

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 06.02.06.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 10.08.07 Bulletin 07/32.

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) : SALOMON SA Société anonyme —
FR.

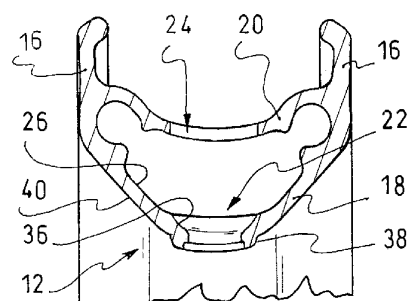
72 Inventeur(s) : DUMONTIER FRANCK, MOUZIN OLI-
VIER et BERGERY RAYMOND.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : SALOMON SA.

54 JANTE RENFORCEE, SON PROCEDE DE FABRICATION, ET ROUE DE VELO COMPORTANT UNE TELLE
JANTE.

57 L'invention propose un procédé de fabrication d'une
jante pour roue de vélo en alliage d'aluminium, du type com-
portant un profilé présentant deux flancs latéraux (16) reliés
transversalement par au moins un pont inférieur (18), du
type dans lequel le pont inférieur (18) comporte au moins un
orifice de rayonnage (22), caractérisé en ce que le procédé
comporte une étape de déformation à froid par laquelle,
dans le voisinage de l'orifice de rayonnage (22), le pont in-
férieur (18) du profilé est déformé à froid pour augmenter lo-
calement la dureté de l'alliage d'aluminium.



**JANTE RENFORCEE, SON PROCEDE DE FABRICATION, ET ROUE DE VELO COMPORTANT UNE
TELLE JANTE**

L'invention se rapporte au domaine des jantes pour roues de vélo.

5 De façon connue, une roue de vélo comprend un moyeu central relié à une jante circulaire par deux nappes de rayons. La jante est formée d'un profilé en alliage d'aluminium comportant de préférence deux ponts circulaires coaxiaux reliés par deux flancs latéraux de façon à former un caisson. Les flancs latéraux se prolongent radialement vers l'extérieur par deux ailes, de façon à former avec le pont supérieur un canal annulaire prévu pour recevoir un
10 pneumatique. Pour certaines jantes qui sont prévues pour recevoir un boyau, le canal est une simple rainure formée par un affaissement du pont supérieur radialement vers l'intérieur. Les rayons sont reliés à la jante par des écrous vissés à l'extrémité des rayons. Ces écrous permettent par ailleurs de régler la tension des rayons.

Pour recevoir les écrous de rayons, de façon usuelle, les deux ponts de la jante sont percés
15 d'orifices répartis à la circonférence de la jante. Les orifices du pont inférieur sont prévus pour servir d'assise aux têtes d'écrous. Les orifices du pont supérieur, de diamètre supérieur, sont prévus pour permettre la mise en place de l'écrou de rayon depuis l'extérieur.

Pour améliorer les conditions dans lesquelles la tête d'écrou prend appui contre la jante, et la répartition dans la jante des contraintes induites par la tension des rayons, il est connu
20 d'équiper les jantes avec des oeillets qui traversent les orifices du pont inférieur. Ces oeillets sont assemblées par un sertissage à la périphérie de l'orifice du pont inférieur. Ces oeillets sont avantageux car ils renforcent la structure de la jante et sa résistance à la déformation. Un oeillet monobloc est décrit dans la demande de brevet EP 130 449. Ces oeillets existent aussi en deux éléments distincts assemblés lors du sertissage. Les oeillets sont réalisés le plus
25 souvent en acier inoxydable par emboutissage, mais d'autres matériaux peuvent être prévus.

L'un des rôles de l'oeillet est de faciliter le montage des rayons pour réaliser la roue. Il permet un bon rotulage de la tête de l'écrou dans l'oeillet autorisant le rayon à prendre sa position inclinée sans contrainte de fléchissement. La surface de frottement lisse et l'absence d'oxydation de surface de l'oeillet confèrent des contraintes de frottement minimales avec la
30 jante dans le temps. La roue est dans un équilibre statique dans lequel chaque rayon exerce une traction importante à la base de l'écrou sur la jante, et l'oeillet a pour fonction de répartir la pression de contact entre l'écrou et la jante afin d'augmenter sensiblement la résistance de la roue.

Cependant, pour de telles jantes, les orifices des ponts constituent des zones de faiblesse
35 locales qui fragilisent chacun des deux ponts, même lorsqu'ils sont renforcés par un oeillet. En effet, il s'agit de lieux qui, lors de l'opération de cintrage de la jante, puis lors de l'opération de perçage des orifices du pont inférieur, sont le siège de contraintes résiduelles et concentrations de contraintes sous efforts. On remarque que ces contraintes résiduelles peuvent se traduire par l'apparition d'amorces de ruptures, de microfissurations.

On remarque par ailleurs que, par rapport aux jantes à simple pont (économiques à produire mais moins rigides donc moins performantes), les jantes à double pont peuvent présenter des valeurs de contraintes résiduelles et de concentrations plus importantes, notamment au niveau du pont inférieur. A long terme, les effets négatifs de ces contraintes peuvent se révéler donc plus néfastes dans le cas des jantes à double pont.

De plus, ces orifices doivent avoir des dimensions relativement importantes. Les orifices du pont inférieur doivent en effet avoir un diamètre suffisant pour permettre le passage du corps de l'écrou, et sa rotation libre. Lorsqu'on souhaite renforcer l'orifice par un œillet, il faut encore agrandir l'orifice du pont inférieur. Les orifices du pont supérieur doivent permettre le passage de la tête d'écrou dont dépend l'accrochage du rayon à la jante ainsi que les outils de réglage. Lorsqu'il est prévu un œillet, il faut aussi prévoir que l'orifice supérieur permette le passage de l'œillet et de son outil de sertissage.

Un but de l'invention est de proposer un procédé de fabrication d'une jante de vélo qui permette d'obtenir une jante avec des caractéristiques mécaniques améliorées, notamment en termes de tenue dans le temps et donc de résistance aux efforts en fatigue, ceci sans augmentation significative du poids.

Un autre but de l'invention est de proposer une jante percée d'orifices qui présente une résistance améliorée à la rupture.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit, ainsi qu'à la vue des dessins annexés dans lesquels :

- les figures 1 et 2 sont deux vues schématiques d'une roue de vélo, respectivement selon l'axe de la roue et selon une direction perpendiculaire à cet axe ;
- la figure 3 est une vue en perspective de la jante seule ;
- la figure 4 est une vue en coupe transversale du profilé de la jante, illustré avec le rayon et l'écrou correspondant ;
- la figure 5 est une vue similaire à celle de la figure 4, illustrant la jante seule ;
- la figure 6 est une vue schématique en perspective illustrant un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 7 est une vue similaire à celle de la figure 6 illustrant une variante de réalisation de l'invention ;
- la figure 8 est une vue similaire à celle de la figure 5 illustrant une autre variante de réalisation de l'invention ; et
- la figure 9 est une vue similaire à celle de la figure 5, illustrant le profilé de la jante avant que les orifices de rayonnage ne soient formés.

On a représenté sur les figures 1 et 2 une roue de vélo 10 d'axe A1 comportant pour l'essentiel un moyeu central 11, une jante 12, et des rayons 14 qui sont tendus entre le moyeu 11 et la jante 12 pour les rendre solidaires l'une de l'autre. Les rayons 14 sont disposés en deux nappes de part et d'autre d'un plan médian P de la roue 10 qui est perpendiculaire à son axe A1. Les rayons 14 sont des rayons de traction. Dans l'exemple illustré, ils sont disposés

angulairement à intervalles réguliers autour de l'axe A1, et agencés chacun dans un plan purement radial de la roue, c'est-à-dire un plan contenant l'axe A1. Cependant, d'autres dispositions sont possibles.

Sur la figure 3, on a illustré uniquement la jante 12. Comme illustré aussi sur la vue en section de la figure 5, la jante est formée principalement d'un profilé d'alliage d'aluminium qui est cintré autour de l'axe A1 pour former un cercle. Ce profilé comporte deux flancs latéraux 16 qui sont disposés de chaque côté du plan médian P, et dont l'orientation générale est sensiblement parallèle au plan médian P. Le plan médian P est le plan de symétrie des deux flancs 16.

Les deux flancs sont réunis l'un à l'autre par au moins un pont inférieur 18, et, dans le cas illustré, par un pont supérieur 20, qui sont des parois de révolution autour de l'axe A1. Par inférieure, on entend le pont qui est située radialement à l'intérieur par rapport au pont supérieur qui est situé radialement à l'extérieur. L'invention, ici illustrée dans le cas d'une jante à double pont, pourra aussi être mise en œuvre dans une jante de vélo à simple pont.

Le pont inférieur raccorde les extrémités inférieures des flancs (en réalité les bords internes des flancs). Au contraire, les flancs se prolongent radialement vers l'extérieur au-delà du niveau du pont supérieur 20.

De manière connue, il est possible de prévoir des géométries de profilé très différentes de celle illustrée, que ce soit au niveau des flancs ou des ponts. Dans certaines géométries, le pont inférieur et les deux flancs sont agencés en continuité l'un avec l'autre, par exemple avec une forme en section proche d'un demi-cercle. Dans d'autres géométries à flancs en V, le pont inférieur est particulièrement réduit en dimensions.

De manière connue, le pont inférieur 18 et le pont supérieur 20 sont munis d'orifices de rayonnage 22, 24 destinés à permettre la mise en place et l'accrochage des rayons 14 sur la jante 12.

De manière connue, chaque rayon 14 est prévu pour être accroché au moins sur le pont inférieur 18 de la jante 12. De très nombreuses variantes de réalisation de cet accrochage ont été proposées, et l'invention trouvera à s'appliquer dans bon nombre de ces variantes de réalisation. Dans le cas d'espèce, on s'intéresse aux méthodes de réalisation dans lesquelles une pièce d'accrochage du rayon 14 est destinée à venir en appui vers le bas contre la surface supérieure 26 du pont inférieur 18.

Dans l'exemple illustré, cette pièce d'accrochage est un écrou 28. L'écrou est de type tubulaire avec, selon un principe connu (non représenté), un fût intérieur au moins partiellement fileté dans lequel vient se visser l'extrémité supérieure fileté du rayon 14.

La forme extérieure de l'écrou 28 permet de distinguer trois zones principales : une zone intermédiaire 30 qui s'étend au travers de l'orifice 22 du pont inférieur, une zone inférieure 32 qui s'étend en dessous du pont inférieur, et une zone supérieure renflée 34 qui s'étend au-dessus du pont inférieur 18. La zone inférieure 32 de l'écrou présente par exemple une forme

carrée de manière à permettre un accouplement avec un outil correspondant en vue de faire tourner l'écrou autour de son axe pour tendre ou détendre le rayon.

La zone supérieure renflée 34 présente, au niveau de son raccordement avec la zone intermédiaire 30, une surface de portée qui est tournée vers le bas et qui est destinée à venir en appui contre la face supérieure du pont inférieur. Cette surface de portée a par exemple une géométrie qui s'approche d'une zone annulaire sphérique.

De manière connue, cette surface de portée de l'écrou 28 vient en appui contre une zone d'appui de la surface supérieure 26 du pont inférieur 18 qui s'étend autour de l'orifice de rayonnage 22.

Dans le but d'améliorer l'accrochage des rayons 14, l'invention prévoit que la zone d'appui du pont inférieur subit, lors de la fabrication de la jante, une déformation plastique visant à provoquer une modification locale de la structure métallurgique de l'alliage d'aluminium de manière à en augmenter la dureté.

Le but de l'invention est donc de provoquer localement un écrouissage de la matière dans la zone d'appui pour augmenter ses caractéristiques mécaniques et sa tenue aux efforts dans le temps.

Cette opération de déformation plastique sera donc de préférence pratiquée « à froid » c'est-à-dire à une température inférieure à la température de recuit de l'alliage d'aluminium, par opposition à une déformation « à chaud » qui permet un relâchement des contraintes résiduelles dans le matériau.

On a illustré sur la figure 9 la forme en section du profilé de la jante après l'opération de cintrage, mais avant que les orifices de rayonnage ne soient formés. On peut y voir que le pont inférieur 18 présente alors par exemple une partie centrale quasiment horizontale et des parties latérales qui remontent radialement vers l'extérieur selon un angle de l'ordre de 45 degrés.

Sur les figures 4 et 5, on peut voir que, après la formation des orifices de rayonnage (par exemple formés par perçage et/ou par poinçonnage) et la déformation selon l'invention, la partie centrale a non seulement été percée, mais elle globalement été déformée, dans cet exemple par déplacement de la matière vers le bas (c'est-à-dire radialement vers l'axe A1 de la jante). De plus on peut voir que, dans la face supérieure 26 du pont inférieur 18, l'opération de déformation a formé, autour de l'orifice 22, une cuvette d'appui 36 qui présente sensiblement une forme d'anneau sphérique. La formation de cette cuvette se traduit par un bossage 38 en relief (radialement vers l'axe A1) sur la face inférieure 40 du pont inférieur 18. La forme et l'importance de ce bossage 38, illustré sur la figure 6, sont déterminées en partie par la quantité de déformation imposée au pont inférieur 18, et par la forme de la cuvette d'appui 36. On peut cependant, dans une certaine mesure, prévoir que la forme du bossage soit découplée de la forme de la cuvette d'appui. La figure 7 illustre une autre forme possible pour ce bossage 38, correspondant à un autre profilé de jante et à une forme de cuvette d'appui différente. Bien entendu d'autres variantes sont encore possibles. Les formes préférentielles pour la cuvette d'appui 36 et le bossage 38 correspondant sont des formes

sensiblement cylindriques de révolution autour de l'axe de l'orifice de perçage 22, voire légèrement oblongues, par exemple allongées dans la direction de la circonférence de la jante 12.

On notera que, dans les exemples illustrés, il est prévu que la cuvette d'appui est une surface concave, par déformation de la matière vers le bas. On pourrait cependant prévoir que cette surface d'appui soit une surface convexe.

Dans les exemples des figures 6 et 7, on voit que le bossage 38 créé par la déformation selon l'invention est en saillie par rapport à l'enveloppe générale de la face inférieure du pont inférieur.

Dans certains cas, on peut vouloir éviter une telle forme en saillie. Aussi, comme cela est illustré à la figure 8, on peut prévoir que la cuvette d'appui et le bossage associé soient agencés dans une zone de renforcement 42 du pont inférieur 18. Ainsi on peut prévoir que cette zone de renforcement 42 soit formée par une déformation (radialement vers l'extérieur) du pont inférieur 18.

Dans l'exemple illustré, cette zone de renforcement 42 a une profondeur (selon la direction radiale, et en référence à l'enveloppe générale « E » de la face inférieure 40 du pont 18) supérieure à la dimension correspondante du bossage 38 correspondant à la cuvette d'appui 36. Cette zone de renforcement 42 peut être formée en même temps que la cuvette d'appui, par la même opération de déformation à froid. Elle peut être formée après la cuvette d'appui. Elle peut au contraire être formée avant l'étape de déformation qui forme la cuvette, auquel cas elle peut être réalisée sous la forme d'une déformation à chaud qui ne modifie pas les caractéristiques mécaniques de l'alliage d'aluminium.

Dans tous les cas, il importe que l'opération de déformation à froid qui permet de former la cuvette d'appui soit paramétrée pour provoquer une augmentation locale de la dureté du matériau. Cette augmentation de la dureté est le résultat de l'écrouissage de la matière due à la déformation à froid. Elle s'accompagne en général aussi d'une augmentation de la contrainte limite élastique et de la contrainte limite de rupture du matériau.

Cet écrouissage localisé est particulièrement bénéfique. D'une part, en augmentant la dureté de la surface sur laquelle appuie l'écrou, on limite le risque de matage ultérieur de cette surface sous les efforts cycliques imposés par le rayon. D'autre part, cet écrouissage étant effectué dans une zone de concentration de contraintes, il va permettre d'une part de redistribuer les contraintes résiduelle, et il va permettre, par la modification de la structure métallurgique de la matière, de rendre celle-ci plus résistante à la propagation des dislocations dans la matière qui sont en général à l'origine des ruptures des pièces en fatigue. Un tel écrouissage est donc particulièrement bénéfique dans le cas des jantes à double pont, et il peut éviter de recourir à l'utilisation d'œilletons de renfort.

REVENDICATIONS

1. Procédé de fabrication d'une jante pour roue de vélo en alliage d'aluminium, du type comportant un profilé présentant deux flancs latéraux (16) reliés transversalement par au moins un pont inférieur (18), du type dans lequel le pont inférieur (18) comporte au moins un orifice de rayonnage (22), caractérisé en ce que le procédé comporte une étape de déformation à froid par laquelle, dans le voisinage de l'orifice de rayonnage (22), le pont inférieur (18) du profilé est déformé à froid pour augmenter localement la dureté de l'alliage d'aluminium.

2. Procédé de fabrication selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'étape de déformation forme, dans une face supérieure (26) du pont inférieur (18), une surface d'appui (36) au centre de laquelle est localisé l'orifice de rayonnage (22).

3. Procédé de fabrication selon la revendication 2, caractérisé en ce que la surface d'appui (36) présente une surface concave.

4. Procédé de fabrication selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que la l'étape de déformation forme un bossage (38) en relief sur la face inférieure (40) du pont inférieur (18).

5. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'étape de déformation forme une zone de renforcement (42) dans laquelle le pont inférieur (18) est repoussé radialement vers l'extérieur, la surface d'appui (36) étant localisée dans la zone de renforcement (42).

6. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la jante (12) est une jante à double pont comportant un pont supérieur (20) et un pont inférieur (18).

7. Jante de roue de vélo en alliage d'aluminium, du type comportant un profilé présentant deux flancs latéraux (16) reliés transversalement par au moins un pont inférieur (18), du type dans lequel le pont inférieur (18) comporte un orifice de rayonnage (22), caractérisé en ce que la jante (12) comporte, dans le voisinage de l'orifice de rayonnage (22), une zone (36, 38) dans laquelle le pont inférieur (18) du profilé est déformé et dans laquelle l'alliage d'aluminium présente localement une dureté augmentée.

8. Jante selon la revendication 7, caractérisée en ce que la zone déformée forme, dans une face supérieure (26) du pont inférieur (18), une surface d'appui (36) au centre de laquelle est localisé l'orifice de rayonnage (22).

9. Jante selon la revendication 8, caractérisée en ce que la surface d'appui (36) présente une surface concave.

5 10. Jante selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que la zone déformée présente un bossage (38) en relief sur la face inférieure (40) du pont inférieur (18).

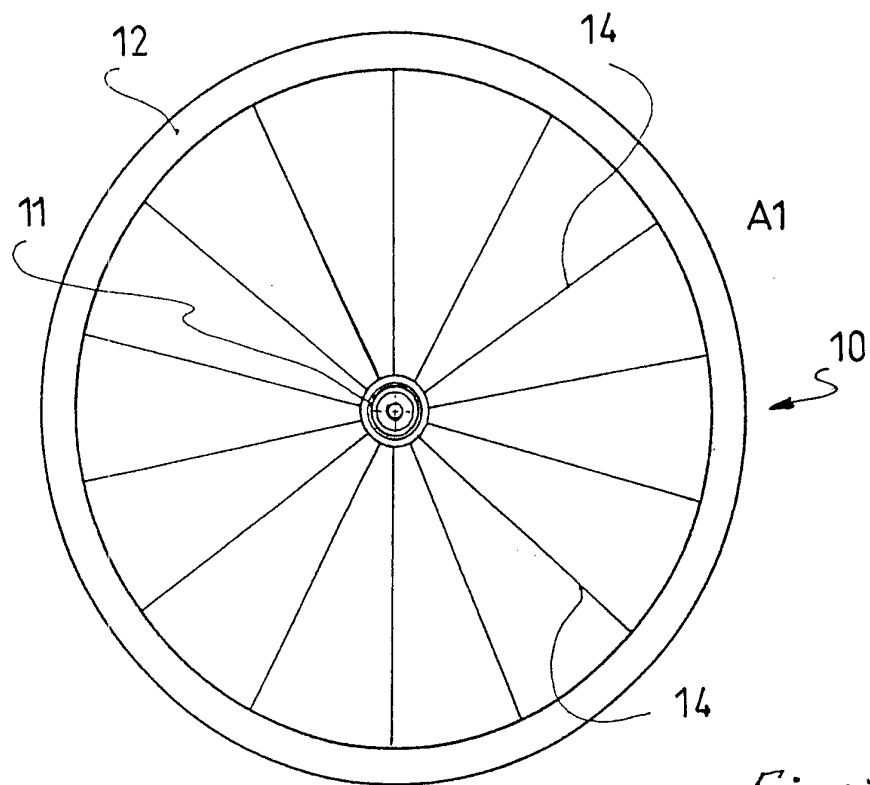
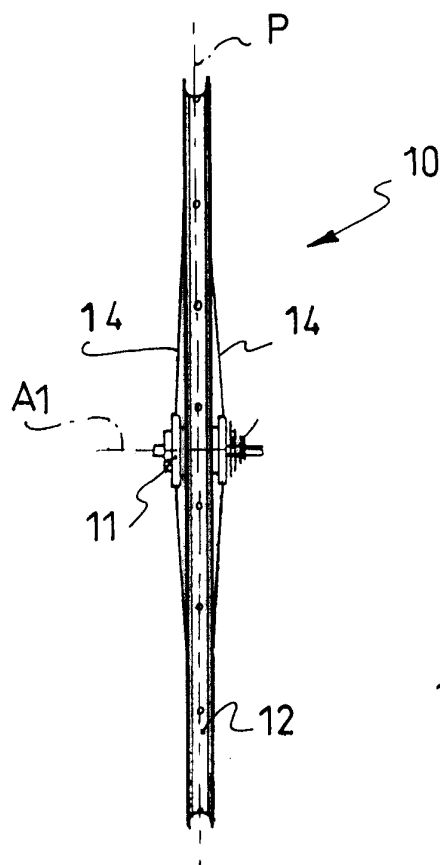
11. Jante selon l'une des revendications 7 ou 9, caractérisée en ce que la surface d'appui présente une surface convexe.

10 12. Jante selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, caractérisée en ce que le pont inférieur (18) de la jante (12) présente une zone de renforcement (42) dans laquelle le pont inférieur (18) est repoussé radialement vers l'extérieur, la zone déformée (36, 38) étant localisée dans la zone de renforcement (42).

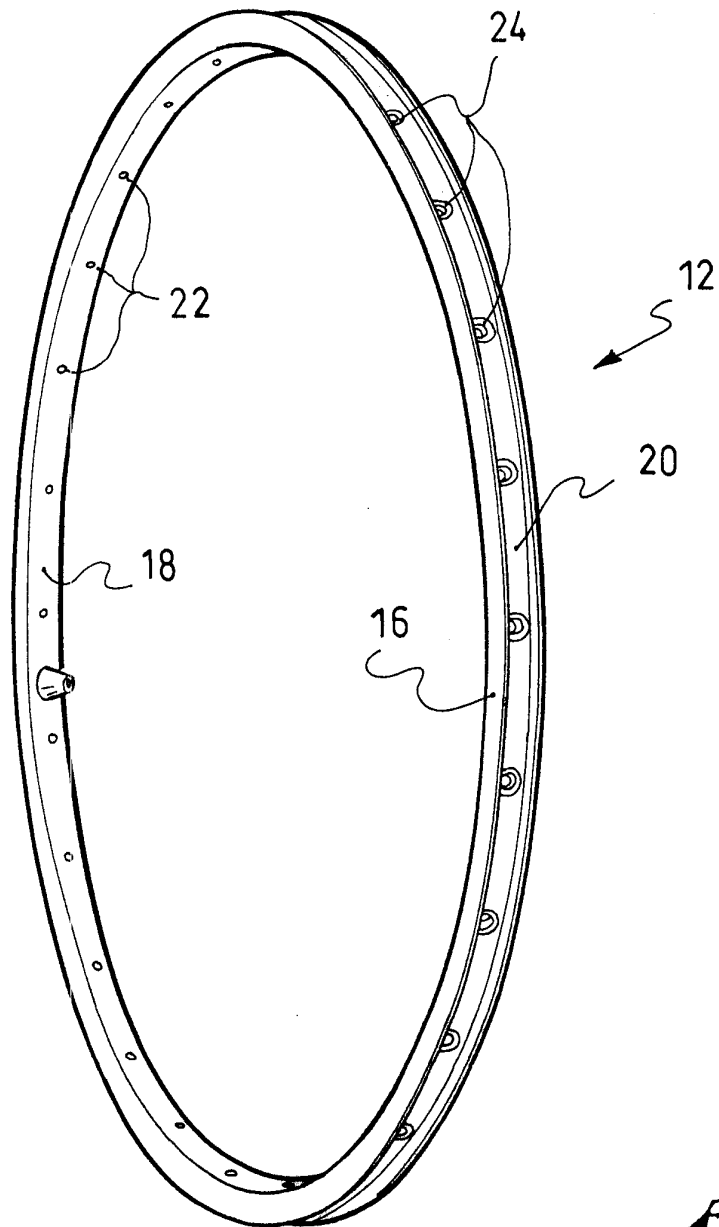
15 13. Jante selon l'une des revendications 7 à 12, caractérisée en ce que la jante (12) est une jante à double pont comportant un pont supérieur (20) et un pont inférieur (18).

20 14. Roue de vélo comportant un moyeu (11), une jante (12) et des rayons (14) tendus entre le moyeu et la jante, caractérisée en ce que la roue (10) comporte une jante (12) selon l'une quelconque des revendications 7 à 13.

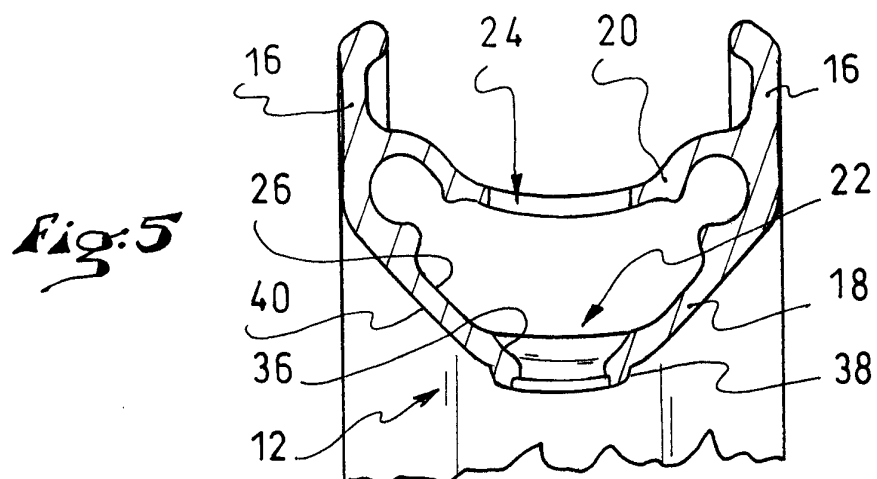
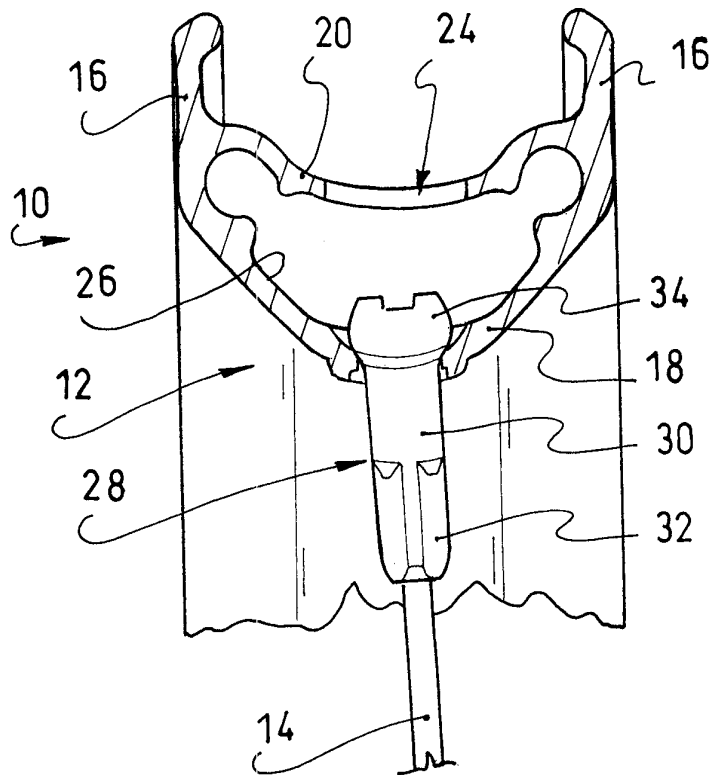
1 / 5

*Fig. 1**Fig. 2*

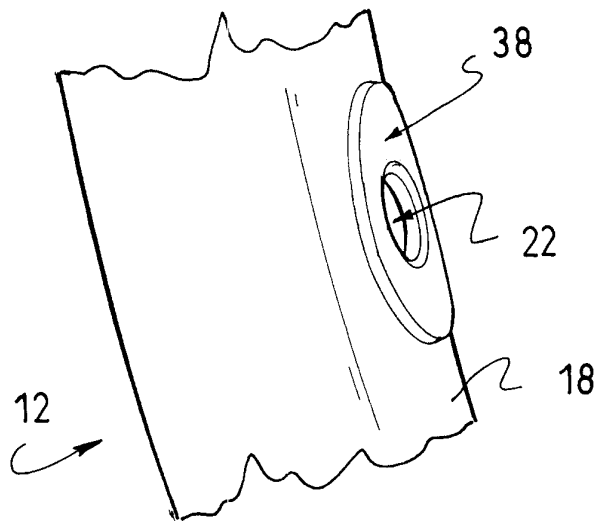
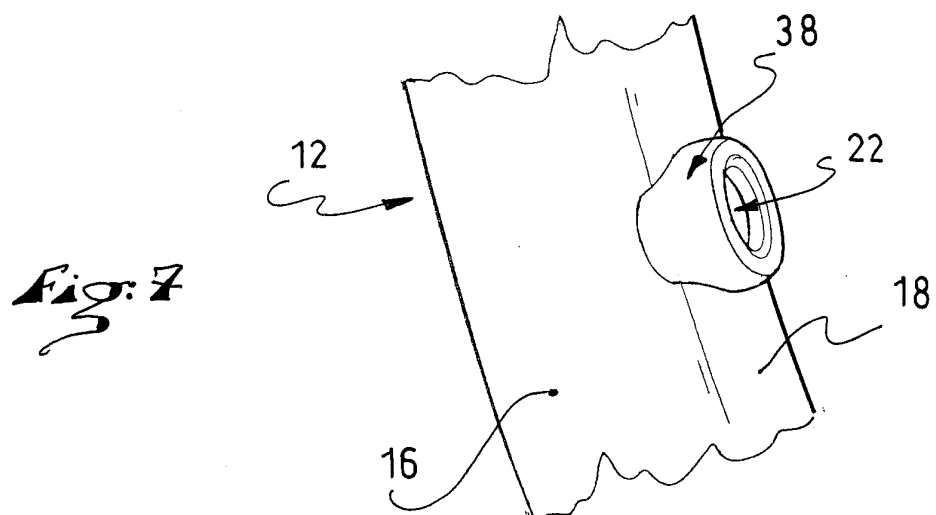
2 / 5

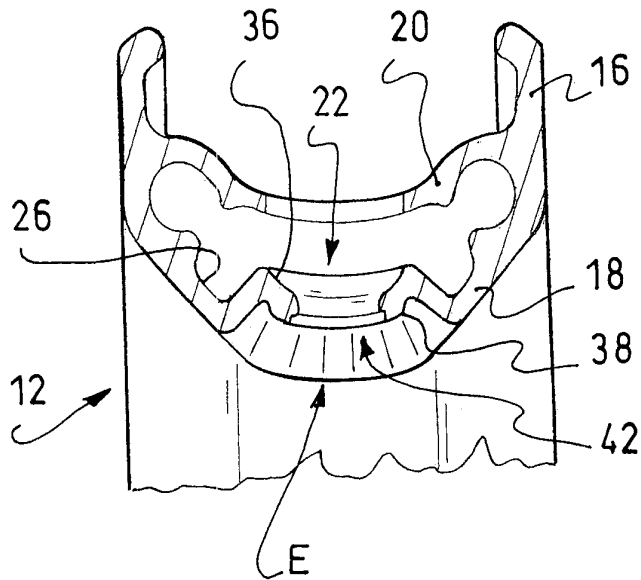
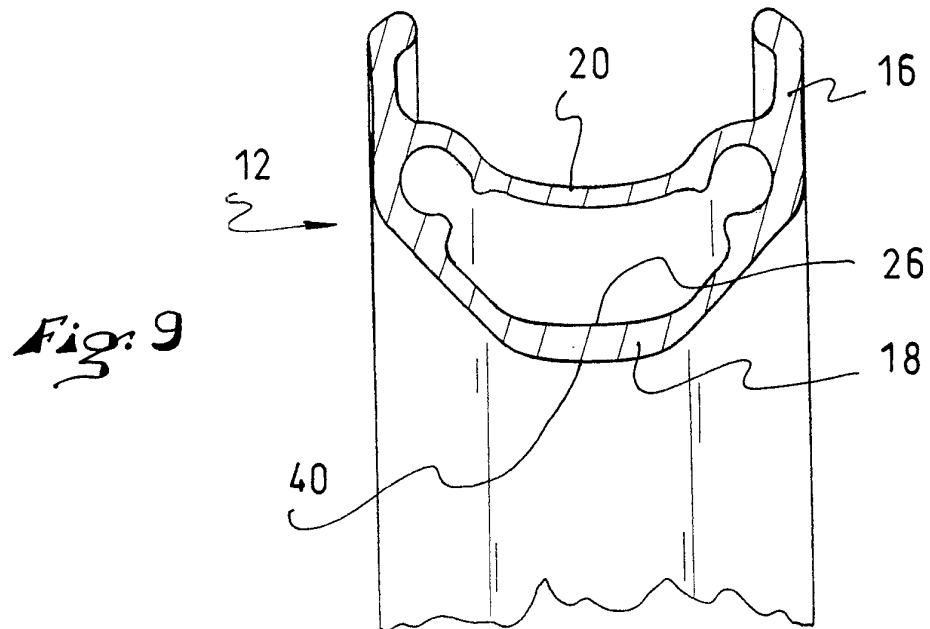
*Fig. 3*

3 / 5



4 / 5

*Fig: 6**Fig: 7*

*Fig. 8**Fig. 9*



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 675509
FR 0601065

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	DE 41 43 380 A1 (CONTINENTAL AG [DE]) 19 mai 1993 (1993-05-19) * colonne 1, ligne 30 - ligne 39; revendications 6,7; figure *	1,6,7, 13,14	
Y	-----	2-5,8-12	
Y	US 2003/062762 A1 (DIETRICH ROLF [US]) 3 avril 2003 (2003-04-03) * alinéa [0003]; figure 3 *	2-5,8-12	
A	----- EP 1 428 685 A2 (MARCHISIO ENGINEERING S R L [IT]) 16 juin 2004 (2004-06-16) * alinéa [0013]; figures *	1,7	
A	----- EP 1 491 362 A (CAMPAGNOLO SRL [IT]) 29 décembre 2004 (2004-12-29) * revendications; figures *	1,7	
D,A	----- EP 0 130 449 A2 (CAMPAGNOLO SPA [IT]) 9 janvier 1985 (1985-01-09) * revendications; figures *	1,7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
A	----- EP 1 314 579 A2 (MAVIC SA [FR]) 28 mai 2003 (2003-05-28) * revendications; figures *	1,7	B60B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
15 novembre 2006		Vanneste, Marc	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0601065 FA 675509**

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 **15-11-2006**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 4143380	A1	19-05-1993	AUCUN	
US 2003062762	A1	03-04-2003	AUCUN	
EP 1428685	A2	16-06-2004	AUCUN	
EP 1491362	A	29-12-2004	AU 2004202807 A1	13-01-2005
			CN 1576057 A	09-02-2005
			JP 2005014905 A	20-01-2005
			US 2005017569 A1	27-01-2005
EP 0130449	A2	09-01-1985	BR 8403091 A	28-05-1985
			DE 3475502 D1	12-01-1989
			ES 288749 U	16-01-1986
			IT 1163595 B	08-04-1987
			JP 60015201 A	25-01-1985
			US 4583787 A	22-04-1986
EP 1314579	A2	28-05-2003	DE 20022850 U1	23-05-2002
			DE 20023294 U1	07-08-2003