



(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 201809385 A

(43) 公開日：中華民國 107 (2018) 年 03 月 16 日

(21) 申請案號：106124745

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 24 日

(51) Int. Cl. :                    *D01F6/60*    (2006.01)                    *D02G3/36*    (2006.01)  
    *D04C1/00*    (2006.01)                    *A41B11/00*    (2006.01)

(30) 優先權：2016/07/26            日本                                    2016-146049

(71) 申請人：日商東麗股份有限公司 (日本) TORAY INDUSTRIES, INC. (JP)  
日本(72) 發明人：吉岡大輔 YOSHIOKA, DAISUKE (JP)；高木健太郎 TAKAGI, KENTARO (JP)；  
栗林隆宏 KURIBAYASHI, TAKAHIRO (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：6 項    圖式數：2            共 36 頁

(54) 名稱

聚醯胺複絲及使用其之蕾絲織物、長襪

(57) 摘要

本發明係一種聚醯胺複絲，其特徵在於：15%伸長時之拉伸強度為 4.0~6.0cN/dtex，強伸度積為 10.0 以上，紗線不均(U%)為 1.2 以下。

本發明提供一種可獲得柔軟性、耐久性、透明感優異之長襪，耐久性優異且花紋外觀美麗之蕾絲織物之高強力聚醯胺複絲。

## 發明摘要

※ 申請案號：106124745

※ 申請日：106/07/24

※IPC 分類：*D01F 6/60* (2006.01)  
*D02G 3/36* (2006.01)  
*D04C 1/00* (2006.01)  
*A41B 11/00* (2006.01)

### 【發明名稱】(中文/英文)

聚醯胺複絲及使用其之蕾絲織物、長襪

### 【中文】

本發明係一種聚醯胺複絲，其特徵在於：15%伸長時之拉伸強度為 4.0~6.0 cN/dtex，強伸度積為 10.0 以上，紗線不均(U%)為 1.2 以下。

本發明提供一種可獲得柔軟性、耐久性、透明感優異之長襪，耐久性優異且花紋外觀美麗之蕾絲織物之高強力聚醯胺複絲。

### 【英文】

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】：**無

**【本代表圖之符號簡單說明】：**

無

**【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)

聚醯胺複絲及使用其之蕾絲織物、長襪

## 【技術領域】

【0001】本發明係關於一種聚醯胺複絲。更詳細而言，係關於一種於將本發明之聚醯胺複絲用於長襪時可提供一種柔軟性、耐久性、透明感優異之長襪，於用於蕾絲料之底紗時可提供一種耐久性優異且花紋外觀美麗之蕾絲織物的聚醯胺複絲。

## 【先前技術】

【0002】作為合成纖維之聚醯胺纖維或聚酯纖維由於在機械、化學性質方面具有優異之特性，故而被廣泛地用於衣料用途或產業用途。尤其，聚醯胺纖維由於在其獨特之柔性、高強度、染色時之顯色性、耐熱性、吸濕性等方面具有優異之特性，故而被廣泛地用於長襪、內衣、運動服等一般衣料用途。

【0003】作為蕾絲之消費者需求，為了使花紋外觀美麗，而期待耐久性與習知相當，且期待蕾絲底紗之透明感。作為長襪之消費者需求，為了使穿著感良好，且表現出素肌感，而期待耐久性與習知相當，且期待追求柔軟性、透明感。即，若替換為衣料用聚醯胺纖維，則強烈期待強力與習知相當之細纖維化。

【0004】為了解決該等問題，提出各種使聚醯胺纖維高強度化之技術。例如專利文獻 1 中，提出一種蕾絲織物，其包含伸度為 51~64%、強度為 4.2~6.5 cN/dtex 之高黏度型之尼龍 6 長絲。

【0005】專利文獻 2 中，提出一種長襪，其包含伸度為 40~

50%、強伸度積為 9.1 以上且 9.8 左右之聚醯胺長絲。

【0006】專利文獻 3 中，提出一種輪胎簾布、皮帶，其包含伸度為 16~18%左右、強度為 9.8 cN/dtex 以上且強伸度積為 11.4~12.2 cN/dtex 左右之聚醯胺系纖維。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

#### 【0007】

專利文獻 1：日本專利特開 2003-129331 號公報

專利文獻 2：國際公開第 2016/76184 號

專利文獻 3：日本專利特開昭 63-159521 號公報

#### 【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

【0008】然而，專利文獻 1 中所記載之方法雖然可獲得花紋外觀美麗之蕾絲，但纖維模數與強伸度積較低，無法滿足蕾絲織物之製品強度。

【0009】於將專利文獻 2 中所記載之方法擴展應用於適合於單股包芯彈性紗之被覆紗之織度之情形時，纖維模數與強伸度積較低，無法滿足長襪之製品強度。

【0010】於將專利文獻 3 中所記載之方法擴展應用於衣料用途之情形時，纖維模數過高，蕾絲或長襪之製造步驟中之斷紗、起毛等高階通過性較差。

【0011】本發明係解決上述問題而成者，其課題在於提供一種具有高強伸度積、恰當之纖維模數之高強力聚醯胺複絲。更詳細而言，其課題在於利用具有高強伸度積、恰當之纖維模數之聚醯胺複

絲而提供一種蕾絲織物及長襪，該蕾絲織物之高階通過性與製品品質優異，可細纖度化，可維持耐久性，並且蕾絲底紗之透明感增加，花紋外觀美麗，該長襪具有優異之透明感與柔軟性。

(解決問題之技術手段)

【0012】為了解決上述問題，本發明採用以下構成。

【0013】(1)一種聚醯胺複絲，其特徵在於：15%伸長時之拉伸強度為 4.0~6.0 cN/dtex，強伸度積為 10.0 以上，紗線不均(U%)為 1.2 以下。

【0014】(2)如上述(1)所記載之聚醯胺複絲，其特徵在於：單紗纖度為 1.3~3.4 dtex。

【0015】(3)如上述(1)或(2)所記載之聚醯胺複絲，其特徵在於：伸度為 30~50%。

【0016】(4)如上述(1)至(3)中任一項所記載之聚醯胺複絲，其特徵在於：結晶量與剛性非晶量之和為 70~90%。

【0017】(5)一種蕾絲織物，其係將上述(1)至(4)中任一項所記載之聚醯胺複絲用於蕾絲底紗而成。

【0018】(6)一種長襪，其係將上述(1)至(4)中任一項所記載之聚醯胺複絲用作包芯被覆紗，並將該包芯紗用於一部分而成。

(對照先前技術之功效)

【0019】本發明之聚醯胺複絲係具有高強伸度積、恰當之纖維模數之高強力聚醯胺複絲。進而，本發明之聚醯胺複絲可獲得一種蕾絲織物及長襪，該蕾絲織物之高階通過性與製品品質優異，可細纖度化，可維持耐久性，並且蕾絲底紗之透明感增加，花紋外觀美麗，該長襪具有優異之透明感與柔軟性。

**【圖式簡單說明】****【0020】**

圖 1 表示可較佳地用於本發明之聚醯胺複絲之製造方法的製造裝置之一實施態樣。

圖 2 係表示可較佳地用於本發明之聚醯胺複絲之製造方法之紡絲嘴及加熱筒的概略剖面模式圖。

**【實施方式】**

**【0021】** 以下，更加詳細地對本發明進行說明。

**【0022】** 本發明之聚醯胺複絲之特徵在於：15%伸長時之拉伸強度為 4.0~6.0 cN/dtex，強伸度積為 10.0 以上，紗線不均(U%)為 1.2 以下。

**【0023】** 構成本發明之聚醯胺複絲之聚醯胺係包含所謂之烴基經由醯胺鍵與主鏈連結之高分子量體之樹脂，該聚醯胺之製紗性、機械特性優異，較佳為主要為聚己內醯胺(尼龍 6)、聚己二醯己二胺(尼龍 66)，就難以凝膠化，製紗性良好之方面而言，進而較佳為聚己內醯胺(尼龍 6)。前文中所謂之主要，於聚己內醯胺時，係指包含 80 莫耳%以上之構成聚己內醯胺之  $\epsilon$ -己內醯胺作為構成單位；於聚己二醯己二胺時，係指包含 80 莫耳%以上之構成聚己二醯己二胺之六亞甲基二胺己二酸作為構成單位；進而較佳為包含 90 莫耳%以上。作為其他成分，並無特別限定，例如可列舉：構成聚月桂醯胺、聚己二醯己二胺、聚六亞甲基壬二醯胺、聚癸二醯己二胺、聚十二烷二醯己二胺、聚己二醯間苯二甲胺、聚對苯二甲醯己二胺、聚間苯二甲醯己二胺等之單體之胺基羧酸、二羧酸、二胺等

單位。

【0024】又，為了有效地表現本發明之效果，聚醯胺中較佳為不含以氧化鈦為代表之消光劑等各種添加劑，但亦可於不阻礙耐熱劑等效果之範圍內視需要含有添加劑。又，亦可使其含量為 0.001 ~ 0.1 wt%之間而視需要混合。

【0025】本發明之聚醯胺複絲必須將 15%強度、強伸度積、U%全部設為上述範圍。即，藉由進行細纖度化，雖然可獲得蕾絲底紗之透明感增加而花紋外觀美麗之蕾絲織物、或具有優異之透明感與柔軟性之長襪，但製品強度降低，耐久性成為無法經受實際使用之等級。為了使耐久性成為可經受實際使用之等級，必須提高強伸度積。又，為了維持高階通過性或製品品質，必須設為恰當之 15%強度、U%。

【0026】因此，本發明者等人進行潛心研究，發現：為了提供高階通過性與製品品質優異且耐久性優異且蕾絲底紗之透明感增加而花紋外觀美麗之蕾絲織物、或具有優異之透明感與柔軟性之長襪，必須將 15%強度、強伸度積、及 U%設為恰當之區域。

【0027】本發明之聚醯胺複絲之強伸度積必須為 10.0 以上。藉由設為該範圍，而長襪或蕾絲之耐久性成為可經受實際使用之等級。於強伸度積未滿 10.0 之情形時，長襪或蕾絲之耐久性成為無法經受實際使用之等級，又，高階加工步驟中之斷紗增加而高階通過性變差。本發明之聚醯胺複絲之強伸度積進而較佳為 10.3 以上。又，雖然強伸度積越大越佳，但本發明中之其上限值為 11.0 左右。

【0028】本發明之聚醯胺複絲之作為原紗物性之一指標之 15%伸長時之拉伸強度(以下，將其稱作「15%強度」)必須為 4.0~

6.0 cN/dtex。15%強度之測定係基於 JIS L1013-2010-拉伸強度及伸長率進行測定，描繪拉伸強度-伸長率曲線，將 15%伸長時之拉伸強度(cN)除以纖度所得之值設為 15%強度。15%強度係簡易地表示纖維模數之值，若 15%強度較高，則表示拉伸強度-伸長率曲線之斜率較高而纖維模數較高，另一方面，若 15%強度較低，則表示拉伸強度-伸長率曲線之斜率較低而纖維模數較低。

【0029】藉由將本發明之聚醯胺複絲設為該範圍，而長襪或蕾絲織物之耐久性成為可經受實際使用之等級，柔軟性亦優異。於 15%強度未滿 4.0 cN/dtex 之情形時，強伸度積降低，長襪或蕾絲織物之耐久性成為無法經受實際使用之等級。若 15%強度超過 6.0 cN/dtex，則伸度降低，長襪或蕾絲織物之質地變硬而柔軟性降低，又，高階加工步驟中之斷紗增加而高階通過性變差，製品品質降低。較佳為 4.5~5.5 cN/dtex。

【0030】本發明之聚醯胺複絲之伸度較佳為 30~50%。藉由設為該範圍，而高階加工步驟中之斷紗減少而高階通過性製品品質變得良好。尤其是高速織編、織造時高階通過性優異。若伸度為 30% 以上，則長襪製造步驟(包芯紗製造步驟或長襪織編步驟)或蕾絲編織物製造步驟(整經步驟、織造步驟)等高階加工步驟中之斷紗較少而高階通過性良好。進而，長襪或蕾絲織物之質地柔軟而良好。若伸度為 50%以下，則強伸度積充分，長襪或蕾絲織物之耐久性亦可經受實際使用，又，高階加工步驟中之斷紗較少而高階通過性、製品品質亦提高。進而較佳為 35~45%。

【0031】本發明之聚醯胺複絲之結晶量與剛性非晶量之和較佳為 70~90%。結晶量與剛性非晶量係以如下方式算出之值。

【0032】結晶量( $X_c$ )係利用示差掃描熱量分析(DSC, Differential Scanning Calorimetry)法計算熔解熱量與冷結晶熱量之差( $\Delta H_m - \Delta H_c$ ),並藉由(1)式而算出。此處,  $\Delta H_{m0}$ 係結晶性聚醯胺之熔解熱量,其值為 229.76 J/g。

【0033】又,剛性非晶量( $X_{ra}$ )係藉由(2)式自結晶量( $X_c$ )及可動非晶量( $X_{ma}$ )而算出。可動非晶量( $X_{ma}$ )係利用溫度調變示差掃描熱量分析法(TMDSC, Temperature Modulated Differential Scanning Calorimetry)自溫度-熱流速可逆曲線上之玻璃轉移前後之比熱變化( $\Delta C_p$ )而算出。此處之 $\Delta C_p$ 係使用於玻璃轉移前後之溫度-熱流可逆曲線外插切線而算出之玻璃轉移前後之比熱差距。可動非晶量( $X_{ma}$ )係藉由(3)式而算出。此處,  $\Delta C_{p0}$ 係非晶聚醯胺之  $T_g$  前後之比熱差,其值為 0.4745 J/g。

【0034】再者,剛性非晶量係由溫度調變 DSC 及 DSC 之 2 次測定之平均值而算出。

$$\text{【0035】結晶量： } X_c(\%) = (\Delta H_m - \Delta H_c) / \Delta H_{m0} \times 100 \dots (1)$$

$$\text{剛性非晶量： } X_{ra}(\%) = 100 - (X_c + X_{ma}) \dots (2)$$

$$\text{可動非晶量： } X_{ma}(\%) = \Delta C_p / \Delta C_{p0} \times 100 \dots (3)$$

【0036】此處言及之結晶量與剛性非晶量之和係簡易地表示聚醯胺聚合物之分子鏈之配向緩和之程度之值。若結晶量與剛性非晶量之和較高,則表示分子鏈之變形較少,為結晶性較高之纖維,若結晶量與剛性非晶量之和較低,則表示分子鏈之交聯較大,為結晶性較低之纖維。藉由將結晶量與剛性非晶量之和設為 90%以下,而聚醯胺聚合物之分子鏈之變形量變得適度,可獲得結晶性不過高之聚醯胺纖維,長襪或蕾絲織物之質地或柔軟性優異。藉由將結晶

量與剛性非晶量之和設為 70%以上，而可使聚醯胺聚合物之分子鏈適度變形，故而可獲得結晶性優異之聚醯胺纖維，長襪或蕾絲織物之耐久性優異。進而較佳為 75~85%。

【0037】本發明之聚醯胺複絲之 U% 必須為 1.2 以下。藉由設為該範圍，而製品品質變得優異。若 U% 超過 1.2，則將蕾絲織物染色後，絲線較粗之部分染色較深，產生條紋等外觀變得不良而製品品質較差。於長襪用途之情形時，進而較佳為 1.0 以下，於蕾絲織物用途之情形時，進而較佳為 1.0 以下。又，雖然 U% 越小越佳，但本發明中之其下限值為 0.4 左右。

【0038】就衣料用途之方面而言，本發明之聚醯胺複絲之總纖度較佳為 4.0~33.0 dtex。於長襪用途之情形時，進而較佳為 4.0~11.0 dtex，於蕾絲用途之情形時，進而較佳為 20.0~30.0 dtex。

【0039】本發明之聚醯胺複絲之單紗纖度較佳為 1.3~3.4 dtex。藉由設為該範圍，而長襪或蕾絲之耐久性及柔軟性優異。進而較佳為 1.6~3.2 dtex。

【0040】本發明之聚醯胺複絲之硫酸相對黏度較佳為 2.5~4.0。進而較佳為 3.2~3.8。藉由將硫酸相對黏度設為 2.5~4.0，而長襪或蕾絲織物之耐久性成為可經受實際使用之等級。進而，製品品質變得良好。

【0041】本發明之聚醯胺複絲之剖面形狀並無特別限定，例如可為圓剖面、扁平剖面、透鏡型剖面、三葉剖面、多球剖面、具有 3~8 個凸部與相同數量之凹部之異形剖面、中空剖面、其他公知之異形剖面。

【0042】繼而，具體地說明本發明之高強力聚醯胺複絲之製造

方法之一例。圖 1 表示較佳地用於本發明之高強力聚醯胺複絲之製造方法的利用直接紡絲延伸法之製造裝置之一實施形態。

【0043】本發明之聚醯胺複絲係將聚醯胺樹脂熔融，利用齒輪泵計量、輸送聚醯胺聚合物，自設置於紡絲嘴 1 之吐出孔最終擠出聚醯胺聚合物而形成各長絲。使以此方式自紡絲嘴 1 吐出之各長絲通過為了抑制圖 1 所示之紡絲嘴之經時污染而吹出蒸汽之氣體供給裝置 2、為了進行徐冷而設置之於全周圍繞之多層之加熱筒 3、冷卻裝置 4，將絲線冷卻固化至室溫。其後，利用供油裝置 5 賦予油劑，並且使各長絲集束而形成複絲，利用流體交絡噴嘴裝置 6 進行交絡，通過拉取輥 7、延伸輥 8，此時按照拉取輥 7 與延伸輥 8 之周向速度之比進行延伸。進而，藉由延伸輥 8 之加熱對絲線進行熱處理，利用捲取裝置 9 進行捲取。

【0044】製造本發明之聚醯胺複絲時，聚醯胺樹脂之硫酸相對黏度較佳為 2.5~4.0。藉由設為該範圍，可獲得強伸度積較高之高強力聚醯胺複絲。

【0045】又，熔融溫度較佳為相對於聚醯胺之熔點高超過 20℃且低於 95℃。

【0046】製造本發明之聚醯胺複絲時，必須於冷卻裝置 4 之上部以於全周圍繞各長絲之方式設置有加熱筒 3。藉由將加熱筒設置於冷卻裝置 4 之上部，且將加熱筒內之環境溫度設為 100~300℃之範圍內，可使自紡絲嘴 1 吐出之聚醯胺聚合物熱劣化較少，且配向緩和。藉由利用自嘴面至冷卻之徐冷之配向緩和，獲得 15%強度、強伸度積較高之複絲。於未設置加熱筒之情形時，利用自嘴面至冷卻之徐冷之配向緩和不足，故而有難以獲得 15%強度、強伸度積均

滿足要求之纖維之傾向。

【0047】製造本發明之高強力聚醯胺複絲時，加熱筒必須為多層。於專利文獻 3 中，為了進行徐冷，提出有將嘴正下方之環境溫度保持為 250~450°C 之加熱筒，雖然於產業用之粗纖度區域中較為有效，但於如本發明之聚醯胺複絲般之衣料用之細纖度區域中，由於加熱筒內之溫度分佈固定，故而容易變成熱對流混亂之狀態，從而影響各長絲之固化狀態，成為使 U% 變差之重要原因。因此，藉由將加熱筒設為多層而自上層至下層階段性地降低溫度設定，而刻意地形成自上層向下層之熱對流，設為與紗之伴隨流方向相同之下降氣流，藉此抑制加熱筒內之熱對流之混亂，紗晃動亦較小，可獲得 U% 較小之複絲。

【0048】多層加熱筒長度 L 亦取決於長絲之纖度，但較佳為 40~100 mm。又，多層加熱筒較佳為包含 2 層以上，多層加熱筒之單層長度 L1 較佳為 10~25 mm 之範圍。

【0049】又，多層加熱筒內之環境溫度為 100~300°C 之範圍內，必須於各層間設置平緩之溫度梯度。例如，於將多層加熱筒長度 L 設為 75 mm，將單層長度 L1 設為 25 mm 之情形時，必須將上層之環境溫度設為 250~300°C，將中層之環境溫度設為 200~250°C，將下層之環境溫度設為 100~200°C。

【0050】藉由設為該構成，而將嘴至冷卻間之環境溫度分佈階段性地控制為 100~300°C，從而獲得 15% 強度、強伸度積、U% 良好之高強力聚醯胺複絲。

【0051】製造本發明之聚醯胺複絲時，冷卻裝置 4 可於自固定方向吹出冷卻整流風 A 之冷卻裝置、或自外周側向中心側吹出冷卻

整流風 A 之環狀冷卻裝置、或自中心側向外周吹出冷卻整流風之環狀冷卻裝置等之任一方法中而製造。就抑制紗晃動或 U% 之方面而言，紡絲嘴之下表面至冷卻裝置 4 之冷卻風吹出部之上端部的鉛直方向距離 LS(以下稱作冷卻開始距離)較佳為落於 159~219 mm 之範圍，更佳為 169~189 mm。關於自冷卻風吹出面吹出之冷卻風速，就 U% 及強伸度積之方面而言，較佳為以該冷卻吹出部上端面至下端面之區間之平均計落於 20.0~40.0(m/分鐘)之範圍。

【0052】製造本發明之聚醯胺複絲時，供油裝置 5 之位置即圖 1 中之自紡絲嘴下表面至供油裝置 5 之供油噴嘴位置的鉛直方向距離 Lg(以下稱作供油位置)亦取決於單紗纖度及來自冷卻裝置之長絲之冷卻效率，但較佳為 800~1500(mm)，更佳為 1000~1300(mm)。於為 800(mm)以上之情形時，長絲溫度於賦予油劑時降低至適當之程度，於為 1500(mm)以下之情形時，因下降氣流所引起之紗晃動亦較小，可獲得 U% 較低之複絲。又，於為 1500(mm)以下之情形時，固化點至供油位置之距離縮短，藉此，伴隨流減少，紡絲張力降低，藉此，紡絲配向得到抑制，延伸性(accompanied flow)優異，故而可獲得強伸度積、15%強度較高之高強力複絲。於為 800(mm)以上之情形時，自頭至供油導件之紗屈曲變得恰當，難以受到導件處之摩擦所產生之影響，強伸度積、15%強度之降低減少。

【0053】製造本發明之聚醯胺複絲時，關於紡絲速度，較佳為將拉取輥 7 設為低速度之區域之 1000~2000 m/min，可抑制牽引延伸不均而使絲線冷卻均勻化，可將 U% 抑制得較低而為 1.2 以下。又，於為 2000 m/min 以下之情形時，紡絲配向得到抑制，並且會促進加熱筒之徐冷效果，藉此，分子鏈之變形緩和增大，可獲得 15%

強度、強伸度積較高之高強力複絲。

【0054】又，將延伸輥 8 作為加熱輥而實施熱處理，其熱固化長度較佳為 500~1200 mm，熱處理溫度較佳為 120~180℃。其原因在於：藉由實施適度之熱處理，可設計複絲之熱收縮。藉由將熱固化長度設為 500 mm 以上，而纖維之結晶化變得充分，故而 15% 強度增大，成為耐久性優異之製品。藉由將熱固化長度設為 1200 mm 以下，而纖維之結晶化不會過度進行，可獲得 15% 強度成為恰當之範圍，並且製品之質地柔軟，且高階加工步驟中之步驟通過性優異之高強力聚醯胺複絲。

【0055】本發明之聚醯胺複絲可藉由如下方式而製造：將加熱筒設置於冷卻裝置 4 之上部，將加熱筒內之環境溫度設為 100~300℃ 之範圍內，進而，將加熱筒設為多層型，藉此，於加熱筒內設置溫度梯度，刻意地形成與紗之伴隨流相同方向之下降氣流，使供油位置距嘴面 800~1500 mm，將紡絲速度設為 1000~2000 m/min，將延伸後之熱固化長度設為 500~1200 mm。

【0056】藉由採用此種直接紡絲延伸法中之條件，可獲得 10.0 cN/dtex 以上之高強伸度積、4.0~6.0 cN/dtex 之 15% 強度、1.2 以下之 U% 之高強力聚醯胺複絲。

【0057】本發明之聚醯胺複絲係直接以生絲之狀態作為底紗被供給至蓄絲編織機而利用通常之方法被織成蓄絲料。蓄絲料只要設為刺繡蓄絲、拉舍爾(Raschel)蓄絲、黎巴(Leavers)蓄絲等通常之編織組織即可。

【0058】本發明之聚醯胺複絲被用作包芯紗之被覆紗。關於包芯紗，係被用於將聚胺基甲酸酯系彈性纖維、聚醯胺系彈性體彈性

纖維等彈性紗作為芯紗並纏繞單層被覆紗之單股包芯紗、纏繞雙層被覆紗之雙股包芯紗。

【0059】本發明之聚醯胺複絲被用於將上文所記載之包芯紗用於一部分而成之長襪。又，作為長襪之編織機，可使用通常之襪子編織機，並無限制，只要藉由如下通常之方法進行織成即可：使用2口或4口給紗之編織機，供給本發明之包芯紗而進行織成。

【0060】進而，關於織成後之染色或其後之後加工、最終定型條件，亦只要依照公知之方法進行即可，使用酸性染料、反應染料作為染料，或顏色等亦無限定。

#### [實施例]

【0061】以下，藉由實施例更加詳細地說明本發明。

#### 【0062】

##### A.強度、伸度、強伸度積、15%強度

依照 JIS L1013-2010-拉伸強度及伸長率對纖維試樣進行測定，描繪拉伸強度-伸長率曲線。作為試驗條件，試驗機之種類為定速伸長型，以夾頭間隔 50 cm、拉伸速度 50 cm/min 之條件進行。再者，於斷裂時之拉伸強度小於最高強度之情形時，測定最高拉伸強度及彼時之伸長率。

【0063】強度、強伸度積係藉由下述式求出。

【0064】伸度 = 斷裂時之伸長(%)

強度 = 斷裂時之拉伸強度(cN)/纖度(dtex)

強伸度積 = {強度(cN/dtex)} × {伸度(%) + 100}/100

15%強度 = 15%伸長時之拉伸強度(cN)/纖度(dtex)。

#### 【0065】

## B.總纖度、單紗纖度

將纖維試樣放置於 1.125 m/周之檢尺器，旋轉 500 周，製成線圈狀繞線軸，利用熱風乾燥機進行乾燥後( $105\pm 2^{\circ}\text{C}\times 60$  分鐘)，利用天平稱量繞線軸之質量，由乘以公定含水量所得之值算出纖度。再者，公定含水量係設為 4.5%。

**【0066】**

## C.硫酸相對黏度( $\eta_r$ )

將聚醯胺碎片試樣或纖維試樣 0.25 g 以相對於濃度 98 質量%之硫酸 100 ml 成為 1 g 之方式溶解，使用奧士華型黏度計測定 25  $^{\circ}\text{C}$  下之流下時間(T1)。繼而，測定濃度 98 質量%之硫酸單獨之流下時間(T2)。將 T1 相對於 T2 之比即 T1/T2 設為硫酸相對黏度。

**【0067】**

## D.紗線不均(U%)

使用 zellweger uster 公司製造之 USTER TESTER IV 以試樣長度：500 m、測定紗速度 V：100 m/min、Twister：S、30000/min、1/2 Inert 測定纖維試樣。

**【0068】**

## E.結晶量、剛性非晶量

(Xc)係利用 DSC 法計算溶解熱量與冷結晶化熱量之差( $\Delta H_m - \Delta H_c$ )，藉由(1)式而算出。此處， $\Delta H_m$  係結晶性聚醯胺之溶解熱量，其值為 229.76 J/g。

**【0069】** 又，剛性非晶量(Xra)係藉由(2)式自結晶量化度(Xc)及可動非晶量(Xma)而算出。可動非晶量(Xma)係自利用溫度調變 DSC 法(TMDSC)之溫度-熱流可逆曲線上之玻璃轉移前後之比熱變

化( $\Delta C_p$ )而算出。此處之 $\Delta C_p$ 係使用於玻璃轉移前後之溫度-熱流可逆曲線外插切線而算出之玻璃轉移前後之比熱差距。可動非晶量( $X_{ma}$ )係藉由(3)式而算出。此處， $\Delta C_{p0}$ 係非晶聚醯胺之  $T_g$  前後之比熱差，其值為  $0.4745 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ 。

**【0070】** 再者，剛性非晶量係自溫度調變 DSC 及 DSC 之 2 次測定之平均值而算出。

$$\text{【0071】 結晶量： } X_c(\%) = (\Delta H_m - \Delta H_c) / \Delta H_{m0} \times 100 \dots (1)$$

$$\text{剛性非晶量： } X_{ra}(\%) = 100 - (X_c + X_{ma}) \dots (2)$$

$$\text{可動非晶量： } X_{ma}(\%) = \Delta C_p / \Delta C_{p0} \times 100 \dots (3)。$$

**【0072】** 又，關於普通 DSC 及溫度調變 DSC 之測定條件，以如下條件實施。

### **【0073】**

#### (a) 普通 DSC

使用 TA Instrument 公司製造之 Q1000，利用 Universal Analysis 2000 實施資料處理。測定係於氮氣流下 ( $50 \text{ mL/min}$ ) 以溫度範圍  $0 \sim 300^\circ\text{C}$ 、升溫速度  $10^\circ\text{C/min}$ 、試樣重量約  $5 \text{ mg}$  (熱量資料係以測定後重量計而標準化) 之條件實施測定。

**【0074】** 上述 DSC 法之詳細內容記載於下述[文獻 1]中。

### **【0075】**

[文獻 1]

Wunderlich B., Thermal Analysis of Polymeric Materials, Appendix 1 (The ATHAS Data Bank), Springer (2005)。

### **【0076】**

#### (b) 溫度調變 DSC

使用 TA Instrument 公司製造之 Q1000 利用 Universal Analysis 2000 實施資料處理。測定係於氮氣流下(50 mL/min)以溫度範圍 0 ~ 200°C、升溫速度 2°C/min、試樣重量約 5 mg(熱量資料係以測定後重量計而標準化)實施測定。

【0077】該方法係一面以固定之週期及振幅反覆進行加熱與冷卻，一面平均地升溫而進行測定之方法，可將整體之 DSC 訊息 (Total Heat Flow：全熱流)分離為玻璃轉移等可逆成分(Reversing Heat Flow，可逆熱流)與烩緩和、硬化反應、脫溶劑等不可逆成分 (Nonreversing Heat Flow，不可逆熱流)。但結晶之熔解波峰於可逆成分與不可逆成分之任一者中均出現。

【0078】上述溫度調變 DSC 法之詳細內容記載於上述[文獻 1] 中。

#### 【0079】

### F. 蕾絲之評價

#### (a) 柔軟性

針對蕾絲製品，對質地評價經驗豐富之檢查者(5 人)之柔軟性進行相對評價。其結果取各檢查者之評價分之平均值且小數點以後四捨五入，關於平均值，將 5 設為 S，將 4 設為 A，將 3 設為 B，將 1~2 設為 C。

【0080】5 分：非常優異

4 分：略優

3 分：普通

2 分：稍差

1 分：差。

【0081】將 S、A 設為柔軟性合格。

【0082】

(b)耐久性

破裂強度係依據利用 JIS L1096-2010、馬倫型(Mullen Type)法 (A 法)之破裂強度試驗方法，測定任意 3 處之破裂強度，根據其平均值以如下標準分 4 個階段進行評價。

【0083】S：130 kPa 以上

A：100 kPa 以上且未滿 130 kPa

B：90 kPa 以上且未滿 100 kPa

C：未滿 90 kPa。

【0084】將 S、A 設為耐久性合格。

【0085】

(c)品質

針對蕾絲製品，對檢查者(5 人)之染斑之程度進行相對評價。其結果取各檢查者之評價分之平均值且小數點以後四捨五入，關於平均值，將 5 設為 S，將 4 設為 A，將 3 設為 B，將 1~2 設為 C。

【0086】5 分：非常優異

4 分：略優

3 分：普通

2 分：稍差

1 分：差

將 S、A 設為品質合格。

【0087】

(d)步驟通過性

織成操作性：將織成途中之斷紗次數設為每一捲(80 m)蓄絲布料之斷紗件數，以如下標準進行表示。

【0088】S：0 件以上且未滿 5 件

A：5 件以上且未滿 10 件

B：10 件以上且未滿 20 件

C：20 件以上且未滿 30 件

將 S、A 設為步驟通過性合格。

【0089】

G.長襪之評價

(a)柔軟性

針對長襪製品，於穿著於人體足形之狀態下對質地評價經驗豐富之檢查者(5 人)之腿部之柔軟性進行相對評價。其結果取各檢查者之評價分之平均值且小數點以後四捨五入，關於平均值，將 5 設為 S，將 4 設為 A，將 3 設為 B，將 1~2 設為 C。

【0090】5 分：非常優異

4 分：略優

3 分：普通

2 分：稍差

1 分：差

將 S、A 設為柔軟性合格。

(b)耐久性

【0091】使正面為外側地將長襪製品穿著於人體腳樣，將吊襪帶部對準自腳後跟向大腿部方向 60 cm 之位置，其後，將自腳後跟向大腿部方向 52.5 cm 之位置作為中心，於腳樣之大腿部背面側依

照測定框之大小預先標記圓形之記號。於將製品固定於測定框時，依照之前所標記之圓形之記號進行固定，藉此於與穿著狀態相同之狀態下測定破裂強度，設為耐久性之指標。

【0092】破裂強度係依據利用 JIS L1096-2010、馬倫型法(A 法)之破裂強度試驗方法，測定任意 3 處之破裂強度，根據其平均值以如下標準分 4 個階段進行評價。

【0093】 S：117.7 kPa 以上

A：98.1 kPa 以上且未滿 117.7 kPa

B：88.3 kPa 以上且未滿 98.1 kPa

C：未滿 88.3 kPa。

【0094】將 S、A 設為耐久性合格。

【0095】

#### (c)品質

針對長襪製品，對檢查者(5 人)之染斑之程度進行相對評價。其結果係各檢查者之評價分之平均值之小數點以後四捨五入，關於平均值，將 5 設為 S，將 4 設為 A，將 3 設為 B，將 1~2 設為 C。

【0096】5 分：非常優異

4 分：略優

3 分：普通

2 分：稍差

1 分：差。

【0097】將 S、A 設為品質合格。

【0098】

#### (d)步驟通過性

以如下標準對利用襪子編織機以轉數 400 rpm 連續運轉 1 小時而織編長襪時之因織編時之斷紗所導致之停台次數進行評價。

【0099】 S：斷紗未滿 2 次、

A：斷紗 2 次以上且未滿 4 次、

B：斷紗 4 次以上且未滿 6 次、

C：斷紗 6 次以上。

【0100】 將 S、A 設為步驟通過性合格。

【0101】

[實施例 1]

(聚醯胺複絲之製造)

利用常用方法將作為聚醯胺之硫酸相對黏度( $\eta_r$ )3.3、熔點 225℃之尼龍 6 碎片以含水率成為 0.03 質量%以下之方式進行乾燥。以紡絲溫度(熔融溫度)290℃將所獲得之尼龍 6 碎片熔融，自紡絲嘴吐出。紡絲嘴係使用孔數 42、圓形、孔徑 $\phi$  0.25、6 絲線/頭者。

【0102】 關於紡絲機，使用圖 1 所示之態樣之紡絲機(直接紡絲延伸機)進行紡絲。再者，加熱筒係使用加熱筒長度 L 為 50 mm、單層長度 L1、L2 分別為 25 mm 之 2 層之加熱筒，以上層之加熱筒之環境溫度成為 300℃，下層之加熱筒之環境溫度成為 150℃之方式進行溫度設定。

【0103】 將自紡絲嘴吐出之各長絲於 2 層之加熱筒內以環境溫度 150~300℃進行徐冷，並通過冷卻開始距離 LS169 mm、18℃之冷風之環狀冷卻裝置而將絲線冷卻固化至室溫。其後，於距嘴面之供油位置 Lg 為 1300 mm 之位置賦予油劑，並且使各長絲集束而形成複絲，利用流體交絡噴嘴裝置實施交絡後，以拉取輓速度(紡

絲速度)1500 m/min、熱固化長度 600 mm 經由加熱至 155°C 之延伸輥以延伸倍率 2.8 倍進行延伸，並進行捲取，獲得 22.0 dtex、7 長絲之尼龍 6 複絲。

**【0104】** 將對所獲得之尼龍 6 複絲進行評價之結果示於表 1。

**【0105】**

(蕾絲織物之製造)

繼而，對該複絲進行整經，作為 28G 拉舍爾蕾絲底紗之背面側之紗，設為流道長度 21.0 cm，進而，作為底紗之正面側之紗，亦設為流道長度 100.0 cm、花紋紗 235~330 dtex，並且進行編製。繼而，對原色織物進行精練、染色、最終定型，藉此獲得內衣用蕾絲織物。將對所獲得之蕾絲製品進行評價之結果示於表 1。

**【0106】**

[實施例 2]

以上層之加熱筒之環境溫度成為 300°C，下層之加熱筒之環境溫度成為 100°C 之方式進行溫度設定，於加熱筒內以環境溫度 100~300°C 進行徐冷，將拉取輥速度設為 1700 m/min，將延伸倍率設為 2.7 倍，除此以外，以與實施例 1 相同之方法獲得 22 dtex、7 長絲之尼龍 6 複絲，並獲得蕾絲織物。將評價結果示於表 1。

**【0107】**

[實施例 3]

以上層之加熱筒之環境溫度成為 300°C，下層之加熱筒之環境溫度成為 200°C 之方式進行溫度設定，於加熱筒內以環境溫度 200~300°C 進行徐冷，將延伸倍率設為 3.0 倍，除此以外，以與實施例 1 相同之方法獲得 22 dtex、7 長絲之尼龍 6 複絲，並獲得蕾絲織物。

將評價結果示於表 1。

**【0108】**

[實施例 4]

作為聚醯胺，設為硫酸相對黏度( $\eta_r$ )3.2、熔點 265°C 之尼龍 66 碎片，除此以外，以與實施例 1 相同之方法獲得 22 dtex、7 長絲之尼龍 66 複絲，並獲得蕾絲織物。將評價結果示於表 1。

**【0109】**

[比較例 1]

加熱筒係使用加熱筒長度 L 為 50 mm 之單層加熱筒，以環境溫度成為 300°C 之方式進行溫度設定，將延伸倍率設為 3.2 倍，除此以外，以與實施例 1 相同之方法獲得 22 dtex、7 長絲之尼龍 6 複絲，並獲得蕾絲織物。將評價結果示於表 1。

**【0110】** 由於為單層加熱筒，故而加熱筒內之環境溫度固定，加熱筒內之熱對流混亂，U%變差。又，由於加熱筒內之環境溫度設定係 300°C 而為接近紡絲溫度之溫度，故而自嘴面至冷卻之藉由徐冷之配向緩和不充分，15%強度較高。因此，蕾絲織物之步驟通過性、品質、柔軟性較差。

**【0111】**

[比較例 2]

以上層之加熱筒之環境溫度成為 200°C，下層之加熱筒之環境溫度成為 100°C 之方式進行溫度設定，於加熱筒內以環境溫度 100~200°C 進行徐冷，將拉取輥速度設為 1700 m/min，除此以外，以與實施例 1 相同之方法獲得 22 dtex、7 長絲之尼龍 6 複絲，並獲得蕾絲織物。將評價結果示於表 1。

【0112】由於加熱筒內之環境溫度設定係 100~200℃而為較紡絲溫度低 90℃之溫度，故而自嘴面至冷卻之藉由徐冷之配向緩和不充分，強伸度積、15%強度較低。因此，蓄絲織物之耐久性較差。

【0113】

[比較例 3]

不設置加熱筒，除此以外，以與實施例 1 相同之方法獲得 22 dtex、7 長絲之尼龍 6 複絲，並獲得蓄絲織物。將評價結果示於表 1。

【0114】由於未設置加熱筒，故而自嘴面至冷卻之藉由徐冷之配向緩和不足，強伸度積、15%強度較低。因此，蓄絲織物之耐久性較差。

【0115】 [表 1]

[表 1]

	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	比較例 1	比較例 2	比較例 3
聚合物	聚醯胺	N6	N6	N6	N66	N6	N6
紡絲條件	加熱筒	有	有	有	有	有	無
	加熱筒上層環境溫度(℃)	300	300	300	300	300	200
	加熱筒中層環境溫度(℃)	225	200	250	225	300	150
	加熱筒下層環境溫度(℃)	150	100	200	150	300	100
	紡絲速度(m/min)	1,500	1,700	1,500	1,500	1,500	1,700
	延伸倍率	2.8	2.7	3.0	2.8	3.2	2.8
原絲特性	總纖度(dtex)	22	22	22	22	22	22
	單紗纖度(dtex)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	伸度(%)	42.0	43.0	38.3	41	36.0	39.0
	強度(cN/dtex)	7.4	7.0	7.6	7.3	7.9	6.7
	強伸度積(cN/dtex)	10.5	10.0	10.5	10.3	10.7	9.3
	U%	0.60	0.40	1.20	0.60	1.60	0.35
	15%強度(cN/dtex)	4.5	4.2	5.0	4.5	6.1	3.4
	結晶量(%)	29	25	30	28	33	19
	剛性非晶量(%)	55	53	55	53	58	45
結晶量+ 剛性非晶量(%)	84	78	86	81	91	64	
蓄絲評價	柔軟性	S	S	S	S	C	S
	耐久性	S	A	S	S	S	C
	品質	S	S	A	S	C	S
	步驟通過性	S	S	S	S	C	S

【0116】

[實施例 5]

將供油位置  $L_g$  設為 800 mm，將延伸倍率設為 3.0 倍，除此以外，以與實施例 1 相同之方法獲得 22 dtex、7 長絲之尼龍 6 複絲，並獲得蕾絲織物。將評價結果示於表 2。

**【0117】**

## [實施例 6]

將供油位置  $L_g$  設為 1500 mm，將延伸倍率設為 2.7 倍，除此以外，以與實施例 1 相同之方法獲得 22 dtex、7 長絲之尼龍 6 複絲，並獲得蕾絲織物。將評價結果示於表 2。

**【0118】**

## [比較例 4]

將供油位置  $L_g$  設為 600 mm，將延伸倍率設為 3.2 倍，除此以外，以與實施例 1 相同之方法獲得 22 dtex、7 長絲之尼龍 6 複絲，並獲得蕾絲織物。將評價結果示於表 2。

**【0119】** 由於在長絲溫度未降至室溫之狀態下賦予油劑，故而 U% 變差。又，嘴面至供油導件之紗彎曲較大，因供油導件處之摩擦所產生之影響而強伸度積、15% 強度較低。因此，蕾絲織物之步驟通過性、耐久性、品質較差。

**【0120】**

## [比較例 5]

將供油位置  $L_g$  設為 3000 mm，將延伸倍率設為 2.7 倍，除此以外，以與實施例 1 相同之方法獲得 22 dtex、7 長絲之尼龍 6 複絲，並獲得蕾絲織物。將評價結果示於表 2。

**【0121】** 因下降氣流所引起之紗晃動之影響較大，U% 變差。又，因伴隨流所帶來之影響而紡絲張力變高，紡絲配向進行，故而

15%強度、強伸度積較低。因此，蓄絲織物之品質、耐久性較差。

**【0122】**

[實施例 7]

將拉取輥速度(紡絲速度)設為 1000 m/min，將延伸倍率設為 3.8 倍，除此以外，以與實施例 1 相同之方法獲得 22 dtex、7 長絲之尼龍 6 複絲，並獲得蓄絲織物。將評價結果示於表 2。

**【0123】**

[實施例 8]

將拉取輥速度(紡絲速度)設為 2000 m/min，將延伸倍率設為 2.3 倍，除此以外，以與實施例 1 相同之方法獲得 22 dtex、7 長絲之尼龍 6 複絲，並獲得蓄絲織物。將評價結果示於表 2。

**【0124】**

[比較例 6]

將拉取輥速度(紡絲速度)設為 800 m/min，將延伸倍率設為 4.5 倍，除此以外，以與實施例 1 相同之方法獲得 22 dtex、7 長絲之尼龍 6 複絲，並獲得蓄絲織物。將評價結果示於表 2。

**【0125】** 由於紡絲速度較低，故而紡絲張力變低，紗晃動之影響較大，U%變差。又，加熱筒之徐冷效果變大，聚醯胺分子鏈之變形緩和過度進行，15%強度較高。因此，蓄絲織物之步驟通過性、品質、柔軟性較差。

**【0126】**

[比較例 7]

將拉取輥速度(紡絲速度)設為 2500 m/min，將延伸倍率設為 1.9 倍，除此以外，以與實施例 1 相同之方法獲得 22 dtex、7 長絲之尼

龍 6 複絲，並獲得蓄絲織物。將評價結果示於表 2。

【0127】由於紡絲速度較高，故而變形速度變高，變形速度之不均增加，牽引延伸不均增大而 U% 變差。又，加熱筒之徐冷效果變低，聚醯胺分子鏈之變形緩和不充分，15% 強度、強伸度積較低。因此，蓄絲織物之品質、耐久性較差。

【0128】

[實施例 9]

使用直徑不同之延伸輥，將熱固化長度設為 1200 mm，除此以外，以與實施例 1 相同之方法獲得 22 dtex、7 長絲之尼龍 6 複絲，並獲得蓄絲織物。將評價結果示於表 2。

【0129】

[比較例 8]

使用直徑不同之延伸輥，將熱固化長度設為 1800 mm，除此以外，以與實施例 1 相同之方法獲得 22 dtex、7 長絲之尼龍 6 複絲，並獲得蓄絲織物。將評價結果示於表 2。

【0130】利用熱之纖維之結晶化過度進行，15% 強度較高。因此，蓄絲織物之步驟通過性、柔軟性較差。

## 【0131】 [表 2]

[表 2]

		實施例 5	實施例 6	實施例 7	實施例 8	實施例 9	比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7	比較例 8
聚合物	聚醯胺	N6	N6	N6	N6	N6	N6	N6	N6	N6	N6
紡絲 條件	加熱筒	有	有	有	有	有	有	有	有	有	有
	Lg：供油位置 (mm)	800	1500	1300	1300	1300	600	3000	1300	1300	1300
	紡絲速度 (m/min)	1,500	1,500	1,000	2,000	1,500	1,500	1,500	800	2,500	1,500
	熱固化長度 (mm)	600	600	600	600	1,200	600	600	600	600	1,800
	延伸倍率	3.0	2.7	3.8	2.3	2.8	3.2	2.7	4.5	1.9	2.8
原絲 特性	總纖度(dtex)	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
	單紗纖度 (dtex)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
	伸度(%)	41	44	41	42	32	39	42	39	43	27
	強度 (cN/dtex)	7.3	7.0	7.3	7.2	7.8	6.9	6.6	7.5	6.5	8.2
	強伸度積 (cN/dtex)	10.3	10.1	10.3	10.2	10.3	9.6	9.4	10.4	9.3	10.4
	U%	0.80	1.10	0.80	0.60	0.60	1.30	1.80	1.40	1.50	0.60
	15%強度 (cN/dtex)	5.6	4.1	5.6	4.5	5.5	3.9	3.5	6.1	3.6	6.4
	結晶量(%)	32	27	32	29	29	25	23	30	25	30
	剛性非晶量 (%)	56	53	56	55	55	50	50	55	50	61
結晶量+ 剛性 非晶量(%)	88	80	88	84	84	75	73	85	75	91	
蕾絲 評價	柔軟性	A	S	A	S	S	S	S	C	S	C
	耐久性	S	A	S	S	S	C	C	S	C	S
	品質	S	A	S	S	S	C	C	C	C	S
	步驟通過性	A	S	A	S	S	C	S	C	S	C

## 【0132】

## [實施例 10]

## (聚醯胺複絲之製造)

利用常用方法將作為聚醯胺之硫酸相對黏度( $\eta_r$ )3.3、熔點 225 °C 之尼龍 6 碎片以含水率成為 0.03 質量%以下之方式進行乾燥。以紡絲溫度(熔融溫度)290°C 將所獲得之尼龍 6 碎片熔融，自紡絲嘴吐出。紡絲嘴係使用孔數 30、圓形、孔徑 $\phi$  0.20、6 絲線/頭者。

【0133】關於紡絲機，使用圖 1 所示之態樣之紡絲機進行紡絲。再者，加熱筒係使用加熱筒長度  $L$  為 50 mm、單層長度  $L_1$ 、 $L_2$  分別為 25 mm 之 2 層之加熱筒，以上層之加熱筒之環境溫度成為  $300^{\circ}\text{C}$ ，下層之加熱筒之環境溫度成為  $150^{\circ}\text{C}$  之方式進行溫度設定。

【0134】將自紡絲嘴吐出之各長絲於 2 層之加熱筒內以環境溫度  $150\sim 300^{\circ}\text{C}$  進行徐冷，並通過冷卻開始距離  $LS169$  mm、 $18^{\circ}\text{C}$  之冷風之環狀冷卻裝置而將絲線冷卻固化至室溫。其後，於距嘴面之供油位置  $L_g$  為 1300 mm 之位置賦予油劑，並且使各長絲集束而形成複絲，利用流體交絡噴嘴裝置實施交絡後，以拉取輥速度(紡絲速度)1500 m/min、熱固化長度 600 mm 經由加熱至  $155^{\circ}\text{C}$  之延伸輥以延伸倍率 2.6 倍進行延伸，並進行捲取，獲得 8.0 dtex、5 長絲之尼龍 6 複絲。

【0135】將對所獲得之尼龍 6 複絲進行評價之結果示於表 3。

【0136】

(長襪之製造)

繼而，將該複絲用於包芯紗之被覆紗，將 22 decitex 之聚胺基甲酸酯彈性紗作為芯紗，設定為牽引 3.0 倍，以撚數 2400 t/m(S,Z 方向)進行單股包芯，製造單股包芯彈性紗(SCY)。

【0137】使用所獲得之 SCY，利用襪子編織機進行織成。繼而，對原編織物進行精練、染色，並於  $120^{\circ}\text{C}$  下進行 30 秒最終定型，獲得連褲襪製品。將對所獲得之連褲襪製品之腿部進行評價之結果示於表 3。

【0138】

## [比較例 9]

不設置加熱筒，除此以外，以與實施例 10 相同之方法獲得 8 dtex、5 長絲之尼龍 6 複絲，並獲得長襪製品。將評價結果示於表 3。

【0139】由於未設置加熱筒，故而自嘴面至冷卻之藉由徐冷之配向緩和不足，強伸度積、15%強度較低。因此，長襪製品之耐久性較差。

## 【0140】

## [比較例 10]

不設置加熱筒，將拉取輥速度(紡絲速度)設為 2500 m/min，將延伸倍率設為 1.5 倍，除此以外，以與實施例 10 相同之方法獲得 8 dtex、5 長絲之尼龍 6 複絲，並獲得長襪製品。將評價結果示於表 3。

【0141】由於紡絲速度較高，故而變形速度變高，藉此，變形速度之不均增加，牽引延伸不均增大而 U%變差。又，由於未設置加熱筒，故而自嘴面至冷卻之藉由徐冷之變形緩和不足，15%強度、強伸度積較低。因此，長襪製品之品質、耐久性較差。

## 【0142】

## [比較例 11]

加熱筒係使用加熱筒長度 L 為 50 mm 之單層加熱筒，以環境溫度成為 300°C 之方式進行溫度設定，將供油位置 L<sub>g</sub> 設為 3000 mm，將拉取輥速度(紡絲速度)設為 600 m/min，將延伸倍率設為 4.5 倍，除此以外，以與實施例 10 相同之方法獲得 8 dtex、5 長絲之尼龍 6 複絲，並獲得長襪製品。將評價結果示於表 3。

【0143】由於為單層加熱筒，故而加熱筒內之環境溫度分佈固定，加熱筒內之熱對流混亂，進而，由於供油位置較低(頭至供油

之距離較長)或紡絲速度較低，故而紗晃動之影響較大而 U%變差。又，藉由紡絲速度較低而加熱筒之徐冷效果變大，聚醯胺分子鏈之變形緩和過度進行，進而，因熱固化長度較長而導致之纖維之結晶化過度進行，15%強度較高。因此，長襪製品之步驟通過性、品質、柔軟性較差。

【0144】 [表 3]

[表 3]

		實施例 10	比較例 9	比較例 10	比較例 11
聚合物	聚醯胺	N6	N6	N6	N6
紡絲 條件	加熱筒	有	無	無	有
	加熱筒上層環境溫度(°C)	300	-	-	300
	加熱筒中層環境溫度(°C)	225	-	-	300
	加熱筒下層環境溫度(°C)	150	-	-	300
	Lg：供油位置(mm)	1300	1300	1300	3000
	紡絲速度(m/min)	1,500	1,500	2,500	600
	熱固化長度(mm)	600	600	600	2,400
	延伸倍率	2.6	2.6	1.5	4.5
原絲 特性	總纖度(dtex)	8	8	8	8
	單紗纖度(dtex)	1.6	1.6	1.6	1.6
	伸度(%)	44	40	38	28
	強度(cN/dtex)	7.3	6.4	6.1	8.3
	強伸度積(cN/dtex)	10.5	9.0	8.4	10.6
	U%	0.80	0.80	1.50	1.30
	15%強度(cN/dtex)	4.4	3.8	3.4	6.5
	結晶量(%)	29	23	20	32
	剛性非晶量(%)	55	50	40	63
結晶量 + 剛性非晶量(%)	84	73	60	95	
長襪 評價	柔軟性	S	S	S	C
	耐久性	S	C	C	S
	品質	S	S	C	B
	步驟通過性	S	S	S	C

## 【符號說明】

## 【0145】

- 1 紡絲嘴
- 2 氣體噴出裝置

3	加熱筒
4	冷卻裝置
5	供油裝置
6	流體交絡噴嘴裝置
7	拉取輥
8	延伸輥
9	捲取裝置
L	多層加熱筒長度
L1	多層加熱筒之單層長度
LS	冷卻開始距離
Lg	供油位置

## 申請專利範圍

1. 一種聚醯胺複絲，其特徵在於：15%伸長時之拉伸強度為 4.0 ~ 6.0 cN/dtex，強伸度積為 10.0 以上，紗線不均(U%)為 1.2 以下。
2. 如請求項 1 之聚醯胺複絲，其中，單紗纖度為 1.3 ~ 3.4 dtex。
3. 如請求項 1 或 2 之聚醯胺複絲，其中，伸度為 30 ~ 50%。
4. 如請求項 1 至 3 中任一項之聚醯胺複絲，其中，結晶量與剛性非晶量之和為 70 ~ 90%。
5. 一種蕾絲織物，其係將請求項 1 至 4 中任一項之聚醯胺複絲用於蕾絲底紗而成。
6. 一種長襪，其係將請求項 1 至 4 中任一項之聚醯胺複絲用作包芯被覆紗，並將該包芯紗用於一部分而成。

圖式

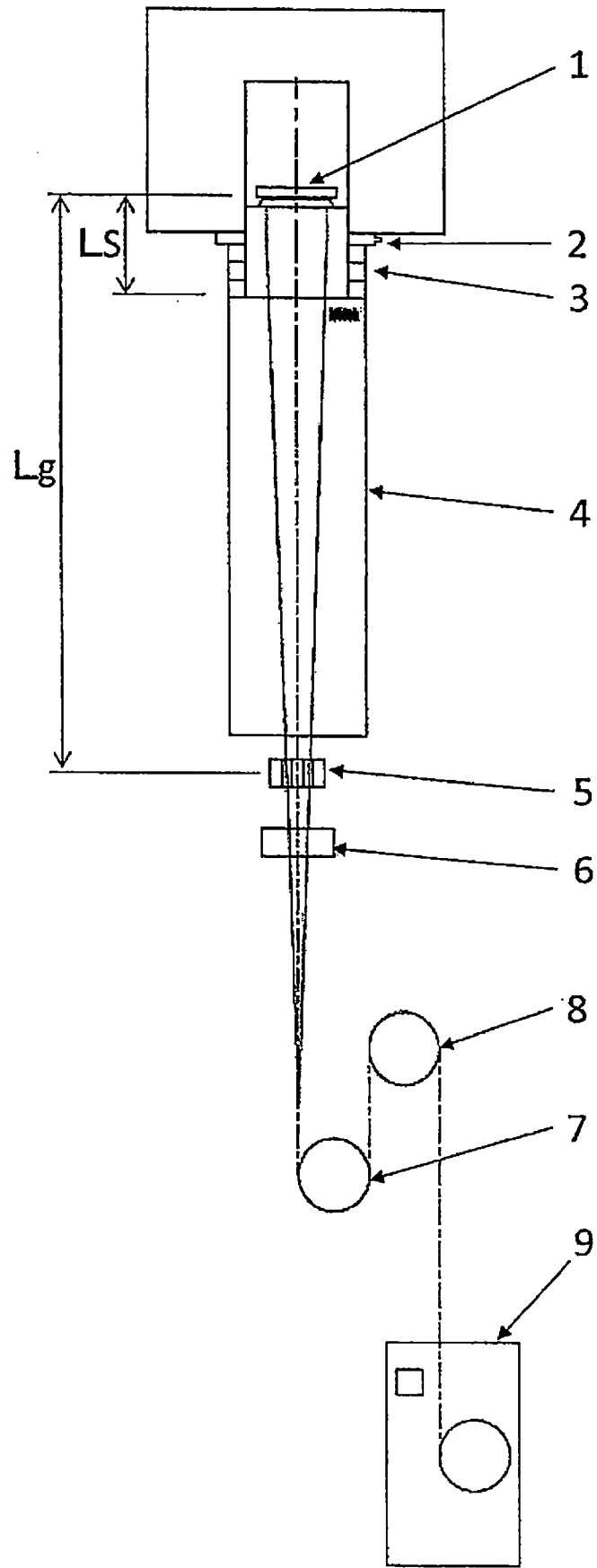


圖1

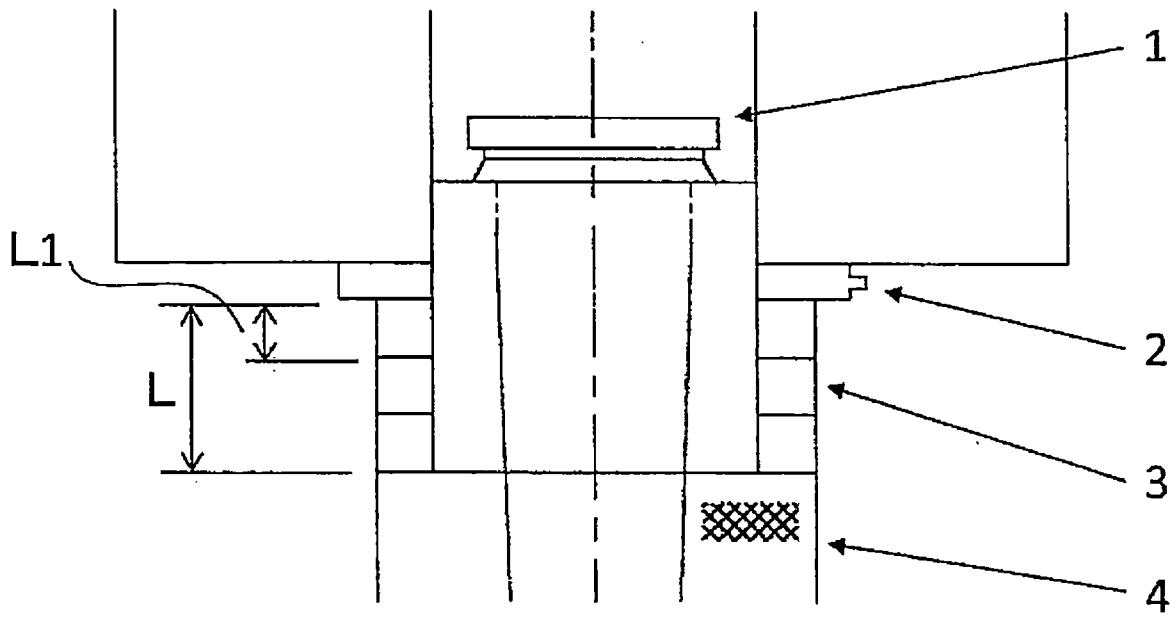


圖2