



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I802857 B

(45) 公告日：中華民國 112 (2023) 年 05 月 21 日

(21) 申請案號：110110382

(22) 申請日：中華民國 110 (2021) 年 03 月 23 日

(51) Int. Cl. : G02B6/44 (2006.01)

(30) 優先權：2020/03/27 日本

2020-057479

(71) 申請人：日商古河電氣工業股份有限公司 (日本) FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD. (JP)
日本

(72) 發明人：安富徹也 YASUTOMI, TETSUYA (JP)

(74) 代理人：陳長文

(56) 參考文獻：

TW I529439

CN 109147995A

JP 2016-206353A

JP 2019-109400A

審查人員：林韋廷

申請專利範圍項數：3 項 圖式數：5 共 24 頁

(54) 名稱

光纖纜線

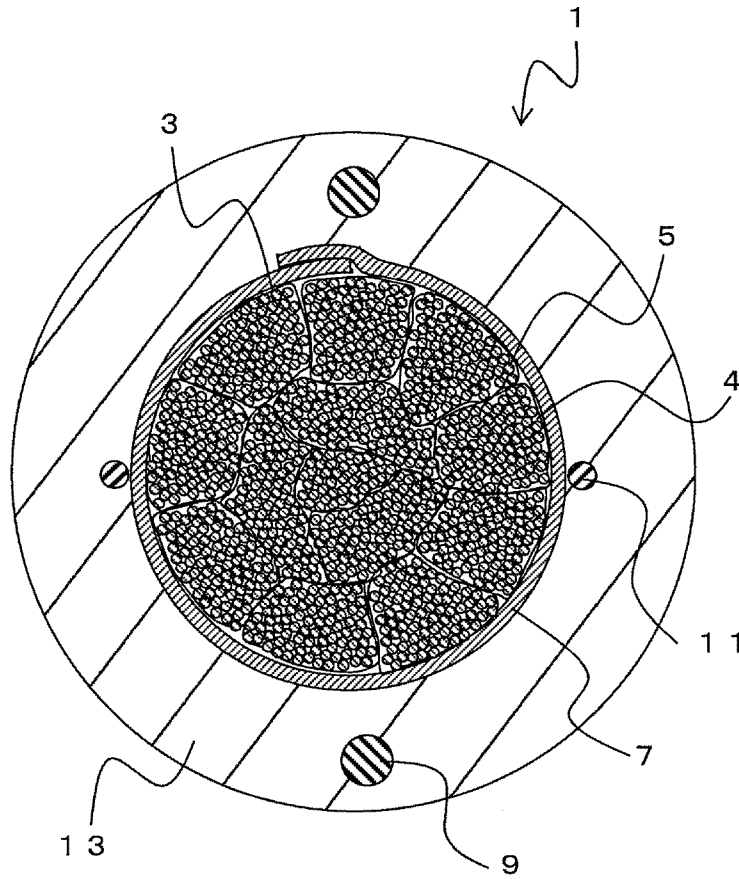
(57) 摘要

本發明之光纖纜線 1 係不使用槽之無槽型纜線，由芯部 4、捲壓構件 7、抗拉構件 9、撕裂繩 11、外覆層 13 等構成。芯部 4 係由複數個光纖單元 5 無解絞地絞合而形成。又，間歇接著型之複數個光纖帶狀芯線 3 絞合而形成光纖單元 5。光纖帶狀芯線 3 之絞合方向與光纖單元 5 之絞合方向設為同一方向。

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 1:光纖纜線
- 3:光纖帶狀芯線
- 4:芯部
- 5:光纖單元
- 7:捲壓構件
- 9:抗拉構件
- 11:撕裂繩
- 13:外覆層



【圖1】



I802857

【發明摘要】

公告本

【中文發明名稱】

光纖纜線

【英文發明名稱】

OPTICAL FIBER CABLES

【中文】

本發明之光纖纜線1係不使用槽之無槽型纜線，由芯部4、捲壓構件7、抗拉構件9、撕裂繩11、外覆層13等構成。芯部4係由複數個光纖單元5無解絞地絞合而形成。又，間歇接著型之複數個光纖帶狀芯線3絞合而形成光纖單元5。光纖帶狀芯線3之絞合方向與光纖單元5之絞合方向設為同一方向。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1:光纖纜線

3:光纖帶狀芯線

4:芯部

5:光纖單元

7:捲壓構件

9:抗拉構件

11:撕裂繩

13:外覆層

【發明說明書】

【中文發明名稱】

光纖纜線

【英文發明名稱】

OPTICAL FIBER CABLES

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種將複數個光纖帶狀芯線絞合集合之光纖纜線者。

【先前技術】

【0002】 為了增加1條光纖纜線中之資訊傳輸量，於光纖纜線例如以高密度收納多個光纖帶狀芯線，使光纖之收納芯線增加。若光纖纜線中之收納芯線增加，則難以特定光纖芯線，因此使用捆束複數個光纖帶狀芯線而易於識別之方法。將此種捆束複數個光纖帶狀芯線者稱為光纖單元。於使用時，自該光纖單元取出必要之光纖帶狀芯線並分支。

【0003】 於此種光纖纜線中，存在由複數個光纖絞合形成光纖單元，且複數個光纖之絞合方向、與複數個光纖單元之絞合方向互不相同的光纖纜線(專利文獻1)。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0004】 專利文獻1：日本專利特開2019-109400號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0005】 專利文獻1之目的在於，藉由使光纖單元之絞合方向、與

構成光纖單元之光纖之絞合方向不同，而抑制賦予張力時光纖回絞。

【0006】 然而，由於光纖單元之絞合方向、與構成光纖單元之光纖之絞合方向為反向，故光纖單元朝內部之光纖彼此之扭絞鬆弛之方向扭絞。因此，於光纖纜線內，光纖之扭絞間距較期望之間距為長週期，為了搬運製造之光纖纜線而將其捲繞於捲筒時、或於敷設路徑之中途將光纖纜線彎曲時，有光纖之應變變大，產生局部彎曲而損失增加之虞。又，於光纖間歇性接著之間歇帶狀芯線之情形時，有間歇帶狀芯線之連結部斷裂而光纖分離之虞。

【0007】 本發明係鑑於此種問題而完成者，目的在於提供一種抑制損失增加或間歇帶狀芯線之連結部分離之光纖纜線。

[解決問題之技術手段]

【0008】 為了達成上述目的，本發明係一種光纖纜線，其特徵在於具備：芯部，其係由複數個光纖單元無解絞地絞合而形成；及外覆層，其設置於上述芯部之外周；且上述光纖單元係由間歇接著型之複數個光纖帶狀芯線絞合而形成，上述複數個光纖帶狀芯線之絞合方向、與上述光纖單元之絞合方向為同一方向。

【0009】 期望上述複數個光纖帶狀芯線之絞合間距為上述光纖單元之絞合間距以下。

【0010】 上述複數個光纖帶狀芯線之絞合亦可有解絞地扭絞。

【0011】 根據本發明，由於光纖帶狀芯線之絞合方向、與光纖單元之絞合方向為同一方向，故於光纖單元之絞合時，可抑制於光纖單元內部，光纖帶狀芯線之扭絞鬆弛，光纖帶狀芯線之扭絞間距變為長週期。又，由於無解絞地絞合複數個光纖單元，故於光纖單元之絞合時，不需要

用以進行解絞之裝置，且可抑制光纖帶狀芯線之回絞。

【0012】 又，藉由將光纖帶狀芯線之絞合間距設為光纖單元之絞合間距以下，而於光纖單元內，光纖帶狀芯線之絞合充分，可抑制損失增加。

【0013】 又，若複數個光纖帶狀芯線有解絞地扭絞，則可進一步抑制光纖帶狀芯線之回絞。

[發明之效果]

【0014】 根據本發明，可提供一種抑制損失增加或間歇帶狀芯線之連結部分離之光纖纜線。

【圖式簡單說明】

【0015】

圖1係顯示光纖纜線1之剖視圖。

圖2係顯示光纖帶狀芯線3之圖。

圖3係顯示絞合光纖帶狀芯線3之步驟之圖。

圖4A係顯示無解絞地絞合光纖單元之方法之圖。

圖4B係顯示有解絞地絞合光纖單元之方法之圖。

圖5係顯示絞合光纖單元5之步驟之圖。

【實施方式】

【0016】 以下，一面參照圖式，一面對本發明之實施形態進行說明。圖1係顯示光纖纜線1之剖視圖。光纖纜線1為不使用槽之無槽型纜線，由芯部4、捲壓構件7、抗拉構件9、撕裂繩11、外覆層13等構成。

【0017】 芯部4係由複數個光纖單元5無解絞地絞合而形成。關於解絞予以後述。又，光纖單元5係由間歇接著型之複數個光纖帶狀芯線3絞合

而形成。

【0018】 圖2係顯示間歇接著型之光纖帶狀芯線3之立體圖。光纖帶狀芯線3係將複數個光纖2a、2b、2c、2d排列且相互接著而形成。另，構成光纖帶狀芯線3之光纖之條數不限定於圖示之例。

【0019】 如圖2所示，於本實施形態中，各個相鄰之光纖2a、2b、2c、2d彼此於光纖帶狀芯線3之長邊方向空出特定間隔間歇性由接著部6接著。又，期望於寬度方向相鄰之接著部6彼此相對於光纖帶狀芯線3之長邊方向偏移配置。例如，期望互為相鄰之接著部6於光纖帶狀芯線3之長邊方向偏移半個間距而形成。另，接著部6之長度及間距不限定於圖示之例。

【0020】 如此，藉由將接著部6相對於光纖帶狀芯線3之長邊方向間歇性配置，於非接著部中，可容易地將相鄰之光纖2a、2b、2c、2d彼此相對於光纖2a、2b、2c、2d之排列方向折疊(彎折)。

【0021】 如圖1所示，於複數個光纖單元5之外周，設置捲壓構件7。捲壓構件7為帶狀之構件或不織布等，以例如藉由縱向捲包將複數個光纖單元5之外周統一覆蓋之方式配置。即，以捲壓構件7之長邊方向與光纖纜線1之軸向一致，捲壓構件7之寬度方向成為光纖纜線1之周向之方式，縱向捲包於複數個光纖單元5之外周。另，捲壓構件7非必須，又，有包含捲壓構件7在內稱為芯部4之情形。

【0022】 於芯部4之外周，設置外覆層13。外覆層13係用以被覆並保護光纖纜線1之層。在垂直於光纖纜線1之長邊方向之剖面中，於外覆層13之內部，於隔著芯部4對向之位置設置一對抗拉構件9。又，於與抗拉構件9對向之方向大致正交之方向，以隔著芯部4對向之方向設置撕裂繩

11。抗拉構件9及撕裂繩11埋設於外覆層13。

【0023】接著，對光纖帶狀芯線3之絞合進行說明。圖3係顯示構成光纖單元5之光纖帶狀芯線3絞合時之各光纖帶狀芯線3之方向的剖面概念圖。另，於以下說明中，為了簡單起見，對光纖單元5包含4條光纖帶狀芯線3a、3b、3c、3d(有將光纖帶狀芯線3a、3b、3c、3d統稱為光纖帶狀芯線3之情形)之例進行說明。

【0024】圖3之最上段係於光纖帶狀芯線3之扭絞中心O之周圍，按特定方向配置光纖帶狀芯線3a、3b、3c、3d之狀態(以下，設為狀態S1)。又，於各個光纖帶狀芯線3a、3b、3c、3d中，將一端部之光纖分別設為A1、B1、C1、D1。

【0025】另，於狀態S1，圖示之例中，所有光纖帶狀芯線3a、3b、3c、3d相互平行配置，且，全部朝向同一方向配置，但無須為此種配置。例如，亦可全部以互不相同之方向配置。

【0026】又，所有光纖帶狀芯線3a、3b、3c、3d之各光纖排列於一條直線上，但無須為此種配置。例如，各個光纖帶狀芯線3a、3b、3c、3d亦可分別撓曲。該情形時，如上所述，若為相鄰之光纖彼此間歇性接著之光纖帶狀芯線3a、3b、3c、3d，則可撓曲成自由之形狀。

【0027】例如，於圖3之狀態S1中，於總寬度變寬之部位，如光纖帶狀芯線3a、3c，藉由將光纖帶狀芯線3a、3c彎折，可使各光纖接近扭絞中心O，可設為穩定之配置。另，於以下之圖中，為了簡單起見，未考慮光纖帶狀芯線3之彎折，而顯示配置於一條直線上者。

【0028】於圖3中，作為自狀態S1絞合光纖帶狀芯線3之方法，考慮大致2種方法。一者為以狀態S2(圖中左側即箭頭E)、狀態S3(箭頭F)之步

驟絞合之方法，另一者為以狀態S4(圖中右側即箭頭G)、狀態S5(箭頭H)之步驟絞合之方法。前者為所謂「無解絞」之絞合，後者為所謂「有解絞」之絞合。

【0029】 首先，詳細說明無解絞地絞合光纖帶狀芯線3之情形。狀態S2(箭頭E)顯示自狀態S1將光纖帶狀芯線3相對於扭絞中心O絞合 45° 之狀態，狀態S3(箭頭F)顯示自狀態S2將光纖帶狀芯線3相對於扭絞中心O進一步絞合 45° 之狀態。

【0030】 於狀態S2，各個光纖帶狀芯線3之周向配置相對於扭絞中心O移動 45° (圖中箭頭Q)，此時，各個光纖帶狀芯線3之方向發生變化。即，光纖帶狀芯線3之方向亦隨著配置之移動而旋轉 45° 。例如，光纖帶狀芯線3a、3b、3c、3d各自之A1、B1、C1、D1之方向於狀態S1至S2下旋轉 45° 。

【0031】 同樣地，於狀態S3，各個光纖帶狀芯線3之周向配置相對於扭絞中心O自狀態S2進一步移動 45° (圖中箭頭Q)，各個光纖帶狀芯線3之方向亦同樣地發生變化。即，於狀態S1~S3下，光纖帶狀芯線3以 90° 之角度絞合，但光纖帶狀芯線3之全體相對於扭絞中心O旋轉。

【0032】 接著，詳細說明有解絞地絞合光纖帶狀芯線3之情形。狀態S4(箭頭G)顯示自狀態S1將光纖帶狀芯線3相對於扭絞中心O絞合 45° 之狀態，狀態S5(箭頭H)顯示自狀態S4將光纖帶狀芯線3相對於扭絞中心O進一步絞合 45° 之狀態。

【0033】 於狀態S4，各個光纖帶狀芯線3之周向配置相對於扭絞中心O移動 45° (圖中箭頭P)，此時，各個光纖帶狀芯線3之方向不變。即，光纖帶狀芯線3以分別朝向大致恆定方向之狀態，僅周向配置相對於扭絞中

心O發生變化。例如，光纖帶狀芯線3a、3b、3c、3d各自之A1、B1、C1、D1之方向自狀態S1至S4不變(圖中全部朝向左側)。

【0034】 同樣地，於狀態S5，各個光纖帶狀芯線3之周向配置相對於扭絞中心O自狀態S4進一步移動45°(圖中箭頭P)，各個光纖帶狀芯線3之方向不變。即，光纖帶狀芯線3於狀態S1、S4、S5之步驟，以90°之角度絞合，但以分別朝向大致恆定方向之狀態，僅周向配置相對於扭絞中心O發生變化。

【0035】 接著，對有無解絞之各個光纖單元5之製造方法進行說明。圖4A係顯示無解絞地絞合光纖帶狀芯線3之方法之圖。圖之中心為絞合之中心O，絞合後之光纖單元5垂直於紙面地流動。另，省略捆束材等之圖示。

【0036】 捲取有複數個光纖帶狀芯線3之繞線管15相對於光纖帶狀芯線之扭絞中心O於周向以特定間隔配置(圖中U1、U2、U3、U4)。自各個繞線管15向扭絞中心O供給光纖帶狀芯線3(圖中Y)，且各個繞線管15於扭絞中心O之周圍移動(圖中X)。例如，U1位置之繞線管15依序移動至U2、U3、U4之位置。因此，將自各個繞線管15供給之光纖帶狀芯線3絞合。

【0037】 該方法中，繞線管15之方向因相對於扭絞中心O之位置而異。具體而言，繞線管15以始終朝向扭絞中心O之方式旋轉，且各個繞線管15於扭絞中心O之周圍移動。反之，若自中心O觀察，則繞線管15於各個位置不旋轉，而始終以恆定方向於中心O周圍旋轉。因此，無解絞地絞合光纖帶狀芯線3。

【0038】 另一方面，圖4B係顯示有解絞地絞合光纖帶狀芯線3之方

法之圖。

【0039】與圖4A之相同點在於，捲取有複數個光纖帶狀芯線3之繞線管15相對於光纖帶狀芯線之扭絞中心O於周向以特定間隔配置(圖中T1、T2、T3、T4)，自各個繞線管15向扭絞中心O供給光纖帶狀芯線3(圖中W)，且各個繞線管15於扭絞中心O之周圍移動(圖中V)。例如，T1位置之繞線管15依序移動至T2、T3、T4之位置。

【0040】本方法中，於相對於扭絞中心O之任一位置，皆以各個繞線管15朝向大致恆定之方向之狀態，使各個繞線管15於扭絞中心O之周圍移動。即，繞線管15之方向不變，使繞線管15於扭絞中心O之外周周向移動。反之，若自中心O觀察，則繞線管15一面於中心O之周圍旋轉(公轉)，一面朝與該旋轉(公轉)方向相反之方向旋轉(自轉)。藉由如此，可有解絞地絞合光纖帶狀芯線3。

【0041】藉由有解絞地絞合光纖帶狀芯線3，可抑制光纖帶狀芯線3之回絞。即，有解絞之情形時，絞合光纖帶狀芯線3而形成光纖單元5時，光纖帶狀芯線3不易回絞，容易處理。又，若無解絞地絞合光纖帶狀芯線3，則於以牽引裝置等將絞合後之光纖單元5捲繞於滑輪時，有光纖帶狀芯線3之寬度方向與相對於滑輪之面垂直之方向直接碰撞之情形，光纖帶狀芯線3為間歇帶狀芯線之情形時，有接著部6分離之虞。因此，期望複數個光纖帶狀芯線3有解絞地絞合。

【0042】另，為了如此有解絞地絞合，對於無解絞地絞合之裝置，除公轉外亦須控制自轉，因此需要特殊之裝置。因此，於光纖帶狀芯線3之回絞不成問題之情形時，亦可為無解絞。於無解絞地絞合光纖帶狀芯線3時，由於不需要用以設置如上所述之解絞之特殊絞合裝置，故可減少製

造成本。

【0043】 接著，對絞合如此製造之光纖單元5之方法進行說明。本發明中，光纖帶狀芯線3之絞合方向與光纖單元5之絞合方向設為同一方向。其理由在於，若將光纖帶狀芯線3之絞合方向與光纖單元5之絞合方向設為反方向，則於絞合光纖單元5時，內部之光纖帶狀芯線3之絞合間距變長。結果於搬運時或處理時等，光纖纜線1彎折時，光纖帶狀芯線3上之應變變大，而成為損失增加或光纖帶狀芯線3之接著部6分離等之要因。

【0044】 圖5與圖3同樣，係顯示光纖單元5絞合時之各光纖單元5之方向的剖面概念圖。另，於以下說明中，為了簡單起見，對將4組光纖單元5a、5b、5c、5d(有將光纖單元5a、5b、5c、5d統稱為光纖單元5a、5b、5c、5d之情形)絞合之例進行說明。

【0045】 圖5之最上段係於光纖單元5之扭絞中心O之周圍，按特定方向配置光纖單元5a、5b、5c、5d之狀態(以下，設為狀態S11)。又，於各個光纖單元5a、5b、5c、5d中，將一端部之光纖帶狀芯線分別設為A11、B11、C11、D11。

【0046】 首先，對無解絞地絞合光纖單元5之方法進行說明。狀態S22(箭頭I)顯示自狀態S11將光纖單元5相對於扭絞中心O絞合 45° 之狀態，狀態S33(箭頭J)顯示自狀態S22將光纖單元5相對於扭絞中心O進一步絞合 45° 之狀態。

【0047】 於狀態S22、狀態S33中，各個光纖單元5之周向配置相對於扭絞中心O逐個移動 45° (圖中箭頭N)，此時，各個光纖單元5之方向發生變化。即，光纖單元5之方向亦隨著配置之移動而逐一旋轉 45° 。例如，光纖單元5a、5b、5c、5d各者之A11、B11、C11、D11之方向於狀態S11

~S33逐一旋轉 45° 。即，光纖單元5經過狀態S11~S33，以 90° 之角度絞合，但光纖單元5之全體相對於扭絞中心O旋轉。

【0048】 接著，對有解絞地絞合光纖單元5之方法進行說明。與上述同樣，狀態S44(箭頭K)顯示自狀態S11將光纖單元5相對於扭絞中心O絞合 45° 之狀態，狀態S55(箭頭L)顯示自狀態S44將光纖單元5相對於扭絞中心O進一步絞合 45° 之狀態。

【0049】 於狀態S44、狀態S55中，各個光纖單元5之周向配置相對於扭絞中心O逐一移動 45° (圖中箭頭M)，此時，各個光纖單元5之方向不變。即，光纖單元5以分別朝向大致恆定之方向之狀態，僅周向配置相對於扭絞中心O發生變化。例如，光纖單元5各者之A11、B11、C11、D11之方向於狀態S11、S44、S55不變。即，光纖單元5經過狀態S11、S44、S55，以 90° 之角度絞合，但以分別朝向大致恆定之方向之狀態，僅周向配置相對於扭絞中心O發生變化。

【0050】 光纖單元5亦與光纖帶狀芯線3同樣，有解絞地絞合可於絞合後亦減少回絞。然而，於本發明中，期望無解絞地絞合光纖單元5。此係基於以下理由。

【0051】 如上所述，為了有解絞地絞合，需要特殊之裝置。又，多數情形時，要絞合之光纖單元5之條數較多，因此，若欲有解絞地絞合，則有裝置大型化等製造成本增大之虞。

【0052】 又，如上所述，若有解絞地絞合光纖單元5，則將光纖單元5一面朝與其扭絞(公轉)相反之方向扭轉(自轉)一面絞合。因此，若將光纖單元5與光纖帶狀芯線3之絞合方向設為同一方向，有解絞地絞合光纖單元5，則於光纖單元5之內部，光纖帶狀芯線3之扭絞朝鬆弛方向扭轉，有

光纖帶狀芯線3之扭絞效果變小之虞。因此，如本實施形態，於將光纖單元5與光纖帶狀芯線3之絞合方向按同一方向絞合之情形時，期望還是將光纖單元5設為無解絞。

【0053】 又，將扭絞有間歇帶狀芯線之光纖單元5進行扭絞之情形，要扭絞之光纖單元5本身成為粗徑，光纖單元5內之其他光纖帶狀芯線3替代緩衝墊。因此，即便於牽引裝置等之滑輪捲繞光纖單元5，接著部6分離之虞亦較少。因此，無須有解絞地絞合光纖單元5彼此。

【0054】 又，期望光纖帶狀芯線3之絞合間距設為250 mm以上900 mm以下。若光纖帶狀芯線3之絞合間距過短，則光纖帶狀芯線3之扭絞變強，其結果，容易發生回絞。另一方面，若光纖帶狀芯線3之絞合間距過長，則光纖帶狀芯線3之扭絞變弱，如上所述，成為損失增加或光纖帶狀芯線3之接著部6分離等之要因。

【0055】 又，期望光纖單元5之絞合間距為400 mm以上950 mm以下。若光纖單元5之絞合間距過短，則光纖單元5之扭絞變強，其結果，容易發生回絞。另一方面，若光纖單元5之絞合間距過長，則光纖單元5之扭絞變弱，成為損失增加等之要因。

【0056】 又，期望複數個光纖帶狀芯線3之絞合間距在複數個光纖單元5之絞合間距以下，更佳為，期望複數個光纖帶狀芯線3之絞合間距較複數個光纖單元5之絞合間距短。

【0057】 此處，如上所述，光纖帶狀芯線3之絞合間距、光纖單元5之絞合間距皆為在絞合時彎曲半徑變小損失亦不增加之範圍內，儘可能短之間距，藉此於光纖纜線1彎曲時容易緩和應變而抑制傳輸損失之增加。

【0058】 另一方面，與光纖單元5相比，即便以更短之間距絞合，

絞合對象較細之光纖帶狀芯線3亦不易發生伴隨扭絞之損失增加。再者，藉由有解絞地絞合，即便縮短絞合間距亦不易發生回絞。

【0059】 與此相對，光纖單元5藉由延長扭絞間距，即便無解絞，亦不易發生回絞。又，若光纖帶狀芯線3之絞合充分，則即便光纖單元5之絞合間距變大，亦不易出現彎曲光纖纜線1時之損失增加，又，也不易發生光纖帶狀芯線3之接著部6之分離。因此，期望縮短光纖帶狀芯線3之絞合間距，而將光纖單元5之絞合間距相對延長。

【0060】 另，因將光纖帶狀芯線3與光纖單元5按同一方向絞合，故擔心賦予張力時之回絞。然而，光纖帶狀芯線3之剛性不那麼高，又，即便光纖單元5稍微回絞，若光纖帶狀芯線3本身之絞合充分，則亦可抑制損失增加。尤其，藉由相對增大光纖單元5之扭絞間距，不易出現光纖單元5之回絞之影響，藉由相對縮短光纖帶狀芯線3之扭絞間距，即便光纖單元5稍微回絞，亦可減小其影響。再者，藉由有解絞地絞合光纖帶狀芯線3，可抑制光纖帶狀芯線3之回絞。

【0061】 如以上說明，根據本實施形態，由於光纖帶狀芯線3之絞合方向、與光纖單元5之絞合方向為同一方向，故於光纖單元5之絞合時，可抑制光纖帶狀芯線3之扭絞鬆弛而光纖帶狀芯線3之扭絞間距變為長週期。尤其，由於無解絞地絞合光纖單元5，故於光纖單元5之絞合時，不需要用以進行解絞之裝置，且可更確實地抑制光纖單元5絞合時光纖帶狀芯線3之扭絞之鬆弛。

【0062】 又，藉由將光纖帶狀芯線3之絞合間距設為光纖單元5之絞合間距以下，而於光纖單元5內，光纖帶狀芯線3之絞合充分，可抑制損失增加。

【0063】 又，若複數個光纖帶狀芯線3之絞合有解絞地扭絞，則可更確實地抑制光纖帶狀芯線3之回絞。

[實施例]

【0064】 製作複數個光纖纜線，對損失增加等進行評估。光纖纜線大致設為圖1所示之構造。首先，將8條直徑250 μm之光纖間歇性接著，製作間歇接著型之8芯之光纖帶狀芯線。絞合10條該光纖帶狀芯線，構成捲繞有2 mm寬度之塑膠帶之80芯之光纖單元、與絞合5條光纖帶狀芯線，構成捲繞有2 mm寬度之塑膠帶之40芯之光纖單元。

【0065】 提供12條80芯之光纖單元、與1條40芯之光纖單元並絞合，之後縱向捲包吸水性不織布，以成形治具圓化後，捲繞尼龍製之壓線，製作1000芯之芯部。

【0066】 由外覆層材料將如此製作之芯部、使用φ1.6 mm之鋼線之抗拉構件、及切裂外覆層之切裂繩包覆成圓筒狀，而製作光纖纜線。另，外覆層材料設為LLDPE(Linear Low Density Polyethylene：線性低密度聚乙烯)。

【0067】 分配光纖帶狀芯線之扭絞方向、扭絞間距、光纖單元之扭絞方向、扭絞間距，製作各種試製品，確認各種特性。將結果顯示於表1。

【0068】 [表1]

	實施例 1	實施例 2	實施例 3	實施例 4	實施例 5	實施例 6	實施例 7	比較例 1	比較例 2	比較例 3
帶扭絞方向	左	左	左	左	左	左	右	左	左	左
帶扭絞間距 (mm)	750	500	300	500	300	300	300	750	200	300
帶之解絞	無	無	無	有	有	有	有	無	有	有
單元扭絞方向	左	左	左	左	左	左	右	右	左	左
單元扭絞間距 (mm)	750	750	750	750	750	400	750	750	750	350
單元之解絞	無	無	無	無	無	無	無	有	無	無
0.01 dB/km以上且未達0.02 dB/km之損失增加	有	有	有	有	無	無	無	有	無	無
0.02 dB/km以上且未達0.05 dB/km之損失增加	有	有	無	無	無	無	無	有	無	無
0.05 dB/km以上且未達0.10 dB/km之損失增加	有	無	無	無	無	無	無	有	無	無
0.10 dB/km以上之損失增加	無	無	無	無	無	無	無	有	無	無
帶之連結部之解絞	無	無	無	無	無	無	無	有	無	無
單元內之帶彼此之同絞	無	無	無	無	無	無	無	無	有	無
單元彼此之同絞	無	無	無	無	無	無	無	無	無	有

【0069】表中之「帶扭絞方向」、「帶扭絞間距」、「帶之解絞」係光纖帶狀芯線之扭絞方向、扭絞間距及解絞之有無。表中之「單元扭絞方向」、「單元扭絞間距」、「單元之解絞」係光纖單元之扭絞方向、扭絞間距及解絞之有無。

【0070】損失增加係利用OTDR(Optical Time Domain Reflectometry：光時域反射儀)於1550 nm之波長測定光纖纜線化前後之光纖，並測定差量。另，光纖纜線係在捲繞於胴徑1000 mm之捲筒之狀態

第 14 頁(發明說明書)

下測定。

【0071】 又，「帶之連結部之裂紋」係自上述捲筒回捲光纖纜線，去除終端2 m之外覆層與塑膠帶，取出內部之光纖帶狀芯線以目測確認。此時，將於接著部之一部分觀察到裂紋(光纖之分離)者判定為「有」連結部之裂紋。

【0072】 又，「單元內之帶彼此之回絞」係當去除光纖單元之終端2 m之塑膠帶時，將光纖帶狀芯線彼此旋轉180度以上而返回者設為「有」回絞。同樣地，「單元彼此之回絞」係於去除光纖纜線之終端2 m之外覆層時，將光纖單元彼此旋轉180度以上而返回者判定為「有」回絞。

【0073】 由結果可知，光纖帶狀芯線之扭絞方向與光纖單元之扭絞方向相同之實施例1～實施例7皆無「帶之連結部之裂紋」、「單元內之帶彼此之回絞」及「單元彼此之回絞」，亦未觀察到0.10 dB/km以上之損失增加。尤其，光纖帶狀芯線之扭絞間距小於光纖單元之扭絞間距之實施例2～實施例7進一步抑制損失增加。又，如自實施例2與實施例4之比較、及實施例3與實施例5之比較亦明瞭，藉由有解絞地絞合光纖帶狀芯線，可進一步減少損失增加。

【0074】 另一方面，比較例1由於光纖帶狀芯線之扭絞方向與光纖單元之扭絞方向不同，故光纖帶狀芯線之扭絞鬆弛，確認到帶之連結部之裂紋。又，比較例2由於光纖帶狀芯線之扭絞方向與光纖單元之扭絞方向相同，故未產生帶之連結部之裂紋，但由於光纖帶狀芯線之扭絞間距過短，故產生帶彼此之回絞。又，比較例3亦由於光纖帶狀芯線之扭絞方向與光纖單元之扭絞方向相同，故未產生帶之連結部之裂紋，但由於光纖單元之扭絞間距過短，故產生單元彼此之回絞。

【0075】 以上，已一面參照隨附圖式一面說明本發明之實施形態，但本發明之技術範圍不由上述實施形態所左右。若為本領域技術人員，則應明瞭於申請專利範圍所記載之技術思想範疇內，可想到各種變更例或修正例，應瞭解其等當然亦屬於本發明之技術範圍內。

【0076】 例如，若為無槽側之光纖纜線，則亦可不為圖1所示之剖面形狀。

【符號說明】

【0077】

1:光纖纜線

2a,2b,2c,2d:光纖

3,3a,3b,3c,3d:光纖帶狀芯線

4:芯部

5,5a,5b,5c,5d:光纖單元

6:接著部

7:捲壓構件

9:抗拉構件

11:撕裂繩

13:外覆層

15:繞線管

A1:光纖

A11:光纖帶狀芯線

B1:光纖

B11:光纖帶狀芯線

C1:光纖

C11:光纖帶狀芯線

D1:光纖

D11:光纖帶狀芯線

E:箭頭

F:箭頭

G:箭頭

H:箭頭

I:箭頭

J:箭頭

K:箭頭

L:箭頭

M:箭頭

N:箭頭

O:中心

P:箭頭

Q:箭頭

S1:狀態

S2:狀態

S3:狀態

S4:狀態

S5:狀態

S11:狀態

S22:狀態

S33:狀態

S44:狀態

S55:狀態

T1:位置

T2:位置

T3:位置

T4:位置

U1:位置

U2:位置

U3:位置

U4:位置

V:箭頭

W:箭頭

X:箭頭

Y:箭頭

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種光纖纜線，其特徵在於具備：

芯部，其係由複數個光纖單元無解絞地絞合而形成；及

外覆層，其設置於上述芯部之外周；且

上述光纖單元係由間歇接著型之複數個光纖帶狀芯線絞合而形成，

上述複數個光纖帶狀芯線之絞合方向、與上述光纖單元之絞合方向為同一方向。

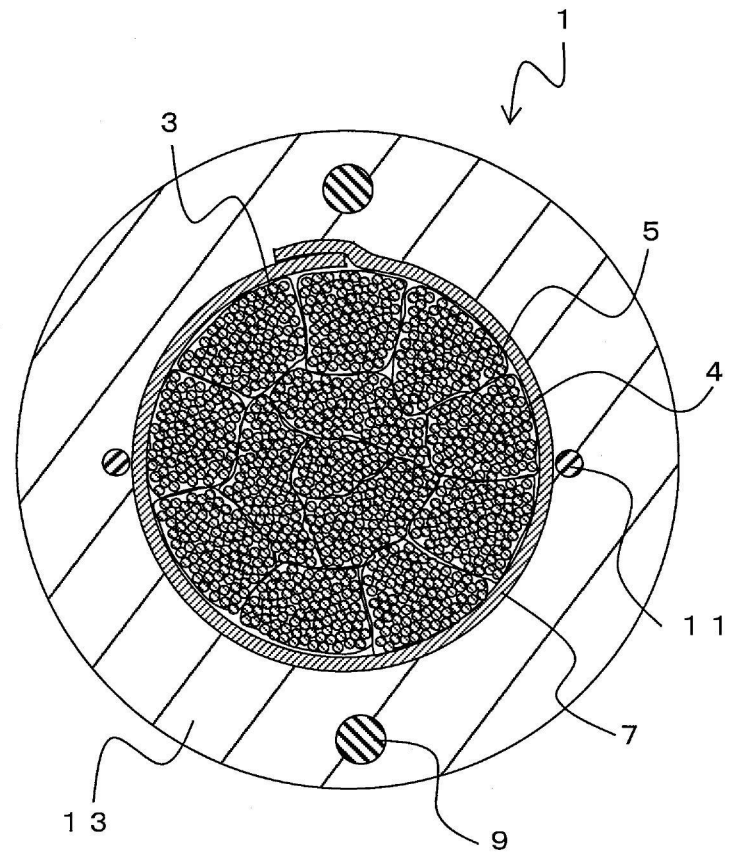
【請求項2】

如請求項1之光纖纜線，其中上述複數個光纖帶狀芯線之絞合間距為上述光纖單元之絞合間距以下。

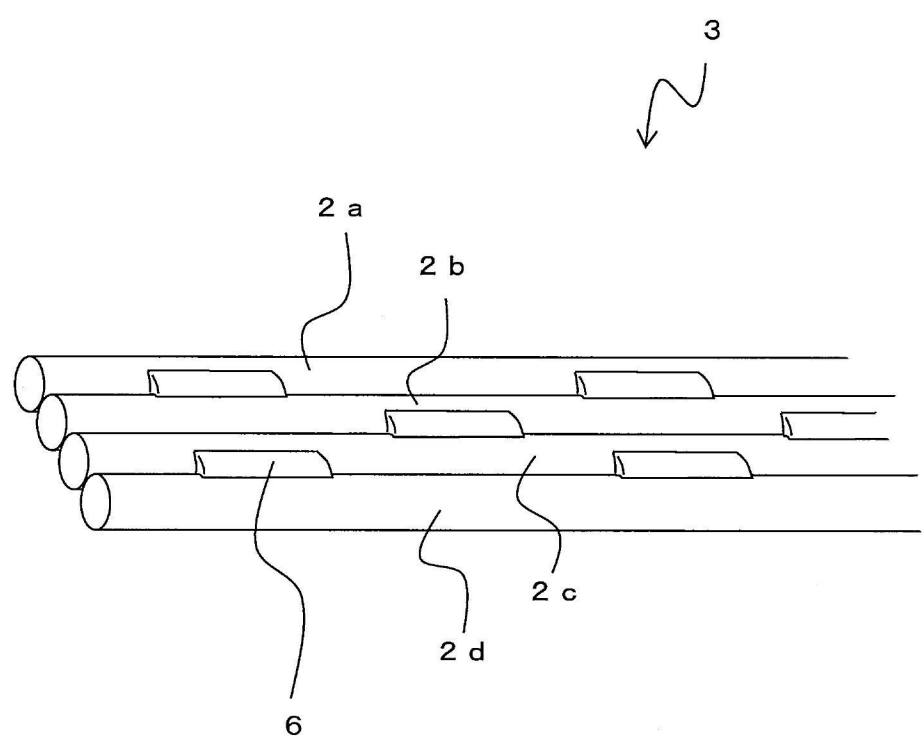
【請求項3】

如請求項1之光纖纜線，其中上述複數個光纖帶狀芯線之絞合有解絞地扭絞。

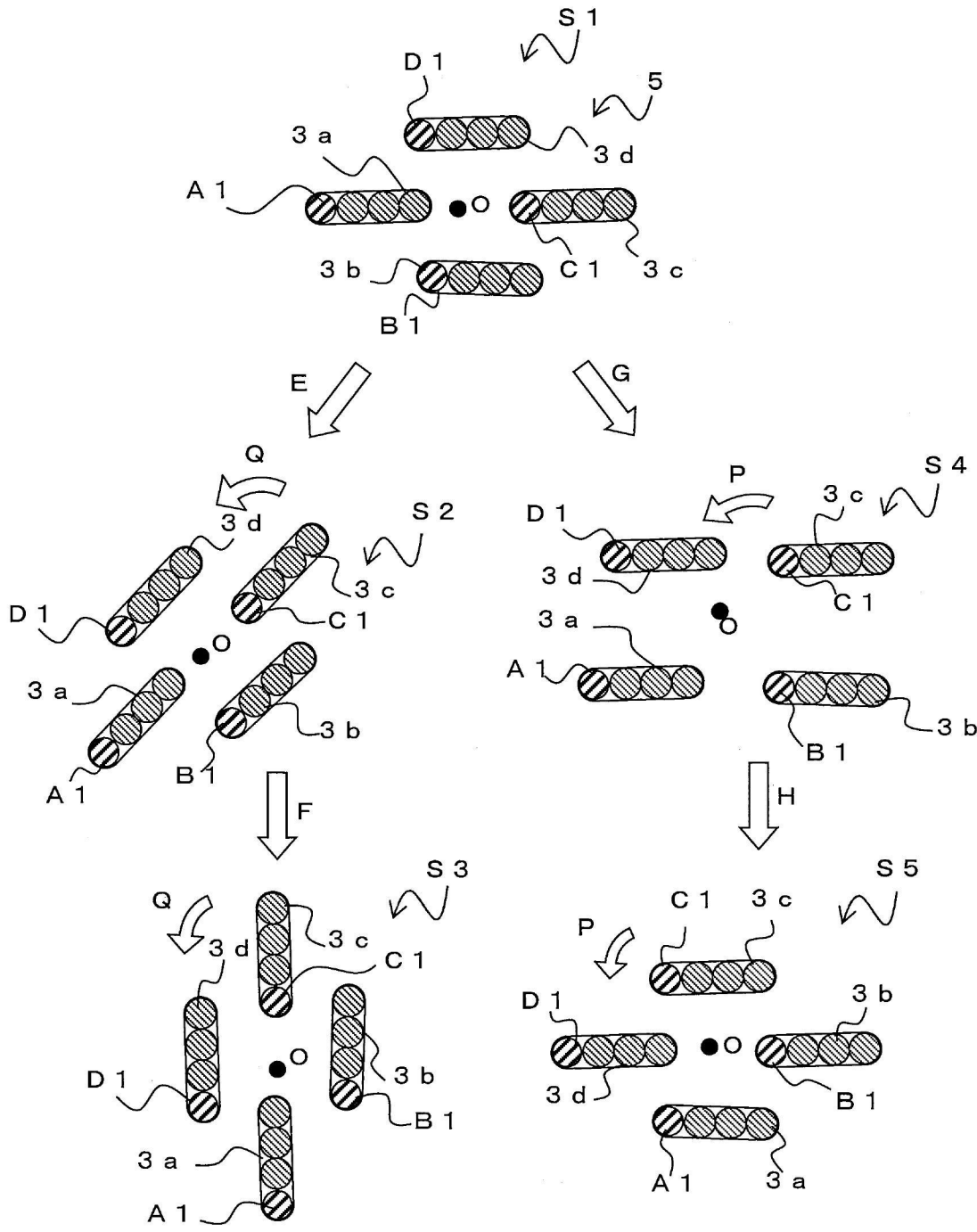
【發明圖式】



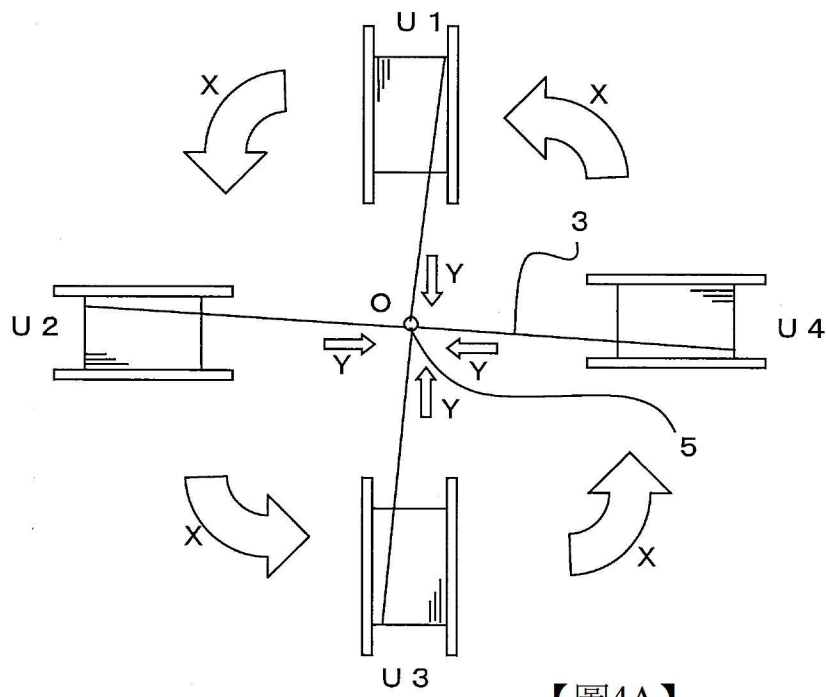
【圖1】



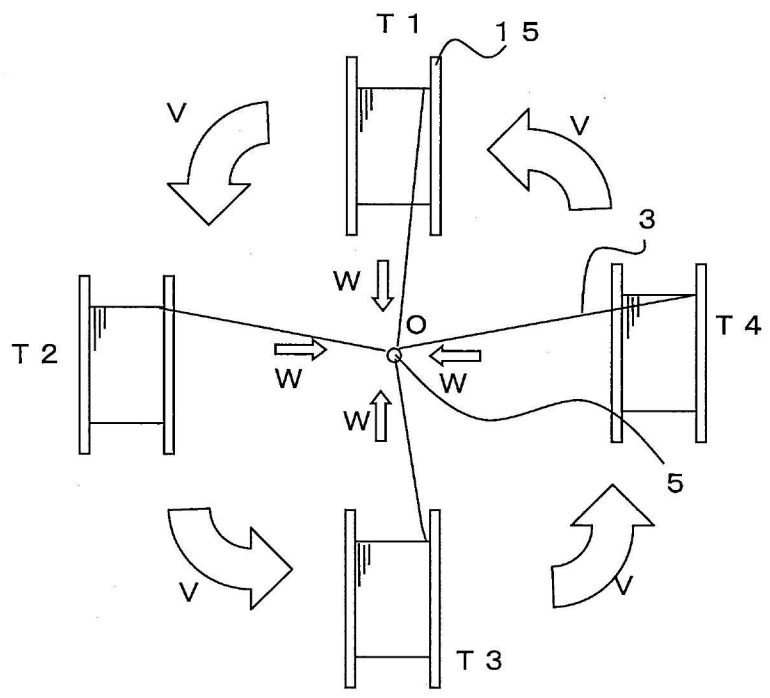
【圖2】



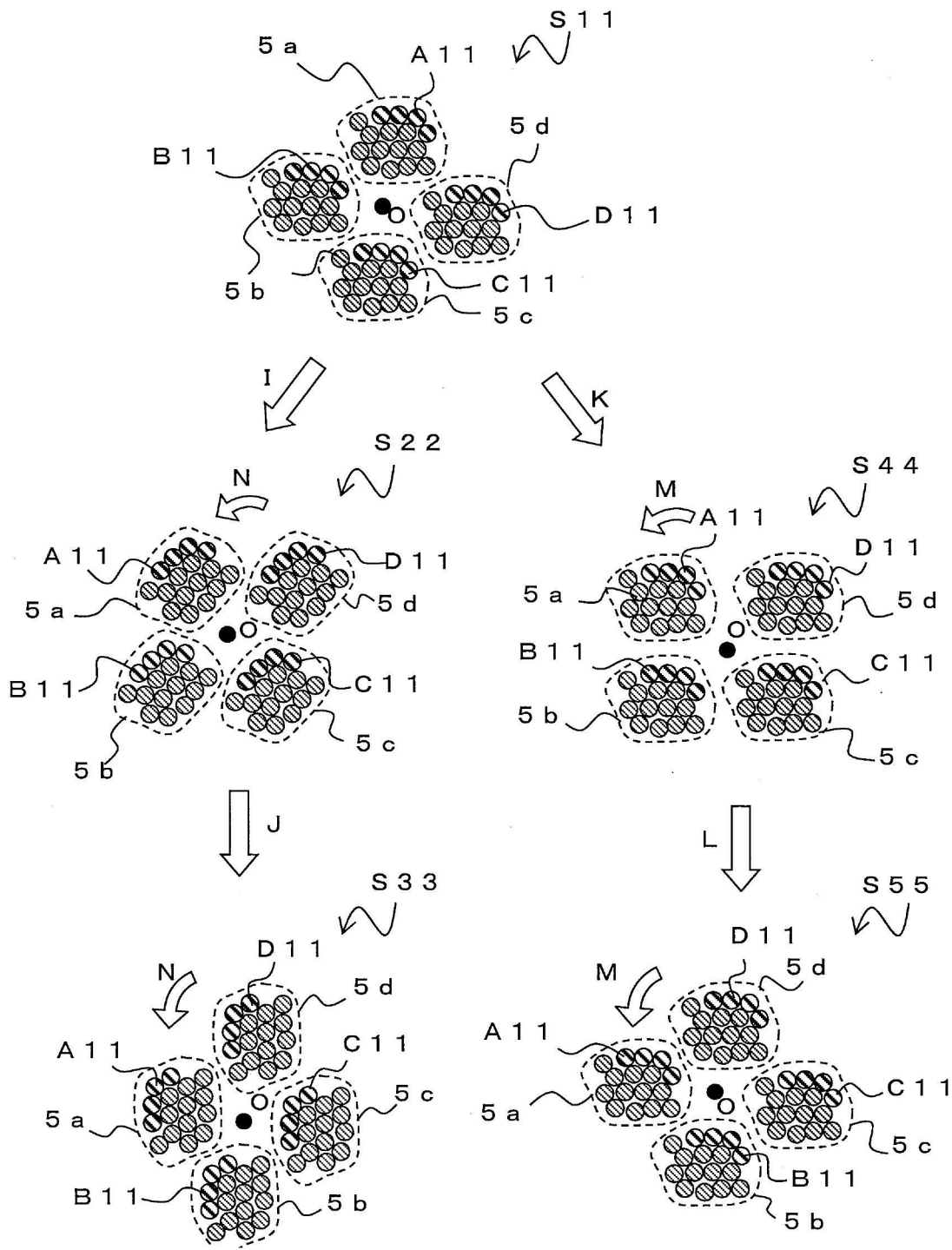
【圖3】



【圖4A】



【圖4B】



【圖5】