202346670

(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 202346670 A

(43)公開日： 中華民國 112 (2023) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：112105154 (22)申請日： 中華民國 112 (2023) 年 02 月 14 日

(51)Int. Cl.： *D01F8/04 (2006.01)* *D01F8/12 (2006.01)*
D02G1/02 (2006.01) *D02G3/24 (2006.01)*

(30)優先權：2022/02/14 日本 2022-020215

(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：佐藤貴大 SATO, KIRITA (JP) ；長尾優志 NAGAO, MASASHI (JP) ；增田正人 MASUDA, MASATO (JP) ；渡邊雄大 WATANABE, YUDAI (JP) ；岸田泰輔 KISHIDA, TAISUKE (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：4 項 圖式數：3 共 67 頁

(54)名稱

捲縮纖維

(57)摘要

本發明相關的捲縮纖維，係由聚合物 A 與聚合物 B 之 2 種聚合物構成的複合纖維，在纖維軸方向上具有線圈狀捲縮形態，線圈直徑 Dc 與單纖維直徑 df 的比 Dc/df 係 2.0 以上且 20.0 以下，線圈節距數係 1.0 個/mm 以上且 10.0 個/mm 以下，在纖維橫截面中聚合物 A 完全被聚合物 B 覆蓋，吸放濕參數 ΔMR 為 2.0%以上。

202346670

【發明摘要】

【中文發明名稱】　捲縮纖維

【中文】

本發明相關的捲縮纖維，係由聚合物A與聚合物B之2種聚合物構成的複合纖維，在纖維軸方向上具有線圈狀捲縮形態，線圈直徑Dc與單纖維直徑df的比Dc/df係2.0以上且20.0以下，線圈節距數係1.0個/mm以上且10.0個/mm以下，在纖維橫截面中聚合物A完全被聚合物B覆蓋，吸放濕參數ΔMR為2.0%以上。

【指定代表圖】　無

【發明說明書】

【中文發明名稱】　捲縮纖維

【技術領域】

【0001】 本發明係關於具吸濕性的捲縮纖維。

【先前技術】

【0002】 由聚醯胺、聚酯等熱可塑性樹脂構成的合成纖維，因為機械特性、耐藥性、耐熱性等優異，因而廣泛使用於衣料用途、產業用途等。

諸如聚癸醯胺、聚六亞甲基己二醯胺所代表的聚醯胺纖維，係具有獨特的柔軟度、高拉伸強度、染色時發色性、高耐熱性、優異吸濕性能等特性。又，聚對苯二甲酸乙二酯所代表的聚酯纖維係具有張力、韌性的特徵性手感、濕潤時的特性變化少、以及優異速乾性、防皺性、尺寸安定性等特性。該等合成纖維係活用其優異特性，例如在衣料用途廣泛使用於內衣、運動服等。

【0003】 隨著人人期待舒適生活，對纖維素材的要求亦要求更高度特性。所以，用於達成舒適性要求的纖維素材之高度化正如火如荼的展開。一般在衣料用途的舒適性方面，視使用素材的環境與氛圍而存在各式各樣者。該等之中，可謂使衣服與肌膚之間、亦即衣服內空間之環境保持適當狀態，乃直接關聯於舒適性的重要要素。

【0004】 人類感受到舒適性的衣服內空間的溫度與濕度係有所限定，將該等調節於適當狀態係屬重要。特別為能抑制在夏季高溫高濕環境中容易發生的悶熱、黏膩，針對衣服素材強烈期待賦予吸濕性能。

然而，相較於綿等天然纖維之下，聚醯胺纖維難謂吸濕性能充足，又，疏水性聚酯纖維係視組織而有因悶熱與黏膩導致損及舒適性的情況。

【0005】 所以，提案有與具吸濕性之聚合物作成複合纖維，俾提升吸濕性。

例如專利文獻1所提案的海島複合纖維，係藉由於島部使用具吸濕性之聚合物而對纖維賦予吸濕性，且控制在纖維橫截面最外層所存在之海部的聚酯的厚度，而抑制熱水處理時之海部的聚酯出現斷裂情形。

【0006】 專利文獻2所提案的芯鞘複合纖維，係由芯部與鞘部所形成，且芯部未露出於纖維表面之形狀的芯鞘複合纖維，將硬鏈段為6-尼龍的聚醚嵌段醯胺共聚合物使用為芯部，並將6-尼龍樹脂使用為鞘部。

【0007】 再者，抑制衣服內悶熱感的方法，提案有：藉由利用具捲縮構造的纖維製作織編物，在吸濕時與放濕時使捲縮形態變化，而調節原布的通氣度。藉由將隨著具吸濕性之聚合物在吸濕時之體積膨潤所生成的應力，利用纖維朝纖維軸方向之捲縮的伸長等而分散，俾提升具吸濕性之合成纖維的耐久性。

【0008】 例如專利文獻3所提案的複合纖維，係具有由聚醯胺成分、與含水膨潤性聚醚酯聚合物的聚酯成分經側對側接合的捲縮。

【0009】 再者，專利文獻4所提案的提升吸濕時的通氣性的撥水性織編物，係含有由聚酯成分與聚醯胺成分呈側對側型接合，且在乾燥時與濕潤時的捲縮率具差異的捲縮構造之複合纖維。

【0010】 再者，抑制衣服內悶熱感的方法，亦提案有利用纖維所具有的捲縮構造賦予吸水性。

例如專利文獻5所提案的吸放濕性捲縮加工絲，係由吸放濕性成分與纖維形成性聚合物構成，且具捲縮的合成纖維。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0011】

[專利文獻1]國際公開第2018/012318號公報

[專利文獻2]國際公開第2014/10709號公報

[專利文獻3]日本專利特開2009-114581號公報

[專利文獻4]日本專利特開2006-97176號公報

[專利文獻5]日本專利特開平11-279871號公報

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

【0012】 專利文獻1與專利文獻2所記載的複合纖維係具有高吸濕性能。另一方面，在吸濕時，島部與芯部具之吸濕性的聚合物發生體積膨潤。所以，將該等纖維施行絲加工而纖維截面經較大變化時，有因隨著具吸濕性聚合物的體積膨潤而生成之應力，在纖維表面出現龜裂等斷裂，海部與島部、或鞘部與芯部之間出現聚合物彼此間剝離，島部與芯部之具吸濕性聚合物出現空隙等情況。

【0013】 依此，當纖維表面出現龜裂等斷裂、海部與島部或鞘部與芯部之間出現聚合物彼此間剝離的情況，將發生染色不均、毛球等而織編物等品質降低。又，亦有因具吸濕性聚合物之溶出而吸濕性降低的情況。又，亦有因具吸濕性聚合物的體積膨潤，導致纖維直徑增加，造成構成布帛的纖維彼此間之空隙減少，因而通氣性降低、損及舒適性的情況。

【0014】 專利文獻3與專利文獻4所揭示之側對側型複合纖維，係屬於單純貼合的構造。所以有捲縮性能偏低、吸濕時纖維形態變化不足的情況，有因具吸濕性聚合物的體積膨潤，導致纖維直徑增加，造成構成布帛的纖維彼此間之空隙減少，因而通氣性降低、損及舒適性的情況。又，因為屬於單純貼合的構造，因而有因摩擦與衝擊而界面容易發生剝離、部分

性出現白條紋狀之白化現象、起毛球等布帛品質降低的可能性。又，因為具吸濕性聚合物露出於纖維表面，因而具吸濕性聚合物容易溶出，實際使用上有因重複使用導致吸濕性降低之課題。

【0015】 專利文獻5所記載的捲縮加工絲，係藉由假撚加工法、擠入捲縮加工法、或利用加熱流體進行的流體擠入捲縮加工法等絲加工而賦予捲縮。所以，有捲縮性能偏低、纖維形態變化不足的情況，因具吸濕性聚合物的體積膨潤，導致纖維直徑增加，造成構成布帛的纖維彼此間之空隙減少，因而有通氣性降低、損及舒適性的情況。

【0016】 本發明係為了解決上述問題而完成，課題在於提供：吸濕性優異、可抑制因吸濕時在纖維表面出現龜裂等斷裂、海部與島部或鞘部與芯部間出現聚合物彼此間剝離、以及因島部與芯部之具有吸濕性聚合物的空隙等導致品質降低的情形，形成織編物等時可呈現優異舒適性的捲縮纖維。

【0017】 緣是，本發明人等經深入鑽研，結果構思到將伴隨具吸濕性聚合物在吸濕時的體積膨潤所生成應力，利用纖維朝纖維軸方向的捲縮之伸長等而分散，藉此提升具吸濕性合成纖維的耐久性。即，本發明係提供：藉由將隨著吸濕時的纖維體積膨潤所生成的應力，利用對複合纖維所賦予之捲縮的伸長而分散，可抑制在纖維表面或纖維內部所生成之缺點的捲縮纖維。

再者，本發明亦提供：作成織編物等時，藉由捲縮在吸濕時及/或吸水時進行伸長而抑制布帛之通氣性降低，即使出汗等時仍不致損及舒適性，且不致因重複使用而吸濕性降低的捲縮纖維。

(解決問題之技術手段)

【0018】 本發明係為了解決上述課題而具有下述構成。

(1)一種捲縮纖維，係由聚合物A與聚合物B等2種聚合物所構成的複合纖維，在纖維軸方向上具有線圈狀捲縮形態，線圈直徑Dc與單纖維直徑df的比Dc/df係2.0以上且20.0以下，線圈節距數係1.0個/mm以上且10.0個/mm以下，纖維橫截面中聚合物A完全被聚合物B覆蓋，吸放濕參數ΔMR為2.0%以上。

(2)如上述(1)所記載的捲縮纖維，其中，上述2種聚合物中，吸濕性較高的聚合物係聚合物A。

(3)如上述(1)所記載的捲縮纖維，其中，上述2種聚合物係於構成上述2種聚合物各自之重複單元的主骨架中具有同種鍵結。

(4)一種纖維製品，係使用上述(1)~(3)中任一項所記載的捲縮纖維。

(對照先前技術之功效)

【0019】 根據本發明可獲得吸濕性優異的捲縮纖維。又，藉由使隨著吸濕時的纖維體積膨潤所生成的應力，利用對複合纖維賦予之捲縮的伸長而分散，可獲得抑制在纖維表面或纖維內部所生成之缺點的捲縮纖維。

再者，將本發明的捲縮纖維作成織編物等時，藉由捲縮在吸濕時及/或吸水時進行伸長，而抑制布帛之通氣性降低，即使出汗等時仍不致損及舒適性。又，即使重複使用仍具優異吸濕性，此外尚兼具有動作追隨性所必要的伸展性能，特別適用於訴求舒適性的衣料用途。

【圖式簡單說明】

【0020】

圖1係構成本實施形態之捲縮纖維的單纖維一例，為用於說明捲縮形態的線圈直徑的觀察圖。

圖2中，圖2(a)至圖2(c)係本實施形態之捲縮纖維的纖維橫截面的概略圖。

圖3係用於說明本實施形態之捲縮纖維之製造方法的橫剖圖。

【實施方式】

【0021】 以下，針對本發明進行詳細說明。以下說明係本發明一例，惟本發明並不侷限於該等。

另外，本說明書中，「~」所示記載係表示包含其前後所記載數字在內的範圍。又，本說明書中，「質量」與「重量」係同義。

【0022】 本實施形態的捲縮纖維係由2種聚合物構成的複合纖維，具有吸放濕參數ΔMR達2.0%以上的優異吸濕性。因而，可獲得作為清涼素材時穿著舒適性優異的纖維構造體。

【0023】 本實施形態的捲縮纖維係如上述，吸濕性指標的吸放濕參數ΔMR達2.0%以上。此處，ΔMR係在溫度30℃、相對濕度90%所代表的高溫高濕度時、與溫度20℃、相對濕度65%所代表的標準狀態的溫濕度下，纖維的吸濕率差，ΔMR越高則纖維吸濕性越高。

若本實施形態之捲縮纖維的ΔMR達2.0%以上，由本實施形態之捲縮纖維所構成衣服內的悶熱感少、穿著舒適性獲提升。更佳ΔMR之範圍係達4.0%以上，此情況，因為纖維中可保持的水分較多，因而除了抑制悶熱感之外，例如亦能顯現優異的去靜電性。特佳ΔMR範圍係達6.0%以上，因為在纖維中可保持的水分更多，因而作成原布時，可迅速吸收水蒸氣，俾能體感到接觸涼感性。此特性係於穿著舒適性的觀點方面屬有效特性，若ΔMR達能更加提高吸濕性能的8.0%以上，則即使在夏季的高溫高濕環境下，仍可抑制悶熱感、黏膩，可列舉為特佳範圍。

【0024】 ΔMR範圍並無特別限定上限，本實施形態能達成的水準係17%程度，此為實質的上限。即，ΔMR亦可在17%以下。又，本實施形態的捲縮纖維係即使在施行染色等熱水處理的前後仍滿足上述ΔMR範圍。

【0025】 具吸濕性的纖維係利用物理性吸附、及/或利用纖維構成成分的分子構造中之官能基與水分子間所形成之相互作用，而吸入水分子。特別當具有高吸濕性的情況，因為多數水分子被吸入於纖維中，因而出現較大的體積膨潤。一般具吸濕性纖維因吸濕而出現體積膨潤時，不易發生纖維軸方向的伸長變形，因而主要朝纖維軸的垂直方向、亦即纖維橫截面之面積擴大方向發生膨脹變形。然而，由例如芳香族聚酯般之構成重複單元的主骨架中具剛直芳香環的聚合物所構成的纖維中，纖維不易變形，因吸濕而體積膨潤時所生成的應力未完全分散，導致有纖維表面出現龜裂等的情況。又，由如脂肪族聚醯胺、聚烯烴般之具有較低玻璃轉移點的柔軟聚合物所構成的纖維中，利用因吸濕造成之體積膨潤所產生的變形，而有海部與島部、或鞘部與芯部之間出現聚合物彼此間剝離，或構成島部與芯部的聚合物發生空隙等情況。

【0026】 此處，抑制該吸濕時因體積膨潤造成纖維表面或纖維內部所出現之缺點的本實施形態的捲縮纖維，重點在於於纖維軸方向具有線圈狀之捲縮形態。

此處所謂「線圈狀之捲縮形態」係可舉例如：配合利用熱處理而導致的2種聚合物的收縮差，使構成捲縮纖維的單纖維出現彎曲，藉此呈現的三次元螺旋捲縮；該單纖維的形狀係與JIS B 0103：2012(彈簧用詞)所定義之線圈彈簧同樣的形狀。

【0027】 因為本實施形態的捲縮纖維係具有線圈彈簧形狀，因而在單纖維的纖維軸方向上發生扭轉。所以，因吸濕造成體積膨潤時，會以該

扭轉為基點，對單纖維朝加撚方向作用力，可朝纖維軸方向進行伸長變形。

藉由該伸長變形，將減輕朝纖維橫截面之面積擴大方向的膨脹變形，可更加提高捲縮纖維的耐久性。又，當作成布帛等纖維構造體時，藉由在吸濕時及/或吸水時朝捲縮纖維的纖維軸方向進行伸長變形，可維持原布的通氣性，顯現穿著時的舒適性。又，在放濕時及/或乾燥時，因為對單纖維作用退撚方向的力，而回復至吸濕及/或吸水前的形狀，因而即使重複使用仍可進行同樣的變形。此外，因為藉由來自外部的力亦可朝捲縮纖維的纖維軸方向進行伸長變形，因而布帛等纖維構造體可顯現用於追隨穿著者動作所必要的伸展性能。

【0028】 作為決定本實施形態之捲縮纖維所具有之纖維軸方向的線圈狀捲縮形態的指標，本實施形態之捲縮纖維中，重要的是控制線圈直徑Dc與單纖維直徑df的比Dc/df。Dc/df越大，則線圈狀之捲縮形態越柔軟，越容易伸長變形。即，隨著吸濕時的體積膨潤所生成的應力可利用捲縮的伸長而分散。又，藉由柔軟的線圈狀之捲縮形態，形成織物、編物等布帛時可顯現適當的伸展性等機能，能獲得具反彈感、蓬鬆感的柔軟手感。

【0029】 另一方面，Dc/df越小，則線圈狀之捲縮形態越硬，越不易伸長變形，但因為捲縮形態的形狀安定性獲提升，因而即使重複吸放濕仍可維持捲縮形態。又，因為線圈狀捲縮形態的形狀安定，因而作成布帛時利用捲縮纖維的扭轉，與相鄰纖維間捲縮形態糾結而在纖維間出現空隙。利用該出現的微細纖維間空隙之毛細管現象，顯現吸水性機能，搭配本實施形態之捲縮纖維所具有的吸濕性，可獲得作為清涼素材之穿著舒適性

優異的纖維構造體。除此之外，因為線圈狀之捲縮形態的形狀安定，因而亦可顯現對穿著者動作的追隨性。

【0030】 根據此等情況並經深入鑽研結果，本實施形態的捲縮纖維係線圈直徑Dc與單纖維直徑df的比Dc/df為2.0以上且20.0以下。藉由將Dc/df設為2.0以上，線圈狀之捲縮形態容易伸長變形，可使隨吸濕時的體積膨潤所生成的應力可利用捲縮的伸長而分散。又，將本實施形態的捲縮纖維作成為織物、編物等布帛時，可顯現適度的伸展性機能，能獲得具反彈感、蓬鬆感的柔軟手感。

另一方面，藉由將Dc/df設在20.0以下，因為線圈狀之捲縮形態安定，因而即使重複吸放濕仍可維持捲縮形態。又，利用由線圈狀之捲縮形態顯現的微細之纖維間空隙之毛細管現象，顯現吸水性等機能，便可獲得作為清涼素材之穿著舒適性優異的纖維構造體。Dc/df較佳係4.0以上且18.0以下、更佳係6.0以上且16.0以下。

【0031】 本實施形態中所謂「線圈直徑Dc」係針對由本實施形態之捲縮纖維分離出的單纖維，從側面(纖維軸方向的垂直方向)進行二次元性觀察，並從如圖1所例示般在纖維寬度方向3上交錯觀察到的脊部與谷部所測定的數值。

【0032】 具體而言，將評價的纖維樣品使用搖紗機等形成10m的絞紗，施加0.2mg/d荷重並浸漬於98℃以上的沸水中，施行15分鐘沸水處理。該沸水處理絲利用風乾充分乾燥後，施加2mg/d荷重經30秒鐘以上後，依2點間距離成為3cm的方式在絲束任意處標記。然後，依不致塑性變形之方式從絲束分纖出單纖維，並調整成使預先標記間成為原本的3cm而固定於載玻璃上，將該樣品利用顯微鏡(例如KEYENCE公司製數位式顯微鏡)依可觀察5~10個捲縮脊部的倍率拍攝影像。所拍攝影像(圖

1)中，將纖維寬度方向3上任意之相鄰脊部的頂點設為M1、M2，並將M1與M2間的谷底設為V時，測定M1與M2之連結線、與V間之最短距離(μm)(圖1中的元件符號1)至小數點第2位。針對隨機選擇的不同單纖維實施相同操作，藉由重複此項操作，依總數據數成為50個的方式測量最短距離，求取50個最短距離的單純數量平均，並將小數點第2位四捨五入的值設為線圈直徑Dc(μm)。

【0033】 再者，本實施形態中所謂「單纖維直徑df」係依照下述方法計算出的值。

即，利用環氧樹脂等包藏劑將纖維試料予以包藏，針對纖維軸垂直方向的纖維橫截面，使用掃描式電子顯微鏡(例如HITACHI製掃描式電子顯微鏡(SEM))，依能觀察10支以上單纖維的倍率拍攝影像，再從所拍攝之各影像，依μm單位測定由同一影像內隨機抽樣之單纖維的直徑(圖2(b)中元件符號8)至小數點第2位。求取針對隨機抽樣之10支單纖維施行此項動作之結果的單純數量平均，將小數點第2位四捨五入的值設為單纖維直徑df(μm)。

此處，當纖維軸垂直方向的纖維橫截面非為正圓的情況，便將所獲得影像使用例如電腦軟體三谷商事製WinROOF進行解析而測定面積，採用換算為具有相同面積圓而求得的值。

【0034】 本實施形態的捲縮纖維係纖維軸方向具有線圈狀之捲縮形態，且線圈節距數1.0個/mm以上且10.0個/mm以下。

此處所謂「線圈節距數」係決定線圈狀之捲縮形態之可伸長變形量的要件。即，藉由將線圈節距數設為1.0個/mm以上，每單位長度便存在足夠數量的線圈狀之捲縮形態，因而可產生用於使隨著吸濕時的體積膨潤所生成應力分散的所必要之伸長變形。又，因為存在有足夠數量的線圈狀

之捲縮形態，因而作成布帛等纖維構造體時會出現微細的纖維間空隙，可獲得吸水性等機能性。又，藉由將線圈節距數設在10.0個/mm以下，生成一定應力時的伸長變形量變大，當作成布帛等纖維構造體時，利用吸濕及/或吸水造成的捲縮纖維之伸長變形，便可維持通氣性。除此之外，纖維構造體呈現適度伸展性，成為穿著舒適性優異的素材。線圈節距數較佳係1.5個/mm以上且9.0個/mm以下、更佳係2.0個/mm以上且8.0個/mm以下。

【0035】 另外，本實施形態的捲縮纖維中，線圈節距數係依下述方法計算出。使用上述測定線圈直徑Dc時所拍攝的影像，求取線圈狀捲縮形態中任意之相鄰脊部的頂點M1、M2間之距離(mm)(圖1中元件符號2)至小數點第2位。

此項操作係對每1支單纖維於任意3處實施，並針對不同的10支單纖維實施。求取該等測定結果的單純之數量平均之倒數，將小數點第2位四捨五入的值設為線圈節距數(個/mm)。

【0036】 本實施形態的捲縮纖維係纖維橫截面為由2種聚合物構成。此處所謂「聚合物」最好使用纖維形成性之熱可塑性聚合體。

【0037】 本實施形態的捲縮纖維因為具有優異吸濕性，因而例如在衣料用途上可使用為接近穿著者肌膚的內衣用纖維。於內衣的情況，亦有在其外面穿著由其他素材構成的其他衣服。於如此重疊穿著的情況，因內衣與其他衣服間之摩擦生成靜電，而有損及穿著者舒適性的情況。

所以，本實施形態的捲縮纖維中，最好根據JIS L1094(織物及編物帶電性測試方法、2014年)A法(半衰期測定法)所測定之溫度20℃、相對濕度40%的半衰期在10秒以下。

【0038】 所謂「半衰期」係對原布試料施加特定電壓後，帶電壓減少至初期帶電壓的50%為止所耗時間，屬於原布所生成靜電的竄逃容易度、亦即去靜電性的指標。

【0039】 若溫度20℃、相對濕度40%的半衰期在10秒以下，本實施形態之捲縮纖維的去靜電性良好，重疊穿著時因摩擦生成的靜電容易竄逃，因而可舒適地穿著由本實施形態之捲縮纖維所構成的衣服。溫度20℃、相對濕度40%的半衰期更佳係5秒以下。

【0040】 本實施形態之捲縮纖維的重點在於：纖維橫截面係具有由聚合物A與聚合物B的2種聚合物接合而成的複合形態，且聚合物A完全被聚合物B覆蓋。此處，所謂「聚合物A完全被聚合物B覆蓋」係指纖維橫截面中，聚合物A未露出於捲縮纖維的纖維表層，而是由聚合物B連續性形成。

【0041】 圖2(a)係表示本實施形態之捲縮纖維的纖維橫截面一例。圖2(a)中，水平陰影線所示聚合物成分5係聚合物B，30度陰影線(右斜上線)所示聚合物成分4係聚合物A。如圖2(a)所示，聚合物A係被聚合物B完全覆蓋，未露出於捲縮纖維的纖維表層。

藉由聚合物A被聚合物B完全覆蓋，即使因吸濕時的體積膨潤而發生纖維變形，仍可提高2種聚合物之界面處的耐久性。又，因為即使對纖維、布帛施加摩擦、衝擊，但2種聚合物的界面仍不易發生剝離，因而可抑制白化現象、起毛球等，可保持良好的布帛品質。除此之外，即使是在單純貼合構造中露出於複合纖維表面而成為缺點原因的成分、例如：高分子量聚合物、高彈性聚合物、以及耐熱性或磨損性較低的聚合物等，仍可使用為複合纖維的其中一成分。

【0042】 作為用於達成本實施形態目的之較佳聚合物係可舉例如：聚對苯二甲酸乙二酯、聚對苯二甲酸丙二酯、聚對苯二甲酸丁二酯等芳香族聚酯；聚乳酸等脂肪族聚酯；聚癸醯胺、聚六亞甲基己二醯胺等脂肪族聚醯胺；聚六亞甲基對苯二甲醯胺等半芳香族聚醯胺；熱可塑性聚胺基甲酸酯等熱可塑性彈性體；聚丙烯等聚烯烴等。一般從機械特性、耐熱性、製造時處置性的觀點而言，較佳係使用芳香族聚酯或脂肪族聚醯胺。

【0043】 上述芳香族聚酯係在由芳香族二羧酸與脂肪族二醇、脂肪族二羧酸與芳香族二醇、芳香族二羧酸與芳香族二醇的組合所構成的主鏈上，經由酯鍵連結著重複單元的高分子量體。該等之中，較佳係由芳香族二羧酸與脂肪族二醇構成的芳香族聚酯。該芳香族二羧酸係可舉例如：對酞酸、異酞酸、酞酸、間苯二甲酸-5-磺酸鈉、間苯二甲酸-5-磺(四烷基)鏻、4,4'-二苯基二羧酸、2,6-萘二羧酸等，惟並不侷限於該等。又，該脂肪族二醇係可舉例如：乙二醇、1,3-丙二醇、1,4-丁二醇、己二醇、環己二醇、二乙二醇、己二醇、新戊二醇等，惟並不侷限於該等。

【0044】 當本實施形態捲縮纖維中使用芳香族聚酯的情況，因為纖維特性的剛性提高，因而即使重複因吸放濕造成之捲縮纖維的伸長變形，仍可維持捲縮形態。又，作成布帛時可獲得具張力、韌性的手感。又，一般因為芳香族聚酯並未具有在聚合物構造中與水分子形成強相互作用的官能基等，因而可獲得速乾性優異的捲縮纖維、布帛。

【0045】 再者，上述脂肪族聚醯胺係具有所謂烴基經由醯胺鍵連結於主鏈之重複單元的高分子量體。一般係利用以胺基羧酸、環狀醯胺為原料的縮聚合反應，或者以二羧酸與二胺為原料的縮聚合反應而合成。該聚醯胺並無特別的限定，作為一例係可舉例如：聚癸醯胺、聚十一內醯胺、

聚月桂內醯胺或聚六亞甲基己二醯胺、聚六亞甲基癸二醯胺、聚六亞甲基十二烷二醯胺等。

【0046】 當本實施形態的捲縮纖維中使用脂肪族聚醯胺的情況，因為利用重複單元中的醯胺鍵、或鍵結於聚合物結構之末端的胺基而具有吸濕性，因而可獲得具有非常高吸濕性的捲縮纖維。又，一般因為脂肪族聚醯胺係屬於聚合物特性之玻璃轉移點偏低而富有柔軟性，所以因吸濕及/或吸水容易造成捲縮纖維的伸長變形，容易發揮更加提高本實施形態之捲縮纖維之耐久性的效果。又，作成布帛時，因為具有非常高的吸濕性，故能獲得接觸涼感。除此之外，利用偏低的玻璃轉移點，可獲得更柔軟的手感。

【0047】 本實施形態之聚合物的製造方法並無限定，若作成包括有製造時之原料的單體，則亦可將單體利用一般的縮聚反應、加成聚合反應等進行合成而製造。單體係可舉例如：源自石油的單體、源自生質的單體、源自石油的單體與源自生質的單體之混合物、由聚合物利用化學性回收手法經再原料化的再生單體等，惟並不侷限於此。或者，亦可從廢塑膠等廢棄物利用材料回收手法製造聚合物。又，本實施形態的聚合物中，在不脫離本發明目的範圍內，除了主成分之外，亦可共聚合或混合第2成分、第3成分。

【0048】 本實施形態的捲縮纖維係如上述，屬於吸濕性指標的吸放濕參數ΔMR達2.0%以上。將本實施形態之捲縮纖維的ΔMR設為上述範圍的方法例，係可舉例如：添加吸濕性化合物、配置具高吸濕性聚合物(以下亦稱「吸濕性聚合物」)、以及對纖維表面的聚合物分子利用臭氧等施行處理而生成吸濕性官能基等。該等之中，若假設欲獲得具優異吸濕性的捲縮纖維，則最好使用吸濕性聚合物。

【0049】 本實施形態之捲縮纖維所使用較佳吸濕性聚合物的例子，係可舉例如：聚醚酯、聚醚醯胺、聚醚酯醯胺、聚醯胺、熱可塑性纖維素衍生物、聚乙烯吡咯啶酮等。該等之中，從熔融成形時的安定性優異、且目標之吸濕性較高的觀點而言，較佳的共聚合成分係含聚醚的聚醚酯、聚醚醯胺、及聚醚酯醯胺。

【0050】 所謂「聚醚酯」係指聚合物結構中具有酯鍵與醚鍵的嵌段共聚合體。具體而言，係使由二羧酸與二醇所構成聚酯形成成分、與聚烷二醇成分進行縮聚反應而獲得的嵌段共聚合體聚合物。

【0051】 聚酯形成成分與聚烷二醇成分的組合並無限定，較佳一例係從吸濕性聚合物耐熱性的觀點而言，可舉例如：以由芳香族二羧酸與脂肪族二醇所構成之芳香族聚酯為聚酯形成成分，並與聚乙二醇進行共聚合的聚醚酯。從可抑制吸濕性聚合物溶出於熱水的觀點而言，更佳係由結晶性優異聚對苯二甲酸丁二酯與聚乙二醇構成的聚醚酯。

【0052】 再者，所謂「聚醚醯胺」係聚合物結構中具有醯胺鍵與醚鍵的嵌段共聚合體。具體係可舉例如：從內醯胺、胺基羧酸、以及二胺與二羧酸的鹽中選擇的1種或2種以上之聚醯胺形成成分、與聚烷二醇成分進行縮聚反應而獲得的嵌段共聚合體聚合物。

【0053】 聚醯胺形成成分與聚烷二醇成分的組合並無特別的限定，較佳一例中，作為聚醯胺形成成分係可舉例如：ε-己內醯胺等內醯胺類；胺基己酸等ω-胺基羧酸；聚六亞甲基己二醯胺、聚六亞甲基癸二醯胺等屬於前驅物的二胺-二羧酸之尼龍鹽類，作為聚烷二醇成分係可舉例如：聚乙二醇。從吸濕性聚合物的耐熱性、纖維形成性、吸濕性之觀點而言，更佳係使用ε-己內醯胺作為聚醯胺形成成分，並與聚乙二醇進行共聚合的聚醚醯胺。

【0054】 再者，所謂「聚醚酯醯胺」係聚合物結構中具有醚鍵、酯鍵及醯胺鍵的嵌段共聚合體。具體而言係由使從內醯胺、胺基羧酸、及二胺與二羧酸的鹽中選擇1種或2種以上之聚醯胺形成成分、以及由二羧酸與聚環氧烷二醇所構成的聚醚酯成分，進行縮聚反應而獲得的嵌段共聚合體聚合物。

【0055】 聚醯胺形成成分與聚醚酯成分的組合並無限定，較佳一例中，作為聚醯胺形成成分係可舉例如上述聚醚醯胺所例示者。又，作為構成聚醚酯成分的聚烷二醇成分，從吸濕性觀點而言可舉例如：聚乙二醇，作為二羧酸係可舉例如：己二酸、癸二酸、十二烷二酸、對酞酸、異酞酸。

【0056】 本實施形態之捲縮纖維的吸濕性聚合物中，在不脫離本發明目的範圍內，除了主成分之外尚可共聚合或混合第2成分、第3成分，其共聚合量係相對於總單體量，共聚合成分的單體量較佳在10mol%以下。

【0057】 如上述的吸濕性聚合物係與水的親和性高，若接觸到水、或染色處理時的熱水時容易溶出。若吸濕性聚合物溶出於纖維外，便有纖維吸濕性降低的情況。所以，本實施形態的捲縮纖維中，如上述的吸濕性聚合物最好在纖維橫截面中被露出於纖維表層的聚合物B完全覆蓋，亦即最好配置吸濕性聚合物作為聚合物A。藉由使吸濕性聚合物未露出於纖維表層，便可抑制吸濕性聚合物碰觸到熱水而溶出於纖維外的情形。又，本實施形態的捲縮纖維明顯發揮利用在纖維軸方向上所具有的線圈狀捲縮形態而提高捲縮纖維之耐久性之效果，可獲得具有優異吸濕性的捲縮纖維。

【0058】 作為構成本實施形態之捲縮纖維的2種聚合物的組合，並無特別的限定，最好從2種聚合物的親和性高、容易溶合的聚合物組合中選擇。藉由設為親和性高的聚合物組合，則助長聚合物界面處的分子鏈糾

結，俾能抑制2種聚合物出現界面剝離。又，亦提升纖維變形時的追隨性，俾在纖維表面或纖維內部不致囤積變形應變，可更加提高捲縮纖維的耐久性。

【0059】 作為此種聚合物的組合，較佳係於各自構成2種聚合物之重複單元的主骨架中具有同種鍵結。此處所謂「鍵結」，作為一例係可舉例如：醯胺鍵、酯鍵、醚鍵、脲鍵、胺酯鍵等。即，於各自構成2種聚合物之重複單元的主骨架中具有同種鍵結，係指例如於聚合物A的重複單元中具有醯胺鍵的情況，則聚合物B的重複單元中亦具有醯胺鍵。同樣地，於聚合物A的重複單元中具有酯鍵的情況，則聚合物B的重複單元中亦具有酯鍵。

【0060】 本實施形態之捲縮纖維中使用吸濕性聚合物的情況，若聚合物A或聚合物B為芳香族聚酯，則較佳係使用聚醚酯作為吸濕性聚合物。又，若聚合物A或聚合物B為脂肪族聚醯胺，則吸濕性聚合物較佳係使用聚醚醯胺、聚醚酯醯胺。

藉由該等組合，2種聚合物的親和性高，可提高2種聚合物之界面處的耐久性。又，可使隨吸濕時的纖維之體積膨潤所生成的應力，利用對複合纖維所賦予之捲縮的伸長而分散，俾使纖維表面或纖維內部不致囤積變形應變，便可更加提高捲縮纖維的耐久性。

【0061】 再者，此處所謂「親和性高的聚合物組合」係例如亦可根據2種聚合物的溶解度參數(SP值)進行選擇。所謂「SP值」係由(蒸發能/莫耳容積)$^{1/2}$所定義，反映物質凝聚力的參數，越接近該值則意味著該聚合物組合的親和性越高。該SP值係各種聚合物的已知數據，例如於「塑膠資料集」(Asahi Kasei Amidas股份有限公司/塑膠編輯部共同編輯、1999年)中第189頁等所記載。

【0062】 本實施形態中，若所選擇2種聚合物的SP值差之絕對值在4$(MJ/m^3)^{1/2}$以下，則2種聚合物具有良好接著力，故較佳。所選擇2種聚合物的SP值差之絕對值，更佳係3$(MJ/m^3)^{1/2}$以下、特佳係2$(MJ/m^3)^{1/2}$以下。

【0063】 為了達成本發明目的，作為上述聚合物組合之較佳一例，若聚合物A或聚合物B為芳香族聚酯，則可舉例如：聚對苯二甲酸乙二酯與聚醚酯(聚對苯二甲酸乙二酯與聚乙二醇的共聚合體)、聚對苯二甲酸乙二酯與聚醚酯(聚對苯二甲酸丁二酯與聚乙二醇的共聚合體)、聚對苯二甲酸丁二酯與聚醚酯(聚對苯二甲酸丁二酯與聚乙二醇的共聚合體)等。

該等之中，較佳係於聚合物A配置聚醚酯(聚對苯二甲酸丁二酯與聚乙二醇的共聚合體)，於聚合物B配置聚對苯二甲酸丁二酯的組合。此情況，因為聚合物B為柔軟且容易變形的聚對苯二甲酸丁二酯，因而即使在吸濕時出現纖維體積膨潤，仍可使聚合物B的變形搭配由捲縮形態造成的應力分散效果，可更加提高捲縮纖維之纖維表層的耐久性。又，因為聚合物A與聚合物B均具有聚對苯二甲酸丁二酯結構，因而在聚合物A與聚合物B相接觸的界面處不致囤積變形應變，可更加提高捲縮纖維的耐久性。

【0064】 再者，聚合物A或聚合物B為脂肪族聚醯胺時的較佳組合的一例，係可舉例如：聚癸醯胺與聚醚酯醯胺(於末端鍵結著己二酸的聚癸醯胺、與聚乙二醇的共聚合體)、聚癸醯胺與聚醚酯醯胺(於末端鍵結著對酞酸的聚癸醯胺、與聚乙二醇的共聚合體)、聚六亞甲基己二醯胺與聚醚酯醯胺(於末端鍵結著對酞酸的聚癸醯胺、與聚乙二醇的共聚合體)、聚六亞甲基癸二醯胺與聚醚酯醯胺(於末端鍵結著對酞酸的聚癸醯胺、與聚乙二醇的共聚合體)、聚癸醯胺與經添加聚乙烯吡咯啶酮的聚癸醯胺等。

該等之中，較佳係於聚合物A配置聚醚酯醯胺(於末端鍵結著對酞酸的聚癸醯胺、與聚乙二醇的共聚合體)、以及於聚合物B配置著聚癸醯胺的組合。此情況，因為聚合物B係具吸濕性的聚癸醯胺，因而可獲得兼具有優異吸濕性能與機械特性的捲縮纖維。又，因為聚癸醯胺亦屬於柔軟、容易變形的聚合物，因而即使在吸濕時纖維出現體積膨潤，仍可使聚合物B的變形搭配由捲縮形態造成的應力分散效果，便可更加提高捲縮纖維之纖維表層的耐久性。又，因為聚合物A與聚合物B均具有聚癸醯胺結構，因而可更加提高聚合物A與聚合物B之接觸界面處的耐久性。

【0065】 當本實施形態的捲縮纖維係由脂肪族聚醯胺構成的情況，因為利用屬於脂肪族聚醯胺之聚合物特性的低玻璃轉移點而富有柔軟性，因而特別容易變形、且變形量亦變大。當重複發生因吸濕及/或吸水而造成捲縮纖維之伸長變形時，或者因來自外部的力導致捲縮纖維出現變形時，可更加提高捲縮纖維的耐久性，故較佳。

由此觀點而言，當本實施形態的捲縮纖維係由脂肪族聚醯胺構成的情況，特別係聚合物B為脂肪族聚醯胺的情況，屬於聚合物B的聚醯胺之α型結晶配向參數較佳係1.7以上且2.6以下。

【0066】 聚醯胺的α型結晶係安定的結晶型，施加較高應力時所形成。若屬於聚合物B的聚醯胺之α型結晶配向參數達1.7以上，便進行聚醯胺的結晶化，使捲縮纖維的耐久性優異，因而即使因吸濕及/或吸水導致捲縮纖維發生伸長變形的情況、或者因來自外部的力導致捲縮纖維出現變形的情況，仍可發揮良好的耐久性。另一方面，若聚醯胺的α型結晶配向參數在2.6以下，則聚醯胺的結晶化未充分進行，因而線圈狀之捲縮形態呈柔軟，成為容易伸長變形。又，因為水分子可穿透纖維，因而吸濕性

能亦優異。當聚合物B係脂肪族聚醯胺的情況，屬於聚合物B的聚醯胺之α型結晶配向參數更佳係1.8以上且2.5以下。

【0067】 本實施形態之捲縮纖維的纖維橫截面中，2種聚合物的複合形態係在聚合物A被聚合物B完全覆蓋之前提下，其餘並無特別的限定。然而，為了達成本發明目的，最好係聚合物A的重心點位置不同於纖維橫截面中心的偏心芯鞘截面。

【0068】 此處所謂「聚合物A的重心點位置」係圖2(a)中的點a，所謂「纖維橫截面中心」係圖2(a)中的點c。本實施形態的捲縮纖維中，藉由使聚合物A的重心a、與纖維橫截面的中心c分離，纖維成為三次元性螺旋構造，可朝纖維軸方向良好地顯現線圈狀捲縮形態。又，本實施形態的捲縮纖維中，當複合形態係偏心芯鞘截面的情況，最好滿足以下二項要件。

(A)覆蓋聚合物A的聚合物B之成為最小的厚度S、與單纖維直徑df的比S/df，係0.01以上且0.10以下。

(B)具有成為最小厚度S之1.05倍以內之厚度的部分，其周圍長係纖維橫截面圓周的30%以上(以下，亦稱「S比率」)。

【0069】 此處所謂「覆蓋聚合物A的聚合物B成為最小的厚度S」係依如下求取。即，將本實施形態之捲縮纖維於維持絲束狀態之下，利用環氧樹脂等包藏劑進行包藏，針對該纖維橫截面，利用穿透式電子顯微鏡(TEM)依可觀察10支以上纖維的倍率拍攝影像。此時，若施行金屬染色，利用聚合物間的染度差，便可明確區分出聚合物A與聚合物B的接合部的對比。

從所拍攝影像隨機抽樣1支單纖維，如圖2(b)所示，選擇聚合物A與聚合物B界面的任意點E，劃出界面的點E之切線6。接著，從點E朝纖維

表面劃出切線的垂線，求取與纖維表面的交點F。測定線段EF的長度至小數點第3位，將線段EF的長度最小值設為厚度(μm)(圖2中的元件符號7)。針對在同一影像內隨機抽樣的10支單纖維重複此項操作，求取該厚度的單純數量平均，將小數點第3位四捨五入的值設為成為最小的厚度S(μm)。又，使用測定成為最小厚度S的影像，依照上述方法測定單纖維直徑df(μm)。使用所獲得S與df，計算出S/df將小數點第3位四捨五入。

【0070】 藉由複合形態係滿足上述要件的偏心芯鞘截面，便可自由設定聚合物A的重心a、與纖維橫截面中心c間之距離，可在纖維軸方向上顯現出良好的線圈狀捲縮形態。藉此，因為使隨吸濕時的體積膨潤所生成之應力分散，便可產生足夠的捲縮之伸長變形。又，藉由線圈狀之捲縮形態，作成布帛等纖維構造體時可顯現吸水性等機能性、以及適度伸展性，成為穿著舒適性優異的素材。

【0071】 本實施形態之捲縮纖維的截面形狀不僅呈圓截面，亦可採用例如：扁平、Y形、T形、中空形、田形、井形等多種多樣的截面形狀。

【0072】 本實施形態的捲縮纖維係可為長纖維(filament)、短纖維(staple)等任一形態。於長纖維的情況，可為由1支單絲構成的單絲紗、亦可由複數單絲構成的複絲。於短纖維的情況，切斷長度、捲縮數亦無限定。

【0073】 本實施形態之捲縮纖維的纖度係可配合用途再行適當設定，若為衣料用長纖維，則實用上較佳係8dtex以上、且150dtex以下。

【0074】 再者，強度係於衣料用而言較佳係1.5cN/dtex以上，在製作布帛時，藉由採取組合使用其他纖維等的因應措施，即使為1.5cN/dtex以下仍可毫無問題地使用。

【0075】 伸度係只要配合用途再行適當設定便可，從對布帛施行加工時的加工性觀點而言，較佳係25%以上且60%以下。另外，於施行後述後加工的情況，最好將施行後加工前的纖維伸度設定為60%以上且250%以下。

【0076】 本實施形態之捲縮纖維的單纖維纖度較佳係8.0dtex以下。藉由將單纖維纖度設在該範圍內，便可降低線圈狀之捲縮形態的硬度，可獲得機械特性與耐熱性優異，且由適度伸展性造成優異穿著舒適性的纖維構造體。又，可使吸濕時因體積膨潤所生成的應力利用捲縮之伸長而被分散，在纖維表面或纖維內部不致囤積變形應變，作成織編物時呈現優異品質。單纖維纖度更佳係5.0dtex以下、特佳係3.0dtex以下。

【0077】 當本實施形態的捲縮纖維係由芳香族聚酯構成的情況，因為利用分子結構而纖維的剛性提高，因而可維持捲縮形態。另一方面，當捲縮變硬、因吸濕及/或吸水導致捲縮纖維之伸長變形、或從外部施加力的情況，捲縮纖維會具彈性地變形，可提高對該重複變形的耐久性，故較佳。

【0078】 由此觀點而言，本實施形態的捲縮纖維中，若聚合物A或聚合物B係芳香族聚酯，初期拉伸阻力較佳係10cN/dtex以上且100cN/dtex以下。所謂「初期拉伸阻力」係依照化學纖維絲紗測試方法(JIS L1013(2010))8.10項所記載方法進行測定者，係與表觀楊氏模數具相關聯性，即表示纖維變形的容易度。

【0079】 若初期拉伸阻力達10cN/dtex以上，因為線圈狀捲縮形態具有剛性，因而即使發生伸長變形時捲縮仍不致疲勞，利用吸濕及/或吸水產生伸長變形後，藉由放濕及/或乾燥便可返回原本的捲縮形態。另一方面，若初期拉伸阻力在100cN/dtex以下，可降低線圈狀之捲縮形態的

硬度，因吸濕時的體積膨潤所生成應力可利用捲縮伸長而分散，使纖維表面或纖維內部不致囤積變形應變，作成織編物時成為優異品質。

【0080】 本實施形態的捲縮纖維係利用公知熔融紡絲、複合紡絲等手法便可獲得，若例示則如下。惟，紡絲方法、複合方法並不限定於此處例示者。

【0081】 製造由2種聚合物所構成之本實施形態之捲縮纖維的方法，係可舉例如：以製造長纖維為目的之熔融紡絲法、濕式與乾濕式等之溶液紡絲法、適合於獲得片狀纖維構造體的熔噴法及紡黏法等。該等之中，從提高生產性的觀點而言，較佳係熔融紡絲法。

使用熔融紡絲法的情況，相關此時的紡絲溫度，設定為所使用之聚合物種類中，主要的高熔點或高黏度聚合物顯示流動性的溫度。該顯示流動性的溫度係依照分子量而有所差異，若設定於該聚合物熔點~熔點+60℃之間，便可安定地製造，故較佳。

【0082】 作為利用熔融紡絲法進行的製造方法，例如分別將聚合物A與聚合物B熔融，再利用齒輪泵進行計量・輸送，利用公知方法依形成特定複合構造的方式形成複合流，並從紡絲噴絲嘴吐出。朝該吐出的絲線利用煙囪管道等絲線冷卻裝置噴吹冷卻風而冷卻至室溫，再利用供油裝置進行供油並集束。將該已集束絲線利用流體交絡噴嘴裝置進行交絡，再通過牽引羅拉、延伸羅拉。此時，依照牽引羅拉與延伸羅拉的圓周速率比進行延伸。又，可舉例如：將絲線利用延伸羅拉施行熱定型，再利用絡筒機(捲取裝置)進行捲取的方法。其他尚可舉例如：將牽引羅拉與延伸羅拉的圓周速率設為同速度，進而利用同速度之絡筒機進行捲取而形成未延伸絲，再利用其他步驟施行延伸的二階段法。

【0083】 本實施形態的捲縮纖維中，藉由2種聚合物的熔融黏度比(高熔融黏度聚合物/低熔融黏度聚合物)未滿5.0，便可安定地形成複合聚合物流，可獲得良好的複合截面的纖維，故較佳。

【0084】 再者，有鑑於本發明目的，較佳係在熱處理時產生收縮差的聚合物組合，而所組合之2種聚合物的熔融黏度差較佳係達10Pa・s以上。

【0085】 製造本實施形態之捲縮纖維時所使用的複合噴絲嘴，較佳係使用日本專利特開2011-208313號公報所記載的複合噴絲嘴。

圖3所示複合噴絲嘴係依從上方起積層大致區分為計量板9、分配板10及吐出板11等3種構件的狀態，組裝於噴絲組件內，用於進行紡絲。習知複合噴絲嘴係如上述般頗難控制複合截面形狀，最好採用如圖3所例示般利用微細流路的複合噴絲嘴。

【0086】 圖3所例示的噴絲嘴構件，係由計量板9計量各吐出孔與各分配孔的聚合物量並流入，再利用分配板10控制單纖維截面的複合截面與其截面形狀，然後由吐出板11負責將由分配板10形成的複合聚合物流予以壓縮並吐出的功用。

【0087】 雖為了避免複合噴絲嘴的說明複雜而未圖示，但相關在較計量板9更上方積層的構件，亦可搭配紡絲機與噴絲組件，使用形成了流路的構件。藉由將計量板9搭配現有流路構件的設計，便可直接活用現有噴絲組件與其構件，因而不需要特別為該噴絲嘴將紡絲機專用化。

【0088】 再者，亦可在流路-計量板9間、或計量板9-分配板10間積層複數片流路板。藉此，可構成在噴絲嘴截面方向與單纖維截面方向上設置效率佳地移送聚合物的流路，並導入於分配板10的構成。將由吐出板11吐出的複合聚合物流，依照上述製造方法進行冷卻固化後，賦予油劑，

再利用成為規定圓周速率的羅拉進行牽引，便可獲得具有所需複合截面的纖維。當本實施形態之捲縮纖維中的複合形態係呈偏心芯鞘截面的情況，從安定地形成截面的觀點而言，較佳係使用上述複合噴絲嘴。

【0089】 本實施形態的捲縮纖維中，聚合物A與聚合物B的複合比率，依聚合物A質量/聚合物B質量之比計，較佳係70/30~20/80。藉由設在該範圍內，利用紡絲步驟與延伸步驟使2種聚合物產生配向差，在熱處理時產生收縮差，所以可獲得具優異捲縮特性的纖維。又，當配置吸濕性聚合物作為聚合物A的情況，可將ΔMR與去靜電性控制於本實施形態之捲縮纖維的特異性範圍內。聚合物A質量/聚合物B質量之比更佳係60/40~30/70。

【0090】 本實施形態之捲縮纖維的製造中，依噴絲嘴吐出線速度與牽引羅拉的速度比(牽引羅拉速度/噴絲嘴吐出線速度)所表示的紡絲牽伸，較佳係10以上且未滿300。此處所謂「噴絲嘴吐出線速度」係將複合噴絲嘴之從吐出板11之孔所吐出聚合物之每單位時間的吐出體積、除以噴絲嘴吐出孔截面積的數值。

【0091】 該紡絲牽伸係相關聯於從複合噴絲嘴之吐出板11的孔吐出後經冷卻，直到被牽引羅拉進行牽引為止之期間所產生的纖維配向，紡絲牽伸越大，則直到被牽引羅拉牽引為止前的纖維配向變大。又，當如本實施形態之捲縮纖維般由具熔融黏度差的2種聚合物構成時，因為由2種聚合物產生配向差，藉此產生熱處理時的收縮差，故能獲得具有優異捲縮特性的纖維。

【0092】 若紡絲牽伸未滿300，則可降低對從複合噴絲嘴剛吐出的聚合物所施加之張力，可抑制因直到被牽引羅拉牽引前施加過大張力導致斷絲等情形。又，若紡絲牽伸達10以上，可充分獲得纖維配向，容易由

2種聚合物產生配向差，亦容易產生熱處理時的收縮差，故能提升捲縮特性。紡絲牽伸更佳係30以上、且未滿150。

【0093】 本實施形態之捲縮纖維之製造中，當在經延伸後的羅拉上施行熱定型時，最好依張緊狀態施行熱處理，然後，在保持張緊之狀態下冷卻至玻璃轉移點以下。若藉由施行張緊熱處理與張緊冷卻處理而將纖維的聚合物分子鏈之構造固定，便可提高收縮應力，故可有效地將線圈直徑Dc與單纖維直徑df的比Dc/df、以及線圈節距數控制於本實施形態之捲縮纖維的特異性範圍內。

【0094】 本實施形態的捲縮纖維不僅利用如上述聚合物的熱收縮差而顯現捲縮，亦可施行假撚加工、撚絲加工等後加工使顯現捲縮。更佳係具有該等二者的捲縮構造。

其理由在於除了利用聚合物的熱收縮差造成捲縮之外，尚藉由施行撚絲加工，形成2種捲縮形態相混雜的狀態，因而可將線圈直徑Dc與單纖維直徑df的比Dc/df、及線圈節距數控制於本實施形態之捲縮纖維的特異性範圍內。

【0095】 例如作為施行假撚加工的方法，係在聚醯胺、聚酯等通用方法之前提下，其餘並無特別的限定，若考慮生產性，最好採取使用圓盤或皮帶的摩擦假撚機施行加工。

為能利用假撚加工安定地製造本實施形態的捲縮纖維，最好利用加撚區域的實際撚度控制捲縮形態。即，最好依滿足以下條件的方式，設定加撚機構的轉數、加工速度等假撚條件。

$5000/Fi^{0.5} \leqq T \leqq 40000/Fi^{0.5}$

【0096】 其中，T係表示加撚區域之撚數(次/m)的假撚數，Fi係經假撚絞加工後的加工絲總纖度(dtex)。另外，假撚數T係依下述方法測定。

將假撚步驟中在加撚區域游走的加工絲，依在即將利用撚線機前不致解撚的方式採取50cm以上。然後，將所採取的絲樣品安裝於撚數試驗機上，依照JIS L1013(2010)8.13所記載方法測定撚數，並設為假撚數T。藉由假撚數T滿足上述條件，便可控制捲縮形態，不僅可抑制粗糙、條痕等之布帛品質降低情形，尚可發揮本發明目的效果。

【0097】 由本實施形態之捲縮纖維及/或後加工絲構成的纖維構造體，頗適於採用任意針織組織或編織組織，亦可適用於平織、梭織、朱子織或該等的變化織、亦或者經編、緯編、圓編、蕾絲針織或該等的變化針織等。

【0098】 本實施形態的捲縮纖維係在形成纖維構造體時，可利用交叉編織、交叉針織等而與其他纖維組合，亦可與其他纖維形成混纖絲後再形成纖維構造體。

【0099】 由本實施形態之捲縮纖維及/或後加工絲構成的纖維構造體，因為吸濕性優異，因而頗適用於要求舒適性、品質的用途。例如：一般衣料用途、運動衣料用途、寢具用途、裝潢用途、資材用途等，惟並不侷限於該等。

【0100】 如以上所說明，本說明書係揭示以下構成。

＜1＞一種捲縮纖維，係由聚合物A與聚合物B之2種聚合物構成的複合纖維，在纖維軸方向上具有線圈狀之捲縮形態，線圈直徑Dc與單纖維直徑df的比Dc/df係2.0以上且20.0以下，線圈節距數係1.0個/mm以上且10.0個/mm以下，在纖維橫截面中聚合物A完全由聚合物B覆蓋，吸放濕參數ΔMR達2.0%以上。

＜2＞如＜1＞所記載的捲縮纖維，其中，上述2種聚合物中，吸濕性較高的聚合物係聚合物A。

＜3＞如＜1＞或＜2＞所記載的捲縮纖維，其中，上述2種聚合物中，於各自構成上述2種聚合物之重複單元的主骨架中具有同種鍵結。

＜4＞一種纖維製品，係使用＜1＞~＜3＞中任一項所記載的捲縮纖維。

[實施例]

【0101】 針對本發明利用實施例進行詳細說明，惟本發明並不侷限於該等實施例。另外，實施例中的各特性值係使用以下方法測定。

【0102】

A.聚合物之熔融黏度

針對經利用真空乾燥機形成水分率300ppm以下的聚合物試料，使用東洋精機製毛細管流變儀，將試料投入至設定為與紡絲溫度同樣溫度的加熱爐中，於氮環境下進行熔融，階段性變更應變速度，從加熱爐前端的毛細管擠出試料並測定黏度。另外，從試料投入至加熱爐中起經滯留5分鐘後開始測定，將剪切速度1216sec^{-1}時的值設為聚合物的熔融黏度。

【0103】

B.聚合物之熔點(Tm)

使用TA instruments公司製微分掃描熱量計(DSC)Q2000型，將聚合物試料20mg依升溫速度20℃/分從20℃升溫至280℃，於280℃中保持5分鐘後，再依降溫速度20℃/分從280℃降溫至20℃，於20℃溫度中保持1分鐘後，再依升溫速度20℃/分從20℃升溫至280℃，將此升溫時所觀測到吸熱尖峰的峰頂溫度設為熔點。另外，於觀測到複數吸熱尖峰的情況，係將最高溫側的吸熱峰頂設為熔點。

【0104】

C.纖度

將纖維試料利用框周1.125m的搖紗機捲取200次而製作絞紗，使用熱風乾燥機施行乾燥後(105±2℃×60分)，利用天秤秤量絞紗質量，從經乘上標準回潮率的值計算出纖度。測定係施行4次，將平均值設為纖度。

【0105】

D.強度及伸度

以ORIENTEC(股)製「TENSILON」(註冊商標)UCT-100為測定機器，對纖維試料依化學纖維絲紗測試方法(JIS L1013(2010))所示等速伸長條件進行測定。伸度係從拉伸強度-伸長曲線中表示最大強力時的伸長求得。又，強度係設為最大強力除以纖度的值。測定係施行10次，將平均值設為強度與伸度。

【0106】

E.ΔMR(熱水處理前之ΔMR)

將纖維試料或布帛試料量取1~2g左右於秤量瓶中，依110℃施行乾燥2小時後測定質量，將該質量設為w_0。接著，將經乾燥後的纖維試料依溫度20℃、相對濕度65%保持24小時後測定質量，將該質量設為$w_{65\%}$。接著，調整為溫度30℃、相對濕度90%，將纖維試料保持24小時後測定質量，將該質量設為$w_{90\%}$。

$$MR_1=[(w_{65\%}-w_0)/w_0]\times 100 \cdots (1)$$

$$MR_2=[(w_{90\%}-w_0)/w_0]\times 100 \cdots (2)$$

$$\Delta MR=MR_2-MR_1 \cdots (3)$$

此時將由式(1)~(3)所計算出者設為ΔMR。

【0107】

F.熱水處理後之ΔMR

對纖維試料使用英光產業製圓編機NCR-BL(針筒直徑3吋半(8.9cm)、27錶壓)，調整為針目成為50而製作筒狀針織物。當纖維的正量纖度未滿80dtex時，依朝筒狀針織機供絲的纖維總纖度成為80~160dtex方式施行適當合股絲。在總纖度超過80dtex時，便依單支絲供應給筒狀針織機。其次，將所獲得筒狀針織物投入於含有碳酸鈉1g/L、日華化學製界面活性劑SANMOL BK-80的水溶液中，將水溶液升溫至80℃施行20分鐘處理後，利用60℃熱風乾燥機內施行60分鐘乾燥。更進一步將經乾燥後的筒狀針織在筒狀針織質量100倍質量的水中，依處理溫度130℃、處理時間60分鐘的條件施行熱水處理後，於60℃熱風乾燥機內施行60分鐘乾燥，獲得熱水處理後的筒狀針織物。對所獲得之熱水處理後的筒狀針織物，根據E項記載計算出ΔMR。

【0108】

G.線圈直徑Dc

將纖維試料使用搖紗機等形成10m絞紗，施加0.2mg/d荷重，浸漬於98℃以上的沸騰水中，施行15分鐘沸水處理。該沸水處理絲利用風乾充分乾燥後，施加2mg/d荷重，經30秒鐘以上後，在絲束上任意處標註2點間距離成為3cm的記號。然後，依不致塑性變形方式從絲束中分纖出單纖維，調整為預先標記間成為原本3cm的狀態並固定於載玻璃上，針對該樣品利用KEYENCE公司製數位式顯微鏡，依可觀察5~10個捲縮脊部的倍率拍攝影像。

所拍攝各影像中，將任意之相鄰脊部頂點設為M1、M2，並將M1與M2間的谷底設為V時，測定M1與M2的連結線、與V間之最短距離D(μm)至小數點第2位。隨機選擇不同單纖維實施相同操作，藉由重複此項操作，

依總數據數成為50個的方式測量最短距離D。求取所測得50個最短距離D的單純數量平均，並將小數點第2位四捨五入的值設為線圈直徑Dc(μm)。

【0109】

H.單纖維直徑df

將G項經處理過的纖維試料，利用環氧樹脂等包藏劑進行包藏，針對纖維軸垂直方向的纖維橫截面，使用HITACHI製掃描式電子顯微鏡(SEM)，依可觀察10支以上單纖維的倍率拍攝影像。

從所拍攝到的各影像，依μm單位測定同一影像內中隨機抽樣的單纖維之直徑至小數點第3位，針對隨機抽樣10支單纖維實施此動作。求取測定結果的單純數量平均，將小數點第3位四捨五入的值設為單纖維直徑df(μm)。此處，當纖維軸垂直方向的纖維橫截面非為正圓時，將所獲得影像使用電腦軟體三谷商事製WinROOF進行解析並測定面積，換算為具相同面積的圓，採用將該圓的直徑。另外，供測定用的影像亦可使用穿透式電子顯微鏡(TEM)拍攝。

【0110】

I.線圈節距數

使用G項之測定線圈直徑Dc時所拍攝的影像，針對線圈狀捲縮形態求取任意之相鄰脊部頂點M1、M2間之距離(mm)至小數點第2位，每1支單纖維在任意3處施行測定，針對不同10支單纖維實施此動作，求取所測得結果的單純數量平均之倒數，並將小數點第2位四捨五入的值設為線圈節距數(個/mm)。

【0111】

J.伸縮伸長率

將纖維試料使用具適當之張力調整裝置的搖紗機，製作繞圈數10圈的絞紗。根據JIS L1013(2010)6項選擇處理溫度，施加0.2mg/d荷重施行濕熱處理。然後，根據JIS L1013(2010)8.11項 C法(簡便法)施行處理，求取伸縮伸長率。

【0112】

K.吸水伸長率

將纖維試料使用具適當之張力調整裝置的搖紗機，製作繞圈數10圈的絞紗。根據JIS L1013(2010)6項選擇處理溫度，施加0.2mg/d荷重施行濕熱處理。然後，對絞紗施加0.1g/d荷重，依溫度20℃、相對濕度65%保持24小時後，於0.1g/d荷重下求取纖維試料的長度L_0。接著，在無荷重下，於20℃水中浸漬1分鐘後取出，施加0.1g/d荷重求取經10秒鐘後的長度L_1。使用所求得長度由式(4)計算出吸水伸長率。

吸水伸長率(%)=$[(L_1-L_0)/L_0]\times100$・・・(4)

【0113】

L.纖維表面與纖維內部的缺點數

將依F項所記載方法製作、且經施行至熱水處理後的筒狀針織物，利用白金-鈀合金施行蒸鍍，使用日立製掃描式電子顯微鏡(SEM)S-4000型依1000倍觀察，隨機拍攝10視野的顯微鏡照片 。於所獲得10視野之照片中，觀察構成筒狀針織物的纖維表面，計數出現斷裂的地方。

再者，從經熱水處理後的筒狀針織物中隨機抽出5支纖維，針對各纖維試料依可觀察所有單纖維的倍率拍攝影像。從所拍攝到的各影像，針對同一影像內隨機抽樣的單纖維計數纖維內部的空隙數。將纖維表面的斷裂數與纖維內部的空隙數合計設為缺點數，若缺點數在10個以下便評為合格。

【0114】

M.α型結晶配向參數

對纖維試料依照雷射拉曼光譜分析法進行測定，求取在1120cm^{-1}附近所確認到之源自聚醯胺之α型結晶的拉曼頻帶之平行偏光下的強度比((I1120)平行)、與垂直偏光下的強度比((I1120)垂直)之比，設為配向度評價的參數。又，以對配向呈非等向性較小的CH變形帶(1440cm^{-1}附近)之拉曼頻帶強度為基準，將各偏光條件(平行/垂直)的散射強度格式化。

α型結晶配向參數=(I1120/I1440)平行/(I1120/I1440)垂直。

另外，配向測定用試料係在樹脂包藏後(雙酚系環氧樹脂、經24小時硬化)，利用切片機進行切片化。切片厚度設為2.0μm。切片試料係依切剖面成為橢圓形方式，由纖維軸些微傾斜進行切斷，選擇橢圓形短軸之厚度成為一定厚度的地方進行測定。測定係依顯微模式進行，試料位置的雷射光點徑係1μm。

施行芯、鞘層中心部的配向性分析，配向測定係在偏光條件下實施。將偏光方向與纖維軸呈一致的情況設為平行條件，將正交的情況設為垂直條件，從分別獲得的各拉曼頻帶強度的比評價配向程度。另外，針對各測定點施行n=3測定。詳細條件係如下示。

【0115】

雷射拉曼光譜分析法

裝置：T-64000(Joobin Yvon/愛宕物產)

條件：測定模式；顯微拉曼

物鏡：×100

光束直徑：1μm

光源：Ar+雷射/514.5nm

雷射功率：50mW

繞射光柵：Single 600gr/mm

狹縫：100μm

檢測器：CCD/Jobin Yvon 1024×256。

【0116】

N.染色不均

依照F項所記載方法製作筒狀針織物。接著，將所獲得筒狀針織物投入於含有碳酸鈉1g/L、日華化學製界面活性劑SANMOL BK-80的水溶液中，將水溶液升溫至80℃施行20分鐘處理後，於60℃熱風乾燥機內施行60分鐘乾燥。接著，依160℃施行2分鐘乾熱定型，將經乾熱定型後的筒狀針織物投入於經添加對應於構成筒狀針織物之纖維種類的染料種、助劑，且筒狀針織質量的100倍質量的染色液中，設定對應於纖維種類的染色溫度、染色時間進行染色。

將經染色後的筒狀針織物使用為試料，使用MINOLTA製分光測色計CM-3700d型，依D65光源、視野角度10°、光學條件SCE(排除鏡面正反射光法)，每1試料施行3次L值測定，將平均值的小數點第2位四捨五入，並設為試料的L值。針對隨機抽樣的10個試料實施此項動作，從10個試料的L值平均值與標準偏差求取變動率。當該10個試料的L值變動率在5.0%以下時，判斷為沒有染色不均。

【0117】

O.耐磨損性

將依F項所記載方法製作且經施行至熱水處理後的筒狀針織物，根據JIS L1096(2010)8.19項E法(MARTINDALE法)施行試驗，於出現斷絲或外觀變化時之終點評價耐磨損性。終點達2500次以上者視為合格。

【0118】

P.吸水速乾性(乾燥速度)

將依F項所記載方法製作且經施行至熱水處理後的筒狀針織物，依溫度20℃、相對濕度65%保持24小時後，測定質量，將該質量設為w_a。接著，在試料中央處滴下水0.3ml並測定質量，將該質量設為$w_{0分}$。將朝試料滴下水的瞬間設為0分，並依5分鐘間隔測定試料質量，將該質量設為$w_{n分}$。其中，「n分」係表示測定試料質量的任意時間，表示5分鐘、10分鐘、15分鐘等5分鐘間隔的時間。任意時間的水分殘留率WR係依式(5)計算出。

$$WR=[(w_{0分}-w_{n分})/(w_{0分}-w_a)]\times 100 \cdots (5)$$

若由式(5)所計算出之水分殘留率WR低於30%之時間係在75分鐘以下，便評為乾燥性良好，若在60分鐘以下則表示具有吸水速乾性。

【0119】

Q.熱水處理前後的吸濕性維持(因熱水處理造成的ΔMR變化)

從F項所計算出之經熱水處理後的ΔMR，減掉由E項所計算出熱水處理前的ΔMR之ΔMR差，評價熱水處理前後的纖維吸濕性變化。若ΔMR變化在2.0%以下，則評為熱水處理前後均維持纖維吸濕性。

【0120】

R.去靜電性

將依F項所記載方法製作且經施行至熱水處理後的筒狀針織物，在溫度20℃、相對濕度40%環境下，根據JIS L1094(織物與編物之帶電性測試方法、2014年)A法(半衰期測定法)，施加電壓後，測定原布的帶電壓減少至初期帶電壓之50%時所耗時間。

【0121】

S.穿著評價(暑熱感)

將依實施例所獲得纖維試料，依照公知方法調整成為基重100~150g/m^{2}方式製作圓編原布。其次，將所獲得編織物進行縫製而製作襯衫狀衣服。

由10位受測者穿上所製作的衣服。接著，移動至假設為沒開冷氣的夏天室內環境，溫度30℃、相對濕度60%的室內，使安靜坐在椅子上。從坐下起直到經1小時的期間，每隔10分鐘合計6次針對衣服內部的狀況，依「完全沒感覺暑熱感」：5分、「幾乎沒有感覺暑熱感」：4分、「些微感覺到暑熱感」：3分、「感覺暑熱感」：2分、「強烈感覺暑熱感」：1分的方式，由10位受測者分別在各回答時間給予評分，並計算出平均分數。合計6次給分的平均值都達3.0分以上者評為合格，4.0分以上評為優良。

【0122】

T.單纖維纖度

針對纖維試料的截面使用KEYENCE公司製數位式顯微鏡VHX2000，依300倍的倍率拍攝影像，計數纖維試料中所含單纖維的支數。接著，將依C項所記載方法測定的纖度除以單纖維支數，並將小數點第2位四捨五入而求取至小數點第1位的數值設為單纖維纖度。

【0123】

U.初期拉伸強度

從針對纖維試料依照D項所記載方法測定時所獲得的拉伸強度-伸長曲線，依照化學纖維絲紗測試方法(JIS L1013(2010))之8.10項所示方法求取初期拉伸強度。

【0124】

(實施例1)

在紡絲溫度270℃下，將由數量平均分子量8300g/mol之聚乙二醇(三洋化成工業製PEG6000S)50質量%進行共聚合的聚對苯二甲酸丁二酯(熔融黏度60Pa・s、熔點217℃)使用為聚合物A，並將聚對苯二甲酸丁二酯(熔融黏度110Pa・s、熔點222℃)使用為聚合物B。

將各聚合物分別熔融後，依聚合物A與聚合物B的複合比率成為質量比30/70方式計量，再使其流入圖3所示已組裝複合噴絲嘴的噴絲組件中。接著，依S/df成為0.06、S比率成為35%的偏心芯鞘截面形態的方式，從吐出孔(孔徑0.23mm、孔數24孔)吐出流入聚合物。所吐出的複合聚合物流利用冷卻裝置施行冷卻固化，再利用供油裝置供應含水油劑。然後，將屬於第1羅拉的牽引羅拉之圓周速率設為1000m/min，且將溫度設為90℃施行牽引。此時的紡絲牽伸(牽引羅拉速度/噴絲嘴吐出線速度)係如表1所示。接著，將經牽引羅拉施行牽引過的絲線，利用表面溫度130℃屬於第2羅拉的延伸羅拉進行牽引，藉此依牽引羅拉與延伸羅拉之圓周速率比所表示的延伸倍率2.02倍施行延伸，同時利用延伸羅拉施行熱處理。經熱處理後的絲線再利用捲取速度2000m/min的絡筒機進行捲取，獲得84dtex-24支的延伸絲。對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，使其顯現捲縮。所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀之捲縮形態、Dc/df為14.1、線圈節距數為2.8個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表1所示。

【0125】

(實施例2)

除了依聚合物A與聚合物B的複合比率成為質量比50/50方式計量，再使其流入圖3所示之已組裝複合噴絲嘴的噴絲組件中，依成為S/df為0.06、S比率為45%的偏心芯鞘截面形態的方式，從吐出孔(孔徑0.23mm、

孔數24孔)中吐出流入聚合物之外，其餘均依照與實施例1同樣的條件獲得84dtex-24支的捲縮纖維。所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀捲縮形態、Dc/df為9.5、線圈節距數為1.7個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表1所示。

【0126】

(實施例3)

在紡絲溫度285℃下，將分子量不同於實施例1的聚對苯二甲酸丁二酯(熔融黏度240Pa・s、熔點222℃)使用為聚合物B，且依聚合物A與聚合物B的複合比率成為質量比50/50方式計量，再使其流入圖3所示之已組裝複合噴絲嘴的噴絲組件中。接著，依成為S/df為0.06、S比率為42%的偏心芯鞘截面形態的方式，從吐出孔(孔徑0.23mm、孔數24孔)吐出流入聚合物。將所吐出的複合聚合物流利用冷卻裝置施行冷卻固化，再利用供油裝置供應含水油劑。然後，將屬於第1羅拉的牽引羅拉之圓周速率設為1500m/min，且將溫度設為90℃施行牽引。接著，將經牽引羅拉施行牽引過的絲線，利用表面溫度150℃之屬於第2羅拉的延伸羅拉進行牽引，藉此依牽引羅拉與延伸羅拉之圓周速率比所表示的延伸倍率2.63倍施行延伸，同時利用延伸羅拉施行熱處理。經熱處理後的絲線再利用捲取速度3890m/min的絡筒機進行捲取，獲得56dtex-24支的延伸絲。對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，使其顯現捲縮。所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀捲縮形態、Dc/df為8.0、線圈節距數為2.5個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表1所示。

【0127】

(實施例4)

將紡絲溫度設為290℃，且將含有氧化鈦2.2質量%的聚對苯二甲酸乙二酯(熔融黏度150Pa・s、熔點254℃)使用為聚合物B。除了將屬於第1羅拉的牽引羅拉之圓周速率設為2000m/min、延伸倍率設為1.96倍之外，其餘均依照與實施例3同樣的條件獲得56dtex-24支的延伸絲。對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，使其顯現捲縮。所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀捲縮形態、Dc/df為18.7、線圈節距數為2.2個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表1所示。

【0128】

(實施例5)

依聚合物A與聚合物B的複合比率成為質量比60/40方式計量，使其流入圖3所示之已組裝複合噴絲嘴的噴絲組件中。接著，依成為S/df為0.06、S比率為46%的偏心芯鞘截面形態的方式，從吐出孔(孔徑0.23mm、孔數24孔)中吐出流入聚合物。在吐出後的步驟中，除了將延伸倍率設為2.50倍、絡筒機的捲取速度設為3700m/min之外，其餘均依照與實施例3同樣的條件獲得56dtex-24支的延伸絲。對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，使其顯現捲縮。所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀捲縮形態、Dc/df為7.3、線圈節距數為2.8個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表1所示。

【0129】

(實施例6)

依聚合物A與聚合物B的複合比率成為質量比30/70方式計量，再其使流入圖3所示之已組裝複合噴絲嘴的噴絲組件中。接著，依成為S/df為0.06、S比率為33%的偏心芯鞘截面形態的方式，從吐出孔(孔徑0.23mm、孔數24孔)中吐出流入聚合物。在吐出後的步驟中，除了將延伸倍率設為

2.80倍、絡筒機的捲取速度設為4100m/min之外，其餘均依照與實施例3同樣的條件獲得56dtex-24支的延伸絲。對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，使顯現捲縮。所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀捲縮形態、Dc/df為9.6、線圈節距數為2.6個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表1所示。

【0130】

(實施例7)

除了變更圖3所示複合噴絲嘴的分配板10，依成為S/df為0.09、S比率為40%之偏心芯鞘截面形態的方式外，其餘均依照與實施例3同樣的條件獲得56dtex-24支的延伸絲。對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，使其顯現捲縮。所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀捲縮形態、Dc/df為12.8、線圈節距數為1.9個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表2所示。

【0131】

(實施例8)

除了將由數量平均分子量8300g/mol之聚乙二醇(三洋化成工業製PEG6000S)16質量%進行共聚合的聚對苯二甲酸乙二酯(熔融黏度68Pa・s、熔點251℃)使用為聚合物A之外，其餘均依照與實施例5同樣的條件獲得56dtex-24支的延伸絲。對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，使其顯現捲縮。所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀捲縮形態、Dc/df為7.5、線圈節距數為3.3個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表2所示。

【0132】

(實施例9)

將聚對苯二甲酸丁二酯(熔融黏度240Pa・s、熔點222℃)使用為聚合物A，並將由數量平均分子量8300g/mol之聚乙二醇(三洋化成工業製PEG6000S)16質量%，進行共聚合的聚對苯二甲酸乙二酯(熔融黏度68Pa・s、熔點251℃)使用為聚合物B。依聚合物A與聚合物B的複合比率成為質量比30/70方式計量，再使其流入圖3所示之已組裝複合噴絲嘴的噴絲組件中。接著，依成為S/df為0.06、S比率為35%的偏心芯鞘截面形態的方式，從吐出孔(孔徑0.23mm、孔數24孔)中吐出流入聚合物之外，其餘均依照與實施例5同樣的條件獲得56dtex-24支的延伸絲。對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，使其顯現捲縮。所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀捲縮形態、Dc/df為2.8、線圈節距數為8.2個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表2所示。

【0133】

(實施例10)

除了將噴絲組件所組裝之複合噴絲嘴的吐出孔之孔數設為36孔，且將延伸倍率設為2.38倍、絡筒機的捲取速度設為3480m/min之外，其餘均依照與實施例3同樣的條件獲得56dtex-24支的延伸絲。對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，使其顯現捲縮。所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀捲縮形態、Dc/df為6.6、線圈節距數為2.7個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表2所示。

【0134】

(實施例11)

除了將含有聚癸醯胺44質量%、對酞酸6質量%、以及數量平均分子量1450g/mol之聚乙二醇50質量%的聚醚酯醯胺(熔融黏度70Pa・s、熔點200℃)，使用為聚合物A之外，其餘均依照與實施例3同樣的條件獲得

56dtex-24支的延伸絲。對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，使其顯現捲縮。所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀捲縮形態、Dc/df為6.8、線圈節距數為2.9個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表2所示。

【0135】

(實施例12)

在紡絲溫度270℃中，將含有聚癸醯胺44質量%、對酞酸6質量%、以及數量平均分子量1450g/mol之聚乙二醇50質量%的聚醚酯醯胺(熔融黏度85Pa・s、熔點200℃)使用為聚合物A，並將聚癸醯胺(熔融黏度40Pa・s、熔點220℃)使用為聚合物B。將各聚合物分別熔融後，依聚合物A與聚合物B的複合比率成為質量比30/70方式計量，再使其流入圖3所示之已組裝複合噴絲嘴的噴絲組件中。接著，依成為S/df為0.06、S比率為33%的偏心芯鞘截面形態方式，從吐出孔(孔徑0.23mm、孔數24孔)中吐出流入聚合物。

所吐出的複合聚合物流利用冷卻裝置施行冷卻固化，再利用供油裝置供應非含水油劑後，將屬於第1羅拉的牽引羅拉之圓周速率設為1300m/min施行牽引。接著，將經牽引羅拉施行牽引過的絲線，利用表面溫度110℃之屬於第2羅拉的延伸羅拉進行牽引，藉此依牽引羅拉與延伸羅拉之圓周速率比表示的延伸倍率2.54倍施行延伸，同時利用延伸羅拉施行熱處理。經熱處理後的絲線再利用捲取速度3300m/min的絡筒機進行捲取，獲得56dtex-24支的延伸絲。對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，使其顯現捲縮。所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀捲縮形態、Dc/df為5.9、線圈節距數為6.6個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表3所示。

【0136】

(實施例13)

依聚合物A與聚合物B的複合比率成為質量比50/50方式計量，使其流入圖3所示之已組裝複合噴絲嘴的噴絲組件中，依成為S/df為0.06、S比率為43%的偏心芯鞘截面形態的方式，從吐出孔(孔徑0.23mm、孔數24孔)中吐出流入聚合物。在吐出後的步驟中，除了將牽引羅拉的圓周速率設為1500m/min、延伸倍率設為2.20倍之外，其餘均依照與實施例12同樣的條件獲得56dtex-24支的捲縮纖維。所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀捲縮形態、Dc/df為6.0、線圈節距數為4.6個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表3所示。

【0137】

(實施例14)

將聚癸醯胺(熔融黏度160Pa・s、熔點220℃)使用為聚合物B，依聚合物A與聚合物B的複合比率成為質量比50：50方式計量，再使其流入圖3所示之已組裝複合噴絲嘴的噴絲組件中。接著，依成為S/df為0.06、S比率為45%的偏心芯鞘截面形態的方式，從吐出孔(孔徑0.23mm、孔數24孔)中吐出流入聚合物之外，其餘均依照與實施例13同樣的條件獲得56dtex-24支的延伸絲。對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，其使顯現捲縮。所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀捲縮形態、Dc/df為6.8、線圈節距數為4.9個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表3所示。

【0138】

(實施例15)

除了將聚六亞甲基癸二醯胺(熔融黏度100Pa・s、熔點220℃)使用為聚合物B之外，其餘均依照與實施例13同樣的條件獲得56dtex-24支的捲縮纖維。所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀捲縮形態、

Dc/df為6.5、線圈節距數為6.7個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表3所示。

【0139】

(實施例16)

依聚合物A與聚合物B的複合比率成為質量比60/40方式計量，再使其流入圖3所示之已組裝複合噴絲嘴的噴絲組件中。接著，依成為S/df為0.06、S比率為46%的偏心芯鞘截面形態的方式，從吐出孔(孔徑0.23mm、孔數24孔)中吐出流入聚合物。在吐出後的步驟中，除了將牽引羅拉的圓周速率設為1600m/min、延伸倍率設為2.06倍之外，其餘均依照與實施例12同樣的條件獲得56dtex-24支的延伸絲。對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，使其顯現捲縮。所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀捲縮形態、Dc/df為5.3、線圈節距數為5.0個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表3所示。

【0140】

(實施例17)

除了變更圖3所示複合噴絲嘴的分配板，成為S/df為0.09、S比率為40%的偏心芯鞘截面形態之外，其餘均依照與實施例13同樣的條件獲得56dtex-24支的延伸絲。對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，使其顯現捲縮。所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀捲縮形態、Dc/df為5.1、線圈節距數為4.8個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表3所示。

【0141】

(實施例18)

除了將紡絲溫度設為260℃，並將含有聚癸醯胺35質量%、己二酸6質量%、數量平均分子量1450g/mol之聚乙二醇59質量%的聚醚酯醯胺

(熔融黏度55Pa・s、熔點200℃)使用為聚合物A之外，其餘均依照與實施例13同樣的條件獲得56dtex-24支的延伸絲。對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，使其顯現捲縮。所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀捲縮形態、Dc/df為6.4、線圈節距數為5.0個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表4所示。

【0142】

(實施例19)

將聚癸醯胺(熔融黏度160Pa・s、熔點220℃)使用為聚合物A。接著，製作在未含添加物的聚癸醯胺中，添加聚乙烯吡咯啶酮(BASF公司製「Luviskol」K30SP、K值=30)20質量%的聚癸醯胺母料碎片。接著，在未含添加物的聚癸醯胺中，碎片摻合上述母料碎片，調整為聚乙烯吡咯啶酮添加率5.0質量%的聚癸醯胺摻合聚合物，將該摻合聚合物(熔融黏度130Pa・s、熔點220℃)使用為聚合物B。

接著，依聚合物A與聚合物B的複合比率成為質量比50/50方式計量，使其流入圖3所示之已組裝複合噴絲嘴的噴絲組件中，依成為S/df為0.06、S比率為46%的偏心芯鞘截面形態的方式，從吐出孔(孔徑0.23mm、孔數24孔)中吐出流入聚合物之外，其餘均依照與實施例12同樣的條件獲得56dtex-24支的延伸絲。對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，使其顯現捲縮。所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀捲縮形態、Dc/df為6.2、線圈節距數為9.1個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表4所示。

【0143】

(實施例20)

除了將噴絲組件所組裝之複合噴絲嘴的吐出孔之孔數設為36孔，且將牽引羅拉的圓周速率設為1600m/min、延伸倍率設為2.06倍之外，其餘

均依照與實施例13同樣的條件獲得56dtex-24支的延伸絲。對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，使其顯現捲縮。所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀捲縮形態、Dc/df為5.1、線圈節距數為6.0個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表4所示。

【0144】

(比較例1)

除了變更圖3所示複合噴絲嘴的分配板，且成為同心圓芯鞘截面形態之外，其餘均依照與實施例3同樣的條件獲得56dtex-24支的延伸絲。雖對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，但卻沒有顯現捲縮。所獲得纖維的評價結果係如表5所示。

【0145】

(比較例2)

除了將聚對苯二甲酸丁二酯(熔融黏度50Pa・s、熔點222℃)使用為聚合物B之外，其餘均依照與實施例3同樣的條件獲得56dtex-24支的延伸絲。雖對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，但卻沒有顯現捲縮。所獲得纖維的評價結果係如表5所示。

【0146】

(比較例3)

除了變更圖3所示複合噴絲嘴的分配板，且成為單純貼合構造的側對側截面形態之外，其餘均依照與實施例3同樣的條件獲得56dtex-24支的延伸絲。

雖對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，但所顯現的捲縮偏弱。又，因為吸濕性聚合物露出於表面，因而在熱水處理時發生溶出，導致纖維的吸濕性降低。所獲得纖維的評價結果係如表5所示。

【0147】

(比較例4)

依聚合物A與聚合物B的複合比率成為質量比10/90方式計量，再使其流入圖3所示之已組裝複合噴絲嘴的噴絲組件中。接著，依成為S/df為0.11、S比率為30%的偏心芯鞘截面形態的方式，從吐出孔(孔徑0.23mm、孔數24孔)中吐出流入聚合物。在吐出後的步驟中，除了將延伸倍率設為2.85倍、絡筒機的捲取速度設為4150m/min之外，其餘均依照與實施例3同樣的條件獲得56dtex-24支的延伸絲。

雖對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，但所顯現的捲縮偏弱，亦缺乏伸展性。又，吸濕時及/或吸水時的捲縮之伸長減少，在出汗等情況時感受到不舒適感。所獲得纖維的評價結果係如表5所示。

【0148】

(比較例5)

將紡絲溫度設為270℃，且將聚對苯二甲酸丁二酯(熔融黏度110Pa・s、熔點222℃)使用為聚合物A，將聚癸醯胺(熔融黏度160Pa・s、熔點220℃)使用為聚合物B，依聚合物A與聚合物B的複合比率成為質量比50/50方式計量，並變更圖3所示複合噴絲嘴的分配板，依成為單純貼合構造的側對側截面形態的方式，從吐出孔(孔徑0.23mm、孔數24孔)中吐出流入聚合物。所吐出的複合聚合物流利用冷卻裝置施行冷卻固化，再利用供油裝置供應非含水油劑後，將屬於第1羅拉的牽引羅拉之圓周速率設為1300m/min，且將溫度設為90℃施行牽引。接著，將經牽引羅拉施行牽引過的絲線，利用表面溫度130℃屬於第2羅拉的延伸羅拉進行牽引，藉此依牽引羅拉與延伸羅拉之圓周速率比表示的延伸倍率2.54倍施行延伸，

同時利用延伸羅拉施行熱處理。經熱處理後的絲線再利用捲取速度3300m/min的絡筒機進行捲取，獲得56dtex-24支的延伸絲。

雖對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，但所顯現的捲縮偏弱，亦缺乏伸展性。又，吸濕時及/或吸水時的捲縮之伸長減少，在出汗等情況時感受到不舒適感。再者，因摩擦造成在纖維橫截面的聚合物A與聚合物B的界面部分處發生剝離，部分性出現白條紋狀之白化現象、起毛球等布帛品質降低情形。所獲得纖維的評價結果係如表5所示。

【0149】

(比較例6)

除了變更圖3所示複合噴絲嘴的分配板，成為同心圓芯鞘截面形態之外，其餘均依照與實施例13同樣的條件獲得56dtex-24支的延伸絲。

雖對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，但卻沒有顯現捲縮。所獲得纖維的評價結果係如表6所示。

【0150】

(比較例7)

將含有聚癸醯胺35質量%、己二酸6質量%、以及數量平均分子量1450g/mol之聚乙二醇59質量%的聚醚酯醯胺(熔融黏度50Pa・s、熔點200℃)使用為聚合物A，且將聚癸醯胺(熔融黏度50Pa・s、熔點220℃)使用為聚合物B。除了依聚合物A與聚合物B的複合比率成為質量比50/50方式計量，且依成為S/df為0.06、S比率為48%的偏心芯鞘截面形態的方式，從吐出孔(孔徑0.23mm、孔數24孔)中吐出流入聚合物之外，其餘均依照與實施例12同樣的條件獲得56dtex-24支的延伸絲。

雖對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，但卻沒有顯現捲縮。所獲得纖維的評價結果係如表6所示。

【0151】

(比較例8)

除了變更圖3所示複合噴絲嘴的分配板，成為單純貼合構造的側對側截面形態之外，其餘均依照與實施例13同樣的條件獲得56dtex-24支的延伸絲。

雖對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，但所顯現的捲縮偏弱。又，因為吸濕性聚合物露出於表面，因而在熱水處理時發生溶出，導致纖維的吸濕性降低。所獲得纖維的評價結果係如表6所示。

【0152】

(比較例9)

依聚合物A與聚合物B的複合比率成為質量比10/90方式計量，再使其流入圖3所示之已組裝複合噴絲嘴的噴絲組件中。接著，依成為S/df為0.10、S比率為28%的偏心芯鞘截面形態的方式，從吐出孔(孔徑0.23mm、孔數24孔)中吐出流入聚合物。在吐出後的步驟中，除了將牽引羅拉的圓周速率設為1200m/min、延伸倍率設為2.75倍之外，其餘均依照與實施例13同樣的條件獲得56dtex-24支的延伸絲。

雖對所獲得延伸絲施行沸騰水處理，但所顯現的捲縮偏弱，亦缺乏伸展性。又，吸濕時及/或吸水時的捲縮之伸長減少，在出汗等情況時感受到不舒適感。又，在吸濕時及/或吸水時纖維內部出現缺點，導致布帛品質降低。所獲得纖維的評價結果係如表6所示。

【0153】

(實施例21)

在紡絲溫度285℃中，將由數量平均分子量8300g/mol之聚乙二醇(三洋化成工業製PEG6000S)50質量%進行共聚合的聚對苯二甲酸丁二

酯(熔融黏度50Pa・s、熔點217℃)使用為聚合物A，並將聚對苯二甲酸丁二酯(熔融黏度240Pa・s、熔點222℃)使用為聚合物B。將各聚合物分別熔融後，依聚合物A與聚合物B的複合比率成為質量比50/50方式計量，再使其流入圖3所示之已組裝複合噴絲嘴的噴絲組件中。接著，依成為S/df為0.06、S比率為42%的偏心芯鞘截面形態的方式，從吐出孔(孔徑0.23mm、孔數24孔)中吐出流入聚合物。將吐出的複合聚合物流利用冷卻裝置施行冷卻固化，再利用供油裝置供應非含水油劑。然後，將屬於第1羅拉的牽引羅拉之圓周速率設為2500m/min施行牽引。接著，將經牽引羅拉施行牽引過的絲線，利用圓周速率2500m/min、表面溫度25℃之屬於第2羅拉的延伸羅拉進行牽引。經延伸羅拉施行牽引過的絲線，利用捲取速度2500m/min的絡筒機進行捲取，獲得84dtex-24支的未延伸絲。將所獲得未延伸絲使用摩擦型假撚加工機，依加工倍率1.50倍、加工速度250m/min、假撚數3000T/m、加熱器溫度170℃施行加工，獲得56dtex-24支的假撚加工絲。對所獲得假撚加工絲施行沸騰水處理，使其顯現捲縮。

所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀捲縮形態、Dc/df為7.5、線圈節距數為4.5個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表7所示。

【0154】

(實施例22)

依照與實施例21同樣的條件獲得84dtex-24支的未延伸絲。將所獲得未延伸絲使用摩擦型假撚加工機，依加工倍率1.50倍、加工速度250m/min、假撚數700T/m、加熱器溫度170℃施行加工，獲得56dtex-24支的假撚加工絲。對所獲得假撚加工絲施行沸騰水處理，使其顯現捲縮。

所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀捲縮形態、Dc/df為7.6、線圈節距數為4.1個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表7所示。

【0155】

(實施例23)

除了將屬於第1羅拉的牽引羅拉之圓周速率設為3500m/min、屬於第2羅拉的延伸羅拉之圓周速率設為3500m/min、絡筒機之捲取速度設為3500m/min之外，其餘均依照與實施例21同樣的條件獲得70dtex-24支的未延伸絲。將所獲得未延伸絲使用摩擦型假撚加工機，依加工倍率1.25倍、加工速度250m/min、假撚數3000T/m、加熱器溫度170℃施行加工，獲得56dtex-24支的假撚加工絲。對所獲得假撚加工絲施行沸騰水處理，使其顯現捲縮。所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀捲縮形態、Dc/df為8.2、線圈節距數為3.8個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表7所示。

【0156】

(比較例10)

依照與實施例21同樣的條件獲得84dtex-24支的未延伸絲。將所獲得未延伸絲使用摩擦型假撚加工機，依加工倍率1.50倍、加工速度250m/min、假撚數10000T/m、加熱器溫度170℃施行加工，獲得56dtex-24支的假撚加工絲。對所獲得假撚加工絲施行沸騰水處理，使顯現捲縮。

所獲得捲縮纖維雖在纖維軸方向上具有線圈狀之捲縮形態，但Dc/df偏小，線圈節距數過剩。又，吸濕時及/或吸水時的捲縮伸長減少，在出汗等情況時感受到不舒適感。又，加工時的纖維橫截面變形較大，因熱水處理導致纖維表面發生缺點，且吸濕性聚合物溶出，因而吸濕性降低。所獲得纖維的評價結果係如表7所示。

【0157】

(實施例24)

在紡絲溫度270℃中，將含有聚癸醯胺44質量%、對酞酸6質量%、以及數量平均分子量1450g/mol之聚乙二醇50質量%的聚醚酯醯胺(熔融黏度85Pa・s、熔點200℃)，使用為聚合物A，並將聚癸醯胺(熔融黏度160Pa・s、熔點220℃)使用為聚合物B。使各聚合物分別熔融後，依聚合物A與聚合物B的複合比率成為質量比50/50方式計量，再使其流入圖3所示之已組裝複合噴絲嘴的噴絲組件中。接著，依成為S/df為0.06、S比率為45%的偏心芯鞘截面形態的方式，從吐出孔(孔徑0.23mm、孔數24孔)中吐出流入聚合物。將吐出的複合聚合物流利用冷卻裝置施行冷卻固化，再利用供油裝置供應非含水油劑。然後，將屬於第1羅拉的牽引羅拉之圓周速率設為3500m/min施行牽引。接著，將經牽引羅拉施行牽引過的絲線，利用圓周速率3500m/min、表面溫度25℃之屬於第2羅拉的延伸羅拉進行牽引。將經延伸羅拉施行牽引過的絲線，利用捲取速度3500m/min的絡筒機進行捲取，獲得67dtex-24支的未延伸絲。

將所獲得未延伸絲使用摩擦型假撚加工機，依加工倍率1.20倍、加工速度400m/min、假撚數4000T/m、加熱器溫度150℃施行加工，獲得56dtex-24支的假撚加工絲。對所獲得假撚加工絲施行沸騰水處理，使顯現捲縮。

所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀捲縮形態、Dc/df為5.3、線圈節距數為8.4個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表8所示。

【0158】

(實施例25)

依照與實施例24同樣的條件獲得67dtex-24支的未延伸絲。將所獲得未延伸絲使用摩擦型假撚加工機，依加工倍率1.20倍、加工速度400m/min、假撚數680T/m、加熱器溫度150℃施行加工，獲得56dtex-24支的假撚加工絲。對所獲得假撚加工絲施行沸騰水處理，使顯現捲縮。所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀捲縮形態、Dc/df為5.7、線圈節距數為8.2個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表8所示。

【0159】

(實施例26)

除了將屬於第1羅拉的牽引羅拉之圓周速率設為4000m/min、屬於第2羅拉的延伸羅拉之圓周速率設為4000m/min、絡筒機的捲取速度設為4000m/min之外，其餘均依照與實施例24同樣的條件獲得64dtex-24支的未延伸絲。將所獲得未延伸絲使用摩擦型假撚加工機，依加工倍率1.15倍、加工速度400m/min、假撚數3500T/m、加熱器溫度150℃施行加工，獲得56dtex-24支的假撚加工絲。對所獲得假撚加工絲施行沸騰水處理，使其顯現捲縮。所獲得捲縮纖維確認到在纖維軸方向具有線圈狀之捲縮形態、Dc/df為6.1、線圈節距數為8.1個/mm。所獲得捲縮纖維的評價結果係如表8所示。

【0160】

(比較例11)

依照與實施例24同樣的條件獲得67dtex-24支的未延伸絲。將所獲得未延伸絲使用摩擦型假撚加工機，依加工倍率1.20倍、加工速度400m/min、假撚數8000T/m、加熱器溫度150℃施行加工，獲得56dtex-24支的假撚加工絲。對所獲得假撚加工絲施行沸騰水處理，使其顯現捲縮。

所獲得捲縮纖維雖在纖維軸方向上具有線圈狀之捲縮形態，但Dc/df偏小，線圈節距數呈過剩。又，吸濕時及/或吸水時的捲縮伸長減少，在出汗等情況時感受到不舒適感。又，吸濕時及/或吸水時會在纖維內部出現缺點，導致布帛品質降低。所獲得纖維的評價結果係如表8所示。

【0161】[表1]

表1

		實施例1	實施例2	實施例3	實施例4	實施例5	實施例6
聚合物A	聚合物種	PBT-PEG	PBT-PEG	PBT-PEG	PBT-PEG	PBT-PEG	PBT-PEG
	熔融黏度(Pa・s)	60	60	50	45	50	50
聚合物B	聚合物種	PBT	PBT	PBT	PET	PBT	PBT
	熔融黏度(Pa・s)	110	110	240	150	240	240
紡絲條件	聚合物A與聚合物B之熔融黏度比	1.8	1.8	4.8	3.3	4.8	4.8
	聚合物A與聚合物B之熔融黏度差(Pa・s)	50	50	190	105	190	190
	聚合物A/聚合物B之複合比率	30/70	50/50	50/50	50/50	60/40	30/70
	聚合物複合形態	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘
	S/df	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
	S比率(%)	35	45	42	42	46	33
	紡絲溫度(°C)	270	270	285	290	285	285
	紡絲牽伸	63	63	73	145	76	68
	延伸倍率	2.02	2.02	2.63	1.96	2.50	2.80
纖維特性	纖度(dtex)	84	84	56	56	56	56
	單纖維纖度(dtex)	3.5	3.5	2.3	2.3	2.3	2.3
	強度(cN/dtex)	2.4	1.7	3.6	2.5	3.1	4.5
	伸度(%)	36	40	35	40	33	36
	初期拉伸阻力(cN/dtex)	40	33	60	91	55	71
捲縮特性	線圈直徑Dc(μm)	346.8	235.9	161.8	362.5	145.0	193.7
	單纖維直徑df(μm)	24.6	24.9	20.2	19.4	20.0	20.2
	Dc/df	14.1	9.5	8.0	18.7	7.3	9.6
	線圈節距數(個/mm)	2.8	1.7	2.5	2.2	2.8	2.6
	伸縮伸長率(%)	47	110	130	67	141	52
	吸水伸長率(%)	5	6	8	6	6	5
評價	ΔMR(熱水處理前)(%)	5.7	9.7	9.6	9.5	12.0	6.0
	熱水處理後的ΔMR(%)	5.4	9.3	9.5	8.6	10.8	5.6
	因熱水處理造成的ΔMR變化(%)	-0.3	-0.4	-0.1	-0.9	-1.2	-0.4
	缺點數(個)	1	2	0	5	3	1
	染色不均(%)	1.3	0.9	1.1	2.2	1.5	1.0
	耐磨損性(次)	3000	2800	3500	2700	3300	3700
	乾燥速度(min)	50	55	50	55	60	50
	去靜電性(sec)	4.7	3.5	3.1	3.8	3.1	3.3
	穿著評價(暑熱感)	3.9	4.0	4.5	4.2	4.4	4.3

PET：聚對苯二甲酸乙二酯
PBT：聚對苯二甲酸丁二酯
PBT-PEG：聚乙二醇共聚合聚對苯二甲酸丁二酯

【0162】 [表2]

表2

		實施例 7	實施例 8	實施例 9	實施例 10	實施例 11
聚合物 A	聚合物種	PBT-PEG	PET-PEG	PBT	PBT-PEG	PA-ES-PEG
	熔融黏度(Pa・s)	50	68	240	50	70
聚合物 B	聚合物種	PBT	PBT	PET-PEG	PBT	PBT
	熔融黏度(Pa・s)	240	240	68	240	240
紡絲條件	聚合物A與聚合物B之熔融黏度比	4.8	3.5	3.5	4.8	3.4
	聚合物A與聚合物B之熔融黏度差(Pa・s)	190	172	172	190	170
	聚合物A/聚合物B之複合比率	50/50	60/40	30/70	50/50	50/50
	聚合物複合形態	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘
	S/df	0.09	0.06	0.06	0.06	0.06
	S比率(%)	40	46	35	42	42
	紡絲溫度(°C)	285	285	285	285	285
	紡絲牽伸	73	76	76	120	73
	延伸倍率	2.63	2.50	2.50	2.38	2.63
纖維特性	纖度(dtex)	56	56	56	56	56
	單纖維纖度(dtex)	2.3	2.3	2.3	1.6	2.3
	強度(cN/dtex)	3.6	3.4	2.6	3.4	3.4
	伸度(%)	37	36	38	37	35
	初期拉伸阻力(cN/dtex)	60	42	75	43	62
捲縮特性	線圈直徑Dc(μm)	256.3	146.2	55.3	107.3	138.4
	單纖維直徑df(μm)	20.1	19.6	19.8	16.2	20.5
	Dc/df	12.8	7.5	2.8	6.6	6.8
	線圈節距數(個/mm)	1.9	3.3	8.2	2.7	2.9
	伸縮伸長率(%)	96	103	57	116	127
	吸水伸長率(%)	6	7	12	8	7
評價	ΔMR(熱水處理前)(%)	9.7	2.2	2.6	9.6	12.5
	熱水處理後的ΔMR(%)	9.1	2.0	2.0	9.1	11.1
	因熱水處理造成的ΔMR變化(%)	-0.6	-0.2	-0.6	-0.5	-1.4
	缺點數(個)	3	2	8	6	10
	染色不均(%)	1.3	1.9	4.8	2.2	3.6
	耐磨損性(次)	3800	3600	2600	2900	2700
	乾燥速度(min)	50	50	60	45	60
	去靜電性(sec)	3.7	2.8	＜1.0	2.9	3.0
	穿著評價(暑熱感)	4.0	3.4	3.3	4.1	4.3

PBT：聚對苯二甲酸丁二酯
PET-PEG：聚乙二醇共聚合聚對苯二甲酸乙二酯
PBT-PEG：聚乙二醇共聚合聚對苯二甲酸丁二酯
PA-ES-PEG：聚醚酯醯胺

【0163】 [表3]

表 3

		實施例 12	實施例 13	實施例 14	實施例 15	實施例 16	實施例 17
聚合物 A	聚合物種	PA-ES-PEG	PA-ES-PEG	PA-ES-PEG	PA-ES-PEG	PA-ES-PEG	PA-ES-PEG
	熔融黏度(Pa・s)	85	85	85	85	85	85
聚合物 B	聚合物種	N6	N6	N6	N610	N6	N6
	熔融黏度(Pa・s)	40	40	160	100	40	40
紡絲條件	聚合物 A 與聚合物 B 之熔融黏度比	2.1	2.1	1.9	1.2	2.1	2.1
	聚合物 A 與聚合物 B 之熔融黏度差(Pa・s)	45	45	75	15	45	45
	聚合物 A/聚合物 B 之複合比率	30/70	50/50	50/50	50/50	60/40	50/50
	聚合物複合形態	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘
	S/df	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.09
	S 比率(%)	33	43	45	43	46	40
	紡絲溫度(°C)	270	270	270	270	270	270
	紡絲牽伸	70	81	81	81	86	81
	延伸倍率	2.54	2.20	2.20	2.20	2.06	2.20
纖維特性	纖度(dtex)	56	56	56	56	56	56
	單纖維纖度(dtex)	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
	強度(cN/dtex)	3.0	3.1	4.0	3.6	3.2	3.1
	伸度(%)	45	46	48	40	44	47
	α 型結晶配向參數	2.0	1.8	2.2	2.5	1.7	1.8
捲縮特性	線圈直徑 Dc(μm)	125.9	133.5	148.7	140.8	120.4	113.5
	單纖維直徑 df(μm)	21.5	22.1	21.8	21.6	22.6	22.2
	Dc/df	5.9	6.0	6.8	6.5	5.3	5.1
	線圈節距數(個/mm)	6.6	4.6	4.9	6.7	5.0	4.8
	伸縮伸長率(%)	41	72	58	40	61	63
	吸水伸長率(%)	37	52	46	38	46	41
評價	ΔMR(熱水處理前)(%)	8.6	12.9	13.0	11.8	15.2	12.8
	熱水處理後的 ΔMR(%)	8.1	12.3	12.1	11.0	14.3	12.1
	因熱水處理造成的 ΔMR 變化(%)	-0.5	-0.6	-0.9	-0.8	-0.9	-0.7
	缺點數(個)	5	0	7	4	8	3
	染色不均(%)	1.1	0.7	1.3	1.0	1.4	1.2
	耐磨損性(次)	4000	3900	4100	3600	3500	4000
	乾燥速度(min)	70	75	75	75	75	75
	去靜電性(sec)	1.5	＜1.0	＜1.0	＜1.0	＜1.0	＜1.0
	穿著評價(暑熱感)	4.4	4.5	4.2	4.0	4.3	4.0

N6：聚癸醯胺
N610：聚六亞甲基癸二醯胺
PA-ES-PEG：聚醚酯醯胺

【0164】[表4]

表4

		實施例18	實施例19	實施例20
聚合物A	聚合物種	PA-ES-PEG	N6	PA-ES-PEG
	熔融黏度(Pa・s)	55	160	85
聚合物B	聚合物種	N6	N6+PVP	N6
	熔融黏度(Pa・s)	45	130	40
紡絲條件	聚合物A與聚合物B之熔融黏度比	1.2	1.2	2.1
	聚合物A與聚合物B之熔融黏度差(Pa・s)	10	30	45
	聚合物A/聚合物B之複合比率	50/50	50/50	50/50
	聚合物複合形態	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘
	S/df	0.06	0.06	0.06
	S比率(%)	43	46	43
	紡絲溫度(°C)	260	270	270
	紡絲牽伸	81	70	86
	延伸倍率	2.20	2.54	2.06
纖維特性	纖度(dtex)	56	56	56
	單纖維纖度(dtex)	2.3	2.3	1.6
	強度(cN/dtex)	2.6	5.4	2.9
	伸度(%)	47	46	45
	α型結晶配向參數	2.1	2.6	1.9
捲縮特性	線圈直徑Dc(μm)	141.9	128.0	90.1
	單纖維直徑df(μm)	22.3	20.6	17.7
	Dc/df	6.4	6.2	5.1
	線圈節距數(個/mm)	5.0	9.1	6.0
	伸縮伸長率(%)	57	40	55
	吸水伸長率(%)	45	21	39
評價	ΔMR(熱水處理前)(%)	13.1	3.0	13.1
	熱水處理後的ΔMR(%)	12.3	2.7	11.8
	因熱水處理造成的ΔMR變化(%)	-0.8	-0.3	-1.3
	缺點數(個)	3	0	6
	染色不均(%)	1.1	0.8	1.1
	耐磨損性(次)	4000	4000	3800
	乾燥速度(min)	75	70	75
	去靜電性(sec)	＜1.0	＜1.0	＜1.0
	穿著評價(暑熱感)	4.3	3.1	4.4

N6：聚癸醯胺
N6+PVP：聚乙烯吡咯啶酮添加聚己內醯胺
PA-ES-PEG：聚醚酯醯胺

【0165】 [表5]

表5

		比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
聚合物A	聚合物種	PBT-PEG	PBT-PEG	PBT-PEG	PBT-PEG	PBT
	熔融黏度(Pa・s)	50	50	45	45	110
聚合物B	聚合物種	PBT	PBT	PBT	PBT	N6
	熔融黏度(Pa・s)	240	50	240	240	160
紡絲條件	聚合物A與聚合物B之熔融黏度比	4.8	1.0	5.3	5.3	1.5
	聚合物A與聚合物B之熔融黏度差(Pa・s)	190	0	195	195	50
	聚合物A/聚合物B之複合比率	50/50	50/50	50/50	10/90	50/50
	聚合物複合形態	同心芯鞘	偏心芯鞘	單純貼合	偏心芯鞘	單純貼合
	S/df	—	0.06	—	0.11	—
	S比率(%)	—	43	—	30	—
	紡絲溫度(°C)	285	285	285	285	270
	紡絲牽伸	73	73	73	67	81
	延伸倍率	2.63	2.63	2.63	2.85	2.54
纖維特性	纖度(dtex)	56	56	56	56	56
	單纖維纖度(dtex)	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
	強度(cN/dtex)	3.6	3.0	3.4	5.3	5.1
	伸度(%)	36	33	37	36	39
	初期拉伸阻力(cN/dtex)	62	54	55	116	43
	α型結晶配向參數	—	—	—	—	2.2
捲縮特性	線圈直徑Dc(μm)	0.0	0.0	30.2	41.3	38.9
	單纖維直徑df(μm)	20.5	19.8	20.1	21.3	20.0
	Dc/df	0.0	0.0	1.5	1.9	1.9
	線圈節距數(個/mm)	0.0	0.0	0.4	0.6	0.5
	伸縮伸長率(%)	0	0	13	36	41
	吸水伸長率(%)	0	0	3	2	4
評價	ΔMR(熱水處理前)(%)	9.7	9.4	9.2	2.2	1.1
	熱水處理後的ΔMR(%)	9.1	7.2	4.3	2.0	1.0
	因熱水處理造成的ΔMR變化(%)	-0.6	-2.2	-4.9	-0.2	-0.1
	缺點數(個)	13	26	35	5	35
	染色不均(%)	4.0	5.8	10.3	3.0	4.1
	耐磨損性(次)	3200	2000	2000	3500	2200
	乾燥速度(min)	60	50	70	50	60
	去靜電性(sec)	4.5	5.1	＜1.0	≧120	≧120
	穿著評價(暑熱感)	2.9	2.8	2.6	2.3	2.0

PBT：聚對苯二甲酸丁二酯
PBT-PEG：聚乙二醇共聚合聚對苯二甲酸丁二酯
N6：聚癸醯胺

【0166】 [表6]

表6

		比較例6	比較例7	比較例8	比較例9
聚合物A	聚合物種	PA-ES-PEG	PA-ES-PEG	PA-ES-PEG	PA-ES-PEG
	熔融黏度(Pa・s)	85	50	85	85
聚合物B	聚合物種	N6	N6	N6	N6
	熔融黏度(Pa・s)	40	50	40	40
紡絲條件	聚合物A與聚合物B之熔融黏度比	2.1	1.0	2.1	2.1
	聚合物A與聚合物B之熔融黏度差(Pa・s)	45	0	45	45
	聚合物A/聚合物B之複合比率	50/50	50/50	50/50	10/90
	聚合物複合形態	同心芯鞘	偏心芯鞘	單純貼合	偏心芯鞘
	S/df	—	0.06	—	0.10
	S比率(%)	—	48	—	28
	紡絲溫度(℃)	270	270	270	270
	紡絲牽伸	81	70	81	65
	延伸倍率	2.20	2.54	2.20	2.75
纖維特性	纖度(dtex)	56	56	56	56
	單纖維纖度(dtex)	2.3	2.3	2.3	2.3
	強度(cN/dtex)	3.1	2.9	2.9	2.9
	伸度(%)	44	46	40	44
	α型結晶配向參數	1.8	1.7	1.5	2.3
捲縮特性	線圈直徑Dc(μm)	0.0	0.0	30.6	38.2
	單纖維直徑df(μm)	22.0	22.2	21.3	20.9
	Dc/df	0.0	0.0	1.4	1.8
	線圈節距數(個/mm)	0.0	0.0	0.3	0.5
	伸縮伸長率(%)	0	0	10	16
	吸水伸長率(%)	0	0	3	10
評價	ΔMR(熱水處理前)(%)	12.8	13.0	12.5	4.2
	熱水處理後的ΔMR(%)	12.2	12.1	8.6	3.9
	因熱水處理造成的ΔMR變化(%)	-0.6	-0.9	-3.9	-0.3
	缺點數(個)	25	11	31	4
	染色不均(%)	4.8	4.0	9.3	2.1
	耐磨損性(次)	3500	3300	2000	3500
	乾燥速度(min)	80	80	80	70
	去靜電性(sec)	1.4	1.3	＜1.0	2.6
	穿著評價(暑熱感)	3.8	3.9	2.6	2.9

N6：聚癸醯胺

PA-ES-PEG：聚醚酯醯胺

【0167】[表7]

表7

		實施例21	實施例22	實施例23	比較例10
聚合物A	聚合物種	PBT-PEG	PBT-PEG	PBT-PEG	PBT-PEG
	熔融黏度(Pa・s)	50	50	50	50
聚合物B	聚合物種	PBT	PBT	PBT	PBT
	熔融黏度(Pa・s)	240	240	240	240
紡絲條件	聚合物A與聚合物B之熔融黏度比	4.8	4.8	4.8	4.8
	聚合物A與聚合物B之熔融黏度差(Pa・s)	190	190	190	190
	聚合物A/聚合物B之複合比率	50/50	50/50	50/50	50/50
	聚合物複合形態	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘
	S/df	0.06	0.06	0.06	0.06
	S比率(%)	42	42	42	42
	紡絲溫度(°C)	285	285	285	285
	紡絲牽伸	129	129	155	129
加工條件	加工倍率	1.50	1.50	1.25	1.50
	假撚數(T/m)	3000	700	3000	10000
纖維特性	纖度(dtex)	56	56	56	56
	單纖維纖度(dtex)	2.3	2.3	2.3	2.3
	強度(cN/dtex)	3.3	3.4	3.2	2.8
	伸度(%)	36	44	42	34
	初期拉伸阻力(cN/dtex)	38	37	38	32
捲縮特性	線圈直徑Dc(μm)	150.2	152.3	164.9	46.8
	單纖維直徑df(μm)	20.0	20.1	20.1	20.0
	Dc/df	7.5	7.6	8.2	2.3
	線圈節距數(個/mm)	4.5	4.1	3.8	12.1
	伸縮伸長率(%)	110	103	94	39
	吸水伸長率(%)	7	8	6	4
評價	ΔMR(熱水處理前)(%)	9.6	9.6	9.5	9.5
	熱水處理後的ΔMR(%)	9.2	9.3	9.1	7.4
	因熱水處理造成的ΔMR變化(%)	-0.4	-0.3	-0.4	-2.1
	缺點數(個)	3	5	8	26
	染色不均(%)	1.1	1.3	2.6	4.2
	耐磨損性(次)	3500	3200	3000	3000
	乾燥速度(min)	50	50	50	50
	去靜電性(sec)	4.7	4.4	4.4	3.8
	穿著評價(暑熱感)	4.3	4.1	4.0	2.4

PBT：聚對苯二甲酸丁二酯
PBT-PEG：聚乙二醇共聚合聚對苯二甲酸丁二酯

【0168】 [表8]

表8

		實施例24	實施例25	實施例26	比較例11
聚合物A	聚合物種	PA-ES-PEG	PA-ES-PEG	PA-ES-PEG	PA-ES-PEG
	熔融黏度(Pa・s)	85	85	85	85
聚合物B	聚合物種	N6	N6	N6	N6
	熔融黏度(Pa・s)	160	160	160	160
紡絲條件	聚合物A與聚合物B之熔融黏度比	1.9	1.9	1.9	1.9
	聚合物A與聚合物B之熔融黏度差(Pa・s)	75	75	75	75
	聚合物A/聚合物B之複合比率	50/50	50/50	50/50	50/50
	聚合物複合形態	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘	偏心芯鞘
	S/df	0.06	0.06	0.06	0.06
	S比率(%)	45	45	45	45
	紡絲溫度(℃)	270	270	270	270
	紡絲牽伸	149	149	156	149
加工條件	加工倍率	1.20	1.20	1.15	1.20
	假撚數(T/m)	4000	680	3500	8000
纖維特性	纖度(dtex)	56	56	56	56
	單纖維纖度(dtex)	2.3	2.3	2.3	2.3
	強度(cN/dtex)	4.1	4.2	4.0	3.4
	伸度(%)	31	35	32	28
	α型結晶配向參數	2.1	2.1	2.0	2.1
捲縮特性	線圈直徑Dc(μm)	116.3	123.9	135.8	62.5
	單纖維直徑df(μm)	22.0	21.9	22.3	22.1
	Dc/df	5.3	5.7	6.1	2.8
	線圈節距數(個/mm)	8.4	8.2	8.1	16.0
	伸縮伸長率(%)	61	58	57	23
	吸水伸長率(%)	34	30	35	10
評價	ΔMR(熱水處理前)(%)	12.8	12.7	12.8	12.9
	熱水處理後的ΔMR(%)	12.0	12.1	11.9	11.4
	因熱水處理造成的ΔMR變化(%)	-0.8	-0.6	-0.9	-1.5
	缺點數(個)	5	7	5	22
	染色不均(%)	1.3	2.0	1.4	3.8
	耐磨損性(次)	4000	4000	4000	3500
	乾燥速度(min)	70	70	70	75
	去靜電性(sec)	＜1.0	＜1.0	＜1.0	＜1.0
	穿著評價(暑熱感)	4.5	4.3	4.3	2.9

N6：聚癸醯胺
PA-ES-PEG：聚醚酯醯胺

(產業上之可利用性)

【0169】 本實施形態的捲縮纖維係藉由使隨著吸濕時的纖維之體積膨潤所生成的應力，利用對複合纖維所賦予之捲縮的伸長而分散，便可抑制於纖維表面或纖維內部發生缺點。又，作成織編物等時，捲縮因吸濕時及/或吸水時會進行伸長，可抑制布帛的通氣性降低，即使出汗等時亦

不致損及舒適性。又，即使重複使用仍具優異吸濕性，此外亦合併具有動作追隨性所必要的伸展性能，特別適用於訴求舒適性的衣料用途。

【0170】 以上，針對本發明實施形態進行了說明，惟不因該實施形態內容而限定實施形態。又，前述構成要件係包括熟習此技術者可輕易思及、實質相同物、以及任意的均等範圍物。又，前述構成要件可適當組合。又，在不脫離前述實施形態主旨的範圍內，構成要件可進行各種省略、置換或變更。

本申請案係根據2022年2月14日所提出申請的日本專利申請案(特願2022-020215)為基礎，參照其內容並援引融入於本案中。

【符號說明】

【0171】

a:纖維橫截面中聚合物A的重心點位置

c:纖維橫截面中心

E:聚合物A與聚合物B之界面之任意點

F:相對於聚合物A與聚合物B之界面切線的垂線、與纖維表面的交點

M1、M2:構成捲縮纖維的單纖維的捲縮形態中任意之相鄰脊部的頂點

V:構成捲縮纖維的單纖維的捲縮形態中之谷底

1:M1與M2連結線、與點V間之最短距離

2:線圈狀捲縮形態中，任意之相鄰脊部頂點M1、M2間之距離

3:構成捲縮纖維的單纖維的捲縮形態中之纖維軸方向

4:聚合物A

5:聚合物B

6:聚合物A與聚合物B之界面的切線

7:覆蓋著聚合物A的聚合物B之最小厚度

8:單纖維直徑

9:計量板

10:分配板

11:吐出板

【發明申請專利範圍】

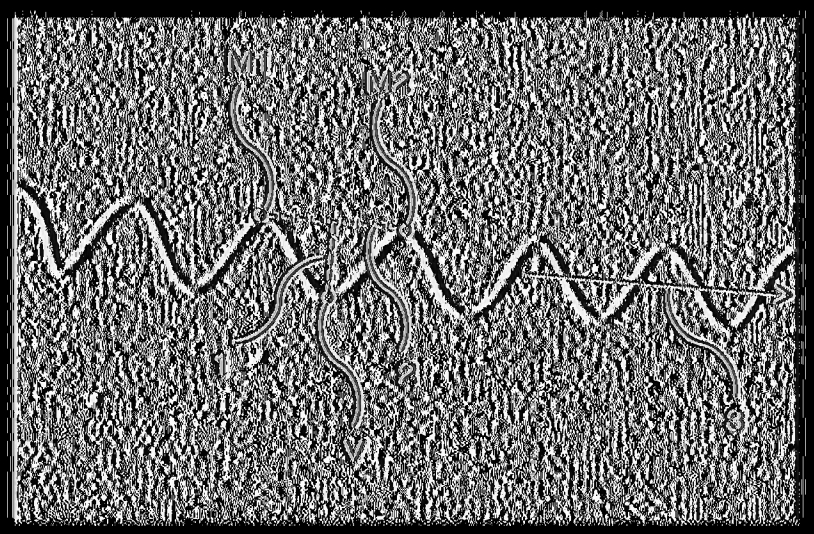
【請求項1】 一種捲縮纖維，係由聚合物A與聚合物B之2種聚合物構成的複合纖維，在纖維軸方向上具有線圈狀之捲縮形態，線圈直徑Dc與單纖維直徑df的比Dc/df係2.0以上且20.0以下，線圈節距數係1.0個/mm以上且10.0個/mm以下，在纖維橫截面中聚合物A完全被聚合物B覆蓋，吸放濕參數ΔMR為2.0%以上。

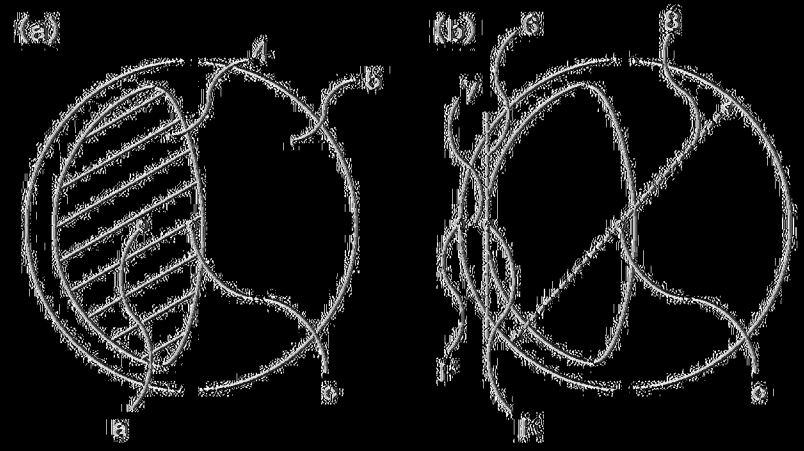
【請求項2】 如請求項1之捲縮纖維，其中，上述2種聚合物中，吸濕性較高的聚合物為聚合物A。

【請求項3】 如請求項1之捲縮纖維，其中，上述2種聚合物係於構成上述2種聚合物各自之重複單元的主骨架中具有同種鍵結。

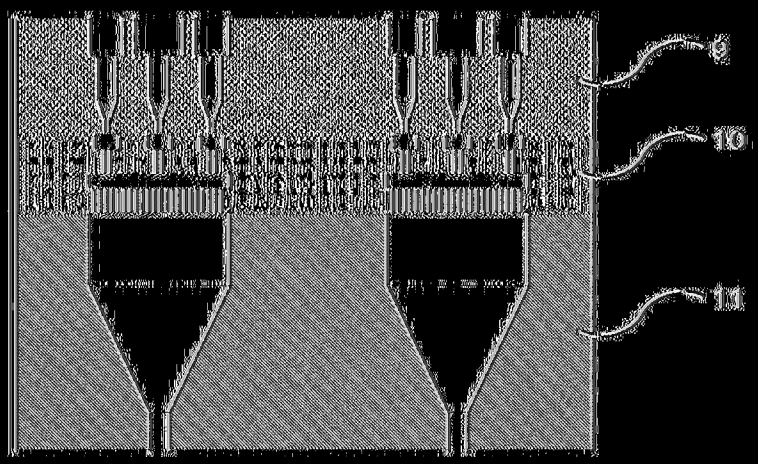
【請求項4】 一種纖維製品，係使用請求項1至3中任一項之捲縮纖維。

(發明圖式)





【圖2】



【圖3】