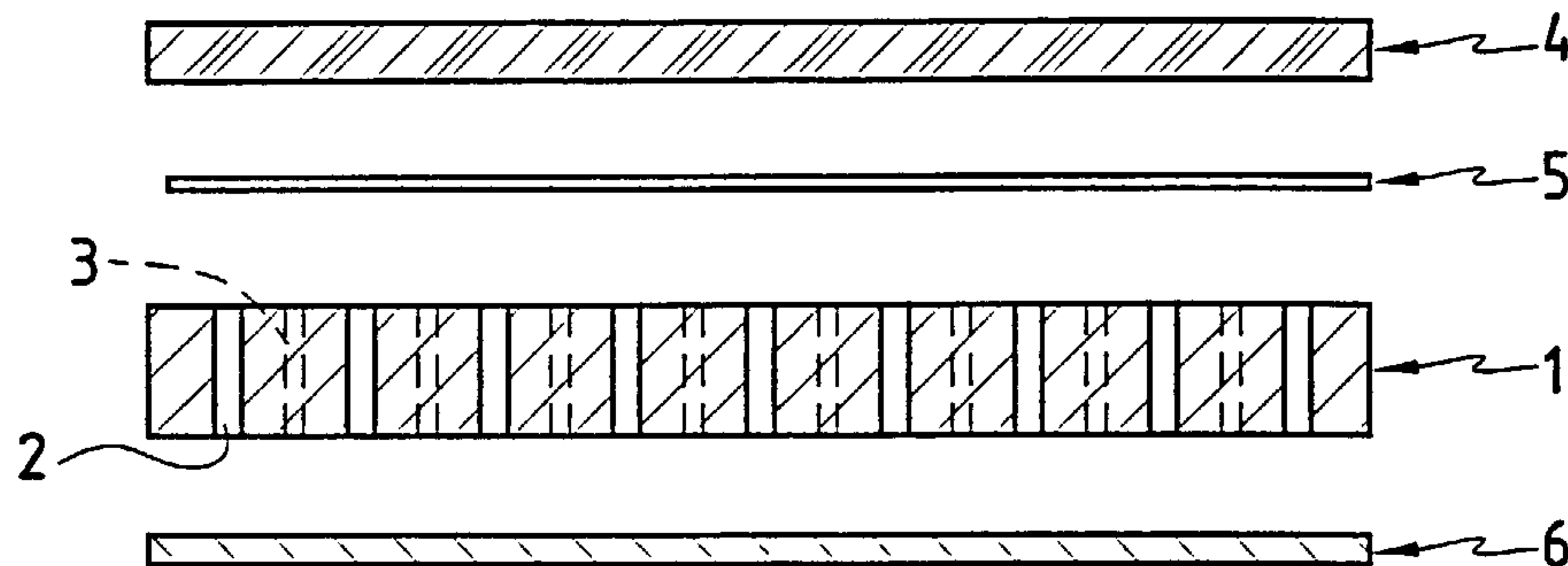




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2001/03/02
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2001/09/07
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2001/11/01
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2001/000633
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2001/064064
(30) Priorité/Priority: 2000/03/03 (00/02788) FR

(51) Cl.Int.⁷/Int.Cl.⁷ A41D 31/00
(71) Demandeur/Applicant:
DUFLOT INDUSTRIE, S.A., FR
(72) Inventeur/Inventor:
FOURMEUX, JACQUES, FR
(74) Agent: SIM & MCBURNEY

(54) Titre : BARRIERE ISOLANTE THERMIQUE ANTIFEU, PROCEDE DE FABRICATION D'UNE TELLE BARRIERE,
VETEMENT COMPRENANT AU MOINS UNE TELLE BARRIERE EN TANT QU'ISOLANT INTERNE
(54) Title: FIREPROOF HEAT INSULATING BARRIER, METHOD FOR MAKING SAME, GARMENT COMPRISING AT
LEAST SUCH A BARRIER AS INTERNAL INSULATION



(57) **Abrégé/Abstract:**

Barrière isolante thermique anti-feu (1) de vêtement de sécurité, comprenant une face avant destinée à venir en regard d'une source de chaleur ou de rayonnement extérieur, et une face arrière opposée à la face avant, caractérisée en ce qu'elle comprend une pluralité de perforations (2, 3) débouchant chacun sur la face avant et la face arrière de ladite barrière (1). Procédé de fabrication d'une telle barrière et vêtement de sécurité anti-feu comprenant au moins une telle barrière en tant qu'isolant thermique interne.

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
7 septembre 2001 (07.09.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/64064 A1(51) Classification internationale des brevets⁷ : A41D 31/00

(74) Mandataire : HENNION, Jean-Claude; Cabinet Beau de Loménie, 27bis, rue du Vieux Faubourg, F-59800 Lille (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR01/00633

(22) Date de dépôt international : 2 mars 2001 (02.03.2001)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :

00/02788 3 mars 2000 (03.03.2000) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : DU-FLOT INDUSTRIE, S.A. [FR/FR]; 14, rue de l'Industrie, F-59157 Beauvois en Cambresis (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : FOURMEUX, Jacques [FR/FR]; 3bis, rue Paul Langevin, F-59233 Maing (FR).

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

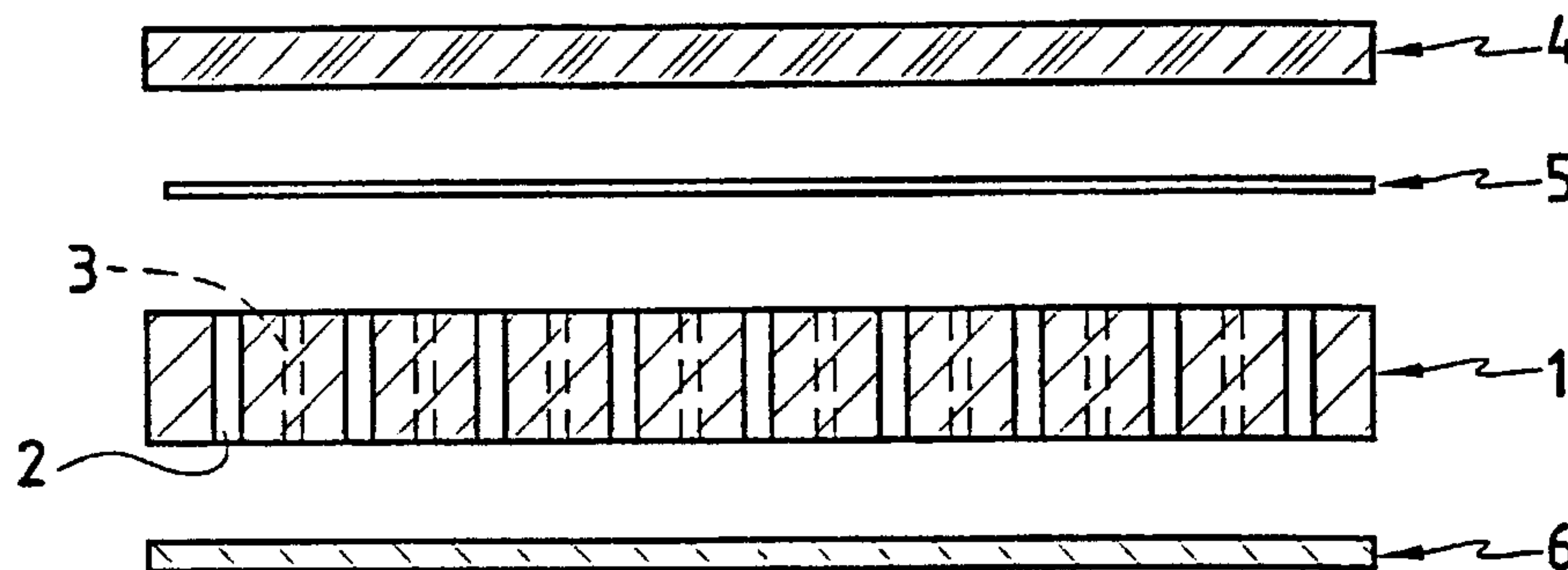
Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(54) Title: FIREPROOF HEAT INSULATING BARRIER, METHOD FOR MAKING SAME, GARMENT COMPRISING AT LEAST SUCH A BARRIER AS INTERNAL INSULATION

(54) Titre : BARRIERE ISOLANTE THERMIQUE ANTIFEU, PROCEDE DE FABRICATION D'UNE TELLE BARRIERE, VETEMENT COMPRENANT AU MOINS UNE TELLE BARRIERE EN TANT QU'ISOLANT INTERNE



(57) Abstract: The invention concerns a fireproof heat insulating barrier (1) for a safety garment, comprising a front face designed to be opposite an external heat or radiation source, and a rear face opposite the front face, characterised in that it comprises a plurality of perforations (2, 3) each emerging onto the front face and the rear face of said barrier (1). The invention also concerns a method for making such a barrier and a fireproof safety garment comprising at least such a barrier as internal heat insulation.

(57) Abrégé : Barrière isolante thermique anti-feu (1) de vêtement de sécurité, comprenant une face avant destinée à venir en regard d'une source de chaleur ou de rayonnement extérieur, et une face arrière opposée à la face avant, caractérisée en ce qu'elle comprend une pluralité de perforations (2, 3) débouchant chacun sur la face avant et la face arrière de ladite barrière (1). Procédé de fabrication d'une telle barrière et vêtement de sécurité anti-feu comprenant au moins une telle barrière en tant qu'isolant thermique interne.

WO 01/64064 A1

**BARRIERE ISOLANTE THERMIQUE ANTIFEU, PROCEDE DE FABRICATION
D'UNE TELLE BARRIERE, VETEMENT COMPRENANT AU MOINS UNE TELLE
BARRIERE EN TANT QU'ISOLANT INTERNE.**

5 L'invention se rapporte au domaine technique des matériaux textiles thermiquement isolants et anti-feu.

Par « thermiquement isolants », on désigne ici des matériaux textiles au travers desquels les densités de flux de chaleur sont faibles, lorsqu'ils sont soumis à un gradient thermique.

10 Par « anti-feu », on désigne ici des matériaux textiles thermostables, conservant une bonne tenue mécanique jusqu'à des températures telles que celles issues d'une exposition à 400°C.

L'invention concerne notamment, mais non exclusivement, les doublures thermiquement isolantes de vêtement de sécurité anti-feu.

15 De nombreuses activités professionnelles impliquent un risque de brûlure directe par flamme, arc électrique, projection de matière chaude, ou de brûlure indirecte par flash thermique.

Parmi ces activités, il faut bien entendu citer celles des pompiers, opérateurs de pyrométallurgie, mais aussi celles des militaires, gendarmes, 20 pilotes d'avions, pilotes de course automobile, et bien d'autres encore dans les domaines de la chimie, de l'industrie sidérurgique, de la verrerie, de l'industrie de l'aluminium, de l'énergie ou du transport par exemple.

Les doublures de vêtements employées dans ces différents contextes d'activité doivent présenter, en plus de bonnes propriétés de barrière 25 thermique et de résistance à la température, un impact aussi limité que possible sur le confort d'utilisation du vêtement.

En effet, un vêtement de sécurité peu confortable risque de ne pas être constamment porté, et la sensation d'inconfort peut entraîner une baisse de 30 vigilance.

La présence de la doublure ne doit pas, dans l'idéal, se traduire par un poids ou un volume excessif du vêtement.

La présence de la doublure ne doit pas davantage, dans l'idéal, entraver les mouvements de la personne ou l'évaporation de sa transpiration.

Le problème de l'évacuation de la transpiration est d'autant plus aigu que certaines activités professionnelles, telles celles des pompiers lors
5 d'incendies, doivent être menées dans des zones géographiques où le climat est chaud, dans un contexte de stress et d'efforts physiques intenses.

Ce problème est encore compliqué par le fait que la transpiration ne s'effectue pas de manière homogène sur toute la surface du corps.

Ce problème est d'autant plus sérieux que l'accumulation de
10 transpiration dans le vêtement tend à augmenter sa conductivité thermique, réduisant sa capacité de barrière isolante.

Les propriétés de barrière thermique de la doublure ne doivent pas, dans le même temps, supprimer la sensation physique essentielle de chaleur.

En particulier, la présence de la doublure isolante anti-feu devra garantir
15 que l'intervalle séparant le seuil de douleur du seuil de dommage irréversible soit toujours supérieur au temps de réaction de la personne portant le vêtement anti-feu.

Conventionnellement, les doublures d'isolation thermique anti-feu sont réalisées en matériau fibreux et poreux.

20 L'emploi de matériaux fibreux et poreux pour la constitution de ces doublures est justifié par leurs propriétés de transfert de chaleur.

Ce transfert s'effectue par rayonnement, conduction, et convection naturelle.

Le rayonnement est le mode de transfert le plus souvent dominant dans
25 les matériaux fibreux, et ce d'autant que le gradient thermique dans lequel ils sont exposés est grand.

La densité de flux de conduction dépend, quant à elle, de la porosité globale du matériau fibreux, de la surface volumique de fibres illustrant son état de division, de l'anisotropie de la répartition des fibres.

30 La densité de flux de convection naturelle est en général limitée dans les matériaux fibreux thermiquement isolants.

L'isolation obtenue par une nappe de matériau fibreux est en général inversement proportionnelle à la densité de ce matériau, à la densité des fibres le constituant et à la conductibilité thermique de ces constituants.

Cette isolation est proportionnelle à l'épaisseur de la nappe.

5 Les éléments qui viennent d'être exposés montrent que la réalisation de doublures isolante anti-feu doit satisfaire à des exigences variées et parfois contradictoires.

Trois exemples de telles contradictions peuvent être donnés.

10 Un premier exemple est lié au choix d'une valeur de porosité pour le matériau de doublure.

Une porosité maximum pour le matériau fibreux et poreux de la doublure peut être recherchée. En effet, l'air séparant les fibres est un milieu parfaitement transparent au rayonnement, de sorte que seules les fibres sont impliquées dans la diffusion, l'absorption et la ré-émission du rayonnement infrarouge. Mais une porosité maximum peut entraîner une tenue mécanique réduite, en particulier aux lavages et au porter, ou un volume de doublure trop important, gênant les mouvements du porteur du vêtement.

Un deuxième exemple est lié au choix d'une épaisseur de matériau de doublure.

20 Une épaisseur importante de doublure conduit certes à un pouvoir isolant élevé, et ce d'autant qu'est réduit le volume de fibre employé par unité de volume de doublure. Mais une épaisseur importante de doublure peut gêner les mouvements du porteur du vêtement. De plus, un pouvoir d'isolation thermique élevé pour la doublure ne doit pas être obtenu au détriment de la sensation physique de douleur, ce seuil de douleur étant variable d'une personne à une autre.

30 Un troisième exemple est plus fondamentalement lié au choix d'une doublure de pouvoir d'isolation thermique élevé. Conventionnellement la mise en place d'une barrière thermique contre les gradients de température allant de l'extérieur du vêtement vers l'intérieur de celui ci, conduit ipso facto à la création d'une barrière thermique contre les gradients de température allant de l'intérieur du vêtement vers l'extérieur de celui ci. Ceci peut entraîner,

notamment sous les climats chauds ou désertiques, une sensation d'inconfort, l'évacuation de la transpiration et de la chaleur corporelle étant empêchée par la présence de la doublure.

L'évacuation de chaleur et de transpiration est d'autant plus nécessaire
5 que les vêtements de sécurité anti-feu sont épais et parfois lourds.

Conventionnellement, les vêtements de sécurité anti-feu comprennent en effet, de leur face externe vers leur face interne :

- un tissu externe, le plus souvent à base aramide, la plupart du temps d'une masse surfacique de 200 à 250g/m² ;

- 10 - une membrane micro poreuse imper respirante, de type polyuréthane phosphoré ou PTFE, assemblée sur un substrat, le plus souvent en fibres aramides, ou assemblée sur une autre couche ;

- une barrière thermique isolante, le plus souvent formée par un non tissé de fibres aramides ;

- 15 - une doublure de propreté, le plus souvent en 100% aramide ou 50% aramide 50% viscose FR, protégeant la barrière thermique.

Diverses réalisations de barrières thermiquement isolantes et anti-feu ont été proposées dans l'art antérieur.

Conventionnellement, ces barrières thermiques mettent en œuvre des
20 non tissés, des tissus ou tricots thermiquement stables et ininflammables par la nature des fibres employées.

Les barrières thermiques connues dans l'art antérieur ne répondent qu'imparfaitement à la demande de leurs utilisateurs, en particulier pour ce qui est de leurs capacité d'échange thermique de leur face interne vers leur face
25 externe.

L'invention a pour but de proposer une barrière thermiquement isolante thermostable, anti-feu permettant une évacuation accrue de la chaleur et de la transpiration corporelle, de sorte à maintenir une impression de deuxième peau pour la personne utilisant un vêtement pourvu d'une telle barrière
30 thermique, celle-ci conservant cependant de bonnes propriétés de protection au feu et aux flashes thermiques.

A cette fin, l'invention se rapporte, selon un premier aspect, à une barrière thermique thermostable et anti-feu, notamment pour vêtement de sécurité, comprenant une face avant destinée à venir en regard d'une source de chaleur ou de rayonnement extérieur, et une face arrière opposée à la face avant, cette feuille comprenant une pluralité de trous débouchant chacun sur la face avant et la face arrière de ladite feuille.

La taille, la forme et la densité des trous sont telles que la chaleur naturelle du corps humain peut être plus facilement évacuée, l'effet de barrière thermique pour les sources de chaleur externes étant cependant maintenu.

Selon diverses réalisations, cette feuille est élaborée à partir d'un matériau polymère choisi parmi le groupe comprenant : les polyamides imides, les polyimides tels que P.84 (P.I.), les aramides, para aramides, les polyacrylates, les copolyimides aromatiques, les polyacrylonitriles, les polyester-ether-cétone, les polybenzimidazol, les polytétrafluoréthylène (P.T.F.E.), les polysulfones (P.S.O), les polyethersulfones (P.E.S.), les ployphénylsulfones et polysulfures de phénylènes (P.P.S.), les mélange d'aramide et de polybenzimidazole, les mélanges de polyacrylonitrile et de polyamide stabilisées thermiquement, les polytrifluorochloréthylènes (P.T.F.C.E.), les copolymères tétrafluoréthène-perfluoroprène (F.E.P.), les mélamines (par exemple Basofil ®), les phénoliques (par exemple Kynol®).

Dans certaines réalisations, la barrière thermique est élaborée à partir de fibres des matières polymères mentionnées ci dessus, ou de mélanges de fibres d'au moins deux de ces matières polymères.

Dans des modes particuliers de réalisation, cette barrière thermique est en matériau composite pourvue d'une matrice réalisée à partir d'une matière polymère choisie parmi celles mentionnées ci dessus et d'un renfort de fibres courtes ou longues, tissées ou non tissées.

Selon diverses variantes de réalisations ces fibres de renfort sont choisies parmi le groupe comprenant les fibres métalliques, les fibres de verre, les fibres de viscose « non feu », les fibres de carbone, les fibres de carbone peroxydé, les fibres modacryliques.

Selon une réalisation économique, cette barrière thermique est élaborée en composite à renfort de fibres aramides recyclées.

L'invention se rapporte, selon un deuxième aspect, à un procédé de fabrication d'une feuille telle que présentée ci-dessus, ce procédé comprenant
5 une étape d'aiguilletage.

L'invention se rapporte, selon un troisième aspect, à un vêtement de protection anti-feu, comprenant au moins une barrière thermique thermostable anti-feu telle que présentée ci dessus.

Dans certaines réalisations, ce vêtement présente en outre, de sa face
10 externe vers sa face interne : un tissu à base aramide, une membrane micro poreuse imper-respirante, ladite barrière thermique thermostable et anti-feu, une doublure de propreté.

La membrane semi-perméable est par exemple élaborée à partir d'une feuille de polyuréthane phosphoré ou PTFE, assemblée sur un substrat en
15 fibres aramides.

D'autres objets et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante de modes de réalisations, description qui va être effectuée en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue de face d'une partie de barrière thermique
20 thermostable et anti-feu selon un mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 2 est une vue en coupe d'un vêtement anti-feu comprenant une barrière thermique telle que représentée en figure 1.

On se rapporte tout d'abord à la figure 1, illustrant un exemple de réalisation de l'invention.

25 Dans cet exemple de réalisation, un non tissé aiguilleté 1, isolant thermique et anti-feu pour isolation de vêtement de sécurité est pourvu de perforations 2, 3.

Ce non tissé aiguilleté est élaboré à partir de mélanges de fibres aramides telles que fibres Nomex ®, Isomex ® ou Kevlar ® de la société Dupont
30 de Nemours, ou fibres Kermel ® de la société Rhône Poulenc, fibres Teijin Conex ® ou Technora ® de la société Teijin Ltd, Twaron ® de la société Akzo, Apyeil ® de la société Unitika, HMA ® de la société Hoechst.

Le tableau ci dessous présente quelques propriétés du non tissé –non perforé- réalisé à partir d’un feutre d’Isomex ® 5119WSM913, ce feutre comprenant un mélange de fibres méta-aramides et para-aramides, de denier 1,4/1,7/2,2/6,1 dtex et de longueur comprise entre 38 et 140mm.

5

Caractéristiques	Normes d’essai	Valeurs	Tolérances
Masse surfacique	ISO-9073-1	155 g/m2	+-8 %
Epaisseur sous charge de 0.5kPa	ISO 9073-2	2.5 mm	+-0.50
Résistance à la rupture en traction	ISO 9073-3		
Sens largeur		290 N	>200
Sens longueur		290 N	>200
Allongement à la rupture en traction	ISO 9073-3	80 %	<100
Sens largeur		55%	<80
Sens longueur			

D’autres fibres synthétiques thermostables peuvent être employées, telles que :

- fibres de mélamine, par exemple Basofil ® ;
- 10 - fibres polyamides aromatiques, par exemple P84 ® de la société Lenzing ;
- fibres phénoliques, par exemple Kynol ® de la société Nippon Kynol ou Philene ® de la société Saint Gobain ;
- fibres pan préox, par exemple Panox® de la société RK Carbon Ltd, ou
- 15 Sigrafil ® de la société Sigri ;
- fibres polyacrylate, par exemple Inidex ® de la société Courtaulds ;
- fibres de polybenzimidazole, par exemple PBI ® de la société Hoechst Celanese.

Pour la plupart des utilisations, une masse surfacique du feutre non tissé

20 comprise entre 100 et 200g/m² est convenable.

Les fibres aramides utilisées peuvent être issues d'un recyclage, par exemple de chutes.

Les perforations réalisées dans la feuille de non tissé aiguilleté sont, dans la réalisation représentée, des trous circulaires 2, 3, de deux diamètres
5 différents.

Sur la figure 1, les directions D1 et D2 sont définies, pour faciliter la compréhension de la description, comme les directions longitudinales et transversales.

Les termes longitudinaux et transversaux sont employés afin de
10 commodité et ne présagent pas du sens d'utilisation de la feuille.

Dans la réalisation représentée, un premier type de trou 2 est de diamètre de l'ordre de trois millimètres et un deuxième type de trous 3 est de diamètre de l'ordre de 2 millimètres.

Les trous 2, de plus grand diamètre, sont disposés suivant un motif à
15 maille rectangulaire.

Les trous 3, de plus petit diamètre, sont disposés suivant le même motif à maille rectangulaire, les deux motifs étant décalés d'un demi-côté de maille.

De sorte que les trous de petits diamètres sont disposés suivant des lignes longitudinales équidistantes, d'écartement identique à celles sur lesquelles sont
20 disposés les trous de petit diamètre.

De même, les trous de grand diamètre sont disposés suivant des lignes transversales équidistantes, d'écartement identique à celles sur lesquelles sont disposés les trous de petits diamètres.

Lorsque, vus selon deux directions obliques D3, D4 par rapport aux
25 directions D1, D2, les trous 2,3 sont alignés.

Les quatre trous les plus proches voisins de chaque trou de petit diamètre 3 sont des trous de grand diamètre 2, disposés suivant la maille de leur réseau.

De même, les quatre trous les plus proches voisins de chaque trou de grand diamètre 2 sont des trous de petit diamètre 3, disposés suivant la maille
30 de leur réseau.

La densité de trous est de l'ordre de deux à trois trous par centimètre carré.

La perforation permet une réduction de poids de la feuille de l'ordre de 20 à 30%.

D'autres formes de trous peuvent être envisagées, comme d'autres types de motifs de trous.

5 La barrière thermique peut également comporter plus de deux types de trous.

Dans certains modes de réalisation, la densité de perforation n'est pas homogène.

10 Ainsi, lorsque la barrière thermique 1 est mise en place comme isolant de vêtement anti-feu, une plus forte densité de trous peut être prévue pour les zones du corps qui sont peu exposées a priori aux risques de brûlure directe ou indirecte.

De même, si la barrière thermique 1 est employée comme isolant de cagoule de protection anti-feu, les perforations pourront être plus nombreuses
15 au droit des oreilles du porteur de la cagoule.

Dans la réalisation représentée, les perforations sont disposées suivant un motif simple et régulier.

Ce type de réalisation présente entre autre l'avantage de faciliter la modélisation mécanique et thermique du comportement de la barrière
20 thermique thermostable isolante anti-feu.

Bien entendu, des motifs irréguliers peuvent être envisagés, en fonction des besoins.

La barrière thermique thermostable isolante anti-feu en non tissé aiguilleté est souple, d'une épaisseur par exemple de l'ordre de un à cinq
25 millimètres.

On se rapporte maintenant à la figure 2.

Sur la figure 2 est représentée schématiquement en coupe transversale une structure de vêtement de protection, comprenant au moins une barrière thermique 1 en tant qu'isolant interne.

30 Sur cette figure 2, afin de clarté, les différentes couches du vêtement sont écartées les unes des autres.

Les épaisseurs relatives des différentes couches ne sont pas respectées, l'épaisseur de la doublure étant exagérée, afin de clarté.

Ce vêtement de sécurité anti-feu comprend de sa face externe vers leur face interne :

- 5 - un tissu externe 4 ;
- une membrane micro poreuse 5 ;
- ladite barrière thermique thermostable anti-feu;
- une doublure de propreté interne 6.

10 La valeur de la résistance évaporative des vêtements du type ci-dessus, pourvus d'une doublure conventionnelle varie en général entre 22 et 30 bar.m²/W.

De telles valeurs sont obtenues par exemple lorsqu'un non tissé aiguilleté de fibres Isomex ® de 100g/m² est employé.

15 L'emploi de fibres type Nomex ® permet d'abaisser cette valeur de résistance évaporative à moins de 22 bar.m²/W.

La réalisation de perforations sur un non tissé aiguilleté en Isomex ® permet d'améliorer la valeur de résistance évaporative de 10 à 30%.

Dans certains modes de réalisations, le tissu externe 4 est sensiblement imperméable.

20 Cette propriété est notamment importante pour certaines interventions des pompiers, ou lorsque l'atmosphère d'intervention est potentiellement nocive ou toxique.

Dans certains modes de réalisation, ce tissu externe est pourvu de bandes phosphorescentes et/ou fluorescentes.

25 La membrane micro poreuse 5 est, par exemple, en Gore-tex ®, ou de type polyuréthane phosphoré, assemblée sur un substrat en fibres aramides.

En fonction des températures d'exposition prévues, divers types de fibres peuvent être employés pour la réalisation d'une barrière thermique non tissée 1.

30 Pour des températures d'exposition élevées, peuvent être employées des fibres de type :

- polyamides imides, polyimides (P.I.) ;

- aramides tels que Kermel ®, Teijin Conex ®, Kevlar ®, Twaron ®, Tecnora ® ;

- para aramides, méta aramides ;
- polyacrylate tel qu'Inidex ® ;
- 5 - copolyimide aromatique ;
- polyacrylonitrile ;
- polyester-éther-cétone ;
- polybenzimidazole, par exemple fibres PBI ® de la société Celanise Corp. ;
- 10 - polytétrafluoréthylène (P.T.F.E.)
- modacryliques,
- polyphénylsulfone,
- polysulfure de phénylène (P.P.S).

Des mélanges de fibres du type ci-dessus peuvent également être
15 employés, tels que notamment :

- mélange d'aramide et de polybenzimidazole,
- mélanges de polyacrylonitrile et de polyamide stabilisées thermiquement.

Le cas échéant, les fibres ci-dessus mentionnées, en particulier
20 polyaramides, peuvent être mélangées à des fibres de verre, de carbone ou de silice.

Lorsque des températures d'exposition plus faibles sont prévues, peuvent être employées des fibres de type :

- polytrifluorochloréthylène (P.T.F.C.E.) ;
- 25 - copolymère tétrafluoréthène-perfluoroprène (F.E.P.) ;
- polysulfone (P.S.O) ;
- polyéthersulfone (P.E.S.).

Lorsqu'une résistance mécanique et une résistance au lavage sont
souhaitées plus particulièrement pour le feutre non tissé aiguilleté perforé,
30 celui-ci peut être cousu, à l'aide de lignes de coutures non rectilignes mais par exemple sinueuses, sur une membrane anti-feu.

REVENDICATIONS

1. Barrière d'isolation thermique thermostable et anti-feu, notamment pour vêtement de sécurité, comprenant une face avant destinée à venir en regard d'une source de chaleur ou de rayonnement extérieur, et une face
5 arrière opposée à la face avant, **CARACTERISEE** en ce qu'elle comprend une pluralité de trous (2,3) débouchant chacune sur la face avant et la face arrière de ladite feuille.

2. Barrière d'isolation selon la revendication 1, **caractérisée** en ce que la
10 densité de trous est de l'ordre de deux par centimètre carré.

3. Barrière d'isolation selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée** en ce que les trous sont circulaires.

4. Barrière d'isolation selon la revendication 3, **caractérisée** en ce que les trous sont de deux types, chaque type de trous ayant un diamètre différent
15 de celui de l'autre type de trous.

5. Barrière d'isolation selon la revendication 4, **caractérisée** en ce qu'un premier type de trous (2) est de diamètre de l'ordre de trois millimètres.

6. Barrière d'isolation selon la revendication 4 ou 5, **caractérisée** en ce qu'un deuxième type de trous (3) est de diamètre de l'ordre de deux
20 millimètres.

7. Barrière d'isolation selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisée** en ce que les deux types de trous (2, 3) sont chacun disposés suivant un motif à maille rectangulaire.

8. Barrière d'isolation selon la revendication 7, **caractérisée** en ce que
25 les deux motifs rectangulaires sont identiques et décalés.

9. Barrière d'isolation selon la revendication 8, **caractérisée** en ce que les deux motifs sont décalés d'un demi-côté de la maille.

10. Barrière d'isolation selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisée** en ce que son épaisseur est de l'ordre de un à cinq millimètres.

30 11. Barrière d'isolation selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisée** en ce qu'elle est élaborée à partir d'un matériau choisi parmi le groupe comprenant : les polyamides imides, les polyimides (P.I.), les aramides,

para aramides, méta aramides, les polyacrylates, les copolyimides aromatiques, les polyacrylonitriles, les polyester-ether-cétone, les polybenzimidazol, les polytétrafluoréthylène (P.T.F.E.), les polysulfones (P.S.O), les polyethersulfones (P.E.S.), les ployphénylsulfones et polysulfures de phénylènes (P.P.S.), les
5 mélange d'aramide et de polybenzimidazole, les mélanges de polyacrylonitrile et de polyamide stabilisées thermiquement, les polytrifluorochloréthylènes (P.T.F.C.E.), les copolymères tétrafluoréthène-perfluoroprène (F.E.P.).

12. Barrière d'isolation selon la revendication 11, **caractérisée** en ce qu'elle est élaborée en un matériau comprenant en outre des fibres choisies
10 parmi le groupe comprenant les fibres métalliques, les fibres de verre, les fibres de viscose « non feu », les fibres de carbone, les fibres de carbone peroxydé, les fibres de silice, les fibres modacryliques.

13. Barrière d'isolation selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, **caractérisée** en ce qu'elle se présente sous la forme d'un non tissé.

15 14. Barrière d'isolation selon la revendication 13, **caractérisée** en ce qu'elle est élaborée en fibres aramides recyclées.

15. Procédé de fabrication d'une barrière d'isolation telle que présentée dans la revendication 13 ou 14, **caractérisé** en ce qu'il comprend une étape d'aiguilletage.

20 16. Vêtement de protection anti-feu, **caractérisé** en ce qu'il comprend au moins une barrière thermique isolante (1) telle que présentée dans l'une quelconque des revendications 1 à 13, en tant qu'isolant interne.

17. Vêtement selon la revendication 16, **caractérisé** en ce qu'il comprend :

- 25
- un tissu externe à base aramide (3) ;
 - une membrane micro poreuse imper-respirante (4) ;
 - ladite barrière thermique isolante (5) ;
 - une doublure de propreté interne (6).

30 18. Vêtement selon la revendication 16 ou 17, **caractérisé** en ce que la membrane micro poreuse (4) est élaborée à partir d'une feuille de polyuréthane phosphoré, assemblée sur un substrat en fibres aramides.

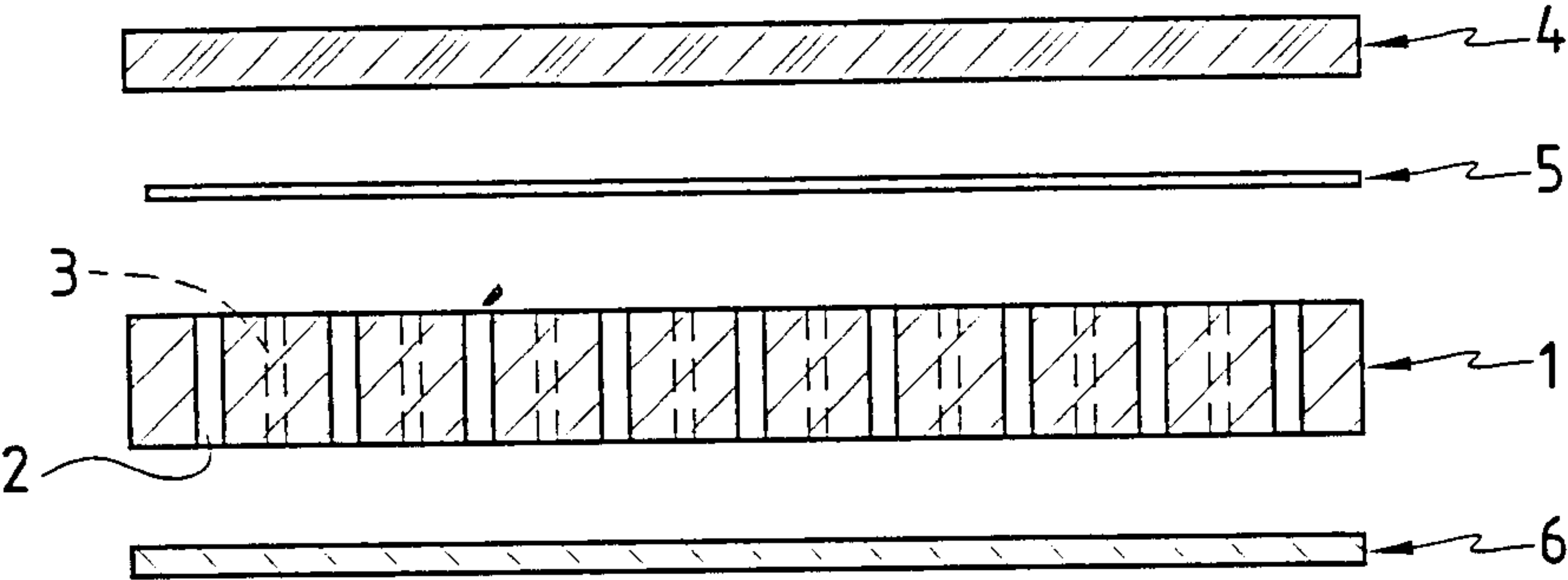


FIG.2

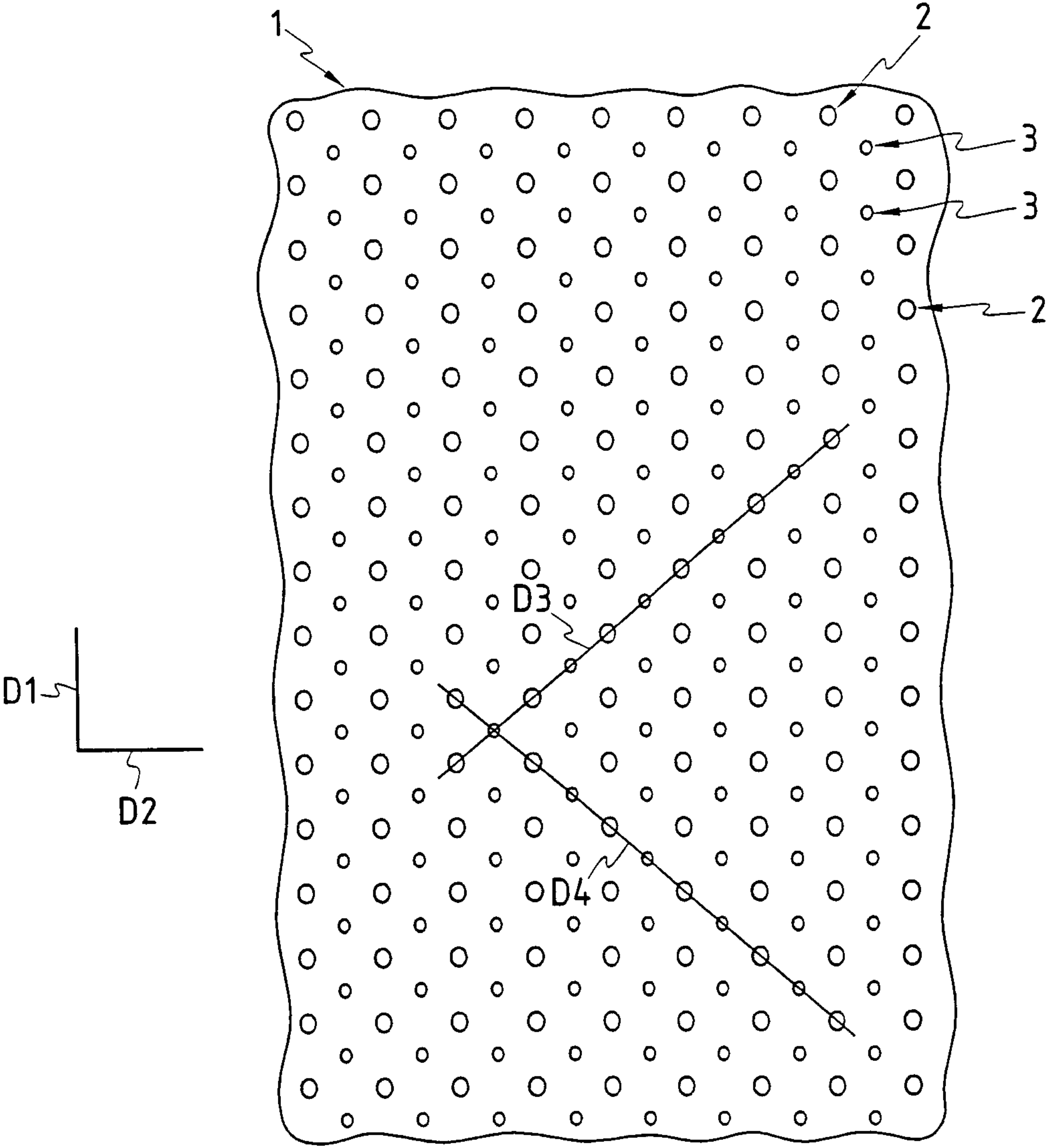


FIG.1

