I800920

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 **(11)證書號數：TW I800920 B**

(45)公告日： 中華民國 112 (2023) 年 05 月 01 日

(21)申請案號：110133956 (22)申請日： 中華民國 110 (2021) 年 09 月 13 日

(51)Int. Cl.： ***C08J11/08 (2006.01)*** ***C08G63/78 (2006.01)***
B01D11/00 (2006.01) ***D06P5/02 (2006.01)***
D06P5/13 (2006.01) ***B09B3/00 (2022.01)***

(71)申請人：南亞塑膠工業股份有限公司 (中華民國) NAN YA PLASTICS CORPORATION (TW)
臺北市敦化北路 201 號

(72)發明人：廖德超 LIAO, TE-CHAO (TW) ；莊榮仁 CHUANG, JUNG-JEN (TW) ；黃章鑑 HUANG, ZHANG-JIAN (TW) ； 曾郁迪 TSENG, YU-TI (TW)

(74)代理人：張耀暉；莊志強

(56)參考文獻：

CN 101634115A CN 107722249A

審查人員：李宜儒

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：1 共 21 頁

(54)名稱

聚酯織物的回收方法

(57)摘要

本發明公開一種聚酯織物的回收方法，其包括：提供一經染色的聚酯織物；其中，所述聚酯織物的材料附著有染料及潑水劑；提供一複合溶劑，其包含彼此混合的水及醋酸；實施一萃取作業，其包含：利用所述複合溶劑浸潤所述聚酯織物、且對所述染料及所述潑水劑進行萃取；以及對所述聚酯織物實施一液態聚合作業，以使得所述聚酯織物的特性黏度被提升，並且使得殘留於所述聚酯織物中的雜質被進一步去除。

A method for recycling polyester fabric, which includes: providing a dyed polyester fabric, and a material of the polyester fabric being attached with dyes and water repellents; providing a composite solvent, which contains water and acetic acid; performing an extraction operation which includes: using the composite solvent to wet the polyester fabric and to extract the dyes and the water repellents; and performing a liquid polycondensation operation on the polyester fabric so that the an intrinsic viscosity of the polyester fabric is increased, and impurities remaining in the polyester fabric are further removed.

指定代表圖：

符號簡單說明：

無。

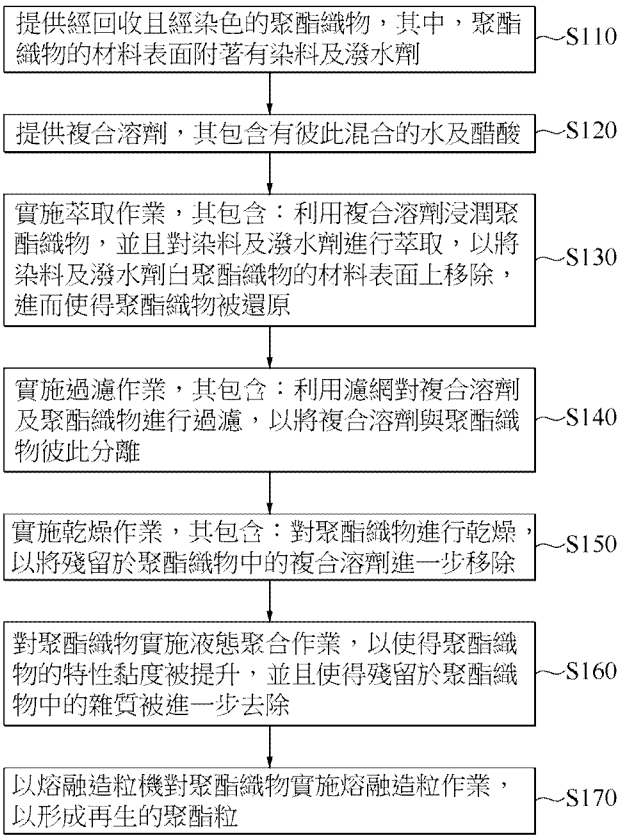

提供經回收且經染色的聚酯織物，其中，聚酯織物的材料表面附著有染料及潑水劑
S110
提供複合溶劑，其包含有彼此混合的水及醋酸
S120
實施萃取作業，其包含：利用複合溶劑浸潤聚酯織物，並且對染料及潑水劑進行萃取，以將染料及潑水劑自聚酯織物的材料表面上移除，進而使得聚酯織物被還原
S130
實施過濾作業，其包含：利用濾網對複合溶劑及聚酯織物進行過濾，以將複合溶劑與聚酯織物彼此分離
S140
實施乾燥作業，其包含：對聚酯織物進行乾燥，以將殘留於聚酯織物中的複合溶劑進一步移除
S150
對聚酯織物實施液態聚合作業，以使得聚酯織物的特性黏度被提升，並且使得殘留於聚酯織物中的雜質被進一步去除
S160
以熔融造粒機對聚酯織物實施熔融造粒作業，以形成再生的聚酯粒
S170

圖1

公告本

I800920

【發明摘要】

【中文發明名稱】聚酯織物的回收方法

【英文發明名稱】METHOD FOR RECYCLING POLYESTER FABRIC

【中文】

本發明公開一種聚酯織物的回收方法，其包括：提供一經染色的聚酯織物；其中，所述聚酯織物的材料附著有染料及潑水劑；提供一複合溶劑，其包含彼此混合的水及醋酸；實施一萃取作業，其包含：利用所述複合溶劑浸潤所述聚酯織物、且對所述染料及所述潑水劑進行萃取；以及對所述聚酯織物實施一液態聚合作業，以使得所述聚酯織物的特性黏度被提升，並且使得殘留於所述聚酯織物中的雜質被進一步去除。

【英文】

A method for recycling polyester fabric, which includes: providing a dyed polyester fabric, and a material of the polyester fabric being attached with dyes and water repellents; providing a composite solvent, which contains water and acetic acid; performing an extraction operation which includes: using the composite solvent to wet the polyester fabric and to extract the dyes and the water repellents; and performing a liquid polycondensation operation on the polyester fabric so that the an intrinsic viscosity of the polyester fabric is increased, and impurities remaining in the polyester fabric are further removed.

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】無。

【特徵化學式】無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】聚酯織物的回收方法

【英文發明名稱】METHOD FOR RECYCLING POLYESTER FABRIC

【技術領域】

【0001】本發明涉及一種回收方法，特別涉及一種聚酯織物的回收方法。

【先前技術】

【0002】由於一般經染色的聚酯織物的材料具有染料及潑水劑。對於回收的聚酯織物而言，染料及潑水劑為雜質。若要將聚酯織物進行回收，則附著於聚酯織物材料上的染料及潑水劑必需要被移除。

【0003】在現有技術中，利用溶劑萃取的方式通常僅能夠將聚酯織物材料上的染料移除，卻無法有效地將聚酯織物材料上的潑水劑移除。據此，聚酯織物材料上將殘留過量的潑水劑，以至於聚酯織物無法被回收，或者造成回收品質不佳及用途受限等問題。

【0004】美國公告專利第7,959,807號提出了從經染色的聚酯纖維中回收有用成分的方法。此專利所提出的方法雖然具有高的染料去除效率，以使回收的聚酯織物呈白色。然而，該聚酯織物上的撥水劑經溶劑萃取及壓濾後，撥水劑仍然無法去除。撥水劑的殘留濃度約為10,000ppm，其影響了聚酯織物的回收品質與用途，例如：回收再製纖維因有雜質而容易產生斷絲的現象。

【0005】台灣公告專利第I481762號，提出了染色聚酯纖維的脫色方法，此專利所提出的方法是利用溶劑的蒸發氣體來萃取染料。雖然利用此方法具有較高的染料萃取效率，但是具有能耗高的缺點。再者，利用此方法同樣也會有撥水劑無法去除的問題，從而造成撥水劑殘留於聚酯織物上之問題。

【0006】美國公開專利第20050065315號，提出了使用固態聚合方法來提升聚酯的特性黏度。然而，利用此方法於回收的聚酯織物上，會使得聚酯織物的色澤加深、且此方法具有固體殘留物無法去除等缺點。

【0007】於是，本發明人認為上述缺陷可改善，乃特潛心研究並配合科學原理的運用，終於提出一種設計合理且有效改善上述缺陷的本發明。

【發明內容】

【0008】本發明所要解決的技術問題在於，針對現有技術的不足提供一種聚酯織物的回收方法。

【0009】為了解決上述的技術問題，本發明所採用的其中一技術方案是，提供一種聚酯織物的回收方法，其包括：提供一聚酯織物；其中，所述聚酯織物為經染色的聚酯織物，並且所述聚酯織物的材料附著有染料及潑水劑；提供一複合溶劑；其中，所述複合溶劑包含有彼此混合的水及醋酸；實施一萃取作業，其包含：利用所述複合溶劑浸潤所述聚酯織物，並且對所述染料及所述潑水劑進行萃取，以將所述染料及所述潑水劑自所述聚酯織物的所述材料上移除，進而使得所述聚酯織物被還原、而具有不小於60的一L值及不大於500ppm的一潑水劑含量；以及對所述聚酯織物實施一液態聚合作業，以使得所述聚酯織物的特性黏度被提升，並且使得殘留於所述聚酯織物中的雜質被進一步去除。

【0010】優選地，在所述複合溶劑中，水與醋酸的一重量比例範圍是介於5：95至90：10之間。

【0011】優選地，在所述萃取作業中，所述聚酯織物的所述特性黏度被下降、且下降的幅度不大於10%；其中，在所述液態聚合作業中，所述聚酯織物的所述特性黏度被提升、且提升的幅度介於15%至40%之間。

【0012】優選地，在所述液態聚合作業中，殘留於所述聚酯織物中的所述雜質為固體雜質及低沸點有機物的至少其中之一。

【0013】優選地，所述聚酯織物具有一玻璃轉化溫度（glass transition temperature，Tg）；其中，在所述萃取作業中，所述複合溶劑是加熱至一萃取溫度來浸潤所述聚酯織物、且對所述染料及所述潑水劑進行萃取；其中，所述複合溶劑的所述萃取溫度是高於所述聚酯織物的所述玻璃轉化溫度。

【0014】優選地，所述聚酯織物的所述玻璃轉化溫度不大於80°C，並且所述複合溶劑是加熱至介於80°C至130°C的所述萃取溫度來浸潤所述聚酯織物並且對所述染料及所述潑水劑進行萃取。

【0015】優選地，在所述萃取作業中，所述複合溶劑的用量是介於所述聚酯織物的用量的8倍至30倍之間，所述複合溶劑對所述聚酯織物的一萃取時間是介於0.5小時至3.0小時之間，並且所述複合溶劑對於所述聚酯織物的萃取次數是介於1次至6次之間。

【0016】優選地，在所述聚酯織物中，所述潑水劑具有高分子網狀交聯結構，並且所述潑水劑為包含矽元素（Si）的潑水劑、包含氟元素（F）的撥水劑、包含氟元素及矽元素的撥水劑、及水性聚氨酯（PU）撥水劑的至少其中之一；其中，在所述萃取作業中，所述染料及所述潑水劑皆是被所述複合溶劑中的所述醋酸移除。

【0017】優選地，在所述萃取作業之後及所述液態聚合作業之前，所述聚酯織物的回收方法進一步包括：實施一過濾作業，其包含：利用一濾網對所述複合溶劑及所述聚酯織物進行過濾，以將所述複合溶劑與所述聚酯織物彼此分離；以及實施一乾燥作業，其包含：對所述聚酯織物進行乾燥，以將殘留於所述聚酯織物中的所述複合溶劑進一步移除。

【0018】優選地，在所述液態聚合作業中，所述聚酯織物是經過介於0.01torr至1.00torr之間的一液態聚合壓力、及介於220°C至280°C的一液態聚合溫度進行液態聚合；接著，所述聚酯織物是經過具有不大於5微米過濾網目的一濾網被過濾，以使得殘留於所述聚酯織物中的所述雜質被進一步排除；其中，在所述液態聚合作業之後，所述聚酯織物的所述潑水劑含量不大於100ppm。

【0019】優選地，在所述液態聚合作業之後，所述聚酯織物的回收方法進一步包括：以一熔融造粒機對所述聚酯織物實施一熔融造粒作業，以使得所述聚酯織物形成為再生的聚酯粒。

【0020】本發明的其中一有益效果在於，本發明的其中一有益效果在於，本發明所提供的聚酯織物的回收方法，其能通過“提供一複合溶劑；其中，所述複合溶劑包含有彼此混合的水及醋酸”以及“實施一萃取作業，其包含：利用所述複合溶劑浸潤所述聚酯織物，並且對所述染料及所述潑水劑進行萃取，以將所述染料及所述潑水劑自所述聚酯織物的所述材料上移除，進而使得所述聚酯織物被還原、而具有不小於60的一L值及不大於500ppm的一潑水劑含量”以及“對所述聚酯織物實施一液態聚合作業，以使得所述聚酯織物的特性黏度被提升，並且使得殘留於所述聚酯織物中的雜質被進一步去除”的技術方案，以使得所述聚酯織物上的染料及潑水劑能被有效地移除。藉此，所述聚酯織物可以更容易地回收再利用，並且具有良好的回收品質。再者，本發明所提供的聚酯織物的回收方法具有製造成本低、且製程安全性高等優點。

【0021】本發明所述之聚酯是由飽和的二元酸與二元醇通過縮聚反應製得的一類線性高分子聚合物，品種繁多、因原料或中間體而異，共同特點是大分子的各個鏈節間都是以酯基「－COO－」相聯，所以通稱為聚酯，如聚對苯二甲酸乙二酯(PET)。聚酯再加工製造纖維，進而製造織物，聚酯纖維可

以製成可分為多種織物，各式平織布料、針織布料等。

【0022】為使能更進一步瞭解本發明的特徵及技術內容，請參閱以下有關本發明的詳細說明與圖式，然而所提供的圖式僅用於提供參考與說明，並非用來對本發明加以限制。

【圖式簡單說明】

【0023】圖1為本發明實施例聚酯織物的回收方法的流程示意圖。

【實施方式】

【0024】以下是通過特定的具體實施例來說明本發明所公開的實施方式，本領域技術人員可由本說明書所公開的內容瞭解本發明的優點與效果。本發明可通過其他不同的具體實施例加以施行或應用，本說明書中的各項細節也可基於不同觀點與應用，在不悖離本發明的構思下進行各種修改與變更。另外，本發明的附圖僅為簡單示意說明，並非依實際尺寸的描繪，事先聲明。以下的實施方式將進一步詳細說明本發明的相關技術內容，但所公開的內容並非用以限制本發明的保護範圍。

【0025】應當可以理解的是，雖然本文中可能會使用到“第一”、“第二”、“第三”等術語來描述各種元件或者信號，但這些元件或者信號不應受這些術語的限制。這些術語主要是用以區分一元件與另一元件，或者一信號與另一信號。另外，本文中所使用的術語“或”，應視實際情況可能包括相關聯的列出項目中的任一個或者多個的組合。

【0026】[聚酯織物的回收方法]

【0027】本發明實施例的聚酯織物的回收方法是將聚酯織物處於溫度在Tg點之上，使纖維之分子間能自由滑動，而呈現柔軟及寬鬆現象，有利於溶劑將染料釋放出來，以達到脫色效果；醋酸溶劑除了能解聚(破壞)撥水劑結構，

進而將撥水劑與織物分離外，還能加速萃取染料效率，強化脫色效果。聚酯織物經脫色與去除撥水劑後，還原後聚酯織物經押出機熔融成液態，經過濾網目濾除主要固體雜質，液態的聚酯經過多孔板擠壓，以重力垂流進入一個真空室進行液態聚合(Liquid State Polycondensation，LSP)以提高IV值，最後經過具有不大於5微米過濾網目濾網被過濾、冷卻與造粒。

【0028】需先說明的是，由於一般經染色的聚酯織物的材料具有染料及潑水劑。對於回收的聚酯織物而言，染料及潑水劑皆為雜質。若要將聚酯織物進行回收，則附著於聚酯織物材料上的染料及潑水劑必需要被移除。在現有技術中，利用溶劑萃取的方式通常僅能將聚酯織物材料上的染料移除，卻無法有效地將聚酯織物材料上的潑水劑移除。據此，聚酯織物材料上將殘留過量的潑水劑，以至於聚酯織物無法被回收，或者造成回收品質不佳及用途受限等問題。

【0029】為了解決上述的技術問題，請參閱圖1所示，本發明實施例提供一種聚酯織物的回收方法，其能同時且有效地將聚酯織物材料上的染料及潑水劑移除，並且能將聚酯織物製作成再生的聚酯粒。所述聚酯織物的回收方法包含步驟S110、步驟S120、步驟S130、步驟S140、步驟S150、步驟S160、及步驟S170。必須說明的是，本實施例所載之各步驟的順序與實際的操作方式可視需求而調整，並不限於本實施例所載。

【0030】所述步驟S110包含：提供一經回收且經染色的聚酯織物（recycled and dyed polyester fabric）。其中，所述聚酯織物的材料附著有染料（dye）及潑水劑（water repellent）。

【0031】更具體地說，所述聚酯織物的材料是通過染料染色而具有顏色（如：黑色、紅色、藍色...等），並且所述聚酯織物可以通過撥水劑處理而具有防潑水的功能。一般而言，染料主要是附著於聚酯織物的纖維結構上（特

別是非結晶區域），而撥水劑則是覆蓋於纖維結構及染料上。

【0032】附著於聚酯織物上的染料可以例如是天然染料或合成染料。再者，所述潑水劑具有高分子網狀交聯結構，並且所述潑水劑可以例如是包含矽元素（Si）的潑水劑、包含氟元素（F）的撥水劑、包含氟元素及矽元素的撥水劑、或水性聚氨酯（PU）撥水劑，但本發明不受限於此。

【0033】為了將聚酯織物材料上的染料及潑水劑有效地移除，本實施的聚酯織物的回收方法是通過以下步驟S120至S170而實現。

【0034】所述步驟S120包含：提供一複合溶劑（composite solvent）。所述複合溶劑包含有彼此混合的水（water）及醋酸（acetic acid）。

【0035】為了使得所述複合溶劑對上述染料及潑水劑產生良好的萃取效率，水與醋酸具有一較佳比例配置。具體而言，在所述複合溶劑中，水與醋酸的一重量比例範圍是介於5：95至90：10之間、優選是介於10：90至30：70之間、且特優選是介於10：90至20：80之間。也就是說，在本發明的一較佳實施例中，醋酸的用量較佳是大於水的用量，並且醋酸的用量較佳是水的用量的2倍至20倍之間，但本發明不受限於此。

【0036】所述步驟S130包含：實施一萃取作業（extraction operation）。所述萃取作業包含：利用所述複合溶劑浸潤聚酯織物，並且對所述染料及潑水劑進行萃取，以將所述染料及潑水劑自聚酯織物的材料上移除，進而使得所述聚酯織物被還原、而具有不小於60的一L值、及不大於500ppm的一潑水劑含量。其中，上述L值是Lab色彩空間（Lab color space）中表示亮度的參數值。

【0037】進一步地說，所述聚酯織物具有一玻璃轉化溫度（glass transition temperature，Tg）。在所述萃取作業中，所述複合溶劑是加熱至一萃取溫度（extraction temperature）來浸潤所述聚酯織物、且對所述染料及潑

水劑進行萃取，以將所述染料及潑水劑在所述萃取溫度下自聚酯織物的材料上移除。其中，所述複合溶劑的萃取溫度是高於聚酯織物的玻璃轉化溫度。藉此，所述複合溶劑對於染料及潑水劑的萃取效率能被提升。

【0038】在本發明的一實施例中，所述聚酯織物的玻璃轉化溫度不大於80°C，並且大致介於70°C至80°C之間（例如：75°C）。

【0039】在本發明的一實施例中，所述複合溶劑是加熱至介於80°C至130°C的所述萃取溫度來浸潤聚酯織物，並且對所述染料及潑水劑進行萃取。優選地，所述複合溶劑的萃取溫度是介於100°C至120°C。特優選地，所述複合溶劑的萃取溫度是介於100°C至115°C，但本發明不受限於此。

【0040】也就是說，為了提升複合溶劑對於染料及潑水劑的萃取效率，在所述萃取作業中，所述複合溶劑的萃取溫度（如：100°C至115°C）較佳地是高於聚酯織物的玻璃轉化溫度（如：70°C至80°C）。再者，所述複合溶劑的萃取溫度（如：100°C至115°C）較佳地是低於醋酸的沸點（如：118 °C），以使得所述複合溶劑能以液態的狀態對染料及潑水劑進行萃取，但本發明不受限於此。

【0041】在本發明的一實施例中，為了使得所述複合溶劑中的水不至於因加熱而過度蒸發，所述複合溶劑的萃取溫度較佳是介於80°C至100°C，其高於聚酯織物的玻璃轉化溫度、且低於水的沸點。

【0042】在本發明的一實施例中，所述複合溶劑的用量是介於聚酯織物的用量的8倍至30倍之間、且優選是介於10倍至15倍之間。在本發明的一實施例中，所述複合溶劑對聚酯織物的一萃取時間是介於0.5小時至3.0小時之間、且優選是介於1小時至2小時之間。在本發明的一實施例中，所述複合溶劑對於聚酯織物的萃取次數是介於1次至6次之間、且優選是介於3次至6次之間。值得一提的是，每一次的萃取作業皆是以全新的且沒有使用過的複合溶劑對

染料及潑水劑進行萃取。

【0043】在本發明的一實施例中，所述複合溶劑可以例如是在一高壓的操作條件下進行萃取作業。其中，該高壓的操作條件可以例如是將所述複合溶劑加壓至介於 1 bar 至 10 bar 之間的一液體壓力，而後來對附著於所述聚酯織物上的染料及潑水劑進行萃取。若是在高壓的操作條件下進行萃取作業，所述複合溶劑的萃取溫度範圍可以提升。

【0044】值得一提的是，在上述複合溶劑中，醋酸能用來移除附著於聚酯織物上的潑水劑。更具體地說，醋酸能做為水解的催化劑，並且能用來水解具有高分子網狀交聯結構的潑水劑、或用來水解潑水劑分子結構上的矽烷（silane）。再者，醋酸也能用來移除附著於聚酯織物上的染料。

【0045】也就是說，在所述萃取作業中，附著於聚酯織物上的染料及潑水劑皆是被複合溶劑中的醋酸所移除。

【0046】進一步地說，在複合溶劑中添加水能有助於提升複合溶劑的使用安全性。舉例而言，添加微量的水可以有助於降低複合溶劑的爆炸上限值、及提升複合溶劑的爆炸下限值，以使得複合溶劑的使用安全性被提升。

【0047】在本發明的一實施例中，水與醋酸的一重量比例範圍是介於10：90至30：70，所述複合溶劑的一最小爆炸限度（LEL，lower explosive limit）是介於4%至10%，並且所述複合溶劑的一最大爆炸限度（UEL，upper explosive limit）是介於14%至20%，但本發明不受限於此。

【0048】根據上述配置，本實施例的複合溶劑相對於現有技術的萃取溶劑而言，能具有較低的萃取溫度，其不僅能降低能耗，並且聚酯織物的纖維結構較不容易遭受到破壞。再者，由於本實施例複合溶劑的萃取溫度高於聚酯織物的玻璃轉化溫度，因此所述複合溶劑能有助於聚酯織物的纖維結構軟化，從而使得所述複合溶劑更容易地進入聚酯織物的纖維結構中，從而提升

染料及潑水劑的萃取效率。另外，本實施例的複合溶劑是以醋酸及水作為主要成分，其優點在於成本低廉、對於人體較不容易產生危害、且使用安全性高（如：具有相對安全得爆炸極限）。

【0049】所述步驟S140包含：實施一過濾作業（filtering operation）。所述過濾作業包含：利用一濾網對複合溶劑及聚酯織物進行過濾，以將所述複合溶劑與聚酯織物彼此分離。

【0050】在所述過濾作業中，所述濾網的孔徑通常不大於5公分、優選不大於3公分、且特優選不大於1公分。藉此，所述複合溶劑與聚酯織物能有效地彼此分離。值得一提的是，在所述過濾作業中，所述複合溶劑會夾帶著染料及潑水劑通過濾網，並且所述複合溶劑能進一步通過加熱蒸發的方式或活性碳過濾的方式與染料及潑水劑分離，從而使得所述複合溶劑能被回收再使用。再者，經還原的聚酯織物會被停留在濾網上，以利於後續的作業。

【0051】所述步驟S150包含：實施一乾燥作業。所述乾燥作業包含：對所述聚酯織物進行乾燥，以將殘留於所述聚酯織物中的複合溶劑進一步移除。

【0052】更具體地說，所述乾燥作業可以例如是將聚酯織物置放於烤箱中烘乾，或者，也可以例如是將聚酯織物置放於乾燥的環境中自然陰乾，本發明並不予以限制。

【0053】根據上述配置，所述聚酯織物經還原而具有不小於60的L值、優選不小於70、且特優選不小於80。再者，所述經還原的聚酯織物具有介於-2至2之間的a值、及介於-6至6之間的b值。在潑水劑的殘留濃度方面，所述經還原的聚酯織物具有不大於200ppm的一潑水劑含量、優選不大於150ppm、且特優選不大於100ppm。

【0054】需說明的是，Lab色彩空間（Lab color space）是顏色-對立空間，帶有維度L表示亮度，a和b表示顏色對立維度，基於了非線性壓縮的CIE XYZ

色彩空間坐標。

【0055】在本發明的一具體實施例中，所述聚酯織物的回收方法是以複合溶劑（包含20%水及80%醋酸）對經染色的聚酯織物在90°C至100°C的萃取溫度下清洗3次、且每次1小時。據此，經還原的聚酯織物具有大約75~80的L值、0.5~1.5的a值、及3.0~4.0的b值，但本發明不受限於此。

【0056】所述步驟S160包含：對所述聚酯織物實施一液態聚合作業（Liquid State Polycondensation，LSP），以使得所述聚酯織物的特性黏度被提升，並且使得殘留於所述聚酯織物中的雜質被進一步去除。

【0057】在所述液態聚合作業中，殘留於所述聚酯織物中的雜質為固體雜質（如：無機固體顆粒）及低沸點有機物的至少其中之一。

【0058】值得一提的是，在所述萃取作業中，所述聚酯織物的特性黏度被下降、且下降的幅度不大於 10%（IV 約下降至 0.55~0.65）。再者，在所述液態聚合作業中，所述聚酯織物的所述特性黏度被提升、且提升的幅度介於15%至 40%之間（IV 約提升至 0.65~0.75）。

【0059】由於所述萃取作業對於聚酯織物的特性黏度的下降幅度較小，因此所述液態聚合作業可以不需要對於聚酯織物的特性黏度有太多的提升，如此將有助於降低製程在提升特性黏度上的困難度。

【0060】進一步地說，在所述液態聚合作業中，所述聚酯織物是經過介於0.01torr至1.00torr之間的一液態聚合壓力、及介於220°C至280°C之間的一液態聚合溫度，進行液態聚合。接著，所述聚酯織物是經過具有不大於5微米過濾網目的一濾網被過濾，以使得殘留於所述聚酯織物中的所述雜質（如：固體雜質及低沸點有機物）被進一步排除。其中，在所述液態聚合作業之後，所述聚酯織物的潑水劑含量可以被降低至不大於100ppm。

【0061】更具體地說，所述液態聚合作業的流程包含：還原後聚酯織物經押出機(220~280℃)熔融成液態，經過100微米過濾網目濾除主要固體雜質，液態的聚酯經過多孔板擠壓，以重力垂流進入一個真空室(1~0.01torr)進行液態聚合(Liquid State Polycondensation，LSP)以提高IV值10~40%，最後經過具有不大於5微米過濾網目濾網被過濾、冷卻與造粒。

【0062】所述步驟S170包含：以一熔融造粒機對聚酯織物實施一熔融造粒作業（melt granulation operation），以形成再生的聚酯粒。也就是說，在本實施例中，回收的聚酯織物在經過脫色後，接續經過液態聚合及造粒，從而獲得具有高特性黏度、高純度、及高L值的再生聚酯粒。

【0063】[實驗數據測試]

【0064】實施例1~6：將聚酯織物(L=22%、IV=0.610、10,000ppm撥水劑)，及水/醋酸複合溶劑投入1L的燒杯，並加熱與攪拌以萃取織物上的撥水劑與染料，製程條件(表A1)與萃取後還原聚酯織物經液態聚合(260℃、0.1torr)，並造粒後的品質(表A2)如下:

表A1:

	入料(g)			萃取條件		
	聚酯織物	水	醋酸	溫度(℃)	時間(hr)	萃取次數
實施例1	10	20	180	105	1	3
實施例2	10	40	160	100	0.5	4
實施例3	10	80	120	100	2	3
實施例4	10	40	360	105	1	2
實施例5	10	80	320	100	0.5	2
實施例6	10	160	240	100	2	3

【0065】還原聚酯織物經液態聚合(260℃、0.1torr)，並造粒後的品質

表A2							
	還原聚酯織物品質					液態聚合後	
	L(%)	a	b	撥水劑 (ppm)	IV	撥水劑 (ppm)	IV
實施例1	80	0.6	3.1	180	0.564	93	0.679
實施例2	78	1.1	3.2	297	0.573	134	0.726
實施例3	75	1.4	3.8	453	0.592	195	0.745
實施例4	79	1.2	3.1	239	0.567	102	0.692
實施例5	77	0.9	3.5	389	0.572	152	0.723
實施例6	76	0.8	3.4	422	0.581	184	0.731

【0066】比較例1~6：將聚酯織物(L=22%、IV=0.610、10,000ppm撥水劑)，及習知萃取溶劑技術投入1L的燒杯，並加熱與攪拌以萃取織物上的撥水劑與染料，製程條件(表B1)與萃取後還原聚酯織物的品質(表B2)如下:

表B1:						
	入料(g)			萃取條件		
	聚酯織物	二甲苯	EG	溫度(℃)	時間(hr)	萃取次數
實施例1	10	200	0	120	1	3
實施例2	10	100	100	120	0.5	4
實施例3	10	0	200	110	2	3
實施例4	10	400	0	120	1	2
實施例5	10	200	200	110	0.5	2
實施例6	10	0	400	120	2	3

【0067】萃取後還原聚酯織物的品質(表B2)

表B2

	還原聚酯織物品質				
	L(%)	A	b	撥水劑(ppm)	IV
實施例1	82	0.8	3.7	3,879	0.527
實施例2	82	0.7	4.1	3,564	0.514
實施例3	78	1.3	5.6	5,243	0.507
實施例4	81	1.5	4.4	5,412	0.528
實施例5	79	1.8	3.5	5,784	0.511
實施例6	83	0.6	3.6	3,372	0.489

【0068】由以上實驗結果可以得知，實施例1~6採用水/醋酸複合溶劑對織物上的撥水劑與染料進行萃取，其能使得還原聚酯織物具有較低的撥水劑含量（皆不大於500ppm）。相較而言，比較例1~6採用習知萃取溶劑（如：二甲苯或EG）對織物上的撥水劑與染料進行萃取，還原聚酯織物仍具有較高的撥水劑含量（皆大於3,000ppm）。

【0069】[實施例的有益效果]

【0070】本發明實施例的有益效果在於，本發明實施例所提供的聚酯織物的回收方法，其能通過“提供一複合溶劑；其中，所述複合溶劑包含有彼此混合的水及醋酸”以及“實施一萃取作業，其包含：利用所述複合溶劑浸潤所述聚酯織物，並且對所述染料及所述潑水劑進行萃取，以將所述染料及所述潑水劑自所述聚酯織物的所述材料上移除，進而使得所述聚酯織物被還原、而具有不小於60的一L值及不大於500ppm的一潑水劑含量”以及“對所述聚酯織物實施一液態聚合作業，以使得所述聚酯織物的特性黏度被提升，並且使得殘留於所述聚酯織物中的雜質被進一步去除”的技術方案，以使得所述聚酯織物上的染料及潑水劑能被有效地移除。藉此，所述聚酯織物可以更容易地回收再利用，並且具有良好的回收品質。再者，本發明所提供的聚酯織物的回

收方法具有製造成本低、且製程安全性高等優點。

【0071】以上所公開的內容僅為本發明的優選可行實施例，並非因此侷限本發明的申請專利範圍，所以凡是運用本發明說明書及圖式內容所做的等效技術變化，均包含於本發明的申請專利範圍內。

112 年 1 月 30 日修正替換頁

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種聚酯織物的回收方法，其包括：

提供一聚酯織物；其中，所述聚酯織物為經染色的聚酯織物，並且所述聚酯織物的材料附著有染料及潑水劑；

提供一複合溶劑；其中，所述複合溶劑是由彼此混合的水及醋酸組成；

實施一萃取作業，其包含：利用所述複合溶劑浸潤所述聚酯織物，並且對所述染料及所述潑水劑進行萃取，以將所述染料及所述潑水劑自所述聚酯織物的所述材料上移除，進而使得所述聚酯織物被還原、而具有不小於 60 的一 L 值及不大於 500ppm 的一潑水劑含量；其中，在所述萃取作業中，所述聚酯織物：水：醋酸之間的一重量比例為 10：20~160：120~360，並且由水及醋酸組成的所述複合溶劑的重量為所述聚酯織物的重量的 20~40 倍；以及

對所述聚酯織物實施一液態聚合作業，以使得所述聚酯織物的特性黏度被提升，並且使得殘留於所述聚酯織物中的雜質被進一步去除；

其中，在所述萃取作業中，所述聚酯織物的所述特性黏度被下降至 0.55~0.65、且下降的幅度不大於 10%；並且在所述液態聚合作業中，所述聚酯織物的所述特性黏度被提升至 0.65~0.75、且提升的幅度介於 15%至 40%之間。

【請求項2】 如請求項 1 所述的聚酯織物的回收方法，其中，在所述液態聚合作業中，殘留於所述聚酯織物中的所述雜質為固體雜質及低沸點有機物的至少其中之一。

【請求項3】 如請求項 1 所述的聚酯織物的回收方法，其中，所述聚酯織物具有一玻璃轉化溫度（glass transition temperature，Tg）；其中，在所述萃取作業中，所述複合溶劑是加熱至一萃取溫

度來浸潤所述聚酯織物、且對所述染料及所述潑水劑進行萃取；其中，所述複合溶劑的所述萃取溫度是高於所述聚酯織物的所述玻璃轉化溫度。

【請求項4】 如請求項 3 所述的聚酯織物的回收方法，其中，所述聚酯織物的所述玻璃轉化溫度不大於 80°C，並且所述複合溶劑是加熱至介於 80°C 至 130°C 的所述萃取溫度來浸潤所述聚酯織物並且對所述染料及所述潑水劑進行萃取。

【請求項5】 如請求項 1 所述的聚酯織物的回收方法，其中，在所述萃取作業中，所述複合溶劑對所述聚酯織物的一萃取時間是介於 0.5 小時至 3.0 小時之間，並且所述複合溶劑對於所述聚酯織物的萃取次數是介於 1 次至 6 次之間。

【請求項6】 如請求項 1 所述的聚酯織物的回收方法，其中，在所述聚酯織物中，所述潑水劑具有高分子網狀交聯結構，並且所述潑水劑為包含矽元素（Si）的潑水劑、包含氟元素（F）的撥水劑、包含氟元素及矽元素的撥水劑、及水性聚氨酯（PU）撥水劑的至少其中之一；其中，在所述萃取作業中，所述染料及所述潑水劑皆是被所述複合溶劑中的所述醋酸移除。

【請求項7】 如請求項 1 所述的聚酯織物的回收方法，其中，在所述萃取作業之後及所述液態聚合作業之前，所述聚酯織物的回收方法進一步包括：

實施一過濾作業，其包含：利用一濾網對所述複合溶劑及所述聚酯織物進行過濾，以將所述複合溶劑與所述聚酯織物彼此分離；以及

實施一乾燥作業，其包含：對所述聚酯織物進行乾燥，以將殘留於所述聚酯織物中的所述複合溶劑進一步移除。

【請求項8】 如請求項 1 所述的聚酯織物的回收方法，其中，在所述液態聚合作業中，所述聚酯織物是經過介於 0.01torr 至 1.00torr 之間的

一液態聚合壓力、及介於 220°C 至 280°C 之間的一液態聚合溫度進行液態聚合；接著，所述聚酯織物是經過具有不大於 5 微米過濾網目的一濾網被過濾，以使得殘留於所述聚酯織物中的所述雜質被進一步排除；其中，在所述液態聚合作業之後，所述聚酯織物的所述潑水劑含量不大於 100ppm。

【請求項9】 如請求項 1 所述的聚酯織物的回收方法，其中，在所述液態聚合作業之後，所述聚酯織物的回收方法進一步包括：以一熔融造粒機對所述聚酯織物實施一熔融造粒作業，以使得所述聚酯織物形成為再生的聚酯粒。

【發明圖式】

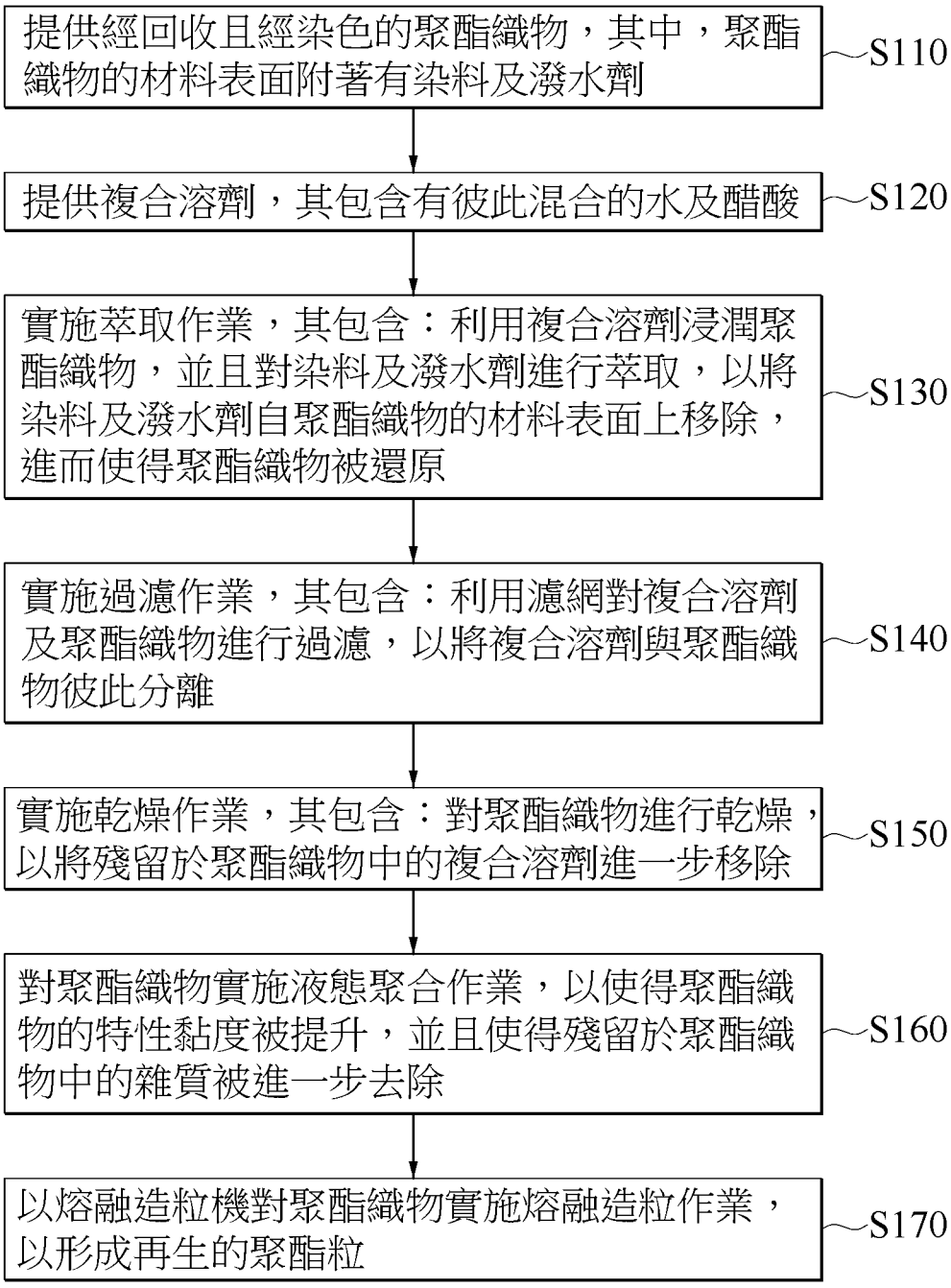

提供經回收且經染色的聚酯織物，其中，聚酯織物的材料表面附著有染料及潑水劑
S110
提供複合溶劑，其包含有彼此混合的水及醋酸
S120
實施萃取作業，其包含：利用複合溶劑浸潤聚酯織物，並且對染料及潑水劑進行萃取，以將染料及潑水劑自聚酯織物的材料表面上移除，進而使得聚酯織物被還原
S130
實施過濾作業，其包含：利用濾網對複合溶劑及聚酯織物進行過濾，以將複合溶劑與聚酯織物彼此分離
S140
實施乾燥作業，其包含：對聚酯織物進行乾燥，以將殘留於聚酯織物中的複合溶劑進一步移除
S150
對聚酯織物實施液態聚合作業，以使得聚酯織物的特性黏度被提升，並且使得殘留於聚酯織物中的雜質被進一步去除
S160
以熔融造粒機對聚酯織物實施熔融造粒作業，以形成再生的聚酯粒
S170

圖1