



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公開本

(11) 公開編號：TW 201631232 A

(43) 公開日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 01 日

(21) 申請案號：104143493 (22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 12 月 24 日

(51) Int. Cl. : **D02J1/08 (2006.01)** **D04H1/42 (2012.01)**
B29B11/16 (2006.01)

(30) 優先權：2014/12/26 日本 2014-264432
2015/03/31 日本 2015-071225

(71) 申請人：東麗股份有限公司 (日本) TORAY INDUSTRIES, INC. (JP)
日本

(72) 發明人：河原好宏 KAWAHARA, YOSHIHIRO (JP)；鈴木保 SUZUKI, TAMOTSU (JP)；三
好且洋 MIYOSHI, KATSUHIRO (JP)

(74) 代理人：丁國隆；黃政誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：10 共 49 頁

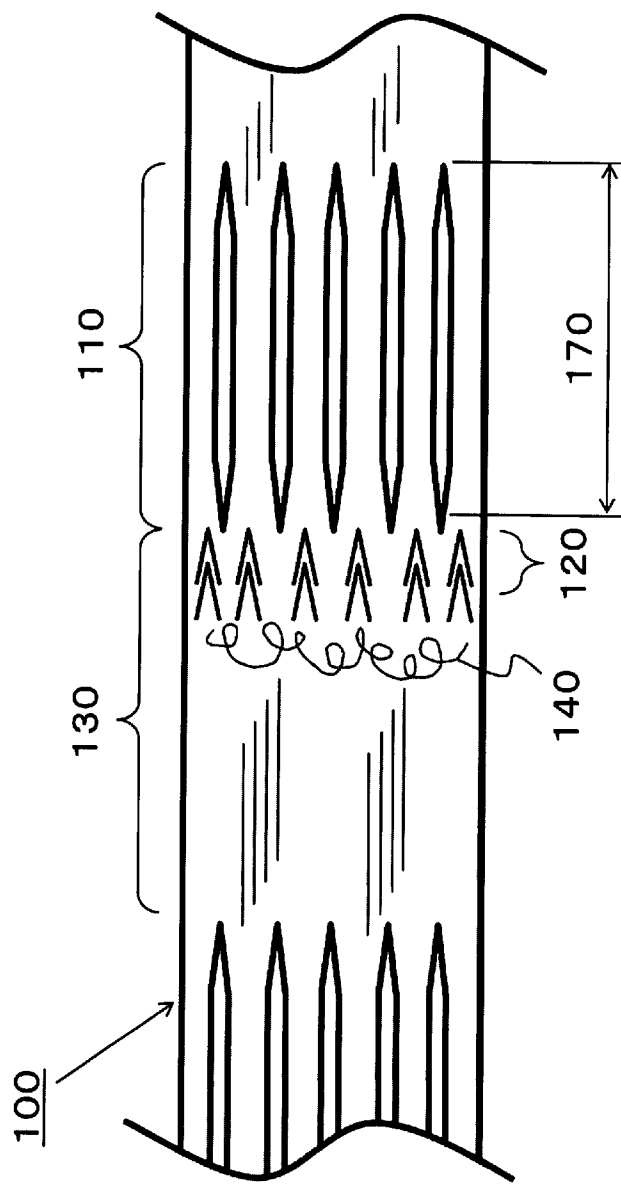
(54) 名稱

部分分纖纖維束之製造方法及製造裝置、部分分纖纖維束

(57) 摘要

提供部分分纖纖維束之製造方法、製造裝置、以此等之方法、裝置所得之部分分纖纖維束，該製造方法之特徵為：一邊使包含複數單絲之纖維束沿著長度方向行進，一邊將具備複數突出部之分纖手段刺入纖維束而生成分纖處理部，同時單絲纏絡之纏結部係形成於至少 1 個分纖處理部中與突出部的接觸部，然後自纖維束拔成分纖手段，經過包含前述纏結部的纏結蓄積部後，再度將分纖手段刺入纖維束。可提供能連續穩定地切割纖維束的部分分纖纖維束之製造方法及製造裝置。特別可提供部分分纖纖維束之製造方法及製造裝置、以及以此等之製造方法或製造裝置所得的部分分纖纖維束，該製造方法即使為含有撚的纖維束或大絲束的單絲數多之纖維束，也不擔心旋轉刀的更換壽命，使連續的切割處理成為可能。

指定代表圖：



符號簡單說明：

100 . . . 纖維束

110 . . . 分纖處理區
間

120 . . . 纏結蓄積部

130 . . . 未分纖處理
區間

140 . . . 絨毛匯集部

170 . . . 分纖距離

第1圖

201631232

發明摘要

※ 申請案號：104143493

※ 申請日：104.12.24

※ IPC 分類：D02J 1/08 (2006.01)

D04H 1/42 (2012.01)

B29B 1/16 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

部分分纖纖維束之製造方法及製造裝置、部分分纖纖維束

【中文】

提供部分分纖纖維束之製造方法、製造裝置、以此等之方法、裝置所得之部分分纖纖維束，該製造方法之特徵為：一邊使包含複數單絲之纖維束沿著長度方向行進，一邊將具備複數突出部之分纖手段刺入纖維束而生成分纖處理部，同時單絲纏絡之纏結部係形成於至少1個分纖處理部中與突出部的接觸部，然後自纖維束拔出分纖手段，經過包含前述纏結部的纏結蓄積部後，再度將分纖手段刺入纖維束。可提供能連續穩定地切割纖維束的部分分纖纖維束之製造方法及製造裝置。特別可提供部分分纖纖維束之製造方法及製造裝置、以及以此等之製造方法或製造裝置所得的部分分纖纖維束，該製造方法即使為含有撚的纖維束或大絲束的單絲數多之纖維束，也不擔心旋轉刀的更換壽命，使連續的切割處理成為可能。

【英文】

無。

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第 1 圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 100 纖維束
- 110 分纖處理區間
- 120 纏結蓄積部
- 130 未分纖處理區間
- 140 絨毛匯集部
- 170 分纖距離

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

部分分纖纖維束之製造方法及製造裝置、部分分纖纖維束

【技術領域】

【0001】本發明係關於部分分纖纖維束之製造方法及製造裝置、以及以此等之製造方法或製造裝置所得之部分分纖纖維束。更詳細而言，係關於可不發生斷絲而將未設想分纖的單絲數多之便宜的大絲束予以連續地分纖的部分分纖纖維束之製造方法及製造裝置、以及以此等之製造方法或製造裝置所得之部分分纖纖維束。

【先前技術】

【0002】已知有使用由不連續的強化纖維(例如，碳纖維)之束狀集合體(以下亦稱為纖維束)與基質樹脂所構成之成形材料，藉由加熱、加壓成形，而製造所欲形狀的成形品之技術。於如此的成形材料中，由單絲數多的纖維束所構成之成形材料雖然成形時的流動性優異，但有成形品的力學特性差之傾向。相對於其，著眼於成形時的流動性與成形品的力學特性之並存，作為成形材料內的纖維束，係使用經調整成任意的單絲數之纖維束。

【0003】作為調整纖維束的單絲數之方法，例如專利文獻1、2中揭示使用事先將複數的纖維束捲取之複數纖維束捲取體，進行分纖處理之方法。然而，此等之方法，由於受到事先處理之纖維束的單絲數之限制，調整範

圍受限定，難以調整至所欲的單絲數。

【0004】又，例如專利文獻3~5中揭示使用圓盤狀的旋轉刀，將纖維束縱切成所欲的單絲數之方法。此等之方法雖然可藉由變更旋轉刀的間距而調整單絲數，但由於在長度方向全長中經縱切的纖維束沒有收束性，將縱切後的絲捲取於筒管，自所捲取的筒管捲出纖維束的操作容易變得困難。又，於搬送縱切後的纖維束之際，因縱切所產生的分叉狀之纖維束係捲附於導輥或送料輥等，有搬送變得不易之虞。

【0005】另外，專利文獻6中揭示藉由除了具有與纖維方向平行的縱切機能之縱刀，還具有與纖維方向垂直的橫刀之分纖刀具，而與縱切同時地將纖維切斷成指定長度之方法。若為此方法，則不需要暫時將縱切後的纖維束捲取於筒管而搬送，操作性係被改善。然而，由於分纖刀具備縱刀與橫刀，而產生若其中一個刀刃先到達切斷壽命，則不得不更換刀刃全體之弊病。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0006】

[專利文獻1]日本特開2002-255448號公報

[專利文獻2]日本特開2004-100132號公報

[專利文獻3]日本特開2013-49208號公報

[專利文獻4]日本特開2014-30913號公報

[專利文獻5]日本發明專利第5512908號公報

[專利文獻6]國際公開2012/105080號公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0007】如上述，爲了製造具備流動性與力學特性的成形品，需要經調整成任意的單絲數之纖維束。

【0008】再者，於纖維束本身中存在撚(twist)，或在分纖處理步驟於纖維束之行進中摻入撚等，於纖維束經撚之狀態下，通過上述的縱切步驟時，由於於長度方向切斷已交叉的纖維束，故在縱切步驟前後，纖維束被斷成一截一截，發生不能連續地進行縱切處理之不良狀況。

【0009】因此，本發明之目的在於提供能連續穩定地切割(slit)纖維束的部分分纖纖維束之製造方法及製造裝置。特別是在於提供即使爲含有撚的纖維束或大絲束的單絲數多之纖維束，也不擔心旋轉刀的更換壽命，使連續的切割處理成爲可能的部分分纖纖維束之製造方法及製造裝置、以及以此等之製造方法或製造裝置所得之部分分纖纖維束。

[解決課題之手段]

【0010】爲了解決上述問題，本發明具有以下之構成。

(1)一種部分分纖纖維束之製造方法，其特徵爲：一邊使包含複數的單絲之纖維束沿著長度方向行進，一邊將具備複數的突出部之分纖手段刺入前述纖維束而生成分纖處理部，同時在至少1個前述分纖處理部中之與前述突出部的接觸部，形成前述單絲纏絡之纏結部，然後自前述纖維束拔出前述分纖手段，經過包含前述纏結部的纏結蓄積部後，再度將前述分纖手段刺入前述纖維束。

(2)一種部分分纖纖維束之製造方法，其特徵為：對包含複數的單絲之纖維束，將具備複數的突出部之分纖手段刺入前述纖維束，一邊使前述分纖手段沿著前述纖維束的長度方向行進一邊生成分纖處理部，同時在至少1個前述分纖處理部中之與前述突出部的接觸部，形成前述單絲纏絡之纏結部，然後自前述纖維束拔出前述分纖手段，使前述分纖手段行進至經過包含前述纏結部的纏結蓄積部之位置為止後，再度將前述分纖手段刺入前述纖維束。

(3)如(1)或(2)記載之部分分纖纖維束之製造方法，其中於拔出前述分纖手段後，經過一定時間後再度將前述分纖手段刺入前述纖維束。

(4)如(1)或(2)記載之部分分纖纖維束之製造方法，其中將前述分纖手段刺入前述纖維束後，經過一定時間後拔出。

(5)如(1)~(4)中任一項記載之部分分纖纖維束之製造方法，其中檢測作用於前述接觸部中的前述突出部之前述纖維束的作用於每寬度的推壓力，隨著前述推壓力的上升，自前述纖維束拔出前述分纖手段。

(6)如(1)或(2)記載之部分分纖纖維束之製造方法，其進一步具備攝影手段，該攝影手段係檢測自刺入於前述纖維束之前述分纖手段起沿著前述纖維束的長度方向前後的至少任一方之10~1000mm之範圍中的前述纖維束之撚的有無。

(7)如(6)記載之部分分纖纖維束之製造方法，其中檢

測作用於前述接觸部中的前述突出部之前述纖維束的作用於每寬度的推壓力，藉由前述攝影手段檢測撚，以自前述突出部即將接觸該撚之前起至通過為止將前述推壓力減低之方式，控制前述分纖手段。

(8)如(1)或(2)記載之部分分纖纖維束之製造方法，其中複數的前述突出部可各自獨立地控制。

(9)如(1)或(2)記載之部分分纖纖維束之製造方法，其中前述分纖手段具備與前述纖維束的長度方向正交之旋轉軸，於前述旋轉軸表面設有前述突出部。

(10)如(1)或(2)記載之部分分纖纖維束之製造方法，其中前述纖維束係強化纖維。

(11)如(10)記載之部分分纖纖維束之製造方法，其中前述強化纖維係碳纖維。

(12)一種部分分纖纖維束之製造裝置，其係將包含複數的單絲之纖維束予以分纖成複數的束之部分分纖纖維束之製造裝置，其特徵為至少具備：

送出前述纖維束之送出手段；具備有複數之將前述纖維束分纖的突出部之分纖手段；對前述纖維束，將前述分纖手段刺入/拔出之控制手段；與，捲取經分纖的部分分纖纖維束之捲取手段。

(13)如(12)記載之部分分纖纖維束之製造裝置，其進一步具有旋轉機構，該旋轉機構係用於使前述分纖手段能沿著與前述纖維束的送出方向正交的旋轉軸旋轉。

(14)如(12)或(13)記載之部分分纖纖維束之製造裝置，其進一步具有推壓力檢測手段與推壓力運算手段，

該推壓力檢測手段係檢測刺入於前述纖維束的前述突出部之來自前述纖維束的推壓力，該推壓力運算手段係運算所檢測的推壓力，藉由前述控制手段而自前述纖維束拔出前述分纖手段。

(15)如(12)或(13)記載之部分分纖纖維束之製造裝置，其進一步具有攝影手段，該攝影手段係檢測自刺入於前述纖維束的前述分纖手段起沿著前述纖維束的長度方向前後的至少任一方之10~1000mm之範圍中的前述纖維束之撚的有無。

(16)一種部分分纖纖維束，其特徵為其係沿著包含複數的單絲之纖維束的長度方向交替地形成有分纖成複數的束之分纖處理區間與未分纖處理區間而成。

(17)如(16)記載之部分分纖纖維束，其係在至少1個前述分纖處理區間的至少一方之端部，形成前述單絲經纏絡之纏結部、及/或聚集該纏結部所成之纏結蓄積部而成。

(18)如(17)記載之部分分纖纖維束，其係於前述分纖處理區間的至少一方之端部，形成纏結蓄積部而成，該纏結蓄積部包含前述單絲經纏絡的纏結部。

(19)如(16)~(18)中任一項記載之部分分纖纖維束，其中交替地形成之前述分纖處理區間與前述未分纖處理區間係於前述纖維束的寬度方向平行地複數設置，前述分纖處理區間係在前述纖維束內隨機地設置。

(20)如(16)~(18)中任一項記載之部分分纖纖維束，其中交替地形成之前述分纖處理區間與前述未分纖處

理區間係於前述纖維束的寬度方向平行地複數設置，在前述纖維束的長度方向中的任意長度之全幅區域中，具有至少1個前述分纖處理區間。

[發明之效果]

【0011】 依照本發明，可提供能連續穩定地切割纖維束的部分分纖纖維束之製造方法及製造裝置。特別可提供部分分纖纖維束之製造方法及製造裝置、以及以此等之製造方法或製造裝置所得的部分分纖纖維束，該部分分纖纖維束之製造方法即使為含有撚的纖維束或大絲束的單絲數多之纖維束，也不擔心旋轉刀的更換壽命，使連續的切割處理成為可能。再者，便宜的大絲束之連續切割處理係成為可能，可謀求成形品的材料成本、製造成本之減低。

【圖式簡單說明】

【0012】

第1圖係顯示本發明中的對纖維束施有分纖處理之部分分纖纖維束的一例之概略平面圖。

第2圖係顯示已將分纖手段刺入行進的纖維束的一例之(A)概略平面圖與(B)概略側面圖。

第3圖係顯示成為分纖手段的一部分之突出部的接觸部之一例，第2圖中的A部分之部分放大圖。

第4圖係顯示突出部中的接觸部之角部的例之概略剖面圖。

第5圖係顯示將行進的分纖手段刺入纖維束之移動循環的一例之(A)概略平面圖與(B)概略側面圖。

第6圖係顯示將行進的分纖手段刺入纖維束之移動循環的另一例之概要說明圖。

第7圖係顯示將旋轉分纖手段刺入之移動循環的一例之說明圖。

第8圖係顯示本發明中的對纖維束施有分纖處理之分纖纖維束的一例之概略平面圖。

第9圖係顯示本發明中的對纖維束施有分纖處理之部分分纖纖維束的例之概略平面圖，(A)顯示並列分纖處理，(B)顯示交錯分纖處理，(C)顯示隨機分纖處理之例。

第10圖係顯示(A)將撚部分纖處理之前與(B)將撚部分纖處理之後纖維束的寬度變窄之概要說明圖。

【實施方式】

[實施發明之形態]

【0013】 [方法及裝置全體]

以下，一邊參照圖面一邊說明本發明。再者，本發明完全不受該圖面之態樣所限定。

【0014】第1圖顯示本發明中的對纖維束施有分纖處理之部分分纖纖維束的一例，第2圖顯示該分纖處理之一例。關於本發明的部分分纖纖維束之製造方法及製造裝置，使用第2圖來說明。第2圖係顯示已將分纖手段刺入行進的纖維束的一例之(A)概略平面圖、(B)概略側面圖。圖中的纖維束行進方向A(箭頭)係纖維束100的長度方向，表示自未圖示的纖維束供給裝置連續地供給纖維束100。

【0015】分纖手段200具備具有容易刺入纖維束100的

突出形狀之突出部 210，刺入行進的纖維束 100，生成與纖維束 100 的長度方向略平行之分纖處理部 150。此處，分纖手段 200 較佳為刺入纖維束 100 的側面。所謂纖維束的側面，就是纖維束的剖面成為如橫長的橢圓或橫長的長方形之扁平形狀時的水平方向之面(例如，相當於第 2 圖中所示的纖維束 100 之側表面)。又，具備的突出部 210，係相對於 1 個分纖手段 200 可為 1 個，也可為複數。在 1 個分纖手段 200 有複數的突出部 210 時，由於減少突出部 210 的磨耗頻率，亦可減少更換頻率。再者，亦可按照分纖的纖維束數，同時使用複數的分纖手段 200。可將複數的分纖手段 200 並列、交錯、錯開相位等，而任意地配置複數的突出部 210。

【0016】藉由分纖手段 200 將包含複數的單絲之纖維束 100 分成條數更少的分纖束時，複數的單絲在纖維束 100 內實質上不是並列的狀態，由於以單絲水準纏絡的部分多，分纖處理中在接觸部 211 附近有形成單絲纏絡之纏結部 160 的情況。

【0017】此處，所謂的形成纏結部 160，例如可舉出藉由分纖手段 200 使分纖處理區間內所預先存在的單絲彼此之纏絡形成在(移動至)接觸部 211 的情況，或藉由分纖手段 200 形成(製造)新的單絲纏絡之集合體的情況等。

【0018】於任意之範圍中生成分纖處理部 150 後，自纖維束 100 拔出分纖手段 200。藉由此拔出，而生成施有分纖處理的分纖處理區間 110，與其同時地生成已蓄積纏結部 160 之纏結蓄積部 120。又，於分纖處理中自纖維束所

發生的絨毛係作為絨毛匯集部140，於分纖處理時生成在纏結蓄積部120附近。

【0019】然後，藉由再度將分纖手段200刺入纖維束100，而生成未分纖處理區間130。

【0020】纖維束的行進速度較佳為變動少的穩定之速度，更佳為固定的速度。

【0021】分纖手段200只要是能達成本發明目的之範圍，則沒有特別的限制，較佳為具備如金屬製的針或薄板等之銳利形狀的形狀者。分纖手段200較佳為對於進行分纖處理的纖維束100之寬度方向，設置複數的分纖手段200，分纖手段200之數可按照進行分纖處理的纖維束100之構成單絲條數 F (條)而任意地選擇。分纖手段200之數較佳為對於纖維束100的寬度方向，成為 $(F/10000-1)$ 個以上且少於 $(F/50-1)$ 個。若少於 $(F/10000-1)$ 個，則在後續步驟中作成強化纖維複合材料時，難以展現力學特性的提高，若為 $(F/50-1)$ 個以上，則有在分纖處理時斷絲或起毛之虞。

【0022】[纖維束]

本發明中使用的纖維束100，只要是包含複數的單絲之纖維束，則纖維種類係沒有特別的限定。其中，較佳為使用強化纖維，尤其較佳為選自包含碳纖維、聚芳醯胺纖維及玻璃纖維之群組的至少1種。此等可單獨使用，也可併用2種類以上。其中，碳纖維由於可提供輕量且強度優異的複合材料，故特別合適。作為碳纖維，可為PAN系、瀝青系之任一者，其平均纖維直徑較佳為 $3\sim 12\mu\text{m}$

，更佳為6～9 μm 。

【0023】於碳纖維之情況，通常將由連續纖維所構成的單絲集束3000～60000條左右而成之纖維束，作為捲取於筒管的捲絲體(捲裝物)供給。纖維束較佳為無撚，但亦可使用摻入撚的股線(strand)，即使於搬送中摻入撚，也可適用於本發明。單絲數亦沒有限制，但使用單絲數多的所謂大絲束時，由於纖維束的每單位重量之價格便宜，單絲數愈多愈可減低最終製品的成本而較佳。又，作為大絲束，亦可使用將纖維束彼此彙整成1個束而捲取之所謂的併絲形態。

【0024】使用強化纖維時，以提高作成強化纖維複合材料時之與基質樹脂的接著性等為目的，較佳為經表面處理。作為表面處理之方法，有電解處理、臭氧處理、紫外線處理等。又，以防止強化纖維的起毛、或提高強化纖維股線的收束性、或提高與基質樹脂的接著性等為目的，亦可給予上漿劑。作為上漿劑，並沒有特別的限定，但可使用具有環氧基、胺基甲酸酯基、胺基、羧基等之官能基的化合物，此等可使用1種或併用2種以上。

【0025】本發明中使用的纖維束較佳為經預先集束的狀態。此處所謂的經預先集束的狀態，例如係指藉由構成纖維束的單絲彼此之纏絡而集束的狀態、或藉由給予纖維束的上漿劑而集束的狀態、藉由在纖維束之製造步驟中含有形成之撚而集束之狀態。

【0026】[分纖手段之行進]

本發明不限於纖維束行進之情況，可為如第5圖中所

示，對於靜止狀態的纖維束100，將分纖手段200刺入(箭頭(1))，然後一邊使分纖手段200沿著纖維束100行進(箭頭(2))一邊生成分纖處理部150，然後拔出分纖手段200(箭頭(3))之方法。然後，可如第6圖(A)中所示，使靜止的纖維束100移動一定距離後，使分纖手段200回到原來的位置(箭頭(4))，亦可如第6圖(B)中所示，不移動纖維束100，而移動分纖手段200直到經過纏結蓄積部120為止(箭頭(4))。

【0027】如此，藉由分纖手段200，交替地形成分纖處理區間與未分纖處理區間。

【0028】再者，取決於構成纖維束100的單絲之纏絡狀態，亦可不確保任意長度的未分纖處理區間(該確保例如為於第2圖中，處理分纖處理區間110後，確保一定長度的未分纖處理區間130後，再處理下一個分纖處理部150)，而自分纖處理區間的終端部附近起，接著再開始分纖處理。例如，如第6圖(A)中所示，一邊使纖維束100間歇地移動一邊進行分纖處理之情況，可於分纖手段200進行分纖處理(箭頭(2))後，藉由使纖維束100的移動長度比先前剛剛分纖處理的長度更短，而使再度將分纖手段200刺入的位置(箭頭(1))重疊於先前剛剛分纖處理的分纖處理區間。另一方面，如第6圖(B)中所示，一邊使分纖手段200本身移動一邊進行分纖處理之情況，暫時拔出分纖手段200(箭頭(3))後，可不移動一定長度(箭頭(4))，而再度將分纖手段200刺入纖維束(箭頭(5))。

【0029】如此的分纖處理，在構成纖維束100之複數的

單絲彼此纏絡之情況，由於在纖維束內單絲不是實質上並列的狀態，故對於纖維束100的寬度方向，即使在已經分纖處理的位置、或與已拔出分纖手段200的地方相同的位置，再度將分纖手段200刺入，也容易以單絲水準而錯開所刺入的位置，與先前剛剛形成的分纖處理區間係經分纖的狀態(空隙)不連續，而可作為各個的分纖處理區間存在。

【0030】每1次分纖處理所進行分纖之分纖處理區間170的長度，雖然亦取決於進行分纖處理的纖維束之單絲纏絡狀態，但較佳為1mm以上且小於5000mm。若小於1mm，則分纖處理的效果不充分，若成為5000mm以上，則取決於強化纖維束，有斷絲或起毛之虞。更佳為10mm以上且小於3000mm，再更佳為30mm以上且小於1000mm。

【0031】再者，當複數設置分纖手段200時，亦可對於纖維束的寬度方向，略平行地複數設置交替地形成的分纖處理區間與未分纖處理區間。此時，如前述，可將複數的分纖手段200並列、交錯、錯開相位等，而任意地配置複數的突出部210。

【0032】再者，亦可獨立地控制複數的突出部210。詳細係如後述，但亦較佳為按照分纖處理所需要的時間或突出部210檢測的推壓力，而各個突出部210獨立地進行分纖處理。

【0033】[捲出]

於任一情況中，自配置於纖維束行進方向上游側之捲出纖維束的捲出裝置(未圖示)等來捲出纖維束。纖維

束的捲出方向，係考慮於與筒管的旋轉軸垂直地相交之方向拉出之橫出方式，或於與筒管(紙管)的旋轉軸相同的方向拉出之縱出方式，但若考慮解除撚為少者，則較佳為橫出方式。

【0034】又，關於捲出時的筒管之設置位態，可設置於任意之方向。其中，於已將筒管插於筒子架(creel)之狀態，非筒子架旋轉軸固定面之側的筒管之端面以朝向於水平方向以外的方向之狀態設置時，較佳為以對纖維束施加一定的張力之狀態而保持。可認為對纖維束無一定的張力時，由於纖維束自捲裝物(於筒管捲繞有纖維束之捲體)滑落而自捲裝物脫離，或自捲裝物脫離的纖維束捲附在筒子架旋轉軸上，而捲出會變困難。

【0035】另外，作為捲出的捲裝物之旋轉軸固定方法，除了使用筒子架之方法，還可適用在平行排列的2支輓上，與輓平行地載置捲裝物，以於並排的輓上轉動捲裝物的方式捲出纖維束之表面捲出方式。

【0036】還有，使用筒子架的捲出之情況，可考慮將皮帶掛在筒子架上，固定其一方，在另一方吊掛秤錘，以彈簧拉伸等，而制動筒子架，藉此將張力給予捲出的纖維束之方法。此時，按照捲徑而使制動力可變，係有效作為使張力穩定之手段。

【0037】又，對於分纖後的單絲條數之調整，可藉由將纖維束擴幅之方法，與於纖維束之寬度方向並排配置之複數的分纖手段之間距來調整。藉由減小分纖手段的間距，於纖維束寬度方向設置更多的分纖手段，而可分

織處理為單絲條數更少之所謂的細束。又，即使不窄化分織手段的間距，在進行分織處理之前將纖維束擴幅，以更多的分織手段將經擴幅的纖維束予以分織，亦可調整單絲條數。

【0038】此處所謂的擴幅，意指擴大纖維束100的寬度之處理。作為擴幅處理方法係沒有特別的限制，較佳為使其通過振動輥之振動擴幅法、噴吹經壓縮的空氣之空氣擴幅法等。

【0039】[刺入、拔出：時間]

本發明係重複分織手段200的刺入與拔出而形成分織處理部150。此時，再度刺入的時機較佳為以拔出分織手段200後的經過時間來設定。又，再度拔出的時機亦較佳為以將分織手段200刺入後的經過時間來設定。藉由以時間設定刺入及/或拔出之時機，可生成指定距離間隔之分織處理區間110及未分織處理區間130，分織處理區間110與未分織處理區間130之比率亦可任意地決定。又，指定時間間隔可一直相同，但也可按照已進行分織處理的距離而變長或變短，或按照當時的纖維束之狀態，例如於纖維束原本具有的絨毛或單絲之纏絡少時，縮短指定時間間隔等，按照狀況而變化。

【0040】[拔出：推壓力或張力、張力差]

若將分織手段200刺入纖維束100，則隨著分織處理之經過，由於所生成的纏結部160係持續推壓突出部210，故分織手段200係受到來自纏結部160的推壓力。

【0041】如前述，複數的單絲係在纖維束100內實質上

不是並列之狀態，以單絲水準纏絡的部分多，進一步於纖維束100的長度方向中，有纏絡多的地方與少的地方存在之情況。單絲纏絡多的地方係分纖處理時的推壓力之上升變快，相反地，單絲纏絡少的地方係推壓力之上升變慢。因此，於本發明之分纖手段200中，較佳為具有檢測來自纖維束100的推壓力之推壓力檢測手段。

【0042】又，由於在分纖手段200之前後纖維束100之張力有變化的情況，故可在分纖手段200的附近具備至少1個檢測纖維束100的張力之張力檢測手段，也可具備複數個而運算張力差。此等推壓力、張力、張力差之檢測手段亦可個別地具備，也可組合任意者而設置。此處，檢測張力的張力檢測手段，較佳為自分纖手段200起沿著纖維束100的長度方向，在前後的至少一方相隔10~1000mm之範圍中配置。

【0043】此等推壓力、張力、張力差較佳為按照所檢測出的值，而控制分纖手段200之拔出。更佳為以隨著所檢測出的值之上升，在超過任意設定之上限值時拔出分纖手段200之方式進行控制。上限值於推壓力、張力之情況，較佳在0.01~1N/mm之範圍中設定上限值，張力差較佳在0.01~0.8N/mm之範圍中設定上限值。再者，上限值可按照纖維束的狀態，以±10%的幅度使其變動。此處，推壓力、張力、張力差之單位(N/mm)表示纖維束100的作用於每寬度之力。

【0044】若低於推壓力、張力、張力差之上限值之範圍，則由於將分纖手段200刺入而立刻到達拔出分纖手段

200的推壓力或張力、張力差，故無法取得充分的分纖距離，分纖處理區間110變得過短，變成得不到本發明所欲得到的施有分纖處理之纖維束。另一方面，若高於上限值之範圍，則由於將分纖手段200刺入後，於到達拔出分纖手段200的推壓力或張力、張力差之前，在纖維束100中單絲的切斷增加，故施有分纖處理的纖維束係呈分叉狀地突出、或所產生的絨毛增加等之不良狀況變得容易發生。突出的分叉係捲附於搬送中的輓，或絨毛係堆積於驅動輓上、在纖維束上發生滑動等，容易發生搬送不良。

【0045】與以時間控制分纖手段200的拔出時機之情況不同，於檢測推壓力、張力、張力差的情況，由於在分纖處理時，於施予切斷纖維束100之程度的力之前拔出分纖手段200，故對纖維束100變得沒有施加過度的力，連續的分纖處理成為可能。

【0046】再者，為了一邊抑制如纖維束100經部分切斷的斷枝或起毛之發生，一邊得到分纖處理區間110長且纏結蓄積部120的形狀在長度方向穩定的纖維束100，推壓力較佳為0.04~0.4N/mm，張力較佳為0.02~0.2N/mm範圍，張力差較佳為0.05~0.5N/mm之範圍。

【0047】[圖像檢測]

亦較佳為於自己刺入於纖維束100的分纖手段200起沿著纖維束100的長度方向前後至少一方相隔10~1000mm之範圍中，具備檢測纖維束100之撚的有無的攝影手段。藉由此攝影，預先界定撚的位置，以不將分纖

手段200刺入撚的方式進行控制，藉此可防止刺入失誤。又，於撚接近已刺入的分纖手段200之際，拔出分纖手段200，即不將撚予以分纖處理，藉此可防止纖維束100的狹幅化。此處，所謂的刺入失誤，就是指將分纖手段200刺入撚，僅將纖維束100推動至分纖手段200的刺入方向，而沒有經分纖處理。

【0048】於分纖手段200複數存在於纖維束100的寬度方向且等間隔地配置之構成中，由於若纖維束100的寬度變化，則所分纖的單絲條數亦變化，故有穩定的單絲條數之分纖處理變得無法進行的情況。又，若將撚強迫進行分纖處理，則由於將纖維束100以單絲水準切斷，產生多的絨毛，故聚集纏結部160而成的纏結蓄積部120之形狀變大。若殘留大的纏結蓄積部120，則容易勾住自捲體所退繞的纖維束100。

【0049】[撚部快送迴避]

於檢測到纖維束100的撚時，除了以不將分纖手段200刺入前述撚的方式進行控制以外，還可使纖維束100的行進速度變化。具體而言，於檢測到撚後，在自纖維束100拔出分纖手段200之時機，於撚經過分纖手段200為止的期間，藉由加快纖維束100的行進速度，可高效率地迴避撚。

【0050】[狹幅化]

使用第10圖，說明纖維束100的狹幅化。第10圖係顯示使用旋轉分纖手段220的圖之一例，分纖手段之形態係不受此所限定。第10圖(A)係在使纖維束100沿著纖維行

進方向 B 行進時，將突出部 210 刺入纖維束 100，而進行分纖處理之狀態。於此狀態下，撚部 300 係未接觸突出部 210。第 10 圖 (A) 中的實線 310、單點虛線 320 各自表示纖維束 100 中的單絲。此等單絲 310、320 係以撚部 300 作為交界而交換位置。使纖維束 100 行進，使突出部 210 直接接觸撚部 300 而進行分纖處理時，如第 10 圖 (B) 所示，纖維束的寬度係自 C 往 D 變狹窄。已說明符號 310、320 為單絲之情況，但不限於此態樣，以某程度的單絲經彙整的纖維束狀態而形成撚部 300 之情況亦相同。

【0051】[推壓變更]

又，亦可進一步具備圖像運算處理手段，其係運算以攝影手段所得之圖像，亦可進一步具備以圖像運算處理手段之運算結果為基礎，控制分纖手段 200 的推壓力之推壓力控制手段。例如，於圖像運算處理手段檢測到撚時，可改善分纖手段經過撚時的撚之通過性。具體而言，較佳為藉由攝影手段檢測撚，以自突出部 210 即將接觸到所檢測的撚之前至通過為止將推壓力減低之方式，控制分纖手段 200。檢測到撚時，較佳為減低至推壓力之上限值的 0.01~0.8 倍之範圍。低於此範圍時，變得實質上無法檢測推壓力，推壓力的控制變困難，產生提高控制機器本身的檢測精度的需求。又，高於此範圍時，分纖處理撚的頻率變多，纖維束變細。

【0052】[旋轉分纖手段]

除了將具備突出部 210 的分纖手段 200 單純地刺入纖維束 100 以外，使用能旋轉的旋轉分纖手段 220 作為分纖

手段亦為較佳的態樣。第7圖係顯示將旋轉分纖手段刺入的移動循環之一例的說明圖。旋轉分纖手段220具有旋轉機構，該旋轉機構具備有與纖維束100的長度方向呈正交的旋轉軸240，突出部210係設置在旋轉軸240表面。沿著圖中的纖維束行進方向B(箭頭)，配合纖維束100的行進，設於旋轉分纖手段220的突出部210係刺入纖維束100，開始分纖處理。此處，雖省略圖示，但旋轉分纖手段220較佳為具有推壓力檢測機構與旋轉停止位置保持機構。藉由兩者之機構，於指定的推壓力作用於旋轉分纖手段220為止，在第7圖(A)之位置保持旋轉停止位置，繼續分纖。若於突出部210產生纏結部160等，超過指定的推壓力，則如第7圖(B)，旋轉分纖手段220係開始旋轉。然後，如第7圖(C)，自纖維束100拔出突出部210(黑圓記號)，進行下一個突出部210(白圓記號)刺入纖維束100之動作。由於第7圖(A)~第7圖(C)之動作愈短則未分纖處理區間愈短，故欲增多纖維束的分纖處理區間之比例時，較佳為縮短第7圖(A)~第7圖(C)之動作。

【0053】[撚部快轉迴避]

藉由在旋轉分纖手段220配置許多的突出部210，可得到分纖處理比例多的纖維束100，或增長旋轉分纖手段220的壽命。所謂分纖處理比例多的纖維束，就是已加長纖維束內之經分纖處理的長度之纖維束，或已提高經分纖處理的區間與未分纖處理的區間之發生頻率的纖維束。又，由於在1個旋轉分纖手段所設置的突出部210之數愈多，則愈減少與纖維束100接觸而突出部210磨耗之頻

率，可增長壽命。作為設置突出部210之數，較佳為在圓盤狀的外緣等間隔地配置3~12個，更佳為4~8個。

【0054】如此，一邊以分纖處理比例與突出部的壽命為優先，一邊欲得到纖維束寬度穩定的纖維束100時，較佳為在旋轉分纖手段220具有檢測撚之攝影手段。具體而言，於攝影手段檢測到撚為止的通常時間，旋轉分纖手段220係藉由間歇地重複旋轉及停止而進行分纖處理，於檢測到撚時，藉由比通常時間提高旋轉分纖手段220的旋轉速度及/或縮短停止時間，可使纖維束寬度穩定。

【0055】 [連續旋轉迴避]

亦可使前述停止時間成為零，即不停止地連續繼續旋轉。

【0056】 [連續旋轉分纖]

又，除了重複旋轉分纖手段220的間歇旋轉與停止之方法以外，還可一直將旋轉分纖手段220繼續旋轉。此時，較佳為相對地加快或減慢纖維束100的行進速度與旋轉分纖手段220的旋轉速度中之任一者。於速度相同時，由於對纖維束100進行穿刺/拔出突出部210之動作，雖然可形成分纖處理區間，但因為對於纖維束100的分纖作用弱，有分纖處理不充分進行之情況。又，任一者的速度相對地過快或過慢時，纖維束100與突出部210接觸的次數變多，有因摩擦而斷絲之虞，有連續生產性差的情況。

【0057】 [分散手段：上下往復]

本發明亦可進一步具有往復移動機構，其係藉由分纖手段200、旋轉分纖手段220的往復移動而進行分纖手

段200、旋轉分纖手段220的刺入與拔出。又，亦較佳的態樣為進一步具有往復移動機構，其用於使分纖手段200、旋轉分纖手段220沿著纖維束100的送出方向往復移動。於往復移動機構中，可使用氣壓或電動的滾筒(cylinder)或滑件等之線性致動器。

【0058】[角部]

突出部210的前端之與纖維束100的接觸部之形狀係如第3圖中所示，較佳為作成使角部呈圓形之形狀。突出部210的角部230L、230R較佳為以如第4圖(A)所示的圓弧狀(曲率半徑： r)、如第4圖(B)所示的部分圓弧R1、R2(角度範圍： $\theta 1$ 、 $\theta 2$ ，曲率半徑： $r 1$ 、 $r 2$)與直線L1之組合的方式，作為角部全體係形成曲面狀。

【0059】角部的形狀不足且銳利時，單絲變得容易被切斷，於分纖處理時，纖維束100係分叉狀地突出，絨毛的發生變得容易增加。分叉若突出，則會有捲附於搬送中的輓，或絨毛係堆積於驅動輓而使纖維束滑動等發生搬送不良的情況。又，經切斷的單絲係成為絨毛，可能成為形成纏結部之原因。若聚集纏結部而成之纏結蓄積部變大，則變得容易勾住自捲體所退繞的纖維束。

【0060】第4圖(A)中的曲率半徑 r 較佳為將接觸部的板厚尺寸乘以 $0.01 \sim 0.5$ 而得之尺寸，較佳為乘以 $0.01 \sim 0.2$ 而得之尺寸。又，第4圖(B)之圓弧部分亦可複數設置。圓弧部分與直線部分可任意設定。

【0061】[部分分纖纖維束]

針對本發明之部分分纖纖維束進行說明。第8圖係顯

示本發明中的對纖維束施有分纖處理之部分分纖纖維束的一例之概略2次元平面圖。本發明中的部分分纖纖維束之特徵為：對包含複數的單絲之纖維束100，沿著纖維束的長度方向，交替地形成部分地施有分纖處理之分纖處理區間111a~118a，與在鄰接的分纖處理區間之間所形成之未分纖處理區間。

【0062】再者，亦較佳為在至少1個分纖處理區間(第8圖之例中分纖處理區間112a)的至少一方之端部，形成有聚集單絲經纏絡的纏結部而成之纏結蓄積部830。纏結蓄積部830係如前述，藉由以下的情況所形成：藉由分纖手段200使分纖處理區間內所預先存在的單絲彼此之纏絡形成在(移動至)接觸部211之情況，或藉由分纖手段200形成(製造)新的單絲經纏絡之集合體的情況等。於獨立地控制複數的分纖手段200的情況，亦更佳在至少1個分纖處理區間的至少一方之端部，形成纏結蓄積部830，但於構成纖維束100的單絲中原本的纏絡多的情況等，於難以獨立控制複數的分纖手段200的情況等，亦更佳為將複數的分纖手段200，以相同的動作條件進行分纖處理，在分纖處理區間的至少一方之端部，形成包含前述單絲經纏絡的纏結部之纏結蓄積部。

【0063】再者，本發明之部分分纖纖維束，只要交替地形成分纖處理區間與未分纖處理區間，則可採取各種的態樣。如前述，從可將複數的分纖手段200於纖維束100的寬度方向排列，獨立地進行控制來看，較佳為交替地形成的分纖處理區間與未分纖處理區間於纖維束100的

寬度方向平行地複數設置。

【0064】具體而言，如第9圖(A)所示，分纖處理區間(111a~111d、112a~112d、113a~113d)係並列地排列，或如第9圖(B)所示，將分纖處理區間110a交錯配置，或如第9圖(C)所示，將分纖處理區間110b隨機配置等，可對於纖維束100的寬度方向，任意地錯開相位而配置分纖處理區間。再者，於第9圖中，符號內之相同數字的分纖處理區間(例：111a與111b)，表示經相同的分纖手段200處理。

【0065】此處，於纖維束的寬度方向平行地複數設置之交替地形成的分纖處理區間與未分纖處理區間，較佳為在纖維束100的長度方向中之任意長度，具有至少1個分纖處理區間。例如，如第8圖所示，若取任意長度區域810為例，則至少包含分纖處理區間111b、112a、113a、115a、116a及118a。於任意長度區域810或任意長度區域820中，區域內的任一個分纖處理區間亦包含其一方的端部，但不受如此的態樣所限定，如任意長度區域821，亦可為僅包含分纖處理區間112b及116b的中央部之態樣。如此，任意長度區域中所包含的分纖處理區間之數也可不一定，藉由變動分纖處理區間之數，例如在後續步驟中將部分分纖纖維束切割成指定長度而作成不連續纖維時，分纖處理區間之數多的地方係成為分纖起點，對於包含指定的單絲條數之纖維束，可容易控制分割。另一方面，不切割部分分纖纖維束而作為連續纖維使用時，在後續步驟中含浸樹脂等而作成強化纖維複合材料

之際，自包含多的分纖處理區間之區域起，在強化纖維束內成爲樹脂含浸之起點，可縮短成形時間，同時可減低強化纖維複合材料中的空隙等。

【0066】結束1個分纖處理區間(一例：第8圖中的111a)之分纖處理後，隔著一定的距離而與新分纖處理的分纖處理區間(111b)鄰接，未分纖處理區間係作爲此兩個區域的端部彼此之區間而進行說明，惟不受此所限定。如第9圖(A)之部分放大圖中所例示，對於纖維束的長度方向，有在分纖處理區間113c、113d的端部彼此之區間中未形成未分纖處理區間之情況。即使爲如此的情況，若以單絲水準對於纖維束100的寬度方向錯開分纖位置，各自形成不同的分纖處理區間，則只要於纖維束內長度方向作爲有限長度的分纖處理區間存在，則分纖處理區間之前端彼此亦可接近(實質上連繫)。藉由至少以單絲水準對於寬度方向錯開分纖位置，形成各自的分纖處理區間，而於連續進行分纖處理之際，可抑制斷絲或起毛，可得到品質良好的分纖處理纖維束。

【0067】若於部分分纖纖維束中發生斷絲，則在將部分分纖纖維束切割成指定的長度，作成不連續纖維強化複合材料時，在發生斷絲的地方，切斷長度係變短，有作成不連續纖維強化複合材料時的力學特性降低之虞。又，即使將部分分纖纖維束作爲連續纖維使用時，在發生斷絲的地方纖維變成不連續，亦有力學特性降低之虞。

【0068】於纖維束使用強化纖維時的分纖處理區間之數，較佳爲在某寬度方向的區域中具有至少(F/10000-1)

處以上且小於 $(F/50-1)$ 處之分纖處理區間數。此處， F 係構成進行分纖處理的纖維束之總單絲條數(條)。因為分纖處理區間之數係在某寬度方向的區域中具有至少 $(F/10000-1)$ 處以上的分纖處理區間，將部分分纖纖維束切割成指定的長度而作成不連續纖維強化複合材料時，由於不連續纖維強化複合材料中的強化纖維束端部係被細地分割，可得到力學特性優異的不連續纖維強化複合材料。又，不切割部分分纖纖維束而作為連續纖維使用時，在後續步驟中含浸樹脂等而作成強化纖維複合材料之際，自包含多的分纖處理區間之區域起，在強化纖維束內成為樹脂含浸之起點，可縮短成形時間，同時可減低強化纖維複合材料中的空隙等。由於將分纖處理區間數設定在小於 $(F/50-1)$ 處，所得之部分分纖纖維束係難以發生斷絲，可抑制在作成纖維強化複合材料之際的力學特性之降低。

【0069】若於纖維束100的長度方向保持周期性或規則性而設置分纖處理區間，則在後續步驟中作成部分分纖纖維束經切割成指定的長度之不連續纖維時，可容易控制為指定的分纖纖維束條數。

[實施例]

【0070】接著，說明本發明之實施例、比較例。另外，本發明完全不受本實施例或比較例所限制。

【0071】首先，說明實施例、比較例所使用的纖維束(強化纖維束)。

纖維束(1)：

使用纖維直徑 $7\mu\text{m}$ 、拉伸彈性模數 230GPa 、纖維 (filament) 數 12000 條之連續的碳纖維束。

纖維束 (2) :

使用纖維直徑 $7.2\mu\text{m}$ 、拉伸彈性模數 240GPa 、纖維數 50000 條之連續的碳纖維束。

【0072】 (實施例 1)

以如第 2 圖所示的方法，作成分纖纖維束。使用捲取機以固定速度 $10\text{m}/\text{min}$ 捲出強化纖維束 (1)，使所捲出的強化纖維束 (1) 通過以 5Hz 往軸向振動的振動擴幅輥，將強化纖維束寬度予以擴幅後，藉由通過經調節為 20mm 寬度的寬度調節輥，得到經擴幅為 20mm 的擴幅強化纖維束。對於所得之擴幅纖維束，準備分纖處理手段，其係對於強化纖維束的寬度方向以 5mm 等間隔並行地設有具備厚度 0.3mm 、寬度 3mm 、高度 20mm 的突出形狀之分纖處理用鐵製板。將此分纖處理手段，對於擴幅強化纖維束，以第 2 圖中所示的方式間歇式地插拔，作成部分分纖纖維束。

【0073】 此時，分纖處理手段係對於以固定速度 $10\text{m}/\text{min}$ 行進的擴幅纖維束，重複下述之動作而進行：穿刺分纖處理手段 3 秒，生成分纖處理區間，於 0.2 秒間拔出分纖處理手段，再度穿刺。

【0074】 所得之部分分纖纖維束在分纖處理區間中，纖維束係對於寬度方向被分纖成 4 分割，於至少 1 個分纖處理區間的至少 1 個端部，具有將單絲經纏絡的纏結部予以蓄積而成的纏結蓄積部。作成 500m 的部分分纖纖維束

，結果一次也沒有發生斷絲、捲附，纖維束內存在的纖維之撚係在插拔分纖處理手段之際往行進方向通過，能以穩定的寬度進行分纖處理。表1中顯示結果。

【0075】(實施例2)

除了使用強化纖維束(2)，將強化纖維束擴幅後，通過經調節為25mm寬度的調節輓，得到經擴幅至25mm的擴幅強化纖維束以外，與實施例1同樣地作成部分分纖纖維束。所得之部分分纖纖維束在分纖處理區間中，纖維束係對於寬度方向被分纖成5分割，於至少1個分纖處理區間的至少1個端部，具有將單絲經纏絡的纏結部予以蓄積而成的纏結蓄積部。作成500m的部分分纖纖維束，結果一次也沒有發生斷絲、捲附，纖維束內存在的纖維之撚係在插拔分纖處理手段之際往行進方向通過，能以穩定的寬度進行分纖處理。表1中顯示結果。

【0076】(實施例3)

使用強化纖維束(2)，使強化纖維束通過以10Hz往軸向振動的振動擴幅輓，擴幅後，通過經調節為50mm寬度的調節輓，得到經擴幅為50mm的擴幅強化纖維束。除了對於所得之擴幅纖維束，使用對於強化纖維束的寬度方向以1mm等間隔並行地設有具備突出形狀的分纖處理用鐵製板之分纖處理手段，而作成部分分纖纖維束以外，與實施例1同樣地作成部分分纖纖維束。所得之部分分纖纖維束在分纖處理區間中，纖維束係對於寬度方向被分纖成39分割，於至少1個分纖處理區間的至少1個端部，具有將單絲經纏絡的纏結部予以蓄積而成的纏結蓄積部

。又，與實施例2比較，結合蓄積部之品質優異。作成500m的部分分纖纖維束，結果一次也沒有發生斷絲、捲附，纖維束內存在的纖維之撚係在插拔分纖處理手段之際往行進方向通過，能以穩定的寬度進行分纖處理。表1中顯示結果。

【0077】(實施例4)

使用強化纖維束(2)，以如第6圖(A)所示之方法，作成部分分纖纖維束。使強化纖維束通過一次以10Hz往軸向振動的振動擴幅輓，擴幅後，通過經調節為50mm寬度的調節輓，得到經擴幅為50mm的擴幅強化纖維束。使所得之擴幅強化纖維束在張有張力的狀態下靜止，將與實施例3同樣之對於強化纖維束的寬度方向以1mm等間隔並行地設有具備突出形狀的分纖處理用鐵製板之分纖處理手段予以刺入，對於纖維束長度方向，與捲取方向相反地使分纖處理手段行進40mm後，進行拔出，於已拔出之狀態下，回到原本的位置。同時將擴幅纖維束對於捲取方向捲取39mm，再度於張有張力的狀態下使其靜止，對於纖維束的長度方向，以分纖處理手段重疊1mm之方式，再度將分纖處理手段予以刺入。之後重複進行相同的動作，而得到部分分纖纖維束。

【0078】所得之部分分纖纖維束係在至少1個分纖處理區間的至少1個端部，具有將單絲經纏絡的纏結部蓄積而成之纏結蓄積部，但相較於實施例3，纏結蓄積部係不顯眼而品質更良好，於部分分纖纖維束的長度方向中之任意長度，具有至少1個以上的分纖處理區間，如第9圖

(A)所示，在重疊有分纖處理手段的區間中，對於纖維束之寬度方向，相鄰的分纖處理區間位置係錯開，經分纖的纖維束彼此係以單絲及/或複數的單絲連繫，但可得到於分纖處理區間中，纖維束對於寬度方向至少被分纖成39分割的部分分纖纖維束。作成500m的部分分纖纖維束，結果一次也沒有發生斷絲、捲附，纖維束內存在的纖維之撚係在插拔分纖處理手段之際往行進方向通過，能以穩定的寬度進行分纖處理。表1中顯示結果。

【0079】(比較例1)

除了使用強化纖維束(1)，使分纖處理手段保持在對於強化纖維束一直穿刺之狀態，作成施有連續分纖處理的連續分纖處理纖維束以外，與實施例1同樣。所得之連續分纖處理纖維束係於纖維長度方向連續地形成分纖處理區間，看到因一部分顯著的起毛所造成的品質惡化，纖維束內所存在的纖維之撚係聚集在分纖處理手段，發生部分的斷絲，無法連續進行分纖處理。表2中顯示結果。

【0080】(比較例2)

除了使用強化纖維束(2)，使分纖處理手段保持在對於強化纖維束一直穿刺之狀態，作成施有連續分纖處理的連續分纖處理纖維束以外，與實施例3同樣。所得之連續分纖處理纖維束係於纖維長度方向連續地形成分纖處理區間，看到因一部分顯著的起毛所造成的品質惡化，纖維束內所存在的纖維之撚係聚集在分纖處理手段，發生部分的斷絲，無法連續進行分纖處理。表2中顯示結果。

【0081】[表 1]

	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4
纖維束	纖維束(1)	纖維束(2)	纖維束(2)	纖維束(2)
擴幅調節寬度	20	25	50	50
分纖處理手段間隔	5	5	1	1
分纖處理手段 穿刺時間	3	3	3	-
分纖手段拔出時間	0.2	0.2	0.2	-
重疊距離	-	-	-	1
製程干擾	無	無	無	無
分纖處理區間的分割數	4	4	39	39

【0082】[表 2]

		比較例 1	比較例 2
纖維束		纖維束(1)	纖維束(2)
擴幅調節寬度	mm	20	50
分纖處理手段間隔	mm	5	1
分纖處理手段 穿刺時間	sec	-	-
分纖手段拔出時間	sec	-	-
重疊距離	mm	-	-
製程干擾	-	部分的斷絲	部分的斷絲
分纖處理區間的分割數	分割	4	39

[產業上之可利用性]

【0083】本發明可適用於希望將包含複數的單絲之纖維束分纖成2個以上的細束之一切的纖維束。特別是使用強化纖維時，將所得之部分分纖纖維束含浸基質樹脂，可使用於一切的強化纖維複合材料。

【符號說明】

【0084】

100 纖維束

110、110a、110b、111a、
111b、111c、111d、112a、
112b、113a、113b、113c、
113d、114a、115a、116a、
116b、117a、118a 分纖處理區間

120、830	纏結蓄積部
130	未分纖處理區間
140	絨毛匯集部
150	分纖處理部
160	纏結部
170	分纖距離
200	分纖手段
210	突出部
211	接觸部
220	旋轉分纖手段
230L、230R	角部
240	旋轉軸
300	撚部
310、320	纖維束中所含有的單絲
810、820、821	部分分纖纖維束的長度 方向中之任意長度區域

申請專利範圍

1. 一種部分分纖纖維束之製造方法，其特徵為：一邊使包含複數的單絲之纖維束沿著長度方向行進，一邊將具備複數的突出部之分纖手段刺入該纖維束而生成分纖處理部，同時在至少1個該分纖處理部中之與該突出部的接觸部，形成該單絲纏絡之纏結部，然後自該纖維束拔出該分纖手段，經過包含該纏結部的纏結蓄積部後，再度將該分纖手段刺入該纖維束。
2. 一種部分分纖纖維束之製造方法，其特徵為：對包含複數的單絲之纖維束，將具備複數的突出部之分纖手段刺入該纖維束，一邊使該分纖手段沿著該纖維束的長度方向行進一邊生成分纖處理部，同時在至少1個該分纖處理部中之與該突出部的接觸部，形成該單絲纏絡之纏結部，然後自該纖維束拔出該分纖手段，使該分纖手段行進至經過包含該纏結部的纏結蓄積部之位置為止後，再度將該分纖手段刺入該纖維束。
3. 如請求項1或2之部分分纖纖維束之製造方法，其中於拔出該分纖手段後，經過一定時間後再度將該分纖手段刺入該纖維束。
4. 如請求項1或2之部分分纖纖維束之製造方法，其中將該分纖手段刺入該纖維束後，經過一定時間後拔出。
5. 如請求項1或2之部分分纖纖維束之製造方法，其中檢測作用於該接觸部中的該突出部之該纖維束的作用於每寬度的推壓力，隨著該推壓力的上升，自該纖維束拔出該分纖手段。

- 6.如請求項1或2之部分分纖纖維束之製造方法，其進一步具備攝影手段，該攝影手段係檢測自刺入於該纖維束的該分纖手段起沿著該纖維束的長度方向前後的至少任一方之10~1000mm之範圍中的該纖維束之撚(twist)的有無。
- 7.如請求項6之部分分纖纖維束之製造方法，其中檢測作用於該接觸部中的該突出部之該纖維束的作用於每寬度的推壓力，藉由該攝影手段檢測撚，以自該突出部即將接觸該撚之前起至通過為止將該推壓力減低之方式，控制該分纖手段。
- 8.如請求項1或2之部分分纖纖維束之製造方法，其中複數的該突出部可各自獨立地控制。
- 9.如請求項1或2之部分分纖纖維束之製造方法，其中該分纖手段具備與該纖維束的長度方向正交之旋轉軸，於該旋轉軸表面設有該突出部。
- 10.如請求項1或2之部分分纖纖維束之製造方法，其中該纖維束係強化纖維。
- 11.如請求項10之部分分纖纖維束之製造方法，其中該強化纖維係碳纖維。
- 12.一種部分分纖纖維束之製造裝置，其係將包含複數的單絲之纖維束予以分纖成複數的束之部分分纖纖維束之製造裝置，其特徵為至少具備：
送出該纖維束之送出手段，
具備有複數之將該纖維束分纖的突出部之分纖手段，

對該纖維束，將該分纖手段刺入/拔出之控制手段，與

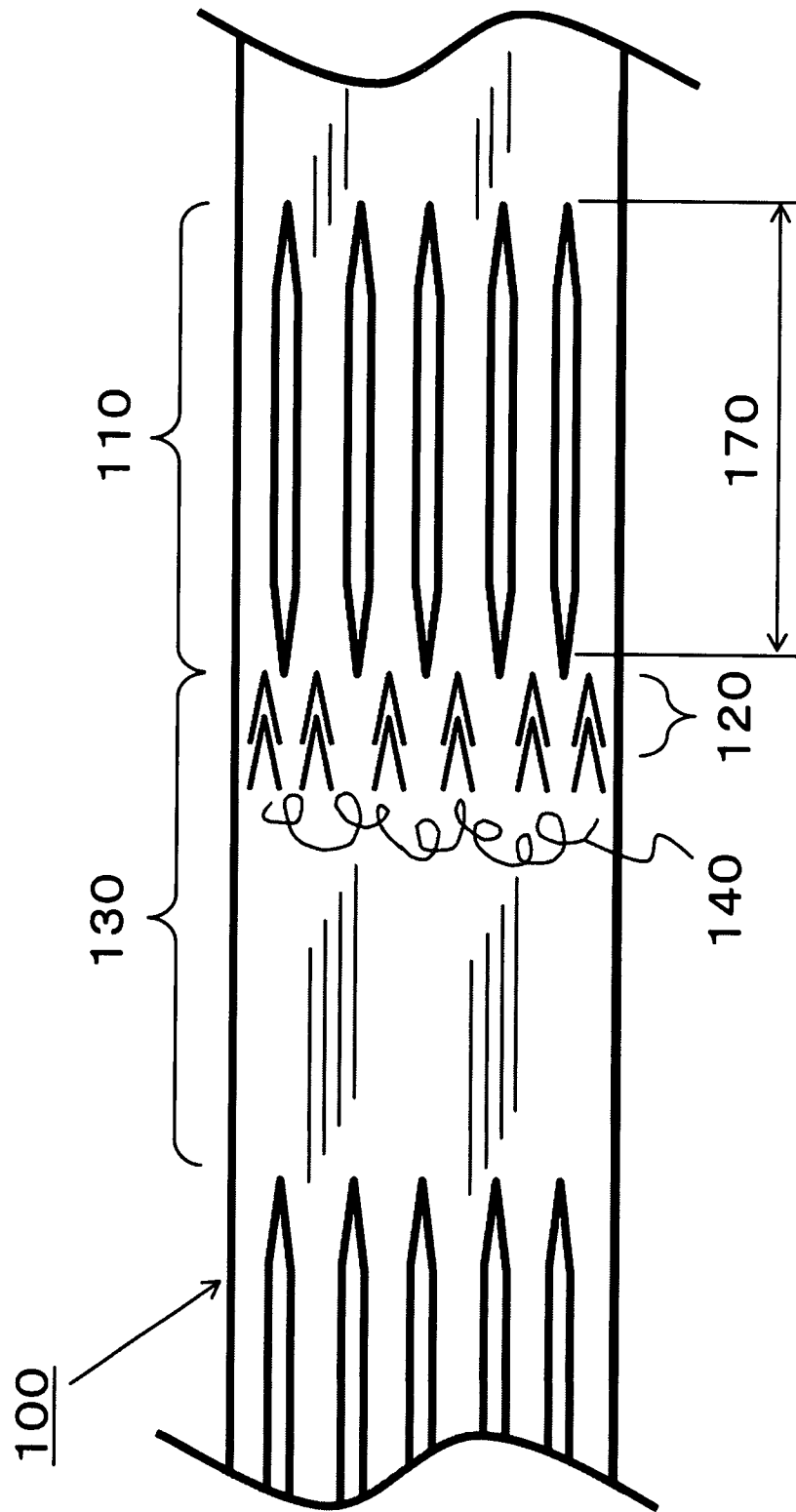
捲取經分纖的部分分纖纖維束之捲取手段。

- 13.如請求項12之部分分纖纖維束之製造裝置，其進一步具有旋轉機構，該旋轉機構係用於使該分纖手段能沿著與該纖維束的送出方向正交的旋轉軸旋轉。
- 14.如請求項12或13之部分分纖纖維束之製造裝置，其進一步具有推壓力檢測手段與推壓力運算手段，該推壓力檢測手段係檢測刺入於該纖維束的該突出部之來自該纖維束的推壓力，該推壓力運算手段係運算所檢測的推壓力，藉由該控制手段而自該纖維束拔出該分纖手段。
- 15.如請求項12或13之部分分纖纖維束之製造裝置，其進一步具有攝影手段，該攝影手段係檢測自刺入於該纖維束的該分纖手段起沿著該纖維束的長度方向前後的至少任一方之10~1000mm之範圍中的該纖維束之撚的有無。
- 16.一種部分分纖纖維束，其特徵為其係沿著包含複數的單絲之纖維束的長度方向交替地形成有分纖成複數的束之分纖處理區間與未分纖處理區間而成。
- 17.如請求項16之部分分纖纖維束，其係在至少1個該分纖處理區間的至少一方之端部，形成該單絲經纏絡之纏結部、及/或聚集該纏結部所成之纏結蓄積部而成。
- 18.如請求項17之部分分纖纖維束，其係在該分纖處理區間的至少一方之端部，形成纏結蓄積部而成，該纏結

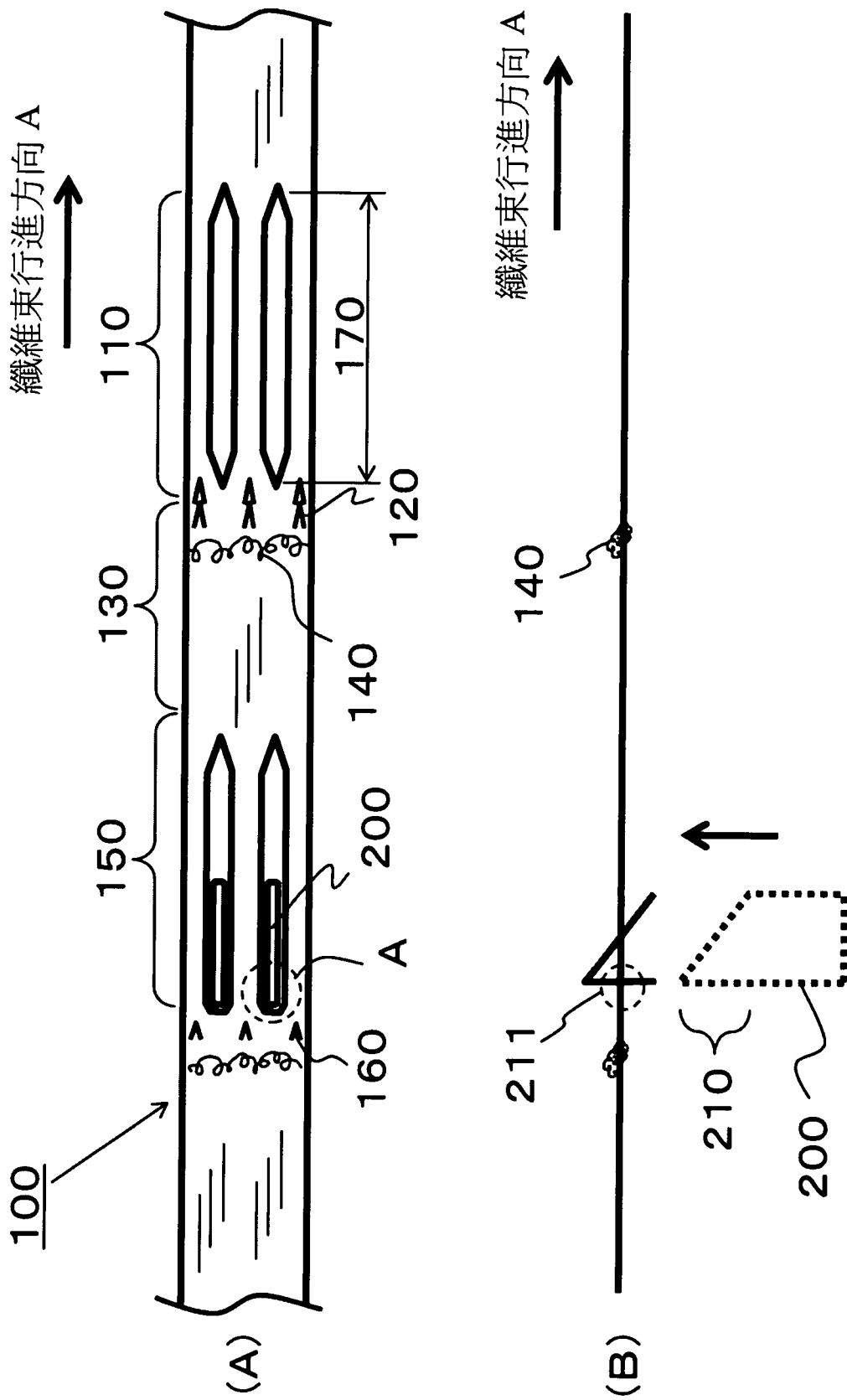
蓄積部包含該單絲經纏絡的纏結部。

- 19.如請求項16至18中任一項之部分分纖纖維束，其中交替地形成之該分纖處理區間與該未分纖處理區間係於該纖維束的寬度方向平行地複數設置，該分纖處理區間係在該纖維束內隨機地設置。
- 20.如請求項16至18中任一項之部分分纖纖維束，其中交替地形成之該分纖處理區間與該未分纖處理區間係於該纖維束的寬度方向平行地複數設置，在該纖維束的長度方向中的任意長度之全幅區域中，具有至少1個該分纖處理區間。

圖式

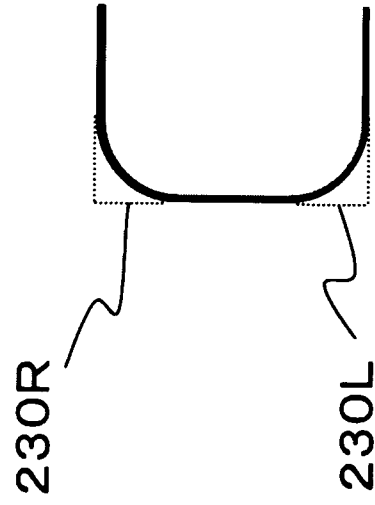


第1圖

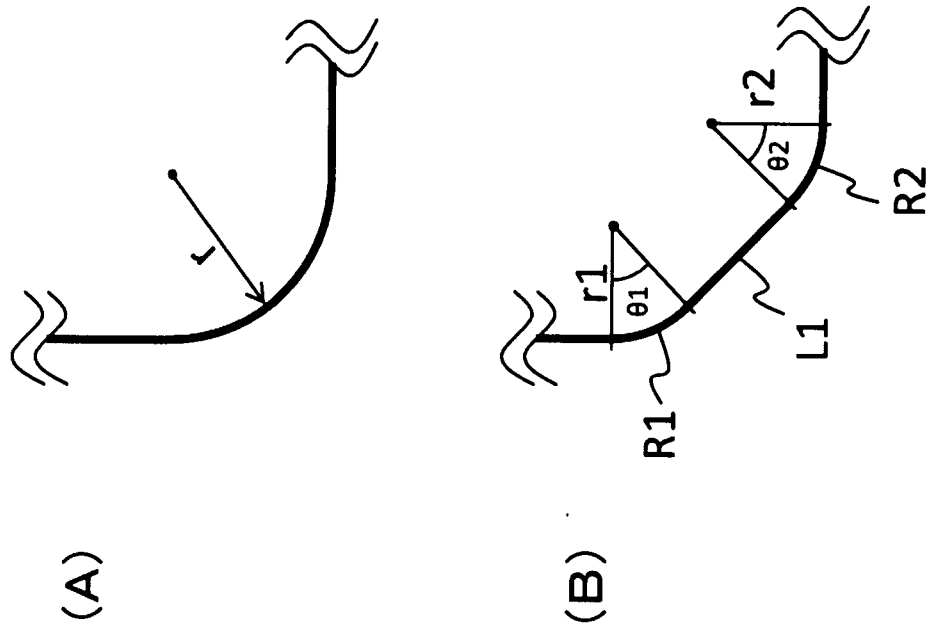


第2圖

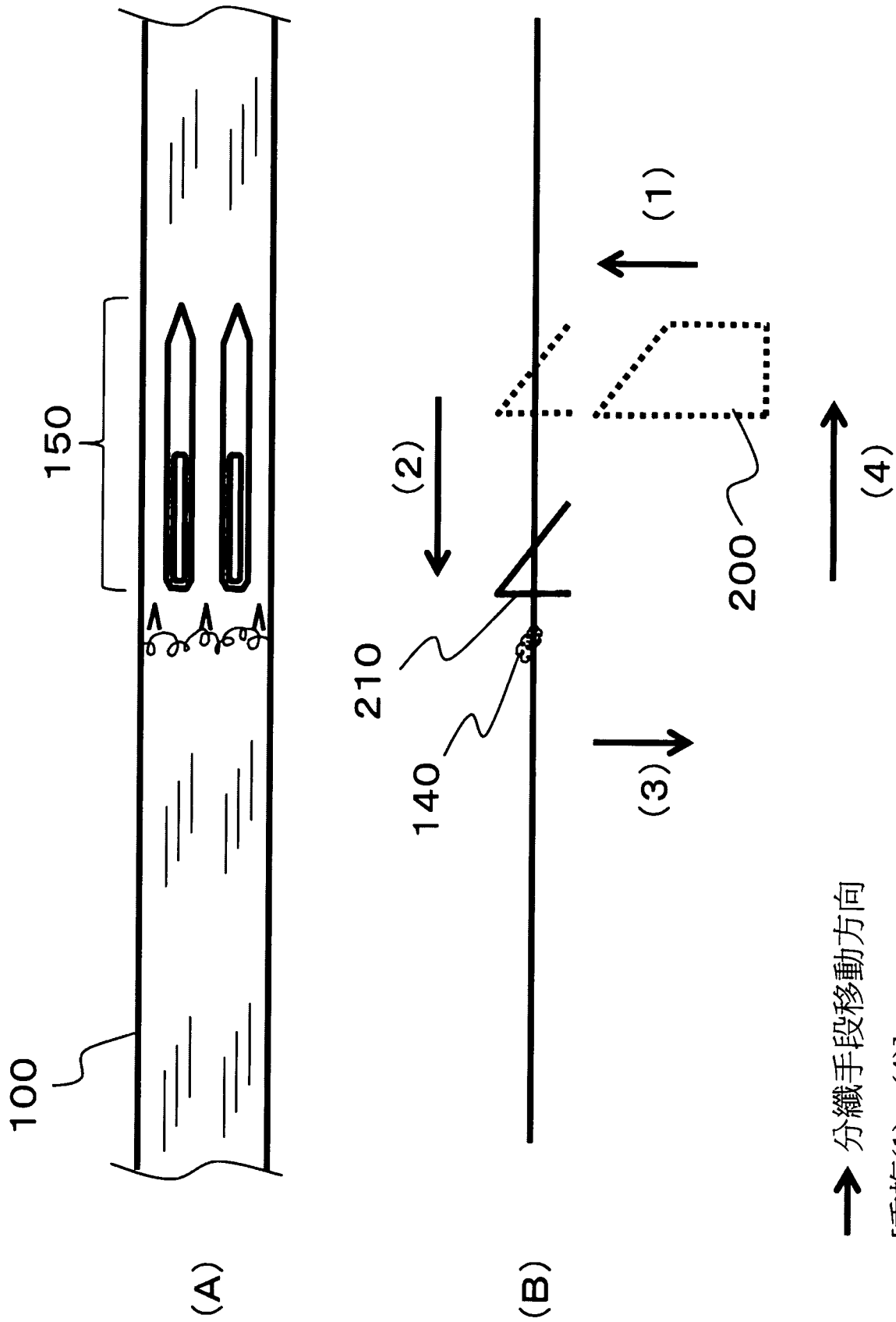
纖維束行進方向 A



第3圖

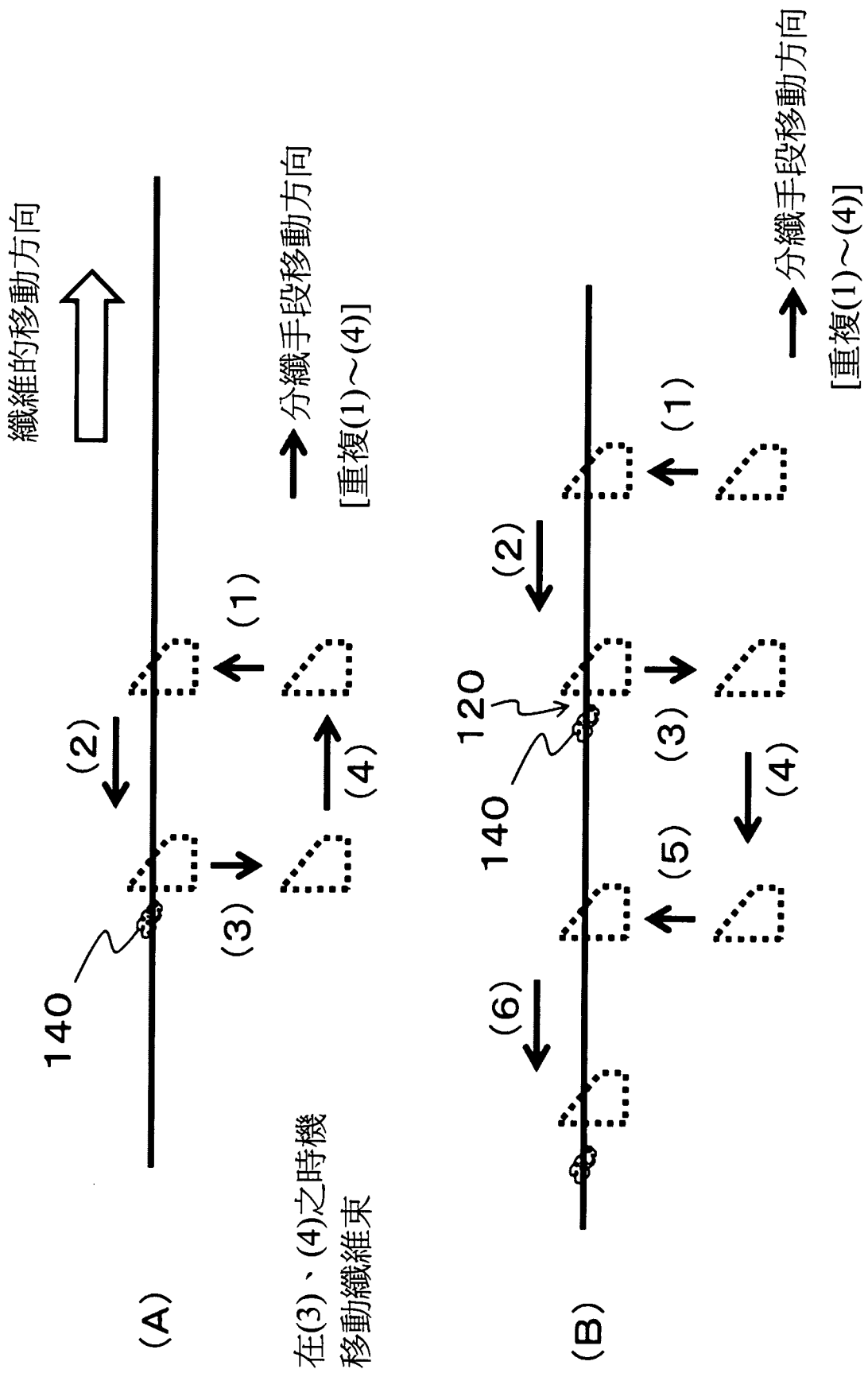


第4圖

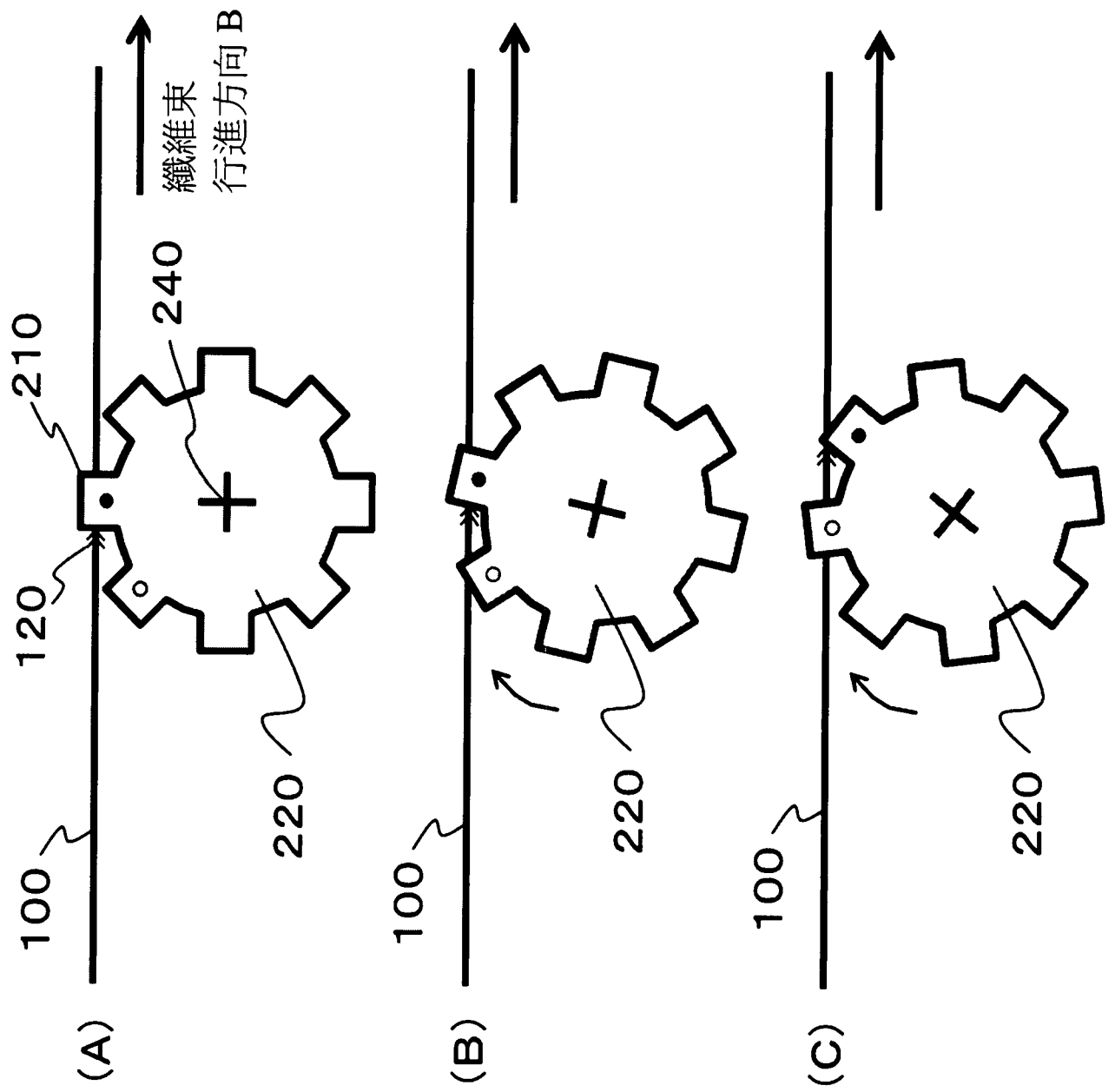


→ 分纖手段移動方向
 [重複(1)~(4)]

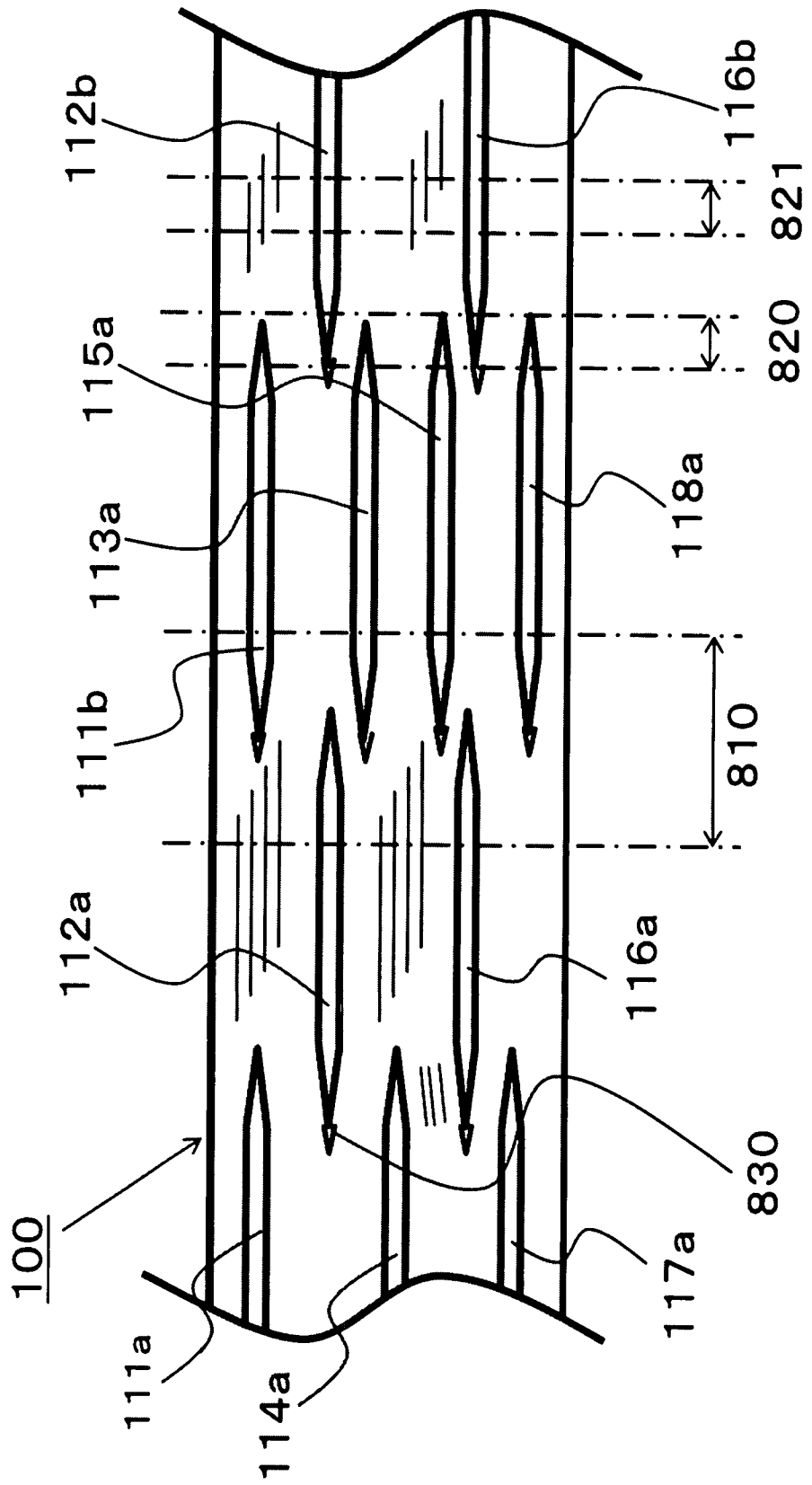
第5圖



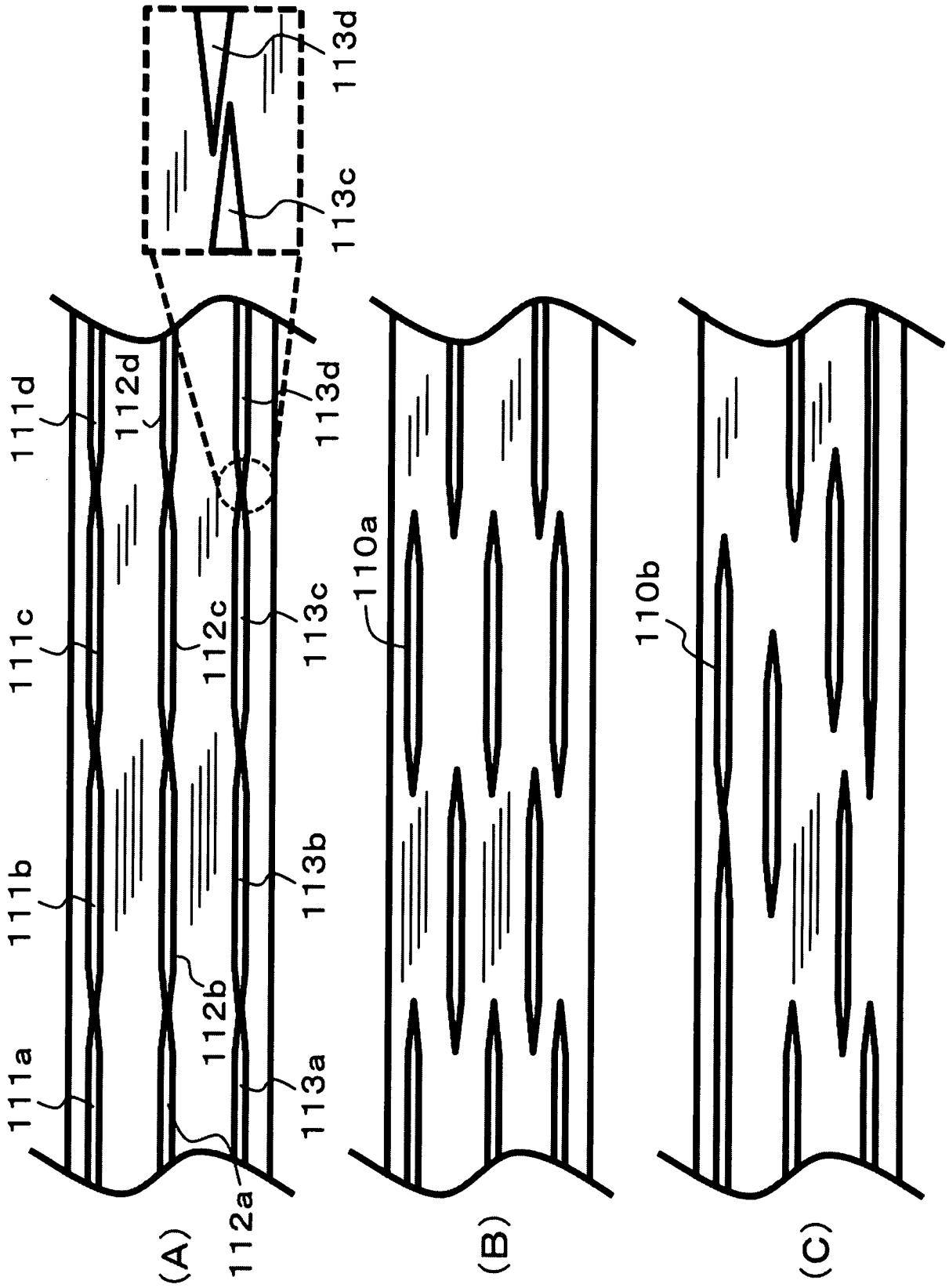
第6圖



第7圖

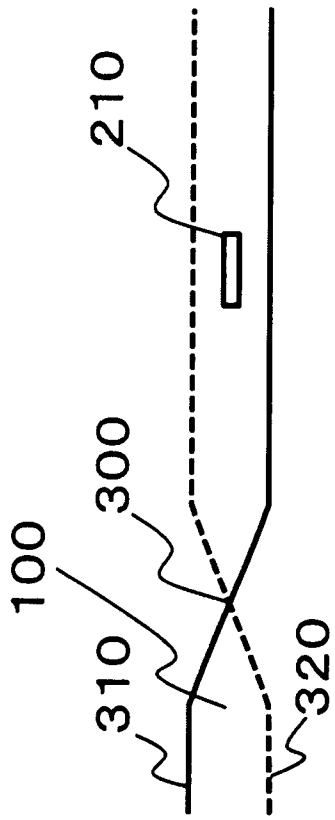


第8圖

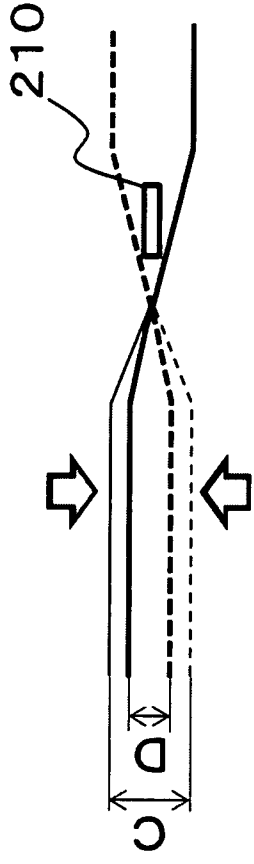


第9圖

(A)



(B)



第10圖

纖維束
行進方向B

