

(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2005-507290

(P2005-507290A)

(43) 公表日 平成17年3月17日(2005.3.17)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I		テーマコード (参考)
<b>A 6 2 B 18/08</b>	A 6 2 B 18/08	D	2 E 1 8 5
<b>A 6 2 B 18/04</b>	A 6 2 B 18/04		
<b>A 6 2 D 5/00</b>	A 6 2 D 5/00		

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2003-539782 (P2003-539782)	(71) 出願人	390040604
(86) (22) 出願日	平成14年9月3日 (2002.9.3)		イギリス国
(85) 翻訳文提出日	平成16年4月28日 (2004.4.28)		THE SECRETARY OF ST
(86) 国際出願番号	PCT/GB2002/004034		ATE FOR DEFENCE IN
(87) 国際公開番号	W02003/037443		HER BRITANNIC MAJES
(87) 国際公開日	平成15年5月8日 (2003.5.8)		TY' S GOVERNMENT OF
(31) 優先権主張番号	0126361.5		THE UNETED KINGDOM
(32) 優先日	平成13年11月2日 (2001.11.2)		OF GREAT BRITAIN AN
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		D NORTHERN IRELAND
		(74) 代理人	100082005
			弁理士 熊倉 禎男
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 保護衣料

## (57) 【要約】

有害薬物に対する保護を与えるのに適した衣料であって、前記衣料は有害薬物に対して実質的に有効な障壁を与えるラミネート材料を含む。ラミネート材料が2つ以上の層を含み、前記層の少なくとも1層が有害薬物に対して実質的に有効な障壁である障壁層であり、前記層の少なくとも1層が前記少なくとも1つの障壁層を保護する保護層であるのが好ましい。

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

有害薬物に対する保護を与えるのに適したレスピレータであって、前記レスピレータはフェイスシーリングマスク、空気を前記レスピレータ内に吸いこむことを可能にする空気吸込口及び前記レスピレータから吐く息を追い出させる空気吹出口を有し、前記フェイスシーリングマスクが有害薬物に対して実質的に有効な障壁を与えるラミネート材料を含む、前記レスピレータ。

## 【請求項 2】

ラミネート材料が2つ以上の層を含み、前記層の少なくとも1層が有害薬物に対して実質的に有効な障壁である障壁層であり、前記層の少なくとも1層が前記少なくとも1つの障壁層を保護する保護層である、請求項 1 記載のレスピレータ。

10

## 【請求項 3】

ラミネート材料が少なくとも3つの層を含み、障壁層が2つの保護層の間に挟まれている、請求項 2 記載のレスピレータ。

## 【請求項 4】

2つの保護層が互いに同じ材料を含む、請求項 3 記載のレスピレータ。

## 【請求項 5】

レスピレータがフルフェイスレスピレータである、請求項 1 から 4 のいずれか1項記載のレスピレータ。

## 【請求項 6】

フェイスシーリングマスクの少なくとも一部が実質的に透明なラミネート材料で形成されている、請求項 5 記載のレスピレータ。

20

## 【請求項 7】

フェイスシーリングマスクが熱成形によって成形可能である、請求項 1 ~ 6 のいずれか1項記載のレスピレータ。

## 【請求項 8】

少なくとも1つの障壁層が、好ましくはポリビニルアルコール、エチレンビニルアルコール及びテトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレンとビニリジンの混合物の少なくとも1つ以上を含む、請求項 2 ~ 6 のいずれか1項記載のレスピレータ。

## 【請求項 9】

少なくとも1つの保護層が Surllyn (登録商標)、ポリエチレン及びポリウレタンの1つ以上を含む、請求項 2 から 7 のいずれか1項記載のレスピレータ。

30

## 【請求項 10】

フェイスシーリングマスクがラミネート材料から作られる一体型マスクである、請求項 1 から 8 のいずれか1項記載のレスピレータ。

## 【請求項 11】

レスピレータが少なくとも1つの化学兵器及び少なくとも1つの生物兵器の一方又は両方に対して保護を与えるのに適している、請求項 1 から 10 のいずれか1項記載のレスピレータ。

## 【請求項 12】

ラミネート材料を含む、有害化学物質の侵入を防止するのに適した保護衣料のアイテムであって、前記ラミネート材料が障壁材料の層を少なくとも1層及び保護材料の層を少なくとも2層含み、前記少なくとも1つの障壁材料の層が前記少なくとも2つの保護材料の層の間に挟まれている、前記アイテム。

40

## 【請求項 13】

障壁層がビニルアルコール、エチレンビニルアルコール、テトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレンとビニリジンの混合物、熱可塑性エポキシ樹脂、低密度ポリエチレン、ポリウレタン、及びその混合物、好ましくはポリビニルアルコール、エチレンビニルアルコール、テトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレンとビニリジンの混合物及びその混合物から選ばれる、請求項 12 記載の保護衣料のアイテム。

50

## 【請求項 14】

保護層が Surlyn (登録商標)、ポリエチレン、低密度ポリエチレン、ポリウレタン、ナイロン、及びその混合物、好ましくはポリウレタン、ポリエチレン及びその混合物から選ばれる、請求項 12 記載の保護衣料のアイテム。

## 【請求項 15】

ラミネート材料が熱成形によって成形可能である、請求項 12 ~ 14 のいずれか 1 項記載の保護衣料のアイテム。

## 【請求項 16】

ラミネート材料が溶接されてシールを形成できる、請求項 12 ~ 15 のいずれか 1 項記載の保護衣料のアイテム。

## 【請求項 17】

ラミネート材料が同時押出成形によって製造される、請求項 12 ~ 16 のいずれか 1 項記載の保護衣料のアイテム。

## 【請求項 18】

ラミネートがさらに固定層材料の層を少なくとも 2 層含む、請求項 12 ~ 17 のいずれか 1 項記載の保護衣料のアイテム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

本発明は保護衣料に関し、特に、これに限られないが、着用者への有害化学物質の侵入を防止するのに使用されるレスピレータ、マスク等に関する。

レスピレータは、着用者を化学兵器及び生物兵器及び工業用化学薬品等の有害薬物及びノ又は毒物から保護するために世界中で使用されている。これらのレスピレータは一般にクロロブチルゴムから作られる。クロロブチルゴムは一般に加工するのが難しく、従ってそのようなレスピレータはコストがかかり、酷使され、又は推奨されるように保存されない場合、時間が経つと劣化することが知られ、従ってレスピレータを役に立たないものにするであろう。さらに、そのようなレスピレータのメンテナンス及び管理は費用がかかるかもしれない。従って、必要に応じて使用者に割り当て、使用後処分される準使い捨ての (quasi-disposable) レスピレータを用いることで経済的及び性能的な利益を得ることができる。そのような準使い捨てのレスピレータは、好ましくは製造するのに安価であり、メンテナンスの必要がなく、着用者への危険な化学物質の侵入を防ぎ、丈夫であるべきである。

## 【0002】

いくつかの準使い捨て口及び鼻マスクは、主として医療従事者用として当業界で開示されている。このようなものとしては、織布又は不織布又は柔軟な泡から製造される呼吸マスクを開示する W000/76568、通気口及び取付部材を有する使い捨て呼吸バックを開示する W000/69497、排気システム、吸気ポート及び固定トラップを有するマスクを開示する US4,848,366、及び連続モニタリング呼吸用ガス検出マスクを開示する US5,857,460 が挙げられる。これらの文献は、種々の軽量及び使い捨て材料の使用も開示しているが、いくつかの問題も残っている。このような問題としては、前記マスクは保護衣料から必要とされる顔全体の保護を与えず、開示された材料は使用者を毒性の強い化学物質、刺激性化学物質及び有害化学物質から十分に保護できず、開示された材料の処理は高いレベルの保護を与えるのに十分な程度の密閉をもたらさないことが挙げられる。

## 【0003】

ラミネート材料は酸素、二酸化炭素等に対する障壁層として長年食品業界で使用されてきた。さらに、W096/38620 は、不連続的に結合したエラストマー不織布及び必要によりガウン及びフェイスマスクを製造するのに使用してもよい少なくとも 1 つの織布を含むフレキシブルラミネートを開示する。しかし、前記材料はヘッドギア等の保護衣料がさらされる反応性化学物質及び危険な化学物質に対して効果的であることは知られていない。本発明は、さらに効果的な、使い捨て様式で使用できるレスピレータ等の保護衣料を相対的に安価に提供する。

10

20

30

40

50

## 【0004】

本発明によれば、有害薬物に対する保護を与えるのに適した衣料が提供され、前記衣料は有害薬物に対する実質的に有効な障壁を与えるラミネート材料を含む。前記衣料は、好ましくはレスピレータを含み、前記レスピレータは、フェイスシーリングマスク、空気を前記レスピレータ内に吸いこむことを可能にする空気吸込口及び前記レスピレータから吐く息を追い出させる空気吹出口を有し、前記フェイスシーリングマスクは、有害薬物に対して実質的に有効な障壁を与えるラミネート材料を含む。

ラミネート材料は、好ましくは2つ以上の層を含み、前記層の少なくとも1層は有害薬物に対して実質的に有効な障壁である障壁層であり、前記層の少なくとも1層は前記少なくとも1つの障壁層を保護する保護層である。多くの効果的な障壁層は、重大な実用的な制限（例えば水への高い溶解性）を有し、別の層の物理的保護によって利益を得る。本明細書で使用される障壁層は、大気中の1つ以上の有害化学物質との相互作用から使用者を保護するための障壁を与える層を意味するものと理解されるべきである。本明細書で使用される保護層は、大気中での水等による腐食から障壁層の完全な状態を保護する層を意味するものと理解されるべきである。保護層は、また追加の強度及び刺し傷耐性を有するラミネート材料を与えるのに有用であってもよい。

10

## 【0005】

ラミネート材料は、少なくとも3つの層を含み、障壁層が2つの保護層の間に挟まれているのがさらに好ましい。2つの保護層は障壁層の両側の保護を与える。2つの保護層は互いに同じ材料を含んでいてもよい。また、ラミネート材料は、必要により3層以上含んでいてもよく、例えばラミネートが2つの外側の保護層の間に挟まれた中心の障壁層を含んでいるが、また内側の障壁層と外側の保護層の間に、障壁層と保護層とをより強固に結合することができる2つの固定層（tie layers）を含む、5層を含むものであってもよい。障壁層、保護層及び固定層の異なる組み合わせは、また適した材料を与える場合がある。

20

レスピレータの場合、フェイスシーリングマスクの少なくとも一部は、実質的に透明であるラミネート材料によって形成されてもよい。実質的に透明な部分はアイピースを形成してもよい。フェイスシーリングマスク全体が透明であってもよく、これは着用者の特定をより容易にする。

本発明のレスピレータのフェイスシーリングマスクは熱成形によって成形可能であってもよい。これは、レスピレータの簡単な製造を与える。保護衣料の製造で使用されるラミネート材料が熱成形できることは、それ自体好ましい。また、材料がレーザ溶接、超音波溶接、インパルス（熱）溶接等の当業界で公知の方法によって溶接できる場合、有用である。これは、材料が、それ自体で又は保護衣料の1つ以上の他の成分と共に有効な密閉を形成でき、従って漏れの可能性を最小限にした有効な保護衣料を与えることを保証する。また、選ばれた材料が気持ちよく着用できるようにフレキシブルであり、使用中に容易に損傷を受けないように容易に引き裂かれないことが望ましい。

30

## 【0006】

ラミネートは、当業者によく知られているキャスト同時押出成形として知られる方法によって作られるのが好ましい。前記層は異なるポリマーを押出成形スクリュウを通して共通のフィードバック内に、次いでスロット-フェイスダイから外に押出成形することによって同時に成形される。ニップローラーは、次いでラミネートフラットを回転させるために使用され、単一のフラットラミネートシートを生成する。前記層を同時押出成形することは、製造の簡便さ及び効率化等のいくつかの利点を有する。しかし、また織布又は不織布に対する障壁特性を向上させる材料を提供する。これは、前記材料が大気中の有害物質が通過できる孔を含まないためである。

40

前記少なくとも1つの障壁層は、これに限定されないが、好ましくはポリビニルアルコール（PVOH）、エチレンビニルアルコール（EVOH）及び種々のグレードで入手可能であるテトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレンとビニリジン（vinylidene）の混合物（THV）、熱可塑性エポキシ樹脂（例えば、Blox）、低密度ポリエチレン（例えば、Elenac Luflexen 322H）、アメリカン脂肪族ポリウレタン、イオノマー（例えば、Surlyn）等の1

50

つ以上を含む。より好ましくは、少なくとも1つの障壁層は、THV、EVOH、PVOH、及びその混合物を含む。

前記少なくとも1つの保護層は、これに限定されないが、好ましくはSurlyn（登録商標）、ポリエチレン（例えば、メタロセンポリエチレン）及び低密度ポリエチレン（例えば、Elenac Luflexen 322H）、及びポリウレタン（例えば、アメリカン脂肪族ポリウレタン、ヨーロッパ脂肪族ポリウレタン）、ナイロン（例えば、CF7ナイロン）等の1つ以上を含む。より好ましくは、少なくとも1つの保護層は、アメリカン脂肪族ポリウレタン、ヨーロッパ脂肪族ポリウレタン、メタロセンポリエチレン及びその混合物を含む。

障壁層と保護層の間の接着を向上させるために、必要により固定層として使用することができる材料の例としては、これに限定されないが、Oravac、L20HV1等が挙げられる。

10

#### 【0007】

本発明のレスピレータの場合に、前記レスピレータは1つ以上のアイピースを提供することができる。さらに、空気吸込口は、使用者に与えられる空気が実質的にクリーンであるようにエアフィルタに接続されていてもよい。前記レスピレータは負圧レスピレータであってもよく、この場合、着用者の呼吸動作が空気吸込口を通る空気をフェイスシーリングマスクと顔の間に形成される空間に引き込む。あるいは、前記レスピレータは正圧レスピレータであってもよく、この場合、ポンプ又はその他の手段を使用してフェイスシーリングマスクと着用者の顔の間の空間に空気を提供する。前記レスピレータのフェイスシーリングマスクはラミネート材料から作られる一体型マスクであってもよい。

衣料は、少なくとも1つの化学兵器、及び少なくとも1つの生物兵器の一方又は両方に対して保護を与えるのに適しているのが好ましい。

20

本発明は以下の図面に関して一例としてのみ記載される。

#### 【0008】

##### 実施例

いくつかの化学兵器に関して多くの材料の障壁特性を調べた。本発明の衣料の構成で使用してもよいいくつかのラミネート材料の特性を単一の非ラミネート材料の特性と比較した。表1に、本発明の衣料の構成で使用してもよいいくつかのラミネート材料を示す。

#### 【0009】

##### 【表1】

ID No.	ラミネート材料	厚さ (mm)	層数	清澄性	可撓性	熱溶接	熱成形	裂け
A1	アメリカン脂肪族ポリウレタン/THV	0.75	2	濁った	フレキシブル	Yes	Yes	Yes
A2	アメリカン脂肪族ポリウレタン/THV アメリカン脂肪族ポリウレタン	0.70	3	濁った	フレキシブル	Yes	Yes	No
A3	CF7ナイロン/HVOH/THV200	0.70	3		わずかに堅い	Yes	Yes	No
A4	CF7ナイロン/L20HV1tie/THV201	0.45	3	透明	わずかに堅い	Yes	Yes	No
A5	アメリカン脂肪族ポリウレタン/EVOH/アメリカン脂肪族ポリウレタン	1.40	3	濁った	フレキシブル	Yes	Yes	No
A6	ヨーロッパ脂肪族ポリウレタン/EVOH/ヨーロッパ脂肪族ポリウレタン	1.70	3	濁った	フレキシブル	Yes	Yes	No
A7	Surlyn/EVOH/Surlyn	1.50	3	濁った	堅い	Yes	Yes	No
A8	Elanac Luflexen 322H/Orevac/EVOH/Orevac/Elanac Luflexen 322H	1.50	5	不透明	堅い	No	Yes	No
A9	Elanac Luflexen 322H/Orevac/PVOH/Orevac/Elanac Luflexen 322H	0.80	5	不透明	フレキシブル	Yes	Yes	No
A10	Surlyn/Orevac/EVOH/Orevac/Surlyn	1.40	5	濁った	堅い	No	Yes	No

30

40

表1 本発明の衣料で使用してもよいラミネート材料を利用する提案された障壁材料

50

## 【0010】

ラミネート材料がそれ自身及び他の材料と熱溶接すること、フレキシブルであること、熱成形すること、及び容易に破れないことが明らかに望ましく、従ってこれらのパラメータを定性的に評価して、適した実用的なラミネート材料を選択した(上記表1参照)。

ラミネート材料A1~A10は、有害薬物に対して実質的に有効な障壁である障壁層(例えば、EVOH、THV)及び障壁層に化学的及び/又は物理的な保護を与える保護層(例えば、Surlyn、ポリウレタン)を含む。

ラミネート材料A2~A10は、2つ以上の保護層の間にはさまれた障壁層を含む。

当業者によく知られたキャスト同時押出成形として知られる方法によって、ラミネートを作製した。前記層は異なるポリマーを押出成形スクリュウを通して共通のフィードバックに、次いでスロット-フェイスダイを通して押出成形することによって同時に作製する。次いで、ニップローラーを使用してラミネートフラットをロールして単一のフラットラミネートシートを生成する。

表2には、表1のラミネート材料との比較として使用された単一層(非ラミネート材料)を記載した。

## 【0011】

## 【表2】

ID No.	提案した障壁材料	厚さ (mm)	清澄性	剛性	熱溶接	熱成形	裂け?
B1	CF7ナイロン	0.075	透明	わずかに堅い	Yes	no	Yes
B2	THV200	0.50	濁った	フレキシブル	Yes	yes	No
B3	Blox	0.18	透明	わずかに堅い	Yes	yes	Yes
B4	Elenac Luflexen 322H	0.50	濁った	フレキシブル	Yes	yes	Yes
B5	PVOH	1.30	透明	わずかに堅い	No	yes	No
B6	Surlyn	1.80	濁った	堅い	Yes	yes	No
B7	アメリカン脂肪族ポリウレタン	0.25	透明	フレキシブル	No	no	Yes
B7	Elenac Luflexen 322H	0.77	透明	フレキシブル	Yes	yes	Yes

表2 単一層を利用する提案された障壁材料

## 【0012】

ラミネート材料がそれ自身及び他の材料と熱溶接すること、フレキシブルであること、熱成形すること、及び容易に破れないことが明らかに望ましく、従ってこれらのパラメータを定性的に評価して、適した実用的なラミネート材料を選択した(上記表2参照)。

表1及び2に関して、CF7ナイロンはよく知られたエンジニアリングポリマー(Ems-Chemie、スイス)であり、THV200(本明細書においてしばしば「THV」と略される)及びTHV201はともにテトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレンとビニリジンの混合物(Dyneon、オークデール、USA)であり、Bloxは熱可塑性エポキシ(Dow Plastics、ミシガン、USA)であり、Elenac Luflexen 322Hは低密度ポリエチレン(Basell Polyolefins、Hoofddorp、オランダ)であり、PVOHはポリビニルアルコール(PVAXx Corporation、ケンブル、UK)であり、Surlynは押出コーティングで使用されるイオノマー(デュボン(インダストリアルポリマー)、スイス)であり、アメリカン脂肪族ポリウレタンはHuntsman Polyurethane Inc.、USAによって供給された脂肪族ポリウレタンであり、ヨーロッパアンポリウレタンはHuntsman Polyurethane Europe BVによって供給されたポリウレタンであり、L20HV1はナイロン-6ベース固定層材料であり、EVOHはエチレンビニルアルコール(Nippon Gohsei、日本)であり、Orevacはポリエチレン、ポリアミド及び接着プロモータを含む固定層材料(Atofina Chemicals、Functional Polymers Division、北米)である。

有害薬物に対する障壁を形成する表1及び2の材料の能力をこうして試験した。50mm径ディスクを当業者に知られた定量的浸透セルに組み込んだ。次いで、アセンブリを0.5m/sの空気の並流を生じるドラフトチャンバー(fumehood)に置いた。ディスクをHD(1x5µl

)、GD (1×5μl) 又はTHD (1×30mg) の1つで曝露し、薬物の浸透を24時間にわたって30の実験室温度で測定した。

【0013】

結果

HDに対して有効な障壁を形成する表1及び2の材料の能力を図1に示す。表1のラミネート材料、すなわち本発明の衣料を作製できる材料が一般に表2の単一層材料よりもよい特性を示すことが分かる。しかし、注目すべきは、いくつかの単一層材料、すなわちナイロン、Surllyn、Blox及びTHV200がまあまあよい特性を示すことである。

THDに対して有効な障壁を形成する表1及び2の材料の能力を図2に示す。この場合もやはり、表1の材料、すなわち本発明の衣料を作製できる材料が一般に表2の単一層材料よりもよい特性を示すことが分かる。

GDに対して有効な障壁を形成する表1及び2の材料の能力を図3に示す。この場合もやはり、表1の材料、すなわち本発明の衣料を作製できる材料が一般に表2の単一層材料よりもよい特性を示すことが分かる。

【0014】

図1、2及び3のデータの比較は、本発明の衣料を作製できるラミネート材料のいくつかのタイプの曝露に対してよい保護を与え、他の曝露に対して相対的に低い保護を与えることを示す。例えば、材料A3はHD及びTHDに対して相対的によい保護を与えるが、GDに対しては相対的に低い保護を与える。このことは、GDがHD及びTHDと異なるタイプの化学種である事実に関係しているかもしれない。逆に、単一層材料のいくつかは、ある曝露に対して保護を与える。例えば、HD及びTHDに対してB2、及びGD及びHDに対してB6。試験した曝露に対して一貫してよい保護を与えるように見える材料は本発明の衣料を作製するために使用できるラミネート材料の一部である。一貫して効果的な材料はA2、A4、A6、A8及びA9である。これらの各ラミネート材料は、少なくとも2つの保護層の間には含まれる障壁層を含む。保護層は、各障壁層が水等の潜在的に有害な薬物から保護されることを保証する。しかし、またラミネートの他の関連した特性、すなわち剛性、裂くことに対する感受性等を考慮してもよい。CF7ナイロンは裂ける傾向を有し、従ってA4は理想的な材料ではない。同様に、Elenac Luflexen 322Hは容易に裂け、従ってA8及びA9は衣料の製造に理想的な材料ではない。そういうことすべてを考慮して、材料A2及びA6は最適の材料であるように見える。

材料B2、A2、及びA6についてのポジティブな初期結果に基づいて、これら材料を、さらに重要な有害化学物質の浸透を防ぐ能力について試験した。さらに、2つの新しい材料を試験した。

C1 アメリカン脂肪族PU/EVOH/アメリカン脂肪族PU(3層ラミネート)、

C2 メタロセンPE/Oravac固定層/EVOH/Oravac固定層/メタロセンPE(5層ラミネート)

異なる厚さの各材料を下記表に示すように試験した。

【0015】

【表3】

ID No	サンプル材料	材料 厚さ		
		0.5mm	1.0mm	2.0mm
A2	アメリカン脂肪族ポリウレタン/THV/ アメリカン脂肪族ポリウレタン	√	√	√
A6	ヨーロッパアンポリウレタン/EVOH ヨーロッパアンポリウレタン	√	√	√
B2	THV200	X	X	√
C1	アメリカン脂肪族PU/EVOH/ アメリカン脂肪族PU	√	√	X
C2	メタロセンPE/Oravac固定層/EVOH/Oravac固定層/メタロセンPE	√	√	√

【0016】

既に述べたように、以上概略を示した各材料の50mm径ディスクを定量的浸透セルに組み込んだ。前記セルを0.5m/sの空気の並流による有毒ガス排出装置付き実験容器 (fume cupboard) に置いた。ディスクをHD (1×5μl)、GD (1×5μl) 又はTHD (1×30mg) の1つで曝露した。次いで、前記セルを閉塞して、試験材料が曝露による最大接触を受けることを保証した。前記セルを通る薬物の浸透を24時間にわたって30の実験室温度で測定した。実験を2回繰り返した。

結果は、すべての異なるタイプ及び厚さの試験材料のどんな場合においても、24時間の曝露後、材料サンプルを浸透したとして検出された薬剤はなかった。このことは、選択材料が試験化学薬物に対するよい保護特性を与え、従って使い捨てレスピレータを製造するための使用を考慮する好ましい候補材料であることを示す。

上述のラミネートがフルフェイスレスピレータを含むレスピレータ等の保護衣料に容易に組み込まれ得ることは、当業者にとって明らかであろう。そのような保護フード及びレスピレータの例は、GB2301039、GB2264647、GB2211098、GB2209123及びUS4905683に記載されている。

10

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】 選択した可能性のある障壁材料を通るマスタード化学兵器 (HD) の累積浸透を示す。

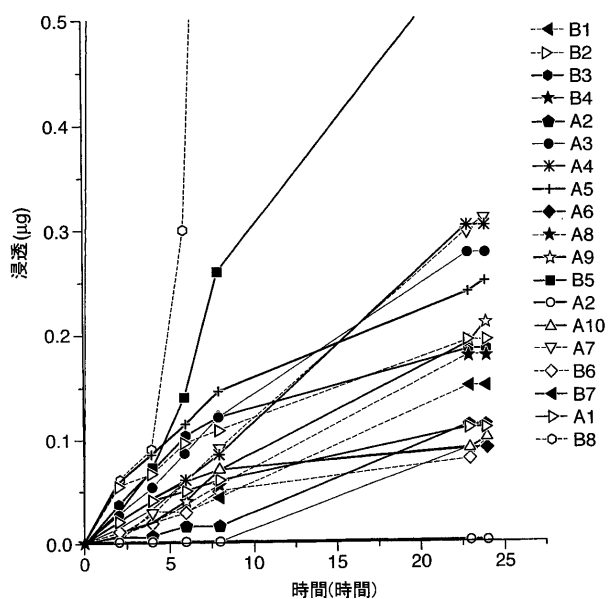
【図2】 選択した可能性のある障壁材料を通る濃縮マスタード化学兵器 (THD) の累積浸透を示す。

20

【図3】 選択した可能性のある障壁材料を通るソーマン化学兵器 (GD) の累積浸透を示す。

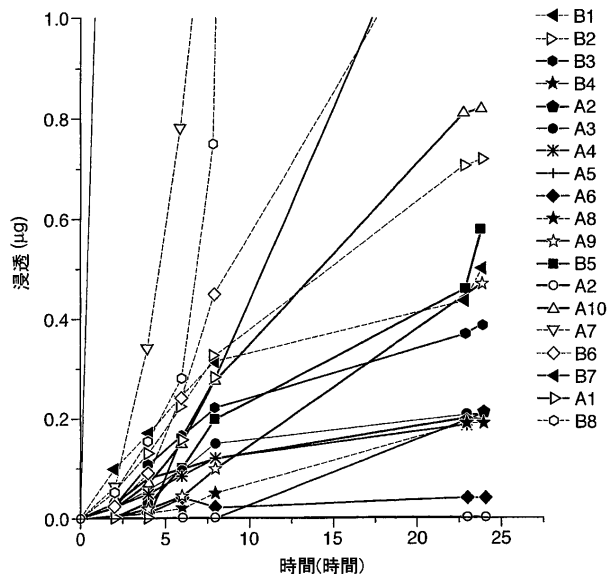
【図1】

Fig.1.



【図2】

Fig.2.





## 【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau(43) International Publication Date  
8 May 2003 (08.05.2003)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 03/037443 A1

- (51) International Patent Classification: A62D 5/00, 7/00 (74) Agents: SKELTON, Stephen, Richard et al.; D/1PR Formalities Section, Poplar 2, MOD Abbey Wood #2218, Bristol BS34 8JH (GB).
- (21) International Application Number: PCT/GB02/04034
- (22) International Filing Date: 3 September 2002 (03.09.2002)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 0126361.5 2 November 2001 (02.11.2001) GB
- (71) Applicant (for all designated States except US): THE SECRETARY OF STATE FOR DEFENCE (GB/GB); DSTL, Porton Down, Salisbury, Wiltshire SP4 0JQ (GB).
- (72) Inventors: and
- (75) Inventors/Applicants (for US only): PEARS, Laurence, Anthony (GB/GB); DSTL, Porton Down, Salisbury, Wiltshire SP4 0JQ (GB). RICHARDSON, Grant, Stuart (GB/GB); DSTL, Porton Down, Salisbury, Wiltshire SP4 0JQ (GB). HINDMARSH, Christopher, John (GB/GB); DSTL, Porton Down, Salisbury, Wiltshire SP4 0JQ (GB). BEADLE, Brian, Alan (GB/GB); Medina, Keyingham Road, Otringham, Hull HU12 0AL (GB).
- (81) Designated States (national): AT, AG, AL, AM, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TL, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NI, SN, TD, TG).
- Published:  
with international search report
- For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.



WO 03/037443 A1

(54) Title: PROTECTIVE APPAREL.

(57) Abstract: Apparel suitable for providing protection against noxious agents, wherein the apparel comprises a laminate material that provides a substantially effective barrier against the noxious agents. It is preferred that the laminate material comprises two or more layers, at least one of which is a barrier layer that is a substantially effective barrier against the noxious agents and at least one of which is a protective layer that protects the at least one barrier layer.

WO 03/037443

PCT/GB02/04034

1

**PROTECTIVE APPAREL**

The present invention relates to protective apparel, particularly, but not exclusively, to respirators, masks and the like that are used to prevent ingress of harmful chemicals to the  
5 wearer.

Respirators are used throughout the world to protect the wearer from noxious and/or toxic agents such as chemical and biological warfare agents and industrial chemicals. These respirators are commonly made from chlorobutyl rubber. Chlorobutyl rubber is typically  
10 difficult to process and thus such respirators are costly and are known to deteriorate over time if mistreated or not stored as recommended, thus possibly rendering the respirator useless. Furthermore, the maintenance and upkeep of such respirators can be expensive. Hence, there is potential financial and performance benefit in using quasi-disposable respirators which would be allocated to users when needed and disposed of after use. Such quasi-disposable  
15 respirators should preferably be inexpensive to produce, require no maintenance, effective in preventing ingress of dangerous chemicals to the wearer and rugged.

Several quasi-disposable mouth and nose masks have been disclosed in the art primarily for use in the medical profession. These include WO00/76568 which discloses a respiratory  
20 mask manufactured from a woven or non-woven material or a pliable foam; WO00/69497 which discloses a disposable respiratory bag with a vent hole and adhesive attachment; US 4,848,366 which discloses a mask comprising an exhaust system, an intake port and securing straps; and US 5,857,460 which discloses a gas sensing mask for continuously monitoring respiration. Although these documents optionally disclose the use of various light weight and  
25 disposable materials several problems remain. These include that such masks do not provide the full facial protection required from protective apparel, the materials disclosed may not provide sufficient protection to the user from highly toxic, irritant and harmful chemicals and that the processing of the materials disclosed may not lead to seals of sufficient integrity to provide high level protection.

30 Laminate materials have been used in the food industry for many years as barrier layers against oxygen, carbon dioxide and the like. In addition WO96/38620 discloses a flexible laminate comprising a discontinuously bonded nonwoven elastomeric web and at least one

WO 03/037443

PCT/GB02/04034

2

textile web which may optionally be used to manufacture gowns and face masks. However, such materials are not known to be effective against the reactive and dangerous chemicals to which protective apparel including headgear may be subjected. The present invention provides for relatively inexpensive yet effective protective apparel, including respirators, that  
5 may be used in a disposable manner.

According to the present invention, apparel suitable for providing protection against noxious agents, wherein the apparel comprises a laminate material that provides a substantially effective barrier against the noxious agents is provided. The apparel preferably comprises a  
10 respirator, the respirator comprising a face sealing mask, an air inlet for permitting air into the respirator and an air outlet for permitting air to be expelled from the respirator, wherein the face sealing mask comprises a laminate material that provides a substantially effective barrier against the noxious agents.

15 The laminate material preferably comprises two or more layers, at least one of which is a barrier layer that is a substantially effective barrier against the noxious agents and at least one of which is a protective layer that protects the at least one barrier layer. Many effective barrier layers have serious practical limitations (e.g. high solubility in water) and benefit from the physical protection of another layer. As used herein the term barrier layer shall be  
20 taken to mean a layer that provides a barrier to protect the user from interaction with one or more noxious chemicals in the atmosphere. As used herein the term protective layer shall be taken to mean a layer that protects the integrity of the barrier layer from erosion by water and the like within the atmosphere. The protective layers may also be useful in providing the laminate materials with additional strength and puncture resistance.

25 It is further preferred that the laminate material comprises at least three layers, a barrier layer being sandwiched between two protective layers. The two protective layers provide protection on both sides of the barrier layer. The two protective layers may comprise mutually the same material. The laminate material may also optionally comprise greater than  
30 3 layers, for example it may comprise five layers wherein the laminate comprises a central barrier layer sandwiched between two outer protective layers but wherein the laminate also comprises two tie layers between the inner barrier layer and the outer protective layer to enable the barrier layer and the protective layers to better bind together. Different

WO 03/037443

PCT/GB02/04034

3

combinations of barrier layers, protective layers and tie layers may also provide suitable materials.

In the case of a respirator, at least one portion of the face sealing mask may be formed by laminate material that is substantially transparent. The substantially transparent portion may form eyepieces. The whole face sealing mask may be transparent; this would facilitate better identification of the wearer.

The face sealing mask of a respirator in accordance with the present invention may be formable by thermoforming. This facilitates simple manufacture of the respirator. As such it is preferred that the laminate material used in the manufacture of the protective apparel has the capability to be thermoformed. It is also useful if the material can be welded by techniques commonly known in the art such as laser welding, ultrasonic welding, impulse (thermo) welding and the like. This ensures that the material is able to form effective seals both with itself or one or more other components of the protective apparel thus providing effective protective clothing with minimal potential for leakage. It is also desirable that the chosen material is flexible such that it can be comfortably worn and does not tear easily so that it is not easily damaged during use.

It is preferred that the laminates are made by a process known as cast coextrusion as is well-known to those skilled in the art. The layers are produced simultaneously by extruding the different polymers through an extrusion screw into a common feedback and then out through a slot-faced die. A nip roller is then used to roll the laminate flat to produce single flat laminate sheets. Coextruding the layers has several advantages including ease and efficiency of manufacture. However it also provides a material which has improved barrier properties over woven or non-woven materials. This is because the material does not contain any holes through which noxious substances in the atmosphere may pass.

The at least one barrier layer preferably comprises, but is not limited to, one or more of polyvinyl alcohol (PVOH), ethylene vinyl alcohol (EVOH) and a mixture of tetrafluoroethylene hexafluoropropylene and vinylidene (THV) which is available in several grades, thermoplastic epoxy resin for example Blox, low density polyethylene for example Elenac

WO 03/037443

PCT/GB02/04034

4

Luflexen 322H, American aliphatic polyurethane, ionomer for example Surlyn, and the like. More preferred at least one barrier layer include THV, EVOH, PVOH, and mixtures thereof.

The at least one protective layer preferably comprises, but is not limited to one or more of  
5 Surlyn®, polyethylene for example metallocene polyethylene and low density polyethylene  
for example Elenac Luflexen 322H, and polyurethane for example American aliphatic  
polyurethane, European aliphatic polyurethane, nylon for example CF7 Nylon, and the like.  
More preferred at least one protective layer include American aliphatic polyurethane,  
European aliphatic polyurethane, metallocene polyethylene and mixtures thereof.

10

Examples of materials which can optionally be used as tie layers to improve the adhesion  
between the barrier layer and the protective layer include, but are not limited to, Oravac,  
L20HV1 and the like.

15 In the case of a respirator in accordance with the present invention, the respirator may be  
provided with an eyepiece or eyepieces. Furthermore, the air inlet may be connected to an air  
filter so that the air provided to the user is substantially clean. The respirator may be a  
negative pressure respirator, wherein the breathing action of the wearer draws air through the  
air inlet into the cavity formed between the face sealing mask and the face. Alternatively, the  
20 respirator may be a positive pressure respirator, wherein a pump or other such means is used  
to provide air to the cavity between the face sealing mask and the face of the wearer. The  
face sealing mask of the respirator may be a one-piece mask made from the laminate  
material.

25 It is preferred that the apparel is suitable for providing protection against one or both of at  
least one chemical warfare agent and at least one biological warfare agent.

#### Figures

The present invention is described by way of example only with respect to the following  
30 figures of which:

Figure 1 shows the cumulative penetration of mustard chemical warfare agent (HD) through  
a selection of potential barrier materials;

WO 03/037443

PCT/GB02/04034

5

Figure 2 shows the cumulative penetration of thickened mustard chemical warfare agent (THD) through a selection of potential barrier materials; and

Figure 3 shows the cumulative penetration of soman chemical warfare agent (GD) through a selection of potential barrier materials.

5

#### Experimental

The barrier properties of many materials with respect to several chemical warfare agents were investigated. The performance of several laminate materials that may be used in the construction of apparel in accordance with the present invention was compared to the

10 performance of the single, non-laminated materials. Table 1 shows some laminate materials that may be used in the construction of apparel in accordance with the present invention.

ID No.	Laminate Material	Thickness (mm)	Layers	Clarity	Flexibility	Thermo-Weld	Thermoform	Tear
A1	American aliphatic polyurethane/THV	0.75	2	Cloudy	Flexible	Yes	Yes	Yes
A2	American aliphatic polyurethane/THV/ American aliphatic polyurethane	0.70	3	Cloudy	Flexible	Yes	Yes	No
A3	CF7 Nylon/EVOH/THV200	0.70	3	Clear	Slightly rigid	Yes	Yes	No
A4	CF7 Nylon/L20HV1 tie/THV201	0.45	3	Clear	Slightly rigid	Yes	Yes	No
A5	American aliphatic polyurethane/EVOH/ American aliphatic polyurethane	1.40	3	Cloudy	Flexible	Yes	Yes	No
A6	European polyurethane/EVOH/ European polyurethane	1.70	3	Cloudy	Flexible	Yes	Yes	No
A7	Surlyn/EVOH/Surlyn	1.50	3	Cloudy	Rigid	Yes	Yes	No
A8	Elanac Luflexen 322H/Orevac/Orevac/ Elanac Luflexen 322H	1.50	5	Opaque	Rigid	No	Yes	No
A9	Elanac Luflexen 322H /Orevac/PVOH/Orevac/ Elanac Luflexen 322H	0.80	5	Opaque	Flexible	Yes	Yes	No
A10	Surlyn/Orevac/EVOH/Orevac/ Surlyn	1.40	5	Cloudy	Rigid	No	Yes	No

Table 1 - proposed barrier materials utilising laminates that may be used in apparel of the present invention

15

It is obviously desirable for the laminate materials to thermoweld to themselves and other materials, to be flexible, to thermoform and not to tear easily, hence these parameters were qualitatively assessed in order to select suitable practicable laminate materials (see Table 1 above).

WO 03/037443

PCT/GB02/04034

6

The laminate materials A1-A10 comprise a barrier layer (e.g. EVOH, THV) that is a substantially effective barrier against the noxious agent and a protective layer (e.g. Surlyn, polyurethane) that provides chemical and/or physical protection for the barrier layer.

5

Laminates A2 – A10 comprise a barrier layer sandwiched between two or more protective layers.

The laminates were made by a process known as cast coextrusion as is well-known to those skilled in the art. The layers are produced simultaneously by extruding the different polymers through an extrusion screw into a common feedback and then out through a slot-faced die. A nip roller is then used to roll the laminate flat to produce single flat laminate sheets.

Table 2 lists single layer, non-laminate materials used as comparisons to the laminate materials of Table 1.

15

ID No.	Proposed Barrier	Thickness (mm)	Clarity	Rigidity	Thermo-weld	Thermoform	Tear?
B1	CF7 Nylon	0.075	Clear	Slightly rigid	Yes	no	Yes
B2	THV200	0.50	Cloudy	Flexible	Yes	yes	No
B3	Blox	0.18	Clear	Slightly rigid	Yes	yes	Yes
B4	Elenac Luflexen 322H	0.50	Cloudy	Flexible	Yes	yes	Yes
B5	PVOH	1.30	Clear	Slightly rigid	No	yes	No
B6	Surlyn	1.80	Cloudy	Rigid	Yes	yes	No
B7	American aliphatic polyurethane	0.25	Clear	Flexible	No	no	Yes
B7	Elenac Luflexen 322H	0.77	Clear	Flexible	Yes	yes	Yes

Table 2 -- proposed barrier materials utilising single layers

It is obviously desirable for the materials to thermoweld to themselves and other materials, to be flexible, to thermoform and not to tear easily, hence these parameters were qualitatively assessed in order to select suitable practicable laminate materials (see Table 2 above).

With reference to Tables 1 and 2, CF7 Nylon is a well-known engineering polymer (Ems-Chemie, Switzerland), THV200 (sometimes abbreviated herein to "THV") and THV201 are both mixtures of tetrafluoro ethylene hexafluoropropylene and vinylidene (Dyneon, Oakdale, USA), Blox is a thermoplastic epoxy (Dow Plastics, Michigan, USA), Elenac Luflexen 322H

25

WO 03/037443

PCT/GB02/04034

7

is a low density polyethylene (Basell Polyolefins, Hoofddorp, Netherlands), PVOH is polyvinyl alcohol (PVAXX Corporation, Kemble, UK), Surlyn is an ionomer used in extrusion coatings (DuPont (Industrial Polymers), Switzerland), American aliphatic polyurethane is an aliphatic polyurethane supplied by Huntsman Polyurethane Inc., USA, European polyurethane is a polyurethane supplied by Huntsman Polyurethane Europe BV, L20HV1 is a nylon-6 based tie layer material, EVOH is ethylene vinyl alcohol (Nippon Gohsei, Japan) and Orevac is a tie layer material comprising polyethylene, polyamide and adhesion promoters (Atofina Chemicals, Functional Polymers Division, North America).

10 The ability of the materials of Tables 1 and 2 to form a barrier against noxious agents was tested thus. 50mm diameter disks were assembled into quantitative penetration cells as are known to those skilled in the art. The assemblies were then placed in a fumehood resulting in a parallel flow of air at 0.5m/s. A disk was challenged with one of HD (1x5µl), GD (1x5µl) or THD (1x30mg) and the penetration of the agent measured over a 24 hour period at a laboratory temperature of 30°C.

15

#### Results

The ability of the materials of Tables 1 and 2 to form an effective barrier against HD is shown in figure 1. It can be seen that the laminate materials of Table 1 i.e. those materials that can be made into apparel in accordance with the present invention generally perform better than the single-layered materials of Table 2. However, it should be noted that some single layer materials perform reasonably well viz. nylon, Surlyn, Blox and THV200.

20

The ability of the materials of Tables 1 and 2 to form an effective barrier against THD is shown in figure 2. Again, it can be seen that the materials of Table 1 i.e. those that can be made into apparel in accordance with the present invention generally perform better than the single-layered materials of Table 2.

25

The ability of the materials of Tables 1 and 2 to form an effective barrier against GD is shown in figure 3. Again, it can be seen that the materials of Table 1 i.e. those that can be made into apparel in accordance with the present invention generally perform better than the single-layered materials of Table 2.

30

WO 03/037443

PCT/GB02/04034

8

Comparisons of the data of figures 1, 2 and 3 indicate that several of the laminate materials that may be made into apparel in accordance with the present invention provide good protection against one type of challenge and relatively poor protection against another challenge. For example, material A3 provides relatively good protection against HD and THD, but relatively poor protection against GD. This may be related to the fact that GD is a different type of chemical species to both of HD and THD. Conversely, some of the single layer materials provide some protection against some challenges, for example B2 against HD and THD, and B6 against GD and HD. The materials that appear to provide consistently good protection against the tested challenges are some of the laminate materials that may be used to make apparel in accordance with the present invention. The consistently effective materials are A2, A4, A6, A8 and A9. Each of these laminates comprises a barrier layer sandwiched between at least two protective layers. The protective layers ensure that each barrier layer is protected from potentially harmful agents such as water. However, one may also consider the other relevant properties of the laminates viz. rigidity, susceptibility to tearing and so on. CF7 nylon has a propensity to tear and thus A4 is not an ideal material. Similarly, Elenac Lurflexen 322H tears easily and hence A8 and A9 are not ideal materials for the manufacture of apparel. All such things considered, materials A2 and A6 appear to be the materials of choice.

Based on the positive initial results for materials B2, A2, and A6 these materials were further tested for their ability to prevent the penetration of key noxious chemical materials. In addition two new materials were tested:

C1 American aliphatic PU /EVOH /American aliphatic PU (triple layer laminate);

C2 Metalocene PE / Oravac tie layer / EVOH / Oravac tie layer / Metalocene PE

(5 layer laminate)

Different thickness of each material were tested as set out below:

ID No	Sample Material	Material Thickness		
		0.5mm	1.0mm	2.0mm
A2	American aliphatic polyurethane/THV/ American aliphatic polyurethane	√	√	√
A6	European polyurethane/EVOH/ European polyurethane	√	√	√
B2	THV200	X	X	√
C1	American aliphatic PU / EVOH / American aliphatic PU	√	√	X
C2	Metalocene PE / Oravac tie layer / EVOH / Oravac tie layer / Metalocene PE	√	√	√

WO 03/037443

PCT/GB02/04034

9

As before a 50mm diameter disc of each of the materials outlined above was assembled into a quantitative penetration cell. The cells were placed into a fume cupboard with a parallel flow of air at 0.5m/s. The disks were challenged with one of HD (1x5µl), GD (1x5µl) or THD (1x30mg). The cells were then occluded to ensure that the test materials were subjected to the maximum contact with the challenge. The penetration of agent through the cells was measured over a period of 24hrs at a laboratory temperature of 30°C. The experiment was repeated in duplicate.

The results were that in no one case of all of the different types and thicknesses of materials tested was any agent detected as having penetrated the material sample after 24hours of exposure. This indicates that the materials selected provide good protection properties from the chemical agents tested and therefore are preferred candidate materials for consideration for use to manufacture a disposable respirator.

It will be clear to one skilled in the art that the laminates described above could be readily incorporated into protective apparel, such as respirators, including full face respirators. Examples of such protective hoods and respirators are described in GB2301039, GB2264647, GB2211098, GB2209123 and US4905683.

20

WO 03/037443

PCT/GB02/04034

10

Claims

1. A respirator suitable for providing protection against noxious agents, the respirator comprising a face sealing mask, an air inlet for permitting breathing air into the respirator  
5 and an air outlet for permitting exhaled air to be expelled from the respirator, wherein the face sealing mask comprises a laminate material that provides a substantially effective barrier against the noxious agents.
2. A respirator according to claim 1 wherein the laminate material comprises two or more  
10 layers, at least one of which is a barrier layer that is a substantially effective barrier against the noxious agents and at least one of which is a protective layer that protects the at least one barrier layer.
3. A respirator according to claim 2 wherein the laminate material comprises at least three  
15 layers, a barrier layer being sandwiched between two protective layers.
4. A respirator according to claim 3 wherein the two protective layers comprise mutually the same material.
- 20 5. A respirator according to any one preceding claim wherein the respirator is a full face respirator.
6. A respirator according to Claim 5 wherein at least one portion of the face sealing mask is formed by laminate material that is substantially transparent.
- 25 7. A respirator according to any one preceding claim wherein the face sealing mask is formable by thermoforming.
8. A respirator according to any one of claims 2 to 6 wherein the at least one barrier layer  
30 preferably comprises one or more of polyvinyl alcohol, ethylene vinyl alcohol and a mixture of tetrafluoro ethylene hexafluoropropylene and vinylidene.

WO 03/037443

PCT/GB02/04034

11

9. A respirator according to any one of claims 2 to 7 wherein the at least one protective layer comprises one or more of Surlyn®, polyethylene and polyurethane.
10. A respirator according to any one of claims 1 to 8 wherein the face sealing mask is a one-  
5 piece mask made from the laminate material.
11. A respirator according to any one preceding claims wherein the respirator is suitable for providing protection against one or both of at least one chemical warfare agent and at least one biological warfare agent.  
10
12. An item of protective apparel suitable for preventing the ingress of harmful chemicals comprising a laminate material wherein the laminate material comprises at least one layer of a barrier material and at least two layers of a protective material and wherein the at least one layer of barrier material is sandwiched between the at least two layers of  
15 protective material.
13. An item of protective apparel according to Claim 12 wherein the barrier layer is selected from polyvinyl alcohol, ethylene vinyl alcohol, a mixture of tetrafluoro ethylene hexafluoropropylene and vinylidene, thermoplastic epoxy resin, low density polyethylene, polyurethane, and mixtures thereof, preferably from polyvinyl alcohol, ethylene vinyl  
20 alcohol, a mixture of tetrafluoro ethylene hexafluoropropylene and vinylidene and mixtures thereof.
14. An item of protective apparel according to Claim 12 wherein the protective layer is selected from Surlyn®, polyethylene, low density polyethylene, polyurethane, nylon, and mixtures thereof, preferably from polyurethane, polyethylene and mixtures thereof.25
15. An item of protective apparel according to any one of Claims 12 to 14 wherein the laminate material is formable by thermoforming.  
30
16. An item of protective apparel according to any one of Claims 12 to 15 wherein the laminate material can be welded to form a seal.

WO 03/037443

PCT/GB02/04034

12

17. An item of protective apparel according to any one of Claims 12 to 16 wherein the laminate material is manufactured by coextrusion.
18. An item of protective apparel according to any one of Claims 12 to 17 wherein the  
5 laminate comprises a further at least two layers of a tie layer material.

Fig.1.

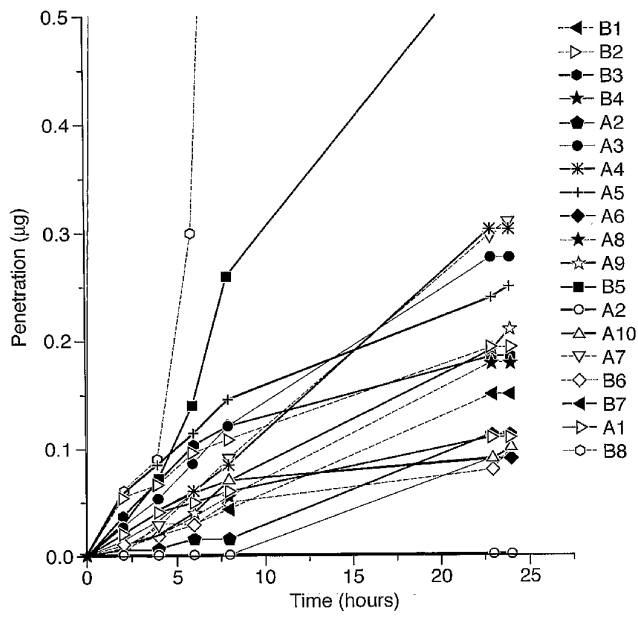


Fig.2.

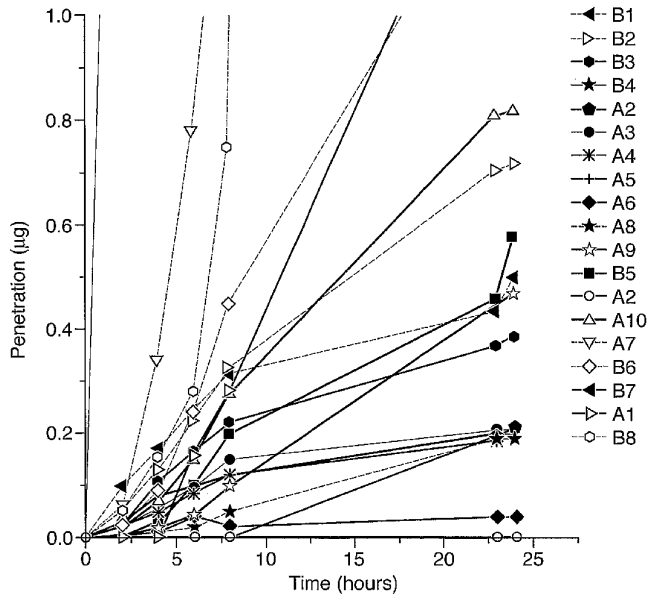
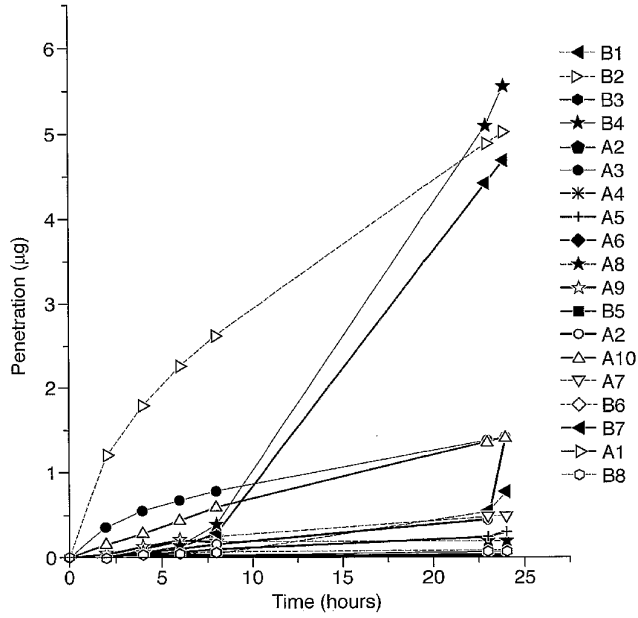


Fig.3.



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/GB 02/04034
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 A62D5/00 A62D7/00		
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) IPC 7 A62D		
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, WPI Data, 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 5 948 708 A (LANGLEY JOHN D) 7 September 1999 (1999-09-07) column 3, line 66 -column 4, line 10 column 4, line 39-44 ---	1-18
Y	---	1-11
X	US 4 833 010 A (LANGLEY JOHN D) 23 May 1989 (1989-05-23) the whole document ---	12-18
Y	---	1-11
X	EP 0 434 572 A (BOYE PAUL VETEMENTS ;SOPLARIL SA (FR)) 26 June 1991 (1991-06-26) the whole document ---	12-18
Y	---	1-11
Y	US 1 587 121 A (HARLOW JOHN B) 1 June 1926 (1926-06-01) column 2, line 13-32 ---	1-11
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 "**" 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 "*Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 13 January 2003		Date of mailing of the international search report 20/01/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5918 Patentlaan 2 NL - 2260 HW Rijswijk Tel: (+31-70) 360-2040, Tx: 31 951 epo.nl, Fax: (+31-70) 340-3010		Authorized officer Dalkafouk1, A

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Int'l Application No. PCT/GB 02/04034
C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00 07671 A (CARROLL TODD ROBERT) 17 February 2000 (2000-02-17) claims	12-18
X	GB 2 211 098 A (SABRE SAFETY LTD) 28 June 1989 (1989-06-28) column 2, line 19-54	1,2
A	GB 2 176 404 A (OD G UNIV IM I I MECHNIKOVA) 31 December 1986 (1986-12-31)	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

In International Application No  
PCT/GB 02/04034

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5948708	A	07-09-1999	NONE
US 4833010	A	23-05-1989	AT 111027 T 15-09-1994 AU 624615 B2 18-06-1992 AU 3552289 A 29-11-1989 CA 1314803 A1 23-03-1993 DE 68918095 D1 13-10-1994 DE 68918095 T2 12-01-1995 DK 260990 A 30-10-1990 EP 0415965 A1 13-03-1991 JP 2702580 B2 21-01-1998 JP 4501237 T 05-03-1992 NO 904755 A ,B, 01-11-1990 WO 8910840 A1 16-11-1989 US 4855178 A 08-08-1989
EP 0434572	A	26-06-1991	FR 2656459 A1 28-06-1991 AT 120651 T 15-04-1995 DE 69018410 D1 11-05-1995 DE 69018410 T2 03-08-1995 DE 434572 T1 23-07-1992 DK 434572 T3 19-06-1995 EP 0434572 A1 26-06-1991 ES 2071064 T3 16-06-1995 JP 2953790 B2 27-09-1999 JP 6218884 A 09-08-1994 US 5162148 A 10-11-1992
US 1587121	A	01-06-1926	NONE
WO 0007671	A	17-02-2000	WO 0007671 A1 17-02-2000 AU 1534499 A 28-02-2000 EP 1044039 A1 18-10-2000
GB 2211098	A	28-06-1989	NONE
GB 2176404	A	31-12-1986	DE 3522873 A1 08-01-1987 FR 2583645 A1 26-12-1986

Form PCT/GB/010 (patent family annex) (July 1999)

## フロントページの続き

(81) 指定国 AP(GH, GM, KE, LS, MW, MZ, 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, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, 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, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74) 代理人 100084009

弁理士 小川 信夫

(74) 代理人 100084663

弁理士 箱田 篤

(74) 代理人 100093300

弁理士 浅井 賢治

(74) 代理人 100114007

弁理士 平山 孝二

(72) 発明者 ピアーズ ローレンス アンソニー

イギリス ウィルシャー エスピー4 0 ジェイキュー ソールズベリー ポートン ダウン デ  
イーエステーエル

(72) 発明者 リチャードソン グラント ステュアート

イギリス ウィルシャー エスピー4 0 ジェイキュー ソールズベリー ポートン ダウン デ  
イーエステーエル

(72) 発明者 ハインドマーシュ クリストファー ジョン

イギリス ウィルシャー エスピー4 0 ジェイキュー ソールズベリー ポートン ダウン デ  
イーエステーエル

(72) 発明者 ビアドル ブライアン アラン

イギリス ハル エイチユー12 0 エイエエル オットリンガム キーインガム ロード メディ  
ナ

Fターム(参考) 2E185 AA06 BA04 BA16 BA17 CA03 CB07 CC34 CC73