



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201630649 A

(43)公開日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：104142963

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 21 日

(51)Int. Cl.：

**B01D39/16 (2006.01)**

**D01F6/76 (2006.01)**

**D01F6/94 (2006.01)**

**B65H54/28 (2006.01)**

**D01D5/088 (2006.01)**

**D02J1/22 (2006.01)**

(30)優先權：2014/12/22 日本

2014-258755

(71)申請人：東麗股份有限公司 (日本) TORAY INDUSTRIES, INC. (JP)

日本

(72)發明人：村田祥 MURATA, SHO (JP)；山口純郎 YAMAGUCHI, SUMIO (JP)；林剛史 HAYASHI, TSUYOSHI (JP)

(74)代理人：賴經臣；宿希成

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：3 項 圖式數：1 共 21 頁

(54)名稱

聚伸苯硫醚單絲及其製造方法暨絲餅

(57)摘要

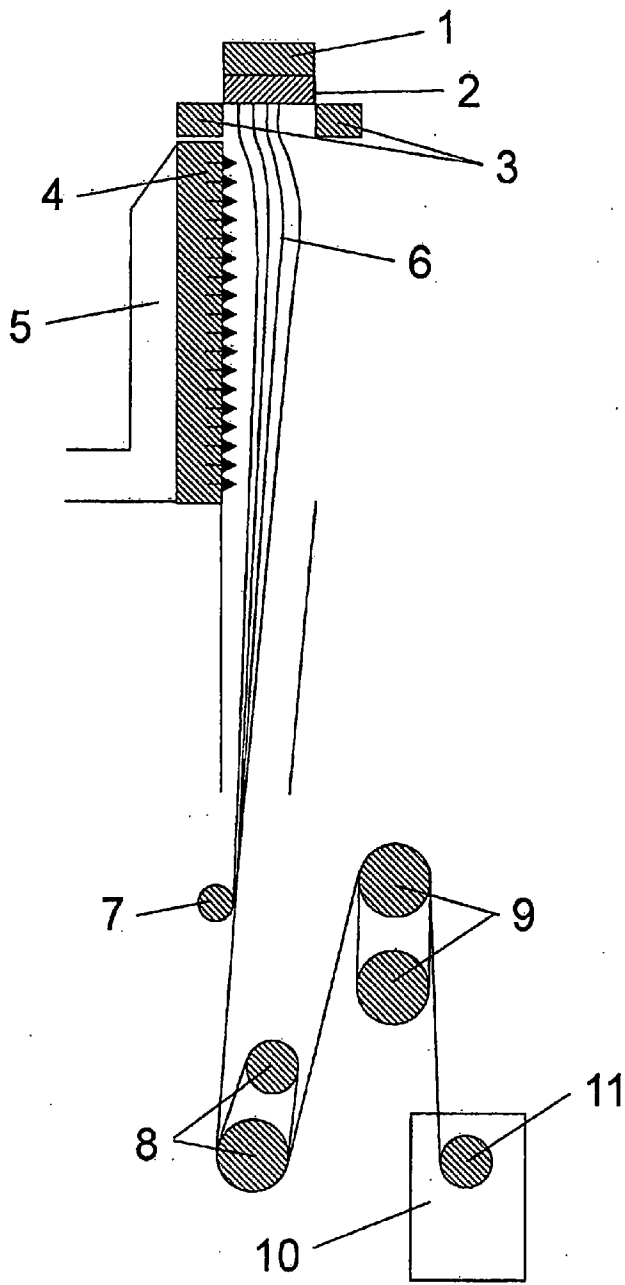
本發明提供一種聚伸苯硫醚單絲，其開口變動率極小、最適合於高精密的過濾器，且其具有以下形態：

(1)一種聚伸苯硫醚單絲，其特徵在於：連續熱收縮應力變異為 5%以下，細度均一性(U% Nomal 值)為 1.2%以下。

(2)一種鼓輪(drum)形狀的纖維絲餅，係捲取有上述(1)記載之聚伸苯硫醚單絲。

指定代表圖：

圖 1



- 符號簡單說明：
- 1 . . . 紡嘴
  - 2 . . . 加熱蒸氣發生裝置
  - 3 . . . 嘴下加熱器
  - 4 . . . 冷卻風
  - 5 . . . 冷卻風吹出裝置
  - 6 . . . 絲條
  - 7 . . . 供油輥
  - 8 . . . 第 1 輥
  - 9 . . . 第 2 輥
  - 10 . . . 捲取機
  - 11 . . . 絲餅

# 發明摘要

※ 申請案號：104142963

※ 申請日：104/12/21

※ I P C 分類：

*B01D39/16(2006.01)*  
*D01F6/76(2006.01)*  
*D01F6/94(2006.01)*  
*B65H54/28(2006.01)*  
*D01D5/088(2006.01)*  
*D02J1/22(2006.01)*

## 【發明名稱】(中文/英文)

聚伸苯硫醚單絲及其製造方法暨絲餅

## 【中文】

本發明提供一種聚伸苯硫醚單絲，其開口變動率極小、最適合於高精密的過濾器，且其具有以下形態：

(1)一種聚伸苯硫醚單絲，其特徵在於：連續熱收縮應力變異為5%以下，細度均一性(U% Nomal值)為1.2%以下。

(2)一種鼓輪(drum)形狀的纖維絲餅，係捲取有上述(1)記載之聚伸苯硫醚單絲。

## 【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- |    |          |
|----|----------|
| 1  | 紡嘴       |
| 2  | 加熱蒸氣發生裝置 |
| 3  | 嘴下加熱器    |
| 4  | 冷卻風      |
| 5  | 冷卻風吹出裝置  |
| 6  | 絲條       |
| 7  | 供油輥      |
| 8  | 第1輥      |
| 9  | 第2輥      |
| 10 | 捲取機      |
| 11 | 絲餅       |

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

## 【發明名稱】(中文/英文)

聚伸苯硫醚單絲及其製造方法暨絲餅

## 【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種聚伸苯硫醚(以下，簡稱為「PPS」)單絲及其絲餅；進一步詳細而言，係關於一種適合於高精密過濾器用途之PPS單絲。

## 【先前技術】

【0002】 PPS由於耐熱性、耐藥品性、電氣絕緣性等優異，且機械性強度或成型加工性亦優異，因此作為金屬代替材料或能夠承受極限環境之材料被廣泛使用。關於PPS纖維亦是利用此等特性，而被提案使用於過濾器、毛刷用毛材、抄紙烘乾機帆布、電氣絕緣紙等之產業用資材中。例如於專利文獻1中提案有一種穩定製造細度不均一較少之PPS纖維的方法。

【0003】 近年來，在化學、電氣、電子、汽車、食品、精密機器、醫藥、醫療等之製造現場使用之過濾器用途中，作為SUS鋼線代替品， PPS單絲之研討正在積極地進行。例如於專利文獻2中提案有一種為了生產性良好且廉價地製造單絲，而暫時製造複絲，其後予以分纖之方法。然而，在該方法中，由於藉由複絲製造步驟之交織處理，而以單線彼此交織之狀態進行延伸、熱固，因此於單線間延伸或熱固容易變得不均一，且於分纖後的單絲發生纖維軸向的細度不均一，而不易獲得均一的單絲。又，在分纖步驟中，導件類存在較多，其間絲條容易受到因摩擦而引起的損傷，再者，因摩擦

張力等使分纖後的單絲之纖維軸向的連續熱收縮應力變異變大，而不易獲得均一的單絲。由於該等情事，會在分纖絲中失去纖維軸向的物性之均一性，而無法獲得高精密的過濾器。

【0004】 又，例如於專利文獻3中提案有一種為獲得尺寸安定性較佳之PPS單絲，而少量添加聚對苯二甲酸伸烷酯之方法。然而，在該方法中，有由於添加聚對苯二甲酸伸烷酯，而使耐熱性或耐藥品性下降，或因混合不均一而失去長度方向之物性的均一性，無法應用於高精度過濾器中之問題。

【0005】 再者，例如專利文獻4係以過濾器性能之提高為目的，提案有一種細度均一性優異之PPS單絲。其雖然確實能夠製造一定精度的過濾器，但已判明其無法對應於近年來飛躍性提高之過濾器的高精密化。此係由於過濾器之高精密化需要抑制過濾器梭織時的張力變異，而針對此點，其並未教示解決方法。如此，至此尚未能獲得適合於開口變動率極小之高精度過濾器之PPS單絲，而強烈期望適合於高精度過濾器之PPS單絲。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0006】

專利文獻1：日本專利特開平10-60734號公報

專利文獻2：日本專利特開2012-246599號公報

專利文獻3：日本專利特開2011-106060號公報

專利文獻4：日本專利特開2009-68149號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

【0007】 本發明之課題在於提供一種開口變動率極小、最適合於高精密的過濾器之PPS單絲。

(解決問題之技術手段)

【0008】 為解決上述問題，本發明採取以下形態：

(1)一種聚伸苯硫醚單絲，係纖維軸向的連續熱收縮應力變異為5%以下，細度均一性(U% Nomal值)為1.2%以下。

(2)一種鼓輪(drum)形狀的絲餅，其係捲取有上述(1)記載之聚伸苯硫醚單絲。

(3)一種聚伸苯硫醚單絲之製造方法，係將聚伸苯硫醚樹脂熔融，並將自紡嘴吐出之各長絲藉由冷卻裝置冷卻後，賦予油劑，藉由經加熱之拉取輥拉取，於拉取輥與加熱延伸輥之間進行延伸，並捲取為鼓輪狀者，其特徵在於，(a)將紡嘴面的中心部與外周部的溫度變異設為3℃以下，(b)以距紡嘴100 mm以下之距離，藉由5℃以上且20℃以下之冷卻風將各長絲進行冷卻。

(對照先前技術之功效)

【0009】 藉由使用本發明之PPS單絲，可提供具有耐熱性、耐藥品性，且開口變動率極小之高精密的過濾器。

## 【圖式簡單說明】

【0010】 圖1係本發明之製絲製程的概略圖。

## 【實施方式】

【0011】 使用於本發明之PPS，係具有由p-聚苯硫醚所構成之基本重複構造單位者，其亦可含有其他共聚合構造單位。作為例如共聚合構造單位，可舉例如間苯硫醚或聯苯硫醚等之芳香族硫醚、或者該等之烷基取代物、鹵素取代物等。又，亦可利用混合紡絲或

複合紡絲等而添加其他聚合物。作為其他聚合物，可舉例如聚酯或聚醯胺、聚烯烴、聚醯亞胺等。共聚合成分量、聚合物添加量較佳為3 wt%以下。若為該範圍，則能夠保持良好的耐熱性、耐藥品性。更佳為1 wt %以下，再更佳為未添加。

【0012】再者，亦可添加抗氧化劑或耐熱劑、熱劣化防止劑、耐候劑等之添加劑。其添加量較佳為1 wt%以下。藉由設為1 wt %以下，能夠獲得良好的可紡性。更佳範圍為0.5 wt%以下。

【0013】又，使用於本發明之PPS，較佳係使用低分子量物較少之利用淬火法而聚合之PPS。藉由使用低分子量物較少之聚合物，能夠抑制紡絲時的口嘴髒污，且能夠穩定獲得本發明之PPS單絲。

【0014】為了獲得極高精密的過濾器，必須兼顧PPS單絲之纖維軸向的連續熱收縮應力變異之抑制與優異的細度均一性。

【0015】所謂「纖維軸向的連續熱收縮應力」，係指對於一邊使纖維行走、一邊進行熱處理時所產生之收縮應力在纖維軸向上連續地進行測定者，其係藉由於給紗輥與拉紗輥之輥間使絲條行走，並於該輥間施行乾熱處理，並利用於其後方所設置之張力測定器連續地測定收縮應力(cN)而求出。又，其變異係將上述連續熱收縮應力的標準偏差除以平均值而得。具體而言，係將測定頻度設為每1cm為6次，以其平均值作為1個資料而收取1000個資料，根據所獲得之1000個資料算出平均值、標準偏差，並利用下式算出連續熱收縮應力變異。平均值、標準偏差係藉由使用東麗工程公司製「連續熱收縮測定器FTA-500」予以自動計算。

$$(\text{連續熱收縮應力變異}) = (\text{標準偏差}) / (\text{平均值}) \times 100$$

在本發明中，發現該纖維軸向的連續熱收縮應力變異會對過濾



器梭織時的張力變異產生影響。若連續熱收縮應力安定，則梭織時的張力變異減小，能夠獲得高精密的過濾器。因此，必要的連續熱收縮應力變異為5%以下，更佳3%以下。下限值為0%以上。

【0016】作為用以將該纖維軸向的連續熱收縮應力變異設為5%以下之較佳手段之一，可舉例如抑制延伸步驟中的延伸張力變異。

【0017】為了抑制此延伸張力變異，較佳係將嘴面溫度之變異設為3℃以下，更佳設為1.5℃以下。所謂嘴面溫度之變異係指紡嘴中心部與距離紡嘴最外周5 mm之任意4點的合計5點中最高溫度與最低溫度之差。經潛心研討後判明，當嘴面溫度之變異在3℃以下時，則吐出之聚合物溫度變得均一，吐出、冷卻安定，其後之延伸步驟中的延伸張力安定。另，作為抑制嘴面溫度之變異之方法，可舉例如將嘴面下利用加熱器進行保溫之方法。此外，更佳係將紡嘴下利用加熱蒸氣充滿。嘴面下加熱器的溫度，較佳係紡絲溫度 $\pm 20^{\circ}\text{C}$ 之範圍，更佳為紡絲溫度 $\pm 10^{\circ}\text{C}$ 之範圍。

【0018】用以獲得極高精密的過濾器之另外一個重要的特性係PPS單絲的細度均一性。細度均一性係由伍斯特不均率(U% Nomal值)表示，用以獲得作為課題之極高精密的過濾器之U%係1.2%以下，較佳1.0%以下，更佳0.9%以下。下限值係0%以上。為了獲得此優異的細度均一性，自紡嘴吐出之聚合物的冷卻步驟極為重要。

【0019】在冷卻步驟中，較佳係使用氣體(空氣)作為冷卻媒體。在利用氣體(冷卻風)進行之冷卻中，相較於利用液體之冷卻，其對於聚合物之阻力較小，有利於確保細度均一性。

【0020】關於冷卻風的溫度，較佳係設為5℃以上、20℃以下，更佳設為5℃以上、10℃以下。藉由將冷卻風的溫度設為20℃以下則聚合物的冷卻充分，有助於細度均一性的提高。

【0021】再者，冷卻開始距離較佳係設為距嘴面100 mm以下，更佳設為80 mm以下。藉由將冷卻開始距離設為100 mm以下，自紡嘴吐出之聚合物的凝固點安定，有助於細度均一性的提高。

【0022】為了獲得高精密過濾器，PPS單絲的捲取形狀亦極為重要，絲餅較佳為鼓輪(drum)形狀。藉由設為鼓輪形狀，能夠抑制在平盤形狀中產生之所謂「平盤收縮」之收縮狀的缺陷。

【0023】本發明之PPS單絲的細度，較佳係6~33 dtex，更佳6~22 dtex。藉由設為6~33 dtex，在將過濾器高密度化之時，能夠抑制由過濾所引起的壓損。

【0024】又，本發明之PPS單絲的強度，較佳為3.0 cN/dtex以上，更佳3.5 cN/dtex以上。藉由將強度設為3.0 cN/dtex以上，可達到過濾器的耐久性提高。

【0025】再者，本發明之PPS單絲的熱水尺寸變化率，較佳為10%以下，更佳6%以下。藉由將熱水尺寸變化率設為10%以下，而使高溫環境下使用時之過濾器的尺寸安定性提高。

【0026】又，本發明之PPS單絲之製造方法，較佳係使用將單絲直接紡絲之1步驟法。藉由設為1步驟法，能夠抑制對連續熱收縮應力變異產生影響之延伸張力變異。又，生產性亦格外提高。

【0027】又，作為本發明之PPS單絲之製造方法，雖亦可舉例如在獲得複絲之後，經由分纖步驟而獲得單絲之方法，但較佳係利用將單絲進行直接紡絲之1步驟法。

【0028】 以下，記載本發明之單絲的較佳製造方法之一例。

【0029】 使用於本發明之PPS樹脂係如前述。

【0030】 使用於紡絲之PPS樹脂，較佳係使用乾燥機將低分子量物設為0.15 wt%以下，更佳設為0.1 wt%以下。藉由盡可能地預先除去聚合物中的低沸點物，能夠在熔融紡絲時，抑制嘴面的髒污，可使細度均一性優異，穩定獲得連續熱收縮應力變異較小之PPS單絲。

【0031】 在熔融紡絲中，PPS樹脂的熔融擠出可使用公知的手法。經擠出之聚合物係經由配管，藉由齒輪泵等公知的計量裝置予以計量，並在通過除去異物的過濾器後，導向紡嘴。此時之聚合物溫度較佳為300~330℃，更佳310~320℃。

【0032】 為了獲得細度均一性優異之PPS單絲，較佳係將嘴孔的孔徑D設為0.10 mm以上、0.50 mm以下，以嘴孔的定徑區(land)長L(與嘴孔的孔徑同等之直管部的長度)除以孔徑D而得之L/D，較佳係在1.0以上、8.0以下。又，由生產性的觀點而言，每1紡嘴的孔數較佳為4以上，由絲條冷卻的觀點較佳，為8以下。

【0033】 嘴面溫度、自紡嘴吐出之絲條的冷卻係如前述。

【0034】 經冷卻固化之絲條係利用經加熱之第1輥所拉取，如前述般，連續地於第1輥與第2輥之間延伸。第1輥、第2輥可使用單一型、獨立輥型、納爾遜型，由絲條加熱的安定性與速度固定之觀點而言，較佳為使用納爾遜型。

【0035】 第1輥的拉取速度，較佳為300~1000 m/min，更佳400~800 m/min。

又，第1輥的加熱溫度較佳係聚合物的玻璃轉移溫度-10℃以

上、 $T_g+20^{\circ}\text{C}$  以下。藉由設為該範圍，可依PPS的流動性成為充分的狀態下進行延伸，能夠抑制延伸張力的變異。

【0036】 又，第2輥的加熱溫度較佳為 $140^{\circ}\text{C}$  以上、 $250^{\circ}\text{C}$  以下。藉由設為 $140^{\circ}\text{C}$  以上，可提升強度、尺寸安定性。

【0037】 關於捲取，可使用公知的捲取機，作為絲餅形狀，如前述般較佳為鼓輪形狀。

【0038】 如此獲得之PPS單絲，係利用整經機進行整經為目的之開口(opening)，並由劍梳式織機或噴水式織機等打入緯線後，被切斷為任意的形狀，而成為過濾器。作為該過濾器的用途，其例如使用作為汽車引擎的噴射過濾器或醫療現場等之過濾器。

[實施例]

【0039】

(1)開口變動率

利用整經機將PPS單絲整經為380條/英吋(2.54cm)，並利用劍梳式織機予以梭織為380條/英吋(2.54cm)(以開口部成為正方形之方式)。將該試織段利用掃描型電子顯微鏡(Nikon公司製ESEM-2700)依倍率1000倍進行觀察，以 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ 級測定任意20個部位之各開口部的纖維間距離(分別測定各開口部中距離最寬廣之部分)。開口變動率係由下式算出。

$$(\text{開口變動率}) = (\text{標準偏差}) / (\text{平均值}) \times 100$$

另，開口變動率係以屬於高精密過濾器之指標的3%以下視為合格。

【0040】

(2)連續熱收縮應力變異

連續熱收縮應力之測定係使用東麗工程股份有限公司製「連續熱收縮測定器FTA-500」。測定方法係於給紗輥與拉紗輥之輥間以5 m/min使絲條行走，並於該輥子間施行乾熱處理(溫度：100℃、單位長：10 cm)，對由熱所引起的應力(cN)利用位於其後方之張力測定器連續地進行測定。測定頻率係設為每1cm為6次，將其平均值作為1個資料而收集1000個資料。由所獲得之1000個資料算出平均值、標準偏差，並利用下式算出連續熱收縮應力變異。平均值、標準偏差係利用該測定器進行自動計算。

$$(\text{連續熱收縮應力變異}) = (\text{標準偏差}) / (\text{平均值}) \times 100$$

#### 【0041】

#### (3)伍斯特不均率(U%)

使用齊威格·伍斯特(Zellweger Uster)公司製、伍斯特測試器5(USTER TESTER 5)，而以給紗速度800 m/min、測定類型Nomal模式、使用節流AUTO、無撚線機，測定1分鐘，將所獲得之值作為伍斯特不均率(U%)。

#### 【0042】

#### (4)嘴面溫度變異

使用熱電偶，測定嘴中心部與距離嘴最外周5 mm之任意4點的合計5點之溫度。將最高溫度與最低溫度之差作為嘴面溫度變異。

#### 【0043】

#### (5)延伸張力變異

使用東麗工程股份有限公司製TTM-101張力計，於第1、第2輥間對距離第2輥約20 cm處的延伸張力進行測定1分鐘，以0.1秒間隔擷取值，算出標準偏差與平均值，其係根據下式算出。

(延伸張力變異)=(標準偏差)/(平均值) $\times 100$

【0044】

(6)細度

依據JISL 1013(2010)8.3.1 A法而算出。

【0045】

(7)強度、延伸度

依據JISL 1013(2010)8.5.1而測定。

【0046】

(8)熱水尺寸變化率

依據JISL 1013(2010)8.18.1 A法而測定。

【0047】 以下，利用實施例具體地說明本發明。

【0048】

[實施例1]

使用東麗(股)製E2280(玻璃轉移點；93℃、淬火法)作為PPS聚合物顆粒，將利用乾燥機使低分子量物調整為0.1%以下之顆粒，以紡絲溫度320℃、單孔吐出量4.25 g/min進行熔融紡絲。此時的聚合物溫度為313℃。紡絲機係使用圖1所示之1步驟法的直接延伸紡絲機。紡絲係使用孔數為8個、紡嘴孔的孔徑(D)為0.40 mm、L/D為6.0的圓孔之紡嘴(1)，此時，嘴面係利用330℃的加熱蒸氣予以保溫，嘴面溫度之變異為0.8℃。自紡嘴吐出之聚合物係以距離嘴面50 mm，利用來自冷卻風吹出裝置(5)之10℃的冷卻風(4)進行冷卻，且在由供油輥(7)供油後，由加熱至100℃之第1輥(8)以625 m/min拉取，連續地於加熱至200℃之第2輥(9)間進行延伸至4.00倍。此時之延伸張力變異係為11.5%。延伸後的絲條係在直接使用微凸輪橫動型的

捲取機(10)而捲取為鼓輪形狀的纖維絲餅(11)後，利用劍梳式織機進行梭織。

【0049】 將所獲得之PPS單絲的原絲特性與梭織評估(開口變動率)結果顯示於表1中。

【0050】 所獲得之PPS單絲的U%為0.78%，連續熱收縮應力變異為2.3%。又，開口變動率係為1.4%，獲得良好的織物。

【0051】

[實施例2]

除了將嘴面的保溫方法由加熱蒸氣設為空氣加熱以外，其餘依與實施例1相同之方法獲得PPS單絲。將如此獲得之PPS單絲的原絲特性與梭織評估結果顯示於表1中。

【0052】 藉由將嘴面的保溫方法設為空氣加熱，雖然嘴面溫度變異稍大為1.3℃，但延伸張力變異為13.8%，連續熱收縮應力變異為2.9%，U%為0.85%。又，開口變動率為1.8%，獲得良好的織物。

【0053】

[實施例3]

除了將冷卻風溫度設為5℃以外，其餘依與實施例2相同之方法獲得PPS單絲。將如此獲得之PPS單絲的原絲特性與梭織評估結果顯示於表1中。

【0054】 藉由將冷卻風溫度設為5℃，與實施例2對比之下，冷卻效率提高，且U%成為0.75%，但嘴面溫度變異增大為2.2℃，且延伸張力變異成為15.6%。其結果，雖連續熱收縮應力變異亦成為4.4%，但開口變動率為2.6%，獲得良好的織物。

【0055】

[實施例4]

除了將冷卻開始距離設為100 mm以外，其餘依與實施例2相同之方法獲得PPS單絲。將如此獲得之PPS單絲的原絲特性與梭織評估結果顯示於表1中。

【0056】 藉由將冷卻開始距離設為100 mm，雖U%成為1.11%，但嘴面溫度變異安定為1.0℃，延伸張力變異成為12.5%，連續熱收縮應力變異成為2.7%。又，開口變動率成為2.8%，獲得良好的織物。

【0057】

[表1]

|          |              | 實施例 1           | 實施例 2  | 實施例 3  | 實施例 4  |
|----------|--------------|-----------------|--------|--------|--------|
| 紡絲條件     | 製程           | 1 步驟法           | 1 步驟法  | 1 步驟法  | 1 步驟法  |
|          | 絲餅形狀         | 鼓輪              | 鼓輪     | 鼓輪     | 鼓輪     |
|          | 單孔吐出量(g/min) | 4.25            | 4.25   | 4.25   | 4.25   |
|          | 紡絲溫度(℃)      | 320             | 320    | 320    | 320    |
|          | 嘴面保溫方法       | 嘴面下加熱器<br>+加熱蒸氣 | 嘴面下加熱器 | 嘴面下加熱器 | 嘴面下加熱器 |
|          | 嘴面下加熱器溫度(℃)  | 330             | 330    | 330    | 330    |
|          | 冷卻開始距離(mm)   | 50              | 50     | 50     | 100    |
|          | 冷卻風溫度(℃)     | 10              | 10     | 5      | 10     |
|          | 紡絲速度(m/min)  | 625             | 625    | 625    | 625    |
|          | 延伸倍率(-)      | 4.00            | 4.00   | 4.00   | 4.00   |
|          | 嘴面溫度變異(℃)    | 0.8             | 1.3    | 2.2    | 1.0    |
|          | 延伸張力變異(%)    | 11.5            | 13.8   | 15.6   | 12.5   |
| 原絲物性     | 連續熱收縮應力變異(%) | 2.3             | 2.9    | 4.4    | 2.7    |
|          | U%(%)        | 0.78            | 0.85   | 0.75   | 1.11   |
|          | 細度(dtex)     | 17.0            | 17.1   | 17.0   | 16.9   |
|          | 強度(cN/dtex)  | 4.21            | 4.16   | 4.41   | 3.99   |
|          | 延伸度(%)       | 25.4            | 24.8   | 23.8   | 26.5   |
|          | 熱水尺寸變化率(%)   | 5.5             | 5.8    | 6.2    | 5.7    |
| 開口變動率(%) |              | 1.4             | 1.8    | 2.6    | 2.8    |

【0058】

[比較例1]



除了將嘴面的保溫溫度設為290℃以外，其餘依與實施例1相同之方法獲得PPS單絲。將如此獲得之PPS單絲的原絲特性與梭織評估結果顯示於表2中。

【0059】藉由將嘴面的保溫溫度設為290℃，雖U%成為0.91%，但嘴面溫度之變異增大為3.4℃，且延伸張力的變異成為18.9%。其結果，連續熱收縮應力變異成為5.3%。又，開口變動率為3.9%，未獲得滿意的織物。

【0060】

[比較例2]

除了將冷卻開始距離設為15 mm以外，其餘依與實施例1相同之方法獲得PPS單絲。將如此獲得之PPS單絲的原絲特性與梭織評估結果顯示於表2中。

【0061】藉由將冷卻開始距離設為15 mm，雖U%成為0.84%，但嘴面溫度之變異增大為4.1℃，且延伸張力的變異成為20.8%。其結果，連續熱收縮應力變異成為5.5%。又，開口變動率為4.5%，未獲得滿意的織物。

【0062】

[比較例3]

除了將冷卻開始距離設為200 mm以外，其餘依與實施例1相同之方法獲得PPS單絲。將如此獲得之PPS單絲的原絲特性與梭織評估結果顯示於表2中。

【0063】藉由將冷卻開始距離設為200 mm，而使嘴面溫度之變異安定為0.7℃，且延伸張力的變異成為11.7%。其結果，連續熱收縮應力變異成為2.5%。然而，藉由將冷卻開始距離延長，使U%

成為1.41%。又，開口變動率為3.2%，未獲得滿意的織物。

【0064】

[比較例4]

使用東麗(股)製E2280作為PPS聚合物顆粒，將利用乾燥機使低沸點物調整為1.0%以下之顆粒，以紡絲溫度320℃、單孔吐出量4.25 g/min進行熔融紡絲。紡絲係使用孔數為8個、紡嘴孔的孔徑(D)為0.4 mm、L/D為6的圓孔之紡嘴，此時，嘴面係利用330℃的加熱蒸氣予以保溫，嘴面溫度之變異為0.9℃。自紡嘴吐出之聚合物係以距離嘴面50 mm，利用10℃的冷卻風予以冷卻，在供油後，由以625 m/min一定旋轉之非加熱的第1輥拉取，而獲得未延伸絲。

【0065】 將該未延伸絲，利用延伸機於加熱至100℃之第1輥與加熱至200℃之第2輥間進行延伸至4.00倍。此時之延伸張力變異為24.5%。延伸後的絲條係在捲取為緯管形狀的纖維絲餅之後，利用劍桅式織機進行梭織。

【0066】 將所獲得之PPS單絲的原絲特性與梭織評估結果顯示於表2中。

【0067】 藉由設為2步驟法，雖U%成為0.86%，但延伸張力變異增大為24.5%，且連續熱收縮應力變異成為6.0%。又，開口變動率成為5.5%，進而藉由設為平盤形狀，會發生收縮狀的不均一而引起織物品質下降，無法獲得滿意的織物。

【0068】

[比較例5]

除了在聚合物冷卻後，使8條絲條集束為1條，並進行供油、延伸、捲取以外，其餘依與實施例1相同之方法獲得PPS複絲。此時，

嘴面溫度之變異為 $1.0^{\circ}\text{C}$ ，延伸張力變異為 $12.0\%$ ，相較於實施例1為稍大。將如此獲得之PPS複絲利用分纖機而分纖。分纖後的絲條係在捲取為平盤形狀的纖維絲餅之後，係利用劍桅式織機而梭織。

【0069】 將所獲得之PPS單絲(分纖絲)的原絲特性與梭織評估結果顯示於表2中。

【0070】 在分纖機中，在捲取為PPS單絲(分纖絲)為止之步驟中存在許多導件類，於其間絲條摩擦而容易受到損傷，分纖絲的連續熱收縮應力變異成為 $6.1\%$ 。又，在複絲製造步驟時，由於依藉由交織處理而經交織之狀態進行熱固，因此於單線間熱固容易變得不均一，且分纖絲的U%成為 $1.53\%$ 。又，開口變動率成為 $6.5\%$ ，進而藉由設為平盤形狀，會發生收縮狀的不均一，引起織物品質下降，無法獲得滿意的織物。

【0071】

[表2]

|          |              | 比較例 1       | 比較例 2       | 比較例 3       | 比較例 4       | 比較例 5       |
|----------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 紡絲條件     | 製程           | 1 步驟法       | 1 步驟法       | 1 步驟法       | 2 步驟法       | 1 步驟法+分纖    |
|          | 絲餅形狀         | 鼓輪          | 鼓輪          | 鼓輪          | 平盤          | 平盤          |
|          | 單孔吐出量(g/min) | 4.25        | 4.25        | 4.25        | 4.25        | 4.25        |
|          | 紡絲溫度(℃)      | 320         | 320         | 320         | 320         | 320         |
|          | 嘴面保溫方法       | 嘴面下加熱器+加熱蒸氣 | 嘴面下加熱器+加熱蒸氣 | 嘴面下加熱器+加熱蒸氣 | 嘴面下加熱器+加熱蒸氣 | 嘴面下加熱器+加熱蒸氣 |
|          | 嘴面下加熱器溫度(℃)  | 290         | 330         | 330         | 330         | 330         |
|          | 冷卻開始距離(mm)   | 50          | 15          | 200         | 50          | 50          |
|          | 冷卻風溫度(℃)     | 10          | 10          | 10          | 10          | 10          |
|          | 紡絲速度(m/min)  | 625         | 625         | 625         | 625         | 625         |
|          | 延伸倍率(-)      | 4.00        | 4.00        | 4.00        | 4.00        | 4.00        |
|          | 嘴面溫度變異(℃)    | 3.4         | 4.1         | 0.7         | 0.9         | 1.0         |
|          | 延伸張力變異(%)    | 18.9        | 20.8        | 11.7        | 24.5        | 12.0        |
| 原絲物性     | 連續熱收縮應力變異(%) | 5.3         | 5.5         | 2.5         | 6.0         | 6.1         |
|          | U%(%)        | 0.91        | 0.84        | 1.41        | 0.86        | 1.53        |
|          | 細度(dtex)     | 16.8        | 17.0        | 17.1        | 17.3        | 17.0        |
|          | 強度(cN/dtex)  | 4.10        | 4.30        | 4.09        | 4.62        | 3.98        |
|          | 延伸度(%)       | 23.8        | 22.7        | 26.8        | 24.4        | 14.6        |
|          | 熱水尺寸變化率(%)   | 5.4         | 6.3         | 5.0         | 6.7         | 7.2         |
| 開口變動率(%) |              | 3.9         | 4.5         | 3.2         | 5.5         | 6.5         |

【0072】 如表1、表2，由本發明實施例獲得之PPS單絲，能夠獲得細度均一性(U%)、連續熱收縮應力變異小，且開口變動率極小之織物，且能夠獲得高精密的過濾器。另一方面，由比較例獲得之PPS單絲，無法使細度均一性(U%)、連續熱收縮應力變異皆減小，而無法獲得高精密的過濾器。

(產業上之可利用性)

【0073】 藉由使用由本發明所獲得之PPS單絲而製造之極高

精密的過濾器，適合使用於化學、電氣·電子、汽車、食品、精密機器、醫藥·醫療等之製造現場。

【符號說明】

【0074】

- 1           紡嘴
- 2           加熱蒸氣發生裝置
- 3           嘴下加熱器
- 4           冷卻風
- 5           冷卻風吹出裝置
- 6           絲條
- 7           供油輥
- 8           第1輥
- 9           第2輥
- 10          捲取機
- 11          絲餅

## 申請專利範圍

1. 一種聚伸苯硫醚單絲，係纖維軸向的連續熱收縮應力變異為5%以下，細度均一性(U% Nomal值)為1.2%以下。
2. 一種鼓輪(drum)形狀的絲餅，係捲取有請求項1之聚伸苯硫醚單絲。
3. 一種聚伸苯硫醚單絲之製造方法，係將聚伸苯硫醚樹脂熔融，將自紡嘴吐出之各長絲藉由冷卻裝置冷卻後，賦予油劑，藉由經加熱之拉取輥進行拉取，並於拉取輥與加熱延伸輥之間延伸而捲取為鼓輪狀者，其特徵在於，(a)將紡嘴面的中心部與外周部的溫度變異設為3℃以下，(b)以距紡嘴100 mm以下之距離，藉由5℃以上且20℃以下之冷卻風對各長絲進行冷卻。

圖式

圖 1

