

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-270068

(P2004-270068A)

(43) 公開日 平成16年9月30日(2004.9.30)

(51) Int.Cl.⁷

DO4B 1/16
// DO1F 6/62
DO1F 6/92

F I

DO4B 1/16 ZBP
 DO1F 6/62 306E
 DO1F 6/92 301N
 DO1F 6/92 301P

テーマコード (参考)

4L002
 4L035

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2003-61286 (P2003-61286)

(22) 出願日 平成15年3月7日(2003.3.7)

(71) 出願人 302011711

帝人ファイバー株式会社

大阪府大阪市中央区南本町一丁目6番7号

(74) 代理人 100099678

弁理士 三原 秀子

(72) 発明者 添田 剛

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

帝人ファイバー株式会社内

(72) 発明者 神山 統光

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

帝人ファイバー株式会社内

Fターム(参考) 4L002 AA07 AB00 AB02 BA02 BB01
 DA01 DA03 DA04 EA00 FA01
 FA03

4L035 BB31 GG02 JJ04 JJ25 KK08

(54) 【発明の名称】 ポリエステル編物

(57) 【要約】

【課題】 良好な色調（カラーb値）を有し、製編性に優れたポリエステル織物を提供すること。

【解決手段】 特定のチタン化合物及びリン化合物を含むポリエステル製造用触媒を用いて得られたポリエステル組成物を繊維化した後、該ポリエステル繊維を少なくとも用いてポリエステル編物を構成する。

【選択図】 なし

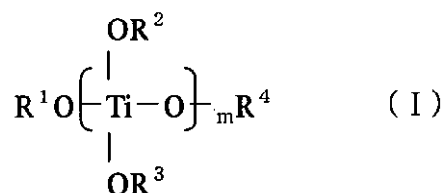
【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポリエステル繊維を含むポリエステル編物であって、該ポリエステル繊維を形成するポリエステルポリマーが、チタン化合物とリン化合物を含む触媒の存在下で芳香族ジカルボキシレートエステルを重縮合して得られるポリマーであり、前記チタン化合物が下記一般式 (I) で表されるチタンアルコキシド、または該チタンアルコキシドと下記一般式 (I I) で表される芳香族多価カルボン酸もしくはその無水物とが反応してなる化合物であり、他方、前記リン化合物が下記一般式 (I I I) で表される化合物であり、かつ該ポリエステルポリマー中に含まれるチタンとリンの含有濃度が下記数式 (1) 及び (2) を同時に満足することを特徴とするポリエステル編物。

10

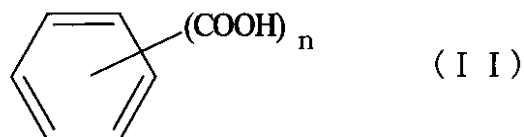
【化 1】



(上記式中、 R^1 、 R^2 、 R^3 及び R^4 はそれぞれ同一若しくは異なって、アルキル基又はフェニル基を示し、 m は1～4の整数を示し、かつ m が2、3又は4の場合、2個、3個又は4個の R^2 及び R^3 は、それぞれ同一であっても異なってもどちらでもよい。)

20

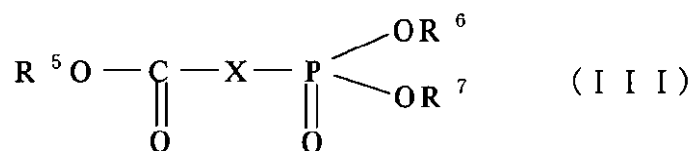
【化 2】



(上記式中、 n は2～4の整数を表わす)

30

【化 3】



(上記式中、 R^5 、 R^6 及び R^7 は、同一又は異なって炭素数原子数1～4のアルキル基を示し、 X は、 $-\text{CH}_2-$ 又は $-\text{CH}(\text{Y})-$ を示す(Y は、ベンゼン環を示す)。)

40

【数 1】

$$1 \leq \text{P} / \text{Ti} \leq 15 \quad (1)$$

$$10 \leq \text{Ti} + \text{P} \leq 100 \quad (2)$$

(ここで、 Ti はポリエステル中のチタン元素モル数の、全芳香族ジカルボン酸成分の総モル数に対する比(単位：ミリモル%)を表し、 P はポリエステル中のリン元素のモル数の、ポリエステル中の全芳香族ジカルボン酸成分の総モル数に対する比(単位：ミリモル%)を表す。)

【請求項 2】

50

芳香族ジカルボキシレートエステルが、芳香族ジカルボン酸のジアルキルエステルと脂肪族グリコールとのエステル交換反応により得られたジエステルである請求項 1 に記載のポリエステル編物。

【請求項 3】

ポリエステルがポリエチレンテレフタレートである請求項 1 または請求項 2 に記載のポリエステル編物。

【請求項 4】

ポリエステルが再生ポリエステルである請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のポリエステル編物。

【発明の詳細な説明】

10

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はポリエステル編物に関し、さらに詳しくは、良好な色調（カラー b 値）を有し、紡糸口金を通して長時間連続的に紡糸しても口金付着物の発生量が非常に少なく、成形性に優れているポリエステル繊維を少なくとも含んでなるポリエステル編物に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

ポリエステル、特にポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリトリメチレンテレフタレート及びポリテトラメチレンテレフタレートは、その機械的、物理的、化学的性能が優れているため、繊維、フィルム、その他の成形物に広く利用されている。

20

【0003】

例えばポリエチレンテレフタレートは、通常テレフタル酸とエチレングリコールとを直接エステル化反応させるか、テレフタル酸ジメチルのようなテレフタル酸の低級アルキルエステルとエチレングリコールとをエステル交換反応させるか又はテレフタル酸とエチレンオキサイドとを反応させることにより、テレフタル酸のエチレングリコールエステル及び／又はその低重合体を含む反応生成物を調製し、次いでこの反応生成物を重合触媒の存在下で減圧加熱して所定の重合度になるまで重縮合反応させることによって製造されている。また、ポリエチレンナフタレート、ポリトリメチレンテレフタレート、ポリテトラメチレンテレフタレートも上記と同様の方法によって製造されている。

30

【0004】

これらの重縮合反応段階で使用する触媒の種類によって、反応速度および得られるポリエステルの品質が大きく左右されることはよく知られている。ポリエチレンテレフタレートの重縮合触媒としては、アンチモン化合物が、優れた重縮合触媒性能を有し、かつ、色調の良好なポリエステルが得られるなどの理由から最も広く使用されている。

【0005】

しかしながら、アンチモン化合物を重縮合触媒として使用した場合、ポリエステルの長時間にわたって連続的に溶融紡糸すると、口金孔周辺に異物（以下、単に口金異物と称することがある。）が付着堆積し、溶融ポリマー流れの曲がり現象（ベンディング）が発生し、これが原因となって紡糸、延伸工程において毛羽及び／又は断糸などを発生するという成形性の問題がある。そして、かかるポリエステルからなるポリエステル繊維を用いて編物を製造する際、製編性が悪いという問題があった。

40

【0006】

この問題を回避するため、該アンチモン化合物以外の重縮合触媒として、チタンテトラブトキシドのようなチタン化合物を用いることも提案されているが、このようなチタン化合物を使用した場合、上記のような、口金異物堆積に起因する成形性の問題は解決できるが、得られたポリエステル自身が黄色く変色しており、また、溶融熱安定性も不良であるという新たな問題が発生する。

【0007】

50

このような問題を解決するために、チタン化合物とトリメリット酸とを反応させて得られた生成物をポリエステル製造用触媒として使用すること（例えば、特許文献1参照。）、チタン化合物と垂リン酸エステルとを反応させて得られた生成物をポリエステル製造用触媒として使用すること（例えば、特許文献2参照。）などが開示されている。これらの方法によれば、ポリエステルの溶融熱安定性はある程度改善が可能であるもののまだ不十分であり、色調においても十分とはいえない。

【0008】

さらには、チタン化合物とリン化合物との錯体をポリエステル製造用触媒とすること（例えば、特許文献3参照。）も提案されているが、該方法によっても、ポリエステルの溶融熱安定性はある程度改善が可能であるもののまだ不十分であり、色調においても十分とはいえなかった。

10

【0009】

【特許文献1】

特公昭59-46258号公報

【特許文献2】

特開昭58-38722号公報

【特許文献3】

特開平7-138354号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

20

本発明の目的は、上記従来技術が有していた問題点を解消し、良好な色調（カラーb値）を有し、製編性に優れたポリエステル編物を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、上記課題を解決するために鋭意研究した結果、本発明を完成するに至った。

【0012】

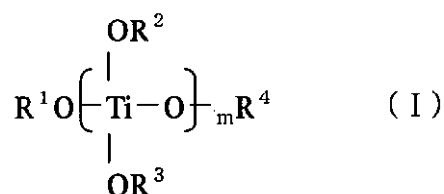
すなわち、本発明の目的は、

ポリエステル繊維を含むポリエステル編物であって、該ポリエステル繊維を形成するポリエステルポリマーが、チタン化合物とリン化合物を含む触媒の存在下で芳香族ジカルボキシレートエステルを重縮合して得られるポリマーであり、前記チタン化合物が下記一般式（I）で表されるチタンアルコキシド、または該チタンアルコキシドと下記一般式（II）で表される芳香族多価カルボン酸あるいはその無水物とが反応してなる化合物であり、他方、前記リン化合物が下記一般式（III）で表される化合物であり、かつ該ポリエステルポリマー中に含まれるチタンとリンの含有濃度が下記数式（1）及び（2）を同時に満足することを特徴とするポリエステル編物によって達成することができる。

30

【0013】

【化4】



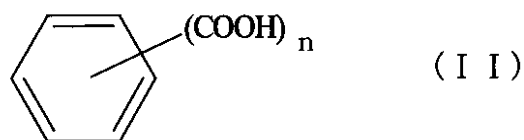
40

（上記式中、 R^1 、 R^2 、 R^3 及び R^4 はそれぞれ同一若しくは異なって、アルキル基又はフェニル基を示し、 m は1～4の整数を示し、かつ m が2、3又は4の場合、2個、3個又は4個の R^2 及び R^3 は、それぞれ同一であっても異なってもどちらでもよい。）

【0014】

50

【化 5】

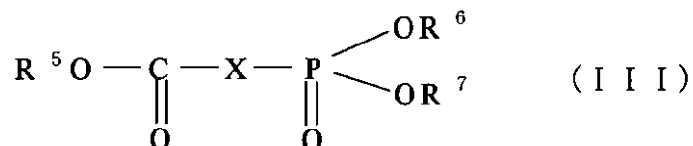


(上記式中、nは2～4の整数を表わす)

【0015】

10

【化 6】



(上記式中、 R^5 、 R^6 及び R^7 は、同一又は異なって炭素数原子数1～4のアルキル基を示し、Xは、 $-\text{CH}_2-$ 又は $-\text{CH}(\text{Y})$ を示す(Yは、ベンゼン環を示す。))

【0016】

20

【数 2】

$$1 \leq \text{P}/\text{Ti} \leq 15 \quad (1)$$

$$10 \leq \text{Ti} + \text{P} \leq 100 \quad (2)$$

(ここで、Tiはポリエステル中のチタン元素モル数の、全芳香族ジカルボン酸成分の総モル数に対する比(単位：ミリモル%)を表し、Pはポリエステル中のリン元素のモル数の、ポリエステル中の全芳香族ジカルボン酸成分の総モル数に対する比(単位：ミリモル%)を表す。)

【0017】

その際、芳香族ジカルボキシレートエステルが、芳香族ジカルボン酸のジアルキルエステルと脂肪族グリコールとのエステル交換反応により得られたジエステルであることが好ましい。また、ポリエステルがポリエチレンテレフタレートであることが好ましい。さらに、かかるポリエステルは、再生ポリエステルであることが特に好ましい。

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明において、ポリエステル繊維はポリエステルポリマーから形成されており、該ポリエステルポリマーはチタン化合物とリン化合物を含む触媒の存在下に芳香族ジカルボキシレートエステルを重縮合して得られるポリマーである。

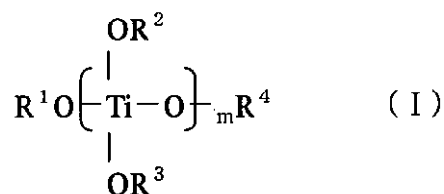
【0019】

40

ここで、前記チタン化合物は、最終製品の触媒に起因する異物を低減する観点から、ポリマー中に可溶なチタン化合物である必要があり、該チタン化合物としては、下記一般式(I)で表されるチタンアルコキシド、または該チタンアルコキシドと下記一般式(II)で表される芳香族多価カルボン酸もしくはその無水物とが反応してなる化合物である必要がある。

【0020】

【化 7】

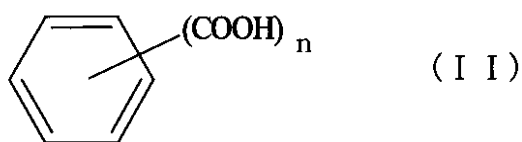


(上記式中、 R^1 、 R^2 、 R^3 及び R^4 はそれぞれ同一若しくは異なって、アルキル基又はフェニル基を示し、 m は1～4の整数を示し、かつ m が2、3又は4の場合、2個、3個又は4個の R^2 及び R^3 は、それぞれ同一であっても異なってもどちらでもよい。)

10

【0021】

【化8】



(上記式中、 n は2～4の整数を表わす)

20

【0022】

前記一般式 (I) で表されるチタンアルコキシドとしては、具体的にチタンテトラブトキシド、チタンテトライソプロポキシド、チタンテトラプロポキシド、チタンテトラエトキシドに例示されるチタンテトラアルコキシド、オクタアルキルトリチタネート、ヘキサアルキルジチタネートなどをあげることができ、なかでもチタンテトラアルコキシドが好ましく、特にチタンテトラブトキシドが好ましい。

【0023】

かかるチタンアルコキシドと反応させる、前記一般式 (I I) で表される芳香族多価カルボン酸またはその無水物としては、フタル酸、トリメリット酸、ヘミメリット酸、ピロメリット酸及びこれらの無水物が好ましく用いられる。

30

【0024】

前記チタンアルコキシドと芳香族多価カルボン酸あるいはその無水物とを反応させる方法としては、溶媒に芳香族多価カルボン酸またはその無水物の一部または全部を溶解した後、該混合液にチタンアルコキシド化合物を滴下し、0～200℃の温度で30分以上（好ましくは30～150℃の温度で40～90分間）加熱する方法が例示される。この際の反応圧力については特に制限されず、常圧で十分である。なお、芳香族多価カルボン酸またはその無水物を溶解させる溶媒としては、エタノール、エチレングリコール、トリメチレングリコール、テトラメチレングリコール、ベンゼン及びキシレン等から選択される。

40

【0025】

その際、チタンアルコキシドと、芳香族多価カルボン酸あるいはその無水物との反応モル比は特に限定されないが、チタンアルコキシドの割合が高すぎると、得られるポリエステル繊維の色調が悪化する恐れがある。逆に、チタンアルコキシドの割合が低すぎると、重縮合反応が進みにくくなる恐れがある。このような理由から、チタンアルコキシドと、芳香族多価カルボン酸またはその無水物との反応モル比は前者／後者で2／1～2／5の範囲であることが好ましい。

【0026】

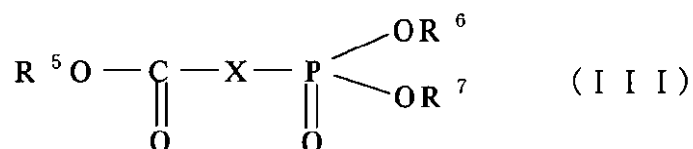
次に、本発明において重縮合用の触媒系に含まれるリン化合物は、下記一般式 (I I I) により表されるものである。なお、かかる触媒系は実質的に前記のチタン化合物と該リン

50

化合物との未反応混合物からなるものである。

【0027】

【化9】



(上記式中、 R^5 、 R^6 及び R^7 は、同一又は異なって炭素数原子数1～4のアルキル基を示し、Xは、 $-\text{CH}_2-$ 又は $-\text{CH}(\text{Y})$ を示す(Yは、ベンゼン環を示す)。)

10

【0028】

前記一般式(III)のリン化合物(ホスホネート化合物)としては、カルボメトキシメタンホスホン酸、カルボエトキシメタンホスホン酸、カルボプロポキシメタンホスホン酸、カルボブトキシメタンホスホン酸、カルボメトキシフェニルメタンホスホン酸、カルボエトキシフェニルメタンホスホン酸、カルボプロトキシフェニルメタンホスホン酸、カルボブトキシフェニルメタンホスホン酸等のホスホン酸誘導体のジメチルエステル類、ジエチルエステル類、ジプロピルエステル類、ジブチルエステル類などが好ましく例示される。

【0029】

上記のホスホネート化合物は、通常安定剤として使用されるリン化合物に比較して、チタン化合物との反応が比較的緩やかに進行するので、反応中におけるチタン化合物の触媒活性持続時間を長くすることができる。その結果、チタン化合物のポリエステルへの添加量を少なくすることができる。また、一般式(III)のリン化合物を含む触媒系に安定剤を多量に添加しても、得られるポリエステルの熱安定性を低下させることなく、その色調を不良化する恐れがない。

20

【0030】

本発明におけるポリエステル繊維は、前記のチタン化合物とリン化合物が下記数式(1)および(2)を同時に満足するように含むポリエステルからなる必要がある。

【0031】

【数3】

$$1 \leq P/Ti \leq 15 \quad (1)$$

$$10 \leq Ti+P \leq 100 \quad (2)$$

(ここで、Tiはポリエステル中のチタン元素モル数の、全芳香族ジカルボン酸成分の総モル数に対する比(単位：ミリモル%)を表し、Pはポリエステル中のリン元素のモル数の、ポリエステル中の全芳香族ジカルボン酸成分の総モル数に対する比(単位：ミリモル%)を表す。)

【0032】

ここで、 (P/Ti) は1以上15以下であるが、2以上15以下であることが好ましく、さらには10以下であることが好ましい。この (P/Ti) が1未満の場合、ポリエステルの色相が黄味を帯びたものであり、好ましくない。また、 (P/Ti) が15を越えるとポリエステルの重縮合反応性が大幅に低下し、目的とするポリエステルを得ることが困難となる。この (P/Ti) の適正範囲は通常の金属触媒系よりも狭いことが特徴的であるが、適正範囲にある場合、本発明のような従来にない効果を得ることができる。

40

【0033】

一方、 $(Ti+P)$ は10以上100以下であるが、20以上70以下であることがより好ましい。 $(Ti+P)$ が10に満たない場合は、製糸プロセスにおける生産性が大きく低下し、満足な性能が得られなくなる。また、 $(Ti+P)$ が100を越える場合には、触媒に起因する異物が少量ではあるが発生し好ましくない。

50

【0034】

ここで、ポリエステル中に含まれるチタン化合物はチタン元素換算で2～15ミリモル%の範囲であることが好ましい。

【0035】

本発明におけるポリエステルポリマーは、前記のチタン化合物とリン化合物を含む触媒の存在下に芳香族ジカルボキシレートエステルを重縮合して得られるポリマーであるが、芳香族ジカルボキシレートエステルが、芳香族ジカルボン酸と脂肪族グリコールからなるジエステルであることが好ましい。

【0036】

ここで芳香族ジカルボン酸としては、テレフタル酸を主とすることが好ましい。より具体的には、テレフタル酸が全芳香族ジカルボン酸を基準として70モル%以上（より好ましくは80モル%以上）を占めていることが好ましい。ここで、テレフタル酸以外の好ましい芳香族ジカルボン酸としては、例えば、フタル酸、イソフタル酸、ナフタレンジカルボン酸、ジフェニルジカルボン酸、ジフェノキシエタンジカルボン酸等を挙げることができる。

【0037】

他方の脂肪族グリコールとしては、アルキレングリコールであることが好ましい。例えば、エチレングリコール、トリメチレングリコール、プロピレングリコール、テトラメチレングリコール、ネオペンチルグリコール、ヘキサメチレングリコール、ドデカンメチレングリコールなどが例示される。特に、エチレングリコールが好適である。

【0038】

本発明において、ポリエステルがエチレンテレフタレートの主たる繰返し単位とするポリエチレンテレフタレートであることが特に好ましい。ここで、「主たる」とはエチレンテレフタレート繰返し単位がポリエステル中の全繰返し単位を基準として70モル%以上を占めていることをいう。

【0039】

かかるポリエステルは、酸成分またはジオール成分として第3成分を共重合させた共重合ポリエステルであってもよい。共重合させる第3成分としては、酸成分として前記の芳香族ジカルボン酸はもちろん、アジピン酸、セバシン酸、アゼライン酸、デカンジカルボン酸などの脂肪族ジカルボン酸、シクロヘキサンジカルボン酸などの脂環式ジカルボン酸などの二官能性カルボン酸成分またはそのエステル形成性誘導体を原料として使用することができる。また、共重合するジオール成分として前記の脂肪族ジオールはもちろん、シクロヘキサンジメタノールなどの脂環式グリコール、ビスフェノール、ハイドロキノン、2,2-ビス(4-β-ヒドロキシエトキシフェニル)プロパン類などの芳香族ジオールなどを原料として使用することができる。

【0040】

さらに、トリメシン酸、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパン、トリメチロールメタン、ペンタエリスリトールなどの多官能性化合物を共重合成分として使用することもできる、なお、これらは1種を単独で用いてもよいし、2種以上を併用してもよい。

【0041】

本発明におけるポリエステルは、前記のような芳香族ジカルボン酸と脂肪族グリコールからなる芳香族ジカルボキシレートエステルが使用される。かかる芳香族ジカルボキシレートエステルは、芳香族ジカルボン酸と脂肪族グリコールとのジエステル化反応により得ることもできるし、あるいは芳香族ジカルボン酸のジアルキルエステルと脂肪族グリコールとのエステル交換反応により得ることもできる。なかでも、芳香族ジカルボン酸のジアルキルエステルを原料とし、エステル交換反応を経由する方法が、重縮合反応中に安定剤として添加したリン化合物の飛散が少ないという利点があり好ましい。

【0042】

さらには、チタン化合物の一部および／または全量をエステル交換反応開始前に添加し、エステル交換反応触媒と重縮合反応触媒との二つの触媒として兼用させることが好ましい

。かかる方法により、最終的にポリエステル中のチタン化合物の含有量を低減することができる。

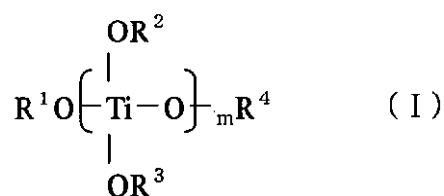
【0043】

ポリエチレンテレフタレート の例で、以下さらに具体的に述べる。テレフタル酸を主とする芳香族ジカルボン酸のジアルキルエステルとエチレングリコールとのエステル交換反応を、下記一般式 (I) で表されるチタンアルコキシド、または該チタンアルコキシドと下記一般式 (II) で表される芳香族多価カルボン酸もしくはその無水物とが反応してなる化合物を含むチタン化合物の存在下に行い、このエステル交換反応により得られた、芳香族ジカルボン酸とエチレングリコールとのジエステルを含有する反応混合物に、さらに下記一般式 (III) により表されるリン化合物を添加し、これらの存在下に重縮合することが好ましい。

10

【0044】

【化10】

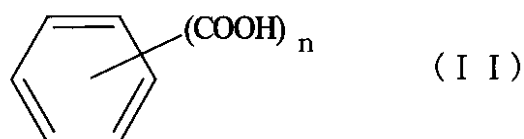


(上記式中、 R^1 、 R^2 、 R^3 及び R^4 はそれぞれ同一若しくは異なって、アルキル基又はフェニル基を示し、 m は1～4の整数を示し、かつ m が2、3又は4の場合、2個、3個又は4個の R^2 及び R^3 は、それぞれ同一であっても異なってもどちらでもよい。)

20

【0045】

【化11】

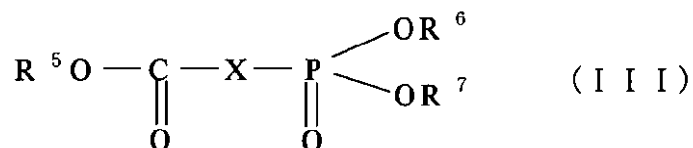


30

(上記式中、 n は2～4の整数を表わす)

【0046】

【化12】



40

(上記式中、 R^5 、 R^6 及び R^7 は、同一又は異なって炭素数原子数1～4のアルキル基を示し、 X は、 $-\text{CH}_2-$ 又は $-\text{CH}(\text{Y})-$ を示す(Y は、ベンゼン環を示す。))

【0047】

ここで、前記のエステル交換反応を行う際、通常常圧下で実施されるが、0.05～0.20 MPaの加圧下で実施すると、チタン化合物の触媒作用による反応がさらに促進され、かつ副生成物のジエチレングリコールが大量に発生することなく熱安定性などの特性がさらに良好となる。温度としては160～260℃の範囲が好ましい。

50

【0048】

本発明において、芳香族ジカルボン酸がテレフタル酸である場合には、ポリエステルの出発原料としてテレフタル酸およびテレフタル酸ジメチルが用いられる。その際、ポリアルキレンテレフタレートとを解重合することによって得られた回収テレフタル酸ジメチルまたはこれを加水分解して得られる回収テレフタル酸を、ポリエステルを構成する全酸成分を基準として70重量%以上使用することもできる。この場合、前記ポリアルキレンテレフタレートはポリエチレンテレフタレートであることが好ましい。特に回収されたPETボトル、回収された繊維製品、回収されたポリエステルフィルム製品、さらには、これら製品の製造工程において発生するポリマー屑などをポリエステル製造用原料源とする再生ポリエステルを用いることは、資源の有効活用の観点から好ましいことである。

10

【0049】

ここで、回収ポリアルキレンテレフタレートとを解重合してテレフタル酸ジメチルを得る方法には特に制限はなく、従来公知のいずれの方法も採用することができる。また、前記の回収されたテレフタル酸ジメチルからテレフタル酸を回収する方法にも特に制限はなく、従来公知のいずれの方法も採用することができる。テレフタル酸に含まれる不純物については、4-カルボキシベンズアルデヒド、パラトルイル酸、安息香酸およびヒドロキシテレフタル酸ジメチルの含有量が、合計で1ppm以下であることが好ましい。また、テレフタル酸モノメチルの含有量が、1~5000ppmの範囲にあることが好ましい。回収されたテレフタル酸と、アルキレングリコールとを直接エステル化反応させ、得られたポリエステルを重縮合することによりポリエステルを製造することができる。

20

【0050】

本発明において、ポリエステルの固有粘度は0.40~0.80（より好ましくは0.45~0.75、特に好ましくは0.50~0.70）の範囲にあることが好ましい。該固有粘度が0.40未満であると、繊維の引張り強度が不足するため好ましくない。逆に、該固有粘度が0.80を越えると、原料ポリマーの固有粘度を過剰に引き上げる必要があり不経済である。なお、上記重縮合工程で得られるポリエステルは、所望によりさらに固相重縮合することができる。

【0051】

かかるポリエステルには、必要に応じて少量の添加剤、例えば滑剤、顔料、染料、酸化防止剤、固相重合促進剤、蛍光増白剤、帯電防止剤、抗菌剤、紫外線吸収剤、光安定剤、熱安定剤、遮光剤、艶消剤等を含んでもよい。特に艶消剤として酸化チタン、安定剤として酸化防止剤は好ましく添加される。

30

【0052】

酸化チタンとしては平均粒径が0.01~2 μ mの酸化チタンを、最終的に得られるポリエステル組成中に0.01~10重量%含有させるように添加することが好ましい。

【0053】

ここで、艶消し剤として酸化チタンをポリマー中に添加する場合、前記のチタン含有量には該酸化チタン量は含まれないものとする。なお、酸化チタンをポリマー中に添加する場合のチタン原子濃度の測定方法については、サンプルをヘキサフルオロイソプロパノールに溶解し、遠心分離機で前記溶液から酸化チタン粒子を沈降させ、傾斜法により上澄み液のみを回収し、溶剤を蒸発させて供試サンプルを調整し、このサンプルについて測定する方法が例示される。

40

【0054】

酸化防止剤としては、ヒンダーフェノール系の酸化防止剤が好ましく例示される。そしてかかる酸化防止剤の添加量としては1重量%以下（より好ましくは0.005~0.5重量%）であることが好ましい。該添加量が1重量%を越えると製糸時のスカムの原因となり得るだけでなく、1重量%を越えて添加しても溶融安定性向上の効果が飽和してしまうため好ましくない。また、ヒンダーフェノール系酸化防止剤とチオエーテル系二次酸化防止剤を併用して用いてもよい。

【0055】

50

前記酸化防止剤のポリエステルへの添加方法は特に制限されず、エステル交換反応またはエステル反応終了後、重合反応が完了するまでの間の任意の段階で添加することができる。

【0056】

本発明において、ポリエステル繊維を製造する時の製造方法としては特に限定はなく、従来公知のポリエステルの溶融紡糸する方法を用いることができるが、例えば前記のポリエステルの270℃～300℃の範囲で溶融紡糸して製造することが好ましく、溶融紡糸の速度は400～5000m/分で紡糸することが好ましい。紡糸速度がこの範囲にあると、得られる繊維の強度も十分なものであると共に、安定して巻き取りを行うこともできる。また延伸はポリエステル繊維を巻き取ってから、あるいは一旦巻き取ることなく連続的に延伸処理することによって、延伸糸を得ることができる。さらに本発明のポリエステル繊維には風合いを高める為に、アルカリ減量処理も好ましく実施される。

10

【0057】

かかるポリエステル繊維を製造する際において、紡糸時に使用する口金の形状について制限は無く、円形、異形、中実、中空等のいずれも採用することができる。

【0058】

前記ポリエステル繊維の繊維形態としては、特に限定されず、長繊維でも短繊維でもよい。また、ポリエステル繊維は加撚されていてもよいし、加撚されてなくてもよい。さらには、該ポリエステル繊維は、仮撚捲縮加工や、タスラン加工やインターレース加工などの空気加工が施されたものでもよい。

20

【0059】

該ポリエステル繊維の総繊度、単糸繊度については、用途に応じて適宜選定され、例えば、インナー用途では風合い等の点で、総繊度20～170dtex（より好ましくは30～100dtex）、単糸繊度0.5～5dtex（より好ましくは1～4dtex）の範囲が適当である。

【0060】

本発明のポリエステル編物において、前記のポリエステル繊維が編物の全重量に対して、50重量%以上（より好ましくは60重量%以上、特に好ましくは100%）含まれることが好ましい。その他の混合素材としては、通常、編物製造に適する繊維であればいかなるものでもよく、例えば、木綿、麻などに代表される植物系繊維、羊毛、アンゴラ、カシミア、モヘア、らくだ、アルパカなどの獣毛や、絹、ダウン、フェザー等といった動物系繊維、さらにはレーヨン、アセテートといった再生繊維・半合成繊維、ナイロン、アラミド、ビニロン、ビニリデン、ポリ塩化ビニル、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、ポリアリレート、ポリ乳酸、ポリアクリロニトリル、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリウレタン、ポリフェニレンサルファイド、ポリイミド、アクリレート、エチレンビニルアルコール、ポリエーテルエステル共重合体などの合成繊維などを使用できる。

30

【0061】

本発明の編物において、編地密度は特に限定されないが、風合いの点で、経密度40～80本/2.54cm（より好ましくは50～70コース/2.54cm）、緯密度30～70本/2.54cm（より好ましくは40～65コース/2.54cm）の範囲が適当である。

40

【0062】

本発明のポリエステル編物において、編組織は特に限定されず、経編みや丸編みの公知の編み組織を使用することができ、ポンチローマ、ミラノリブ、タックリブ、裏鹿の子、シングルピケ、ダブルピケ等の丸編地や、ハーフ、サテン、バックハーフ、クインズコード、シャークスキン等のシングル経編地や、ダブルラッセル、ダブルトリコット等の2重経編地があげられる。

【0063】

本発明のポリエステル編物は、前記のポリエステル繊維を用いて常法の製編方法で製編す

50

ることができる。また、アルカリ減量加工や常法の染色仕上げ加工が施されてもよい。さらには、常法の吸水加工、撥水加工、起毛加工、さらには、紫外線遮蔽あるいは制電剤、抗菌剤、消臭剤、防虫剤、蓄光剤、再帰反射剤、マイナスイオン発生剤等の機能を付与する各種加工を付加適用してもよい。

【0064】

【実施例】

以下、本発明をさらに下記実施例により具体的に説明するが、本発明の範囲はこれら実施例により何等限定を受けるものではない。尚、固有粘度、色相、チタン含有量及び紡糸口金に発生する付着物の層については、下記記載の方法により測定した。

(1) 固有粘度：

ポリエステルポリマーの固有粘度は、35℃オルソクロロフェノール溶液にて、常法に従って35℃において測定した粘度の値から求めた。

(2) 色調（カラーL値及びカラーb値）：

ポリマー試料を290℃、真空下で10分間熔融し、これをアルミニウム板上で厚さ3.0±1.0mmのプレートに成形後ただちに氷水中で急冷し、該プレートを160℃、1時間乾燥結晶化処理後、色差計調整用の白色標準プレート上に置き、プレート表面のカラーL値及びb値を、ミノルタ社製ハンター型色差計CR-200を用いて測定した。L値は明度を示し、その数値が大きいほど明度が高いことを示し、b値はその値が大きいほど黄色味の度合いが大きいことを示す。

(3) 触媒のチタン金属含有量：

サンプルをアルミ板上で加熱熔融した後、圧縮プレス機で平面を有する成型体に形成し、蛍光X線測定装置（理学電機工業株式会社製3270型）に供して、定量分析した。

(4) ジエチレングリコール（DEG）量：

抱水ヒドラジンを用いてポリマーを分解し、ガスクロマトグラフィー（株式会社日立製作所製「263-70」）を用い、常法に従って測定した。

(5) 紡糸口金に発生する付着物の層：

ポリエステルをチップとなし、これを290℃で熔融し、孔径0.15mmφ、孔数12個の紡糸口金から吐出し、600m/分で2日間紡糸し、口金の吐出口外縁に発生する付着物の層の高さを測定した。この付着物層の高さが大きいほど吐出されたポリエステルメルトのフィラメント状流にベンディングが発生しやすく、このポリエステルの成形性は低くなる。すなわち、紡糸口金に発生する付着物層の高さは、当該ポリエステルの成形性の指標である。

(6) 繊維の強伸度：

JIS L-1013記載の方法に準拠し測定した。

【0065】

【実施例1】

テレフタル酸ジメチル100部とエチレングリコール70部との混合物に、テトラ-n-ブチルチタネート0.009部を加圧反応が可能なステンレス製容器に仕込み、0.07MPaの加圧を行い140℃から240℃に昇温しながらエステル交換反応させた後、トリエチルホスホノアセテート0.04部を添加し、エステル交換反応を終了させた。

【0066】

その後、反応生成物を重合容器に移し、290℃まで昇温し、26.67Pa以下の高真空にて重縮合反応を行って、固有粘度0.60、ジエチレングリコール量が1.5%であるポリエステル（艶消し剤は含有しない。）を得た。

【0067】

得られたポリエステルを常法に従いチップ化し、乾燥した。次にこの乾燥したチップを用い、常法に従って333dtex/36filの原糸を作り、延伸倍率を4.0倍に設定して83.25dtex/36filのマルチフィラメント延伸糸を得た。糸品質を表1に示した。

【0068】

10

20

30

40

50

前記マルチフィラメント延伸糸を28ゲージ38インチの丸編機を使用し、経密度52本／2.54cm、緯密度60本／cmのスムーズ組織の編物生機を得た。製編における操業性は良好であり、長期安定可能なレベルと判断された。

該編物生機を130℃の高圧染色機により染色加工を施した後、ウェット状態で帯電防止剤をパディングし、165℃のヒートセッターにより、経密度48本／2.54cm、緯密度55本／cmのスムーズ組織の編物生機を得たところ、破裂強度590（KPA）、洗濯寸法変化率は経て-0.3%、緯-0.5%であり、インナー衣料用途の使用にも十分耐え得るポリエステル編物に仕上がった。

【0069】

〔参考例〕

10

トリメリット酸チタンの合成方法：

無水トリメリット酸のエチレングリコール溶液（0.2%）にテトラブトキシチタンを無水トリメリット酸に対して1／2モル添加し、空气中常圧下で80℃に保持して60分間反応させて、その後、常温に冷却し、10倍量のアセトンによって生成触媒を再結晶化させ、析出物をろ紙によって濾過し、100℃で2時間乾燥させて、目的とする化合物を得た。

【0070】

〔実施例2〕

実施例1において、チタン化合物として、上記参考例の方法にて合成したトリメリット酸チタン0.016部に変更したこと以外は同様の操作を行った。結果を表1に示す。

20

【0071】

前記ポリエステル繊維を28ゲージ38インチの丸編機を使用し、経密度52本／2.54cm、緯密度60本／cmのスムーズ組織の編物生機を得た。製編における操業性は良好であり、長期安定可能なレベルと判断された。

【0072】

該編物生機を130℃の高圧染色機により染色加工を施した後、ウェット状態で帯電防止剤をパディングし、165℃のヒートセッターにより、経密度48本／2.54cm、緯密度55本／cmのスムーズ組織の編物生機を得たところ、破裂強度590（KPA）、洗濯寸法変化率は経て-0.3%、緯-0.5%であり、インナー衣料用途の使用にも十分耐え得るポリエステル編物に仕上がった。

30

【0073】

〔実施例3～7〕

チタン化合物及びリン化合物を表1示す化合物及び添加量に変更したこと以外は、実施例1と同様の操作を行った。結果を表1に示す。

【0074】

前記ポリエステル繊維を28ゲージ38インチの丸編機を使用し、経密度52本／2.54cm、緯密度60本／cmのスムーズ組織の編物生機を得た。製編における操業性は良好であり、長期安定可能なレベルと判断された。

該編物生機を130℃の高圧染色機により染色加工を施した後、ウェット状態で帯電防止剤をパディングし、165℃のヒートセッターにより、経密度48本／2.54cm、緯密度55本／cmのスムーズ組織の編物生機を得たところ、破裂強度590（KPA）、洗濯寸法変化率は経て-0.3%、緯-0.5%であり、インナー衣料用途の使用にも十分耐え得るポリエステル編物に仕上がった。

40

【0075】

〔比較例1～3〕

チタン化合物及びリン化合物を表1示す化合物及び添加量に変更したこと以外は、実施例1と同様の操作を行った。結果を表1に示す。

【0076】

該ポリエステル繊維を用いて、実施例1と同様に製編、染色加工を施したところ、製編時の糸切れや染色加工時のすれ疵等、欠点が多く外観品位的に好ましいものではなかった。

50

【0077】

〔比較例4〕

テレフタル酸ジメチル100部とエチレングリコール70部との混合物に、酢酸カルシウム一水和物0.064重量部を加圧反応が可能なステンレス製容器に仕込み、0.07 MPaの加圧を行い140℃から240℃に昇温しながらエステル交換反応させた後、56重量%濃度のリン酸水溶液0.044重量部を添加し、エステル交換反応を終了させた。

【0078】

その後、反応生成物を重合容器に移し、三酸化二アンチモンを表に示す量を添加して290℃まで昇温し、(26.67 Pa)以下の高真空にて重縮合反応を行ってポリエステルを得た。得られたポリエステルを実施例1と同様に繊維化した後ポリエステル編物を得た。結果を表1に示す。 10

【0079】

該ポリエステル繊維を用いて、実施例1と同様に製編、染色加工を施したところ、製編時の糸切れや染色加工時のすれ疵等、欠点が多く外観品位的に好ましいものではなかった。

【0080】

【表1】

	チタン化合物		リン化合物		Sb化合物 (Sb ₂ O ₃) (mmol%)	P/Ti	Ti+P (mmol%)	固有 粘度	カラー		製糸特性		
	種類	含有量 (mmol%)	種類	含有量 (mmol%)					L値	b値	強度 (cN/dtex)	伸度 (%)	口金異物高さ (μm)
実施例1	TBT	5	TEPA	30	—	6	35	0.620	79.0	3.0	3.7	27	3
実施例2	TMT	5	TEPA	30	—	6	35	0.620	80.0	2.8	3.8	26	4
実施例3	TMT	5	PEE	30	—	6	35	0.620	78.0	3.0	3.8	28	4
実施例4	TMT	3	TEPA	15	—	5	18	0.600	80.0	2.3	3.6	27	2
実施例5	TMT	7	TEPA	50	—	7	57	0.600	80.0	3.3	3.7	25	4
実施例6	TMT	5	TMP	30	—	6	35	0.600	77.0	4.0	3.6	26	3
実施例7	酢酸チタン	5	TEPA	30	—	6	35	0.600	78.0	4.5	3.6	29	4
比較例1	TMT	5	TEPA	90	—	18	95	0.520	83.0	0.0	3.2	22	4
比較例2	TMT	9	TEPA	100	—	11.1	109	0.600	78.0	3.0	3.7	29	4
比較例3	TMT	2	TEPA	7	—	3.5	9	0.600	80.0	2.0	3.6	27	3
比較例4	—	—	—	—	31	—	—	0.620	78.0	3.0	3.9	28	50

TBT：テトラノールトキシチタン

TMT：トリメリット酸チタン

TEPA：トリエチルホスホノアセテート

PEE：カルボエトキシメタンホスホン酸ジエチルエステル

TMP：トリメチルホスフェイト

10

20

30

40

50

【発明の効果】

本発明によれば、良好な色調（カラーb値）を有し、染色加工後の発色性、色の鮮明性に優れ、かつ安定的に生産可能なポリエステル編物が提供される。