

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 12.10.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 19.04.24 Bulletin 24/16.

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 :

71 Demandeur(s) : DECATHLON Société européenne — FR.

72 Inventeur(s) : GUILLOT Murielle, BENADDI Stéphane, CULLIER Antoine et RAMINA Michele.

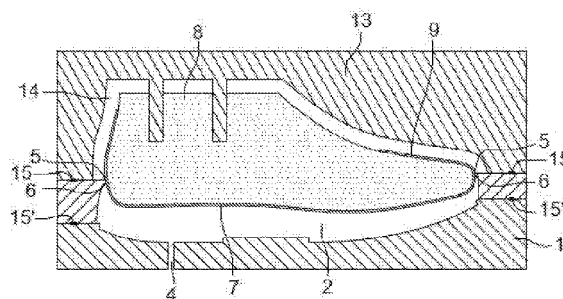
73 Titulaire(s) : DECATHLON Société européenne.

74 Mandataire(s) : CABINET GERMAIN ET MAUREAU.

54 Procédé de fabrication d'au moins une partie d'un article chaussant, par exemple une chaussure, une sandale, une botte, etc., et notamment un article chaussant pour la pratique d'un sport.

57 Procédé (100) de fabrication d'au moins une partie d'un article chaussant (10) comprenant les étapes suivantes: - mettre à disposition (103) un moule (1) définissant une cavité (2) ouverte, une forme d'au moins une partie de la cavité (2) correspondant à une forme d'une semelle (3) de l'article chaussant (10), la cavité (2) étant configurée pour recevoir, via au moins un canal (4, 4', 4'', 4''') d'injection débouchant dans la cavité (2), un mélange comprenant une matière fondue et un fluide supercritique;- placer (105) un rebord (5) d'une ouverture de la cavité (2) ouverte au contact d'une zone d'accostage (6) d'une surface (7) d'au moins une partie d'une tige (9) de l'article chaussant (10), de manière à ce que la surface (7) de l'au moins une partie de la tige (9) assure une fermeture de la cavité au niveau du contact entre la zone d'accostage (6) et le rebord (5); - pressuriser (105bis) la cavité (2); - injecter (107) le mélange dans la cavité (2); - dépressuriser (108) la cavité (2) du moule, pour déclencher une expansion du mélange dans la cavité (2) et former la semelle (3) dans un matériau moussé résultant de l'expansion du mélange, l'au moins une partie de la surface (7) de l'au moins une partie (9) de la tige étant prise dans ledit matériau moussé de la semelle (3).

Figure 6



Description

Titre de l'invention : Procédé de fabrication d'au moins une partie d'un article chaussant, par exemple une chaussure, une sandale, une botte, etc., et notamment un article chaussant pour la pratique d'un sport.

- [0001] La présente invention concerne le domaine de la fabrication des articles chaussant, par exemple les chaussures, et en particulier de la fabrication d'articles chaussant comprenant une semelle légère et amortissante, et en particulier les articles chaussant pour la pratique d'un sport.
- [0002] Il est connu de fabriquer une semelle dans un premier temps puis de relier la semelle à une tige, notamment au moins en partie en textile, dans un deuxième temps. La fabrication d'articles chaussant dont la semelle est légère et amortissante nécessite de nombreuses étapes car la semelle est réalisée séparément, le plus souvent en éthylène vinyle acétate (EVA) réticulé, puis assemblée par collage à la tige.
- [0003] L'inconvénient de ce procédé connu est de nécessiter de nombreuses opérations manuelles de collage, très consommatrices d'énergie.
- [0004] D'autre part, deux procédés d'injection directe sur tige sont déjà connus:
- [0005] - injection de thermoplastique, PVC ou autres élastomères. Avec ce procédé, la matière peut être moussée grâce à un agent moussant chimique ou physique ; cependant l'inconvénient de ce procédé est que la matière de la semelle de la chaussure obtenue ne présente pas les propriétés attendues d'une semelle légère et amortissante. La densité de semelle la plus basse que l'on puisse atteindre avec ce procédé est supérieure à 0.5 g/cm³. De plus, les propriétés d'amorti et de confort recherchées pour les semelles des chaussures de running par exemple ne sont pas atteignables avec ce procédé de fabrication.
- [0006] - injection de polyuréthane directe sur tige. Dans ce cas, le moussage s'obtient par réaction chimique de 2 composés (Polyol et Isocyanate). L'inconvénient de ce procédé est que la densité de la semelle reste élevée (>0.35 g/cm³ dans le meilleur des cas).
- [0007] Par ailleurs, le caractère non thermoplastique du polyuréthane rend la recyclabilité extrêmement difficile.
- [0008] L'invention a donc pour but de proposer une solution à tout ou partie de ces problèmes.
- [0009] A cet effet, la présente invention concerne un procédé de fabrication d'au moins une partie d'un article chaussant, par exemple une chaussure, et notamment un article chaussant pour la pratique d'un sport, comprenant les étapes suivantes:
- mettre à disposition un moule définissant une cavité ouverte, une forme d'au moins

une partie de la cavité correspondant à une forme d'une semelle de l'article chaussant, la cavité étant configurée pour recevoir, via au moins un canal d'injection débouchant dans la cavité, un mélange comprenant une matière fondue et un fluide supercritique;

- placer un rebord d'une ouverture de la cavité ouverte au contact d'une zone d'accostage d'une surface d'au moins une partie d'une tige de l'article chaussant, de manière à ce que la surface de l'au moins une partie de la tige assure une fermeture de la cavité au niveau du contact entre la zone d'accostage et le rebord;
- pressuriser la cavité;
- injecter le mélange dans la cavité;
- dépressuriser la cavité du moule, pour déclencher une expansion du mélange dans la cavité et former la semelle dans un matériau moussé résultant de l'expansion du mélange, l'au moins une partie de la surface de l'au moins une partie de la tige étant prise dans ledit matériau moussé de la semelle.

- [0010] Selon ces dispositions, le procédé permet d'obtenir, en une seule étape d'injection, une semelle légère et amortissante de l'article chaussant reliée à une partie d'une tige de l'article chaussant, avec une bonne résistance au décollement de la semelle et de la tige.
- [0011] Selon ces dispositions, une pression de pressurisation dans la cavité suivi d'une dépressurisation dans la cavité permet une expansion du mélange et l'obtention du matériau moussé léger et amortissant de la semelle.
- [0012] Selon ces dispositions, la densité de la semelle est comprise entre 0,1 g/cm³ et 0,4 g/cm³, de préférence entre 0,15 g/cm³ et 0,25 g/cm³.
- [0013] Selon un mode de mise en œuvre, l'invention comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, seules ou en combinaison techniquement acceptable.
- [0014] Selon un mode de mise en œuvre, une pression de pressurisation de la cavité est comprise entre 10 et 50 bars, de préférence 15 bars.
- [0015] Selon un mode de mise en œuvre, le procédé comprend en outre, préalablement à l'étape de pressurisation de la cavité, l'étape suivante :
- placer un couvercle sur le moule de manière à former avec le moule un volume fermé comprenant la cavité, et une partie complémentaire de la cavité dans ledit volume fermé, l'au moins une partie de la tige se trouvant à l'intérieur dudit volume fermé, la partie complémentaire et la cavité se trouvant de part et d'autre de la fermeture de la cavité au niveau du contact entre la zone d'accostage et le rebord.
- [0016] Une pression de pressurisation dans la partie complémentaire du volume fermé permet d'éviter des fuites, au niveau du contact entre la zone d'accostage et le rebord, d'un gaz de pressurisation de la cavité.
- [0017] Selon un mode de mise en œuvre, le procédé comprend une étape d'assemblage de la partie de la tige reliée à la semelle, avec une autre partie de la tige, l'assemblage

formant l'article chaussant.

[0018] Selon un mode de mise en œuvre, l'étape d'assemblage comprend une couture de l'autre partie de la tige avec la partie de la tige reliée à la semelle.

[0019] Selon un mode de mise en œuvre, le procédé comprend en outre les étapes suivantes, mises en œuvre avant l'étape de placement du rebord de l'ouverture de la cavité ouverte au contact de la zone d'accostage d'une surface de l'au moins une partie d'une tige :

- mettre à disposition un support ayant une forme correspondant à une forme d'un pied,

- recouvrir, au moins en partie, une surface externe du support avec l'au moins une partie de la tige de l'article chaussant, l'au moins une partie de la surface de l'au moins une partie de la tige recouvrant une partie de la surface externe du support correspondant à une plante dudit pied,

de sorte qu'après le placement du couvercle sur le moule, le volume fermé comprend en outre le support avec l'au moins une partie de la tige.

[0020] Selon un mode de mise en œuvre, l'au moins une partie de la tige est une tige complète.

[0021] Selon un mode de mise en œuvre, le support est réalisé en aluminium, en acier, ou en plastique.

[0022] Selon ces dispositions, le procédé permet d'obtenir, en une seule étape d'injection et avec un seul moule, un article chaussant complet comprenant la semelle de l'article chaussant relié à la tige complète de la chaussure.

[0023] Selon un mode de mise en œuvre, le moule est en une seule partie.

[0024] Selon un mode de mise en œuvre, le moule comprend au moins deux parties et l'étape de mise à disposition comprend une étape d'assemblage des au moins deux parties pour former le moule.

[0025] Selon un mode de mise en œuvre, la cavité est configurée pour recevoir le mélange via au moins deux canaux d'injections débouchant dans la cavité.

[0026] Selon ces dispositions, le procédé permet d'obtenir plus rapidement encore, et avec un remplissage plus homogène de la cavité du moule, une semelle de l'article chaussant relié à une partie de la tige de l'article chaussant.

[0027] Selon un mode de mise en œuvre, le moule comprend l'au moins un canal d'injection.

[0028] Selon un mode de mise en œuvre, le support comprend l'au moins un canal d'injection.

[0029] Selon un mode de mise en œuvre, le procédé comprend une étape d'encollage de l'au moins une partie de la surface de l'au moins une partie de la tige, l'étape d'encollage étant réalisée avant l'étape d'injection.

- [0030] Selon un mode de mise en œuvre, l'au moins une partie de la surface de l'au moins une partie de la tige comprend des fils thermo fusibles configurés pour fondre à une température d'injection du mélange.
- [0031] Selon ces dispositions, la résistance au décollement de la semelle et de la tige est renforcée.
- [0032] Selon un mode de mise en œuvre, le procédé comprend en outre les étapes suivantes :
- mettre à disposition des inserts configurés pour être positionnés dans la cavité du moule ;
 - positionner les inserts dans la cavité du moule.
- [0033] Selon un mode de mise en œuvre, les inserts sont positionnés pour s'insérer au niveau d'une surface externe de la semelle, ou pour être noyés à l'intérieur de la semelle.
- [0034] Selon ces dispositions, la résistance à l'abrasion de la semelle est renforcée, ou un dynamisme de la semelle est amélioré, selon que respectivement les inserts sont insérés vers une portion externe de la semelle, avec par exemple un ou des inserts en caoutchouc ou en matériau thermoplastique, ou noyés à l'intérieur de la semelle, avec par exemple un ou des inserts en plaque de carbone ou en matériau thermoplastique.
- [0035] Selon un mode de mise en œuvre, l'au moins une partie de la surface de l'au moins une partie de la tige est au moins en partie trouée ou ouverte.
- [0036] Selon ces dispositions, la résistance au décollement de la semelle et de la tige est renforcée.
- [0037] Selon un mode de mise en œuvre, l'au moins une partie de la surface de l'au moins une partie de la tige est texturée ou ajourée au contact de la zone d'accostage.
- [0038] Selon ces dispositions, la résistance au décollement de la semelle et de la tige est encore renforcée.
- [0039] Selon ces dispositions on obtient une résistance au décollement supérieure à 2,5 N/mm, mesurée selon la norme ISO NF EN 1392.
- [0040] Selon un mode de mise en œuvre, la matière fondue est un polymère thermoplastique élastomère.
- [0041] Selon un exemple de mise en œuvre, le polymère thermoplastique est un polyuréthane thermoplastique (TPU), ou un copolymère bloc éther-amide (PEBA), ou un éthylène vinyle acétate (EVA), ou une polyoléfine, ou un copolymère bloc éther-ester, ou un élastomère base styrène, ou un mélange de ces différents composants.
- [0042] Selon un mode de mise en œuvre, le fluide supercritique est de l'azote dans un état supercritique ou du gaz carbonique dans un état supercritique ou un mélange d'azote et de gaz carbonique dans un état supercritique.
- [0043] Selon un aspect, l'invention concerne également un article chaussant, par exemple une chaussure, et notamment un article chaussant pour la pratique d'un sport, obtenu

par le procédé selon l'un des modes de mise en œuvre décrit ci-avant.

- [0044] Selon un autre aspect, l'invention concerne un dispositif pour la fabrication d'au moins une partie d'un article chaussant chaussure, le dispositif comprenant un moule définissant une cavité ouverte, une forme d'au moins une partie de la cavité correspondant à une forme d'une semelle de l'article chaussant, la cavité étant configurée pour recevoir, via au moins un canal d'injection débouchant dans la cavité, un mélange comprenant une matière fondue et un fluide supercritique, un rebord d'une ouverture de la cavité ouverte étant configuré pour être placé au contact d'une zone d'accostage d'une surface d'au moins une partie d'une tige de l'article chaussant, de manière à ce que la surface de l'au moins une partie de la tige assure une fermeture de la cavité au niveau du contact entre la zone d'accostage et le rebord, de sorte que ledit dispositif est ainsi configuré pour mettre en œuvre le procédé selon l'un des modes de mise en œuvre décrit ci-avant.
- [0045] Selon un mode de réalisation, le dispositif comprend en outre un couvercle configuré pour être placé sur le moule de manière à former avec le moule un volume fermé comprenant la cavité, et une partie complémentaire de la cavité dans ledit volume fermé, l'au moins une partie de la tige de l'article chaussant se trouvant à l'intérieur dudit volume fermé, la partie complémentaire et la cavité se trouvant de part et d'autre de la fermeture de la cavité au niveau du contact entre la zone d'accostage et le rebord, le dispositif étant ainsi configuré pour mettre en œuvre le procédé selon l'un des modes de mise en œuvre décrit ci-dessus.
- [0046] Selon un mode de réalisation, le dispositif comprend en outre un support ayant une forme correspondant à une forme d'un pied, une surface externe du support étant configurée pour être recouverte avec l'au moins une partie de la tige de l'article chaussant, l'au moins une partie de la surface de l'au moins une partie de la tige recouvrant une partie de la surface externe du support correspondant à une plante dudit pied.
- [0047] Pour sa bonne compréhension, un mode de réalisation et/ou de mise en œuvre de l'invention est décrit en référence aux dessins ci-annexés représentant, à titre d'exemple non limitatif, une forme de réalisation ou de mise en œuvre respectivement d'un dispositif et/ou d'un procédé selon l'invention. Les mêmes références sur les dessins désignent des éléments similaires ou des éléments dont les fonctions sont similaires.
- [0048] [Fig.1] est une vue en perspective d'un moule, en une seule partie, du couvercle correspondant au moule, et d'une tige de chaussure montée sur un support, avant l'étape de placement de la tige sur le rebord de la cavité du moule, selon un mode de mise en œuvre de l'invention
- [0049] [Fig.2] est une vue en perspective d'un moule, en trois parties, du couvercle cor-

respondant au moule, et d'une tige de chaussure montée sur un support, avant l'étape de placement de la tige sur le rebord de la cavité du moule, selon un mode de mise en œuvre de l'invention

- [0050] [Fig.3] est une vue en perspective d'un moule, en une partie, du couvercle correspondant au moule, et d'une partie d'une tige d'une chaussure, avant l'étape de placement de la partie de tige sur le rebord de la cavité du moule, selon un mode de mise en œuvre de l'invention
- [0051] [Fig.4] est une vue en perspective de la partie de la tige reliée à une semelle obtenue après une mise en œuvre du procédé selon un mode de mise en œuvre de l'invention, et de la chaussure obtenue après une mise en œuvre d'une étape supplémentaire d'assemblage de la partie de la tige avec une autre partie de la tige.
- [0052] [Fig.5] est une vue en coupe d'une tige avec son support, placé sur le moule, avant l'étape d'injection, selon un mode de mise en œuvre de l'invention ; sur cette figure le couvercle du moule est représenté avant son placement sur le moule
- [0053] [Fig.6] est une vue en coupe d'une tige avec son support, placé sur le moule, sous un couvercle formant avec le moule un espace fermé pressurisé de part et d'autre du rebord de la cavité du moule, avant l'étape d'injection, selon le mode de mise en œuvre de l'invention de la [Fig.5]
- [0054] [Fig.7] est une vue en perspective d'une tige avec son support, placé sur le moule, avant l'étape d'injection, selon le mode de mise en œuvre de l'invention des figures 5 et 6; sur cette figure le couvercle du moule est représenté avant son placement sur le moule
- [0055] [Fig.8] est une vue en perspective de la chaussure obtenue, avec le support de la tige, après une mise en œuvre du procédé selon le mode de mise en œuvre de l'invention des figures 5, 6, et 7.
- [0056] [Fig.9] est une vue en perspective d'un support de tige avec un joint placé sur une zone du support correspondant à une zone d'accostage de la surface de la partie de la tige, selon le mode de mise en œuvre de l'invention correspondant aux figures 5, 6, 7 et 8
- [0057] [Fig.10] est une vue en perspective d'une tige avec une surface ouverte au niveau de la partie de la tige destinée à être prise dans le matériau moussé de la semelle obtenue selon un mode de mise en œuvre de l'invention
- [0058] [Fig.11] est une vue en perspective d'une autre tige avec une surface pleine au niveau de la partie de la tige destinée à être prise dans le matériau moussé de la semelle obtenue selon un mode de mise en œuvre de l'invention
- [0059] [Fig.12] est une vue en perspective d'une autre tige avec une surface trouée au niveau de la partie de la tige destinée à être prise dans le matériau moussé de la semelle obtenue selon un mode de mise en œuvre de l'invention

- [0060] [Fig.13] est une vue en perspective d'une autre tige avec une surface ajourée ou texturée à proximité de la zone d'accostage au niveau de la partie de la tige destinée à être prise dans le matériau moussé de la semelle obtenue selon un mode de mise en œuvre de l'invention
- [0061] [Fig.14] est une vue en coupe d'une tige avec son support, placé sur un moule comprenant plusieurs canaux d'injection, avant l'étape d'injection, selon un mode de mise en œuvre de l'invention
- [0062] [Fig.15] est une vue en coupe d'une tige avec son support, placé sur le moule, avant l'étape d'injection, selon un mode de mise en œuvre de l'invention dans lequel un canal d'injection traverse le support de la tige.
- [0063] [Fig.16] est une vue en perspective d'inserts configurés pour être placés dans la cavité du moule de manière à être associés à la semelle obtenue après surmoulage avec le matériau moussé, selon un mode de mise en œuvre de l'invention.
- [0064] [Fig.17] est une vue coupe d'une tige avec son support placé sur le moule avant l'étape d'injection, avec les inserts placés dans la cavité du moule de manière à être incorporés au matériau moussé formant la semelle, selon un mode de mise en œuvre de l'invention.
- [0065] [Fig.18] est une vue coupe d'une tige avec son support placé sur le moule, après l'étape d'injection, avec les inserts placés dans la cavité du moule et incorporés au matériau moussé formant la semelle, selon un mode de mise en œuvre de l'invention.
- [0066] [Fig.19] est un diagramme de séquençement des étapes du procédé, selon un mode de mise en œuvre de l'invention.
- [0067] En référence à la [Fig.19], l'invention concerne un procédé 100 de fabrication d'au moins une partie d'un article chaussant, par exemple une chaussure 10, représentée aux figures 4 ou 8, en utilisant une étape d'injection 107, dans une cavité 2 d'un moule 1, d'un mélange supercritique comprenant une matière thermoplastique fondue et un gaz dans un état supercritique, de manière à faire mousser la matière thermoplastique afin d'obtenir des propriétés satisfaisantes d'un matériau moussé qui forme une semelle 3 légère et amortissante de la chaussure 10 ; en particulier, les figures 4 ou 8 présentent la partie de la chaussure 10 obtenue à l'issue du procédé 100, avec la partie 9 de la tige prise dans le matériau moussé de la semelle 3. Pour obtenir ce résultat, la cavité 2 présente au moins en partie une forme correspondant à la forme finale de la semelle 3 en mousse que l'on souhaite obtenir ; cela est illustré notamment aux figures 3 et 5.
- [0068] Afin de faire mousser la matière thermoplastique fondue pour obtenir ledit matériau moussé qui forme la semelle 3, le procédé consiste à mettre sous pression la cavité 2 du moule 1, notamment par l'injection d'un gaz dans ladite cavité 2, avant d'injecter le mélange supercritique dans la cavité 2, puis de dépressuriser la cavité 2 afin de déclencher une expansion et un moussage du mélange thermoplastique dans la cavité 2

afin d'obtenir le matériau moussé de la semelle 3.

- [0069] Afin qu'une partie 9 de la tige de la chaussure 10 soit prise dans ledit matériau moussé de la semelle 3, ladite partie 9 de la tige est placée de manière appropriée dans la cavité 2 du moule ; à cet effet, comme cela est illustré aux figures 3 et 5, la cavité 2 comprend une ouverture avec un rebord 5 sur lequel est placée une zone 6, dite zone d'accostage 6, d'une surface 7 de la partie de la tige 9, de manière à ce que la surface 7 de la partie de la tige 9 assure une fermeture de la cavité au niveau du contact entre la zone d'accostage 6 et le rebord 5.
- [0070] Afin de pouvoir mettre la cavité 2 du moule 1 sous pression, notamment par l'injection d'un gaz dans ladite cavité 2, il est alors indispensable d'assurer une étanchéité notamment au gaz suffisante de la fermeture de la cavité 2 au niveau du contact entre la zone d'accostage 6 et le rebord 5 ; l'épaisseur de la tige étant variable, la tige pouvant prendre des formes complexes, avec des tolérances dimensionnelles importantes, il peut être difficile d'obtenir l'étanchéité recherchée. Une solution particulièrement avantageuse peut être l'utilisation d'une contre pression dans la zone de la tige 9 qui n'est pas immergée dans la cavité 2, i.e. dans la zone de la tige qui est de l'autre côté de la fermeture par rapport à la cavité 2. Sur la [Fig.5] en particulier, ladite zone de la tige 9 qui est immergée dans la cavité 2 se trouve dans la partie basse de la figure, et la partie de la tige 9 qui n'est pas immergée dans la cavité se trouve au-dessus de la droite joignant les deux points de la zone d'accostage 6, désignés par les références 5, 6 sur les figures 5 et 6.
- [0071] Pour créer la contre pression, avant l'étape d'injection 107 du mélange supercritique dans la cavité 2 du moule 1, le procédé 100 comprend par exemple une étape de placement 103bis d'un couvercle 13 sur le moule 1 de manière à former avec le moule 1 un volume fermé comprenant la cavité 2, et une partie complémentaire 14 de la cavité 2 dans ledit volume fermé, la partie complémentaire 14 et la cavité 2 se trouvant de part et d'autre de la fermeture de la cavité 2 au niveau du contact entre la zone d'accostage 6 et le rebord 5. La [Fig.6] notamment présente le couvercle 13 posé sur le moule 1, afin de former le volume fermé comprenant la cavité 2 d'une part et le volume complémentaire 14 d'autre part ; la surface 7 de la partie de la tige 9 destinée à être prise dans le matériau moussé de la semelle 3 se trouve à l'intérieur de la cavité 2 du moule 1, et la surface de l'autre partie de la tige se trouve à l'intérieur de la partie complémentaire 14 de la cavité 2 dans le volume fermé formé par le couvercle 13 placé sur le moule 1. Sur la [Fig.5] en particulier le couvercle 13 du moule 1 est représenté au-dessus du moule qui lui correspond, mais l'homme du métier comprendra que le procédé fonctionne aussi bien avec un moule 1 au-dessus du couvercle 13 comme cela est illustré à titre d'exemple sur la [Fig.1] en perspective. Comme cela est illustré sur les figures 5 et 6 des joints 15 peuvent également être placés au niveau

d'une zone de contact entre le couvercle 13 et le moule 1 pour assurer une étanchéité appropriée du volume fermé constitué par le couvercle 13 et le moule 1.

[0072] La partie complémentaire 14 est pressurisée, par exemple par injection d'un gaz dans ladite partie complémentaire 14 à une pression similaire à la pression de la cavité 2 de façon à ce que les défauts d'étanchéité au niveau de la zone 6 et du rebord 5 ne créent pas de fuite d'un gaz de pressurisation entre la cavité 2 et la partie complémentaire 14, la pression dans la partie complémentaire 14 faisant office de contre pression s'opposant à la pression dans la cavité 2. L'injection 107 du mélange supercritique dans la cavité 2 peut alors avoir lieu, par exemple via un canal d'injection 4 traversant le moule 1, comme cela est illustré sur la [Fig.6].

[0073] Par exemple, une pression de pressurisation de la cavité est comprise entre 5 bars et 50 bars, de préférence égale à 15 bars.

[0074] En référence à la [Fig.19], nous décrivons le déroulement complet des étapes du procédé 100 de fabrication d'une chaussure 10, selon un mode de réalisation qui comprend donc les étapes suivantes :

[0075] - mettre à disposition 103 un moule 1 définissant une cavité 2 ouverte, une forme d'au moins une partie de la cavité 2 correspondant à une forme d'une semelle 3 de la chaussure 10, la cavité 2 étant configurée pour recevoir, via au moins un canal 4 d'injection débouchant dans la cavité 2, un mélange comprenant une matière fondue et un fluide supercritique;

- placer 105 un rebord 5 d'une ouverture de la cavité 2 ouverte au contact d'une zone d'accostage 6 d'une surface 7 d'au moins une partie d'une tige 9 de la chaussure 10, de manière à ce que la surface 7 de l'au moins une partie de la tige 9 assure une fermeture de la cavité au niveau du contact entre la zone d'accostage 6 et le rebord 5;

[0076] - pressuriser 105bis la cavité 2, notamment par l'injection d'un gaz dans ladite cavité 2 ;

- injecter 107 le mélange dans la cavité 2;

[0077] -dépressuriser 108 la cavité 2 du moule, notamment par l'évacuation du gaz de ladite cavité 2, pour déclencher une expansion du mélange dans la cavité 2 et former la semelle 3 dans un matériau moussé résultant de l'expansion du mélange, l'au moins une partie de la surface 7 de l'au moins une partie 9 de la tige étant prise dans ledit matériau moussé de la semelle 3.

[0078] Selon ces dispositions, le procédé permet d'obtenir, en une seule étape d'injection 107, une semelle légère et amortissante de la chaussure 10 reliée à une partie d'une tige 9 de la chaussure 10, avec une bonne résistance au décollement de la semelle 3 et de la tige 9.

[0079] Une pressurisation dans la cavité 2 suivi d'une dépressurisation dans la cavité 2 permet une expansion du mélange et l'obtention du matériau moussé léger et

amortissant de la semelle. Une pression de pressurisation dans la partie complémentaire 14 du volume fermé permet d'assurer une étanchéité, notamment au gaz, de la fermeture de la cavité 2, au niveau du contact entre la zone d'accostage 6 et du rebord 5.

[0080] La matière fondue est par exemple un polymère thermoplastique élastomère.

[0081] Selon un exemple de mise en œuvre, le polymère thermoplastique est un polyuréthane thermoplastique (TPU), ou un copolymère bloc éther-amide (PEBA), ou un éthylène vinyle acétate (EVA), ou une polyoléfine, ou un copolymère bloc éther-ester, ou un élastomère base styrène, ou un mélange de ces différents composants.

[0082] Le fluide supercritique est par exemple de l'azote dans un état supercritique ou du gaz carbonique dans un état supercritique ou un mélange d'azote et de gaz carbonique dans un état supercritique.

[0083] La densité de la semelle 3 obtenue finalement est comprise entre 0,1 g/cm³ et 0,4 g/cm³, de préférence entre 0,15 g/cm³ et 0,25 g/cm³.

[0084] En outre, la partie de la tige 9 prise dans le matériau moussé de la semelle 3 permet d'obtenir une résistance au décollement supérieure à 2,5 N/mm, mesurée selon la norme ISO NF EN 1392.

[0085] En particulier, l'étape 105bis de pressurisation de la cavité 2 peut par exemple comprendre l'étape suivante :

[0086] - placer 103bis un couvercle 13 sur le moule 1 de manière à former avec le moule 1 un volume fermé comprenant la cavité 2, et une partie complémentaire 14 de la cavité 2 dans ledit volume fermé, l'au moins une partie de la tige 9 se trouvant à l'intérieur dudit volume fermé, la partie complémentaire 14 et la cavité 2 se trouvant de part et d'autre de la fermeture de la cavité 2 au niveau du contact entre la zone d'accostage 6 et le rebord 5.

[0087] Une pression de pressurisation dans la partie complémentaire 14 du volume fermé permet d'éviter des fuites, au niveau du contact entre la zone d'accostage 6 et le rebord 5, d'un gaz de pressurisation de la cavité 2.

[0088] Selon un exemple de mise en œuvre, illustrée sur la [Fig.3], la partie 9 de la tige est placée directement sur le rebord 5 de l'ouverture de la cavité 2 du moule 1, sans utiliser un support 8 pour maintenir la tige.

[0089] En particulier, le procédé peut comprendre une étape complémentaire d'assemblage de la partie de la tige 9 reliée à la semelle 3 obtenue après l'étape de dépressurisation, avec une autre partie 9' de la tige, l'assemblage formant la chaussure 10, comme cela est illustré sur la [Fig.4]. A titre d'exemple, l'étape d'assemblage peut comprendre une couture de l'autre partie 9' de la tige avec la partie de la tige 9 reliée à la semelle 3.

[0090] Selon un autre exemple de mise en œuvre, illustré sur les figures 5 et 6, la partie 9 de la tige est d'abord placée sur un support 8 de manière à recouvrir (102) au moins en

partie une surface externe dudit support 8, ledit support 8 ayant une forme correspondant à une forme d'un pied ; une partie de la surface 7 de la partie de la tige 9, destinée à être prise dans le matériau moussé de la semelle 3, recouvre une partie de la surface externe du support 8 correspondant à une plante dudit pied. Au cours de l'étape de placement 105 de la partie de la tige 9 sur le rebord 5 de la cavité 2, la partie de la tige 9 est ainsi placée, avec le support 8, sur le rebord 5 de la cavité 2, de sorte qu'après le placement 103bis du couvercle 13 sur le moule 1, le volume fermé comprend en outre le support 8 avec la partie de la tige 9 ; la surface 7 de la partie de la tige 9 destinée à être prise dans le matériau moussé de la semelle 3 se trouve à l'intérieur de la cavité 2 du moule 1, avec une partie correspondante du support 8, et la surface de l'autre partie de la tige 9, avec une autre partie correspondante du support 8, se trouve à l'intérieur de la partie complémentaire 14 de la cavité 2 dans le volume fermé formé par le couvercle 13 placé sur le moule 1.

- [0091] La tige 9 peut par exemple être une tige complète, comme cela est illustré par exemple sur la [Fig.7].
- [0092] Le support 8 peut être réalisé, par exemple, en aluminium, en acier, ou en plastique.
- [0093] Ainsi, le procédé 100 permet d'obtenir, en une seule étape d'injection 107 une chaussure 10 complète comprenant une semelle 3 de la chaussure reliée à une tige 9 complète de la chaussure 10, comme cela est illustré à la [Fig.8].
- [0094] Le moule 1 est en une seule partie, ou bien le moule 1 comprend plusieurs parties 1', 1'', 1''', comme cela est illustré sur la [Fig.2], et l'étape de mise à disposition 103 du moule 1 comprend une étape d'assemblage des différentes parties 1', 1'', 1''' pour former le moule 1. Par exemple, le moule en plusieurs parties 1', 1'', 1''' peut comprendre un fond de moule 1''', et deux moitiés 1', 1'' d'une partie en anneau du moule, comme cela est illustré sur la [Fig.2] ; lesdites deux moitiés 1', 1'' sont configurées pour former un anneau lorsqu'elles sont assemblées, ledit anneau étant configuré pour former le rebord 5 de la cavité 2 lorsqu'il est posé sur le fond 1''' de moule 1, ledit rebord 5 étant alors configuré pour recevoir la zone d'accostage 6 de la partie de la tige 9. En outre, comme cela est illustré sur les figures 5 et 6, un ou plusieurs joints 15' peuvent être également placés au niveau d'une zone de contact entre les différentes parties 1', 1'', 1''' du moule pour assurer une étanchéité appropriée du moule 1.
- [0095] Pour permettre la mise en œuvre de l'étape d'injection 107, la cavité 2 du moule est configurée pour recevoir, via au moins un canal 4, 4', 4'', 4''' d'injection débouchant dans la cavité 2, le mélange comprenant une matière fondue et un fluide supercritique.
- [0096] Par exemple, le moule peut comprendre un canal d'injection 4 débouchant dans la cavité 2, comme cela est illustré sur la [Fig.6]. Selon un autre exemple, le canal d'injection 4 débouchant dans la cavité 2 peut traverser le support 8 de la tige 9,

comme cela est illustré sur la [Fig.15].

- [0097] Selon encore un autre exemple, la cavité 2 est configurée pour recevoir le mélange via au moins deux canaux 4', 4'', 4''' d'injections débouchant dans la cavité 2, comme cela est illustré sur la [Fig.14] sur laquelle sont représentés, à titre d'exemple, 3 canaux d'injection 4', 4'', 4'''. Ainsi, le procédé 100 permet d'obtenir plus rapidement, et avec un remplissage plus homogène de la cavité du moule, une semelle 3 de la chaussure 10 reliée à une partie de la tige 9 de la chaussure 10.
- [0098] Pour améliorer la solidité de la liaison entre la tige 9 et la semelle 3, il est en particulier possible de prévoir une étape complémentaire d'encollage 106 de la partie de la surface 7 de la partie de la tige 9, l'étape d'encollage 106 étant réalisée avant l'étape d'injection 107. Alternativement, ou en combinaison avec l'étape d'encollage 106, la partie de la surface 7 de la partie de la tige 9 peut comprendre des fils thermofusibles configurés pour fondre à une température d'injection du mélange. Ainsi, la résistance au décollement de la semelle et de la tige est renforcée.
- [0099] Selon un exemple de mise en œuvre du procédé, la partie de la surface 7 de la partie de la tige 9, destinée à être prise dans le matériau moussé de la semelle 3, est pleine comme cela est illustré sur la [Fig.11]. Pour renforcer la résistance au décollement il est aussi possible de prévoir que la partie de la surface 7 de la partie de la tige 9, destinée à être prise dans le matériau moussé de la semelle 3, est trouée, i.e. la partie de la surface 7 comporte des trous comme cela est illustré sur la [Fig.12] ou sur la [Fig.3] avec par exemple 3 trous traversant la partie de la surface 7 de la partie de la tige 9 ; il est aussi possible de prévoir que la partie de la surface 7 est au moins en partie ouverte comme cela est illustré sur la [Fig.10] avec par exemple ladite partie de la surface 7 presque totalement ouverte hormis sur une partie de cette surface 7 à proximité de la zone d'accostage 6. Dans le cas représenté sur la [Fig.3], sur laquelle 3 trous traversent la partie de la surface 7 de la partie de la tige 9, et sur laquelle la partie de la tige 9 destinée à être prise dans le matériau moussé de la semelle 3 n'est pas placée sur un support 8, le couvercle 13 devra assurer la fermeture des trous ou des ouvertures de la partie de la surface 7 de la partie de la tige 9 pendant les étapes 105bis de pressurisation de la cavité 2 et d'injection 107 du mélange dans la cavité. A cet effet, le couvercle 13 pourra par exemple, comme cela est illustré sur la [Fig.3], s'appuyer, par exemple avec une surface intérieure sensiblement plate et plane, sur ladite partie de la surface 7 de la partie de la tige 9 de manière à fermer les trous ou les ouvertures présentes sur cette partie de la surface 7 de la partie de la tige 9.
- [0100] Encore une autre manière de renforcer la résistance au décollement consiste à prévoir que la partie de la surface 7 de la partie de la tige 9, destinée à être prise dans le matériau moussé de la semelle 3, est texturée ou ajourée au contact ou à proximité de la zone d'accostage 6, comme cela est illustré sur la [Fig.13].

- [0101] Afin d'améliorer une résistance à l'abrasion de la semelle 3, ou une rigidité de la semelle 3, le procédé 100 peut comprendre les étapes complémentaires de mise à disposition 104 et de positionnement 104bis d'un ou plusieurs inserts 12, 12', 12'' configurés pour être positionnés dans la cavité 2 du moule 1;
- [0102] Par exemple, le ou les inserts 12, 12' représentés sur la [Fig.16] sont positionnés pour s'insérer au niveau d'une surface externe de la semelle, comme cela est illustré respectivement avant et après l'étape d'injection 107 du mélange dans la cavité 2 sur les figures 17 et 18 ; selon un autre exemple, un insert ou plusieurs inserts 12'' peu(ven)t être(s) positionné(s) pour être noyé(s) à l'intérieur de la semelle 3, comme cela est illustré respectivement avant et après l'étape d'injection 107 du mélange dans la cavité 2 sur les figures 17 et 18.
- [0103] Selon ces dispositions, la résistance à l'abrasion de la semelle est renforcée, ou une rigidité de la semelle est améliorée, selon que respectivement les inserts 12, 12' sont insérés vers une portion externe de la semelle 3, par exemple avec des inserts 12, 12' en caoutchouc ou matériau thermoplastique, ou que l'insert est ou les inserts 12'' sont noyé(s) à l'intérieur de la semelle 3, par exemple avec des inserts 12'' en plaque de carbone ou en matériau thermoplastique.
- [0104] Selon un aspect, l'invention porte également sur un article chaussant, par exemple une chaussure 10 obtenue par le procédé 100 selon l'un des modes de mise en œuvre précédemment décrit.
- [0105] Selon un autre aspect, l'invention porte également sur dispositif comprenant un moule 1, et éventuellement un couvercle 13, et éventuellement un support 8, configurés pour mettre en œuvre le procédé 100 selon l'un des modes de mise en œuvre précédemment décrit.
- [0106] Selon un mode de réalisation, le dispositif comprend un moule 1 définissant une cavité 2 ouverte, une forme d'au moins une partie de la cavité 2 correspondant à une forme d'une semelle 3 de la chaussure 10, la cavité 2 étant configurée pour recevoir, via au moins un canal 4, 4', 4'', 4''' d'injection débouchant dans la cavité 2, un mélange comprenant une matière fondue et un fluide supercritique, un rebord 5 d'une ouverture de la cavité 2 ouverte étant configuré pour être placé au contact d'une zone d'accostage 6 d'une surface 7 d'au moins une partie d'une tige 9 de la chaussure 10, de manière à ce que la surface 7 de l'au moins une partie de la tige 9 assure une fermeture de la cavité au niveau du contact entre la zone d'accostage 6 et le rebord 5, de sorte que ledit dispositif est ainsi configuré pour mettre en œuvre le procédé 100 de fabrication selon l'un des exemples de mise en œuvre décrit ci-avant.
- [0107] Selon un exemple de réalisation complémentaire, le dispositif comprend en outre un couvercle 13 configuré pour être placé sur le moule 1 de manière à former avec le moule un volume fermé comprenant la cavité 2, et une partie complémentaire 14 de la

cavité dans ledit volume fermé, l'au moins une partie de la tige 9 de la chaussure se trouvant à l'intérieur dudit volume fermé, la partie complémentaire 14 et la cavité 2 se trouvant de part et d'autre de la fermeture de la cavité 2 au niveau du contact entre la zone d'accostage 6 et le rebord 5, le dispositif étant ainsi configuré pour mettre en œuvre le procédé 100 de fabrication, selon l'un des modes de mise en œuvre décrit ci-avant.

- [0108] Selon un autre exemple de réalisation complémentaire, le dispositif comprend en outre un support 8 ayant une forme correspondant à une forme d'un pied, une surface externe du support 8 étant configurée pour être recouverte avec l'au moins une partie de la tige 9 de la chaussure, l'au moins une partie de la surface 7 de l'au moins une partie de la tige 9 recouvrant une partie de la surface externe du support correspondant à une plante dudit pied.

Revendications

- [Revendication 1] Procédé (100) de fabrication d'au moins une partie d'un article chaussant (10) comprenant les étapes suivantes:
- mettre à disposition (103) un moule (1) définissant une cavité (2) ouverte, une forme d'au moins une partie de la cavité (2) correspondant à une forme d'une semelle (3) de l'article chaussant (10), la cavité (2) étant configurée pour recevoir, via au moins un canal (4, 4', 4'', 4''') d'injection débouchant dans la cavité (2), un mélange comprenant une matière fondue et un fluide supercritique;
 - placer (105) un rebord (5) d'une ouverture de la cavité (2) ouverte au contact d'une zone d'accostage (6) d'une surface (7) d'au moins une partie d'une tige (9) de l'article chaussant (10), de manière à ce que la surface (7) de l'au moins une partie de la tige (9) assure une fermeture de la cavité au niveau du contact entre la zone d'accostage (6) et le rebord (5);
 - pressuriser (105bis) la cavité (2);
 - injecter (107) le mélange dans la cavité (2);
 - dépressuriser (108) la cavité (2) du moule, pour déclencher une expansion du mélange dans la cavité (2) et former la semelle (3) dans un matériau moussé résultant de l'expansion du mélange, l'au moins une partie de la surface (7) de l'au moins une partie (9) de la tige étant prise dans ledit matériau moussé de la semelle (3).
- [Revendication 2] Procédé (100) selon la revendication 1, comprenant en outre, préalablement à l'étape de pressurisation (105bis) de la cavité (2), l'étape suivante :
- placer (103bis) un couvercle (13) sur le moule (1) de manière à former avec le moule (1) un volume fermé comprenant la cavité (2), et une partie complémentaire (14) de la cavité (2) dans ledit volume fermé, l'au moins une partie de la tige (9) se trouvant à l'intérieur dudit volume fermé, la partie complémentaire (14) et la cavité (2) se trouvant de part et d'autre de la fermeture de la cavité (2) au niveau du contact entre la zone d'accostage (6) et le rebord (5).
- [Revendication 3] Procédé (100) selon la revendication 2, comprenant en outre les étapes suivantes, mises en œuvre avant l'étape de placement (105) du rebord (5) de l'ouverture de la cavité (2) ouverte au contact de la zone d'accostage (6) d'une surface (7) de l'au moins une partie d'une tige (9):
- mettre à disposition (101) un support (8) ayant une forme cor-

respondant à une forme d'un pied,
 - recouvrir (102), au moins en partie, une surface externe du support (8) avec l'au moins une partie de la tige (9) de l'article chaussant (10), l'au moins une partie de la surface (7) de l'au moins une partie de la tige (9) recouvrant une partie de la surface externe du support (8) correspondant à une plante dudit pied,
 de sorte qu'après le placement (103bis) du couvercle (13) sur le moule (1), le volume fermé comprend en outre le support (8) avec l'au moins une partie de la tige (9).

- [Revendication 4] Procédé (100) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la cavité (2) est configurée pour recevoir le mélange via au moins deux canaux (4', 4'', 4''') d'injections débouchant dans la cavité (2).
- [Revendication 5] Procédé (100) selon l'une des revendications 1 à 4, dans lequel le moule (1) comprend l'au moins un canal (4) d'injection.
- [Revendication 6] Procédé (100) selon l'une des revendications 3 à 5, dans lequel le support (8) comprend l'au moins un canal (4) d'injection.
- [Revendication 7] Procédé (100) selon l'une des revendications 1 à 6, comprenant une étape d'encollage (106) de l'au moins une partie de la surface (7) de l'au moins une partie de la tige (9), l'étape d'encollage (106) étant réalisée avant l'étape d'injection (107).
- [Revendication 8] Procédé (100) selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel l'au moins une partie de la surface (7) de l'au moins une partie de la tige (9) comprend des fils thermo fusibles configurés pour fondre à une température d'injection du mélange.
- [Revendication 9] Procédé (100) selon l'une des revendications 1 à 8, comprenant en outre les étapes suivantes :
 - mettre à disposition (104) des inserts (12, 12') configurés pour être positionnés dans la cavité du moule ;
 - positionner (104bis) les inserts (12, 12') dans la cavité (2) du moule.
- [Revendication 10] Procédé (100) selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel l'au moins une partie de la surface (7) de l'au moins une partie de la tige (9) est au moins en partie trouée ou ouverte.
- [Revendication 11] Procédé (100) selon l'une des revendications 1 à 10, dans lequel l'au moins une partie de la surface (7) de l'au moins une partie de la tige (9), est texturée ou ajourée au contact de la zone d'accostage (6).
- [Revendication 12] Procédé (100) selon l'une des revendications 1 à 11, dans lequel la matière fondue est un polymère thermoplastique élastomère.
- [Revendication 13] Procédé (100) selon l'une des revendications 1 à 12, dans lequel le

fluide supercritique est de l'azote dans un état supercritique ou du gaz carbonique dans un état supercritique ou un mélange d'azote et de gaz carbonique dans un état supercritique.

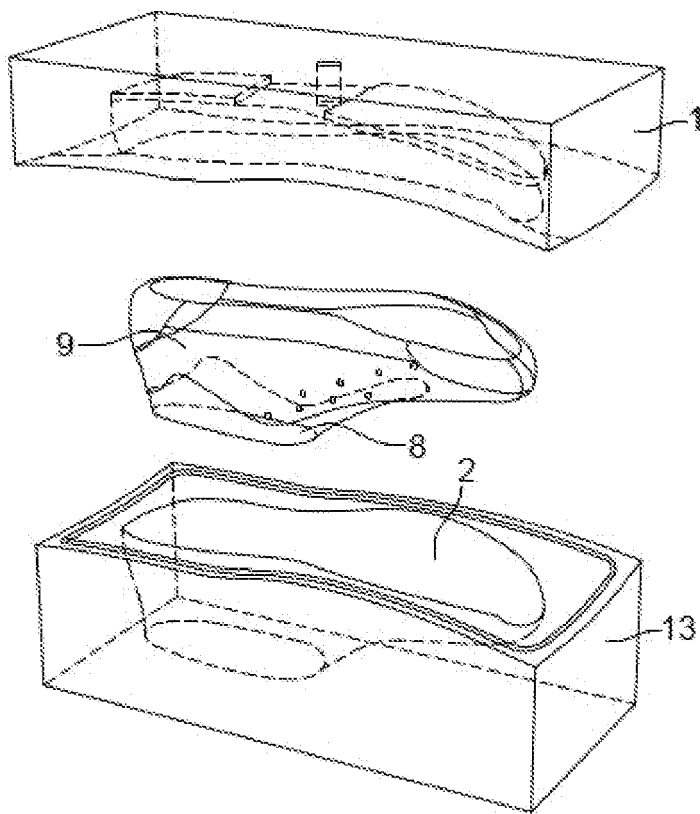
[Revendication 14]

Article chaussant obtenu par le procédé (100) selon l'une des revendications 1 à 13.

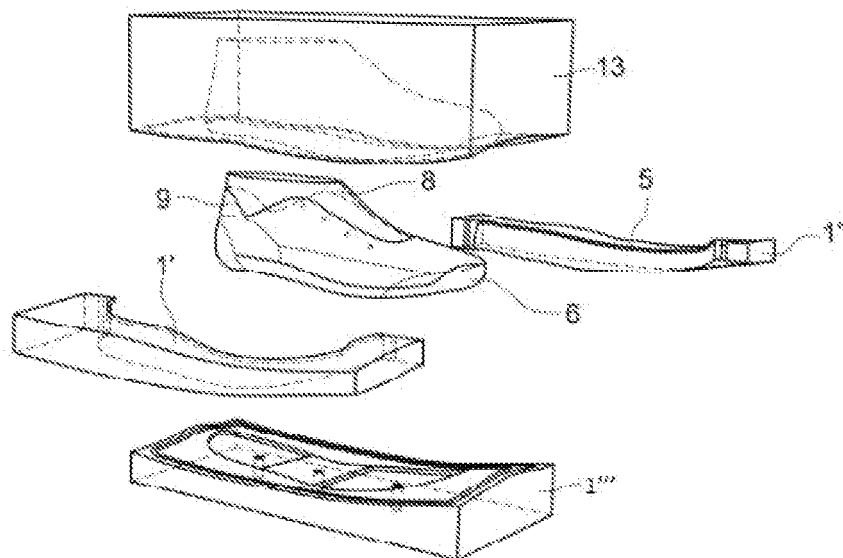
[Revendication 15]

Dispositif pour la fabrication d'au moins une partie d'un article chaussant (10), le dispositif comprenant un moule (1), définissant une cavité (2) ouverte, une forme d'au moins une partie de la cavité (2) correspondant à une forme d'une semelle (3) de l'article chaussant (10), la cavité (2) étant configurée pour recevoir, via au moins un canal (4, 4', 4'', 4''') d'injection débouchant dans la cavité (2), un mélange comprenant une matière fondue et un fluide supercritique, un rebord (5) d'une ouverture de la cavité (2) ouverte étant configuré pour être placé au contact d'une zone d'accostage (6) d'une surface (7) d'au moins une partie d'une tige (9) de l'article chaussant (10), de manière à ce que la surface (7) de l'au moins une partie de la tige (9) assure une fermeture de la cavité au niveau du contact entre la zone d'accostage (6) et le rebord (5), de sorte que ledit dispositif est ainsi configuré pour mettre en œuvre le procédé (100) selon l'une des revendications 1 à 13.

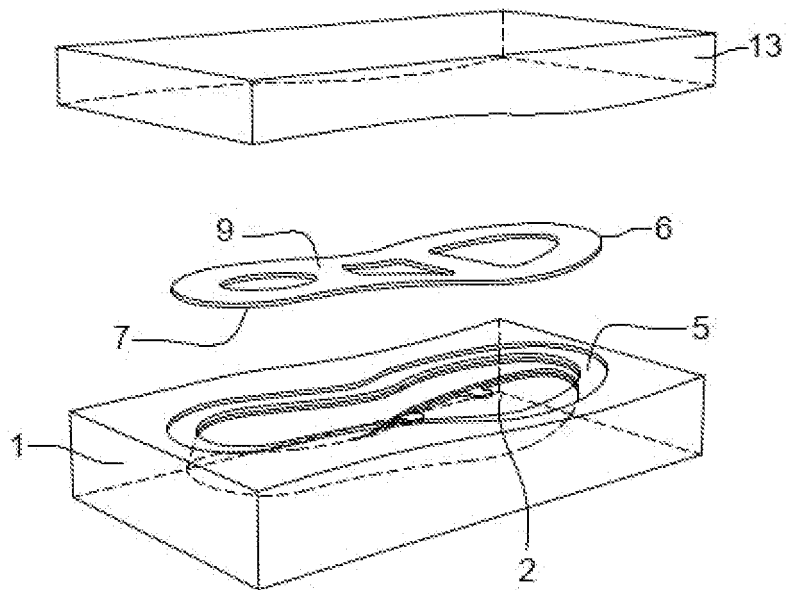
[Fig. 1]



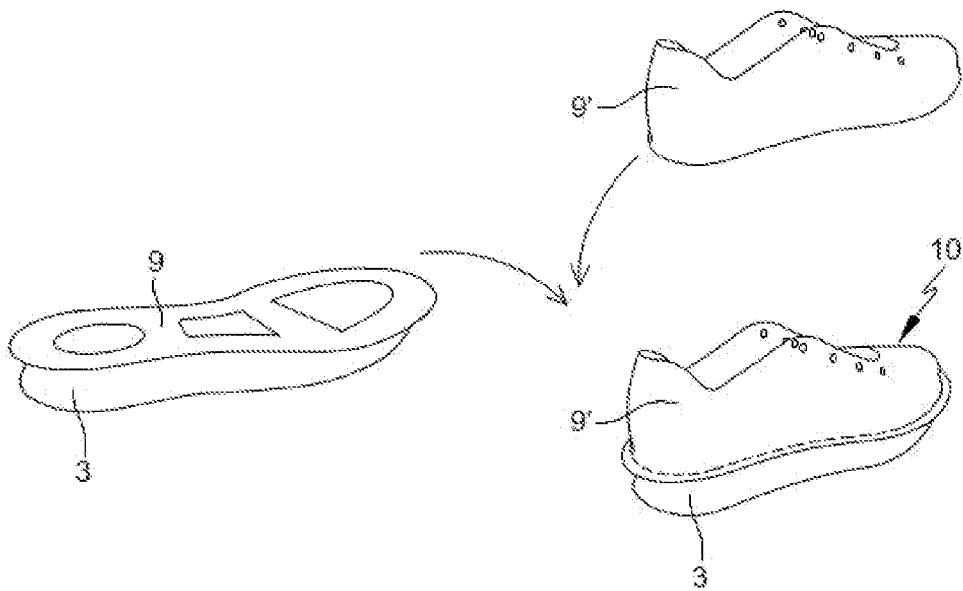
[Fig. 2]



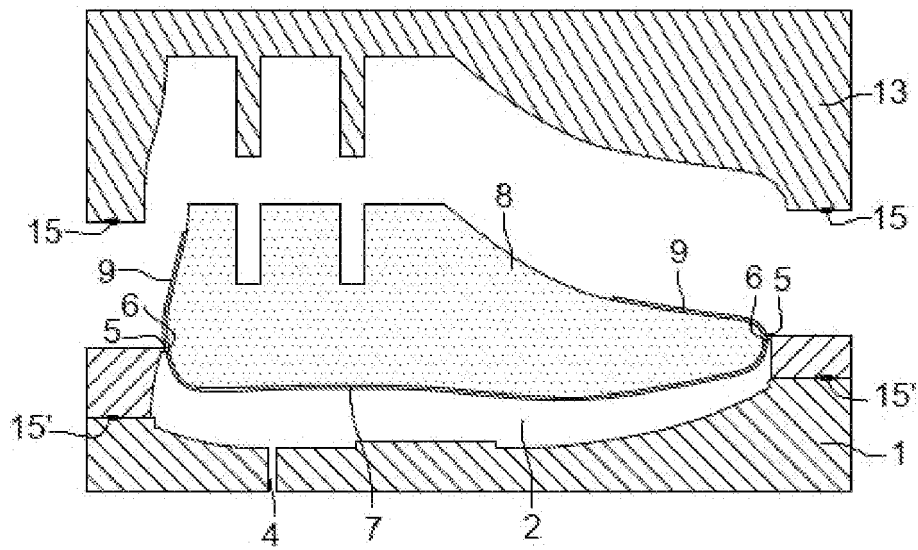
[Fig. 3]



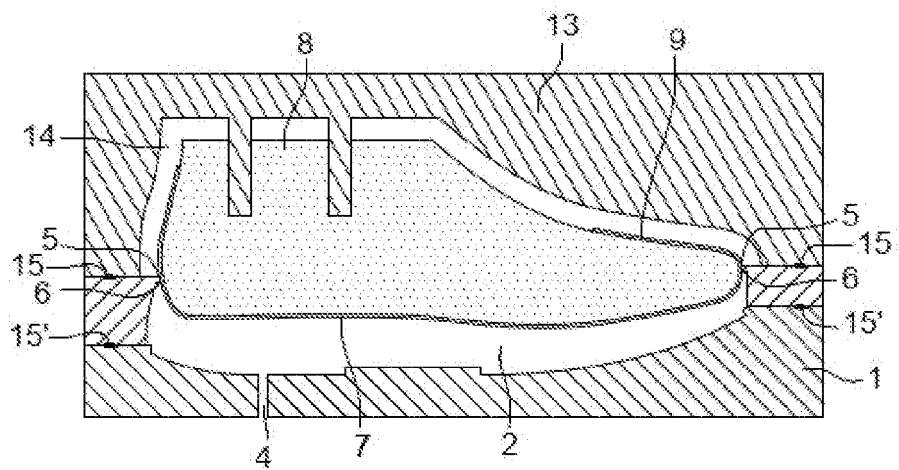
[Fig. 4]



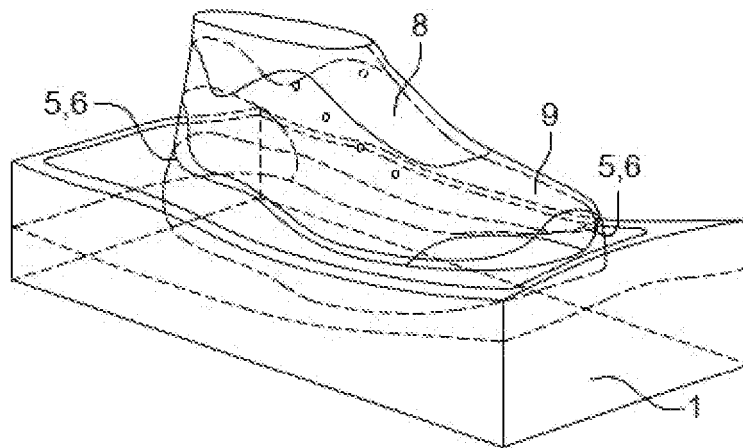
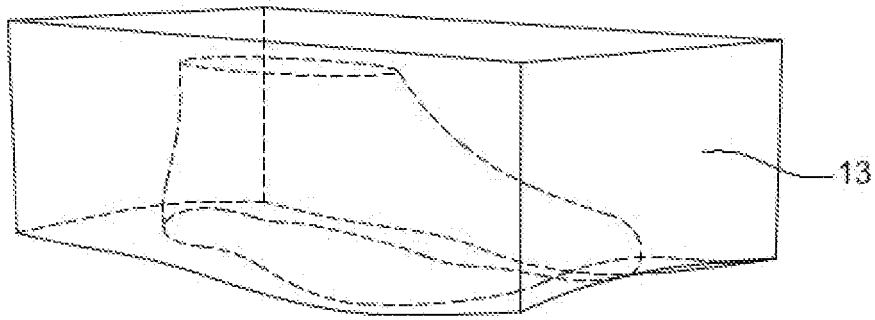
[Fig. 5]



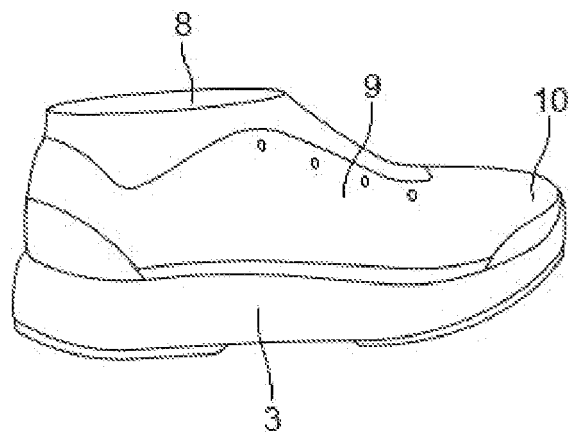
[Fig. 6]



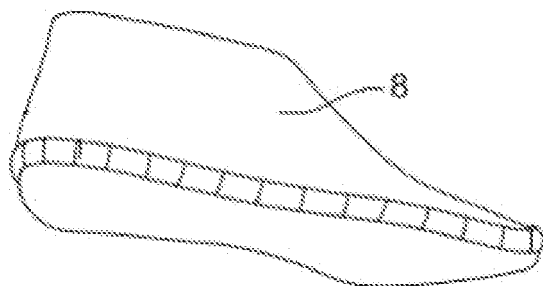
[Fig. 7]



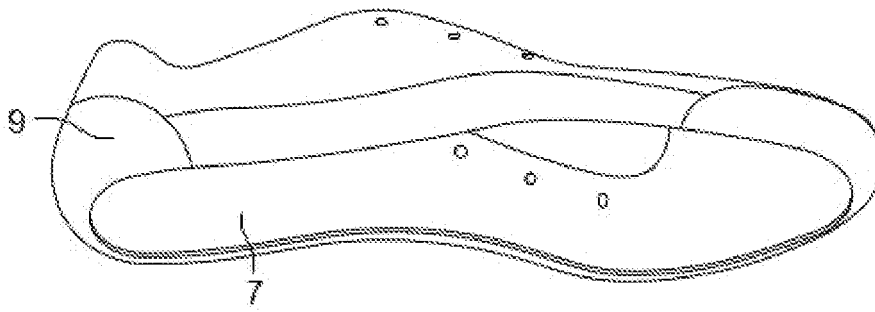
[Fig. 8]



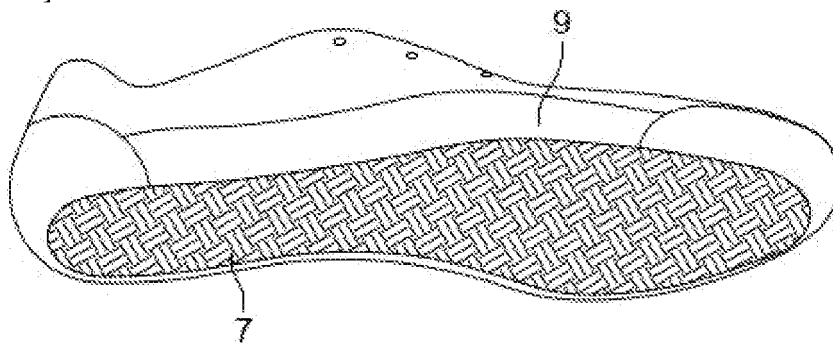
[Fig. 9]



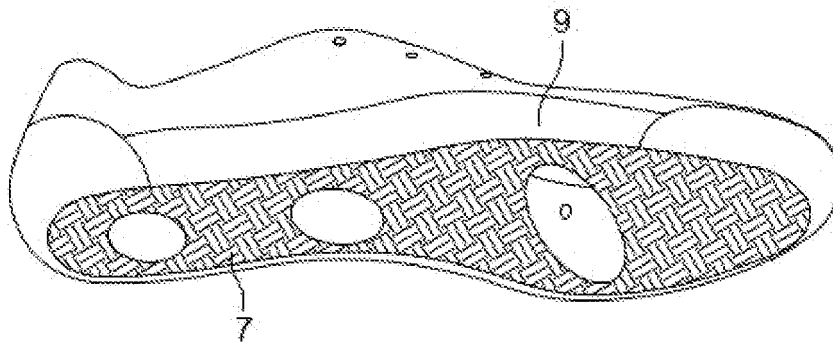
[Fig. 10]



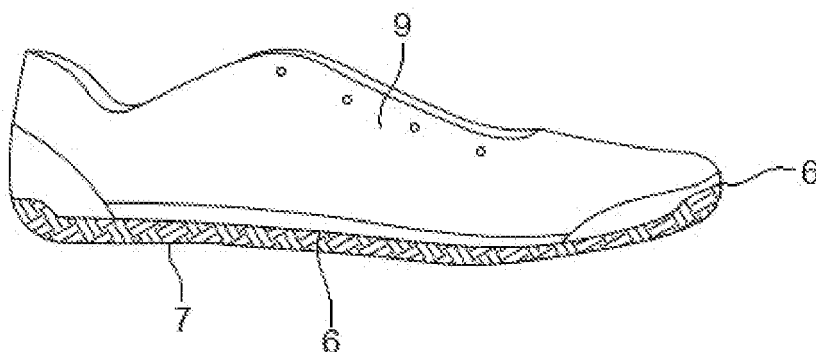
[Fig. 11]



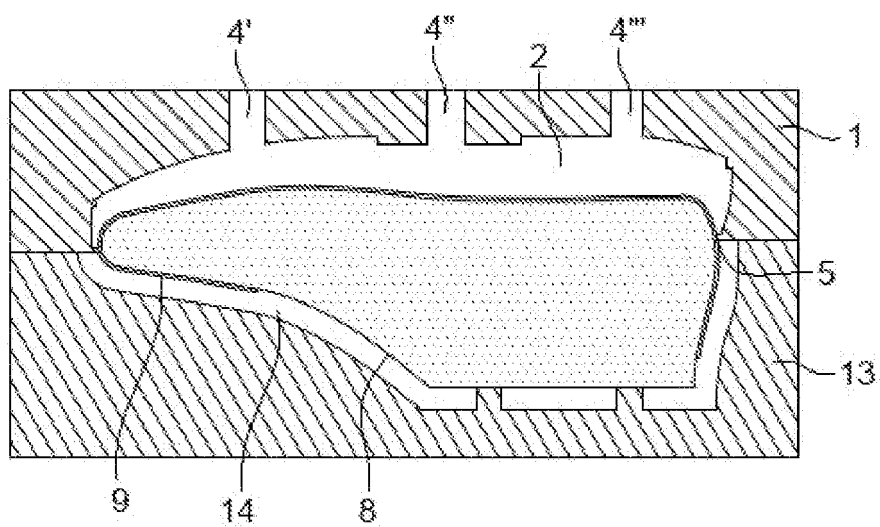
[Fig. 12]



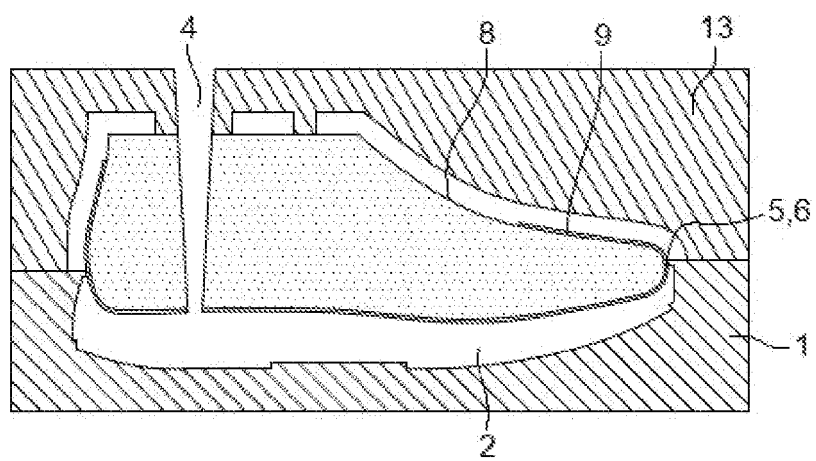
[Fig. 13]



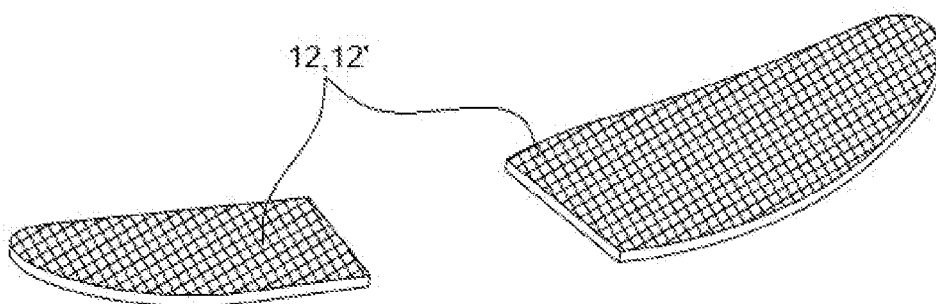
[Fig. 14]



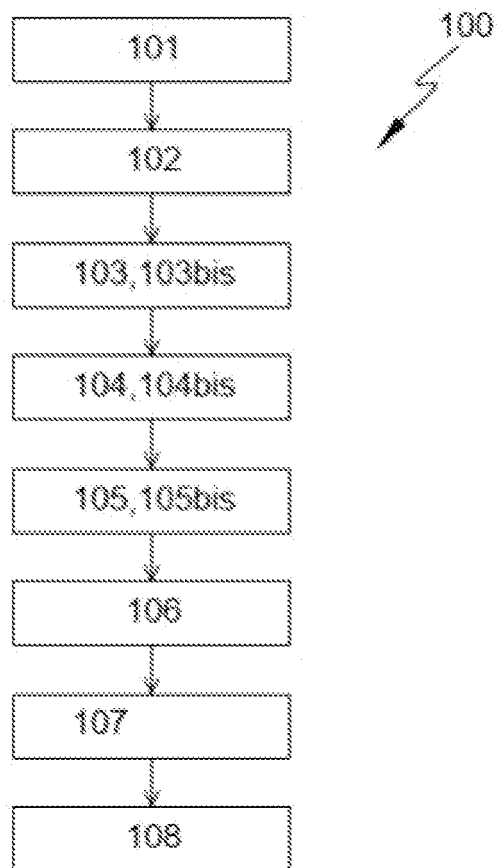
[Fig. 15]



[Fig. 16]



[Fig. 19]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 911854
FR 2210476

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	US 2020/070455 A1 (CALLE JUAN MANUEL [US])	1, 4, 5, 7-15	A43D25/14 A43B13/28 A43B9/00 B29D35/12
Y	* alinéa [0044] - alinéa [0055]; figures * -----		
X	US 2009/236030 A1 (MARC MICHEL [US])	1, 4, 5, 7-15	
Y	* alinéa [0039] - alinéa [0040]; figures * -----		
X	US 4 886 238 A (DAVIS JOHN M [US])	1, 4, 5, 7-15	
Y	* colonne 2, ligne 47 - colonne 4, ligne 12; figures * -----		
Y	US 2019/008237 A1 (WANG SHUI-MU [TW])	2, 3, 6	
A	* alinéa [0031]; figures * -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B29D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
3 avril 2023		Chirvase, Lucian	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS 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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2210476 FA 911854**

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 **03-04-2023**
 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
US 2020070455 A1		05-03-2020	CN 112702932 A	23-04-2021
			EP 3843579 A1	07-07-2021
			EP 4079182 A1	26-10-2022
			US 2020070455 A1	05-03-2020
			WO 2020046717 A1	05-03-2020

US 2009236030 A1		24-09-2009	CN 101537675 A	23-09-2009
			EP 2103420 A2	23-09-2009
			EP 2495097 A1	05-09-2012
			US 2009236030 A1	24-09-2009

US 4886238 A		12-12-1989	AUCUN	

US 2019008237 A1		10-01-2019	AU 2018201093 A1	24-01-2019
			BR 102018007468 A2	22-01-2019
			CA 2995129 A1	06-01-2019
			EP 3424361 A1	09-01-2019
			JP 2019014226 A	31-01-2019
			RU 2670076 C1	17-10-2018
			SG 10201801214Y A	27-02-2019
			TW 201906556 A	16-02-2019
US 2019008237 A1	10-01-2019			
