

住居所地址：(中文/英文)

- 1.美國北卡洛蘭那州克萊門市基爾凱許路 3408 號
- 2.美國德來懷州紐沃克市亞摩梭路 313 號
- 3.美國北卡洛蘭那州綠鎮市南灣木路 108 號
- 4.美國德來懷州綠鎮市總統路 6 號

國 籍：(中文/英文)

- 1.-3.均美國 U.S.A.
- 4.德國 GERMANY

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

☒ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1. 美國；2000 年 9 月 12 日；60/231,851

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

相關申請案

本發明主張美國臨時專利申請案序號60/231,851 (2000年9月12日提出申請)之優先權利；該申請案以參考方式併於此。

發明範疇

本發明係有關於四通道橫切面短纖維以及其製成之紗線、織物及填充纖維，及製造此等短纖維之方法。

發明背景

聚對苯二甲酸乙二醇酯("2GT")及聚對苯二甲酸丁二醇酯("4GT")，一般稱為"聚對酞酸烷二醇酯"，是很普通的商用聚酯。聚對酞酸烷二醇酯具有優異物理及化學性質(特別是化學性質)、熱及光穩定性、高熔點及高強度。因此，彼等已廣泛使用於樹脂、薄膜及纖維，包括短纖維及包含此等短纖維之填充纖維。

由2GT製得之合成纖維已為紡織工業所熟知。再者，2GT聚合物之性質及處理參數已為吾人所熟知。此等合成纖維普通分為二類：(1)長纖維及(2)非長纖維，常稱為"短"或"切斷"纖維。由2GT製成之普通最終用途產品包括紗線、織物及填充纖維。

2GT短纖維因具有某些特徵而為此等最終用途產品所需。例如，2GT製成之短纖維所製成之織物及紗線已知可製造具有供下游加工處理之所欲特徵之紗線，如Aneja在美國專利第

5,736,243號所揭示。例如，此等纖維適合以精梳系統加工處理。再者，由此等纖維製成之紗線可用於製造具有良好水份蕊吸能力之輕量織物。水份蕊吸是許多種類之衣物(例如運動服裝)所用之織物所需要的，因為彼等可幫助保持水份遠離穿用者。同樣地，也需要輕量織物，因彼等較重量織物輕便。

在此種最終用途產品中，因特別形狀特徵之故，某些2GT短纖維甚至更為需要。例如，美國專利第5,736,243號揭示具有四通道橫切面、更特別是扇形橢圓橫切面而通道沿纖維絲長度通過之2GT短纖維之織物及紗線。由此種纖維製成之紗線特別可用於製造具有良好水份蕊吸能力之輕量織物。

最近，聚對苯二甲酸丙二醇酯(3GT)，又稱聚對酞酸丙二醇酯，因最近1,3-丙二醇(PDO)(聚合物主鏈單體組份之一)低成本生產方法之發展，作為纖維已愈來愈受到商業注目。3GT長久以來都因其在大气壓下之分散可染性、低彎曲模量、彈性回復及彈力而需要纖維型態。然而，適合高強度、高彈性紗線之3GT短纖維之製造則面臨許多特殊問題，特別是獲得理想的纖維卷曲及紗線強度。這些問題在過去多年發展2GT或4GT纖維所得的解答常不適用於3GT纖維，因為3GT有其獨特性質。

JP 11-189938教示製造3GT短纖維(3-200毫米)之方法，並說明在100-160℃下0.01至90分鐘之濕熱處理步驟或100-300℃

下0.01-20分鐘之乾熱處理步驟。在工作實例1中，3GT係在260℃以紗線旋紡捲取速度為1800米/分旋紡。在拉伸後，纖維即以液體浴在150℃下經恆定長度熱處理5分鐘。然後，予以卷曲及切斷。工作實例2則在200℃下對拉伸纖維進行乾熱處理3分鐘。

JP 11-107081說明3GT多纖維紗未伸張纖維在溫度150℃下、較佳110-150℃下鬆弛0.2-0.8秒、較佳0.3-0.6秒，繼之將多纖維紗假捻。此一文件並未教示製造高韌度卷曲3GT短纖維之方法。

美國專利第3,584,103號說明一種熔紡具不對稱雙折射之3GT纖維之方法。3GT螺旋卷曲紡織纖維係如下製備：熔紡纖維使其整個直徑具不對稱雙折射、將纖維拉伸使其分子定向、在100-190℃下將經拉伸之纖維退火同時保持定長及在45℃以上、較佳約140℃之鬆弛狀況下將經退火之纖維加熱2-10分鐘以產生卷曲。全部實例都顯示在140℃下鬆弛纖維。

EP 1 016 741說明利用磷添加劑及某些3GT聚合物品質約制劑(constraints)來獲得改良的白度、熔體穩定度及旋紡穩定度。旋紡及拉伸後製成之纖維及短纖維係在90-200℃下熱處理，但不卷曲及鬆弛。該專利稱(第8頁18行)，纖維之橫切面形狀無特別限制且可為圓形、三葉形、平面形、星形、w形等等及實心或中空。WO 01/16413(相同申請人)宣稱經擠壓具

有凸面改良之三葉形橫切面之3GT纖維之特別優點。

以上所述全部文件，其全部內容均以參考方式併於此。

所引文件無一教示製造四通道3GT短纖維之方法，也未教示此種3GT短纖維之特別優點。

發明概述

本發明包含具有四通道橫切面之聚(對苯二甲酸丙二醇酯)短纖維。該四通道橫切面較佳包含具有槽溝之扇形橢圓形狀。

聚(對苯二甲酸丙二醇酯)纖維較佳具有韌度為3克/丹尼(2.65cN/分德士)或更高。聚(對苯二甲酸丙二醇酯)纖維較佳具有卷曲收縮為10%至60%。

以上聚(對苯二甲酸丙二醇酯)纖維較佳係由包含以下步驟之方法製備：熔解聚(對苯二甲酸丙二醇酯)、在溫度245°C至285°C下旋紡熔體、將纖維驟冷、將纖維拉伸、利用機械卷曲機使纖維卷曲、在溫度50°C至120°C下使卷曲之纖維鬆弛及然後將纖維切成約0.2至6吋(約0.5至15厘米)之長度。

以上方法所製成之短纖維具有卷曲收縮為10-60%及韌度為至少3克/丹尼(2.65cN/分德士)。

本發明也係有關於本發明短纖維與棉、2GT、耐綸、萊奧塞纖維(lyocel)、丙烯酸系、聚對苯二甲酸丁二醇酯(4GT)及其他纖維之摻混物。

本發明也係有關於一種由具有四通道橫切面之聚(對苯二

製成之短纖紗A之橫切面構型之放大圖片。

圖3為顯示根據本發明方法由聚(對苯二甲酸丙二醇酯)纖維製成之短纖紗B之橫切面構型之放大圖片。

圖4為顯示根據本發明方法由聚對苯二甲酸乙二醇酯纖維製成之短纖紗C之橫切面構型之放大圖片。

發明之詳細說明

可用於本發明之聚對苯二甲酸丙二醇酯可利用已知製造技術(批式、連續式等等)製造，如以下所述：美國專利第5,015,789、5,276,201、5,284,979、5,334,778、5,364,984、5,364,987、5,391,263、5,434,239、5,510,454、5,504,122、5,532,333、5,532,404、5,540,868、5,633,018、5,633,362、5,677,415、5,686,276、5,710,315、5,714,262、5,730,913、5,763,104、5,774,074、5,786,443、5,811,496、5,821,092、5,830,982、5,840,957、5,856,423、5,962,745、5,990,265、6,140,543、6,245,844、6,277,289、6,281,325、6,255,442及6,066,714號、EP 998 440、WO 01/09073、01/09069、01/34693、00/14041、00/58393、01/14450及98/57913、H.L. Traub之"Synthese und textilchemische Eigenschaften des Poly-Trimethyleneterephthalats"，Dissertation Universitat Stuttgart (1994)及S.Schauhoff之"New Developments in the Production Of Polytrimethylene Terephthalate (PTT)"，Man-Made Fiber Year Book (September 1996)；全部這些均以

參考方式併於此。可用作為本發明聚酯之聚對苯二甲酸丙二醇酯市面上可自杜邦公司(Wilmington, Delaware)購得，商標名為"Sorona"。

聚(對苯二甲酸丙二醇酯)纖維較佳具有相對黏度(LRV)為至少34，且其可高達60或更高。

適合於本發明之聚對苯二甲酸丙二醇酯具有特性黏度為至少0.60公升/克(dl/克)或更高、較佳至少0.70 dl/克、更佳至少0.80 dl/克及最佳至少0.90 dl/克。特性黏度一般為約1.5 dl/克或以下、較佳1.4 dl/克或以下、更佳1.2 dl/克或以下及最佳1.1 dl/克或以下。特別可用於實行本發明之聚對苯二甲酸丙二醇酯均聚物具有熔點為約225-231°C。

旋紡可利用可用於聚酯纖維之習知技術及設備進行，而較佳方法說明於此。例如，各種旋紡方法已顯示於美國專利第3,816,486及4,693,347號、英國專利說明書第1 254 826號及JP 11-189938；全部這些均以參考方式併於此。

旋紡速度較佳為600米/分或以上，而一般為2500米/分或以下。旋紡溫度一般為245°C或以上及285°C或以下、較佳275°C或以下。旋紡最佳係在約255°C下進行。

紡絲頭係設計成可擠壓具四通道橫切面之纖維。所用較佳紡絲頭係美國專利第3,914,488號(Gorrafa)圖1及美國專利第4,634,625號圖1所述類型；此二專利均以參考方式併於此。

這些紡絲頭提供具有四通道橫切面，包含具有槽溝之扇形橢圓形狀之纖維。然而，任何擠壓之纖維之形狀不會與紡絲頭之形狀完全相同，因為擠壓後及驟冷及拉伸前聚合物會內聚及所得聚合物會流動之關係。此一流動會模糊原來紡絲頭形狀固有的優點。令人意外的，本發明人已發現3GT之四通道纖維較2GT具有較明確形狀。此一特徵已顯示於本發明的圖1至圖3(顯示3GT)，並與圖4(顯示2GT)比較。此一較明確形狀加強了四通道結構所示的優點。

驟冷可以習知方式、利用空氣或本技藝所述其他流體(例如，氮氣)進行。橫流、徑向或其他習知技術皆可使用。

習知紡絲整理劑係在驟冷後藉標準技術(例如，利用給油輥)施加。

熔紡纖維係收集於絲束筒上。然後，將若干絲束筒放在一起並自纖維形成大絲束。之後，利用習知技術較佳以約50-約120碼/分(約46-約110米/分)拉伸纖維。拉伸比較佳自約1.25-約4、更佳自1.25-2.5而最佳至少1.4而較佳高達1.6。拉伸較佳係利用二階段拉伸進行(請閱例如美國專利第3,816,486號，其以參考方式併於此)。

整理劑可利用習知技術在拉伸時施加。

根據一較佳具體例，纖維係在拉伸後及卷曲與鬆弛前退火。"退火"係意指拉伸纖維在張力下加熱。退火較佳係在至

少約85℃、較佳約115℃或以下進行。退火最佳係在約100℃下進行。退火較佳係利用加熱輥進行。退火也可根據美國專利第4,704,329號利用飽和蒸汽進行；該專利以參考方式併於此。根據第二選擇，不進行退火。在製造填充纖維時較佳省略退火。

可使用習知機械卷曲技術。較佳者具有蒸汽輔助之機械短纖卷曲機，如填塞箱。

卷曲程度一般為8卷曲/吋(cpi)(3卷曲/厘米(cpc))或以上、較佳10 cpi (3.9 cpc)或以上而最佳14 cpi (5.5 cpc)或以上，而一般為30 cpi (11.8 cpc)或以下、較佳25 cpi (9.8 cpc)或以下而更佳20 cpi (7.9 cpc)或以下。所得卷曲收縮係纖維性質之函數，且較佳為10%或以上、更佳為15%或以上而最佳為20%或以上，而較佳高達40%、更佳高達60%。

製造填充纖維時，較佳在卷曲後鬆弛前施加光滑劑(slickener)。可用於製備填充纖維之光滑劑已揭示於美國專利第4,725,635號，其以參考方式併於此。

鬆弛可使用低溫度以獲得最大卷曲收縮。"鬆弛"係意指纖維係在未約束狀況下加熱，俾纖維可自由收縮。鬆弛係在卷曲後切斷前進行。鬆弛一般係為消除收縮及使纖維乾燥而進行。在典型鬆弛機中，纖維係放在輸送帶上並通過烘爐。可用於本發明之鬆弛溫度最低為40℃，因為溫度再低將無法使

纖維在充足之時間量內乾燥。鬆弛較佳係在溫度 120°C 或以下、更佳 105°C 或以下、甚至更佳在 100°C 或以下、還有更佳 100°C 以下而最佳 80°C 下進行。鬆弛之溫度較佳為 55°C 或以上、更佳 55°C 以上、更佳 60°C 或以上而最佳 60°C 以上。較佳下鬆弛時間不超過約60分鐘，其較佳為25分鐘或更少。鬆弛時間必須長到足以使纖維乾燥並使纖維達到所要鬆弛溫度，其視絲束丹尼數之大小而定且可為數秒，當鬆弛小數量時(例如，1,000丹尼(1,100分德士))。在商業設定上，時間可短至1分鐘。纖維較佳以50-200碼/分(46-約183米/分)之速度通過烘爐6-20分鐘或以適合使纖維鬆弛及乾燥之其他速度通過烘爐。

纖維較佳收集在雜用筒(piddler can)中，繼之切斷及打包。本發明之短纖維較佳係用切刀在鬆弛後切斷。纖維較佳為約0.2-約6吋(約0.5-約15厘米)、更佳約0.5-約3吋(約1.3-約7.6厘米)而最佳約1.5吋(3.8厘米)。不同的最終用途較佳使用不同的短纖維長度。

短纖維較佳具有韌度為3.0克/丹尼(g/d)(2.65 cN/分德士)(換算cN/分德士係利用0.883乘g/d值進行，此係工業標準技術)或更高，較佳大於3.0克/丹尼(g/d)(2.65 cN/分德士)以便能在高速旋紡及精梳設備上加工處理而纖維不被破壞。拉伸及鬆弛，但不退火製成之短纖維具有成韌度大於3.0克/丹尼

(g/d)(2.65 cN/分德士)、較佳為3.1克/丹尼(g/d)(2.74 cN/分德士)或更高。拉伸、鬆弛及退火製成之短纖維具有韌度大於3.5克/丹尼(g/d)(3.1 cN/分德士)或更高，較佳為3.6克/丹尼(g/d)(3.2 cN/分德士)或更高，更佳為3.75克/丹尼(g/d)(3.3 cN/分德士)，甚至更佳3.9克/丹尼(g/d)(3.44 cN/分德士)或更高而最佳4.0克/丹尼(g/d)(3.53 cN/分德士)或更高。高達6.5克/丹尼(g/d)(5.74 cN/分德士)或更高之韌度可用本發明之方法製備。對某些最終用途而言，高達5克/丹尼(g/d)(4.4 cN/分德士)、較佳4.6克/丹尼(g/d)(4.1 cN/分德士)之韌度為較佳。高韌度會在紡織物表面上引起過度纖維起球。最值得注意的是，這些韌度可以伸長率(斷裂伸長率)為55%或以下而通常20%或以上達成。

纖維較佳含有至少85重量%、更佳90重量%而甚至更佳至少95重量%之聚對苯二甲酸丙二醇酯聚合物。最佳聚合物含實質全部聚對苯二甲酸丙二醇酯聚合物及聚對苯二甲酸丙二醇酯纖維所用添加劑。此等添加劑包括抗氧化劑、穩定劑(例如UV穩定劑)、消光劑(例如， TiO_2 、硫化鋅或氧化鋅)、顏料(例如， TiO_2 等等)、阻燃劑、抗靜電劑、染料、填料(如碳酸鈣)、抗微生物劑、光學增亮劑、增量劑、加工助劑及增進聚對苯二甲酸丙二醇酯製造過程或性能之其他化合物。當使用時， TiO_2 之添加量較佳為聚合物或纖維之至少約0.01重量%、更

度、抗皺性、自身膨鬆及優越的水份傳送性質。

根據本發明製備之填充纖維可用於許多用途，包括服裝(例如，胸罩襯墊)、枕頭、家具、絕緣、蓋被、濾器、車輛(例如，墊子)、睡袋、褥墊及褥。

實例

以下實例係為證明本發明之用而提出，非為限制性。全部份數、百分比等等皆以重量計，除非另有註明。

測量及單位

此處所討論之測量係利用習知美國紡織單位進行，包括丹尼數，其為公制單位。為符合各地之規定作法，此處所示除美國單位外也有對應之公制單位。例如，丹尼數之分德士相當值提供於實際測量值後的括弧內。

纖維之特定性質如以下所述測量。

相對黏度

相對黏度("LRV")係聚合物溶於HFIP溶劑(含有100 ppm 98%試藥級硫酸之六氟異丙醇)之黏度。黏度測量裝置為毛細管黏度計，可自許多商業販售者(Design Scientific公司，Cannon等等)購得。厘斯(censtokes)為單位之相對黏度係以4.75重量%聚合物之HFIP溶液在25°C下與純HFIP在25°C下之黏度比較測量。

特性黏度

特性黏度(IV)係利用 Viscotek Forced Flow Viscometer Y900 (Viscotek公司, Houston Tx)依照根據ASTM D 5225-92之自動方法,以0.4克/dL濃度在19°C下測量聚酯溶於50/50重量%三氟醋酸/二氯甲烷之黏度測定。

蕊吸

實例中之織物之蕊吸速度係如下測量：將一吋(2.5厘米)寬織物條之底部1.8吋(4.6厘米)浸入去離子水中、目視測定水被織物蕊吸之高度及記錄以時間為函數之高度。

卷曲收縮

纖維彈力之一個量度係卷曲收縮("CTU"),其係測量所示二次卷曲之頻率及幅度在纖維中定形之程度。卷曲收縮將卷曲纖維之長度與延伸纖維之長度連結起來,而因此受卷曲幅度、卷曲頻率及卷曲抵抗變形之能力所影響。卷曲收縮係由以下公式計算：

$$CTU(\%) = [100(L_1 - L_2)] / L_1$$

其中 L_1 代表延伸長度(在 0.13 ± 0.02 克/丹尼(0.115 ± 0.018 dN/分德士增加負重下吊掛30秒之纖維),及 L_2 代表卷曲長度(在第一延伸後靜置60秒後無增加重量下吊掛之相同纖維之長度)。

實例1

本實例將證明本發明短纖維在紡織用途如紗線及織物上之

優點。在此實例中，具四通道橫切面之聚(對苯二甲酸丙二醇酯)纖維，如圖1所示，係由碎片利用習知熔體擠壓機以紡絲塊溫度為265°C旋紡而成。纖維係利用1054個毛細管之紡絲頭以約70 pph (31.75公斤/時)之速度及2066 ypm (1889 mpm)之紡絲速度擠壓。然後，利用習知聚酯短纖維拉伸設備，利用二組參數，將紡成纖維拉伸產生以下所述之拉伸紗線A及B。

拉伸紗線A

利用浴溫度75°C及拉伸速度約50 ypm (46 mpm)將聚(對苯二甲酸丙二醇酯)纖維拉伸，總拉伸比為1.8倍。

拉伸紗線B

利用相似方式，但浴溫度為85°C及拉伸速度約為100 ypm (91 mpm)，將聚(對苯二甲酸丙二醇酯)纖維拉伸，總拉伸比為2.0倍。

卷曲纖維A及B

然後將拉伸紗線A及B之纖維，以習知方式並藉助15 psig (103 kN/平方米)歧管壓力之蒸汽卷曲至約12 cpi (30 c/厘米)。然後根據本發明將纖維以絲束形式在100°C下鬆弛約8分鐘。然後利用習知短纖維切斷設備，將纖維切成1.5吋長之短纖維。這些纖維之物理性質顯示於表1。

表1-卷曲纖維性質

A	1	2.8 (7.1)	4.1 (10.4)	5.0 (12.7)
	2	2.1 (5.3)	2.9 (7.4)	4.6 (11.7)
B	1	2.9 (7.4)	4.3 (10.9)	5.0 (12.7)
	2	3.0 (7.6)	4.2 (10.7)	5.0 (12.7)
C	1	0.8 (2.0)	1.2 (3.0)	3.1 (7.9)
	2	1.4 (3.6)	1.8 (4.6)	3.0 (7.6)

如表3所示，短纖紗A及B針織成之織物與短纖紗C針織成之織物比較時，顯示較優異之蕊吸性能。

實例2

在本實例中，具四通道橫切面之聚(對苯二甲酸丙二醇酯)纖紗係利用習知熔融擠壓機在紡絲塊溫度265°C下自碎片旋紡。纖維係利用具有1054個毛細管之紡絲頭及類似於實例1之旋紡速度以約70 pph (31.75公斤/時)之速度擠壓而成。然後，利用習知聚酯短纖拉伸設備將短纖紗拉伸，得下述紗線。

表4

拉伸比1.5

拉伸浴溫度85°C

鬆弛溫度=100°C

(8分鐘停留時間)

短纖 dpf = 1.5

卷曲機蒸汽壓=14 psig

模量=16.5克/丹尼

韌度 3.1 克 / 丹尼 (2.74 cN/dtex)

伸長率 = 64.3%

卷曲吸收 = 26%

然後測量蕊吸性能，結果顯示於表 5。

表 5-蕊吸性能

在所示時間下之蕊吸高度，吋 (厘米)			
樣 本	5分鐘	10分鐘	30分鐘
試 驗 1	3.1 (7.9)	3.7 (9.4)	5.0 (12.7)
試 驗 2	3.0 (7.6)	3.6 (9.1)	5.0 (12.7)_

本表再度顯示 3GT 四通道短纖維之優越蕊吸性能。

實例 3

本實例將說明本發明之較佳具體例 - 在一系列加工處理條件下製成之具扇形橢圓橫切面之短纖維。

將特性黏度 (IV=1.04) 之聚對苯二甲酸丙二醇酯置於加熱至 175°C 之惰性氣體上烘乾，然後經由設計賦予扇形橢圓橫切面之 1054 孔紡絲頭熔紡成未拉伸短纖維束。將紡絲塊及轉移線溫度維持於 254°C。在紡絲頭出口，藉由習知橫流空氣將絲條驟冷。將紡絲整理劑施加於經驟冷之絲束並以 1500 碼 / 分 (1370 米 / 分) 捲繞。此階段收集到的未拉伸絲束經測定為 2.44 dpf (2.68 分德士)，斷裂伸長率為 165% 及韌度為 2.13 克 / 丹尼

(1.88 cN/分德士)。將上述絲束產品拉伸、視需要退火、卷曲並在一系列條件下鬆弛；此一系列條件均為本發明較佳具體例之全部實例。

實例 3A：本實例利用二階段拉伸-鬆弛程序處理絲束。將絲束產品經由二階段拉伸過程拉伸，最先與最後輥間之總拉伸比設定於1.97。在此二階段拉伸過程中，總拉伸之80-90%係在第一階段在室溫下完成，然後剩下之10-20%拉伸係在纖維浸入設定於90-100℃之大氣蒸汽室時完成。絲條之張力在絲束加入習知填塞箱卷曲機時繼續維持。在卷曲過程中，也將大氣蒸汽施加於絲帶。卷曲後，使絲帶在加熱至60℃之輸送帶烘爐中鬆弛，在爐中之停留時間為6分鐘。將所得絲束切成短纖維，其dpf為1.68 (1.85分德士)。雖然如上所述拉伸比設定於1.97，但未拉伸絲束(2.44 dpf)至最後短纖形式(1.68 dpf)之丹尼數降低顯示真正過程拉伸比為1.45。差異係由纖維在卷曲及鬆弛機步驟時收縮及鬆弛所引起。短纖維材料之斷裂伸長率為68%及纖維韌度為3.32克/丹尼(2.93 cN/分德士)。纖維之卷曲收縮為29%，每吋卷曲數為14 (5.5卷曲/厘米)。

實例 3B：本實例將利用二階段拉伸-退火-鬆弛程序加工處理絲束。在此實例中，纖維係以類似於實例3A之方法加工處理，但在拉伸過程之第二階段以加熱至65℃之水噴霧代替大氣蒸汽，及絲束在進入卷曲階段之前在張力下以105℃於一系

列加熱輥上退火。所得短纖維經測定為1.65 dpf (1.82 dtex)、斷裂伸長率為66%及纖維韌度為3.34克/丹尼(2.95 cN/dtex)。纖維之卷曲收縮為30%，每吋卷曲數為13 (5.1卷曲/厘米)。

實例3C：本實例將利用二階段拉伸-退火-鬆弛程序加工處理絲束。在此實例中，纖維係以類似於實例3A之方法加工處理，但在最先與最後輥間的總拉伸比設定於2.40、退火輥加熱至95℃及鬆弛機烘爐設定於70℃。所得短纖維經測定為1.47 dpf (1.62 dtex)、斷裂伸長率為56%及纖維韌度為3.90克/丹尼(3.44 cN/dtex)。纖維之卷曲收縮為28.5%，每吋卷曲數為14 (5.5卷曲/厘米)。

實例3C之纖維轉化成短纖紗

在表6中，實例3纖維之物理性質與自聚對苯二甲酸乙二醇酯製成之市售Dacron® T-729W扇形橢圓橫切面纖維(杜邦公司，Wilmington，Delaware)作比較。

表 6

纖維類型	丹尼/纖絲	斷裂伸長率 <%>	纖維韌度 (gpd)	T10 (10%伸長率韌度)
實例3C	1.47	60.5	3.87	0.98
Dacron T-729W	1.57	56.1	3.90	0.81

將實例3C之短纖維切成1.5吋，並利用習知梳理、拉伸、粗紡成短纖紗及環旋紡成標稱棉支數22/1 (241.6丹尼)紗線。製

成之紗線說明於此並摘錄於表8。

紗線

- E Dacron T-729W
- F 50%實例3C，50% Dacron T-729W
- G 50%實例3C，50%棉
- H 50%實例3C，50% 1.5丹尼Lyocel
- I 50%實例3C，50% 1.2丹尼丙烯酸系短纖維
- J 實例3C

利用Tensojet (Zellweger Uster公司)測定抗張性質(斷裂伸長率、斷裂強度及韌度)。列示予以下表7中之這些性質每一種皆為2500個測量值之平均。紗線CV係利用Unifotmity 1-B測試機(Zellweger Uster公司)測定。

表 7

性質	E	F	G	H	I	J
紗線CV%	11.55	12.10	17.66	11.15	12.52	14.18
紗線支數(cc)	23.01	22.48	20.43	19.31	24.28	22.78
捻數(轉/米)	695	715	693	708	708	712
斷裂伸長率	22.5	27.2	5.6	9.2	24.0	34.8
斷裂強度(cN)	168.9	157.5	78.9	139.7	115.0	132.1
韌度 cN/tex	21.2	19.9	10.7	23.2	17.3	19.2

出人意外地，根據本發明製成之短纖維具有較2GT製成之纖維為優之伸長率。此由比較纖維(表6)之伸長率值與紗線(表7)之伸長率即得證明。出人意外地，當自由短纖維之伸長率在2GT纖維之10%以內時，由本發明之短纖維製成之紗線之伸長率即可獲得55%增加。

將以上所列短纖維針織成織物並以類似於實例1之方式測試抗起球性。等級1等於嚴重起球，而5則等於未起球表面。

表 8

起球試驗	E	F	G	H	I	J
10分鐘	3.5	4.0	3.0	4.0	4.0	4.0
20分鐘	2.5	4.0	2.5	3.0	3.5	3.0
40分鐘	1.0	2.0	2.0	2.5	1.0	3.5

令人訝異的結果是本發明J項相對於2GT E起球性能之改良。再者，令人感興趣的是，本發明J項40分鐘翻轉時間對20分鐘時間起球等級之升高。這與本發明纖維之獨特性質一致，因為其顯示形成緊密堅韌結合絨球之傾向降低；此種緊密堅韌結合絨球是2GT纖維如E項所特有。

前述本發明具體例之揭示已為證明及說明之用提出。此種揭示並非網羅殆盡或限制本發明於所揭示之精確型態。略諳本技藝者從以上揭示內容將明白此處所說明之具體例有許多變化及修正。本發明之範圍僅受隨附申請專利範圍及其相當

I244513

物所界定。

伍、中文發明摘要：

聚(對苯二甲酸丙二醇酯)之四通道橫切面短纖維及其製法，以及其製成之紗線、填充纖維棉網或棉胎及織物。

陸、英文發明摘要：

Poly(trimethylene terephthalate) tetrachannel cross-section staple fibers and their manufacture, as well as yarn, fiberfill webs or batts, and fabrics made therewith.

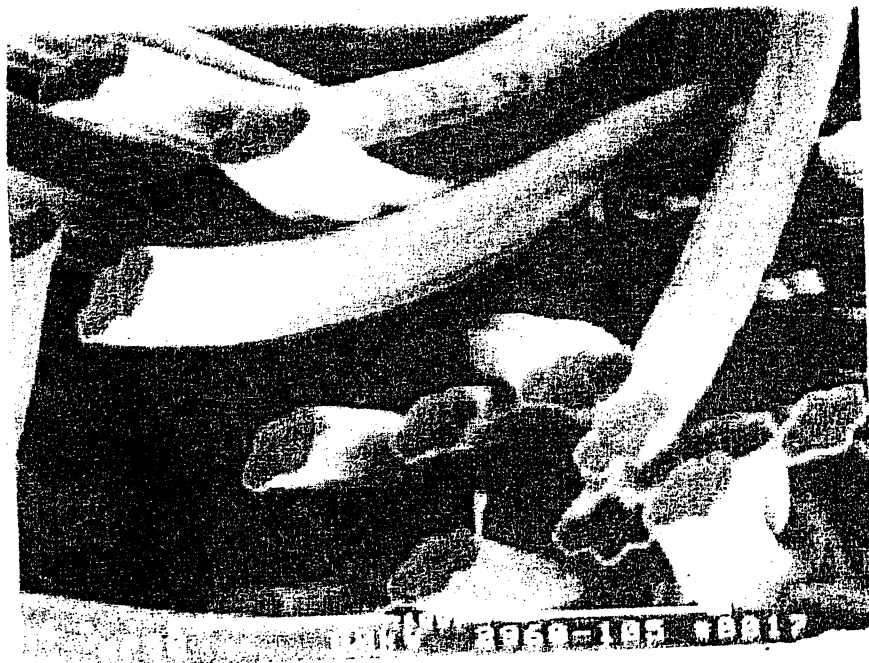


圖 1

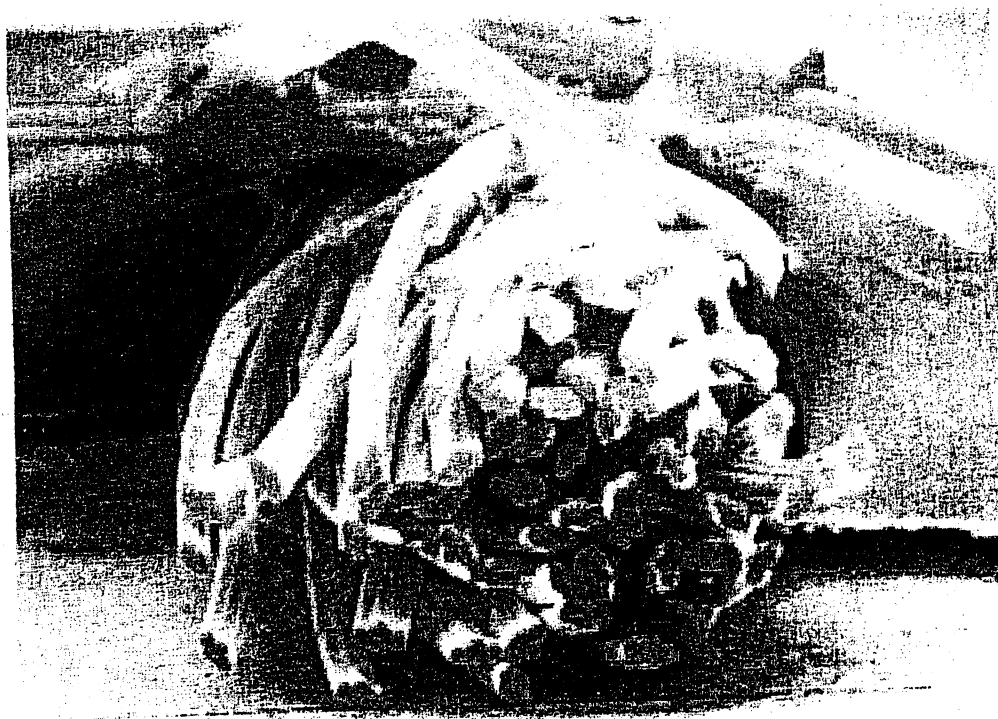


圖 2

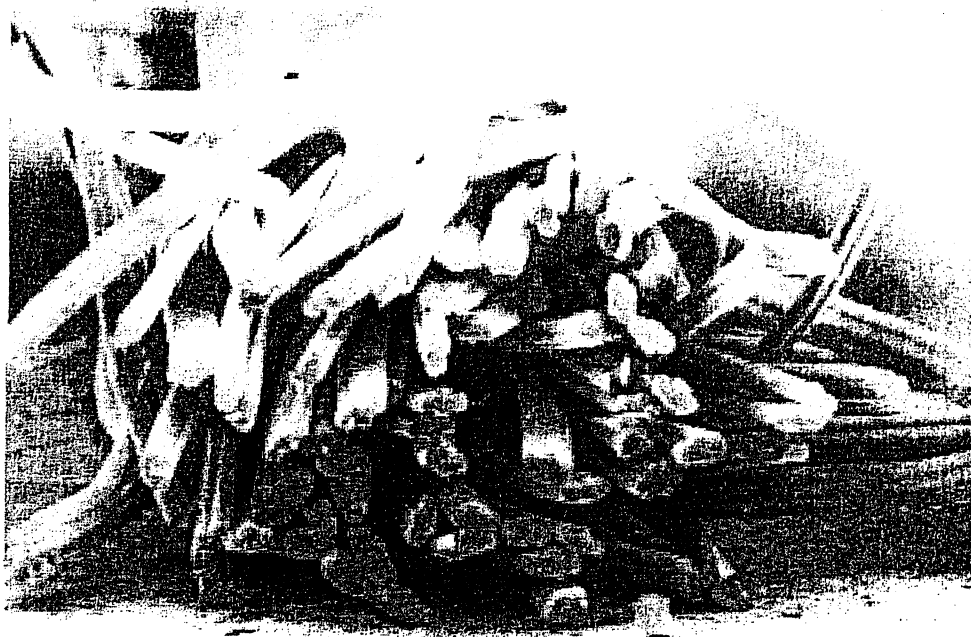


圖 3

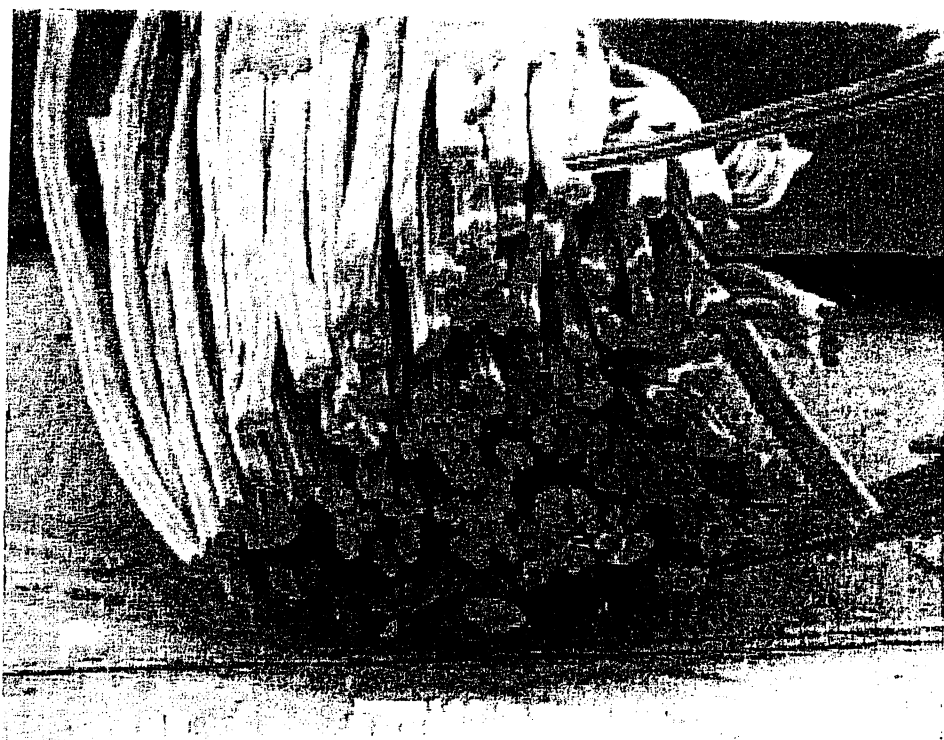


圖 4

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

發明專利說明書

中文說明書替換本(92 年 7 月)

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：090121459

※ 申請日期：90. 8. 30.

※IPC 分類：D01F 6/02, D01D 5/03

壹、發明名稱：(中文/英文)

聚(對苯二甲酸丙二醇酯)之四通道橫切面短纖維

"POLY (TRIMETHYLENE TEREPHTHALATE) TETRACHANNEL
CROSS-SECTION STAPLE FIBER"**貳、申請人：**(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商杜邦股份有限公司

E. I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY

代表人：(中文/英文)

馬瑞安．迪．麥克奈海

MIRIAM D. MECONNAHEY

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國德來懷州威明頓市馬卡第街 1007 號

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

參、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 伊斯梅 A. 賀南狄斯 ISMAEL A. HERNANDEZ

2. 吉佛瑞 大衛 希帕斯 GEOFFREY DAVID HIETPAS

3. 詹姆斯 M. 豪沃 JAMES M. HOWELL

4. 克勞蒂亞 舒茲 CLAUDIA SCHULTZ

甲酸丙二醇酯)短纖維製成之紗線。本發明進一步係有關於一種由此種紗線製成之織物。該織物較佳具有上染率為至少300%。

本發明也係有關於由此種纖維及此種摻混物製成之不織物、梭織物及針織物。本發明進一步係有關於由此種摻混物製成之紗線，及自其製成之梭織物及針織物，以及自此種摻混物製成之填充纖維。

本發明進一步係有關於具有優異蕊吸及/或起球性能之纖維、紗線及織物，尤其是針織物。較佳之織物，較佳為針織物，較佳具有蕊吸高度為5分鐘後至少2吋(5厘米)、較佳為10分鐘後至少4吋(10厘米)、較佳為30分鐘後至少5吋(13厘米)。較佳之織物具有絨毛球(與硬絨球相反)，其因造成較低之絨球感覺而被認為較佳。

本發明也係有關於包含短纖維之填充纖維棉網或棉胺，以及填充纖維產品。

本發明進一步係有關於製造聚(對苯二甲酸丙二醇酯)紗線、填充纖維棉網、棉胎及產品、及織物之方法。

附圖說明

圖1為顯示根據本發明方法由聚(對苯二甲酸丙二醇酯)製成之短纖維之橫切面構型之放大圖片。

圖2為顯示根據本發明方法由聚(對苯二甲酸丙二醇酯)纖維

佳至少約0.02重量%，而較佳高達約5重量%、更佳高達約3重量%而最佳高達約2重量%。無光聚合物較佳含有約2重量%，而半無光聚合物較佳含有約0.3重量%。

根據本發明製備用於服裝(例如，針織物及平織物)及不織物之纖維一般為至少0.8丹尼/纖維(dpf)(0.88分德士)、較佳至少1 dpf (1.1分德士)而最佳至少1.2 dpf (1.3分德士)。彼等較佳為3 dpf (3.3分德士)或以下、更佳為2.5 dpf (2.8分德士)或以下而較佳為2 dpf (2.2分德士)或以下。最佳者為約1.4 dpf (約1.5分德士)。不織物一般使用約1.5-約6 dpf (約1.65-約6.6分德士)短纖維。可使用高達6 dpf (6.6分德士)之高丹尼數纖維，而非紡織用途如填充纖維可使用甚至更高丹尼數。

填充纖維使用約0.8-約15 dpf (約0.88-約1.65分德士)短纖維。用於填充纖維製備之纖維一般為至少3 dpf (3.3分德士)、更佳至少6 dpf (6.6分德士)。彼等一般為15 dpf (16.5分德士)或以下、更佳9 dpf (9.9分德士)或以下。

本發明之纖維係單組份纖維。(因此，明確排除雙組份及多組份纖維，如由二種不同類型之聚合物或二種每一區具不同特徵之相同聚合物所製成之皮芯或並列纖維，但不排除分散於纖維之其他聚合物及存在之添加劑。)彼等可為實心、中空或多中空。

本發明之短纖維較佳用於製造服裝、不織物及填充纖

維，最佳為服裝如針織物及平織物。服裝(例如，紗線)及不織物可由打開捆包、梳理短纖維及然後將彼等摻混而製備。更明確言之，在製造不織物時，纖維係利用習知技術(例如，熱黏結、針刺、射流噴網等等)黏結。在製造針織物及平織物時，纖維同樣係利用習知技術條-拉伸並紡成紗線。然後，將紗線針織或平織成織物。本發明之纖維可和其他種類之纖維如棉、2GT、耐綸、萊奧塞纖維、丙烯酸系、聚對苯二甲酸丁二醇酯等等摻混。此外，彼等可和具有其他形狀之3GT，或其他類型之纖維包括長纖維摻混。

本發明之短纖維可用於填充纖維用途。較佳將捆包打開、精梳纖維--扯鬆或梳理--以形成棉網、棉網交叉折疊而形成棉胎(此可達到更大重量及/或尺寸)及利用枕頭填塞機或其他填料裝置將棉胎填入最後產品中。棉網中之纖維可利用普通黏結技術，如噴(樹脂)黏結、熱黏結(低熔融)及超音波黏結進一步黏結在一起。低黏結溫度短纖維(例如，低黏結溫度聚酯)可視需要與纖維混合以增進黏結。

以申請專利之本發明製造之填充纖維棉網一般為約0.5-約2 噸/平方碼(約17-約68克/平方米)。交叉折疊棉胎可包含約30-約1,000克/平方米之纖維。

利用本發明即可製備具有性質優於2GT短填充纖維之聚對苯二甲酸丙二醇酯填充纖維，包括但不限於增高之纖維柔軟

說明	纖維A	纖維B
拉伸速度(ypm)(mpm)	50 (46)	100 (91)
拉伸比	1.8	2.0
拉伸浴溫度(°C)	75	85
卷曲機蒸汽壓 (psig) (kN / m ²)	15 (103)	15 (103)
鬆弛溫度(°C)	100	100
鬆弛機停留(分)	8	8
丹尼/纖維(dpf)(g / dtex)	2.0 (2.2)	1.8 (2)
模量(g/d)(g / dtex)	13 (11.7)	15 (13.5)
韌度(g / d)(g / dtex)	2.8 (2.5)	3.2 (2.8)
伸長率(%)	54	48
卷曲收縮(%)	39	31

短纖維A及B

利用環旋紡，以已知方式，將纖維A及B轉成商用支數30單紗(亦即，Ne 30)之短纖維紗。(Ne 30係指840碼(768米)長之紗重1磅(0.454公斤)所需之數量)。顯示短纖維紗A及短纖維紗B之橫切面之放大圖片分別顯示於圖2及圖3。針織物係由每一種紗製成並測量紡織工業所需之各種性質。

(比較)短纖維C

利用環旋紡方法，也將自2GT纖維所得具類以橫切面之市

售 1.5 吋 (3.81 厘米) 切段短纖維紡成 Ne 30 短纖紗。利用這些紗線，即短纖紗 C，作為對照樣本。顯示短纖紗 C 之橫切面之放大圖片顯示於圖 4。

將紗線 A、B 及 C 針織成織物並測試起球及蕊吸性能。如以下所述，由本發明紗線製成之織物顯示與利用習知 2GT 紗線針織之織物同樣好或較好之性能。

起球性能

將短纖紗 A、B 及 C 針織成袖子、然後染色並利用 Random Tumble Pill Test (ASTM D-3512(其改良為邊部不膠合)) 檢驗起球性能，全部利用習知技術。利用煮煉染色及加壓染色二法測試織物。第一測試顯示時間上三個點 (30、60 及 90 分鐘) 之結果。所得之值係以級數 1 至 5 為基準，5 為最佳，1 為最低起球性能。當煮煉染色時，短纖紗 A 針織成之織物性能較短纖紗 B 及 C 製成之織物為佳。然而，在加壓染色時，紗線 B 製成之織物性能較其他二種為佳。因此，總括言之，紗線 A 及 B 製成之織物較紗線 C 製成之織物為佳。

亦如表 2 所示者為染料吸收試驗。以短纖紗 A 及 B 針織之織物之染料吸收大於 300%，而以短纖紗 C 針織之織物之染料吸收僅為 100%。

表 2-針織物性能

		起球	起球	起球	染色	
說明	紗線	30分	60分	120分	上染率	聚合物LRV
煮煉染色	A	3.0	2.5	1.0	312%	34
	B	2.0	1.0	1.0	315%	34
	C	2.0	1.0	1.0	100%	19.6
加壓染色	A	2.0	1.0	1.0	395%	34
	B	3.0	2.0	1.0	319%	34
	C	2.0	1.0	1.0	100%	19.6

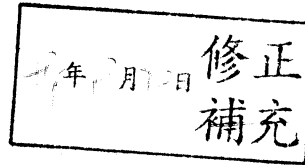
本發明紗線製成之織物所注意到的另一差別為起球性能出人意外的改良，儘管LRV增加。習知紗線則顯示相反效果，亦即，降低2GT之LRV一般會產生較佳起球性能。相對地，用於利用短纖維A及B製成之織物之聚合物LRV較自習知紗線，即短纖維C，製成之織物大50%以上，但短纖維A及B仍具有200%之較佳起球性能。

蕊吸性能

然後評估針織物之水份蕊吸。此係測量以時間為函數之蕊吸高度而達成。

表3-蕊吸性能

在所示時間下之高度 (厘米)					
紗線	樣本	5分鐘	10分鐘	30分鐘	



拾、申請專利範圍：

1. 一種聚(對苯二甲酸丙二醇酯)短纖維，其具四通道橫切面，其中四通道橫切面進一步包含具有槽溝之扇形橢圓形狀。
2. 如申請專利範圍第1項之短纖維，其係用於製成紗線。
3. 如申請專利範圍第1項之短纖維，其係用於製成織物。
4. 如申請專利範圍第3項之短纖維，其特徵為織物之上染率為至少300%。
5. 如申請專利範圍第3項之短纖維，其特徵為織物之蕊吸高度為5分鐘後至少2吋(5.1厘米)。
6. 如申請專利範圍第5項之短纖維，其特徵為織物之蕊吸高度為30分鐘後至少5吋(12.7厘米)。
7. 如申請專利範圍第1項之短纖維，其係用於製成填充纖維棉網或棉胎。
8. 一種製造具四通道橫切面之聚(對苯二甲酸丙二醇酯)短纖維之方法，包含(a)提供聚對苯二甲酸丙二醇酯、(b)將經融化之聚對苯二甲酸丙二醇酯在溫度245-285℃下熔紡成纖維、(c)將纖維驟冷、(d)將經驟冷之纖維拉伸、(e)利用機械卷曲機將經拉伸之纖維卷曲、(f)將經卷曲之纖維在溫度50-120℃下鬆弛及(g)將經鬆弛之纖維切成具長度為0.2-6吋(0.5-15厘米)及四通道橫切面之短纖維。
9. 如申請專利範圍第8項之方法，其中鬆弛係在高達105℃進

行。

10. 如申請專利範圍第9項之方法，其中鬆弛係在55-105℃下進行。
11. 如申請專利範圍第10項之方法，其中鬆弛係在55-100℃下進行。
12. 如申請專利範圍第8項之方法，其中四通道橫切面進一步包含具有槽溝之扇形橢圓形狀。
13. 如申請專利範圍第8項之方法，其進一步包含從短纖維製備紗線，其中纖維為0.8至3dpf短纖維。
14. 如申請專利範圍第13項之方法，其進一步包含從紗線製備梭織物或針織物。
15. 如申請專利範圍第8項之方法，其進一步包含從短纖維製備不織物，其中纖維為1.5至6dpf短纖維。
16. 如申請專利範圍第8項之方法，其中短纖維為0.8至15dpf短纖維，其具有包含具槽溝之扇形橢圓形狀之四通道橫切面。
17. 如申請專利範圍第16項之方法，其中短纖維為0.8至3dpf聚(對苯二甲酸丙二醇酯)短纖維，其具有卷曲數為8至30 / 吋(3.1至11.8/厘米)及長度為0.5至3吋(1.3至7.6厘米)，及包含至少85重量%之聚(對苯二甲酸丙二醇酯)聚合物。
18. 一種織物，其特徵在於蕊吸高度在5分鐘後至少2吋(5.1厘

米)，其基本上係由基本上由0.8至3dpf單成分聚(對苯二甲酸丙二醇酯)短纖維組成之紗線所組成，其具四通道橫切面，長度為0.2至6吋(0.5至15厘米)，韌度為3.0至6.5克/丹尼。

19.如申請專利範圍第18項之織物，其中四通道橫切面進一步包含具有槽溝之扇形橢圓形狀。

20.如申請專利範圍第18項之織物，其特徵為上染率為至少300%。

21.如申請專利範圍第19項之織物，其特徵為上染率為至少300%。

22.如申請專利範圍第18項之織物，其特徵為蕊吸高度在10分鐘後至少4吋(10.2厘米)。

23.如申請專利範圍第19項之織物，其特徵為蕊吸高度在10分鐘後至少4吋(10.2厘米)。

24.如申請專利範圍第19項之織物，其中韌度為3.0至5克/丹尼。

25.如申請專利範圍第19項之織物，其中韌度為3.5至6.5克/丹尼。

26.如申請專利範圍第18項之織物，其中短纖維為1至2.5dpf纖維。

27.如申請專利範圍第21項之織物，其中短纖維為1至2.5dpf

纖維且長度為0.5至3吋(1.3至7.6厘米)。

28.如申請專利範圍第18項之織物，其中短纖維包含至少85重

量%之聚(對苯二甲酸丙二醇酯)聚合物。

29.如申請專利範圍第19項之織物，其中短纖維包含至少90重

量%之聚(對苯二甲酸丙二醇酯)聚合物。

30.如申請專利範圍第18或19項之織物，其係為針織物。

31.如申請專利範圍第18或27項之織物，其係為梭織物。