

(19)



(11)

**EP 1 827 151 B1**

(12)

**FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**01.09.2010 Bulletin 2010/35**

(21) Numéro de dépôt: **05826581.0**

(22) Date de dépôt: **16.12.2005**

(51) Int Cl.:  
**A41D 31/00 (2006.01)**

(86) Numéro de dépôt international:  
**PCT/FR2005/003172**

(87) Numéro de publication internationale:  
**WO 2006/067316 (29.06.2006 Gazette 2006/26)**

(54) **MATERIAU MULTICOUCHES POUR VETEMENTS DE PROTECTION CONTRE LA CHALEUR**  
**MEHRLAGIGES MATERIAL FÜR HITZESCHUTZBEKLEIDUNG**  
**MULTILAYER MATERIAL FOR HEAT PROTECTIVE GARMENTS**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR**  
**HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI**  
**SK TR**

(30) Priorité: **20.12.2004 FR 0413614**

(43) Date de publication de la demande:  
**05.09.2007 Bulletin 2007/36**

(73) Titulaire: **KERMEL**  
**68000 Colmar (FR)**

(72) Inventeur: **THIRIOT, Laurent**  
**F-68280 Andolsheim (FR)**

(74) Mandataire: **Hennion, Jean-Claude**  
**Cabinet Beau de Loménie**  
**Immeuble Eurocentre (Euralille)**  
**179 Boulevard de Turin**  
**59777 Lille (FR)**

(56) Documents cités:  
**WO-A-00/66823 WO-A-2004/023909**  
**DE-U1- 20 012 542 FR-A- 2 831 771**

**EP 1 827 151 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** La présente invention se rapporte de manière générale au domaine des matériaux textiles multicouches utilisés pour la réalisation de vêtements de protection contre la chaleur et le feu, notamment pour sapeurs-pompiers. L'invention a trait en particulier à un matériau multicouches présentant comme tissu extérieur un tissu double étoffe dont le poids est supérieur ou égal à 285 g/m<sup>2</sup>.

**[0002]** Le document DE 200 12 542 U1 décrit un matériau multicouches pour une tenue de force d'intervention de police qui combine obligatoirement trois couches de matériau textile difficilement inflammable, à savoir une couche externe, une couche intermédiaire et un revêtement intérieur, la couche externe ou la couche intermédiaire comportant une membrane perméable à la vapeur mais hydrofuge et oléofuge.

**[0003]** Les vêtements de protection contre la chaleur et le feu doivent remplir un certain nombre de critères, notamment de :

- protection contre la chaleur radiante et contre la chaleur convective ;
- bonne stabilité thermique des matériaux constitutifs ;
- ininflammabilité ;
- bonne imperméabilité ;
- respirabilité ;
- grande liberté de mouvement.

**[0004]** A ce jour, pour réaliser des vêtements d'intervention pour sapeurs pompiers on utilise des structures multicouches pesant généralement entre 500 g/m<sup>2</sup> et 700 g/m<sup>2</sup> qui, de manière générale, se composent de quatre ou cinq couches, par exemple une telle structure se compose de la superposition des couches suivantes :

- un tissu extérieur (première couche) pesant classiquement entre 200 et 250 g/m<sup>2</sup>;
- une membrane imper-respirante (deuxième couche) à 50 g/m<sup>2</sup>, en général associée à un substrat (troisième couche) à 100 g/m<sup>2</sup> placé entre la membrane et le tissu extérieur ;
- une barrière thermique (quatrième couche) constituée généralement par un feutre aiguilleté de 100 à 200 g/m<sup>2</sup>;
- une doublure de finition (cinquième couche) à environ 130 g/m<sup>2</sup>.

**[0005]** Pour ce type de matériaux, le poids des couches situées devant la membrane est compris entre 300 et 350 g/m<sup>2</sup>, celui des couches situées derrière la membrane étant compris entre 230 et 330 g/m<sup>2</sup>. On considère qu'une couche est située devant la membrane, lorsqu'elle est du côté extérieur du vêtement porté par l'utilisateur par rapport à ladite membrane et inversement qu'une couche est située derrière la membrane lorsqu'elle est

du côté intérieur du vêtement porté par l'utilisateur par rapport à la membrane. Ainsi le rapport pondéral entre les couches devant la membrane et les couches derrière la membrane est dans une fourchette de 0,9 à 1,6.

**[0006]** Or, le demandeur a mis en évidence, et c'est un des mérites de l'invention, que, de manière surprenante, pour un matériau multicouches ayant un poids au mètre carré donné, le fait de mettre une charge pondérale plus importante devant la membrane, notamment par l'utilisation d'un tissu extérieur plus lourd, et d'augmenter ainsi le rapport entre le poids des couches situées devant la membrane et celui des couches situées derrière la membrane permet d'améliorer la résistance de tels matériaux multicouches à des températures élevées, et de ce fait, la protection des sapeurs-pompiers lors des interventions au feu.

**[0007]** La présente invention a pour but de proposer un matériau multicouches à propriétés thermiques améliorées utilisable pour la réalisation de vêtements de protection, notamment pour sapeurs-pompiers.

**[0008]** La présente invention a trait à un matériau multicouches destiné à la réalisation de vêtements de protection, notamment pour sapeurs-pompiers, comprenant, de l'extérieur vers l'intérieur :

- un tissu extérieur double-étoffe comprenant une face dite extérieure et une face intérieure,
- éventuellement un support de membrane ;
- une membrane imper-respirante ;
- éventuellement une barrière thermique ;
- une doublure de finition,

ledit matériau étant **caractérisé en ce que** le tissu extérieur a un poids supérieur ou égal à 285 g/m<sup>2</sup> et en ce que le rapport entre le poids au mètre carré des couches situées devant la membrane et celui des couches situées derrière la membrane est supérieur à 1,8, de préférence compris entre 3 et 4.

**[0009]** Par ailleurs, d'autres solutions techniques préconisent d'augmenter la capacité d'isolation thermique des vêtements de protection en faisant appel à des structures susceptibles d'emprisonner de l'air. Ce choix répond notamment à la préoccupation constante tournée vers l'amélioration des propriétés isolantes sans pour autant réduire la respirabilité ou la liberté de mouvement et surtout sans augmenter le poids total du vêtement.

**[0010]** A cet effet, l'invention se rapporte à un matériau multicouches tel que décrit ci-dessus **caractérisé en ce que** :

- ladite face extérieure est réalisée en fils ou fibres thermo-réactifs;
- ladite face intérieure comprend des fils ou fibres stables sous l'effet de la chaleur, éventuellement en alternance avec des fils ou fibres thermo-réactifs.

**[0011]** De manière préférée, les faces extérieures et intérieures sont liées par liage intermittent.

**[0012]** Avantageusement, la rétraction de ladite face extérieure sous l'effet de la chaleur s'effectue dans le sens chaîne.

**[0013]** Dans une variante de réalisation, lesdits fils ou fibres thermo-réactifs, intégrés dans ladite face intérieure, sont en sens trame.

**[0014]** Dans une autre variante de réalisation, lesdits fils ou fibres thermo-réactifs, intégrés dans ladite seconde face intérieure, sont en sens chaîne.

**[0015]** Par fils ou fibres « thermo-réactifs » on entend des fils ou fibres présentant une certaine capacité de rétraction sous l'effet de la chaleur, mais aussi un certain maintien de l'intégrité de la matière.

**[0016]** De préférence, les fils ou fibres thermo-réactifs font partie de la famille des méta-aramides, alors que pour les fibres stables sous l'effet de la chaleur les fibres de type para-aramides ou PBO sont le meilleur choix.

**[0017]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente de manière schématique un complexe multicouches traditionnel ;
- la figure 2 représente de manière schématique un complexe multicouches selon l'invention ;
- la figure 3 représente de manière conventionnelle un tissu extérieur conforme à l'invention, vu en coupe ;
- la figure 4 représente le tissu extérieur de la figure 3, sous l'effet de la chaleur ;
- la figure 5 représente le tissu extérieur de la figure 4, vu en perspective ;
- la figure 6 représente l'armure type du tissu extérieur selon un mode de réalisation, avec une vue conventionnelle (figure 6a) et une vue longitudinale (figure 6b).

**[0018]** La figure 1 illustre un complexe multicouches, à cinq couches, classiquement utilisé pour la réalisation de vêtements de protection contre la chaleur et le feu, notamment pour sapeurs-pompiers. Dans cette figure, la couche A désigne le tissu extérieur, la couche B désigne l'ensemble formé par la membrane B<sub>1</sub> avec son support B<sub>2</sub>, la couche C désigne le feutre aiguilleté matelassé et la couche D désigne la doublure.

**[0019]** La figure 2 illustre un complexe multicouches, à quatre couches, selon l'invention. Dans cette figure, la couche A' désigne le tissu extérieur double-étoffe, la couche B' désigne l'ensemble formé par la membrane B'<sub>1</sub> et son support B'<sub>2</sub> et la couche D' désigne la doublure. Dans ce complexe il n'y a pas de barrière thermique

**[0020]** La figure 3 est une vue schématique en coupe d'un tissu extérieur double-étoffe, conforme à l'invention, en conditions de température normales. Le tissu extérieur 1 comporte une face extérieure 2 et une face intérieure 3 reliées entre elles par des points de liaison 4.

**[0021]** Les figures 4 et 5 illustrent, en coupe et en perspective, de manière schématique, le mode de réaction

thermique du tissu extérieur de la figure 3 lorsque celui-ci est soumis à une augmentation soudaine de la température.

**[0022]** La figure 6 illustre l'armure type du tissu extérieur dans un mode de réalisation, avec un exemple concret de contexture. La figure 6a est une vue conventionnelle du dessin d'armure. La figure 6b est une vue longitudinale explicitant la façon dont les deux faces 2 et 3 sont liées entre elles.

**[0023]** L'invention a pour objet un matériau multicouches comprenant un tissu extérieur dont le poids est supérieur ou égal à 285 g/m<sup>2</sup> et pour lequel le rapport entre le poids au mètre carré des couches situées devant la membrane et celui des couches situées derrière la membrane est supérieur à 1,8.

**[0024]** Une étude a mis en évidence un gain significatif d'efficacité du nouveau complexe.

**[0025]** Une comparaison a été faite entre un exemple de complexe selon l'invention et deux types de complexe conventionnels, tous comportant la même membrane (en polyuréthane microporeux), laminée sur le même support (non-tissé aramide 100% de 100 g/m<sup>2</sup>). Le tissu extérieur de facture "classique" des deux complexes témoins est un mélange méta-aramide / para-aramide. Un des témoins est un complexe classique, proposant une très bonne protection (complexe cx1). L'autre est un complexe très fin, optimisant le confort et passant aux limites basses les normes de protection thermique pour les vêtements d'intervention de sapeurs-pompiers (selon norme EN 469) (complexe cx2). Les normes de test de protection thermique utilisées étaient respectivement la norme EN 367 pour la protection contre la chaleur convective et ISO 6942 pour la protection contre la chaleur radiante.

**[0026]** Le complexe cx1 est composé des couches suivantes :

- un tissu extérieur à 200 g/m<sup>2</sup> ;
- un support de membrane B<sub>2</sub> à 100 g/m<sup>2</sup> ;
- une membrane B<sub>1</sub> à 50 g/m<sup>2</sup> ;
- un feutre C et une doublure D à 220 g/m<sup>2</sup>.

**[0027]** Le complexe cx2 est composé des couches suivantes :

- un tissu extérieur à 200 g/m<sup>2</sup> ;
- un support de membrane B<sub>2</sub> à 100 g/m<sup>2</sup> ;
- une membrane B<sub>1</sub> à 50 g/m<sup>2</sup> ;
- une doublure D à 165 g/m<sup>2</sup>.

**[0028]** Malgré leur performances en protection et en confort nettement différents, les deux complexes cx1 et cx2 ont présenté des rapports protection thermique / résistance évaporative (Ret) équivalents : de l'ordre de 0,8 pour le rapport protection chaleur convective HTI24 / Ret, et de 1 pour le rapport protection chaleur radiante RTI24 / Ret.

**[0029]** Le complexe selon l'invention testé dans cette

étude comparative est composé des couches suivantes :

- un tissu extérieur double-étoffe (A') de 320 g/m<sup>2</sup> ;
- un support de membrane (B'<sub>2</sub>) à 100 g/m<sup>2</sup> ;
- une membrane (B') à 50 g/m<sup>2</sup> ;
- une doublure (D') aramide/viscose à 130 g/m<sup>2</sup>.

**[0030]** Dans ce complexe, le rapport poids des couches situées devant la membrane/poids des couches situées derrière la membrane est de 3,23.

**[0031]** Ce complexe multicouches se caractérise par un ratio HTi/Ret d'environ 1 (soit une augmentation de 20% par rapport aux complexes classiques), alors que le ratio RTI24/Ret est d'environ 1,35 (soit une augmentation de 35% par rapport aux complexes classiques), comme mesuré au moyen des normes ISO 6942 pour la chaleur radiante et FR EN 367 pour la chaleur convective.

**[0032]** Cette meilleure performance obtenue dans le cas du complexe multicouches selon l'invention peut s'expliquer par le fait que mettre une charge pondérale plus importante devant la membrane permet d'augmenter la durée d'exposition thermique nécessaire pour détruire la membrane, ralentissant ainsi le moment où l'air chaud va pouvoir traverser directement le complexe.

**[0033]** Un tissu extérieur avec un poids  $\geq 285$  g/m<sup>2</sup> permet d'assurer un meilleur rapport confort/protection pour les vêtements de protection.

**[0034]** Le tissu extérieur double -étoffe entrant dans la composition du matériau multicouches selon l'invention est réalisé par tissage ou tricotage de manière à former une structure double face, les faces extérieure et intérieure étant reliées entre elles par intermittence. Par exemple, les fils de chaîne de la face extérieure prennent par intermittence les duites des fils de trame de la face intérieure. Le terme « tissu » est pris dans son acception générique, quelque soit le mode de liage, par tissage ou tricotage. De préférence dans la structure double-face du tissu extérieur, chacune des deux faces présente des fils ayant une certaine capacité de rétraction sous l'effet de la chaleur, cet effet étant différencié d'une face à l'autre.

**[0035]** Avantagusement, la rétraction de ladite première face extérieure sous l'effet de la chaleur s'effectue dans le sens chaîne.

**[0036]** Dans un mode de réalisation, lesdits fils ou fibres thermo-réactifs intégrés dans ladite face intérieure sont en sens trame. Dans un autre mode de réalisation, lesdits fils ou fibres thermo-réactifs intégrés dans ladite face intérieure sont en sens chaîne.

**[0037]** Les fils ou fibres thermo-réactifs sont répartis dans la face intérieure selon au moins une direction et sont séparés au moins en partie par des fils stables dimensionnellement sous l'effet de la chaleur.

**[0038]** Les fils ou fibres thermo-réactifs entrant dans la composition de la face extérieure et de la face intérieure font, de préférence, partie de la famille des méta-aramides. Les fils ou fibres stables dimensionnellement sous l'effet de la chaleur, entrant dans la composition de

la face intérieure font, de préférence, partie de la famille des para-aramides.

**[0039]** Selon une variante de réalisation, le matériau multicouches selon l'invention permet d'améliorer l'isolation thermique lors de l'exposition à un flux thermique important grâce à la capacité du tissu extérieur de voir son épaisseur augmenter grâce à une double rétraction sous l'effet de la chaleur. Dans un premier temps, lorsque la température atteinte par la face extérieure 2 est suffisamment élevée (figures 4 et 5), il se produit une rétraction des fils thermoactifs entrant dans la composition de ladite face 2, ce qui va conduire à la formation de poches 5 entre les deux faces 2,3 du fait de la liaison intermittente 4 et du fait que la face intérieure 3 ne subit pas la même rétraction. Ces poches 5 créent une barrière thermique devant la face intérieure 3 du tissu extérieur 1, ladite barrière thermique étant constituée par l'air emprisonné à l'intérieur desdites poches.

**[0040]** Cet effet isolant produit un retard supplémentaire dans le passage de l'air chaud qui pénètre la face extérieure 2, avant d'atteindre la face intérieure 3.

**[0041]** Ce n'est que lorsque la température de la face intérieure 3 atteint la température de rétraction des fils thermo-réactifs entrant dans la composition de ladite face 3, qu'a lieu la rétraction de ces derniers, conduisant à la formation de bossages dans cette face intérieure 3. Ceci est possible car les fils ou fibres thermo-réactifs sont répartis dans la face inférieure 3 selon au moins une direction et sont séparés au moins en partie par des fils stables dimensionnellement sous l'effet de la chaleur.

**[0042]** L'air emprisonné dans les poches et les bossages, formés entre la face extérieure 2 et la face intérieure 3, et dans les éventuels bossages formés entre la face intérieure 3 et le support de membrane constitue une barrière de protection qui permet d'augmenter la durée nécessaire à l'air chaud de traverser le tissu extérieur 1 pour atteindre la membrane.

**[0043]** La face extérieure comprend des fils de chaîne et des fils de trame constitués par des fils ou fibres thermo-réactifs. De tels fils sont de préférence des filés de fibres constitués d'un mélange de fibres méta-aramide et de fibres antistatiques. Dans le cas des fils méta-aramide de type KERMEL<sup>®</sup>, la température de rétraction est de l'ordre de 300°C (température du matériau). Le temps nécessaire pour que la matière atteigne cette température dépend de plusieurs facteurs, notamment de la source de chaleur et de la densité du tissu.

**[0044]** La face intérieure comprend des fils ou fibres stables sous l'effet de la chaleur, éventuellement en alternance avec des fils ou fibres thermo-réactifs si l'on recherche l'effet de rétraction en deux temps. Dans ce dernier cas, les fils ou fibres thermo-réactifs sont répartis dans la face intérieure selon au moins une direction et sont séparés au moins en partie par des fils stables dimensionnellement sous l'effet de la chaleur, de manière à ce que ladite face intérieure forme des cellules en relief ou bossages sous l'effet de la chaleur et de la rétraction préférentielle des fils thermo-réactifs.

**[0045]** La répartition des fils thermo-réactifs dans la face intérieure peut être régulière ou irrégulière, selon une direction donnée de la surface. Selon un mode de réalisation particulier de la face intérieure, la répartition des fils thermo-réactifs, selon au moins une direction de la face, est régulière.

**[0046]** La face intérieure est avantageusement une surface tissée ou tricotée, de préférence une surface tissée. Les fils thermo-réactifs présents dans la face intérieure sont des fils de chaîne et/ou des fils de trame. Ils sont repartis dans le sens machine et/ou dans le sens transversal de la surface. Ils peuvent être présents uniquement dans le sens machine ou uniquement dans le sens transversal.

**[0047]** Les fils thermo-réactifs sont séparés au moins en partie les uns des autres par un certain nombre de fils stables sous l'effet de la chaleur dans la face intérieure.

**[0048]** Les fils thermo-réactifs entrant dans la composition de la face intérieure sont des fils sélectionnés dans le groupe : méta-aramides, mélamine, poly-imides aromatiques, polyacrylates, polyphénylènes.

**[0049]** Les fils stables dimensionnellement sous l'effet de la chaleur entrant dans la composition de la face intérieure sont sélectionnés dans le groupe : para-aramides, PBO (polyparaphénylène-2,6-benzobisoxazole) et assimilés.

**[0050]** Les fils ou fibres thermoréactifs peuvent être utilisés seuls ou en mélange avec des fils ou fibres stables dimensionnellement sous l'effet de la chaleur. Un exemple est constitué par le mélange modacrylique avec para-aramide.

**[0051]** Le tissu double-étoffe extérieur entrant dans la composition d'un complexe multicouches selon l'invention est réalisé par tissage ou tricotage de manière à former une structure à deux faces reliées par intermittence entre elles. Lesdites faces extérieure et intérieure sont reliées entre elles de telle manière que les fils de chaîne de la face extérieure prennent les duites des fils de trame de la face intérieure. Ce type de structure permet de créer des poches dans la face extérieure lorsque celle-ci est soumise à une température suffisamment élevée pour provoquer la rétraction des fils thermo-réactifs qui entrent dans sa composition.

**[0052]** Par ailleurs, la présence de fils para-aramides dans la face intérieure du tissu double-étoffe conforme à l'invention confère à celui-ci une grande résistance mécanique et au feu, sans les inconvénients connus pour ce type de fils, notamment sensibilité aux ultraviolets et à l'abrasion, de par la position interne de cette face dans le tissu double-étoffe extérieur.

**[0053]** Dans un premier exemple précis de réalisation, donné à titre d'exemple non exhaustif, le tissu extérieur double-étoffe (A'), conforme au dessin d'armure de la figure 6a et au mode de liage entre les deux faces de la figure 6b, fait 295 g/m<sup>2</sup>. Il est composé, pour la face extérieure, uniquement de fils thermo-réactifs qui sont en l'occurrence des fils 99/1 méta- aramide/fibre antistati-

que de titre Nm 70/2. Il est composé pour la face intérieure uniquement de fils stables dimensionnellement qui sont en l'occurrence des fils 100% para-aramides de titre Nm 100/2. La liaison entre les deux faces est réalisée par la prise intermittente par certains fils de chaîne de la face extérieure de certains fils de trame de la face intérieure.

**[0054]** L'exemple illustré à la figure 6 décrit un tissu double-étoffe, composé de fils de Chaîne (C<sub>EXT</sub>) et de Trame (T<sub>EXT</sub>) en méta-aramide Nm 70/2 pour la face extérieure (EXT) et de fils de Chaîne (C<sub>INT</sub>) et de Trame (T<sub>INT</sub>) en para-aramide Nm 100/2 pour la face intérieure (INT). Les fils de chaîne (C<sub>EXT</sub>) de la face extérieure (EXT) viennent accrocher les duites N° 1 (D<sub>1</sub>) et N° 27 (D<sub>27</sub>) faisant partie de la face intérieure (INT), alternativement. Ceci a pour résultat de lier les deux faces entre elles et en même temps de constituer des canaux (poches) plats, dans le sens trame du tissu.

**[0055]** Un second exemple de réalisation consiste à remplacer les duites du rapport d'armure N° 1 (D<sub>1</sub>), 3 (D<sub>3</sub>), 27 (D<sub>27</sub>) et 29 (D<sub>29</sub>), faisant partie de la face intérieure (INT) par des fils thermo-réactifs. Indépendamment de la structure double-étoffe, la face intérieure est alors équivalente à une toile faite de fils para-aramides, comportant des rayures sens trame tous les 5 mm environ, faites par les fils thermo-réactifs. Dans le principe de fonctionnement, lorsque ces fils sont portés à une température suffisante en cas d'accident (de l'ordre de 300°C dans le cas de fils thermo-réactifs en méta-aramide), ils vont tirer la structure de fils para-aramide stables, faisant froncer le tissu de façon régulière, ce qui augmente l'épaisseur de la face interne et ainsi son pouvoir isolant.

**[0056]** A titre d'exemple de complexe multi-couche particulièrement efficace pour la réalisation de vêtement d'intervention pour sapeurs-pompiers, ce tissu extérieur double-étoffe pourrait être associé aux couches suivantes :

- membrane de type polytétrafluoroéthylène (PTFE) ou polyuréthane microporeux ou hydrophile, laminée sur un support non-tissé en aramide 100% de 85 g/m<sup>2</sup> ;
- doublure toile aramide / viscose FR 50/50 de 115 g/m<sup>2</sup>,

pour un poids total de complexe de l'ordre de 550 g/m<sup>2</sup>, ou bien, pour augmenter encore plus la protection thermique, une addition d'une couche de non-tissé aramide 100% de 55 g/m<sup>2</sup> matelassée sur la doublure pour un poids total de complexe de 600 g/m<sup>2</sup> environ.

## Revendications

1. Matériau multicouches destiné à la réalisation de vêtements de protection, notamment pour sapeurs-pompiers, comprenant au moins trois couches, à sa-

voir de l'extérieur vers l'intérieur:

- un tissu double-étoffe extérieur (1) comprenant une face extérieure (2) et une face intérieure (3) ;
- une membrane imper-respirante ;
- une doublure de finition,

ledit matériau étant **caractérisé en ce que** le tissu extérieur a un poids supérieur ou égal à 285 g/m<sup>2</sup> et **en ce que** le rapport entre le poids au mètre carré des couches situées devant la membrane et celui des couches situées derrière la membrane est supérieur ou égal à 1,8.

2. Matériau multicouches selon la revendication 1 **caractérisé en ce qu'il** comporte un support de membrane qui est disposé entre la membrane imper-respirante et la face intérieure du tissu double-étoffe extérieur.
3. Matériau selon l'une des revendications 1 et 2 **caractérisé en ce qu'il** comporte une barrière thermique entre la membrane imper-respirante et la doublure de finition.
4. Matériau selon l'une des revendications 1 à 3 **caractérisé en ce que** le rapport entre le poids au mètre carré des couches situées devant la membrane et celui des couches situées derrière la membrane est compris entre 3 et 4.
5. Matériau selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** :
  - la face extérieure (2) est réalisée en fils ou fibres thermo-réactifs ;
  - la face intérieure (3) comprend des fils ou fibres stables dimensionnellement sous l'effet de la chaleur, éventuellement en alternance avec des fils ou fibres thermo-réactifs.
6. Matériau selon l'une des revendications 1 à 5 **caractérisé en ce que** les faces extérieure (2) et intérieure (3) sont liées par liage intermittent (4).
7. Matériau selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 **caractérisé en ce que** la rétraction de la face extérieure (2) sous l'effet de la chaleur s'effectue dans le sens chaîne.
8. Matériau selon l'une des revendications 5 à 7 **caractérisé en ce que** lesdits fils ou fibres thermo-réactifs intégrés dans la face intérieure (3) sont en sens trame.
9. Matériau selon l'une des revendications 5 à 7 **caractérisé en ce que** lesdits fils ou fibres thermo-

réactifs intégrés dans la face intérieure (3) sont en sens chaîne.

10. Matériau selon l'une quelconque des revendications 5 à 9, **caractérisé en ce que** lesdits fils ou fibres thermo-réactifs sont sélectionnés dans le groupe : méta-aramides, mélamine, poly-imides aromatiques, polyacrylates, polyphénylènes.
11. Matériau selon l'une quelconque des revendications 5 à 10, **caractérisé en ce que** lesdits fils ou fibres stables dimensionnellement sous l'effet de la chaleur sont sélectionnés dans le groupe : para-aramides, PBO (polyparaphénylène-2,6-benzobisoxazole) et assimilés.
12. matériau selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que**, dans le tissu extérieur (1), les fils de chaîne de la face extérieure (2) prennent les duites des fils de trame de la face intérieure (3).
13. Vêtements de protection contre la chaleur et le feu, notamment pour sapeurs-pompiers, réalisés à l'aide du matériau multicouches selon l'une quelconque des revendications 1 à 12.
14. Utilisation du matériau multicouches selon l'une quelconque des revendications 1 à 12 pour la fabrication de vêtements de protection contre la chaleur et le feu.

#### Claims

1. A multilayer material for the making of protective garments, in particular for firefighters, comprising at least three layers, i.e. from the outside towards the inside:

- a double-cloth outer fabric (1) comprised of an outside face (2) and an inside face (3);
- a waterproof breathing membrane; and
- a finishing lining,

said material being **characterized in that** the outer fabric has a weight equal to or greater than 285 g/m<sup>2</sup> and **in that** the ratio between the weight per square meter of the layers located in front of the membrane and that of the layers located behind the membrane is greater than or equal to 1.8.

2. A multilayer material according to claim 1, **characterized in that** it comprises a membrane support arranged between the waterproof breathing membrane and the inside face of the double-cloth outer fabric.

3. A material according to claim 1 or claim 2, **characterized in that** it comprises a thermal barrier between the waterproof breathing membrane and the finishing lining.
4. A material according to any one of claims 1 to 3, **characterized in that** the ratio between the weight per square meter of the layers located in front of the membrane and that of the layers located behind the membrane lies in the range 3 to 4.
5. A material according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that:**
- the outside face (2) is made of thermoreactive yarns or fibers;
  - the inside face (3) is made of yarns or fibers that are dimensionally stable under the effect of heat, optionally in alternation with thermoreactive yarns or fibers.
6. A material according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the outside and inside faces (2, 3) are linked by intermittent linkage (4).
7. A material according to any one of claims 1 to 6, **characterized in that** retraction of the outside face (2) under the effect of heat takes place in the warp direction.
8. A material according to one of claims 5 to 7, **characterized in that** said thermoreactive yarns or fibers integrated in the inside face (3) are in the weft direction.
9. A material according to one of claims 5 to 7, **characterized in that** said thermoreactive yarns or fibers integrated in the inside face (3) are in the warp direction.
10. A material according to any one of claims 5 to 9, **characterized in that** said thermoreactive yarns or fibers are selected from the group comprised of meta-aramids, melamine, aromatic polyimides, polyacrylates and polyphenylenes.
11. A material according to any one of claims 5 to 10, **characterized in that** said yarns or fibers that are dimensionally stable under the effect of heat are selected from the group comprised of para-aramids, PBO (polyparaphenylene-2,6-benzobisoxazole) and the like.
12. A material according to any one of claims 1 to 11, **characterized in that**, in outer fabric (1), the warp yarns of the outside face (2) take the picks of the weft yarns of the inside face (3).

13. Protective garments for providing protection against heat and fire, in particular for firefighters, made using the multilayer material according to any one of claims 1 to 12.

14. Use of the multilayer material according to any one of claims 1 to 12 for making protective garments for providing protection against heat and fire.

#### Patentansprüche

1. Mehrlagiges Material, das zum Herstellen von Schutzbekleidung bestimmt ist, insbesondere für Feuerwehrmänner, das mindestens drei Lagen aufweist, nämlich von außen nach innen:

- einen äußeren Doppelstoff (1), der eine Außenseite (2) und eine Innenseite (3) aufweist,
- eine atmungsfähige-wasserundurchlässige Membran,
- ein Abschlußfutter,

wobei das Material **dadurch gekennzeichnet ist, daß** der äußere Stoff ein Gewicht größer oder gleich 285 g/m<sup>2</sup> hat und daß das Verhältnis zwischen dem Gewicht pro Quadratmeter der Schichten, die sich vor der Membran befinden und dem der Schichten, die sich hinter der Membran befinden, größer oder gleich 1,8 ist.

2. Mehrlagiges Material nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** es einen Membranträger aufweist, der zwischen der atmungsfähigen-wasserundurchlässigen Membran und der Innseite des äußeren Doppelstoffs angeordnet ist.

3. Material nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** es eine Wärmebarriere zwischen der atmungsfähigen-wasserundurchlässigen Membran und dem Abschlußfutter aufweist.

4. Material nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Verhältnis zwischen dem Gewicht pro Quadratmeter der Schichten, die sich vor der Membran befinden, und dem der Schichten, die sich hinter der Membran befinden, zwischen 3 und 4 liegt.

5. Material nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß:**

- die Außenseite (2) aus wärmereaktivem Garn oder Fasern hergestellt ist,
- die Innenseite (3) Garne oder Fasern aufweist, die unter Hitzeeinwirkung maßhaltig sind, eventuell abwechselnd mit wärmereaktiven Garnen

oder Fasern.

6. Material nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Außenseite (2) und die Innenseite (3) durch intermittierendes Kleben (4) verbunden sind. 5
7. Material nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zusammenziehen der Außenseite (2) unter der Einwirkung von Hitze in der Kettrichtung erfolgt. 10
8. Material nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die wärmereaktiven Garne oder Fasern, die in die Innenseite (3) integriert sind, in der Schußrichtung liegen. 15
9. Material nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die wärmereaktiven Garne oder Fasern, die in die Innenseite (3) integriert sind, in der Kettrichtung liegen. 20
10. Material nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** die wärmereaktiven Garne oder Fasern aus der folgenden Gruppe ausgewählt sind: Meta-Aramide, Melamin, aromatische Polyimide, Polyacrylate, Polyphenylene. 25
11. Material nach einem der Ansprüche 5 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** die unter Hitzeeinwirkung maßhaltigen Garne oder Fasern aus der folgenden Gruppe ausgewählt sind: Para-Aramide, PBO (Polyparaphenylene-2,6-Benzobisoxazol) und ähnliche. 30
12. Material nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** im äußeren Stoff (1) die Kettfäden der Außenseite (2) die Schüsse der Schußfäden der Innenseite (3) nehmen. 35
13. Hitze- und Feuerschutzbekleidung, insbesondere für Feuerwehrmänner, hergestellt mit Hilfe des mehrlagigen Materials nach einem der Ansprüche 1 bis 12. 40
14. Verwendung des mehrlagigen Materials nach einem der Ansprüche 1 bis 12 zum Herstellen von Hitze- und Feuerschutzbekleidung. 45

50

55



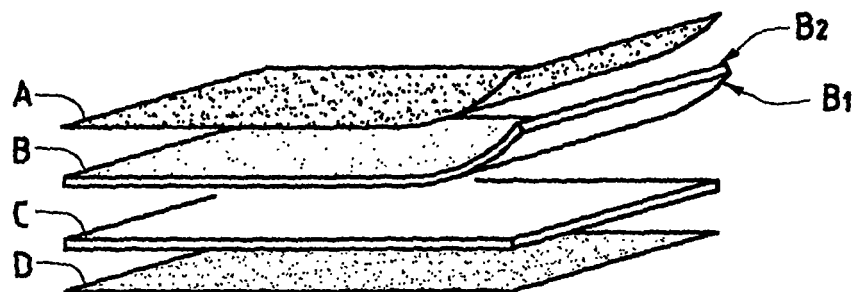


FIG. 1

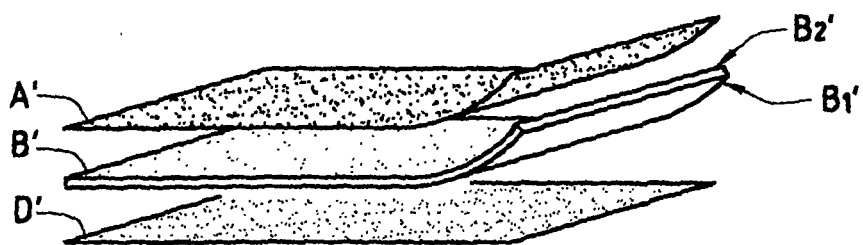


FIG. 2

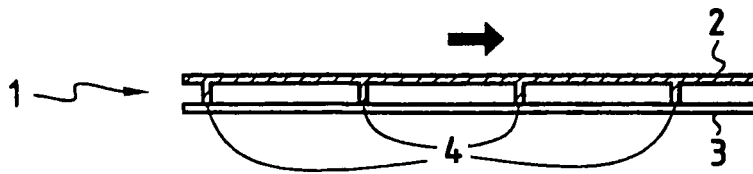


FIG. 3

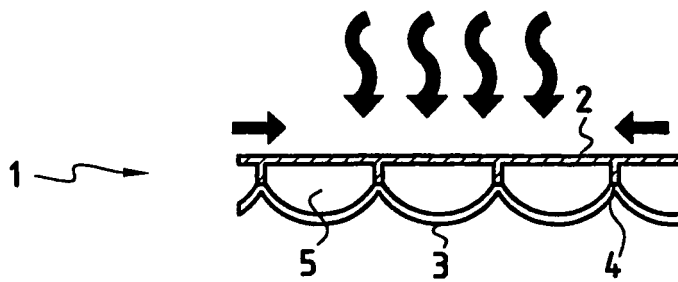


FIG. 4

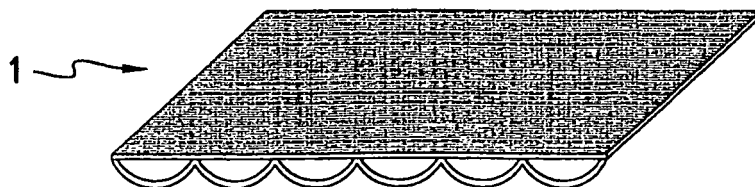
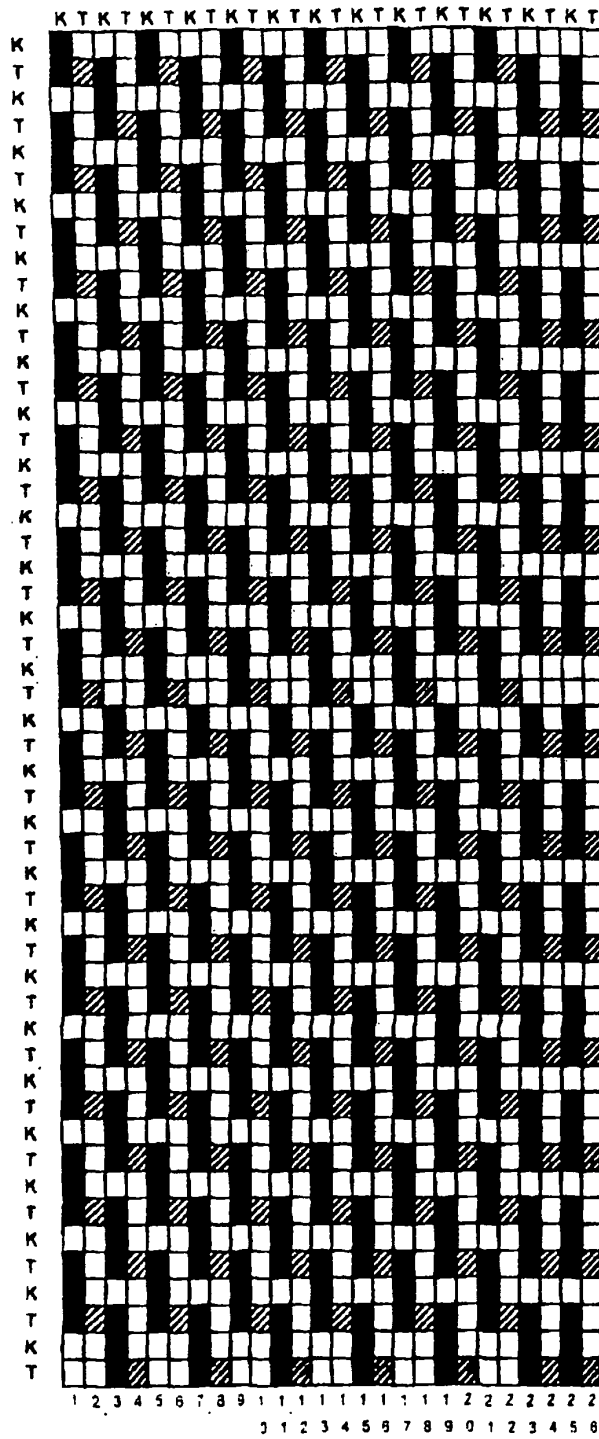
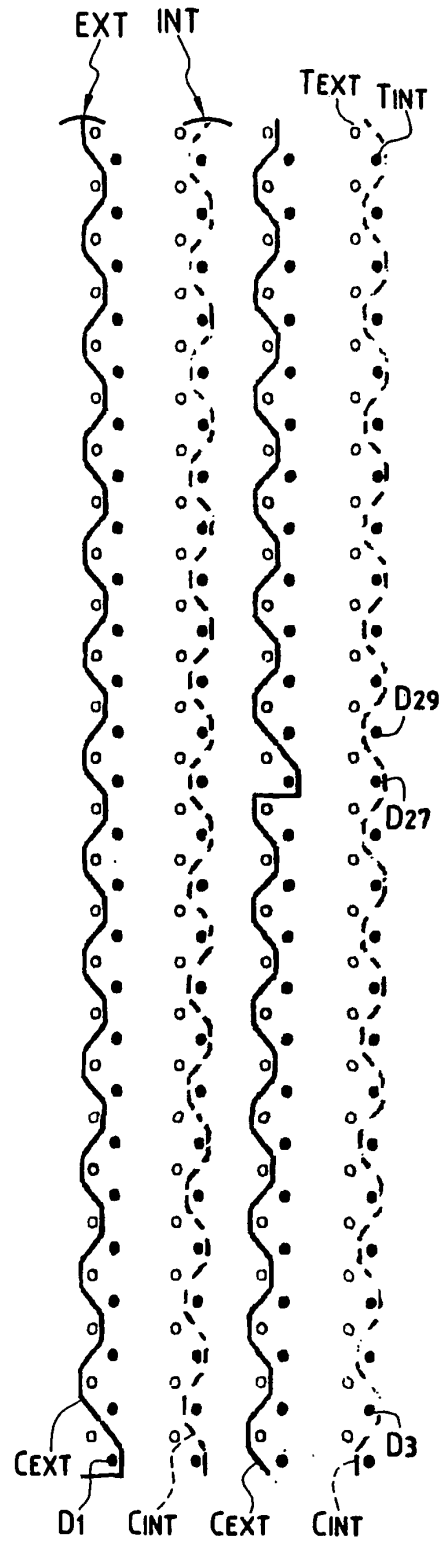


FIG. 5



A

FIG. 6



B

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- DE 20012542 U1 [0002]