

91. 1. 29 修正
年 月 日 補充

公告本

申請日期	89.06.29
案 號	89111604
類 別	D01G1/08

A4
C4

中文說明書修正本(91年1月)

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書		507029
新 型		
一、發明 名稱	中 文	拉伸斷裂方法及其產物
	英 文	STRETCH BREAK METHOD AND PRODUCT
二、發明人 創作	姓 名	1.約瑟夫 安東尼 派羅托 2.彼得 波柏 3.葛林 E. 西蒙斯 4.艾爾伯 S. 譚 5.大衛 卡爾頓 維瑟 6.威廉 查爾斯 沃克 7.約瑟夫 里歐達 瓊斯 8.彼德 奧茲特 博士 9.漢茲 慕勒 1.2.3.4.5.6.7.美國 8.9.德國
	國 籍	
	住、居所	1.美國賓州藍登堡市松崗路136號 2.美國德來懷州威明頓市莫寧塞路3319號 3.美國北卡州漢普斯塔市東灣景路444號 4.美國德來懷州赫金森市木脊路22號 5.美國德來懷州威明頓市藍柏路2626號 6.美國德來懷州威明頓市西38街16號 7.美國德來懷州新城堡市夏佛大道102號 8.德國丹克多夫市柯夏塔斯路26號丹克多夫紡織製造技術機構 9.德國丹克多夫市柯夏塔斯路26號丹克多夫紡織製造技術機構
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商杜邦股份有限公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國德來懷州威明頓市馬卡第街1007號
	代 表 人 姓 名	馬瑞安.迪.麥克奈海

裝 訂 線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6

B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ， 有 無主張優先權

美國

1999年6月14日 60/139,096

有 無主張優先權

有關微生物已寄存於：

寄存日期：

，寄存號碼：

裝

訂

線

五、發明說明 (1)

本發明係聲明1999年6月14日提出之60/139,096號"拉伸斷裂方法及其產物"暫時申請案之優先權。

發明領域

本發明大致係關於一纖維轉變及抽絲製程，較特別的是關於拉伸-斷裂連續性長絲纖維以製成非連續性長絲纖維及結合此纖維成紗線之方法。

背景

人造之定長短纖維紡紗以往皆由裁切連續性長絲成定長短纖維而製成，再以相同於棉或羊毛纖維之方式組合成個別紗線。一較簡易之直接抽絲製程亦可使用，其中平行之連續性長絲係在輸入輥與輸送輥之間拉伸-斷裂及拉引，其有時稱為一拉伸-斷裂區或一拉引裁切區，以製成一非連續性纖維銀，隨後拈絲以製成一紡紗，如New之2,721,440號或Preston之2,784,458號美國專利所示。諸此早期之製程會因為一實際拈絲裝置之速度限制而較緩慢，針對實際拈絲，Bunting等人之3,110,151號美國專利揭露結合定長短纖維以製成一紗線產物，其係使用一纏結、或交織之噴射裝置以纏結成紗線，此一產物可製造較快於實際拈絲，但是在強度、潔淨度、及勻度上卻無法與習知紡紗相比。另，Adams等人之4,080,778號美國專利揭露一製程，可加熱及拉伸1500-5000丹尼之非連續性纖維絲束，隨後在單一區域內拉引且以高速通過一有孔之拉引輥與一吸引器，以利保持流體及纖維共同通過輥之夾縫。非連續性且未結合之長絲隨後在Bunting案中之一纏結式噴射口內結合，以製成一

五、發明說明(2)

50-300丹尼之紗線。靜電荷係在拉伸-斷裂及拉引區內去除，以減少放射，靜電荷去除裝置亦鄰置於將長絲送入製程內之輾對。在拉伸-斷裂區內生產之大約1.5-20%非連續性長絲長度超過76厘米，紗線之軸線需在製程中呈垂直方向，生成之產物為一具有優異強度之結合紗線，且強度高於無搓捻及潔淨之環形紡紗。

多拉伸-斷裂區係揭露於Gilhaus之4,924,556號美國專利中，用於逐漸減少大丹尼絲束產物之非連續性長絲長度，大丹尼絲束產物係藉由組合多數低重量絲束於張力導引桿與導引構件上而成。依此，小於4.5之扭曲度可利用低重量進給絲束而運作，且生產量依然很高，組合之絲束係在一水平高度處之一扭曲及加熱區內(區域I)拉伸而不斷裂，隨後依序通過水平之另一高度處一或多個逐漸變短之拉伸-斷裂區(區域II-V)，以節省地板空間。拉伸-斷裂區可包含一或多個"預備"斷裂區，用於逐漸縮短纖維，及一或多個斷裂區，用於設定平均纖維長度及設定纖維長度之變化率(%CV)，生成之銀可在一纏繞機構中處理，及在一罐體中做熱處理與集收，可以預期的是銀可進一步處理，例如在一抽絲機中，以製成小丹尼之紗線。製程可在拉伸及斷裂區中之一寬度大於270毫米之帶內處理每長絲3.0丹尼之進給絲束及110,000-220,000丹尼。在圖1所示之範例中，一第一預備斷裂區II係至少長500毫米，由此區生成之長絲長度具有數毫米與區II長度之間之纖維長度之"近乎常態分佈"，區II長度為可減低斷裂力之一較長長度與可避免絨毛斷

五、發明說明 (3)

裂且改善操作條件之一較短長度間之理想值。一第二預備斷裂區III係至少長200毫米且小於1000毫米，其"顯著短於"區II。隨後為一第一斷裂區IV，用於設定平均斷裂長度且較短於區III；及一第二斷裂區V，可過量去除長纖維、設定斷裂長度中之變化率(其特徵為%CV)、及較短於區IV。在區V中，"斷裂扭曲度"(據信為速度比)係至少為區IV者之2X倍。

用於自一纖維絲束製成一色帶狀紗線之一水平方向線上製程係由Minorikawa之4,667,463號美國專利揭述，該製程係關於在一窄長區域中拉伸絲束通過一加熱器、拉引裁切絲束、及將拉引裁切纖維進行一修正拉引裁切步驟與一紗線生成步驟。修正拉引裁切步驟中之區域長度大約0.4至0.9倍於拉引裁切區長度，且修正拉引裁切之拉伸比係至少2.5X，拉伸最好發生於二階段，以利取得90-99%最大拉伸比，且拉伸之纖維進行熱處理。紗線生成步驟使用一噴射系統以結合纖維，其係藉由產生纏繞纖維於纖維芯體周側，並且將之纏繞於芯體纖維周側。偶有使用圍罩帶於修正拉引裁切區及紗線生成區中，以調節周邊之纖維。該產物說明於Minorikawa多人之4,356,690號美國專利中，其特徵在紗線中大約15%以上之長絲具有一長絲長度小於0.5倍紗線平均長絲長度，且紗線中大約15%以上之長絲具有一長絲長度大於1.5倍紗線平均長絲長度。在揭示之範例中，製造174至532丹尼(30.5至10支棉)紗線之製程最大輸出速度為200米/分鐘(範例6)，且大部分範例皆以大約100米/分

五、發明說明 (4)

鐘運作。

由Adams多人生產之產物問題在於單一拉伸-斷裂區內生產之非連續性長絲中有1.5-20%者長度超過76厘米，此造成進一步處理上之問題(主要為輓纏繞)，特別是若選擇一非垂直方向之製程時。另一問題為Adams產物中之較長長絲，其限制了可伸出紗線及可提供舒適觸感與觀感以做織物用之長絲末端量。

在Gilhaus之水平方向例子中，其僅易於施加以處理大絲束，即大量長絲有助於非連續性長絲之間之良好束內摩擦，使得成束之整體性可在製程內保持且無困難。在Adams之例子中，未結合之非連續性紗線中之小量長絲提供極小之摩擦內聚力，據信應利用垂直方向以在結合強化紗線之前因重力而消除紗線上之側向力。

Adams提出在一區內完成所有拉伸斷裂，及在同一區內完成任一拉引，但是此一多用途區難以或無法使最終紗線變數做獨立之最佳化。

Minorikawa多人之問題在於利用圍罩帶控制非連續性長絲，缺乏控制及圍罩帶之使用皆可能限制製程之速度，其範例中之速度200米/分鐘對於單線低丹尼紗線之一般生產而言則太慢。

因此需要一改良之製程用於生產一拉伸-斷裂紗線，其中操作變數可做獨立之最佳化，製程不限於以垂直方向操作，及分離於長絲束、纏繞於處理設備之過長長絲將不存在，且限制紗線中之長絲末端數。另需要一製程可穩固地

五、發明說明 (5)

操作及以250米/分鐘以上之高速操作，直接自絲束經濟地生產紗線。

發明概述

申請人已發展出一種製程，可生產一小丹尼之非連續性長絲紗線，具有長絲長度小於大約64厘米(25吋)，可自連續性長絲進給紗線生成每吋高數量之長絲末端。該製程以一般個別紗線之生產速率操作，生產速率大幅超過以往每吋具有高數量長絲末端之環形定長短紡紗者，製程容許以垂直或水平方向操作且不犧牲其運作性，製程適用於多種連續性長絲紗線聚合物及混合不同之連續性長絲紗線。在較佳實施例中，製程使用至少二斷裂區以在最終紗線產物中取得較佳之長絲長度，紗線具有一平均長絲長度大於6.0吋，且第一斷裂區之速度比D1及第二斷裂區之速度比D2應至少為2.0。此外，第二斷裂區長度L2與第一斷裂區長度L1間之關係式 $L2/L1$ 考慮在0.2至0.6之範圍內，以利取得所要求之整體長絲長度、長度分佈、及良好之系統操作性。在斷裂區之後，一結合區用於結合紗線中之非連續性長絲，並且利用多種裝置之任一者將之交纏，以取得紗線之整體性。製程包括對系統之改良，而具有一或多拉伸-斷裂區。

該製程之一特性係依據其在拉伸-斷裂及拉引製程中配置一些"雙重抓持"之長絲，雙重抓持之長絲係相當長而足以跨過各拉伸-斷裂及拉引區之二輥組間之距離，雙重抓持之長絲可對其它長絲提供一些支承，使得各區中有良好之長

五、發明說明 (6)

絲束內聚力，有助於運作性，特別是當製造具有少數長絲之低丹尼紗線時。若使用低速度比於斷裂區內，據信此可生成較長之長絲以做為雙重抓持之長絲，但是此需較多斷裂區以取得一高總速度比，而改善生產率。其亦造成減小長絲長度之較多區，以製成具有大量長絲末端之紗線，突出之長絲末端相信可給予紗線一較佳觸感或"手"感。申請人已發現一較佳之操作製程，以利於當製造具有較短纖維之小丹尼紗線時具有理想之機器運作性，以改善每吋之長絲末端。為了改善生產率，製程之總速度比需保持在較高，且速度比之增大需由至少二斷裂區平分及同時加大運作性，其需在各區中保持雙重抓持長絲之一特定最小比例。申請人已發現，欲生產一要求之產物時，則特定之製程變數需謹慎控制，第一斷裂區之速度比 $D1 \geq 2.0$ 及第二斷裂區之速度比 $D2 \geq 2.0$ 等關係式最好亦應滿足以下之等式：

$$(D2-1)/(D1-1) \geq 0.15$$

較佳為關係式應滿足以下之等式：

$$(D2-1)/(D1-1) \geq 0.15, \text{ 且 } \leq 2.5$$

在另一較佳實施例中，第二區之長度亦拘限為小於或等於第一區長度之0.4倍。

在另一較佳實施例中，一分離區主要提供用於拉引已斷

五、發明說明 (7)

裂之長絲，而不進一步斷裂。

在又一較佳實施例中，一拉伸區亦用於拉伸纖維，而不在斷裂區前方之一拉伸區內斷裂長絲，且可在有或無加熱情況下拉伸。此外，當需要加熱纖維及控制產物特性如收縮性時，則可採用一退火區，一退火區通常即拉伸區之一部分，但是亦可在製程中之多個位置施加。

製程藉由提供機會以前所未見之方式進送多種纖維而製成新穎之產物，以製成廣範圍之拉伸斷裂紗線，例如，藉由製程中採用多種不同區域，其它纖維可在製程中之不同位置進給，以利取得罕見且新穎之結果，此產物通常為利用在斷裂與拉引區下游處以及一或多結合區上游處之一位置進給連續性長絲紗線。其他產物採用聚合材料，具有未曾用於一拉伸斷裂製程中之性質，特別是用在申請人之獨特操作製程中，此產物包括以下所示者：

- 一種紗線包含不同長度非連續性長絲之結合式人造纖維，長絲沿著紗線長度交纏以保持紗線之結合度，其中長絲之平均長度 avg 係大於 6 吋，及纖維具有一長絲長度分佈，其特徵為 5% 至小於 15% 之長絲具有一長度大於 $1.5avg$ 。

- 一種紗線包含不同長度非連續性長絲之結合式人造纖維，長絲沿著紗線長度交纏以保持紗線之結合度，其中長絲之一平均長度大於 6 吋，及纖維包括連續性長絲以沿著紗線長度交纏於非連續性長絲，連續性長絲具有小於 10% 之斷裂伸長量。

五、發明說明 (8)

- 一種紗線包含不同長度非連續性長絲之結合式人造纖維，長絲沿著紗線長度交纏以保持紗線之結合度，其中長絲之一平均長度大於6吋，及其中纖維包括連續性長絲以沿著紗線長度交纏於非連續性長絲，連續性長絲包含彈性長絲，具有一大於大約100%之斷裂伸長量，及一在50%伸展量時至少30%之彈性恢復量。

- 一種紗線包含不同長度非連續性長絲之結合式人造纖維，長絲沿著紗線長度交纏以保持紗線之結合度，其中長絲之一平均長度大於6吋，及紗線中至少1%非連續性長絲丹尼包含一具有0.1以下長絲對長絲摩擦係數之纖維。低摩擦之成分較佳為一氟聚合物。

- 一種紗線包含不同長度非連續性長絲之結合式人造纖維，長絲沿著紗線長度交纏以保持紗線之結合度，其中長絲之一平均長度avg係大於6吋，及纖維具有一長絲長度，即5%至小於15%之長絲具有一長度大於 $1.5avg$ ，及紗線中至少1%非連續性長絲具有一長絲截面，該截面具有一寬度及複數厚部分，且厚部分係由長絲寬度以內之薄部分連接，及非連續性長絲末端處之薄部分係切割以令厚部分相隔至少大約三個長絲寬度，藉此製成分叉端於長絲上。

- 一種紗線包含不同長度非連續性長絲之結合式人造纖維，長絲沿著紗線長度交纏以保持紗線之結合度，其中長絲之一平均長度avg係大於6吋，及纖維具有一長絲長度分佈，即5%至小於15%之長絲具有一長度大於 $1.5avg$ ，及紗線中之纖維包含具有視覺性差異且可由肉眼偵測出之二纖

五、發明說明(9)

維。差異較佳為色差、在中性色以外具有亮度大於90%之纖維顏色、及具有一至少2.0 CIELAB單位色差之纖維顏色，亮度及色差係依據ASTM委員會E12之標準E-284測量，以製成一多色紗線。

- 一種紗線包含不同長度非連續性長絲之結合式人造纖維，長絲沿著紗線長度交纏以保持紗線之結合度，其中長絲之一平均長度大於6吋，及紗線中至少1%非連續性長絲丹尼包含一纖維具有30%以上潛在彈性之長絲。紗線纖維較佳為一雙成分紗線，包含一2GT聚酯之第一成分及一3GT聚酯之第二成分。

同時亦揭露製成某些產物之不同製程，其他製程亦揭露用於將一習知定長短抽絲機轉變成一製成進給紗線以供於一拉伸斷裂式機器之機器。製程係相關於抽絲機操作之管理，其在一抽絲位置抽絲至少500條纖維，以利同時製成具有大約20至200磅個別批量之複數產物，且收集至一容器內，該批量小於一批單一大丹尼絲束產物；及提供至少一抽絲位置以一裝置，用於自至少一抽絲位置集收絲束至一製成低丹尼絲束產物之容器內。

對於習知拉伸斷裂製程之多項改良係揭露於下，包括：

- 在斷裂區內及鄰近之出口夾捏輥處聚攏鬆散長絲末端及其導引向纖維芯體，使得在芯體周側所有方向中之鬆散末端皆拘限於相距芯體中心呈一距離以內，該距離不大於芯體中心至斷裂區出口輥各端之距離，以減少鬆散末端纏繞於出口夾捏輥上。

五、發明說明 (10)

- 將通過拉伸斷裂製程中功能性區域之纖維路徑配置成交疊狀，使得當一第一功能性區域內之一路徑向量係與次一順序功能性區域內之一路徑向量呈尾部對尾部配置方式時，其定義出一在45與180度間之夾角，以造成製程之一緊密地板空間。

- 配置第一斷裂區之出口處及第二斷裂區之入口與出口處之路徑，以利於將纖維接觸於一非導電性夾捏輥之前，先將纖維接觸於一導電性夾捏輥，及藉由將纖維分離於一導電性夾捏輥之前，先將纖維分離於一非導電性夾捏輥，以利僅將纖維分離於一非導電性夾捏輥，藉此當纖維通過夾捏輥時可減少生成靜電。

製程及其產物之其它變化型式將由以下說明中供熟悉纖維處理技術者瞭解。

圖式簡單說明

本發明之其它特性可由以下說明書及參考相關圖式中而得知，其中：

圖1係一製程線之簡示正視圖，包括一第一及一第二斷裂區以及一結合區。

圖1A係一輥組之封閉情形，其中纖維路徑係一"omega"式路徑，特別有利於高強度纖維或低摩擦係數纖維。

圖2係二輥組間之一拉伸斷裂纖維中之長絲末端及雙重抓持長絲之簡示立體圖。

圖3係使用一模擬模型之二個拉伸斷裂纖維例子中之雙重抓持長絲比對總速度比之圖表。

五、發明說明 (11)

圖4係使用一模擬模型之二個拉伸斷裂纖維之斷裂區之單一例子中之雙重抓持長絲比對速度比之圖表。

圖5係以纖維之斷裂伸長量變化 e_b 所視之圖4資料靈敏度圖表。

圖6係相較於區域1之長度而以區域2之長度所視之圖4資料靈敏度圖表。

圖7係以二斷裂區之總速度比變化所視之圖4資料靈敏度圖表。

圖8係一製程線之簡示正視圖，包括一拉伸區、一第一及一第二斷裂區、及一結合區，且拉伸區亦做為一退火區。

圖9係一製程線之簡示正視圖，包括一拉伸區、一第一及一第二斷裂區、一拉引區、及一結合區。

圖10揭示圖4之曲線，且左垂直軸線膨脹及增添一右垂直軸線以比較於圖4之曲線，及具有一些實際試驗資料。

圖10A係來自不同D1、D2值之操作性設計試驗之資料圖表，以收集圖10圖表之理想資料

圖11係用於實施圖1、8、9所示製程及其變化型式之一機器簡示正視圖。

圖12係用於旋轉纖維周側鬆散長絲之圖11所示旋轉噴射口之立體圖。

圖13係用於散裝進給纖維通過一纖維分佈轉子及進入一振動容器之散裝裝置簡示圖。

圖14係圖13轉子之截面圖。

圖15說明一實際紗線試驗及來自試驗之模擬之長絲長度

五、發明說明 (12)

分佈圖表。

圖16、17說明使用單一拉伸-斷裂區及生成之纖維分佈之二比較範例模擬，其係在本發明之限制以外。

圖18、19說明其它操作條件及生成之纖維分佈之模擬，其係在本發明之限制以外。

圖20揭示圖9之製程簡示，其中另一進給纖維係在結合區之上游端進給。

圖21揭示圖9之製程簡示，其中另一進給纖維係在第一斷裂區之上游端進給。

圖22揭示圖9之製程簡示，其中一第一進給纖維係在第一斷裂區之上游端進給，及一第二進給纖維係在結合區之上游端進給。

圖23係圖9製程線之簡示正視圖，包括結合區後之一退火區。

圖24揭示具有分叉端之一拉伸-斷裂長絲顯微照片。

圖25係圖24長絲之截面圖。

圖26揭示用於結合纖維之一交織噴射口截面圖。

圖27揭示一通過圖26噴射口之截面26-26。

圖28揭示一用於結合纖維之氣動式扭轉元件，其中圖之左半側為沿纖維路徑所取之截面圖，及右半側為平面圖。

圖29揭示一先前技藝定長短紗線抽絲機之等體積圖，其提供一大丹尼絲束產物，以進給一習知定長短紗線製程。

圖30揭示一定長短紗線抽絲機之等體積圖，其修改以提供低丹尼及高丹尼絲束產物。

五、發明說明 (13)

圖31揭示一定長短紗線抽絲機之等體積圖，其修改以自個別位置提供低丹尼絲束產物，以進給一拉伸斷裂紗線製程。

圖32揭示一製程線示意圖，其具有一交疊之路徑以節省地板空間。

圖33A、B、C揭示用於圖32區域之功能性區域路徑向量之示意圖。

圖34A、34B揭示一長槽之截面圖，長槽用於在纖維通過一夾捏輥之前聚攏長絲末端趨近於纖維芯體。

圖35揭示針對不同平均長絲長度之紗線強度對一結合裝置之二噴嘴間距離之典型圖表。

本發明雖已揭述相關於其一較佳實施例，但是可以瞭解的是其並不侷限於此實施例，反之，諸變化型式、修改、及等效技術應包含在申請專利範圍所定義之本發明精神範疇內。

主要元件代表符號

- | | |
|-------|--------------------|
| d | 末端 86a 之突伸距離 |
| d_D | 孔 353 之直徑 |
| d_I | 旋轉孔之直徑 |
| L1 | 輥 46 及 48 之夾縫間之長度 |
| L1a | 二輥組 42a 及 50a 間之長度 |
| L2 | 輥 54 及 56 之夾縫間之長度 |
| L3 | 輥 66 及 68 之夾縫間之長度 |
| L5 | 輥 62 及 68 之夾縫間之長度 |

五、發明說明 (14)

- l_D 特徵距離
- l_I 特徵距離
- 30 纖維
- 30a 纖維
- 30b 纖維
- 30c 纖維
- 31a 另一進給纖維
- 31b 另一進給纖維
- 31c 第一彩色纖維
- 31d 第二進給纖維
- 32 紗線
- 34 第一斷裂區
- 34a 斷裂區
- 36 第二斷裂區
- 38 結合區
- 40 製程之上游端
- 42 第一組輥
- 42a 輥組
- 44 輥
- 46 輥
- 48 輥
- 50 第二組輥
- 50a 輥組
- 51 纏繞角

五、發明說明 (15)

- 52 輓
- 52a 夾捏輓
- 53 纏繞角
- 54 輓
- 54a 夾捏輓
- 56 輓
- 58 輓 46 及 48 中心點之間的線
- 60 輓 52 及 54 中心點之間的線
- 62 第三組輓
- 62a 輓組
- 64 輓
- 66 輓
- 68 輓
- 70 輓 54 及 56 中心點之間的線
- 72 輓 64 及 66 中心點之間的線
- 74 第四組輓
- 74a 輓組
- 76 輓
- 78 輓
- 80 輓 66 及 68 中心點之間的線
- 81 纖維 30 之移行方向
- 82 輓 76 及 78 中心點之間的線
- 83 交織噴射口
- 83a 交織噴射口

五、發明說明 (16)

- 83b 氣動式拈絲元件
- 84 長絲
- 84a 上游端
- 84b 下游端
- 85 上游端
- 86 長絲
- 86a 下游端
- 88 長絲
- 88a 上游端
- 90 長絲
- 92 長絲
- 93 下游端
- 94 表示單一區例子之虛線
- 96 表示二區例子之實線
- 98 第一區之曲線
- 100 第二區之曲線
- 102 粗實心線
- 104 第一區曲線 98 之一部分
- 106 第二區曲線 100 之一部分
- 108 代表 N_{dg}/N_{uc} 之要求最小值之線
- 110 相交於水平軸線之虛線
- 112 相交於水平軸線之虛線
- 114 相交於水平軸線之虛線
- 116 通過各對區域曲線與水平軸線之相交點之虛線

五、發明說明 (17)

- 118 通過各對區域曲線 $L2=0.5L1$ 與水平軸線之相交點之
虛線
- 120 通過各對區域曲線 $L2=0.25L1$ 與水平軸線之相交點之
虛線
- 122 通過各對區域曲線與水平軸線之相交點之虛線
- 124 拉伸區
- 124a 退火區
- 126 製程上游端
- 128 第零輥組
- 128a 輥組
- 130 輥
- 132 輥
- 134 輥
- 136 輥 132 及 134 中心點之間的線
- 138 輥 44 及 46 之中心點之間的線
- 140 纖維加熱器
- 142 弧形表面
- 144 拉引區
- 148 第五輥組
- 148a 輥組
- 150 輥
- 152 輥
- 155 理想操作點之曲線
- 157 最大總速度比之點

五、發明說明 (18)

- 158 連接資料點之線
- 160 容器
- 162 捲繞網
- 164 斷裂導引件
- 166 導引輥
- 168 輥
- 170 輥
- 172 輥
- 174 輥
- 175 夾捏輥
- 176 輥
- 178 輥
- 180 輥
- 182 輥
- 184 啟始夾捏輥
- 186 靜電中和桿
- 187 裝置
- 188 旋轉噴射口
- 192 主體
- 194 上游端
- 196 下游端
- 198 筒形孔
- 200 流體通道
- 202 螺旋形流動路徑

五、發明說明 (19)

- 204 穿線長孔
- 206 靜電中和桿
- 208 旋轉噴射口
- 212 吸引器噴射口
- 214 吸引器噴射口
- 216 緩衝桿
- 218 導引桿
- 220 吸引器噴射口
- 222 捲繞機
- 224 吸引器噴射口
- 226 槽道式導引輥
- 228 槽道式輥
- 230 橫移機構
- 232 紗線網
- 234 從動心軸
- 236 散裝裝置
- 238 導引輥
- 240 惰輥
- 242 驅動輥
- 244 吸引噴射口
- 246 纖維分配轉子
- 248 轉子驅動器
- 250 容器
- 252 容器振盪器

五、發明說明 (20)

- 254 顯示纖維至少纏繞一次之箭頭
- 256 顯示纖維至少纏繞一次之箭頭
- 258 顯示進給方向之箭頭
- 260 入口通道
- 262 通道出口
- 264 螺旋路徑
- 266 主體
- 268 斜角通道
- 270 平衡孔
- 271 實際之紗線樣品長絲長度分佈
- 272 代表纖維長度分佈之曲線
- 300 下游端
- 302 下游端
- 304 各長絲分叉末端
- 306 長絲之寬度
- 308 厚部分
- 310 厚部分
- 312 厚部分
- 314 薄部分
- 316 薄部分
- 318 至少大約三長絲寬度之一長度
- 320 纖維通道
- 322 入口端
- 324 第一凹槽壁

五、發明說明 (21)

- 326 入口導引表面
- 328 入口外表面
- 329 第二凹槽壁
- 330 出口導引表面
- 332 出口外表面
- 334 出口端
- 336 穿線長孔
- 338 流體通道
- 340 流體通道 338 之角度
- 342 交織噴射口紗線通道 320 之角度
- 344 纖維路徑
- 346 導引件
- 348 導引件
- 350 第一噴嘴
- 351 旋轉孔
- 352 第二噴嘴
- 353 旋轉孔
- 354 共同之固持裝置
- 356 第一抽空室
- 358 第二抽空室
- 360 出口端
- 362 第一抽空室之一側
- 364 第一抽空室之另一側
- 366 穿線開孔

五、發明說明 (22)

- 368 出口端
- 370 穿線長孔
- 372 外表面
- 374 第二抽空室之一側
- 376 端
- 378 端
- 380 管線
- 382 環形渠道
- 384 壓縮流體渠道
- 386 壓縮流體渠道
- 388 渠道之角度
- 389 進氣開孔
- 390 管線
- 392 環形渠道
- 394 壓縮流體渠道
- 396 壓縮流體渠道
- 398 入口端
- 400 拉伸斷裂裝置
- 402 拉伸區
- 404 輥組
- 406 輥組
- 408 第一斷裂區
- 410 輥組
- 412 第二斷裂區

五、發明說明 (23)

- 414 輓組
- 416 結合區
- 417 熱遮罩
- 418 輓組
- 419 第二纖維進給器設置處
- 420 捲繞機系統
- 421 第三纖維進給器設置處
- 424 纖維 30 之進給位置
- 425 頭部
- 426 路徑向量
- 427 尾部
- 428 路徑向量
- 430 路徑向量
- 432 路徑向量
- 434 路徑向量
- 436 二直線向量之間之夾角
- 438 二直線向量之間之夾角
- 440 二直線向量之間之夾角
- 450 槽溝
- 452 成型端
- 454 縱向凹穴
- 456 寬度
- 458 鬆弛長絲
- 460 鬆弛長絲

五、發明說明 (24)

- 462 纖維芯體
- 464 夾捏輥 54a 之末端
- 466 夾捏輥 52a 之末端
- 468 夾捏輥 52a 之末端
- 470 纖維芯體之中心
- 472 芯體中心至出口夾捏輥 52a 末端 468 之距離
- 474 至出口夾捏輥 54a 末端 464 之距離
- 476 芯體中心至出口夾捏輥 52a 末端 466 之距離 476
- 478 至出口夾捏輥 54a 末端 462 之距離
- 480 蓋件
- 500 定長短纖維抽絲機
- 501 調整型定長短纖維抽絲機
- 502 個別之位置
- 503 調整型定長短纖維抽絲機
- 504 個別之位置
- 506 個別之位置
- 508 個別之位置
- 510 個別之位置
- 511 單一供給器
- 512 單一之大丹尼絲束產物
- 514 大容器
- 516 轉換製程
- 518 梳理、梳毛、抽絲系統
- 522 拉伸斷裂機

五、發明說明 (25)

522a 拉伸斷裂機

524 散裝裝置

526 抽絲位置

詳細說明

請即參閱諸圖，圖揭示用於拉伸斷裂一纖維30之較佳製程簡示圖，其係利用一第一斷裂區34及一第二斷裂區36及一結合區38以製成一紗線32。包含有若干纖維30a、30b、30c之纖維30係通過一第一組輥42以在一製程之上游端40進給入製程，第一組輥包含輥44、46、48，輥46利用一習知之馬達/齒輪箱及控制器(圖中未示)而依一預定速度驅動，輥44、48則藉由接觸於輥46而驅動。纖維30進給至一第二組輥50，藉以定義輥組42、50之間之第一斷裂區34，輥組50包含輥52、54、56，輥54利用一習知之馬達/齒輪箱及控制器(圖中未示)而依一預定速度驅動，輥52、56則藉由接觸於輥54而驅動。第一斷裂區34具有一長度L1於輥46、48之夾縫與輥52、54之夾縫之間，且前一夾縫係位於二輥中心點之間之一線58上，而後一夾縫係位於二輥中心點之間之一線60上。第一斷裂區34內之纖維係藉由輥組42之第一速度S1及大於速度S1之輥組50第二速度S2驅動纖維而增加速度，纖維在二輥組42、50處之速度比較即定義出一第一速度比 $D1=S2/S1$ 。輥與纖維之間不應該有任何滑失，因此，在從動輥46處之纖維速度與輥表面速度應該相同，且在從動輥54處之纖維速度與輥表面速度應該相同。增加第一斷裂區34內之纖維速度會造成纖維

五、發明說明 (26)

內之長絲長於欲拉伸之長度 L_1 ，直到超過纖維之斷裂伸長量，且由二輥組抓持之長絲即斷裂。在用於斷裂長絲之第一區內，速度比 D_1 應令長絲上之最大承受應變超過纖維之斷裂伸長量，此為用於纖維拉伸斷裂之習知要求。若進給入製程之纖維為一完全由連續性長絲構成之纖維，則其即符合用於斷裂長絲之上述條件，即所有長絲將在第一斷裂區內斷裂。連續性長絲斷裂後，新的非連續性長絲纖維亦可在第一斷裂區內拉伸，以利當纖維速度持續增加時可減低纖維之丹尼，直到其達到輥組50之速度 S_2 時為止。

纖維30係進給至一第三組輥62，藉以定義輥組50、62之間之第二斷裂區36，輥組62包含輥64、66、68，輥66利用一習知之馬達/齒輪箱及控制器(圖中未示)而依一預定速度驅動，輥64、68則藉由接觸於輥66而驅動。第二斷裂區36具有一長度 L_2 於輥54、56之夾縫與輥64、66之夾縫之間，且前一夾縫係位於二輥中心點之間之一線70上，而後一夾縫係位於二輥中心點之間之一線72上。第二斷裂區36內之纖維係藉由輥組50之第二速度 S_2 及大於速度 S_2 之輥組62第三速度 S_3 驅動纖維而增加速度，纖維在二輥組50、62處之速度比較即定義出一第一速度比 $D_2 = S_3/S_2$ 。輥與纖維之間不應該有任何滑失，因此，在從動輥54處之纖維速度與輥表面速度應該相同，且在從動輥66處之纖維速度與輥表面速度應該相同。增加第二斷裂區36內之纖維速度會造成纖維內之大部分長絲長於欲拉伸之長度 L_2 ，直到超過纖維之斷裂伸長量，且由二輥組抓持之大部分長絲(雙重

五、發明說明 (27)

抓持之長絲)即斷裂。在用於斷裂長絲之第二區內，速度比D2應令雙重抓持長絲上之最大承受應變超過纖維之斷裂伸長量，此為用於具有非連續性長絲之纖維拉伸斷裂之習知要求。非連續性長絲之纖維亦可在第二斷裂區36內拉伸，以利當纖維速度持續增加時可減低纖維之丹尼，直到其達到輥組62之速度S3時。

纖維30進給至一第四組輥74，藉以定義輥組62、74之間之結合區38，輥組74包含輥76、78，輥76利用一習知之馬達/齒輪箱及控制器(圖中未示)而依一預定速度驅動，輥78則藉由接觸於輥76而驅動。結合區38具有一長度L3於輥66、68之夾縫與輥76、78之夾縫之間，且前一夾縫係位於二輥中心點之間之一線80上，而後一夾縫係位於二輥中心點之間之一線82上。結合區包括一些結合裝置，例如位於輥組62、74之間之一交織噴射口83。結合區38內之纖維係藉由輥組62之第三速度S3及輥組74之第四較低速度S4驅動纖維而減緩速度，纖維在二輥組62、74處之速度比較即定義出一第一速度比 $D3=S4/S3$ 。輥與纖維之間不應該有任何滑失，因此，在從動輥66處之纖維速度與輥表面速度應該相同，且在從動輥76處之纖維速度與輥表面速度應該相同。交織噴射口藉由將長絲相互纏結而使之連接，以製成一定長短紗，進行期間其可在紗線製成時略為縮短纖維之長度，以考量於此特殊結合區內之減緩速度。在某些例子中，其需藉由輥組62之第三速度S3及大於速度S3之輥組74第四速度S4驅動纖維而增加結合區38內之纖維速度，

五、發明說明 (28)

在此例子中，當纖維速度持續增加時有些拉伸動作可發生於結合區38內，直到其達到輥組74之速度S4時為止。

請繼續參閱圖1，輥組42、50、62為所示之三個輥組，且當纖維大致筆直地通過輥組時會略為纏繞於輥，此經常可有效地對纖維提供良好之抓持，且對製程而言有一單純之纖維絲向上路徑。當纖維在斷裂區34、36內斷裂時，控制其上之靜電組識相信應係極重要之事，由長絲斷裂所致之自由纖維端易在其相互上下滑移時因為靜力推斥而伸出纖維表面外，這些伸出之靜電荷自由端易纏繞於夾捏輥，特別是在輥組50、62處，因而造成機器停止。吾人相信將纖維接觸於一導電性之輥表面即可散失此靜電，其可令用於抓持未結合之非連續性纖維之夾捏輥中至少一輥製備一金屬導電性表面而達成，例如輥44、48、52、56、64、68。輥76亦可為一導電性表面，但是此舉並不重要，因為當自由端通過此夾縫時會結合於纖維之芯部。同樣，輥44亦不必呈金屬性，因為在此點處之纖維仍為一束連續性之長絲，並無自由端。而在輥48處，由於在區34內發生動態長絲斷裂，該處即存在有一些自由端，因此令輥48具有一導電性表面較為有利。在輥組50之例子中，輥52、56係金屬表面，且接觸於輥54上之一非導電性彈性體表面。接觸於一輥組時亦很重要，例如輥組50，以配置非連續性長絲纖維之路徑於輥組之入口及出口處，以利纖維接觸於一非導電性夾捏輥之前先接觸於一導電性夾捏輥，且在將纖維分離於一導電性夾捏輥之前先將其分離於一非導電性夾捏

五、發明說明 (29)

輓，藉此在纖維通過夾捏輓時可減低纖維內之靜電組織。易言之，由進入一輓組之纖維所接觸之第一表面應該為一導電性表面，且由離開一輓組之纖維所接觸之最後一表面應該為一導電性表面。若纖維離開金屬輓56之後即剝離輓54之彈性體表面，則當纖維及彈性體分離時會產生一靜電荷，且其不易散失，因為纖維本身為非導電性。據此，輓52、56係呈角向地設於輓54之中心點周側，因此在纖維接觸於輓54之前將會有一大約5度以上之纏繞角51出現於輓52上，及在纖維中斷接觸於輓54之後將會有一大約5度以上之纏繞角53出現於輓56上，此狀態係重覆出現於輓組62。

由於許多輓纏繞似乎在纖維離開輓之間之夾縫時發生，據信其對於保持纖維接觸於一硬質夾捏輓亦十分重要，例如一金屬夾捏輓，當纖維離開一彈性體夾捏輓時，其無關於硬質或彈性表面之輓為導電或非導電性，依此，若纖維易埋入彈性體輓之彈性表面內，其可在纖維小幅纏繞於硬質輓上時，藉由依循於相對立夾捏輓之硬質表面而剝離於彈性表面，上述金屬表面輓周側之纏繞角度即可達成此目的，此舉相信可減少輓纏繞。若硬質輓表面呈導電性，則可有更進一步之優點。

圖1A揭示穿過輓組之另一方式，即俗稱為" Σ "式纏繞，請參閱輓組42。在此變換型式中，纖維係在輓44下方進給，而非在其頂部，隨後纏繞於輓44、46及通過輓48，此可增加纖維與輓44、46、48之間之表面接觸。若纖維需要

五、發明說明 (30)

與輥組做良好之摩擦結合以避免纖維在輥組上滑失，則此即為一有用之技術。其要求之狀態為當纖維係一高強度纖維且輥組需發展出一大斷裂力時，或當纖維具有一極低之摩擦係數於纖維中之長絲之間以及纖維與輥表面之間時，氟聚合物具有小於或等於大約0.1之長絲之間靜摩擦係數，其即可做為此一纖維，而在拉伸斷裂處理時可得利於" Σ "式纏繞。使用此 Σ 式纏繞時，輥48具有一導電性表面，且其在纖維中斷接觸於具有非導電性表面之輥46後，可具有一與纖維呈大於90度之大纏繞角55，此將在纖維依上所述分離於彈性體表面時可以有效地散失其產生之靜電。

在工業上對於纖維有許多意義，基於本說明書之目的，纖維一詞係指一長形織物材料，包含一或多數端或成束，或指不同材料，包含可為非連續性或連續性且為未結合之多數長絲，藉以拘限長絲之間之顯著流動性。長絲為單一單元之非連續性(即有限長度)或連續性材料。紗線或定長短紗線係指一長形織物材料，包含一含有非連續性長絲之結合纖維，結合纖維沿著紗線長度具有一張力及一致性，且有長絲流動性但是有其限度。連續性長絲亦存在於紗線或定長短紗線中。

上述製程之進給纖維可能來自一捲繞之纖維網，或可來自一碎纖維之容器且纖維可自由地抽除，容後詳述。結合之紗線可捲繞成一網或散裝於一容器內，以轉移至另一製程或運送，或傳送至其他機器元件以做進一步處理。

一斷裂區及斷裂長絲係指在一區域中增加含有連續性或

五、發明說明 (31)

非連續性長絲之纖維之速度，做為斷裂纖維之基本目的，使得20%以上且較佳為40%以上之長絲斷裂。當較長於斷裂區之連續性或非連續性長絲係進給至斷裂區時，則100%之長絲即斷裂。一斷裂區及斷裂長絲亦可包括裁切或弱化連續性或長形非連續性長絲之全部或一部分，例如使用一裁切轉換器裝置或切斷桿裝置(如New之2,721,440號或Lauterbach之4,547,933號美國專利)，其可減小夾捏輓處之斷裂力，且控制纖維中之長絲斷裂位置之某些無定向性。

第一斷裂區及第二斷裂區意指二個不同之斷裂區，且第二者係在纖維循序通過二斷裂區中之第一者出現，但是第二斷裂區不必為係次於第一斷裂區且第一斷裂區不必為製程中之第一區。進入第一斷裂區之進給纖維可為連續性長絲纖維、一欲在第一斷裂區中斷裂之較長長絲之非連續性纖維、或連續性與非連續性長絲纖維之組合。結合則包括利用結合以銜接纖維中之長絲，例如一單一噴射口、多數噴射口、一正確扭絞裝置、一交替層式扭絞裝置、一黏膠施加器或類此者、一纏繞裝置，等等。

為了在單一斷裂區內達成纖維之實際斷裂，吾人已知斷裂一纖維之張力係隨著斷裂纖維之速率增加而降低，在小於2之一極低速率下，張力快速增大且此時相信張力可使纖維結合，因此相鄰長絲之間之摩擦力增加且個別長絲之斷裂會逐漸困難，結果張力升高且十分不規律，導致操作性之問題及整個纖維斷裂而非無定向之個別長絲斷裂。基於此原因，有必要以2.0以上之速率操作各斷裂區，其亦有利

五、發明說明 (32)

於產品之產量效率，且亦有必要在結合紗線中提供大量長絲端。此可藉由使第二斷裂區之區域長度明顯短於第一斷裂區，以縮短纖維中之長絲及在每吋之結合紗線中產生較多之長絲端，較佳為使第二斷裂區之長度 L_2 小於或等於第一斷裂區長度 L_1 之0.6倍，在一較佳實施例中，其需使第二斷裂區之長度 L_2 小於或等於第一斷裂區長度 L_1 之0.4倍。對於第二拉伸區之最小長度存有一實際上之限制，此最小長度將斷裂來自第一區之幾乎所有纖維長絲，而此係不必要者，因為其增大張力至一高程度，而吾人已知斷裂力係隨著區域長度減小而增大，針對斷裂區2之長度 L_2 之實際底限為 $L_2 \geq 0.2L_1$ ，此邏輯上之推論為其需使第一區明顯長於第二區，因為吾人已知令長絲斷裂之張力會在長區中降低。對於任意既有平均生成長絲之長度(例如由第二斷裂區所建立者)之 L_1 而言，重要的是減少所需之斷裂力及提供一較長之長絲於斷裂力，使其呈現較多長絲之弱點以供斷裂，因此需具有一大於6.0吋之平均長絲長度，由二斷裂區之經驗可知 L_2 大致上大於平均長絲長度二倍，或為12吋，意即 L_1 在0.6之最大要求 L_2/L_1 比值時係大於 1.67×12.0 或20.0吋。

第一及第二斷裂區之間存有一關係，可確保製程有良好之操作性，且紗線具有特定要求之長絲長度特徵與分佈，以及在一拉伸-斷裂紗線中提供一增加之長絲端頻率。良好之操作性亦提供於200-250碼/分鐘以上輸出速度時之強力高速操作，特別是在500碼/分鐘以上。雙重抓持長絲之一

五、發明說明 (33)

定義將先參閱圖2做探討，以利瞭解第一及第二斷裂區之間關係，圖2揭示一僅含有連續性長絲之纖維30在方向81中移行及通過一斷裂區34a，例如圖1中之第一斷裂區34。斷裂區34a係在二輥組42a、50a之間延伸過一長度L1a，輥組42a以一第一速度S1a驅動，而輥組50a以高於速度S1a之一第二速度S2a驅動，以定義一速度比 $D1a=S2a/S1a$ 。纖維30之速度在斷裂區34a中增高，使得正進給於一上游端85之所有連續性長絲皆斷裂成長度L1a，雖然圖示之位置在輥組42a之後，但是上游端85可視為在輥組42a夾縫之前、之後、或之內之一位置，本文內之上游係指纖維到來之方向，而下游係指纖維欲去之方向。纖維具有一斷裂長度，係以百分比表示且代表長絲斷裂之前所施加負荷方向中之纖維長絲之百分比伸長量，人造抽絲纖維在拉伸前之典型斷裂伸長量值對於聚酯可為大約300%，且拉伸後可為大約10%。在任意時刻如圖2中之時間下，有些長絲會斷裂，例如長絲84、86、88，而有些長絲會拉伸且尚未斷裂，例如長絲90、92。長絲84可稱為一浮動之未控制長絲，因為其並未由輥組42a或50a在上游端84a或下游端84b抓持及控制，長絲86可稱為一單一抓持之未控制長絲，且具有一下游之未控制端，因為其僅由一輥組42a抓持及控制，且一下游端86a未受到輥組42a或50a控制。若末端86a係自纖維30之中央區域突伸出一些距離d，則其會因為纏繞於其中一輥而不在方向81中行進通過製程，以致於輥組42a或50a處出現問題。長絲88可稱為一單一抓持之控

五、發明說明 (34)

制長絲，其係由一輓組50a抓持及控制，且一上游端88a未受到輓組42a或50a抓持，末端88a之問題小於末端86a者，因為其係拉製過程而不像末端86a為推動狀態，末端88a也不會像末端86a一樣輕易分離於纖維中央區域。長絲90、92可稱為雙抓持支承之長絲，因為其係在所示之瞬間由輓組42a與50a抓持及控制，其動作有如一"鷹架"，以將其它未受控制之長絲定位於纖維之中央區域內，其係在明顯之張力下，不像其它僅有單一抓持之長絲，因此其容易將其它長絲緊緊定位於中央區域內，並限制末端86a之突伸。在下一瞬間，長絲90、92將斷裂，但是對於其末端86a將在下一瞬間由輓組50a抓持之長絲86而言，其將漸成雙重抓持。很重要的一點是可在任一瞬間提供至少一最少量之雙重抓持長絲，以保持長絲之鷹架式結構而確保製程之良好運作度。在上游端85之總長絲量係等於雙重抓持長絲之量加上未控制長絲之量，即浮動且單一抓持者。

一模型化之製程可用於預測多種製程條件下之雙重抓持長絲量，分析式係用於一具有連續性進給長絲之單一區域，模擬製程採用相同之第一原理於一多區域式製程中，而各區之進料可為連續性或非連續性，單一區域之結果完全符合於其它區者，且單一斷裂區中之一支承指數之分析式係利用以下假設而導自第一原理：

- 進給纖維係連續性
- 質量在區域中保持
- 纖維速度在區域之上游及下游邊界處係予以指定

五、發明說明 (35)

- 長絲呈個別獨立地斷裂
- 長絲沿著區域長度而均勻地斷裂
- "支承指數"之導出式如下：

$$SI = -\ln(((D/(1+eb))-1)/(D-1))/(D*(1-(0.5/(1+eb))))$$

其中SI=支承纖維數/未控制纖維數

Ln=自然對數

D=拉引=區域中之速度比

e_b =纖維斷裂之伸長量；10%表示成0.1

一Monte Carlo電腦模擬已經發展出用於分析一具有多區斷裂及拉引之聯結式製程，該模擬係追蹤纖維通過製程之運動，且各區中之纖維速度係藉由(例如)抓持於輥組而得，所得之動能說明單一抓持及雙重抓持長絲之運動，雙重抓持長絲之斷裂期間即發生無定向性。在Ismail Dogu處理之後，如"拉伸斷裂機構"文內所述(1972年7月織物研究期刊第42期第七冊)，長絲組織發生應變，直到其達到斷裂伸長量，此時其係沿著區域長度呈無定向斷裂。浮動長絲可有多種處理方式，即自"理想拉引"---長絲承受上游輥組之速度，直到前端到達下游輥組---至其速度依存於相鄰長絲速度之選擇狀況。模擬結果極符合於對支承指數與製程張力之分析性預測，及符合於測得之製程張力。模擬模型係在麻塞諸塞州01760那提克市Mathworks公司之Matlab[®]No. 5.2型中運作，結果係在一電腦上以Intel Pentium II 450

五、發明說明 (36)

MHz 處理器針對 1000 條長絲所得，實際上利用此系統亦可處理高達 3000 條長絲。二區式斷裂製程之纖維長度分佈之模擬係極符合於測得之分佈情形。

請繼續參閱圖 2，注視於雙重抓持之長絲量時將有助於探討雙重抓持之長絲量比較於一區域長度之上游端處之未控制長絲量之百分比，例如長度 L_{1a} 之上游端 85。在定義上，雙重抓持之長絲量係在區域長度 L_{1a} 之上游端 85 及下游端 93 處呈相等，而未控制長絲量則一直在區域長度 L_{1a} 之上游端多於下游端。在 L_{1a} 之下游端，非連續性長絲之纖維係因速度比 D_{1a} 而已拉伸，使得纖維之丹尼一直在下游端處呈較小。下游端一直有較多之未控制長絲需要支承，其數量相同於雙重抓持支承之長絲量。

請即參閱圖 3，其揭示一例子之模型模擬之結果，即採用一斷裂區以達成一總速度比，及另一例子，即採用二斷裂區以達成相同之總速度比，吾人已知多數區之總速度比可利用個別區之個別速度比相乘而得 ($D_t = D_1 \times D_2$)，或計算整體之速度比 ($D_t = S_3 / S_1$)。在圖 3 之垂直方向比例上，其揭示在單一區上游端處及二斷裂區之第二斷裂區上游端處，雙重抓持支承之長絲量 N_{dg} 對未控制長絲總量 N_{uc} 之比值 (即假設二區有一最小值 N_{dg} / N_{uc})，針對二區之其它假設如下：

$$-L_2 = 0.33L_1$$

$$-D_1 = D_2$$

$$-D_1 \geq 2.0 ; D_2 \geq 2.0$$

五、發明說明 (37)

-纖維在二斷裂區中之斷裂伸長量， $e_b=0.121$

圖中之曲線係相關於雙重抓持長絲對未控制長絲之比值 N_{dg}/N_{uc} 之總速度比，單一區例子係以虛線94表示且有菱形點，而二區之例子係以實線96表示且有方形點。在相同總速度比之所有條件中可以看出，二區之例子一直可提供雙重抓持長絲對未控制長絲之一較高比值，相信其可提供較佳之製程操作性。

請注意圖3中之單一斷裂區，吾人可見當速度比變大時，雙重抓持長絲量即減少，且當速度比減小時，雙重抓持長絲量即增加。以此觀察於二區，吾人在取得一既有總速度比時可發現一問題，若吾人欲藉由減低第一區中之速度比以增加第一區中之雙重抓持長絲量，則速度比需在第二區中增加以保持相同之總速度比，但是其將減少第二區中之雙重抓持長絲量，此問題之關係說明於圖4中。

圖4揭示沿著圖3垂直軸線之 N_{dg}/N_{uc} ，但是沿著水平軸線則為二斷裂區速度比之間之關係。由於一區之速度比值1係指進入速度等於離開速度，且無長絲發生斷裂，比值1係當比較第一斷裂區速度比 $D1$ 及第二斷裂區速度比 $D2$ 時減去，在此例子中，第二速度比等於1，因此關係式 $(D2-1)/(D1-1)$ 將等於零，且曲線相交於垂直軸線之值表示單一斷裂區之 N_{dg}/N_{uc} 。例如，當 $Dt=25$ 及 $D2=1$ ，在垂直軸線之值即大約等於0.01，其相同於當 $Dt=25$ 時在圖3中所見之單一區。對於圖4中二區域曲線之假設如下：

$$Dt=25$$

五、發明說明 (38)

$$D1 \geq 2.0 ; D2 \geq 2.0$$

$$L2 = 0.33L1$$

$$e_b = 0.1$$

由於第二區速度比係在分子，因此第二區之曲線100具有圖3之曲線形狀，而第一區速度比係在分母，因此第一區之曲線98形狀為圖3形狀之相反。沿著水平軸線移動，吾人即可看出二區域其中一者之 N_{dg}/N_{uc} 之最小值(其決定一操作性限制)係由粗實心線102表示，其包括 N_{dg}/N_{uc} 值小於大約0.7之第一區曲線98之一部分104及包括 N_{dg}/N_{uc} 值大於大約0.7之第二區曲線100之一部分106。若0.02或2%係設定為線108所代表之 N_{dg}/N_{uc} 之要求最小值，此表示大約0.2(虛線110相交於水平軸線之處)與2.0(虛線112相交於水平軸線之處)之間之 $(D2-1)/(D1-1)$ 值保持在此圖表所示之條件，理想條件大約為0.7(虛線114相交於水平軸線之處)，即二區域皆具有大約0.04或4%之 N_{dg}/N_{uc} 值。 N_{dg}/N_{uc} 值在 $(D2-1)/(D1-1)$ 之0.7理想值以下即迅速降低，而在0.7以上則減緩降低， N_{dg}/N_{uc} 值亦在大約5.0之 $(D2-1)/(D1-1)$ 值外，因此， $(D2-1)/(D1-1)$ 之上限較無下限重要，以確保使用二斷裂區之拉伸斷裂製程之良好操作性。

模型化之模擬方法係施加於其它二區式例子，且用於探究 $(D2-1)/(D1-1)$ 最佳值之敏感度，以加大雙重抓持纖維量，而給予一可接受之 N_{dg}/N_{uc} 值供良好操作性。圖5揭示對於纖維之斷裂伸長量變數之敏感度，三條不同之曲線係

五、發明說明 (39)

相似圖4中之曲線，各曲線代表纖維之斷裂伸長量 e_b 之一不同值，代表 $e_b=0.1$ 之曲線正好相同於圖4中之曲線，三條曲線之假設如下：

$$Dt=25$$

$$D1 \geq 2.0 ; D2 \geq 2.0$$

$$L2=0.33L1$$

可以看出雙重抓持纖維量係隨著 e_b 由0.05增大至0.15而增加，但是理想之 $(D2-1)/(D1-1)$ 值仍大約為0.7，即虛線116通過各對區域曲線與水平軸線之相交點處。若吾人希望改善一既有二斷裂區製程之操作性，則可保持所有製程變數，但是 e_b 除外，並且添加一些具有高纖維斷裂伸長量之纖維以改善操作性，惟，此舉可能改變紗線製品之性質。

圖6揭示對於區域長度變數比之敏感度，三條不同之曲線係相似圖4中之曲線，各曲線代表斷裂區長度 $L2$ 對 $L1$ 比值之一不同值， $L2=0.33L1$ 一值即相同於圖4中曲線，三條曲線之假設如下：

$$Dt=25$$

$$D1 \geq 2.0 ; D2 \geq 2.0$$

$$e_b=0.1$$

對於區域1，所有曲線皆相同且上下相疊，可以看出雙重抓持纖維量(N_{dg}/N_{uc} 之比值)僅隨著 $L2$ 由 $0.5L1$ 減小至 $0.25L1$ 而略為增加，同時 $(D2-1)/(D1-1)$ 之理想值僅自大約0.5略為改變至大約0.8。 $(D2-1)/(D1-1)$ 中之改變可見於虛線118通過各對區域曲線 $L2=0.5L1$ 與水平軸線之相交點處以

五、發明說明 (40)

及虛線120通過各對區域曲線 $L2=0.25L1$ 與水平軸線之相交點處之間，在二斷裂區製程中似乎藉由 $L2$ 由 $0.5L1$ 減小至 $0.25L1$ 而改變 $L2$ 與 $L1$ 之間比值即可略為改善製程之操作性。

圖7揭示對於總速度比變數之敏感度，三條不同之曲線係相似圖4中之曲線，各曲線代表總速度比 Dt 之一不同值，代表 $Dt=25$ 之曲線正好相同於圖4中之曲線，三條曲線之假設如下：

$$e_b=0.1$$

$$D1 \geq 2.0 ; D2 \geq 2.0$$

$$L2=0.33L1$$

可以看出雙重抓持纖維量係隨著 Dt 由50減小至4而增加，但是理想之 $(D2-1)/(D1-1)$ 值仍大約為0.7，即虛線122通過各對區域曲線與水平軸線之相交點處。若吾人希望改善一既有二斷裂區製程之操作性，則可保持所有製程變數，但是 Dt 除外，並且減小 Dt 以改善操作性，由於製程之生產率極為依存於 Dt ，惟，此改善操作性之改變可能使製程較不經濟。

圖8係抗伸-斷裂製程線之另一實施例正視簡示圖，包括一拉伸區124加入具有一第一斷裂區34、一第二斷裂區36、及一結合區38之圖1實施例中，拉伸區亦可做為一退火區，而包含有圖1所示多數纖維30a、30b、30c之纖維30目前正在一製程上游端126進給通過一第零輥組128，第零輥組包含輥130、132、134，輥132利用一習知之馬達/

五、發明說明 (41)

齒輪箱及控制器(圖中未示)而依一預定速度驅動，輥130、134則藉由接觸於輥132而驅動。纖維30隨後進給至第一輥組42，藉此定義輥組128、42之間之拉伸區124。拉伸區124具有一長度 L_4 於輥132、134之夾縫與輥44、46之夾縫之間，且前一夾縫係位於二輥中心點之間之一線136上，而後一夾縫係位於二輥中心點之間之一線138上。拉伸區124內之纖維係藉由輥組128之進給速度 S_f 及大於速度 S_f 之輥組42第一速度 S_1 驅動纖維而增加速度，纖維在二輥組128、42處之速度比較即定義出一第一速度比 $D_4 = S_1 / S_f$ 。輥與纖維之間不應該有任何滑失，因此，在從動輥132處之纖維速度與輥表面速度應該相同，且在從動輥46處之纖維速度與輥表面速度應該相同。

拉伸區124內可設有一纖維加熱器140，其可採用多種型式：本文所示之型式為一弧形表面142，其接觸纖維超過一段距離，可藉由改變纖維依循於表面142之弧長而變化之。對於在上游端126依一既有纖維速度及一既有拉伸速度比 D_4 之較長加熱時間而言，弧及接觸長度可較長。纖維之拉伸會在纖維曝露於拉伸區124內之張力時立即發生，因此對於某些聚合物而言，纖維之拉伸或伸長會發生在纖維離開上游輥之夾縫時，例如輥132、134。對於某些聚合物而言，拉伸發生在一極短之長度，例如小於1.0吋，在此例子中，加熱器用於令拉伸之纖維退火而非加熱拉伸，針對此型纖維，若需要加熱則輥132、134可加熱。其它聚合物可以不拉伸，直到其藉由接觸於加熱器140表面而受熱。拉伸

五、發明說明 (42)

區之長度並不重要，其基本上之尺寸為配合加熱裝置140。在操作拉伸區之某些例子中，纖維可拉伸而不加熱(加熱器斷電及縮回而不接觸纖維)，且在其它例子中，纖維可在拉伸製程期間加熱。在某些例子中，纖維可具有一大約為1之拉伸速度比，且纖維僅加熱而不拉伸，在此例子中，拉伸區功能如同一退火區。

一拉伸區及拉伸纖維可視為拉伸連續性長絲纖維，使得基本上無長絲斷裂；長絲仍呈連續性，而加熱纖維可以或不包括於拉伸中。一退火區及退火纖維可視為退火一連續性或非連續性長絲纖維，並且拘限纖維長度無顯著之拉伸，其並可包括少量纖維過度進給至退火區內，而此處之D4略小於1.0。

利用圖8之製程，其可製出一新產物，製程包含進給至少二種不同纖維且在斷裂區內斷裂之前先將之結合，纖維之差異為每一長絲中不同丹尼量，其中一纖維具有小於0.9之每長絲丹尼量，而其它纖維則具有大於1.5之每長絲丹尼量。二纖維一起通過斷裂及結合區，二不同纖維可藉由織合具有二不同每長絲丹尼量(dpf)之單一纖維束或織合具有二不同dpf之二不同纖維束，以結合成一進給紗線。在拉伸區中，纖維之斷裂伸長量應相似，若此有問題，則其中一纖維可做局部預先拉伸以相互配合，或二纖維可全做預先拉伸且纖維進給通過拉伸區而不拉伸。此一新產物之優點在於紗線之結構勁度可由較大dpf纖維決定，同時柔軟度可由較小dpf之纖維控制，此可解決某些小dpf纖維具有良好

五、發明說明 (43)

手感便是製成一織物時卻又過於鬆軟之缺點。

圖9係抗伸-斷裂製程線之另一實施例正視簡示圖，包括一拉引區144加入具有一拉伸區124、一第一斷裂區34、一第二斷裂區36、及一結合區38之圖8實施例中，拉引區144係加入於第二斷裂區36及一結合區38之間。離開圖8第二斷裂區36之纖維30現在進給至輥組62後之拉引區，纖維30隨後進給至包含輥150、152之第五輥組148，藉此定義輥組62、148之間之拉引區144。輥152利用一習知之馬達/齒輪箱及控制器(圖中未示)而依一預定速度驅動，輥150則藉由接觸於輥152而驅動。拉引區144具有一長度L5於輥62、68之夾縫與輥150、152之夾縫之間，且前一夾縫係位於二輥中心點之間之一線80上。拉引區144內之纖維係藉由輥組62之進給速度S3及大於速度S3之輥組148第五速度S5驅動纖維而增加速度，纖維在二輥組62、148處之速度比較即定義出一第一速度比 $D5=S5/S3$ 。由於輥與纖維之間不應該有任何滑失，因此，在從動輥66處之纖維速度與輥表面速度應該相同，且在從動輥152處之纖維速度與輥表面速度應該相同。長度L5應該大致等長於相鄰上游斷裂區者，即此例子中之第二斷裂區長度L2，此條件表示極少纖維在拉引區中斷裂，反而是來自第二斷裂區之纖維之不連續性長絲將相互滑過，以依成比例於拉引比D5而減少纖維之丹尼量。在某些例子中，一控制之長絲量可斷裂以製成一較均勻之紗線，其方式相同於Scheerer多人之WO 98/48088號PCT申請案中所述用於均勻拉引一纖維之短定

五、發明說明 (44)

長短長絲之方法，此一系統亦見於Murata Machinery,Ltd.出版之"Murata Jet Spinner"型錄CAT. NO. 22P432 97-1-4(NS)內。

一拉引區及拉引纖維可視為在一區中增加纖維速度，其主要目的在減少不連續性長絲五之丹尼，使得80%以上之纖維仍為其相同長度，亦即20%以下之纖維斷裂。拉引區只要位於結合區上游，則可在多個位置，例如可在第一斷裂區及第二斷裂區之間。

圖8所示之一製程操作且資料收集以決定良好操作性之限制，其繪示於圖10中，圖10揭示圖4之曲線，且左垂直軸線擴大及右垂直軸線加入以供繪製用於找出良好操作性限制之某些實際製程例子。當製程開始及運作拉伸已斷裂之纖維達至少5分鐘，且一輸入速度為每分鐘1碼(自第二斷裂區之輸出速度受限於機器而考量為大約150ypm)，良好操作性即可指示出，而當製程中之纖維長絲纏繞於任意輥時則指示出不良操作性。結合步驟係經省略以簡化製程，因為此步驟通常對於運作問題無顯著助益。纖維係自輥組62(圖8)後之製程中抽出，且由一廢品吸取槍拉緊，張力指示於第一斷裂區L1內之一位置，且利用一導引件接附於一略與纖維接觸之負荷單元而在一相距於L1上游端大約6吋位置處。當進行低速比之運作時張力訊號即監視其變化率及尖波，張力尖波大於2倍之額定張力訊號，其發生於每分鐘二次以上之頻率處，此即表示不良操作性及脈衝操作，而不論製程是否在5分鐘內中斷。在所有測試運作中之變數

五、發明說明 (45)

係保持固定如下：

$$e_b = 2.38 \text{ 進給纖維}$$

$$e_b = 0.12 \text{ 於斷裂區}$$

$$L_2 = 0.33L_1$$

$$L_1 = 48 \text{ 吋} ; L_2 = 16 \text{ 吋}$$

$$L_4 = 66.25 \text{ 吋}$$

$$\text{拉伸速度比 } D_4 = 2.43$$

$$\text{拉伸長度 } L_4 = 112$$

拉伸溫度 = 188°C 於 12 吋之接觸表面上

進給材料係 7320 丹尼連續性長絲聚酯之三條纖維，各來自一捲繞細 D1、D2 皆改變以取得最大整體速度比 Dt，其藉由設定 D1 於一值及改變 D2，直到製程不運作時為止。無操作性中斷之最後運作點為圖 10 中所繪示之良好操作性點，其係最大 Dt 與 $(D_2-1)/(D_1-1)$ 之函數，圖 10A 揭示所收集到之資料，圖 10A 中圈形之資料點係圖 10 中所繪示者。鄰次於各圈形資料點者為 Dt 值，而括弧中為 $(D_2-1)/(D_1-1)$ 值，最大總速度比之所有圈形資料點皆落在 $D_t=20X$ 及 $D_t=50X$ 曲線之間，針對多數總拉伸比而用於 $(D_2-1)/(D_1-1)=0.7$ 理想操作點之一曲線亦揭示於 155，沿此線之良好操作性之最大總速度比係發現於點 157 之 42.8X。對於不同材料及不同區域長度而言，這些資料應該不同。用於纖維上之精細加工亦為操作性之考量，過多精細加工及在拉伸區中之獨立長絲移動性與斷裂會有反效果，且完成之纖維發生斷裂；過少精細加工及靜電則會造

五、發明說明 (46)

成問題及增加輥之纏繞。精細加工度以小於0.1%為佳，最佳為小於0.04%，具有0.04%精細加工度之成品包含脂肪酸之乙烯氧化物凝縮物、乙氧酸酯、覆以壬酸之丙氧酸酯醇、磷酸酯之鉀鹽、及磷酸酯之胺鹽等之混合物，有些聚合物如聚芳基醯氨及氟聚合物並不需要任何精細加工。可用於拉伸斷裂纖維之其它精細加工係見於Adams之'778號案及Hirose多人之58[1983]-44787號日本專利申請案中。

復參閱圖10，將資料點連接於線158可供吾人比較測試資料於圖4之模擬曲線98、100，可以看出實際之操作性資料(實驗值)係依循於由理想操作點(D2-1)/(D1-1)=大約0.7模擬所示之大致趨勢，其相同於虛線114所定義者。

可用於操作圖1、8、9所示製程之裝置係揭示於圖11中，進給纖維30係由一或多個散裝纖維之容器160供給，或者進給纖維可由一或多個捲繞綑162進給。纖維30通過一些斷裂導引件164，其可用於攜合纖維之多數末端及容許纖維分佈於一平坦之緞帶上，纖維隨後移行過一導引輥166及到達一含有四枚輥168、170、172、174之輥組128a以及一夾捏輥175，以利於纖維穿過期間可在一拉伸區124之上游端緊緊抓持紗線。所有輥168-174皆利用一習知之馬達/齒輪箱及控制器(圖中未示)而驅動，夾捏輥175則藉由接觸於輥168而驅動。拉伸區124之下游端係由另一輥組42a定義，輥組包含四枚輥176、178、180、182以及一啟始夾捏輥184，所有輥176-184皆利用一習知之馬達/齒輪箱及控制器(圖中未示)而驅動，啟始夾捏輥184則藉由接觸於輥182

五、發明說明 (47)

而驅動，其係用於使纖維開始通過製程，及縮回脫離於輥182。輥組128a、42a之間為一具有弧形表面142之電熱器140，其對紗線具有一可變之接觸長度，如圖8所示，一電源(圖中未示)接於電熱器。

輥組42a之後為一在下游端具有輥組50a之第一斷裂區34，其相同於圖1、8中之輥組50，在第一斷裂區34內為一靜電中和桿186，且鄰近於拉伸及拉伸-斷裂纖維30；及一旋轉噴射口188供纖維30通過於此。靜電中和桿係由一電源(圖中未示)供電，且由Simco所售之ME100型。點源靜電消除裝置如裝置187可替代或額外於桿186使用，以利控制靜電，特別是在輥組附近者。當纖維中之長絲在斷裂區34內斷裂及拉伸成一較小丹尼之纖維時，其即相互摩擦及產生一相斥性之靜電荷，致使長絲末端自纖維之中央區域排出，此纖維即鬆弛且突出端具有纖維斷離及鬆開之長絲纏繞於其中一下游輥等問題。如上所述，其中一種解決此問題之方式為正確使用金屬表面於某些夾捏輥上，另一種解決此問題之方式為將斷裂區中及鄰近出口夾捏輥處之鬆弛長絲端聚攏，並且將之導引向纖維芯體，使得芯體周側橫向中之鬆弛端拘限於相距芯體中心之一距離內，且該距離不大於芯體中心至斷裂區出口夾捏輥各端之距離，以利減少鬆弛端纏繞於出口夾捏輥上。使用此控制方法於第一斷裂區內係十分重要，因為此處之鬆弛長絲長度較長，且在一較長之長度上並無支承。此亦有利於使用此方法於第二斷裂區，因為此處仍有鬆弛長絲。一旋轉噴射口188為達成

五、發明說明(48)

此方法之其中一方式。

請即參閱圖12，旋轉噴射口188注入一氣態流體噴射，以緩和地旋轉鬆弛長絲於纖維之中央區域或纖維芯體周側，其係呈一平坦之緞狀結構，旋轉噴射口將詳示於圖12中。旋轉噴射口188包含一主體192，主體具有一上游端194、一下游端196、及一延伸於主體192全長之筒形孔198。纖維30依其路徑通過孔198至輥組50a(參閱圖11)，一流體通道200延伸通過主體且連通於主體上游端194之孔198，流體通道相交於該孔，使得流體大致呈切向於孔及斜角於主體下游端196，依此使得一以螺旋形流動路徑202表示之逆時針方向旋轉流體(如端196處者)產生於孔198內。此流體易於將延伸自纖維30中央區域之鬆弛長絲纏繞於纖維芯體，而減少可能纏繞於下游輥上之長鬆弛端，纏繞之長絲係鬆弛地聚攏於纖維芯體周側。為了方便起見，一穿線長孔204沿著孔198之長度而提供於主體192內，以利將纖維30穿過旋轉噴射孔。

達成將斷裂區中與鄰近出口夾捏輥處之鬆弛長絲端聚攏且將之導向纖維芯體之另一方法係使用圖34A、34B所示之一槽溝，一槽溝450具有一成型端452，係鄰近於一夾捏輥，例如第一斷裂區34末端之輥組50a(如圖11)。槽溝具有一縱向凹穴454，其大小適可配合區域中之纖維30且具有一寬度456，以聚攏纖維芯體462側面上之鬆弛長絲458、460且拘限使其不伸出至輥組中之夾捏輥末端，面向纖維之凹穴表面為一導電性表面。夾捏輥54a具有末端

五、發明說明 (49)

462、464，而夾捏輥52a具有末端466、468，纖維芯體之中心以470標示，且槽溝將鬆弛之長絲導引向纖維芯體462，因此，沿側向延伸於芯體周側之鬆弛端458即拘限於相距芯體中心之一距離內，且該距離不大於芯體中心至出口夾捏輥52a末端468之距離472，及至出口夾捏輥54a末端464之距離474；在此例子中，較小之距離472係做控制。再者，沿側向延伸於芯體周側之鬆弛端460係拘限於相距芯體中心之一距離內，且該距離不大於芯體中心至出口夾捏輥52a末端466之距離476，及至出口夾捏輥54a末端462之距離478；在此例子中，較小之距離476係做控制。

槽溝450可以僅相鄰於離開區域之夾捏輥，且自此延伸出一短距離，或者其可伸出幾乎區34之全長距離，以保持對全區中之鬆弛長絲之控制。槽溝450或可具有一蓋件480，以在所有方向中完全拘限鬆弛之長絲，惟，最重要的是槽溝在側向拘限長絲，以防止其伸到易纏繞於夾捏輥上之夾捏輥末端處。若使用一蓋件，其應具有通道以用於一空氣離子化裝置。

復參閱圖11，在輥組50a之後為一在下游端具有輥組62a之第二斷裂區36，其相同於圖1、8中之輥組62。在第二斷裂區36內為一靜電中和桿206，且鄰近於拉伸及拉伸-斷裂纖維30；及一旋轉噴射口208供纖維30通過於此，相似於上述第一斷裂區之結構。在第二斷裂區內鄰近於其上游端且鄰次於輥組50a者亦設有一吸引器噴射口212，吸引器噴射口212提供一緩和之氣態流體於纖維30之移行方向中，

五、發明說明 (50)

以利抓取及排送來自輥組50a之鬆弛長絲，使其不致纏繞於輥組50a中之輥，吸引器212係取自Airvac之ITD 110型。若進入區域內之纖維具有某一不連續性長絲百分比，則此一吸引器亦可用於鄰次於輥組42a之第一斷裂區34內。

在輥組62a之後為一在下游端具有輥組148a之拉引區144，此相同於圖9中之輥組148，在拉引區144內係一吸引器噴射口214、緩衝桿216、及導引桿218，緩衝桿可提供阻力於拉伸具有一較均勻丹尼纖維長絲纖維。另外亦可提供一旋轉噴射口，例如位於上游端且鄰近於輥組148a之旋轉噴射口208。

在輥組148a之後為一在下游端具有輥組74a之結合區38，此相同於圖1、8、9中之輥組74，在結合區38內係一吸引器噴射口220及一交織噴射口83a。在實施上，交織噴射口83a通常設置於結合區38內，且相距於輥組148a之距離大約為結合區長度之1/3至1/2。圖26係以立體圖揭示交織噴射口83a，及圖27係以截面圖揭示一拉伸斷裂纖維30進入纖維通道320，纖維通道320較佳為具有一圓潤之三角形截面，如入口端322處所示。噴射口83a具有一第一凹槽壁324於一入口導引表面326內，以配合入口端322之入口外表面328而提供一coanda效應；及一第二凹槽壁329(如圖27)於噴射口之一出口導引表面330內，以配合纖維通道320出口端334之出口外表面332而提供一coanda效應。一穿線長孔336相交於纖維通道320。參閱圖27，一流體入口通道338提供流體至纖維通道320，用於交織纖維而將之結

五、發明說明 (51)

合成一紗線，流體通道338係以一角度340朝向出口端334之下游端，即在纖維移行通過噴射口之方向中，以減少流體排出纖維通道之上游端。此外，交織噴射口紗線通道320係相對於輓組148a、74a(如圖11)之間之纖維路徑344而呈一角度342配置，因此，排出紗線通道上游端之流體即向下遠離於纖維路徑。導引件346、348可用於協助導引纖維通過噴射口，將流體排出紗線通道上游端之此一處理可在纖維進入交織噴射口時減低纖維中任意鬆散長絲之散佈。此一交織噴射口83a係詳示於Allred多人之6,052,878號美國專利中，在此可供做參考。其它長絲銜接噴射口亦可用於此實施例中，其它此型之噴射口係說明於Murata Jet Spinner型錄及上述之'088號WO專利申請案中，另一銜接噴射口可見於Artz多人之4,825,633號美國專利，在此可供做參考。通過結合裝置(例如上述之其中一噴射口，或前述之其它裝置)後之纖維30即成為一結合之紗線32，其具有良好之黏性及強度。

Artz噴射口進一步說明於圖28，其揭示沿纖維路徑所取之左半側截面圖及右半側之平面圖。在4,825,633號美國專利中，噴射口可視為一氣動式拈絲元件，其可依5,048,281號美國專利之方式控制。氣動式拈絲元件83b包含一注射組件或第一噴嘴350，具有一旋轉孔351，及一拈絲組件或第二噴嘴352，具有一旋轉孔353，回二組件利用一共同之固持裝置354而相互定位，固持裝置亦罩覆一第一抽空室356及一第二抽空室358，用於清除相關於纖維之碎屑。拉

五、發明說明 (52)

伸斷裂之纖維30先通過第一噴嘴350之孔，相信此第一噴嘴可將纖維向前送，且施加一些扭力以鬆釋由第二噴嘴形成之扭曲纖維芯體周邊處之長絲。纖維隨後通過第二噴嘴352之孔，相信此第二噴嘴可拈絲第二噴嘴上游端纖維芯體中之長絲及通過第一噴嘴，而不產生交織於紗線中之長絲，此一認知係相等於P.Grosberg, W.Oxenham、及M.Miao在Textile Institute 1987年第三期期刊第189-219頁中"利用空氣噴射拈絲成紗線"所述之Murata雙噴射式配置之操作，該主題包含第一部分：空氣噴射旋轉之實驗研討，及第二部分：空氣噴射旋轉之拈絲分佈與拈絲插入率。第一抽空室356係鄰近於第一噴嘴350之出口端360，且以其一側362連通於一真空源及以其另一側364連通於大氣，自側364流至362而通過纖維路徑之空氣可自纖維路徑去除鬆散之斷裂長絲及聚合物或精細加工粉末及灰塵。纖維隨後通過第二噴嘴352、一穿線開孔366、及第二抽空室358，穿線開孔及第二抽空室二者皆接近於第二噴嘴352之出口端368。第二抽空室358包括一沿其長度而設之穿線長孔370，且長孔可在穿線後由一筒形蓋件(圖中未示)覆蓋，當表面為一圍繞於室358且與蓋件匹配之筒形表面時，此一蓋件即可相關於固持裝置354之外表面372而旋轉，以覆蓋及脫蓋於長孔。第二抽空室係以其一側374呈流體連通於一真空源，及以穿線長孔370(當蓋件開啟或不存在時)與端376、378呈流體連通於大氣。自端376、378流過長孔370之空氣係沿著纖維路徑通過，且自纖維路徑去除鬆散之斷

五、發明說明 (53)

裂長絲及聚合物或精細加工粉末及灰塵。拈絲元件83a之操作情形並非依存於第一及第二抽空室，但是其仍可藉由保持清潔而有助於元件之穩定性。

第一噴嘴或注射組件350具有加壓氣體，較佳為空氣，係供給通過一管線380至一環形渠道382，以將流體導向多條壓縮流體渠道，例如384、386。渠道384、386相交於具有一直徑 d_I 之旋轉孔351，係在切於孔徑方向之一位置處，且以一角度388朝向移行通過孔之纖維方向。第一噴嘴350之孔351之進氣開孔389可呈圖示之直筒形，或呈錐形地漸縮狀，且其包括刻槽以影響纖維中之拈絲之傳遞。第二噴嘴或拈絲組件352同樣具有空氣供給通過一管線390至一環形渠道392，以將流體導向多條壓縮流體渠道，例如394、396，渠道相交於具有一直徑 d_D 之孔353。第一噴嘴350具有一自端360至一渠道386之特徵距離 l_I ，而第二噴嘴352具有一自入口端398至一渠道396之特徵距離 l_D ，第一噴嘴350相隔於第二噴嘴352之距離為"a"，係測量於與各噴嘴旋轉孔相交之壓縮流體渠道之間，此距離可依欲處理之特定纖維而調整，且對於具有一大平均長絲長度之纖維可呈較大而對於具有一小平均長絲長度之纖維可呈較小。第一及第二噴嘴350、352係利用固定件，例如固定螺絲(圖中未示)，而可調整地定位於共同之固持裝置354，以利調整距離"a"。另者，各噴嘴可有獨立之固持裝置，且可間隔地安裝於機架上(圖中未示)。對於任意製程且具有一大於4.0吋平均長絲長度，較佳為大於6.0吋，之結合非連續性長絲纖

五、發明說明 (54)

維而言，一項令人訝異之發現為紗線之強度均一性係在距離"a"與纖維之平均長絲長度成比例時呈最大值。

請參閱圖11之裝置，氣動式拈絲元件83b係設置於結合區38內，以替代裝置83a，且吸引器220移除。復參閱圖28，第一噴嘴350係設置盡量接近於夾捏輥組148a(如圖11)，從夾縫至流體渠道384、386相交於旋轉孔351之第一噴嘴位置大約為1.0吋，而第二噴嘴352則設置在相隔於第一噴嘴位置之不同距離"a"處，其側於流體渠道394、396相交於旋轉孔353之處。

圖35揭示針對一具有平均長絲長度"avg"之紗線強度，以及分別在圖28所示第一及第二噴嘴350、352中流體渠道之間之不同間距"a"處測得針對各平均長度之資料點之圖表。在各距離"a"處，取樣若干紗線且利用Lea產物法取得一以每丹尼若干克數為單位之平均強度值，以8.0、8.9及17.5等曲線而言，由圖表中可以看出強度之峰值係在噴嘴之間距離為yy吋處之一特定值，將此相較於待壓縮紗線之平均長絲長度即可生成一比值 avg/yy ，可用於選擇適當之"a"值。重覆此測試於不同之紗線長度則生成在 $0.74avg$ 至 $1.53avg$ 範圍內之"a"值，較佳為 $0.5avg$ 至 $2.0avg$ ，且均值及較佳值為 $1.1avg$ ，此結果將進一步參考以下之試驗20-23。第二噴嘴相距於夾捏輥且第一噴嘴移近於第二噴嘴之另一試驗(圖中未示)則生成較低強度值之結合紗，使得噴嘴間之距離據信可成為重要之關係，而非第二噴嘴相距於夾捏輥之距離。

參閱圖11，在輥組74a之後，結合紗線係導引向一捲繞

五、發明說明 (55)

機222，輓組74a與捲繞機222之間設有一吸引器噴射口224及一槽道式導引輓226。捲繞機包含一浮動臂及槽道式輓228，係接附於一控制器(圖中未示)，用以控制捲繞機之速度；一橫移機構230，用於沿著一紗線網232之軸線以橫移紗線32；及一從動心軸234。捲繞機係一傳統式設計，對於熟知捲繞技術者而言，恕不予以贅述。

圖11揭示一具有所有功能區域之製程，其基本上係以一直線形路徑處理紗線，圖11揭示拉伸區124、第一斷裂區34、第二斷裂區36、拉引區144、及結合區38等由左至右呈線列之功能區域，纖維依循於一通過各功能區域之筆直路徑，各功能區域路徑定義一單元路徑向量(向量係具有方向及單位大小)，係在纖維之移行方向中具有一頭部及一尾部。製程有良好之功能，但是需佔用大量地板空間，以一工廠內之生產機器而言，地板空間之理想使用即可降低成本。圖32揭示一製程之拉伸斷裂裝置400，其中通過一或多功能區域之纖維路徑係配置成交疊狀，因此當一第一功能區域中之一路徑向量設置成尾部對尾部，且次一依序功能區域中之一路徑向量定義一在45與180度之間之一夾角時，即可生成一緊密之製程地板空間。

參閱圖32，拉伸斷裂裝置400包含一拉伸區402於輓組404與406之間、一第一斷裂區408於輓組406與410之間、一第二斷裂區412於輓組410與414之間、及一結合區416於輓組414與418之間，結合之紗線係捲繞於一捲繞機系統420上。如同圖11者，裝置400亦包括一加熱器140、一靜

五、發明說明 (56)

電桿 186、旋轉噴射口 188、208、一結合裝置 83 例如 83a(圖 26、27)或 83b(圖 28)，以及其它前送噴射口、導引件、夾捏輥、等等，此外，一熱遮罩 417 設於加熱器 140 與第一斷裂區 408 之間。為了彈性製造多種產物，一第二纖維進給器係設於拉伸區 402 之後且在第一斷裂區 408 之前之 419 處，一第三纖維進給器係設於第二斷裂區 412 之後且在結合區 416 之前之 421 處。操作時，一進給纖維 30 係在一路徑向量 426 之方向中從位置 424 之一未繪示之線軸架進入拉伸斷裂裝置 400，路徑向量具有一頭部 425 及一尾部 427，且路徑向量 426 並非用於一功能區域中之一路徑向量，因為纖維係在此點處輸送且不做任何處理。纖維 30 通過輥組 404，且沿著一路徑向量 428 移行通過功能區域以用於拉伸纖維，即拉伸區 402。纖維 30 隨後通過輥組 406，且沿著一路徑向量 430 移行通過功能區域以用於斷裂纖維，即第一斷裂區 408。纖維 30 隨後通過輥組 410，且沿著一路徑向量 432 移行通過功能區域以用於斷裂纖維，即第二斷裂區 412。纖維隨後通過輥組 414，且沿著一路徑向量 434 移行通過功能區域以用於結合纖維，即結合區 416。結合之紗線 32 隨後在捲繞機 420 捲繞成一綑。

圖 33A、B、C 揭示向量之配置情形，以定義發生於功能區域路徑之間之交疊。在圖 33A 中，依序之功能區域路徑向量 428、430 係以尾部對尾部方式設置在一起，路徑向量 430 以其尾部重合於路徑向量 428 之尾部，二直線向量之間之夾角則表示於 436 且大約 180 度。在圖 33B 中，依序之功

五、發明說明 (57)

能區域路徑向量430、432係以尾部對尾部方式設置在一起，路徑向量432以其尾部重合於路徑向量430之尾部，二直線向量之間之夾角則表示於438且大約90度。在圖33C中，依序之功能區域路徑向量432、434係以尾部對尾部方式設置在一起，路徑向量434以其尾部重合於路徑向量432之尾部，二直線向量之間之夾角則表示於440且大約90度。再者，若拉伸斷裂裝置中僅有二個功能區域，即一斷裂區及一結合區，則第一斷裂區408中之纖維路徑向量430即在一方向中延伸，而結合區416中之纖維路徑向量434在相及於斷裂區路徑大約180度之一方向中延伸，此可形成一佔用最少地板空間之緊密配置。所有依序之功能區域並不需交疊，但是為了節省空間，則至少二依序之區域應具有自一區交疊至下一區之纖維路徑。

當一第一功能區域中之路徑向量係以其尾部重合於次一路徑向量之尾部，而是定義出一在45與180度間之夾角時，通過功能區域之纖維路徑之此一交疊可形成裝置之一緊密地板空間，以實施拉伸斷裂製程。若有二個以上之功能區域，則會有複數夾角，各在纖維路徑交疊處之依序功能區域之間。若有複數交疊及夾角，則本發明之交疊路徑系統另可定義為依序功能區域之間之所有個別夾角之絕對值總和較佳為90度以上，最佳為180度以上。圖32所示之配置方式僅為用於一拉伸斷裂製程之一交疊配置方式，且交疊路徑之概念可應用於其它拉伸斷裂製程及其它路徑向量之配置方式。

五、發明說明 (58)

由圖11所示裝置製成之紗線係一非連續性長絲定長短紗線，且具有一丹尼可用於織物終端應用，而無需一般染色或類此者以外之製備工作。定長短紗線產物之線性密度大致等於或小於1000丹尼，或者為一定長短紗線且每截面積具有500條以下之長絲，而其線性密度可大於1000丹尼。明顯可信的是製程可用較小丹尼之碎纖維而經濟性地操作，其省略一昂貴之捲繞步驟，並容許使用有時較難以成功捲繞成細之未拉伸纖維，其亦相對比於一銀拉伸斷裂裝置，如上述'556號參考案中所示者，利用散裝進給纖維30用於一拉伸-斷裂製程而製成一結合紗線32之本發明製程相信應是較為優異者。此一製程包含：以每分鐘大於1.0米之速度自一容置連續性長絲散裝纖維之容器中抽出一纖維，纖維之丹尼為2,000-40,000，容器容置10-200磅纖維，進給纖維至一纖維斷裂區，在斷裂區中藉由增加一預定區長度內之纖維速度為大於2.0之速度比而斷裂纖維，及自斷裂區下游結合纖維而形成一定長短紗線。在斷裂纖維之前較佳為在斷裂區上游之一拉伸區中進行拉伸及退火，其係藉由在一預定區長度內增加纖維速度及在該長度內加熱纖維而成。

鬆散纖維較佳為利用一調整方法操作一具有單一聚合物供給系統之定長短纖維抽絲機，以進給多數抽絲位置並結合成一單一之大丹尼絲束產物，且收集於一容器內待稍後轉換成定長短纖維，即可依最經濟之方式取得。圖29說明此一具有定長短纖維抽絲機500之系統，抽絲機具有10個

五、發明說明 (59)

位置，例如個別之位置502、504、506、508、510，且抽絲機係自一單一供給器511取得聚合物，諸位置組成一單一之大丹尼絲束產物512，而散裝於一大容器514內。在一習知之定長短纖維轉換製程中，容置1000磅以上產物之容器514係組合於其它容器，且通過一轉換製程516，最後生成定長短纖維而在一梳理、梳毛、抽絲系統518中抽絲成紗線。

請即參閱圖30，其改良部分包含管理調整型定長短纖維抽絲機501之操作，抽絲機具有至少大約10個位置，以利同時製成複數低丹尼之絲束產物，而非單一之大丹尼絲束產物，低丹尼之產物各小於大丹尼絲束產物之大約20%。在圖30中，經證實至少2個位置且較佳為5個位置502、504、506、508、510可產生個別之低丹尼絲束產物，且其餘5或多個位置會繼續製成一大丹尼絲束產物，或如圖31所示，調整型定長短纖維抽絲機503上之所有位置可產生個別之低丹尼絲束產物。一個別之低丹尼絲束產物30包含至少500條纖維於一位置，而集收至一容置大約20至200磅低丹尼絲束產物之個別容器160內。用於集收個別低丹尼絲束產物之裝置包含一散裝裝置524或一捲繞機(圖中未示)；較佳為一散裝裝置用於將未拉伸產物集收至容器160內，使產物可儲存、運送及抽出做進一步處理。來自一捲繞機之一管形芯體之捲網亦為一容器，可供產物儲存、運送及抽出做進一步處理。

操作定長短纖維抽絲機之新方法亦包括改變製成低丹尼

五、發明說明 (60)

產物之至少一抽絲位置之纖維產物特徵，使得纖維產物特徵不同於製成低丹尼產物或大丹尼產物之其餘抽絲位置。此改變之纖維產物特徵可包括每長絲不同丹尼、一不同之精細加工、一利用直接在抽絲位置注入顏色所致之不同色、一不同長絲截面、或常在一個別抽絲位置取得之其它纖維差異。

操作定長短纖維抽絲機之新方法進一步包括提供一裝置以自至少一抽絲位置處理低丹尼絲束產物，將低丹尼絲束產物轉變成一抽絲紗線產物。此裝置說明於圖30、31中，其較佳為包含本發明之拉伸斷裂機522，係供給自鬆散纖維容器160。另者，機器可包含Minorikawa之'463號案或Adams之'778號案所示或類此者，將連續性長絲纖維軟變成非連續性長絲定長短纖維紗線。定長短纖維抽絲機上之各位置如502係可供給一拉伸斷裂機522上或許10個抽絲位置526之所需，因此許多拉伸斷裂機522、522a各具有複數位置，且自一單一定長短纖維抽絲機500供給纖維。

進給之紗線30可利用4,221,345號美國專利中所示之一散裝裝置而提供於圖11、30、31之散裝容器160內，或者可利用圖13、14中之裝置而提供。圖13揭示一散裝裝置236包含一導引輥238、一惰輥240、一驅動輥242、一吸引噴射口244、一纖維分配轉子246、一轉子驅動器248、一容器250、及一容器振盪器252，紗線30可來自一定長短纖維抽絲機以用於連續性人工長絲，如圖30、31所示之定長短纖維抽絲機501或503。導引輥238分別將纖維導向一惰/驅

五、發明說明 (61)

動輓組合物、輓240與242，纖維在進給至箭頭方向258中之吸引噴射口244前先至少纏繞一次，如箭頭方向254、256所示。纖維係由吸引噴射口中之一氣態流體排送至轉子246中之一入口通道260，且轉子由轉子驅動器248連續地旋轉。纖維通過轉子246且離開一通道出口262，隨後在一螺旋形路徑264中下降至容器250內，當容器之一部分逐漸填入纖維時，容器振盪器即在轉子下方緩緩移動容器，以漸進方式前後移動而將容器填以螺旋式鋪置之纖維層。此一散裝裝置可用相同於習知抽絲位置者之速度操作，並且積置纖維使之可如同拉伸斷裂速度一般慢速移出容器。

圖14揭示轉子246之一詳細截面圖，轉子具有一主體266，入口通道260設於轉子246旋轉中心之轉子246頂部上，且利用一斜角通道268以連接於通道出口262，纖維30(如圖11)及吸引噴射口244之流體(如圖13)可輕易通過通道出口。一平衡孔270係提供相對立之通道出口262，以平衡轉子及減低旋轉期間之振動。

使用圖11裝置之圖1、8、9所示製程可產生一具有小於或等於1000丹尼線性密度之定長短紗線，或一具有每截面500條以下長絲之定長短紗線。當斷裂區係依上述操作以提供一特定之拉伸斷裂紗線時，此一紗線即具有均勻之長絲長度分佈，此獨特之拉伸斷裂紗線具有一特定之平均長絲長度、一最大長絲長度、及一長絲長度範圍。此一拉伸斷裂紗線每吋具有一實用之長絲端數，某一百分比之諸長絲可為自紗線中央部伸出之突出端，以賦與紗線所需之觸感

五、發明說明 (62)

或手感。在一較佳實施例中，紗線具有一大於6吋之數字式平均長絲長度(對一重量平均值)，長絲最大長度之99%係小於25吋，及長絲長度之中間98%係定義出一大於或等於平均長度之長度範圍，該範圍等於中間98%樣品之最大長度減去中間98%樣品之最小長度。紗線亦可特徵化成為一不同長度非連續性長絲之結合、人造纖維，長絲沿著紗線長度而纏結，以保持紗線之一體性，其中長絲之平均長度avg大於6吋，且纖維具有一長絲長度分佈，其特徵在5%至15%以下之長絲具有一長度大於平均長度avg之1.5倍，長絲長度分佈較佳為亦令5%至15%以下之長絲具有一長度小於0.5倍之平均長度avg。

圖15說明用於一依以下製程變數製成之紗線之長絲長度分佈圖表：

- $e_b=3.5$ 進給紗線至拉伸區
- $e_b=0.247$ 拉伸及進入第一斷裂區後之進給紗線值
- $e_b=0.1$ (進入第二斷裂區之評估值)
- $L1=51.0$ 吋； $L2=16.9$ 吋；($L2=0.33L1$)
- $D1=3$ ； $D2=2$ ； $(D2-1)/(D1-1)=0.5$
- 拉伸速度比 $D4=4.2$
- 拉伸長度 $L4=112$ 吋
- 拉伸溫度= 188°C 於一12吋之接觸表面上
- 進給材料為來自一鬆散纖維容器之9147丹尼、6.6dpf連續性長絲之纖維。

圖15中之柱狀圖代表實際之紗線樣品長絲長度分佈且以

五、發明說明 (63)

271 標示，長絲長度係在結合前自纖維拉伸，使其可輕易去除，其中未採用拉引。長絲長度係由4,118,921號美國專利中之"平均纖維長度"、"纖維長度分佈"、及"纖維長度柱狀圖"等段所述之製程取得，在此可供參考。由丹尼測量及計算可知，來自第二斷裂區之纖維截面中有大約192條長絲，使得500條長絲可自纖維之新末端去除，且長度以一吋之增量記錄及聚合，取得此長絲數之程序係在每批次100條長絲後之"平均纖維長度"下重覆製程，而生成圖15之纖維長度及頻率之柱狀圖271。製程之模型模擬建立相同之真實試驗製程，以預測由圖15之曲線272代表之纖維長度分佈。由圖中可見，纖維長度分佈之模擬係接近於真實之纖維長度分佈，以真實測試而言，數字式平均纖維長度為11.0吋，而模擬之數字式平均纖維長度為11.1吋；以真實試驗而言，中間98%長絲長度之長度為3至18吋之15吋範圍，而模擬之長度為3.5至19.5吋之16吋範圍；以真實試驗而言，99%長絲之最大長度為18吋，而模擬之最大長度為19.5吋，諸例子中之模擬值皆在真實值之10%內。具有一長度小於 $0.5avg$ 且大於 $1.5avg$ 之長絲數係做測量及模擬，測量結果為8.2%小於 $0.5avg$ 及5.0%大於 $1.5avg$ ，而模擬結果為11.16%小於 $0.5avg$ 及10.27%大於 $1.5avg$ ，模擬結果並不完全符合於測量值。針對頂、底分佈尾部所測得之長絲分佈結果係在統計上視為不可採信者，因為在分佈尾部處取樣之長絲太少，在模擬中，取樣總數40,000條長絲，包括許多尾部長絲，而在測量分佈中僅測量總數500條長絲，包括

五、發明說明 (64)

少量尾部長絲。另者，較多長絲可在測量之樣品中取樣，圖15中之資料亦表列於表I中。

真實試驗及模擬之值皆在以下之本發明紗線產品限制內：

-平均纖維長度=11.0及11.1，皆 ≥ 6 吋

中間98%範圍=15及16吋，分別 ≥ 11.0 吋及 ≥ 11.1 吋

最大99%長絲長度=18及19.5吋，皆 ≤ 25 吋

小於1.5avg之長絲長度=5.0%及10.27%，係在5%及小於15%之間

小於0.5avg之長絲長度=8.2%及11.16%，係在5%及小於15%之間

以下之表I說明其它模擬操作條件，包括一些比較性範例模擬，及揭示在本發明限制內之操作變數多項範圍。具有真實及模擬結果之一些真實試驗亦包含於其中。

表I 模擬結果($e_b=0.1$ 針對所有模擬之各斷裂區)

範例	Dt	D1	D2	(D2-1) (D1-1)	L1	L2	L2/L1	Ndg/Nuc L1	Ndg/Nuc L2	平均長 絲長度	進給纖維 丁尼爾	Fila Ends/In	相關 圖/表	小於0.5 avg之纖 維百分比	大於0.5 avg之纖 維百分比
CE1	25	25	-	-	30"	-	-	0.80%	-	16.6"	1250	6	Fig 16		
CE2	25	25	-	-	10"	-	-	0.89%	-	5.7"	1250	18	Fig 17		
A	25	2.5	10	6	30"	10"	.33	12.1%	1.39%	6.0"	1250	17			
A1	25	3.8	6.6	2.0	30"	10"	.33								
B	25	5	5	1	30"	10"	.33	4.43%	3.26%	6.2"	1250	17			
B1	25	5.79	4.34	0.7	30"	10"	.33	3.8%	3.8%						
C	25	10	2.5	0.16	30"	10"	.33	2.04%	7.63%	6.5"	1250	16	Fig 18	13.43	12.06
D	25	2.5	10	6	48"	16"	.33	12.1%	1.4%	9.7"	755				
E	25	5	5	1	48"	16"	.33	4.5%	3.0%	9.8"	755				
F	25	10	2.5	0.16	48"	16"	.33	2.0%	7.6%	10.6"	755				
G	30	5	6	1.25	50"	16.5"	.33	4.34%	2.56%	10.1"	1200	8	Fig 19	15.49	14.30
H	30	10	3	0.22	50"	16.5"	.33	2.04%	6.14%	10.6"	1200	8			
J	30	5	6	1.25	50"	10"	.2	4.44%	3.40%	6.0"	1200	14			
K	30	10	3	0.22	50"	10"	.2	1.95%	8.18%	6.4"	1200	13			
Fig 15 simul	25.2	3	2	0.5	51"	16.9"	.34			11.1"	9147		Fig 15 simul	11.16	10.27

五、發明說明 (65)

表I 試驗結果

Fig 15 meas	25.2	3	2	0.5	51"	16.9"	34			11.0"	9147		Fig 15 meas	8.2 *	5.0 *
試驗 20		4.6	3.2	0.61	48"	16"	33			8.9" s	9700		Table II	14.7 s	12.4 s
試驗 21		4.6	3.0	0.56	48"	28"	58			17.5" s	7800		Table II	13.9 s	12.4 s
試驗 22		4.6	3.0	0.56	25.7"	10"	39			6.4" s	7800		Table II	13.9 s	12.3 s
試驗 23		-	10	-	-	16"				8.0" s	9700		Table II	18.3 s	18.4 s
試驗 24		4.37	3.36	0.7	30"	10.5"	35			6.7" s	7800		Table II	14.1 s	12.7 s

s=模擬結果 * 統計上之不確定性

範例 CE1、CE2 係在一總速度比 $Dt=25$ 時操作之比較性模擬範例，在範例 CE1 中，斷裂區長度 $L1$ 為 30 吋且雙重抓持長絲之百分比低。當 CE1 之長絲分佈繪表於圖 16 中時，其係決定 99% 長絲之最大長度為 25 吋以上。在範例 CE2 中，斷裂區長度為 10 吋且平均長絲長度小於 6.0 吋，相信當使用交織以做結合時此長度可有助於降低紗線強度。CE2 之長絲分佈繪表於圖 17 中，可看出 99% 長絲之最大長度為小於 25 吋，其改善超越範例 CE1 者。由於雙重抓持長絲之百分比在單一斷裂區之二比較性範例中皆低，因此預期運作這些範例時會有操作上之問題。當類似於模擬條件之試驗在單一斷裂區中進行時，對於區域長度 20 吋者而言，操作問題發生於接近 20 之速度比，而對於區域長度 10 吋者則為接近 5 之速度比。

範例 A、B、C、D、E、F 係模擬範例，且亦以總速度比 $Dt=25$ 時操作。範例 A 說明在第二斷裂區中之高速度比

裝
訂
線

五、發明說明 (66)

D2=10，其在第二斷裂區中生成低百分比之雙重抓持長絲，儘管該百分比已大於比較性範例之單一斷裂區內者50%。範例A1揭示第二斷裂區速度比之減低及第一斷裂區速度比之增高係生成一超越範例A之操作性改良。範例B揭示第一及第二斷裂區以相同速度比5操作之情形，此對於雙重抓持長絲之百分比有良好結果，儘管第二斷裂區有一較低值而使得操作問題較易在此發生。範例B1說明藉由減低第二斷裂區之速度比及增高第一斷裂區之速度比，吾人可預期改善第二區之操作性，使二區具有相同高之雙重抓持長絲百分比，3.8%之近似值係在 $(D2-1)/(D1-1)=0.7$ 時可自圖4之圖表中取得。範例C說明用於減低雙重抓持長絲百分比之第一斷裂區高速度比相較於範例A、B之效應，惟，在D1=10時，雙重抓持長絲百分比係高於範例A中當D2=10時之第二斷裂區內者，此亦可由圖10A中之真實資料支持，即理想值 $(D2-1)/(D1-1)=0.7$ 時之最大操作性點157，在此點處，Dt=42.8、D1=7.5、及D2=5.7。相關於雙重抓持長絲之操作性問題似乎以比第一斷裂區者低之速度比發生於第二斷裂區內。範例C之長絲分佈係揭示於圖18中，其具有平均長度=6.51吋(≥ 6 吋)、中間98%範圍=10吋(≥ 6.51 吋)、及最大99%長絲長度=11.5吋(≤ 25 吋)，長度小於0.5avg之長絲數及大於1.5avg之長絲數之模擬結果為13.43%小於0.5avg及12.06%大於1.5avg，其不僅舉例說明本發明且每吋具有一良好之長絲數。範例D、E、F分別揭示當使用較長之第一及第二斷裂區L1、L2時相似

五、發明說明 (67)

於範例A、B、C之結果，由於 $L2=0.33L1$ ，因此各例子中在雙重抓持長絲百分比上有極小之效應，平均長絲長度係依預期而增大。

範例G、H、J、K說明在一較尚總速度比 $Dt=30$ 時操作之模擬範例，其使用不同之區域長度，但是範例G、H中仍為 $L2=0.33L1$ 。諸範例較適合分別利用雙重抓持長絲之百分比以比較於範例B、C，因為 Dt 之增大並不足以大幅減低百分比。範例G之長絲分佈係揭示於圖19中，其具有一比較於範例C之較長平均長度=10.1吋，一較寬之中間98%範圍=15吋，及一較高之最大99%長絲長=17.5吋，長度小於 $0.5avg$ 之長絲數及大於 $1.5avg$ 之長絲數之模擬結果為15.49%小於 $0.5avg$ 及14.30%大於 $1.5avg$ 。範例G比較於範例C而具有一相對應之每吋較低長絲末端，儘管降低進給紗線之丹尼及增加速度比亦有助於較低值。在範例J、K中， $L2=0.2L1$ ，但是此變化並不足以使其分別相較於範例B、C時有較大差異。

圖20揭示圖9之製程簡示圖，其中一新拉伸-斷裂產物可藉由在拉引區144之下游端300導入另一進給纖維31a而成，亦即結合區38之上游端。由於纖維31a不受拉引，因此纖維31a中之長絲可呈連續性或非連續性，若使用連續性長絲，則可為高強度長絲且具有低彈性度，例如聚芳基醯胺纖維，或者可為具有低彈性度之長絲，例如spandex型纖維(聚酯纖維)或-2GT(1,2乙烷二醇(或乙烯乙二醇)且由對苯二酸予以酯化)或-3GT(1,3丙烷二醇(或丙烯乙二

五、發明說明 (68)

醇)-3GT(由對苯二酸予以酯化)) 聚酯纖維，理想之 spandex 型纖維係一含有彈性長絲者，且長絲具有一大於大約 100% 之斷裂伸長量及一自大約 50% 伸展量起至少 30% 之彈性恢復力。添入之纖維 31a 可添加於纖維 30，後者較佳為包括一聚合物，如尼龍、聚酯、聚芳基醯胺、氟聚合物或 Nomex[®] (其係用於纖維及紙張之品牌名稱，具有異苯二醯氯、甲戊二烯)，Kevlar[®] 連續性長絲之聚芳基醯胺纖維曾在一產物中結合於聚酯，及 Lycra[®] 連續性長絲之彈性纖維曾在另一產物中結合於聚酯。

圖 21 揭示圖 9 之製程簡示圖，其中一新拉伸-斷裂產物可藉由在拉伸區 124 之下游端 302 導入另一進給纖維 31b 而成，亦即第一斷裂區 34 之上游端。若不需拉伸之纖維 31b 係添加至已拉伸之纖維 30 時則特別有幫助，纖維 30、31b 在第一斷裂區 34 內同時斷裂，且在其餘製程中繼續一起處理，此纖維 31b 較佳為聚合物族，包括聚芳基醯胺、氟聚合物、及 Nomex[®]，且其添加於纖維 30，後者較佳為包括一取自尼龍或聚酯族之聚合物。

圖 22 揭示圖 9 之製程簡示圖，其中一新拉伸-斷裂產物可藉由在拉伸區 124 之下游端 302 進給另一第一纖維 31b 而成，亦即第一斷裂區 34 之上游端；及在拉引區 144 之下游端 300 進給另一第二纖維 31a 而成，亦即結合區 38 之上游端，此形成圖 20、21 所示之有利纖維特性之組合。一較佳之實施例係以氟聚合物做為另一第一纖維 31b、以 spandex 型纖維做為另一第二纖維 31a，且二者皆結合一聚酯纖維

五、發明說明 (69)

30，此一紗線產品有助於做為一織物紗線且用於編織成襪子。另一產物使用非連續性聚酯做為一已拉伸之第一進給纖維，以Kevlar[®]聚芳基醯胺另一第一進給纖維隨著聚酯拉伸斷裂，及結合Lycra[®]連續性長絲彈性纖維之另一第二進給纖維，以構成一三成分式紗線。

當已做某程度處理之混纖，如賦予纖維某些視覺特徵之顏色或表面處理，可由肉眼偵測時，則本發明之拉伸斷裂製程將特別有利。拉伸斷裂為一實用方式，可製成特殊紗線而無關於許多額外步驟，例如在習知定長短混纖中之銀需先裁切(切削)、混合、梳理、梳毛及類似於圖29中之516、518所示者，在此習知系統中，大量之進給纖維需製備以令製程妥適，因為各產物運作後清理諸處理設備乃十分費力及費時。在拉伸斷裂之例子中，僅有少量進給纖維需製備以利與其它纖維相互混合，實際上並不需要清理以切換至另一產物混合物，而非改變一線軸架上之網，其特別有助於製備少量之有色混紗。參閱圖9，申請人已發現藉由進給一不同於第二進給纖維31d之第一彩色纖維31c，則一不同色紗線可成為二色混合，所謂不同色係指二色，主要為非白色與非灰褐色，儘管一纖維可為一白色或灰褐色而另一者可為明顯之非白色、非灰褐色，其目的在於二明顯不同之顏色係組合及一起拉伸斷裂，隨後結合以產生一新的不同顏色。ASTM委員會E12之E-284標準說明一方法以區別中性色，例如白色及灰褐色，係根據一亮度測量且白色及灰褐色具有大於90%之亮度，另外容許區別之色調

五、發明說明(70)

與陰影，以利用CIELAB單位偵測出色差，即不同色會有至少2.0之CIELAB單位差異。藉由混合至少二不同色纖維，其中一色具有大於90%之亮度而其它者具有至少2.0之CIELAB單位色差，以自至少二不同進給纖維產生一新色紗線，新紗線之顏色明顯不同於任一進給纖維之顏色。當進一步處理成布料時，混色即有如一溫和淺紅色。可混合於本拉伸斷裂製程之其他目視差異為在反射性、吸收性、潤濕性、及類此者上有明顯差異之纖維。

圖23係圖1製程線之簡示正視圖，說明在結合區38之後加入一退火區124a，退火區已揭述於圖8中具有加熱裝置140之拉伸區124，其使用上無速度變化比。此有助於紗線最後收縮需控制至一規定值之製程中，且紗線製成後之退火為達成此目的之最直接方式，其亦有助於當進給纖維由二不同纖維組成時，且退火熱處理可令紗線中之各纖維有不同反應，以產生一特殊效果之紗線，且當長絲之收縮量不同則差異之收縮量可產生一鬆散或圈環形紗線。

圖24揭示來自一新拉伸斷裂產物之長絲之顯微照片，該產物具有因拉伸斷裂製程所致之各長絲分叉末端304，進給纖維係一人造纖維，包含連續性聚酯長絲，係得自E.I. DuPont之Coolmax®商品且說明於Gorrafa之3,914,488號美國專利及Aneja之5,736,243號美國專利。亦請參閱圖25，其揭示長絲之一截面圖，長絲具有一寬度306且在該寬度內有利用薄部分314、316銜接之複數厚部分308、310、312，據信當長絲斷裂時拉伸斷裂製程可使薄部分314、

五、發明說明 (71)

316 斷於長絲之末端，斷裂發生在至少大約三長絲寬度之一長度318處，因此一或多個厚部分例如308會分裂於長絲末端之其它厚部分310、312，據信其造成紗線中有較多長絲末端之外觀及感覺，而改善紗線製成織物之手感。

表II 產物-製程結論

試驗	Feed 1		Feed 2		Feed 3		Feed 1 Speed yarn	Draw Length L4 (ft)	Draw Heat temp (°C)	Heat length (ft)	D4 ratio	1st Brk		2nd Brk		Draft L3 (ft)	D6 length ratio	Cancel L3 (ft)	D5 length ratio	Jet psi	Yarn Final denier	D Ratio d1:1	L Ratio L2:L1	Avg Fib. (ft.)	Prod Spd YPM
	material	denier	material	denier	material	denier						length ratio	length ratio												
1	Nylon P	9147					1.5	112.0	188.0	12.0	4.20	52.0	3.25	17.0	2.25	16.5	2.50	10.0	0.87	90	137	0.56	0.33		
2	Nylon P	9147					3.0	112.0	188.0	12.0	4.20	*	3.00	*	2.00	*	2.00	*	0.87	90	209	0.50	*		
3	Teflon* W	7350					7.0	n/a			1.15	*	2.00	*	2.20	*	2.00	*	0.94	70	162	1.20	*		
4	Daeron* W	7350	Kevlar* W	1505			3.0	112.0	188.0	12.0	2.43	*	2.00	*	3.00	*	2.00	*	0.95	70	397	2.00	*		
5	Kevlar* W	1505	Teflon* W	7350			5.5	n/a			1.01	*	2.30	*	2.00	*	2.50	*	0.94	90	274	0.87	*		
6	Kevlar* W	1505	Nurac* W	200			6.5	n/a			1.01	*	2.30	*	2.00	*	1.50	*	0.98	80	230	0.87	*		
7	Kevlar* W	1505					2.0	n/a			1.01	*	2.50	*	2.00	*	3.10	*	0.95	80	101	0.67	*		
8	Daeron* W	7350	Teflon* W	7350			2.5	112.0	188.0	12.0	2.43	*	3.00	*	3.00	*	2.00	*	0.95	85	278	1.00	*		
9	Daeron* W	7350					3.0	112.0	188.0	12.0	2.43	*	2.00	*	2.00	*	3.00	*	0.92	70	274	1.00	*		
10	Daeron* W	7350			Lycra* W	30	3.0	112.0	188.0	12.0	2.43	*	2.00	*	2.00	*	3.00	*	0.88	70	316	1.00	*		
11	Cordmat* P	4815					3.0	112.0	180.0	12.0	2.55	52.0	2.70	17.0	2.00	16.5	1.30	10.0	0.88	70	277	0.58	0.33		
12	Nylon P Iris	3256	Nylon P Aubergine	3256			3.0	87.0	168.0	12.0	2.80	47.0	3.00	13.5	2.00	16.0	1.45	25.0	0.88	110	280	0.50	0.28		
13	Nylon P Light Steel	3256	Nylon P Aubergine	3256			3.0	87.0	168.0	12.0	2.80	47.0	3.00	13.5	2.00	16.0	1.45	25.0	0.88	100	280	0.50	0.28		
14	Kevlar* W	1505			Kevlar* W	100	6.5	n/a			1.01	52.0	2.50	15.0	2.00	16.5	1.50	10.0	0.94	80	311	0.87	0.28		
15	Daeron* W	7350	Teflon* W	7350	Lycra* W	30	2.0	112.0	188.0	12.0	2.43	52.0	3.00	17.0	1.00	16.5	3.00	10.0	0.94	70	217	0.53	0.33		
16	Daeron* W	9738	Daeron* W	9738			3.0	88.2	188.0	12.0	3.30	47.0	4.50	14.0	3.20	16.0	1.54	25.5	0.88	80	277	0.53	0.30		
17	Daeron* P	9700					4.5	88.0	188.0	12.0	3.40	48.0	4.80	11.5	3.20	20.0	0.98	80	192	0.81	0.25				
18	Nylon	12680					5.0	88.0	188.0	12.0	3.40	47.0	6.11	14.0	3.18			27.0	0.97	80	186	0.42	0.30	303	
19	Daeron*	9700					4.0	88.0	188.0	12.0	3.40	47.0	4.37	14.0	3.38			31.5	0.98	80	198	0.7	0.30	289	
20	Daeron*	9700					5.0	88.0	188.0	12.0	2.80	48.0	4.80	14.0	3.20			20.5	0.94	80	208	0.81	0.30	8.8" s	282
21	Daeron*	7800					5.0	88.0	188.0	12.0	2.80	48.0	4.80	14.0	3.00			32.0	0.94	80	200	0.88	0.38	17.5" s	283
22	Daeron*	7800					5.0	88.0	188.0	12.0	2.80	47.0	4.80	14.0	3.00			20.5	0.94	80	186	0.58	0.38	6.4" s	283
23	Daeron*	7800					7.7	88.0	188.0	12.0	2.80	47.0	1.00	14.0	19.00			20.5	0.94	80	279			6.4" s	283
24	Daeron*	7800					5.2	88.0	188.0	12.0	2.80	30.0	4.37	10.5	1.38			20.5	0.94	80	203	0.7	0.35	6.7" s	280
25	Daeron* W	1260					9.9	88.0	180.0	40.0	1.02	48.0	3.00	16.0	2.50			20.5	0.97	80	190	0.75	0.33	7.0" s	282
26	Daeron* W	4714					9.9	88.2	160.0	40.0	1.00	48.0	3.83	16.0	2.10			20.5	0.87	90	176	0.39	0.33		282

P = piddle; W = wound
100 C for 24", then 188 C for 12"
@ see tandem let table

* TM E.I. DuPont
s = result from simulation
e = estimated from data, not actually measured

表II說明依本發明製成之多項產物，其利用圖11之裝置且實施圖9之製程，總數大約1,500-20,000丹尼之進給材料產生大約100-400丹尼之紗線，在製程中拉伸之纖維通常為完全拉伸，使得進入第一斷裂區之斷裂伸長量大約10%。

試驗1揭示製造一具有137最終丹尼之尼龍紗線之製程條

裝
訂
線

五、發明說明 (72)

件，製程具有一拉伸區、一第一斷裂區、一第二斷裂區、一拉引區、及一結合區，相似於圖9者。進給紗線來自圖11中之散裝容置160(在表II中以P表示)，最終紗線產物則捲繞於圖11中之捲繞機222上，結合噴射口83a(如圖9、26)具有一流體細孔且對於紗線移行方向呈一60度之角度340，所有試驗皆使用此噴射口83a。噴射口外部表面328相隔於輥組148之輥150、152間夾縫有一大約6.0吋之距離，據信此製程產生一具有本發明特徵之紗線，即平均長絲長度大於或等於6吋、99%長絲之最大長度小於25吋、及中間98%長絲長度定義一長度範圍值且大於或等於平均長絲長度值；及其中5%至15%長絲之長度大於1.5倍平均長絲長度。

試驗2揭示一相似於試驗1之製程條件，具有一拉伸區、一第一斷裂區、及一第二斷裂區，大致相同於用以製成圖15所示產物者，產物藉由進一步在一拉伸區及一結合區內完成處理而製成一209丹尼紗線，此產物預期具有一相似於圖15所示之長絲分佈。

試驗3揭示一利用一聚合物製成之產物，聚合物具有一小於0.1之長絲之間摩擦係數，其係由E.I. DuPont de Nemours & Company(以下簡稱為"DuPont")製造之Teflon[®]商標氟聚合物，製程所製之一定長短Teflon[®]產物係難以由其它方式經濟地製造。圖1A中所示之"omega"式纏繞係用於圖11之輥組50a、62a、148a上，以控制纖維在輥組內之滑移，進給纖維由圖11中之一捲繞網162供給(在表II中以W表示)。

五、發明說明 (73)

製程不同於試驗1之處在於纖維並未在拉伸區內加熱或拉伸，據信此產物具有一大於6.0吋之平均長絲長度，其它特徵則相似於試驗1者。

試驗4揭示一利用相似於圖21所示製程之產物，其中一高強度聚芳基醯胺纖維(DuPont之Kevlar[®]商標)係在聚酯纖維拉伸後進給於輥組42之上游端(即圖11中之42a)，聚芳基醯胺及聚酯隨後拉伸斷裂、拉引及結合，以產生一397丹尼之混紗。圖1A中所示之"omega"式纏繞係用於圖11之輥組50a、62a、148a上，以控制纖維在輥組內之滑移，因為聚芳基醯胺纖維需要一高施力以斷裂，據信此產物具有相似於試驗1之長絲長度特徵。

試驗5揭示一利用相似於試驗3製程之產物，其中一聚芳基醯胺纖維(DuPont之Kevlar[®]商標)及一氟聚合物纖維(DuPont之Teflon[®]商標)係一起進給且皆未在拉伸區加熱或拉伸，Kevlar[®]及Teflon[®]隨後拉伸斷裂、拉引及結合，以產生一397丹尼之混紗。圖1A中所示之"omega"式纏繞係用於圖11之輥組50a、62a、148a上，以控制纖維在輥組內之滑移，因為聚芳基醯胺纖維需要一高施力以斷裂，且氟聚合物需要較多之表面接觸以避免滑移。此一紗線有利於製成工業用定時皮帶中之強化織物，其高強度及低摩擦係數極有價值，據信此產物具有相似於試驗1之長絲長度特徵。

試驗6揭示一利用相似於試驗5製程之產物，其中一聚芳基醯胺纖維(DuPont之Kevlar[®]商標)及一高溫纖維(DuPont之Nomex[®]商標)係一起進給且皆未在拉伸區加熱或拉伸，

五、發明說明 (74)

拉伸區僅為用於輸送纖維至第一斷裂區之方便路徑，Kevlar[®]及Nomex[®]隨後拉伸斷裂、拉引及結合，以產生一397丹尼之混紗。圖1A中所示之"omega"式纏繞係用於圖11之輥組50a、62a、148a上，以控制纖維在輥組內之滑移，因為聚芳基醯胺纖維需要一高施力以斷裂，據信此產物具有相似於試驗1之長絲長度特徵。

試驗7揭示一利用相似於試驗3製程之產物，其中一聚芳基醯胺纖維(DuPont之Kevlar[®]商標)係進給至拉伸區內且皆未能在拉伸區加熱或拉伸，拉伸區僅為用於輸送纖維至第一斷裂區之方便路徑。採用一"omega"式纏繞，一具有101低丹尼之Kevlar[®]紗線製成且難以由其它方式經濟地製造，據信此產物具有相似於試驗1之長絲長度特徵。

試驗8揭示一利用相似於試驗4製程之產物，不同的是一氟聚合物纖維(DuPont之Teflon[®]商標)係在聚酯纖維(DuPont之Dacron[®]商標)拉伸後進給於輥組42之上游端(即圖11中之42a)，氟聚合物及聚酯隨後拉伸斷裂、拉引及結合，以產生一278丹尼之混紗。此一產物可用於製造襪子，以減少穿者腳部上長水泡，據信此產物具有相似於試驗1之長絲長度特徵。

試驗9揭示一相似於試驗1之製程，不同的是使用一聚酯纖維，一紗線製成具有274丹尼，據信此產物具有相似於試驗1之長絲長度特徵。

試驗10揭示一利用相似於圖20所示製程之產物，其中一連續性長絲彈性纖維(DuPont之Lycra[®]商標)係在聚酯纖維

五、發明說明 (75)

(DuPont之Dacron[®]商標)拉伸、拉伸斷裂、及拉引後進給於輥組148之上游端(即圖11中之148a), Lycra[®]在結合於Dacron[®]纖維之前先伸展大約100%, 然後一起結合, 且Lycra[®]長絲仍呈連續性。當完成之紗線保持在無張力狀態下, Lycra[®]即收縮及產生一高彈性之鬆散環形紗線。

試驗11揭示一相似於試驗9之製程, 不同的是聚酯長絲之截面相似於圖25所示者, 且製成一具有圖24所示末端之277丹尼紗線, 據信此產物具有相似於試驗1之長絲長度特徵。

試驗12揭示一相似於試驗1之製程, 不同的是進給纖維由二種不同纖維組成, 且各為一不同色, 有色纖維係在拉伸前先組合且一起拉伸及拉伸斷裂, 如同單束纖維。第一纖維呈明顯之粉紅色, 而第二纖維呈明顯之紫色, 據信此二色各為一具有小於90%亮度之非中性色, 且其色差至少為2.0 CIELAB單位。生成之紗線顏色明顯不同於進給之紗線顏色, 且據信當此紗線織成一織物時, 織物可具有淺紅色之外觀。

試驗13揭示一相似於試驗12之製程, 不同的是粉紅色纖維改換成一淺灰色纖維, 據信其為一具有大於90%亮度之中性色, 生成之紗線顏色明顯不同於進給之紗線顏色, 且紗線本身具有一明顯之淺紅色外觀。

試驗14揭示一相似於圖20者之製程, 其中一Kevlar[®]之第一進給纖維係拉伸斷裂(如試驗7)及一連續性長絲Kevlar[®]之第二纖維係進給於圖11中之輥組148a上游處, 連續性長

五、發明說明 (76)

絲與Kevlar[®]之非連續性拉伸斷裂長絲結合，以製成一具有311丹尼之強化定長短紗線。

試驗15揭示一相似於圖22者之製程，其中一Teflon纖維進給於輥組42上游處(即圖11中之42a)(如試驗8)及一Lycra[®]纖維進給於輥組148上游處(即圖11中之148a)，Teflon纖維係拉伸斷裂及隨著已拉伸之Dacron[®]纖維拉引，此混合之非連續性長絲纖維則結合於連續性長絲Lycra[®]，如試驗10所述。此舉可製成一拉伸性、鬆散性、低摩擦之紗線，有利於減少水泡之伸展襪。

試驗16揭示一相似於試驗1之製程，其中二分離之進給紗線供給至製程，以產生一接近20,000丹尼之大丹尼進給纖維至拉伸區內，在拉伸區內，二溫度區係用於圖11之加熱器140上。一第一區為24吋且100℃，其後為一12吋且188℃之第二區，超過70X之總製程速度比則製成一277丹尼之紗線。

試驗17說明一依本發明製成之產物，特別是利用圖11之裝置以實施圖8之製程。欲以圖11之裝置實施圖8之製程時，其應去除圖11中之拉引區144及輥組148a，及移動結合區38鄰近於輥組62a，因為圖8之製程並未使用一拉引區。圖28之結合裝置係使用，其另可視為一縱排之噴射裝置，製程係以總拉伸數48操作而製成一192丹尼之產物，證明0.25之低L2/L1比值。表III即列示縱排噴射裝置之變數。

五、發明說明 (77)

表III：選擇性試驗之縱排噴射資料

試驗	Feed Speed (ypm)	第一噴嘴				第二噴嘴				噴嘴位置			平均長絲長度 avg (吋)	a/avg 比值
		紗孔及長度 (mm)	孔數及孔徑 (mm)	孔位 pos. (mm)	孔扭轉方向	Yarn bore & length (mm)	Orifices & dia (mm)	Orifice pos. (mm)	Orifice twist direction	R62-N1 Dist. (in.)	R62-N2 Dist. (in.)	N1-N2 Dist. (in.)		
17	3.1	3.5x37.0	3x0.5	12.32	S	2.5x38.0	8x0.3	18.14	Z	1.72	10.7	9.0#	8.9 s	1.03
20	4.3	3.5x37.0	3x0.5	12.32	S	2.5x38.0	8x0.3	18.14	Z	1.72	11	9.2*	17.5 s	0.74
21	5.6	3.5x37.0	3x0.5	12.32	S	2.5x38.0	8x0.3	18.14	Z	1.72	14.7	13.0*	6.4 s	-
22	5.6	3.5x37.0	3x0.5	12.32	S	2.5x38.0	8x0.3	18.14	Z	1.72	-	-	8.0 s	1.53
23	7.7	3.5x37.0	3x0.5	12.32	S	2.5x38.0	8x0.3	18.14	Z	1.72	14	12.2*	6.7 s	0.78
24	5.2	3.5x37.0	3x0.5	12.32	S	2.5x38.0	8x0.3	18.14	Z	1.72	7	5.2#		
25	9.9	3.5x37.0	3x0.5	12.32	S	2.5x38.0	8x0.3	18.14	Z	1.72	8.7	7.0#		

*"a" 產物平均長絲長度之理想值

#"a" 產物平均長絲長度之非理想值

s = 模擬結果

試驗18係相同於試驗17之製程，不同的是其使用圖26、27之交織噴射口。進給紗線由各為6280丹尼黑色尼龍之二絲束組成，係在拉伸區之前組合且生成一186丹尼之最終紗線。製程以303ypm之高輸出速度及67.4之總拉伸數操作，其接近於試驗用機器之速度限制，預期超過500ypm之高速速度可利用本發明製程及一高速機器達成。

試驗19揭示相似於試驗18之結果，其中最終輸出速度為269ypm，製成一198丹尼之Dacron®產物。

試驗20、21、22、23係以相似於試驗17之組織運作，以檢查圖28之結合裝置之噴嘴間之較佳距離"a"。各試驗建立以製成一具有依模擬決定之不同平均長絲長度之紗

五、發明說明 (78)

線，以各平均長絲長度而言即運作多次，其中結合裝置之噴嘴間之距離"a"係藉由在相距於流體通道相交於纖維孔之處1.72吋距離離開第一噴嘴N1而改變；第二噴嘴移至不同位置及集收一結合之紗線樣品，各位置之樣品利用Lea產物法以測量強度，該強度以每丹尼之公克數記錄於第二噴嘴之各位置。

試驗20係建立以製成一具有依模擬決定之8.9吋平均長絲長度之紗線，結果繪示於圖35中之曲線8.9。最大強度發生於9.2吋之噴嘴間距"a"，如表III中之試驗20所記錄者，此可得到一 a/avg 比值為1.03。長絲分佈之一模擬係以此試驗中之條件運作，且顯示於表I中之試驗20，指出長絲分佈大於1.5倍平均長度之模擬可預期為12.4%，小於0.5倍平均長絲長度之模擬則可預期為14.7%。

試驗21係以相同於試驗20而運作，不同的是改變斷裂區長度以製造一由Dacron[®]聚酯纖維製成且平均長絲長度為17.5吋之紗線，此條件組亦以之0.58高L2/L1比值運作，所得結果繪示於圖35中之曲線17.5。最大強度發生於13.0吋之噴嘴間距"a"，如表III中之試驗21所記錄者，此可得到一 a/avg 比值為0.74。長絲分佈之一模擬係以此試驗中之條件運作，且顯示於表I中之試驗21，指出長絲分佈大於1.5倍平均長度之模擬可預期為12.4%，小於0.5倍平均長絲長度之模擬則可預期為13.9%。

試驗22係以相同於試驗20而運作，不同的是改變斷裂區長度以製造一由Dacron[®]聚酯纖維製成且平均長絲長度為

五、發明說明 (79)

6.4吋之紗線，所得結果繪示於圖35中之曲線6.4。最大強度並無一明顯值，因此該曲線基本上呈平坦狀，但是浸漬後估計成為大約0.8強度，因為樣品距離為大約4吋，其過於薄弱而使一全尺寸之工字形捲線軸無法捲繞用於標準Lea產物試驗。噴嘴間距並非低平均長度之長絲之強度決定因素，或者試驗存有無法解釋之問題。長絲分佈之一模擬係以此試驗中之條件運作，且顯示於表I中之試驗22，指出長絲分佈大於1.5倍平均長度之模擬可預期為12.3%，小於0.5倍平均長絲長度之模擬則可預期為13.9%。

試驗23係不在第一斷裂區中斷裂纖維，而僅在第二斷裂區中斷裂，以模擬一單一斷裂區製程，其係建立以製成一平均長絲長度為8.0吋之紗線，所得結果繪示於圖35中之曲線8.0。最大強度發生於12.2吋之噴嘴間距"a"，如表III中之試驗23所記錄者，此可得到一 a/avg 比值為1.53。長絲分佈之一模擬係以此試驗中之條件運作，且顯示於表I中之試驗23，指出長絲分佈大於1.5倍平均長度之模擬可預期為18.4%，小於0.5倍平均長絲長度之模擬則可預期為18.3%。由一單一斷裂區製程製造之此產物具有產物特徵且在本發明利用二斷裂區時之限制以外，但是其顯示出噴嘴間距具有一理想值以用於最佳之紗線強度，且本發明之噴嘴間距可應用於多種製程，以製出一具有大於6吋平均長絲長度之紗線。

請注意試驗20、21、22、23之結果，對於具有一平均長絲長度大於6.0吋之纖維/紗線而言，第一及第二噴嘴間之

五、發明說明 (80)

間距 "a" 範圍為 0.74 至 1.53、或大約 0.5 至 2.0 倍於平均長絲長度，取三個 "a" 值且加以平均，則較佳之 "a" 為大約 1.1 倍於平均長絲長度。雖然試驗 22 並無一最大強度點，但是其具有一減低強度點，若本發明依循及噴嘴設定於較佳值 1.1_{avg} ，則其即可避免於製程之建立中，此可生成 $1.1 \times 6.4 = 7.0$ 吋之 "a" 值，而避免減低強度之 5.0 吋位置。

試驗 24 係利用圖 28 之結合裝置而以相似於試驗 17 之組織運作，且 $L2/L1$ 比值以 0.35 運作以製成一具有 6.7 吋平均長絲長度之紗線。

試驗 25 係利用一相似於試驗 17 之製程，試驗 21 中之進給材料係一雙成分之彈性紗線，其中各長絲具有一圓形截面且一半截面包含 2GT 聚酯，而另一半截面包含 3GT 聚酯。此一進給材料係揭露於 Evans 多人之 3,671,379 號美國專利中，在此可供參考，相關專利有 3,562,093、3,454,460、及 2,439,815 號美國專利，截面中之二不同聚合物在抽絲後具有不同之收縮特徵，使得熱處理後纖維成為一皺褶式纖維，即長絲捲曲成一捲繞彈簧式結構。在熱處理前激勵纖維之潛在彈性時，纖維仍具有一顯著之彈性或皺褶量，造成以往利用習知梳毛與梳理設備製造定長短紗線上之問題，結果，相信雙成分纖維之定長短紗線應未見於習知織品中。生成之多長絲紗線極富彈性，且具有一自零張力至最大張力之彈性度，即所有彈性度可在無長絲之塑化變形下去除，此彈性度之特徵為呈百分比之皺褶發生量 CD，其係隨著潤濕處理而發生及依上述 '379、'460 案之導論而測

五、發明說明 (81)

量。完成之紗線需在拉伸斷裂後做熱處理，以恢復其潛在之彈性及取得最終之彈性特徵。

試驗25揭示一製程條件，用於製成一2GT聚酯及3GT聚酯成分之雙成分紗線(如編號BC23所示)，且具有160之最終丹尼，製程具有一熱處理區、一第一斷裂區、一第二斷裂區、及一結合區，相似於圖8中之製程；拉引區則未使用。進給紗線來自12細之100丹尼紗線，各相似於圖11中之162，進給紗線係預先拉伸，但是尚未做熱處理以發展出纖維之潛在彈性，儘管纖維具有局部彈性或皺褶。最終之紗線產物係捲繞於圖11所示之捲繞機222上，所用之結合裝置係圖28中之縱排式噴射口，張力器164係調整以提供足夠張力於進給紗線上，使得所有局部拉伸(皺褶)可自輾168處之進給紗線去除。紗線利用纖維加熱器140以做熱處理至180°C且仍保持張力，但是不拉伸長絲，雖然纖維未在拉伸區124中拉伸，但是令訝異的是需加熱纖維以保持在斷裂區內之良好操作性。紗線在區域D1、D2中拉伸斷裂及再斷裂，隨後前行至結合噴射口83b而不拉引，以製成一160丹尼之紗線，紗線隨後在222捲繞於一網上，且具有足夠張力使紗線中之拉伸可去除。欲生成紗線之彈性特徵則紗線需加熱至大約100°C，以形成一具有良好鬆散性與彈性恢復力之螺旋捲繞型彈性紗線結構(具有皺褶及捲曲)，此加熱可在分隔之步驟中完成，或者紗線可織成織物且由染色製程供給之熱係用於織物。皺褶之非連續性長絲紗線相信具有大約35-40%之皺褶生成，其係利用Evans多人之'379號

五、發明說明 (82)

美國專利中之程序測量而得，相信此製程產生之紗線中皺褶及捲曲可因長絲之無定向性斷裂而不對齊，因此此紗線極有利於製成具有低"橘皮紋"(即織物表面具有橘子表面狀之雜斑)之拉伸定長短纖維織物，而具有不規律對齊皺褶或捲曲紗線之織物會有橘皮紋。

試驗26揭示一製程條件，用於製成一2GT聚酯及3GT聚酯成分之雙成分紗線(如編號BC23所示)，且具有50:50之成分比及176之最終丹尼，製程具有一拉伸及熱處理(退火)區、一第一斷裂區、一第二斷裂區、及一結合區，相似於圖8中之製程；拉引區則未使用。進給紗線來自24捲繞網以製成4714丹尼之未拉伸紗線，各最終之紗線產物係捲繞於圖11所示之捲繞機222上。結合交織噴射口83a(如圖26、27所示)具有一流體入口細孔，係與紗線行進方向呈60度，張力器164係調整以提供足夠張力於進給紗線上，使得所有局部拉伸可自輥168處之進給紗線去除。紗線利用纖維加熱器140以做熱處理至160°C且經過3.0X之拉伸比，紗線在區域D1、D2中拉伸斷裂及再斷裂，隨後前行至結合噴射口83a而不拉引，以製成一176丹尼之紗線，紗線隨後在222捲繞於一網上(如圖11)。若紗線以(空氣或)蒸汽處理以升溫至100°C，可再次生成皺褶及捲曲於長絲中，紗線預期會有大約50-60%之CD值，此略高於試驗25中之紗線者，後者係以縱排式噴射口配置方式結合以製成一帶狀紗線。若同一纖維僅拉伸而不拉伸斷裂，相信會有大約55-65%之CD值，此略高於本發明之定長短纖維長絲，其具有

五、發明說明 (83)

比一連續性長絲雙成分紗線多之手感。

試驗24、25令人驚訝之處在於一定長短纖維拉伸斷裂紗線可由預先拉伸或未拉伸纖維製成具有良好之運作性，其藉由先去除所有進給紗線外表，隨後加熱紗線以在拉伸斷裂長絲之前將預先拉伸或剛拉伸之纖維退火，進給紗線之拉伸特徵大致保持於完成之定長短纖維紗線內。

可以相信的是其它彈性纖維如皺褶纖維亦可利用本發明技術而成功地處理，其它纖維可包含不同聚合物組合，例如一不同之尼龍聚合物或不同結構如雙成分纖維，雙成分纖維通常為一高彈性(或柔軟)之核心聚合物，如Lycra[®]彈性體，其在抽絲期間具有一非彈性(或硬質)之翼形聚合物接附做為縱向肋。抽絲後，纖維之潛在彈性可由熱激勵，致使柔軟之核心聚合物收縮多於硬質之翼形聚合物，使得合成結構呈螺旋捲繞有如螺絲，此纖維結構在抽絲及拉伸後且在熱處理前亦具有一些皺褶。聚合物對應該相容，使其黏合及一起抽絲，因此，其需具有一相似之熱反應及功能性抽絲黏度，因此，實用之對通常有相似之化學性或具有某些特定之相互作用。一般雙成分為二聚酯、二尼龍等，而雙組成物為例如4GT/4GT-4GO (HYTREL[®])及尼龍/PEBAX[®]；同質聚合物/塊狀聚合物對，其中一塊共聚合物相同於同質聚合物。比值可大幅改變，但是通常限定於80/20與20/80之間，較佳為70/30與30/70之間。其它方便性之皺褶纖維，如利用噴射口皺褶者、齒輪皺紗、填料函皺紗及類此物亦可利用本發明製程轉變成一定長短纖維

五、發明說明 (84)

紗線。

因此，顯然本發明提供之拉伸斷裂連續性長絲纖維方法可製成非連續性長絲纖維，且將諸纖維結合成紗線，其完全可滿足特定實施例。因此，習於此技者應明瞭其許多變換、修改、及變化，緣是，在不脫離申請專利範圍之精神範疇下，其應涵蓋諸此變換、修改、及變化。

四、中文發明摘要(發明之名稱：拉伸斷裂方法及其產物)

一種拉伸斷裂纖維以生產一定長短紗線及操作一定長短纖維抽絲機之方法，抽絲機可生產複數批量之產物且產物小於一大丹尼絲束產物。製程包括至少二斷裂區，及一位於第二斷裂區下游處之結合區，以製成一定長短紗線。長絲係藉由增加纖維進給至製程之速度，而在第一斷裂區下游處之第二斷裂區內斷裂。

英文發明摘要(發明之名稱：STRETCH BREAK METHOD AND PRODUCT)

A method for stretch breaking fibers to produce a staple yarn and operating a staple fiber spinning machine that enables the production of a plurality of products of lot size smaller than a large denier tow product. The process includes at least two break zones and a consolidation zone downstream from a second break zone to form a staple yarn. The filaments are broken in a second break zone downstream from the first break zone by increasing the speed of the fiber fed into the process.

六、申請專利範圍

1. 一種拉伸斷裂方法，用於自纖維製成一定長短紗線，其包含長絲進給成一連續性操作，包含：

藉由在一第一斷裂區長度內以一大於或等於2之第一速度比D1增加纖維速度，以在一第一斷裂區內斷裂長絲；

藉由在一第二斷裂區長度內以一大於或等於2之第二速度比D2增加纖維速度，以在第一斷裂區下游處之一第二斷裂區內斷裂長絲，及其中一關係式 $(D2-1)/(D1-1)$ 之範圍為0.15至2.5，及其中一關係式 $L2/L1$ 之範圍為0.2至小於0.4；及

在第二斷裂區下游處之一結合區內結合纖維，以製成一定長短紗線。

2. 一種拉伸斷裂方法，用於自纖維製成一定長短紗線，其包含長絲進給成一連續性操作，包含：

藉由在一第一斷裂區長度內以一大於或等於2之第一速度比D1增加纖維速度，以在一第一斷裂區內斷裂長絲，及其中第一斷裂區長度係大於或等於20.0吋；

藉由在一第二斷裂區長度內以一大於或等於2之第二速度比D2增加纖維速度，以在第一斷裂區下游處之一第二斷裂區內斷裂長絲，及其中一關係式 $(D2-1)/(D1-1)$ 之範圍為0.15至2.5，及其中一關係式 $L2/L1$ 之範圍為0.2至0.6，且L1至少為20.0吋；及

在第二斷裂區下游處之一結合區內結合纖維，以製成一定長短紗線。

3. 如申請專利範圍第2項之方法，其中關係式 $(D2-1)$

六、申請專利範圍

- /(D1-1)包含0.2至2.0之範圍，及關係式 $L2/L1$ 具有一小於0.4之上限。
4. 如申請專利範圍第2項之方法，進一步包含藉由在一預定拉伸區長度內增加纖維速度，以在第一斷裂區上游處之一拉伸區內拉伸纖維。
 5. 如申請專利範圍第4項之方法，其中拉伸纖維包含加熱纖維。
 6. 如申請專利範圍第5項之方法，其中長絲進給操作係來自包含未拉伸或局部拉伸雙元素長絲結構及雙成分長絲結構之族群。
 7. 如申請專利範圍第4項之方法，進一步包含在結合區上游處之一拉引區內拉引纖維。
 8. 如申請專利範圍第7項之方法，進一步包含進給另一纖維至一區域上游處之製程中，該區域係選自由第一斷裂區、第二斷裂區、拉引區、及結合區組成之族群中。
 9. 如申請專利範圍第8項之方法，其中進給另一纖維包含在第一斷裂區之上游端進給一第一另一纖維至製程中，及在結合區之上游端進給一連續性長絲之第二另一纖維至製程中。
 10. 如申請專利範圍第2項之方法，進一步包含在結合區上游處之一拉引區內拉引纖維。
 11. 如申請專利範圍第2項之方法，進一步包含在一拉引區內拉引纖維，拉引區係與結合區同時發生。
 12. 如申請專利範圍第2項之方法，進一步包含藉由在一預定

六、申請專利範圍

退火區長度內加熱纖維，以在一退火區內退火纖維。

13. 如申請專利範圍第12項之方法，其中長絲進給操作包含局部拉伸及全部拉伸之皺褶結構。
14. 一種拉伸斷裂方法，用於自纖維製成一定長短紗線，其包含長絲進給成一連續性操作，包含：

在筒形入口夾捏輥與出口夾捏輥之間之一第一斷裂區內斷裂長絲，出口夾捏輥各具有末端且其間設有一寬度，在一第一斷裂區長度 L_1 內以一大於或等於2之第一速度比 D_1 增加纖維速度，藉此產生一纖維，其具有一緊密聚攏長絲之芯體及自芯體伸出之鬆散長絲末端；

在第一斷裂區內及鄰近之出口夾捏輥處聚攏鬆散長絲末端及將其導引向纖維芯體，使得在芯體周側所有方向中之鬆散末端皆拘限於相距芯體中心呈一距離以內，該距離不大於芯體中心至第一斷裂區出口輥各端之距離；

藉由在一第二斷裂區長度 L_2 內以一大於或等於2之第二速度比 D_2 增加纖維速度，以在第一斷裂區下游處之一第二斷裂區內斷裂長絲，及其中一關係式 $(D_2-1)/(D_1-1)$ 之範圍為0.15至2.5，及其中一關係式 L_2/L_1 之範圍為0.2至0.6；及

在第二斷裂區下游處之一結合區內結合纖維，以製成一定長短紗線。

15. 如申請專利範圍第14項之方法，其中聚攏鬆散長絲末端包含將纖維通過一孔，及產生一螺旋形流體流動路徑於孔內，以將鬆散長絲末端鬆弛地纏繞於芯體。

六、申請專利範圍

16. 如申請專利範圍第14項之方法，其中聚攏鬆散長絲末端包含將纖維通過一具有側壁之長槽，以利鬆釋地拘限鬆散之末端沿側向延伸向芯體周側之夾捏輥末端。

17. 如申請專利範圍第14項之方法，其中在一第二斷裂區內斷裂長絲係發生在筒形入口夾捏輥與出口夾捏輥之間，第二斷裂區之出口夾捏輥各具有末端且其間設有一寬度，在第二斷裂區內產生一纖維，其具有一緊密聚攏長絲之芯體及自芯體伸出之鬆散長絲末端；及

進一步包含在第二斷裂區內及第二斷裂區之鄰近出口夾捏輥處聚攏鬆散長絲末端；及

將鬆散長絲末端導引向纖維芯體，使得在芯體周側所有方向中之鬆散末端皆拘限於相距芯體中心呈一距離以內，該距離不大於芯體中心至第二斷裂區出口輥各端之距離。

18. 一種拉伸斷裂方法，用於自纖維製成一定長短紗線，其包含長絲進給成一連續性操作，包含：

藉由在一第一斷裂區長度內以一大於或等於2之第一速度比D1增加纖維速度，以在一第一斷裂區內斷裂長絲，第一斷裂區具有一長度大於20.0吋；

藉由在一第二斷裂區長度L2內以一大於或等於2之第二速度比D2增加纖維速度，以在第一斷裂區下游處之一第二斷裂區內斷裂長絲，及其中一關係式 $(D2-1)/(D1-1)$ 之範圍為0.15至2.5，及其中一關係式 $L2/L1$ 之範圍為0.2至0.6，以製成一具有平均長度"avg"之非連續性長絲纖

六、申請專利範圍

維且L1至少為20.0吋；及

在第二斷裂區下游處之一結合區內結合纖維，以製成一定長短紗線，其係藉由將纖維通過一對筒形輥之夾縫，及隨後通過一第一噴嘴中之一第一孔，該噴嘴提供一流體噴射通過一通道，而在纖維周側以一第一螺旋方向進入第一孔，以利黏絲纖維芯體周側之鬆散長絲，第一噴嘴具有一入口端鄰近於該進給輥之夾縫，隨後纖維通過一第二噴嘴中之一第二孔，該噴嘴提供一流體噴射通過一通道，而在纖維周側以一第二螺旋方向進入第二孔，以假黏絲纖維芯體，第二螺旋方向相反於第一螺旋方向，第二噴嘴之第二孔中之通道係相隔於第一噴嘴之第一孔中之通道呈一距離"a"，其中 $0.5avg < a < 2.0avg$ 。

19. 一種紗線包含不同長度非連續性長絲之結合式人造纖維，長絲沿著紗線長度交纏以保持紗線之結合度，其中長絲之平均長度avg係大於6吋，及纖維具有一長絲長度分佈，其特徵為5%至小於15%之長絲具有一長度大於 $1.5avg$ 。
20. 一種紗線包含不同長度非連續性長絲之結合式人造纖維，長絲沿著紗線長度交纏以保持紗線之結合度，其中長絲之平均長度avg係大於6吋，及纖維具有一長絲長度分佈，即5%至小於15%之長絲具有一長度小於 $0.5avg$ ，及5%至小於15%之長絲具有一長度大於 $1.5avg$ 。
21. 一種紗線包含不同長度非連續性長絲之結合式人造纖維，長絲沿著紗線長度交纏以保持紗線之結合度，其中

六、申請專利範圍

長絲之一平均長度大於6吋，及纖維包括連續性長絲以沿著紗線長度交纏於非連續性長絲，連續性長絲具有小於10%之斷裂伸長量。

22. 一種紗線包含不同長度非連續性長絲之結合式人造纖維，長絲沿著紗線長度交纏以保持紗線之結合度，其中長絲之一平均長度大於6吋，及其中纖維包括連續性長絲以沿著紗線長度交纏於非連續性長絲，連續性長絲包含彈性長絲，具有一大於大約100%之斷裂伸長量，及一在50%伸展量時至少30%之彈性恢復量。
23. 一種紗線包含不同長度非連續性長絲之結合式人造纖維，長絲沿著紗線長度交纏以保持紗線之結合度，其中長絲之一平均長度大於6吋，及紗線中至少1%非連續性長絲丹尼包含一具有0.1以下長絲對長絲摩擦係數之纖維。
24. 如申請專利範圍第23項之紗線，其中至少1%紗線丹尼包含一氟聚合物。
25. 如申請專利範圍第23項之紗線，進一步包含連續性長絲沿著紗線長度交纏於非連續性長絲。
26. 一種紗線包含不同長度非連續性長絲之結合式人造纖維，長絲沿著紗線長度交纏以保持紗線之結合度，其中長絲之一平均長度avg係大於6吋，及纖維具有一長絲長度，即5%至小於15%之長絲具有一長度大於 $1.5avg$ ，及紗線中至少1%非連續性長絲具有一長絲截面，該截面具有一寬度及複數厚部分，且厚部分係由長絲寬度以內之

六、申請專利範圍

薄部分連接，及非連續性長絲末端處之薄部分係切割以令厚部分相隔至少大約三個長絲寬度，藉此製成分叉端於長絲上。

27. 一種紗線包含不同長度非連續性長絲之結合式人造纖維，長絲沿著紗線長度交纏以保持紗線之結合度，其中長絲之一平均長度avg係大於6吋，及纖維具有一長絲長度分佈，即5%至小於15%之長絲具有一長度大於1.5avg，及紗線中之纖維包含具有視覺性差異且可由肉眼偵測出之二纖維。
28. 如申請專利範圍第27項之紗線，其中差異包含色差、在中性色以外具有亮度大於90%之纖維顏色、及具有一至少2.0 CIELAB單位色差之纖維顏色，亮度及色差係依據ASTM委員會E12之標準E-284測量，以製成一多色紗線。
29. 一種紗線包含不同長度非連續性長絲之結合式人造纖維，長絲沿著紗線長度交纏以保持紗線之結合度，其中長絲之一平均長度大於6吋，及紗線中至少1%非連續性長絲丹尼包含一纖維具有30%以上潛在彈性之長絲。
30. 如申請專利範圍第29項之紗線，其中紗線中至少1%非連續性長絲丹尼係一雙成分紗線，包含一2GT聚酯之第一成分及一3GT聚酯之第二成分。
31. 一種紗線包含不同長度非連續性長絲之結合式人造纖維，長絲沿著紗線長度交纏以保持紗線之結合度，其中長絲之一平均長度avg係大於6吋，及纖維具有一長絲長

六、申請專利範圍

度分佈，即5%至小於15%之長絲具有一長度大於1.5avg，及紗線中至少1%非連續性長絲丹尼包含一纖維具有30%以上潛在彈性之長絲。

32. 一種操作一定長短纖維抽絲機之方法，抽絲機具有一單一聚合物供給系統，係以在常態下組合之至少10個抽絲位置進給，以製成一單一大丹尼絲束產物且收集於一容器內，其中改良部分包含：

管理抽絲機之操作，在一抽絲位置抽絲至少500條纖維，以利同時生產複數產物，產物具有20至200磅之個別批量且收集於一容器內，該批量小於單一大丹尼絲束產物之批量；及

提供至少二抽絲位置以一裝置，用於自至少10個抽絲位置集收絲束至容器內，以製成一低丹尼絲束產物。

33. 如申請專利範圍第32項之方法，其中用於集收絲束之裝置包含一散裝裝置或一捲繞機。
34. 如申請專利範圍第32項之方法，進一步包含對於製成低丹尼產物之至少一抽絲位置改變產物特徵，使得產物特徵不同於抽絲機上之其他抽絲位置者。
35. 如申請專利範圍第32項之方法，進一步包含提供一裝置以自至少二抽絲位置處理低丹尼絲束產物，以利將低丹尼絲束產物轉變成一紡紗線產物。
36. 如申請專利範圍第35項之方法，其中用於集收絲束之裝置包含一散裝裝置。
37. 如申請專利範圍第35項之方法，其中用於處理低丹尼絲

六、申請專利範圍

束產物以利將之轉變成一紗線之裝置包含在至少二區中拉伸斷裂纖維，及結合纖維以製成一紗線產物。

38. 一種將連續性長絲纖維轉變成非連續性長絲紗線之方法，該方法包含複數功能性區域，至少包括在筒形入口夾捏輥與出口夾捏輥之間之一斷裂區內斷裂連續性長絲，出口夾捏輥各具有末端且其間設有一寬度，其係藉由在產生一非連續性長絲纖維之斷裂區內增加纖維速度，纖維具有一緊密聚攏長絲之芯體及自芯體伸出之鬆散長絲末端，斷裂區亦拉引纖維，及結合非連續性長絲以製成一紗線，其中改良部分包含：

在斷裂區內及鄰近之出口夾捏輥處聚攏鬆散長絲末端及將其導引向纖維芯體，使得在芯體周側橫向中之鬆散末端皆拘限於相距芯體中心呈一距離以內，該距離不大於芯體中心至斷裂區出口輥各端之距離，以減少鬆散末端纏繞於出口夾捏輥上；及

以一大於纖維輸入至製程速度四倍之速度自製程抽出紗線，使得非連續性長絲紗線減少至任意紗線截面中少於500條長絲。

39. 一種將連續性長絲纖維轉變成非連續性長絲紗線之方法，該方法包含複數功能性區域，至少包括藉由在斷裂區內增加纖維速度，以在一斷裂區內斷裂所有連續性長絲，藉此產生一非連續性長絲纖維，斷裂區亦拉引纖維，及在一結合區內結合非連續性長絲以製成一紗線，纖維依循一大致筆直之路徑以通過各功能性區域，各功

六、申請專利範圍

能性區域路徑定義出一單元路徑向量，該向量具有一頭部於纖維行進方向中及一尾部，其中改良部分包含：

將通過功能性區域之纖維路徑配置成交疊狀，使得一第一功能性區域內之一路徑向量係與次一順序功能性區域內之一路徑向量呈尾部對尾部配置方式，其定義出一在45與180度間之夾角，以造成製程之一緊密地板空間；及

以一大於纖維輸入至製程速度四倍之速度自製程抽出紗線，使得非連續性長絲紗線減少至任意紗線截面中少於500條長絲。

40. 如申請專利範圍第39項之方法，其中斷裂區內之纖維路徑向量係在一方向中延伸，及結合區內之纖維路徑向量係交疊以在一相反於斷裂區內路徑大致180度之方向中延伸。
41. 一種將連續性長絲纖維轉變成非連續性長絲紗線之方法，該方法包含複數功能性區域，至少包括在筒形入口夾捏輥與出口夾捏輥之間之一第一斷裂區內斷裂所有連續性長絲，其係藉由在產生一非連續性長絲纖維之斷裂區內增加纖維速度，第一斷裂區包括拉引纖維，在筒形入口夾捏輥與出口夾捏輥之間之一第二斷裂區內斷裂非連續性長絲，其係藉由在第二斷裂區內增加纖維速度，第二斷裂區包括拉引纖維，及結合非連續性長絲以製成一紗線，其中改良部分包含：

配置第一斷裂區之出口處及第二斷裂區之入口與出口

六、申請專利範圍

處之路徑，以利於將纖維接觸於一非導電性夾捏輥之前，先將纖維接觸於一導電性夾捏輥，及藉由將纖維分離於一導電性夾捏輥之前，先將纖維分離於一非導電性夾捏輥，以利僅將纖維分離於一非導電性夾捏輥，藉此當纖維通過夾捏輥時可減少生成靜電；

以一大於纖維輸入至製程速度四倍之速度自製程抽出紗線，使得非連續性長絲紗線減少至任意紗線截面中少於500條長絲。

42. 一種將連續性長絲纖維轉變成非連續性長絲紗線之方法，該方法包含複數功能性區域，至少包括藉由在斷裂區內增加纖維速度，以在一斷裂區內斷裂連續性長絲，藉此產生一非連續性長絲纖維，斷裂區包括拉引纖維，及在一結合區內結合非連續性長絲以製成一紗線，其中改良部分包含：

進給至少二不同纖維至製程內，及在斷裂區內斷裂之前先將之結合，纖維之差異為可由肉眼偵測出之視覺性差異；及

以一大於纖維輸入至製程速度四倍之速度自製程抽出紗線，使得非連續性長絲紗線減少至任意紗線截面中少於500條長絲。

43. 如申請專利範圍第42項之方法，其中纖維之間之差異係顏色，在中性色以外之纖維顏色具有亮度大於90%，及非中性色之纖維具有一至少2.0 CIELAB單位色差，亮度及色差係依據ASTM委員會E12之標準E-284測量，以製

六、申請專利範圍

成一具有顏色明顯不同於二不同進給纖維顏色之紗線。

44. 一種將連續性長絲纖維轉變成非連續性長絲紗線之方法，該方法包含複數功能性區域，至少包括藉由在斷裂區內增加纖維速度，以在一斷裂區內斷裂連續性長絲，藉此產生一非連續性長絲纖維，斷裂區包括拉引纖維，及在一結合區內結合非連續性長絲以製成一紗線，其中改良部分包含：

進給至少二不同纖維至製程內，及在斷裂區內斷裂之前先將之結合，纖維之差異在於強度，且其中一纖維具有10 gpd以上之強度及另一纖維具有小於8 gpd之強度；及

以一大於纖維輸入至製程速度四倍之速度自製程抽出紗線，使得非連續性長絲紗線減少至任意紗線截面中少於500條長絲。

45. 一種將連續性長絲纖維轉變成非連續性長絲紗線之方法，該方法包含複數功能性區域，至少包括藉由在斷裂區內增加纖維速度，以在一斷裂區內斷裂連續性長絲，藉此產生一非連續性長絲纖維，斷裂區包括拉引纖維，及在一結合區內結合非連續性長絲以製成一紗線，其中改良部分包含：

進給至少二不同纖維至製程內，及在斷裂區內斷裂之前先將之結合，纖維之差異在於聚合物之組合物，且其中一纖維係一氟聚合物及另一纖維係一非氟聚合物；及

以一大於纖維輸入至製程速度四倍之速度自製程抽出

六、申請專利範圍

紗線，使得非連續性長絲紗線減少至任意紗線截面中少於500條長絲。

46. 一種將連續性長絲纖維轉變成非連續性長絲紗線之方法，該方法包含複數功能性區域，至少包括藉由在斷裂區內增加纖維速度，以在一斷裂區內斷裂連續性長絲，藉此產生一非連續性長絲纖維，斷裂區包括拉引纖維，及在一結合區內結合非連續性長絲以製成一紗線，纖維依循一路徑通過製程，其中改良部分包含：

在斷裂區內斷裂纖維之前先進給一皺褶連續性長絲纖維至製程內；及

以一大於纖維輸入至製程速度四倍之速度自製程抽出紗線，使得非連續性長絲紗線減少至任意紗線截面中少於500條長絲。

47. 如申請專利範圍第46項之方法，其中皺褶連續性長絲纖維係選自由雙元素纖維及雙成分纖維組成之族群。
48. 如申請專利範圍第47項之方法，其中皺褶連續性長絲纖維係一雙成分纖維，係由具有70:30與30:70之間比率之2GT與3GT組成。
49. 如申請專利範圍第46項之方法，進一步包含在斷裂區內斷裂連續性長絲之前，加熱皺褶連續性長絲纖維到至少100°C之溫度。
50. 如申請專利範圍第49項之方法，進一步包含藉由在熱處理區內增加纖維速度，以拉伸皺褶連續性長絲纖維。
51. 一種將連續性長絲纖維轉變成非連續性長絲紗線之方

六、申請專利範圍

法，該方法包含複數功能性區域，至少包括藉由在斷裂區內增加纖維速度，以在一斷裂區內斷裂連續性長絲，藉此產生一非連續性長絲纖維，斷裂區包括拉引纖維，及在一結合區內結合非連續性長絲以製成一紗線，其中改良部分包含：

在第一斷裂區之出口端處或之後，進給另一連續性長絲纖維至製程內；及

以一大於纖維輸入至製程速度四倍之速度自製程抽出紗線，使得非連續性長絲紗線減少至任意紗線截面中少於500條長絲。

52. 如申請專利範圍第51項之方法，其中另一連續性長絲纖維具有一大於大約100%之斷裂伸長量，及一在50%伸展量時至少30%之彈性恢復量。
53. 如申請專利範圍第51項之方法，其中另一連續性長絲纖維具有一小於10%之斷裂伸長量，及一大於10 gpd之強度。
54. 如申請專利範圍第13項之方法，其中皺褶結構包含局部拉伸或全部拉伸之雙元素長絲結構及雙成分長絲結構。
55. 一種將連續性長絲纖維轉變成非連續性長絲紗線之方法，該方法包含複數功能性區域，至少包括藉由在斷裂區內增加纖維速度，以在一斷裂區內斷裂連續性長絲，藉此產生一非連續性長絲纖維，斷裂區包括拉引纖維，及在一結合區內結合非連續性長絲以製成一紗線，其中改良部分包含：

六、申請專利範圍

進給至少二不同纖維至製程內，及在斷裂區內斷裂之前先將之結合，纖維之差異在於每一長絲之丹尼，且其中一纖維之每一長絲之丹尼係小於0.9及另一纖維之每一長絲之丹尼係大於1.5；及

以一大於纖維輸入至製程速度四倍之速度自製程抽出紗線，使得非連續性長絲紗線減少至任意紗線截面中少於500條長絲。

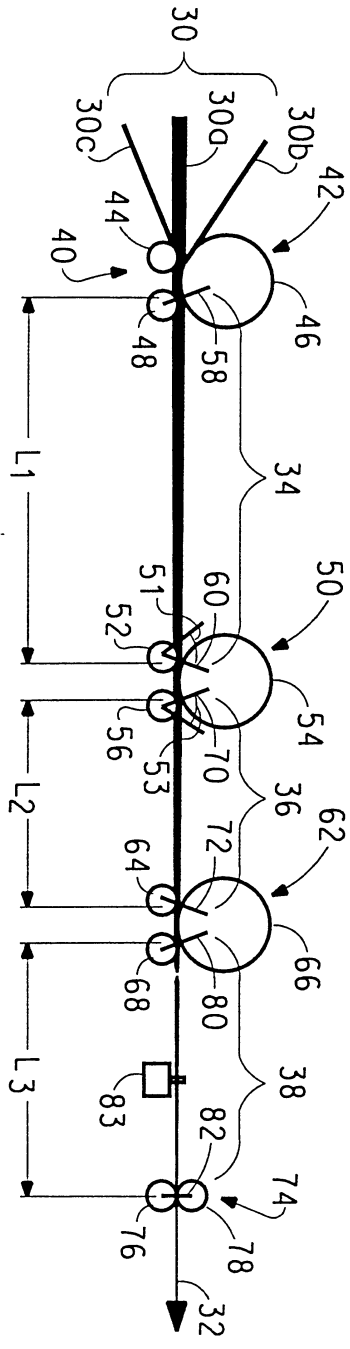


圖 1

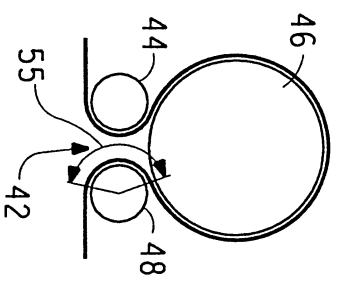


圖 1A

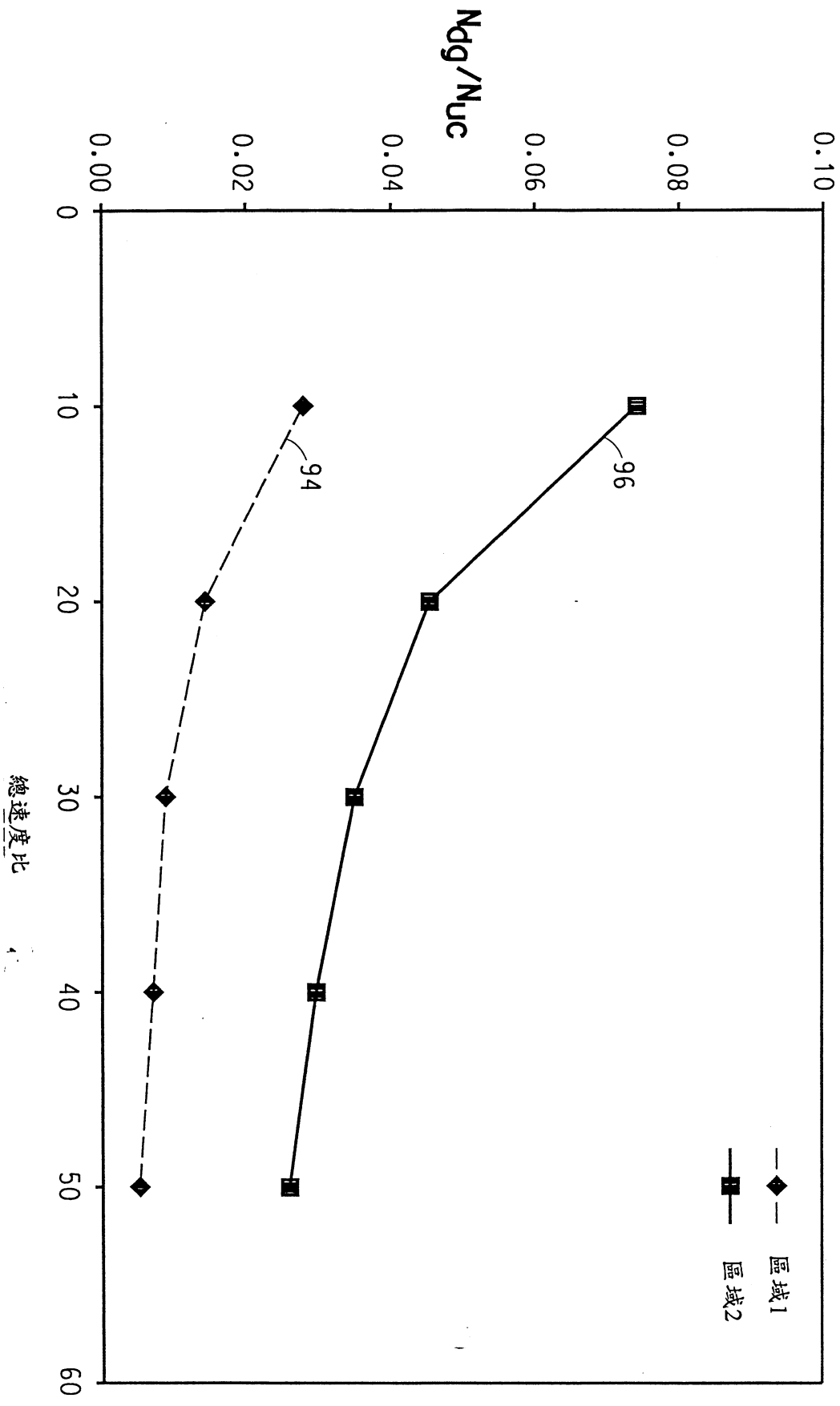


圖3

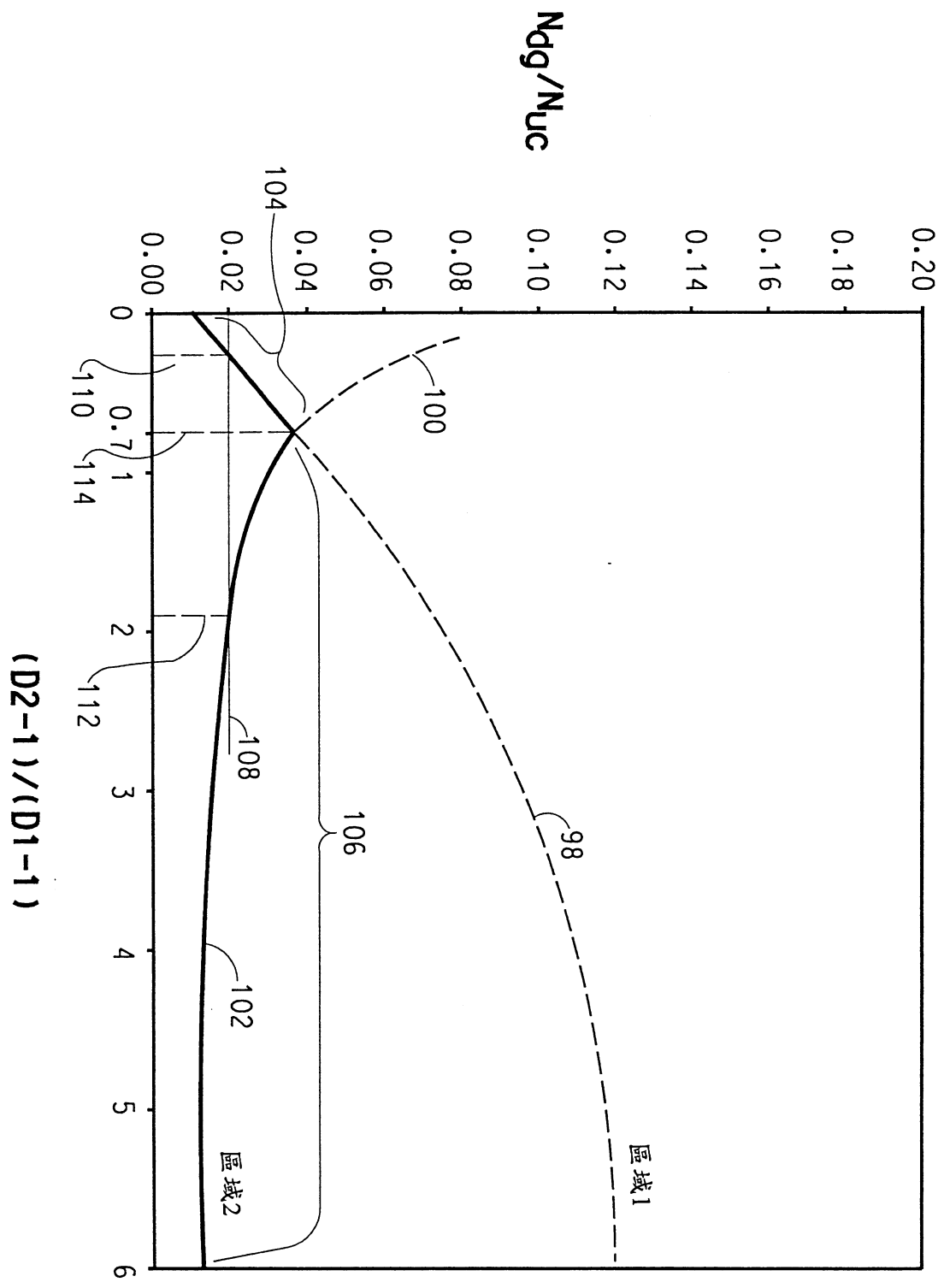


圖 4

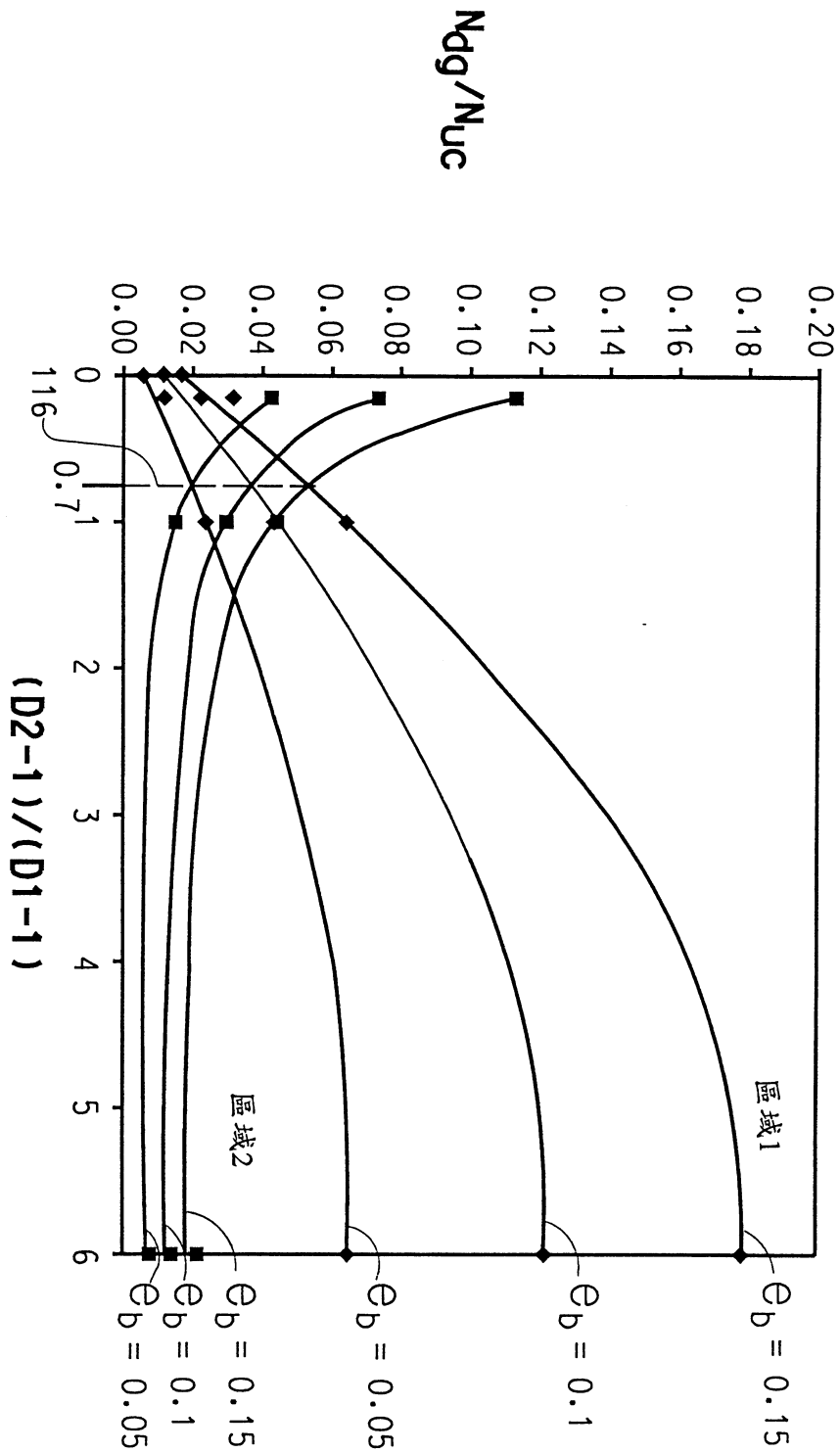


圖5

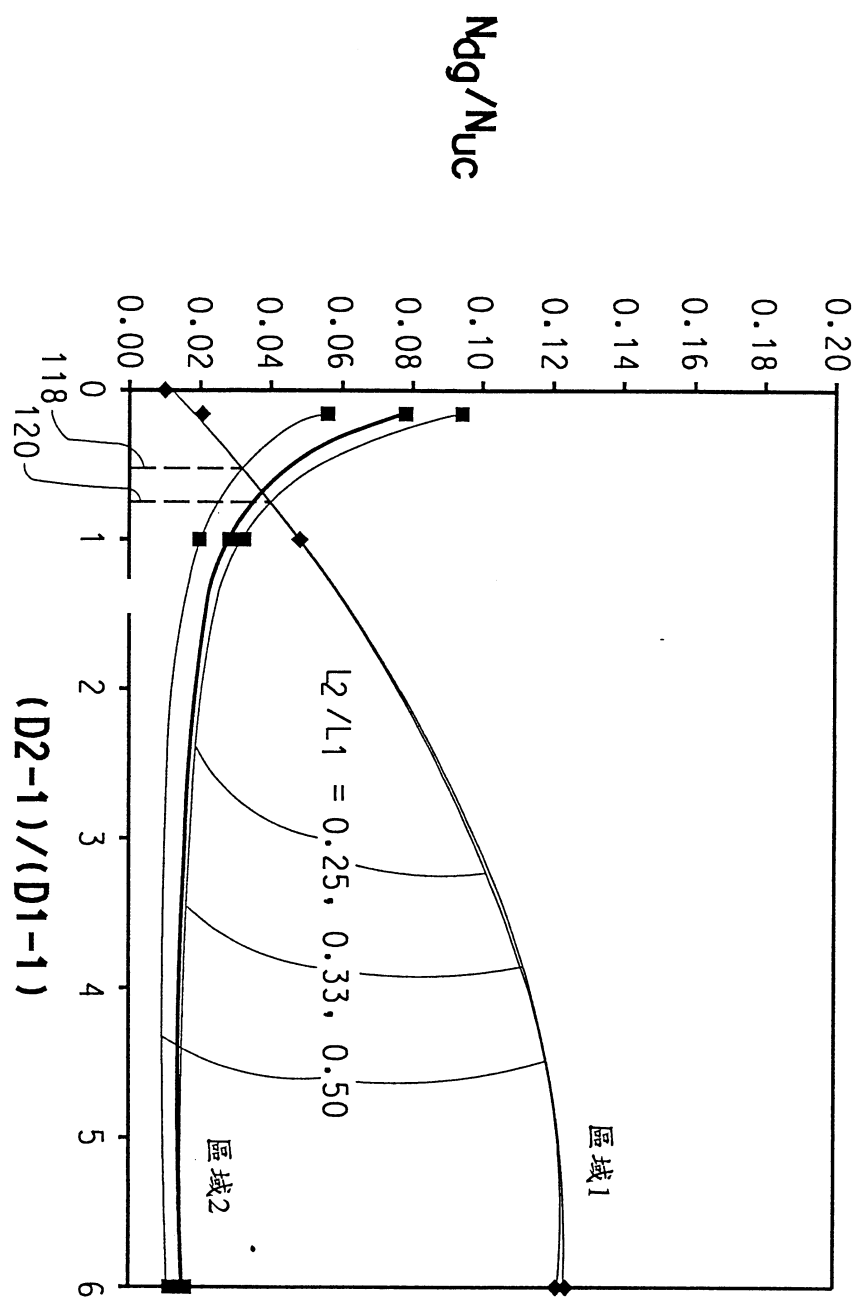


圖6

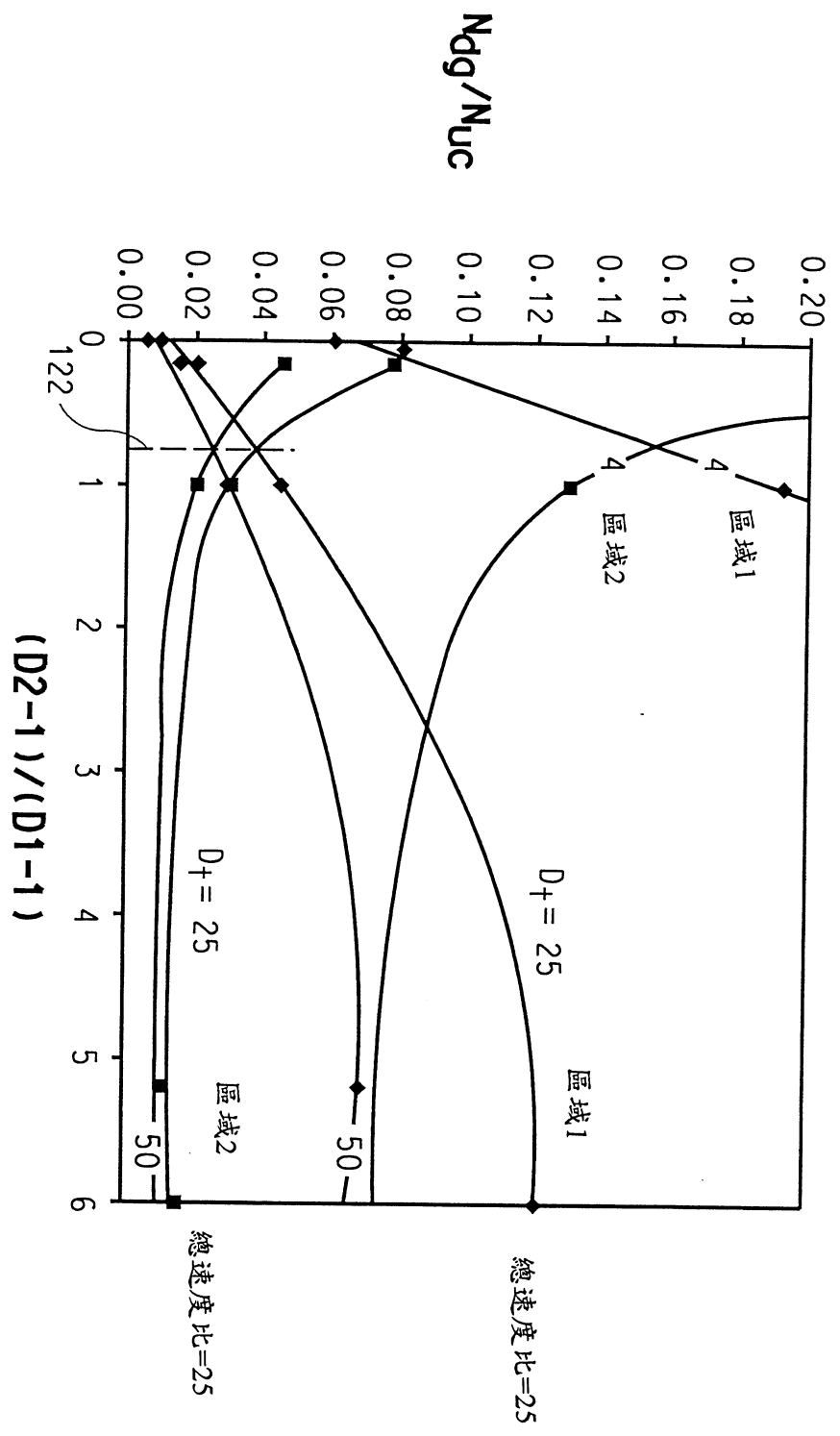


圖7

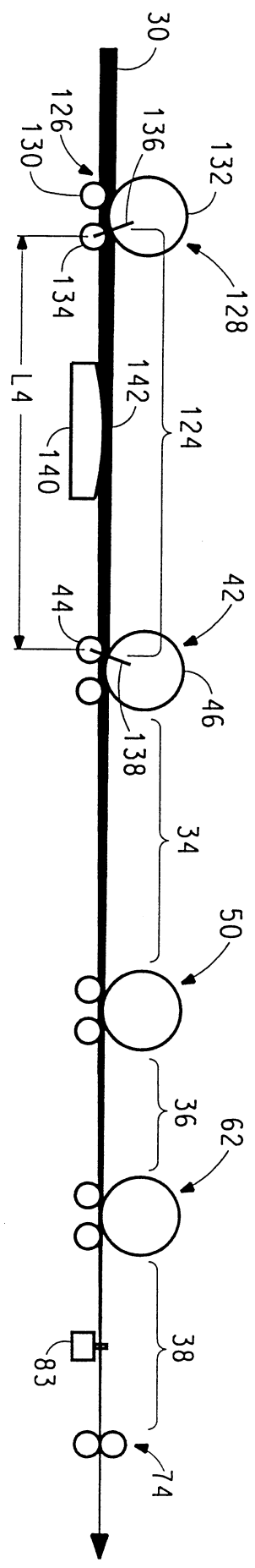


圖 8

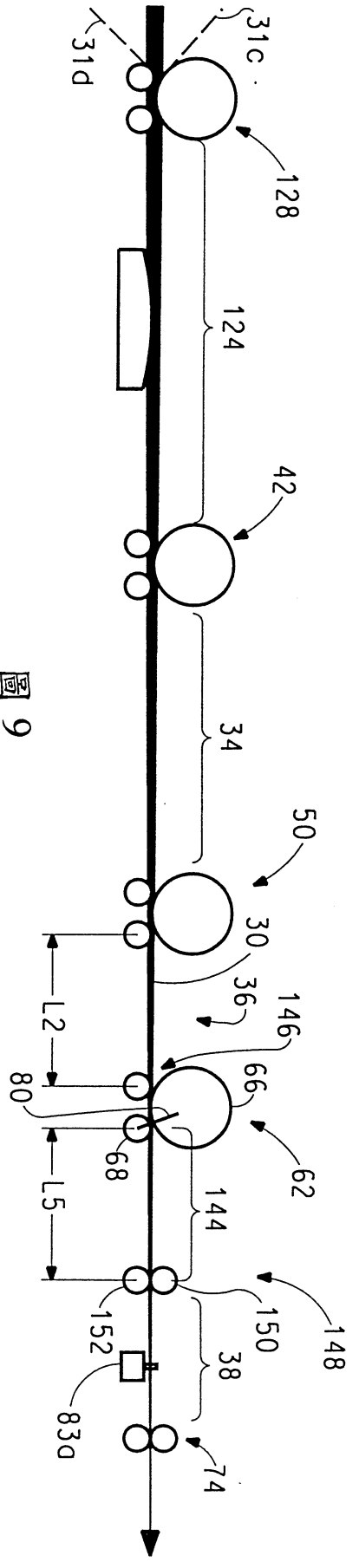


圖 9

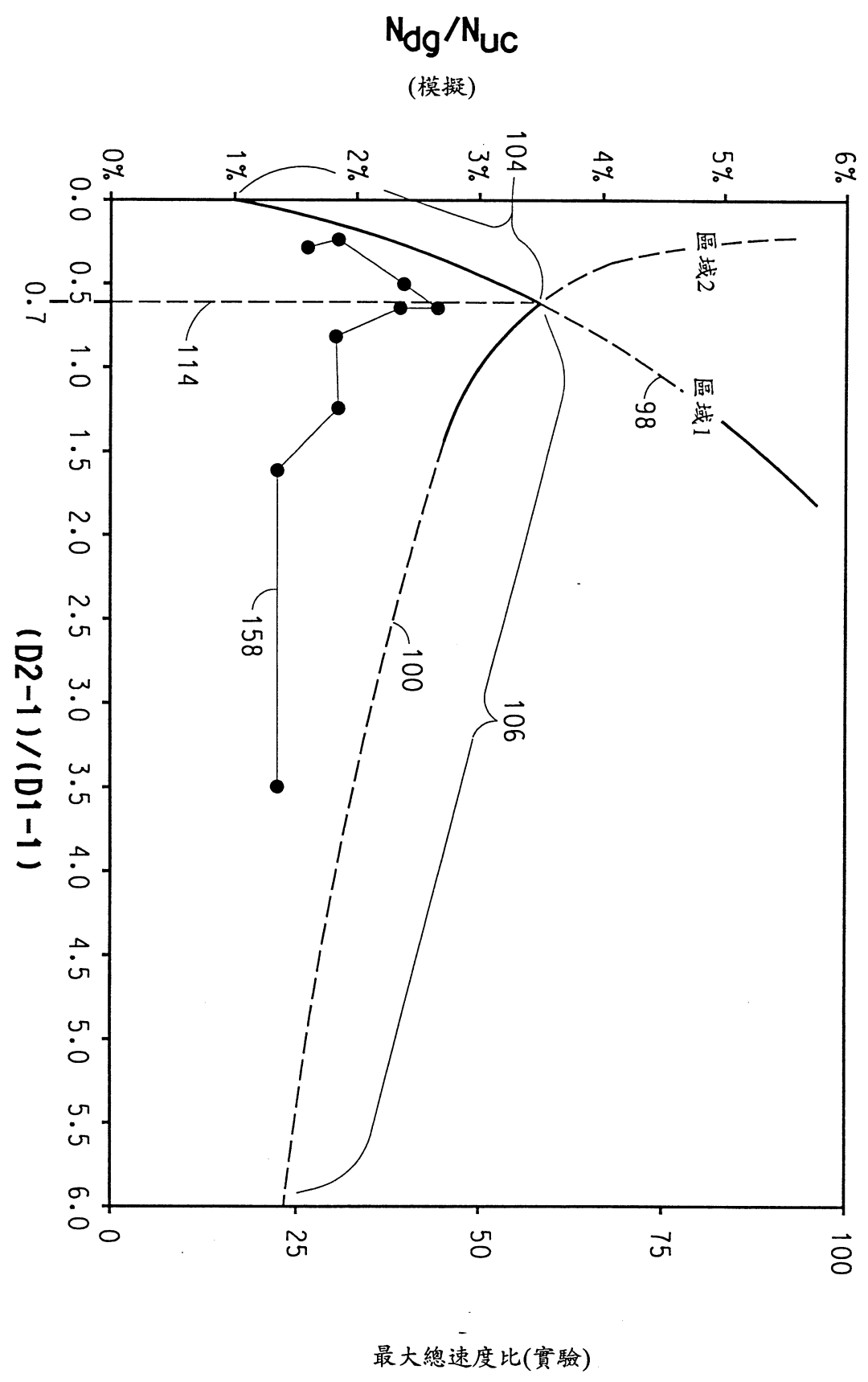


圖 10

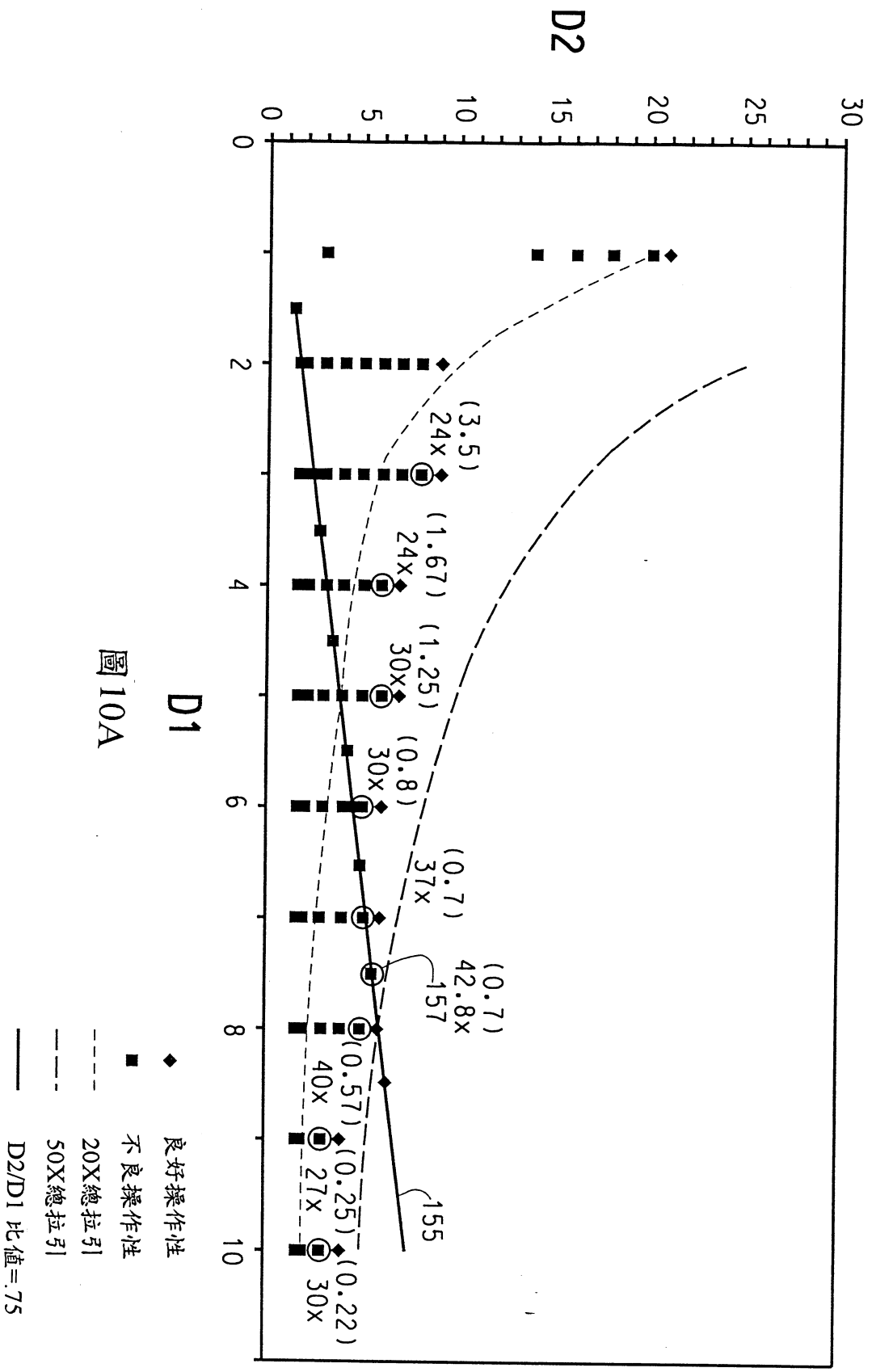


圖 10A

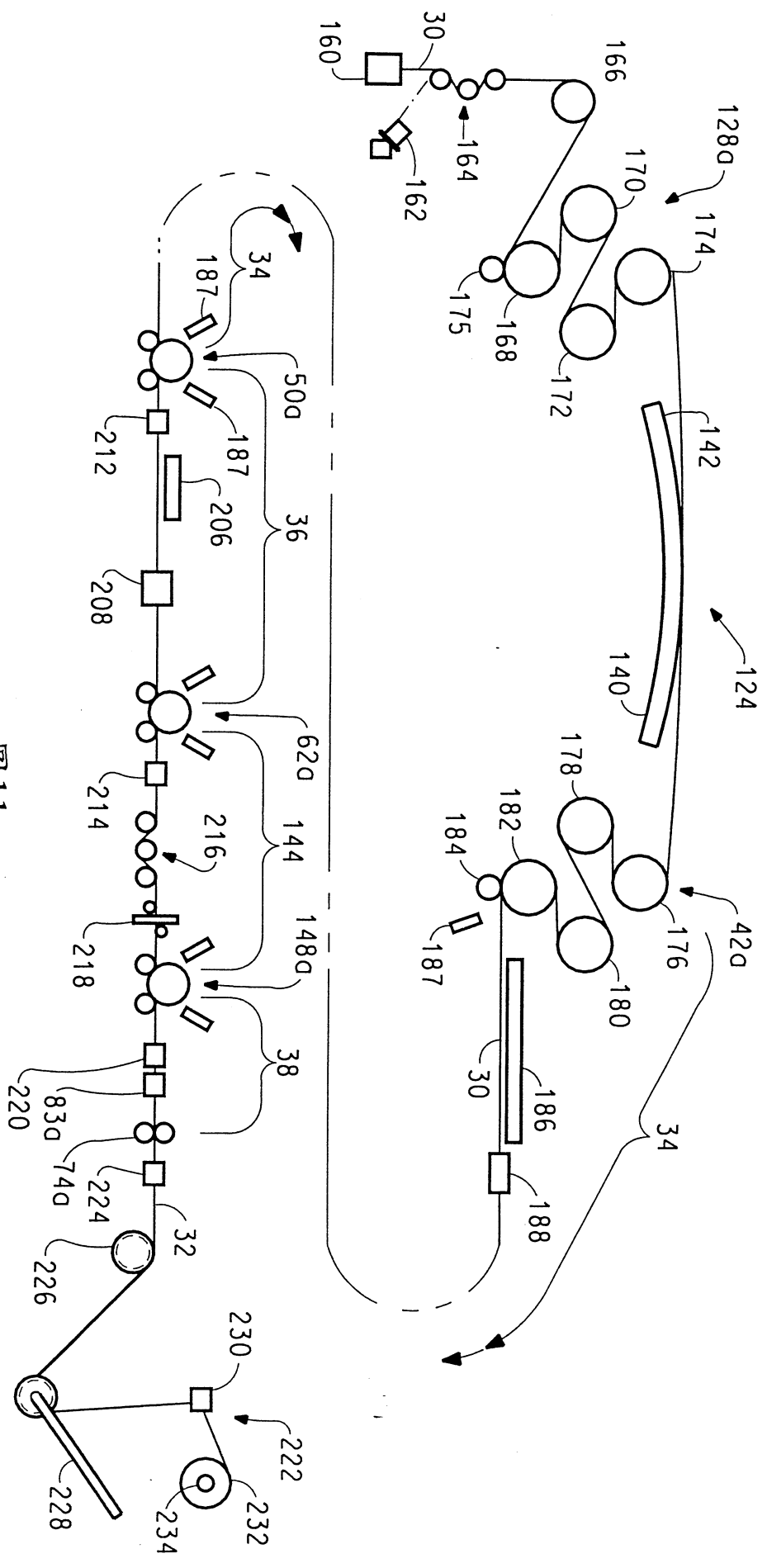


圖 11

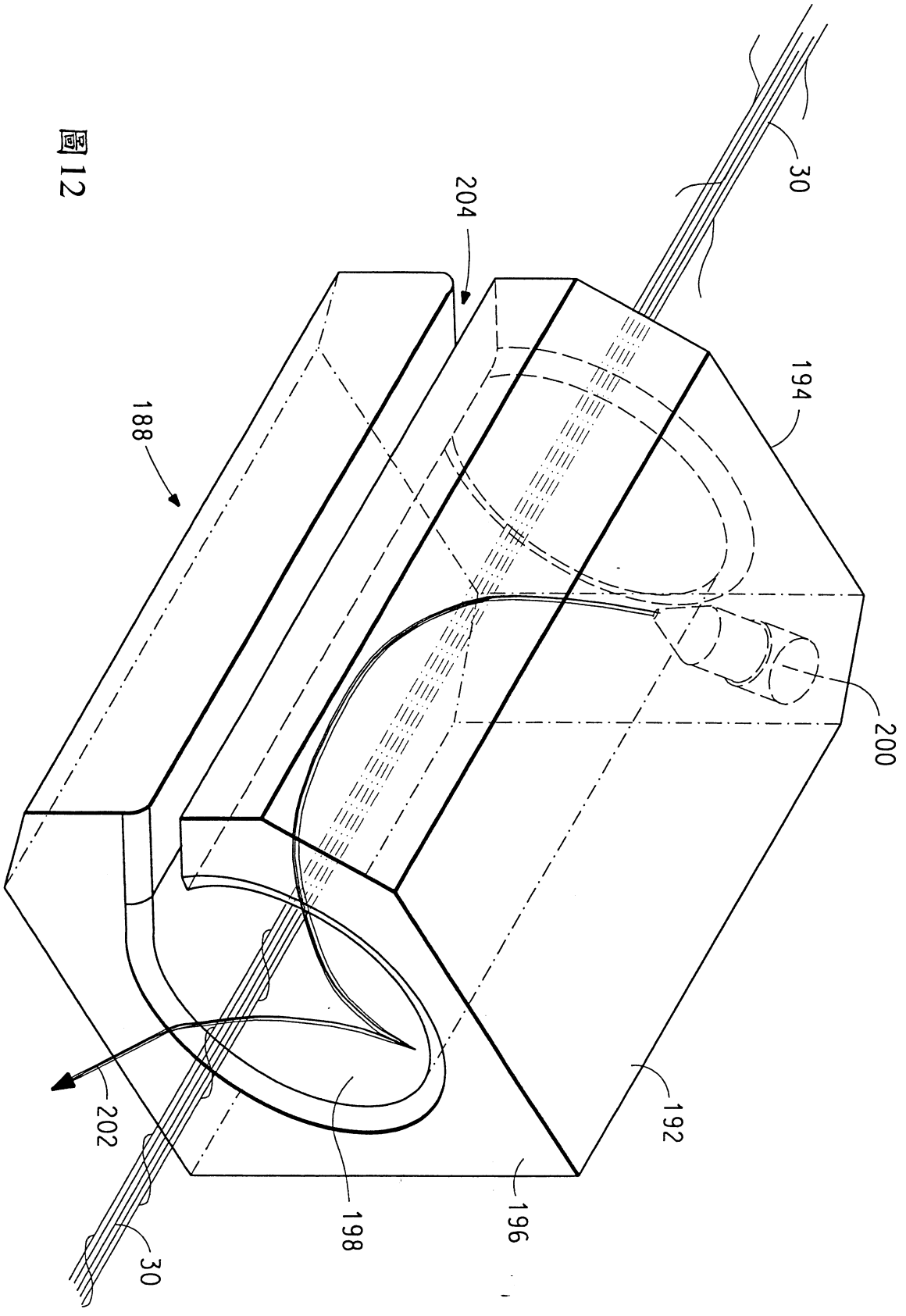


圖 12

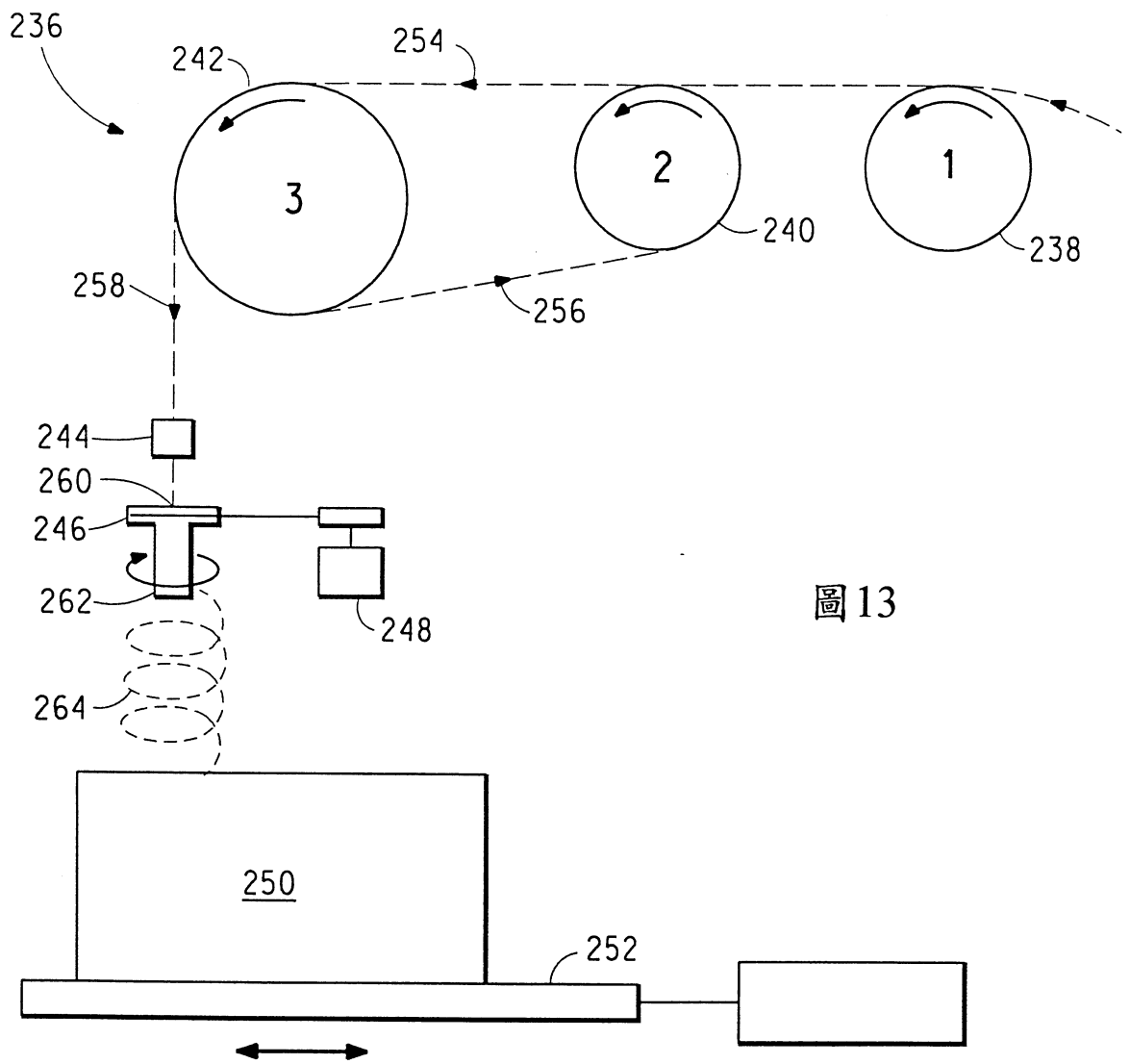
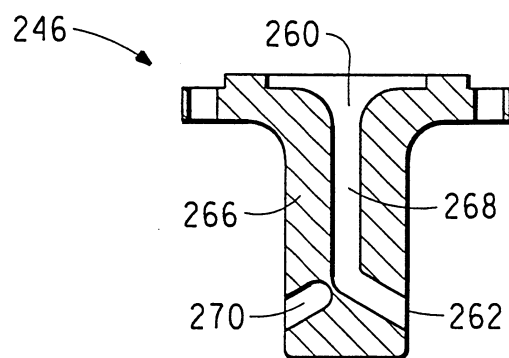


圖 13

圖 14



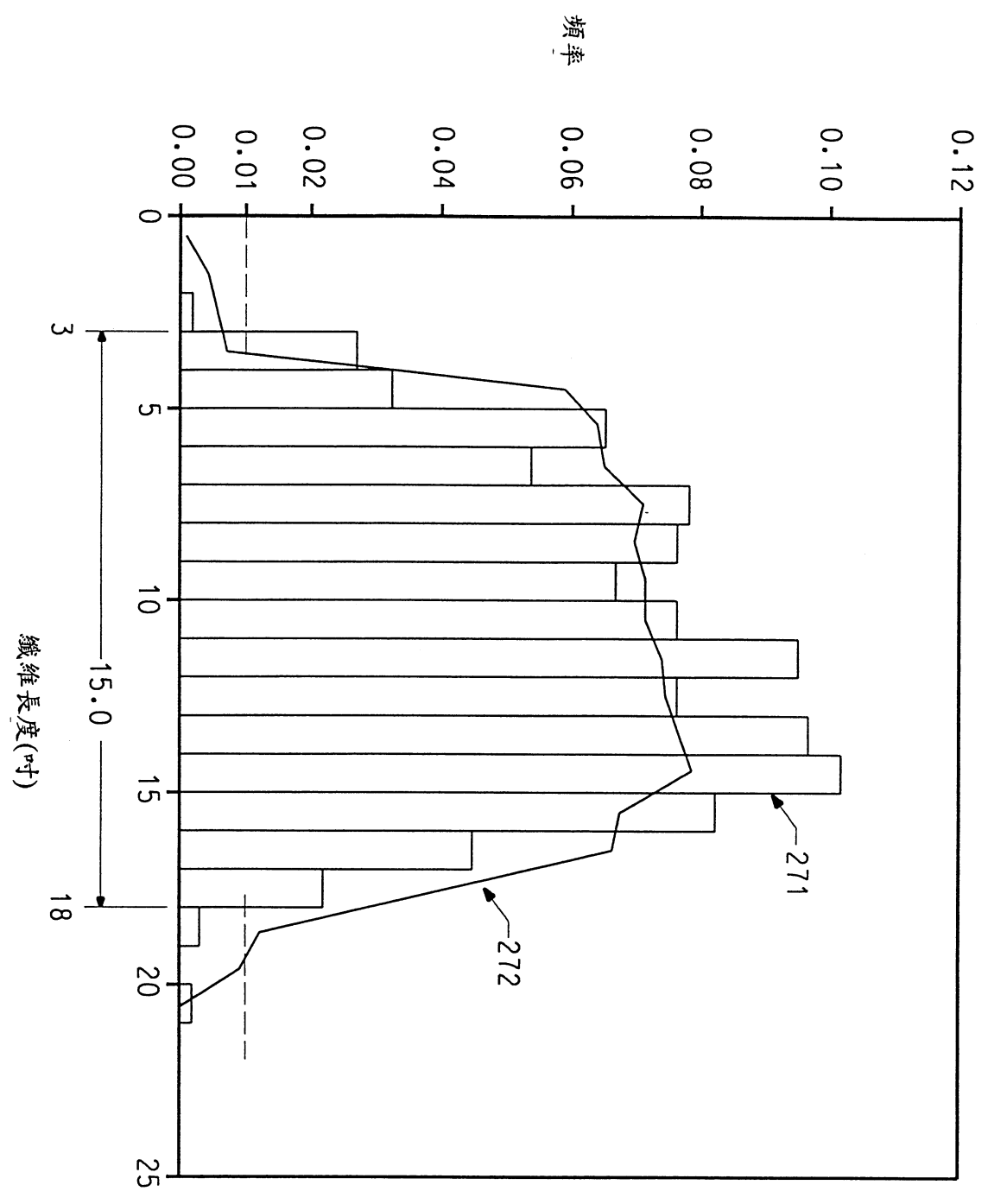


圖 15

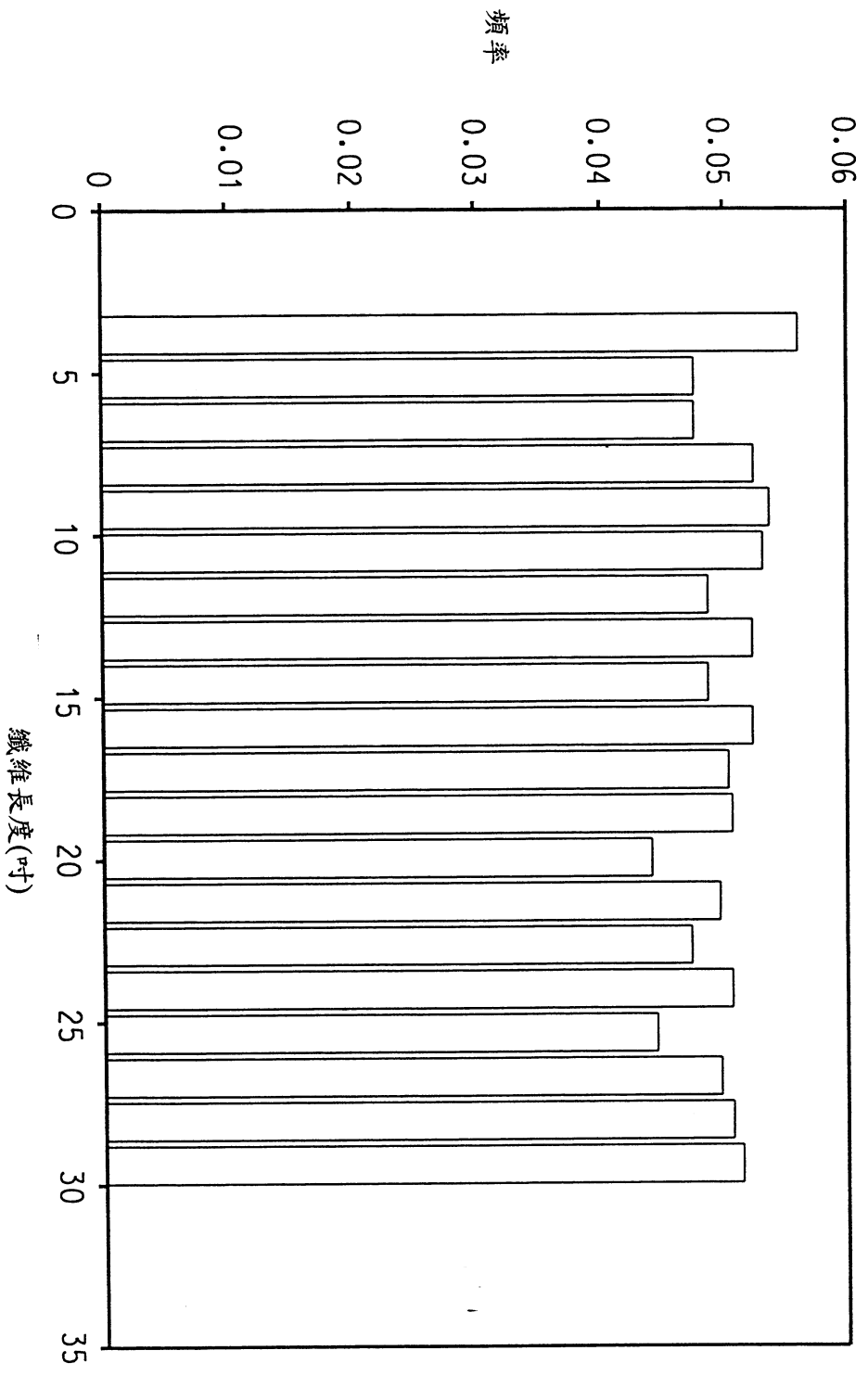


圖 16
(先前技藝)

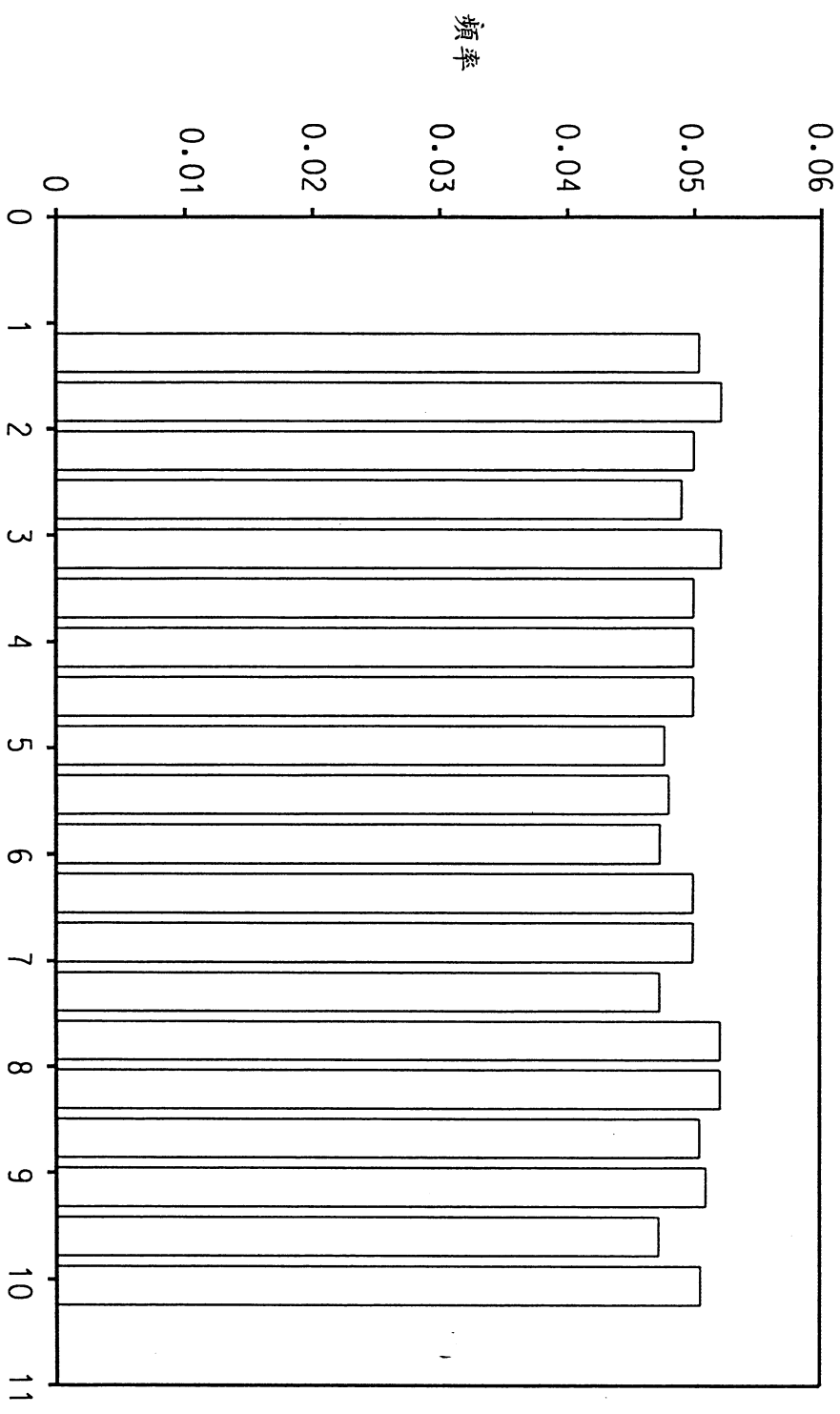


圖 17
(先前技藝)

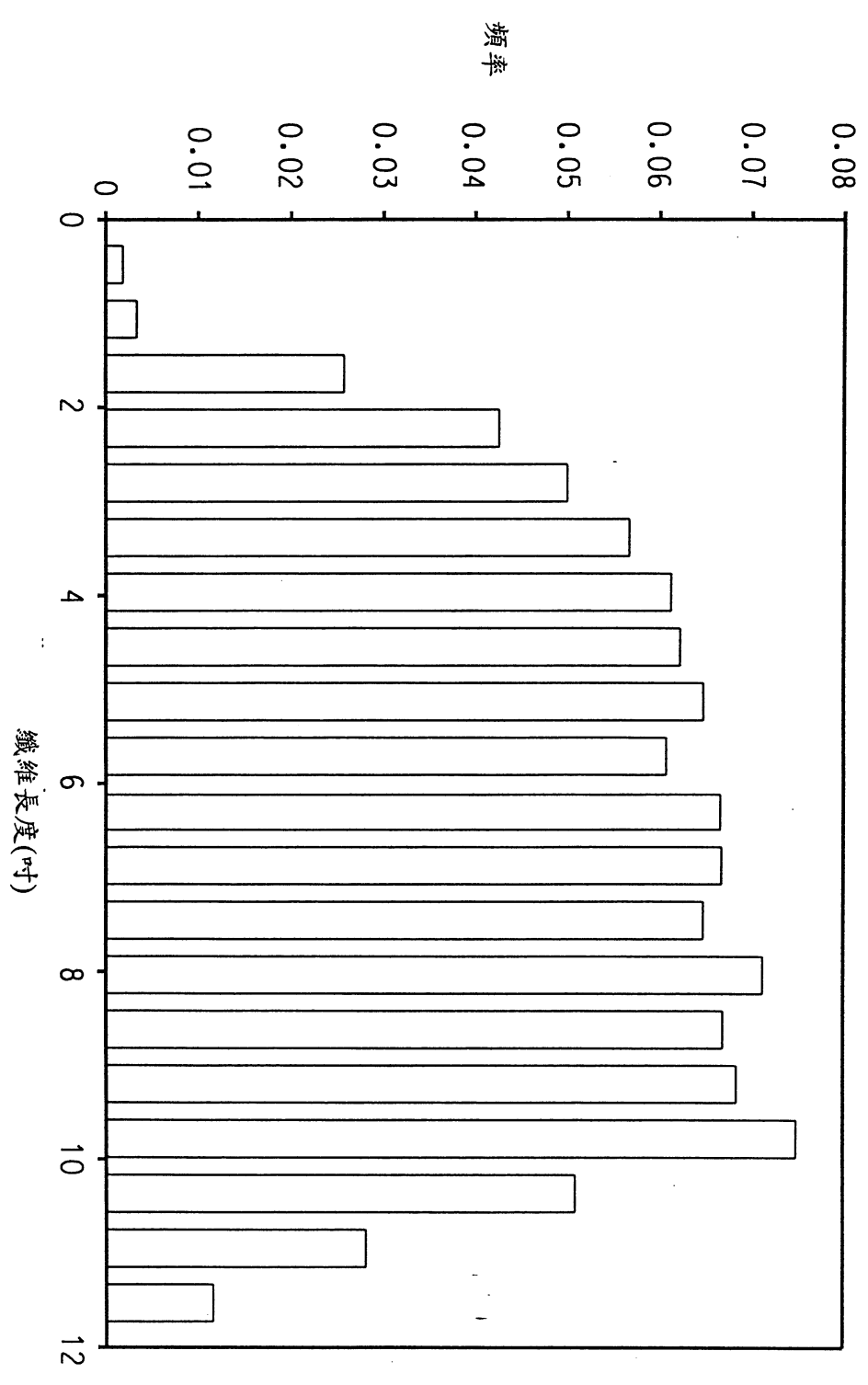


圖18

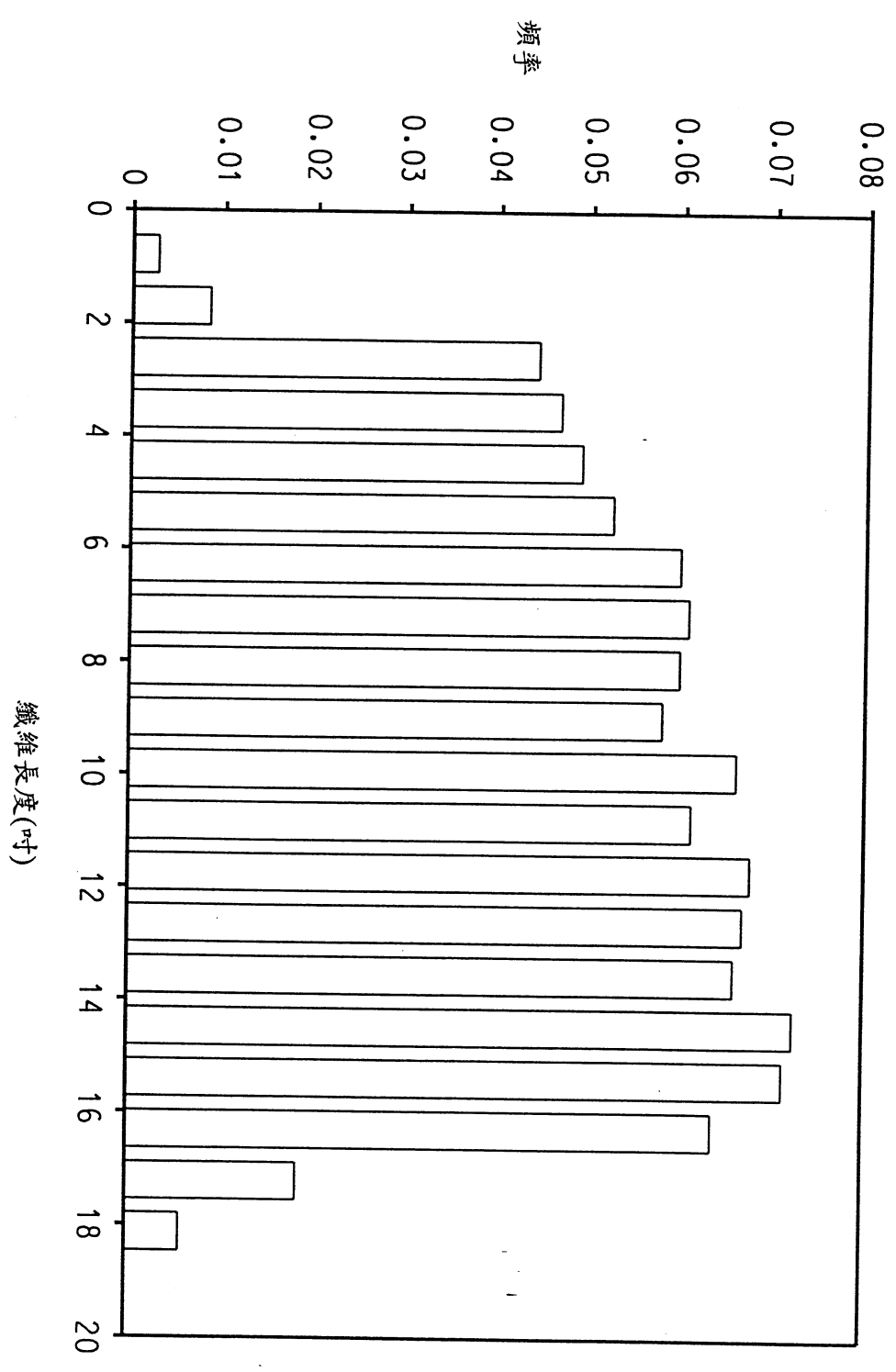


圖 19

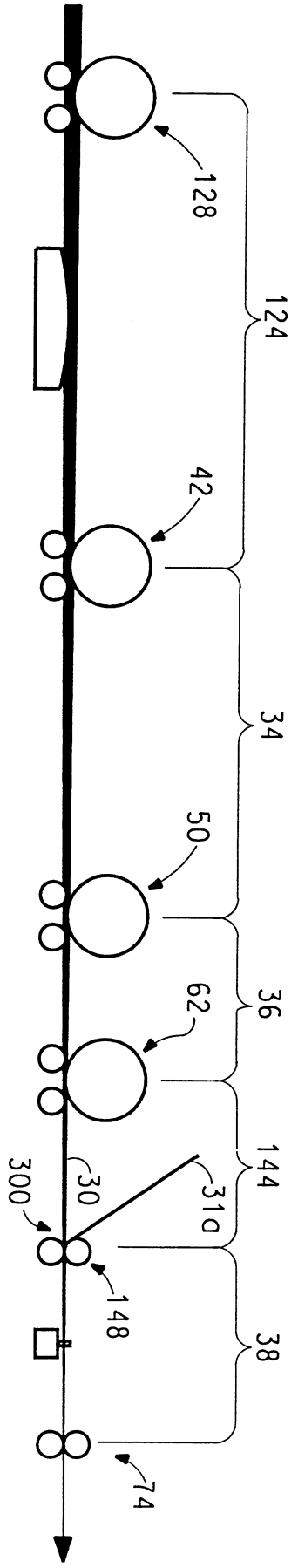


圖 20

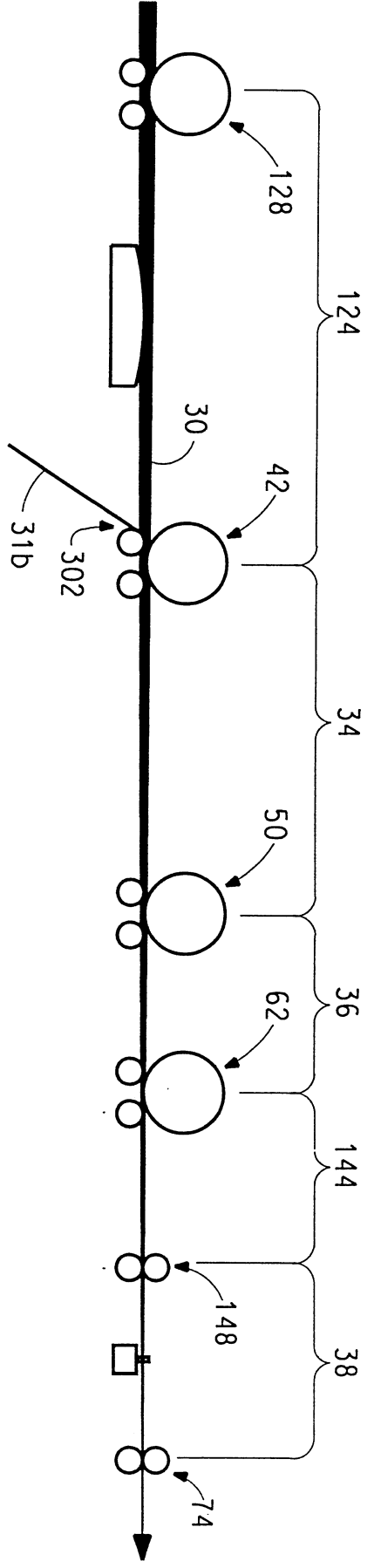


圖 21

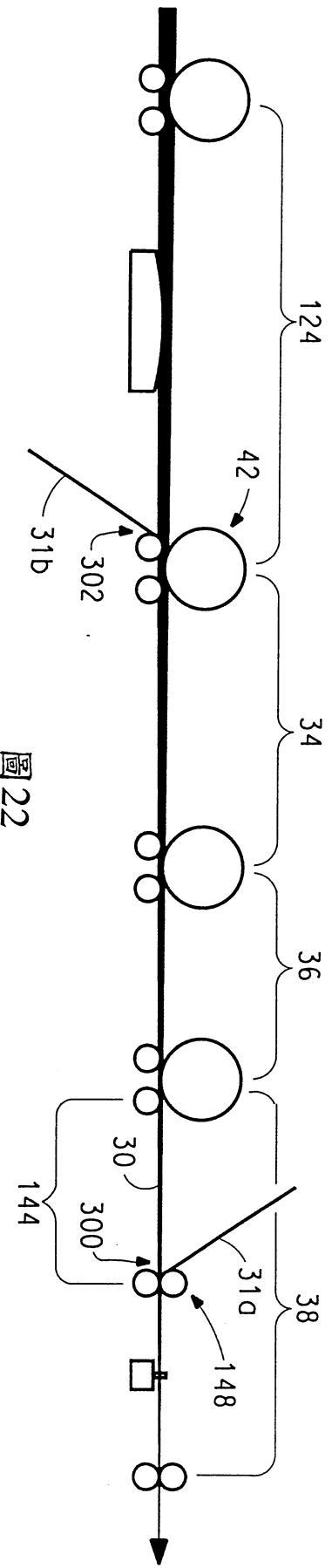


圖22

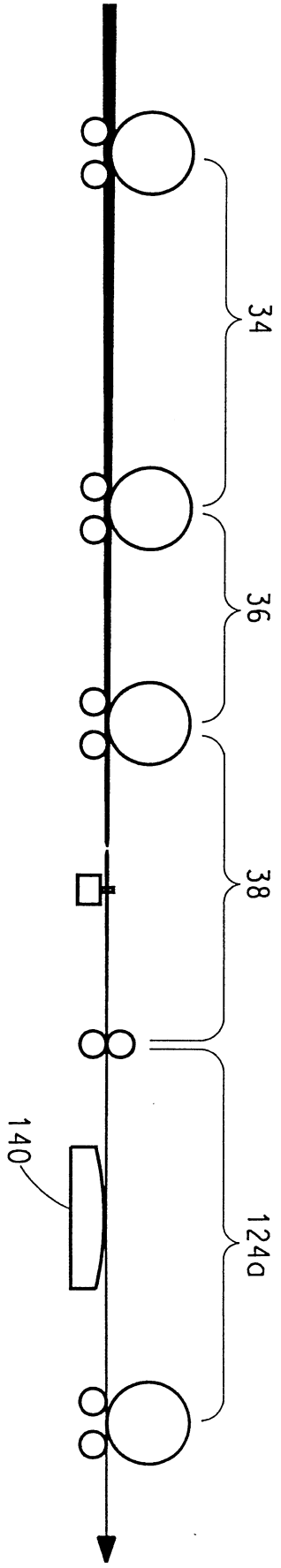


圖23

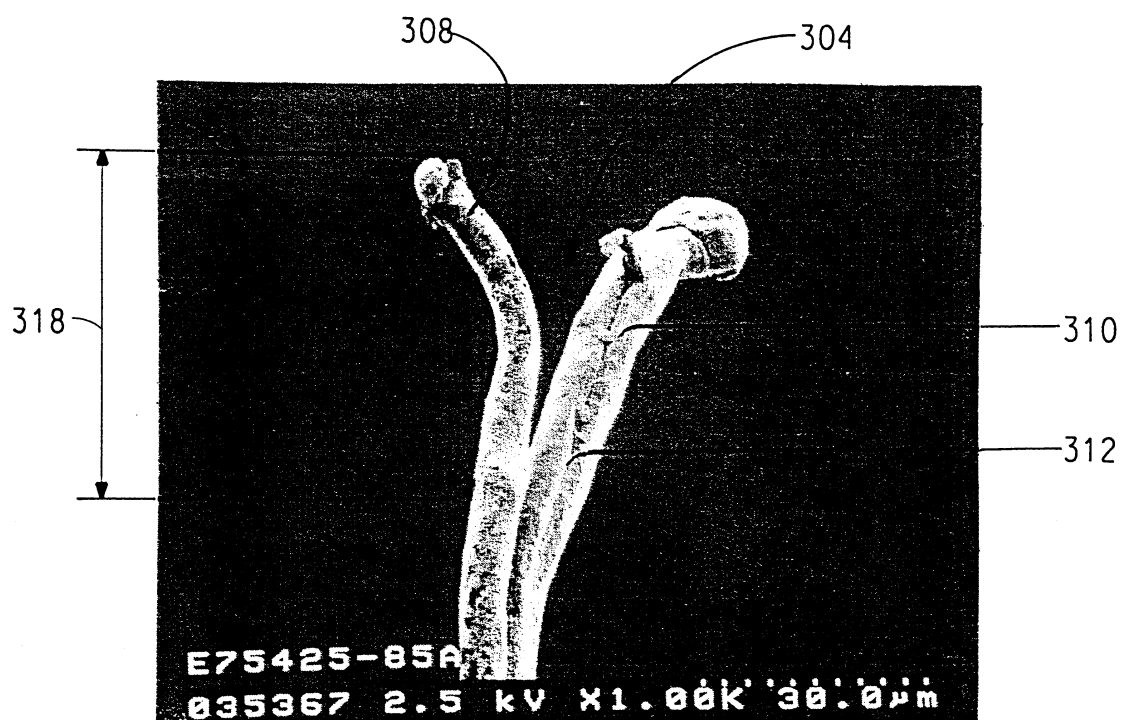


圖 24

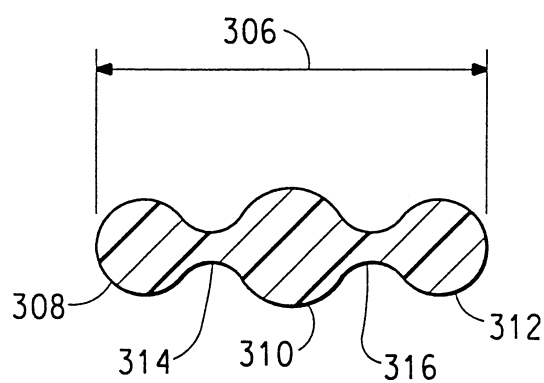


圖 25

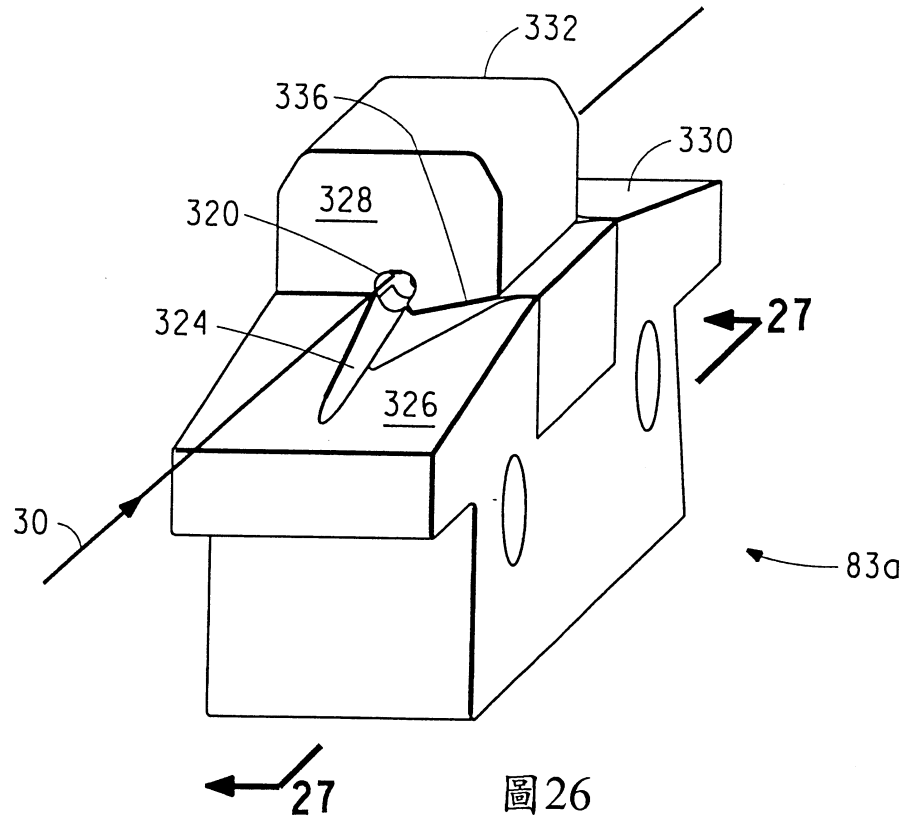


圖26

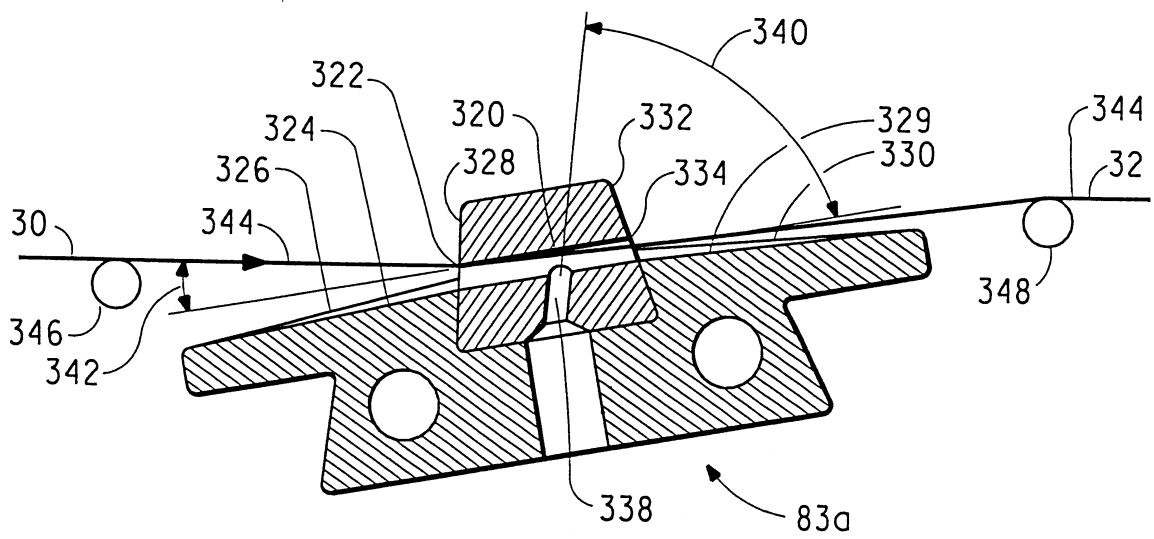


圖27

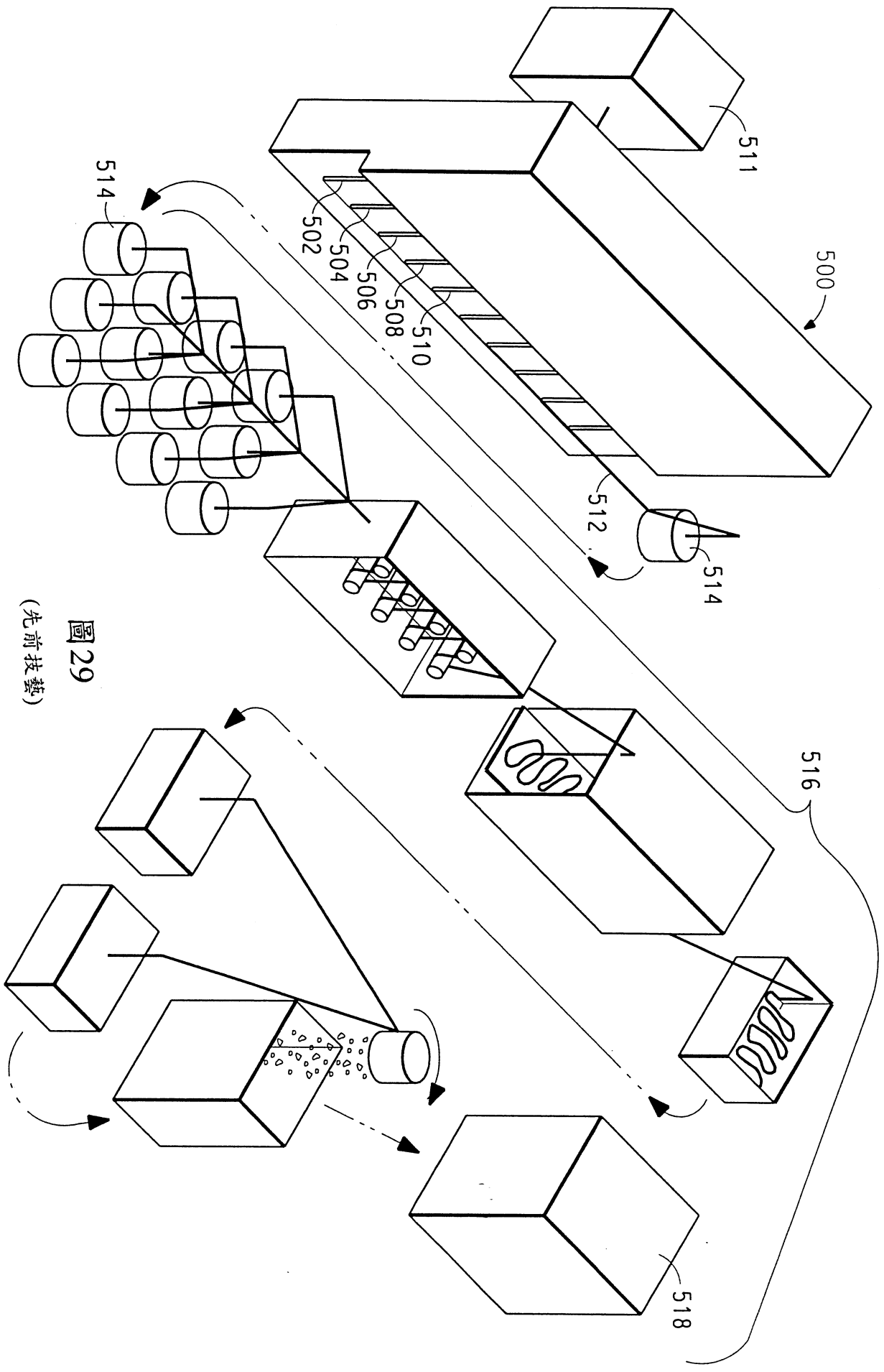


圖 29
(先前技藝)

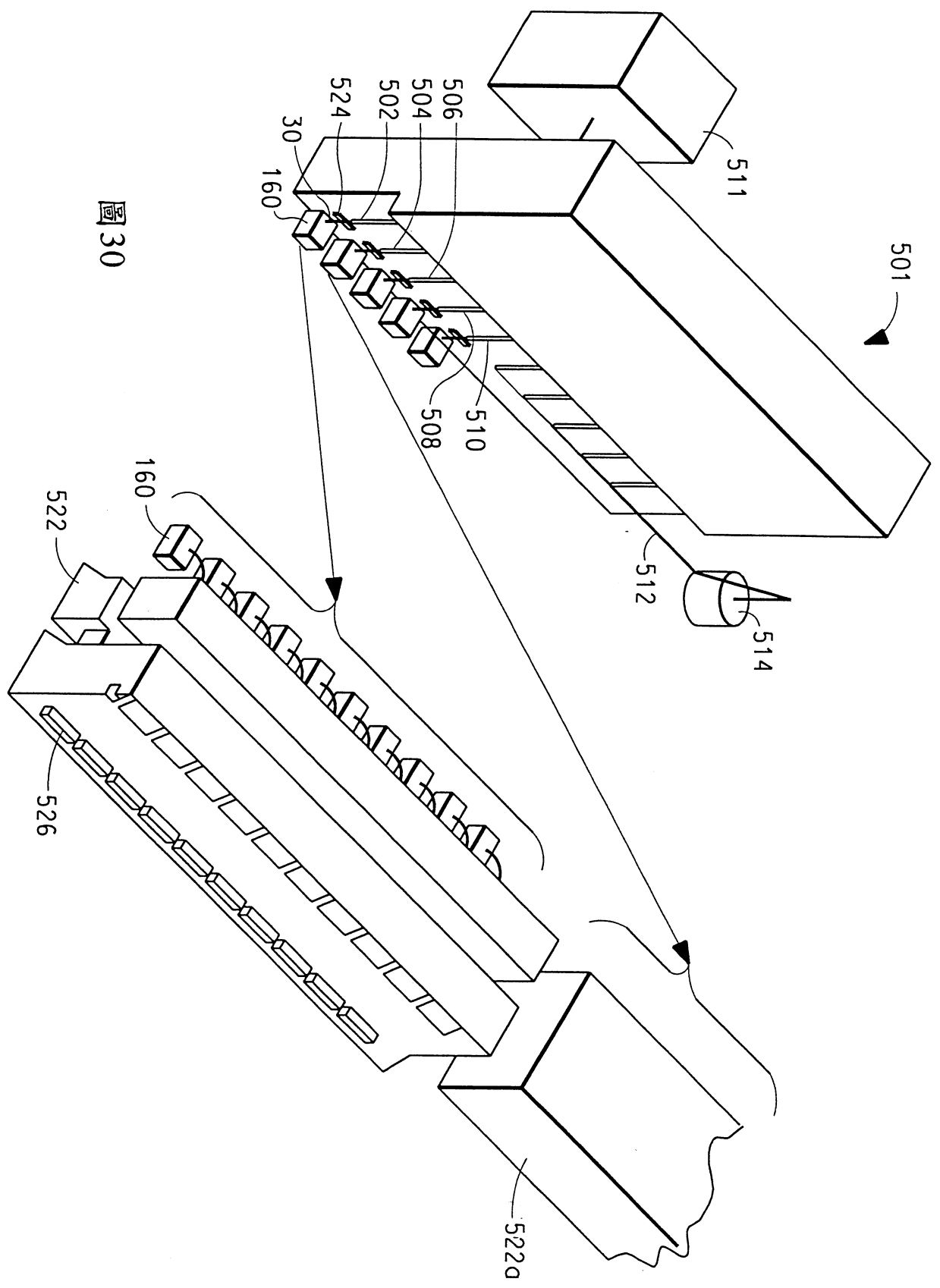


圖 30

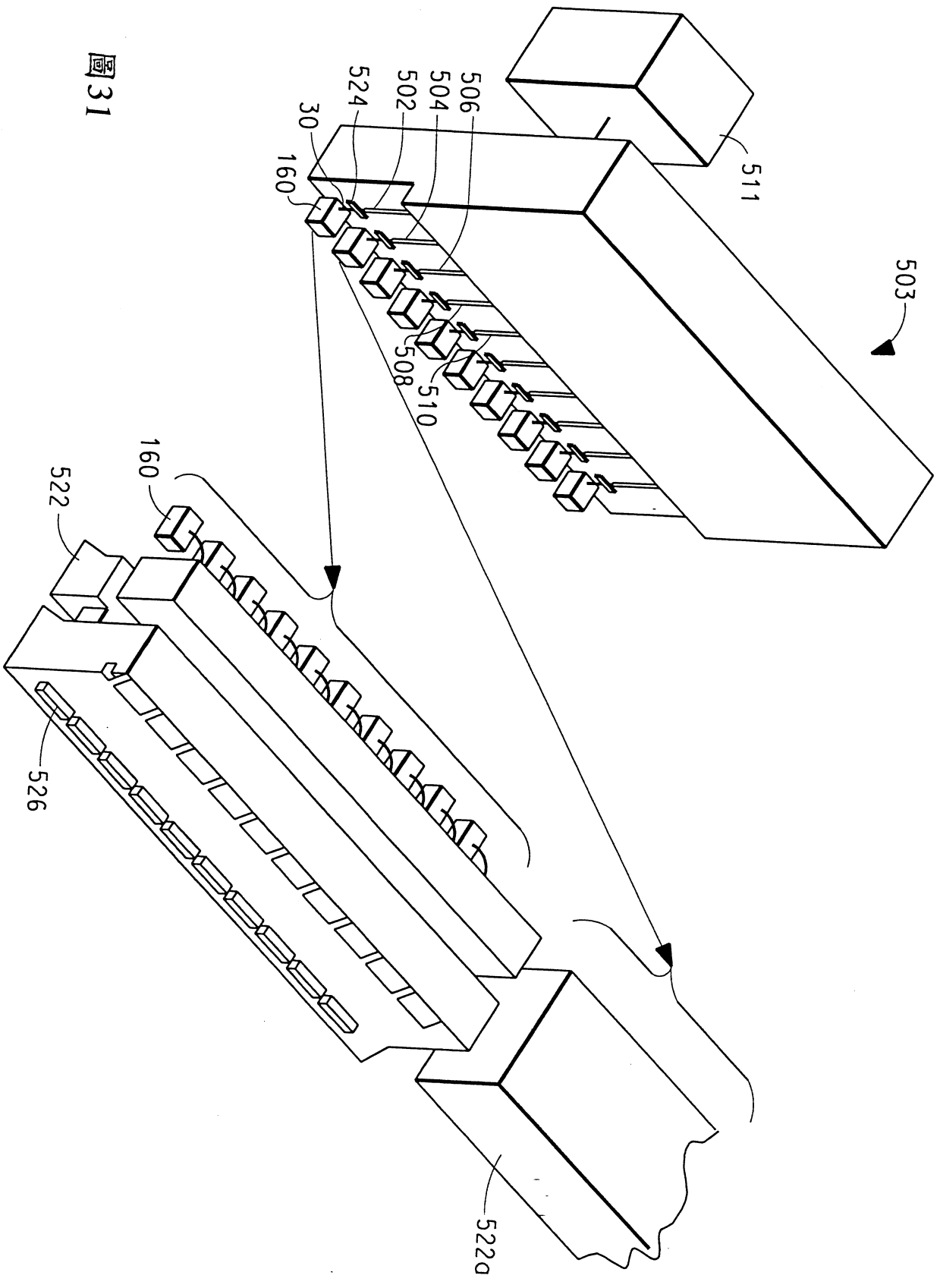


圖 31

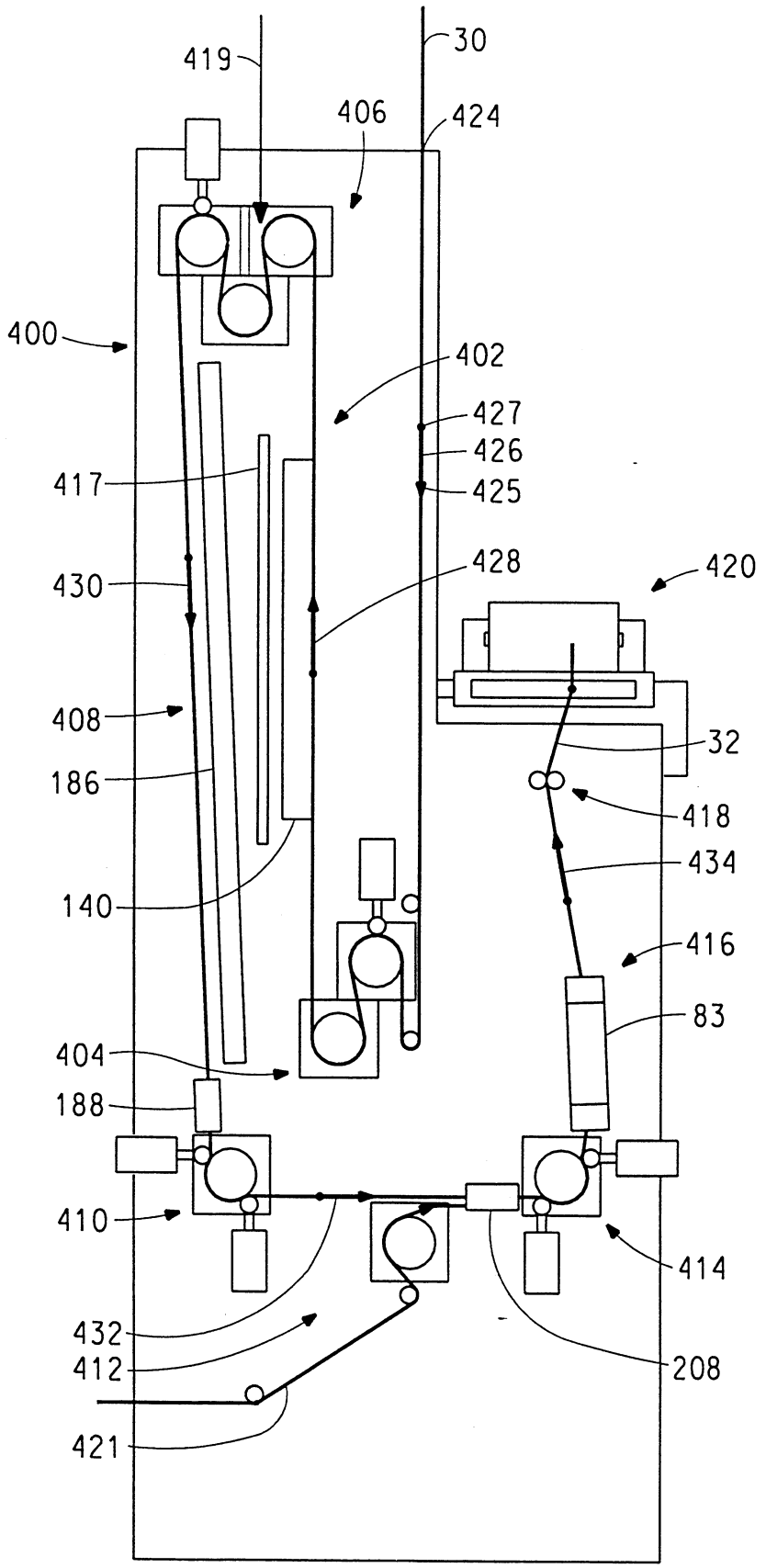


圖32

圖33A

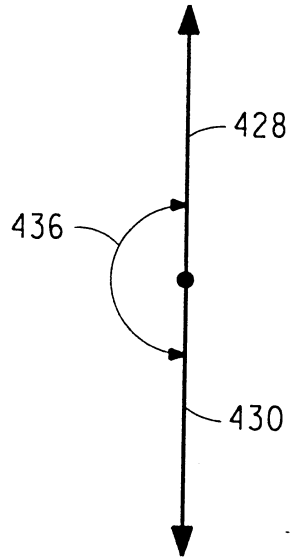


圖33B

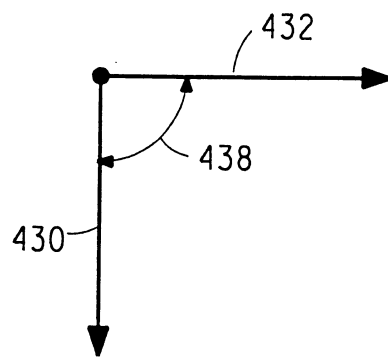
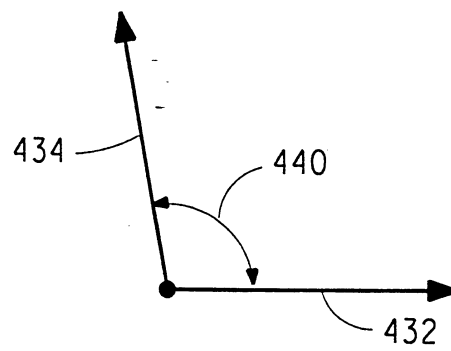


圖33C



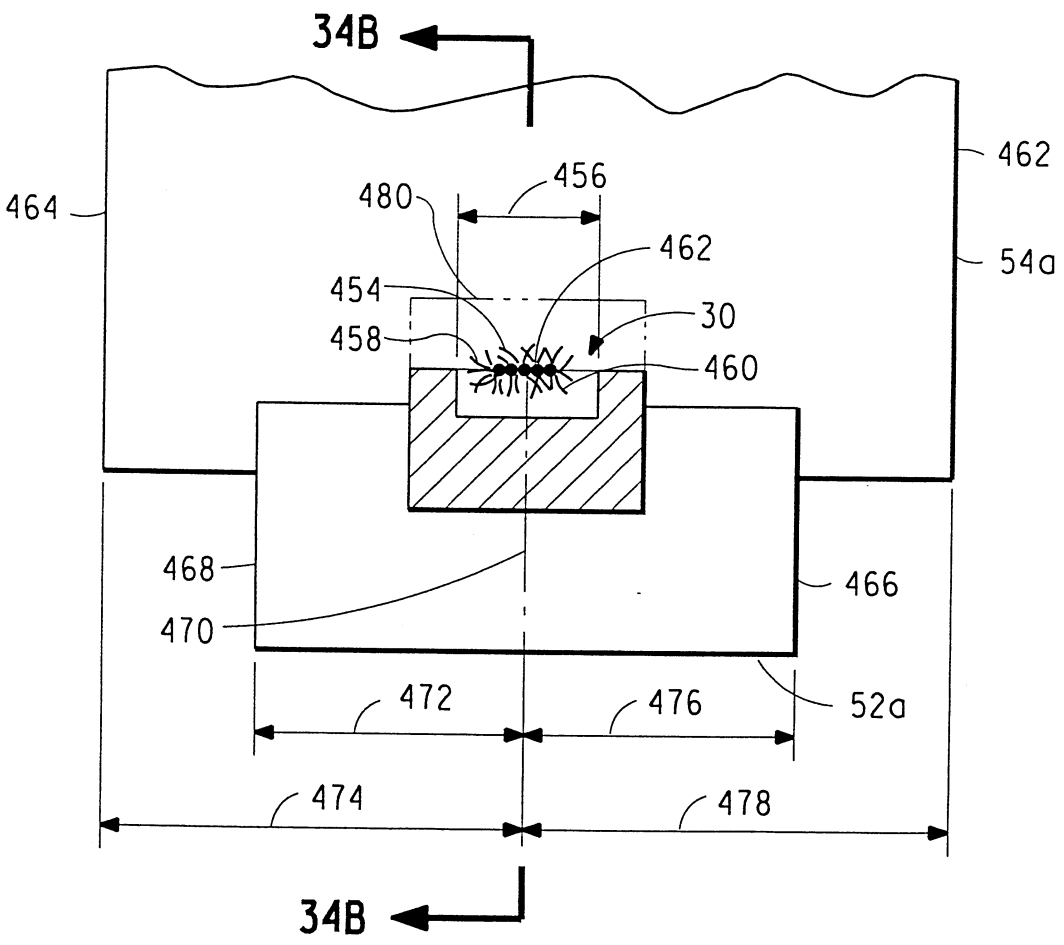


圖34A

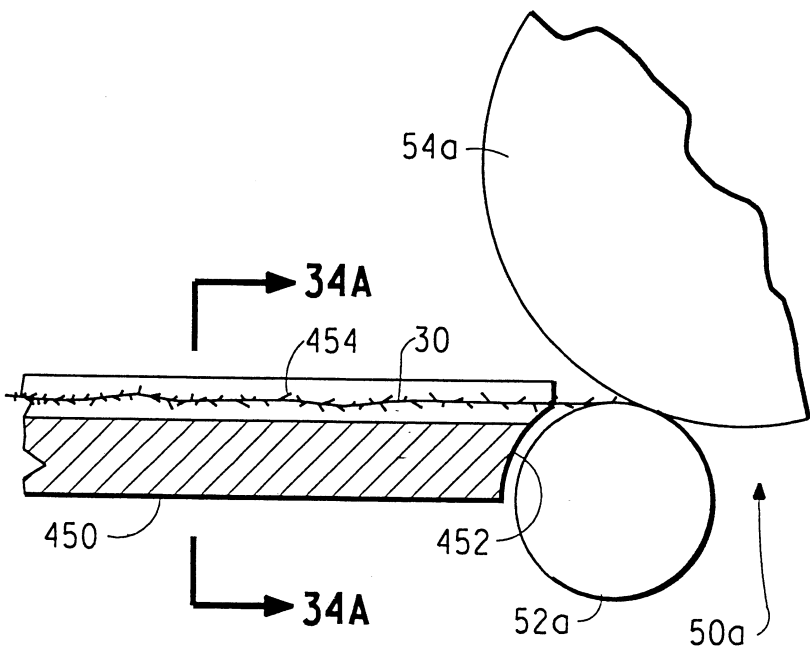
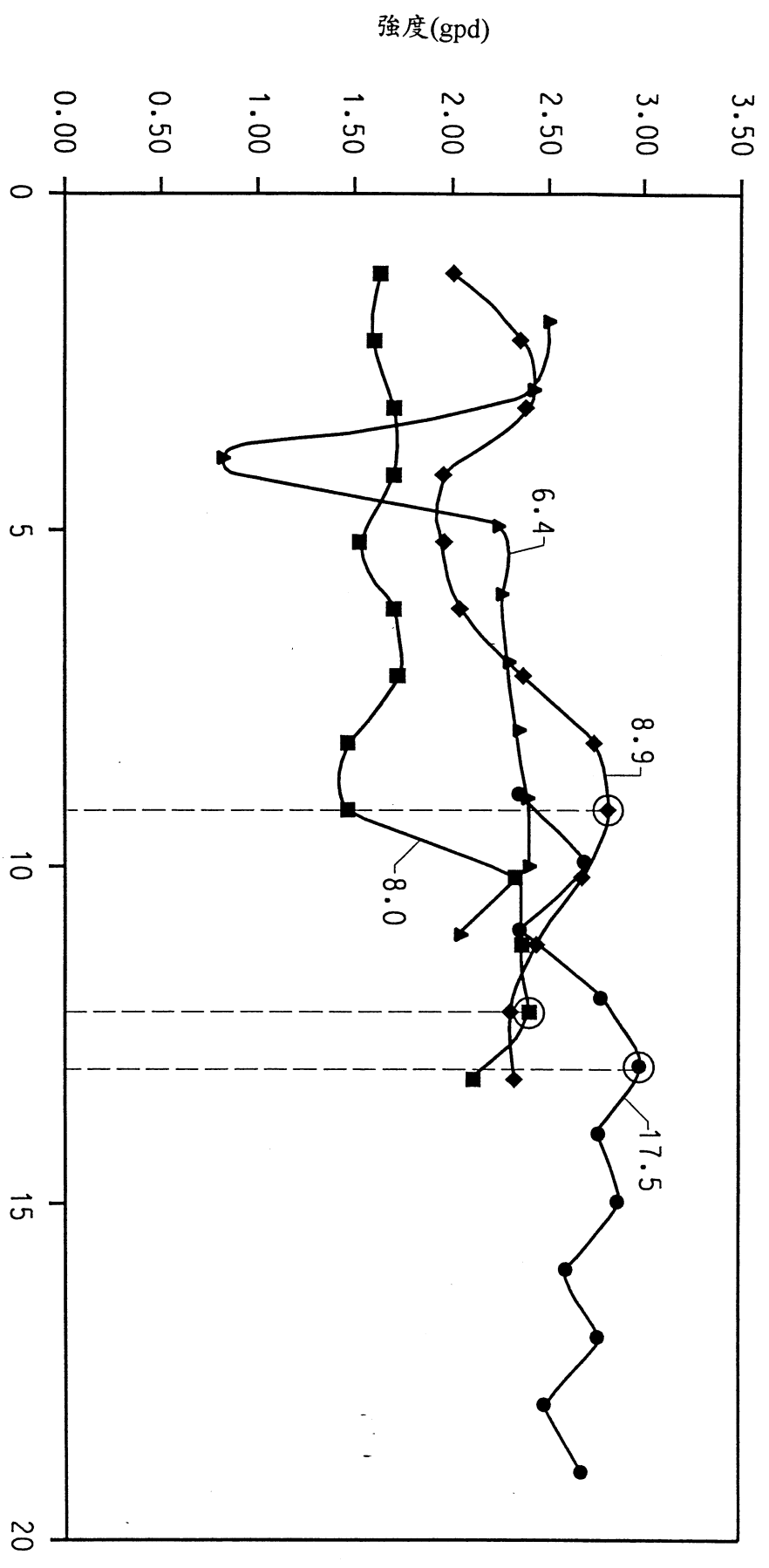


圖34B



噴嘴间距

间距" a "(吋)

圖 35