



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I845470 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 06 月 21 日

(21)申請案號：106116559

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 05 月 19 日

(51)Int. Cl. : **D01D5/253 (2006.01)****D01D5/04 (2006.01)**

(30)優先權：2016/05/20 美國

62/339,312

(71)申請人：盧森堡商英威達技術有限公司 (盧森堡) INVISTA TECHNOLOGIES S. A. R. L.
(LU)

盧森堡

(72)發明人：凱西 約翰 T CASEY, JOHN T. (US)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 293040B

CN 1361314A

CN 103911677A

CN 104389036A

CN 104395510A

CN 201793822U

CN 201971936U

JP 2001-64825A

JP 2002-88564A

US 5176926

審查人員：蕭浥玲

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：6 共 22 頁

(54)名稱

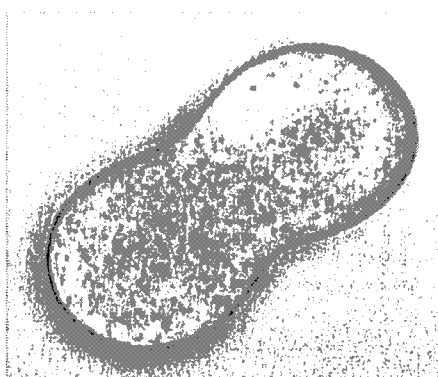
非圓形之溶液紡製彈性纖維 (Spandex) 長絲及其製造方法與裝置

(57)摘要

本發明提供非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲以及此等非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲之製造方法與裝置。

Non-round or shaped solution spun spandex filaments as well as methods and devices for production of these non-round or shaped solution spun spandex filaments are provided.

指定代表圖：



【圖1B】



公告本

申請日: 106/05/19

I845470

【發明摘要】

IPC分類: **D01D 5/253** (2006.01)
D01D 5/04 (2006.01)

【中文發明名稱】

非圓形之溶液紡製彈性纖維（Spandex）長絲及其製造方法與裝置

【英文發明名稱】

NON-ROUND SOLUTION SPUN SPANDEX FILAMENTS AND
METHODS AND DEVICES FOR PRODUCTION THEREOF

【中文】

本發明提供非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲以及此等非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲之製造方法與裝置。

【英文】

Non-round or shaped solution spun spandex filaments as well as methods and devices for production of these non-round or shaped solution spun spandex filaments are provided.

【指定代表圖】

圖1B

【代表圖之符號簡單說明】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】

非圓形之溶液紡製彈性纖維（Spandex）長絲及其製造方法與裝置

【英文發明名稱】

NON-ROUND SOLUTION SPUN SPANDEX FILAMENTS AND
METHODS AND DEVICES FOR PRODUCTION THEREOF

【技術領域】

本發明係關於非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲以及此等非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲之製造方法與裝置。

【先前技術】

彈性纖維，亦稱作氨綸，係一種具有非凡彈性以及強度及超過天然橡膠之耐久性的嵌段聚胺甲酸酯之合成纖維。

彈性纖維可藉由包括熔體擠出、反應紡製、溶液乾式紡製及溶液濕式紡製之四種不同方法中之任一者來製造。所有此等方法均以使單體反應以產生預聚物之初始步驟開始。一經形成，即藉由各種手段使預聚物進一步反應且使其抽出形成纖維。世界上超過90%之彈性纖維係使用溶液乾式紡製方法製造。

在乾式紡製方法中，藉由混合巨乙二醇與二異氰酸酯單體來產生預聚物。兩種化合物在反應容器中通常以乙二醇比二異氰酸酯1:2之比率混合來產生預聚物。將預聚物用溶劑稀釋且隨後使其進一步經已知為鏈延長反應之反應與等量二胺反應來形成紡製溶液。在鏈延長反應期間通常添加額外溶劑。可向彈性纖維聚合物溶液添加各種添加劑以改善在纖維之製造、儲存、加工及使用中之外觀、效能及品質。

美國專利3,094,374中描述用於乾式紡製彈性纖維長絲之設備。一般而言，乾式紡製方法包含使彈性纖維聚合物之含溶劑的溶液經具有複數個孔之紡絲頭擠出至紡製槽以形成複數個分離的長絲。在纏繞至套件上之前通常塗覆潤滑油，例如聚矽氧油或礦物油與聚矽氧油之摻合物以降低黏性且在定製加工中改善套件傳遞。最後，將彈性纖維線收集於線軸上。

已描述各種用於紡絲頭之組態。一些用於製造低分特之凝集彈性纖維長絲之商用紡絲頭具有分組環形孔組成之兩個同軸環，其中外環之組數比內環的更多且分組孔之各組通常為3、4、5或6。參見例如美國專利4,679,998。

美國專利5,002,474揭示一種具有分組環形孔組成之兩個同軸環之紡絲頭，其中內環及外環中的孔組數目相等。提出使用此紡絲頭之乾式紡製彈性纖維長絲顯著減少帶缺陷之數目。

EP0182615揭示具有分組環形孔組成之外環及內環之紡絲頭，其特徵在於在外環中之各組中之孔之間的距離小於在內環中之各組中之孔之間的距離。

GB 1,112,938揭示一種用於製造具有非圓形部分之乾式紡製纖維之紡絲頭，其具有按約4至約12 mm之間隔配置的多組孔，各組由直徑為0.01至1 mm且以1至5 mm之距離彼此隔開的2至6個環形孔構成。其教示在各孔組之兩個相鄰孔之間的距離必須不小於一毫米。

CN201236230Y揭示用於製造雙重交叉平行複合纖維之雙通道複合紡絲頭。紡絲頭具有十字形微孔及由雙通道形成之紡絲頭導洞，其中兩個導洞不對稱且傾斜。

CN201053043Y揭示一種用於製造並列花生形彈性纖維之複合紡絲

頭板。紡絲頭微孔在傾斜對稱且不連接在一起之紡絲頭導引洞下連接。

CN201793822U揭示一種用於製造聚胺甲酸酯纖維之紡絲頭，其紡嘴板具有設置有入口凹槽及與入口凹槽連接之毛細管孔的多個加工洞。在此發明中，毛細管橫截面係長方形。

CN103911677A揭示用於製備啞鈴形纖維之紡絲頭板。紡絲頭板主體設置有啞鈴形紡絲頭微孔且由多邊形紡絲頭微洞，及設置有長方形中間部分之幾何圖像形成。

CN103911677A揭示用於PET紡製之槓鈴形毛細管及紡絲頭設計。

CN201971936U描述用於在彈性纖維製造中增強乾燥之三角形毛細管。

KR2013064641A揭示用於製備花生形纖維之紡絲頭板，其包含相鄰地安置或經窄縫連接之兩個洞或毛細管。揭示連接洞以距其中心0.13至0.25 mm距離安置且相鄰洞以距其中心0.11至0.40 mm距離安置之實施例。

EP1673495B1及WO2005035842A1揭示濕式紡製平整多絲彈性紗線(較佳為聚胺甲酸酯)，其藉由使紗線通過具有外圍定形通道之旋轉定形圓柱獲得。

用於製造具有狗骨形或葉形之非圓形部分之彈性纖維的替代方法揭示於EP2337884B1、JP7197318A、JP53139847A、JP11124728A、DE1288235B、US6639041B2、US3840630A及CN104294439A中。

【發明內容】

本發明之一態樣係關於非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲。

本發明之另一態樣係關於一種用於製造非圓形或定形之溶液紡製彈

性纖維長絲之紡絲頭。

本發明之另一態樣係關於一種用於製造非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲之方法。

【圖式簡單說明】

圖1A係用於製造非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲之紡絲頭之非限制性實施例之圖式。在此非限制性實施例中，紡絲頭之洞或毛細管以距其中心0.023吋距離隔開。

圖1B係用圖1A之紡絲頭製造的非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲之橫截面圖。

圖2A係用於製造非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲之紡絲頭之非限制性實施例之圖式。在此非限制性實施例中，紡絲頭之洞或毛細管以距其中心0.0150吋距離隔開且經0.0030吋寬之窄縫連接。

圖2B係用圖2A之紡絲頭製造的非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲之橫截面視圖。

圖3A係用於製造溶液紡製彈性纖維長絲之紡絲頭之圖式。在此實施例中，紡絲頭之洞或毛細管以距其中心0.050吋距離隔開。

圖3B係用圖3A之紡絲頭製備的溶液紡製彈性纖維長絲之橫截面視圖。

圖4A係用於製造非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲之紡絲頭之非限制性實施例之圖式。在此非限制性實施例中，紡絲頭中存在與叢集的中心相距0.0289吋的三個洞或毛細管，所述叢集經0.055吋寬之長方形縫連接。

圖4B係用圖4A之紡絲頭製造的非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長

絲之橫截面圖。

圖5A係用於製造由三個非圓形長絲組成的凝集彈性纖維絲條之紡絲頭的非限制性實施例之圖。在此非限制性實施例中，存在三對洞或毛細管，其中一對中之洞或毛細管之間距係0.023吋且每對之中心線之間的間距係0.529吋。

圖5B係用圖5A之紡絲頭製造的非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲之橫截面圖。

圖6係用於製造非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲之紡絲頭之非限制性實施例之圖。在此非限制性實施例中，在紡絲頭中存在三個洞或毛細管，其中個別洞位於側邊為0.023吋之等邊三角形的頂點上。

【實施方式】

本發明人已發現非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲，諸如但不限於，狗骨形或花生形長絲，提供能促進乾燥之較大表面積及較薄之膜。

本發明提供非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲以及其製造方法與裝置。

如本文所使用之術語「彈性纖維」具有其常用定義，即包含至少85重量%之嵌段聚胺甲酸酯之長鏈合成聚合物。

如本文所使用之「非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲」意欲包括多葉形長絲(諸如但不限於狗骨形、花生形)或雙葉形長絲以及具有3、4、5或6或更多葉片之長絲。葉片尺寸可相似或視應用而改變尺寸。

圖1A、2A、4A、5A及6描繪適用於製造非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲之紡絲頭之非限制性實施例。如其中所示，紡絲頭可包含兩個或更多個洞，洞在本文亦可互換地稱為毛細管。在一個非限制性實施例

中，洞或毛細管之直徑係在0.009與0.025吋之間。洞或毛細管可如圖1A及5A中所描繪分離或如圖2A及4A中所描繪經長方形窄縫連接。在一個非限制性實施例中，長方形窄縫係0.0025至0.006吋寬。在一個非限制性實施例中，長方形窄縫係0.0055吋寬。如由圖1B與圖3B之比對所示，此等洞或毛細管之間距對非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲之所期望形成而言可為至關重要的。在間隔開之情況下，如自洞或毛細管之中心量測，間距較佳小於0.05吋、小於0.04吋、小於0.038吋、小於0.035吋、小於0.030吋或小於0.025吋，且大於0.016吋或大於0.018吋。在連接之情況下，如自洞或毛細管之中心量測，相隔間距小於0.05吋、小於0.04吋、小於0.038吋、小於0.035吋、小於0.03吋、小於0.025吋或小於0.020吋且大於0.01吋或等於0.015吋。

圖6顯示具有包含三個洞或毛細管之板之紡絲頭。在此非限制性實施例中，洞之直徑為0.009至0.015吋且該等洞定向成等邊三角形組態。此等洞並置形成叢集。在一個非限制性實施例中，如圖4A所示，洞可經自毛細管叢集之中心呈放射狀延伸至各毛細管之長方形縫連接。在一個非限制性實施例中，長方形縫係0.0030吋寬。在一個非限制性實施例中，洞或毛細管經自毛細管叢集之中心呈放射狀延伸至距中心點不到0.0300吋遠之各洞或毛細管之長方形縫連接，縫寬0.055吋。此等板適用於根據本發明藉由溶液乾式紡製來形成非圓形或三葉形之溶液紡製彈性纖維長絲。

因此，本發明之一態樣係關於一種非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲，其藉由溶液乾式紡製，使用具有包含兩個或更多個緊密隔開的分組洞或毛細管之板之紡絲頭製造。

在一個非限制性實施例中，非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲

係藉由溶液乾式紡製，使用具有包含兩個或更多個洞或毛細管之板之紡絲頭製造，該等洞或毛細管間隔小於0.05吋且大於0.016吋，更佳大於0.018吋。在一個非限制性實施例中，非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲係藉由溶液乾式紡製，使用具有包含兩個或更多個洞或毛細管之板之紡絲頭製造，該等洞或毛細管間隔小於0.025吋且大於0.016吋，更佳大於0.018吋。在一個非限制性實施例中，非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲係藉由溶液乾式紡製，使用具有包含兩個或更多個洞或毛細管之板之紡絲頭製造，該等洞或毛細管間隔小於0.05吋且大於0.01吋，其中該等洞或毛細管經0.0030吋寬之長方形窄縫連接。在一個非限制性實施例中，洞或毛細管之直徑為0.009至約0.0230吋。

在一個非限制性實施例中，藉由溶液乾式紡製形式使用具有包含三個洞或毛細管之板之紡絲頭製造非圓形或三葉形之溶液紡製彈性纖維長絲。在此非限制性實施例中，洞之直徑為0.009至0.015吋且該等洞定向成等邊三角形組態。此等洞並置形成叢集。在一個非限制性實施例中，如圖4A所示，洞可經自毛細管叢集之中心呈放射狀延伸至各毛細管之長方形縫連接。在一個非限制性實施例中，長方形縫係0.0030吋寬。在一個非限制性實施例中，洞或毛細管經自毛細管叢集之中心呈放射狀延伸至距中心點不到0.0300吋遠之各洞或毛細管之長方形縫連接，縫寬0.055吋。

本發明之另一態樣係關於用於製造非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲之紡絲頭。

在一個非限制性實施例中，紡絲頭包含具有兩個或更多個以小於0.05吋且大於0.016吋，更佳大於0.018吋緊密隔開之洞或毛細管的板。在一個非限制性實施例中，紡絲頭包含具有兩個或更多個以小於0.025吋且

大於0.016吋，更佳大於0.018吋緊密隔開之洞或毛細管的板。

在一個非限制性實施例中，紡絲頭包含具有兩個或更多個以小於0.05吋且大於0.01吋緊密隔開之洞或毛細管的板，其中該等洞或毛細管經0.0030吋寬之長方形窄縫連接。在一個非限制性實施例中，紡絲頭上之兩個或更多個洞或毛細管相隔不到0.020吋。在一個非限制性實施例中，紡絲頭上之兩個或更多個洞或毛細管相隔不到0.015吋。

在一個非限制性實施例中，各毛細管或洞之直徑係0.009至0.025吋。

在一個非限制性實施例中，紡絲頭包含具有三個洞或毛細管之板。在此非限制性實施例中，洞之直徑為0.009至0.015吋且該等洞定向成等邊三角形組態。此等洞並置形成叢集。在一個非限制性實施例中，如圖4A所示，洞可經自毛細管叢集之中心呈放射狀延伸至各毛細管之長方形縫連接。在一個非限制性實施例中，長方形縫係0.0030吋寬。在一個非限制性實施例中，洞或毛細管經自毛細管叢集之中心呈放射狀延伸至距中心點不到0.0300吋遠之各洞或毛細管之長方形縫連接，縫寬0.055吋。

在此等實施例中，紡絲頭可包含多組此等緊密隔開之洞或毛細管來製造含有一或多個非圓形長絲之多個絲條。

紡絲頭可由適於製造彈性纖維紡絲頭之各種材料製成。一種非限制性實例係317不鏽鋼。

熟習此項技術者在閱讀本發明時將理解，可選擇與紡製槽之幾何形狀(諸如圓形或長方形)及所期望的長絲數目相容的紡絲頭之尺寸及形狀以及緊密隔開之洞或毛細管之數目。

本發明之另一態樣係關於一種用於製造非圓形或定形之溶液紡製彈

性纖維長絲之方法。在溶液乾式紡製方法中，彈性纖維聚合物係藉由兩步驟製程製得。在第一步驟中，藉由使聚合二醇與二異氰酸酯反應形成異氰酸酯封端的胺甲酸酯預聚物。通常，二異氰酸酯比二醇之莫耳比經控制在1.50至2.50範圍內。需要時，可使用催化劑來輔助此預聚合步驟中之反應。在第二步驟中，將胺基甲酸酯預聚物溶解於諸如N,N-二甲基乙醯胺(DMAc)之溶劑中且用短鏈二胺或二胺混合物來延長鏈，形成彈性纖維溶液。可向彈性纖維聚合物溶液添加各種添加劑來改善在纖維之製造、儲存、加工及使用中之外觀、效能及品質。在此方法中，將聚合物紡製溶液泵送至紡製槽，在其中藉由壓迫聚合物溶液通過包含具有兩個或更多個緊密隔開之洞或毛細管之板的紡絲頭使其轉化成纖維。

在一個非限制性實施例中，紡絲頭包含具有兩個或更多個以小於0.05吋且大於0.016吋，更佳大於0.018吋緊密地隔開之洞或毛細管的板。在一個非限制性實施例中，紡絲頭包含具有兩個或更多個以小於0.025吋且大於0.016吋，更佳大於0.018吋緊密地隔開之洞或毛細管的板。

在一個非限制性實施例中，紡絲頭包含具有兩個或更多個以小於0.05吋且大於0.01吋緊密地隔開之洞或毛細管的板，其中該等洞或毛細管經0.0030吋寬之長方形窄縫連接。在一個非限制性實施例中，紡絲頭上之兩個或更多個洞或毛細管間隔小於0.020吋。在一個非限制性實施例中，紡絲頭上之兩個或更多個洞或毛細管間隔0.015吋。

在一個非限制性實施例中，紡絲頭包含具有三個洞或毛細管之板。在此非限制性實施例中，洞之直徑為0.009至0.015吋且該等洞定向成等邊三角形組態。此等洞並置形成叢集。在一個非限制性實施例中，如圖4A所示，洞可經自毛細管叢集之中心呈放射狀延伸至各毛細管之長方形縫連

接。在一個非限制性實施例中，長方形縫係0.0030吋寬。在一個非限制性實施例中，洞或毛細管經自毛細管叢集之中心呈放射狀延伸至距中心點不到0.0300吋遠之各洞或毛細管之長方形縫連接，縫寬0.055吋。

在此等實施例中之任一者中，紡絲頭在單個紡製槽內可包含多組緊密隔開之洞或毛細管以製造含有一或多個非圓形長絲之多個絲條。

當緊密隔開之相鄰長絲離開紡絲頭時，長絲熔融形成非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲。較佳地是，長絲之熔融出現在溶劑濃度足以形成充分熔融長絲之區域中。大量熔融長絲可藉助於位於槽出口下方之假撚噴嘴而在槽下進一步凝集以得到具有所要厚度之最終產物。假噴嘴之撚曲作用沿槽向上傳播到達長絲略微乾燥但充分黏以黏著且形成由多個非圓形長絲組成之凝集絲條之位置。在離開紡製槽後，彈性纖維絲條可經表面工藝處理以改善絲條潤滑性且降低對套件之黏性。

以下部分提供本發明之非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲以及用於其製造之紡絲頭及方法之進一步說明。此等實施例僅為例示性的且不欲以任何方式限制本發明之範疇。

實例

實例1：22/1 862W非圓形或狗骨形長絲之製造

對根據本發明使用如圖2A所描繪之紡絲頭製備之22分特單長絲狗骨形彈性纖維進行評估。

發現紡製製程以可接受之斷裂水準執行。所得彈性纖維絲條之橫截面展示於圖2B中。根據ASTM D 2731-72之通用方法量測彈性纖維絲條之強度與彈性特性。每次量測均採用三個長絲、2吋(5 cm)標距及0-300%伸長循環。樣品在50公分/分鐘之恆定伸長率下循環五次。負載力，即在初

始拉伸期間對彈性纖維施加之應力，係在第一循環以200%拉伸量測且以每絲條公克力(cN)報告。卸載力係第五卸載循環在200%拉伸下之應力且亦以公克力(cN)報告。斷裂伸長率百分比及抗拉強度係在第六拉伸循環時量測。表1展示22分特單長絲狗骨形彈性纖維樣品之物理特性。

表1：22分特單長絲狗骨形絲條之物理特性

測試度量值	狗骨形單長絲
分特	22
200%伸長之第一循環負載力，cN	2.5
200%伸長之第五循環卸載力，cN	0.52
斷裂伸長率，%	494
斷裂力，cN	18.8

實例2：44分特3長絲彈性纖維之製造

使用如圖5A所描繪之紡絲頭經習知彈性纖維乾式紡製製程製造44分特3長絲彈性纖維之樣品。在紡製期間之斷裂水準係可接受的。所得彈性纖維絲條之橫截面展示於圖5B中。彈性纖維之物理特性展示於表2中。

表2：44分特3長絲凝集非圓形狗骨形絲條之物理特性

測試度量值	44分特3長絲凝集狗骨形長絲
分特	44
200%伸長之第一循環負載力，cN	6.5
200%伸長之第五循環卸載力，cN	1.01
斷裂伸長率，%	480
斷裂力，cN	31.1

實例3：一系列22分特單長絲彈性纖維之製造

在相同紡製條件下使用具有圓形洞或毛細管之紡絲頭、具有如圖2A中所示之洞或毛細管之紡絲頭及具有如圖4A中所示之洞或毛細管之紡絲頭以恆定紡製條件製造一系列22分特單長絲彈性纖維。針對殘餘溶劑分析各纖維。分析結果展示於表3中。

彈性纖維紗線中之DMAc係藉由在溶劑中萃取測定且萃取物中之DMAc藉由使用火焰電離檢測器之氣相層析法分析。所使用的溶劑可為極性有機溶劑，諸如甲醇或水。

分析方法如下：(1)在帶有可密封蓋之瓶中放置 2 ± 0.2 g彈性纖維紗且添加50 mL溶劑；(2)將樣品瓶放置在加熱塊或烘箱中且加熱至約60℃維持至少15分鐘；(3)將溶劑之等分試樣放置於GC瓶中用於分析；(4)藉由GC-FID分析樣品溶液；及(5)相對於已知標準或標準測定曲線來測定溶液中之DMAc濃度。

使用以下計算測定紗線中之DMAc濃度：

彈性纖維紗線中之DMAc濃度，重量%= $\frac{\text{溶劑中之DMAc濃度}(\mu\text{g/mL}) \times 50\text{ mL溶劑} \times \text{稀釋因數} \times 100\%}{\text{萃取之紗線之重量}(\text{g}) \times 1,000,000(\mu\text{g/g})}$

其中稀釋因數=針對1:4稀釋為4或針對無稀釋為1

表3：自各種毛細管形狀製造之彈性纖維之殘餘溶劑含量

	圓形洞或毛細管	如圖2A中所示之洞或毛細管	如圖4A中所示之洞或毛細管
殘餘溶劑，重量%	0.98%	0.79%	0.70%

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲，其係使用具有包含兩個或更多個洞或毛細管之板之紡絲頭藉由溶液乾式紡製製造，其中該等洞或毛細管以小於0.05吋且大於0.016吋間隔開，其中該長絲係雙葉形長絲或具有三葉片之長絲。

【第2項】

如請求項1之彈性纖維長絲，其中該紡絲頭上之該等兩個或更多個洞或毛細管以小於0.038吋間隔開。

【第3項】

如請求項1之彈性纖維長絲，其中該紡絲頭上之該等兩個或更多個洞或毛細管以小於0.025吋間隔開。

【第4項】

一種非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲，其係使用具有包含兩個或更多個洞或毛細管之板之紡絲頭藉由溶液乾式紡製製造，其中該等洞或毛細管以小於0.05吋且大於0.01吋間隔開，其中該紡絲頭上之該等兩個或更多個洞經0.0030吋寬之長方形窄縫連接，其中該長絲係雙葉形長絲或具有三葉片之長絲。

【第5項】

如請求項4之彈性纖維長絲，其中該紡絲頭上之該等兩個或更多個洞或毛細管以小於0.038吋間隔開。

【第6項】

如請求項4之彈性纖維長絲，其中該紡絲頭上之該等兩個或更多個洞

或毛細管以小於0.025吋間隔開。

【第7項】

如請求項4之彈性纖維長絲，其中該紡絲頭上之該等兩個或更多個洞或毛細管以小於0.020吋間隔開。

【第8項】

如請求項7之彈性纖維長絲，其中該紡絲頭上之該等兩個或更多個洞或毛細管以0.015吋間隔開。

【第9項】

如請求項1至8中任一項之彈性纖維長絲，其中該紡絲頭包含多組該等間隔開之洞或毛細管。

【第10項】

一種製造非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲之方法，其中該方法包含使彈性纖維紡製溶液通過用於製造非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲之紡絲頭，該紡絲頭包含具有兩個或更多個以小於0.05吋且大於0.016吋間隔開之洞或毛細管之板，其中該長絲係雙葉形長絲或具有三葉片之長絲。

【第11項】

如請求項10之方法，其中該紡絲頭上之該等兩個或更多個洞或毛細管以小於0.035吋間隔開。

【第12項】

如請求項10之方法，其中該紡絲頭上之該等兩個或更多個洞或毛細管以小於0.025吋間隔開。

【第13項】

一種製造非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲之方法，其中該方法包含使彈性纖維紡製溶液通過用於製造非圓形或定形之溶液紡製彈性纖維長絲之紡絲頭，該紡絲頭包含具有兩個或更多個以小於0.05吋且大於0.01吋間隔開之洞或毛細管之板，其中該紡絲頭上之該等兩個或更多個洞或毛細管經0.0030吋寬之長方形窄縫連接，其中該長絲係雙葉形長絲或具有三葉片之長絲。

【第14項】

如請求項13之方法，其中該紡絲頭上之該等兩個或更多個洞或毛細管以小於0.035吋間隔開。

【第15項】

如請求項13之方法，其中該紡絲頭上之該等兩個或更多個洞或毛細管以小於0.025吋間隔開。

【第16項】

如請求項13之方法，其中該紡絲頭上之該等兩個或更多個洞或毛細管以小於0.020吋間隔開。

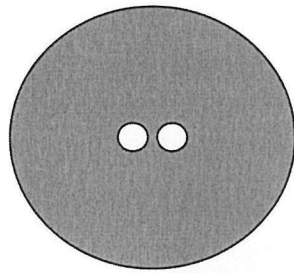
【第17項】

如請求項13之方法，其中該紡絲頭上之該等兩個或更多個洞或毛細管間隔0.015吋。

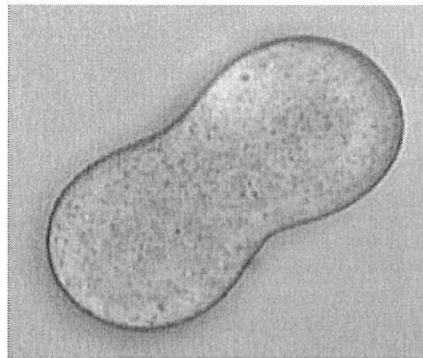
【第18項】

如請求項10至17中任一項之方法，其中該紡絲頭包含多組該等間隔開之洞或毛細管。

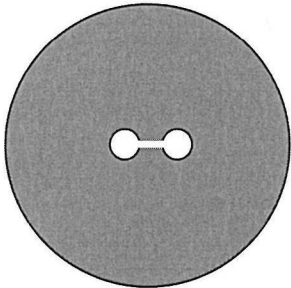
【發明圖式】



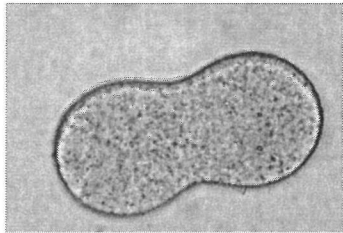
【圖1A】



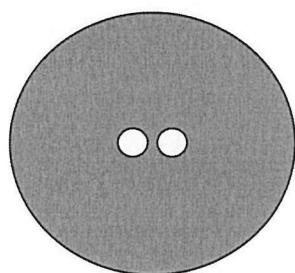
【圖1B】



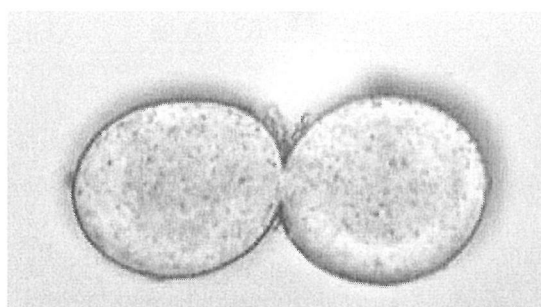
【圖2A】



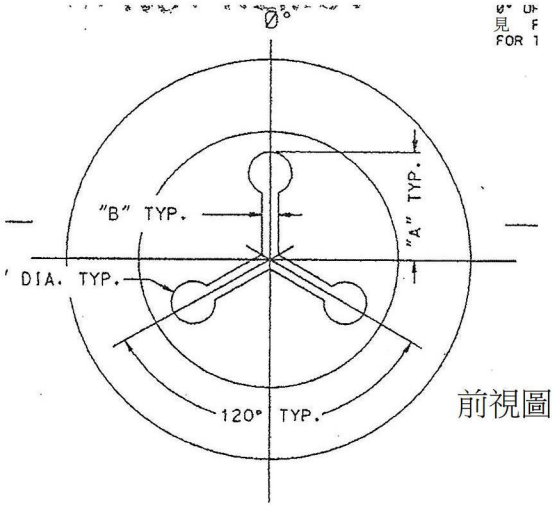
【圖2B】



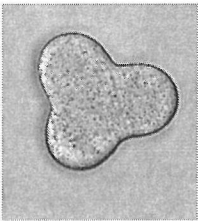
【圖3A】



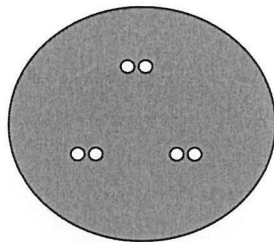
【圖3B】



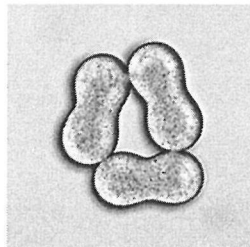
【圖4A】



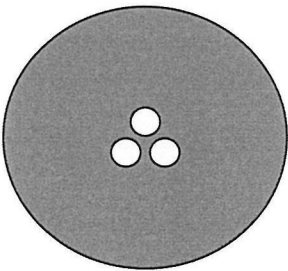
【圖4B】



【圖5A】



【圖5B】



【圖6】