

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ PIÈCE TEXTILE, PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UNE PIÈCE TEXTILE ET VÊTEMENT
COMPORTANT UNE TELLE PIÈCE TEXTILE ET PROCÉDÉ DE FABRICATION.

②② Date de dépôt : 16.09.22.

③③ Priorité :

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : CHAMATEX SAS — FR.

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 22.03.24 Bulletin 24/12.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 08.11.24 Bulletin 24/45.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : REGUILLON Gilles, BOSSIS Sylvain
et COULAUX Denis.

⑦③ Titulaire(s) : CHAMATEX SAS.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET HECKE.

FR 3 139 834 - B1



Description

Titre de l'invention : PIÈCE TEXTILE, PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UNE PIÈCE TEXTILE ET VÊTEMENT COMPORTANT UNE TELLE PIÈCE TEXTILE

Domaine technique

[0001] L'invention concerne une pièce textile, un vêtement comportant une pièce textile, ainsi qu'un procédé de fabrication d'une pièce textile.

État de la technique

[0002] Dans de nombreux corps de métier, il est courant de porter un vêtement qui doit procurer une protection importante contre les agressions extérieures. Il est possible de citer les pompiers qui portent une veste destinée à les protéger durant leurs interventions contre le feu. Historiquement, la veste comportait une couche extérieure en cuir. Le cuir était relativement facile d'entretien car il suffisait de le laver à l'eau puis de lui appliquer une couche de cirage. Cependant, cette veste était lourde et fournissait un confort limité durant l'été.

[0003] La veste en cuir a été remplacée par une veste réalisée dans des fibres techniques telles que des fibres en méta-aramide ou en para-aramide. Le changement de matériau a permis une diminution notable de la masse de la veste. Cependant, il est apparu que cette nouvelle configuration de veste est beaucoup plus difficile à entretenir et qu'elle présente un vieillissement accéléré. Notamment, il a été observé une diminution notable des performances au fur et à mesure des opérations de lavage. Les fibres en para-aramide se dégradent fortement avec l'humidité ce qui entraîne la baisse des performances de la veste. Il est apparu que les fibres en para-aramide résistent mal au rayonnement UV ce qui impose de les protéger lorsque l'on travaille en extérieur. Il est également apparu que les fibres en para-aramide se dégradent rapidement lorsqu'elles sont soumises à l'abrasion et à l'humidité.

[0004] Par ailleurs, afin de préserver la santé du personnel, il est recommandé de laver les équipements de protection, de plus en plus souvent, de manière à éliminer les éventuels contaminants qui se sont déposés sur la veste durant une intervention. L'incitation à laver la veste très régulièrement va dégrader les fibres en méta-aramide ou en para-aramide ce qui va se traduire par une détérioration accélérée des performances des équipements de protection.

Exposé de l'invention

[0005] Un objet de l'invention consiste à fournir une pièce textile dont les performances mécaniques sont mieux conservées dans le temps et préférentiellement à la suite d'une multitude de lavages à l'eau.

- [0006] On tend à résoudre ces inconvénients au moyen d'une pièce textile comportant une pluralité de fils entrelacés, dans laquelle :
- la pluralité de fils comporte au moins 10% de premiers fils,
 - chaque premier fil possède une âme en premier matériau et une gaine en deuxième matériau différent du premier matériau ;
 - le premier matériau est un para-aramide, une fibre de carbone ou une fibre de verre ;
 - la gaine forme une barrière d'étanchéité à l'eau ainsi qu'une barrière bloquant le rayonnement ultraviolet autour de l'âme, le deuxième matériau étant réalisé dans un matériau différent du premier matériau ;
- dans laquelle la gaine de chaque premier fil est espacée des fils adjacents par une zone vide ou par une couche d'un matériau plus flexible que le deuxième matériau.
- [0007] Selon un aspect de l'invention, la pièce textile est formée par 100% de premiers fils.
- [0008] De manière préférentielle, la pièce textile comporte au moins un premier fil additionnel choisi parmi un ou plusieurs fils en méta-aramide, un ou plusieurs fils en polyéthylène à ultra haut poids moléculaire, un ou plusieurs fils en poly(p-phénylène-2,6-benzobisoxazole), un ou plusieurs fils en viscose, un ou plusieurs fils en modacrylic, un ou plusieurs fils en polyamide, un ou plusieurs fils en polyester, un ou plusieurs fils en alcool polyvinylique PVA, un ou plusieurs fils en polybenzimidazole PBI, le au moins un fil additionnel comportant éventuellement un additif retardateur de flamme.
- [0009] Avantageusement, les premiers fils et le au moins un premier fil additionnel représentent la majorité des fils formant la pièce textile.
- [0010] Dans un mode de réalisation particulier, un rapport entre un titre moyen des premiers fils 2a et un titre moyen des fils additionnels 2b ($T_{\text{fils additionnels}} / T_{\text{premiers fils}}$) est compris 0,5 et 10, le titre moyen étant un titre moyen en nombre.
- [0011] Selon un autre aspect, le deuxième matériau est choisi parmi le polyuréthane-éther, le polyuréthane-ester, le polyuréthane polyacrylate, le silicone, une polyoléfine, un polyuréthane thermoplastique (TPU) ou un mélange de ces derniers éventuellement additionné de charges.
- [0012] Préférentiellement, l'âme de chaque premier fil est formée par une ou une pluralité de fibres qui s'étendent chacune continument d'une extrémité à l'autre de la pièce textile.
- [0013] De manière préférentielle, la gaine de chaque premier fil est espacée des fils adjacents par une zone vide et dépourvue de couche d'enduction reliant continument les premiers fils de manière à définir une pièce textile perméable à l'air.
- [0014] Dans une configuration avantageuse, la pièce textile est un tissu comportant une densité de tissage comprise entre 10 et 40 fils/cm pour former une pièce textile im-

perméable à l'eau et perméable à l'air.

- [0015] De manière préférentielle, la pièce textile est un tissu définissant une première portion avec une première teneur surfacique en premiers fils et une deuxième portion avec une deuxième teneur surfacique en premiers fils supérieure à la première teneur surfacique et dans laquelle au moins un premier fil s'étend continument à travers la première portion et la deuxième portion.
- [0016] L'invention a également pour objet un vêtement dont la tenue dans le temps est améliorée.
- [0017] Selon un aspect de l'invention, le vêtement comporte une pièce textile selon l'une quelconque des configurations précédentes.
- [0018] Avantageusement, le vêtement est une tenue de protection contre le feu.
- [0019] L'invention a également pour objet un procédé de fabrication qui permet de fabriquer simplement une pièce textile qui résiste mieux dans le temps.
- [0020] On tend à atteindre ce résultat au moyen d'un procédé de fabrication d'une pièce textile selon l'une quelconque des configurations précédentes comportant les étapes suivantes :
- fournir au moins un premier fil possédant une âme en premier matériau et une gaine en deuxième matériau différent du premier matériau, le premier matériau est un para-aramide, une fibre de carbone ou une fibre de verre, la gaine formant une barrière d'étanchéité à l'eau ainsi qu'une barrière bloquant le rayonnement ultraviolet autour de l'âme ;
 - tisser, tricoter ou tresser le au moins premier fil pour former la pièce textile comportant au moins 10% de premiers fils, la gaine de chaque premier fil étant espacée des fils adjacents par une zone vide ou par une couche d'un matériau plus flexible que le deuxième matériau.

Description des dessins

- [0021] D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de modes particuliers de réalisation et de mise en œuvre de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés aux dessins annexés, dans lesquels :
- [0022] [Fig.1] : la [Fig.1] illustre schématiquement une vue en coupe d'une pièce textile formée par plusieurs premiers fils ;
- [0023] [Fig.2] : la [Fig.2] illustre schématiquement une vue de dessus d'une pièce textile obtenue par tissage ;
- [0024] [Fig.3] : la [Fig.3] illustre schématiquement une vue de dessus d'une pièce textile obtenue par tricotage ;
- [0025] [Fig.4] : la [Fig.4] illustre schématiquement une vue en perspective d'une pièce

textile obtenue par tressage ;

- [0026] [Fig.5] : la [Fig.5] illustre schématiquement une vue de dessus d'un vêtement possédant des zones ayant des teneurs différentes en premiers fils.

Description détaillée

- [0027] Comme illustré aux figures 1 à 5, une pièce textile 1 est formée par une pluralité de fils 2 entrelacés. La pièce textile 1 peut être un tissu, c'est-à-dire obtenu par tissage. La pièce textile 1 peut être un tricot, c'est-à-dire obtenu par tricotage. La pièce textile 1 peut être un non-tissé, par exemple obtenu par tressage ou par toute autre technique adaptée. La pluralité de fils 2 comporte des premiers fils 2a et éventuellement des fils additionnels 2b. Les premiers fils 2a procurent les performances mécaniques et préférentiellement thermomécaniques recherchées. Par thermomécaniques, on entend la fourniture de performances mécanique à haute température, par exemple supérieure à 50°C, de préférence supérieure à 100°C et plus préférentiellement supérieure à 150°C.
- [0028] La pièce textile 1 peut former tout ou partie d'un vêtement 3 comme illustré à la [Fig.5]. Le vêtement 3 est préférentiellement un équipement de protection individuel et de préférence un vêtement qui satisfait à la norme EN11612 et/ou à la norme EN469. Le vêtement 3 est avantageusement une tenue de protection contre les flammes, c'est-à-dire d'une « tenue de feu », par exemple une d'intervention de pompiers pour éteindre un incendie. Le vêtement peut être une veste ou un pantalon.
- [0029] Dans un mode de réalisation particulier, la pièce textile 1 est uniquement formée par des premiers fils 2a. Dans un autre mode de réalisation, la pièce textile 1 est formée par des premiers fils 2a et au moins un fil additionnel 2b, préférentiellement plusieurs fils additionnels 2b identiques ou différents entre eux.
- [0030] Chaque premier fil 2a possède une âme 4 en premier matériau et une gaine 5 en deuxième matériau différent du premier matériau. Le premier matériau est un para-aramide, une fibre de carbone ou une fibre de verre. Préférentiellement, le premier matériau est un para-aramide. Le deuxième matériau forme la gaine 5, c'est-à-dire une couche de protection autour de l'âme 4. La gaine 5 est imperméable à l'eau de manière à réduire voire empêcher l'eau d'entrer en contact de l'âme 4 lors des multiples lavages de la pièce textile. La gaine 5 forme également une barrière au rayonnement ultraviolet de manière à réduire le vieillissement de l'âme 4 en premier matériau et notamment en para-aramide. Dans un mode de réalisation, la gaine 5 bloque 100% du rayonnement UV émis par exemple pour un rayonnement égal à 250mW/m², de préférence égal à 350mW/m². Dans une alternative de réalisation, la gaine 5 bloque au moins 80% du rayonnement UV émis.
- [0031] L'âme 4 en premier matériau fournit les performances mécaniques du premier fil 2a, par exemple sa résistance à la rupture selon la direction longitudinale du premier fil 2a,

c'est-à-dire selon la direction de plus grande dimension. Avantageusement, le premier matériau possède la plus forte valeur de résistance à la rupture selon la direction longitudinale au-delà de 50°C, de préférence au-delà de 100°C et avantageusement au-delà de 150°C par rapport à la gaine et de préférence par rapport aux autres matériaux formant la pièce textile.

[0032] L'âme 4 fournit également les caractéristiques relatives à la résistance à la chaleur selon la norme ISO17493. Il est avantageux que l'âme 4 soit formée dans le matériau qui possède la valeur de résistance à la chaleur la plus élevée de la pièce textile. Il est avantageux de choisir une âme 4 en premier matériau dont le titre est compris entre 110dTex et 8250dTex et notamment en para-aramide. La pièce textile 1 peut être formée par différents premiers fils 2a dont le titre est inclus dans la gamme précédente. Le choix du titre s'effectue en fonction des besoins à atteindre.

[0033] L'entrelacement des premiers fils 2a avec d'autres fils 2b et préférentiellement l'entrelacement des premiers fils 2a entre eux permet de définir la résistance au percement de la pièce textile 1 ou la résistance au poinçonnement. Le type d'entrelacement ainsi que la tension dans le premier fil 2a lors de l'étape d'entrelacement permet de définir la résistance au percement de la pièce textile 1.

[0034] La gaine 5 forme une coque autour de l'âme 4 de manière à réduire le vieillissement de l'âme 4. La coque est une coque souple pour conserver le caractère souple du textile. De préférence, pour chaque premier fil 2a, la gaine 5 forme une coque souple spécifique autour de l'âme 4. La gaine 5 d'un premier fil 2a ne forme jamais la gaine 5 d'un premier fil adjacent. Deux gaines 5 adjacentes sont distinctes. L'âme 4 d'un premier fil 2a est protégée indépendamment de l'âme du premier fil 2a adjacent par la gaine 5. Les fils adjacents sont entrelacés les uns aux autres et définissent des zones vides.

[0035] Cette configuration est différente d'une couche d'enduction dans le matériau de la gaine 5 et qui relie continument plusieurs fils adjacents. Avec un textile dépourvu d'une couche d'enduction, la gaine 5 de chaque premier fil 2a est espacée de la gaine des fils adjacents (premiers fils 2a ou autres fils 2b) par une zone vide. L'utilisation d'un textile dont la gaine 5 de chaque premier fil 2a est espacée de la gaine des fils (premier fils 2a et deuxième fils 2b) adjacents par une zone vide est particulièrement avantageuse car elle permet de former un matériau avec une forte respirabilité. Une telle configuration permet de former un tissu dont la perméabilité à l'air est supérieure à 300L/m²/s à 200Pa, voire 700L/m²/s à 200Pa. La mesure de perméabilité à l'air est réalisée conformément à la norme ISO9237. Il est particulièrement avantageux de former une pièce textile 1 dont la perméabilité à l'air est comprise entre 300L/m²/s et 1200L/m²/s à 200Pa.

[0036] En alternative, une fine couche d'enduction peut être possible en plus de la gaine 5.

Dans ce cas, la couche d'enduction est une couche d'un matériau plus flexible que le deuxième matériau formant la gaine 5. La couche est plus flexible que le deuxième matériau de manière à ne pas dégrader la flexibilité du textile. L'utilisation d'une couche d'enduction continue permet de former une zone imperméable à l'eau et imperméable à l'air. La perméabilité à l'eau est préférentiellement mesurée selon la norme ISO 9237 et la perméabilité à l'air est préférentiellement mesurée selon la norme EN20811.

[0037] Il est plus avantageux d'avoir un textile dont les premiers fils 2a sont recouverts chacun par une gaine 5 distincte de chaque fil adjacent (notamment les premiers fils 2a), pour une épaisseur identique ou sensiblement identique du même deuxième matériau. Cette configuration est avantageuse par rapport à une couche d'enduction commune à plusieurs fils ayant une âme en premier matériau et notamment en para-aramide, la couche d'enduction ayant une épaisseur identique à la gaine et étant réalisée dans ce même matériau. La configuration est avantageuse car elle présente une meilleure résistance à l'abrasion. La gaine 5 résistant mieux à l'abrasion, elle fournit plus longtemps les caractéristiques de protection de l'âme 4 pour les opérations de lavage et contre les agressions du rayonnement ultraviolet. Le remplacement de la couche d'enduction par la gaine 5 permet d'augmenter la durée de vie des âmes 4 en premier matériau. L'utilisation d'une gaine 5 protégeant indépendamment chaque âme 4 et dans une configuration dépourvue d'une couche d'enduction permet de former, en outre, un tissu avec une meilleure respirabilité. La respirabilité peut être représentée par la quantité d'air qui peut traverser une surface donnée de textile par unité de temps. L'utilisation d'un textile comportant les premiers fils 2a permet de former un tissu présentant une respirabilité supérieure ou égale à $200\text{L/m}^2/\text{s}$ à 200Pa .

[0038] La gaine 5 possède une résistance à la rupture selon l'axe longitudinal qui est inférieure à la résistance à la rupture de l'âme 4. Il est avantageux que la gaine 5 possède une limite d'élasticité à la rupture qui soit supérieure à celle de l'âme 4, de préférence au moins 50% supérieure. De préférence, la limite d'élasticité à la rupture de la gaine 5 est 500 fois plus importante que celle de l'âme 4. De manière préférentielle, la gaine 5 est réalisée dans un matériau qui est dépourvu de température de transition vitreuse dans une gamme comprise entre -20°C et 210°C afin d'éviter une modification importante du comportement mécanique lorsque la température évolue dans cette gamme. Il est avantageux que le matériau de la gaine 5 soit compris entre 3 et 10 MPa de manière à avoir un comportant intéressant pour un vêtement. Il est également intéressant que l'allongement à la rupture de la gaine 5 soit compris entre 500% et 1500% afin de mieux s'adapter aux besoins d'un vêtement et notamment aux besoins d'une tenue de protection contre le feu. Il est également préférable que le matériau formant la gaine 5 présente une température de dégradation supérieure à 210°C et plus

préférentiellement supérieure à 230°C. La température de dégradation peut être la température de fusion. Il est également préférable que le matériau de la gaine 5 ne soit pas cassant à une température égale à -20°C de manière à permettre son utilisation dans un vêtement sur une large gamme de température d'utilisation.

- [0039] Dans un mode de réalisation avantageux, la gaine 5 d'un premier fil 2a est distincte de la gaine 5 d'un premier fil 2a adjacent ou de la gaine d'un fil 2b adjacent. Pour un fil 2b adjacent, l'âme et la gaine peuvent être réalisés dans des matériaux identiques ou différents. Une telle configuration permet de former une pièce textile 1 poreuse. Dans une alternative de réalisation, la gaine 5 d'un premier fil 2a est reliée mécaniquement à la gaine 5 d'un premier fil 2a adjacent ou à la gaine d'un fil 2b adjacent au moyen d'une couche qui est plus flexible que le deuxième matériau formant la gaine 5. La flexibilité de la couche permet d'avoir une pièce textile 1 dont la souplesse procurée par l'entrelacement n'est pas ou est peu modifiée par l'ajout de la couche. La souplesse de la couche va se traduire par une usure rapide de sorte que la couche est incapable de fournir une bonne étanchéité dans le temps et/ou une bonne protection contre le rayonnement UV. Le matériau formant la couche peut également avoir une température de fusion qui est inférieure à la température de fusion de la gaine 5.
- [0040] Il est avantageux d'avoir un textile qui est dépourvu d'une couche d'enduction ou dont les zones possédant une couche d'enduction ne sont pas face à des surfaces générant de la transpiration. La couche d'enduction bloque l'air et l'eau de sorte que la transpiration de l'utilisateur ne peut pas s'évacuer ce qui est désagréable. Afin d'avoir une protection efficace, il est recherché de former une couche d'enduction épaisse ce qui modifie fortement le comportement mécanique du textile et bloque le passage d'air et d'eau.
- [0041] Le deuxième matériau formant la gaine 5 est préférentiellement choisi parmi le polyuréthane-éther, polyuréthane-ester, le polyuréthane polyacrylate, le silicone, une polyoléfine, un polyuréthane thermoplastique (TPU) ou un mélange de ces derniers. Ces matériaux sont particulièrement avantageux pour former une gaine 5 qui est efficace pour bloquer l'eau ainsi que le rayonnement UV avec une épaisseur faible ce qui permet de ne pas trop modifier le comportement mécanique de l'âme 4.
- [0042] Lorsque les performances en température du matériau formant la gaine 5 ne sont pas suffisantes, il est préférable qu'un retardateur de flamme soit utilisé dans la gaine 5. Il est également possible d'utiliser un deuxième matériau qui contient un polymère retardateur de flamme, de préférence au moins 5% en poids. De manière préférentielle, le retardateur de flamme est un composé organo-phosphoré. Il est également possible d'utiliser un élastomère retardateur de flamme. Il est alors avantageux de fournir une gaine 5 dont le titre est compris entre 30dTex et 3000dTex.
- [0043] Afin de répondre à des besoins particuliers, il est possible d'ajouter un ou plusieurs

composés au deuxième matériau de manière à améliorer ses caractéristiques techniques, par exemple en ajoutant un ou plusieurs matériaux polymères, un ou plusieurs élastomères, des particules polymères, des particules minérales voire des particules métalliques. Il est possible d'ajouter un composé destiné à améliorer la résistance à l'abrasion de la gaine. Il est possible d'ajouter un composé destiné à améliorer le pouvoir bloquant du rayonnement UV. Il est possible d'ajouter un composé destiné à améliorer la résistance à l'ozone. Il est possible d'ajouter un composé destiné à améliorer le camouflage Infrarouge. Il est possible d'ajouter un composé destiné à améliorer la déperlance. Il est possible d'ajouter un composé destiné à réduire l'effet de mèche. Il est possible d'ajouter un composé destiné à améliorer la résistance et/ou la répulsion aux produits chimiques.

- [0044] De manière avantageuse, la pièce textile 1 est configurée de sorte que la gaine 5 de chaque premier fil 2a puisse être mobile par rapport au fil adjacent de la pièce textile 1. La mobilité peut être observée selon l'axe longitudinal du premier fil 2a ainsi que perpendiculairement à l'axe longitudinal. La gaine 5 ne se colle pas au fil 2 adjacent. La déformation des fils 2 les uns par rapport aux autres permet de procurer une meilleure souplesse de la pièce textile 1 par rapport aux configurations de l'art antérieur. En d'autres termes, la pièce textile 1 est dépourvue d'une couche d'enduction qui relie continuellement plusieurs premiers fils adjacents. La formation d'une pièce textile 1 poreuse est avantageuse car elle autorise au moins un flux d'air à traverser les deux faces opposées de la pièce textile 1.
- [0045] En utilisant une pièce textile 1 dépourvue de couche d'enduction, il est possible de former une pièce textile 1 qui est plus souple et qui autorise une meilleure aération. Ces avantages peuvent être obtenus tout en procurant une pièce textile 1 dont la tenue dans le temps des fils 2a en premier matériau et plus particulièrement en para-aramide est mieux maîtrisée.
- [0046] Lorsque la pièce textile 1 est dépourvue de couche d'enduction, il est possible de choisir une configuration d'entrelacement qui rend plus ou moins facile la circulation de l'air à travers la pièce textile 1. Il est également possible de choisir une configuration d'entrelacement qui autorise ou interdit le passage de l'humidité à travers la pièce textile 1.
- [0047] Lorsque la pièce textile 1 est un tissu, la configuration d'entrelacement peut être définie par l'armure du tissage ainsi que par le nombre de fils 2 par unité de surface. Pour un diamètre donné de fils 2, plus le nombre de fils 2 est important et plus le tissage est serré ce qui modifie la perméabilité à l'air et à l'eau. Il est possible de modifier le nombre de fils de chaîne pour une unité de distance de trame et il est possible de modifier le nombre de fils de trame pour une unité de distance de chaîne. Cette information peut être fournie sous la forme $n \text{ fils/cm}$ pour la trame et/ou la

chaîne.

- [0048] Plus le nombre de fils 2 par centimètre est important, plus le tissage est serré et plus il sera difficile de faire circuler de l'air. Dans un cas de figure, la configuration d'entrelacement est choisie pour que la pièce textile soit étanche à l'eau. Cependant, il est particulièrement avantageux que la configuration d'entrelacement soit choisie pour que la pièce textile autorise l'eau à traverser. Un compromis est trouvé dans la configuration d'entrelacement entre la capacité à laisser passer l'air et éventuellement la vapeur d'eau et la résistance à l'abrasion et éventuellement au poinçonnage.
- [0049] Selon les performances recherchées, la configuration d'entrelacement de la pièce textile 1 sera ajustée. Il est possible de choisir une armure ou une autre de manière à favoriser ou bloquer le passage de l'air entre un côté de la pièce textile 1 et l'autre côté. Il est également possible de choisir le pourcentage d'occupation par les fils pour une unité de surface donnée de manière à moduler la capacité à autoriser le passage de l'air entre un côté de la pièce textile 1 et l'autre côté. Il en est de même pour la capacité à faire circuler l'eau. Il est possible de former un vêtement possédant plusieurs zones différentes. Les zones se distinguent par une différence d'armure et/ou par une différence dans le nombre de fils/cm.
- [0050] L'utilisation d'un premier fil 2a qui possède une âme 4 en premier matériau et notamment en para-aramide recouverte par une gaine 5 protectrice qui lui est spécifique permet de former une pièce textile 1 dont les performances sont mieux conservées dans le temps, notamment après de multiples lavages à l'eau et après une durée d'exposition au rayonnement ultraviolet. Il est possible de former une pièce textile 1 qui est plus souple que la configuration de l'art antérieur enduite et qui permet une meilleure aération tout en proposant une aussi bonne voire une meilleure tenue des performances dans le temps.
- [0051] La pièce textile 1 possède une teneur en premiers fils 2a qui est supérieure ou égale à 10%, la teneur est en nombre de fils. La pièce textile 2 peut être formée uniquement avec des premiers fils 2a, c'est-à-dire avec une teneur en premiers fils 2a égale à 100%. Avec une teneur en premiers fils 2a qui est égale à 100%, il est possible de former un textile dont la respirabilité est supérieure ou égale à 300L/m²/s à 200Pa, par exemple un textile dont la respirabilité est comprise entre 300 et 400L/m²/s à 200Pa. Une telle valeur de respirabilité est bien supérieure à ce qui est observée avec une veste en cuir ou une veste recouverte d'une couche d'enduction sans dégradation des performances de résistance au feu.
- [0052] La teneur en premiers fils 2a correspond au nombre de premiers fils 2a sur le nombre total de fils pour une unité de surface donnée, par exemple 1cm². Il est particulièrement avantageux que la proportion surfacique en premiers fils 2a ne soit jamais inférieure à 10%, c'est-à-dire que la surface occupée par les premiers fils 2a soit supérieure à 10%

pour une unité de surface donnée, par exemple 1cm². De manière préférentielle, la teneur en premiers fils 2a est supérieure ou égale à 30%, voire 50%. Plus la teneur en premiers fils 2a augmente et plus les performances mécaniques à haute température augmentent.

- [0053] L'utilisation d'au moins 10% de premiers fils 2a ayant une âme en premier matériau et préférentiellement en para-aramide permet de former une pièce textile 1 qui présente une bonne résistance à l'ouverture sous l'effet d'une flamme et de la chaleur convective. Selon le niveau de performance recherché pour la résistance à l'ouverture sous l'effet d'une flamme et de la chaleur convective, la teneur en premiers fils 2a est adaptée. Plus la teneur en premiers fils 2a augmente et plus la résistance à l'ouverture sous l'effet d'une flamme et de la chaleur convective augmente.
- [0054] Il est avantageux de former la pièce textile 1 avec des premiers fils 2a qui ont un titre compris entre 110dTex et 2200dTex. Selon les performances mécaniques, les performances de résistance au feu et le poids recherchées, l'homme du métier choisira un premier fil 2a dans la gamme indiquée.
- [0055] Dans un mode de réalisation préférentiel, la pièce textile 1 est formée avec au moins un fil additionnel 2b. Le au moins un fil additionnel 2b est choisi parmi un ou plusieurs fils 2b en méta-aramide, un ou plusieurs fils en polyéthylène à ultra haut poids moléculaire et un poly(p-phénylène-2,6-benzobisoxazole) (PBO), un ou plusieurs fils en viscose, un ou plusieurs fils en modacrylic, un ou plusieurs fils en polyamide, un ou plusieurs fils en polyester, un ou plusieurs fils en alcool polyvinylique PVA, un ou plusieurs fils en polybenzimidazole PBI. Un polyéthylène à ultra haut poids moléculaire est une molécule de polyéthylène dont la masse molaire est supérieure à 10⁶ g/mol, de préférence comprise entre 1 et 10.10⁶g/mol. Il peut être commercialisé sous les dénominations Dyneema et Spectra. Le poly(p-phénylène-2,6-benzobisoxazole) peut être commercialisé sous la dénomination Zylon®. Il est également avantageux que le au moins un fil additionnel comporte éventuellement un additif retardateur de flamme.
- [0056] Les fils en méta-aramide, les fils en poly(p-phénylène-2,6-benzobisoxazole) et les fils en polyéthylène à ultra haut poids moléculaire forment des premiers fils additionnels 2b. De manière préférentielle, les premiers fils additionnels 2b et les premiers fils 2a représentent la majorité des fils 2 de la pièce textile 1. Il est également avantageux que les premiers fils additionnels 2b se présentent sous la forme d'une âme recouverte par une gaine. La gaine peut posséder des retardateurs de flamme. La gaine est avantageusement réalisée dans le deuxième matériau.
- [0057] De manière avantageuse, les fils 2 en premiers fils additionnels 2b sont utilisés dans la pièce textile 1 afin d'améliorer la résistance à l'abrasion. De préférence, au moins 10% en nombre ou en volume de premiers fils additionnels 2b sont utilisés.
- [0058] Le fil additionnel 2b peut également être choisi parmi une fibre naturelle ou une fibre

synthétique. Par exemple, la fibre naturelle est choisie parmi le coton ou la laine. La fibre synthétique peut être une viscose, c'est-à-dire une matière plastique d'origine végétale, et préférentiellement obtenue à partir de cellulose. Il est également possible d'utiliser du polyester, du polyamide ou de la modacrylique. Le fil additionnel peut également être un élasthanne pour apporter de la flexibilité/élasticité à la pièce textile 1.

- [0059] Il est avantageux de fournir une pièce textile 1 qui présente une teneur surfacique en fils 2 comprise entre 10 et 40 fils/cm (de chaîne et/ou de trame) pour former une pièce textile 1 qui possède un bon transfert de l'humidité. La teneur surfacique correspond à la surface occupée par les fils 2 pour une unité de surface donnée. Le reste correspond aux trous traversants de la pièce textile 1.
- [0060] Dans un mode de réalisation préférentiel, la pièce textile 1 possède un rapport entre le titre moyen des premiers fils 2a et le titre moyen des fils additionnels 2b ($T_{\text{fils additionnels}} / T_{\text{premiers fils}}$) qui est compris 0,5 et 10. Le titre moyen est un titre moyen en nombre.
- [0061] De manière préférentielle, la pièce textile 1 est formée avec un premier fil 2a dont l'âme 4 se présente sous la forme d'une fibre longue, c'est-à-dire que l'âme 4 est formée par un ou plusieurs filaments qui s'étendent continument d'une extrémité à l'autre de la pièce textile 1. Lorsque l'âme 4 est formée par plusieurs filaments, la majorité ou la totalité des filaments s'étend continument d'une extrémité à l'autre de la pièce textile 1. Dans l'art antérieur, la pièce textile possède des fils en para-aramide dont l'âme est formée avec des fibres courtes qui sont liées les unes aux autres. Il est avantageux que la gaine 5 soit également sous la forme d'une gaine 5 qui s'étend continument et de manière monolithique d'une extrémité à l'autre de la pièce textile 1.
- [0062] Lors de la fabrication de la pièce textile 1, un même premier fil 2a peut s'étendre continument plusieurs fois d'une extrémité à l'autre. Par exemple, un même premier fil 2a forme plusieurs fils de trame, de préférence plusieurs fils de trame adjacents. La continuité des fils de trame peut disparaître une fois la pièce textile 1 coupée à la forme du vêtement 3 ou d'une partie du vêtement 3.
- [0063] De manière étonnante, bien que l'âme 4 en premier matériau soit enrobée par la gaine 5, l'utilisation d'une âme 4 formée par des fibres longues permet d'avoir une meilleure résistance au boulochage. La résistance au boulochage peut être quantifiée par la méthode de Martindale modifiée (norme ISO12945-2-2000). Une meilleure résistance au boulochage permet de conserver la pièce textile 1 plus longtemps.
- [0064] L'utilisation de fibres longues permet d'avoir une meilleure résistance mécanique et de diminuer l'allongement selon la direction longitudinale de la fibre et donc du premier fil 2a. En association avec l'absence de la couche d'enduction, l'utilisation des fibres longues permet d'avoir un meilleur compromis entre la souplesse et la résistance mécanique sans dégrader la respirabilité, pour un entrelacement donné des fibres. Pour

obtenir des performances mécaniques et thermiques données, l'utilisation de premiers fils 2a avec des fibres longues permet de former une pièce textile 1 dont les fils 2 sont moins serrés les uns contre les autres ce qui améliore la résistance évaporative thermique dénommée RET (en $\text{m}^2 \cdot \text{Pa/W}$), c'est-à-dire la résistance qu'oppose un tissu à l'évacuation de l'humidité. Cette valeur de résistance est mesurée selon la norme ISO11092.

- [0065] Dans un mode de réalisation particulier, la pièce textile 1 possède une première portion 1a et une deuxième portion 1b. La première portion 1a et la deuxième portion 1b partagent au moins un premier fil 2a, de préférence plusieurs premiers fils 2a. Il est particulièrement avantageux que la première portion 1a et la deuxième portion 1b proviennent d'une même étape de fabrication de la pièce textile 1, par exemple une même étape de tissage, une même étape de tricotage ou une même étape de tressage.
- [0066] Dans un mode de réalisation particulier, la première portion 1a possède une première valeur de résistance évaporative thermique et la deuxième portion 1b possède une deuxième valeur de résistance évaporative thermique qui est différente de la première résistance évaporative thermique.
- [0067] Dans un autre mode de réalisation, la première portion 1a possède une première valeur de perméabilité à l'air et la deuxième portion 1b possède une deuxième valeur de perméabilité à l'air qui est différente de la première valeur de perméabilité à l'air.
- [0068] Dans encore un autre mode de réalisation, la première portion 1a possède une première valeur de perméabilité à l'eau et la deuxième portion 1b possède une deuxième valeur de perméabilité à l'eau qui est différente de la première valeur de perméabilité à l'eau.
- [0069] Dans encore un autre mode de réalisation, la première portion 1a possède une première valeur d'ouverture à la flamme ou à la chaleur convective et la deuxième portion 1b possède une deuxième valeur d'ouverture à la flamme ou à la chaleur convective qui est différente de la première valeur d'ouverture à la flamme ou à la chaleur convective.
- [0070] Dans encore un autre mode de réalisation, la première portion 1a possède une première valeur de masse par unité de surface et la deuxième portion 1b possède une deuxième valeur de masse par unité de surface qui est différente de la première valeur de masse par unité de surface.
- [0071] Dans encore un autre mode de réalisation, la première portion 1a possède une première valeur de résistance à l'abrasion et la deuxième portion 1b possède une deuxième valeur de résistance à l'abrasion qui est différente de la première valeur de résistance à l'abrasion.
- [0072] Pour obtenir la différence de performance entre la première portion 1a et la deuxième portion 1b, il est avantageux que la première portion 1a possède une configuration

d'entrelacement qui est différente de la configuration d'entrelacement de la deuxième portion 1b. Préférentiellement, la première portion 1a possède une teneur en premier fil 2a qui est différente de la teneur en premier fil 2a dans la deuxième portion 1b comme cela est illustré aux figures 2, 3 et 4. En alternative ou en complément, la première portion 1a possède une teneur en premier fil additionnel 2b qui est différente de la teneur en premier fil additionnel 2b dans la deuxième portion 1b.

- [0073] Dans un mode de réalisation particulier illustré à la [Fig.3], la pièce textile 1 forme tout ou partie d'un vêtement 3, par exemple une veste. La première portion 1a et la deuxième portion 1b possèdent des performances mécaniques et/ou thermiques différentes ce qui permet d'utiliser la même pièce textile pour former plusieurs parties différentes du vêtement 3. Les différentes parties du vêtement 3 doivent répondre à des besoins différents. En fournissant une pièce textile 1 monolithique, on réduit les étapes de confection du vêtement 3 ce qui permet de réduire le coût de fabrication et cela permet d'améliorer le compromis entre la résistance et la masse.
- [0074] Par exemple, la pièce textile 1 peut comporter une portion qui présente une perméabilité à l'eau faible sur la face avant du vêtement 3 et une perméabilité à l'eau qui est forte sur la face arrière du vêtement 3 ou l'inverse selon les besoins identifiés. Ces deux portions appartiennent à la même pièce textile 1 monolithique et sont issues de la même étape de fabrication, par exemple la même étape de tissage, tricotage ou tressage.
- [0075] Il est avantageux de fournir une pièce textile 1 qui présente des portions 1a et 1b ayant des caractéristiques mécaniques et/ou thermique différentes de manière à mieux adapter les performances des différentes portions aux besoins du vêtement 3. Cela permet également de mieux maîtriser la masse du vêtement 3.
- [0076] Dans les modes de réalisation illustrés, deux portions 1a et 1b sont représentées, mais il est possible de réaliser trois, quatre ou plus de portions différentes. Les portions se différencient l'une de l'autre par l'un des paramètres identifiés plus haut : résistance évaporative thermique, résistance à l'ouverture sous l'effet d'une flamme ou sous l'effet de la chaleur convective, perméabilité à l'air, perméabilité à l'eau, résistance à l'abrasion, résistance au boulochage.
- [0077] La pièce textile 1 est particulièrement avantageuse pour former tout ou partie d'une veste de pompier destinée à combattre le feu. Cela autorise à fournir une pièce textile 1 qui différencie les zones destinées résister à des chaleurs intenses et des zones mieux adaptées à favoriser l'évacuation de la transpiration.
- [0078] La pièce textile 1 peut également former tout ou partie d'une combinaison d'un pilote de véhicule automobile. Les contraintes thermiques sont sensiblement identiques à celle des vêtements de pompier car il faut pouvoir évacuer la transpiration tout au long de la course sans pour autant négliger la résistance aux flammes lorsqu'un

incident intervient.

- [0079] La pièce textile 1 peut être une pièce textile de bagagerie. La pièce textile peut être une pièce textile d'ameublement afin de mieux répondre aux contraintes sur les textiles ignifugés. La pièce textile 1 peut faire partie d'un meuble, par exemple un fauteuil, un canapé, un siège.
- [0080] Il est particulièrement avantageux que la pièce textile 1 possède des fils en méta-aramide et des fils en para-aramide afin de combiner les avantages de chacun des fils. Dans un mode de réalisation particulier, les fils en méta-aramide et les fils en para-aramide sont liés ensemble de manière à ne former qu'un seul fil. Par exemple, les fibres en méta-aramide et les fibres en para-aramide sont associées ensemble lors d'une même étape de filature. La gaine est formée autour du fil en para-aramide et en méta-aramide. Il est également possible de former une pièce textile avec deux plis à savoir un pli interne et un pli externe. Le pli interne est formé majoritairement ou exclusivement par des fils en méta-aramide alors que le pli externe est formé majoritairement ou exclusivement par des fils en para-aramide enrobés chacun par une gaine 5. L'inverse est également possible.
- [0081] De manière préférentielle, la pièce textile 1 est obtenue par tissage. Les premiers fils 2a appartiennent au moins au fils de chaîne et ils peuvent appartenir aux fils de chaîne et aux fils de trame.
- [0082] Par exemple, un tissu 1 obtenu par tissage possède au moins un fil de chaîne ainsi que plusieurs fils de trame comme cela est illustré à la [Fig.2]. Le au moins un fil de chaîne et les fils de trame sont identiques. Si le tissu 1 est formé par plusieurs fils de chaîne et/ou plusieurs fils de trame, ces derniers sont alors identiques. Si le tissu 1 est obtenu par tricotage comme cela est illustré à la [Fig.3], les fils formant le tricot sont préférentiellement identiques. Il en est de même si le tissu 1 est obtenu par tressage comme cela est illustré à la [Fig.4].
- [0083] Par formé par plusieurs fils, on entend que le tissu 1 possède des fils différents. Les fils sont différents dans leurs performances mécaniques et/ou dans leurs compositions. Si le tissu 1 est obtenu par tissage, il est possible d'utiliser plusieurs fils de trame et/ou plusieurs fils de chaîne et au moins un des fils est différent du premier fil 2a. Si le tissu 1 est obtenu par tricotage, il est possible d'utiliser plusieurs fils dont au moins un est différent du premier fil 2a. Si le tissu est obtenu par tressage, il est possible d'utiliser plusieurs fils dont au moins un est différent du premier fil 2a. Par exemple, la [Fig.3] illustre un mode de réalisation dont au moins un fil additionnel 2b est différent du premier fil 2a.
- [0084] La gaine 5 peut être formée autour de l'âme 4 par tout procédé connu, par exemple par enduction, par extrusion, par dépôt physique en phase vapeur ou par dépôt chimique, par exemple par un procédé sol-gel.

- [0085] Pour former le tissu 1, il est possible d'utiliser un premier fil 2 qui possède un titre compris entre 50dTex et 3300dTex. Le choix du titre du premier fil 2 peut être réalisé en fonction des caractéristiques de souplesse attendues. Si le tissu 1 est formé par plusieurs fils, il est avantageux que tous les fils possèdent un titre compris entre 50dTex et 3300dTex.
- [0086] Dans un mode de réalisation avantageux, l'âme du premier fil 2a possède une ténacité comprise entre 6cN/Tex et 40cN/Tex. Une telle ténacité permet d'avoir un tissu 1 particulièrement bien adapté pour résister à la déformation du tissu 1 sans se casser.
- [0087] Il est avantageux de prévoir que le tissu 1 présente une masse surfacique comprise entre 110g/m² et 500g/m². La masse surfacique du tissu 1 peut être définie en choisissant judicieusement le titre du ou des fils formant le tissu et l'armure du tissu 1.

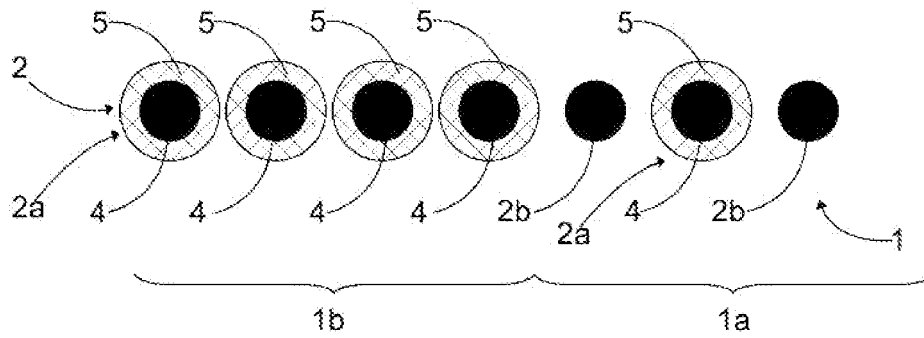
Revendications

- [Revendication 1] Pièce textile (1) comportant une pluralité de fils (2) entrelacés, dans laquelle :
- la pluralité de fils (2) comporte au moins 10% de premiers fils (2a),
 - chaque premier fil (2a) possède une âme (4) en premier matériau et une gaine (5) en deuxième matériau différent du premier matériau ;
 - le premier matériau est un para-aramide, une fibre de carbone ou une fibre de verre ;
 - la gaine (5) forme une barrière d'étanchéité à l'eau ainsi qu'une barrière bloquant le rayonnement ultraviolet autour de l'âme (4), le deuxième matériau étant réalisé dans un matériau différent du premier matériau ;
- dans laquelle la gaine (5) de chaque premier fil (2a) est espacée des fils (2a, 2b) adjacents par une zone vide ou par une couche d'un matériau plus flexible que le deuxième matériau ;
- caractérisée en ce que la pièce textile (1) est un tissu définissant une première portion (1a) avec une première teneur surfacique en premiers fils (2a) et une deuxième portion (1b) avec une deuxième teneur surfacique en premiers fils (2a) supérieure à la première teneur surfacique et dans laquelle au moins un premier fil (2a) s'étend continument à travers la première portion (1a) et la deuxième portion (1b).
- [Revendication 2] Pièce textile (1) selon la revendication 1 qui est formée par 100% de premiers fils (2a).
- [Revendication 3] Pièce textile (1) selon la revendication 1 comportant au moins un premier fil additionnel (2b) choisi parmi un ou plusieurs fils en méta-aramide, un ou plusieurs fils en polyéthylène à ultra haut poids moléculaire, un ou plusieurs fils en poly(p-phénylène-2,6-benzobisoxazole), un ou plusieurs fils en viscose, un ou plusieurs fils en modacrylic, un ou plusieurs fils en polyamide, un ou plusieurs fils en polyester, un ou plusieurs fils en alcool polyvinylique PVA, un ou plusieurs fils en polybenzimidazole PBI, le au moins un fil additionnel comportant éventuellement un additif retardateur de flamme.
- [Revendication 4] Pièce textile (1) selon la revendication 3 dans laquelle les premiers fils (2a) et le au moins un premier fil additionnel (2b) représentent la majorité des fils (2) formant la pièce textile (1).

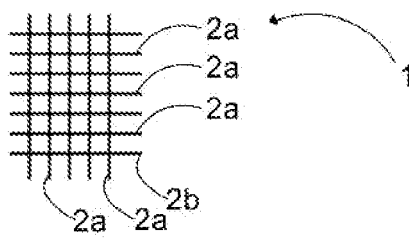
- [Revendication 5] Pièce textile (1) selon l'une quelconque des revendications 3 et 4 dans laquelle un rapport entre un titre moyen des premiers fils 2a et un titre moyen des fils additionnels 2b ($T_{\text{fils additionnels}} / T_{\text{premiers fils}}$) est compris 0,5 et 10, le titre moyen étant un titre moyen en nombre.
- [Revendication 6] Pièce textile (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 dans laquelle le deuxième matériau est choisi parmi le polyuréthane-éther, le polyuréthane-ester, le polyuréthane polyacrylate, le silicone, une polyoléfine, un polyuréthane thermoplastique (TPU) ou un mélange de ces derniers éventuellement additionné de charges.
- [Revendication 7] Pièce textile (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes dans laquelle l'âme (4) de chaque premier fil (2a) est formée par une ou une pluralité de fibres qui s'étendent chacune continument d'une extrémité à l'autre de la pièce textile (1).
- [Revendication 8] Pièce textile (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 dans laquelle la gaine (5) de chaque premier fil (2a) est espacée des fils (2a, 2b) adjacents par une zone vide et dépourvue de couche d'enduction reliant continument les premiers fils (2a) de manière à définir une pièce textile perméable à l'air.
- [Revendication 9] Pièce textile (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 dans laquelle la pièce textile (1) est un tissu comportant une densité de tissage comprise entre 10 et 40 fils/cm pour former une pièce textile (1) imperméable à l'eau et perméable à l'air.
- [Revendication 10] Vêtement (3) comportant une pièce textile (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes.
- [Revendication 11] Vêtement (3) selon la revendication 10 qui est une tenue de protection contre le feu.
- [Revendication 12] Procédé de fabrication d'une pièce textile (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9 comportant les étapes suivantes :
- fournir au moins un premier fil (2a) possédant une âme (4) en premier matériau et une gaine (5) en deuxième matériau différent du premier matériau, le premier matériau est un para-aramide, une fibre de carbone ou une fibre de verre, la gaine (5) formant une barrière d'étanchéité à l'eau ainsi qu'une barrière bloquant le rayonnement ultraviolet autour de l'âme (4) ;
 - tisser, tricoter ou tresser le au moins premier fil (2) pour former la pièce textile (1) comportant au moins 10% de premiers fils (2a), la gaine (5) de chaque premier fil (2a) étant espacée des fils (2a, 2b) adjacents par une zone vide ou par une couche d'un matériau plus flexible que le

deuxième matériau, la pièce textile (1) étant un tissu définissant une première portion (1a) avec une première teneur surfacique en premiers fils (2a) et une deuxième portion (1b) avec une deuxième teneur surfacique en premiers fils (2a) supérieure à la première teneur surfacique et dans laquelle au moins un premier fil (2a) s'étend continument à travers la première portion (1a) et la deuxième portion (1b).

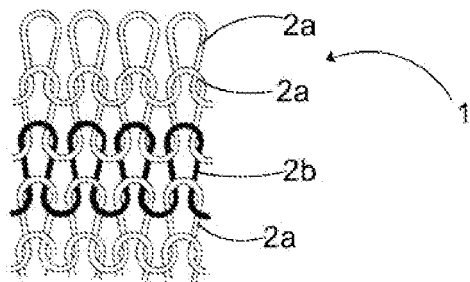
[Fig. 1]

FIG. 1

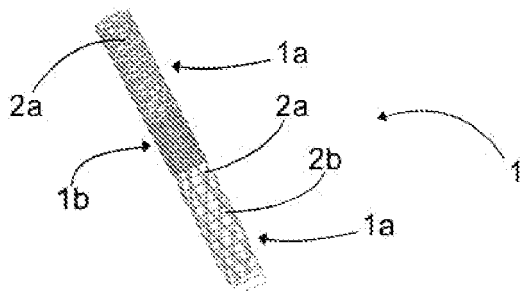
[Fig. 2]

FIG. 2

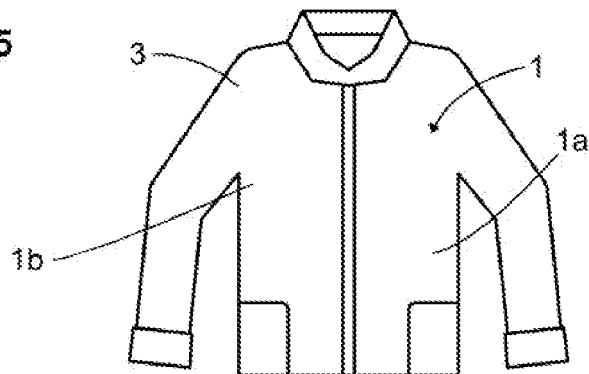
[Fig. 3]

FIG. 3

[Fig. 4]

FIG. 4

[Fig. 5]

FIG. 5

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☐ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

FR 2 604 193 A1 (PARIS CLAUDE [FR])
25 mars 1988 (1988-03-25)

US 5 224 363 A (SUTTON ROGER I [US])
6 juillet 1993 (1993-07-06)

US 2017/340038 A1 (THRELKELD JAMES O [US]
ET AL) 30 novembre 2017 (2017-11-30)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT