

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

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

3 093 407

②1 N° d'enregistrement national : 19 02324

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : A 43 B 3/12 (2019.01), A 43 B 13/42, 7/14

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 07.03.19.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 11.09.20 Bulletin 20/37.

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 :

Demande(s) d'extension : Polynésie-Fr

⑦1 Demandeur(s) : COMERT Youen — FR.

⑦2 Inventeur(s) : COMERT Youen.

⑦3 Titulaire(s) : COMERT Youen.

⑦4 Mandataire(s) : SANTARELLI.

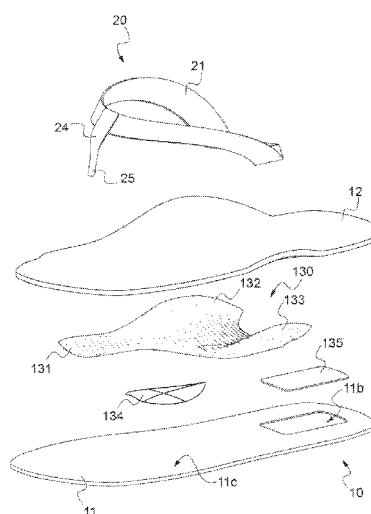
⑤4 Chaussure de type tong ou sandale.

⑤7 Une chaussure de type tong ou sandale comprend une semelle (10) et des moyens de maintien (20) uniquement d'une partie avant du pied d'un utilisateur à la semelle (10).

La semelle (10) comprend une couche de propreté (12) et une couche de marche (11). Au moins trois éléments de soutien (130) du pied d'un utilisateur sont disposés entre la couche de propreté (12) et la couche de marche (11), un premier élément de soutien (13) étant une portion de matière adaptée à être disposée sous la tête du premier métatarsien, un deuxième élément de soutien (132) étant une portion de matière adaptée à être disposée dans la région de la voûte plantaire interne et un troisième élément de soutien (133) étant une portion de matière disposée en contre-appui externe de la semelle (10).

Utilisation pour améliorer le confort de marche avec des chaussures de type tong ou sandale.

Figure pour l'abrégé : Fig. 1



FR 3 093 407 - A1



## Description

### **Titre de l'invention : Chaussure de type tong ou sandale**

- [0001] La présente invention concerne une chaussure de type tong ou sandale comprenant une semelle et des moyens de maintien uniquement d'une partie avant du pied d'un utilisateur à la semelle.
- [0002] L'invention trouve notamment son application dans le domaine du chaussage estival, de préférence les chaussures de type tong ou sandale, également appelées communément claquettes, nu-pieds, etc.
- [0003] De manière générale, une chaussure de type tong ou sandale comporte des moyens de maintien d'une partie avant du pied, tel qu'une lanière ou bride. Dans une tong, les moyens de maintien naissent entre les orteils du pied et parcourent la face dorsale jusqu'au medio pied. Dans une sandale ou claquette, les moyens de maintien s'étendent en travers de l'avant du pied.
- [0004] Dans le domaine du chaussage estival, les chaussures de type tong ou sandale présentent le désavantage de ne pas procurer un soutien correct du pied. En effet, en général, les semelles des tongs et des sandales sont plates. Ainsi, les semelles ne respectent pas la forme particulière de la plante du pied. Lors de trajets importants, la marche avec des chaussures de type tong ou sandale peut être pénible pour l'utilisateur, voire devenir à terme pathogène. Pour améliorer le confort du port de la chaussure de type tong ou sandale, des chaussures comprenant une semelle spécifique ont été réalisées.
- [0005] Une chaussure de type tong ou sandale comprenant une semelle spécifique est connue du document WO 2008/132478.
- [0006] La semelle spécifique comprend une couche de marche, une couche intermédiaire et une couche de propreté et se décompose, de l'avant vers l'arrière de la chaussure, entre la région des orteils, la région de la voûte plantaire et la région du talon.
- [0007] La chaussure décrite dans le document WO 2008/132478 a pour but de renforcer l'activité musculaire de l'utilisateur, notamment lors de la marche ou de la position debout, en prévoyant des zones d'instabilité dans la semelle. Ces zones d'instabilité sont créées au moyen de matériaux de densité différente disposés dans les différentes régions de la semelle. Ainsi, lorsque l'utilisateur marche ou se maintient debout, son pied écrase les différentes régions de densités différentes, créant un déséquilibre. Les muscles, notamment de la jambe de l'utilisateur, sont sollicités pour que l'utilisateur rétablisse son équilibre.
- [0008] La présente invention a pour but d'améliorer la structure d'une chaussure de type tong ou sandale, permettant un meilleur confort pour un utilisateur et un meilleur soutien du pied d'un utilisateur lors de la marche ou du maintien en position debout.

- [0009] La présente invention concerne une chaussure de type tong ou sandale comprenant une semelle et des moyens de maintien uniquement d'une partie avant du pied d'un utilisateur à ladite semelle, la semelle comprenant au moins deux couches superposées, une première couche dite couche de propreté et une deuxième couche dite couche de marche, la couche de propreté étant adaptée à être en contact avec le pied d'un utilisateur et la couche de marche étant adaptée à être en contact avec le sol.
- [0010] Selon l'invention, au moins trois éléments de soutien du pied d'un utilisateur sont disposés entre la couche de propreté et la couche de marche, un premier élément de soutien étant une portion de matière adaptée à être disposée sous la tête du premier métatarsien du pied, un deuxième élément de soutien étant une portion de matière adaptée à être disposée dans la région de la voute plantaire interne du pied et un troisième élément de soutien étant une portion de matière disposée en contre-appui externe de la semelle.
- [0011] Les éléments de soutien ainsi disposés améliorent le soutien et le contrôle de la plante du pied pendant la marche ou en posture debout, en positionnant correctement le pied sur la semelle de la chaussure alors que les moyens de maintien sont limités à une partie avant du pied de l'utilisateur.
- [0012] Les éléments de soutien du pied décrits précédemment constituent ainsi une couche biomécanique entre la couche de propreté et la couche de marche.
- [0013] Elle permet une meilleure stabilité du pied, limitant les effets de fatigabilité du pied pendant la marche ou la station prolongée debout, les effets de traction sur la voute plantaire et des processus rotationnels internes du pied qui peuvent générer de multiples pathologies ostéo-articulaires et musculo-tendineuses au dos, au genou ou au pied.
- [0014] Selon une caractéristique avantageuse, la portion de matière du deuxième élément de soutien fait saillie sur un plan formé par la couche de marche et s'étend selon une direction longitudinale de la semelle.
- [0015] Cette structure spécifique du deuxième élément de soutien permet de réduire les mouvements latéraux involontaires du pied lors de la marche en apportant un soutien de la voute longitudinale médiane du pied située entre le talon et l'avant pied.
- [0016] Les effets de traction de cette partie du pied lors de la phase plantigrade, de la transition entre la fin de la phase taligrade, l'ensemble de la phase plantigrade et le début de la phase digitigrade, sont ainsi limités.
- [0017] Selon une autre caractéristique avantageuse de l'invention, la portion de matière dudit troisième élément de soutien fait saillie sur un plan formé par la couche de marche et s'étend selon une direction longitudinale de la semelle.
- [0018] Cette structure spécifique du troisième élément de soutien permet également de réduire les mouvements latéraux involontaires du pied lors de la marche.

- [0019] Il permet d'assurer l'effet de stabilité externe du pied lors du déroulé du pas et de limiter les effets de fatigabilité du pied par un contrôle de cette région pendant la marche ou la station prolongée debout.
- [0020] De préférence, la portion de matière du troisième élément de soutien disposée en contre-appui externe de la semelle est située sensiblement en vis-à-vis, selon une direction transversale de la semelle, de ladite portion de matière du deuxième élément de soutien adaptée à être disposée dans la région de la voute plantaire interne du pied.
- [0021] Cette disposition permet de soutenir la plante du pied lors de la marche au niveau des flancs latéraux interne et externe.
- [0022] Avantagement, le deuxième élément de soutien a une première hauteur maximale dans un plan de coupe transversale de la semelle et le troisième élément de soutien a une deuxième hauteur maximale dans ledit plan de coupe transversale de la semelle, ladite première hauteur maximale étant supérieure à ladite deuxième hauteur maximale.
- [0023] La hauteur plus importante du deuxième élément de soutien par rapport au troisième élément de soutien du pied permet de réduire les risques de traumatisme liés aux entorses durant la marche.
- [0024] Cela permet de stabiliser le médio-pied pendant la marche et ainsi de réduire les risques de pathologie et du membre inférieur tout en apportant un contrôle et un confort lors du déroulé du pas et de la station debout prolongée.
- [0025] Selon un mode de réalisation, le premier élément de soutien et le deuxième élément de soutien sont réalisés dans une pièce unique en un même matériau.
- [0026] La fabrication et/ou le montage de la semelle est ainsi facilité. Le positionnement correct sur la semelle de marche des premier et deuxième éléments de soutien est assuré automatiquement.
- [0027] Selon un autre mode de réalisation avantageux, le premier élément de soutien, le deuxième élément de soutien et le troisième élément de soutien sont réalisés dans une pièce unique en un même matériau.
- [0028] Ainsi, les premier, deuxième et troisième éléments de soutien forment un seul et même élément de contrôle biomécanique, permettant un meilleur contrôle de l'ensemble du médio-pied.
- [0029] Cet élément de contrôle biomécanique permet non seulement d'associer l'ensemble des contrôles biomécaniques interne et externe mais également d'ajouter un soutien de la voute médiane longitudinale du pied qui se situe sur un plan sagittal et débute à la partie avant du talon pour se terminer à la partie arrière de l'avant pied.
- [0030] Ce soutien de la voute médiane longitudinale du pied est obtenu grâce à la jonction du deuxième élément de soutien et du troisième élément de soutien.
- [0031] Selon un mode de réalisation pratique, un quatrième élément de soutien est disposé

entre la couche de propreté et la couche de marche, le quatrième élément de soutien du pied étant une portion de matière disposée dans la région de l'appui-rétro-capital.

- [0032] Ce quatrième élément de soutien améliore encore le soutien du pied durant la marche, limitant les zones d'hyper-appui et l'apparition de pathologies à l'avant du pied.
- [0033] En pratique, le quatrième élément de soutien est réalisé dans un matériau différent du ou des matériaux des premier, deuxième et troisième éléments de soutien.
- [0034] Selon un autre mode de réalisation pratique de l'invention, la couche de marche comporte une cavité dans la région du talon de la semelle, la cavité logeant un élément amortisseur.
- [0035] L'élément amortisseur permet d'amortir les impacts du pied lors de l'attaque du pas en limitant les forces de restitution du sol et diminuant ainsi les risques de lésion liés à ces impacts.
- [0036] Selon une autre caractéristique, qui peut être mise en œuvre en combinaison ou indépendamment des caractéristiques décrites précédemment, la chaussure comporte une bride comportant une patte d'entredoigt ayant une portion d'extrémité tubulaire adaptée à s'étendre dans le premier espace interdigital du pied, la portion d'extrémité tubulaire comprenant une portion tubulaire en un matériau à mémoire de forme.
- [0037] Cette portion d'extrémité tubulaire est bien tolérée par l'utilisateur et améliore le confort de la chaussure.
- [0038] D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.
- [0039] Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs :
- [0040] [fig.1]  
la figure 1 est une vue éclatée en perspective d'une chaussure selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- [0041] [fig.2]  
la figure 2 est une vue éclatée de côté de la chaussure de la figure 1 ;
- [0042] [fig.3]  
la figure 3 est une vue schématique de dessus d'un élément biomécanique du médio-pied de la chaussure illustrée à la figure 1 ;
- [0043] [fig.4A]  
la figure 4A est une vue en coupe transversale médiane selon la ligne A-A de la figure 3 ;
- [0044] [fig.4B]  
la figure 4B est une vue en coupe longitudinale médiane selon la ligne B-B à la figure 3 ;
- [0045] [fig.5]

- la figure 5 est une vue de profil externe de l'élément biomécanique de la figure 3 ;
- [0046] [fig.6] la figure 6 est une vue de profil interne de l'élément biomécanique de la figure 3 ;
- [0047] [fig.7] la figure 7 est une vue éclatée en perspective d'une chaussure selon un deuxième mode de réalisation de l'invention ;
- [0048] [fig.8] la figure 8 est une vue en perspective d'une chaussure selon un mode de réalisation de l'invention, les moyens de maintien du pied d'un utilisateur étant omis ;
- [0049] [fig.9] la figure 9 est une vue de dessus schématique illustrant le montage de moyens de maintien sur la semelle première d'une chaussure selon un mode de réalisation de l'invention ;
- [0050] [fig.10] la figure 10 est une vue de dessus schématique illustrant le montage de moyens de maintien sur la semelle de recouvrement de la chaussure illustrée à la figure 13 ; et
- [0051] [fig.11] la figure 11 est une vue de face d'une patte d'entredeigt d'une bride d'une chaussure selon un mode de réalisation.
- [0052] Les figures illustrent de manière non limitative une chaussure pour pied gauche d'une paire de chaussures. Sur les dessins, les mentions "avant", "arrière", "interne" et "externe" ont été ajoutées pour faciliter la lecture et le repérage des différents éléments décrits.
- [0053] Bien entendu, la chaussure pour pied droit d'une paire de chaussures selon l'invention est réalisée de manière symétrique.
- [0054] Par ailleurs, bien que les dessins soient schématiques, ils représentent une chaussure de pointure 46, sans toutefois que les dimensions et les ratios sur les figures doivent être considérés comme strictement à l'échelle.
- [0055] On va décrire tout d'abord en référence aux figures 1 et 2 une chaussure selon un premier mode de réalisation de l'invention.
- [0056] Dans la suite de la description, la chaussure illustrée et décrite est du type tong, comportant ainsi des moyens de maintien du pied de l'utilisateur comprenant une bride en Y, munie d'une patte d'entredeigt adaptée à s'insérer entre le premier et le deuxième orteil de l'utilisateur.
- [0057] Bien entendu, les moyens de maintien pourraient être différents et être formés d'une ou plusieurs lanières s'étendant transversalement par rapport à la semelle, formant une chaussure du type sandale ou claquette.
- [0058] Le type de chaussures décrit ci-après comporte des moyens de maintien du pied qui

sont limités à la partie avant du pied d'un utilisateur.

- [0059] Ainsi, lors de la marche, le pied de l'utilisateur se soulève de la semelle, au moins au niveau du talon et d'une partie de la voute plantaire ou medio-pied, seule la partie avant du pied étant maintenue à la semelle par les moyens de maintien du type bride ou lanière.
- [0060] Comme illustré aux figures 1 et 2, la chaussure comprend ainsi une semelle 10 et des moyens de maintien 20 de la partie avant du pied d'un utilisateur à la semelle 10.
- [0061] Ces éléments de maintien 20 seront décrits ultérieurement en référence aux figures 9 à 11.
- [0062] La semelle 10 comprend une couche de marche 11 adaptée à être en contact avec le sol.
- [0063] Cette couche de marche est également appelée dans la suite de la description semelle première 11.
- [0064] Cette semelle première 11 est réalisée généralement en caoutchouc dur, capable de résister à des contraintes de frottement, de compression, de cisaillement, communément retrouvées dans la marche, et ce quel que soit le type de terrain (bitume, gravier, sable, terre).
- [0065] Cette semelle première 11 est relativement fine et, par exemple, présente une épaisseur comprise entre 1 et 1,5 mm, et de manière non limitative égale à 1,2 mm.
- [0066] La face inférieure 11a de la semelle première 11 peut être de manière connue pourvue de moyens antidérapants et être marquée par un logo de la marque et/ou une indication de la peinture de la chaussure.
- [0067] La semelle 10 comporte en outre une couche de propreté 12, appelée également semelle de recouvrement 12 dans la suite de la description.
- [0068] La semelle de recouvrement 12 est adaptée à être en contact avec le pied d'un utilisateur.
- [0069] Elle doit ainsi être composée d'un matériau adapté à être en contact avec le pied.
- [0070] A titre non limitatif, des matériaux à mémoire de forme peuvent être utilisés. La semelle de recouvrement 12 peut être customisable afin de rester dans le style et l'identité de la marque de la chaussure.
- [0071] De préférence, le matériau utilisé pour la semelle de recouvrement 12 est imperméable et ne glisse pas au contact de l'eau. Il doit en outre résister à la chaleur et au rayonnement ultra-violet.
- [0072] Finalement, le matériau utilisé doit également présenter des propriétés bactéricides et fongicides, rester inodore après utilisation et ne pas échauffer le pied quel que soit le type de peau.
- [0073] La semelle de recouvrement 12 doit également résister aux contraintes de compression, cisaillement et étirement.

- [0074] Comme bien illustré aux figures 1 et 2, des éléments de soutien du pied d'un utilisateur sont disposés entre la semelle première 11 et la semelle de recouvrement 12.
- [0075] Ces éléments de soutien du pied forment ainsi une couche médiane technique 13, également dénommée ci-après semelle intermédiaire 13.
- [0076] Cette semelle intermédiaire 13 a pour fonction de contrôler le pied lors de la marche et d'assurer ainsi le confort du pied dans la chaussure.
- [0077] On rappelle que la marche se décompose selon trois phases d'appui :  
une première phase dite taligrade, correspondant à l'attaque du pas sur le sol ;  
une seconde phase dite plantigrade, correspondant au déroulé du pied au sol ; et  
une troisième phase dite digitigrade, correspondant à la phase de propulsion du pied afin de passer le pas.
- [0078] La semelle intermédiaire 13 présente ainsi différents éléments de soutien du pied ou éléments biomécaniques présentant des propriétés adaptées pour chaque phase d'appui de la marche.
- [0079] Comme bien illustré aux figures 3 à 6, la semelle intermédiaire 13 comprend un premier élément de soutien 131 formé d'une portion de matière adaptée à être disposée sous la première tête métatarsienne, nommée Sous Capital du Premier Métatarsien (SCM1) ou encore communément appelée antécapital.
- [0080] Un deuxième élément de soutien 132 est formé d'une portion de matière adaptée à être disposée dans la région de la voûte plantaire interne ou héli-coupole interne (HCI) du pied.
- [0081] Un troisième élément de soutien 133 est formé d'une portion de matière disposée en contre-appui externe de la semelle ou héli-coupole externe (HCE).
- [0082] Ces éléments de soutien 131, 132, 133 sont disposés sur la semelle première 11 et forment ainsi une saillie sur le plan formé par la semelle première 11.
- [0083] Comme visible sur les figures 5 et 6, la portion de matière du deuxième élément de soutien 132 et la portion de matière du troisième élément de soutien 133 s'étendent selon la direction longitudinale X (voir figure 3) de la semelle 10.
- [0084] Par ailleurs, comme bien illustré à la figure 4A, la portion de matière du troisième élément de soutien 133, disposée en contre-appui externe de la semelle 10, est située sensiblement en vis-à-vis selon une direction transversale Y (voir figure 3) de la semelle 10, de la portion de matière du deuxième élément de soutien 132 adaptée à être disposée dans la région de la voûte plantaire interne du pied.
- [0085] Dans ce mode de réalisation, les premier élément de soutien 131, deuxième élément de soutien 132 et troisième élément de soutien 133 sont réalisés dans une pièce unique, en un même matériau.
- [0086] Ils constituent ainsi un élément biomécanique d'un seul tenant, qui occupe la partie médiane de la chaussure.

- [0087] Cet élément biomécanique sera également appelé dans la suite de la description élément du médio-pied 130.
- [0088] Comme bien illustré aux figures 1 et 2, outre cet élément du médio-pied 130, la semelle intermédiaire 13 comprend également dans ce mode de réalisation un quatrième élément de soutien 134 formé d'une portion de matière adaptée à être disposée dans la région de l'avant-pied et dénommée appui rétro-capital (ARC).
- [0089] Finalement, dans le mode de réalisation illustré aux figures 1 et 2, la couche de marche ou semelle première 11 comporte une cavité 11b dans la région du talon de la semelle 10.
- [0090] Cette cavité 11b est adaptée à loger un élément amortisseur 135.
- [0091] Cet élément amortisseur 135 appartient également à la semelle intermédiaire 13 et confère également des propriétés biomécaniques à la chaussure.
- [0092] On notera toutefois que le quatrième élément de soutien 134 et l'élément amortisseur 135 sont optionnels, seul l'élément du médio-pied 130 pouvant être présent dans la semelle intermédiaire.
- [0093] La semelle de recouvrement 12 vient ainsi tapisser l'ensemble des éléments de la semelle intermédiaire 13 disposés sur la semelle première 11.
- [0094] Ces différentes couches ou semelles distinctes 11, 12, 13 sont associées entre elles, par collage par exemple.
- [0095] On peut de manière non limitative utiliser par exemple une soudure par ultrasons pour solidariser la semelle première 11, la semelle de recouvrement 12 et la semelle intermédiaire 13.
- [0096] On va décrire ci-après plus en détail chacun des éléments de la semelle intermédiaire 13, et résumer leur fonction et rôle biomécanique lors du contrôle du pied en phase de marche et du confort du pied lors de la station debout prolongée, en marche ou période d'appui statique.
- [0097] Ainsi, lors de la phase taligrade, l'élément amortisseur 135 est adapté à limiter l'effet d'impact au sol.
- [0098] Cet élément amortisseur 135 est par exemple de forme sensiblement rectangulaire.
- [0099] Bien entendu, la forme de cet élément amortisseur peut être différente, et par exemple, être de forme ovoïde ou en forme de goutte.
- [0100] Le positionnement de l'élément amortisseur 135 dans la cavité 11b de la semelle première 11 est tel que cet élément amortisseur 135 débute à l'attaque du talon au sol, c'est-à-dire à la partie postéro-externe du talon.
- [0101] Il s'étend sous la surface plantaire du talon et se termine à la partie antérieure du talon.
- [0102] Comme bien illustré à la figure 2, cet élément amortisseur est plan sur toute sa surface et s'étend ainsi dans un plan sensiblement parallèle au plan de la semelle

première 11 lorsqu'il est inséré dans la cavité 11b.

- [0103] L'élément amortisseur 135 est constitué d'un matériau amortissant des impacts. A titre non limitatif, il peut être formé d'un matériau de type Noène® ou Sorbothane®.
- [0104] A titre d'exemple non limitatif, lorsque la semelle première 11 présente une épaisseur de 3 mm environ, la cavité 11b peut présenter une profondeur de l'ordre de 1 mm et déboucher dans la face supérieure 11c de la semelle première 11.
- [0105] L'élément amortisseur 135 peut présenter alors une épaisseur de l'ordre de 2 mm de telle sorte qu'il forme une légère surépaisseur sur la face supérieure 11c, de l'ordre de 1 mm, lorsqu'il est positionné dans la cavité 11b de la semelle première 11.
- [0106] Bien entendu, ces valeurs ne sont que des exemples de réalisation.
- [0107] Ainsi, l'élément amortisseur 135 correspond en terme anatomique à un élément bio-mécanique actif, de la partie postérieure du talon à la partie antérieure du talon, lors de l'attaque du pas au sol ou pendant la station debout.
- [0108] Il limite les forces de restitution du sol au moment de l'impact du pied lors de la phase taligrade et il diminue ainsi les risques de lésion liés à ce phénomène.
- [0109] L'élément du médio-pied 130 occupe la partie médiane de la chaussure.
- [0110] Dans le plan de la semelle première 11, il s'étend entre la partie antérieure du talon et la limite rétro-capitale des quatre dernières têtes métatarsiennes (M2, M3, M4, M5) tout en se prolongeant sous la première tête métatarsienne (M1) de manière plane pour se terminer en arrière de la première phalange du gros orteil.
- [0111] Comme bien illustré à la figure 3, en partie arrière de la semelle, l'élément du médio-pied 130 est convexe vers l'avant dans le plan horizontal de la semelle (plan de la figure 3).
- [0112] La partie avant de l'élément du médio-pied 130, au niveau de la limite rétro-capitale des quatre dernières têtes métatarsiennes a une forme concave vers l'avant dans le plan horizontal de la semelle.
- [0113] Comme indiqué précédemment, l'élément du médio-pied 130 comporte un premier élément de soutien 131 correspondant à la région de la première tête métatarsienne (SCM1), un deuxième élément de soutien 132 correspondant à une partie interne de la voûte plantaire ou héli-coupole interne (HCI), et un troisième élément de soutien 133 correspondant à un élément de contre appui externe ou héli-coupole externe (HCE).
- [0114] Comme bien illustré à la figure 3, cet élément du médio-pied 130 est ici monobloc et s'étend sur toute la partie du médio-tarse, de l'arrière à l'avant de la semelle.
- [0115] Comme bien illustré à la figure 4A, l'élément du médio-pied 130 est concave transversalement, selon la direction transversale Y de la semelle. Le sommet S2 de l'héli-coupole interne HCI, correspondant à la hauteur maximale H2 du deuxième élément de soutien 132 dans le plan de coupe transversale de la semelle, est plus haut que le sommet S3 de l'héli-coupole externe HCE, correspondant à la hauteur

- maximale H3 dans le plan de coupe transversale du troisième élément de soutien 133.
- [0116] La largeur T de l'élément du médio-pied 130 dans le plan de coupe transversale de la semelle est dans ce mode de réalisation, pour une pointure de taille 46, égale à 8,1 cm.
- [0117] La hauteur minimale h de l'élément du médio-pied 130 au niveau de la concavité est par exemple égale à 9 mm.
- [0118] Bien entendu, la hauteur H2, H3 des sommets S2, S3 et le degré de la concavité dans le plan de coupe transversale de la semelle varient de manière homothétique en fonction des modèles et des pointures.
- [0119] Comme bien illustré à la figure 4B, la partie médiane de l'élément du médio-pied 130, réalisant ainsi la liaison entre l'hémi-coupole interne HCI et l'hémi-coupole externe HCE est convexe de l'arrière vers l'avant de la semelle, dans un plan de coupe longitudinale de la semelle.
- [0120] A titre d'exemple non limitatif, pour une pointure de taille 46, la longueur L1 de la partie médiane de l'élément du médio-pied 130 est égale à 11 cm.
- [0121] La hauteur maximale H1 de la partie médiane de l'élément de médio-pied 130 est par exemple égale à 1 cm.
- [0122] Cette hauteur H1 peut être typiquement comprise entre 2 mm et 3 cm.
- [0123] Comme bien illustré à la figure 5, la partie externe de l'élément du médio-pied 130, correspondant à l'hémi-coupole externe HCE, est sensiblement convexe de l'arrière vers l'avant de la semelle.
- [0124] La longueur L3 du troisième élément de soutien S3 est ici, pour une pointure de taille 46, égale à 15 cm. La hauteur maximale H3 correspondant au sommet S3 présente une valeur de 2,1 cm.
- [0125] La hauteur maximale H3 du sommet S3 peut être typiquement comprise entre 2 mm et 3 cm.
- [0126] Comme bien illustré à la figure 6, le deuxième élément de soutien 132, correspondant à la partie interne de l'élément du médio-pied 130 ou l'hémi-coupole interne HCI, est convexe de l'arrière vers l'avant dans le plan sagittal de la semelle. Il se prolonge par le premier élément de soutien 131 qui est plan.
- [0127] Le deuxième élément de soutien 132 est ainsi raccordée vers l'avant au premier élément de soutien 131, au niveau d'une zone de raccordement D formant un décroché de concavité inversée par rapport à la forme convexe du deuxième élément de soutien 132.
- [0128] La longueur L2 du deuxième élément de soutien 132 et du premier élément de soutien 131 est par exemple égale à 22 cm dans ce mode de réalisation d'une pointure de taille 46.
- [0129] La hauteur maximale H2 correspondant au sommet S2 du deuxième élément de soutien 132 est égale par exemple à 3,2 cm dans ce mode de réalisation.

- [0130] Typiquement, la hauteur maximale H2 du deuxième élément de soutien 132 peut être comprise entre 5 mm et 6 cm.
- [0131] Le premier élément de soutien 131 est plan et présente une épaisseur e de l'ordre de 2 mm dans ce mode de réalisation.
- [0132] Typiquement, l'épaisseur e du premier élément de soutien 131 peut être comprise entre 1 mm et 8 mm.
- [0133] L'élément de médio-pied 130 décrit précédemment n'est qu'un mode de réalisation possible de l'invention. Par ailleurs, les données numériques sont données à titre d'exemple pour une pointure de taille 46 et varient de manière homothétique selon les modèles et les tailles de chaussure.
- [0134] Cet élément du médio-pied 130 peut être réalisé en un matériau du type Ethyl Vinyl Acétate (EVA), Poly Uréthane (PU), Poly Ethylène (PE) ou Thermoplastique Poly Uréthane (TPU) ou toute autre matière adaptée.
- [0135] Sa densité varie de 120 kg/m<sup>3</sup> à 150 kg/m<sup>3</sup>.
- [0136] Par ailleurs, sa dureté Shore A est comprise entre 25 et 90, de préférence entre 40 et 80, et préférentiellement entre 50 et 70.
- [0137] De manière générale, l'élément de médio-pied permet de contrôler le pied au moment du déroulé du pas. Le pied possède une voute plantaire qui, sous l'effet du poids du corps et de la vitesse de déplacement, subit un affaissement interne appelé pronation. En contrôlant cet effet pronatoire et en utilisant le premier élément de soutien 131 et le deuxième élément de soutien 132, il est possible d'éviter un tel affaissement interne.
- [0138] Le troisième élément de soutien du pied 133 permet de réaliser un contre appui externe afin d'assurer la stabilité latérale du pied.
- [0139] Le premier élément de soutien 131 permet également d'aider la propulsion du pied lors de la phase digitigrade. Cette propulsion est accompagnée en rechargeant la tête du premier métatarsien, sachant que la première articulation métatarso-phalangienne assure 80% de l'effet de propulsion.
- [0140] Le bras de levier de cette articulation est ainsi diminué, ce qui limite les effets de contrainte articulaire et musculaire. Par ce biais, le pied fatigue nettement moins et le périmètre de marche est augmenté.
- [0141] Plus précisément, le premier élément de soutien 131 et le deuxième élément de soutien 132 viennent au soutien de la voute plantaire interne qui débute à la partie antérieure du talon et se prolonge jusqu'au sommet de la voute plantaire, et plus précisément jusqu'au scaphoïde (ou naviculaire) pour se terminer le long du premier rayon, c'est-à-dire le premier cunéiforme, la diaphyse du premier métatarsien et la tête du premier métatarsien.
- [0142] Ces premier et deuxième éléments de soutien 131, 132 permettent de contrôler le phénomène de pronation du médio-pied lors de la face plantigrade, et ainsi de limiter

les processus rotationnels internes du pied mais également du membre inférieur, sources de multiples pathologies ostéo-articulaires et musculo-tendineuses au dos, aux genoux ou aux pieds.

- [0143] La partie médiane de l'élément du médio-pied 130 vient au soutien de la voute médiane du pied tendu entre le talon et l'avant du pied et correspondant au scaphoïde (ou naviculaire), aux deuxième et troisième cunéiformes ainsi qu'aux deuxième et troisième métatarsiens.
- [0144] Cette partie de l'élément du médio-pied permet un soutien de la voute longitudinale médiane située entre le talon et l'avant pied, limitant ainsi les effets de traction de cette partie du pied lors de la phase plantigrade et de la transition entre la fin de la phase taligrade, l'ensemble de la phase plantigrade et le début de la phase digitigrade.
- [0145] Finalement, le troisième élément de soutien 133, disposé en contre appui externe de la semelle, débute à la limite antérieure du talon et se termine à la partie antérieure du tiers moyen du bord externe du pied.
- [0146] Il correspond à la face latéro-plantaire du cuboïde, se prolonge au niveau de la face inféro-externe de la styloïde du cinquième métatarsien et se termine en arrière de la tête du cinquième métatarsien.
- [0147] Ce troisième élément de soutien 133 permet d'assurer l'effet de stabilité externe du pied lors du déroulé du pas et de limiter les effets de fatigabilité du pied par un contrôle de cette région pendant la marche ou la station prolongée debout.
- [0148] Comme indiqué précédemment, la semelle intermédiaire 13 comporte également dans ce mode de réalisation, de manière non limitative, un quatrième élément de soutien 134 disposé dans la région de l'appui rétro-capital.
- [0149] Comme visible aux figures 1 et 2, ce quatrième élément de soutien a une forme d'aile d'avion dans le plan horizontal de la semelle 10.
- [0150] Il a ainsi une forme convexe vers l'avant et ses bords latéraux se rejoignent en arrière en pointe.
- [0151] Dans le plan horizontal de la semelle, le sommet de la forme convexe avant est destiné à être placé en arrière des trois têtes métatarsiennes médianes (M2, M3, M4).
- [0152] Comme illustré à la figure 2, le quatrième élément de soutien 134 présente également une forme convexe en saillie de la semelle première 11. Le sommet de la partie en saillie est destiné à être placé en arrière de la troisième tête métatarsienne.
- [0153] A titre d'exemple non limitatif, la hauteur de ce sommet est de l'ordre de 9 mm. Plus précisément, cette hauteur peut varier entre 2 mm et 2 cm.
- [0154] De préférence, le quatrième élément de soutien 134 du pied est réalisé dans un matériau différent du matériau utilisé pour réaliser les premier, deuxième et troisième éléments de soutien 131, 132, 133.
- [0155] Typiquement, il peut être réalisé en EVA, PE, PU ou TPU, de densité comprise entre

120 kg/m<sup>3</sup> et 150 kg/m<sup>3</sup>.

- [0156] Par ailleurs, on peut choisir un matériau de dureté Shore A comprise entre 10 et 60, de préférence entre 20 et 50, et préférentiellement entre 30 et 40.
- [0157] Lorsque le matériau utilisé pour réaliser le quatrième élément de soutien 134 est différent du matériau utilisé pour réaliser les premier, deuxième et troisième éléments de soutien 131, 132, 133, la dureté Shore A du matériau du quatrième élément de soutien 134 est de préférence inférieure à la dureté Shore A du matériau utilisé pour les premier, deuxième et troisième éléments de soutien 131, 132, 133.
- [0158] A titre d'exemple non limitatif, la dureté Shore A du matériau de réalisation du quatrième élément de soutien 134 est comprise entre 20 et 50 alors que la dureté Shore A du matériau utilisé pour réaliser les premier, deuxième et troisième éléments de soutien 131, 132, 133 est comprise entre 50 et 90.
- [0159] Bien entendu, l'exemple de réalisation décrit précédemment n'est nullement limitatif.
- [0160] On a illustré par exemple un mode de réalisation alternatif à la figure 7 dans lequel l'élément du médio-pied 130 décrit précédemment est remplacé par un premier élément de soutien 131', un deuxième élément de soutien 132' et un troisième élément de soutien 133' qui ne sont pas réalisés dans une pièce unique.
- [0161] Comme bien illustré à la figure 7, dans ce deuxième mode de réalisation, seul le premier élément de soutien 131' et le deuxième élément de soutien 132' sont réalisés dans une pièce unique et en un même matériau.
- [0162] Le troisième élément de soutien 133' est indépendant et peut être réalisé dans un matériau identique ou différent de celui utilisé pour réaliser les premier élément de soutien 131' et deuxième élément de soutien 132'.
- [0163] Ainsi, à la différence du mode de réalisation décrit précédemment, l'élément de médio-pied ne comporte pas une partie médiane reliant le deuxième élément de soutien 132' disposé dans la région de la voûte plantaire interne et le troisième élément de soutien 133' disposé en contre appui externe de la semelle.
- [0164] La description des différentes semelles et éléments biomécaniques indiqués précédemment reste toutefois applicable.
- [0165] On a illustré à la figure 8 un exemple de réalisation d'une chaussure telle que décrite précédemment, dans laquelle les semelle première 11, semelle de recouvrement 12 et semelle intermédiaire 13 sont fixées l'une à l'autre.
- [0166] Comme illustré à la figure 9, les moyens de maintien 20 comportent ici une bride 21 formant une boucle sur le dessus du pied et comportant deux extrémités 22, 23 destinées à être fixées sur la semelle première 11.
- [0167] Les extrémités 22, 23 peuvent par exemple être fixées par collage ou cousues à la semelle première 11.
- [0168] Comme bien illustré à la figure 8 et la figure 10, la semelle de recouvrement 12

comporte des rainures 12a, 12b pour le passage respectif de chaque branche de la bride 21 fixée par ses extrémités 22, 23 à la semelle première 11.

- [0169] Par ailleurs, dans ce mode de chaussure de type tong, une patte d'entredeigt 24 est montée sur la bride 21 et comporte une extrémité 24a fixée à la semelle première 11.
- [0170] Le point de fixation de l'extrémité 24a de la patte d'entredeigt 24 est déterminé pour correspondre sensiblement à une position s'étendant entre le premier et le deuxième orteil de l'utilisateur, également appelé premier espace interdigital.
- [0171] La semelle de recouvrement 12 comporte un trou traversant 12c pour le passage de la patte d'entredeigt 24 fixée par son extrémité 24a à la semelle première 11.
- [0172] Comme bien visible sur les figures 1, 2 et 11, la patte d'entredeigt 24 comporte ici une extrémité 24a de forme tubulaire.
- [0173] A titre d'exemple non limitatif, si la patte d'entredeigt 24 est réalisée à partir d'une bande longitudinale, l'extrémité 24a peut être réalisée par une fermeture de la bande, selon sa direction longitudinale, pour former une portion d'extrémité tubulaire 25.
- [0174] Comme illustré par exemple à la figure 11, lorsque la patte d'entredeigt 24 est réalisée dans une bande de tissu, la portion d'extrémité tubulaire 25 peut être formée par un rapprochement des bords longitudinaux de la bande et ainsi un enroulement sur elle-même de la patte d'entredeigt à son extrémité 24a.
- [0175] Cette extrémité 24a forme ainsi un conduit tubulaire dans lequel peut être insérée une portion tubulaire 26 réalisée dans un matériau à mémoire de forme.
- [0176] Une telle portion d'extrémité tubulaire 25 est mieux tolérée par l'utilisateur au niveau du premier espace interdigital du pied et augmente encore le confort de la chaussure décrite précédemment.
- [0177] La bride 21 peut être réalisée en tissu ou en plastique et peut présenter une largeur variable en fonction des modèles. Si la bride 21 est en tissu, elle peut être associée par exemple à une fibre élastique, telle que l'élasthane, en petite quantité, afin d'obtenir des moyens de maintien 20 laissant une certaine liberté au pied.
- [0178] Bien entendu, la bride 21 peut être personnalisée à souhait et comporter un logo ou la marque de la chaussure, réalisée par un système de collage, d'un insert et/ou de broderie sur la bride 21.
- [0179] De même, la patte d'entredeigt 24 peut être réalisée en tissu ou en plastique, identique ou différent de celui utilisé pour réaliser la bride 21.
- [0180] La patte d'entredeigt 24 peut également être personnalisée et comporter un logo ou la marque de la chaussure.
- [0181] On notera que la bride 21 et la patte d'entredeigt 24 telles que décrites précédemment peuvent être mises en œuvre sur une chaussure de type tong indépendamment des modes de réalisation décrits en référence aux figures 1 à 8, comportant les éléments biomécaniques décrits précédemment.

- [0182] Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits précédemment.
- [0183] En particulier, d'autres éléments biomécaniques peuvent être rajoutés dans la semelle intermédiaire 13.
- [0184] En particulier, la chaussure peut comporter un élément sous diaphysaire total ayant pour fonction de former un appui sous les orteils et de limiter ainsi les effets de traction de l'ensemble des orteils lors de la phase digitigrade.
- [0185] De même, un élément nommé talonnette peut être placé à l'arrière de la couche biomécanique pour former un élément actif de la partie postérieure du talon lors de l'attaque du pas.
- [0186] Un tel élément permet d'anticiper l'attaque du talon au sol, diminuant ainsi les effets de traction et de fatigabilité du tendon d'Achille.
- [0187] Cette talonnette crée une dénivellation entre le talon et l'avant pied et peut notamment être présente sur des modèles de chaussure féminine.
- [0188] A titre d'exemple non limitatif, la hauteur d'une telle talonnette peut varier entre 5 mm et 5 cm.

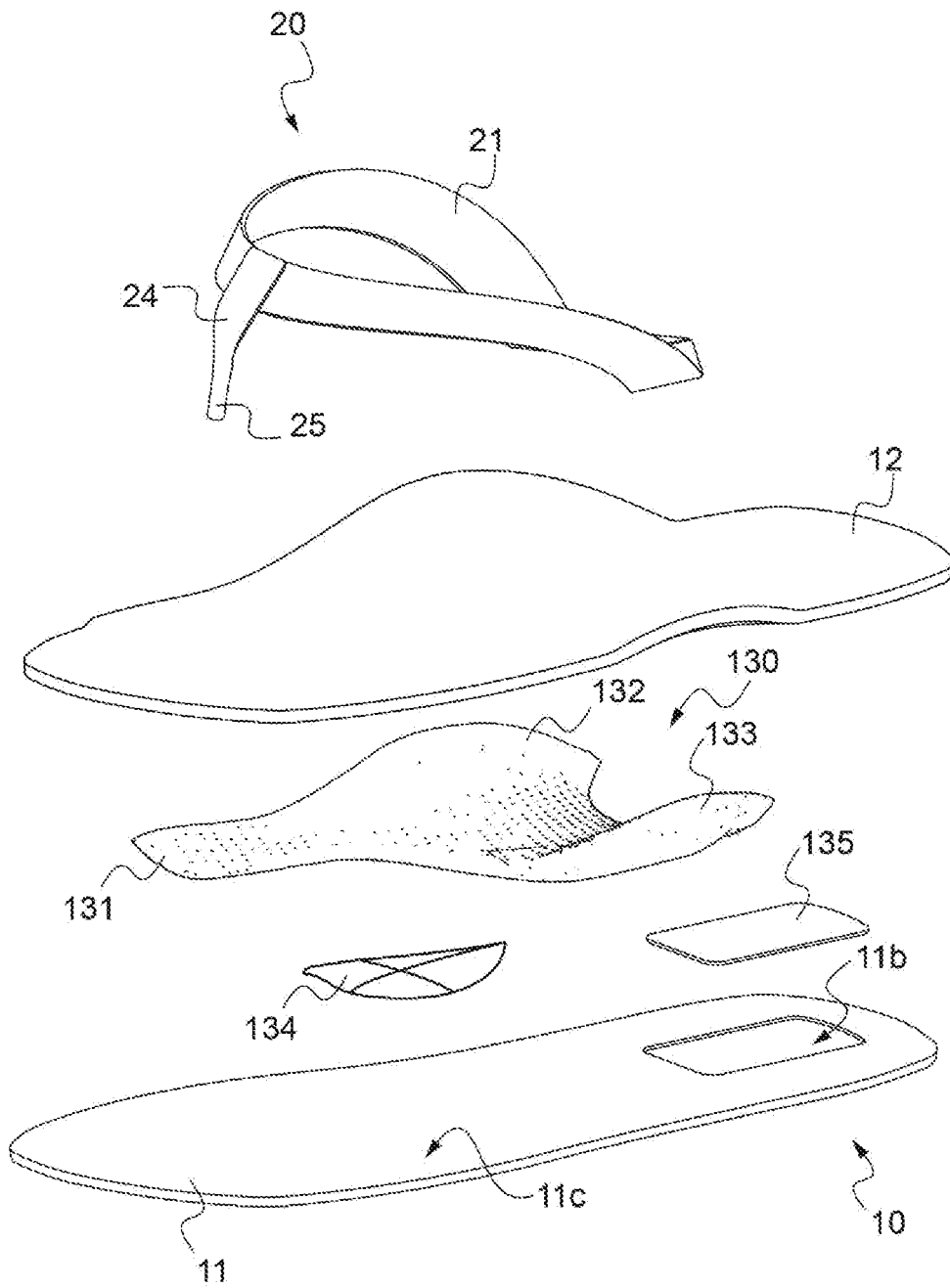
## Revendications

- [Revendication 1] Chaussure de type tong ou sandale comprenant une semelle (10) et des moyens de maintien (20) uniquement d'une partie avant du pied d'un utilisateur à ladite semelle (10) ;
- ladite semelle (10) comprenant au moins deux couches superposées, une première couche dite couche de propreté (12) et une deuxième couche dite couche de marche (11), la couche de propreté (12) étant adaptée à être en contact avec le pied d'un utilisateur et la couche de marche (11) étant adaptée à être en contact avec le sol, ladite chaussure étant caractérisée en ce que au moins trois éléments de soutien du pied d'un utilisateur sont disposés entre ladite couche de propreté (12) et ladite couche de marche (11), un premier élément de soutien (131, 131') étant adaptée à être une portion de matière disposée sous la tête du premier métatarsien du pied, un deuxième élément de soutien (132, 132') étant une portion de matière adaptée à être disposée dans la région de la voute plantaire interne du pied et un troisième élément de soutien (133, 133') étant une portion de matière disposée en contre-appui externe de ladite semelle (10).
- [Revendication 2] Chaussure de type tong ou sandale selon la revendication 1, caractérisée en ce que ladite portion de matière du deuxième élément de soutien (132, 132') fait saillie sur un plan formé par ladite couche de marche (11) et s'étend selon une direction longitudinale (X) de la semelle (10).
- [Revendication 3] Chaussure de type tong ou sandale selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ladite portion de matière dudit troisième élément de soutien (133, 133') fait saillie sur un plan formé par ladite couche de marche (11) et s'étend selon une direction longitudinale (X) de la semelle (10).
- [Revendication 4] Chaussure de type tong ou sandale selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que ladite portion de matière dudit troisième élément de soutien (133, 133') disposée en contre-appui externe de ladite semelle (10) est située sensiblement en vis-à-vis, selon une direction transversale (Y) de la semelle (10), de ladite portion de matière dudit deuxième élément de soutien (132, 132') adaptée à être disposée dans la région de la voute plantaire interne du pied.
- [Revendication 5] Chaussure de type tong ou sandale selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que ledit deuxième élément de soutien a une première hauteur maximale (H2) dans un plan de coupe transversale de ladite

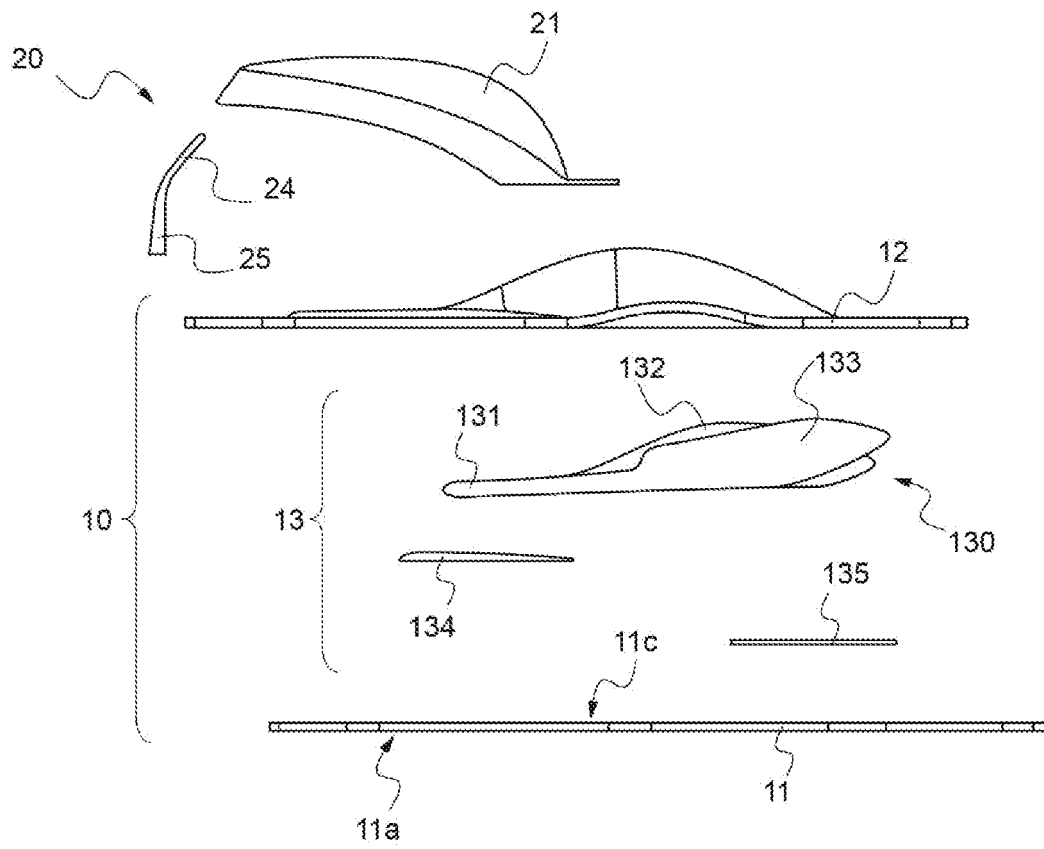
semelle (10) et ledit troisième élément de soutien (133) a une deuxième hauteur maximale (H3) dans ledit plan de coupe transversale de ladite semelle (10), ladite première hauteur maximale (H2) étant supérieure à ladite deuxième hauteur maximale (H3).

- [Revendication 6] Chaussure de type tong ou sandale selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit premier élément de soutien (131, 131') et ledit deuxième élément de soutien (132, 132') sont réalisés dans une pièce unique en un même matériau.
- [Revendication 7] Chaussure de type tong ou sandale selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ledit premier élément de soutien (131), ledit deuxième élément de soutien (132) et ledit troisième élément de soutien (133) sont réalisés dans une pièce unique (130) en un même matériau.
- [Revendication 8] Chaussure de type tong ou sandale selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'un quatrième élément de soutien (134) est disposé entre ladite couche de propreté (12) et ladite couche de marche (11), ledit quatrième élément de soutien (134) étant une portion de matière disposée dans la région de l'appui-rétro-capital.
- [Revendication 9] Chaussure de type tong ou sandale selon la revendication 8, caractérisée en ce que ledit quatrième élément de soutien (134) est réalisé dans un matériau différent du ou des matériaux des premier, deuxième et troisième éléments de soutien (131, 131', 132, 132', 133, 133').
- [Revendication 10] Chaussure de type tong ou sandale selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que ladite couche de marche (11) comporte une cavité (11b) dans la région du talon de la semelle (10), ladite cavité (11b) logeant un élément amortisseur (135).
- [Revendication 11] Chaussure de type tong ou sandale selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce qu'elle comporte une bride (21) comportant une patte d'entredoigt (24) ayant une portion d'extrémité tubulaire (25) adaptée à s'étendre dans le premier espace interdigital du pied, la portion d'extrémité tubulaire (25) comprenant une portion tubulaire (26) en un matériau à mémoire de forme.

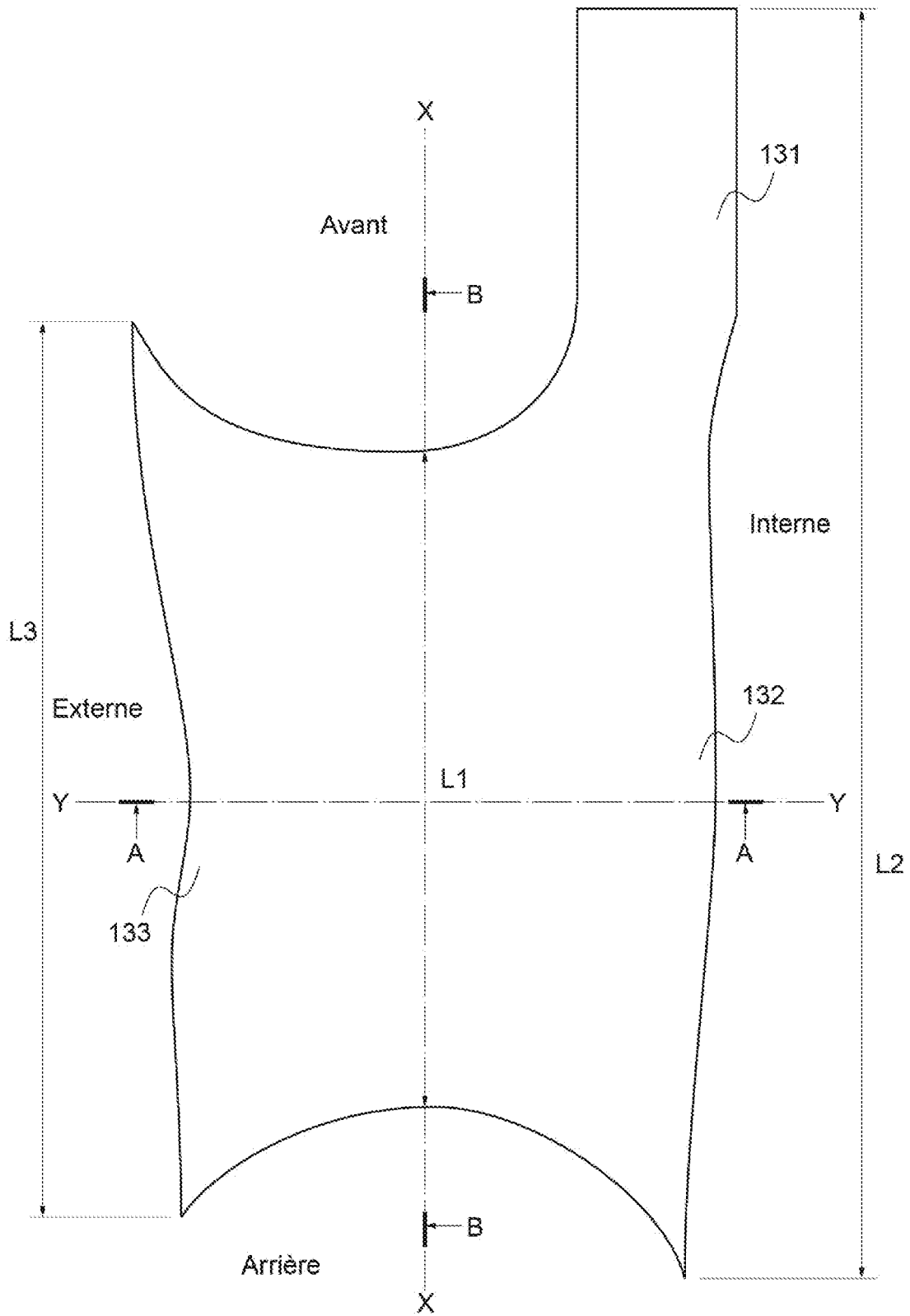
[Fig. 1]



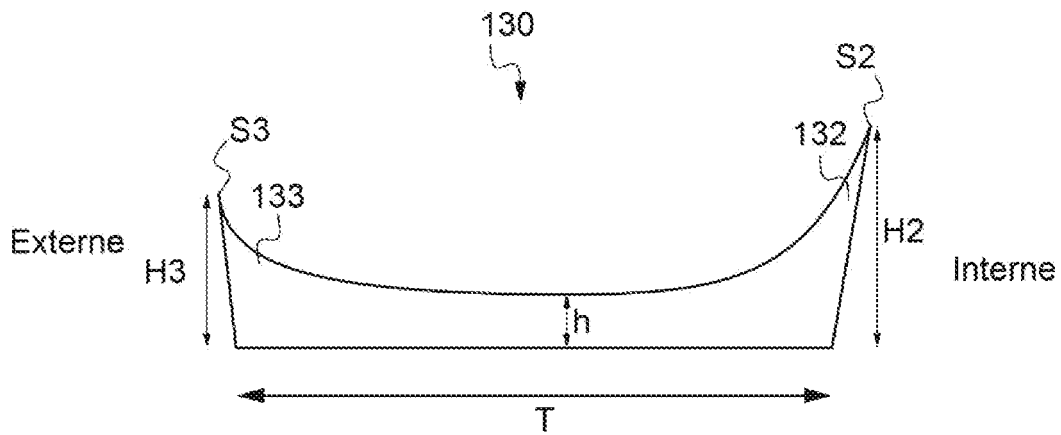
[Fig. 2]



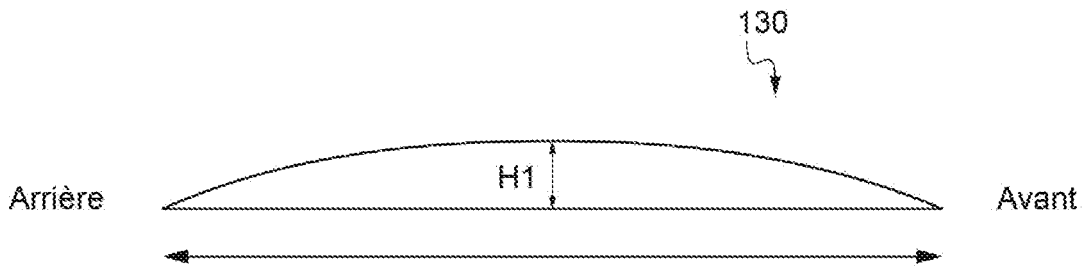
[Fig. 3]



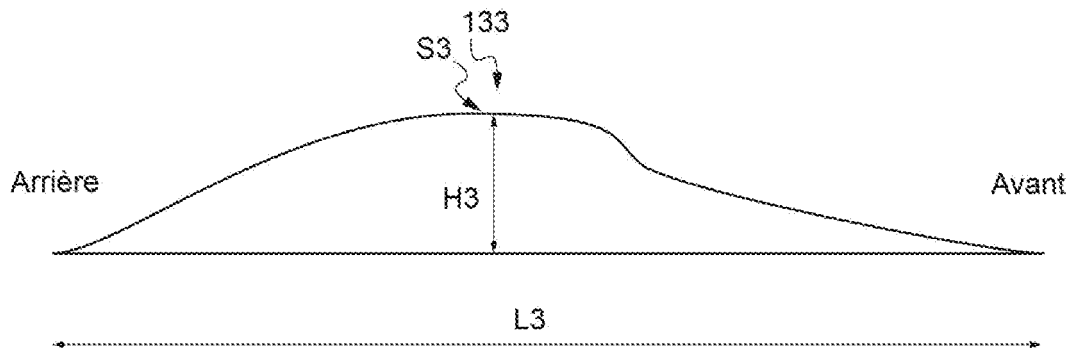
[Fig. 4A]



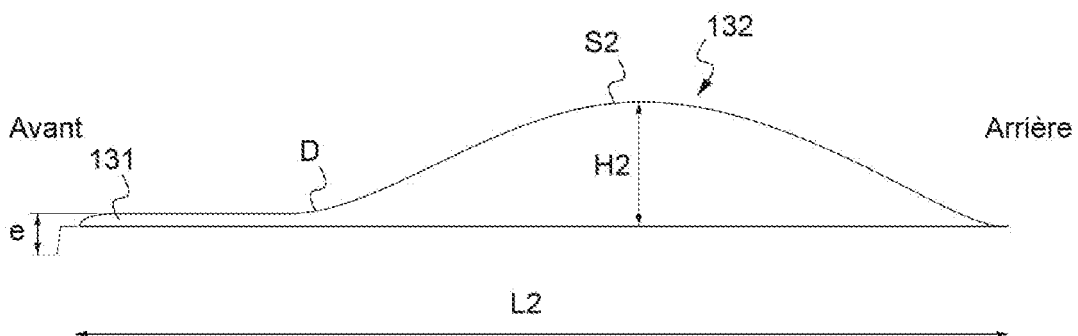
[Fig. 4B]



[Fig. 5]

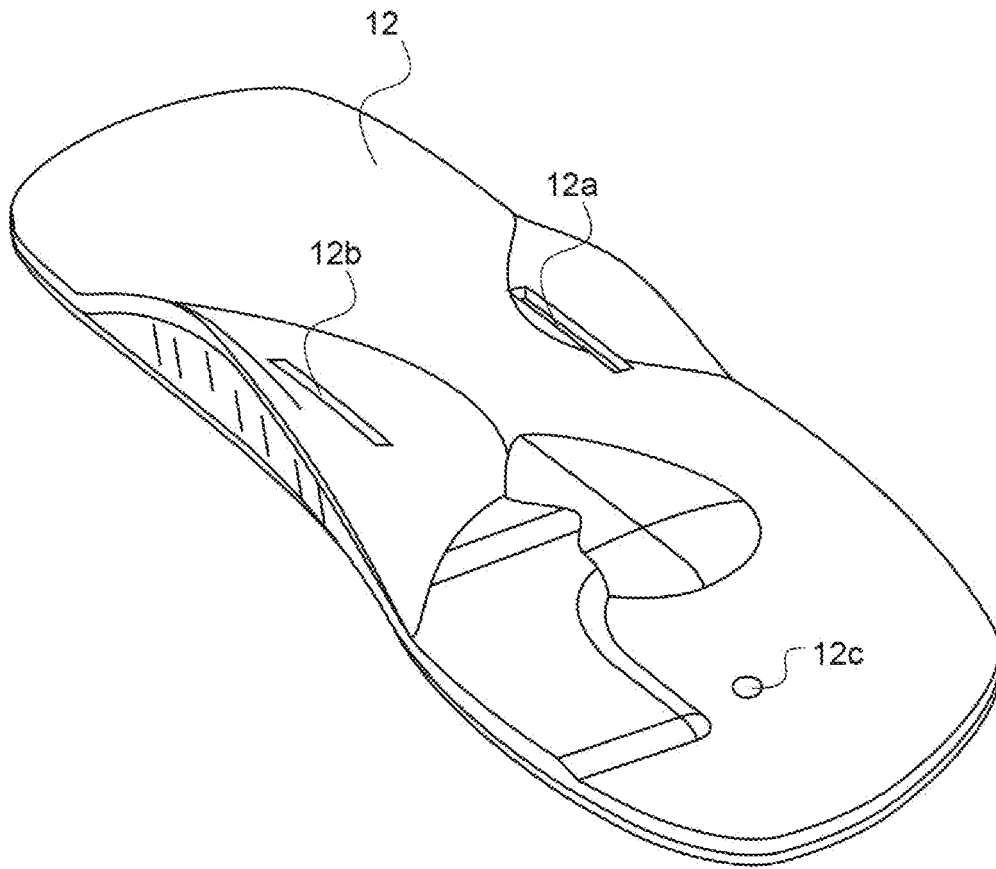


[Fig. 6]

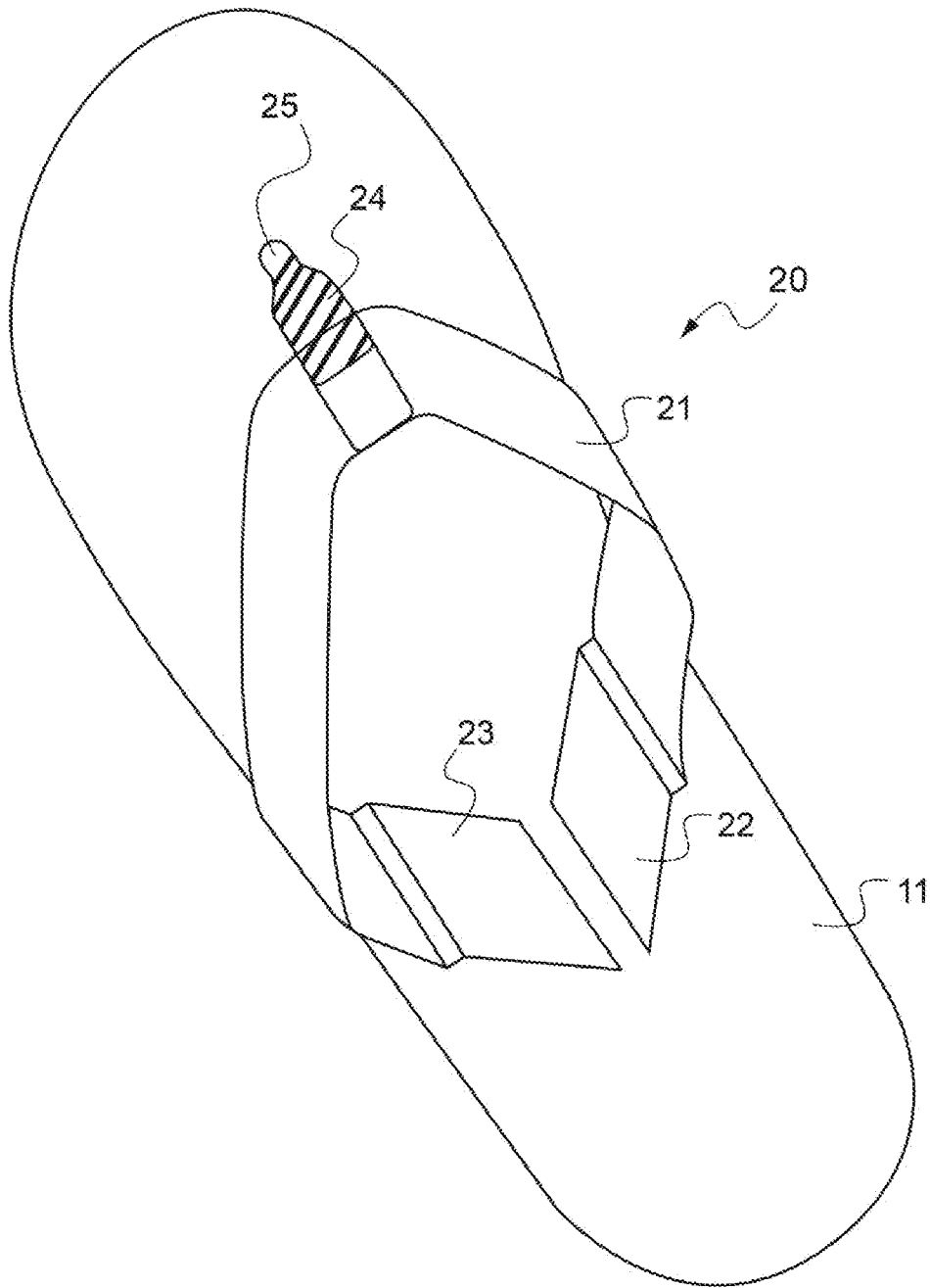




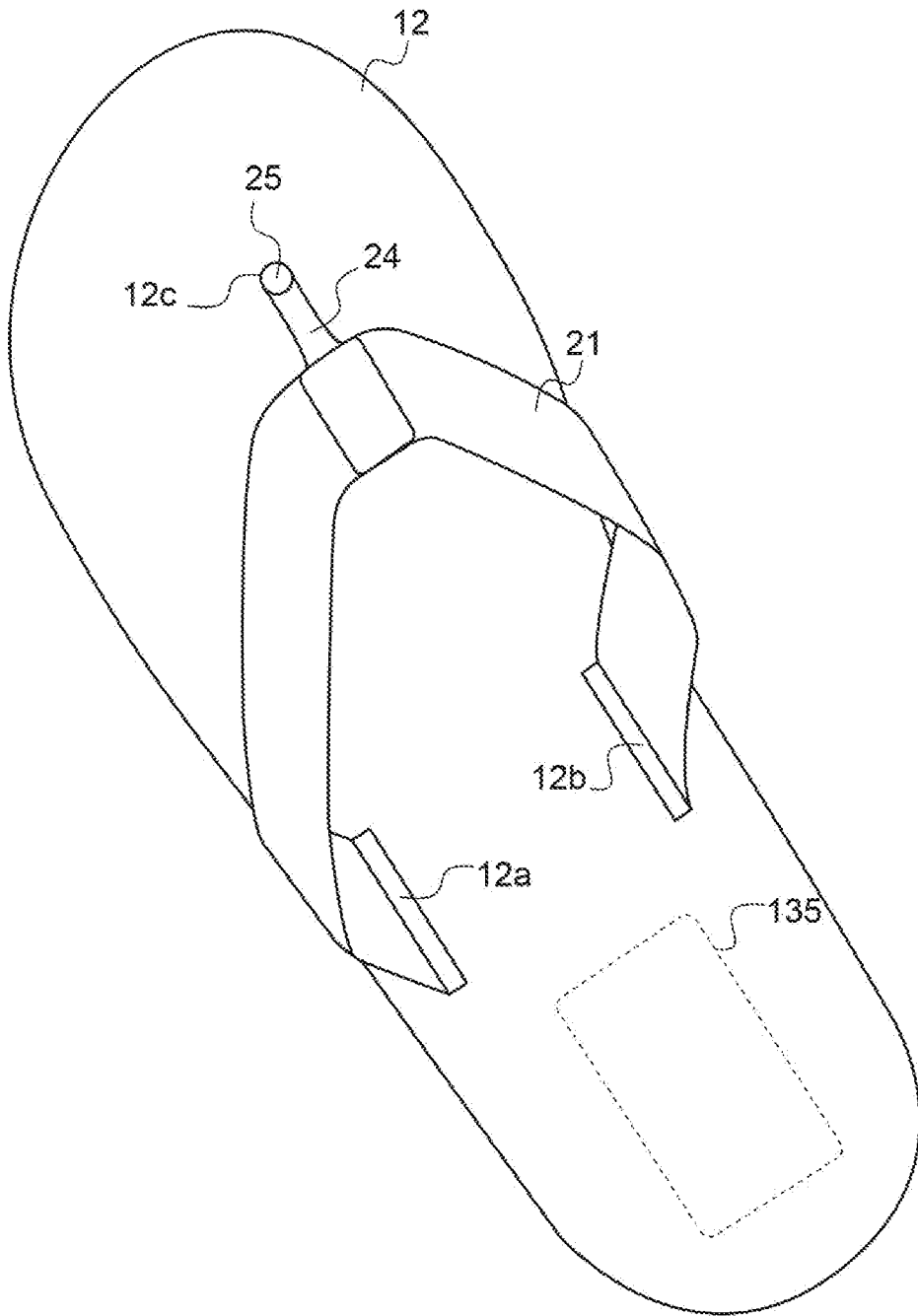
[Fig. 8]



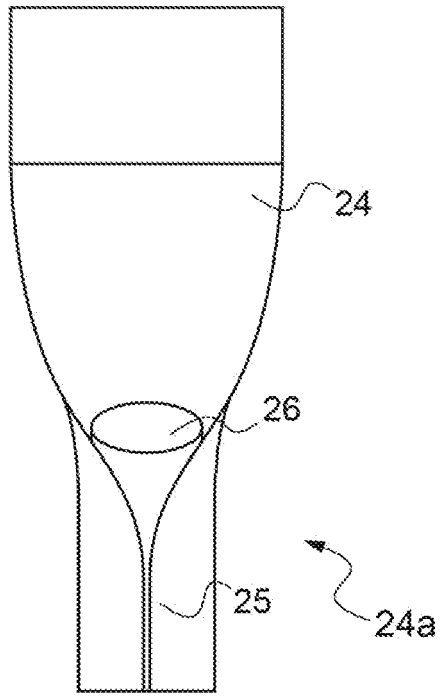
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]





**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 865095  
FR 1902324

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	FR 3 007 253 A1 (PALAIM ERIC [FR]) 26 décembre 2014 (2014-12-26)	1-9,11	A43B3/12 A43B13/42 A43B7/14
Y	* pages 5-9; figures 1,3,4 *	10	
X	US 10 149 512 B1 (WURTZ JACOB [US]) 11 décembre 2018 (2018-12-11)	1-4,6-9, 11	
A	* colonnes 1,5,6; figures 1, 10, 12 *	5,10	
Y	US 4 783 910 A (BOYS II JACK A [US] ET AL) 15 novembre 1988 (1988-11-15)	10	
A	* le document en entier *	1-9,11	
A	US 6 510 626 B1 (GREENAWALT KENT S [US]) 28 janvier 2003 (2003-01-28)	1-11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)  A43B
	* le document en entier *		
A	US 2005/278980 A1 (BEREND THOMAS [US] ET AL) 22 décembre 2005 (2005-12-22)	1-11	
	* le document en entier *		
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
15 octobre 2019		Baysal, Kudret	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		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.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		.....	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1902324 FA 865095**

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 **15-10-2019**  
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
FR 3007253	A1	26-12-2014	AUCUN	
-----				
US 10149512	B1	11-12-2018	AUCUN	
-----				
US 4783910	A	15-11-1988	AUCUN	
-----				
US 6510626	B1	28-01-2003	CA 2339446 A1	28-01-2002
			US 6510626 B1	28-01-2003
-----				
US 2005278980	A1	22-12-2005	EP 1765104 A1	28-03-2007
			US 2005278980 A1	22-12-2005
			WO 2006009866 A1	26-01-2006
-----				