

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4325932号
(P4325932)

(45) 発行日 平成21年9月2日(2009.9.2)

(24) 登録日 平成21年6月19日(2009.6.19)

(51) Int.Cl.	F I
A 4 1 D 13/00 (2006.01)	A 4 1 D 13/00 B
A 4 1 D 31/00 (2006.01)	A 4 1 D 31/00 5 0 1 F
A 4 1 D 31/02 (2006.01)	A 4 1 D 31/00 5 0 2 B
B 3 2 B 27/12 (2006.01)	A 4 1 D 31/00 5 0 2 F
F 4 1 H 1/02 (2006.01)	A 4 1 D 31/00 5 0 3 F

請求項の数 20 (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2003-544408 (P2003-544408)	(73) 特許権者	502036011
(86) (22) 出願日	平成14年10月19日(2002.10.19)		テイジン・アラミド・ゲーエムベーハー
(65) 公表番号	特表2005-509757 (P2005-509757A)		ドイツ国 デー-4 2 0 9 7 ブッペルター、カジーノシュトラッセ 1 9 - 2 1
(43) 公表日	平成17年4月14日(2005.4.14)	(74) 代理人	100080609
(86) 国際出願番号	PCT/EP2002/011735		弁理士 大島 正孝
(87) 国際公開番号	W02003/042622	(72) 発明者	クリスティアン・クルト・ベトガー
(87) 国際公開日	平成15年5月22日(2003.5.22)		ドイツ国 4 2 8 9 7 レムシェイド、ゲシュピスター・ショール・シュトラッセ 2 5
審査請求日	平成17年8月4日(2005.8.4)	(72) 発明者	ジョー・クリルメン
(31) 優先権主張番号	01126509.7		アメリカ合衆国 メリーランド州 2 1 9 1 1 ライジング・サン、ノースランド・ドライブ 6 5
(32) 優先日	平成13年11月10日(2001.11.10)		
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		

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】

少なくとも1種の耐突刺性材料を含んでなる耐突刺性服であって、前記耐突刺性材料は1層以上の重ね合わされた織物層を含んでなり、各織物層は可撓性を有し、かつ、少なくとも1種のポリマーフィルムと接合された少なくとも1種の織物で構成されており、前記織物は、少なくとも900MPaの強度を有するヤーンからなり、前記耐突刺性材料は、攻撃側に面する外面と、攻撃側の反対側に面する内面とを有し、そして

前記耐突刺性材料は、常に前記織物層のうちの1層の上に配置される少なくとも1層のフェルト層をさらに有することを特徴とする、前記耐突刺性服。 10

【請求項 2】

前記耐突刺性材料は、常に前記織物層のうちの1層の上に配置されるフェルト層を少なくともさらにもう1層有することを特徴とする、請求項1に記載の耐突刺性服。

【請求項 3】

前記耐突刺性材料の外面および/または内面の上に、少なくとも1層のフェルト層が配置されることを特徴とする、請求項1または2のいずれか1つに記載の耐突刺性服。

【請求項 4】

少なくとも3層の織物層を含んでなり、前記織物層同士の間になんとも1層のフェルト層が配置されており、そして前記外面に 20

面する織物層の数が前記内面に面する織物層の数よりも少ない、
ことを特徴とする、請求項 1 ~ 3 の 1 つ以上に記載の耐突刺性服。

【請求項 5】

前記少なくとも 1 層のフェルト層が芳香族ポリアミドからなることを特徴とする、請求項 1 ~ 4 の 1 つ以上に記載の耐突刺性服。

【請求項 6】

前記フェルト層が穿孔されたフェルトであることを特徴とする、請求項 1 ~ 5 の 1 つ以上に記載の耐突刺性服。

【請求項 7】

各織物層の各織物が、強度が 900 ~ 8,000 MPa であるヤーンからなることを特徴とする、請求項 1 ~ 6 の 1 つ以上に記載の耐突刺性服。

10

【請求項 8】

各織物層の各織物の織り方が平織であることを特徴とする、請求項 1 ~ 7 の 1 つ以上に記載の耐突刺性服。

【請求項 9】

各織物層の各織物の、ワルツ式によって算出した織物密度が 15% ~ 80% であることを特徴とする、請求項 1 ~ 8 の 1 つ以上に記載の耐突刺性服。

【請求項 10】

各織物層が、両面にポリマーフィルムが貼り合わされた織物からなることを特徴とする、請求項 1 ~ 9 の 1 つ以上に記載の耐突刺性服。

20

【請求項 11】

各織物層が、ポリマーフィルムを介して貼り合わされた 2 枚の織物からなることを特徴とする、請求項 1 ~ 9 の 1 つ以上に記載の耐突刺性服。

【請求項 12】

各織物層が、ポリマーフィルムによって互いにラミネートされた 2 枚の織物からなることを特徴とする、請求項 11 に記載の耐突刺性服。

【請求項 13】

前記ポリマーフィルムが、少なくとも 10 MPa の強度と、1,500 ~ 4,500 MPa の曲げ弾性率とを有することを特徴とする、請求項 1 ~ 13 の 1 つ以上に記載の耐突刺性服。

30

【請求項 14】

前記ポリマーフィルムが、2,000 ~ 3,000 MPa の曲げ弾性率を有することを特徴とする、請求項 13 に記載の耐突刺性服。

【請求項 15】

前記織物同士を接合させて織物層にするポリマーフィルムはポリカーボネートからなることを特徴とする、請求項 1 ~ 14 の 1 つ以上に記載の耐突刺性服。

【請求項 16】

前記耐突刺性材料が重ね合わされた複数の織物層からなり、そして前記外面の上および前記内面の上にフェルト層が配置されることを特徴とする、請求項 1 ~ 15 の 1 つ以上に記載の耐突刺性服。

40

【請求項 17】

前記耐突刺性材料が重ね合わされた 6 ~ 30 層の織物層からなることを特徴とする、請求項 16 に記載の耐突刺性服。

【請求項 18】

前記耐突刺性材料が重ね合わされた 6 ~ 25 層の織物層からなることを特徴とする、請求項 16 に記載の耐突刺性服。

【請求項 19】

請求項 1 ~ 18 の 1 つ以上に記載の耐突刺性材料を少なくとも 2 種含んでなる耐突刺性服。

【請求項 20】

50

1種または複数またはすべての耐突刺性材料が繊維材料の鞘に納められることを特徴とする、請求項1～18の1つ以上に記載の耐突刺性服。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、少なくとも1種の耐突刺性材料を含んでなる耐突刺性服に関する。

【背景技術】

【0002】

銃刀による攻撃から身を守る被服が知られている。WO00/08411には、ポリマーフィルムによって互いに接合された少なくとも2枚の織物を含んでなる耐突刺性材料が記載されている。前記織物は少なくとも900MPaの強度を有するヤーンで構成されており、そして前記織物同士を接合させているポリマーフィルムは、少なくとも10MPaの強度と、1,500～4,500MPaの曲げ弾性率とを有する。

10

【0003】

WO00/08411に開示されている前記材料は良好な耐突刺性を提供するが、同じ面積重量に対して防護力がさらに高い耐突刺性材料からなる耐突刺性服が必要とされている。この種の耐突刺性服には、従来よりも低い面積重量で、ある程度の防護を実現できるので着用者の感じる快適さの度合いが従来よりも高い、という利点もある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0004】

従って、本発明の目的は、従来と同じ面積重量に対して従来よりも防護力が高い、または、従来よりも低い面積重量に対して従来と同じ防護力を示す耐突刺性材料からなる耐突刺性服を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

前記目的は、少なくとも1種の耐突刺性材料を含んでなる耐突刺性服であって、前記耐突刺性材料は1層以上の重ね合わされた織物層を含んでなり、各織物層は可撓性を有し、かつ、少なくとも1種のポリマーフィルムと接合された少なくとも1種の織物で構成されており、前記織物は、少なくとも900MPaの強度を有するヤーンからなり、前記耐突刺性材料は、攻撃側に面する外面と、攻撃側の反対側に面する内面とを有し、そして前記耐突刺性材料は、常に前記織物層のうちの1層の上に配置される少なくとも1層のフェルト層をさらに有する、ことを特徴とする前記耐突刺性服によって達成される。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

驚くべきことに、前記耐突刺性材料が常に前記織物層のうちの1層の上に配置されるフェルト層を少なくともさらにもう1層有することにより、耐突刺性服は、従来と同じ面積重量に対して従来よりも向上した防護力を発揮するので、従来と同じ防護力を確保しながらも従来よりも低い面積重量、すなわち、従来よりも良好な着心地を実現できることが分かった。

40

【0007】

本発明の耐突刺性服の耐突刺性材料が前記織物層のうちの1層の上に常に配置されるフェルト層を少なくともさらにもう1層有するということは、前記少なくとも1層のフェルト層が前記織物層に離散点で縫い付けられているかまたは貼り付けられているかまたは単に重ね合わされていることを意味する。なかでも、最後の実施態様が実施し易いという点で好ましい。

【0008】

特に効果的な防護力を発揮するので本発明において好ましいとされる耐突刺性服は、少

50

なくとも1層のフェルト層が耐突刺性材料の外面および/または内面上に配置されている耐突刺性服である。

【0009】

特に効果的な防護力を発揮するので好ましいとされる本発明の耐突刺性服の別の実施態様は、少なくとも3層の織物層を含んでなる耐突刺性服であって、前記織物層同士の間になくとも1層のフェルト層が配置されており、そして前記外面に面する織物層の数が前記内面に面する織物層の数よりも少ない、ことを特徴とする前記耐突刺性服である。

【0010】

本発明の耐突刺性服において、前記少なくとも1層のフェルト層が芳香族ポリアミド、すなわちアラミド、とりわけp-アラミドからなることが有利である。

10

【0011】

前記フェルト層は、例えば熱的に、または水もしくは空気の流動によって、または穿刺によって接合されたフェルト層が得られる任意の公知のフェルト製造法によって製造することができる。前記フェルト層は穿刺されたフェルトであることが好ましい。この種のフェルトは、例えばJob社(Kinna, スウェーデン)から入手することができる。

【0012】

さらに、本発明の耐突刺性服の場合、各織物層の各織物は、強度が900~8,000 MPa、さらに好ましくは1,500~6,000 MPa、最も好ましくは3,000~6,000 MPaであるヤーンから成ることが好ましい。防弾に好適に用いられるヤーン、例えばポリオレフィン、とりわけポリエチレンのヤーン、またはポリアミド、ポリイミド、ポリエステルもしくはポリ(p-フェニレン-2,6-ベンゾビスオキサゾール)のヤーンを含むすべてのヤーンがこの範囲の強度を有する。アラミドヤーン、とりわけp-アラミドヤーンが特に好ましいことが分かっている。

20

【0013】

本発明の耐突刺性服において、各織物層の各織物の織り方が平織であることが最も好ましいことが分かっている。

【0014】

さらに、本発明の耐突刺性服において、各織物層の各織物の、ワルツ式によって算出した織物密度が15%~80%、好ましくは15%~60%であることが最も好ましいことが分かっている。

30

【0015】

ワルツ織物密度は下記式によって算出される。

【0016】

$$DG = (d_k + d_s)^2 \cdot f_k \cdot f_s$$

【0017】

式中、

d_k = 縦系の実質的な直径 (mm)

d_s = 横系の実質的な直径 (mm)

f_k = 1cm当たりの縦系の本数

f_s = 1cm当たりの横系の本数

40

ヤーンの実質的な直径 d_k または d_s は次のようにして算出される。

【0018】

$$d = (\text{力価}(\text{titre}))^{1/2} / [88.5 \cdot (\text{密度})^{1/2}]$$

【0019】

式中、

d は d_k または d_s であり、対応するヤーンの力価 (titre) の単位は dtex であり、そしてヤーンの密度の単位は g/cm^3 である。

【0020】

前記値は、特に平織物に当てはまる。平織以外の織り方の場合、織補正係数を計算に含めなければならない。以下に、特定の織り方による織物についての織補正係数として用い

50

られる値の例を示す。

【 0 0 2 1 】

【 表 1 】

織り方の種類	織補正係数
2/2ホップサック織り	0.56
2/1綾織り	0.70
2/2綾織り	0.56
3/1綾織り	0.56
4/4綾織り	0.38
1/4朱子織	0.49

10

【 0 0 2 2 】

前記ワルツ式によって算出される織物密度 D G は、これらの補正係数で乗じられる。ワルツによる織物密度 D G は百分率で表される。高密度な織物の場合、織物密度の値が 1 0 0 % を超える場合がある。

【 0 0 2 3 】

本発明の耐突刺性服の各織物層が少なくとも 1 種のポリマーフィルムと接合した少なくとも 1 種の織物から成るという事実は、例えば、1 種の織物が 1 種のポリマーフィルムと接合していることを意味する。前記織物または前記ポリマーフィルムは、攻撃側に面する耐突刺性材料の外面に近い方に位置していてもよい。

20

【 0 0 2 4 】

本発明の耐突刺性服の好ましい実施態様では、各織物層は、両面にポリマーフィルムが貼り合わされた織物から成る。

【 0 0 2 5 】

本発明の耐突刺性服の別の好ましい実施態様では、各織物層は、ポリマーフィルムを介して貼り合わされた 2 枚の織物から成る。各織物層がポリマーフィルムによって互いにラミネートされた 2 枚の織物から成ることが特に有利であることが分かっている。

30

【 0 0 2 6 】

前記層の 2 枚の織物を接合しているポリマーフィルムの破断時の伸び率が、少なくとも 8 0 %、例えば 1 0 0 % または 1 2 0 % であることが有利である。

【 0 0 2 7 】

W O 0 0 / 0 8 4 1 1 のように、本発明についても、曲げ弾性率を A S T M D - 7 9 0 に従って求め、フィルムの強度を A S T M D - 6 3 8 に従って求め、破断時の伸び率を A S T M D - 6 3 8 に従って求め、そしてヤーンの強度を A S T M D - 8 8 5 に従って求めるべきである。

【 0 0 2 8 】

本発明の耐突刺性服に含まれるポリマーフィルムは、好ましくは少なくとも 1 0 M P a の強度と、1, 5 0 0 ~ 4, 5 0 0 M P a の曲げ弾性率とを有する。2, 0 0 0 ~ 3, 0 0 0 M P a の曲げ弾性率が特に好ましいことが分かっている。好適なポリマーは、3, 5 0 0 ~ 4, 0 0 0 M P a の曲げ弾性率を有する硬質 P V C または 4, 0 0 0 ~ 4, 5 0 0 M P a の曲げ弾性率を有するポリウレタンである。

40

【 0 0 2 9 】

ポリカーボネートから得られるポリマーフィルムは、織物同士を貼り合わせて織物層にするのに特に好適であることが分かっている。この種のポリカーボネートは、例えば、(ドイツのフランケンタールにある) C o l o r P r i n t 社によって P O K A L O N N 3 8 の名称で販売されている。好適なポリカーボネートの別の例として、G E P l a s t i c s 社によって L E X A N 1 0 3 の名称で販売されているものが挙げられる。

50

LEXAN 103の曲げ弾性率は2,500MPaであり、強度は70MPaであり、そして破断時の伸び率は120%である。

【0030】

特に良好な防護力は、重ね合わされた複数の織物層から成る耐突刺性材料を含んでなる本発明の耐突刺性服において、その外面および内面の上にフェルト層が配置されることを特徴とする前記耐突刺性服によって得られることが分かった。従って、本実施態様は、特に、耐突刺性材料が重ね合わされた6~30層の織物層から成る場合に好ましいとされる。防護効率および着心地の点から、耐突刺性材料が重ね合わされた6~25層の織物層から成ることが最も好ましい。

【0031】

本発明のさらに好ましい実施態様は、前記耐突刺性材料を少なくとも2種含んでなる耐突刺性服である。

【0032】

本発明の耐突刺性服の場合、扱い易さの点から、1種または複数またはすべての耐突刺性材料が繊維材料の鞘に納められることが好ましい。

【実施例】

【0033】

以下、本発明を下記実施例を用いてさらに詳しく説明する。防護効率は、本発明の耐突刺性服の耐突刺性材料によって示される耐突刺性を用いて説明する。耐突刺性は、NIJ (National Institute of Justice) 基準0115.00、防護レベルKR2に従ってテストした。前記テストでは、落下試験機を用いて耐突刺性材料の上に釘を落とす。耐突刺性材料は、テンションストラップを用いて、前記基準において定義されている各種発泡体で構成される下地材料に貼付する。前記釘は、前記耐突刺性材料の上に落下し、前記耐突刺性材料を貫通し、そして前記下地材料の特定の深さまで貫入する。前記下地材料への貫入度をmm単位で測定し、数回の落下について算術平均を求める。前記基準とは違い、この平均値を耐突刺性に指定する。

【0034】

実施例1~6

力価(titre)が930dtexおよび破断強度が3,380MPaであるアラミドヤーンから複数の平織物を作製した。前記織物は、ほぼ同じ本数の縦糸と横糸とを有していた。ワルツ織物密度は18.5%であり、そして織物重量は140g/cm²であった。75g/m²の面積重量を有するポリカーボネートポリマーフィルム(ドイツ、フランケンタル、Color Print社製のPOKALON N 38)を、予洗した2枚の織物の間に配置した。220~230の温度および約100バールの圧力において、前記ポリマーフィルムに前記2枚の織物を貼り合わせることで織物層を得た。

【0035】

実施例1では、前記織物層を16層重ね合わせた後、それらをテンションストラップを用いて下地材料へと固定し、前述のようにして耐突刺性を測定した。

【0036】

実施例2では、16層のフェルトを重ね合わせた後、それらをテンションストラップを用いて下地材料へと固定し、前述のようにして耐突刺性を測定した。各フェルト層は100%p-アラミドフェルトで構成されており、前記フェルトの繊維は、力価(titre)が1.7dtexおよび長さが60mmであるTwaron(登録商標)繊維で構成されている。これらの繊維はTeijin Twaron社から入手できる。前記フェルトは、350g/m²の面積重量を有し、穿孔およびカレンダー掛けされており、そして2.3mmの厚みを有する。この種のフェルトはJob社(Kinna, スウェーデン)から入手できる。

【0037】

実施例3では、2層の実施例2の層の上に、前記織物層を14層積層した。このように形成された本発明の耐突刺性材料を、前記フェルト層が下地材料に面するようにして、テ

10

20

30

40

50

ンションストラップを用いて下地材料へと固定し、前述のようにして耐突刺性を測定した。

【 0 0 3 8 】

実施例 4 では、14 層の前記織物層の上に、前記フェルト層を 2 層積層した。このように形成された本発明の耐突刺性材料を、前記織物層が下地材料に面するようにして、テンションストラップを用いて下地材料へと固定し、前述のようにして耐突刺性を測定した。

【 0 0 3 9 】

実施例 5 では、15 層の前記織物層の上に、前記フェルト層を 1 層積層した。このように形成された本発明の耐突刺性材料を、前記織物層が下地材料に面するようにして、テンションストラップを用いて下地材料へと固定し、前述のようにして耐突刺性を測定した。

【 0 0 4 0 】

実施例 6 では、1 層の前記フェルト層の上に、前記織物層を 14 層積層し、そして前記 14 層の織物層の上に、前記フェルト層を 1 層積層した。このように形成された本発明の耐突刺性材料を、テンションストラップを用いて下地材料へと固定し、前述のようにして耐突刺性を測定した。試験材料の構成および面積重量、各貫入値、および、前述のように、前記基準とは異なり、耐突刺性に指定される前記貫入値の算術平均を下記表に示す。最後の列に示される値が低ければ低いほど、耐突刺性は良好である。

【 0 0 4 1 】

【表 2】

実施例	構成	面積重量 (g/m ²)	各貫入値 (mm)	耐突刺性 (mm)
1	16層の織物層	5,680	26, 28, 29	27.7
2	16層のフェルト層	5,600	約25	約25
3	14層の織物層 2層のフェルト層	5,670	29, 26, 17, 32	26.0
4	2層のフェルト層 14層の織物層	5,670	22, 15, 24, 23	21.0
5	1層のフェルト層 15層の織物層	5,675	12, 20, 18, 30, 16, 13, 16, 17	17.8
6	1層のフェルト層 14層の織物層 1層のフェルト層	5,670	0, 14, 14, 10, 19, 0, 27, 15	12.4

【 0 0 4 2 】

前記表は、（実施例 1 と実施例 5 の比較から分かるように）織物層を 1 層でもフェルト層で置き換えることによって耐突刺性が著しく改善されることを示している。

【 0 0 4 3 】

一般に、（実施例 3 と実施例 4 の比較から分かるように）落下してくる釘に面する外面上にフェルト層が配置された耐突刺性材料の耐突刺性は、下地材料に面する内面上にフェルト層が配置された耐突刺性材料の耐突刺性よりも良好である。

【 0 0 4 4 】

実施例 6 の耐突刺性材料の耐突刺性が最良であった。0 mm の貫入値が得られた 2 つの試験においては、釘が曲がっていたことが分かった。この結果を実生活における身を脅かす状況、すなわち、釘に似た刃物で襲われた場合に当てはめてみると、従来技術の 16 層の織物層を用いた場合、釘は約 28 mm の深さまで体に貫入する（実施例 1 を参照）のに

対し、本発明の実施例6の耐突刺性材料を用いた場合、釘は、16mmの深さにも満たないわずか約12mmほどの深さまでしか体に貫入しない。さらに、本発明の前記耐突刺性材料の面積重

量は5,670g/m²であり、従来技術の前記16層の織物層の面積重量(5,680g/m²)よりも若干低い。従って、耐突刺性が28mmである場合、すなわち、耐突刺性が従来技術の16層の織物層の耐突刺性と同じ場合には、5,680g/m²よりもかなり低い面積重量を有し、それ故に従来よりもかなり良い着心地を与える本発明の耐突刺性材料を提供することができる。

【0045】

実施例7

前記NIJ基準で規定されている釘を試験機のハンドルに固定し、そしてこの釘を手で下記各材料に3回思い切り突き刺した。

a) 実施例1~6の第1段落において説明したようにして作製された、重ね合わされた15層の織物層、および

b) 実施例1~6の第1段落のようにして作製された、重ね合わされた9層の織物層と、攻撃側に面する外面上に配置された、実施例2のようにして作製されたフェルト層とを含んでなる本発明の耐突刺性材料

この場合の試験材料を、前記NIJ基準で規定されているものと同じ下地材料の上に配置したが、前記下地材料に対して固定はしなかった。

【0046】

a) では、釘が15層の織物層を完全に貫通したのに対し、b) では、貫通は全く見られず、釘が曲がってしまった。

10

20

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
A 4 1 D 31/02 A
B 3 2 B 27/12
F 4 1 H 1/02

審査官 久島 弘太郎

(56)参考文献 国際公開第00/008411(WO, A1)
国際公開第00/037876(WO, A1)
国際公開第99/047880(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A41D 13/00- 13/12
F41H 1/02