

明 細 書

発明の名称：水着

技術分野

[0001] 本発明は、高い撥水性と水中に浸漬した場合に濡れにくい、低保水率を長時間維持するポリウレタン弾性糸を含む水着に関する。

背景技術

[0002] 繊維製品からなる衣料用品、産業資材用品に撥水性、撥油性を付与するには、従来からフッ素系化合物からなる撥水・撥油剤が広く使用されている。

しかし、かかるフッ素系撥水撥油剤に生活環境、生物に影響を及ぼす可能性のある化合物、例えばパーフルオロオクタン酸（以降PFOA）、パーフルオロオクタンスルホン酸（以降PFOS）等が含まれていることが判明しており、かかる化合物を含まないフッ素系撥水撥油剤を使用した繊維製品が要望されている。

PFOAは、フッ素系撥水剤の製造過程において、微量の不純物として撥水剤中に混入するとされるが、メカニズムについては明確ではない。ポリフルオロアルキル基の炭素数が8以上の場合、何かの影響で分解された場合、PFOAが発生する可能性があるということから、分解してもPFOAが発生しえない炭素数6以下のポリフルオロアルキル基を有するフッ素系撥水剤への切り替えが行われ、PFOA非含有フッ素系撥水剤と架橋剤とを付与し、熱処理した撥水撥油性布帛や（特許文献1）、PFOAおよび／またはPFOSの濃度が5 ng/g未満であるフッ素系撥水化合物が単繊維表面に固着しており、更に層状に該フッ素系化合物を固着させるなど、2層構造としたもの（特許文献2）などが提案されている。しかしながら、これらはいずれも炭素数8以上のPFOAを含有するフッ素系撥水剤と比較すると撥水性能が低いものであった。

撥水性能を改善するために、繊維表面に固着したスルホン基含有化合物、

多価フェノール系化合物から選ばれた少なくとも１種を介して特定のフルオロアルキルアルコール（メタ）アクリル酸誘導体を一部に含む重合体とメラミン樹脂および水分散型多官能イソシアネート系架橋剤を繊維表面に固着させる方法（特許文献３）などが提案されている。この方法によると低保水率とすることができるが、長時間、浸水した場合には炭素数８以上のＰＦＯＡを含有するフッ素系撥水剤と比較すると撥水性能が低いものであった。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２００７－２７０３７４号公報

特許文献２：特開２０１０－１５０６９３号公報

特許文献３：特開２０１４－１９４０９８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 前記のとおり、従来技術は撥水性の高い水着とするにはいまだ問題があり、さらに高い撥水性、低保水率、高い浮力を有する水着が求められていた。

本発明は、前記従来の問題を解決するため、高い撥水性、低保水率、高い浮力を有する水着を提供する。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の水着は、ポリウレタン弾性糸を含む水着であって、前記ポリウレタン弾性糸は、数平均分子量が２０００以上のカチオン性高分子量化合物Ａを０．５～１０質量％の範囲で含有し、無機系塩素劣化防止剤Ｂを含有し、前記カチオン性高分子量化合物Ａ／前記無機系塩素劣化防止剤Ｂの質量比率が０．３～３の範囲を満たし、かつシリコン系油剤が付与されており、前記水着生地は撥水加工されていることを特徴とする。

発明の効果

[0006] 本発明は、ポリウレタン弾性糸自体の撥水性を改善することにより、高い撥水性、低保水率、高い浮力を有する水着を提供できる。このような水着は

、競泳選手にとっては高速で泳げる利点があり、一般の水泳者にとっても楽に泳げる利点がある。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は本発明の一実施態様の水着に使用する織物生地であり、平織部分と緯二重織部分とが交互に繰り返されているストレッチ織物の模式的平面図である。

[図2]図2は本発明の別の実施態様の水着に使用する織物生地であり、平織部分と経二重織部分とが交互に繰り返されているストレッチ織物の模式的平面図である。

[図3]図3Aは同ストレッチ織物の模式的平面図、図3Bは同断面図である。

[図4]図4Aは同ストレッチ織物に使用するカバーリングヤーンの模式的平面図、図4Bは別の実施形態のカバーリングヤーンの模式的平面図である。

[図5]図5は同ストレッチ織物を使用した水着の模式的正面図である。

[図6]図6は同ストレッチ織物を使用した水着の模式的裏面図である。

[図7]図7Aは同ストレッチ織物を使用した男性用水着の模式的正面図、図7Bは同裏面図である。

[図8]図8は同ストレッチ織物を使用した水着の浮力測定方法を示す模式的説明図である。

発明を実施するための形態

[0008] 本発明者らは、水着などの繊維素材を撥水化するため、今まであまり注目されてこなかったポリウレタン弾性系に着目し、ポリウレタン弾性系自体の撥水性を向上させるために様々な検討をした。その結果、特定なポリウレタン弾性系を選択すると、撥水剤との相性が良いことがわかった。

[0009] 本発明のポリウレタン弾性系は、数平均分子量が2000以上のカチオン性高分子量化合物Aを0.5～10質量%の範囲で含有し、無機系塩素劣化防止剤Bを含有し、前記カチオン性高分子量化合物A／前記無機系塩素劣化防止剤Bの質量比率が0.3～3の範囲を満たし、かつシリコーン系油剤が付与されている。このポリウレタン弾性系を含む水着を撥水加工すると、高

い撥水性と長時間水中に浸漬した場合に濡れにくい低保水率の優れた撥水撥油性能を有する水着が得られる。

[0010] 本発明において、撥水処理加工剤はいかなるものを使用してもよいが、ポリウレタン弾性系上のSEM-EDXの元素質量濃度において、フッ素（F）／炭素（C）（以下、F／Cという。）比が0.030以上となる処理剤を使用することが好ましい。ポリウレタン弾性繊維上のSEM-EDXの元素質量濃度においてF／C比が0.030以上であることは、フッ素系撥水剤の付着量が多いことを示しており、F／C比が0.03未満の場合、フッ素系撥水剤の付着量が少なく、十分な低濡れ性が得られない傾向となる。F／C比は0.045以上であるとさらに好ましい。

[0011] 本発明の撥水加工は撥水剤と架橋剤を含むことが好ましい。架橋剤としてはメラミン樹脂、水分散型多官能イソシアネート系架橋剤などが好ましく用いられ、これらを混合して使用することもできる。前記メラミン樹脂とは、トリメチロールメラミン、ヘキサメチロールメラミンなどが挙げられる。前記水分散型多官能イソシアネート系架橋剤とは、分子中に2個以上のイソシアネート官能基を含む有機化合物であれば特に限定されるものではなく、トリレンジイソシアネート、ヘキサメチレンジイソシアネート、ジフェニールメタンジイソシアネート、水素添加ジフェニールメタンジイソシアネート、トリフェニールトリイソシアネート、キシレンジイソシアネート、ジクロヘキシルメタンジイソシアネート等が挙げられる。より好ましくは、トリメチロールプロパントリレンジイソシアネートアダクト、フリセリントリレンジイソシアネートアダクトなどにブロッキング化合物（イソシアネートアダクトとともに70～200℃に加熱することで、イソシアネート基を再生させる化合物）と、フェノール、マロン酸ジエチルエステル、メチルエチルケトオキシム、重亜硫酸ソーダ、ε-カプロラクタムなどを反応させた多官能ブロックイソシアネート架橋剤である。

これらメラミン樹脂は、撥水剤の固形分に対し1～40質量%、多官能イソシアネート系架橋剤はかかる撥水剤の固形分に対し、1～10質量%の割

合で混合されていることが好ましい。

- [0012] 本発明の水着は前記水着を100質量%としたとき、ポリウレタン弾性糸は5～70質量%含むことが好ましく、より好ましくは5～60質量%であり、さらに好ましくは5～50質量%であり、とくに好ましくは5～40質量%である。これにより、ポリウレタン弾性糸が含まれていても水着全体の高い撥水性と低保水率を維持できる。他の繊維糸はポリエステル系、ナイロン系、ポリプロピレン系などの合成繊維糸を任意に使用できる。
- [0013] 本発明の水着の撥水性は、JIS L 1092に規定のスプレー試験で4級以上であることが好ましく、さらに好ましくは5級である。撥水性は4級以上であれば水着などに好適である。また、水着は60分後の保水率が水着の質量の50質量%以下であることが好ましく、より好ましくは40質量%以下であり、さらに好ましくは30質量%以下である。
- [0014] 前記ポリウレタン弾性糸は、裸糸（ベア糸）使いであってもよいし、他の合成繊維糸によりカバーリングされていてもよい。カバーリング糸はシングルカバーリング糸でもよいし、ダブルカバーリング糸でもよい。水着としては他の合成繊維の糸状でポリウレタン弾性繊維糸をカバーリングされている構造の織物、編物が好ましい。他の合成繊維糸としては特に限定するものではないが、ポリエチレンテレフタレート、ポリトリメチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレートやこれらを主成分とした共重合ポリエステル系繊維糸に代表されるポリエステル系合成繊維糸、ナイロン6やナイロン6, 6に代表されるポリアミド系合成繊維糸、ポリプロピレン繊維糸などの合成繊維を用いることができる。この中でもポリアミド系またはポリエステル系繊維糸が好ましい。強度面およびポリウレタン弾性糸との加工性からポリアミド繊維が好ましく、合成繊維の繊維形態および断面形状は特に制限はないが、高いストレッチ性織物とするには周知の手法により仮撚り加工を施し、捲縮を付与しておくことが好ましいが、保水率を低減するためには、糸と糸の空隙が少なくなるストレートな生糸を使用することが好ましい。また、周知の方法で表面平滑加工を施し、糸と糸の空隙を少なくすることがより好

ましい。

[0015] 前記水着は、JIS L 1096に規定の引裂強力が8 N以上であることが好ましく、より好ましくは10 N以上であり、さらに好ましくは12 N以上である。これにより水着としての引裂強力を高く維持できる。また、前記水着は、JIS L 1096に規定の破裂強力が200 kPa以上であることが好ましく、より好ましくは300 kPa以上であり、さらに好ましくは400 kPa以上である。これにより水着としての破裂強力を高く維持できる。

[0016] 前記水着は、織物及び編み物から選ばれる少なくとも一つであるのが好ましい。水着の場合、一流選手は織物の水着を使用し、一般用は編み物が多い。水着に使用することで、泳いだ際にも水中での濡れ性が抑制され、特に競泳水着として使用した際には、競泳中の水着の濡れが抑制され且つ水抵抗も低減される。また前記水着生地は、生地1 g当たりの浮力が1.70 g以上が好ましく、より好ましくは1.85 g以上、さらに好ましくは2.00 g以上である。また、水着1 g当たりの浮力は1.45 g以上が好ましく、より好ましくは1.50 g以上である。これにより、競泳選手にとっては高速で泳げる利点があり、一般の水泳者にとっても楽に泳げる利点がある。生地比べて水着の浮力が低いのは、縫製部などが水に濡れるからである。

[0017] 本発明のポリウレタン弾性糸は、基本的にポリウレタン等により構成されるが、まず該ポリウレタンについて述べる。

本発明に使用されるポリウレタンは、ポリマージオールおよびジイソシアネートを出発物質とするものであれば任意のものでよく、特に限定されるものではない。また、その合成法も特に限定されるものではない。すなわち、例えば、ポリマージオールとジイソシアネートと低分子量ジアミンからとなるポリウレタンウレアであってもよく、また、ポリマージオールとジイソシアネートと低分子量ジオールとからなるポリウレタンウレタンであってもよい。また、鎖伸長剤として水酸基とアミノ基を分子内に有する化合物を使用したポリウレタンウレアであってもよい。本発明の効果を妨げない範囲で3官能性以上の多官能性のグリコールやイソシアネート等が使用されること

も好ましい。

ポリマージオールはポリエーテル系、ポリエステル系ジオール、ポリカーボネートジオール等が好ましい。そして、特に柔軟性、伸度を系に付与する観点からポリエーテル系ジオールが使用されることが好ましい。

ポリエーテル系ジオールとしては、例えば、ポリエチレンオキシド、ポリエチレングリコール、ポリエチレングリコールの誘導体、ポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレンエーテルグリコール（以下、PTMGと略す）、テトラヒドロフラン（THF）および3-メチルテトラヒドロフランの共重合体である変性PTMG、THFおよび2,3-ジメチルTHFの共重合体である変性PTMG、特許第2615131号公報などに開示される側鎖を両側に有するポリオール、THFとエチレンオキサイドおよび／またはプロピレンオキサイドが不規則に配列したランダム共重合体等が好ましく使用される。これらポリエーテル系ジオールを1種または2種以上混合もしくは共重合して使用してもよい。

[0018] また、ポリウレタン弾性系として耐摩耗性や耐光性を得る観点からは、ブチレンアジペート、ポリカプロラクトンジオール、特開昭61-26612号公報などに開示されている側鎖を有するポリエステルポリオールなどのポリエステル系ジオールや、特公平2-289516号公報などに開示されているポリカーボネートジオール等が好ましく使用される。

また、こうしたポリマージオールは単独で使用してもよいし、2種以上混合もしくは共重合して使用してもよい。

ポリマージオールの分子量は、系にした際の伸度、強度、耐熱性などを得る観点から、数平均分子量が1000以上8000以下のものが好ましく、1500以上6000以下がより好ましい。この範囲の分子量のポリオールが使用されることにより、伸度、強度、弾性回復力、耐熱性に優れた弾性糸を容易に得ることができる。

[0019] 次に、ジイソシアネートとしては、ジフェニルメタンジイソシアネート（以下、MDIと略す）、トリレンジイソシアネート、1,4-ジイソシアネ

ートベンゼン、キシリレンジイソシアネート、2, 6-ナフタレンジイソシアネートなどの芳香族ジイソシアネートが、特に耐熱性や強度の高いポリウレタンを合成するのに好適である。さらに脂環族ジイソシアネートとして、例えば、メチレンビス(シクロヘキシルイソシアネート)、イソホロンジイソシアネート、メチルシクロヘキサン2, 4-ジイソシアネート、メチルシクロヘキサン2, 6-ジイソシアネート、シクロヘキサン1, 4-ジイソシアネート、ヘキサヒドロキシリレンジイソシアネート、ヘキサヒドロトリレンジイソシアネート、オクタヒドロ1, 5-ナフタレンジイソシアネートなどが好ましい。脂肪族ジイソシアネートは、特にポリウレタン弾性糸の黄変を抑制する際に有効に使用できる。そして、これらのジイソシアネートは単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。

[0020] 次にポリウレタンを合成するにあって用いられる鎖伸長剤は、低分子量ジアミンおよび低分子量ジオールのうちの少なくとも1種を使用するのが好ましい。なお、エタノールアミンのような水酸基とアミノ基を分子中に有するものであってもよい。

好ましい低分子量ジアミンとしては、例えば、エチレンジアミン、1, 2-プロパンジアミン、1, 3-プロパンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、p-フェニレンジアミン、p-キシリレンジアミン、m-キシリレンジアミン、p, p'-メチレンジアニリン、1, 3-シクロヘキシルジアミン、ヘキサヒドロメタフェニレンジアミン、2-メチルペンタメチレンジアミン、ビス(4-アミノフェニル)フォスフィンオキサイドなどが挙げられる。これらの中から1種または2種以上が使用されることが好ましい。特に好ましくはエチレンジアミンである。エチレンジアミンを用いることにより伸度および弾性回復性、さらに耐熱性に優れた糸を容易に得ることができる。これらの鎖伸長剤に架橋構造を形成することのできるトリアミン化合物、例えば、ジエチレントリアミン等を効果が失わない程度に加えてもよい。

[0021] また、低分子量ジオールとしては、エチレングリコール、1, 3-プロパングジオール、1, 4-ブタンジオール、ビスヒドロキシエトキシベンゼン、ビス

ヒドロキシエチレンテレフタレート、1-メチル-1,2-エタンジオールなどが代表的なものである。これらの中から1種または2種以上が使用されることが好ましい。特に好ましくはエチレングリコール、1,3-プロパンジオール、1,4-ブタンジオールである。これらを用いると、ジオール伸長のポリウレタンとしては耐熱性がより高くなり、また、より強度の高い糸を得ることができるのである。

[0022] また、本発明においてポリウレタンの分子量は、耐久性や強度の高い繊維を得る観点から、数平均分子量として30000以上150000以下の範囲であることが好ましい。なお、分子量はGPCで測定し、ポリスチレンにより換算する。

[0023] ポリウレタンには、末端封鎖剤が1種または2種以上混合使用されることも好ましい。末端封鎖剤としては、ジメチルアミン、ジイソプロピルアミン、エチルメチルアミン、ジエチルアミン、メチルプロピルアミン、イソプロピルメチルアミン、ジイソプロピルアミン、ブチルメチルアミン、イソブチルメチルアミン、イソペンチルメチルアミン、ジブチルアミン、ジアミルアミンなどのモノアミン、エタノール、プロパノール、ブタノール、イソプロパノール、アリルアルコール、シクロペンタノールなどのモノオール、フェニルイソシアネートなどのモノイソシアネートなどが好ましい。

[0024] 本発明においては、以上のような基本構成を有するポリウレタンからなるポリウレタン弾性糸に、数平均分子が2000以上であるカチオン性高分子量化合物Aを0.5～10質量%の範囲で含有し無機系塩素劣化防止剤Bを含有し、A/Bの質量比率が0.3～3の範囲を満たすことで、大きな相乗効果を発揮して、優れた耐塩素劣化効果および撥水加工性を発現することができる。

[0025] 本発明で用いるカチオン性高分子量化合物としては、構造中にアミノ基を有する化合物であれば特に限定されるものではないが、ポリウレタン弾性糸の耐塩素劣化性および黄変性の観点から1級から3級アミノ基のうち、3級アミノ基のみを分子中に有するものが特に好ましい。

カチオン性高分子量化合物は数平均分子量が2000未満であると、ポリウレタン弾性糸の編成時に、ガイドや編み針との擦過により脱落や、染色等の浴中での加工時に流出により、撥水加工性が悪化するため数平均分子量が2000以上である必要がある。ポリウレタン紡糸原液への溶解性を鑑みると、数平均分子量の範囲としては2000～10000の範囲のものが好ましい。より好ましくは2000～4000の範囲である。

[0026] 前記したカチオン性高分子量化合物を含有させることにより、ポリウレタン弾性糸の撥水加工性を高めることができる。この効果を十分なものとし、かつ、繊維の物理的特性に悪影響を与えない観点から、カチオン性高分子量化合物は繊維質量に対して、0.5質量%を超え、10質量%以下含有されるのが好ましく、0.5質量%を超え、4質量%以下含有させるのがより好ましい。

[0027] さらに本発明のポリウレタン糸には、前記したカチオン性高分子量化合物とともに、無機系塩素劣化防止剤を含有させることが必要である。

本発明における無機系塩素劣化防止剤としてはZn、Mg、Ca、Alから選ばれる酸化物、炭酸化物、複合酸化物、固溶体のうち少なくとも一種が使用されることが好ましい。耐プール水性および環境への観点から特に好ましくは炭酸化物のCaCO₃、MgCO₃および、Mg、Alから構成されるハイドロタルサイト類である。

[0028] 本発明における無機系塩素劣化防止剤のポリウレタン弾性糸中への含有量としては、耐プール水性および製造時の安定性の観点から0.5質量%以上10質量%以下の範囲が好ましい。より好ましくは1質量%以上5質量%以下である。

[0029] また、耐プール水性と撥水加工性を両立させる観点から、前記カチオン性高分子量化合物(A)と無機系塩素劣化防止剤(B)とのポリウレタン弾性糸中の質量比率(A)/(B)は0.3～3の範囲であり、より好ましくは0.5～2の範囲である。

[0030] 無機系塩素劣化防止剤は紡糸溶液中に配合されて紡糸されるので、紡糸の

安定性の観点から、平均粒径 $2\ \mu\text{m}$ 以下の微細な粉末であることが好ましく、平均粒径 $1\ \mu\text{m}$ 以下の微細な粉末であることが一層好ましい。また、分散性の観点から平均一次粒子径が $0.01\ \mu\text{m}$ より小さい場合、凝集力が高まり紡糸原液中に均一に混合することが困難になるため、平均一次粒子径が $0.01\ \mu\text{m}$ 以上のものが好ましい。前記平均粒径の測定はレーザー回折光散乱法により、 50% 粒子径を測定する。この測定器としては、例えば堀場製作所製社製のレーザー回折／散乱式粒子分布測定装置 LA-950S2 がある。

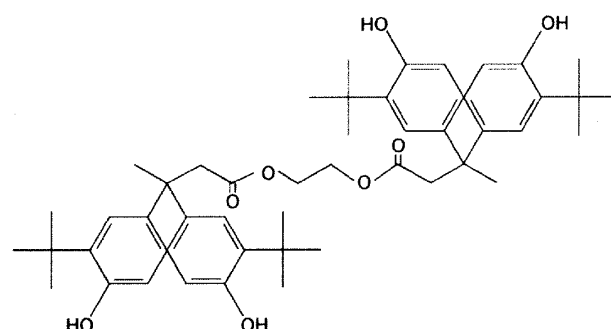
[0031] この無機系塩素劣化防止剤を微細粉末化するためには、無機系塩素劣化防止剤を、N，N-ジメチルアセトアミド（以下、DMAc と略する）、ジメチルホルムアミド（以下、DMF と略する）、ジメチルスルホキシド（以下、DMSO と略する）、N-メチルピロリドン（以下、NMP と略する）などやこれらを主成分とする溶剤、他の添加剤、例えば増粘剤等と混合し、スラリーを調製し、縦型または横型ミル等によって粉碎する方法を用いることが好ましい。

また、無機系塩素劣化防止剤の系中への分散性を向上させ、紡糸を安定化させる等の目的で、例えば、脂肪酸、脂肪酸エステル、リン酸エステル、ポリオール系有機物等の有機物、シラン系カップリング剤、チタネート系カップリング剤、水ガラス、脂肪酸金属塩またはこれらの混合物で表面処理された無機系塩素劣化防止剤を用いることも好ましい。

[0032] 更に、本発明のポリウレタン弾性系には耐プール水性を向上させる観点で片ヒンダードフェノール化合物を含有していることが好ましい。片ヒンダードフェノール化合物としては、片ヒンダードのヒドロキシフェニル基を少なくとも2つ含み、かつ、ビスエステル、アルキリデンから選択される骨格を有する化合物であることが好ましい。ここで、ヒドロキシフェニル基における水酸基に隣接する環位置に存在するアルキル基はターシャリーブチル基であることがより望ましく、水酸基の当量が600以下であることが更に望ましい。

かかる片ヒンダードフェノール化合物としては、例えば、片ヒンダードのヒドロキシフェニル基がビスエステル骨格に共有結合した構造のエチレンー1,2-ビス(3,3-ビス[3-*t*-ブチル-4-ヒドロキシフェニル]ブチレート)(下記の化学式1)が好ましい。

[0033] [化1]



[0034] 前記した片ヒンダードフェノール化合物を含有させることにより、耐塩素劣化の効果を高めることができる。この効果を十分なものとし、かつ、繊維の物理的特性に悪影響を与えない観点から、片ヒンダードフェノール化合物はポリウレタン弾性糸に対し0.15～4質量%含有されるのが好ましく、0.5～3.5質量%含有されるのがより好ましい。

[0035] 本発明におけるポリウレタン弾性糸の処理剤としては、0.5質量%以上20質量%以下の特定範囲内のシリコーンが弾性繊維に例えば油剤の形態で付与されている。このシリコーンは、元来、布帛の製造時におけるポリウレタン弾性糸の解舒時の張力変動を小さく抑え、細繊維の弾性繊維であっても、解舒張力変動に起因する糸切れなどを抑制しようとするものであるが、本件では、撥水加工性の向上に著しく寄与する。また、処理剤中のシリコーンの含有量は、乾燥質量で0.5～10質量%、好ましくは1～6質量%が好ましい。これにより撥水処理剤との親和性を改善できる。例えば、油剤中にシリコーンを含有する場合、布帛表面の表面エネルギーを低減し、撥水加工剤が布帛表面に展開した時に、その拡散性能が著しく向上する。

[0036] シリコーンとしては、ジメチルシロキサン単位から成るポリジメチルシロ

キサン、および／または変成ポリシロキサンが好ましい。変成ポリシロキサンは、ジメチルシロキサン単位と炭素数2～4のアルキル基を含むジアルキルシロキサン単位とから成るポリジアルキルシロキサン類、ジメチルシロキサン単位とメチルフェニルシロキサン単位とから成るポリシロキサン類等のシリコーンオイル等が好ましく使用される。また、取り扱い性やガイド類との走行摩擦を低減する観点から、25℃における粘度が $5 \times 10^{-6} \sim 50 \times 10^{-6} \text{ m}^2 / \text{s}$ であるのが好ましい。かかる粘度は、JIS-K2283（原油及び石油製品—動粘度試験方法及び粘度指数算出方法）に規定された方法で測定され得る。

[0037] シリコーン油剤として使用する場合は、鉱物油等のパラフィン系炭化水素、帯電防止剤、分散剤、金属石けん等を混合して使用することも好ましい。鉱物油等のパラフィン系炭化水素としては、取り扱い性やガイド類との走行摩擦を低減する観点から、25℃における粘度が $5 \times 10^{-6} \sim 50 \times 10^{-6} \text{ m}^2 / \text{s}$ であるのが好ましい。帯電防止剤としては、アルキルサルフェート、脂肪酸石けん、アルキルスルフォネート、アルキル燐酸エステル等のアニオン界面活性剤等が好ましく使用される。分散剤としては、シリコーンレジン、ポリエーテル変性シリコーン、カルビノール変性シリコーン、カルボキシル変性シリコーン、アミノ変性シリコーン、アミド変性シリコーン、カルボキシアミド変性シリコーン、メルカプト変性シリコーン、有機カルボン酸等が単独または混合物として好ましく使用される。金属石けんとしては、ステアリン酸マグネシウム（以下、St-Mgと略する）、ステアリン酸カルシウムが好ましく、平均粒子径は、取り扱い性や分散性を向上させる観点から、 $0.1 \sim 1.0 \mu\text{m}$ であるのが好ましい。

[0038] また、本発明で使用されるシリコーン油剤には必要に応じて、つなぎ剤、紫外線吸収剤、酸化防止剤、防腐剤、濡れ性向上剤等の通常合成繊維処理剤に使用される成分を含有させることも好ましく行われる。これらの鉱物油等のパラフィン系炭化水素、金属石けん、帯電防止剤、分散剤等の含有量は、目的に応じて適宜決定されるのが好ましい。

さらに本発明の効果を損なわない範囲で安定剤、熱伝導性改良剤、顔料を配合することも好ましい。

[0039] 本発明のポリウレタン弾性系は、必要に応じ各種安定剤や顔料などが含有されていてもよい。例えば、耐光剤、酸化防止剤などとして、いわゆるBHTや住友化学工業（株）製の“スミライザー”（登録商標）GA-80などをはじめとする両ヒンダードフェノール系薬剤、チバガイギー社製“チヌビン”（登録商標）等のベンゾトリアゾール系、ベンゾフェノン系薬剤、住友化学工業（株）製の“スミライザー”P-16等のリン系薬剤、各種のヒンダードアミン系薬剤、酸化チタン、カーボンブラック等の無機顔料、ポリフッ化ビニリデンなどを基とするフッ素系樹脂粉体またはシリコン系樹脂粉体、ステアリン酸マグネシウム等の金属石鹸、また、銀や亜鉛やこれらの化合物などを含む殺菌剤、消臭剤、またシリコン、鉱物油などの滑剤、硫酸バリウム、酸化セリウム、ベタインやリン酸化合物、リン酸エステル化合物などの各種の帯電防止剤などが添加され、またポリマと反応して存在することが挙げられる。そして、特に光や各種の酸化窒素などへの耐久性をさらに高めるには、酸化窒素捕捉剤、例えば日本ヒドラジン（株）製のHN-150、Clariant Corporation 製“Hostanox”（登録商標）SE10等、熱酸化安定剤、例えば、住友化学工業（株）製の“スミライザー”GA-80等、光安定剤、例えば、住友化学工業（株）製の“スミソープ”（登録商標）300#622などの光安定剤などを含有させることが好ましい。

[0040] 次に本発明のポリウレタン弾性系の製造方法について詳細に説明する。

まず、ポリウレタンの製法は、熔融重合法でも溶液重合法のいずれであってもよく、他の方法であってもよい。しかし、より好ましいのは溶液重合法である。溶液重合法の場合には、ポリウレタンにゲルなどの異物の発生が少なく、紡糸しやすく、低繊維度のポリウレタン弾性系を得やすい。また、当然のことであるが、溶液重合の場合、溶液にする操作が省けるという利点がある。

[0041] そして本発明に特に好適なポリウレタンとしては、ポリマージオールとし

て分子量が1500以上6000以下のPTMG、ジイソシアネートとしてMDI、鎖伸長剤としてエチレンジアミン、1,2-プロパンジアミン、1,3-プロパンジアミン、ヘキサメチレンジアミンのうちの少なくとも1種を使用して合成されたものが挙げられる。

ポリウレタンは、例えば、DMAc、DMF、DMSO、NMPなどやこれらを主成分とする溶剤の中で、上記の原料を用い合成することにより得られる。例えば、こうした溶剤中に、各原料を投入、溶解させ、適度な温度に加熱し反応させてポリウレタンとする、いわゆるワンショット法、また、ポリマージオールとジイソシアネートを、まず溶融反応させ、しかる後に、反応物を溶剤に溶解し、前述の鎖伸長剤と反応させてポリウレタンとする方法などが、特に好適な方法として採用され得る。

[0042] 鎖伸長剤にジオールを用いる場合、耐熱性に優れたものを得るという観点から、ポリウレタンの高温側の融点を200℃以上260℃以下の範囲に調節することが好ましい。代表的な方法は、ポリマージオール、MDI、ジオールの種類と比率をコントロールすることにより達成され得る。ポリマージオールの分子量が低い場合には、MDIの割合を相対的に多くすることにより、高温の融点が高いポリウレタンを得ることができ、同様にジオールの分子量が低いときはポリマージオールの割合を相対的に少なくすることにより、高温の融点が高いポリウレタンを得ることができる。

ポリマージオールの分子量が1800以上の場合、高温側の融点を200℃以上にするには、 $(\text{MDIのモル数}) / (\text{ポリマージオールのモル数}) = 1.5$ 以上の割合で、重合を進めることが好ましい。

[0043] なお、かかるポリウレタンの合成に際し、アミン系触媒や有機金属触媒等の触媒が1種もしくは2種以上混合して使用されることも好ましい。

アミン系触媒としては、例えば、N,N-ジメチルシクロヘキシルアミン、N,N-ジメチルベンジルアミン、トリエチルアミン、N-メチルモルホリン、N-エチルモルホリン、N,N,N',N'-テトラメチルエチレンジアミン、N,N,N',N'-テトラメチル-1,3-プロパンジアミン、N

、N、N'、N'-テトラメチルヘキサンジアミン、ビス-2-ジメチルアミノエチルエーテル、N、N、N'、N'、N'-ペンタメチルジエチレントリアミン、テトラメチルグアニジン、トリエチレンジアミン、N、N'-ジメチルピペラジン、N-メチル-N'-ジメチルアミノエチル-ピペラジン、N-(2-ジメチルアミノエチル)モルホリン、1-メチルイミダゾール、1,2-ジメチルイミダゾール、N、N-ジメチルアミノエタノール、N、N、N'-トリメチルアミノエチルエタノールアミン、N-メチル-N'-(2-ヒドロキシエチル)ピペラジン、2,4,6-トリス(ジメチルアミノメチル)フェノール、N、N-ジメチルアミノヘキサノール、トリエタノールアミン等が挙げられる。

また、有機金属触媒としては、オクタン酸スズ、ニラウリン酸ジブチルスズ、オクタン酸鉛ジブチル等が挙げられる。

[0044] こうして得られるポリウレタン溶液におけるポリウレタンの濃度は、通常、30質量%以上80質量%以下の範囲が好ましい。

[0045] 本発明においては、プール水中の塩素に対する耐久性の向上と、撥水加工性の向上をさせるために、かかるポリウレタン溶液に、数平均分子量2000以上のカチオン性高分子量化合物と無機系塩素劣化防止剤とを含有せしめる。カチオン性高分子量化合物を紡糸原液に含有させる方法としては、単独で紡糸原液と混合しても良いし、無機系塩素劣化防止剤に予め混合していても良い。紡糸前のポリウレタン紡糸原液に斑なく分散させる方法としては、N、N-ジメチルホルムアミド、N、N-ジメチルアセトアミド等を溶媒とするポリウレタンの紡糸原液に、上述のカチオン性高分子量化合物と無機系塩素劣化防止剤を加え、斑なく分散するよう攪拌、混合処理することが好ましい。具体的には、カチオン性高分子量化合物と無機系塩素劣化防止剤を、あらかじめN、N-ジメチルホルムアミド、N、N-ジメチルアセトアミド等の溶媒に溶解または分散し、その溶液および分散液をポリウレタン紡糸原液に混合することが好ましい。ここで、添加されるカチオン性高分子量化合物と無機系塩素劣化防止剤の溶媒は、ポリウレタン溶液への均一な添加を

行う観点から、ポリウレタン溶液と同一の溶剤を用いることが好ましい。また、カチオン性高分子量化合物と無機系塩素劣化防止剤、前記した、例えば、耐光剤、耐酸化防止剤などの薬剤や顔料などを同時に添加してもよい。このとき、カチオン性高分子量化合物と、無機系塩素劣化防止剤をポリウレタン溶液へ添加する方法としては、任意の方法が採用できる。その代表的な方法としては、スタティックミキサーによる方法、攪拌による方法、ホモミキサーによる方法、2軸押し出し機を用いる方法など各種の手段が採用できる。

[0046] さらに、プール水中の塩素に対する耐久性を向上させるため、片ヒンダードのヒドロキシフェニル基を少なくとも1個有する分子量が300以上である片ヒンダードフェノール化合物を、例えば0.15質量%以上4.0質量%以下の範囲でポリウレタン弾性系に含有させることが好ましい。片ヒンダードフェノール化合物を紡糸原液に含有させる方法としては、任意の方法が採用でき、単独で紡糸原液と混合しても良いし、前述の溶液又は分散液に予め混合しておいても良い。

[0047] 以上のように構成した紡糸原液を、たとえば乾式紡糸、湿式紡糸、もしくは熔融紡糸し、巻き取ることで、本発明のポリウレタン糸を得ることができる。中でも、細物から太物まであらゆる織度において安定に紡糸できるという観点から、乾式紡糸が好ましい。

本発明のポリウレタン弾性糸の織度、断面形状などは特に限定されるものではない。例えば、糸の断面形状は円形であってもよく、また扁平であってもよい。

そして、乾式紡糸方式についても特に限定されるものではなく、所望する特性や紡糸設備に見合った紡糸条件等を適宜選択して紡糸すればよい。

また、紡糸速度は、得られるポリウレタン弾性糸の強度を向上させる観点から、250m/分以上であることが好ましい。

[0048] ポリウレタン弾性糸を含む編み物は、丸編、緯編、経編（トリコット編、ラッセル編を含む）いずれの編み物でもよく、組織はパイル編、平編、天竺

編、リブ編、スムース編（両面編）、ゴム編、パール編、デンビー編み、ダブルデンビー編み、コード編み、ハーフ編、逆ハーフ編み、アトラス編み、ダブルアトラス編み、鎖編み、挿入編み、及びこれらを組み合わせた編物等いずれの編組織でもよい。

[0049] ポリウレタン弾性糸とその他の繊維とからなる織物は、通常の方法で製織される。織物組織としては、平織、斜文織、朱子織、変化平織、変化斜文織、変化朱子織、変わり織、紋織、片重ね織、二重組織、多重組織、経パイル織、緯パイル織、絡み織、またはこれらを組み合わせた織物等を含む。ポリウレタン糸を経糸あるいは緯糸にのみ用いたワンウェーストレッチ、経緯両方に用いたツーウェーストレッチのいずれの織物でもよい。

[0050] ポリウレタン弾性糸とその他の繊維とからなる布帛には、通常の方法で、精錬、リラックス、セットが行われる。布帛の染色は、通常、布帛に対して混率の高いその他の繊維に適した染料、条件で行う。染料は、分散染料、酸性染料、含金染料のほか、公知の染料を用いることができ、必要に応じて染料を固着させるためのフィックス処理や抗菌処理、柔軟処理等を行っても良い。

[0051] 次に本発明の撥水加工方法について説明する。本発明の撥水加工方法は、乾熱処理により付与されることが好ましい。乾熱処理としては、撥水剤を含有する処理液をマングル等の装置を用いて、水着に付与した後、乾燥および熱処理する方法が挙げられる。水着に、撥水剤を含有する処理液を付与する装置としては、水着に均一に液を付与できる装置が良く、通常のマングルが液付与装置として好適に用いられる。泡加工機や、プリント法、インクジェット、スプレー法およびコーティング法等で付与することもできる。乾燥温度は、80℃～150℃であることが好ましい。その処理時間は、15秒～5分であることが好ましく、より好ましくは100～140℃で30秒～3分間である。乾燥後の熱処理温度は、80～200℃であることが好ましい。その処理時間は、15秒～8分間が好ましく、より好ましくは130～190℃で30秒～5分間である。処理温度が低い場合には、反応が十分では

なく、撥水性が低下する。

[0052] 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 は本発明の一実施態様の平織部分 2 と緯二重織部分 3 とが交互に繰り返されているストレッチ織物 1 の模式的平面図である。平織部分 2 は経糸 4 と緯糸 5 が交差して織物を構成している。緯二重織部分 3 は経糸 4 と緯糸 6 a, 6 b とが交差して織物を構成しており、緯糸 6 a が手前に配置され、緯糸 6 b が奥に配置されるため、平織部分 2 に比べて緯二重織部分 3 の厚みは大きくなる。また、緯二重織部分 3 には弾性糸が平織部分 2 に比べて多く配置され補強されるため、ストレッチ性が高くなり、着用し易くなる。さらに、平織部分 2 は凹部となり、緯二重織部分 3 は凸部となるため、全体として凹凸部が一方向に配列してストライプ形状となる。したがって、例えば水着にする場合は前記ストライプ形状を身体の身長方向に沿った位置に使用すると水流との表面摩擦抵抗を低くできる。

[0053] 図 2 は本発明の別の実施態様の平織部分 8 と経二重織部分 9 とが交互に繰り返されているストレッチ織物 7 の模式的平面図である。平織部分 8 は経糸 10 と緯糸 11 が交差して織物を構成している。経二重織部分 9 は経糸 12 a, 12 b と緯糸 11 とが交差して織物を構成しており、経糸 12 a が手前に配置され、経糸 12 b が奥に配置されるため、平織部分 8 に比べて経二重織部分 9 の厚みは大きくなる。

[0054] 図 3 A は本発明の一実施形態のストレッチ織物 1 の模式的平面図、図 3 B は同断面図である。平織部分 2 は凹部となり、緯二重織部分 3 は凸部となり、平面図で見ると一方向に凹凸部が並び、ストライプ状となる。

[0055] 図 4 は同ストレッチ織物に使用するシングルカバーリングヤーン 13 の模式的平面図であり、芯糸 14 がポリウレタンなどの弾性糸、1 本の被覆糸 15 がナイロンなどの加工糸で構成されている。図 4 B は別の実施形態のダブルカバーリングヤーン 16 の模式的平面図であり、芯糸 17 がポリウレタンなどの弾性糸、被覆糸（上糸）19 と被覆糸（下糸）18 がナイロンなどの加工糸で構成されている。

[0056] 図5は同ストレッチ織物を使用した競泳用水着20の模式的正面図、図6は同裏面図である。この競泳水着20の正面の腹部から上部までのストライプ状部分21は、図1及び図3に示す平織部分と二重織部分とが交互に繰り返されている織物である。競泳水着20の正面の太腿部から腰の横までと肩から背中の中のベルト部分のプレーンな部分22は平織物である。ストライプ状部分21とプレーンな部分22は縫製されている。競泳水着20の裏面は全部ストライプ状部分21（平織部分と二重織部分とが交互に繰り返されている織物）とした。ストライプ状部分21は人体の身長方向に配置するのが好ましい。

図7は同ストレッチ織物を使用した男性用の競泳用水着23の模式的正面図である。ストライプ状部分24は平織部分と二重織部分とが交互に繰り返されている織物である。プレーンな部分25は平織組織の織物である。ストライプ状部分24は人体の身長方向に配置するのが好ましい。

[0057] 競泳水着は人体より約20%から40%小さいパターンで作製するのが好ましい。このように作成すると人体にぴったり着用できる。

実施例

[0058] 本発明について実施例を用いてさらに詳細に説明する。なお、本発明は下記の実施例に限定解釈されない。また以下の実施例において、重さの割合を単に%と表示してあるのは質量%を意味する。

[0059] 以下において、織物の各種特性は次の方法で測定した。

<元素質量濃度>

水着を分解し、表面に現れたポリウレタン弾性糸、または解織し取り出したポリウレタン弾性繊維を用いて下記の条件でSEM-EDXを測定した。得られた元素質量濃度からF/C比を計算した。測定機器はSEM（Hitachi社製S-3400N）、EDX検出器（Horiba社製EMAXx-act）を用いた。

（測定条件）

加速電圧：5 kV

解像度：1024×768

プローブ電流：50mA

ライブタイム：120sec

真空度：30Pa

プロセスタイム：mode:4

WD：10mm

スペクトルレンジ：0-20keV

倍率：2000倍

チャンネル数：2K

<撥水性>

JIS L 1092「繊維製品の防水性試験方法」（1998年）に規定される方法でスプレー法により評価を行い、級判定を行った。

<保水率>

タテ20cm、ヨコ20cmに切った水着の中央に直径11.2cmの円を描き、該円の面積が80%拡大されるように伸張り、撥水度試験（JIS L 1092）に使用する試験片保持枠に取り付け、スプレー試験（JIS L 1092）を行った後、保持枠から取り外し、20℃×53%RHの環境下で風乾する。同水着を10枚準備し、1枚ずつ重量を測定したものを「処理前重量」とした。

洗濯機（JIS C 9606）に30Lの水を入れ（水温；25～29℃）、前記水着10枚を水中に入れ「強条件」で所定の時間（10分、60分、120分）回転させた後、水中から一枚ずつ取り出し、抔布状態で15度程度傾けて10秒間待って、水着についた水滴を落とし、重量を測定したものを「処理後重量」とし、下記式により保水率を測定した。

保水率（%）＝（（処理後重量－処理前重量）／処理前重量）×100

<浮力試験>

まず、空中において試料の重量(W1)を測定した。次に、図8に示す浮力測定方法を使用して、水中における重量(W2)を測定した。この浮力試験装置3

0は、容器31内に水32を入れ、この中に試料38を入れ、その上に試験装置33を固定する。試験装置は、支持体34と板36の間に重量計を保持し、支持棒35と金網37を取り付け、図8に示すように金網37を水中に入れて、試料38の水中における重量(W2)を測定した。浮力の計算は、 $W1-W2$ で求められる。生地試料の場合は、タテ3cm、ヨコ4cmの試料を5枚測定し、平均値を出した。生地試料については乾燥時の重量を測定した。

<引裂強さ>

JIS L1096「織物及び編物の生地試験方法」(1999年)に規定されるペンジュラム法により評価を行った。

<破裂強さ>

JIS L1096「織物および編物の生地試験方法」(1999年)に規定されるミューレン法により評価を行った。

<伸長率>

JIS L1096「織物および編物の生地試験方法」(1999年)に規定されるA法 カットストリップ法に従って測定した。試験片の幅5cm、つかみ間隔20cmとした。初荷重は試験片の幅で1mの長さにかかる重力に相当する荷重とした。引張速度20cm/minとした。17.7N(1.8kg)荷重時の伸長率(%)を測定した。伸長率はストレッチ性を示す。

<30%伸長時の応力>

経糸と緯糸方向の伸長率測定時の30%伸長時の応力(N)を測定し、1cm当りに換算しN/cmで表示した。30%伸長時の応力は、コンプレッション(着圧)機能を評価する基準になる。

[0060] (ポリウレタン弾性糸A系の作成)

数平均分子量1800のPTMGとMDIとをモル比にてMDI/PTMG=1.58/1となるように容器に仕込み、90℃で反応せしめ、得られた反応生成物をN,N-ジメチルアセトアミド(DMAc)に溶解させた。次に、エチレンジアミン及びジエチルアミンを含むDMAc溶液を前記反応

物が溶解した溶液に添加して、ポリマ中の固体分が35質量%であるポリウレタンウレア溶液を調製した。

さらに、酸化防止剤として、p-クレゾール及びジビニルベンゼンの縮合重合体（デュボン社製“メタクロール”（登録商標）2390）と紫外線吸収剤として、2-[4,6-ビス（2,4-ジメチルフェニル）-1,3,5-トリアジン-2-イル]-5-（オクチルオキシ）フェノール（サイテック社製“サイアソープ”（登録商標）1164）を3対2（質量比）で混合し、DMAc溶液（濃度35質量%）を調整し、これを添加剤溶液（35質量%）とした。

ポリウレタンウレア溶液と添加剤溶液とを98質量%、2質量%の割合で混合してポリマ溶液（X1）とした。

カチオン性高分子量化合物として、t-ブチルジエタノールアミンとメチレンビス-（4-シクロヘキシルイソシアネート）の反応によって、数平均分子量2600のカチオン性高分子量化合物を生成せしめた。生成したカチオン性高分子量化合物をDMAcに溶解し、濃度35質量%の溶液（A1）を調製した。

塩素劣化防止剤として白石工業（株）製炭酸カルシウム白艶華A（CaCO₃、平均一次粒子径：1.0μm）を用いて35質量%DMAc分散液を調整した。その調整には、水平ミルWILLY A. BACHOFEN社製DYNOMIL KDLを用い、85%ジルコニアビーズを充填、80g/分の流速の条件で均一に微分散させて、合成炭酸塩のDMAc分散液B1（35質量%）とした。

さらに、片ヒンダードフェノール化合物として、エチレン-1,2-ビス（3,3-ビス[3-t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル]ブチレート（クラリアントコーポレーション（Clariant Corporation）製“Hostanox”（登録商標）O3）をDMAcに溶解し、濃度35質量%の溶液（C1）を調製した。

ポリマ溶液X1、A1、B1、C1をそれぞれ97質量%、1質量%、3

質量%、1 質量の比率で混合し紡糸原液 Y 1 を調製した。この紡糸原液 Y 1 を 580 m/分の巻き取り速度で、乾式紡糸することにより、ポリウレタン弾性糸（78 デシテックス）（Z 1）を製造し、処理剤であるシリコーン油剤を塗布しつつ巻き取った。なお、シリコーン油剤はシリコーン（ポリジメチルシロキサン）96%、St-Mg 3%、分散剤 1%の処理剤（油剤）を乾燥重量で 6%付与した。

前記のようにして得られたポリウレタン弾性糸をナイロン 66 生糸でシングルカバーリングした。ナイロン 66 生糸は 33 デシテックス、10 フィラメントであった。このようにして糸 A を得た。

（ポリウレタン弾性糸 B の作成）

ポリウレタン弾性糸を 55 デシテックスで作成した以外は糸 A と同様に作成し、糸 B を得た。

（ポリウレタン弾性糸 C の作成）

ポリウレタン弾性糸を 44 デシテックスで作成し、33 デシテックス、10 フィラメントのナイロン 66 生糸でカバーリングした以外は糸 A と同様に作成し、糸 C を得た。

（ポリウレタン弾性糸 D の作成）

ポリウレタン弾性糸を 44 デシテックスで作成し、22 デシテックス、24 フィラメントのナイロン 66 生糸でカバーリングした以外は A と同様に作成し、糸 D を得た。

（ポリウレタン弾性糸 E の作成）

ポリウレタン弾性糸を 33 デシテックスで作成し、22 デシテックス、24 フィラメントのナイロン 66 生糸でカバーリングした以外は A と同様に作成した、糸 E を得た。

（ポリウレタン弾性糸 F の作成）

78 デシテックスのポリウレタン弾性繊維（東レ・オペロンテックス社製、タイプ 176 E）を 33 デシテックス、10 フィラメントのナイロン 66 生糸でカバーリングを行い、糸 F を得た。

(ポリウレタン弾性糸Gの作成)

55デシテックスのポリウレタン弾性繊維(東レ・オペロンテックス社製、タイプ254E)を33デシテックス、10フィラメントのナイロン66生糸でカバーリングを行い、糸Gを得た。

(ポリウレタン弾性糸Hの作成)

44デシテックスのポリウレタン弾性繊維(東レ・オペロンテックス社製、タイプ254T)を33デシテックス、10フィラメントのナイロン66生糸でカバーリングを行い、糸Hを得た。

(ポリウレタン弾性糸Iの作成)

44デシテックスのポリウレタン弾性繊維(東レ・オペロンテックス社製、タイプ254T)を22デシテックス、24フィラメントのナイロン66生糸でカバーリングを行い、糸Iを得た。

(ポリウレタン弾性糸Jの作成)

33デシテックスのポリウレタン弾性繊維(東レ・オペロンテックス社製、タイプ254E)を22デシテックス、24フィラメントのナイロン66生糸でカバーリングを行い、糸Jを得た。

[0061] (実施例1)

経糸に糸A、緯表糸に糸B、緯裏糸に糸Cを使用し、図1に示す平織部分2と緯二重織部分3とが交互に繰り返されているストレッチ織物1を製織した。得られた織物はナイロン66質量%、ポリウレタン34質量%であった。この織物を常法に従い、精練、中間セット、染色、乾燥を行った。得られた織物を、以下の撥水処方に浸漬し、ピックアップ50%で絞った後に130℃の温度に設定したピンテーター中で乾燥を行った。次に、170℃の温度に設定したピンテーター中で1分間乾熱処理を行い、実施例1の加工布織物を得た。得られた加工布は高い撥水度を示すとともに、保水率が低く優れた撥水性を示す織物生地が得られた。

- ・FX-ML((株)京絹化成 製 フッ素系撥水剤): 100g/L
- ・ベッカミンM-3(大日本インキ化学工業(株) 製 メラミン樹脂): 3g

／L

- ・ベッカミンACX（大日本インキ化学工業（株）製 触媒）：2 g／L
- ・スーパーフレッシュJB7200（（株）京絹化成社製 水分散型多官能性イソシアネート架橋剤）：5 g／L

上記織物表面に平滑加工を施した。平滑加工は一对のロール間で加熱加圧する加工であり、ロール温度220℃、線圧5500kgf、ロール速度6～10m／min程度とした。

得られた織物のタテ密度は、186本／2.54cm、平織り部分のヨコ密度：179本／2.54cm、緯二重織り部分のヨコ密度：209本／2.54cm、単位面積当たりの質量142g／m²、平織部分2の幅1.70mm、緯二重織部分3の幅1.70mmの織物を作製した。

この織物の伸長率は経糸方向52.9％、緯糸方向35.2％、30％伸長時の応力は経糸方向が1.72N／cm、緯糸方向が2.96N／cmであった。得られた加工布は、ストレッチ性が高く、人体の肌への密着性も良く、高い撥水性を示すとともに、保水率が低く優れた撥水性を示す織物が得られた。

[0062] （実施例2）

経糸に糸Dを、緯糸に糸Eを使用し、平織物を作製した。ナイロン70％、ポリウレタン30％織物を製織し、実施例1と同様に染色加工および撥水加工を施し、タテ密度205本／2.54cm、ヨコ密度200本／2.54cm、単位面積当たりの質量95g／m²の織物を作製した。得られた加工布はストレッチ性が高く、人体の肌への密着性も良く、高い撥水度を示すとともに、保水率が低く優れた撥水性を示す水着生地が得られた。結果は表1にまとめて示す。

[0063] （比較例1）

経糸に糸Fを、緯表糸に糸G、緯裏糸に糸Hを使用し、ナイロン66％、ポリウレタン34％織物を製織した以外は実施例1と同様に染色加工、撥水加工、表面平滑加工を施し、比較例1の加工布織物を得た。

得られた織物のタテ密度は、184本/2.54cm、平織り部分のヨコ密度：178本/2.54cm、緯二重織り部分のヨコ密度：208本/2.54cm、単位面積当たりの質量139g/m²、平織部分2の幅1.70mm、緯二重織部分3の幅1.70mmの織物を作製した。

得られた加工布は高い撥水度を示したが、保水率が高く、不十分であった。以上の結果を表1にまとめて示す。

[0064] (比較例2)

経糸に糸Iを、緯表糸に糸Jを使用し、ナイロン70%、ポリウレタン30%織物を製織した以外は実施例2と同様に染色加工、撥水加工を施し、比較例2の加工布織物を得た。

得られた織物のタテ密度は、215本/2.54cm、ヨコ密度：210本/2.54cm、単位面積当たりの質量116g/m²、の織物を作製した。得られた加工布は高い撥水度を示したが、保水率が高く、不十分であった。以上の結果を表1にまとめて示す。

[0065]

[表1]

		実施例1	実施例2	比較例1	比較例2
質量 (g/m ²)		142	95	139	116
引裂強さ (N)	経方向	18.4	19.0	19.8*	14.9*
	緯方向	18.2	16.4	19.9*	13.0*
破裂強さ (kPa)		482	490	624	444
SEM-EDX分析値 (F/C比)		0.073	0.040	0.028	0.021
伸長率 (%)	経方向	52.9	66.8	54.1	65.1
	緯方向	35.2	42.0	36.8	50.1
30%伸長時応力 (N/cm)	経方向	1.72	0.98	1.38	1.08
	緯方向	2.96	1.96	2.70	1.71
撥水度 (級)		5	5	5	5
保水率 (%)	10分後	4.5	6.2	8.5	9.3
	60分後	5.8	16.3	31.4	34.3
	120分後	10.0	27.8	53.3	51.2
浮力試験	空中重量W1 (g) A	0.151	0.113	0.160	0.133
	水中重量W2 (g)	-0.107	-0.134	-0.082	-0.076
	浮力W1-W2 (g) B	0.258	0.247	0.242	0.209
	生地試料1g当たりの浮力 (g) B/A	1.71	2.19	1.51	1.57

* 引裂強さ:切れ残り有り

[0066] 表1に示すように、実施例1、2の水着生地は、高い撥水性と低保水率であり、浮力も高いことが確認できた。

[0067] (実施例3)

実施例1の織物生地と実施例2の織物生地を用いて図7に示す競泳用男性水着を縫製した。実施例1の織物生地は、ストライプ状部分24は平織部分と緯二重織部分とが交互に繰り返されている織物であり、ストライプ状部分24を人体の身長方向に配置した。実施例2の平織組織の織物生地は、プレーンな部分25となっている。

[0068] (比較例3)

比較例1の織物生地と、比較例2の平織組織の織物生地を用いて図7に示す競泳用男性水着を縫製した。

以上の結果を表2にまとめて示す。

[0069] [表2]

		実施例3	比較例3
浮力試験	空中重量W1 (g) A	105.8	109.8
	水中重量W2 (g)	-56.0	-46.5
	浮力W1-W2 (g) B	161.8	156.3
	水着1g当たりの浮力 (g) B/A	1.53	1.42

[0070] 表2に示すように、実施例3の水着は浮力が高いことが確認できた。

産業上の利用可能性

[0071] 本発明のポリウレタン弾性糸を含む水着は、高い撥水性、低保水率、高い浮力を有することから、競泳選手用、一般の水泳者用として好適である。

符号の説明

- [0072] 1, 7 ストレッチ織物
 2, 8 平織部分
 3 緯二重織部分
 4, 10, 12a, 12b 経糸
 5, 6a, 6b, 11 緯糸
 9 経二重織部分
 13 シングルカバーリングヤーン
 14, 17 芯糸
 15, 18, 19 被覆糸
 16 ダブルカバーリングヤーン
 20 女性用水着
 21, 24 ストライプ状部分
 22, 25 プレーン部分
 23 男性用水着
 30 浮力試験装置
 31 容器
 32 水

- 3 3 重量計
- 3 4 支持体
- 3 5 支持棒
- 3 6 板
- 3 7 金網
- 3 8 試料

請求の範囲

- [請求項1] ポリウレタン弾性糸を含む水着であって、
前記ポリウレタン弾性糸は、数平均分子量が2000以上のカチオン性高分子量化合物Aを0.5～10質量%の範囲で含有し、無機系塩素劣化防止剤Bを含有し、前記カチオン性高分子量化合物A／前記無機系塩素劣化防止剤Bの質量比率が0.3～3の範囲を満たし、かつシリコーン系油剤が付与されており、
前記水着生地は撥水加工されていることを特徴とするポリウレタン弾性糸を含む水着。
- [請求項2] 前記水着は、ポリウレタン弾性糸上の走査型電子顕微鏡－エネルギー分散型X線分光法（SEM－EDX）の元素質量濃度において、フッ素（F）／炭素（C）比が0.030以上であるポリウレタン弾性糸を含む請求項1に記載の水着。
- [請求項3] 前記水着は、ポリウレタン弾性糸を5～70質量%含む請求項1または2に記載の水着。
- [請求項4] 前記水着生地の撥水性は、JIS L 1092に規定のスプレー試験で4級以上である請求項1～3のいずれかに記載の水着。
- [請求項5] 前記水着生地は、60分後の保水率が前記水着質量の50質量%以下である請求項1～4のいずれかに記載の水着。
- [請求項6] 前記ポリウレタン弾性糸は、他の合成繊維糸によりカバーリングされている請求項1～5のいずれかに記載の水着。
- [請求項7] 前記水着生地は、ポリアミド系またはポリエステル系繊維糸を含む請求項1～6のいずれかに記載の水着。
- [請求項8] 前記水着生地は、JIS L 1096に規定の引裂強力が8N以上である請求項1～7のいずれかに記載の水着。
- [請求項9] 前記水着生地は、JIS L 1096に規定の破裂強力が200kPa以上である請求項1～8のいずれかに記載の水着。
- [請求項10] 前記水着生地は、織物及び編み物から選ばれる少なくとも一つであ

る請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の水着。

[請求項11] 前記水着生地は、1 g 当たりの浮力が 1.70 g 以上である請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載の水着。

[請求項12] 前記水着は、1 g 当たりの浮力が 1.45 g 以上である請求項 1 ～ 11 のいずれかに記載の水着。