

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6806652号
(P6806652)

(45) 発行日 令和3年1月6日(2021.1.6)

(24) 登録日 令和2年12月8日(2020.12.8)

(51) Int. Cl.		F 1			
F 4 1 H	1/02	(2006.01)	F 4 1 H	1/02	
A 4 1 D	13/04	(2006.01)	A 4 1 D	13/04	1 0 3
B 3 2 B	5/26	(2006.01)	B 3 2 B	5/26	

請求項の数 9 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2017-182852 (P2017-182852)	(73) 特許権者	390018153 日本毛織株式会社
(22) 出願日	平成29年9月22日 (2017. 9. 22)		兵庫県神戸市中央区明石町4 7 番地
(65) 公開番号	特開2019-56541 (P2019-56541A)	(74) 代理人	110000040 特許業務法人池内アンドパートナーズ
(43) 公開日	平成31年4月11日 (2019. 4. 11)	(72) 発明者	菅森 輝行 愛知県一宮市今伊勢町本神戸字河原1 日 本毛織株式会社研究開発センター内
審査請求日	令和1年9月12日 (2019. 9. 12)	(72) 発明者	馬場 武一郎 愛知県一宮市今伊勢町本神戸字河原1 日 本毛織株式会社研究開発センター内
		(72) 発明者	福田 泰弘 兵庫県加古川市米田町船頭4 4 0 日本毛 織株式会社研究開発センター内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 防刃積層体及びこれを用いた防刃具と防刃具用不織布

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スーパー繊維を含む防刃積層体であって、
スーパー繊維系を経糸と緯糸にした織物に樹脂を一体化した樹脂補強織物と、スーパー繊維を主成分として構成される不織布とを含み、
前記不織布は、前記樹脂補強織物の間に入れて交互に積層した交互積層構造であり、
前記交互積層構造は、樹脂補強織物と不織布が交互に2組以上積層され、最表面層と最裏面層は樹脂補強織物であり、

鋭利物体の衝撃時、前記樹脂補強織物によって両面を挟まれた不織布の構成繊維の移動が阻止され、前記不織布の構成繊維が長さ方向に引っ張られて衝撃エネルギーが吸収されることを特徴とする防刃積層体。

【請求項 2】

前記スーパー繊維は、強度：18cN/dtex以上、弾性率：380cN/dtex以上の高強度かつ高弾性繊維系である請求項1に記載の防刃積層体。

【請求項 3】

前記スーパー繊維系は、アラミド繊維、ポリアリレート繊維、ポリ(p-フェニレンベンゾビスオキサール)(PBO)繊維、ポリ(p-フェニレンベンゾビスチアゾール)(PBZT)繊維、ポリエチレン繊維、ポリエーテルエーテルケトン繊維及びポリビニルアルコール繊維から選ばれる少なくとも一つの繊維系である請求項1又は2に記載の防刃積層体。

【請求項 4】

前記不織布は、スーパー繊維が50～100質量%であり、他の繊維が0～50質量%であり、厚さ2mm以下、質量80～300g/m²の不織布である請求項1～3のいずれかに記載の防刃積層体。

【請求項 5】

前記他の繊維は、普通繊維及び熱融着繊維から選ばれる少なくとも一つである請求項4に記載の防刃積層体。

【請求項 6】

前記樹脂補強織物は、織物に熱可塑性樹脂フィルムをラミネートしたラミネート織物及び織物に樹脂を含浸させたプリプレグ織物から選ばれる少なくとも一つである請求項1～5のいずれかに記載の防刃積層体。

10

【請求項 7】

前記樹脂補強織物の表面には無機物粉体がバインダー樹脂とともにコーティングされている請求項1～6のいずれかに記載の防刃積層体。

【請求項 8】

請求項1～7のいずれかに記載の防刃積層体を用いた防刃具であって、前記不織布は、前記樹脂補強織物の間に入れて交互に積層した交互積層構造であり、前記交互積層構造は、樹脂補強織物と不織布が交互に2組以上積層され、最表面層と最裏面層は樹脂補強織物の状態であり、前記交互積層構造で防刃具内に収納されていることを特徴とする防刃具。

20

【請求項 9】

請求項8に記載の防刃具に使用するための不織布であって、ポリ(p-フェニレンベンゾピスオキザール)短繊維の熱プレス不織布であることを特徴とする防刃具用不織布。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、防刃積層体及びこれを用いた防刃具に関する。さらに詳しくは、スーパー繊維を用いた織物と不織布を含む防刃積層体及びこれを用いた防刃具と防刃具用不織布に関する。

【背景技術】

30

【0002】

従来から防刃衣類、防刃具等の材料として、高強度かつ高弾性繊維を用いた防護具が提案されている。特許文献1には、超高分子量ポリエチレン繊維の平織物と、プロピレン繊維不織布の積層構造が提案されている。特許文献2には、超高分子量ポリエチレン繊維の不織布を防刃性フェルトとして使用することが提案されている。特許文献3には、ポリベンゾアゾール繊維の織物を複数枚積層した防刃性材料が提案されている。特許文献4には、織物の表面に炭化ケイ素粒子をコーティングした防護基材を前部に配置し、その後織物の表面にシリカ粒子をコーティングした防護基材を複数枚配置し、人体側にアラミド繊維のニードルパンチ不織布を配置した防刃チョッキが提案されている。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平6-212504号公報

【特許文献2】特開平11-36167号公報

【特許文献3】特開2000-88497号公報

【特許文献4】特開2005-194677号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

以上のように従来から高強度かつ高弾性繊維を含む織物や不織布を用いた防刃具は多く

50

提案されているが、高強度かつ高弾性繊維の特性を生かしたものは提案されていない。すなわち、織物、不織布等の繊維材料は、引っ張り方向の強度や弾性率は高いが、組織的に各繊維が動きやすく、鋭利物体の衝撃を受けると各繊維が移動してしまい、繊維間に鋭利物体が入り込んでしまい、防刃材料が容易に破壊してしまうという問題があった。

【0005】

本発明は、前記従来の問題を解決するため、鋭利物体の衝撃時には、高強度かつ高弾性繊維の移動は阻止され、前記繊維に切断方向の応力が働くことにより、効率よく衝撃エネルギーを吸収する防刃積層体及びこれを用いた防刃具と防刃具用不織布を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の防刃積層体は、スーパー繊維を含む防刃積層体であって、スーパー繊維系を経糸と緯糸にした織物に樹脂を一体化した樹脂補強織物と、スーパー繊維を主成分として構成される不織布とを含み、前記不織布は、前記樹脂補強織物の間に交互に積層した交互積層構造であり、前記交互積層構造は、樹脂補強織物と不織布が交互に2組以上積層され、最表面層と最裏面層は樹脂補強織物であり、鋭利物体の衝撃時、前記樹脂補強織物によって両面を挟まれた不織布の構成繊維の移動が阻止され、前記不織布の構成繊維が長さ方向に引っ張られて衝撃エネルギーが吸収されることを特徴とする。

【0007】

本発明は、前記の防刃積層体を用いた防刃具であって、前記不織布は、前記樹脂補強織物の間に交互に積層した交互積層構造であり、前記交互積層構造は、樹脂補強織物と不織布が交互に2組以上積層され、最表面層と最裏面層は樹脂補強織物の状態であり、前記交互積層構造で防刃具内に収納されていることを特徴とする。

【0008】

本発明の防刃具用不織布は、前記の防刃具に使用するための不織布であって、ポリ(p-フェニレンベンゾビスオキサール)短繊維の熱プレス不織布であることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

本発明の防刃積層体及び防刃具は、樹脂補強織物によって不織布を挟んだサンドイッチ構造であり、鋭利物体の衝撃時、前記樹脂補強織物によって両面を挟まれた不織布の構成繊維の移動が阻止され、前記不織布の構成繊維が長さ方向に引っ張られて衝撃エネルギーが吸収される。不織布の構成繊維はスーパー繊維を主成分としているので、長さ方向に対してはきわめて高い強度と弾性力を有しており、鋭利物体の衝撃力は、スーパー繊維を長さ方向に引っ張るように働くため、きわめて高い防刃性を有する。本発明の防刃具用不織布は、前記の防刃具に使用するための不織布であって、ポリ(p-フェニレンベンゾビスオキサール)(PBO)短繊維の熱プレス不織布であることにより、薄くて人体の動作性を阻害せず、かつ防刃性も高い。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】図1は本発明の一実施形態の防刃積層体の模式的断面図である。

【図2】図2は本発明の別の実施形態の防刃積層体の模式的断面図である。

【図3】図3は本発明の一実施形態の防刃具の模式的断面図である。

【図4】図4は本発明の刃物貫通試験における実施例及び比較例の吸収エネルギーのグラフである。

【図5】図5は本発明の刃物貫通試験における実施例及び比較例の突き刺し長さのグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の防刃積層体は、スーパー繊維を含み、前記スーパー繊維系を経糸と緯糸にした織物に樹脂を一体化した樹脂補強織物と、前記スーパー繊維を主成分として構成される不織布とを含み、前記不織布は、前記樹脂補強織物によって両面を挟まれた構造、又は前記

10

20

30

40

50

樹脂補強織物と前記不織布の交互積層構造である。この交互積層構造は、鋭利物体の衝撃時、前記樹脂補強織物によって両面を挟まれた不織布の構成繊維の移動が阻止され、前記不織布の構成繊維が長さ方向に引っ張られて衝撃エネルギーが吸収される。不織布の構成繊維はスーパー繊維を主成分としているので、長さ方向に対してはきわめて高い強度と弾性力を有しており、鋭利物体の衝撃力は、スーパー繊維を長さ方向に引っ張るように働くため、きわめて高い防刃性を有する。ここで主成分とは、不織布を100質量%としたとき、スーパー繊維が50質量%以上をいう。

【0012】

交互積層構造は、樹脂補強織物と不織布が交互に2組以上積層され、最表面層と最裏面層は樹脂補強織物であるのが好ましい。最表面と最裏面に樹脂補強織物を配置すると、その間に挟まれた不織布の構成繊維の移動が阻止され、前記不織布の構成繊維が長さ方向に引っ張られて衝撃エネルギーが吸収される。

10

【0013】

スーパー繊維は、強度：18cN/dtex以上、弾性率：380cN/dtex以上の高強度かつ高弾性繊維系であるのが好ましい。一例としてスーパー繊維系は、アラミド繊維、ポリアリレート繊維、ポリ(p-フェニレンベンゾビスオキサール)(PBO)繊維、ポリ(p-フェニレンベンゾビスチアゾール)(PBZT)繊維、ポリエチレン繊維、ポリエーテルエーテルケトン繊維及びポリビニルアルコール繊維から選ばれる少なくとも一つの繊維系である。

【0014】

不織布は、スーパー繊維が50～100質量%であり、他の繊維が0～50質量%であるのが好ましい。すなわち、スーパー繊維が100質量%であってもよいし、他の繊維が0質量%を超え50質量%以下混紡してもよい。他の繊維は、普通繊維及び熱融着繊維から選ばれる少なくとも一つが好ましい。ここで普通繊維とは、ポリエステル、ナイロン、アクリル、ウール、コットン、麻、レーヨン等の衣料用で使用されている繊維をいう。熱融着繊維を使用する場合は、混紡品100質量%としたとき、熱融着繊維5～20質量%が好ましい。

20

【0015】

不織布は、厚さ2mm以下、質量80～300g/m²が薄くて動作を阻害せず、かつ防刃性を発揮することから好ましい。不織布はニードルパンチ不織布、水流交絡不織布、スティッチ交絡不織布、或いはこれらの不織布を加熱プレス圧縮した不織布など任意のものを使用できる。この中でも、薄くて人体の動作性を阻害せず、かつ防刃性も高いポリ(p-フェニレンベンゾビスオキサール)(PBO)短繊維の熱プレス不織布が好ましい。

30

【0016】

前記樹脂補強織物は、織物に熱可塑性樹脂フィルムをラミネートしたラミネート織物及び織物に樹脂を含浸させたプリプレグ織物から選ばれる少なくとも一つであるのが好ましい。プリプレグ織物は樹脂を硬化させておくのが好ましい。このような樹脂補強織物は、鋭利物体が当たっても、織物を構成する経糸及び緯糸が簡単には移動せず、高い防刃性を有する。このような樹脂補強織物は市販されており、例えばラミネート加工したpアラミド織物として、TENCATE ADVANCED ARMOR USA, INC社製、商品名"TenCate Pro-Tector"がある。

40

【0017】

前記樹脂補強織物の表面には無機物粉体がバインダー樹脂とともにコーティングされていてよい。表面に無機物粉体が固定されていると、高い防刃性を有する。

【0018】

本発明の防刃具は、不織布は樹脂補強織物によって両面を挟まれた状態又は樹脂補強織物と不織布の交互積層状態で防刃具内に収納されている。前記防刃積層体を一つの袋内に収納した状態で防護服の収納部などに入れることにより、簡単に取り付けることができる。

【0019】

50

以下図面を用いて説明する。以下の図面において、同一符号は同一物を示す。図1は本発明の一実施形態の防刃積層体1の模式的断面図である。この防刃積層体1は、スーパー繊維を主成分として構成される不織布2a-2dと、スーパー繊維系を経糸と緯糸にした織物に樹脂を一体化した樹脂補強織物3a-3eで構成され、不織布2a-2dは樹脂補強織物3a-3eによって両面を挟まれた構造、又は樹脂補強織物3a-3eと不織布2a-2dの交互積層構造である。これにより、鋭利物体の衝撃時、樹脂補強織物3a-3eによって両面を挟まれた不織布2a-2dの構成繊維の移動が阻止され、不織布2a-2dの構成繊維が長さ方向に引っ張られて衝撃エネルギーが吸収される。不織布2a-2dと樹脂補強織物3a-3eは、一体として取り扱うため、袋に入れておいてもよい。

10

【0020】

図2は本発明の別の実施形態の防刃積層体の模式的断面図である。この防刃積層体は、図1に示す防刃積層体1の表面に、樹脂補強織物4aの表面に無機物粉体がバインダー樹脂とともにコーティングされている無機物粉体コーティング層5aを4枚積層した例である。ここで、樹脂補強織物4aと無機物粉体コーティング層5aは、先鋭刃物破壊層と呼ぶ。この先鋭刃物破壊層6a-6dからなる積層体7を防刃積層体1の表面に積層する。このようにすると先鋭刃物が当たったとき、刃物先端を破壊し、防刃積層体の内部に刃物が入りにくくなる。

【0021】

図3は本発明の一実施形態の防刃具8の模式的断面図である。この防刃具8は、一例として防刃ベストとしたもので、胴部9に前記防刃積層体1と、先鋭刃物破壊層からなる積層体7を重ねて収納している。前記防刃積層体1と先鋭刃物破壊層からなる積層体7は一つの袋内に収納した状態で防護服の収納部などに収納してもよい。

20

【実施例】

【0022】

以下、実施例を用いて本発明をさらに具体的に説明する。なお、本発明は下記の実施例に限定されるものではない。

<刃物貫通試験方法>

米国司法省基準NIJ Standard-0115.00試験(刃物貫通試験)に従って測定した。先端にアイスピックを取り付けた総重量2.22kgの重錘を準備し、ガイドを介して垂直に落下する装置を作製した。装置にはレーザー変位計を取り付けており、重錘の変位が測定され、加速度により、突刺し抵抗が算出される。アイスピックはNIJ 115に記載されているものを使用した。試料はNIJ 115に記載されている裏材(4層のネオプレンゴムスポンジ(厚み5.8mm)、1層のクローズセルのポリエチレンフォーム(厚み31mm、密度33kg/m³)、2層の天然ゴム(厚み6.4mm))の上に置き、重錘は運動エネルギーが24±0.5Jになるよう速度をコントロールし、アイスピックで試料を垂直に突刺した。貫通するまでに吸収するエネルギーをレーザー変位計から算出し、吸収エネルギーとして測定した。この値が高い程、防刃性が高いということになる。また、アイスピックが試料の底から突き抜けた長さを突刺し長さとして測定した。この値が

30

40

<剛軟度>

剛軟度の測定はJIS L1913に規定されている曲げ剛性試験のガーレ法を用いた。

【0023】

(実施例1)

<不織布>

ポリ(p-フェニレンベンゾビスオキザール)(PBO)繊維の短繊維(織度1.7d tex、繊維長51mm、引張強度37cN/dtex)を用いて、カードウェブをニードルパンチして不織布を作製した。この不織布の質量は150g/m²、厚さは1.2mmであった。この不織布をカットし、タテ150mm、ヨコ150mmの正方形とした。

50

< 樹脂補強織物 >

市販のラミネート加工したpアラミド織物 (TEN C A T E A D V A N C E D A R M O R U S A , I N C社製、商品名"TenCate Pro-Tector"、質量 313 g/m^2) を使用した。この樹脂補強織物の厚さは 0.3 mm であった。この樹脂補強織物をカットし、タテ 150 mm 、ヨコ 150 mm の正方形とした。

< 防刃積層体 >

前記不織布4枚を、ラミネート加工したpアラミド織物 (TEN C A T E A D V A N C E D A R M O R U S A , I N C社製、商品名"TenCate Pro-Tector"、質量 313 g/m^2) 5層の間に1枚ずつ入れて積層構造とし、合計9層を防刃積層体とした。この防刃積層体の厚さは 6.3 mm で、大きさはタテ 150 mm 、ヨコ 150 mm の正方形であった。

10

【0024】

(実施例2)

ポリ(p-フェニレンベンゾビスオキサール)(PBO)繊維の短繊維(織度 1.7 dtex 、繊維長 51 mm 、引張強度 37 cN/dtex) 90 質量%に、熱融着繊維として未延伸ポリエチレンテレフタレート短繊維(織度 5 dtex 、繊維長 38 mm) 10 質量%を加えた混紡品をカードウェブとし、これをニードルパンチし、加熱カレンダーロールで 180 、 2 MPa の加圧加熱処理して不織布とした。この不織布の質量は 150 g/m^2 、厚さは 0.23 mm であった。この不織布をカットし、タテ 150 mm 、ヨコ 150 mm の正方形とした。この不織布を用いて実施例1と同様に防刃積層体を作成した。

20

【0025】

(実施例3)

pアラミド繊維のステープル(2.5 dtex 、繊維長 51 mm 、引張強度 20.3 cN/dtex) と熱溶解PETを重量比で $9:1$ とし、質量 150 g/m^2 の不織布をニードルパンチ法で作製した。またこのフェルトをカレンダーロールで加熱しながらプレスした(180 、 1 m/min 、 5 MPa)。この不織布4層をラミネート加工したpアラミド織物5層の間に1枚ずつ入れて積層構造とし、合計9層を防刃積層体とした。前記不織布の厚さは 0.65 mm 、前記樹脂補強織物の厚さは 0.3 mm 、前記防刃積層体の厚さは 4.1 mm であった。この不織布をカットし、タテ 150 mm 、ヨコ 150 mm の正方形とした。

30

【0026】

(比較例1)

実施例1にて作製したPBO不織布4層の上にラミネート加工したpアラミド織物5層を重ね、合計9層を防刃素材とした。

【0027】

(比較例2)

実施例2にて作製したpアラミド不織布4層の上にラミネート加工したpアラミド織物5層を重ね、合計9層を防刃素材とした。

【0028】

(比較例3)

PP繊維のステープルを用いて質量 150 g/m^2 の不織布をニードルパンチ法にて作製した。このフェルト4層をラミネート加工したpアラミド織物5層の間に1枚ずつ入れて積層構造とし、合計9層を防刃素材とした。

40

【0029】

(比較例4)

ラミネート加工したpアラミド織物のみ合計7層を防刃素材とした。

【0030】

以上の結果を下記表1及び図4-5に示す。

【0031】

【表 1】

	積層体質量 (g/m ²)	吸収エネルギー (J)	突き刺し長さ (mm)	剛軟度 (mN)
実施例 1	2165	23.700	10.1	126
実施例 2	2165	23.800	10.0	115
実施例 3	2165	22.122	16.4	138
比較例 1	2165	22.719	17.2	130
比較例 2	2165	21.081	21.1	141
比較例 3	2165	19.615	25.8	133
比較例 4	2191	21.490	23.3	137

10

【0032】

表 1 から明らかとなっており、実施例 1, 2 と比較例 1 を比べると、実施例 1, 2 は吸収エネルギーが高く、突き刺し長さも短いことが確認できた。また、実施例 3 と比較例 2 を比べると、実施例 3 は吸収エネルギーが高く、突き刺し長さも短いことが確認できた。比較例 3 はスーパー繊維を使っていないことから、吸収エネルギーが低く、突き刺し長さも長かった。比較例 4 は p アラミド織物のみであり、吸収エネルギーが低く、突き刺し長さも長かった。なお、比較例 4 は市販品に近いものである。

【産業上の利用可能性】

【0033】

本発明の防刃積層体は、例えば防刃チョッキ等の防刃衣類、チェーンソー作業用レッグプロテクター等に有用である。

20

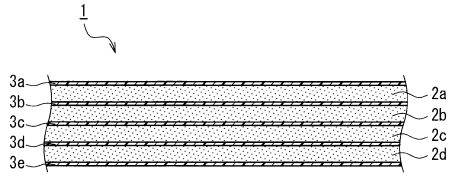
【符号の説明】

【0034】

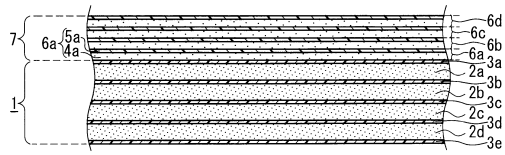
- 1 防刃積層体
- 2 a - 2 d 不織布
- 3 a - 3 e 樹脂補強織物
- 4 a 樹脂補強織物
- 5 a 無機物粉体コーティング層
- 6 a - 6 d 先鋭刃物破壊層
- 7 先鋭刃物破壊層積層体
- 8 防刃具
- 9 胴部

30

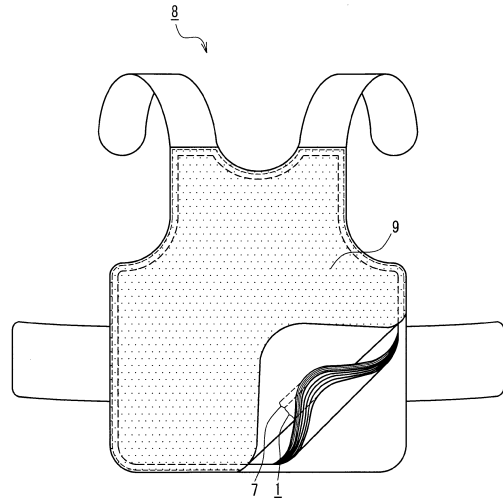
【図1】



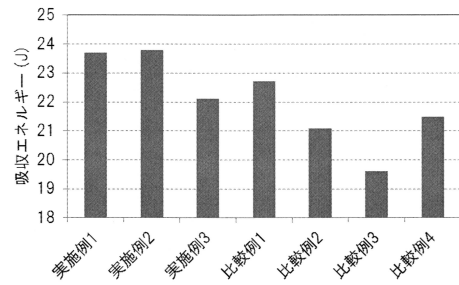
【図2】



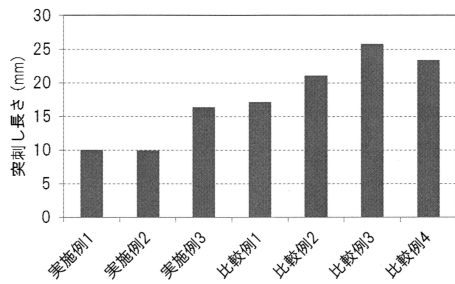
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

審査官 諸星 圭祐

- (56)参考文献 登録実用新案第3183578(JP,U)
特公平04-081941(JP,B2)
特開2006-207051(JP,A)
特開2006-274452(JP,A)
特開2003-130591(JP,A)
米国特許第05190802(US,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| F41H | 1/02 |
| A41D | 13/04 |
| B32B | 5/26 |