



CONFÉDÉRATION SUISSE
INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) **CH** **720 189 A2**

(51) Int. Cl.: **D01F** **1/10** (2006.01)
A44C **5/00** (2006.01)

Demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) **DEMANDE DE BREVET**

(21) Numéro de la demande: 001300/2022

(22) Date de dépôt: 01.11.2022

(43) Demande publiée: 15.05.2024

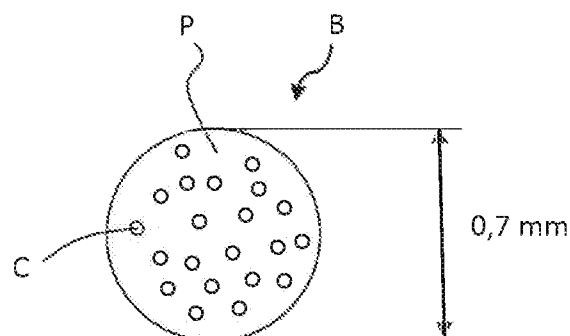
(71) Requérant:
The Swatch Group Research and Development Ltd,
Rue des Sors 3
2074 Marin (CH)

(72) Inventeur(s):
Marek Dovcik, 06250 Mougins (FR)
Nicolas François, 2000 Neuchâtel (CH)
Sophie Napoli, 2000 Neuchâtel (CH)
Stewes Bourban, 1589 Chabrey (CH)

(74) Mandataire:
ICB Ingénieurs Conseils en Brevets SA,
Faubourg de l'Hôpital 3
2001 Neuchâtel (CH)

(54) **Fil textile composite, procédé de fabrication d'un tel fil textile composite, article textile réalisé à partir de tels fils textiles composites.**

(57) Un aspect de l'invention concerne un fil textile composite (B) caractérisé en ce qu'il est réalisé dans un matériau comprenant un polymère souple (P) et une charge formée par au moins une matière inorganique (C), la teneur en matière inorganique (C) étant supérieure à 10% en poids.



Description

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne un fil textile souple composite comportant un liant à base de polymère et au moins une charge inorganique, par exemple métallique et/ou céramique.

[0002] L'invention concerne un procédé de fabrication d'un tel fil textile composite pour la confection d'un produit textile.

[0003] L'invention concerne également un procédé de mise en oeuvre textile, par exemple un tissage, utilisant un tel fil textile composite pour la réalisation d'un produit textile.

[0004] L'invention concerne également un bracelet textile de montre bracelet à base de fils textiles composites selon l'invention et fabriqué par un procédé de tissage.

Arrière-plan technologique

[0005] L'utilisation de fils techniques inorganiques peut apporter des fonctions spécifiques et très intéressantes aux textiles par rapport à l'utilisation de fils textiles plus classiques (i.e. des fils à base de fibres naturelles, artificielles ou synthétiques).

[0006] Par exemple, l'utilisation de fil céramique permet d'améliorer les propriétés de conductivité thermique du textile et de faciliter les échanges thermiques entre le corps et l'environnement extérieur.

[0007] Toutefois, l'utilisation de fils textiles céramiques péjore le confort de portage du textile car ces fils céramiques sont abrasifs et irritent la peau.

[0008] Pour remédier à cet inconvénient et à cet inconfort provoqué par les fils céramiques il a été proposé de guiper ces fils céramiques avec une gaine textile choisie pour apporter du confort. Toutefois, les fibres de ces gaines textiles de confort sont isolantes thermiquement, ce qui réduit le bénéfice d'échange thermique apporté par les fils céramiques.

[0009] Une autre solution consiste à fabriquer des fils textiles à base de fibres synthétiques chargées en particules inorganiques, par exemple, des particules de céramique, de carbone, ou de métaux divers.

[0010] Toutefois, la teneur de ces particules inorganiques ne dépasse pas 10% en poids du fil textile car au-delà le filament chargé est trop fragile pour fabriquer un fil par filature.

[0011] En effet, le procédé de filature de fils synthétiques fins (par exemple inférieur à 500 dtex) nécessite de nombreuses opérations mécaniques avec des contraintes importantes imposées aux filaments, ce qui entraîne des casses importantes si la teneur en matière inorganique de ces filaments est supérieure à 10% en poids.

[0012] De plus, les tensions imposées lors du tissage sont également un obstacle à l'utilisation des fils synthétiques chargés en matière inorganique avec une teneur supérieure à 10% en poids.

[0013] Par conséquent, avec des fils textiles chargés obtenu par filature la teneur en céramique est trop faible pour apporter significativement une conductivité thermique intéressante au textile.

[0014] Par conséquent, il existe un besoin pour améliorer les articles textiles techniques.

Résumé de l'invention

[0015] Par conséquent, la présente invention vise à proposer un nouveau procédé de fabrication d'un fil textile composite à base polymère et chargé avec au moins une matière inorganique, dont la teneur en matière inorganique est supérieure à 10% en poids, et particulièrement comprise entre 10% et 70% en poids du fil.

[0016] La matière inorganique peut être sous la forme de particules, de fibres, etc.

[0017] L'invention vise également à proposer un procédé de mise en oeuvre textile, par exemple tissage, pour la réalisation d'un article textile technique à partir d'un fil textile composite réalisé dans un matériau polymère souple et chargé avec au moins une matière inorganique selon l'invention, de manière à permettre un tissage avec un fil dont la teneur en matière inorganique est supérieure à 10%, préférentiellement comprise entre 10 et 80% en poids.

[0018] L'invention concerne également un fil textile composite réalisé dans un matériau polymère souple et chargé en matière inorganique, par exemple en particules de céramique, présentant une teneur importante en matière inorganique afin d'apporter une fonction intéressante au textile, tout en proposant un fil textile souple, confortable, et apte à être facilement mis en oeuvre par un procédé de mise en oeuvre textile conventionnel pour la confection d'un article textile technique.

[0019] L'invention concerne également un article textile technique réalisé par le procédé de mise en oeuvre textile selon l'invention, par exemple un bracelet de montre.

[0020] L'invention trouve une application particulièrement intéressante dans le domaine de l'horlogerie ; toutefois l'invention n'est pas limitée à une telle application.

[0021] Par exemple, l'invention est également applicable au domaine de l'habillement technique, de l'équipement technique, etc.

[0022] Les différents aspects, caractéristiques et avantages de l'invention sont décrits dans les revendications ainsi que dans la description suivante.

Brève description des figures

[0023]

La figure 1 illustre schématiquement la section d'un fil textile composite B selon l'invention réalisé en matériau polymère souple P chargé avec au moins une matière inorganique, ici des particules inorganiques C obtenu par un procédé d'extrusion selon l'invention.

La figure 2 illustre deux exemples d'armures de tissage qu'il est possible de réaliser par un procédé de tissage selon l'invention avec un fil textile A, et un fil textile composite B chargé en matière inorganique, ici des particules inorganiques comme illustré à la figure 1.

Description détaillée de l'invention

[0024] L'invention concerne un matériau polymère souple chargé avec au moins une matière inorganique.

[0025] La matière inorganique peut être sous la forme de particules, de fibres, etc.

[0026] Dans l'exemple qui sera détaillé par la suite, la charge inorganique est sous la forme de particules.

[0027] L'invention concerne également un article réalisé dans un tel matériau composite comportant un polymère souple et une charge formé par des particules inorganiques.

[0028] Le matériau polymère souple chargé avec des particules inorganiques comporte ainsi deux composants principaux qui sont la charge inorganique, sous la forme de particules, et le polymère souple formant le liant. Ainsi, le matériau peut être qualifié de matériau composite.

[0029] Optionnellement, le matériau peut comporter un ou plusieurs agents de couplage si l'interaction physico-chimique entre la charge inorganique et le polymère souple n'est pas suffisante en fonction du type d'application.

[0030] Optionnellement, le matériau peut également comporter un ou plusieurs pigments.

[0031] Optionnellement, le matériau peut également comporter un ou plusieurs additifs antibactériens pour obtenir un effet anti-odeur pour le confort.

[0032] Optionnellement, le matériau peut également comporter des diluants et/ou des plastifiants.

[0033] Optionnellement le matériau peut aussi contenir des fibres cellulosiques permettant d'améliorer le confort, en drainant l'humidité à l'interface peau/matière vers l'extérieur.

[0034] La matière inorganique peut être métallique et/ou céramique.

[0035] Préférentiellement, la matière inorganique est une matière céramique utilisée pour ses propriétés de conductivité thermique.

[0036] Il peut s'agir de carbures, de nitrures ou d'oxydes tels que du ZrO₂, CeO₂, ZnO, etc.

[0037] Pour la matière métallique, il peut s'agir d'un acier conventionnel au carbone, d'un acier inoxydable, de cuivre, d'un alliage de cuivre, de titane, d'un alliage de titane ou encore de tungstène. Préférentiellement, il s'agit d'un acier inoxydable sans nickel.

[0038] Il peut également s'agir de plusieurs matières inorganiques comportant un mélange de matières métallique et céramique.

[0039] Le polymère souple peut être un polymère à base d'élastomère, c'est-à-dire qu'il est mélangé avec un autre type de polymère par exemple un thermoplastique comme un polyamide.

[0040] Le polymère souple peut être uniquement constitué par un élastomère.

[0041] L'élastomère est par exemple un élastomère thermoplastique à base de copolymères à blocs (TPE).

[0042] L'élastomère est par exemple un élastomère thermoplastique à base de polyéther blocs amides (PEBA).

[0043] Par exemple, le polymère est un polymère biosourcé d'origine renouvelable, ou au moins partiellement biosourcé. Par exemple, le polymère peut comporter des blocs de polyamide 11.

[0044] L'élastomère est par exemple un élastomère thermoplastique à mélange mécanique d'un polymère thermoplastique et d'un élastomère.

[0045] L'élastomère est par exemple un élastomère thermoplastique à mélange mécanique d'un polymère thermoplastique et d'un élastomère TPO-O ou TPO, TPE-V ou TPV.

[0046] L'élastomère est par exemple un matériau silicone ou encore un caoutchouc vulcanisé, par exemple un caoutchouc éthylène-propylène-diène monomère (EPDM) ou un caoutchouc naturel. Dans le cas d'un caoutchouc naturel on privilégiera un caoutchouc naturel déprotéiné afin d'éviter les allergies.

[0047] L'élastomère présente avantageusement une dureté comprise entre 30 shore A et 85 shore A.

[0048] Préférentiellement, l'élastomère présente une dureté comprise entre 65 shore A et 75 shore A.

[0049] Préférentiellement, l'élastomère présente une dureté de 75 shore A.

[0050] La teneur en poids de la charge inorganique dans le matériau polymère souple est supérieure à 10%.

[0051] La teneur en poids de la charge inorganique dans le matériau polymère souple peut aller jusqu'à 70% voire 80% en poids avec ce mode de fabrication selon l'invention. Au-delà avec les élastomères connus, des problématiques de fabrication peuvent être rencontrées.

[0052] La teneur en poids de la charge inorganique dans le matériau polymère souple est préférentiellement supérieure ou égale à 15%.

[0053] La teneur en poids de la charge inorganique dans le matériau polymère souple est préférentiellement supérieure ou égale à 20%.

[0054] La teneur en poids de la charge inorganique dans le matériau polymère souple est préférentiellement supérieure ou égale à 30%.

[0055] La teneur en poids de la charge inorganique dans le matériau polymère souple est préférentiellement supérieure ou égale à 40%.

[0056] La matière inorganique, sous forme d'une poudre, formant la charge du matériau ainsi qu'optionnellement les agents de couplage, les pigments, les diluants, les plastifiants ou autres, sont introduits au polymère lors du procédé de fabrication du matériau polymère souple sous la forme de granulés.

[0057] La matière inorganique est par exemple une poudre céramique dont les particules présentent une taille comprise entre 100 nm et 10 µm.

[0058] La matière inorganique est par exemple une poudre de zircone dont les particules présentent une taille comprise entre 100 nm et 10 µm.

[0059] Les granulés de matériau polymère souple à charge inorganique sont fabriqués par découpe d'un boudin issu d'une extrusion des différentes matières susmentionnées qui sont introduites dans une trémie d'extrudeuse.

[0060] Si le matériau comporte un agent de couplage, celui-ci peut être introduit dans un premier temps dans la trémie de l'extrudeuse soit séparément, soit avec les granulés du polymère avant d'introduire la charge inorganique sous la forme de poudre, (par exemple une poudre métallique et/ou céramique) qui est introduite dans un second temps dans l'extrudeuse. Lorsque l'agent de couplage est introduit séparément, il peut être introduit sous forme de poudre.

[0061] Préférentiellement, pour une bonne intégration de la matière inorganique dans le mélange, il faut préparer un pré-mélange par procédé de mélange haute vitesse entre l'agent de couplage et la matière inorganique. Ce pré-mélange peut ensuite être gavé dans une extrudeuse bi-visse afin d'être bien disperser dans le polymère.

[0062] Si le matériau comporte des pigments, ils peuvent être introduits lors de l'extrusion et avantageusement dans un second temps. Il est également envisageable de le mélanger aux granulés du polymère juste avant l'extrusion.

Procédé de fabrication d'un fil textile composite à partir du matériau polymère souple à charge inorganique

[0063] L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un fil textile composite réalisé dans le matériau polymère souple chargé avec au moins une matière inorganique décrit précédemment.

[0064] Le procédé de fabrication d'un fil textile composite consiste dans un premier temps à préparer des granulés de matériau polymère souple à charge inorganique comme décrit précédemment, avec une teneur en charge inorganique désirée, préférentiellement supérieure à 10% en poids.

[0065] Pour la fabrication d'un fil textile composite pour la confection d'un article textile technique présentant une conductivité thermique améliorée, on peut choisir par exemple un polymère élastomère PEBA mélangé à une poudre de zircone, dont la teneur de masse de zircone est de 40%, et dont les particules présentent une taille comprise entre 100 nm et 10 µm.

[0066] Le fil textile composite, appelé par la suite fil B, est un monofilament obtenu par extrusion sous forme d'un profilé souple, présentant par exemple une section circulaire, ovale ou encore polygonale en fonction des besoins et des effets techniques ou esthétiques souhaités pour l'article textile confectionné à partir du fil textile composite selon l'invention.

[0067] Préférentiellement, la section du fil B est incluse dans un diamètre compris entre 0,2 mm et 2 mm. A cet effet, la filière de l'extrudeuse est adaptée pour obtenir le profilé désiré avec la bonne section et le bon diamètre.

[0068] En dessous d'un diamètre de 0,2 mm, le fil B obtenu sera trop fragile de par sa teneur élevée en charge inorganique, par exemple en céramique dans l'exemple de réalisation donné.

[0069] Au-delà d'un diamètre de 2mm, le fil B obtenu sera trop épais et occasionnera des problèmes lors du tissage. Il ne pourra être utilisé qu'en fil de chaîne.

[0070] Préférentiellement, la filière est configurée pour obtenir un fil textile composite, fil B, avec une section circulaire d'un diamètre de 0,7 mm afin de maximiser les contacts de surface, notamment à la peau.

[0071] La figure 1 illustre schématiquement la section du fil B en matériau polymère souple P chargé en matière inorganique C obtenu par le procédé de fabrication par extrusion qui vient d'être décrit.

[0072] La réalisation d'un fil textile composite en matériau polymère souple chargé avec au moins une matière inorganique par un procédé de fabrication par extrusion tel que décrit permet de s'affranchir des problématiques de casse liées à la filature des filaments, notamment par la réalisation de fils avec des sections plus importantes mais aussi par la diminution des contraintes imposées sur le fil lors de la fabrication.

[0073] Ainsi, grâce à cette méthode de fabrication d'un fil textile composite, il est possible d'augmenter significativement la teneur en charge inorganique, et notamment en céramique, sans risque de casse du fil lors de la fabrication ou lors de la confection d'un article textile technique par tissage.

Procédé de mise en oeuvre textile pour la réalisation d'un article textile technique à partir d'un fil textile composite selon l'invention

[0074] L'article textile technique peut être fabriqué par un procédé de mise en oeuvre textile, par exemple par tissage, tricotage, tressage, par broderie, etc.

[0075] Selon une première variante de réalisation d'un article textile technique, le fil textile composite B obtenu selon l'invention est tissé avec un deuxième fil textile B identique pour former un fil de chaîne de type B et un fil de trame de type B

[0076] Selon une deuxième variante de réalisation d'un article textile, le fil textile composite B obtenu selon l'invention est tissé avec un deuxième fil textile B' obtenu de manière similaire au fil B, mais dont la charge est différente, par exemple inorganique ou autre.

[0077] Selon une troisième variante de réalisation d'un article textile, le fil textile B obtenu selon l'invention est tissé avec un fil textile plus conventionnel, dit fil A, non chargé en matière inorganique, par exemple obtenu par filature avec un titre de 470 dTex, de manière à apporter de la souplesse à l'article textile tissé et à faciliter le tissage.

[0078] Le fil textile A est par exemple composé de filaments ou de fibres en matière synthétique, par exemple en polymère thermoplastique.

[0079] Par exemple le fil textile A est un fil composé de filaments ou fibres en polyamide, préférentiellement en polyamide aliphatiques d'origine renouvelable, comme par exemple le polyamide 11.

[0080] Dans cette troisième variante, le fil B chargé en matière inorganique est préférentiellement utilisé comme fil de chaîne et le fil A non chargé est utilisé comme fil de trame. Ainsi, on minimise davantage les contraintes imposées lors du tissage sur le fil textile B chargé en matière inorganique. Toutefois, l'inverse est également possible.

[0081] Quelle que soit la variante de tissage, le fil textile composite selon l'invention permet de confectionner un article textile technique par des méthodes conventionnelles de tissage bien connues de l'homme du métier.

[0082] La figure 2 illustre deux types d'armure de tissage qu'il est possible de réaliser lors du procédé de tissage avec un fil textile A et un fil textile B chargé en matière inorganique. De préférence, l'armure de tissage est un sergé ou un satin afin de pouvoir avoir des flottés de fils B sur des fils A et de pouvoir maximiser la surface apparente de fils B pour augmenter la surface de contact avec la peau.

[0083] Préférentiellement, la matière inorganique est une céramique ; toutefois il est possible de faire varier la nature de la charge dans le polymère élastomère afin de faire varier la fonction.

[0084] A titre d'exemple, la matière inorganique peut être métallique pour apporter un effet métallisé ou nacré pour obtenir un effet esthétique.

[0085] A titre d'exemple, la matière inorganique peut être un métal précieux.

[0086] Un tel procédé de fabrication d'un fil textile par extrusion permet également de pouvoir augmenter la teneur en pigment d'un fil textile, comme par exemple la teneur en pigment phosphorescent pour obtenir un effet lumineux de nuit plus intense qu'avec les fils textiles du commerce qui ne contiennent pas plus de 10% en poids de pigment.

[0087] Pour obtenir un effet anti-odeur pour le confort, le polymère élastomère peut également être chargé avec un additif antibactérien.

[0088] En plus des deux fils de chaîne et de trame décrits précédemment, il est possible d'introduire des fils textiles spécifiques avec des charges inorganiques différentes, ou des fils textiles avec d'autres propriétés afin de combiner plusieurs fonctions techniques et/ou esthétiques dans un même article textile technique.

[0089] Quelle que soit l'alternative de réalisation, la matière inorganique, ici des particules inorganiques, est toujours enrobée dans la matière polymère ce qui permet de s'affranchir des problématiques d'irritations de la peau car la matière inorganique n'est pas directement en contact avec la peau de l'utilisateur.

[0090] Le matériau selon l'invention permet également d'apporter une fonction supplémentaire à l'article, comme par exemple l'augmentation de la conductivité thermique avec l'utilisation de particules de céramique dans la matière.

Revendications

1. Fil textile composite (B) caractérisé en ce qu'il est réalisé dans un matériau comprenant un polymère souple (P) et une charge formée par au moins une matière inorganique (C), la teneur en matière inorganique (C) étant supérieure à 10% en poids.
2. Fil textile composite (B) selon la revendication précédente caractérisé en ce que le matériau comporte une teneur en matière inorganique (C) supérieure à 15% en poids, préférentiellement supérieure à 20% en poids, préférentiellement supérieure à 30% en poids, préférentiellement supérieure à 40% en poids.
3. Fil textile composite (B) selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que ladite au moins une matière inorganique (C) est sous la forme de particules ou de fibres,
4. Fil textile composite (B) selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que ladite au moins une matière inorganique (C) est sous la forme de particules métalliques et/ou céramiques.
5. Fil textile composite (B) selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le polymère souple (P) est à base d'élastomère.
6. Fil textile composite (B) selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que le polymère souple (P) est un élastomère
7. Fil textile composite (B) selon l'une des revendications 5 à 6 caractérisé en ce que l'élastomère est élastomère thermoplastique, un matériau silicone, ou un caoutchouc vulcanisé, ou un caoutchouc naturel.
8. Fil textile composite (B) selon l'une des revendications 5 à 7 caractérisé en ce que l'élastomère présente une dureté comprise entre 30 shore A et 85 shore A, préférentiellement entre 65 shore A et 75 shore A, préférentiellement égale à 75 shore A.
9. Fil textile composite (B) selon l'une des revendications précédentes caractérisé en qu'il est un monofilament extrudé.
10. Fil textile composite (B) selon l'une des revendications précédentes caractérisé en qu'il est un monofilament extrudé présentant une section incluse dans un diamètre compris entre 0,2mm et 2 mm.
11. Procédé de fabrication d'un fil textile composite (B) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte :
 - une étape de fourniture des matières de base du matériau comprenant un polymère souple (P) et une charge formée par au moins une matière inorganique (C), la teneur en matière inorganique (C) étant supérieure à 10% en poids ;
 - une étape d'extrusion d'un monofilament à partir d'un mélange fondu des matières de base du matériau.
12. Procédé de fabrication d'un fil textile composite (B) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'étape de fourniture est une étape de préparation de granulés de matériau comprenant un polymère souple (P) et une charge formée par au moins une matière inorganique (C), la teneur en matière inorganique (C) étant supérieure à 10% en poids, préférentiellement supérieure à 15% en poids, préférentiellement supérieure à 20% en poids, préférentiellement supérieure à 30% en poids, préférentiellement supérieure à 40% en poids.
13. Procédé de mise en oeuvre textile d'un article textile technique au moyen d'au moins un fil textile composite (B) selon l'une des revendications 1 à 10.
14. Procédé de mise en oeuvre textile d'un article textile technique selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le procédé de mise en oeuvre textile est un procédé de tissage, de tricotage, de tressage ou de broderie.
15. Procédé de mise en oeuvre textile d'un article textile technique selon la revendication précédente caractérisé en ce que le procédé est un procédé de tissage d'un premier fil textile composite (B) selon l'une des revendications 1 à 10 formant le fil de chaîne et d'un deuxième fil textile composite (B) selon les mêmes revendications formant le fil de trame.
16. Procédé de mise en oeuvre textile d'un article textile technique selon la revendication 14 caractérisé en ce que le procédé est un procédé de tissage d'un premier fil textile composite (B) selon l'une des revendications 1 à 10 formant le fil de chaîne et d'un deuxième fil textile sans charge inorganique ou présentant une charge différente du premier fil textile, formant le fil de trame.
17. Article textile technique obtenu par le procédé de mise en oeuvre textile selon l'une des revendications 13 à 16.

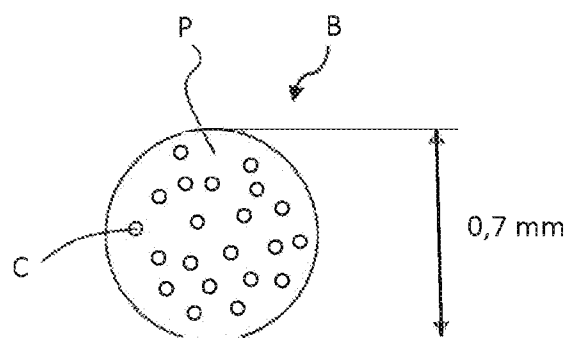


Fig. 1

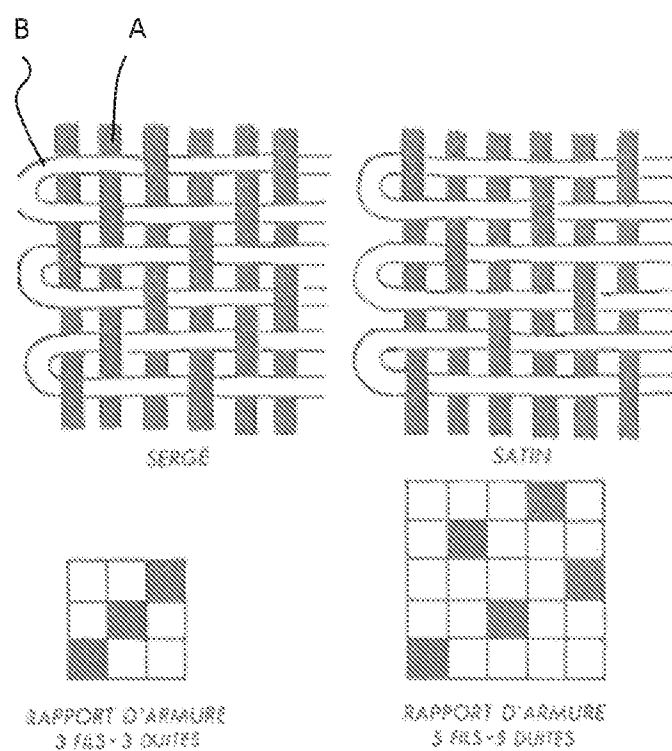


Fig. 2