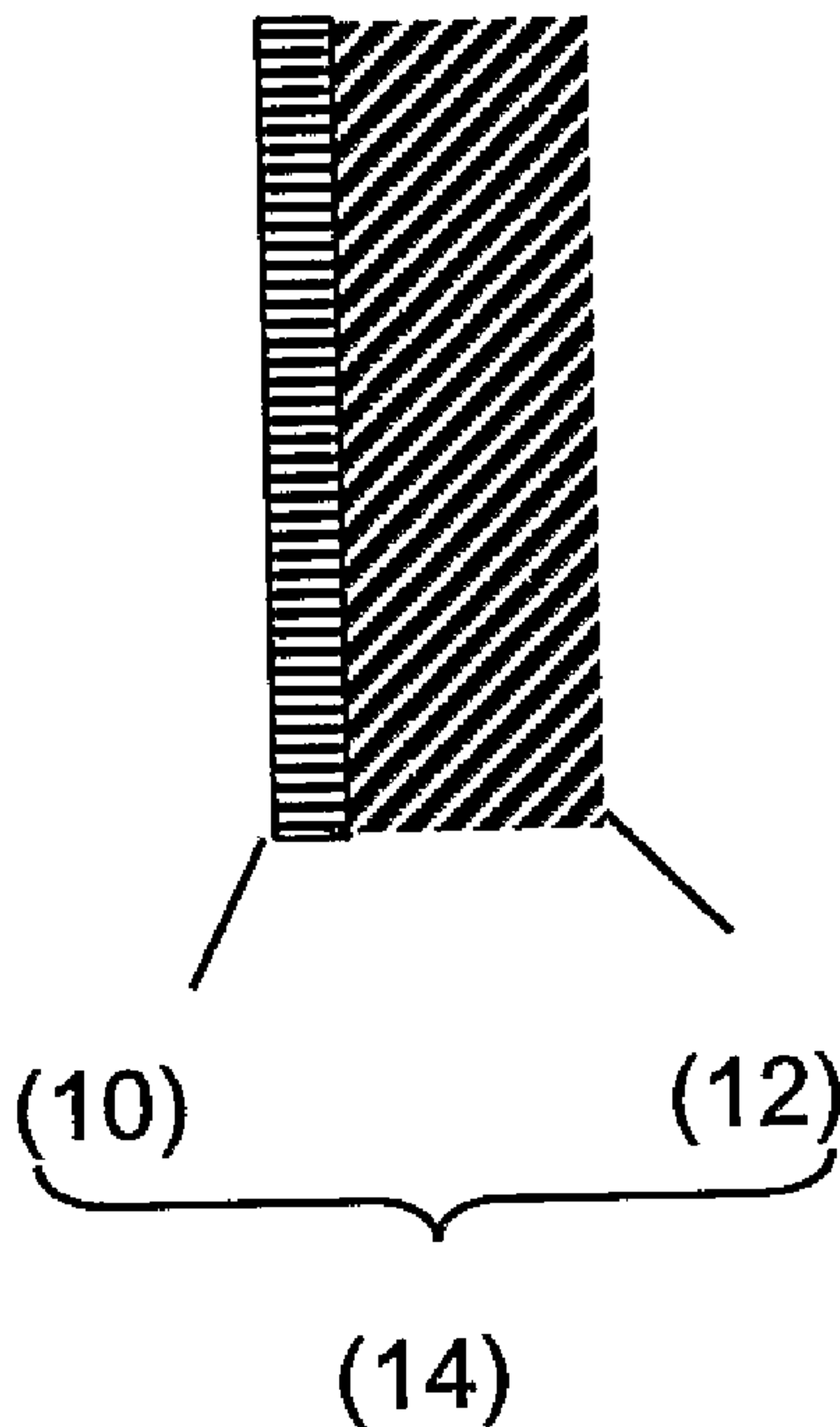




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2006/12/15
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2007/06/28
 (45) Date de délivrance/Issue Date: 2014/07/22
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 2008/06/17
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2006/002760
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2007/071835
 (30) Priorité/Priority: 2005/12/19 (FR0512911)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *A62D 5/00* (2006.01)
 (72) Inventeur/Inventor:
BOYE JACQUES, FR
 (73) Propriétaire/Owner:
PAUL BOYE TECHNOLOGIES, FR
 (74) Agent: SMART & BIGGAR

(54) Titre : MATERIAU TEXTILE COMPOSITE ET ARTICLE DE PROTECTION POUR APPLICATIONS NRBC
 (54) Title: COMPOSITE TEXTILE MATERIAL AND ARTICLE OF PROTECTION FOR NRBC APPLICATIONS



(57) **Abrégé/Abstract:**

L'invention propose un matériau textile composite pour applications NRBC comprenant un premier matériau apte à faire barrière physique à la pénétration de micro-or-ganismes et un deuxième matériau apte à piéger par absorption et/ou adsorption les dits micro-organismes arrêtés par ledit premier matériau et article de protection réalisé à partir dudit matériau.

(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
28 juin 2007 (28.06.2007)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/071835 A3(51) Classification internationale des brevets :
A62D 5/00 (2006.01)(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2006/002760(22) Date de dépôt international :
15 décembre 2006 (15.12.2006)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0512911 19 décembre 2005 (19.12.2005) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : PAUL
BOYE TECHNOLOGIES [FR/FR]; 45 Quai de Bosc,
F-34200 Sete (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : BOYE
Jacques [FR/FR]; c/o Paul Boye Technologies, 45 Quai
de Bosc, F-34200 Sete (FR).(74) Mandataire : COMBENEGRE, Jean-Paul; 15 rue Mar-
gueritte, F-75017 PARIS (FR).(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasienn (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT,
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

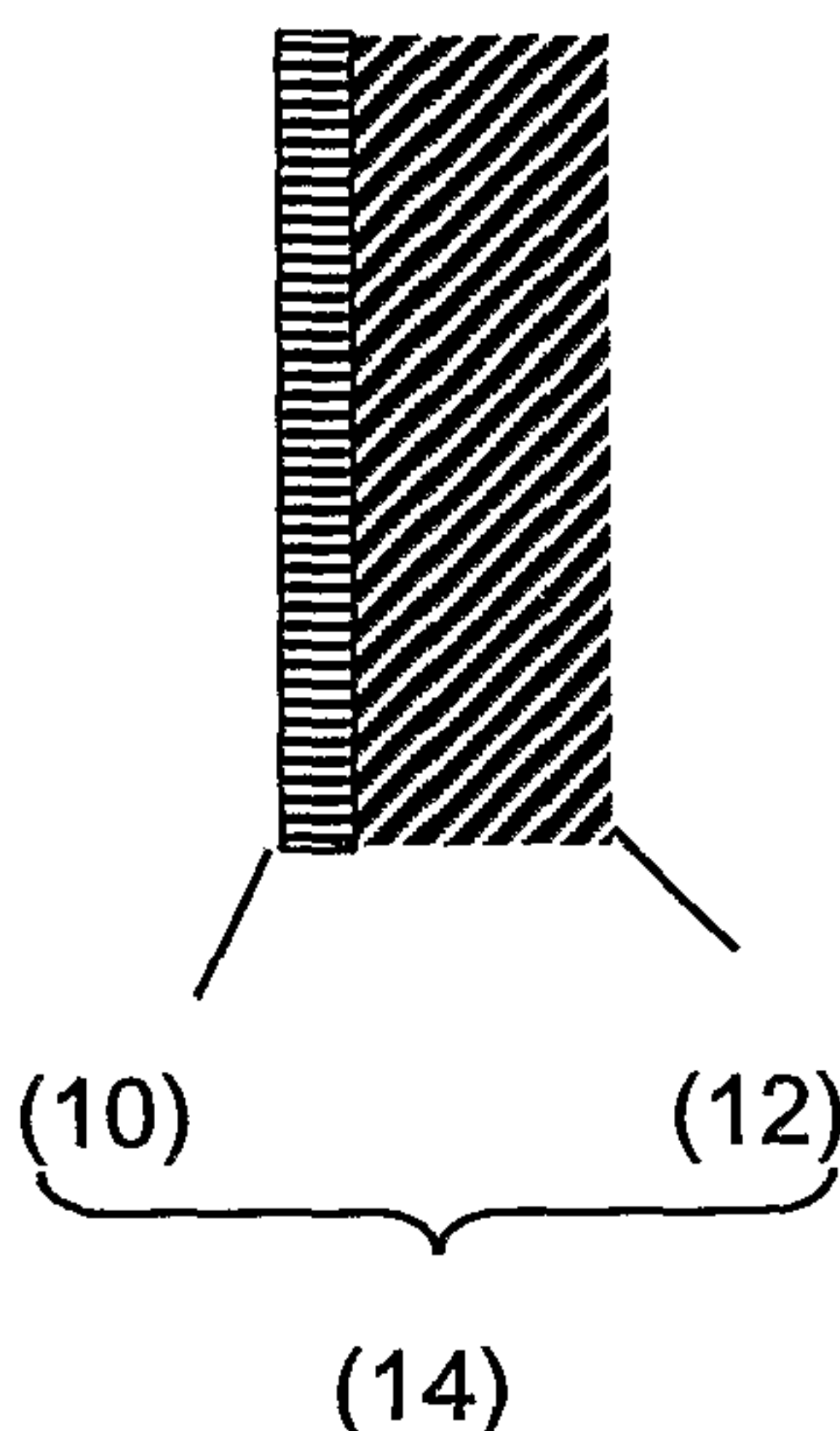
Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

(88) Date de publication du rapport de recherche
internationale: 9 août 2007En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrévia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.

(54) Title: COMPOSITE TEXTILE MATERIAL AND ARTICLE OF PROTECTION FOR NRBC APPLICATIONS

(54) Titre : MATERIAU TEXTILE COMPOSITE ET ARTICLE DE PROTECTION POUR APPLICATIONS NRBC



(57) Abstract: The invention proposes a composite textile material for NRBC applications, comprising a first material capable of providing a physical barrier to the penetration of microorganisms and a second material capable of trapping, by absorption and/or adsorption, said microorganisms stopped by said first material and article of protection made of said material.

(57) Abrégé : L'invention propose un matériau textile composite pour applications NRBC comprenant un premier matériau apte à faire barrière physique à la pénétration de micro-organismes et un deuxième matériau apte à piéger par absorption et/ou adsorption les dits micro-organismes arrêtés par ledit premier matériau et article de protection réalisé à partir dudit matériau.

« MATERIAU TEXTILE COMPOSITE ET ARTICLE DE PROTECTION POUR APPLICATIONS NRBC »

La présente invention concerne un matériau textile composite notamment du type protégeant contre les agressions nucléaire, radiologique, biologique et chimique dites N.R.B.C ou encore dans le domaine militaire qualifiées de toxiques de guerre ainsi que des articles de protection fabriqués à partir dudit matériau.

10 INTRODUCTION ET ART ANTERIEUR

La protection contre les risques NRBC (Nucléaire, Radiologique, Biologique et Chimique) nécessite l'emploi de divers articles de protection (tenues de protection, combinaisons gants, chaussettes, cagoules, ponchos couvrant en partie ou en totalité le corps de l'utilisateur etc, systèmes ou appareils de filtration d'air...) destinés à éviter le contact des agents toxiques (sous forme liquide ou gazeuse) avec la peau ou les muqueuses de l'utilisateur. Ainsi, dans l'art antérieur deux gammes d'articles de protection ont été développées : ceux réalisés à partir de matériaux étanches et ceux mettant en oeuvre des matériaux perméables.

Dans le premier cas, le porteur est parfaitement protégé de la menace extérieure, mais son corps ne peut échanger de calories avec le milieu extérieur. Le port prolongé de ce type de tenue conduit donc irrémédiablement à des problèmes d'hyperthermie pouvant devenir mortels.

Afin de pallier ce problème, des tenues employant des matériaux perméables à l'air ont été mises au point. Ces tenues utilisent un ensemble de matériaux textiles comportant plusieurs couches constituées en général d'une couche externe -côté environnement extérieur à l'utilisateur-, d'une couche de matériau filtrant et d'une couche interne -côté utilisateur-, aux caractéristiques et fonctions suivantes :

La couche extérieure : elle est constituée par un textile extérieur dont les fonctions principales sont d'assurer la robustesse de la tenue - résistance à l'abrasion et à la déchirure - et de garantir la non-pénétration des agents agresseurs sous forme liquide. Cette non-pénétration est généralement obtenue par l'application d'un traitement hydrophobe et oléophobe sur le textile extérieur, comme décrit par exemple dans le document FR-A-2 678 172.

La couche de matériau filtrant : elle assure la filtration des toxiques sous forme gazeuse grâce aux particules de carbone adsorbant qu'elle contient. Les particules de carbone activé sont généralement collées sur un support textile ou sur un support non-tissé. On peut retenir comme exemples de ces technologies :

Les mousses imprégnées de poudre de charbon actif comme décrits dans les documents FR-A-2.678.172 ; US-A-5.277.963 et les billes de carbone activé collées sur un textile comme décrit dans US 5.334.436.

La couche de matériau filtrant peut aussi se présenter sous la forme d'un tissu de carbone activé comme enseigné dans US-A-5,731,065.

La couche interne : elle est constituée d'un textile de préférence souple et assure le confort du porteur en évitant le contact direct du matériau filtrant avec la peau. Elle intervient aussi au niveau du stockage de la sueur.

PROBLEMES RESTANT A RESOUDRE

Le problème majeur des matériaux pour tenues de protection de l'état de la technique réside dans leur incapacité réelle à arrêter la menace biologique. Par ailleurs, la menace biologique, autrement dit les agressions par des micro-organismes pathogènes, qu'elle soit de nature bactérienne, virale ou sporulée ou d'une autre nature, est véhiculée par le biais d'un agent solide ou liquide, notamment de type aérosol.

L'arrêt de particules, liquides ou solides, en particulier un aérosol d'environ 0,1 micron à environ 10 microns, reste problématique.

Les solutions antérieures de protection contre les aérosols biologiques de type NRBC résident dans l'adaptation des matières
5 constitutives de la tenue de protection à la menace.

Ainsi, il est connu d'utiliser un matériau étanche, obtenu par laminage d'un film ou par « coating », afin d'opposer à la menace d'aérosol biologique un film continu ne laissant passer
10 aucune particule – comme enseigné dans le document FR8917065). Ce type de matériau est particulièrement efficace contre la pénétration des particules solides ou liquides mais présente l'inconvénient majeur d'être étanche à l'air. Le port de vêtements de protection NRBC réalisés à partir de ces matériaux
15 conduit invariablement à un stress thermique important qui limite la durée d'utilisation du vêtement.

Des évolutions de ces matériaux, étanches à l'air mais présentant un perméabilité à la vapeur d'eau, ont été proposées du type membrane semi-perméable comme par exemple celle
20 vendue sous la dénomination commerciale GORETEX® mais ne permettent pas de garantir le niveau de confort thermique offert par les matériaux perméables à l'air.

Dans le cas des matériaux de protection perméables à l'air, une diminution de la pénétration des aérosols a pu
25 néanmoins être obtenue par l'intermédiaire d'une réduction de la perméabilité à l'air du complexe protecteur.

La perméabilité telle que décrite dans la présente invention est mesurée selon la norme NF EN ISO 9237.

Cependant, la diminution de la perméabilité à l'air influe
30 considérablement sur le confort de la tenue, qui lui est quantifiable par la perméabilité à la vapeur d'eau.

La perméabilité à la vapeur d'eau telle qu'enseignée dans la présente invention est mesurée par la résistance dite évaporative selon la norme EN 31092 – ISO 11092.

Ainsi, la réduction de la perméabilité à l'air des matériaux protecteurs de l'art antérieur, quelle que soit leur composition, induit une augmentation de la résistance évaporative et donc conduit inévitablement à une forte diminution du confort en particulier des articles de protection telles des tenues.

5 Il existe donc un besoin d'un matériau, qui garantisse une protection efficace contre les agressions NRBC, notamment du type sous forme d'aérosol biologique.

10 Il est également souhaitable que ce matériau assure à un article de protection fabriqué à partir de ce dernier un confort réel notamment par la conservation d'une propriété de perméabilité à l'air.

La présente invention vise justement à satisfaire ce besoin.

15 Aussi la présente invention concerne tout d'abord un matériau textile composite pour applications nucléaire, radiologique, biologique et chimique (NRBC) comprenant un premier matériau non-tissé apte à faire barrière physique à la pénétration de micro-organismes et un deuxième matériau non-tissé apte à piéger par absorption et/ou adsorption lesdits micro-organismes arrêtés par ledit premier matériau. Ledit deuxième matériau est choisi parmi des polymères thermoplastiques et consiste en un polyamide ou un polyester.

Le matériau selon l'invention présente les avantages suivants :

- 20
- efficacité améliorée quant à l'arrêt des aérosols biologiques
 - stockage des micro-organismes avant de les détruire
 - perméabilité accrue à l'air, ce qui garantit un confort réel

Le matériau selon l'invention présente en outre les avantages ou caractéristiques complémentaires ou alternatives suivantes :

- 25
- ledit premier matériau est un non-tissé choisi dans le groupe constitué par des polymères thermoplastiques notamment polyester, polyoléfine, par de la viscose, de préférence ledit

matériau est une polyoléfine, et particulier un polypropylène ou un matériau obtenu par un procédé choisi parmi les technologies spun, meltblown, spun meltblown spun, spun meltblown meltblown spun dites SMS, SMMS, respectivement de préférence ce procédé est le SMS.

5

10

15

20

25

30

- ledit deuxième matériau est choisi parmi des polymères thermoplastiques notamment polyamide, polyester, ou parmi les carbones activés se présentant de préférence sous forme de poudres et/ou de fibres, ou encore parmi les zéolithes
- ledit matériau selon l'invention présente une perméabilité à l'air.
- Ladite perméabilité à l'air dudit matériau selon l'invention est choisie dans un intervalle de 10 l/m².s à 1000 l/m².s mesurée à 100 Pa, de préférence d'environ 100 l/m².s à environ 500 l/m².s
- ledit deuxième matériau est traité par un procédé choisi parmi les techniques de greffage ou d'imprégnation de manière à le rendre apte à détruire les micro-organismes absorbés et/ou adsorbés par le dit deuxième matériau.
- ledit deuxième matériau comporte au moins un agent apte à détruire des micro-organismes, en particulier cet agent est du type biocide, de préférence greffé sur ledit deuxième matériau.
- ledit matériau selon l'invention comporte en outre un troisième matériau support apte à supporter le dit deuxième matériau.

- ledit matériau support est choisi dans le groupe constitué par des mousses, des mailles, des tissus, des non-tissés.

La présente invention vise également un article de protection fabriqué à partir du matériau selon l'invention.

Selon un mode de réalisation préféré l'article de protection selon l'invention est choisi parmi des tenues de protection, des combinaisons, des gants, des chaussettes, des cagoules, des ponchos, couvrant en partie ou en totalité le corps de l'utilisateur, des systèmes ou appareils de filtration d'air.

La présente invention va maintenant être décrite de manière plus détaillée dans ses caractéristiques et avantages à l'aide d'exemples de modes de réalisation donnés à titre purement illustratif et non limitatif et des dessins annexés dans lesquels :

La Figure 1 représente un exemple de matériau textile composite (14) conforme à la présente invention comportant un premier matériau barrière constitué d'un non-tissé (10), et un deuxième matériau constitué par un matériau support en non-tissé imprégné d'une poudre (12) absorbant les micro-organismes.

La Figure 2 représente un exemple d'article fabriqué à partir d'un matériau textile composite (20) conforme à la présente invention. Cet article est constitué par le matériau de la figure 1 (14) pris en sandwich entre un tissu extérieur en coton polyester (16) et une couche de matériau filtrant en mailles de carbone activées, thermocollée sur un textile confort (18), notamment en polyester.

La Figure 3 reprend l'exemple illustré à la Figure 2, la couche de matériau filtrant, étant une mousse imprégnée de carbones activés (22).

La Figure 4 est un graphe illustrant la relation linéaire existant entre la résistance évaporative et la perméabilité à l'air et

La Figure 5 est un graphe représentant l'évolution de la pénétration d'un aérosol biologique en fonction de la perméabilité à l'air.

La présente invention permet ainsi de « gérer » le devenir
5 des micro-organismes qui sont arrêtés par le matériau selon l'invention. Les micro-organismes ainsi stoppés, au cours de la période d'utilisation d'un article de protection NRBC perméable, généralement utilisé pendant 24 heures, ne peuvent plus se multiplier ni migrer vers la peau.

10 L'article de protection selon la présente invention vise aussi à empêcher la migration des micro-organismes stoppés, à les détruire, selon un mode de réalisation préféré.

L'inventeur de la présente invention a observé que certains non-tissés permettent d'échapper à la relation linéaire (figure 5)
15 existant entre la perméabilité à l'air et le pouvoir d'arrêt d'un aérosol biologique.

EXEMPLES

20 **Exemple 1** : Matériau textile composite conforme à la présente invention

Une amélioration notable des performances contre les aérosols biologiques est obtenue par l'utilisation – voir figure .1 -
25 d'un non-tissé barrière (10) de type SMS et d'une masse surfacique de 35 g/m² de polypropylène qui a été traité de manière à présenter des propriétés de résistance à l'eau et aux alcools.

Ce matériau connu est mis dans le commerce sous la
30 référence « SMS35 » de la société PGI. Ce matériau possède une perméabilité à l'air d'environ 270 l/m².s.

Un matériau textile composite selon l'invention (14) utilisant le non tissé SMS35 (10) a été réalisé. Ce matériau est obtenu par contre collage de manière classique d'un non-tissé (10) sur une

couche d'un matériau filtrant (12), composée d'un non-tissé polyester imprégné de 40 g/m² d'une poudre absorbante telle qu'enseignée dans le document FR9912619.

5 Ce matériau textile composite (14) a été testé selon un protocole de pénétration forcée de micro-organismes (de type bacillus globigii) sous forme d'aérosol biologique, à des vitesses de pénétration d'environ 0,3 cm/s et 1,5 cm/s. Ce protocole met en œuvre un analyseur tel que celui décrit par les laboratoires TNO de Rijswijk aux Pays-Bas.

10 Les propriétés protectrices de ce matériau conforme à la présente invention (14) sont comparées à un matériau d'une tenue NRBC classique caractérisée par une faible perméabilité à l'air.

15 Les résultats sont donnés dans le TABLEAU 1 ci-dessous

TABLEAU 1

	Matériau de l'invention (14)	Matériau de l'état de la technique
Perméabilité à l'air (100 Pa)	90 l/m ² .s	23 l/m ² .s
Pénétration d'un aérosol à 0,3 cm/s	3,8%	29 %
Pénétration d'un aérosol à 1,5 cm/s	9,1%	42 %

20 Il apparaît que le matériau textile composite selon l'invention, bien que de perméabilité à l'air trois fois supérieure au matériau connu antérieur considéré, permet une protection nettement améliorée contre les micro-organismes sous forme d'aérosol biologique.

25

Exemple 2 : Matériau textile composite préféré conforme à la présente invention

Dans cet autre mode de réalisation, le matériau textile composite de l'invention (14) cité à l'exemple 1 a été inséré dans un matériau de l'art antérieur comme décrit à la Fig. 2. Ce matériau est ici utilisé comme une doublure libre, intermédiaire
 5 entre un tissu extérieur (16) et une couche de matériau filtrant (18). La couche de matériau filtrant (18) est dans ce cas précis constituée d'un carbone activé sous forme d'une maille – notamment une maille telle que celle mise dans le commerce par la société Charcoal Cloth et vendue sous la référence FM3K - qui
 10 est thermocollée sur un textile confort polyester. Le tissu extérieur (16) utilisé est un tissu en coton polyester.

L'ensemble matériaux (14) + (16) + (18) est référencé (20) et représente un mode de réalisation préféré de la présente invention. Il est comparé à un matériau classique antérieur
 15 comportant les mêmes constituants que (20) à l'exception du matériau (14).

Les résultats sont donnés dans le TABLEAU 2 ci-dessous.

20

TABLEAU 2

	Matériau de l'invention (20)	Matériau de l'art antérieur
Perméabilité à l'air (100 Pa)	95,2 l/m ² .s	149,2 l/m ² .s
Pénétration d'un aérosol à 0,3 cm/s	1,1 %	63,6%
Pénétration d'un aérosol à 1,5 cm/s	9,8 %	74%
Résistance évaporative	6,4 m ² .Pa/W	5,5 m ² .Pa/W

Il apparaît que l'utilisation d'un matériau (20) conforme à la présente invention permet de réduire considérablement la
 25 pénétration des aérosols biologiques, tout en conservant une forte perméabilité à l'air d'environ 95 l/m².s mesurée à 100 Pa.

Ce résultat est particulièrement remarquable.

En effet, si nous nous référons à la figure 5 nous constatons qu'un matériau de l'art antérieur présentant une

perméabilité à l'air d'environ 95 l/m².s mesurée à 100 Pa conduit à une valeur de pénétration d'un aérosol biologique de 40%.

Avec un matériau conforme à la présente invention tel que réalisé à l'exemple 2 comme expliqué ci-dessus, la pénétration
5 reste limitée, de manière tout à fait surprenante, à 1 %.

Exemple 3 : Matériau textile composite le plus préféré conforme à la présente invention

10 Le matériau selon l'invention de l'Exemple 2 a été modifié dans sa composition en ce que la couche de matériau filtrant (22) telle qu'illustrée est ici composée d'une mousse imprégnée de carbones activés telle qu'enseignée dans le document FR9107860.

15 Le matériau textile composite selon l'invention (24) est illustré à la Fig. 3 et est comparé à un matériau classique antérieur comportant les mêmes constituants à l'exception de la couche de matériau filtrant (14).

20 Les résultats sont donnés dans le TABLEAU 3 ci-dessous

TABLEAU 3

	Matériau selon l'invention (24)	Matériau de l'art antérieur
Perméabilité à l'air (100 Pa)	94,9 l/m ² .s	200 l/m ² .s
Pénétration d'un aérosol à 0,3 cm/s	2,4 %	72 %
Pénétration d'un aérosol à 1,5 cm/s	14 %	77 %
Résistance évaporative	7,6 m ² .Pa/W	6,6 m ² .Pa/W

25 Il apparaît que l'utilisation d'un matériau (24) conforme à la présente invention permet de réduire considérablement la pénétration des aérosols biologiques, tout en conservant une forte perméabilité à l'air d'environ 95 l/m².s mesurée à 100 Pa.

Il est à noter en outre que le matériau de l'invention présente une faible résistance évaporative qui garantit un confort amélioré à l'utilisateur d'un article de protection fabriqué à partir du matériau selon la présente invention.

5 Ce résultat est particulièrement intéressant comparé à ceux obtenus jusqu'ici à l'aide de matériaux classiques de l'art antérieur.

REVENDEICATIONS

1. Matériau textile composite pour applications nucléaire,
5 radiologique, biologique et chimique (NRBC) comprenant un premier
matériau non-tissé apte à faire barrière physique à la pénétration de micro-
organismes et un deuxième matériau non-tissé apte à piéger par
absorption et/ou adsorption lesdits micro-organismes arrêtés par ledit
premier matériau, ledit deuxième matériau étant choisi parmi des
10 polymères thermoplastiques et consistant en un polyamide ou un polyester.

2. Matériau selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit
premier matériau non-tissé est choisi dans le groupe constitué par des
polymères thermoplastiques choisis parmi polyester, polyoléfine, viscose,
ou un matériau obtenu par un procédé choisi parmi les technologies spun,
15 meltblown, spun meltblown spun, spun meltblown meltblown spun dites
SMS, SMMS, respectivement.

3. Matériau selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2,
caractérisé en ce qu'il présente une perméabilité à l'air.

4. Matériau selon la revendication 3, caractérisé en ce que la
20 perméabilité à l'air est choisie dans un intervalle de 10 l/m².s à 1000 l/m².s
mesurée à 100 Pa.

5. Matériau selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce que ledit deuxième matériau est traité par un procédé
choisi parmi les techniques de greffage ou d'imprégnation de manière à le
25 rendre apte à détruire les micro-organismes absorbés et/ou adsorbés par
le dit deuxième matériau.

6. Matériau selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit
deuxième matériau comporte au moins un agent apte à détruire des micro-
organismes, ledit agent étant un biocide.

7. Matériau selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un troisième matériau support apte à supporter le dit deuxième matériau.

5 8. Matériau selon la revendication 7, caractérisé en ce que ledit matériau support est choisi dans le groupe constitué par des mousses, des mailles, des tissus, des non-tissés.

9. Article de protection réalisé à partir d'un matériau textile composite pour applications NRBC selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.

10 10. Article selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il est choisi parmi des tenues de protection, des combinaisons, des gants, des chaussettes, des cagoules, des ponchos, couvrant en partie ou en totalité le corps de l'utilisateur, des systèmes ou appareils de filtration d'air.

1/4

FIG. 1

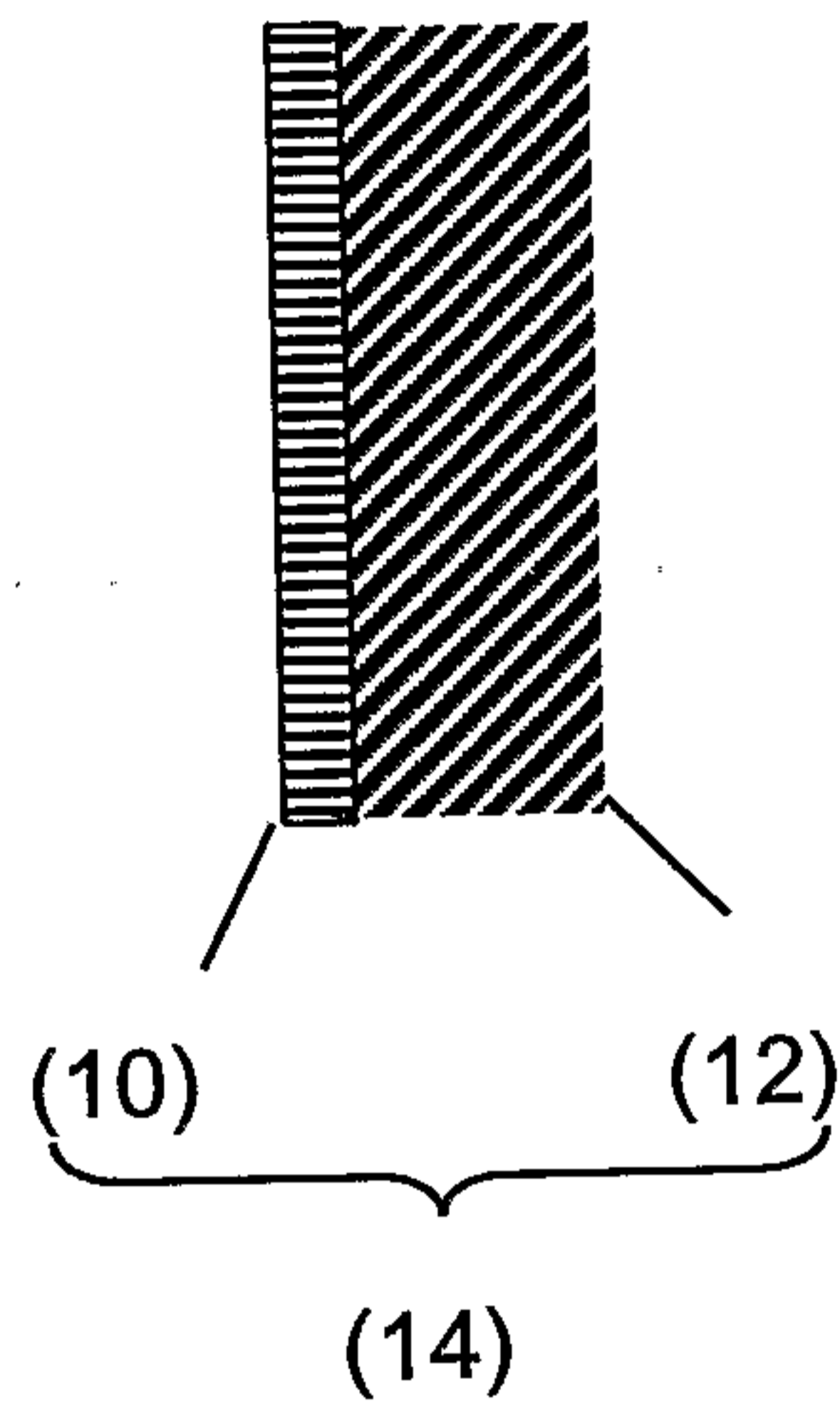
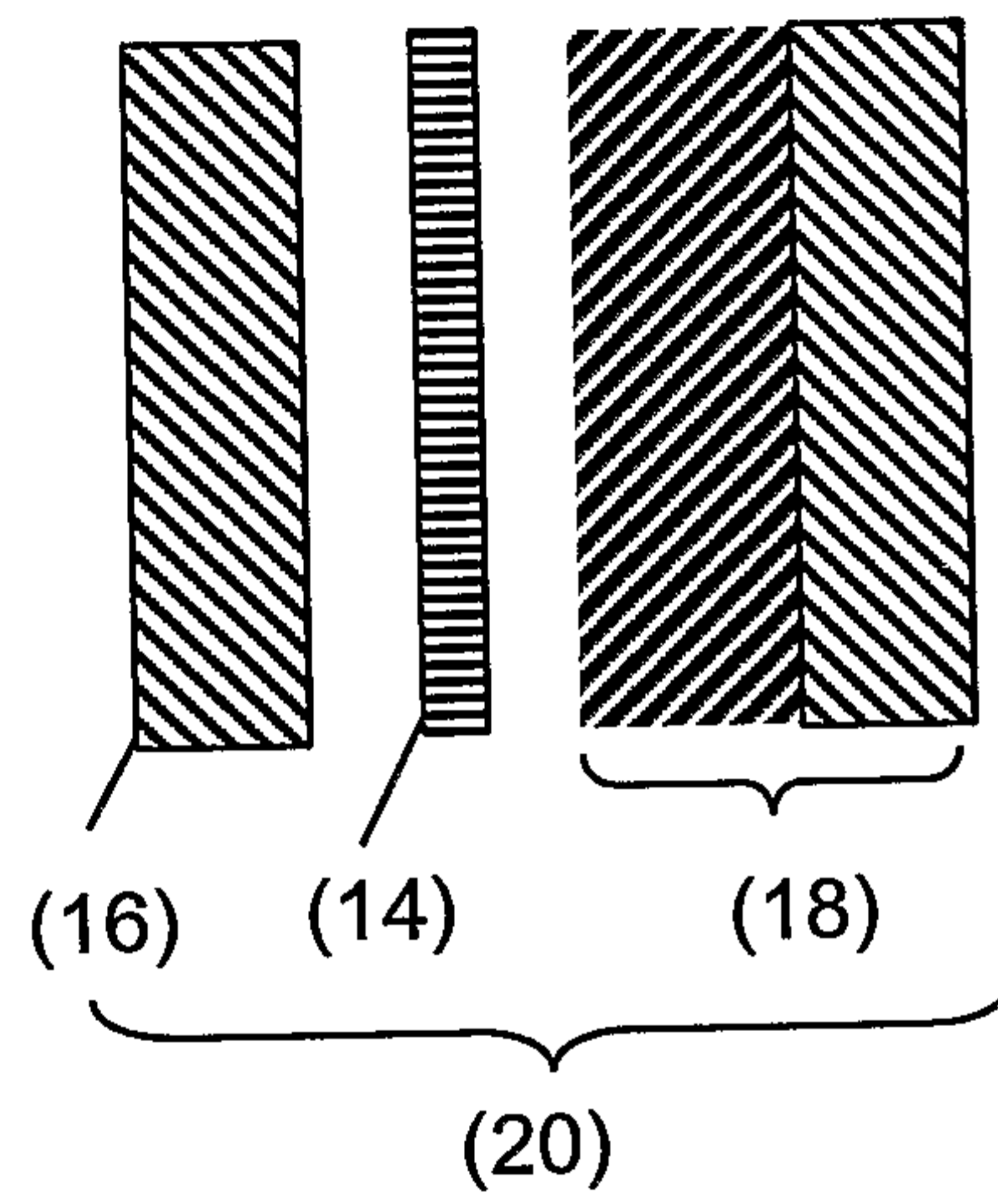


FIG. 2



3/4

FIG. 3

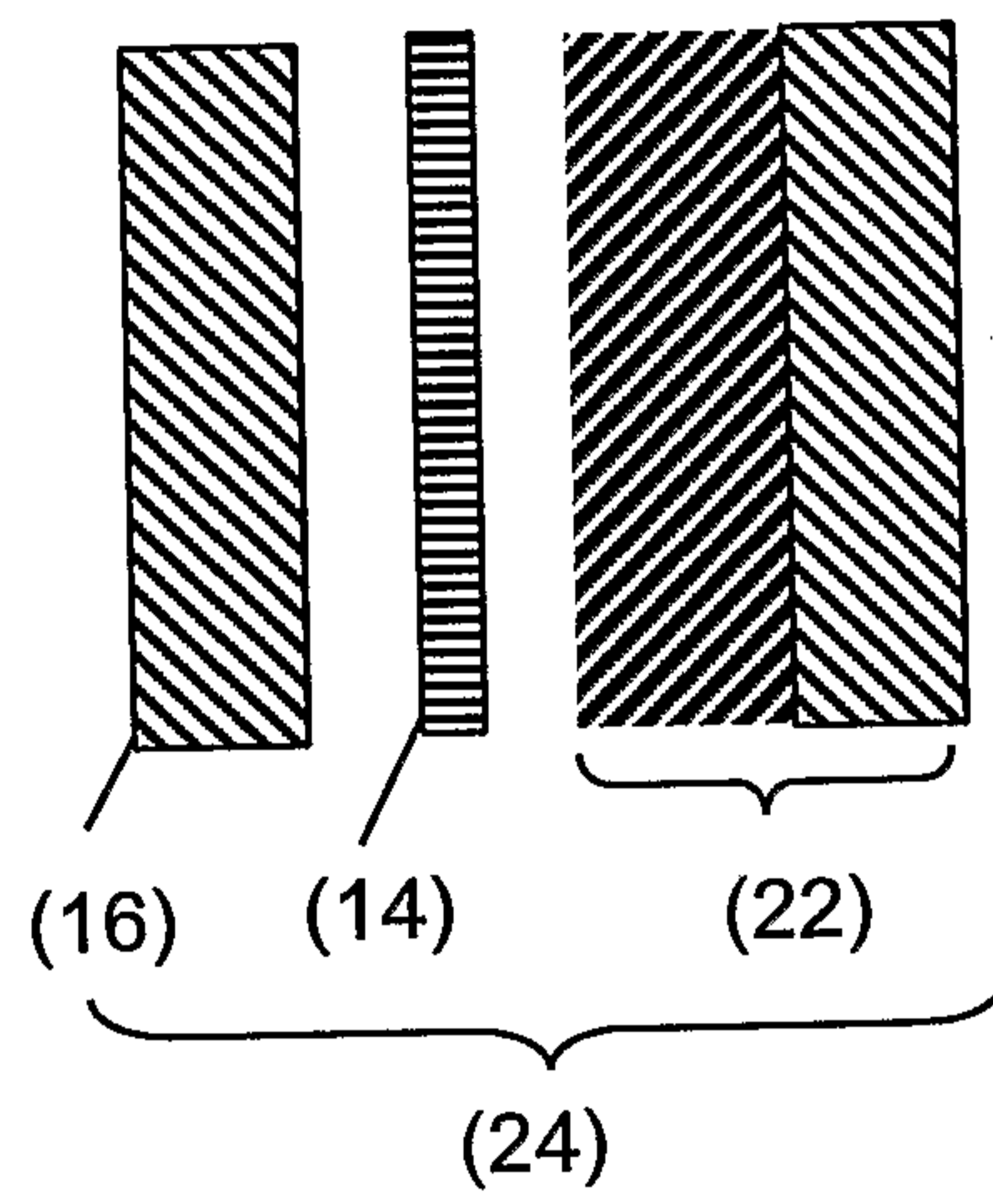


FIG. 4

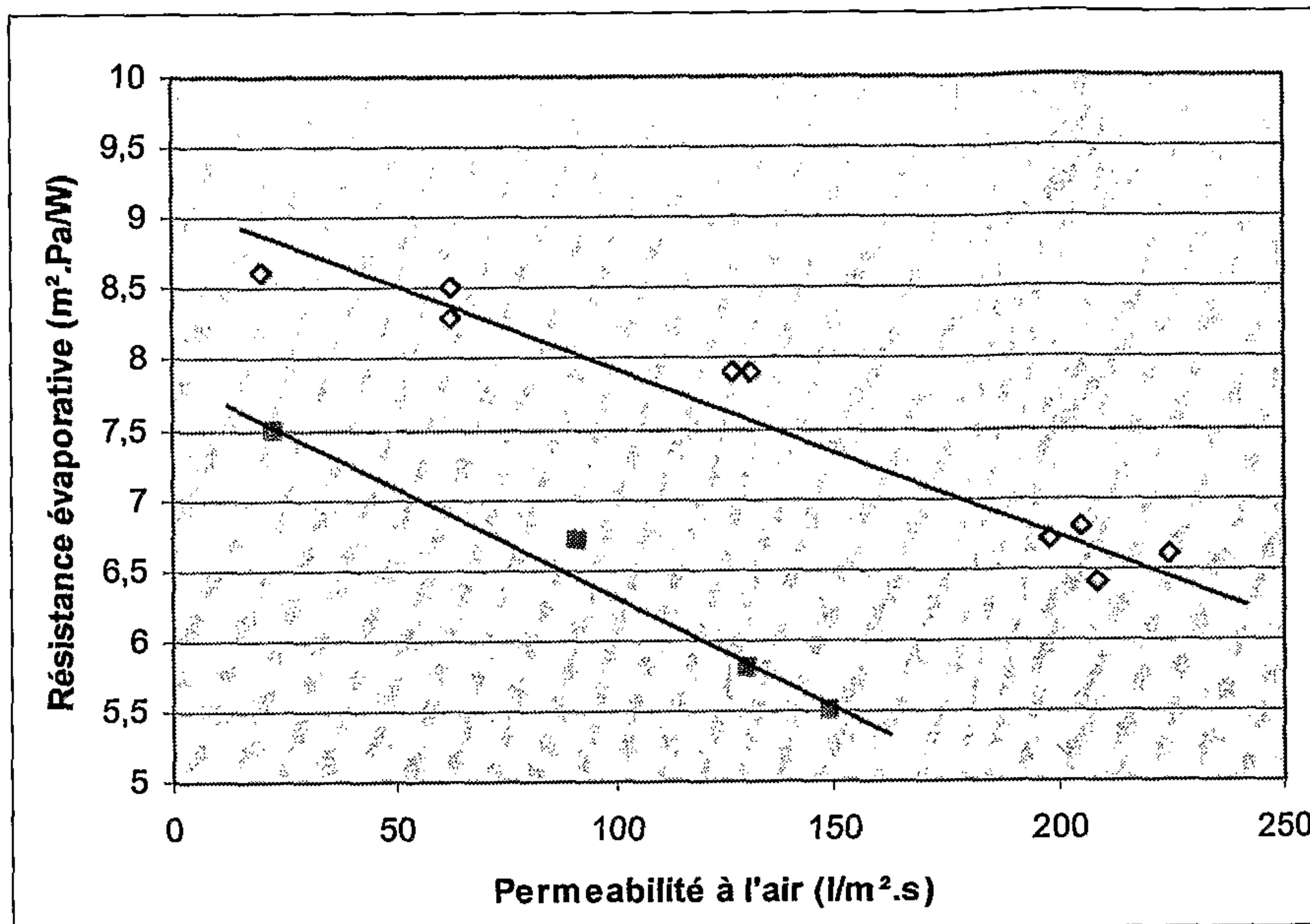


FIG. 5

