

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5528117号
(P5528117)

(45) 発行日 平成26年6月25日 (2014. 6. 25)

(24) 登録日 平成26年4月25日 (2014. 4. 25)

(51) Int. Cl.	F I
DO 4 H 1/559 (2012. 01)	DO 4 H 1/559
DO 4 H 3/16 (2006. 01)	DO 4 H 3/16

請求項の数 2 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2009-542897 (P2009-542897)	(73) 特許権者	390023674
(86) (22) 出願日	平成19年12月19日 (2007. 12. 19)		イー・アイ・デュポン・ドウ・ヌムール・
(65) 公表番号	特表2010-513747 (P2010-513747A)		アンド・カンパニー
(43) 公表日	平成22年4月30日 (2010. 4. 30)		E. I. DU PONT DE NEMO
(86) 国際出願番号	PCT/US2007/025959		URS AND COMPANY
(87) 国際公開番号	W02008/079236		アメリカ合衆国、デラウェア州、ウイルミ
(87) 国際公開日	平成20年7月3日 (2008. 7. 3)		ントン、マーケット・ストリート 100
審査請求日	平成22年12月17日 (2010. 12. 17)		7
(31) 優先権主張番号	11/644, 490	(74) 代理人	100082005
(32) 優先日	平成18年12月22日 (2006. 12. 22)		弁理士 熊倉 禎男
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100084009
			弁理士 小川 信夫
		(74) 代理人	100084663
			弁理士 箱田 篤

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐摩耗性耐火布帛

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

物品を火炎から保護するための耐摩耗性不織布帛であって、
 スパンボンド熱可塑性不織シート上に圧縮された捲縮耐熱性有機繊維と熱可塑性バインダー繊維との混合物を含む繊維の層を含み、
 前記繊維の層は、圧縮された状態で、前記熱可塑性バインダー繊維の前記耐熱性有機繊維および前記シートへの接着力によってのみ、前記シートに対して保持されており、
 前記布帛が熱または火炎に暴露されると、前記布帛の厚さが少なくとも 1.5 倍増大する、耐摩耗性不織布帛。

【請求項 2】

物品を火炎から保護するために熱または火炎中で膨化する耐摩耗性不織布帛を製造する方法であって、

- a) 捲縮耐熱性有機繊維とバインダー繊維とを含むマットを形成する工程と、
- b) 前記マットを、スパンボンドされたシートの側と接触させて、布帛組立体を形成する工程と、
- c) 前記布帛組立体を加熱して、前記バインダー繊維を活性化する工程と、
- f) 前記布帛組立体を圧縮状態まで圧縮する工程と、
- g) 圧縮状態にある前記布帛組立体を冷却して、耐摩耗性不織布帛を形成する工程とを含む方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱または火災に暴露すると膨化し、耐火性マットレス、室内装飾品等の構成材として有用な捲縮繊維と耐摩耗性基材の圧縮ウェブからできた耐摩耗性不織布帛に関する。

【背景技術】

【0002】

B a s c o mおよびK n o f fによる米国特許出願公開第2005/0215142号明細書には、捲縮耐熱性有機繊維が圧縮されたオープンメッシュスクリムを含み、繊維が熱可塑性バインダーにより圧縮状態に保持されている耐火に用いる薄い強化不織布帛であって、布帛が熱または火災に暴露されると、布帛は少なくとも3倍まで厚さを増大することのできる布帛が開示されている。オープンメッシュスクリムの開いた性質のために、圧縮繊維は、スクリムと実質的に意図的には交絡されない。かかる不織布帛には耐摩耗性がほとんどない。

10

【0003】

必要とされているのは、熱または火災への暴露の際に厚さを増大させる布帛の能力あるいは不織布帛のテキスタイルの性質に悪影響を及ぼすことなく、耐摩耗性を付与する方法である。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

20

【0004】

本発明は、物品を火災から保護するための耐摩耗性不織布帛であって、スパンボンド熱可塑性不織シート上に圧縮された捲縮耐熱性有機繊維と熱可塑性バインダー繊維との混合物を含む繊維の層を含み、繊維の層は、圧縮された状態で、熱可塑性バインダー繊維の耐熱性有機繊維およびシートへの接着力によってのみ、シートに対して保持されており、布帛が熱または火災に暴露されると、布帛の厚さが少なくとも1倍および1.5倍増大する、耐摩耗性不織布帛に関する。

【発明を実施するための形態】

【0005】

本発明は、熱または火災に暴露されると、その厚さが少なくとも1倍および1.5倍（少なくとも1.5×）増大する、物品を火災から保護するための耐摩耗性不織布帛に関する。この布帛は、スパンボンド熱可塑性不織シートを含み、その上に圧縮され、熱可塑性バインダー繊維によってのみ圧縮状態に保持された捲縮耐熱性有機繊維を有している。高熱または火災に晒されると、構造中のバインダー繊維が軟化して、拘束された捲縮繊維が開放されて、布帛の厚さが大幅に増大する。この増大によって、布帛中に空気のポケットが形成され、布帛の熱性能が上がると考えられる。

30

【0006】

布帛は、高熱または火災に応答してその厚さを増大することができる。これは、捲縮耐熱性有機繊維は圧縮されるが、布帛中であまり交絡しないからである。ところが、以前開発された不織布帛は、繊維を、基材および/または不織布帛中の他の繊維と確実に良好に交絡させることに集中されていた。典型的に、良好な交絡は、不織布を形成して、繊維を交絡し、布帛の密度を上げる繊維および/または基材のロフティなウェブに、エネルギーを付与することによりなされる。これを行うと、不織布の繊維は、熱および火災が加わったときに自由に動かないよう交絡する。

40

【0007】

本発明の不織布には、布帛を製造するのに十分なだけの繊維の交絡がある。すなわち、繊維は、スパンボンドシートに重ねる、または結合できる軽量のウェブを形成するのに必要な範囲まで互いに交絡されているだけである。繊維を互いに交絡したり、スパンボンドシートと交絡したりするのに不織布帛にさらにエネルギーを付与しない。捲縮繊維を圧縮および拘束しながら、結合体を加熱および圧縮してから、結合体を冷却して構造を硬化す

50

ることにより、軽量ウェブをスパンボンドシートにラミネートする。ロフティなシートをこのようにして圧縮することにより、不織布帛を高熱に暴露すると、バインダー繊維が軟化し、不織布帛中の捲縮耐熱性繊維は、圧縮前と同様の元のロフティな状態まで自由に戻る。

【0008】

耐摩耗性不織布帛の厚さは、高熱または火炎に暴露されると、少なくとも1倍および1.5倍（少なくとも1.5×）厚さが増大する。通常、温度が上がるにつれ、膨化速度が増大し、膨化の量も増大し、圧縮厚さの5倍を超える厚さの増大が観察される。膨化効果を開始させるには、110と低い温度が必要と考えられ、約225の温度で始めると、膨化動作が即時に進むと考えられる。布帛が膨化し始める有効温度、または膨化開始温度は、バインダー繊維の融点次第であり、多くの実施形態において、バインダー繊維の融点は、約110～約200までである。布帛膨化の最大量は、布帛が直接火炎に晒されると達成され、ある実施形態においては、布帛の厚さは、元の厚さより少なくとも3倍増大するのが好ましい。

10

【0009】

本発明の圧縮耐摩耗性不織布帛の全体の厚さは、0.025～0.12センチメートル（0.010～0.050インチ）である。かかる布帛の坪量はまた、20～170 g/m²（0.6～5.0 oz/yd²）の範囲であり、スパンボンドシート成分は、好ましくは50～85 g/m²（1.5～2.5 oz/yd²）、繊維状ウェブ成分は、好ましくは1.7～102 g/m²（0.5～3.0 oz/yd²）である。

20

【0010】

本発明の耐摩耗性不織布帛は、捲縮耐熱性有機繊維を含む。かかる捲縮繊維は、0.4～2.5インチ（1～6.3 cm）、好ましくは0.75～2インチ（1.9～5.1 cm）、好ましくは1センチメートル当たり2～5捲縮（1インチ当たり5～12捲縮）の範囲の切断長さを有する短繊維であるのが好ましい。「耐熱性繊維」とは、1分当たり200の速度で500まで空気中で加熱したとき、繊維が、好ましくは、その繊維重量の90パーセントを保持することを意味する。かかる繊維は、通常、耐炎性であり、すなわち、その繊維およびその繊維でできた布帛の限界酸素指数（LOI）が、繊維または布帛が空気中で火炎を支持しないようなものであり、好ましいLOI範囲は、約26以上である。好ましい繊維は、火炎に暴露されたとき、過剰に収縮しない、すなわち、火炎に暴露されたとき、繊維の長さが、大幅に短くならない。空気中で500まで、1分当たり200の速度で加熱されたとき、繊維重量の90パーセントを保持する有機繊維を含有する布帛は、衝突する火炎により燃えたとき、限られた量のクラックおよび開口部を有する傾向があり、このことは、耐火ブロッカーとしての布帛の性能にとって重要である。

30

【0011】

本発明の耐摩耗性不織耐火性布帛に有用な耐熱性短繊維としては、パラ-アラミド、ポリオキサジアゾール、ポリベンズアゾール、ポリベンズイミダゾールおよびポリイミドポリマーが挙げられる。好ましい耐熱性繊維は、アラミドポリマー、特に、パラ-アラミドポリマーからできている。

【0012】

本明細書で用いる「アラミド」は、アミド（-CONH-）結合の少なくとも85%が、2つの芳香族環に直接付加したポリアミドを意味する。「パラ-アラミド」とは、2つの環またはラジカルが、分子鎖に沿って互いにパラ配位されていることを意味する。添加剤をアラミドと共に用いることができる。実際、10重量パーセントまでの他のポリマー材料をアラミドとブレンドすることができる、あるいはアラミドのジアミンに代えて10パーセントの他のジアミンまたはアラミドの二塩基酸に代えて10パーセントの他の二塩基酸を有するコポリマーを用いることができることが分かっている。本発明の実施において、好ましいパラ-アラミドは、ポリ（パラフェニレンテレフタルアミド）である。本発明に有用なパラ-アラミド繊維を製造する方法は、概して、例えば、米国特許第3,869,430号明細書、米国特許第3,869,429号明細書および米国特許第3,76

40

50

7, 756号明細書に開示されている。かかる芳香族ポリアミド有機繊維およびこれらの繊維の様々な形態は、DuPont Company, Wilmington, DelawareよりKevlar（登録商標）繊維という商品名で入手可能である。

【0013】

本発明に有用な商業的に入手可能なポリベンズアゾール繊維としては、日本、東洋紡績株式会社より入手可能なZylon（登録商標）PBO-AS（ポリ（p-フェニレン-2, 6-ベンゾビスオキサゾール）繊維、Zylon（登録商標）PBO-HM（ポリ（p-フェニレン-2, 6-ベンゾビスオキサゾール））繊維が挙げられる。本発明に有用な商業的に入手可能なポリベンズイミダゾール繊維としては、Celanese Acetate LLCより入手可能なPBI（登録商標）が挙げられる。本発明に有用な商業的に入手可能なポリイミド繊維としては、LaPlace Chemicalより入手可能なP-84（登録商標）繊維が挙げられる。

10

【0014】

耐熱性繊維は、他の繊維とブレンドすることができるが、他の繊維が、火炎ブロッカーとして機能する布帛の能力を損なわないのが好ましい。ある好ましい実施形態において、耐熱性繊維は、空气中で700℃まで、1分当たり20℃の速度で加熱したとき、繊維重量の少なくとも10パーセントを保持するセルロース繊維とブレンドすることができる。これらの繊維は、炭化物形成と言われている。ある実施形態において、再生セルロース繊維は、繊維に組み込まれた10パーセント以上の無機化合物を有する。かかる繊維およびかかる繊維の製造方法は、概して、米国特許第3,565,749号明細書および英国特許第1,064,271号明細書に開示されている。本発明にとって好ましい炭化物形成再生セルロース繊維は、ケイ酸アルミニウム部位を備えたポリケイ酸の形態で水和した二酸化ケイ素を含有するビスコース繊維である。かかる繊維およびかかる繊維を製造する方法は、概して、米国特許第5,417,752号明細書および国際公開第9217629号パンフレットに開示されている。ケイ酸を含有し、約31（+/-3）パーセントの無機材料を有するビスコース繊維は、FinlandのSateri Oy CompanyよりVisil（登録商標）という商品名で販売されている。かかる繊維は、耐熱性繊維およびブレンド繊維の量に基づいて、約75重量パーセントまでの量で捲縮耐熱性繊維とブレンドすることができ、布帛は、高熱および/または火炎に暴露されても尚膨化する。

20

30

【0015】

他のある実施形態において、50パーセントまでのモダクリル繊維を、耐熱性繊維とブレンドすることができる。モダクリル繊維が有用である。この繊維は燃えると、火炎抑制ハロゲン含有ガスを放出するからである。モダクリル系繊維とは、アクリロニトリルを含んでなるポリマーから作製されたアクリル合成繊維のことを意味する。ポリマーは、30～70重量パーセントのアクリロニトリルと70～30重量パーセントのハロゲン含有ビニルモノマーとを含んでなるコポリマーであるのが好ましい。ハロゲン含有ビニルモノマーは、例えば、塩化ビニル、塩化ビニリデン、臭化ビニル、臭化ビニリデン等から選択される少なくとも1種類のモノマーである。共重合可能なビニルモノマーとしては、アクリル酸、メタクリル酸、かかる酸の塩またはエステル、アクリルアミド、メタクリルアミド、酢酸ビニル等が例示される。

40

【0016】

本発明で使用される好ましいモダクリル繊維は、塩化ビニリデンと組み合わせたアクリロニトリルのコポリマーであり、コポリマーは、難燃性を改善するために、更に1つの酸化アンチモンまたは複数の酸化アンチモンを有している。かかる有用なモダクリル繊維としては、2重量パーセントの三酸化アンチモンを有する米国特許第3,193,602号明細書に開示された繊維、少なくとも2重量パーセント、好ましくは8重量パーセント以下の量で存在する様々な酸化アンチモンで作製した米国特許第3,748,302号明細書に開示された繊維、および8～40重量パーセントのアンチモン化合物を有する米国特許第5,208,105号明細書および同第5,506,042号明細書に開示された繊維

50

維が挙げられるがこれらに限られるものではない。好ましいモダクリル繊維は、日本の株式会社カネカよりプロテックスCとして市販されており、これは、10～15重量%の酸化アンチモンを含有しているとされている。ただし、6重量パーセント以下の範囲の酸化アンチモンの少ない繊維も用いることができる。

【0017】

捲縮耐熱性有機繊維は、熱の印加により活性化される30重量部までのバインダー繊維により、適所に保持される。バインダー繊維は、耐摩耗性不織布帛の総重量の20パーセントまでの量で存在しているのが好ましい。バインダー繊維は、典型的に、繊維ブレンドにおいて、他の短繊維の軟化点よりも低い温度で流れる（すなわち、低めの軟化点を有する）熱可塑性材料から作製される。ある実施形態において、シース/コア複合繊維、特に、ポリエステルホモポリマーのコアとバインダー材料であるコポリエステルのシースを有する複合バインダー繊維が、バインダー繊維として好ましく、例えば、日本のユニチカ株式会社（例えば、メルティ（登録商標）という商品名で販売）より一般的に入手可能である。有用な種類のバインダー繊維としては、ポリプロピレン、ポリエチレンまたはポリエステルポリマーまたはコポリマー、そのポリマーまたはコポリマーのみを含有する繊維、あるいは並列またはシース/コア構成の複合繊維としてできたものが挙げられる。特に有用なのは、スパンボンドシート中の繊維の融点より低い融点を有するポリマーからのバインダー繊維である。同様に、シース/コアバインダー繊維を用いる場合には、スパンボンドシート中の繊維の融点より低い融点を有するシースポリマーを有している。

【0018】

ある実施形態において、繊維の層は、繊維の層の総重量に基づいて、約20～50重量パーセントの量で存在する捲縮耐熱性有機繊維と、約10～30重量パーセントの量で存在する熱可塑性バインダー繊維との混合物を含む。ある実施形態において、繊維の層の総重量に基づいて、30～60重量パーセントの量で、繊維の層に他の繊維が存在し得る。好ましい実施形態において、繊維の層は、約20～40重量パーセントの量の捲縮耐熱性有機繊維と、約20～30重量パーセントの量の熱可塑性バインダー繊維とを含み、残りの繊維は、炭化物形成繊維である。ある特に好ましい実施形態において、炭化物形成繊維は、約45～55重量パーセントの量で繊維の層に存在する。

【0019】

本発明の耐摩耗性不織布帛はまた、スパンボンド熱可塑性不織シートも含む。ある実施形態において、シートの坪量は、好ましくは、 $3.4 \sim 102 \text{ g/m}^2$ ($0.1 \sim 3 \text{ oz/yd}^2$) である。最も好ましいスパンボンド熱可塑性シートの坪量は、 $50 \sim 85 \text{ g/m}^2$ ($1.5 \sim 2.5 \text{ oz/yd}^2$) である。

【0020】

本明細書で用いる「不織布帛」、「不織シート」、「不織層」および「不織ウェブ」という用語は、編または織布帛に対し、不規則に配置されて、識別できるパターンが概してない平面材料を形成する別個のストランド（例えば、繊維、フィラメントまたはスレッド）の構造のことを指す。「不織布帛」という用語にはまた、2つ以上の不織ウェブを含む複合体シートも含めることができる。本明細書で用いる「スパンボンドシート」または「スパンボンド熱可塑性シート」とは、複数の微細、通常は、円形の毛細管、通常、複数の紡糸口金から、熔融熱可塑性ポリマー繊維を熔融紡糸または押出した後、シート形態で可動ベルトまたはエプロンに繊維を集め、強度のために必要に応じて不織シートを強化することにより作製された薄い不織シートのことを指す。ある好ましい実施形態において、スパンボンドシートは、大部分は、連続フィラメントを含有しており、ある実施形態において、これらのフィラメントの線密度は、1フィラメント当たり約2～5デニール（1フィラメント当たり $2.2 \sim 5.5 \text{ d tex}$ ）である。かかるスパンボンドスクリムの製造方法は、当該技術分野において公知であり、Edwardsによる米国特許第3,563,838号明細書、Hendersonによる同第3,821,062号明細書およびEstes, Jr. et al.による同第3,989,788号明細書に、かかるスパンボンドシートを製造する代表的な方法が開示されている。代表的なスパンボンド熱可塑性

シートとしては、Hickory Springs Manufacturing Company, N.Cより入手可能なスタイル9220 Gray Tricon(登録商標)が挙げられる。

【0021】

捲縮耐熱性有機繊維と熱可塑性バインダー繊維との混合物を含有する繊維状ウェブを、スパンボンドシート上で圧縮する。かかるスパンボンドシートは、スパンボンドシートにより提供される連続した表面被覆率および機械的靱性のために、改善された耐摩耗性を提供する。しかしながら、かかる連続した表面被覆率は、繊維状ウェブにより多くの結合点を提供し、バインダー粉末またはバインダー粉末とバインダー繊維の組み合わせを、繊維状ウェブに用いると、極めて紙状の構造が得られる。意外なことに、バインダー繊維を、ウェブ中の捲縮繊維間と、捲縮繊維ウェブとスパンボンドシート間での接着のための唯一の機構として用いると、よりテキスタイル状の不織布帛が得られることが分かった。得られる不織布帛は、バインダー粉末を有する不織布帛よりも可撓性があり、高熱に暴露されたときに膨張する能力を保持しながら最初の厚さを有する。使用に際して、布帛のスパンボンドシート側は、外側層か、使用中に最も摩擦を受ける層のいずれかとして用いられる。

10

【0022】

スパンボンドシートは、熱可塑性フィラメントで構成されている。「熱可塑性」とは、従来からのポリマーの定義を有することを意味し、すなわち、これらの材料は、加熱すると粘性液体のように流れ、冷却すると、固化し、続く加熱および冷却により繰り返し可逆的にそうなる。本発明のある好ましい実施形態において、熱可塑性は、脂肪族ポリアミド、ポリオレフィン、ポリエステルおよびこれらのコポリマーの群から選択される。

20

【0023】

ある好ましい実施形態において、脂肪族ポリアミドとは、ナイロンポリマーまたはコポリマーを含むポリマーの種類のことを指す。ナイロンは、ポリマー鎖の一体部分として、繰り返しアミド基(-NH-CO-)を有する長鎖合成ポリアミドであり、ナイロンの2つの一般的な例は、ポリヘキサメチレンジアミンアジパミドであるナイロン66と、ポリカプロラクタムであるナイロン6である。その他のナイロンとしては、11-アミノ-ウンデカン酸からできたナイロン11、およびヘキサメチレンジアミンおよびセバシン酸の縮合生成物からできたナイロン610を挙げることができる。ある好ましい実施形態において、脂肪族ポリアミドは、ナイロン610、ナイロン6、ナイロン66またはこれらの混合物である。

30

【0024】

ある好ましい実施形態において、ポリオレフィンとは、ポリプロピレンまたはポリエチレンポリマーのことを指す。ポリプロピレンは、プロピレンのポリマーまたはコポリマーでできている。ポリエチレンは、エチレンのポリマーまたはコポリマーからできており、100モルパーセントのポリマーに基づいて、少なくとも50モルパーセントのエチレンを有する。ポリオレフィンスパンボンドシートはまた、様々なポリエチレンおよび/またはポリプロピレンシース-コアまたは並列構造を有する複合繊維も含むことができる。

【0025】

ある実施形態において、ポリエステルポリマーとは、少なくとも85重量%の二価アルコールおよびテレフタル酸のエステルで構成される任意の種類合成ポリマーまたはコポリマーを指す。このポリマーは、エチレングリコールとテレフタル酸またはその誘導体の反応により製造することができる。ある実施形態において、好ましいポリエステルは、ポリエチレンテレフタレート(PET)である。ポリエステル処方は、ジエチレングリコール、シクロヘキサジメタノール、ポリ(エチレングリコール)、グルタル酸、アゼライン酸、セバシン酸、イソフタル酸等をはじめとする様々なコモノマーを含んでいてよい。これらのコモノマーに加えて、トリメシン酸、ピロメリト酸、トリメチロールプロパンおよびトリメチロールエタン、ならびにペンタエリスリトール等の分岐剤を用いてもよい。PETは、テレフタル酸か、その低級アルキルエステル(例えば、ジメチルテレフタレー

40

50

ト) およびエチレングリコールまたはこれらのブレンドまたは混合物から公知の重合技術により得られる。有用なポリエステルはまたポリエチレンナフタレート (PEN) も含むことができる。PENは、2, 6ナフタレンジカルボン酸およびエチレングリコールから公知の重合技術により得られる。

【0026】

他のある実施形態において、好ましいポリエステルは、サーモトロピック溶融挙動を示す芳香族ポリエステルである。ある実施形態において、低融点の全芳香族溶融処理可能な液晶ポリエステルポリマーが好ましく、米国特許第5, 525, 700号明細書に記載されているようなものである。「液晶ポリエステル」(LCP)とは、参考文献として援用される米国特許第4, 118, 372号明細書に記載されているとおり、本明細書において、TOT試験またはそれを適正に変形したものをを用いて試験したとき、異方性であるポリエステルポリマーを意味する。LCPのある好ましい形態は、「全芳香族」であり、ポリマー主鎖中の基の全てが芳香族である(エステル基等の結合基を除いて)が、芳香族でない側鎖が存在していてもよい。スパンボンドシートに有用なLCPの融点は350℃までである。

10

【0027】

スパンボンドシートは、布帛の可燃性を過剰に増大せずに、布帛に適切な耐摩耗性を与えるのが好ましい。ある好ましい実施形態において、熱可塑性は元々難燃性でもなく、難燃性添加剤を有してもいい。しかしながら、ある実施形態において、スパンボンドシートの熱可塑性は難燃性であるのが望ましい。

20

【0028】

ある実施形態において、熱可塑性ポリマーは、元々難燃性と考えられる。すなわち、熱可塑性ポリマーのLOIは、難燃性化学物質を添加しなくても、26以上である。これらの種類の熱可塑性材料としては、異方性溶融ポリエステル、ポリ(ブチレンテレフタレート)、ポリ(アクリロニトリルブタジエンスチレン)、ポリ塩化ビニル、ポリスルホン、ポリ(エーテル-エーテル-ケトン)、ポリ(エーテル-ケトン-ケトン)、ポリエーテルスルホン、ポリアリレート、ポリフェニルスルホン、ポリエーテルイミド、ポリアミド-イミドおよびこれらの混合物からなる群から選択される熱可塑性材料を挙げることができる。

【0029】

ある実施形態において、熱可塑性ポリマーは、難燃性化学物質を添加することにより、難燃性とされる。すなわち、難燃性添加剤を、典型的には、シート形成前に化学物質をポリマーに添加することにより、熱可塑性材料に添加すると、スパンボンド材料中の最終ポリマーのLOIが26以上となる。この限界酸素指数を得るには、ある実施形態において、難燃剤を、熱可塑性材料の約10~15重量パーセントの量で熱可塑性ポリマーに添加する。これらの種類の熱可塑性材料としては、難燃性ナイロン、難燃性ポリエステル、難燃性ポリオレフィンおよびこれらの混合物からなる群から選択される熱可塑性材料を挙げることができる。FR添加剤の代表的な種類としては、8%オクタ-ブロモジフェニルおよび4%三酸化アンチモンのようなものが挙げられる。

30

【0030】

他の材料、特に、熱可塑性組成物によくある、または使われるものを、最終布帛性能が損なわれない限りは、熱可塑性材料中に存在させてもよい。これらの材料は、化学的に不活性で、かつ適正に熱安定性があるのが好ましい。かかる材料は、例えば、フィラー、強化剤、顔料および核剤のうち1つ以上を含んでいてもよい。その他のポリマーが存在していてもよく、ポリマーブレンドを形成する。ある実施形態において、その他のポリマーは存在しており、それらは、組成物の25重量パーセント未満であるのが好ましい。その他の好ましい実施形態において、他のポリマーは、潤滑剤および処理助剤として機能するような総量の少ない(5重量パーセント未満の)ポリマーを除いて、熱可塑性材料中に存在していない。

40

【0031】

50

ある実施形態において、不織布帛中のスパンボンドシートは、不織布帛の総重量の30～70重量パーセントを構成し、ある好ましい実施形態において、スパンボンドシートは、不織布帛の総重量の40～60重量パーセントを構成する。

【0032】

本発明はまた、物品を火炎から保護するために熱または火炎中で膨化する耐摩耗性不織布帛を製造する方法にも関し、

- a) 捲縮耐熱性有機繊維とバインダー繊維とを含むマットを形成する工程と、
- b) マットを、スパンボンドされたシートの側と接触させて、布帛組立体を形成する工程と、
- c) 布帛組立体を加熱して、バインダー繊維を活性化する工程と、
- f) 布帛組立体を圧縮状態まで圧縮する工程と、
- g) 圧縮状態にある布帛組立体を冷却して、耐摩耗性不織布帛を形成する工程とを含む。

10

【0033】

マットは、低密度ウェブを作製することのできる任意の方法により形成される。例えば、繊維のベールから得られる捲縮短繊維およびバインダー繊維の塊は、ピッカー等のデバイスによりほぐすことができる。これらの繊維は、線密度が1フィラメント当たり約0.55～約110 d t e x (1フィラメント当たり0.5～100デニール)、好ましくは0.88～56 d t e x (0.8～50デニール/フィラメント)の短繊維であるのが好ましく、約1～33 d t e x /フィラメント(0.9～30デニール/フィラメント)の線密度範囲が最も好ましい。

20

【0034】

ほぐした繊維混合物は、空気搬送等の利用可能な方法によりブレンドして、より均一な混合物を形成することができる。あるいは、繊維をブレンドして、ピッカーで繊維をほぐす前に均一な混合物を形成することができる。繊維のブレンドは、カード等のデバイスを用いることにより繊維状ウェブへと変換することができる。ただし、繊維のエアレイ等他の技術を用いてもよい。繊維状ウェブは、クロスラッピングなしでカードから直接用いるのが好ましい。しかしながら、必要であれば、繊維状ウェブを、コンベヤーを介して、クロスラッパー等のデバイスへ送って、個々のウェブを、ジグザグ構造で、互いの上部に積層することによりクロスラップした構造を作製することができる。

30

【0035】

1つ以上のカードおよびスパンボンドシートからの繊維状ウェブを、輸送ベルト上に集めることができる。単一ウェブ構造がシート上にオーバーレイされる。ただし、複数のウェブをオーバーレイすることができる。あるいは、スパンボンドシートを、1つ以上のウェブにオーバーレイすることも可能である。好ましくは、最終構造は、スパンボンドシートの片側に2つまたは3つのカードウェブを有する。組み合わせたウェブおよびスパンボンドシートは、バインダー繊維を軟化して、部分的に熔融し、繊維と一緒に接着するのに十分な温度で、オープンを通して、搬送される。オープン出口で、好ましくは、シートは、2つの鋼ロール間で圧縮されて、層を凝縮した布帛へと固化し、ウェブをスパンボンドシートに接着する。布帛をこの圧縮状態で冷却する。

40

【0036】

一実施形態において、不織布帛は、耐火材として物品に有用であり、片側マットレスの下部を火炎から保護するのに特に有用である。かかる片側マットレスでは、土台と接触している下部表面が耐火性で、耐摩耗性表面を有する必要がある。このように用いると、スパンボンドシート層は、マットレスの外側表面を形成し、圧縮繊維状ウェブは土台に露出されない。

【0037】

ある実施形態において、耐摩耗性不織布帛は、マットレスと土台を火炎から保護するシステムの一部として有用であり、物品は、2003年7月発行のCalifornia Technical Bulletin 603およびConsumer Produc

50

ts Safety Commission 16 CFR 1633に合格する。耐摩耗性不織布帛は、合格しない場合には、マットレスを試験に合格させる任意のやり方で、マットレス等の物品に組み込むことができる。あるいは、ある実施形態において、耐摩耗性不織布帛は、布張りの椅子および耐火性を必要とするその他品目に有用である。

試験方法

【0038】

サンプルの熱的性能温度を、修正NFPA 1971 6.10 Thermal Protective Performance (TPP) 試験により測定した。修正には、サンプルの暴露時間を90秒に設定することと、そのときの熱量計の温度を記録することが含まれる。

10

【0039】

サンプルの熱膨化能力を、初期の2インチ×2インチのサンプルの走査型電子顕微鏡 (SEM) を用いて目視により測定した後、これらの同じサンプルを250 の空気に、予熱したオープンにて暴露した。サンプルは、合計で15分間オープンに保持した。

【0040】

サンプルの布帛剛性を、ASTM D4032、Standard Test Method for Stiffness of Fabric by the Circular Bend Procedureを用いて測定した。この方法は、4インチ×8インチのサンプル(半分に折り曲げて、4インチ×4インチの試験サンプルとした)を、直径1.5インチのオリフィスに通して押すのに必要な力を測定するものである。

20

【0041】

融点は、試験方法ASTM D3418により測定する。融点は、融解吸熱の最大とみなされ、10 / 分の加熱速度での第2の熱で測定される。2つ以上の融点が存在する場合には、ポリマーの融点が、融点の最大とみなされる。

【実施例】

【0042】

比較例

二重層片側不織材料を、E. I. du Pont de Nemours Company, Richmond, VAより入手可能な1フィラメント当たり2.25デニールのKevlar (登録商標) 短繊維、Sateri Oy, Finlandより入手可能な1フィラメント当たり3.0デニールのVisil (登録商標) 短繊維、Huviss Corporation, Seoul, Koreaより入手可能な1フィラメント当たり4.0デニールの低熔融ポリエステル短バインダー繊維およびEMS-CHEMIE (North America) Inc. より入手可能なGriltex (登録商標) 6Eバインダー粉末からなる繊維ウェブにボンドされたHickory Springs Manufacturing Company, Hickory, N.C. より入手可能な2.0oz/yd²スパンボンドポリエステルシート製品から作製した。二重層片側不織材料を、上記の短繊維を、低坪量バットでブレンドおよびカーディングし、バインダー粉末を適用し、この層を2つのオープンの第1のオープンへ供給することにより製造した。第1と第2のオープンの間で、ポリエステルスパンボンドシートを、繊維/粉末ウェブ上に同時供給した。第2のオープンの最後に、圧力により2層を併せてプレスするニップに材料を通して、熱的にボンドされたシート製品を作製した。二重層片側不織材料の厚さ、加熱の際の熱膨張、熱絶縁性能および布帛剛性を試験した。二重層片側不織材料の初期厚さは0.73mm、250 の温度に15分間暴露した後の厚さは3.81mmであり、5.2倍の膨張であった。熱性能温度は391 であった。布帛剛度は4.81bfであった。

30

40

【0043】

実施例1

二重層片側不織材料を、同じ材料を用いて、比較例と同じやり方で作製した。ただし、バインダー粉末は用いなかった、または添加しなかった。この二重層片側不織材料は、比

50

較例と同様に、同じ比率のK e v l a r（登録商標）およびV i s i l（登録商標）短繊維を含有していたが、低溶融ポリエステル短バインダー繊維の形態の全体のバインダー材料は少なかった。

【 0 0 4 4 】

二重層片側不織材料の初期厚さは3 . 2 3 mm、2 5 0 の温度に1 5 分間暴露した後の厚さは5 . 7 4 mmであり、1 . 8 倍の膨張であった。熱性能温度は3 6 2 であった。布帛剛度は3 . 3 1 b_fであった。厚さの増大および剛性の減少は、バインダー粉末がない影響を示している。熱的な脅威に暴露されたときに、膨張特性を示す、より膨化した布帛状の製品となった。

【 0 0 4 5 】

10

実施例 2

二重層片側不織材料を、同じ材料を用いて、比較例と同じやり方で作製した。ただし、バインダー粉末は用いなかった、または添加しなかった。この二重層片側不織材料は、比較例と同様に、同じ比率のK e v l a r（登録商標）およびV i s i l（登録商標）短繊維を含有しており、バインダー材料の全体の量は比較例と同じであったが、バインダーは、低溶融ポリエステル短バインダー繊維の形態であった。

【 0 0 4 6 】

二重層片側不織材料の初期厚さは1 . 0 9 mm、2 5 0 の温度に1 5 分間暴露した後の厚さは4 . 9 3 mmであり、4 . 5 倍の膨張であった。熱性能温度は3 7 4 であった。布帛剛度は5 . 1 1 b_fであった。この不織布帛の厚さの増大も、バインダー粉末がないことを示しており、熱的な脅威に暴露されたときに、膨張特性を示し続ける、より膨化した布帛状の製品が作製された。

20

【 0 0 4 7 】

実施例 3

二重層片側不織材料を、同じ材料を用いて、比較例と同じやり方で作製した。ただし、バインダー粉末は用いなかった、または添加しなかった。この二重層片側不織材料は、比較例より少ないK e v l a r（登録商標）短繊維、多いV i s i l（登録商標）短繊維を含有しており、バインダー材料の全体量は、比較例より僅かに少なかった。ここでも、バインダーは、低溶融ポリエステル短バインダー繊維の形態であった。

【 0 0 4 8 】

30

二重層片側不織材料の初期厚さは1 . 2 2 mm、2 5 0 の温度に1 5 分間暴露した後の厚さは3 . 9 5 mmであり、3 . 2 倍の膨張であった。熱性能温度は3 9 3 であった。布帛剛度は4 . 4 1 b_fであった。この不織布帛の厚さの増大も、バインダー粉末がないことを示しており、熱的な脅威に暴露されたときに、膨張特性を示し続ける、より膨化した布帛状の製品が作製された。

【 0 0 4 9 】

表 1

実施例	A	1	2	3
Kevlar, osy	0.9	0.9	0.9	0.5
Visil, osy	0.9	0.9	0.9	1.0
PETバインダー粉末, osy	0.3	0.0	0.0	0.0
PETバインダー繊維, osy	0.4	0.3	0.7	0.6
繊維総坪量, osy	2.5	2.1	2.5	2.1
ポリエステルスパンボンド坪量, osy	2.0	2.0	2.0	2.0
バリア総坪量	4.5	4.1	4.5	4.1
ポリエステルスパンボンド厚さ, mm	0.31	0.31	0.31	0.31
熱性能温度試料坪量(osy)	4.7	4.2	4.3	4.3
熱性能温度, (° C)				
平均	391	362	374	393
標準偏差	10	6	13	9
計数	7	7	7	7
95% CI	9	6	12	9
平均布帛剛性(lbf)				
平均	4.8	3.3	5.1	4.4
標準偏差	0.5	0.6	0.5	0.5
計数	5.0	5.0	5.0	5.0
95% CI	0.6	0.7	0.6	0.6

【 0 0 5 0 】

表 2

実施例	A	1	2	3
熱暴露温度, ° C	厚さ, mm			
対照	0.73	3.23	1.09	1.22
150	1.23	4.84	3.49	3.51
200	2.51	4.24	3.92	4.32
230	3.10	5.15	4.11	4.86
250	3.81	5.74	4.93	3.95

以下に本発明の態様を示す。

1. 物品を火炎から保護するための耐摩耗性不織布帛であって、
スパンボンド熱可塑性不織シート上に圧縮された捲縮耐熱性有機繊維と熱可塑性バインダー繊維との混合物を含む繊維の層を含み、
前記繊維の層は、圧縮された状態で、前記熱可塑性バインダー繊維の前記耐熱性有機繊維および前記シートへの接着力によってのみ、前記シートに対して保持されており、
前記布帛が熱または火炎に暴露されると、前記布帛の厚さが少なくとも1倍および1.5倍増大する、耐摩耗性不織布帛。
2. 前記布帛が熱または火炎に暴露されると、前記布帛の厚さが少なくとも2倍増大する上記1に記載の耐摩耗性不織布帛。
3. 前記布帛が熱または火炎に暴露されると、前記布帛の厚さが少なくとも3倍増大する

上記 1 に記載の耐摩耗性不織布帛。

4 . 前記耐熱性有機繊維が、パラ - アラミド繊維である上記 1 に記載の耐摩耗性不織布帛。

5 . 前記スパンボンドシートが、前記耐摩耗性不織布帛の総重量の 3 0 ~ 7 0 重量パーセントを構成する上記 1 に記載の耐摩耗性不織布帛。

6 . 前記スパンボンドシートが、前記耐摩耗性不織布帛の総重量の 4 0 ~ 6 0 重量パーセントを構成する上記 5 に記載の耐摩耗性不織布帛。

7 . 前記繊維の層が、前記繊維の層の総重量に基づいて、約 2 0 ~ 5 0 重量パーセントの量で捲縮耐熱性有機繊維と、約 1 0 ~ 3 0 重量パーセントの量で熱可塑性バインダー繊維とを含む上記 1 に記載の耐摩耗性不織布帛。

10

8 . 前記繊維の層が、2 0 ~ 4 0 重量パーセントの量で捲縮耐熱性有機繊維と、2 0 ~ 3 0 重量パーセントの量で熱可塑性バインダー繊維とを含み、残りの繊維が、繊維を形成する炭化物である上記 7 に記載の耐摩耗性不織布帛。

9 . 物品を火炎から保護するために熱または火炎中で膨化する耐摩耗性不織布帛を製造する方法であって、

a) 捲縮耐熱性有機繊維とバインダー繊維とを含むマットを形成する工程と、

b) 前記マットを、スパンボンドされたシートの側と接触させて、布帛組立体を形成する工程と、

c) 前記布帛組立体を加熱して、前記バインダー繊維を活性化する工程と、

f) 前記布帛組立体を圧縮状態まで圧縮する工程と、

20

g) 圧縮状態にある前記布帛組立体を冷却して、耐摩耗性不織布帛を形成する工程とを含む方法。

1 0 . 前記マットが、前記マットの総重量に基づいて、約 2 0 ~ 5 0 重量パーセントの量で捲縮耐熱性有機繊維と、約 1 0 ~ 3 0 重量パーセントの量で熱可塑性バインダー繊維とを含む上記 9 に記載の耐摩耗性不織布帛を製造する方法。

フロントページの続き

(74)代理人 100093300

弁理士 浅井 賢治

(74)代理人 100119013

弁理士 山崎 一夫

(72)発明者 ホール ウォルター ランドル ザ サード

アメリカ合衆国 バージニア州 23226 リッチモンド クラーク ロード 29

(72)発明者 ノフ ウォーレン フランシス

アメリカ合衆国 バージニア州 23220 リッチモンド サウス パイン ストリート 327

(72)発明者 クルシェフスキー レジナルド トーマス

アメリカ合衆国 バージニア州 23113 ミッドロージアン レイク ポイント ドライブ
2918 アpartment 1 - シー

審査官 長谷川 大輔

(56)参考文献 特表2008-523911(JP,A)

特開平08-056772(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D04H1/00-18/04