

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-507638  
(P2008-507638A)

(43) 公表日 平成20年3月13日(2008.3.13)

(51) Int.Cl.

**A41D 13/00**  
**B32B 5/24**(2006.01)  
(2006.01)

F 1

A 4 1 D 13/00  
B 3 2 B 5/24J  
1 O 1

テーマコード(参考)

3 B 0 1 1  
4 F 1 O O

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2007-523686 (P2007-523686)  
 (86) (22) 出願日 平成17年7月22日 (2005.7.22)  
 (85) 翻訳文提出日 平成19年1月24日 (2007.1.24)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/026241  
 (87) 国際公開番号 WO2006/014855  
 (87) 国際公開日 平成18年2月9日 (2006.2.9)  
 (31) 優先権主張番号 60/591,246  
 (32) 優先日 平成16年7月26日 (2004.7.26)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 390023674  
 イー・アイ・デュポン・ドウ・ヌムール・  
 アンド・カンパニー  
 E. I. DU PONT DE NEMO  
 URS AND COMPANY  
 アメリカ合衆国、デラウエア州、ウイルミ  
 ントン、マーケット・ストリート 100  
 7  
 (74) 代理人 100077481  
 弁理士 谷 義一  
 (74) 代理人 100088915  
 弁理士 阿部 和夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 消防士のための防護服

## (57) 【要約】

全米防火協会(National Fire Protection Association)1971規格の熱防護性能試験を受ける際に破壊を被らない通気性水分バリア層フィルムを有する消防士のための防護服。

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

難燃性布地の外層、N F P A 熱防護性能試験を受けた時にフィルムが破壊されないフッ素化イオン交換ポリマーからなる通気性水分バリア層フィルムおよび断熱層を含む防護服であって、約35より大きいN F P A 熱防護性能評価および約130W/m<sup>2</sup>より大きいN F P A 全熱損失評価を有することを特徴とする防護服。

## 【請求項 2】

前記通気性水分バリア層フィルムが約0.1ミル～5ミル(12μm～250μm)の厚さを有することを特徴とする請求項1に記載の防護服。

## 【請求項 3】

前記外層の前記難燃性布地が、パラアラミド、メタアラミド、ポリベンズイミダゾールおよびp-フェニレン-2,6-ベンゾビスオキサゾールからなる群から選択された纖維を含むことを特徴とする請求項1に記載の防護服。

## 【請求項 4】

前記断熱層がパラアラミドおよびメタアラミドからなる群の少なくとも1種から選択された纖維を含む詰綿であることを特徴とする請求項1に記載の防護服。

## 【請求項 5】

前記フッ素化イオン交換ポリマーがテトラフルオロエチレンベースのポリマーであることを特徴とする請求項1に記載の防護服。

## 【請求項 6】

前記通気性水分バリア層フィルムが高度にフッ素化されたイオン交換ポリマーを含むことを特徴とする請求項1に記載の衣服。

## 【請求項 7】

前記通気性水分バリア層フィルムが過フッ素化イオン交換ポリマーを含むことを特徴とする請求項1に記載の衣服。

## 【請求項 8】

前記通気性水分バリア層フィルムに接着された布地層を更に含むことを特徴とする請求項1に記載の衣服。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は消防士および高温で機械的に過酷な条件にさらされる他の人々のための防護服の分野に存する。

## 【背景技術】

## 【0002】

米国における消防士によって一般に用いられる服装装備は別個の機能を各々が遂行する3層の層を含んでいる。「ノーメックス」(登録商標)という商品名で本願特許出願人によって販売されている纖維などのポリ(メタフェニレンイソフタラアミド)(M P D - I)またはK e v l a r(登録商標)という商品名で本願特許出願人によって販売されている纖維などのポリ(パラフェニレンテレフタラアミド)(P P D - T)などの耐燃性アラミド纖維あるいはポリベンズイミダゾール(P B I)およびp-フェニレン-2,6-ベンゾビスオキサゾール(P B O)などの耐燃性纖維とそれらの纖維とのブレンドからしばしば製造される外殻布地が存在する。外殻は鋭利な物体または摩耗性表面による物理的損傷に対する防護および炎からの防護を提供する。水分バリアは外殻布地に隣接している。一般的な水分バリアは、「クロステック(C r o s s t e c h)」(登録商標)としてG o a · A n d · A s s o c i a t e s (W . L . G o r e a n d A s s o c i a t e s)によって販売されている積層体または纖維質織ポリエスチル/コットン基材上のネオプレンの積層体などの織M P D - I / P P D - T 基材上のe P T F E(発泡ポリテトラフルオロエチレン)膜の積層体を含む。外殻が水にさらされた時に水分バリアによって消防士は乾いたままとなる。ネオプレンは通気性水分バリアではないが、「クロステックC r o s s t e

10

20

30

40

50

ch」(登録商標)などのより高性能の水分バリアは、汗からの水蒸気が透過するのを可能にし、よって衣服内に閉じ込められる汗の量を減らすことにより着用者を乾いたままにするのを助ける。耐熱性繊維の詰綿を一般に含む断熱ライナーは水分バリアに隣接している。

#### 【0003】

組織的消火のための防護服(Protective Ensemble for Structural Fire Fighting)に関するNFPA(全米防火協会(National Fire Protection Association))1971規格、2000版は、NFPA認証を取得するために防護服が合格しなければならない熱防護性能(TPP)試験§6-10(p.40ff)を含んでいる。ePTFE水分バリアを含む上述した衣服構造がTPP試験を受けた時、水分バリアのePTFE成分は熱暴露の領域で失われる。ePTFEが縮まるか、分解するか、または別段に劣化すると思われる。水分バリアの有効性は、ePTFE層が熱暴露のゆえに損傷を受ける領域において低下する。

10

#### 【0004】

TPP試験によるなどの熱暴露中および熱暴露後に有効性を維持する改善された水分バリア材料が必要とされている。

#### 【0005】

【特許文献1】米国特許第3,282,875号明細書

20

【特許文献2】米国特許第4,358,545号明細書

【特許文献3】米国特許第4,940,525号明細書

#### 【発明の開示】

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0006】

本発明は、難燃性布地の外層、NFPA熱防護性能試験を受けた時にフィルムが破壊されないフッ素化イオン交換ポリマーからなる通気性水分バリア層フィルムおよび断熱層を含む防護服であって、約35より大きいNFPA熱防護性能評価および約130W/m<sup>2</sup>より大きいNFPA全熱損失評価を有する防護服を提供する。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0007】

発泡ポリテトラフルオロエチレン(ePTFE)は、水蒸気を輸送する能力および液状の水の通過に抵抗する能力のために知られている。ePTFEは、通気性であるとして記載することができる。「ゴアテックス(Gore-tex)」(登録商標)という商品名で、ePTFEは屋外用ウェアの中で用いられている。ePTFEが、着用者の汗から生じる水蒸気が衣服を通過することを可能にしつつ着用者を乾いたままにすることが望ましいか、または必須である湿潤環境のための防護服の中の水分バリアに関する候補であることは従って当然である。消防士が殆ど常に水にさらされる職責を遂行する際に、消防士の職務の活動的な性質によって、消防士は大量に発汗しそうになる。

30

#### 【0008】

TPP試験後に衣服構造を調べている時に見出されたように熱にさらされた時にePTFEが存続しないという発見は、新規通気性水分バリア層フィルムが、TPP試験後の検査によって示されたように、熱にさらされている間および熱にさらされた後に水分バリア特性を維持するより高い耐熱性を有する服装装備のために必要とされることを示している。

40

#### 【0009】

「ナフィオン(Nafion)」(登録商標)という商品名で販売されているタイプなどのフッ素化イオン交換ポリマーが液体水に対するバリアでありつつ水蒸気を通過することを可能にする通気性を提供することが見出されている。更に、ePTFEに比べて、「ナフィオン(Nafion)」(登録商標)は炭化水素液によって容易に濡らされず、透過されもない。

50

## 【0010】

本発明により用いられるフッ素化イオン交換ポリマーは、好ましくはアニオン官能基、最も好ましくはスルホネート官能基を有する。それらの基は水素イオン形態、アンモニウムイオン形態または金属イオン形態を取ってもよい。好ましくは、ポリマーは衣服の中で金属イオン形態を取り、より好ましくは、ナトリウムイオン形態を取る。好ましくは、ポリマーは、ポリマー主鎖に結合された反復する側鎖であって、イオン交換基を保持する側鎖を有するポリマー主鎖を含む。イオン交換基が結合されている側鎖の炭素原子に結合された好ましくは少なくとも1つまたは複数、より好ましくは2個のフッ素原子が存在する。「高度にフッ素化された」イオン交換ポリマーを用いることが特に好ましい。「高度にフッ素化された」とは、イオン交換形態を取ったポリマー中で、炭素原子に結合された1価原子の少なくとも半分がフッ素原子であることを意味する。フッ素化イオン交換ポリマーは、スルホン酸官能基を含むフッ素化モノマーと非官能性モノマーとのコポリマーであることが可能であり、非官能性モノマーは、本明細書においてフルオロモノマーベースのポリマーと呼ばれる通常はポリマー中の主たるモノマーである。(前駆体の形態で)スルホン酸官能基を含むフッ素化モノマーの例は、過フッ素化ビニルエーテル、 $\text{C}_\text{F}_2 = \text{C}_\text{F} - \text{O} - \text{C}_\text{F}_2 \text{C}_\text{F} (\text{C}_\text{F}_3) - \text{O} - \text{C}_\text{F}_2 \text{C}_\text{F}_2 \text{S}\text{O}_2\text{F}$ 、パーフルオロ(3,6-ジオキサ-4-メチル-7-オクテンスルホニルフルオリド)および $\text{C}_\text{F}_2 = \text{C}_\text{F} - \text{O} - \text{C}_\text{F}_2 \text{C}_\text{F}_2 \text{S}\text{O}_2\text{F}$ 、パーフルオロ(3-オキサ-4-ペンテンスルホニルフルオリド)である。非官能性フルオロモノマーの例は、テトラフルオロエチレン、トリフルオロエチレン、弗化ビニリデン、弗化ビニルおよびクロロトリフルオロエチレンである。本発明により用いられるポリマーは好ましくはテトラフルオロエチレンベースのポリマー、すなわち、非官能性モノマーが主としてテトラフルオロエチレンであるものである。最も好ましくは、用いられるポリマーは過フッ素化されている。過フッ素化とは、ポリマーの主鎖(主たる鎖)上の炭素原子に結合された実質的にすべての一価原子がフッ素原子であることを意味する。主鎖の末端で炭素原子に結合された一価原子の幾つかは、連鎖移動剤から誘導されたような水素原子であってもよい。こうしたポリマーおよびこうしたポリマーの調製は技術上周知されており、米国特許公報(特許文献1)、米国特許公報(特許文献2)および米国特許公報(特許文献3)に記載されている。良好な水蒸気輸送特性に加えて、こうしたポリマーは、防護服の除染に際して用いられる化学薬品の多くによって影響を受けない。

10

20

30

## 【0011】

フッ素化イオン交換ポリマーは当量、すなわち、水酸化ナトリウムなどの塩基の1当量を中和する水素イオン形態を取ったポリマーのグラム重量によって特徴付けられる。本発明のフッ素化イオン交換ポリマーの当量は、約500~1500、好ましくは約700~1300、より好ましくは約800~1200、なおより好ましくは約850~1150、最も好ましくは約900~1100である。

40

## 【0012】

水分バリア層を製作する際に用いられるフッ素化イオン交換ポリマーフィルムは、フッ素化イオン交換ポリマーの押出によって調製してもよい。これは、溶融加工性前駆体の形態を取ったポリマーにより行われる(フッ素化イオン交換ポリマーの水素イオン形態または他のイオン形態は容易には溶融加工されない)。スルホネート官能基を有するポリマーの溶融加工のための通常の形態は弗化スルホニルの形態である。溶融加工後、弗化スルホニルは、好ましくはジメチルスルホキシド(DMSO)などの共溶媒の存在下で水性塩基、好ましくは水酸化カリウム(KOH)による処理によってスルホン酸塩形態に加水分解することが可能である。典型的な配合は10~15重量%のKOH、10~15重量%のDMSOおよび残部としての水である。典型的な加水分解時間および温度は、50~90で15~60分である。得られたフッ素化イオン交換ポリマーはカリウム塩の形態を取り、適切な溶液、例えば、水素イオン形態が必要ならば10~20重量%の水性硝酸、ナトリウムイオン形態のために10~20重量%の水性塩化ナトリウム溶液によるイオン交換によって他のイオン形態に転化させてもよい。処理後、フィルムは脱イオン水で数回洗

50

淨し、約 150 を超えない、好ましくは 100 を超えない温度で乾燥させる。

#### 【0013】

あるいは、フィルムは、ウィスコンシン州ミルウォーキーのアルドリッヂ・ケミカル (Aldrich Chemical Co. (Milwaukee, WI)) または本願特許出願人から入手できる「ナフィオン (Naftion)」(登録商標) のアルコール水溶液をキャスティングすることにより製造することが可能である。溶液は乾いて水素イオン形態を取ったフィルムを形成する。これはイオン交換して他のイオン形態を作つてもよい。イオン交換は、ナトリウムイオン形態を望む場合、塩化ナトリウムまたは水酸化ナトリウムなどの所望のカチオンの塩、酸化物または水酸化物の 1 ~ 10 重量 % の水溶液を用いて実行される。酸化物または水酸化物は、多少高いアルカリ度を許容できる条件下で好ましい。フィルムを布地に接着させると同時にフィルムのイオン交換のために、布地に悪影響を及ぼす可能性はより少ないので塩は好ましい。交換は迅速であり、0.5 ~ 10 時間は十分な時間である。過剰の塩または水酸化物を除去するために、交換されたフィルム (および存在するなら布地) は水中で 2 ~ 3 回リーンスされる。これらすべては室温で行われる。

10

#### 【0014】

本発明による衣服構造は、耐燃性布地の防護外層、着用者の身体の周辺から衣服の外部環境に水蒸気が透過することを可能しつつ水および有害液が透過しないようにする上で論じた通気性水分バリア層および着用者を熱から防護する耐熱層からなる。これらの 3 種の基本成分は異なるやり方で組み合わせてもよいが、外殻が機械的損傷からバリア層を防護するとともに、バリア層が次に衣服の外で生じる水または他の液に耐熱層を接触させないように、バリア層は配置される。記載された材料に限定することも意図せず、追加の成分または追加の層を排除しようとも意図せずに、以下は層を提供するために用いてよい材料の種々の例を記載している。

20

#### A. 外殻。

例は、「ノーメックス (Nomex)」(登録商標) および「ケブラー (Kevlar)」(登録商標) とカーボン繊維の「ノーメックス (Nomex)」(登録商標) IIA、7.5 oz / yd<sup>2</sup> (0.25 kg / m<sup>2</sup>) 平織ブレンド、60%「ケブラー (Kevlar)」(登録商標) と 40%「ノーメックス (Nomex)」(登録商標) の「アドバンス (Advance)」(登録商標)、7.5 oz / yd<sup>2</sup> (0.25 kg / m<sup>2</sup>) リップストップ織および「ケブラー (Kevlar)」(登録商標) / PBI、すなわち 60%「ケブラー (Kevlar)」(登録商標) と 40% PBI のリップストップ織である。これらは、米国オハイオ州デイトンのリオン・アパレル (Lion Apparel (Dayton, OH) から入手できる。

30

B. 水蒸気の通過を可能にするが、液状の水に対して実質的に不透過性であるフィルムを含む水分バリア。

本発明によるフィルムは、厚さが約 0.1 ~ 5 ミル (2.5 ~ 125 μm)、好ましくは約 0.5 ~ 3 ミル (12 ~ 75 μm)、より好ましくは約 0.5 ~ 1.5 ミル (12 ~ 37.5 μm)、最も好ましくは約 0.5 ~ 1 ミル (12 ~ 25 μm) のフッ素化イオン交換ポリマーからなる。この用途のためのフィルムをキャスティングするために適する商用パーフルオロスルホン酸樹脂溶液には、本願特許出願人から入手できる「ナフィオン (Naftion)」(登録商標) DE520、521、1020、1021、2020 および 2021 として販売されている溶液が挙げられる。フッ素化イオン交換ポリマーフィルムは、好ましくは支持布地に接着される。接着の好ましい方法は、布地上に接着剤の点を印刷または噴霧するとともに、接着剤の点にフッ素化イオン交換ポリマーフィルムを被着させることである。ポリウレタン接着剤はこの用途において好ましく、溶融物、溶媒系溶液または空気中で硬化する 2 成分反応性接着剤として被着させてよい。湿度はイソシアネートを活性化させる水分源であり、その後、イソシアネートは、ジオールと反応してウレタン連結を形成する。TTP 試験を受ける時に本発明によるフッ素化イオン交換ポリマーフィルムの性能に対して必須ではないけれども、水分バリアは、フッ素化イオン交換ポリ

40

50

マーフィルムの耐久性を改善するために通気性膜の1つまたは複数の層を追加的に有してもよい。これらの膜は良好な水蒸気透過率(M T V R)を有し、例えば、M T V Rはフィルム厚さ $25\mu\text{m}$ に関して好ましくは少なくとも約 $1\text{kg/m}^2/24$ 時間である。このタイプの商用膜には、「ペバックス(P E B A X)」樹脂(アルケマ(A r k e m a))から押出されたポリエーテルブロックアミドフィルムおよび「トランスポート(T r a n s p o r t)」という商品名でオムニフレックス(Omn i f l e x)(米国マサチューセッツ州グリーンフィールドのオムニフレックス(Omn i f l e x(G r e e n f i e l d, M A)))によって販売されているポリウレタンベースのフィルムが挙げられる。通気性膜を用いる場合、厚さは、好ましくは $1\sim10\mu\text{m}$ である。「ナフィオン(N a f i o n)」(登録商標)層に関する通気性膜層(B M L)は、基材/B M L/「ナフィオン(N a f i o n)」(登録商標)、基材/「ナフィオン(N a f i o n)」(登録商標)/B M L、または基材/B M L/「ナフィオン(N a f i o n)」(登録商標)/B M Lの通り配列してもよい。ここで、基材は支持布地である。上の工程は、水素イオン(プロトン)形態を取ったフッ素化イオン交換ポリマーで一般に行われる。フッ素化イオン交換ポリマーが衣服中で金属イオン形態、例えば、ナトリウムイオン形態を取ることが好ましい場合があるので、最終水分バリア組成物は、所望する金属イオンの好都合な塩の $0.5\sim10$ 重量%の水溶液に浸漬される。最終イオン交換ポリマーをナトリウムイオン形態に転化するために、水分バリア組成物は塩化ナトリウム水溶液に浸漬される。5分~24時間にわたる浸漬後、組成物は水で洗浄して過剰の塩を除去し、乾燥させる。

#### C. 耐熱ポリマー。

層は、サザーンミルズ(Southern M i l l s)(米国ジョージア州ユニオンシティ(U n i o n C i t y, G A))の「アラライト(A r a l i t e)(登録商標)またはQ-9のような「ケブラー(K e v l a r)」(登録商標)または「ノーメックス(N o m e x)」(登録商標)から製造してもよい。他の供給業者は、「ウルトラフレックス(U l t r a f l e x)」という商品名でセキュリテックス(S e c u r i t e x)(カナダ国モントリオール(M o n t r e a l C a n a d a))および本願特許出願人の「ノーメックス(N o m e x)」(登録商標)「オメガ(O m e g a)」(登録商標)服装システムである。

#### 【0015】

本発明による防護服は、組織的消火のための防護服(P r o t e c t i v e E n s e m b l e f o r S t r u c t u r a l F i r e F i g h t i n g)に関するN F P A(全米防火協会(N a t i o n a l F i r e P r o t e c t i o n A s s o c i a t i o n))1971規格、2000版によって確立された評価を満たすか、または上回る。N F P A熱防護性能(T P P)試験は、N F P A1971規格、2000版、§6-10、頁40~44で開示された手順に準拠して行われる。本発明による衣服のN F P A・T P P評価は、少なくとも約35、好ましくは少なくとも約38、より好ましくは少なくとも約42である。通気性は、N F P A1971規格§6-34で開示されたN F P A全熱損失(T H L)試験を用いて決定される。本発明による衣服のT H L評価は、少なくとも約 $130\text{W/m}^2$ 、好ましくは少なくとも約 $150\text{W/m}^2$ 、より好ましくは少なくとも約 $200\text{W/m}^2$ 、なにより好ましくは約 $250\text{W/m}^2$ 、最も好ましくは約 $300\text{W/m}^2$ である。更に、以下に続く実施例において更に例示されるように、フッ素化イオン交換ポリマーフィルムは、N F P A熱防護性能試験を受けた時に破壊されない。

#### 【0016】

破壊されるとは、T P P試験を受けた通気性水分バリア膜の全面積の少なくとも25%部分がその後になくなることを意味する。本発明のフッ素化イオン交換ポリマー通気性水分バリア層フィルムは、T T P試験を受けた時に破壊されない。それは無傷であることが見られる。試験を受けた局所領域内のフィルムは低い通気性を有する場合があるが、その主要な機能はそのままである。すなわち、水と他の物質に対するバリアとして機能し、よって着用者を防護する。更に、多少の割れは発生しうるが、これらは水または他の物質の著しい量を通すことができない。バリアの完全性は維持される。使用中、残り火を撃退す

10

20

30

40

50

るまたは高温表面に突き進むなどによる高温に衣服の一部がさらされるゆえの通気性のいかなる局所損失があるとも、衣服の総合的な通気性を大幅には低下させない。しかし、僅かの平方インチさえも上回るバリアの損失は、衣服を通した水または他の物質の大量の通過を可能にしうるゆえに着用者に影響を及ぼす。

#### 【実施例】

##### 【0017】

実施例1～4において用いるための「ナフィオン(Nafion)」(登録商標)フィルムを製造するために用いられた「ナフィオン(Nafion)」(登録商標)フッ素化イオン交換ポリマーは、水が約25重量%および残りが1-プロパノール、エタノールおよび3%未満のVOCであるアルコール水溶液中のテトラフルオロエチレンとパーフルオロ-3,6-ジオキサ-4-メチル-7-オクテンスルホニルフルオリドの酸形態加水分解コポリマー25重量%である。コポリマーの当量は890～1100である。40 s<sup>-1</sup>の剪断速度で25°での粘度は1000～3000 mPa·sである。10

##### 【0018】

「ナフィオン(Nafion)」(登録商標)溶液を「マイラー(Mylar)」(登録商標)基材上にキャスティングし、乾燥させる。服装コートの水分バリア成分を製造する過程で「ナフィオン(Nafion)」(登録商標)フィルムを被着させるまで、得られた「ナフィオン(Nafion)」(登録商標)フィルムを「マイラー(Mylar)」(登録商標)基材から除去しない。「マイラー(Mylar)」(登録商標)の除去後に「ナフィオン(Nafion)」(登録商標)フィルムをプロトン形態で残す実施例4を除き、布地上の「ナフィオン(Nafion)」(登録商標)フィルムを実施例において適切な金属塩化物、ナトリウムまたはカルシウムの水溶液(5重量%)に24時間にわたりさらし、その後、水で3回リーンスして、過剰の金属塩化物を除去する。20

##### 【0019】

###### (比較例1)

衣服構造は、

A. 外殻は「ケブラー(Kevlar)」(登録商標)/PBIの60:40ブレンド, 7.5 oz/yd<sup>2</sup>(0.25 kg/m<sup>2</sup>)である。

B. 水分バリア：米国デラウェア州ニューアークのゴア・アンド・アソーシエーツ(W.L.Gore and Associates(Newark, DE))から入手できる「クロステック(Cross tech)」(登録商標)ePTFE含有水分バリア。30

C. 3.8 oz/yd<sup>2</sup>(0.13 kg/m<sup>2</sup>)「ノーメックス(Nomex)」(登録商標)に裏打ちされた「アラライト(Aralite)」、3.3 oz/yd<sup>2</sup>(0.11 kg/m<sup>2</sup>)「ノーメックス(Nomex)」(登録商標)フェースクロス、または「ケブラー(Kevlar)」(登録商標)アラミド詰綿。衣服構造をTPP試験に供する。結果を表1でまとめている。

##### 【0020】

###### (比較例2)

比較例1を第2のTPP試験において繰り返した。結果を表1でまとめている。

##### 【0021】

###### (実施例1)

「クロステック(Cross tech)」(登録商標)の代わりに、水分バリアがモノリックポリウレタンフィルムおよび「ゴア・クロステック(Gore Cross tech)」(登録商標)水分バリア中で用いられたのと同じ基材である12～13ミル(305～330 μm)3.2 oz/yd<sup>2</sup>(108 g/m<sup>2</sup>)の「ノーメックス(Nomex)」(登録商標)パジャマチェック布地で覆われた0.75ミル(19 μm)のフッ素化イオン交換ポリマー(ナトリウムイオン形態を取った「ナフィオン(Nafion)」フッ素化イオノマー)であることを除き、衣服構造は比較例1に記載された衣服構造に似ている。水分活性化反応性ポリウレタン接着剤を基材上に点模様で印刷し、その後、0.2ミル(5 μm)の通気性ポリウレタンフィルム(米国マサチューセッツ州グリーンフィー4050

ルドのオムニフレックス（Omniflex（Greenfield, MA））製の「トランスポート（Transport）」TX1540）を接着剤に接触させた。接着剤を放置して2日にわたり硬化させ、その後、ポリウレタンが接着剤の点に接着した時にポリエチレン裏地フィルムを引き剥がす。次に、「マイラー（Mylar）」（登録商標）支持体上のキャスト「ナフィオン（Nafion）」（登録商標）フィルムを熱積層によつてポリウレタンフィルムに被着させ、その後、「マイラー（Mylar）」（登録商標）裏地フィルムを引き剥がす。その後、積層体をNaClの1N・溶液に数時間にわたり浸漬させて、「ナフィオン（Nafion）」（登録商標）イオン交換フィルムをナトリウム形態に転化させる。

## 【0022】

10

全衣服布地重量は21.4oz/yd<sup>2</sup>（0.726kg/m<sup>2</sup>）であり、厚さは112ミル（2.48mm）である。衣服構造をTPP試験に供する。これらの試験において、フッ素化イオン交換ポリマーに接着されている「ノーメックス（Nomex）」（登録商標）パジャマチェック布地の側面は水に向かっている、すなわち水に面している。結果を表1でまとめている。

## 【0023】

20

## （実施例2）

水分活性化反応性ポリウレタン接着剤を基材上に点模様で印刷し、その後、「マイラー（Mylar）」（登録商標）支持体上にキャスティングされた0.75ミルの「ナフィオン（Nafion）」（登録商標）フィルムを接着剤に接触させたことを除き、実施例1に記載された積層物に似た積層物を製作する。接着剤を放置して2日にわたり硬化させ、その後、「ナフィオン（Nafion）」（登録商標）が接着剤の点に接着した時に「マイラー（Mylar）」（登録商標）裏地フィルムを引き剥がす。次に、0.2ミル（5μm）の通気性ポリウレタンフィルム（米国マサチューセッツ州グリーンフィールドのオムニフレックス（Omniflex（Greenfield, MA））製の「トランスポート（Transport）」TX1540）を熱積層によつてポリウレタンに接着させる。その後、積層体をCaCl<sub>2</sub>の1N・溶液に数時間にわたり浸漬させて、「ナフィオン（Nafion）」（登録商標）イオン交換フィルムをカルシウム形態に転化させる。

## 【0024】

30

全衣服布地重量は21.2oz/yd<sup>2</sup>（0.719kg/m<sup>2</sup>）であり、厚さは117ミル（2.97mm）である。衣服構造をTPP試験に供する。これらの試験において、フッ素化イオン交換ポリマーに接着されている「ノーメックス（Nomex）」（登録商標）パジャマチェック布地の側面は水に向かっている、すなわち水に面している。結果を表1でまとめている。

## 【0025】

40

## （実施例3）

実施例2を繰り返す。違いはポリウレタンフィルムを用いていないことである。全衣服布地重量は20.9oz/yd<sup>2</sup>（0.709kg/m<sup>2</sup>）であり、厚さは116ミル（2.95mm）である。結果を表1でまとめている。

## 【0026】

50

## （実施例4）

「ナフィオン（Nafion）」（登録商標）フィルムが厚さ0.5ミル（13μm）であり、「ナフィオン（Nafion）」（登録商標）をプロトン（H<sup>+</sup>）形態で残し、イオン交換せず、0.2ミル（5μm）のポリウレタン（PU）フィルムの第2の層を露出「ナフィオン（Nafion）」（登録商標）側に熱積層することを除き、実施例4は実施例1に似ている。得られた水分バリア構造は、パジャマチェック布地/0.2ミルPU/0.5ミル「ナフィオン（Nafion）」/0.2ミルPUである。全衣服布地重量は21.1oz/yd<sup>2</sup>（0.715kg/m<sup>2</sup>）であり、厚さは112ミル（2.84mm）である。試験結果を表1でまとめている。

【0027】

【表1】

表1

実施例	TPP 時間(秒)	TPP 評価	THL W/m <sup>2</sup>	TPP 試験後 の膜状態	10
		cal/cm <sup>2</sup> (kJ/m <sup>2</sup> )			
比較例 1	22.08	39.50 (1653)	> 130	破壊	
比較例 2	19.6±0.85	38.8±1.70 (1624±71)	> 130	破壊	
1	19.78	44.10 (1845)	> 130	無傷	
2	21.4±0.0	42.4±0.14 (1774±6)	> 130	無傷	
3	21.85±0.07	43.25±0.21 (1810±9)	> 130	無傷	
4	20.0±0.5	40.5±0.8 (1695±33)	> 130	無傷	

注:「±」が現れる場合、結果は 2 つの測定値の平均±標準偏差である

20

【0028】

TPP 試験後、衣服構造の成分を分離し、水分バリアを検査する。表 1 は、比較例 1 および 2 の ePTFE フィルムが TPP 試験において熱にさらされた領域の中央およそ 60 % がなくなっていることが分かるので、比較例 1 および 2 の ePTFE フィルムが破壊されていることを示している。実施例 1、2、3 および 4 のフッ素化イオン交換ポリマー フィルムは、多少黒味が付いてその場所にまだあるので無傷であるとして表 1 に示されている。このタイプのフッ素化イオン交換ポリマーは酸化および溶融に耐える。黒味が付いているのは、衣服構造の他の成分からの分解生成物のフッ素化イオン交換ポリマーによる吸収による場合がある。フッ素化イオン交換ポリマーフィルムが実施例 1 ~ 4 でその場所にまだあるという事実は、ポリウレタンの存否、位置および層の数が TPP 試験における分解に対するフッ素化イオン交換ポリマーフィルムの抵抗性に影響を及ぼさないことを更に示している。

30

【0029】

表 1 は、比較例とは対照的に、「ナフィオン (Naftion)」(登録商標) が水分バリアの成分である時、膜が TPP 試験後に無傷のままであることを示している。これは、「ナフィオン (Naftion)」(登録商標) 層が 0.5 ミル (13 μm) の厚さしかない時にさえ当てはまり、「ナフィオン (Naftion)」(登録商標) 層の中の対イオン (ナトリウム、カルシウムまたはプロトン) に無関係である。

30

【0030】

実施例 1、2、3 および 4 で示された本発明の衣服構造は、比較例の構造に匹敵する TPP 評価を有する。

40

【0031】

フッ素化イオン交換ポリマーが TPP 試験を受けた後にその場所にあるままであるという事実は、そのバリア特性が高い熱にさらされても存続することを実証している。フッ素化イオン交換ポリマーを含む衣服構造の着用者は比較例 1 および 2 で例示された衣服構造などの既知の衣服構造に比べて熱透過、水透過および化学品透過に対して、より防護されるであろう。比較例 1 および 2 の衣服構造は、TPP 試験を受けると ePTFE バリア フィルムを失い、結果として、衣服は暴露領域において着用者を熱、水または化学品から防護する能力を失う。

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

national application No  
/US2005/026241

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
A41D31/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
A41D A62B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 515 761 A (PLOTZKER ET AL) 7 May 1985 (1985-05-07) column 1, lines 11-19 column 1, lines 59-62 column 2, line 2 column 3, line 67 - column 4, line 13 column 5, lines 22-35 column 6, lines 4-7	1,2,5,7, 8
Y	US 6 430 754 B1 (TAYLOR FRANK P ET AL) 13 August 2002 (2002-08-13) column 1, lines 12-26 column 8, lines 52-58	3,4
X,P	US 2005/130521 A1 (WYNER DANIEL M ET AL) 16 June 2005 (2005-06-16) paragraphs '0004!, '0023!, '0024!, '0027!, '0028!, '0035!	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

2 March 2006

09/03/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5616 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Monné, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT				National application No PCT/US2005/026241	
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date	
US 4515761	A 07-05-1985	EP	0180671 A1	14-05-1986	
US 6430754	B1 13-08-2002	AU CA EP WO	4149101 A 2400668 A1 1259294 A1 0166193 A1	17-09-2001 13-09-2001 27-11-2002 13-09-2001	
US 2005130521	A1 16-06-2005	US WO	2005266754 A1 2005061223 A1	01-12-2005 07-07-2005	

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(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),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),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,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,L,S,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 ラルフ バーチャード ロイド

アメリカ合衆国 28311 ノースカロライナ州 フェイエットビル ロックビュー ドライブ  
6124

(72)発明者 クリストファー エー.ブリッカー

アメリカ合衆国 19311 ペンシルバニア州 エイボンデール エッジウッド ドライブ 2

F ターム(参考) 3B011 AB01 AC14

4F100 AK18B AK47A AK47C AK51 AK51G AT00B BA04 DG01A DG11C DG11D  
GB90 JD02B JD05B JJ02 JJ02A JJ07 JJ07C