

(19)



(11)

EP 2 984 957 A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
17.02.2016 Bulletin 2016/07

(51) Int Cl.:
A43B 3/16 (2006.01) **A43B 5/14 (2006.01)**
A43B 13/02 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **15002281.2**

(22) Date de dépôt: **31.07.2015**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME
Etats de validation désignés:
MA

(72) Inventeurs:
• **Delgorgue, Gérald**
73310 Ruffieux (FR)
• **Jourde-Autier, Jacques**
74600 Seynod (FR)

(74) Mandataire: **Rambaud, Pascal**
Salomon S.A.S.
D.J.P.I.
74996 Annecy Cedex 9 (FR)

(30) Priorité: **13.08.2014 FR 1401845**

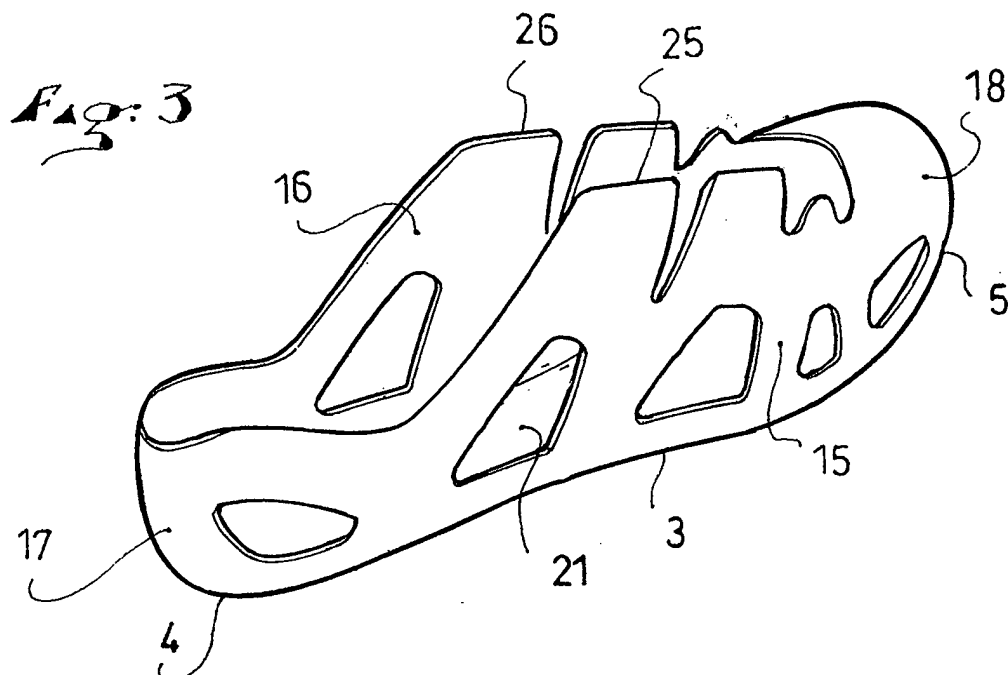
(71) Demandeur: **MAVIC S.A.S.**
74370 Metz-Tessy (FR)

(54) **CHAUSSURE DE SPORT**

(57) Chaussure (1) destinée à coopérer avec un engin par une action de pédalage, la chaussure (1) comprenant une base (3) qui s'étend en longueur depuis une extrémité arrière (4) jusqu'à une extrémité avant (5), en largeur entre un bord latéral (6) et un bord médial (7) et en épaisseur entre une face de coopération (8) avec l'engin et une face interne (9), la base (3) présentant, depuis l'extrémité arrière (4) jusqu'à l'extrémité avant (5), une

zone arrière (11), une zone centrale (12), une zone de métatarse (13) et une zone avant (14), la chaussure (1) comprenant une paroi latérale (15) et une paroi médiale (16).

La paroi latérale (15) et la paroi médiale (16) sont directement solidarisées à la base (3), et la base (3), la paroi latérale (15) et la paroi médiale (16) sont des subdivisions rigides de la chaussure.



EP 2 984 957 A1

Description

[0001] L'invention se rapporte à une chaussure destinée à coopérer avec un engin par une action de pédalage, et concerne plus particulièrement des cas où l'engin est un véhicule. Une chaussure selon l'invention peut être utilisée avec un vélo, un triporteur, une voiture à pédales, une machine d'entraînement en salle ou tout autre engin qui nécessite une action de pédalage.

[0002] Dans le domaine du cyclisme, par exemple, la chaussure coopère avec une pédale de l'engin, à savoir ici le vélo, notamment pour le faire avancer. La chaussure est amenée, entre autres fonctions, à transmettre des efforts ou des impulsions de conduite, à transmettre des informations sensorielles, ou à restituer des réactions du sol ou de l'engin lui-même. Afin de remplir ces fonctions, l'art antérieur a proposé des structures pour les chaussures du domaine en cause.

[0003] De manière traditionnelle, une chaussure de cyclisme comprend au moins un semelage et une tige qui définissent un volume de chaussage, et comprend souvent aussi une cale pour la liaison à la pédale. Nous considérons ci-après les deux premiers éléments.

[0004] Tout d'abord le semelage. Celui-ci comprend une subdivision appelée semelage externe. Il s'agit d'une subdivision rigide de la chaussure, dans le sens où elle ne doit pas fléchir longitudinalement, ou seulement très peu. Cela signifie qu'elle ne doit si possible pas se déformer en flexion selon un axe transversal de la chaussure, l'axe étant parallèle au semelage, afin notamment de mieux transmettre à la pédale des impulsions en provenance du bas de jambe d'un utilisateur. Pour ce faire, le semelage externe comprend généralement une ou plusieurs couches de matériaux qui lui confèrent ses propriétés mécaniques, dont la résistance à la flexion.

[0005] Maintenant la tige. Il s'agit d'une subdivision de la chaussure destinée à couvrir le pied. La tige comprend généralement de nombreuses pièces, comme un quartier latéral, un quartier médial, une empeigne, une languette, un talon, un contrefort arrière, un embout de protection avant, un dispositif de serrage, une doublure interne, ou autre. La chaussure est obtenue en assemblant et en mettant en trois dimensions des pièces découpées et assemblées à plat, c'est-à-dire en deux dimensions. La tige est associée, de manière connue, à une semelle de montage, pour délimiter un élément chaussant. Selon une première méthode, la tige est collée sur la semelle de montage par une couche de colle. La semelle de montage, appelée aussi première de montage, est relativement rigide, afin de résister au processus de montage. Le collage se fait en tirant la tige pour la plaquer sur la première de montage, sachant qu'une forme est insérée dans la tige. On appelle cela le montage traditionnel sur forme. Cette technique permet d'exercer une pression suffisante pendant le chauffage de la colle, pour obtenir l'élément chaussant. Une deuxième méthode, également connue, consiste à réaliser l'élément chaussant en solidarissant la tige à la première de montage au moyen

d'une couture. On appelle cela le montage Strobel. La première de montage est ici une semelle souple, pouvant être cousue, appelée semelle Strobel. Pour chacune des première et deuxième méthodes, la première de montage fait partie du semelage au sens large. En fait ce dernier comprend au moins le semelage externe et la semelle première de montage. Au final, et pour l'essentiel, la chaussure est formée par l'association de l'élément chaussant avec les pièces constitutives du semelage externe. Cela revient à dire que la chaussure comprend un semelage et une tige.

[0006] De manière générale, une chaussure selon l'art antérieur donne satisfaction, dans le sens où elle permet à chaque utilisateur de conduire correctement son engin. En effet, l'utilisateur est à même de transmettre des efforts ou des impulsions de conduite, ou de percevoir des informations sensorielles, ainsi que des réactions du sol ou de l'engin lui-même. Cependant, il est malgré tout apparu qu'une chaussure selon l'art antérieur présente quelques inconvénients.

[0007] Tout d'abord, elle est source de fatigues, notamment lors d'utilisations intenses, par exemple pendant des épreuves sportives. On peut dire en d'autres termes que le rendement d'une chaussure selon l'art antérieur est insuffisant. Cela signifie que l'utilisateur doit fournir plus d'énergie que celle théoriquement nécessaire pour l'utilisation de l'engin. Une raison à cela est l'écart trop important entre le pied et l'axe de rotation de la pédale. En effet, il est connu que plus la plante du pied est proche de l'axe de la pédale, meilleur est le rendement de pédalage. Une autre raison est le poids relativement élevé de la chaussure, ce qui a pour conséquence par exemple d'augmenter son inertie mécanique.

[0008] Ensuite, une chaussure selon l'art antérieur présente une structure compliquée, ce qui rend sa fabrication longue et coûteuse.

[0009] Par rapport à cela, l'invention cherche globalement à améliorer une chaussure destinée à coopérer avec un engin par une action de pédalage. Il s'agit notamment d'augmenter le rendement de pédalage et/ou de réduire la fatigue d'un utilisateur. Cela revient à dire que l'invention veut améliorer les performances liées à l'utilisation, par exemple lors d'épreuves sportives. L'invention cherche aussi à réduire le coût et la durée de fabrication d'une chaussure, l'idée sous-jacente étant d'en simplifier la structure.

[0010] Pour ce faire, l'invention propose une chaussure destinée à coopérer avec un engin par une action de pédalage, la chaussure comprenant une base qui s'étend en longueur depuis une extrémité arrière jusqu'à une extrémité avant, en largeur entre un bord latéral et un bord médial et en épaisseur entre une face de coopération avec l'engin et une face interne, la base présentant, depuis l'extrémité arrière jusqu'à l'extrémité avant, une zone arrière, une zone centrale, une zone de métatarse et une zone avant, la chaussure comprenant une paroi latérale et une paroi médiale.

[0011] La chaussure selon l'invention est caractérisée

par le fait que la paroi latérale et la paroi médiale sont directement solidarisées à la base, et par le fait que la base, la paroi latérale et la paroi médiale sont des subdivisions rigides de la chaussure.

[0012] Par cet agencement, les parois latérale et médiale participent à la résistance en flexion longitudinale de la chaussure. En d'autres termes, les parois en cause s'opposent à une flexion de la chaussure selon un axe transversal de celle-ci, l'axe étant parallèle à la base. Il s'agit d'une différence fonctionnelle par rapport à une chaussure selon l'art antérieur, pour laquelle la résistance en flexion est obtenue au moins en très grande partie, sinon totalement, par le semelage externe. On peut dire que l'invention modifie la répartition des efforts induits par les sollicitations en flexion longitudinale, ces efforts se localisant avec l'invention de manière significative au niveau de la paroi latérale et au niveau de la paroi médiale. Par corollaire, avec l'invention, il est possible de réaliser une chaussure dont la base présente une épaisseur réduite par rapport à celle d'un semelage d'une chaussure selon l'art antérieur, pour obtenir une chaussure dont la résistance en flexion est satisfaisante, puisque les parois latérale et médiale participent à cette résistance en flexion.

[0013] Parmi les effets techniques qui en découlent, on peut citer le rapprochement du pied de la face de coopération de la base. Etant donné que celle-ci prend appui sur la pédale, comme on le verra mieux dans la suite de la description, la plante du pied se retrouve plus près de l'axe de rotation de la pédale. En conséquence, de manière avantageuse, le rendement de pédalage augmente et la fatigue de l'utilisateur se réduit.

[0014] Un autre effet technique qui résulte de la réduction de l'épaisseur de la base est la réduction du poids de la région inférieure de la chaussure. Cette région est plus légère que la même région d'une chaussure selon l'art antérieur et au final, avec l'invention, c'est toute la chaussure qui est plus légère. On peut dire que l'invention réduit l'inertie mécanique de la chaussure. Un avantage qui en découle est, là aussi, une réduction de la fatigue de l'utilisateur.

[0015] On remarque que deux effets techniques, à savoir la réduction de la distance entre le pied et l'axe de la pédale d'une part, ainsi que la réduction de la masse de la chaussure d'autre part, se conjuguent pour réduire la fatigue de l'utilisateur, ou pour améliorer ses performances.

[0016] D'autres avantages sont obtenus grâce au fait que la chaussure selon l'invention présente une structure simplifiée, par rapport à une chaussure selon l'art antérieur, dans le sens où elle est fabriquée avec un nombre réduit de pièces. Il s'agit notamment d'une réduction des coûts de fabrication et d'une réduction de la durée de fabrication.

[0017] De manière générale, on peut dire que l'invention améliore une chaussure destinée à coopérer avec un engin par une action de pédalage.

[0018] D'autres caractéristiques et avantages de l'in-

vention seront mieux compris à l'aide de la description qui va suivre, en regard des figures annexées illustrant, selon des formes de réalisation non limitatives, comment l'invention peut être réalisée, et dans lesquelles :

- la figure 1 est une vue en perspective avant d'une chaussure complète, ainsi que d'une pédale destinée à la recevoir, selon une première forme de réalisation de l'invention,
- la figure 2 est une vue en perspective éclatée de parties constitutives de la chaussure selon la figure 1,
- la figure 3 est une vue en perspective arrière d'une partie constitutive de la chaussure selon la figure 1,
- la figure 4 est une vue partielle éclatée, en perspective avant, de la partie selon la figure 3,
- la figure 5 est une coupe selon V-V de la figure 1,
- la figure 6 est une coupe selon VI-VI de la figure 1,
- la figure 7 est une coupe schématique transversale de la chaussure de la figure 1, dans un cas où elle est en appui sur la pédale,
- la figure 8 est une vue similaire à celle selon la figure 5, pour une deuxième forme de réalisation de l'invention,
- la figure 9 est une vue similaire à celle selon la figure 5, pour une troisième forme de réalisation de l'invention,
- la figure 10 est une vue similaire à celle selon la figure 5, pour une quatrième forme de réalisation de l'invention.

[0019] Les formes de réalisation de l'invention qui vont être décrites après concernent plus spécialement une chaussure pour la pratique du cyclisme. Cependant, l'invention s'applique à d'autres domaines tels que ceux évoqués avant.

[0020] C'est à l'aide des figures 1 à 7 qu'est présentée la première forme. Tout d'abord, sur la figure 1, on peut voir une chaussure 1 prévue pour accueillir le pied de l'utilisateur, ainsi qu'une pédale 2 destinée à coopérer avec la chaussure. On précise que la pédale ne sera pas décrite en détail ici, car familière à l'homme du métier.

[0021] De manière connue, comme on peut le voir sur les figures 1 à 4, la chaussure 1 comprend une base 3 qui s'étend en longueur, selon une direction longitudinale L, depuis une extrémité arrière 4 jusqu'à une extrémité avant 5, en largeur, selon une direction transversale W, entre un bord latéral 6 et un bord médial 7, et en épaisseur entre une face de coopération 8 avec l'engin et une face interne 9. On verra par la suite que la face de coopération 8 peut entrer en contact avec la pédale 2 de manière directe ou de manière indirecte. On verra aussi que la face interne 9, quant à elle, peut entrer en contact avec le pied de l'utilisateur directement ou indirectement.

[0022] Pour faciliter la description de la chaussure, on précise que la base 3 présente, depuis l'extrémité arrière 4 jusqu'à l'extrémité avant 5, une zone arrière 11, prévue pour venir en regard du talon du pied, une zone centrale

12, prévue pour venir en regard de la voûte plantaire, une zone de métatarse 13, prévue pour venir en regard du métatarse, et une zone avant 14, prévue pour venir en regard des orteils.

[0023] La chaussure comprend également une paroi latérale 15 et une paroi médiale 16, lesquelles seront décrites plus en détail après.

[0024] Selon l'invention, la paroi latérale 15 et la paroi médiale 16 sont directement solidarisées à la base 3 et, respectivement, la base 3, la paroi latérale 15 et la paroi médiale 16 sont des subdivisions rigides de la chaussure. On précise au passage qu'une subdivision est une partie de la chaussure. Cela signifie que, même si elles peuvent être flexibles, les subdivisions ne peuvent pas s'allonger ou se raccourcir dans des conditions habituelles d'utilisation. On peut dire d'une autre façon que ces parties ne possèdent pas de propriété de déformation élastique qui leur permettrait de s'allonger ou de se raccourcir, et ainsi elles ne peuvent ni former des plis ni se froisser. En conséquence la base 3, la paroi latérale 15 et la paroi médiale 16 délimitent un logement rigide pour l'accueil du pied. Par cet agencement, les parois latérale 15 et médiale 16 participent à la résistance en flexion longitudinale de la chaussure, au moins au niveau de la jonction avec la base. En d'autres termes, les parois en cause s'opposent à une flexion de la chaussure selon un axe transversal de celle-ci, l'axe étant parallèle à la base. Il s'agit d'une différence fonctionnelle par rapport à une chaussure selon l'art antérieur, pour laquelle la résistance en flexion est obtenue au moins en très grande partie, sinon totalement, par le semelage externe. On peut dire que l'invention modifie la répartition des efforts induits par les sollicitations en flexion longitudinale, ces efforts se localisant avec l'invention de manière significative au niveau de la paroi latérale et au niveau de la paroi médiale. On observe que la paroi latérale 15 est continue selon toute la longueur de la base 3, dans le sens où elle longe la zone arrière 11, la zone centrale 12, la zone de métatarse 13 et la zone avant 14. De la même façon la paroi médiale 16 est continue selon toute la longueur de la base 3, dans le sens où elle longe la zone arrière 11, la zone centrale 12, la zone de métatarse 13 et la zone avant 14. Par corollaire, avec l'invention, la base présente ici une épaisseur réduite par rapport à celle d'un semelage d'une chaussure selon l'art antérieur, pour obtenir une chaussure dont la résistance en flexion est satisfaisante.

[0025] Selon la première forme de réalisation, la chaussure 1 comprend une paroi arrière 17 directement solidarisée à la base 3 et une paroi avant 18 directement solidarisée à la base 3, les parois arrière 17 et avant 18 étant des subdivisions rigides de la chaussure, les paroi arrière 17, latérale 15, avant 18 et médiale 16 formant une ceinture périphérique. Cela signifie que les parois arrière 17, latérale 15, avant 18 et médiale 16 se prolongent les unes les autres autour de la base 3. On précise que la paroi arrière 17 et la paroi avant 18 ne possèdent pas elles non plus de propriété de déformation élastique

qui leur permettrait de s'allonger ou de se raccourcir, et qu'ainsi elles ne peuvent ni former des plis ni se froisser. En conséquence, au final, ce sont la base 3, la paroi arrière 17, la paroi latérale 15, la paroi avant 18 et la paroi médiale 16 qui délimitent le logement rigide pour l'accueil du pied. Par cet agencement, l'ensemble constitué par la base 3 et les parois 15, 16, 17, 18 délimite un volume de chaussage rigide en flexion longitudinale, et rigide aussi en torsion. Cela augmente l'aptitude de la chaussure à transmettre des impulsions de conduite, des informations sensorielles, des réactions du sol ou de l'engin, ou autre.

[0026] De manière non limitative, la base 3 et chacune des parois 15, 16, 17, 18 constituent une pièce en forme de berceau dont la structure est continue. Cela signifie par exemple que chacune des parois 15, 16, 17, 18 est un prolongement de la base dans un sens d'éloignement de la face interne 9. Il s'agit là de la structure la plus simple, laquelle présente l'avantage de la facilité de fabrication, et d'un plus faible coût de production du fait de la conformation en une seule partie. Rien n'empêche cependant, alternativement, de prévoir des cas pour lesquels l'une au moins des parois, voire toutes, sont rapportées et rendues solidaires de la base, par tout moyen tel qu'un collage ou tout équivalent.

[0027] La paroi arrière 17 est strictement convexe à l'extérieur de la chaussure et, par voie de conséquence, strictement concave à l'intérieur de la chaussure, c'est-à-dire en regard du volume chaussant. En conséquence la paroi arrière présente un arrondi qui, à l'extérieur, facilite le déroulement du pied lors de la marche et qui, à l'intérieur, enveloppe et maintient le talon du pied, à la manière d'un bol.

[0028] La paroi avant 18, quant à elle, est aussi strictement convexe à l'extérieur de la chaussure et, par voie de conséquence, strictement concave à l'intérieur de la chaussure, en regard du volume chaussant. Il s'ensuit que la paroi avant présente un arrondi qui, à l'extérieur de la chaussure, facilite le déroulement du pied lors de la marche et qui, à l'intérieur de la chaussure, enveloppe les orteils.

[0029] On peut observer que l'une des parois 15, 16, 17, 18 au moins présente des orifices 21. Ceux-ci sont tous désignés par la même référence pour des raisons de commodité. De manière non limitative, la paroi latérale 15 présente plusieurs orifices, et la paroi médiale 16 présente plusieurs orifices. Certains de ceux-ci s'étendent aussi au niveau de la paroi arrière 17. Il peut éventuellement être prévu d'en ménager au niveau de la paroi avant 18. Dans tous les cas les orifices allègent la chaussure, et permettent aussi une aération du volume chaussant. Cet agencement contribue, d'une part, à l'amélioration des performances parce que la matière enlevée réduit l'inertie mécanique et, d'autre part, à l'amélioration du confort par évacuation d'une partie de l'humidité et/ou de la chaleur générée par le pied. Cet agencement permet encore une certaine flexibilité transversale pour s'adapter au contour du pied lors du serrage des parois

latérale et médiale, comme on va le voir plus loin.

[0030] Toujours en rapport avec les dispositions des parois, on précise que la chaussure 1 présente une ouverture supérieure 22 qui s'étend en regard de la zone arrière 11, en regard de la zone centrale 12 et en partie au moins en regard de la zone de métatarse 13. Il s'agit là de permettre le passage du pied pour chausser ou déchausser. En complément, la chaussure comprend un dispositif de serrage 23 des parois latérale 15 et médiale 16. Par son action, le dispositif de serrage 23 permet le maintien du pied dans le volume chaussant pendant l'utilisation de la chaussure. En effet, la paroi latérale 15 présente une extrémité libre 25 et la paroi médiale 16 présente une extrémité libre 26, extrémités qui sont sollicitées l'une vers l'autre par le dispositif de serrage 23 lorsque l'utilisateur actionne ce dernier. Cela est possible parce que, même si le matériau qui les constitue est rigide, les parois latérale 15 et médiale 16 sont déformables en flexion transversale au niveau de leurs extrémités libres respectives, selon la direction W. Par contre les parois ne se déforment pas en flexion transversale au niveau de la base 3, parce qu'elles sont solidarisées à cette dernière. Seules les extrémités libres 25, 26 des parois peuvent fléchir comme seule l'extrémité d'un plongeur peut fléchir, si l'on veut présenter le phénomène par comparaison. On prévoit d'ailleurs des cas pour lesquels l'épaisseur de la paroi latérale et/ou l'épaisseur de la paroi médiale se réduit depuis la base 3 vers l'extrémité libre 25, 26.

[0031] A titre d'exemple non limitatif, sans forcément rentrer dans les détails, on précise que le dispositif de serrage 23 comprend des passants latéraux 27, des passants médiaux 28, un lien 29 qui chemine par les passants et, éventuellement, un mécanisme de blocage du lien, le mécanisme n'étant pas représenté ici. Il doit être compris qu'un passant est un agencement prévu pour guider le lien, comme par exemple un trou dans l'esprit d'un oeillet, un crochet, une chape portant une poulie, ou tout élément équivalent. Le lien, quant à lui, peut être un tronçon de corde, de câble, ou autre.

[0032] Toujours en ce qui concerne la première forme de réalisation de l'invention, et ce de manière non limitative, la base 3 et les parois 15, 16, 17, 18 sont constituées ici de fibres et/ou de portions de fibres solidarisées entre elles par une matrice de matière synthétique. Cette association de matériaux offre de multiples possibilités pour l'élaboration du logement rigide qui accueille le pied. Par exemple, pour l'essentiel, les fibres et/ou les portions de fibres sont en carbone. Ce matériau rend la base et les parois, c'est-à-dire en fait le logement pour le pied, à la fois rigide et léger. En conséquence la chaussure convient bien à une utilisation sportive et intense. On précise que la matrice de matière synthétique, c'est-à-dire le matériau qui sert de liant aux fibres, est par exemple une résine thermodurcissable, une matière thermoformable telle qu'un polyuréthane ou autre, ou tout matériau équivalent. En ce qui concerne les fibres, en alternative au carbone il est possible d'utiliser le verre, qui est écono-

mique, l'aramide, pour ses propriétés mécaniques qui représentent dans certains cas une alternative intéressante par rapport aux propriétés du carbone, ou autre.

[0033] En ce qui concerne les dimensions, toujours dans le cas d'emploi de fibres, les épaisseurs de la base 3 et des parois 15, 16, 17, 18 sont comprises entre 0,3 et 2 mm, sachant que des valeurs comprises entre 0,5 et 1 mm ont donné de bons résultats. La pièce constituée par la base et les parois est donc fine, particulièrement au niveau de la base, par comparaison avec le semelage externe d'une chaussure selon l'art antérieur. C'est pourquoi la chaussure selon l'invention permet au pied de se situer plus près de l'axe de rotation de la pédale, ce qui a notamment pour conséquence une amélioration du rendement de pédalage. Parmi les avantages qui en découlent, on peut citer une fatigue réduite pour un effort donné, ou une amélioration des performances lors d'épreuves sportives intenses.

[0034] De manière non limitative, encore dans le cas d'emploi de fibres, l'épaisseur de chaque paroi 15, 16, 17, 18 est comprise entre 50 et 150 % de l'épaisseur de la base 3. Cela homogénéise la structure de la pièce formée par la base et les parois. Un avantage qui en découle est une fabrication simple et facile. En effet, il suffit d'appliquer une ou plusieurs couches de fibres de façon régulière sur une forme, c'est-à-dire un élément dont la géométrie est similaire à celle d'un pied, puis de rendre la matrice rigide, pour obtenir la pièce.

[0035] De manière alternative, mais toujours dans l'esprit de la première forme de réalisation de l'invention, la base 3 et les parois 15, 16, 17, 18 sont constituées d'une matière plastique. Dans le cas où la base et les parois forment une pièce dont la structure est continue, la matière plastique peut être mise en oeuvre par toute technique connue telle que le moulage par injection, l'impression en trois dimensions par une imprimante spécialisée, la découpe d'un bloc de matière par exemple au moyen d'une machine à commande numérique à cinq axes, ou par toute autre technique appropriée. L'injection de matière présente l'avantage d'une rapidité de fabrication. L'impression en trois dimensions présente l'avantage de la facilité d'évolution, dans le sens où une simple modification de programmation permet de faire évoluer les caractéristiques techniques de la chaussure. Par exemple, il peut être très simple de modifier l'épaisseur de la base ou d'une paroi. Dans tous les cas, la pièce obtenue est simple par rapport à ce que propose l'art antérieur du fait de sa structure monobloc.

[0036] En ce qui concerne les dimensions, pour l'invention et toujours dans le cas d'utilisation de matière plastique, l'épaisseur de la base 3 est comprise entre 1 et 6 mm, et l'épaisseur de chaque paroi 15, 16, 17, 18 est comprise entre 1 et 3 mm. Dans certains cas, on l'a déjà dit, l'épaisseur des parois se réduit vers les extrémités libres. Les valeurs indiquées sont usuelles dans le domaine de l'injection des matières plastiques. Elles peuvent aussi facilement être obtenues en mettant en oeuvre les autres techniques évoquées ci-avant.

[0037] On a vu que la première forme de réalisation de l'invention est tournée vers une chaussure de cyclisme. C'est pourquoi, comme on peut particulièrement l'observer sur la figure 4, de manière non obligatoire la chaussure 1 comprend une cale 31 disposée dans la zone de métatarse 13, la cale étant prévue pour coopérer avec une pédale 2 de l'engin. Parce qu'elle est bien connue de l'homme du métier, la cale n'est pas décrite en détail ici. On précise néanmoins que, par exemple, la cale 31 comprend plusieurs éléments, comme une plaque interne 32, des éléments d'accrochage externes 33, 34, et des vis 35 pour solidariser la plaque interne aux éléments d'accrochage en traversant la base 3. La cale 31 garantit un maintien précis de la chaussure 1 par rapport à la pédale 2. En conséquence le rendement de conduite est plus constant. Selon la première forme de réalisation, la cale 31 comprend au moins une vis 35 dont la tête 36 est située du côté de la face interne 9 de la base 3. En fait, pour chaque vis la tête 36 est située du côté de la face interne 9, par exemple en prenant place dans l'épaisseur de la plaque interne 32. Cela réduit l'encombrement de la cale 31 à l'intérieur du volume chaussant, et de ce fait le pied peut rester au plus près de la pédale pendant la conduite de l'engin. On a déjà vu que cette proximité va dans le sens d'un meilleur rendement de pédalage.

[0038] A l'aide des figures 5 et 6 on peut voir que, dans la zone de métatarse 13, la base 3 présente une cavité 37 ouverte du côté de la face interne 9. Cette cavité accueille la plaque 32 de la cale 31, ainsi que les têtes 36 des vis 35. De ce fait la plaque et les têtes des vis affleurent le reste de la face interne 9 de la base 3. En d'autres termes, la plaque 32 et les vis 35 ne font pas saillie au-dessus de la portion de la face interne 9 qui contourne la cavité 37. Cela permet au pied de prendre place dans la chaussure sans aucune gêne, pour un meilleur confort d'utilisation.

[0039] De manière non obligatoire, toujours en rapport avec les figures 5 et 6, on précise que la chaussure 1 comprend un chausson 38. Là encore il s'agit d'un élément bien connu de l'homme du métier, et non détaillé ici. Le chausson a par exemple vocation à apporter un certain niveau de confort à l'utilisateur. Il peut être monté dans la chaussure 1 de façon amovible, ce qui facilite son changement ou son retrait provisoire, par exemple pour accéder aux vis 35. Par cet accès il est possible d'agir sur les vis, par exemple de les desserrer puis de les resserrer, afin d'ajuster la position de la cale 31 par rapport à la base 3. L'accès est d'autant plus facile que l'ouverture supérieure 22 de la chaussure 1 s'étend jusqu'à la zone de métatarse 13. Parce que la plaque 32 et les têtes 36 des vis 35 prennent place dans la cavité 37, la mise en place et le retrait du chausson se font librement, sans gêne.

[0040] On observe encore que, dans la zone de métatarse 13, la face de coopération 8 présente une courbure convexe en direction longitudinale et une courbure convexe en direction transversale. En d'autres termes,

la face de coopération 8 présente un bossage convexe au niveau de la zone de métatarse. On peut dire aussi que la base 3 est convexe dans toutes les directions, du côté de la face de coopération 8, dans la zone de métatarse 13. Cela permet de positionner la chaussure 1 sur la pédale 2 par des mouvements avec trois degrés de liberté en rotation, dans l'esprit d'une liaison de type rotule. Un avantage qui en découle est la possibilité de régler la position de la chaussure 1, sur la pédale, d'une façon qui convient à une majorité d'utilisateurs, voire à tous.

[0041] A titre d'exemple non limitatif, la face de coopération 8 présente un bossage sphérique au niveau de la zone de métatarse. En d'autres termes, le bossage est circulaire dans toutes les directions, notamment en direction longitudinale et en direction transversale. On peut dire encore que dans ce cas le bossage est une portion de sphère. Le rayon de courbure est constant, et il est le même dans toutes les directions.

[0042] Alternativement, en tant qu'autre exemple non limitatif, le rayon de courbure varie soit dans une direction, soit dans plusieurs directions, ou encore dans toutes les directions.

[0043] Sur le plan des valeurs, le ou les rayons de courbure RL1 de la convexité longitudinale, de la face de coopération 8, sont compris entre 150 et 250 mm, et le ou les rayons de courbure RW1 de la convexité transversale, de la face de coopération, sont compris entre 150 et 250 mm. Ces valeurs sont données à titre d'exemples, sachant que de bons résultats ont été obtenus avec des rayons situés entre 170 et 200 mm. On peut observer en complément que les éléments d'accrochage 33, 34 de la cale 31 suivent, d'une part, la convexité longitudinale de la face de coopération 8 selon un ou des rayons de courbure RL2 et, d'autre part, la convexité transversale de la face de coopération 8 selon un ou des rayons de courbure RW2.

[0044] Une synthèse schématique du résultat procuré par l'invention, selon la première forme de réalisation, est donnée par la figure 7. On peut simplement voir sur celle-ci la distance d mesurée entre la face inférieure P du pied et l'axe A de la pédale 2. La face inférieure du pied se situe au niveau de la face interne 9 de la base 3 dans les cas où la chaussure est dépourvue de chausson ou de semelle interne. La face inférieure du pied se situe au niveau d'une face d'un chausson ou d'une semelle interne prévue pour recevoir le pied, dans les cas où la chaussure en est pourvue. Dans toutes les configurations, la chaussure selon l'invention rapproche le pied de plusieurs millimètres en direction de l'axe de la pédale, en comparaison avec une chaussure selon l'art antérieur. Le rapprochement est égal ou supérieur à 3 mm. Par exemple il a été mesuré des distances d comprises entre 10 et 13 mm, là où l'art antérieur affiche des distances supérieures ou égales à 16 mm.

[0045] Les autres formes de réalisation de l'invention sont présentées ci-après sommairement à l'aide des figures 8 à 10. Pour des raisons de commodité, ce sont

surtout les différences par rapport à la première forme de réalisation qui sont mises en évidence. De plus, il est prévu d'utiliser les mêmes références pour des éléments identiques ou similaires vus dans la première forme.

[0046] Ainsi pour la deuxième forme, selon la figure 8, on retrouve une chaussure 1, avec sa base 3 et les bords 6, 7, ses parois latérale 15 et médiale 16, la cale 31 et le chausson 38.

[0047] Ce qui est spécifique à la deuxième forme de réalisation, c'est la géométrie de la cale 31. Ici, les éléments d'accrochage 33, 34 suivent les convexités longitudinale et transversale pour leur solidarisation à la face de coopération 8, mais s'inscrivent dans un plan G au niveau du contact avec la pédale 2. Cette dernière, non reproduite, présente une surface plane pour l'accueil de la chaussure. Il s'agit simplement d'une variante de réalisation qui permet l'utilisation d'un vélo muni de pédales plates.

[0048] Pour la troisième forme de réalisation, selon la figure 9, on retrouve encore une chaussure 1, avec sa base 3 et les bords 6, 7, ses parois latérale 15 et médiale 16, la cale 31 et le chausson 38.

[0049] Ce qui est spécifique à la troisième forme de réalisation c'est que, dans la zone de métatarse 13, une entretoise 41 est disposée en regard de la face de coopération 8. Plus précisément, l'entretoise est intercalée entre la base 3 et la cale 31, dans la zone de métatarse 13. Cette entretoise protège la face de coopération 8 d'éventuelles agressions mécaniques, comme des frottements ou des appuis ponctuels, qui pourraient survenir par exemple lors d'un réglage de position de la cale, lors d'un appui au sol ou sur la pédale, ou autre. L'entretoise 41 est par exemple constituée d'une feuille de matière synthétique.

[0050] Pour la quatrième forme de réalisation, selon la figure 10, on retrouve à nouveau une chaussure 1, avec sa base 3 et les bords 6, 7, ses parois latérale 15 et médiale 16, la cale 31 et le chausson 38.

[0051] Ce qui est spécifique à la quatrième forme de réalisation c'est que, dans la zone de métatarse 13, la face de coopération 8 présente une courbure convexe en direction longitudinale et une courbure droite en direction transversale. Le ou les rayons de courbure de la convexité longitudinale, de la face de coopération, sont compris entre 150 et 250 mm, sachant que de bons résultats ont été obtenus pour des valeurs de rayons comprises entre 170 et 200 mm. Dans certains cas, la courbure longitudinale se fait selon un seul rayon, il n'y a pas de courbure en direction transversale, et ainsi la zone de métatarse présente en fait une portion de cylindre. Cette variante de réalisation permet l'utilisation d'un vélo muni de pédales dont une face au moins présente une concavité dont la courbure est parallèle à l'axe de la pédale.

[0052] Dans tous les cas l'invention est réalisée à partir de matériaux et selon des techniques de mise en oeuvre connus de l'homme du métier.

[0053] Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux formes de réalisation ci-avant décrites, et comprend tous

les équivalents techniques pouvant entrer dans la portée des revendications qui vont suivre.

[0054] Par exemple, en parlant de la géométrie de la base 3, on peut prévoir un cas pour lequel, dans la zone de métatarse 13, la face de coopération 8 est plane. Dans ce cas, si une cale est utilisée, la face de cette dernière destinée à être solidarisée à la base 3 doit être plane.

[0055] D'une manière plus générale, on précise que les géométries de la base 3 dans la zone de métatarse 13 peuvent se poursuivre dans une zone annexe, notamment dans la zone avant 14, voire aussi dans la zone centrale 12. Cela veut dire par exemple, et de manière non limitative, que dans la zone centrale 12, dans la zone de métatarse 13 et dans la zone avant 14, la face de coopération 8 présente une courbure convexe en direction longitudinale.

[0056] A propos des caractéristiques des matériaux, on confirme que l'on peut prévoir de faire varier l'épaisseur de la base 3 ou celle d'une ou de plusieurs parois. Par exemple, la paroi latérale 15, la paroi médiale 16, ou ces deux parois peuvent chacune présenter une épaisseur qui se réduit depuis la base 3 vers leur extrémité libre respective. Cela améliore encore l'aptitude de la chaussure au serrage du pied, tout en préservant la rigidité au niveau de la base 3.

Revendications

1. Chaussure (1) destinée à coopérer avec un engin par une action de pédalage, la chaussure (1) comprenant une base (3) qui s'étend en longueur depuis une extrémité arrière (4) jusqu'à une extrémité avant (5), en largeur entre un bord latéral (6) et un bord médial (7) et en épaisseur entre une face de coopération (8) avec l'engin et une face interne (9), la base (3) présentant, depuis l'extrémité arrière (4) jusqu'à l'extrémité avant (5), une zone arrière (11), une zone centrale (12), une zone de métatarse (13) et une zone avant (14), la chaussure (1) comprenant une paroi latérale (15) et une paroi médiale (16), **caractérisée par le fait que** la paroi latérale (15) et la paroi médiale (16) sont directement solidarisées à la base (3), et **par le fait que** la base (3), la paroi latérale (15) et la paroi médiale (16) sont des subdivisions rigides de la chaussure.
2. Chaussure (1) selon la revendication 1, **caractérisée par le fait qu'elle** comprend une paroi arrière (17) directement solidarisée à la base (3) et une paroi avant (18) directement solidarisée à la base, les parois arrière (17) et avant (18) étant des subdivisions rigides de la chaussure, les paroi arrière (17), latérale (15), avant (18) et médiale (16) formant une ceinture périphérique (19).
3. Chaussure (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée par le fait que** la base (3) et chacune des

parois (15, 16, 17, 18) constituent une pièce dont la structure est continue.

4. Chaussure (1) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée par le fait que** l'une des parois (15, 16, 17, 18) au moins présente des orifices (21). 5
5. Chaussure (1) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisée par le fait qu'elle** présente une ouverture supérieure (22) qui s'étend en regard de la zone arrière (11), en regard de la zone centrale (12) et en partie au moins en regard de la zone de métatarse (13). 10
6. Chaussure (1) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée par le fait que** la base (3) et les parois (15, 16, 17, 18) sont constituées d'une matière plastique. 15
7. Chaussure (1) selon la revendication 6, **caractérisée par le fait que** l'épaisseur de la base (3) est comprise entre 1 et 6 mm, et **par le fait que** l'épaisseur de chaque paroi (15, 16, 17, 18) est comprise entre 1 et 3 mm. 20
8. Chaussure (1) selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisée par le fait que** la base (3) et les parois (15, 16, 17, 18) sont constituées de fibres et/ou de portions de fibres solidarisées entre elles par une matrice de matière synthétique. 25
9. Chaussure (1) selon la revendication 8, **caractérisée par le fait que**, pour l'essentiel, les fibres et/ou les portions de fibres sont en carbone. 30
10. Chaussure (1) selon la revendication 8 ou 9, **caractérisée par le fait que** les épaisseurs de la base (3) et des parois (15, 16, 17, 18) sont comprises entre 0,3 et 2 mm. 35
11. Chaussure (1) selon l'une des revendications 8 à 10, **caractérisée par le fait que** l'épaisseur de chaque paroi (15, 16, 17, 18) est comprise entre 50 et 150 % de l'épaisseur de la base (3). 40
12. Chaussure (1) selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisée par le fait que**, dans la zone de métatarse (13), la face de coopération (8) est plane. 45
13. Chaussure (1) selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisée par le fait que**, dans la zone de métatarse (13), la face de coopération (8) présente une courbure convexe en direction longitudinale et une courbure droite en direction transversale. 50
14. Chaussure (1) selon la revendication 13, **caractérisée par le fait que** le ou les rayons de courbure de la convexité longitudinale, de la face de coopération, 55

sont compris entre 150 et 250 mm.

15. Chaussure (1) selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisée par le fait que**, dans la zone de métatarse (13), la face de coopération (8) présente une courbure convexe en direction longitudinale et une courbure convexe en direction transversale.
16. Chaussure (1) selon la revendication 15, **caractérisée par le fait que** le ou les rayons de courbure (RL1) de la convexité longitudinale, de la face de coopération (8), sont compris entre 150 et 250 mm, et **par le fait que** le ou les rayons de courbure (RW1) de la convexité transversale, de la face de coopération, sont compris entre 150 et 250 mm.
17. Chaussure (1) selon l'une des revendications 1 à 16, **caractérisée par le fait qu'elle** comprend une cale (31) disposée dans la zone de métatarse (13), la cale (31) étant prévue pour coopérer avec une pédale de l'engin.
18. Chaussure (1) selon la revendication 17, **caractérisée par le fait que** la cale (31) comprend au moins une vis (35) dont la tête est située du côté de la face interne (9).
19. Chaussure (1) selon la revendication 17 ou 18, **caractérisée par le fait que**, dans la zone de métatarse (13), la base (3) présente une cavité (37) ouverte du côté de la face interne (9).
20. Chaussure (1) selon l'une des revendications 1 à 19, **caractérisée par le fait que**, dans la zone de métatarse (13), une entretoise (41) est disposée en regard de la face de coopération (8).
21. Chaussure (1) selon l'une des revendications 1 à 20, **caractérisée par le fait qu'elle** comprend un dispositif de serrage (23) des parois latérale (15) et médiale (16).
22. Chaussure (1) selon l'une des revendications 1 à 21, **caractérisée par le fait qu'elle** comprend un chausson (38).

Fig: 1

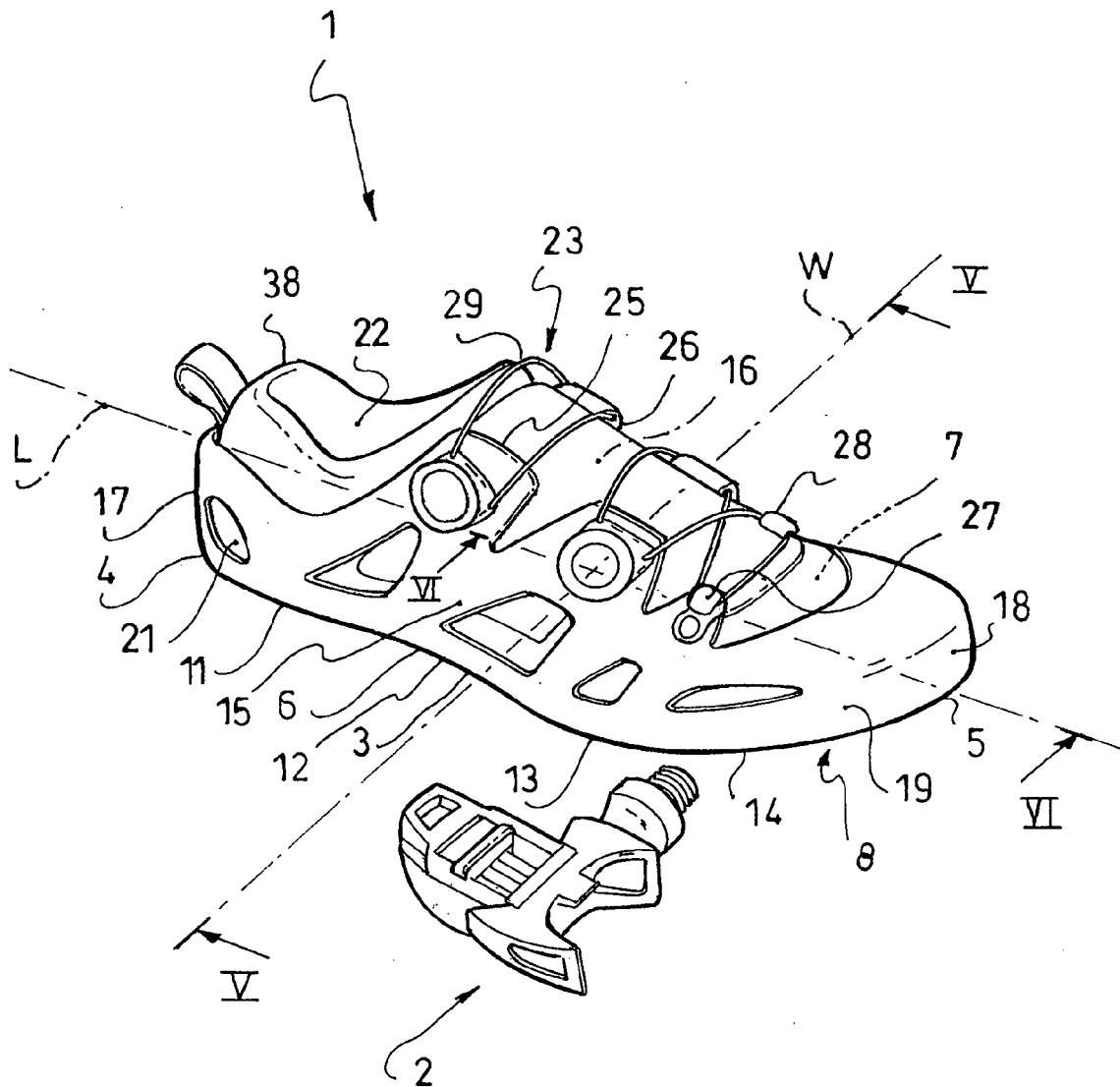
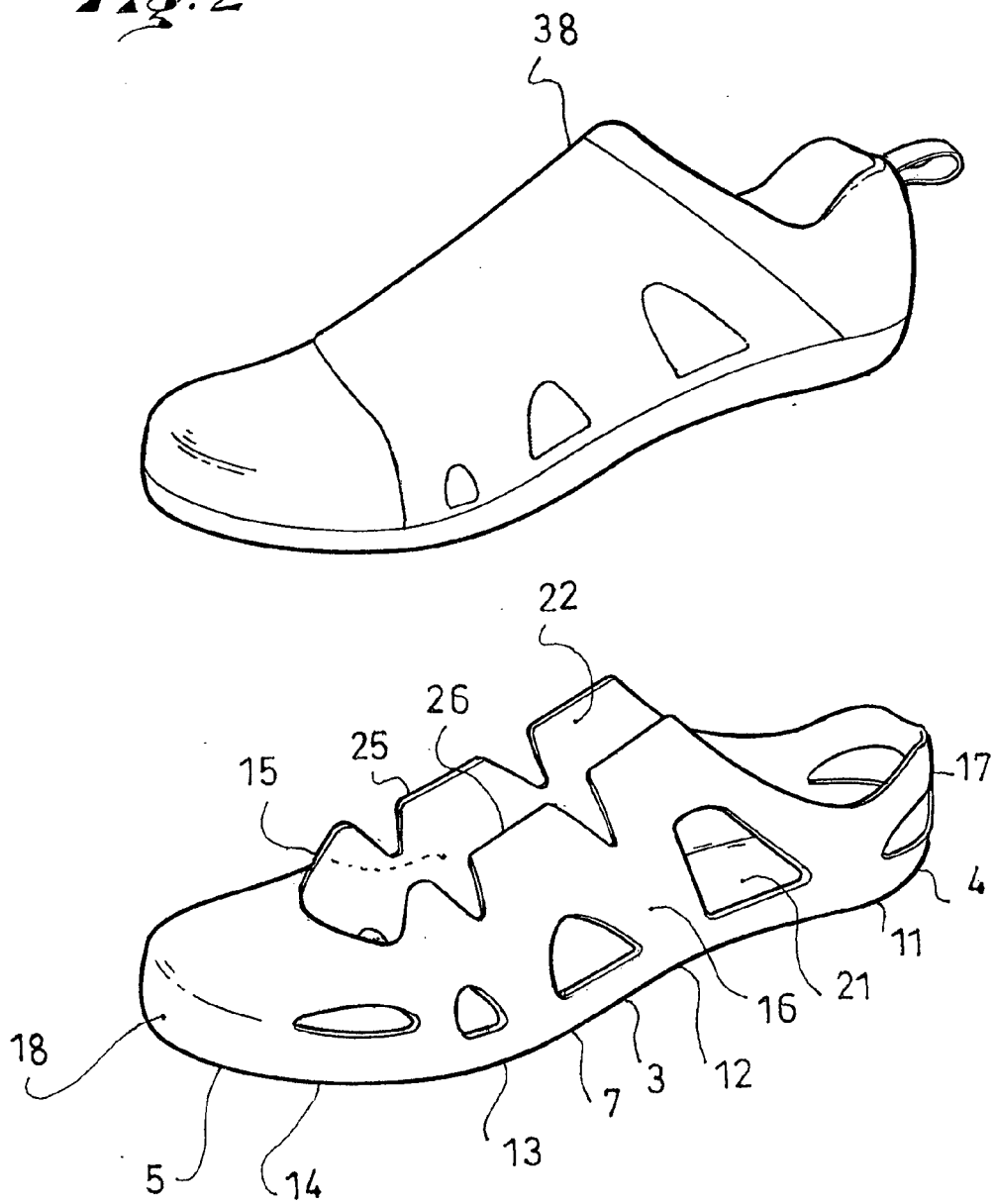
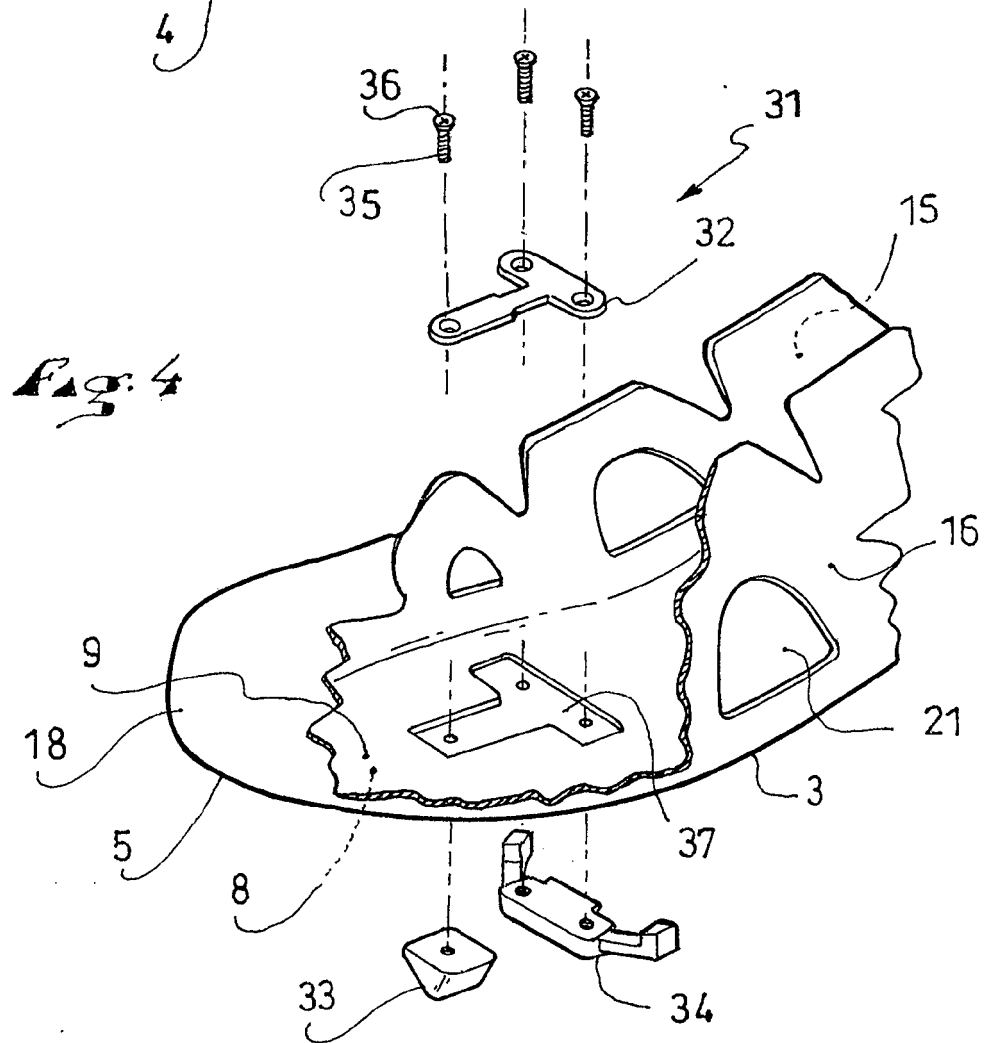
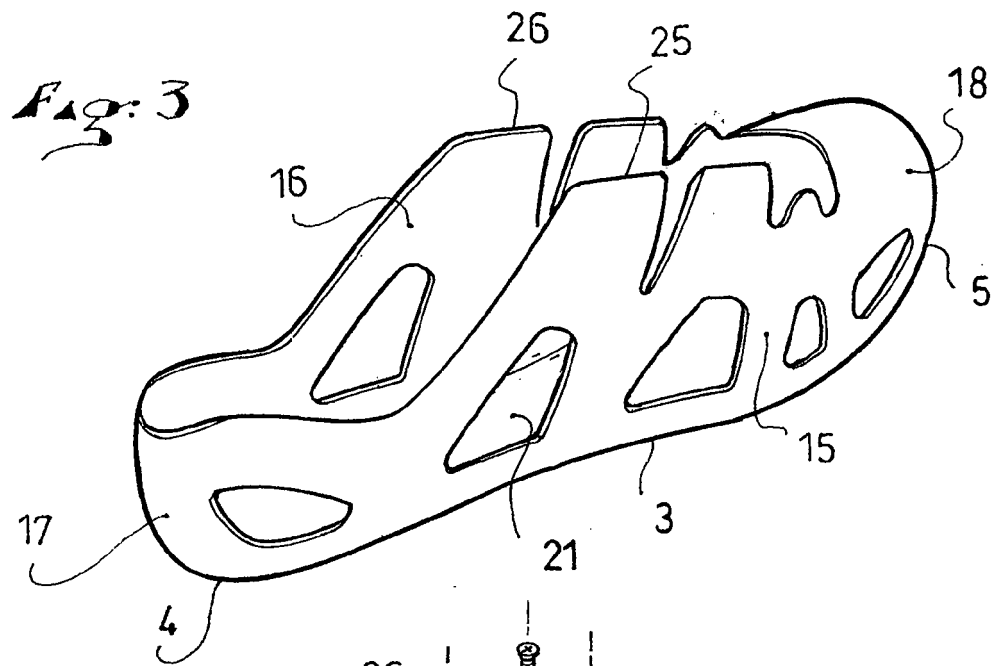


Fig. 2





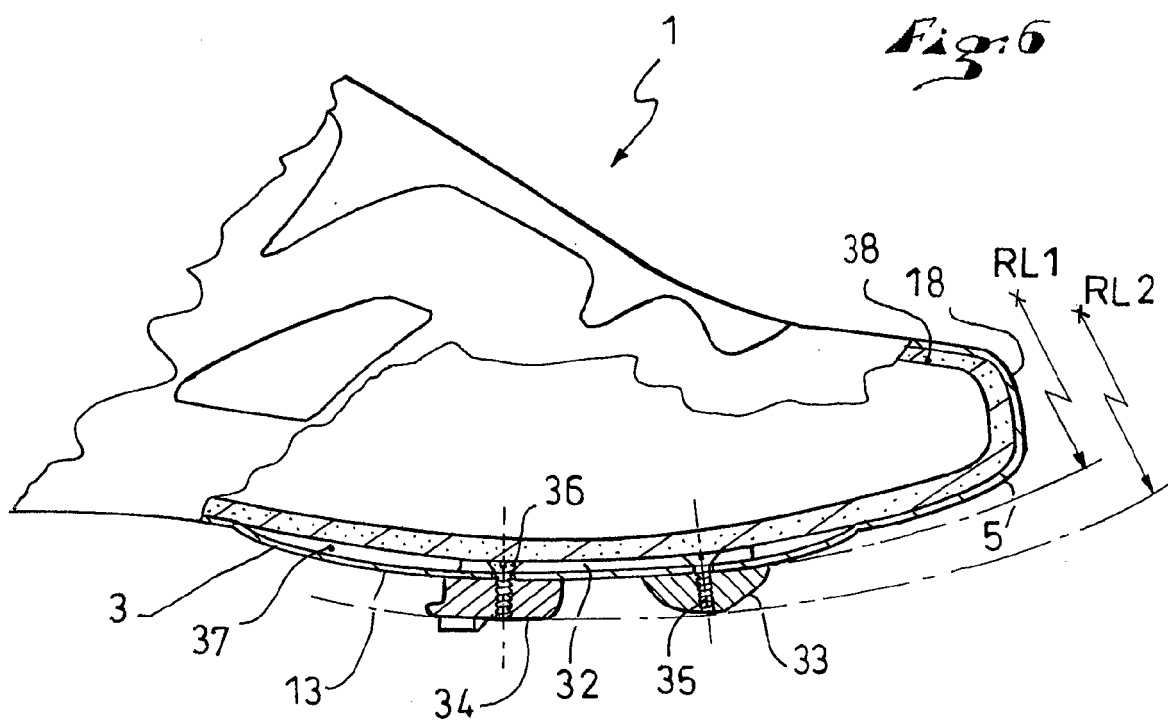
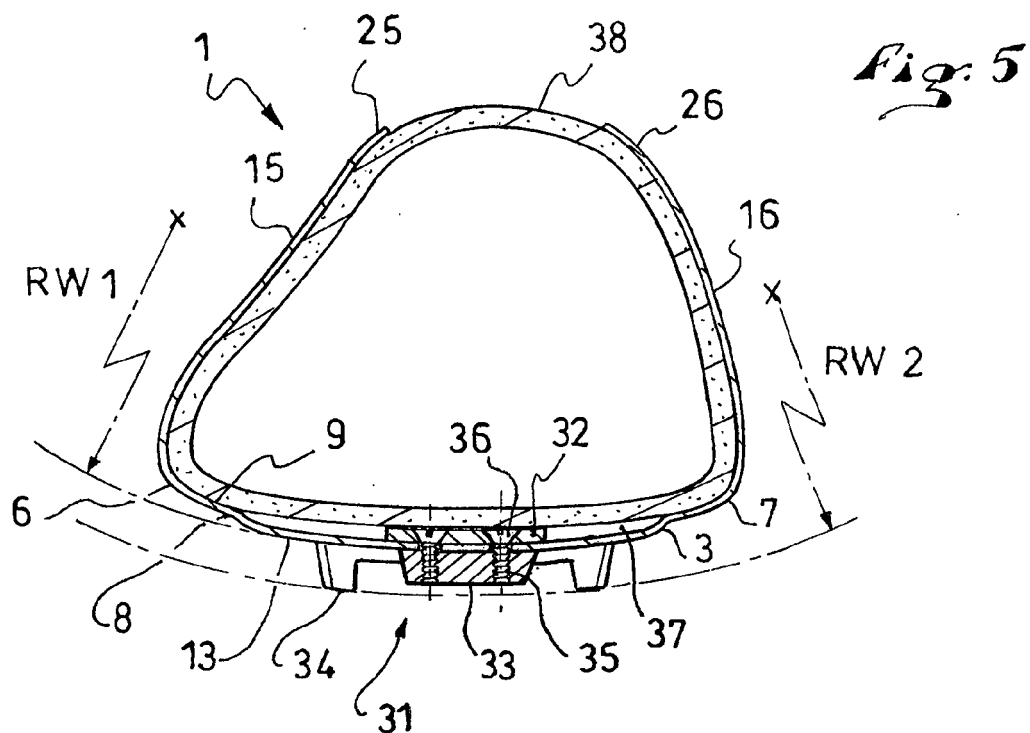
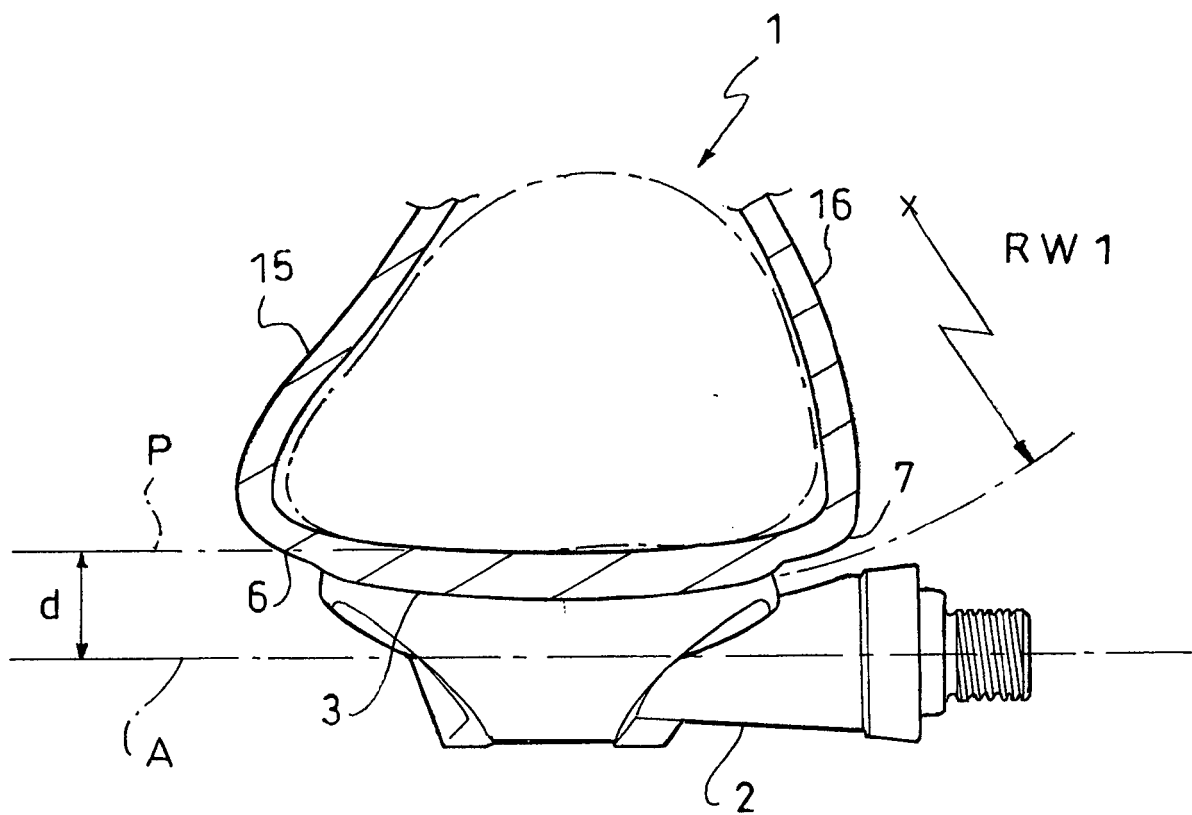


Fig. 7



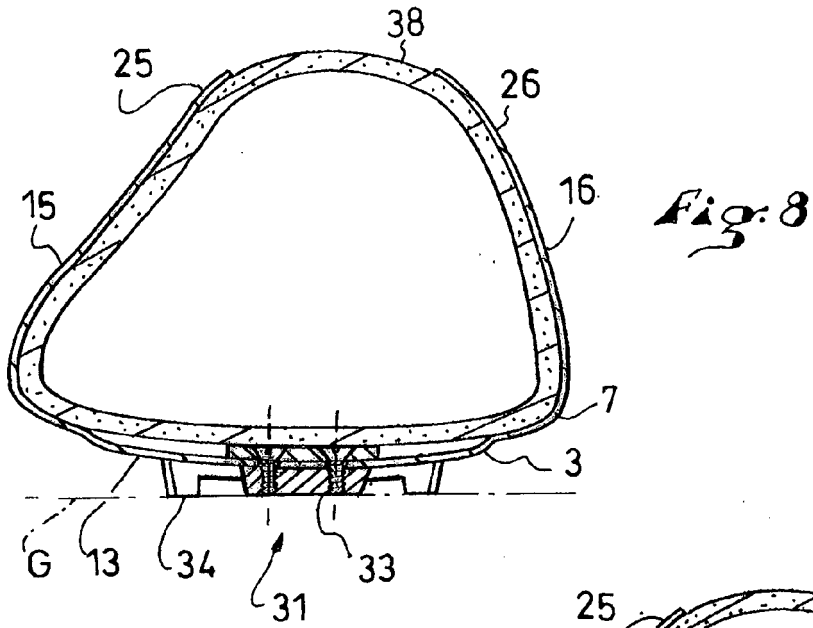


Fig. 9

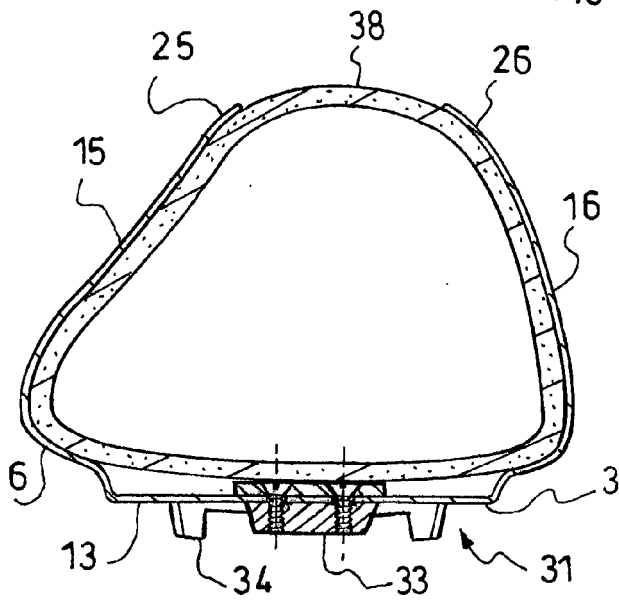
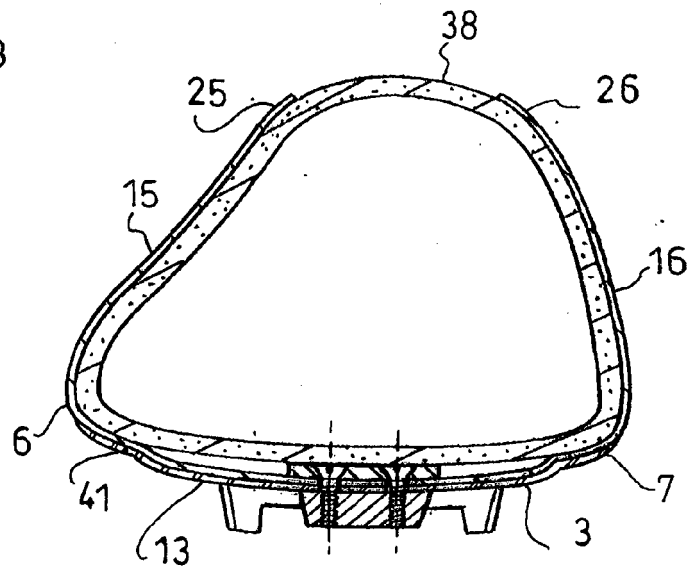


Fig. 10



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 00 2281

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	EP 0 749 704 A2 (SHIMANO KK [JP]) 27 décembre 1996 (1996-12-27)	1,3-7, 10-17, 19,20,22	INV. A43B3/16 A43B5/14 A43B13/02
Y	* alinéas [0004], [0008], [0018]; figures *	2,8,9, 18,21	
Y	US 2013/340292 A1 (COOK ROBERT A L [US] ET AL) 26 décembre 2013 (2013-12-26) * alinéa [0027]; figure 1 *	2,8,9	
Y	EP 2 292 505 A2 (HOPE IND CORP [TW]) 9 mars 2011 (2011-03-09) * figures *	18,21	
A	WO 2012/048386 A1 (DONALD ROHAN [AU]) 19 avril 2012 (2012-04-19) * figures *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			A43B
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye		11 novembre 2015	Gkionaki, Angeliki
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 15 00 2281

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

11-11-2015

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0749704 A2	27-12-1996	CN 1140038 A DE 69610030 D1 DE 69610030 T2 EP 0749704 A2 JP 3590141 B2 JP H0910003 A US 5687492 A	15-01-1997 05-10-2000 03-05-2001 27-12-1996 17-11-2004 14-01-1997 18-11-1997
US 2013340292 A1	26-12-2013	AUCUN	
EP 2292505 A2	09-03-2011	EP 2292505 A2 TW M371688 U US 2011048167 A1	09-03-2011 01-01-2010 03-03-2011
WO 2012048386 A1	19-04-2012	US 2013312290 A1 WO 2012048386 A1	28-11-2013 19-04-2012

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82