



(12) FASCICULE DE BREVET

(11) N° de publication :
MA 31164 B1

(51) Cl. internationale :
**D06M 23/12; D06M 10/08;
D06N 3/00**

(43) Date de publication :
01.02.2010

(21) N° Dépôt :
32140

(22) Date de Dépôt :
04.08.2009

(30) Données de Priorité :
10.01.2007 FR 0700166

(86) Données relatives à l'entrée en phase nationale selon le PCT :
PCT/FR2008/000024 09.01.2008

(71) Demandeur(s) :
**LAINIERE DE PICARDIE, Buire Courcelles, Boîte postale 89 F-80200 PERONNE
CEDEX (FR)**

(72) Inventeur(s) :
COLIN, Claudine

(74) Mandataire :
SABA & CO

(54) Titre : **SUBSTRAT TEXTILE INCORPORANT UNE COMPOSITION DE RÉGULATION
THERMIQUE ENTOURANT DES ÎLOTS DE TRANSFERT**

(57) Abrégé : L'INVENTION CONCERNE UN SUBSTRAT TEXTILE COMPRENANT DES FIBRES, LEDIT SUBSTRAT INCORPORANT UNE COMPOSITION DE RÉGULATION THERMIQUE, LEDIT SUBSTRAT ÉTANT CARACTÉRISÉ EN CE QU'IL COMPREND EN OUTRE DES ÎLOTS DE MATÉRIAU QUI SONT ASSOCIÉS AUX FIBRES POUR ÊTRE ENTOURÉS PAR LA COMPOSITION DE RÉGULATION THERMIQUE, LE MATÉRIAU FORMANT LES ÎLOTS ÉTANT APTE À FAVORISER LE TRANSFERT DE CHALEUR ET/OU D'HUMIDITÉ DANS LA COMPOSITION DE RÉGULATION THERMIQUE. L'INVENTION CONCERNE ÉGALEMENT UN PROCÉDE DE FABRICATION D'UN TEL SUBSTRAT TEXTILE.

ABREGE

L'invention concerne un substrat textile comprenant des fibres, ledit substrat incorporant une composition de régulation thermique, ledit substrat étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre des îlots de matériau qui sont associés aux fibres pour être entourés par la composition de régulation thermique, le matériau formant les îlots étant apte à favoriser le transfert de chaleur et/ou d'humidité dans la composition de régulation thermique. L'invention concerne également un procédé de fabrication d'un tel substrat textile.

(QUATORZE PAGES)

LAINIERE DE PICARDIE
P. P. SABA & CO., Casablanca

01 FEV 2010

Substrat textile incorporant une composition de régulation thermique entourant des îlots de transfert

01 FEV 2010

5 L'invention concerne un substrat textile incorporant une composition de régulation thermique, ainsi qu'un procédé de fabrication d'un tel substrat textile.

Pour conférer des propriétés de régulation thermique à un substrat textile, il est connu d'utiliser une composition de régulation thermique qui comprend des
10 microcapsules incorporant une composition d'un matériau à changement de phase. En effet, par absorption – restitution d'énergie thermique lors des changements de phase du matériau, le substrat textile permet de temporiser les changements de température de sorte à procurer un confort thermique.

15 Pour incorporer ces microcapsules à un substrat textile, il est notamment connu de les intégrer dans les fibres (voir notamment le document EP-0 306 202), de les disposer dans une couche de liant polymérique qui est enduite sur le substrat textile (voir notamment le document EP-0 611 330), ou encore des les
20 fixer aux fibres de façon individuelle (voir notamment le document EP-1 275 769).

Toutefois, dans toutes ces réalisations, il se pose le problème de l'optimisation du confort thermique conféré par la composition de régulation thermique. En particulier, ce confort thermique dépend de la vitesse et de la répartition des
25 transferts thermiques dans la composition de régulation thermique. Par ailleurs, la vitesse de transfert de l'humidité au travers de la composition de régulation thermique est également un facteur pertinent relativement au confort thermique perçu.

30 L'invention a pour but de pallier les problèmes de l'art antérieur en proposant un substrat textile incorporant une composition de régulation thermique, dans lequel les transferts thermiques et/ou d'humidité sont optimisés pour améliorer le confort thermique perçu.

A cet effet, et selon un premier aspect, l'invention propose un substrat textile comprenant des fibres, ledit substrat incorporant une composition de régulation thermique, ledit substrat comprenant en outre des îlots de matériau qui sont associés aux fibres pour être entourés par la composition de régulation thermique, le matériau formant les îlots étant apte à favoriser le transfert de chaleur et/ou d'humidité dans la composition de régulation thermique.

Selon une réalisation particulière la composition de régulation thermique comprend des microcapsules pourvues d'une enveloppe dans laquelle un matériau à changement de phase est disposé, la température de fusion dudit matériau étant agencée pour assurer une thermorégulation, les microcapsules étant associées aux fibres par pontage.

Selon un deuxième aspect, l'invention propose un procédé de fabrication d'un tel substrat textile, ledit procédé comprenant les étapes prévoyant de :

- préparer une formulation de microcapsules contenant le matériau à changement de phase dans une enveloppe, ladite enveloppe étant à base d'un matériau comprenant un type de groupement réactif sous rayonnement ionisant, ladite formulation comprenant en outre au moins un agent de pontage présentant deux types de groupements réactifs sous rayonnement ionisant ;
- préparer un matériau apte à favoriser le transfert de chaleur et/ou d'humidité ;
- appliquer le matériau sur au moins une zone de la surface du substrat textile de sorte à former des îlots associés aux fibres ; puis
- imprégner le substrat textile avec la formulation de microcapsules ; et
- appliquer un rayonnement ionisant sur le substrat textile imprégné de sorte à assurer le pontage des microcapsules sur ledit substrat par réaction des groupements réactifs.

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront dans la description qui suit de différents modes de réalisation particuliers.

L'invention concerne un substrat textile comprenant des fibres, ledit substrat pouvant être de tout type, notamment tricoté, tissé ou encore comprenant une nappe de non tissé. Dans un exemple de réalisation, le substrat textile comprend une nappe de non tissé d'un poids inférieur à 50 g/m^2 , notamment compris entre 30 et 80 g/m^2 , et d'une épaisseur inférieure à $0,5 \text{ mm}$. La longueur des fibres de la nappe peut être comprise entre 30 et 60 mm . La nappe peut être liée par jet d'eau ou par tout autre moyen permettant d'obtenir une nappe résistante et absorbante (aiguilletage, liage chimique avec liant adapté, liage thermique).

En particulier, le substrat textile est à base de fibres hydrophiles présentant un titre inférieur à 4 dtex , de sorte à favoriser la souplesse ainsi, comme on le verra dans la suite de la description, que la capacité d'absorption d'une formulation aqueuse de microcapsules.

En particulier, les fibres peuvent être à base de polyester ou de polyamide. En variante, on peut prévoir un mélange de fibres polyester ou polyamide et de fibres cellulosiques, notamment en coton ou en viscose, par exemple dans une proportion pondérale de $80\% / 20\%$.

Le substrat textile selon l'invention incorpore une composition de régulation thermique. La composition de régulation thermique peut comprendre un matériau à changement de phase dont la température de fusion est comprise entre 15°C et 38°C , de préférence entre 22°C et 35°C , de sorte à assurer une thermorégulation au voisinage de la température corporelle humaine.

De façon connue, une telle composition peut être à base de paraffine, notamment comprenant entre 16 et 22 atomes de carbone en fonction de la température de fusion souhaitée. Ainsi, lorsque la température ambiante augmente, la liquéfaction de la composition permet une absorption d'énergie calorifique à température quasi constante et, lorsque la température ambiante diminue, la solidification de ladite composition permet de restituer ladite énergie

calorique. En variante, on peut utiliser des matériaux à changement de phase ignifuges ne contenant pas de paraffines, notamment pour des applications non feu.

- 5 Selon une réalisation, la composition de régulation thermique comprend des microcapsules présentant une taille inférieure à 20 μm , notamment comprise entre 1 et 10 μm en moyenne. Les microcapsules sont pourvues d'une enveloppe dans laquelle le matériau à changement de phase est disposé. De façon connue, les microcapsules peuvent être intégrées dans les fibres, 10 disposées dans une couche de liant polymérique qui est enduite sur le substrat textile, ou encore fixées aux fibres de façon individuelle.

La composition de régulation thermique peut comprendre deux types de microcapsules, les matériaux à changement de phase de chacun des types de 15 microcapsules différant par leur température de fusion. En particulier, les deux types de microcapsules peuvent être celles référencées Lurapret TX PMC 28 et Lurapret TX PMC 35 de la société BASF, qui présentent respectivement une température de fusion à 28°C et 35°C. Pour ce faire, le matériau à changement de phase est respectivement du n-Octadécane et du n-Eicosane, la capacité de 20 stockage ou de restitution de calories étant de l'ordre de 170 J/g. Par ailleurs, l'enveloppe de ces microcapsules est à base de polyméthylméthacrylate (PMMA).

Le substrat comprend en outre des îlots de matériau qui sont associés aux 25 fibres pour être entourés, au moins partiellement, par la composition de régulation thermique, le matériau formant les îlots étant apte à favoriser le transfert de chaleur et/ou d'humidité dans la composition de régulation thermique. Ainsi, les îlots favorisent les échanges thermiques et/ou d'humidité dans la composition de régulation thermique de sorte à améliorer le confort 30 thermique conféré. En particulier, les échanges sont réalisés essentiellement par conduction en prévoyant que les îlots soient au contact, ou au moins au voisinage immédiat, de la composition de régulation.

Dans le cas où la composition de régulation thermique comprend des microcapsules, les îlots favorisent le transfert de chaleur entre celles-ci de sorte à améliorer la cinématique d'absorption, respectivement de restitution, d'énergie calorique par le matériau à changement de phase.

5

Selon une réalisation, les îlots sont formés à base d'un matériau polymère hygroscopique, notamment choisi dans le groupe comprenant le Polyvinylalcool (PVA), les dérivés cellulosiques, le Carboxy Méthyl de cellulose, le Chitosan, les dérivés de Chitine.

10

Par ailleurs, les îlots peuvent contenir également des microcapsules qui sont enrobées dans le matériau, lesdites microcapsules intégrant une substance active. La substance active peut également être un matériau à changement de phase améliorant la thermorégulation, ou présenter d'autres fonctions, par exemple hygiénique ou de confort. Dans des exemples de réalisation, la substance active peut comprendre des huiles essentielles, notamment pour améliorer la respiration, des parfums, des répulsifs, notamment des anti-moustiques, des charges conductrices ou antistatiques, des agents bactériostatiques tels que des sels d'argents, des anti-odeurs. En outre, le Chitosan apporte une fonction bactériostatique en outre de l'hygroscopie.

20

Selon une réalisation, les îlots sont disposés sur au moins une surface du substrat textile, sous la forme d'un réseau discret de zones géométriques, par exemple sous la forme d'un réseau bidimensionnel de points de forme rectangulaire ou autre. De façon avantageuse, les îlots peuvent recouvrir entre 5% et 40% de la surface du substrat textile sur laquelle ils sont disposés.

25

Par ailleurs, les îlots peuvent former ou comprendre une inscription ou un logo visible sur une face du substrat textile, par exemple en incorporant un pigment dans le matériau les formant.

30

Le substrat textile peut être utilisé pour confectionner un article textile, notamment destiné à la literie tel que des oreillers, des couettes, ou pour des vêtements, notamment de sport ou professionnels.

5 En particulier, l'article textile peut comprendre, d'un coté du substrat textile, une couche textile intérieure et, de l'autre coté dudit substrat, une couche textile extérieure qui est agencée pour emprisonner un volume d'air, tel qu'une couche en ouate. Ainsi, en disposant la couche intérieure en regard du corps, la fonction de régulation thermique est optimisée. Par ailleurs, l'article textile peut
10 comprendre en outre une couche imper-respirante, par exemple hydrophile ou hydrophobe poreuse, qui est disposée sur la couche textile extérieure de sorte à laisser respirer le corps en empêchant l'eau liquide de l'atteindre.

On décrit ci-dessous un procédé de fabrication d'un substrat textile selon
15 l'invention dans lequel les microcapsules sont associées aux fibres par pontage entre leur enveloppe et les fibres dudit substrat. En outre, le substrat textile peut incorporer plus de 10 g/m², notamment plus de 40 g/m², de microcapsules de sorte à permettre l'absorption et la restitution de 5 à plus de 150 J/g d'énergie calorique.

20 Le procédé prévoit de préparer une formulation de microcapsules contenant le matériau à changement de phase dans une enveloppe, ladite enveloppe étant à base d'un matériau comprenant un type de groupement réactif sous rayonnement ionisant. En particulier, de tels groupements peuvent comprendre
25 une liaison insaturée qui, sous l'effet du rayonnement ionisant, forme un radical libre réactif. Dans des exemples de réalisation, les groupements réactifs sous rayonnement ionisant sont choisis dans le groupe comprenant les groupements hydroxyles, carboxyles, carbonyles, acrylates, méthacrylates, amines, amides, imides, uréthanes, styrènes. En variante, l'enveloppe peut comprendre
30 plusieurs types de groupements réactifs sous rayonnement ionisant.

La formulation de microcapsules comprend en outre au moins un agent de pontage présentant deux types de groupements réactifs sous rayonnement

ionisant, lesdits types pouvant être identique ou différent. En outre, au moins certains groupements réactifs peuvent être choisis pour être réactifs thermiquement.

5 Plus précisément, la composition de microcapsules peut comprendre un mélange d'agents de pontage, notamment choisis dans le groupe comprenant le glycidyl acrylate ou méthacrylate (AGLY, MAGLY), les polyéthylènes glycol 200, 400, 600 diacrylates (PEG200 DA, PEG400 DA, PEG600 DA), le dipropylène glycol diacrylate (DPGDA), le sulfopropyl méthacrylate de
10 potassium (SPMK) et le lauryl méthacrylate ou acrylate.

En particulier, l'AGLY ou le MAGLY est un agent de pontage difonctionnel présentant un groupement époxy et un groupement acrylate ou méthacrylate et les PEG DA sont des plastifiants internes difonctionnels qui participent au
15 pontage en allongeant les chaînes de liaison entre les microcapsules et les fibres. L'utilisation combinée de ces deux types d'agents de pontage permet donc d'améliorer la souplesse du dépôt de microcapsules.

Le rapport massique entre le ou les agents de pontage et les microcapsules est
20 préférentiellement inférieur à 0,5, notamment compris entre 0,10 et 0,30.

Par ailleurs, la formulation de microcapsules peut comprendre entre 30% et 60% en poids, notamment entre 40% et 50% en poids, de microcapsules dispersées dans un solvant, notamment dans de l'eau. La formulation de
25 microcapsules peut comprendre en outre au moins un agent améliorant la stabilité de la dispersion, par exemple le sulfopropyl methacrylate (SPM) ou le sulfopropyl acrylate (SPA) qui sont des monomères à caractère anionique réactifs sous rayonnement ionisant, ou un latex acrylique tel que celui commercialisé sous la dénomination HYCAR 26319 qui améliore le mouillage
30 des microcapsules par les agents de pontage tout en créant des pontages entre les microcapsules et le substrat. En variante, ledit agent peut être un polyacrylate en gel ou une dispersion de polyuréthane.

Le procédé de fonctionnalisation comprend en outre une étape de préparation d'un matériau apte à favoriser le transfert de chaleur et/ou d'humidité, puis une étape d'application du matériau sur au moins une zone de la surface du substrat textile de sorte à former des îlots associés aux fibres.

5

Selon la réalisation décrite, le matériau formant les îlots présente en outre une étanchéité à la formulation de microcapsules de sorte, comme on le verra dans la suite, à empêcher l'imprégnation ultérieure des îlots avec la formulation de microcapsules. Ainsi, on peut améliorer la souplesse du substrat textile, en ce que les zones dépourvues de microcapsules peuvent former zones de pliures préférentielles dudit substrat.

10

Pour ce faire, le matériau formant les îlots est à base de polyvinylalcool (PVA) au moins partiellement hydrolysé qui est dissout dans l'eau, ladite solution comprenant en outre un agent anti-adhérent pour la formulation de microcapsules. Par exemple, l'agent anti-adhérent peut être un glycérol et la viscosité du matériau est prévue pour piéger l'agent anti-adhérent afin d'éviter sa migration. En particulier, le matériau peut être thixotropique et présenter une viscosité comprise entre 50 et 300 dPa.s de sorte à permettre l'application sous forme de pâte avec migration au travers du substrat textile pour enrober les fibres.

15

20

Le matériau formant les îlots peut être appliqué par sérigraphie, suivie d'un séchage au moins partiel dudit matériau avant imprégnation du substrat textile avec la formulation de microcapsules. La quantité de matériau déposée peut être comprise entre 5 et 40 g/m².

25

Le procédé prévoit ensuite d'imprégner le substrat textile avec la formulation de microcapsules. L'imprégnation peut être réalisée par foulardage, les conditions dudit foulardage ainsi que les caractéristiques du substrat textile étant adaptées pour emporter au moins 80% et de préférence au moins 150% en poids de formulation de microcapsules dans ledit substrat textile. Ainsi, en combinant une formulation très chargée en microcapsules et un taux d'emport important, il

30

est possible, grâce aux différents groupements réactifs, de fixer une grande quantité de microcapsules dans le substrat textile.

5 En particulier, la formulation de microcapsules peut être thixotropique et sa viscosité comprise entre 130 et 150 mPa.s, notamment en ajoutant un fluidifiant à ladite formulation, tel que de l'isopropanol. En outre, avec un substrat textile à base de fibres hydrophiles, il est possible d'obtenir un bon mouillage et une montée satisfaisante de la formulation dans le substrat textile lors de l'imprégnation. En outre, le substrat textile peut subir, préalablement à son
10 imprégnation, des traitements particuliers, notamment pour améliorer sa cohésion et/ou sa mouillabilité.

Par ailleurs, la pression de calandrage lors du foulardage est relativement faible, notamment de l'ordre de 1 à 2 bars, pour permettre un emport important
15 avec une pénétration et une répartition homogène de la formulation de microcapsules dans le substrat textile. Dans un exemple de réalisation, la quantité de formulation imprégnée dans un substrat textile de masse surfacique de 50 g/m² peut être supérieure à 50 g/m², notamment comprise entre 50 g/m² et 150 g/m².

20 Après imprégnation, le substrat textile peut être séché, notamment au moyen de lampes infrarouges, avant l'application d'un rayonnement ionisant sur le substrat textile imprégné. Le séchage permet en outre d'assurer une thermofixation de la formulation de microcapsules dans le substrat textile. En
25 variante, la thermofixation peut être réalisée postérieurement à l'application du rayonnement ionisant, par exemple à une température comprise entre 100 et 140°C, pour parachever la fixation des microcapsules par réactions des agents de pontage réactifs thermiquement.

30 La puissance et la durée du rayonnement sont agencées pour activer les groupements réactifs de sorte à assurer le pontage des microcapsules sur ledit substrat. Selon une réalisation, le rayonnement ionisant est un bombardement ionique généré par un accélérateur d'électrons, qui peut être réalisé en un ou

deux passages, notamment en un passage de chaque coté du substrat textile. Par ailleurs, la puissance du rayonnement ionisant combiné avec la présence des différents groupements réactifs permet de fixer une grande quantité de microcapsules dans le substrat textile.

5

En outre, les réactions entre les groupements réactifs de l'enveloppe et des agents de pontage permettent de relier l'enveloppe des microcapsules aux fibres, les microcapsules entre elles ainsi qu'éventuellement les agents de pontage entre eux, de sorte à créer un réseau tridimensionnel solide résistant au frottement ainsi qu'au lavage ou au nettoyage à sec.

10

Enfin, le substrat textile peut être lavé puis séché ou subir d'autres traitements nécessaires à son utilisation ultérieure.

15

REVENDICATIONS

1. Substrat textile comprenant des fibres, ledit substrat incorporant une composition de régulation thermique, ledit substrat étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre des îlots de matériau qui sont associés aux fibres pour être en entourés par la composition de régulation thermique, le matériau formant les îlots étant apte à favoriser le transfert de chaleur et/ou d'humidité dans la composition de régulation thermique.
2. Substrat textile selon la revendication 1, caractérisé en ce que les îlots sont formés à base d'un matériau polymère hygroscopique.
3. Substrat textile selon la revendication 2, caractérisé en ce que le matériau polymère hygroscopique est choisi dans le groupe comprenant le Polyvinylalcool (PVA), les dérivés cellulosiques, le Carboxy Méthyl de cellulose, le Chitosan, les dérivés de Chitine.
4. Substrat textile selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les îlots contiennent des microcapsules qui sont enrobées dans le matériau, lesdites microcapsules intégrant une substance active.
5. Substrat textile selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que les îlots sont disposés sur au moins une surface du substrat textile, sous la forme d'un réseau discret de zones géométriques.
6. Substrat textile selon la revendication 5, caractérisé en ce que les îlots recouvrent entre 5% et 40% de la surface du substrat textile sur laquelle ils sont disposés.
7. Substrat textile selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les fibres sont hydrophiles.

8. Substrat textile selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce qu'il comprend une nappe de non-tissé
9. Substrat textile selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la composition de régulation thermique comprend des microcapsules pourvues d'une enveloppe dans laquelle un matériau à changement de phase est disposé, la température de fusion dudit matériau étant agencée pour assurer une thermorégulation.
10. Substrat textile selon la revendication 9, caractérisé en ce que la composition de régulation thermique comprend deux types de microcapsules, les matériaux à changement de phase de chacun des types de microcapsules différant par leur température de fusion.
11. Substrat textile selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce qu'il incorpore plus de 10 g/m² de microcapsules.
12. Substrat textile selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisé en ce que les microcapsules sont associées aux fibres par pontage.
13. Procédé de fabrication d'un substrat textile selon la revendication 12, ledit procédé comprenant les étapes prévoyant de :
- préparer une formulation de microcapsules contenant le matériau à changement de phase dans une enveloppe, ladite enveloppe étant à base d'un matériau comprenant un type de groupement réactif sous rayonnement ionisant, ladite formulation comprenant en outre au moins un agent de pontage présentant deux types de groupements réactifs sous rayonnement ionisant ;
 - préparer un matériau apte à favoriser le transfert de chaleur et/ou d'humidité ;
 - appliquer le matériau sur au moins une zone de la surface du substrat textile de sorte à former des îlots associés aux fibres ; puis
 - imprégner le substrat textile avec la formulation de microcapsules ; et

- appliquer un rayonnement ionisant sur le substrat textile imprégné de sorte à assurer le pontage des microcapsules sur ledit substrat par réaction des groupements réactifs.

5 14. Procédé selon la revendication 13, dans lequel le matériau formant les îlots présente en outre une étanchéité à la formulation de microcapsules de sorte à empêcher l'imprégnation ultérieure des îlots avec la formulation de microcapsules.

10 15. Procédé selon la revendication 13 ou 14, dans lequel l'imprégnation est réalisée par foulardage, les conditions dudit foulardage ainsi que les caractéristiques du substrat textile étant adaptées pour emporter au moins 80% et de préférence au moins 150% en poids de formulation de microcapsules dans ledit substrat textile.

15 16. Procédé selon la revendication 14 ou 15, dans lequel le matériau des îlots est à base de Polyvinylalcool (PVA) au moins partiellement hydrolysé qui est dissout dans l'eau, ladite solution comprenant en outre un agent anti-adhérent pour la formulation de microcapsules.

20 17. Procédé de fonctionnalisation selon l'une quelconque des revendications 13 à 16, dans lequel le matériau des îlots est appliqué par sérigraphie, suivie d'un séchage dudit matériau avant imprégnation du substrat textile avec la formulation de microcapsules.