

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012年8月2日(02.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/102090 A1

- (51) 国際特許分類:
D02G 3/04 (2006.01) *D03D 15/00* (2006.01)
D02G 3/28 (2006.01) *D03D 15/12* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/050468
- (22) 国際出願日: 2012年1月12日(12.01.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-014788 2011年1月27日(27.01.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日本毛織株式会社(THE JAPAN WOOL TEXTILE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6500037 兵庫県神戸市中央区明石町4-7番地 Hyogo (JP). サビック・イノベティブ・プラスチックス・アイピー・ベスローテン・フェンノートシャップ(SABIC INNOVATIVE PLASTICS IP B.V.) [NL/NL]; 4612 ピーエックス・ベルゲン・オブ・ゾーム, プラスティックスラーン 1 Bergen op Zoom (NL).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 高橋雅信(TAKAHASHI Masanobu). 大森英城(OMORI Hideki).
- (74) 代理人: 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ(IKEUCHI SATO & PARTNER PATENT AT-TORNEYS); 〒5306026 大阪府大阪市北区天満橋1丁目8番30号OAPタワー26階 Osaka (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: FABRIC FOR PROTECTIVE CLOTHING, AND SPUN YARN FOR SAME

(54) 発明の名称: 防護服用布帛及びこれに使用する紡績糸

(57) Abstract: This heat-resistant, flame-retardant fabric for protective clothing is constituted from a uniform blended spun yarn, and when the fabric contains 100% by mass of the spun yarn, the spun yarn includes 25-75% by mass of a polyetherimide fiber, 20-50% by mass of at least one fiber selected from wool and flame retardant rayon, and 5-25% by mass of a para-aramid fiber. When the fabric is exposed to a heat flux of 80 kW/m²±5% for three seconds in accordance with the ISO 9151 Determination of Heat Transmission on Exposure to Flame test, there is no thermal shrinkage, and in a combustion test in accordance with JIS L 1091A-4, the char length in both the vertical and the horizontal direction is 10 cm or less. Consequently provided are a fabric for protective clothing, and a spun yarn for use therein, said protective clothing remaining comfortable even if the wearer perspires while working or wears the clothing in hot weather, having high heat resistance and flame retardancy, having good dyeability, and low production costs.

(57) 要約: 本発明の耐熱性、難燃性防護服用布帛は、均一混紡紡績糸で構成され、前記紡績糸を100質量%としたとき、ポリエーテルイミド繊維25~75質量%、ウール及び難燃レーヨンから選ばれる少なくとも一つの繊維20~50質量%及びパラ系アラミド繊維5~25質量%を含み、ISO 9151火災暴露熱伝達試験に準じた熱流束80 kW/m²±5%を3秒間暴露したときに熱収縮はなく、JIS L 1091A-4法に規定される燃焼試験において、炭化長がタテ方向及びヨコ方向ともに10cm以下である。これにより、作業中に汗をかいたり、暑い時期に着用しても着心地が良好で、耐熱性及び難燃性が高く、染色性も良好で、かつ製造コストの安い防護服用布帛及びこれに用いるための紡績糸を提供する。

WO 2012/102090 A1

明 細 書

発明の名称：防護服用布帛及びこれに使用する紡績糸

技術分野

[0001] 本発明は、防護服用布帛及びこれに使用する紡績糸に関する。

背景技術

[0002] 防護服は、消防、救急隊員、救命隊員、海上救護員、軍隊、石油関連施設の作業員、化学工場の作業員などの作業服として使用されている。この防護服は耐熱性及び難燃性が必要であり、通常はパラ系アラミド繊維が使用されている。しかし、パラ系アラミド繊維はコストが高く、かつ染色が困難であるという問題があった。このため、本発明者らは芯にパラ系アラミド繊維の牽切紡績糸を使用し、鞘にメタ系アラミド繊維、難燃アクリル繊維又はポリエーテルイミド繊維を使用した芯鞘紡績糸を提案した（特許文献1）。また特許文献2にはパラ系アラミド繊維などの耐熱性繊維と難燃性レーヨン又は難燃性ビニロンからなる炭化性難燃繊維との混紡品が提案されている。

[0003] しかし、特許文献1～2で提案されている繊維組成は、作業中に汗をかいたり、暑い時期の着心地性に問題もあった。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：WO2009/014007号公報

特許文献2：特開2008-101294号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、前記従来の問題を解決するため、作業中に汗をかいたり、暑い時期に着用しても着心地が良好で、耐熱性及び難燃性が高く、染色性も良好で、かつ製造コストの安い防護服用布帛及びこれに用いるための紡績糸を提供する。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の耐熱性、難燃性防護服用布帛は、均一混紡紡績糸で構成され、前記紡績糸を100質量%としたとき、ポリエーテルイミド繊維25～75質量%、ウール及び難燃レーヨンから選ばれる少なくとも一つの繊維20～50質量%及びパラ系アラミド繊維5～25質量%を含み、ISO9151火災暴露熱伝達試験に準じた熱流束80kW/m²±5%を3秒間暴露したときに熱収縮はなく、JISL1091A-4法に規定される燃焼試験において、炭化長がタテ方向及びヨコ方向ともに10cm以下であることを特徴とする。

[0007] 本発明の紡績糸は、前記の防護服用布帛に使用するための紡績糸であって、前記紡績糸を100質量%としたとき、ポリエーテルイミド繊維25～75質量%と、ウール及び難燃レーヨンから選ばれる少なくとも一つの繊維20～50質量%と、パラ系アラミド繊維5～25質量%を含む均一混紡紡績糸であることを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明の防護服用布帛は、ポリエーテルイミド繊維25～75質量%と、ウール及び難燃レーヨンから選ばれる少なくとも一つの繊維20～50質量%と、パラ系アラミド繊維5～25質量%を含む均一混紡紡績糸で構成されることにより、高温の熱流束にさらされた場合であっても熱収縮せず、炭化も少なく、作業中に汗をかいたり、暑い時期に着用しても着心地が良好で、製造コストも安価である。本発明の紡績糸も耐熱性及び難燃性が高く、染色性も良好で、かつ製造コストの安いものとなる。

発明を実施するための形態

[0009] 本発明の防護服用布帛は、ポリエーテルイミド繊維25～75質量%と、ウール及び難燃レーヨンから選ばれる少なくとも一つの繊維20～50質量%と、パラ系アラミド繊維5～25質量%を含む均一混紡紡績糸で構成される。好ましくは、前記布帛はポリエーテルイミド繊維35～75質量%と、ウール及び難燃レーヨンから選ばれる少なくとも一つの繊維20～40質量%と、パラ系アラミド繊維5～25質量%を含む均一混紡紡績糸である。ポ

リエーテルイミド単繊維の繊度は3.9 deci tex(3.5デニール)以下が好ましく、更に好ましくは2.8 deci tex(2.5デニール)以下である。3.9 deci tex(3.5デニール)以下であれば、柔軟で風合いもよく、作業服として好適である。ポリエーテルイミド繊維の好ましい平均繊維長は30~220 mmの範囲であり、更に好ましくは80~120 mmであり、特に好ましくは90~110 mmの範囲である。前記範囲であれば紡績し易い。ポリエーテルイミド繊維とウール繊維とパラ系アラミド繊維は、均一混合された混紡品から織物又は編物とする。

[0010] 以下、各繊維について説明する。

1. ポリエーテルイミド繊維

ポリエーテルイミド繊維としては、例えばSABIC INNOVATIVE PLASTICS社製“ULTEM”（限界酸素指数（LOI）32）がある。この繊維は約3 cN/ deci tex程度の引張強度がある。

[0011] 2. ウール

ウールとしては一般的なメリノ種などのウールを使用できる。ウールはそのまま使用しても良いし、予め綿状態又は糸状態で染色したもの（先染め品）を使用しても良い。好ましくは先染め品を使用する。ウールは非改質ウールを使用しても良いし、スケールを除去して防縮加工しても良い。このような非改質ウール又は改質ウールを使用するのは、吸湿性を向上し、輻射熱を遮断し、高温で過酷な環境下における作業で発汗して濡れても着心地を良好に保て、人体保護のための耐熱性を発揮できるからである。ウールの難燃加工として一般的に知られている国際羊毛事務局が開発したザプロ加工（チタンとジルコニウム塩による処理）したものであっても前記の効果は不変である。

[0012] 3. 難燃レーヨン

難燃レーヨンとしては、例えばプロバン加工（オルブライト&ウイルソン社が開発したテトラキスヒドロキシメチルホスホニウム塩を用いたアンモニアキュアリング加工）、チバ・ガイギー社が開発したピロパテックスCP加

工（N-メチロールジメチルホスノプロピオンアミド加工）、オーストリア国レンチング社の商品名“ビスコースFR”等がある。

[0013] 4. パラ系アラミド繊維

アラミド繊維としては、パラ系アラミド繊維とメタ系アラミド繊維があり、本発明においてはパラ系アラミド繊維を使用する。パラ系アラミド繊維は、引張強度が高く（例えば帝人社製“テクノーラ”：24.7 cN/decitex、デュポン社製“ケブラー”：20.3～24.7 cN/decitex）、熱分解開始温度も高く（前記製品はいずれも約500℃）、限界酸素指数（LOI）は25～29で、耐熱性布帛や耐熱性防護服として好適だからである。パラ系アラミド繊維の単繊維繊度は、0.5～6 decitexの範囲が好ましく、更に好ましくは1～4 decitexの範囲である。

[0014] 5. 各繊維の混合割合

本発明の防護服用布帛は、ポリエーテルイミド繊維25～75質量%と、ウール及び難燃レーヨンから選ばれる少なくとも一つの繊維20～50質量%と、パラ系アラミド繊維5～25質量%を含む均一混紡紡績糸で構成される。好ましくは、ポリエーテルイミド繊維35～75質量%と、ウール及び難燃レーヨンから選ばれる少なくとも一つの繊維20～40質量%と、パラ系アラミド繊維5～25質量%を含む均一混紡紡績糸であり、さらに好ましくは、ポリエーテルイミド繊維30～70質量%と、ウール及び難燃レーヨンから選ばれる少なくとも一つの繊維25～45質量%と、パラ系アラミド繊維5～25質量%の範囲である。前記の範囲であれば、着心地が良好で、耐熱性及び難燃性が高く、染色性も良好で、かつ製造コストの安いものとなる。パラ系アラミド繊維が前記範囲未満では、高温時における熱収縮が高くなり好ましくない。パラ系アラミド繊維が前記範囲超えるとコストが高くなる問題がある。ポリエーテルイミド繊維が前記範囲未満では染色性が低下して問題となる。ポリエーテルイミド繊維が前記範囲を超えると高温時における熱収縮が高くなり好ましくない。ウール及び難燃レーヨンから選ばれる少なくとも一つの繊維が前記範囲未満では着心地性が低下して好ましくない。

ウール及び難燃レーヨンから選ばれる少なくとも一つの繊維が前記範囲を超えると耐熱性及び難燃性が低下して好ましくない。

[0015] さらに好ましくは、前記均一混紡紡績糸は、ポリエーテルイミド繊維25～74質量%と、ウール及び難燃レーヨンから選ばれる少なくとも一つの繊維20～50質量%と、パラ系アラミド繊維5～25質量%と、帯電防止繊維0.1～1質量%の範囲である。この範囲であれば前記した効果に加えて帯電防止効果も奏する。

[0016] 混紡糸とするには、常法の紡績法に従い、例えばカード工程、粗紡工程、連条工程又はそれ以前の工程で混紡して紡績糸とする。この紡績糸は単糸で使用しても良いし、複数本撚り合わせても良い。

[0017] 6. 双糸

双糸とは2本の単糸を撚り合わせた糸である。ウールに代表される疎水性繊維の織物においてタテ糸として双糸を使う理由は、単糸の2倍以上の強度をもってして製織時の糸切れを防止する抱合力を付与するとともに、単糸の持つ太さムラを相殺させ、織物の目風をきれいにするためである。双糸は一例としてダブルツイスター等の撚り機を使用して製造する。

[0018] 木綿（コットン）に代表される親水性繊維の織物においては、タテ糸として単糸に糊付けをして使用する。製織時にタテ糸は隣接同士で織機開口運動の度毎に繰り返す摩擦し合い、張力を受ける度毎に撚りを戻す方向へ回転する。その結果タテ糸の表面毛羽が絡み合い、糸からさらなる毛羽を引き出して抱合力を低下させ、やがては切断に到って織機を停台させる。繊維が親水性であれば澱粉等が糸に糊着しやすく、表面毛羽は糊剤で固められているので製織中に抱合力が低下することもなく、タテ糸切れは発生しない。なおかつ織り上げた後は精練工程中の水洗で容易に除去することが可能である。

[0019] これに対しウールや多くの合成繊維は疎水性であるため、澱粉等が効果的に作用しない。仮に特殊な糊剤を用いて糸表面に塗布できたとしても、織り上げた後の精練工程において水洗い程度の手段で簡便かつ安価に除去できる方法は現時点で見いだされていない。

[0020] 織機におけるタテ糸切れは、糸を構成する単繊維強力(cN/decitex)よりは、表面毛羽の擦れ具合・絡み合い・剥ぎ取りに関する抱合力の方にはるかに大きく依存している。従ってウールの5倍の単繊維強力をもつポリエステル、そのまた5倍のパラ系アラミドも疎水性であるためにタテ糸は双糸とするのが好ましい。

[0021] 単糸の撚り方向・撚り係数 K_1 に対して、双糸のそれをSとするかZとするか、またその場合の撚り係数 K_2 は、どのような織物にするかによって設定される。毛織物を例に取れば、ジョーゼットやボイルのようにシボ感やシャリ感を得たい場合は、単糸Z撚りに対し、双糸もZ撚りとして K_2 を大きめに設定したいいわゆる強撚糸とする。逆にサキソニーやフラノのように織物表面に毛羽をたくさん出してソフトでふくらみやぬめり感を持たせたい場合は、縮絨や起毛が促進されるよう単糸Z撚りに対し、双糸はS撚りとして K_2 を小さめに設定したいいわゆる甘撚とする。

[0022] 本発明においては、均一混紡紡績糸は双糸で構成され、紡績糸の繊度は単糸の撚り係数 K_{s1} が256～275の範囲であり、双糸の撚り方向は単糸の撚り方向と逆であり、かつ双糸の撚り係数 K_{s2} は174～188の範囲とするのが好ましい。但し、単糸の撚り係数 K_{s1} 、双糸の撚り係数 K_{s2} は、次に示す数式によって計算する。

$$K_{s1} = T_1 \cdot \sqrt{S_1}$$

$$K_{s2} = T_2 \cdot \sqrt{S_2}$$

ここにおいて T_1 は単糸の撚り数(回/m)、 T_2 は双糸の撚り数(回/m)、 S_1 は単糸繊度(tex)、 S_2 は双糸繊度(tex)を表す。

[0023] 各糸の撚り方向、単糸繊度および双糸繊度の撚り数、撚り係数、糸繊度の好ましい範囲は表1に示すとおりである。

[0024]

[表1]

	均一混紡紡績糸（単糸）	均一混紡紡績糸（双糸）
撚り方向	Z	S
撚り数 T_1, T_2 (回/m)	$T_1=340\sim 870$	$T_2=470\sim 840$
撚り係数 K_{S1}, K_{S2}	$K_{S1}=2560\sim 2750$	$K_{S2}=3490\sim 3760$
糸織度 S_1, S_2 (tex)	$S_1=10\sim 56$	$S_2=20\sim 112$

[0025] 前記範囲であると撚構造が安定し、糸包含性も高く、さらに目風がきれいでソフトな風合いの織物とすることができる。

[0026] 前記紡績糸を番手表示する場合は、単糸の撚り係数 K_{C1} は 81～87 の範囲であり、前記双糸の撚り方向は前記単糸の撚り方向と逆であり、かつ撚り係数 K_{C2} は 78～84 の範囲とするのが好ましい。但し、単糸の撚り係数 K_{C1} 、双糸の撚り係数 K_{C2} は、次に示す数式によって計算する。

$$K_{C1} = T_1 / \sqrt{C_1}$$

$$K_{C2} = T_2 / \sqrt{C_1}$$

ここにおいて T_1 は単糸の撚り数(回/m)、 T_2 は双糸の撚り数(回/m)、 C_1 は単糸番手(m/g)を表す。

[0027] 各糸の撚り方向、撚り数、撚り係数、糸番手の好ましい範囲は表2に示すとおりである。

[0028] [表2]

	均一混紡紡績糸（単糸）	均一混紡紡績糸（双糸）
撚り方向	Z	S
撚り数 T_1, T_2 (回/m)	$T_1=340\sim 870$	$T_2=330\sim 840$
撚り係数 K_{C1}, K_{C2}	$K_1=81\sim 87$	$K_2=78\sim 84$
メートル番手 C_1, C_2 (g/m)	$C_1=1/18^*1\sim 1/100$	$C_2=2/18^{*2}\sim 2/100$

備考1：1gで長さが18mの単糸であることを示す。

備考2：2gで長さが18mの双糸であることを示す。

[0029] 前記の双糸を経糸と緯糸に使用して織物とする。織物組織は、平織(plain weave)、斜文織(twill weave、綾織ともいう)、又は朱子織(satin weave)組織などの織組織を使用できる。編物にする場合は、横編、丸編、経編のいずれ

れでも適用できる。編組織はどのようなものであっても良い。編物内に空気を含ませる場合は、二重接結パイル布帛に編成する。

[0030] 本発明の防護服用布帛の単位あたりの質量（目付）は $100\sim340\text{ g/m}^2$ の範囲が好ましい。前記範囲であれば、さらに軽くて着心地の良い作業服とすることができる。さらに好ましくは $140\sim300\text{ g/m}^2$ の範囲、とくに好ましくは $180\sim260\text{ g/m}^2$ の範囲である。

[0031] 本発明の防護服用布帛は、ISO 9151火災暴露熱伝達試験に準じた熱流束 $80\text{ kW/m}^2\pm 5\%$ を3秒間暴露したときに熱収縮はなく、JIS L 1091A-4法（垂直法、1992年版、接炎時間12秒）に規定される燃焼試験において、炭化長がタテ方向及びヨコ方向ともに10cm以下である。これにより、高温にさらされても熱収縮はないか又は低く、難燃性もあり、高温で過酷な環境下における作業で発汗して濡れても着心地を良好に保てる。

[0032] 前記生地には帯電防止繊維を加えることが、活動時に帯電させないために好ましい。帯電防止繊維としては、金属繊維、炭素繊維、金属粒子や炭素粒子を練りこんだ繊維などがある。帯電防止繊維は、紡績糸に対して0.1～1質量%の範囲加えることが好ましく、更に好ましくは0.3～0.7質量%の範囲である。帯電防止繊維糸は製織時に加えることもできる。例えばKBセーレン社製“ベルトロン”、クラレ社製“クラカーボ”、炭素繊維、金属繊維等を0.1～1質量%の範囲加えてもよい。

[0033] 前記ポリエーテルイミド繊維は綿状態、糸状態又は布帛状態で染色することが可能である。また、パラ系アラミド繊維は染色が困難なため、原着されていることが好ましい。ここで原着とは、紡糸工程以前の段階でポリマーに顔料や着色剤を加えて着色しておくことをいう。

実施例

[0034] 以下、実施例を用いてさらに具体的に説明する。本発明の実施例、比較例における測定方法は次のとおりとした。

(1) 熱収縮試験

ISO 9151 火災暴露熱伝達試験に準じた熱流束 $80 \text{ kW/m}^2 \pm 5\%$ を3秒間暴露したときの熱収縮を測定した。

(2) 耐燃焼性

JIS L1091A-4法で規定される、垂直に配置した織物試料の下端にブンゼンバーナーで12秒間接炎したときの炭化長、炎を外したときの残炎時間、及び残塵時間を測定した。

(3) 耐洗濯性

国際性能基準ISO 11613-1999に規定されているISO 6330-1984, 2A-Eにしたがい、5回洗濯した。

(4) 帯電圧試験

JIS L1094 5.4法で規定される摩擦帯電減衰測定法により、帯電直後の電圧を測定した。

(5) その他の物性

JIS又は業界規格にしたがって測定した。

[0035] (実施例1)

1. 使用繊維

(1) ポリエーテルイミド繊維

ポリエーテルイミド繊維はSABIC INNOVATIVE PLASTICS社製“ULTEM” (限界酸素指数 (LOI) 32)、単繊維繊度3.3 deci tex (3デニール)、平均繊維長89mmを使用し、原綿をオリーブグリーン色に染色した。染色機としてニッセン社製高圧染色機を使用し、染料、その他の添加物としてはKAYARON POLYESTER YELLOW FSL (日本化薬) 3.60%o.w.f., KAYARON RED SSL (日本化薬) 0.36%o.w.f., KAYARON POLYESTER BLUE SSL (日本化薬) 1.24%o.w.f., 酢酸 (68wt%) 0.0036%o.w.f., 酢酸ソーダ0.0067%o.w.f.を加え、135°Cで60分間、染色をした。

(2) ウール繊維

ウール繊維はオーストラリア産、メリノ種の非改質ウール (平均繊維長: 75mm) を使用し、酸性染料を用いて常法によりオリーブグリーン色に染

色した。

(3) パラ系アラミド繊維

パラ系アラミド繊維は帝人社製商品名“テクノーラ”（織度 1.7 decitex (1.5 デニール)、平均繊維長 77 mm、原着品）を使用した。

(4) 帯電防止繊維

帯電防止繊維はKBセーレン社製商品名“ベルトロン”、単繊維織度 5.6 decitex (5 デニール)、平均繊維長：89 mmを使用した。

[0036] 2. 混紡—紡績糸の作製

前記先染めのポリエーテルイミド繊維 49.5 質量%と、同ウール 30 質量%と、パラ系アラミド繊維（原着品） 20 質量%と、帯電防止繊維 0.5 質量%の原綿を個別に梳毛カードに投入して開織を行い、繊維ウェブとしてからスライバー混によりブレンドし、前紡工程、精紡工程を経て、経糸としてメートル番手 44 番双糸（2/44）双糸織度の紡績糸を作製した。経糸、緯糸は同一品とした。表 3 に各糸の撚り方向、撚り数、撚り係数、糸番手を示す。

[0037] [表3]

	均一混紡紡績糸（単糸）	均一混紡紡績糸（双糸）
撚り方向	Z	S
撚り数(回/m)	560	540
撚り係数 K_{s_1} , K_{s_2}	$K_{s_1}=2670$	$K_{s_2}=3640$
織度(tex)	22.7	45.5
撚り係数 K_{c_1} , K_{c_2}	$K_{c_1}=84$	$K_{c_2}=81$
メートル番手(g/m)	1/44	2/44
糸の強度(g)	338.2	787.6
糸の伸度(%)	3.7	4.6

[0038] 3. 織物の作製

前記紡績糸を経糸と緯糸に使用し、レピア織機を使用して 1/2 綾織り組織の織物を作製した。

[0039] 4. 測定

この織物は ISO 9151 火災暴露熱伝達試験に準じた熱流束 80 kW/

m²±5%を3秒間暴露したときに熱収縮はなく、JIS L 1091A-4法に規定される燃焼試験において、炭化長がタテ方向及びヨコ方向ともに10cm以下であった。織物の外観は良好であった。物性及び試験方法を表4に示す。

[0040] [表4]

試験項目	測定値	試験方法
目付け 標準状態	220.1g/m ²	JIS L1096-8.4.2
打ち込み密度 経	238本/10cm	JIS L1096-8.6.1
緯	226本/10cm	
引張強さ 経	1310N	JIS L1096-8.12.1a(A法)
緯	1190N	
引張伸び率 経	16.3%	JIS L1096-8.12.1a(A法)
緯	15.0%	
引裂き強さ(A-2) 経	76.6N	JIS L1096-8.15.2 (A-2法)
緯	63.5N	
寸法変化(C法) 経	-0.4%	JIS L1096-8.64.4(C法)
緯	-0.1%	
洗濯寸法変化5回 経	-2.3%	ISO 11613-1999
5回 緯	-1.9%	ISO 6330 2A-E 5times
5回 外観	3-4級	
耐熱性 収縮率 経	-2.0%	ISO 11613 1999 Annex A
緯	-1.0%	
摩擦帯電減衰 直後 経	-620V	JIS L1094.5.4
直後 緯	-390V	
熱収縮 経	なし	ISO 9151 火災暴露熱伝達試験,熱流束 80kW/m ² ±5%を3秒間暴露
緯	なし	
耐炎性 炭化長経	5.1cm	ISO 11613-1999→残炎,残塵0秒の場合はJIS L1091A-4別法(付属書8),1992年接炎12秒(垂直法)
炭化長緯	4.4cm	
残炎 経	0.0秒	
残炎 緯	0.0秒	
残塵 経	0.8秒	
残塵 緯	0.9秒	

[0041] 前記で得られた織物を作業服として化学工場の作業員10名に1月間着用試験してもらった。この工場の作業員は従来、難燃アクリル系繊維50質量%と難燃コットン50質量%の材料(以下アクリル/コットン)からなる作業服を着用していたが、従来の作業服に比較して、全員から着心地は良いとの評価を得た。着心地の良い理由は、作業によって発汗しても暖かく冷感が少ない、身体に張り付かない、乾きやすい、シワになりにくい、型崩れしに

くいなどである。ちなみに前記アクリル50質量%/コットン繊維50質量%の布帛は、前記ISO 9151火災暴露熱伝達試験において熱収縮なし、JIS L 1091 A-4法における燃焼性は、炭化長経：8.7cm, 炭化長緯経：8.4cm, 残炎経：0秒, 残炎緯：0秒, 残塵経：2.8秒, 残塵緯3.1秒であった。

[0042] (実施例2)

実施例2において、繊維の混合量を表5に示すとおりとした以外は実施例1と同様に実施した。

[0043] [表5]

実験 No.	繊維の種類 [質量%]						結果			
	PEI 繊維	ウール 繊維	パラ系 アミド	ア系 アミド	難燃 アクリル	帯電防 止繊維	熱収縮	炭化長 経緯 [cm]		染色性 (外観)
2-1*	74.5	25.0	—	—	—	0.5	あり	15.2	14.8	良好
2-2*	67.0	30.0	2.5	—	—	0.5	あり	12.4	11.5	良好
2-3	59.5	35.0	5.0	—	—	0.5	なし	9.8	9.1	良好
2-4	59.5	30.0	10.0	—	—	0.5	なし	6.0	5.4	良好
2-5*	59.5	30.0	—	10.0	—	0.5	あり	14.5	12.7	良好
2-6	54.5	30.0	15.0	—	—	0.5	なし	5.6	5.0	良好
2-7	49.5	30.0	20.0	—	—	0.5	なし	5.1	4.4	良好
2-8	64.5	25.0	10.0	—	—	0.5	なし	6.2	5.3	良好
2-9*	39.5	30.0	30.0	—	—	0.5	なし	4.6	4.0	不良
2-10*	74.5	15.0	10.0	—	—	0.5	なし	8.5	9.3	良好
2-11*	27.0	52.5	20.0	—	—	0.5	なし	21.8	20.9	良好
2-12*	—	25.0	—	—	74.5	0.5	あり	16.2	16.7	良好
2-13*	—	15.0	—	20.0	64.5	0.5	あり	15.6	14.4	良好

(備考1) 実験 No.の*印は比較例を示す。

(備考2) PEI はポリエーテルイミドの略を示す。

[0044] 表5から、本発明の実施例の布帛は、熱収縮がなく、炭化長が10cm以下であり、耐熱性及び難燃性が高いこと、並びに染色性（外観）は良好であることが確認できた。

[0045] これに対して比較例は次の問題があった。

(1) 実験No.2-1は、ポリエーテルイミド繊維とウールだけなので熱収縮し、炭化長が大で好ましくなかった。

(2) 実験No.2-2は、パラ系アラミド繊維が少なすぎ、熱収縮して好ましく

なかった。

(3) 実験No.2-4と2-5から、メタ系アラミド繊維よりもパラ系アラミド繊維と混紡するほうが熱収縮は抑えられ、炭化長も小さく好ましかった。

(4) 実験No.2-9は、パラ系アラミド繊維が多すぎて原着色が目立ち、外観に問題があった。さらにコストも高く好ましくなかった。

(5) 実験No.2-10は、ウールが少なすぎて着心地が悪く、好ましくなかった。

(6) 実験No.2-11は、ウールが多すぎて炭化長が大きく、好ましくなかった。

(7) 実験No.2-12は、ポリエーテルイミド繊維に換えて難燃アクリルを混紡したが、熱収縮は抑えられずかつ炭化長が大きく、好ましくなかった。

(8) 実験No.2-13は、ポリエーテルイミド繊維に換えて難燃アクリルとメタ系アラミド繊維を混紡したが、熱収縮は抑えられずかつ炭化長が大きく、好ましくなかった。

[0046] (実施例3)

実施例1のウールに換えて難燃レーヨン：オーストリア国レンチング社の商品名“ビスコースFR”（平均繊維長75mm、平均繊維度3.3decitex）を39.5質量%使用し、実施例1の先染めのポリエーテルイミド繊維50質量%と、パラ系アラミド繊維（原着品）10質量%と、帯電防止繊維0.5質量%の原綿を個別に梳毛カードに投入して開繊を行い、繊維ウェブとしてからスライバー混によりブレンドし、前紡工程、精紡工程を経て、経糸としてメートル番手44番双糸（2/44）の紡績糸を作製した。経糸、緯糸は同一品とした。表6に各糸の撚り方向、撚り数、撚り係数、糸番手を示す。

[0047]

[表6]

	均一混紡紡績糸 (単糸)	均一混紡紡績糸 (双糸)
撚り方向	Z	S
撚り数(回/m)	560	540
撚り係数 K_{S_1} , K_{S_2}	$K_{S_1}=2670$	$K_{S_2}=3640$
織度(tex)	22.7	45.5
撚り係数 K_{C_1} , K_{C_2}	$K_{C_1}=84$	$K_{C_2}=81$
メートル番手(g/m)	1/44	2/44
糸の強度(g)	313.9	676.4
糸の伸度(%)	4.8	5.3

[0048] 3. 織物の作製

前記紡績糸を経糸と緯糸に使用し、レピア織機を使用して1/2綾及び1/1平織り組織の織物を作製した。経糸と緯糸の打ち込み本数の密度を変え、織物の単位面積当たりの質量230.3g/m²の1/2綾織り組織織物を実験No.3-1、及び192.7 g/m²の1/1平織り組織織物を実験No.3-2とした。

[0049] 4. 測定

この織物はISO 9151火災暴露熱伝達試験に準じた熱流束80kW/m²±5%を3秒間暴露したときに熱収縮はなく、JIS L 1091A-4法に規定される燃焼試験において、炭化長がタテ方向及びヨコ方向ともに10cm以下であった。織物の外観は良好であった。物性及び試験方法を表7に示す。

[0050]

[表7]

試験項目		実験 No.3-1	実験 No.3-2	試験方法
目付け	標準状態	230.3g/m ²	192.7g/m ²	JIS L1096-8.4.2
打ち込み密度	経	242本/10cm	212本/10cm	JIS L1096-8.6.1
	緯	232本/10cm	190本/10cm	
引張強さ	経	776N	703N	JIS L1096-8.12.1a(A法)
	緯	815N	638N	
引張伸び率	経	17.1%	18.2%	JIS L1096-8.12.1a(A法)
	緯	17.8%	16.4%	
引裂き強さ(A-2)	経	47.3N	48.1N	JIS L1096-8.15.2 (A-2法)
	緯	45.9N	37.9N	
寸法変化(C法)	経	-0.5%	-0.3%	JIS L1096-8.64.4(C法)
	緯	0.1%	-0.4%	
洗濯寸法変化5回	経	-2.2%	-2.1%	ISO 11613-1999
	緯	-1.2%	-0.8%	ISO 6330 2A-E 5times
	5回 外観	4級	4級	
耐熱性 収縮率	経	-3.0%	-3.0%	ISO 11613 1999 Annex A
	緯	-3.0%	-2.0%	
摩擦帯電減衰	直後 経	-80V	-80V	JIS L1094.5.4
	直後 緯	-110V	-70V	
熱収縮	経	なし	なし	ISO 9151 火災暴露熱伝達試験,熱流束 80Kw/m ² ±5%を3秒間暴露
	緯	なし	なし	
耐炎性	炭化長経	6.1cm	4.9cm	ISO 11613-1999→残炎,残塵0秒の場合 は JIS L1091A-4 別法(付属書 8),1992年接炎12秒(垂直法)
	炭化長緯	5.0cm	5.2cm	
	残炎 経	0.0秒	0.0秒	
	残炎 緯	0.0秒	0.0秒	
	残塵 経	0.8秒	0.7秒	
	残塵 緯	0.8秒	0.7秒	

[0051] 前記で得られた織物を作業服として化学工場の作業員10名に1月間着用試験してもらった。この工場の作業員は従来、難燃アクリル系繊維50質量%と難燃コットン50質量%の材料(以下アクリル/コットン)からなる作業服を着用していたが、従来の作業服に比較して、全員から着心地は良いとの評価を得た。着心地の良い理由は、作業によって発汗しても暖かく冷感が少ない、身体に張り付かない、乾きやすい、シワになりにくい、型崩れしにくいなどである。ちなみに前記アクリル50質量%/コットン繊維50質量%の布帛は、前記ISO 9151火災暴露熱伝達試験において熱収縮なし、JIS L 1091 A-4法における燃焼性は、炭化長経：8.7cm, 炭化長緯経：8.4cm,

残炎経：0秒，残炎緯：0秒，残塵経：2.8秒，残塵緯3.1秒であった。
。

産業上の利用可能性

[0052] 本発明の防護服は、消防、救急隊員、救命隊員、海上救護員、軍隊、石油関連施設の作業員、化学工場、製鉄工場、造船工場、溶接作業の作業員などの作業服として有用である。

請求の範囲

[請求項1]

耐熱性、難燃性防護服用布帛であって、
前記布帛は、均一混紡紡績糸で構成され、
前記紡績糸を100質量%としたとき、ポリエーテルイミド繊維25～75質量%、ウール及び難燃レーヨンから選ばれる少なくとも一つの繊維20～50質量%及びパラ系アラミド繊維5～25質量%を含み、

ISO 9151 火災暴露熱伝達試験に準じた熱流束80kW/m²±5%を3秒間暴露したときに熱収縮はなく、

JIS L 1091 A-4 法に規定される燃焼試験において、炭化長がタテ方向及びヨコ方向ともに10cm以下であることを特徴とする防護服用布帛。

[請求項2]

前記均一混紡紡績糸は双糸で構成され、前記紡績糸の繊度は、単糸の撚り係数 K_{s1} が256～275の範囲であり、前記双糸の撚り方向は前記単糸の撚り方向と逆であり、かつ前記双糸の撚り係数 K_{s2} は174～188の範囲である請求項1に記載の防護服用布帛。

但し、単糸の撚り係数 k_{s1} 、双糸の撚り係数 k_{s2} は、次に示す数式によって計算する。

$$K_{s1} = T_1 \cdot \sqrt{S_1}$$

$$K_{s2} = T_2 \cdot \sqrt{S_2}$$

ここにおいて T_1 は単糸の撚り数(回/m)、 T_2 は双糸の撚り数(回/m)、 S_1 は単糸繊度(tex)、 S_2 は双糸繊度(tex)を表す。

[請求項3]

前記混紡紡績糸は、さらに帯電防止繊維を含む請求項1又は2に記載の防護服用布帛。

[請求項4]

前記防護服用布帛は、織物又は編物である請求項1～3のいずれか1項に記載の防護服用布帛。

[請求項5]

前記防護服用布帛を構成するポリエーテルイミド繊維は綿状態、糸状態又は布帛状態で染色されており、パラ系アラミド繊維は原着され

ている請求項1～4のいずれか1項に記載の防護服用布帛。

[請求項6] 前記均一混紡紡績糸は、ポリエーテルイミド繊維25～74質量%と、ウール及び難燃レーヨンから選ばれる少なくとも一つの繊維20～50質量%と、パラ系アラミド繊維5～25質量%と、帯電防止繊維0.1～1質量%の範囲からなる請求項1～5のいずれか1項に記載の防護服用布帛。

[請求項7] 前記防護服用布帛の単位あたりの質量は100～340g/m²の範囲である請求項1～6のいずれか1項に記載の防護服用布帛。

[請求項8] 請求項1～7のいずれか1項に記載の防護服用布帛に使用するための紡績糸であって、

前記紡績糸を100質量%としたとき、ポリエーテルイミド繊維25～75質量%と、ウール及び難燃レーヨンから選ばれる少なくとも一つの繊維20～50質量%と、パラ系アラミド繊維5～25質量%を含む均一混紡紡績糸であることを特徴とする紡績糸。

[請求項9] 前記紡績糸は双糸で構成され、前記紡績糸の織度は、単糸の撚り係数 K_{s_1} が256～275の範囲であり、前記双糸の撚り方向は前記単糸の撚り方向と逆であり、かつ前記双糸の撚り係数 K_{s_2} は174～188の範囲である請求項8に記載の紡績糸。

但し、単糸の撚り係数 k_{s_1} 、双糸の撚り係数 k_{s_2} は、次に示す数式によって計算する。

$$K_{s_1} = T_1 \cdot \sqrt{S_1}$$

$$K_{s_2} = T_2 \cdot \sqrt{S_2}$$

ここにおいて T_1 は単糸の撚り数(回/m)、 T_2 は双糸の撚り数(回/m)、 S_1 は単糸織度(tex)、 S_2 は双糸織度(tex)を表す。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050468

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

D02G3/04(2006.01) i, D02G3/28(2006.01) i, D03D15/00(2006.01) i, D03D15/12(2006.01) i

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)

D02G1/00-3/48, D02J1/00-13/00, D03D1/00-27/18, D04B1/00-1/28, D04B21/00-21/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2010/122836 A1 (The Japan Wool Textile Co., Ltd.), 28 October 2010 (28.10.2010), claims; paragraphs [0010], [0012] & EP 2402488 A1 claims; paragraphs [0010], [0014] & US 2012/0042442 A1	1-9
A	WO 2009/014007 A1 (The Japan Wool Textile Co., Ltd.), 29 January 2009 (29.01.2009), claims & EP 2184388 A1 claims & JP 4465438 B & US 2010/0205723 A1 & CN 101772598 A	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 19 March, 2012 (19.03.12)	Date of mailing of the international search report 03 April, 2012 (03.04.12)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/050468

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-101294 A (Kuraray Co., Ltd.), 01 May 2008 (01.05.2008), claims (Family: none)	1-9
P,A	WO 2011/010483 A1 (The Japan Wool Textile Co., Ltd.), 27 January 2011 (27.01.2011), claims (Family: none)	1-9
E,A	JP 2012-36511 A (Kuraray Co., Ltd.), 23 February 2012 (23.02.2012), claims (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. D02G3/04(2006.01)i, D02G3/28(2006.01)i, D03D15/00(2006.01)i, D03D15/12(2006.01)i

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. D02G1/00-3/48, D02J1/00-13/00, D03D1/00-27/18, D04B1/00-1/28, D04B21/00-21/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2012年
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年
 日本国登録実用新案公報 1994-2012年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2010/122836 A1 (日本毛織株式会社) 2010.10.28, 請求の範囲, [0010], [0012] & EP 2402488 A1, Claims, [0010], [0014] & US 2012/0042442 A1	1-9
A	WO 2009/014007 A1 (日本毛織株式会社) 2009.01.29, 請求の範囲 & EP 2184388 A1, Claims & JP 4465438 B & US 2010/0205723 A1 & CN 101772598 A	1-9

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 19.03.2012	国際調査報告の発送日 03.04.2012
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 齋藤 克也 電話番号 03-3581-1101 内線 3474

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2008-101294 A (株式会社クラレ) 2008.05.01, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1 - 9
P, A	WO 2011/010483 A1 (日本毛織株式会社) 2011.01.27, 請求の範囲 (ファミリーなし)	1 - 9
E, A	JP 2012-36511 A (株式会社クラレ) 2012.02.23, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1 - 9