

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7424056号
(P7424056)

(45)発行日 令和6年1月30日(2024.1.30)

(24)登録日 令和6年1月22日(2024.1.22)

(51)国際特許分類		F I	
A 4 1 D	13/002 (2006.01)	A 4 1 D	13/002
A 4 1 D	13/05 (2006.01)	A 4 1 D	13/05 1 6 8
A 4 1 D	27/28 (2006.01)	A 4 1 D	27/28 E
A 4 4 B	99/00 (2010.01)	A 4 4 B	99/00 6 0 1 E
A 4 1 D	13/11 (2006.01)	A 4 1 D	13/11 G
請求項の数 10 (全26頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2019-568785(P2019-568785)	(73)特許権者	000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号
(86)(22)出願日	令和1年11月7日(2019.11.7)	(72)発明者	石川 恵美子 大阪府大阪市北区中之島3丁目3番3号 東レ株式会社大阪事業場内
(86)国際出願番号	PCT/JP2019/043611	(72)発明者	林 祐一郎 滋賀県大津市大江1丁目1番1号 東レ株式会社瀬田工場内
(87)国際公開番号	WO2020/105443	(72)発明者	柴田 優 滋賀県大津市大江1丁目1番1号 東レ株式会社瀬田工場内
(87)国際公開日	令和2年5月28日(2020.5.28)	審査官	原田 愛子
審査請求日	令和4年9月12日(2022.9.12)		
(31)優先権主張番号	特願2018-217377(P2018-217377)		
(32)優先日	平成30年11月20日(2018.11.20)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
(31)優先権主張番号	特願2018-217378(P2018-217378)		
(32)優先日	平成30年11月20日(2018.11.20)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 防護服

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】
通気量 $20\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ 以上 $150\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ 以下の不織布と通気量 $0\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ 以上 $19\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ 以下の不織布とから構成されているフードが結合された防護服であって、該フードは、着用者の頭部を被覆するものであり、着用者の顔中心の位置に開口部を有し、該開口部の上辺と開口部左右辺の下部とに帯状部材を有し、該2本の帯状部材が左右側頭部で夫々結合されている、または、結合可能に構成されており、前記開口部は、フードの前中心に幅 13 cm から 16 cm 、長さ 9 cm から 13 cm の大きさで形成され、前記通気量 $0\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ 以上 $19\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ 以下の不織布が、前記開口部の周囲の少なくとも一部に配置されており、前記開口部の上辺の帯状部材と、前記開口部左右辺の下部の帯状部材とが、前記通気量 $0\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ 以上 $19\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ 以下の不織布であることを特徴とする防護服。

【請求項2】
着用者の臀頂部近辺までに相当する着丈の上衣を含み、該上衣に前記フードが結合されている、請求項1に記載の防護服。

【請求項3】
前記上衣の裾を外側に折り返して形成された折り山が表面に配されるようたたまれて梱包袋内に包装されている、請求項2に記載の防護服。

【請求項4】

ウエスト部から踝までを覆うことができる下衣を含む、請求項 2 または 3 に記載の防護服。

【請求項 5】

前記下衣のウエスト部に寸法調整治具が設けられている、請求項 4 に記載の防護服。

【請求項 6】

前記下衣のウエスト部を外側に折り返して形成された折り山が表面に配されるようたたまれて梱包袋内に包装されている、請求項 4 または 5 に記載の防護服。

【請求項 7】

前記梱包袋を開けたときに前記上衣の折り山および / または前記下衣の折り山が露出するように梱包されている、請求項 3 または 6 に記載の防護服。

10

【請求項 8】

滅菌加工が施されている、請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の防護服。

【請求項 9】

クリーンルームで使用されるものである、請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の防護服。

【請求項 10】

使い捨てである、請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載の防護服。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、着脱しやすく、頭部や顔面への密着度が高い防護服に関する。

20

【背景技術】

【0002】

粉塵、放射能やウイルス等の外的有害物質の存在する場所で作業するとき、それらから身体を守るため防護服や防護用フードを着用する。着用時には周囲に防護服等が触れないように留意する必要がある。また、食品工場やクリーンルームでは人体からの発塵や毛髪等汚物を外に出さないことを目的に防護服や防護用フードを着用する。このとき、マスクやゴーグルなどを重複して装備しなくてはならないため、長時間着用していると蒸れ感を感じて不快になることも多い。

【0003】

そこで、着用時には足開口部を開いて着用し、脱ぐ時は肩開口部を開いて上半身を肩開口部から外に出して脱ぐ「クリーンルーム用ウエア」（特許文献 1）、着用時に衣類の両脚、両袖部を短縮しておき、その状態で両脚、両手を挿入することで周囲に衣服が触れない工夫をした「着用が容易な衣服」（特許文献 2）、鼻と頬との段差をパッドで埋めた密着度の高い「防塵フード」（特許文献 3）、防護マスクを装着した状態で該防護マスクの上から着用される「防護服」（特許文献 4）、耐薬品性、防水性、軽量化に優れた繰り返し洗濯可能な「透湿防水性・耐久性を備えた防護服、及び、布帛」（特許文献 5）が提案されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

40

【文献】特許第 5 3 1 7 4 4 4 号公報

【文献】特許第 5 3 8 0 4 4 1 号公報

【文献】特開平 1 0 - 1 5 5 9 2 4 公報

【文献】特開 2 0 1 8 - 8 2 8 9 1 公報

【文献】特許第 6 0 8 0 9 2 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に記載の、肩と股下に開口部を設けた「クリーンルーム用ウエア」は着用時には足開口部を全開してウエアを上からかぶるためウエアが床面に触れる

50

心配はないが、脱衣時には肩開口部を開いてウエアを下におろすためウエアが床面に触れる心配がある。さらに、足開口部や肩開口部を開閉するときに手指がウエアの外側とスライドファスナーに触れることとなり、菌や汚れ付着の危険性があった。

【 0 0 0 6 】

特許文献 2 の「着用が容易な衣服」は、着用時に、衣類の両脚、両袖部内側に設置したアンカーストリップを引っ張って短縮しておき、その状態で両脚、両手を挿入することで、周囲に衣服が触れずに着用することができるが、アンカーストリップを通す鞆部や該アンカーストリップを固定するループなど設置する付属品が多く縫製工程が煩雑であったし、使い捨て用途としてはコストアップが問題となった。

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 3 に記載の「防塵フード」や特許文献 4 の「防護服」は密閉性が高い防護服であり、例えばクリーンルーム等の密閉空間で着用すると蒸し暑く快適性に劣るものであった。特許文献 5 に記載の防護服も、防水性の高い素材を複数層積層するため、耐薬品性等に優れているが、クリーンルーム等の密閉空間で着用すると蒸し暑く快適性に劣るものであった。さらに、蒸し暑さ軽減のためには、通気性の高い素材で防護服を構成する方法も考えられるが、身体、特に頭部から蒸散した水蒸気がゴーグル等の装具と防護服との界面で結露が発生することも判明した。

【 0 0 0 8 】

本発明の課題は、かかる従来技術の欠点を改良し、着用快適性に優れるだけでなく、装具を装着しても結露の発生が抑制された防護服を提供することにある。さらに、クリーン

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記課題を解決するため、本発明の防護服は次の (1) ~ (1 1) のいずれかの構成を有する。

(1) 通気量 $20 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ 以上 $150 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ 以下の不織布と通気量 $0 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ 以上 $19 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ 以下の不織布とから構成されているフードが結合された防護服であって、該フードは、着用者の顔中心の位置に開口部を有し、該開口部の上辺と開口部左右辺の下部とに帯状部材を有し、該 2 本の帯状部材が左右側頭部で夫々結合されている、または、結合可能に構成されていることを特徴とする防護服。

(2) 前記開口部は、フードの前中心に幅 13 cm から 16 cm 、長さ 9 cm から 13 cm の大きさで形成され、前記通気量 $0 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ 以上 $19 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ 以下の不織布が、該開口部の周囲の少なくとも一部に配置されている、前記 (1) に記載の防護服。

(3) 着用者の臀頂部近辺までに相当する着丈の上衣を含み、該上衣に前記フードが結合されている、前記 (1) または (2) に記載の防護服。

(4) 前記上衣の裾を外側に折り返して形成された折り山が表面に配されるようたたまれて梱包袋内に包装されている、前記 (3) または (4) に記載の防護服。

(5) ウエスト部から踝までを覆うことができる下衣を含む、前記 (3) または (4) に記載の防護服。

(6) 前記下衣のウエスト部に寸法調整器具が設けられている、前記 (5) に記載の防護服。

(7) 前記下衣のウエスト部を外側に折り返して形成された折り山が表面に配されるようたたまれて梱包袋内に包装されている、前記 (5) または (6) に記載の防護服。

(8) 前記梱包袋を開けたときに前記上衣の折り山および / または前記下衣の折り山が露出するように梱包されている、前記 (4) または (7) に記載の防護服。

(9) 滅菌加工が施されている、前記 (1) ~ (8) のいずれかに記載の防護服。

(1 0) クリーンルームで使用されるものである、前記 (1) ~ (9) のいずれかに記載の防護服。

10

20

30

40

50

(1 1) 使い捨てである、前記 (1) ~ (1 0) のいずれかに記載の防護服。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明の防護服は、異なる通気量を持つ 2 種類の不織布で構成されているフードを、つなぎや上衣などに結合しているの、着用快適性に優れるだけでなく、装具を装着しても結露の発生が抑制される。特に、着用者の顔中心の位置に対応するフードの前中心に設けた開口部の周囲に、通気量の小さい不織布を設置することにより、クリーンルームなど密閉された空間で防護服を着用する際に、ゴーグル等の装具を装着してもゴーグルとの界面で結露が抑制されることになり、実用上極めて優れた防護服となる。

【 0 0 1 1 】

さらに、本発明の防護服を上衣と下衣とにわかれた防護服とし、上衣の裾および / または下衣のウエストを外側に折り返して梱包袋に入れる場合には、着用する時、外側に極力触れることなく簡単かつ確実に着用でき、クリーンルーム等での着用に適した使い捨ての防護服となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】本発明の一実施形態を示す、防護服における上衣の正面図である。

【図 2】本発明の一実施形態を示す、防護服における上衣のフード部前面の拡大図である。

【図 3】本発明の一実施形態を示す、防護服における上衣のフード部後面の拡大図である。

【図 4】日本人寸法データブックにおける No. 15 類弓幅 A を示す図である。

【図 5】日本人寸法データブックにおける No. 8 眉間・オトガイ距離 B を示す図である。

【図 6】一般的なフードの形状を示す図である。

【図 7】本発明の一実施形態を示す、防護服における下衣の正面図である。

【図 8】本発明の一実施形態を示す、防護服における下衣のウエストゴム調整部分の拡大図である。

【図 9】本発明の一実施形態を示す、防護服における上衣を折りたたんだ状態の図である。

【図 10】本発明の一実施形態を示す、防護服における下衣を折りたたんだ状態の図である。

【図 11】本発明の一実施形態を示す、防護服における上衣を梱包した状態の図である。

【図 12】本発明の一実施形態を示す、防護服における下衣を梱包した状態の図である。

【図 13】参考例 5 で用いた一般的なつなぎ型防護服の前身頃に疑似汚染物質が付着した図である。

【図 14】参考例 5 で用いた一般的なつなぎ型防護服の後身頃に疑似汚染物質が付着した図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

本発明の防護服は、通気量 $20 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ 以上 $150 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ 以下の不織布（以下、高通気不織布と称する）と、通気量 $0 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ 以上 $19 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ 以下の不織布（以下、低通気不織布と称する）とから構成されているフードが結合されている。高通気不織布が $20 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ を下回ると蒸れやすく着用快適性に劣る。 $150 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ を上回ると通塵捕集効率が劣り、内外からの汚染物侵入を防止することが難しくなる場合がある。そして、通気量が $0 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ 以上 $19 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ 以下の低通気不織布を同時に用いることで、結露も抑制できる防護服となる。

【 0 0 1 4 】

また、着用者の頭部を被覆するフードにおいて、着用者の顔中心の位置には開口部が形成され、該開口部の上辺と開口部左右辺の下部とに帯状部材が設けられている。そして、該 2 本の帯状部材は左右側頭部で夫々結合されている、または、結合可能に構成されている。

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の実施形態について、上衣にフードを結合した防護服を例にとり、図面を参照しながら具体的に説明する。

【0016】

例えば図1に示す本発明の防護服100は、着用者の顔中心の位置に開口部3が形成された、着用者の頭部を被覆するフード2が、上衣1に縫着されたものである。

【0017】

上衣1の本体の素材は、通気量 $20\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ 以上 $150\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ 以下の高通気不織布7であることが好ましい。一方、フード2については、前述の、通気量の高い不織布のみで構成すると、フードを着用した上に例えばゴーグルを着用する場合、フード内部の水分、すなわち身体からの不感蒸泄が、前述の高通気不織布を抜け表に透過してゴーグルやゴーグルベルトとの間で結露しやすくなる。そこで、本発明においては、例えばゴーグルやゴーグルベルトを装着する範囲に、通気量 $0\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ 以上 $19\text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$ 以下の低通気不織布6を使用し、それ以外は通気量の大きい素材である高通気不織布7を組み合わせることにより、結露等の不具合を解消しつつ、快適着用性を達成する。

10

【0018】

低通気不織布6は、図1、図2、図3、図9に濃色で示しているとおり、開口部側辺周囲の箇所の少なくとも一部に配することが好ましい。なかでも上記低通気不織布6は、図2、図3に示すようにゴーグルベルトを装着する箇所（すなわちゴーグルベルトが接触する箇所）に使用することにより、ゴーグルベルト着用時の結露等の不具合を解消することができる。さらに上辺帯状部材4、左右側辺帯状部材5にも低通気不織布6を使用することが、より結露を防止するという点で好ましい。

20

【0019】

上記防護服のフードの前中心には開口部3を形成することで目、鼻、口を露出することができる。開口部3の大きさは幅（ヨコ方向） 13 cm から 16 cm が好ましく、 15 cm 程度がより好ましい。開口部の長さ（タテ方向）は 9 cm から 13 cm が好ましく、 11 cm から 12 cm がより好ましい。これは社団法人人間工学研究センター発行の日本人の人体寸法データブック2004 - 2006を参考に割り出した数字で、幅方向については図4に示す頬弓幅Aを、長さ方向については図5に示す眉間・オトガイ距離Bを参考に、肌の露出を最小限に抑え、なおかつ視線の妨げにならない大きさと考えられる。本発明においては、このような大きさの開口部3の周囲の少なくとも一部にも上記低通気不織布6が配することが好ましい。

30

【0020】

本発明の防護服においては、図2に示すように、開口部3の上辺に上辺帯状部材4を、左右辺の下部に左右側辺帯状部材5を有し、該2本の帯状部材（上辺帯状部材4および左右側辺帯状部材5）を左右側頭部Cの位置で夫々結合または結合可能に構成している。上辺帯状部材4を設けることで、額部分にフードを密着させることができ、頭や首を左右に動かした時のフードのずれを防ぐことができる。上辺帯状部材4がない場合は、動いた時にフードと額との間にすき間ができ、内外からの汚染物侵入を高度に防止することが難しい。そして、上辺帯状部材4に加えて開口部3の左右辺それぞれの下部に左右側辺帯状部材5を配することで、フードの密着度をさらに上げることができる。また、図2中Cの領域に示すように、上辺帯状部材4と左右側辺帯状部材5とを一体化、または一体化可能にしておくと、額と開口部側辺を一緒にひっぱることができるので着用工程数を減らせることができ、なおかつ密着度が向上する。

40

【0021】

ゴーグルを装着する場合においては、フードの前頭部から側頭部を通り後頭部にかけてゴーグルベルトをかけまわして装着するが、前記帯状部材はゴーグルベルトの周辺に配置されることになる。そのため、該帯状部材の周辺も通気量の小さな素材である低通気不織布6で構成することが望ましい。すなわち図2、図3に濃色で示すように、上記上辺帯状部材4、左右側辺帯状部材5、および開口部の左右側部からフード後頭部の領域を低通気

50

不織布 6 で構成することが好ましい。このようにすることで、ゴーグルが装着される部分において身体からの不感蒸泄に由来する結露が発生することをより確実に防止できる。

【 0 0 2 2 】

上辺帯状部材 4 の係止方法は、左右両端部を頭囲周囲に合わせて引っ張って止めるなど、張力を付与して係止できる構造であればよい。また、上辺帯状部材 4 の両端を互いに後頭部で交差させて結んだり、上辺帯状部材 4 の端部に面ファスナーや両面テープをつけて、その上辺帯状部材 4 の両端部を互いに接触して固定するようにしたり、その両面テープを頭部側面に貼り付けて固定したりしてもよい。なお、上辺帯状部材 4 は、その両端部を互いに交差して固定する場合には、着用者の頭囲以上の長さを有する必要がある。

【 0 0 2 3 】

フードの形状に関しては、例えば図 2 に示すように、概ね正円の、頭頂部に対応する部分を構成する布帛 8 と、概ね台形の、側頭部に対応する部分を構成する布帛 9 とを縫い合わせて構成することで、頭部により密着できるものとすることができる。一般的には図 6 に示すような左右同型の 2 枚の生地を縫い合わせたフードもあるが、額の正しい位置が固定しやすく頭を動かしても視界を遮りにくく着用感に優れる点で、本発明においては図 2 に示す形状のフードを採用する。

【 0 0 2 4 】

なお、上記の態様は一例であり、ゴーグル以外の装具を装着する場合には、その装具の装着位置に対応する箇所に、低通気不織布を配することが好ましい。

【 0 0 2 5 】

本発明の防護服は、図 1 のように防護服の上衣にフードを結合する態様のほか、つなぎに上記フードを結合する態様であってもよい。しかし、クリーンルーム等で着用する防護服、特に、滅菌加工を施した防護服を着用する際は、床や壁面に防護服や人体が触れないように、さらに防護服の表側にも極力手が触れないように素早く着用する必要がある。一般的にクリーンルーム等で着用する防護服は、上下連続したつなぎ型が多く衣服が長いので、着用時には片足をあげた状態で着用する等無理な体勢をとる時間が長く、着用者には精神的肉体的に負担が大きい。さらに着用する際に床や壁面に防護服が触れないように素早く着用する必要がある。したがって、着用順序が煩雑で着用に手間がかかるつなぎ型防護服よりも、上衣と下衣が分離した態様であることが好ましい。

【 0 0 2 6 】

この時の上衣としては、上記フードが結合され、着用者の臀頂部近辺までに相当する着丈の上衣であることが、下衣と重ねることができ、人体からの発塵を防ぐことができ好ましい。なお、ここでいう「臀頂部近辺」とは、臀頂、すなわちお尻の一番突起している部分を中心に上下方向に 10 cm の範囲をいう。

【 0 0 2 7 】

上衣は、ファスナーで開閉できるタイプでも頭からかぶるヤッケタイプでもよいが、頭からかぶるヤッケタイプは着用工程が少ない点でより好ましい。

【 0 0 2 8 】

さらに、図 1 に示すように、上衣 1 の脇裾に伸縮素材 12 を設置すると、腕を上げた際に上衣裾がずり上がって下衣からはみ出るということを防止することができ好ましい。伸縮素材 12 としては、平ゴム、リブ編地などを用いることができるが、コスト面や取扱が容易な伸縮ゴムを使用することがより好ましい。

【 0 0 2 9 】

本発明における下衣としては、図 7 に示すようにウエスト部から踝までを覆うことができる下衣 10 を例示できる。この下衣 10 においては、図 8 に示すように、ウエストに伸縮素材 13 (伸縮ゴムなど) が挿入されているため、両脚を下衣に通して引き上げるだけでウエストに固定できる。

【 0 0 3 0 】

ウエストに挿入される伸縮ゴムは身体ウエスト寸法の 0.7 ~ 0.9 倍程度の長さが必要である。該長さが身体ウエスト寸法の 0.7 倍より短いと、臀部を通しにくい上にウエ

10

20

30

40

50

ストを締めつけ過ぎて長時間着用できない。一方、身体ウエスト寸法の 0.9 倍より大きいと着用中にずり下がってくる可能性があり好ましくない。前述の範囲であると、臀部を通過する時に若干ウエスト部が臀部に引っかかりはするが、通過後はウエストにフィットすることができる。

【0031】

さらに図 8 に示すように、伸縮素材 13（例えば端部）には寸法調整治具 11 を取り付けることがより好ましい。寸法調整治具 11 を付ける時には、伸縮素材 13 を身体ウエスト寸法の約 1.3 ~ 1.6 倍の長さとし、下衣を着用するときは緩めておき、着用後に着用者ウエスト寸法に調整可能とすることがより好ましい。伸縮素材 13 が短すぎると、着衣時に臀部に引っかってスムーズには着用しづらいし、長すぎると着衣時にずり下がってしまい、手で下衣の外側を持ち上げる必要があり易着衣性と外側への接触が問題となる傾向がある。寸法調整治具 11 は、図 8 に示すように、下衣 10 の裏側（内側）で寸法調整操作ができるように配することが、防護服の表面に手を触れないようにできる点で好ましい。

10

【0032】

上記のような、前記フードを結合した、臀頂部近辺までの長さの上衣 1 と、ウエスト部から踝までを覆うことができる下衣 10 との組み合わせで構成される防護服は、着用工程および作業者着用体勢の負担が少なく、素早く、確実に着用することができる。

【0033】

本発明の防護服は、図 11、12 に示すように、使用するまでは梱包袋 18 に梱包されていることが好ましい。防護服を着用するには、まず梱包袋 18 から上衣 1 を取り出してフードをかぶり、両腕を通し、開口部の帯状部材を後頭部で固定する。これにより本発明の防護服は、無理な体勢をとる必要もなく簡易に着用することができる。下衣においても梱包袋 18 から取り出して、ウエスト部から片足ずつ入れてウエスト部で固定する。これにより無理な体勢をとる必要もなく簡易に着用することができる。

20

【0034】

本発明の防護服を梱包するときは、例えば図 9 に示すように、上衣 1 の裾を外側に折り返してたたみ、梱包袋に入れることが好ましい。特に上衣の裾を外側に折り返して形成された折り山が表面に配されるようたたみ、これを梱包袋内にいれることが好ましい。さらには梱包袋の開け口を開けたときにこの折り山の少なくとも一部が露出するように梱包することが好ましい。このように折り畳んでおけば、上衣の裾を外側に折り返した折り山を掴むことで防護服の裏側を持つことができ、その結果、防護服の表側を手で極力触れずに、かつ無理な体勢を取ることもなく、着用することができる。折り返し分量 15 としては、上衣 1 の裾を 10 cm から 20 cm が、たたみ形状やつかみやすさの点で好ましい。

30

【0035】

下衣 10 も同様に、図 10 に示すように、ウエストを外側に折り返してたたみ、形成された折り山が表面に配置されるよう梱包袋内にいれることが好ましく、さらには、梱包袋の開け口を開けたときに折り山の少なくとも一部が露出するように梱包することが好ましい。折り返し分量 16 は、ウエスト端 17 から 5 cm から 25 cm 程度であれば、内側を掴めるため好ましい。中でも 20 から 25 cm 程度折り返しておくと、梱包袋から取り出す時に下衣丈が短くなり、壁や床に触れることなく容易に着用できるため、より好ましい。

40

【0036】

防護服を梱包するときは、上記のとおりたたんだ状態を崩さないように、上衣、下衣それぞれを梱包袋に入れて梱包することが好ましい。梱包袋の開け口を開けたときに上衣、下衣それぞれの折り山が表面に配されるようにたたまれて梱包されることが好ましい。上衣と下衣は同一の袋に梱包してもいいし、別々に梱包してもかまわない。ただし、開封時には上衣と下衣のどちらかの防護服に汚れ付着や破損等があるとの理由で交換の必要がある時には一方がムダになるので、上衣、下衣は別梱包している方がより好ましい。しかし、上衣と下衣を同じ梱包袋に梱包する場合には、梱包袋の開け口を開けたときに上衣および下衣いずれかの折り山が露出するようたたまれ、これを取り出したときに残りの下衣およ

50

び上衣いずれかの、折り山が露出するようにたたまれ、梱包されることが好ましい。

【 0 0 3 7 】

梱包袋としては、特に制限はなく、殺菌ガスが透過できる袋であることが好ましい。また、梱包袋には開け口が設けられていることが円滑な着用を促すことができる点で好ましい。開け口の態様としても特に制限ないが、開封用の切り欠き 19 を袋の側面に設けることが製造上の簡便性と外観上、開け口であることがわかりやすい点で好ましい。

【 0 0 3 8 】

梱包袋に封入した本発明の防護服には、滅菌加工を施して仕上げるのが好ましい。ここで言う滅菌加工とはバクテリアやウイルスを死滅させる加工のことで、通常の技術を用いることが可能である。具体的には、紫外線や電子線、ガンマ線などの高エネルギー線を照射することや、酸化エチレンガスに暴露することで、バクテリアやウイルスを死滅させる方法を採用できる。この中でも、防護服にエレクトレット加工を施した素材を使用する場合は、滅菌加工後にもエレクトレット加工の性能を維持するために、酸化エチレンガスによる滅菌加工を行うことが好ましい。

【 0 0 3 9 】

本発明の防護服は上記滅菌加工により、クリーンルームで使用することが可能となる。

【 0 0 4 0 】

また、本発明の防護服は使い捨てであることが好ましい。防護服には汚染物質が付着する可能性があるため、脱衣ごとに廃棄することが安全面で好ましく、そのためにはコストが安くて生地端始末の不要な不織布を使用することがより好ましい。

【 0 0 4 1 】

防護服の縫製は、一般的な方法で行えばよい、製造された防護服がクリーンルームで利用されることを考慮すると、オーバーロックミシンや本縫いミシンにより縫製したり、生地端をパイピングテープでカバーするように縫製することが好ましい。この中でも、パイピングテープを用いる方法が、生地端部が露出せず生地端部からの塵埃発生を極力少なくできるので、最も好ましい。

【 0 0 4 2 】

本発明の防護服に使用する素材（以下、防護服用生地）としては、基本的に上記のような通気性を有する不織布あればよく、例えば不織布単層や不織布を用いた積層体などが挙げられる。積層体の例としては、S M S 構造（спанbond不織布 / メルトブロー不織布 / spanbond不織布）やS F S 構造（спанbond不織布 / フィルム / spanbond不織布）の3層積層体、S F 構造（спанbond不織布 / フィルム）がよく知られている。S M S 構造やS F S 構造は、真ん中の層に機能性素材を用いる事ができ、かつ表裏層のспанbond不織布が外部からの保護層の役目を果たし、かつ風合いならびに柔らかさを与えることができることから、好ましい形態のひとつである。一方、S F 構造は、二層構造のため生地柔軟性が優れ、空気や水分を透過させない点で好ましい。

【 0 0 4 3 】

そして、防護服用生地を適切に選択することで前述した目的の通気量を調整することが可能となる。具体的に、防護服本体（上衣1、下衣10、およびフード2の高通気不織布の部分）には、通気量が $20 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ 以上 $150 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ 以下のS M S 構造の不織布を採用することが好ましい。また、フード2の低通気不織布の部分には、通気量が $0 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ 以上 $19 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ 以下のS F 構造の不織布を選択することが好ましい。

【 0 0 4 4 】

以下に、防護服用生地についてそれぞれ好ましい形態を記載する。

【 0 0 4 5 】

[spanbond不織布]

防護服用生地に使用するспанbond不織布を構成する繊維としては、合成繊維や天然繊維が例示されるが、繊維径を任意に設定できる点から、合成繊維が好ましい。

【 0 0 4 6 】

спанボンド不織布を構成する繊維の素材としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレート、ポリ乳酸等のポリエステル、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリフェニレンサルファイト、フッ素系樹脂、およびこれらの混合物などを挙げることができる。これらの中でもポリオレフィンは、防護服用生地生産性の生産性や、風合いが優れたものとなるとの観点から好ましい。

【0047】

спанボンド不織布を構成する繊維の平均繊維径は $18\mu\text{m}$ 以上 $30\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。平均繊維径が $18\mu\text{m}$ 以上であることで、спанボンド不織布の通気性が優れたものとなり、結果として、防護服用生地の良好な通気度を得ることができる。また、平均繊維径が $30\mu\text{m}$ 以下であることで、風合いが柔らかいспанボンド不織布とすることができる。

10

【0048】

なお、спанボンド不織布を構成する繊維の平均繊維径の細線化は、例えば、спанボンド不織布を構成する繊維を生産する際に、樹脂の吐出量を少なく、吐出スピードを早く、繊維の延伸を大きくすることで可能となる。

【0049】

спанボンド不織布の厚みは $150\mu\text{m}$ 以上 $300\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。спанボンド不織布の厚みが $300\mu\text{m}$ 以下であることで滅菌加工時の残留ガスの排出性を良好なものとするのが可能となり、спанボンド不織布の厚みが $150\mu\text{m}$ 以上であることで防護服用生地の強度がより向上する。

20

【0050】

спанボンド不織布には、本発明の効果を損なわない範囲で様々な機能を付与することが可能である。спанボンド不織布に例えば撥水、撥油、帯電防止、難燃、防菌、防カビなどの機能を付与することが可能である。

【0051】

[メルトブロー不織布]

防護服用生地に使用するメルトブロー不織布を構成する繊維としては、合成繊維や天然繊維が例示されるが、繊維径を任意に設定できる点から、合成繊維が好ましい。

【0052】

メルトブロー不織布を構成する繊維の素材としては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリエチレンテレフタレート、ポリ乳酸等のポリエステル、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリフェニレンサルファイト、フッ素系樹脂、およびこれらの混合物などを挙げることができる。これらの中でもポリオレフィンは、防護服用生地生産性の生産性や、防護服用生地の風合いが優れたものとなるとの観点から好ましい。

30

【0053】

メルトブロー不織布は、メルトブロー法によって得ることができる。メルトブロー法とは、一般に、紡糸口金から押し出された熱可塑性ポリマーを熱風噴射することにより繊維状に細化し、この繊維の自己融着特性を利用して、ウェブを形成せしめる方法である。メルトブロー法における紡糸条件としては、ポリマー吐出量、ノズル温度、エア圧力等があるが、これら紡糸条件の最適化を行うことで、所望の繊維径を有する不織布が得られる。

40

【0054】

メルトブロー不織布は、ポリオレフィン系樹脂を主成分とすることが好ましい。メルトブロー不織布を、ポリオレフィン系樹脂を主成分とするものとするすることで、生産性や防護服用生地の風合いが良好なものとなる。また、ポリオレフィン系樹脂のなかでもエレクトレット加工によって防護服用生地の粉塵捕集性能が向上しやすい点からポリプロピレンが更に好ましい。ここで、メルトブロー不織布がポリオレフィン系樹脂を主成分とするとは、上記のとおり、メルトブロー不織布がポリオレフィン系樹脂をメルトブロー不織布の全体に対し80質量%以上含有することをいう。また、メルトブロー不織布はポリオレフィン系樹脂をメルトブロー不織布の全体に対し90質量%以上含有するものであることが好ましく、メルトブロー不織布はポリオレフィン系樹脂のみからなるものであることがより

50

好ましい。

【 0 0 5 5 】

メルトブロー不織布を構成する繊維の平均繊維径は $3\mu\text{m}$ 以上 $8\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。平均繊維径が $8\mu\text{m}$ 以下であると、メルトブロー不織布の粉塵捕集効率が良好なものとなり、結果として防護服用生地 of 粉塵捕集効率が良好なものとなる。一方で、平均繊維径が $3\mu\text{m}$ 以上であると、メルトブロー不織布の通気性と滅菌加工時の残留ガスの排出性がより優れたものとなり、結果として、防護服用生地 of 通気度や残留ガスの排出性がより良好なものとなる。

【 0 0 5 6 】

なお、メルトブロー不織布を構成する繊維の平均繊維径の調整は、通常の技術により行うことができる。具体的にはメルトブロー不織布に使用する繊維を生産する際に、樹脂の吐出量を少なく、吐出スピードを早く、繊維の延伸の程度を大きくすることで繊維の細線化が可能となる。

【 0 0 5 7 】

メルトブロー不織布の厚みは $100\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。メルトブロー不織布の厚みが $200\mu\text{m}$ 以下であると、防護服用生地が良好な通気度や残留ガスの排出性を得ることが可能となる。一方で、メルトブロー不織布の厚みが $100\mu\text{m}$ 以上であると、メルトブロー不織布の粉塵捕集効率が良好なものとなり、結果として防護服用生地 of 粉塵捕集効率が良好なものとなる。

【 0 0 5 8 】

[フィルム]

防護服用生地 to 使用するフィルムとしては通常の技術で得られる様々なフィルムを使用可能だが、この中でも透湿防水性を有するフィルムであることが好ましい。ここでフィルムとは、二次元上に押し出された樹脂から得られる膜のことを意味する。透湿防水性を有するフィルムとしては、例えば無機フィラーを樹脂中に充填、分散し、延伸することで得られる微多孔フィルムや、ある溶媒に対し、可溶性の樹脂と不溶性の樹脂を混合し、前記溶媒で可溶性部分のみを溶出し得られる微多孔フィルムなどがある。

【 0 0 5 9 】

フィルムの素材としてはポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィンが防護服用生地 of 生産性や、防護服用生地 of 風合いが優れたものとなるとの観点から好ましい。

【 0 0 6 0 】

[積層方法]

防護服用生地 to 構成するスパンボンド不織布、メルトブロー不織布、フィルムなどを積層する方法は、本発明の性能を損なわない方法を取り得るが、過度の熱により、スパンボンド不織布やメルトブロー不織布が所望の状態を超えて熔融または融着すること防ぐため、超音波接着加工や、柄高さが 1mm 以上の熱エンボスロールを用いた熱接着加工、および接着剤による貼り合わせ加工を用いることができる。この中でも特に、スパンボンド不織布、メルトブロー不織布、フィルムがそれぞれ接着する領域を均一に接着させるために、接着剤による貼り合せ加工が好ましい。

【 0 0 6 1 】

[エレクトレット化]

防護服用生地は、その層構成の一部、または全体が、エレクトレット化されたエレクトレット不織布であることが好ましく、より好ましくはメルトブロー不織布がエレクトレットメルトブロー不織布であることが好ましい。防護服用生地 of 層構成の一部または全体をエレクトレット不織布とすることで、防護服用生地 of 高い通気度を確保しつつ粉塵捕集性能が向上する。また、防護服用生地 of 層構成の一部、または全体をエレクトレット不織布とすることで、防護服用生地とした際に生地に含まれる短繊維や異物などのリントの発生を抑制することが可能となる。

【 0 0 6 2 】

エレクトレット化する方法としては、公知の様々な方法を取り得るが、例えば、コロナ

10

20

30

40

50

放電や水流によってエレクトレット化することが可能である。そして、層構成の一部の材料をエレクトレット化した後に前述の積層方法で積層してもよいし、層構成の材料全てを積層した後にエレクトレット化してもよい。

【実施例】

【0063】

以下、本発明を実施例、比較例、および参考例を挙げてさらに具体的に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。なお、実施例、比較例、および参考例において用いた防護服の品質評価は次の方法で実施した。

【0064】

(実施例および比較例における測定方法)

(1) 通気量

JIS L 1913:2010 6.8.1 フラジール形法に基づき、15 cm × 15 cmの大きさの試験片を通過する空気量を $N = 3$ で測定し、その平均値を通気性とした。

【0065】

(2) 捕集効率

10カ所測定用サンプルを採取し、それぞれの試料について、捕集性能測定装置で測定した。この捕集性能測定装置においては、測定サンプルをセットするサンプルホルダーの上流側にダスト収納箱を連結し、下流側に流量計、流量調整バルブ、ブロワを連結して構成する。また、サンプルホルダーにパーティクルカウンターを使用し、切り替えコックを介して、測定サンプルの上流側のダスト個数と下流側のダスト個数をそれぞれ測定することができるよう構成する。さらに、サンプルホルダーには圧力計を設け、サンプル上流、下流の静圧差を読みとる。

【0066】

捕集性能の測定にあたっては、直径 $0.3 \mu\text{m}$ のポリスチレン標準ラテックスパウダー（ナカライテック製 $0.309 \mu\text{m}$ ポリスチレン10質量%溶液を蒸留水で200倍に希釈）をダスト収納箱に充填し、試料をサンプルホルダーにセットし、風量をフィルター通過速度が $3 \text{ m} / \text{分}$ になるように流量調整バルブで調整し、ダスト濃度を $1 \text{ 万} \sim 4 \text{ 万個} / 2.83 \times 10^{-4} \text{ m}^3$ (0.01 f t^3) の範囲で安定させ、サンプルの上流のダスト個数 D および下流のダスト個数 d をパーティクルカウンター（リオン社製、KC-01E）で1サンプルあたり3回測定し、下記算式にて、捕集性能（%）を求めた。10サンプルの平均値を算出した。

【0067】

$$\text{捕集効率 (\%)} = [1 - (d / D)] \times 100$$

(3) 着用感

モニターに防護服を着用させ、その上にゴーグルとマスクを装着して、 $25 \times 40\%$ RHの環境下で20分作業した時の着用快適性、易着衣性、フードの固定性、視認性、およびフードにおける結露有無について官能評価を実施した。その評価基準を表1に示す。5名のモニターそれぞれによって付与された点数の平均を算出し、四捨五入した値を採用した。

【0068】

10

20

30

40

50

【表 1】

表 1

	着用快適性	易着衣性	フードの固定性	視認性	フードの結露有無
3	着用快適	すぐに着衣できる	密着してずれない	頭を動かしても視界を じやまない	結露しない
2	やや不快ではあるが、 がまんできるレベル	着衣にやや時間が かかる	ややずれれるが修正可能	頭を動かすとややずれ るが、自ら修正可能	少し結露する
1	着用不快	着衣に時間がかかる	密着しない、ずれる	頭を動かすとフードが ずれ、修正しづらい	結露する

【 0 0 6 9 】

(参考例における測定方法)

(1) 着衣手順数

(2) 着衣時間

(3) 外側への接触性

(1) (2) (3) を同時に評価する。

【 0 0 7 0 】

モニターにラテックス手袋を着用させ、手のひらに疑似汚染物質として蛍光増白剤の水溶液を 2 c c 噴霧した後、防護服を滅菌済みの梱包袋から取り出してなるべく外側に触れ

10

20

30

40

50

ないように着用させ、その時の着用手順数、着用時間を計測した。

【 0 0 7 1 】

その後、室内を消灯してブラックライトをモニターにあて、疑似汚染物質の付着を目視で確認した。ブラックライトをあてることにより蛍光増白剤は青白く光るが、マスクや防護服の付属品（ファスナーやテープ）を除いて観察した。

【 0 0 7 2 】

〔 実施例 1 〕

スパンボンド不織布 2 枚を使用し、ホットメルト接着機にて、150 に加温し熔融させたホットメルト接着剤を、1 枚のスパンボンド不織布の第 1 の面に塗布量が $2 \text{ g} / \text{m}^2$ となるよう T ダイからスプレー状に塗布した。その後、ホットメルト接着剤を塗布したスパンボンド不織布の第 1 の面にメルトブロー不織布を貼り合わせた。さらに、150 に加温し熔融させたホットメルト接着剤を、得られたスパンボンド不織布 / メルトブロー不織布のメルトブロー不織布側に、塗布量が $2 \text{ g} / \text{m}^2$ となるよう T ダイからスプレー状に塗布した。その後、ホットメルト接着剤を塗布したメルトブロー不織布の面にもう 1 枚のスパンボンド不織布を貼り合わせた。得られたスパンボンド不織布 / メルトブロー不織布 / スパンボンド不織布の 3 層積層品を巻取り、SMS 不織布を得た。この SMS 不織布の通気量は $85 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ であった。

【 0 0 7 3 】

一方、ホットメルト接着機にて、150 に加温し熔融させたホットメルト接着剤を、1 枚のスパンボンド不織布の第 1 の面に塗布量が $2 \text{ g} / \text{m}^2$ となるよう T ダイからスプレー状に塗布した。その後、ホットメルト接着剤を塗布したスパンボンド不織布の第 1 の面にフィルムを貼り合わせ、SF 不織布を得た。この SF 不織布の通気量は $0.05 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ であった。

【 0 0 7 4 】

前記 SMS 不織布を用いて防護服の上衣、下衣を裁断して、オーバーロックミシンで接ぎ合わせた。上衣にはフードを結合し、図 1、2、3 に示す形状とした。下衣は図 7、8 に示す形状とした。

【 0 0 7 5 】

フードは、側頭部に対応する部分を構成する布帛 9（以下、フード側面 9 という）と頭頂部に対応する部分を構成する布帛 8（以下、頭頂部 8 という）とから構成した。フード側面 9 は、着用時の上下方向に開口部を境界線として、上部、中央部、下部の 3 つの部位からなり、上部と下部には SMS 不織布を、中央部には SF 不織布を使用して、これらを接ぎ合わせて構成した。顔の中心には幅 $15 \text{ cm} \times$ 長さ 11 cm の開口部を設けた。開口部の上辺には、 2 cm 幅 \times 130 cm 長さの、SF 不織布で作った上辺帯状部材 4 を構成する紐状係止具を縫い付け、開口部の左右それぞれの側辺にも、 2 cm 幅 \times 50 cm 長さの、SF 不織布で作った左右側辺帯状部材 5 を構成する紐状係止具を縫い付けた。さらに上辺帯状部材 4 を構成する紐状係止具の上に側辺帯状部材 5 を構成する紐状係止具の上端をのせ端部まで一体化し、着用の際は、後頭部で左右の紐状係止具を結んで固定した。フード側面 9 の前記中央部と帯状係止具とを SF 不織布とすることにより、フードの上にゴーグルを着用した際、結露せず快適性を保持することができる。

【 0 0 7 6 】

上衣 1 の脇裾には伸縮素材 12 を構成する 1 cm 幅 10 cm 長さの平ゴムを縫い付けた。また、下衣 10 のウエストには伸縮素材 13 を構成する 1 cm 幅 80 cm 長さの平ゴムを挿入し、その端には寸法調整具 11 を取り付けた。上衣 1 の裾を外側に 10 cm 折り返し、折り山が表面に配されるようにたたみ、梱包袋に入れた。また、下衣のウエストを 20 cm 外側に折り返し、折り山が表面に配されるようにたたみ、別の梱包袋に入れた。この二つの梱包袋を各々エレクトレット加工し、さらに酸化エチレンガスによる滅菌加工を施した。

【 0 0 7 7 】

この防護服に関し、上衣および下衣をそれぞれの梱包袋から出して着用して作業した時

10

20

30

40

50

の着用感を、表 1 の評価基準に照らし合わせて評価した。結果を表 3 に、また防護服の物性値と構成を表 2 に記載した。

【 0 0 7 8 】

[実施例 2]

実施例 1 で使用した S M S 不織布を用いて防護服の上衣、下衣を裁断して超音波にて溶着縫製した。上衣にはフードを結合した。フードの構成は、次の点以外は実施例 1 に記載したものと同一とした。すなわち、開口部の上辺には、2 c m 幅 × 6 0 c m 長さの、S F 不織布で作った紐状係止具を縫い付け、開口部の左右それぞれの側辺にも、2 c m 幅 × 5 0 c m 長さの、S F 不織布で作った紐状係止具を縫い付けた。さらに上辺の紐状係止具の上に側辺の紐状係止具の上端をのせ端部まで一体化し、端部には両面テープを付け、着用の際は端部の両面テープをフード後面中央部に接着させて固定した。上衣 1 の脇裾には伸縮素材 1 2 を構成する 1 c m 幅 1 0 c m 長さの平ゴムを縫い付けた。また、下衣 1 0 のウエストには、伸縮素材 1 3 として、[ウエスト寸法 - 5 c m] 長さの 1 c m 幅の平ゴムを挿入した。上衣 1 の裾を 1 0 c m 折り返した状態でたたみ、また、下衣 1 0 のウエストを 1 5 c m で折り返して、それぞれ梱包袋に入れ、各々エレクトレット加工を施し、さらに酸化エチレンガスによる滅菌加工を施した。

10

【 0 0 7 9 】

この防護服に関し、上衣および下衣をそれぞれの梱包袋から出して着用して作業した時の着用感を表 1 の評価基準に照らし合わせて評価した。結果を表 3 に、また防護服の物性値と構成を表 2 に記載した。

20

【 0 0 8 0 】

[実施例 3]

実施例 1 と同様に、表裏 2 枚の不織布としてスパンボンド不織布を使用し、その間にメルトブロー不織布をはさんで接着した S M S 不織布を得た。

【 0 0 8 1 】

一方、1 5 0 に加温し熔融させたホットメルト接着剤を、実施例 1 の S F 不織布のフィルム側に、塗布量が $2 \text{ g} / \text{m}^2$ となるよう T ダイからスプレー状に塗布した。その後、ホットメルト接着剤を塗布したフィルム面にもう 1 枚のスパンボンド不織布を貼り合わせ、S F S 不織布を得た。

【 0 0 8 2 】

30

上記 S M S 不織布を用いて防護服の上衣、下衣を裁断して、本縫いミシンで接ぎ合わせ、上衣にはフードを結合した。フードの構成は、次の点以外は実施例 1 に記載したものと同一とした。すなわち、フード下部の前中心および上衣の前中心には、開閉して解放できるようにファスナーを縫い付けた。ファスナーを閉じるとフードの前中心には幅 1 4 c m × 長さ 1 0 c m の開口部ができた。また、実施例 1 において S F 不織布を採用した箇所を前記 S F S 不織布に置き換えるとともに、開口部の上辺には、2 c m 幅 × 1 3 0 c m 長さの、S F S 不織布で作った紐状係止具を縫い付け、開口部の左右それぞれの側辺にも、2 c m 幅 × 5 0 c m 長さの紐状係止具を縫い付けた。さらに上辺の紐状係止具の上に側辺の紐状係止具の上端をのせ端部まで縫い付け一体化し、着用の際は、後頭部で左右の紐を結んで固定した。上衣 1 の脇裾には伸縮素材 1 2 を構成する 1 c m 幅 1 0 c m 長さの平ゴムを縫い付けた。また、下衣 1 0 のウエストには伸縮素材 1 3 として 1 c m 幅、8 0 c m 長さの平ゴムを挿入し、その端には寸法調整具を取り付けた。この上衣 1 の裾を 5 c m 折り返した状態でたたみ、また、下衣 1 0 のウエストを 1 0 c m 折り返して、それぞれ梱包袋に入れ、各々エレクトレット加工を施し、さらに酸化エチレンガスによる滅菌加工を施した。

40

【 0 0 8 3 】

この防護服に関し、上衣および下衣をそれぞれの梱包袋から出して、着用して作業した時の着用感を表 1 の評価基準に照らし合わせて評価した。結果を表 3 に、また防護服の物性値と構成を表 2 に記載した。なお、この実施例において防護服を着用する時は、上衣を梱包袋から出してまず上衣のフードをかぶり両腕を通した後、前開きのファスナーをフー

50

ド前中心開口部まで引きあげて着用した。その後、下衣を梱包袋から出して着用した。

【 0 0 8 4 】

[実施例 4]

防護服の上衣、下衣を縫製するにあたり、生地端をパイピングテープでカバーするように本縫いミシンで接ぎ合わせた以外は実施例 1 と同様に防護服を縫製、梱包し、評価した。

【 0 0 8 5 】

[実施例 5]

スパンボンド不織布 2 枚を使用し、ホットメルト接着機にて、150 に加温し溶融させたホットメルト接着剤を、1 枚のスパンボンド不織布の第 1 の面に塗布量が 1.5 g/m^2 となるよう T ダイからスプレー状に塗布した。その後、ホットメルト接着剤を塗布したスパンボンド不織布の第 1 の面にメルトブロー不織布を貼り合わせた。さらに、150 に加温し溶融させたホットメルト接着剤を、得られたスパンボンド不織布 / メルトブロー不織布のメルトブロー不織布側に、塗布量が 1.5 g/m^2 となるよう T ダイからスプレー状に塗布した。その後、ホットメルト接着剤を塗布したメルトブロー不織布の面にもう 1 枚のスパンボンド不織布を貼り合わせた。得られたスパンボンド不織布 / メルトブロー不織布 / スパンボンド不織布の 3 層積層品を巻取り、SMS 不織布を得た。この SMS 不織布の通気量は $100 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ であった。

【 0 0 8 6 】

一方、ホットメルト接着機にて、150 に加温し溶融させたホットメルト接着剤を、1 枚のスパンボンド不織布の第 1 の面に塗布量が 1 g/m^2 となるよう T ダイからスプレー状に塗布した。その後、ホットメルト接着剤を塗布したスパンボンド不織布の第 1 の面にフィルムを貼り合わせ、SF 不織布を得た。この SF 不織布の通気量は $10 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ であった。

【 0 0 8 7 】

これら SMS 不織布と SF 不織布を用い、実施例 2 と同様に防護服を縫製、梱包し、評価した。

【 0 0 8 8 】

[実施例 6]

スパンボンド不織布 2 枚を使用し、ホットメルト接着機にて、150 に加温し溶融させたホットメルト接着剤を、1 枚のスパンボンド不織布の第 1 の面に塗布量が 2.5 g/m^2 となるよう T ダイからスプレー状に塗布した。その後、ホットメルト接着剤を塗布したスパンボンド不織布の第 1 の面にメルトブロー不織布を貼り合わせた。さらに、150 に加温し溶融させたホットメルト接着剤を、得られたスパンボンド不織布 / メルトブロー不織布のメルトブロー不織布側に、塗布量が 2.5 g/m^2 となるよう T ダイからスプレー状に塗布した。その後、ホットメルト接着剤を塗布したメルトブロー不織布の面にもう 1 枚のスパンボンド不織布を貼り合わせた。得られたスパンボンド不織布 / メルトブロー不織布 / スパンボンド不織布の 3 層積層品を巻取り、SMS 不織布を得た。この SMS 不織布の通気量は $60 \text{ cm}^3 / \text{cm}^2 / \text{sec}$ であった。

【 0 0 8 9 】

一方、150 に加温し溶融させたホットメルト接着剤を、実施例 1 の SF 不織布のフィルム側に、塗布量が 2 g/m^2 となるよう T ダイからスプレー状に塗布した。その後、ホットメルト接着剤を塗布したフィルム面にもう 1 枚のスパンボンド不織布を貼り合わせ、SFS 不織布を得た。

【 0 0 9 0 】

これら SMS 不織布と SFS 不織布を用い、実施例 3 と同様に防護服を縫製、梱包し、評価した。

【 0 0 9 1 】

[比較例 1]

ポリエチレン製フラッシュスパン不織布 1 層の素材を使用し、フード付き上衣および下衣をオーバーロックミシンで縫製し、防護服を得た。フードは、図 6 に示すような左右対

10

20

30

40

50

称な形状とし、左右2枚を接ぎ合わせて得た。下衣のウエストには1cm幅×60cm長さの平ゴムを挿入した。この防護服を、上衣の裾は折り返さないでたたみ、下衣のウエスト部も折り返さないでたたみ、各々梱包袋に入れ、エレクトレット加工を施し、さらに酸化エチレンガスによる滅菌加工を施した。

【0092】

この防護服に関し、上記実施例1～3の防護服と同様の着用試験をした。結果を表3に、また防護服の物性値と構成を表2に記載した。

【0093】

[比較例2]

実施例1で得たSMS不織布を使い、以下の点を変更した以外は、実施例1と同じように防護服を縫製した。フードは、実施例1と同様に頭頂部と側頭部を縫合した形状とし、中央には幅15cm×長さ11cmの開口部を設けたが、全てSMS不織布で縫製し、また、係止具を付けずに仕上げた。さらに、縫製は超音波溶着により行った。この防護服を、上衣の裾は折り返さないでたたみ、下衣のウエスト部も折り返さないでたたみ、各々梱包袋に入れ、エレクトレット加工を施し、さらに酸化エチレンガスによる滅菌加工を施した。

10

【0094】

この防護服に関し、上記実施例1～3の防護服と同様の着用試験をした。結果を表3に、また防護服の物性値と構成を表2に記載した。

【0095】

20

[比較例3]

実施例1で得たSF不織布で上下つなぎ型の防護服を縫製した。つなぎ型とは、フード、前身頃、後身頃、袖、ズボンが一体化した形状で、前身頃はファスナーを縫着して開閉できる形をいう。フードは、図6に示す左右対称な形状とし、左右2枚を接ぎ合わせ、開口部の左右には身頃と同じSF不織布で2cm幅×60cm長さの紐状係止具を縫い付けた。この防護服をたたみ、梱包袋に入れ、エレクトレット加工を施し、さらに酸化エチレンガスによる滅菌加工を施した。

【0096】

この防護服に関し、上記実施例1～3の防護服と同様の着用試験をした。結果を表3に、また防護服の物性値と構成を表2に記載した。

30

【0097】

40

50

表2

	防護服主要部（上衣、下衣、つなぎ）			防護服形状	上衣の着丈	フードの縫製仕様				縫製方法	梱包方法
	使用素材	通気量 ($\text{cm}^3/\text{cm}^2/\text{sec}$)	捕集効率 (%)			形状	開口部 上辺の紐	開口部 左右紐			
実施例 1	SMS不織布	85	90	かぶり上衣と 長ズボンタイ プの下衣	着用者の臀頂 部近辺までに 相当する長さ	SMS+ SF不織布	頭頂部と 側頭部	有	有	オーバー ロックミ シン縫製	上衣の裾部及 び下衣のウエ スト部を外側 に折り返した 折り山を、開 口部付近に配 する（露出す る）ように、 畳んで梱包
実施例 2	SMS不織布	85	90	かぶり上衣と 長ズボンタイ プの下衣	着用者の臀頂 部近辺までに 相当する長さ	SMS+ SF不織布	頭頂部と 側頭部	有	有	超音波 溶着縫製	
実施例 3	SMS不織布	85	90	前開き上衣と 長ズボンタイ プの下衣	着用者の臀頂 部近辺までに 相当する長さ	SMS+ SF不織布	頭頂部と 側頭部	有	有	本縫い ミシン 縫製	
実施例 4	SMS不織布	85	90	かぶり上衣と 長ズボンタイ プの下衣	着用者の臀頂 部近辺までに 相当する長さ	SMS+ SF不織布	頭頂部と 側頭部	有	有	本縫いミ シン+パ イピング 縫製	
実施例 5	SMS不織布	100	85	かぶり上衣と 長ズボンタイ プの下衣	着用者の臀頂 部近辺までに 相当する長さ	SMS+ SF不織布	頭頂部と 側頭部	有	有	超音波 溶着縫製	上衣の裾部お よび下衣のウ エスト部とも に外側には折 り返さず、畳 んで梱包
実施例 6	SMS不織布	60	93	前開き上衣と 長ズボンタイ プの下衣	着用者の臀頂 部近辺までに 相当する長さ	SMS+ SF不織布	頭頂部と 側頭部	有	有	本縫い ミシン 縫製	
比較例 1	ポリエチレン フラッシュ スパン	8.5	88	かぶり上衣と 長ズボンタイ プの下衣	着用者の臀頂 部近辺までに 相当する長さ	ポリエチレン フラッシュ スパン	左右2枚	無	無	オーバー ロックミ シン縫製	
比較例 2	SMS不織布	85	90	かぶり上衣と 長ズボンタイ プの下衣	着用者の臀頂 部近辺までに 相当する長さ	SMS不織布	頭頂部と 側頭部	無	無	超音波 溶着縫製	
比較例3	SF不織布	0.1	85	上下つなぎ	—	SF不織布	左右2枚	無	有	本縫い ミシン 縫製	つなぎ型防護 服をたたみ、 梱包袋に梱包

【表 3】

表 3

	着用感（点）					
	着用快適性	易着衣性	フードの 固定性	視認性	フードの 結露有無	合計
実施例 1	3	3	3	3	3	15
実施例 2	3	3	3	3	3	15
実施例 3	3	3	3	3	3	15
実施例 4	3	3	3	3	3	15
実施例 5	3	3	3	3	3	15
実施例 6	2	2	3	3	3	13
比較例 1	1	2	1	1	3	8
比較例 2	2	3	1	2	1	9
比較例 3	1	1	2	1	3	8

【0099】

〔参考例 1〕

スパンボンド不織布 2 枚を使用し、ホットメルト接着機にて、150 に加温し溶融させたホットメルト接着剤を、1 枚のスパンボンド不織布の第 1 の面に塗布量が 2 g/m^2 となるよう T ダイからスプレー状に塗布した。その後、ホットメルト接着剤を塗布したスパンボンド不織布の第 1 の面にメルトブロー不織布を貼り合わせた。さらに、150 に加温し溶融させたホットメルト接着剤を、得られたスパンボンド不織布/メルトブロー不織布のメルトブロー不織布側に、塗布量が 2 g/m^2 となるよう T ダイからスプレー状に塗布した。その後、ホットメルト接着剤を塗布したメルトブロー不織布の面にもう 1 枚のスパンボンド不織布を貼り合わせた。得られたスパンボンド不織布/メルトブロー不織布/スパンボンド不織布の 3 層積層品を巻取り、SMS 不織布を得た。

【0100】

前記 SMS 不織布を用いて防護服の上衣、下衣を裁断して、オーバーロックミシンで接ぎ合わせた。上衣は図 1、下衣は図 7 に示す形状とした。フードの中央部の中心には幅 15 cm × 長さ 11 cm の開口部を設けた。開口部の上辺には、2 cm 幅 × 130 cm 長さの、同じ不織布で作った上辺帯状部材 4 を構成する紐状係止具を縫い付け、開口部の左右それぞれの側辺にも、2 cm 幅 × 50 cm 長さの、左右側辺帯状部材 5 を構成する紐状係止具を縫い付けた。さらに上辺帯状部材 4 を構成する紐状係止具の上に側辺帯状部材 5 を構成する紐状係止具の上端をのせ端部まで一体化し、着用の際は、後頭部で左右の紐を結んで固定した。

【0101】

上衣 1 の脇裾には、伸縮素材 12 (裾ゴム) を構成する 1 cm 幅 10 cm 長さの平ゴム

を縫い付けた。下衣 10 のウエストには伸縮素材 13 (伸縮ゴム) を構成する 1 cm 幅 95 cm 長さの平ゴムを挿入し、その端には寸法調整治具 11 を取り付けた。

【0102】

この防護服の上衣 1 について、以下の(上1)～(上5)の工程を行った。すなわち、上衣の裾を図9に示すように外側に10 cm 折り返し、後身頃の折り山39が表面に配されるようにたたみ、図11に示すように梱包袋に入れた。

(上1) 前身頃を上にしてシワのないよう広げる。

(上2) 裾を表側に折り返す。

(上3) 左右袖を内側に折りたたむ。

(上4) フードを内側にたたむ。

10

(上5) 前記(上2)の折り山を、フードを畳んだ折り山の上に重なるように折りたたむ。後身頃の折り返し部分が一番上になるように、なおかつ折り山が梱包袋の取り出し口の側になるように梱包袋11に挿入する。

【0103】

また、以下の(下1)～(下5)の工程を行った。すなわち、図10に示すように下衣のウエストを25 cm 外側に折り返し、折り山が表面に配されるようにたたみ、梱包袋に入れた。この二つの梱包袋を各々滅菌加工した。

(下1) 後身頃を上にしてシワのないよう広げる。

(下2) ウエストを表側に折り返す。

(下3) 左右脇線を内側に折りたたむ。

20

(下4) 足先から上に折りたたんでいく。

(下5) 前記(下2)の折り山が梱包袋の取り出し口側になるように梱包袋18に挿入する。

【0104】

以上のように梱包された防護服に関し、上衣および下衣をそれぞれの梱包袋から出して着用、評価した。結果を表4に記載した。

【0105】

[参考例2]

参考例1で用いたのと同じSMS不織布を使用し、以下の点を変更した以外は参考例1と同様にして防護服を得て梱包した。すなわち、上衣の裾の折り返しを18 cm に変更した。下衣については、ウエストに1 cm 幅の平ゴムを60 cm 長さに切り挿入し、また、ウエストを10 cm 折り返して梱包した。

30

【0106】

防護服上下をそれぞれの梱包袋から出して着用する時の着衣時間を計測した結果、寸法調整治具を付けていないので、腰臀部を通過するのに時間を要し、また、下衣丈36が参考例1より長くなった分、着用に若干時間を要したが、疑似汚染物質の付着はほとんどなかった。評価結果を表4に記載した。

【0107】

[参考例3]

参考例1で得られたSMS不織布を用い、前開きの上衣と下衣からなる防護服を縫製した。上衣は前中心を解放できる形とし、ファスナーを縫着して開閉できるようにした。裾には参考例1と同様、脇裾に裾ゴムを縫い付けた。上衣の前ファスナーを閉じた状態で裾を防護服上衣：8 cm cm、防護服下衣：15 cm 折り返して梱包する以外は参考例1と同様に準備した。

40

【0108】

防護服上下をそれぞれの梱包袋から出して着用する時の着衣時間を計測した。上衣前身頃のファスナーを開いて着用、その後ファスナーを閉じる、という着衣手順数が2工程増える分、着衣時間も要したが、疑似汚染物質の付着はほとんどなかった。評価結果を表4に記載した。

【0109】

[参考例4]

50

ポリエチレン製フラッシュスパン不織布 1 層の素材を使用し、フード付きヤッケ型上衣、下衣を本縫いミシンで縫製した。下衣のウエストには 1 c m 幅 × 6 0 c m の平ゴムを挿入した。この防護服に関して、上衣の裾を折り返さないでたたみ、また下衣もウエスト部を折り返さないでたたみ、各々梱包袋に入れ、滅菌加工を施した。

【 0 1 1 0 】

上記防護服と同様の着用試験をした。評価結果を表 4 に示した。着用手順数は参考例 1 と同じであるが、上衣裾、下衣ウエスト、下衣裾、下衣臀部に疑似汚染物質の付着が観察された。開封時に上衣、下衣共に防護服の外側に接触するなど、着用時に外側に触れずに着用するのが困難であり、外側への接触箇所も多かった。また、着衣時間も長かった。

【 0 1 1 1 】

[参考例 5]

参考例 1 で得た S M S 不織布を使い、上下つなぎ型の防護服を縫製し、上記防護服と同様の着用試験をした。評価結果を表 4 に記載した。

【 0 1 1 2 】

図 1 3、1 4 に示すように、防護服の前中心付近、フード頂点、後身頃上半身、フード付け位置に疑似汚染物質の付着が観察された。着用時、フードをかぶる、ファスナーを上げるため、あるいはフードや前中心を整えるため、これらの部位に触れざるを得なかったものと考えられる。また、開封時、防護服を取り出す際、疑似汚染物質の防護服の外側への付着を少なくできる場所を探すのに時間がかかる上、着用時も脚部が床面に接触しないよう無理な体勢をとるため着衣時間が長くなった。結果として外側への接触箇所も多かった。

【 0 1 1 3 】

[参考例 6]

参考例 1 で得た S M S 不織布で上下つなぎ型防護服を縫製した。ただし、フードは単体の別フードを使用し、防護服自体はフードの付いていないつなぎ型として梱包袋に入れ滅菌加工を施した。着用順としては、まずフードを頭にかぶせて紐で固定する。次に防護服を着用して、フードが外に出ないように全て防護服の中に入れる。上記防護服と同様の着用試験をした。評価結果を表 4 に記載した。

【 0 1 1 4 】

フードの頂点、つなぎの前中心付近、つなぎの衿周辺に付着が認められた。フードをかぶって装着状態を整え、つなぎの中にフードを入れるため、これらの部位に触れざるを得なかったものと考えられる。また、開封時に外側に付着しない場所を探すのに時間がかかる上、着用時も脚部が床面に接触し、フードを防護服の中に入れるため着衣時間が長くなった。結果として外側への接触箇所も多かった。

【 0 1 1 5 】

10

20

30

40

50

【表 4】

表 4

	防護服形状	折り返し量	評価結果		
			着衣手順数	着衣時間	疑似汚染物質の付着
参考例 1	フード付きかぶり上衣と 下衣	上衣：10cm 下衣：25cm	7	2分30秒	ほとんどなし
参考例 2	フード付きかぶり上衣と 下衣	上衣：18cm 下衣：10cm	7	3分	ほとんどなし
参考例 3	フード付き前開き上衣と 下衣	上衣：8cm 下衣：15cm	9	3分20秒	ほとんどなし
参考例 4	フード付きかぶり上衣と 下衣	0cm	7	6分10秒	上衣裾、下衣ウエスト、 下衣裾、下衣臀部に付着
参考例 5	フード付き上下つなぎ	0cm	6	7分50秒	前中心付近、フード頂 点、後身頃上半身、フー ド付け位置に付着 (図13、14参照)
参考例 6	フード無し上下つなぎ +別フード	0cm	9	8分20秒	フードの頂点、つなぎの 前中心付近、つなぎの衿 周辺に付着(つなぎの中 にフードを入れるため)

【産業上の利用可能性】

【0116】

本発明の防護服は、着用快適性に優れ、また、結露の発生も抑制するので、クリーンル
ームなど密閉された空間で好適に着用される。

【符号の説明】

【0117】

- 1：防護服の上衣
- 2：フード
- 3：開口部
- 4：上辺带状部材

10

20

30

40

50

- 5 : 左右側辺帯状部材
- 6 : 低通気不織布
- 7 : 高通気不織布
- 8 : 頭頂部に対応する部分を構成する布帛（頭頂部）
- 9 : 側頭部に対応する部分を構成する布帛（フード側面）
- 10 : 防護服の下衣
- 11 : 寸法調整治具
- 12 : 上衣の脇裾の伸縮素材
- 13 : 下衣のウエストの伸縮素材
- 14 : 上衣の裾端
- 15 : 上衣の折り返し分量
- 16 : 下衣の折り返し分量
- 17 : 下衣のウエスト端
- 18 : 梱包袋
- 19 : 切り欠き
- A : 頬弓幅
- B : 眉間・オトガイ距離
- C : 上辺帯状部材と左右側辺帯状部材の結合部位

【図面】

【図 1】

【図 2】

図1

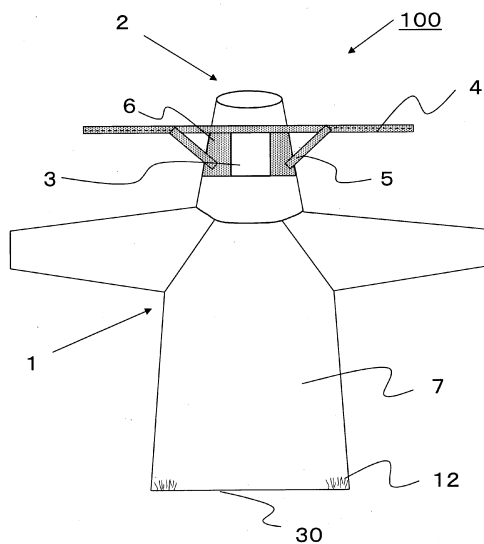
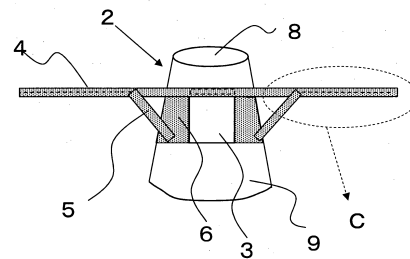


図2



10

20

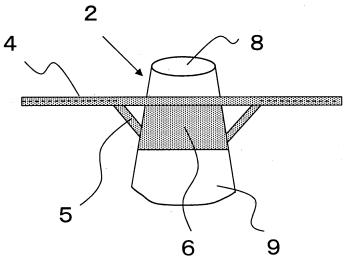
30

40

50

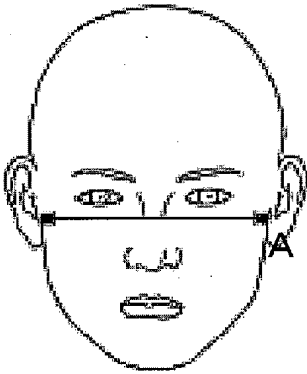
【図 3】

図3



【図 4】

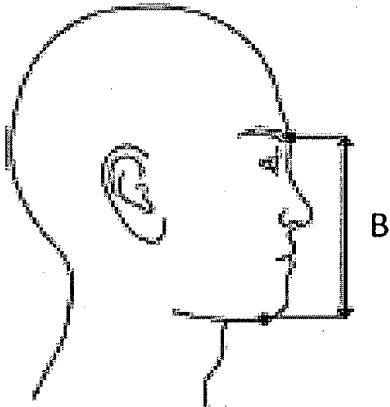
図4



10

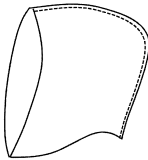
【図 5】

図5



【図 6】

図6



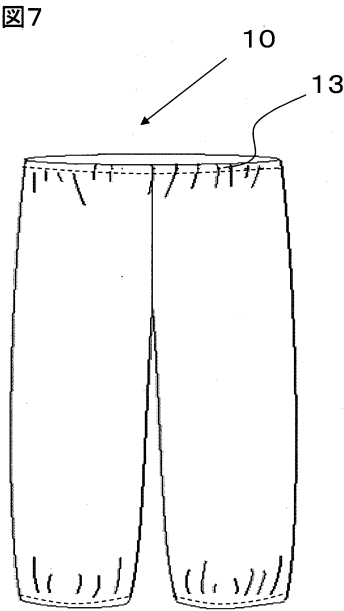
20

30

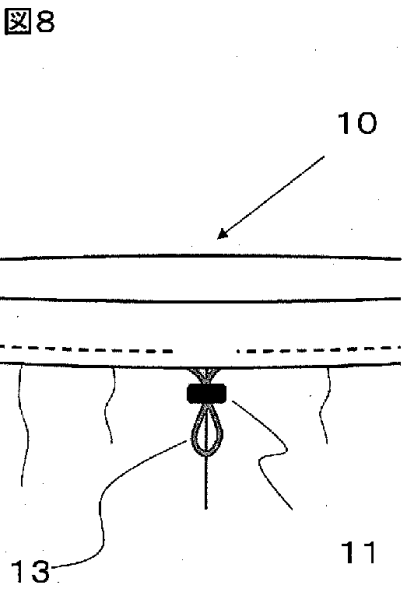
40

50

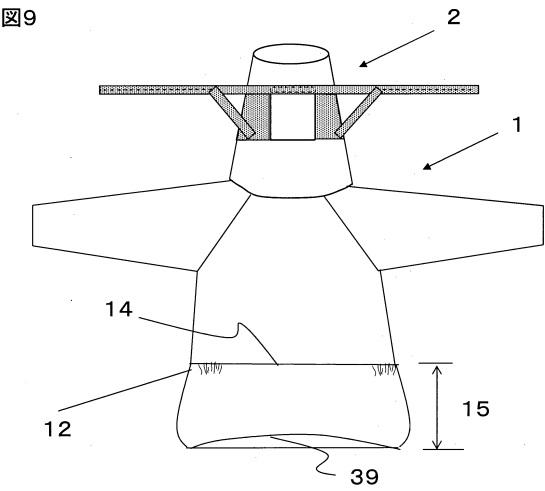
【 図 7 】



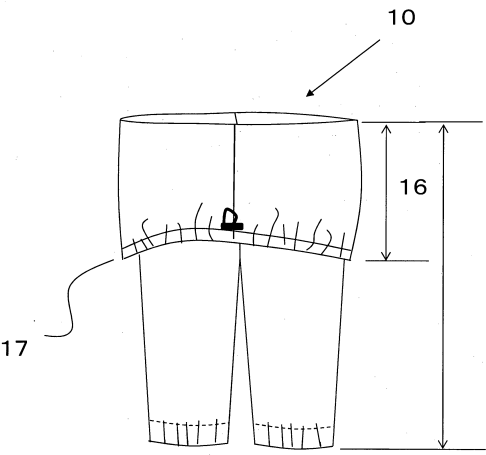
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



10

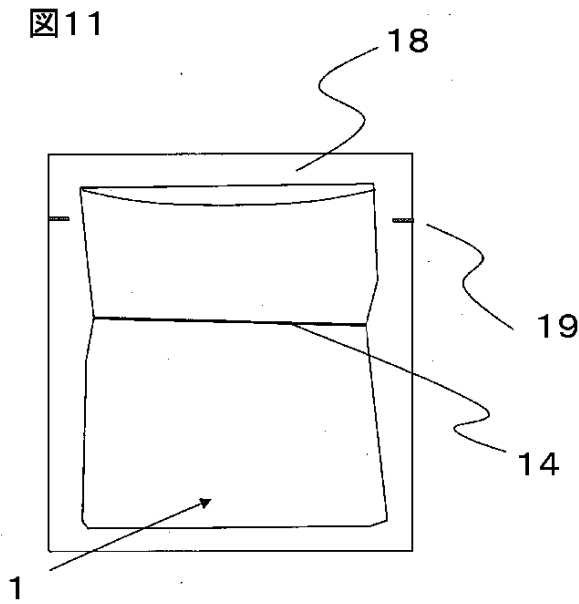
20

30

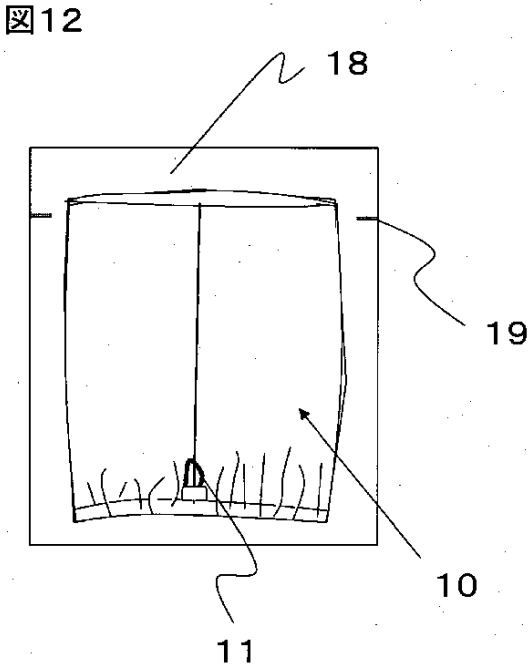
40

50

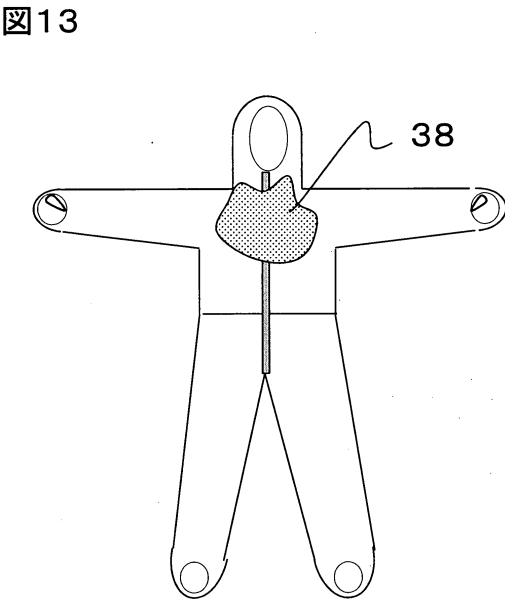
【図 1 1】



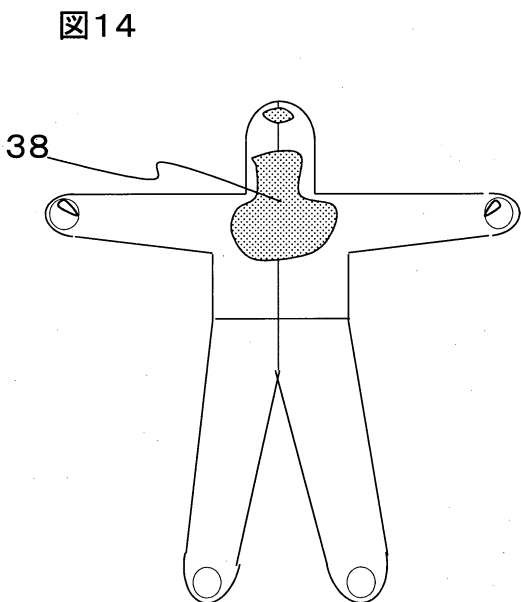
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



10

20

30

40

50

(51) 国際特許分類

FI

6 1 1 N

C

特開 2004-044025 (JP, A)

B 6 5 D 8 5 / 1 8