



(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 I725125 B

(45)公告日：中華民國 110 (2021) 年 04 月 21 日

(21)申請案號：106106081

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 02 月 23 日

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

(30)優先權：2016/02/23 日本

特願 2016-031998

(71)申請人：日商住友電氣工業股份有限公司(日本)SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.
(JP)

日本

(72)發明人：佐藤文昭 SATO, FUMIAKI (JP)；長尾美昭 NAGAO, YOSHIAKI (JP)；鈴木叙之 SUZUKI, NOBUYUKI (JP)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 201350950A

TW 201512729A

JP 2003241042A

JP 2010026228A

JP 2012208310A

JP 2013088617A

審查人員：蔡志明

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：12 共 32 頁

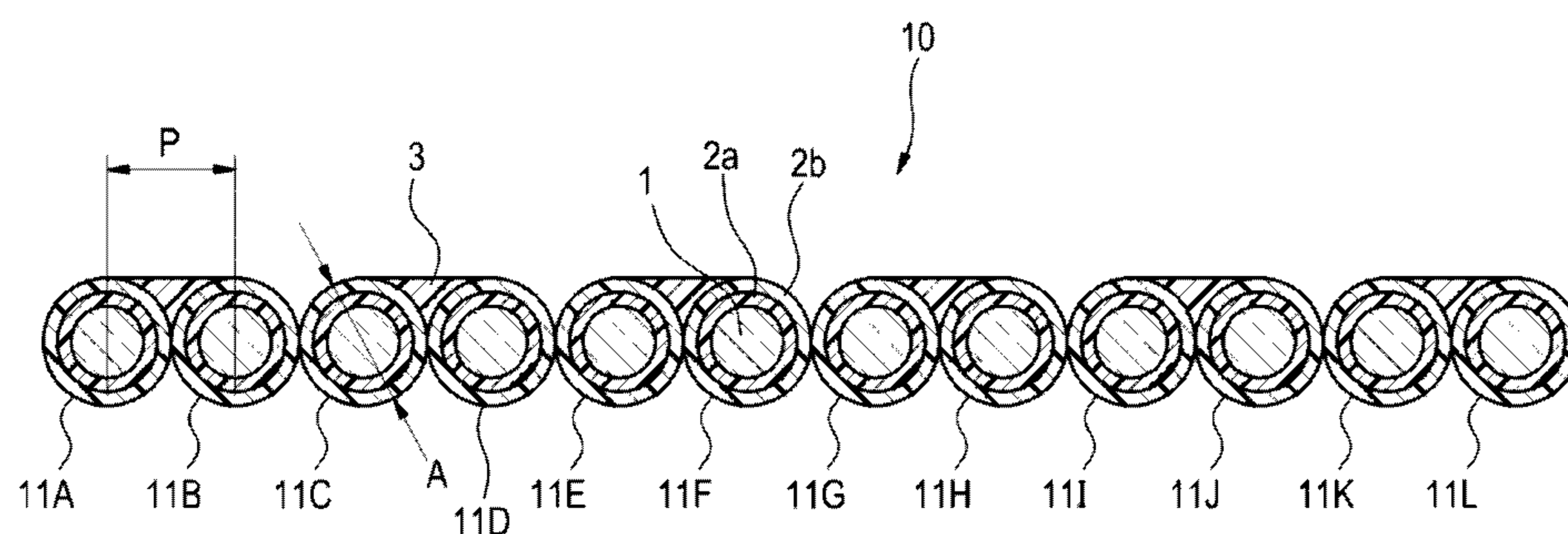
(54)名稱

間歇連結型光纖帶心線、間歇連結型光纖帶心線之製造方法、光纖纜線及光纖軟線

(57)摘要

本發明係一種間歇連結型光纖帶心線，其係並列配置之狀態之複數個光纖心線之至少一部分相互接觸，且於一部分或全部之光纖心線間，沿長度方向間歇地設置有鄰接之光纖心線間以接著樹脂連結之連結部、及鄰接之光纖心線間未以接著樹脂連結之非連結部者，光纖心線之外徑尺寸為 0.22 mm 以下，且相鄰之光纖心線之中心距離為 0.20 ± 0.03 mm。

指定代表圖：



【圖1A】

符號簡單說明：

1 . . . 玻璃纖維

2a . . . 內側之被覆層

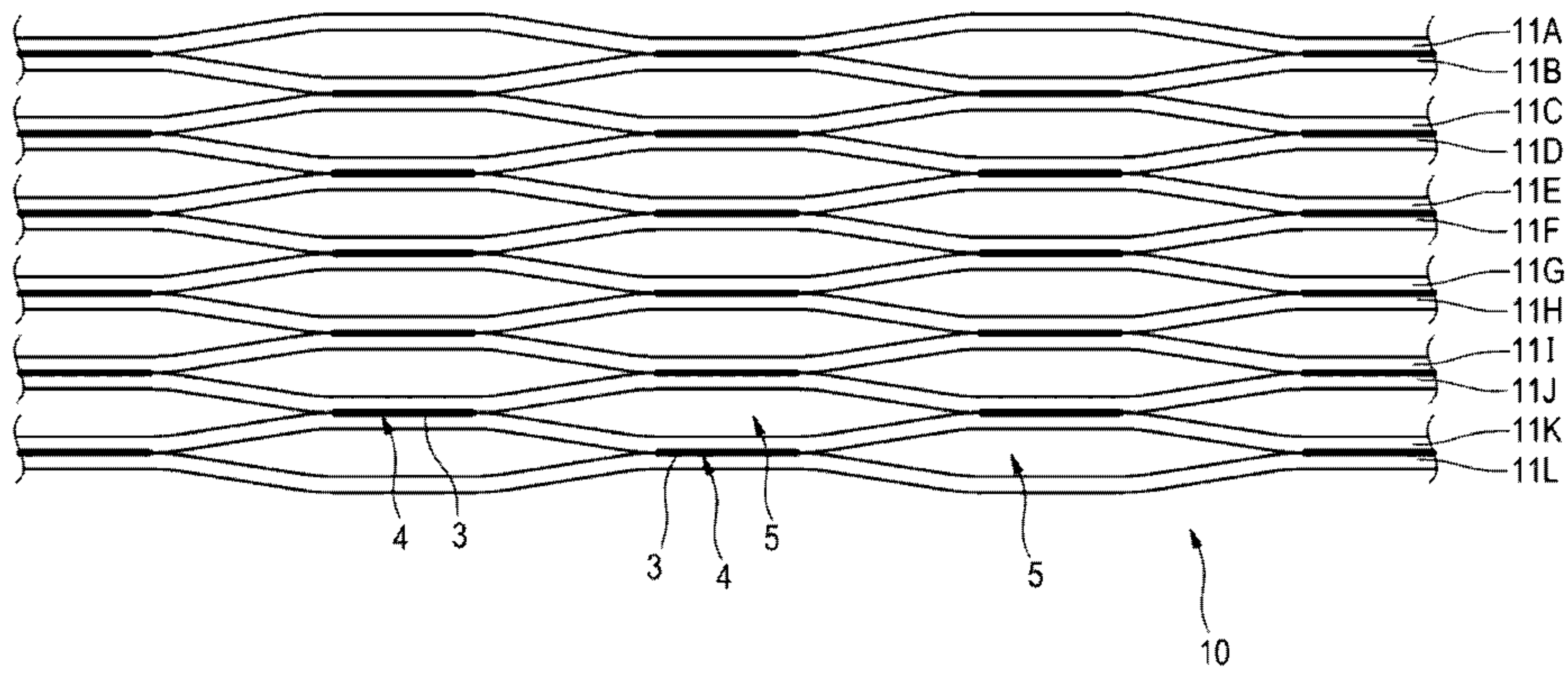
2b . . . 外側之被覆層

3 . . . 接著樹脂

4 . . . 連結部

5 . . . 非連結部

10 . . . 間歇連結型光纖帶心線



11A~11L . . . 光纖
心線
A . . . 外徑
P . . . 心線間間距

【圖1B】



【發明摘要】

【中文發明名稱】

間歇連結型光纖帶心線、間歇連結型光纖帶心線之製造方法、光纖纜線及光纖軟線

【中文】

本發明係一種間歇連結型光纖帶心線，其係並列配置之狀態之複數個光纖心線之至少一部分相互接觸，且於一部分或全部之光纖心線間，沿長度方向間歇地設置有鄰接之光纖心線間以接著樹脂連結之連結部、及鄰接之光纖心線間未以接著樹脂連結之非連結部者，光纖心線之外徑尺寸為0.22 mm以下，且相鄰之光纖心線之中心距離為 0.20 ± 0.03 mm。

【指定代表圖】

圖1

【代表圖之符號簡單說明】

- | | |
|---------|------------|
| 1 | 玻璃纖維 |
| 2a | 內側之被覆層 |
| 2b | 外側之被覆層 |
| 3 | 接著樹脂 |
| 4 | 連結部 |
| 5 | 非連結部 |
| 10 | 間歇連結型光纖帶心線 |
| 11A~11L | 光纖心線 |
| A | 外徑 |
| P | 心線間間距 |

【發明說明書】

【中文發明名稱】

間歇連結型光纖帶心線、間歇連結型光纖帶心線之製造方法、光纖纜線及光纖軟線

【技術領域】

本發明係關於一種間歇連結型光纖帶心線、間歇連結型光纖帶心線之製造方法、光纖纜線及光纖軟線。

本申請案係主張基於2016年2月23日提出申請之日本申請案特願2016-031998號之優先權，且引用上述日本申請案所記載之全部記載內容。

【先前技術】

於專利文獻1中記載有一種間歇連結型光纖帶心線，其係於將複數個光纖心線並列配置之狀態下，沿長度方向間歇地設置有鄰接之光纖心線間以接著樹脂連結之連結部、及鄰接之光纖心線間未以接著樹脂連結之非連結部。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻1]日本專利特開2013-88617號公報

【發明內容】

[本揭示所欲解決之問題]

若使用間歇連結型光纖帶心線作為收納於光纖纜線或光纖軟線之光纖帶心線，則可於中間分支時容易地進行取出所需之光纖心線之作業。

為了使收納有如上所述之中間分支時之作業性良好之間歇連結型光

纖帶心線的光纖纜線或光纖軟線高密度化，研究出將用於間歇連結型光纖帶心線之光纖心線之外徑自通常之 $250\ \mu\text{m}$ ($0.25\ \text{mm}$)而設為 $220\ \mu\text{m}$ ($0.22\ \text{mm}$)以下(例如專利文獻1)。

但是，專利文獻1所記載之間歇連結型光纖帶心線於各光纖心線間存在接著樹脂，因此無法減少光纖纜線或光纖軟線內之空間面積，充分地使光纖纜線或光纖軟線高密度化。

因此，本揭示之目的在於提供一種可使光纖纜線及光纖軟線高密度化之間歇連結型光纖帶心線、使用該間歇連結型光纖帶心線之光纖纜線及光纖軟線。

本揭示之間歇連結型光纖帶心線係並列配置之狀態之複數個光纖心線之至少一部分相互接觸，且於一部分或全部上述光纖心線間，沿長度方向間歇地設置有鄰接之光纖心線間以接著樹脂連結之連結部、及鄰接之光纖心線間未以上述接著樹脂連結之非連結部者，

上述光纖心線之外徑尺寸為 $0.22\ \text{mm}$ 以下，且相鄰之上述光纖心線之中心距離為 $0.20\pm 0.03\ \text{mm}$ 。

本揭示之一態樣之光纖纜線具有圓筒型之管及上述複數個間歇連結型光纖帶心線，且

上述複數個間歇連結型光纖帶心線由上述管所覆蓋。

本揭示之另一態樣之光纖纜線包含具有複數個狹槽之槽桿、及上述複數個間歇連結型光纖帶心線，且

上述複數個間歇連結型光纖帶心線分別收納於上述狹槽。

本揭示之一態樣之光纖軟線具有外覆及上述間歇連結型光纖帶心線，且

上述間歇連結型光纖帶心線由上述外覆所覆蓋。

本揭示之一態樣之間歇連結型光纖帶心線之製造方法係製造如下間歇連結型光纖帶心線者，該間歇連結型光纖帶心線係並列配置之狀態之複數個光纖心線之至少一部分相互接觸，且於一部分或全部之上述光纖心線間，沿長度方向間歇地設置有鄰接之光纖心線間以接著樹脂連結之連結部、及鄰接之光纖心線間未以上述接著樹脂連結之非連結部，上述間歇連結型光纖帶心線之製造方法包括：

將複數條上述光纖心線並列，於該光纖心線之表面塗佈識別用標記之步驟；

於上述並列之複數條光纖心線塗佈上述接著樹脂之步驟；

使塗佈之上述接著樹脂平滑化之平滑化步驟；

使上述接著樹脂硬化而設置上述連結部之步驟；及

自上述樹脂塗佈面之相反側之面，於一部分或全部之上述光纖心線間沿長度方向間歇地作出狹縫，藉此設置上述非連結部之步驟。

[本揭示之效果]

根據本揭示，可提供一種可使光纖纜線及光纖軟線高密度化之間歇連結型光纖帶心線、使用該間歇連結型光纖帶心線之光纖纜線及光纖軟線。

【圖式簡單說明】

圖1A係表示第一實施形態之間歇連結型光纖帶心線之一例之剖視圖。

圖1B係表示第一實施形態之間歇連結型光纖帶心線之一例之俯視圖，且係表示將非連結部於並列方向上擴展之狀態之圖。

圖2A係表示第二實施形態之間歇連結型光纖帶心線之一例之剖視圖。

圖2B係表示第二實施形態之間歇連結型光纖帶心線之一例之俯視圖，且係表示將非連結部於並列方向上擴展之狀態之圖。

圖3係說明第一實施形態之間歇連結型光纖帶心線之塗佈接著樹脂之方法之一例之圖。

圖4係於第一實施形態或第二實施形態之間歇連結型光纖帶心線之製造方法之一例中使用之製造裝置之概略構成圖。

圖5係表示於圖4之製造裝置中將複數條光纖心線並列且於表面塗佈有識別用標記之狀態之模式圖。

圖6係說明圖4之製造裝置中之模具狀之刮平構件之模式圖。

圖7係說明圖4之製造裝置中之狹縫加工部之模式圖。

圖8係表示使用第一實施形態或第二實施形態之間歇連結型光纖帶心線之光纖軟線之一例的剖視圖。

圖9係表示使用第一實施形態或第二實施形態之間歇連結型光纖帶心線之無槽型光纖纜線之一例的剖視圖。

圖10係表示使用第一實施形態或第二實施形態之間歇連結型光纖帶心線之槽型光纖纜線之一例的剖視圖。

圖11係表示比較例1之間歇連結型光纖帶心線之剖視圖。

圖12係表示比較例2之間歇連結型光纖帶心線之剖視圖。

【實施方式】

[本發明之實施形態之說明]

首先，列舉本發明之實施形態進行說明。

本發明之實施形態之間歇連結型光纖帶心線為，

(1)一種間歇連結型光纖帶心線，其係並列配置之狀態之複數個光纖心線之至少一部分相互接觸，且於一部分或全部之上述光纖心線間，沿長度方向間歇地設置有鄰接之光纖心線間以接著樹脂連結之連結部、及鄰接之光纖心線間未以上述接著樹脂連結之非連結部者，

上述光纖心線之外徑尺寸為0.22 mm以下，且相鄰之上述光纖心線之中心距離為 0.20 ± 0.03 mm。

上述(1)之間歇連結型光纖帶心線係鄰接之光纖之至少一部分相互接觸，光纖心線之外徑尺寸為0.22 mm以下，且相鄰之上述光纖心線之中心距離為 0.20 ± 0.03 mm，因此可較先前之間歇連結型光纖帶心線減少剖面積，若將該間歇連結型光纖帶心線用於光纖纜線或光纖軟線，則可使光纖纜線或光纖軟線高密度化。

(2)上述間歇連結型光纖帶心線之厚度為0.26 mm以下。

藉由將間歇連結型光纖帶心線之厚度抑制為0.26 mm以下，可使光纖纜線或光纖軟線高密度化。

(3)於上述接著樹脂上與上述光纖心線上之至少一者施加有標記。

由於在接著樹脂上與光纖心線上之至少一者施加有標記，故而可於中間分支時容易地識別間歇連結型光纖帶心線。

(4)上述光纖心線具有玻璃纖維及被覆上述玻璃纖維之兩層被覆層，且

上述兩層被覆層中之內側之被覆層之楊氏模數為0.5 MPa以下。

由於光纖心線內側之被覆層之楊氏模數為0.5 MPa以下，故而可抑制因光纖心線之被覆層之厚度變薄所致之側壓特性之劣化。

(5)僅於上述間歇連結型光纖帶心線之單面塗佈有上述接著樹脂。

由於塗佈有接著樹脂之部位僅為間歇連結型光纖帶心線之單面，故而可將由接著樹脂產生之連結部之剖面積抑制得較小。

本發明之實施形態之光纖纜線為，

(6)具有圓筒型之管、及如上述(1)至(5)中任一項之複數個間歇連結型光纖帶心線，且

上述複數個間歇連結型光纖帶心線由上述管所覆蓋。

(7)包含具有複數個狹槽之槽桿、及如上述(1)至(5)中任一項之複數個間歇連結型光纖帶心線，且

上述複數個間歇連結型光纖帶心線分別收納於上述狹槽。

上述(6)、(7)之光纖纜線安裝有如上述(1)至(5)中任一項之複數個間歇連結型光纖帶心線，因此可較先前之光纖纜線高密度化。又，若為相同之心數，則可使其外徑較先前之光纖纜線變小。

本發明之實施形態之光纖軟線為，

(8)具有外覆及如上述(1)至(5)中任一項之間歇連結型光纖帶心線，且

上述間歇連結型光纖帶心線由上述外覆所覆蓋。

可使上述光纖軟線之外徑較先前變小。又，可使光纖軟線較先前高密度化。

本發明之實施形態之間歇連結型光纖帶心線之製造方法為，

(9)一種間歇連結型光纖帶心線之製造方法，其係製造如上述(1)至(5)中任一項之間歇連結型光纖帶心線者，且包括：

將複數條上述光纖心線並列，於該光纖心線之表面塗佈識別用標記

之步驟；

於上述並列之複數條光纖心線塗佈上述接著樹脂之步驟；

使塗佈之上述接著樹脂平滑化之平滑化步驟；

使上述接著樹脂硬化而設置上述連結部之步驟；及

自上述樹脂塗佈面之相反側之面，於一部分或全部之上述光纖心線間沿長度方向間歇地作出狹縫，藉此設置上述非連結部之步驟。

藉由上述(9)之製造方法製造之間歇連結型光纖帶心線可較先前之間歇連結型光纖帶心線減少剖面積，若將該間歇連結型光纖帶心線用於光纖纜線或光纖軟線，則可使光纖纜線或光纖軟線高密度化。

(10)於上述(9)之間歇連結型光纖帶心線之製造方法中，上述平滑化步驟係藉由使模具狀之刮平構件通過上述並列之複數條光纖心線而使上述接著樹脂平滑化。

即便於塗佈接著樹脂時接著樹脂鼓起或產生不均，亦可容易地使表面平滑化。

[本發明之實施形態之詳情]

以下，一面參照圖式一面對本發明之實施形態之間歇連結型光纖帶心線、光纖纜線及光纖軟線之具體例進行說明。

再者，本發明並不限定於該等例示，其係由申請專利範圍所表示，且意欲包含與申請專利範圍均等之含義及範圍內之所有變更。

(第一實施形態)

首先，一面參照圖一面對第一實施形態之間歇連結型光纖帶心線進行說明。圖1A係表示第一實施形態之間歇連結型光纖帶心線之一例之剖視圖。圖1B係表示第一實施形態之間歇連結型光纖帶心線之一例之俯視

圖，且係表示將非連結部於並列方向上擴展之狀態之圖。

如圖1A及圖1B所示，第一實施形態之間歇連結型光纖帶心線10係複數(於圖1A及圖1B之例中為12條)個光纖心線11A~11L之至少一部分相互接觸地並列配置。該等光纖心線11A~11L例如為具有玻璃纖維1及被覆玻璃纖維1之兩層被覆層2a(內側之被覆層)、2b(外側之被覆層)的單心之被覆光纖。再者，亦可將被覆層2a之楊氏模數設為0.5 MPa以下。藉由將內側之被覆層2a之楊氏模數設為0.5 MPa以下，可抑制因光纖心線11A~11L之被覆層(2a與2b)之厚度變薄所致之側壓特性之劣化。

關於光纖心線11A~11L，其外徑尺寸A為0.22 mm以下，例如光纖心線11A~11L之玻璃纖維之直徑為0.125 mm，外側之被覆層2b之直徑為 0.20 ± 0.02 mm。再者，光纖心線11A~11L亦可以能夠識別光纖心線彼此之方式將被覆層2b著色為各不相同之顏色、或於被覆層2b之外周具備著色層。

而且，於並列配置之複數個光纖心線11A~11L之表面，於其一部分塗佈用以使光纖心線彼此連結之接著樹脂3，光纖心線11A~11L並列地整齊排列成帶狀。接著樹脂3例如為紫外線硬化型樹脂、熱硬化型樹脂等。再者，為了易於進行光纖心線11A~11L之單心分離之作業，接著樹脂3較佳設為剝離性良好之樹脂。

塗佈接著樹脂3之部位例如如圖1A所示般僅設為連結光纖心線11A~11L之頂點部之線之下側部。藉此，可將由接著樹脂3產生之連結部4之剖面面積抑制為較小。由於可減小連結部4之剖面面積，故而例如可將間歇連結型光纖帶心線10之厚度抑制為0.26 mm以下。藉由抑制間歇連結型光纖帶心線10之厚度，可使得使用間歇連結型光纖帶心線10之光纖纜線或光纖

軟線高密度化。

如以上所述，藉由所塗佈之接著樹脂3，間歇連結型光纖帶心線10沿長度方向間歇地設置有鄰接之光纖心線間被連結之連結部4、及鄰接之光纖線間未被連結之非連結部5。而且，藉由接著樹脂3連結之連結部4係以於間歇連結型光纖帶心線10中相鄰之光纖心線之中心距離(以下稱為心線間間距)P為 0.20 ± 0.03 mm之方式設置。

再者，圖1B表示將間歇連結型光纖帶心線10之非連結部5於並列方向上擴展之狀態，如圖1A所示，藉由將非連結部5之光纖心線彼此設為相接之狀態，可使間歇連結型光纖帶心線10之寬度最小。

藉由以上構成，間歇連結型光纖帶心線10可較先前之間歇連結型光纖帶心線減少剖面積。

再者，亦可以於使用複數個間歇連結型光纖帶心線10之光纖纜線之中間分支時可容易地識別間歇連結型光纖帶心線10之方式，於接著樹脂3上與光纖心線11A~11L上之至少一者施加標記。再者，若於接著樹脂3上具有標記，則於光纖軟線或光纖纜線安裝光纖心線11A~11L時，有因摩擦等而導致標記消失之可能性。因此，標記較佳為施加於光纖心線11A~11L上。

(第二實施形態)

其次，一面參照圖一面對第二實施形態之間歇連結型光纖帶心線進行說明。圖2A係表示第二實施形態之間歇連結型光纖帶心線之一例之剖視圖。圖2B係表示第二實施形態之間歇連結型光纖帶心線之一例之俯視圖，且係表示將非連結部於並列方向上擴展之狀態之圖。再者，對與第一實施形態之間歇連結型光纖帶心線10之構成相同之部位標註相同之符號，

並省略其說明。

如圖2A及圖2B所示，間歇連結型光纖帶心線20於至少一部分之光纖心線之兩心間並未沿長度方向設置非連結部5。例如，於圖2A及圖2B之例中，於光纖心線21A與21B、21C與21D、21E與21F、21G與21H、21I與21J、21K與21L之各線間未設置非連結部5。

再者，圖2B表示將間歇連結型光纖帶心線20之非連結部5於並列方向上擴展之狀態，如圖2A所示，藉由將非連結部5之光纖心線彼此設為相接之狀態，可使間歇連結型光纖帶心線20之寬度最小。

於以上構造之間歇連結型光纖帶心線中，亦與第1實施形態之間歇連結型光纖帶心線10之構成同樣地，光纖心線21A~21L係其外徑尺寸為0.22 mm以下，相鄰之光纖心線之中心距離為 0.20 ± 0.03 mm。

(間歇連結型光纖帶心線之製造方法1)

關於第一、第二實施形態之間歇連結型光纖帶心線10、20之製造方法1中之接著樹脂3之塗佈方法，參照圖3，列舉於第一實施形態之間歇連結型光纖帶心線10塗佈接著樹脂3之一例進行說明。

如圖3所示，於光纖心線11A~11L之各線間上，沿帶寬度方向設置11個分注器(接著樹脂供給裝置)6。繼而，藉由對分注器6週期性地施加壓力，自噴嘴7噴出接著樹脂8，於特定之光纖心線間間歇地塗佈接著樹脂3。藉由使所塗佈之接著樹脂3硬化，而使鄰接之光纖心線彼此間歇地連結。如此，製造圖1A及圖1B所示之12心之間歇連結型光纖帶心線10。例如，可藉由使用紫外線硬化型樹脂作為接著樹脂3，並對塗佈後之樹脂照射紫外線，而使接著樹脂3硬化。於圖3之情形時，間歇連結型光纖帶心線10之連結部4僅並列配置之狀態之複數個光纖心線11A~11L之一面(單面)

以接著樹脂3連結。

再者，只要改變噴出接著樹脂8之噴嘴7之組合或噴出時序等之控制，則亦可製造(包含複數個光纖心線21A~21L之)第二實施形態之間歇連結型光纖帶心線20。

再者，於光纖心線11A~11L之外徑尺寸較小之情形時，若將複數個分注器6配置為橫向一排，則鄰接之分注器6彼此之間隔變窄而難以配置，因此於光纖心線11A~11L之長度方向上錯開配置即可。例如，將複數個分注器6呈鋸齒狀交替地錯開配置等即可。

(間歇連結型光纖帶心線之製造方法2)

其次，參照圖4~圖7，對第一、第二實施形態之間歇連結型光纖帶心線10、20之製造方法2進行說明。圖4係於間歇連結型光纖帶心線之製造方法2中使用之製造裝置之概略構成圖。圖5係表示將複數條光纖心線並列且於表面塗佈有識別用標記之狀態之模式圖。圖6係說明圖4之製造裝置中之模具狀刮平構件之模式圖。圖7係說明圖4之製造裝置中之狹縫加工部之模式圖。

圖4所示之製造裝置60包括供應線軸61a~61l、噴墨印表機62、塗佈裝置63、刮平構件64、接著樹脂硬化裝置65、狹縫加工部66、捲取線軸67。

於以下說明中，對第一實施形態之間歇連結型光纖帶心線10之製造進行說明，但第二實施形態之間歇連結型光纖帶心線20亦可以相同之方式製造。

如圖5所示，將自各供應線軸61a~61l供給之光纖心線11A~11L設為並列配置之狀態，藉由噴墨印表機62等於各光纖心線11A~11L之表面

塗佈例如桿狀之標記68。由於在塗佈接著樹脂3之前塗佈標記68，故而於接著樹脂3之下之層存在標記68，可防止於光纖軟線或光纖纜線安裝光纖心線11A~11L時因摩擦等而導致標記68消失。

其次，藉由塗佈裝置63，將並列配置之狀態之複數個光纖心線11A~11L之一面(單面)作為樹脂塗佈面塗佈接著樹脂3。與間歇連結型光纖帶心線之製造方法1中之接著樹脂3之塗佈方法不同，塗佈裝置63係以將光纖心線11A~11L之各線間全部以接著樹脂3接著之方式塗佈。藉由下述平滑化步驟，樹脂塗佈面之接著樹脂3被拉伸而平滑化，因此塗佈裝置63並不限定於如圖3所示般於光纖心線11A~11L之各線間上均設置分注器6之構成，只要可塗佈接著樹脂即可。

塗佈有接著樹脂3之光纖心線11A~11L係使如圖6所示之模具狀之刮平構件64通過(平滑化步驟)。藉由使刮平構件64通過，塗佈於光纖心線11A~11L之接著樹脂3被拉伸，其表面平滑化。由此，即便於藉由塗佈裝置63塗佈接著樹脂3時，接著樹脂3鼓出或產生不均，亦可容易地使表面平滑化。

其次，使用接著樹脂硬化裝置65使光纖心線11A~11L之表層之接著樹脂硬化。於接著樹脂3為例如紫外線硬化型樹脂之情形時，接著樹脂硬化裝置65為紫外線照射裝置等。

其次，如圖7所示，自光纖心線11A~11L之未塗佈接著樹脂3之面，將刀具66a~66k(例如於輓設置有圓刀之旋轉刀等)以特定之插入圖案及時序間歇地插入至特定之光纖心線間，對光纖心線間之接著樹脂3間歇地作出狹縫。作出狹縫之部位成為鄰接之光纖心線間未以接著樹脂3連結之非連結部。由於自未塗佈接著樹脂3之面插入刀具66a~66k，故而可容易地

獲得由光纖心線間之凹處產生之導引效果。因此，可抑制作出狹縫之位置偏移，對光纖心線11A~11L造成損傷，或無法確實地形成狹縫等不良情況。

以如上方式，製造間歇連結型光纖帶心線10。再者，只要改變例如刀具66a~66k之插入圖案及時序，改變作出狹縫之部位，則可製造第二實施形態之間歇連結型光纖帶心線20。而且，所製造之間歇連結型光纖帶心線10(20)由捲取線軸67捲取。

其次，參照圖8，對本實施形態之光纖軟線進行說明。圖8係表示使用第一實施形態或第二實施形態之間歇連結型光纖帶心線之光纖軟線之一例之剖視圖。

如圖8所示，光纖軟線30具有外覆31及間歇連結型光纖帶心線10(20)。而且，間歇連結型光纖帶心線10(20)由例如圓筒狀之外覆31所覆蓋。又，間歇連結型光纖帶心線10(20)亦可利用凱夫勒(Kevlar)等之介隔物32收束。

其次，參照圖9及圖10，對本實施形態之光纖纜線進行說明。圖9係表示使用第一實施形態之間歇連結型光纖帶心線10之無槽型之光纖纜線之一例的圖。圖10係表示使用第一實施形態之間歇連結型光纖帶心線10之帶槽型之光纖纜線之一例的圖。

圖9所示之光纖纜線係具有圓筒型之管42及複數個間歇連結型光纖帶心線10之無槽型之光纖纜線40。複數個間歇連結型光纖帶心線10亦可利用芳族聚醯胺纖維等介隔物41收束。又，複數個間歇連結型光纖帶心線10亦可分別具有不同之標記。而且，一面將已收束之複數個間歇連結型光纖帶心線10進行絞合，一面於其周圍將成為管42之樹脂擠出成形，成為

與張力構件43一併由外覆44覆蓋而形成之構造。再者，於要求防水性之情形時，亦可將吸水紗線插入至管42之內側。作為成為上述管42之樹脂，例如使用PBT、HDPE等硬質材料。再者，45為撕裂條。

圖10所示之光纖纜線係包含具有複數個狹槽(slot groove)51之槽桿54、及複數個間歇連結型光纖帶心線10之帶槽型之光纖纜線50。該光纖纜線50成為於在中央具有張力構件52之槽桿54呈放射狀地設置有上述複數個狹槽51之構造。複數個間歇連結型光纖帶心線10以分別積層於複數個狹槽51之狀態收納。複數個間歇連結型光纖帶心線10亦可分別具有不同之標記。而且，於槽桿54之周圍形成有外覆53。

再者，於上述光纖纜線40及50中使用之間歇連結型光纖帶心線10亦可為第二實施形態之間歇連結型光纖帶心線20。

以上，詳細敘述之第一實施形態及第二實施形態之間歇連結型光纖帶心線10(20)係並列配置之狀態之複數個光纖心線11A~11L(21A~21L)之至少一部分相互接觸，且於一部分或全部之光纖心線間，沿長度方向間歇地設置有鄰接之光纖心線間以接著樹脂3連結之連結部4、及鄰接之光纖心線間未以接著樹脂3連結之非連結部5。而且，光纖心線11A~11L(21A~21L)之外徑尺寸為0.22 mm以下，且相鄰之光纖心線之中心距離為0.20 ±0.03 mm。

藉此，第一實施形態及第二實施形態之間歇連結型光纖帶心線10(20)可較先前之間歇連結型光纖帶心線減少剖面積。

如以上所述，具有可較先前之間歇連結型光纖帶心線減少剖面積之間歇連結型光纖帶心線10(20)的光纖軟線30可使其外徑較先前之光纖軟線變小。又，可使光纖軟線30較先前高密度化。

又，使用複數個間歇連結型光纖帶心線10(20)之無槽型之光纖纜線40可較先前之光纖纜線高密度化。例如，於使用先前之間歇型光纖帶心線(心線徑0.25 mm，心線間距0.25 mm)之432心光纖纜線中，於圓筒型之管內安裝有36條12心之間歇連結型光纖帶心線。相對於此，外徑與該先前之光纖纜線相同之光纖纜線40可安裝63條第一實施形態或第二實施形態之12心之間歇連結型光纖帶心線10(20)，可使光纖心數為756心。又，若為相同之心數，則可使其外徑較先前之光纖纜線變小。

又，於使用間歇連結型光纖帶心線10(20)之帶槽型之光纖纜線50中，亦同樣地，可使光纖心數較安裝有先前之間歇連結型光纖帶心線之相同外徑之光纖纜線變多。即，本實施形態之光纖纜線50可較先前之光纖纜線高密度化。又，若為相同之心數，則可使其外徑較先前之光纖纜線變小。

[實施例]

其次，對實施例及比較例1、2進行說明。

(比較例1)

如圖11所示，比較例1之間歇連結型光纖帶心線100係將外徑為0.25 mm之光纖心線110相互接觸地並列配置且於其周圍塗佈有接著樹脂103之構造。間歇連結型光纖帶心線100之心線間距P為0.25 mm，間歇連結型光纖帶心線100之寬度W為3.04 mm。再者，光纖心線110之構造係具有玻璃纖維101及被覆玻璃纖維101之兩層之被覆層102a(內側之被覆層)、102b(外側之被覆層)之單心之被覆光纖。

若將間歇連結型光纖帶心線100簡單地近似作為光纖心線之集合體，將集合體之厚度B(外徑A)設為0.285 mm，則間歇連結型光纖帶心線100之

剖面積成為 0.765 mm^2 。

(比較例2)

如圖12所示，比較例2之間歇連結型光纖帶心線200係於外徑為 0.20 mm 之光纖心線之各者之周圍塗佈接著樹脂203後並列配置，且將心線間距 P 設為 0.25 mm 之構造。間歇連結型光纖帶心線200之寬度 W 為 3.00 mm 。再者，光纖心線210之構造係具有玻璃纖維201及被覆玻璃纖維201之兩層被覆層202a(內側之被覆層)、202b(外側之被覆層)之單心之被覆光纖。

若將間歇連結型光纖帶心線200簡單地近似作為光纖心線之集合體，將集合體之厚度 B (外徑 A)設為 0.25 mm ，則間歇連結型光纖帶心線200之剖面積成為 0.589 mm^2 ，以剖面積比計，相對於比較例1約為23%之減少率。

(實施例)

實施例之間歇連結型光纖帶心線係於圖1A及圖1B所示之第一實施形態之間歇連結型光纖帶心線10中，將光纖心線11A~11L之外徑 A 設為 0.20 mm ，將心線間距 P 設為 0.20 mm 者。此時，間歇連結型光纖帶心線10之寬度為 2.40 mm 。

關於實施例之間歇連結型光纖帶心線10，若將接著樹脂3之剖面形狀簡單地近似為等腰三角形，則其剖面積成為 0.437 mm^2 。以剖面積比計，相對於比較例1約為43%之減少率。

於比較例1中，光纖心線之外徑為通常使用之 0.25 mm ，相對於此，於比較例2及實施例中，使用可實現對光纖纜線之高密度安裝之外徑較小之 0.20 mm 之光纖心線。間歇連結型光纖帶心線之剖面積於光纖心線之外

徑較小之比較例2或實施例中，相對於比較例1減少，但實施例之剖面面積之減少率約為43%，大於作為比較例2之剖面面積之減少率之約23%。

如此，即便光纖心線之外徑為相同尺寸，設為第一實施形態之間歇連結型光纖帶心線10之構造之實施例亦可較作為先前之間歇連結型光纖帶心線之比較例2減少剖面面積。再者，即便將實施例之構造設為圖2A及圖2B所示之第二實施形態之間歇連結型光纖帶心線20之構造，剖面面積約為 0.457 mm^2 ，亦可較比較例2減少剖面面積。

【符號說明】

1	玻璃纖維
2a	內側之被覆層
2b	外側之被覆層
3	接著樹脂
4	連結部
5	非連結部
6	分注器(接著樹脂供給裝置)
7	噴嘴
8	接著樹脂
10	間歇連結型光纖帶心線
11A~11L	光纖心線
20	間歇連結型光纖帶心線
21A~21L	光纖心線
30	光纖軟線
31	外覆

32	介隔物
40	光纖纜線
41	介隔物
42	管
43	張力構件
44	外覆
45	撕裂條
50	光纖纜線
51	狹槽
52	張力構件
53	外覆
54	槽桿
60	製造裝置
61a~61l	供應線軸
62	噴墨印表機
63	塗佈裝置
64	刮平構件
65	接著樹脂硬化裝置
66	狹縫加工部
66a~66k	刀具
67	捲取線軸
68	標記
100	比較例1之間歇連結型光纖帶心線

101	玻璃纖維
102a	內側之被覆層
102b	外側之被覆層
103	接著樹脂
110	光纖心線
200	比較例2之間歇連結型光纖帶心線
201	玻璃纖維
202a	內側之被覆層
202b	外側之被覆層
203	接著樹脂
210	光纖心線
A	外徑
B	厚度
P	心線間間距
W	寬度

【發明申請專利範圍】

【第1項】

一種間歇連結型光纖帶心線，其係並列配置之狀態之複數個光纖心線之至少一部分相互接觸，且於一部分或全部之上述光纖心線間，沿長度方向間歇地設置有鄰接之光纖心線間以接著樹脂連結之連結部、及鄰接之光纖心線間未以上述接著樹脂連結之非連結部者，

上述光纖心線之外徑尺寸為0.22 mm以下，且相鄰之上述光纖心線之中心距離為0.17 mm以上且未滿0.20 mm，

上述連結部之相鄰之上述光纖心線彼此接觸。

【第2項】

如請求項1之間歇連結型光纖帶心線，其中上述間歇連結型光纖帶心線之厚度為0.26 mm以下。

【第3項】

如請求項1或2之間歇連結型光纖帶心線，其中於上述接著樹脂上與上述光纖心線上之至少一者施加有標記。

【第4項】

如請求項1至3中任一項之間歇連結型光纖帶心線，其中上述光纖心線具有玻璃纖維及被覆上述玻璃纖維之兩層被覆層，且

上述兩層被覆層中之內側之被覆層之楊氏模數為0.5 MPa以下。

【第5項】

如請求項1至4中任一項之間歇連結型光纖帶心線，其中僅於上述間歇連結型光纖帶心線之單面塗佈有上述接著樹脂。

【第6項】

一種光纖纜線，其具有圓筒型之管、及如請求項1至5中任一項之複數個間歇連結型光纖帶心線，且

上述複數個間歇連結型光纖帶心線由上述管所覆蓋。

【第7項】

一種光纖纜線，其包含具有複數個狹槽之槽桿、及如請求項1至5中任一項之複數個間歇連結型光纖帶心線，且

上述複數個間歇連結型光纖帶心線分別收納於上述狹槽。

【第8項】

一種光纖軟線，其具有外覆、及如請求項1至5中任一項之間歇連結型光纖帶心線，且

上述間歇連結型光纖帶心線由上述外覆所覆蓋。

【第9項】

一種間歇連結型光纖帶心線之製造方法，其係製造如請求項1至5中任一項之間歇連結型光纖帶心線者，且包括：

將複數條上述光纖心線並列，於該光纖心線之表面塗佈識別用標記之步驟；

於上述並列之複數條光纖心線塗佈上述接著樹脂之步驟；

使塗佈之上述接著樹脂平滑化之平滑化步驟；

使上述接著樹脂硬化而設置上述連結部之步驟；及

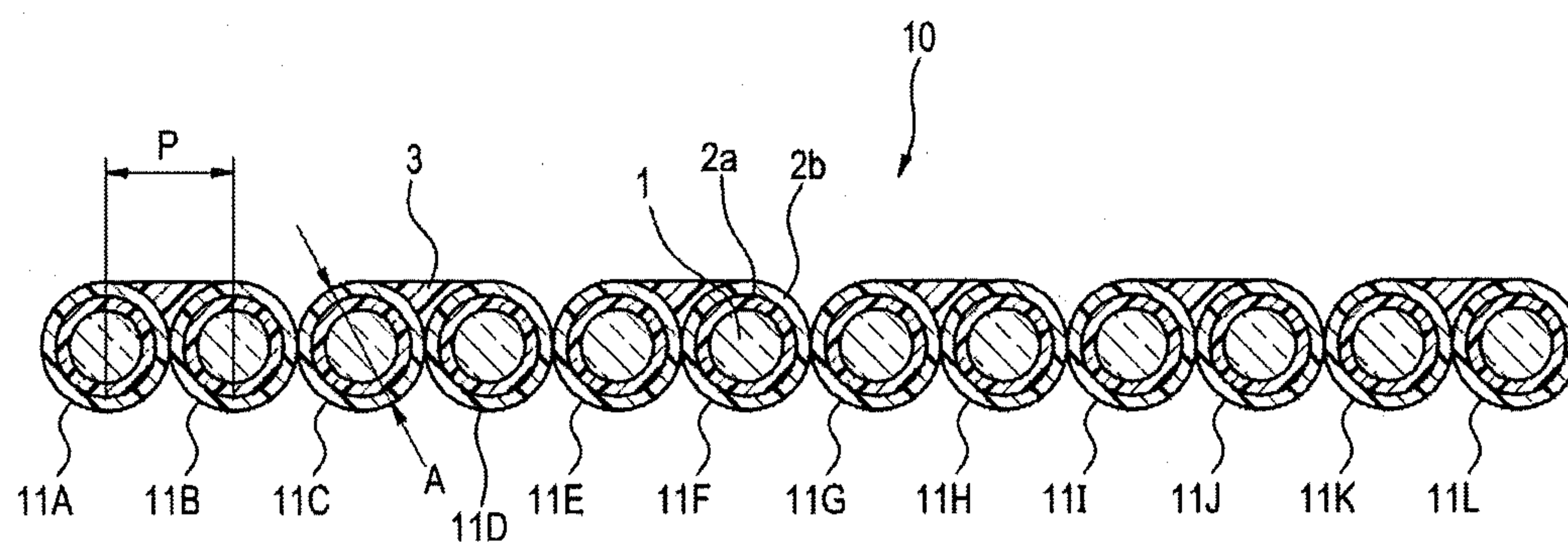
自上述樹脂塗佈面之相反側之面，於一部分或全部之上述光纖心線間沿長度方向間歇地作出狹縫，藉此設置上述非連結部之步驟。

【第10項】

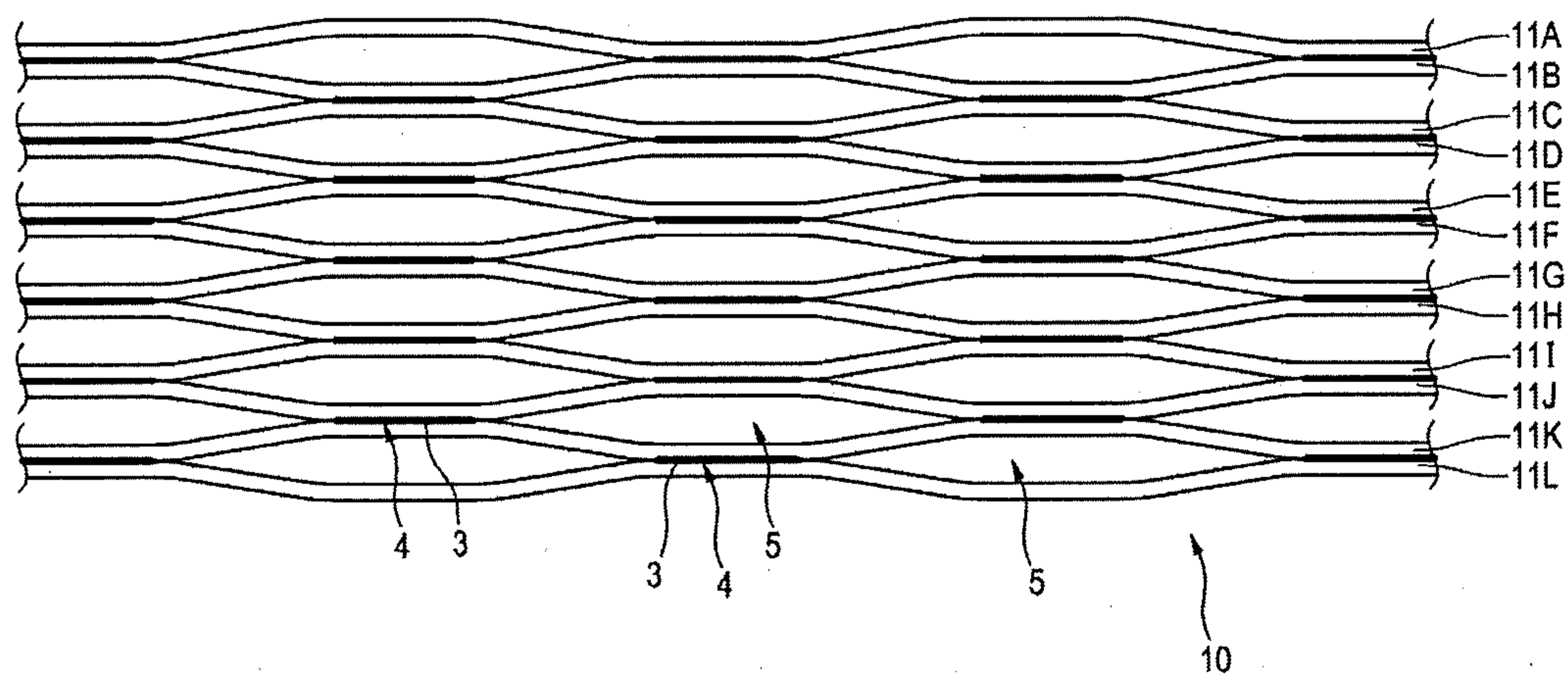
如請求項9之間歇連結型光纖帶心線之製造方法，其中上述平滑化步

驟係藉由使模具狀之刮平構件通過上述並列之複數條光纖心線而使上述接
著樹脂平滑化。

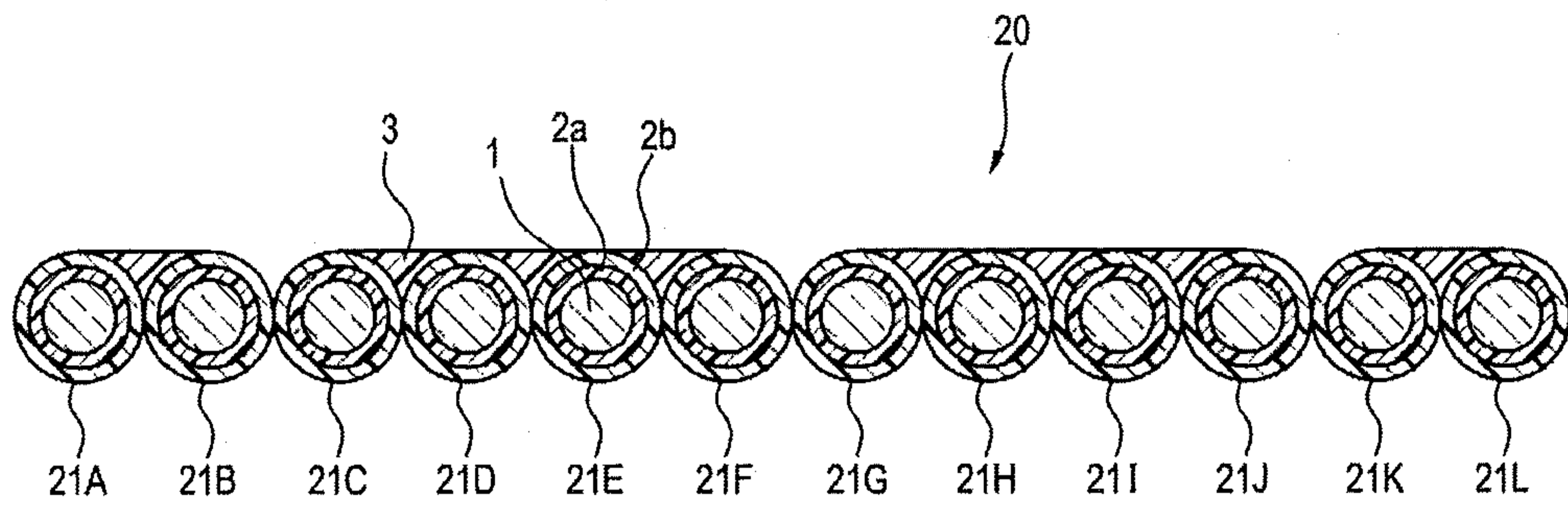
【發明圖式】



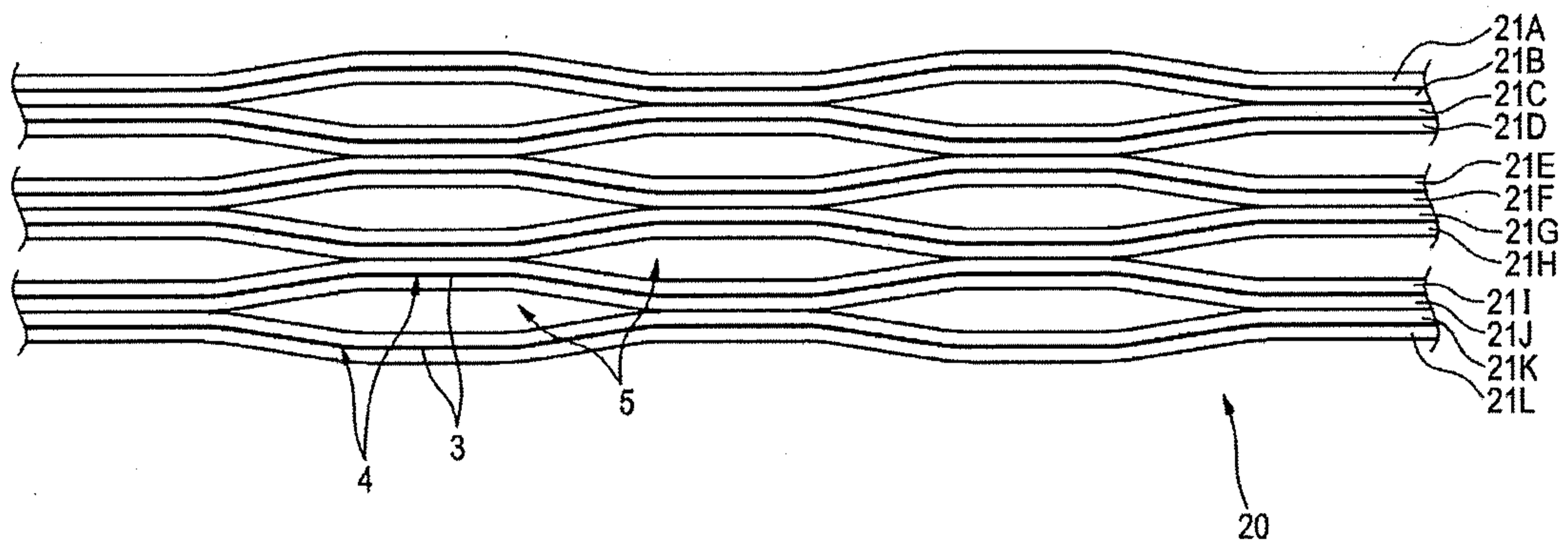
【圖1A】



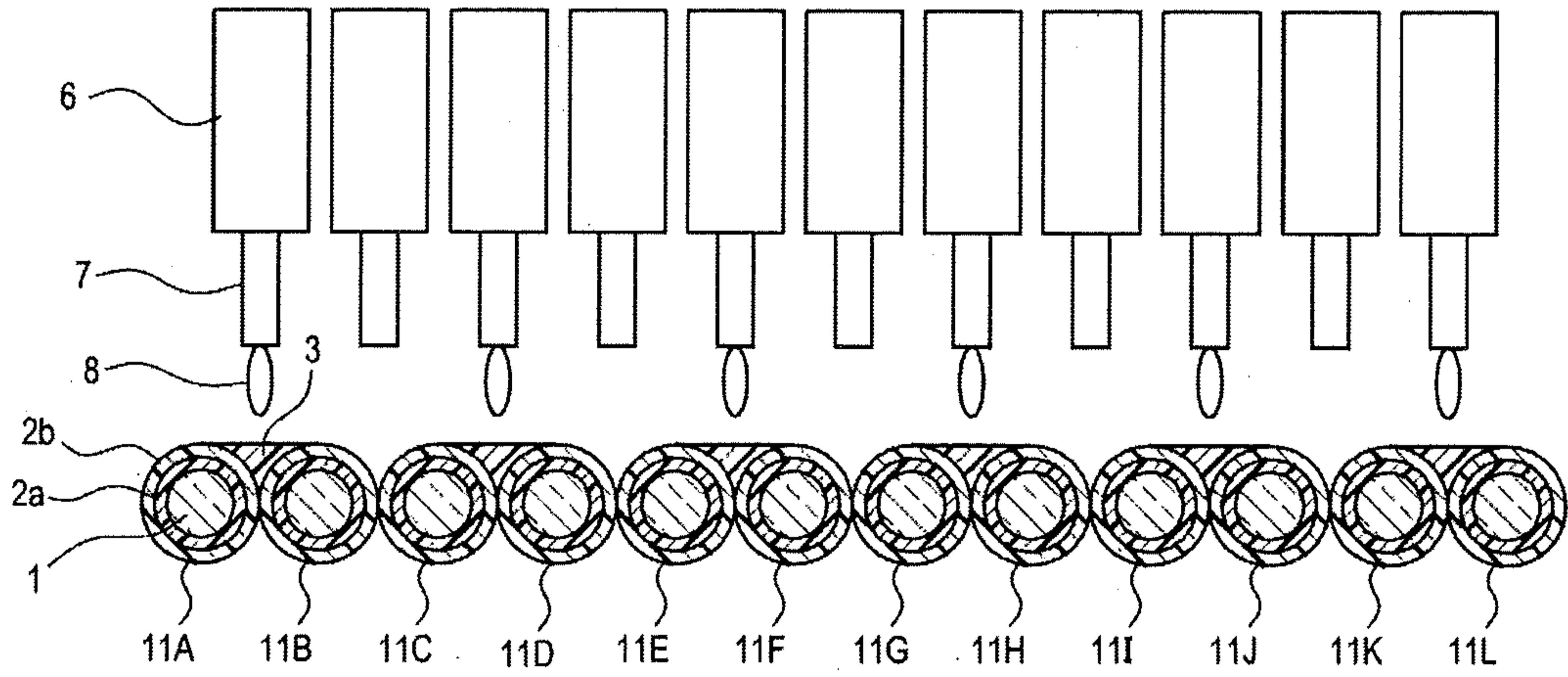
【圖1B】



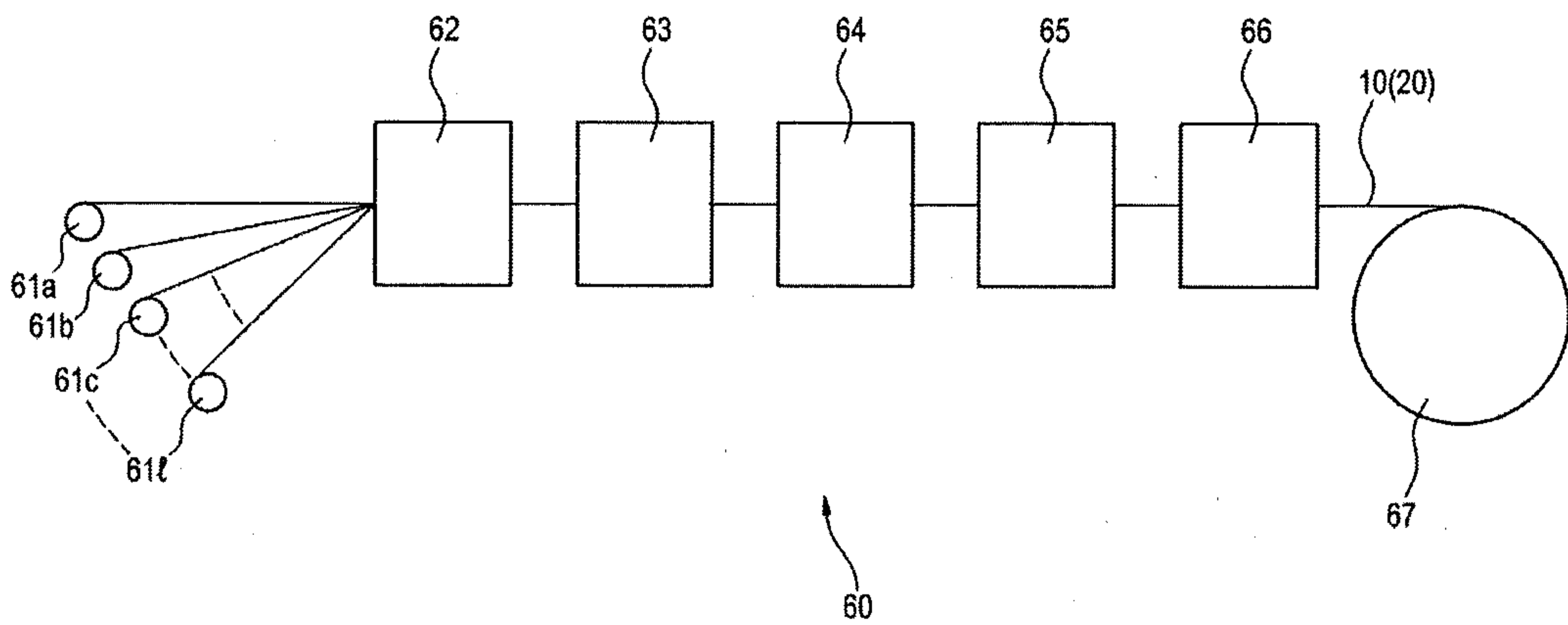
【圖2A】



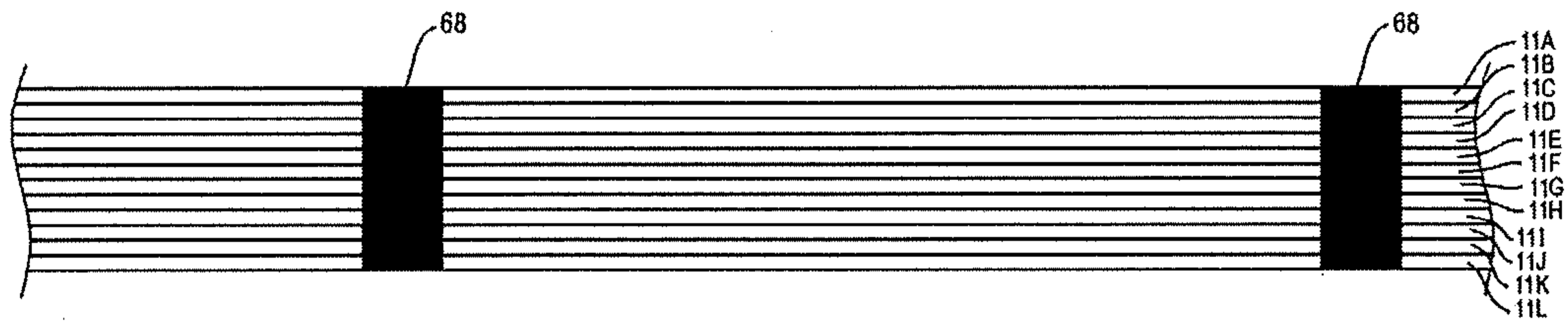
【圖2B】



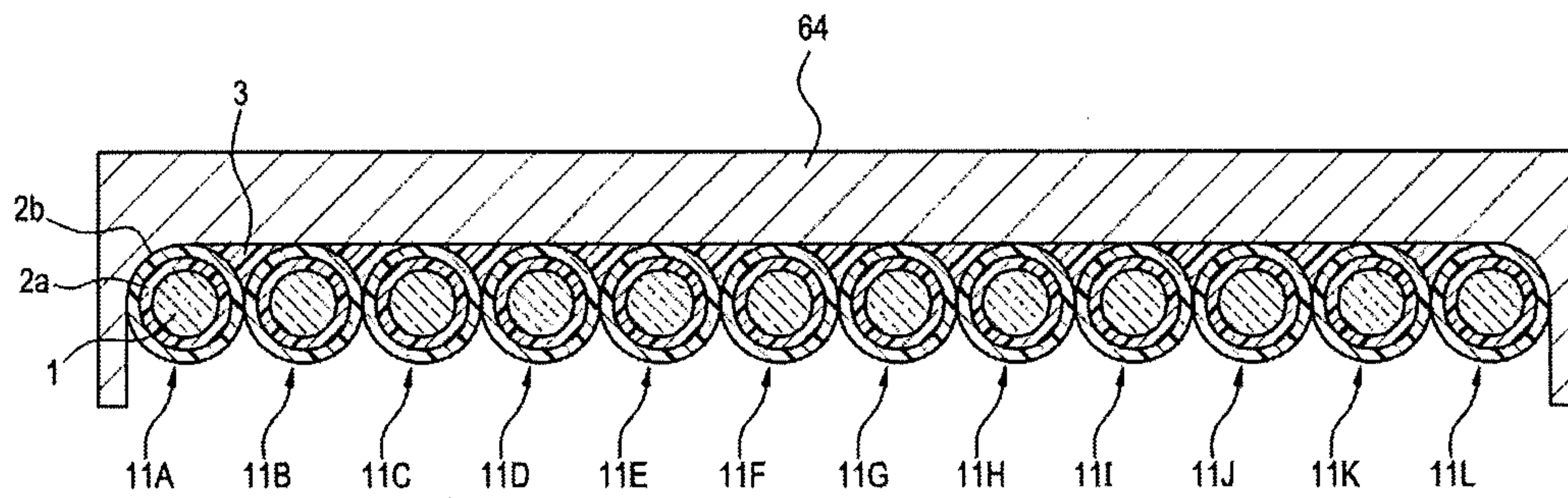
【圖3】



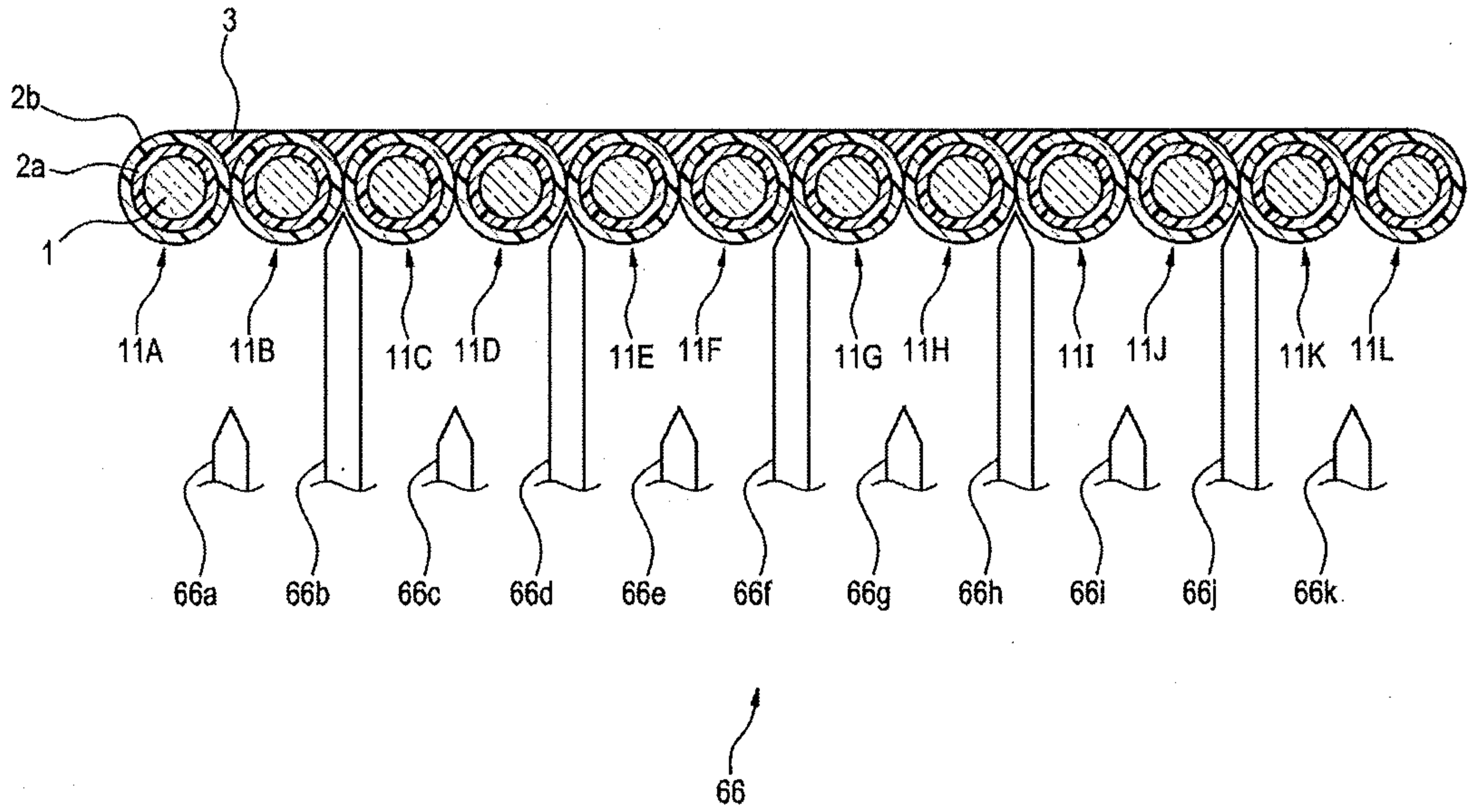
【圖4】



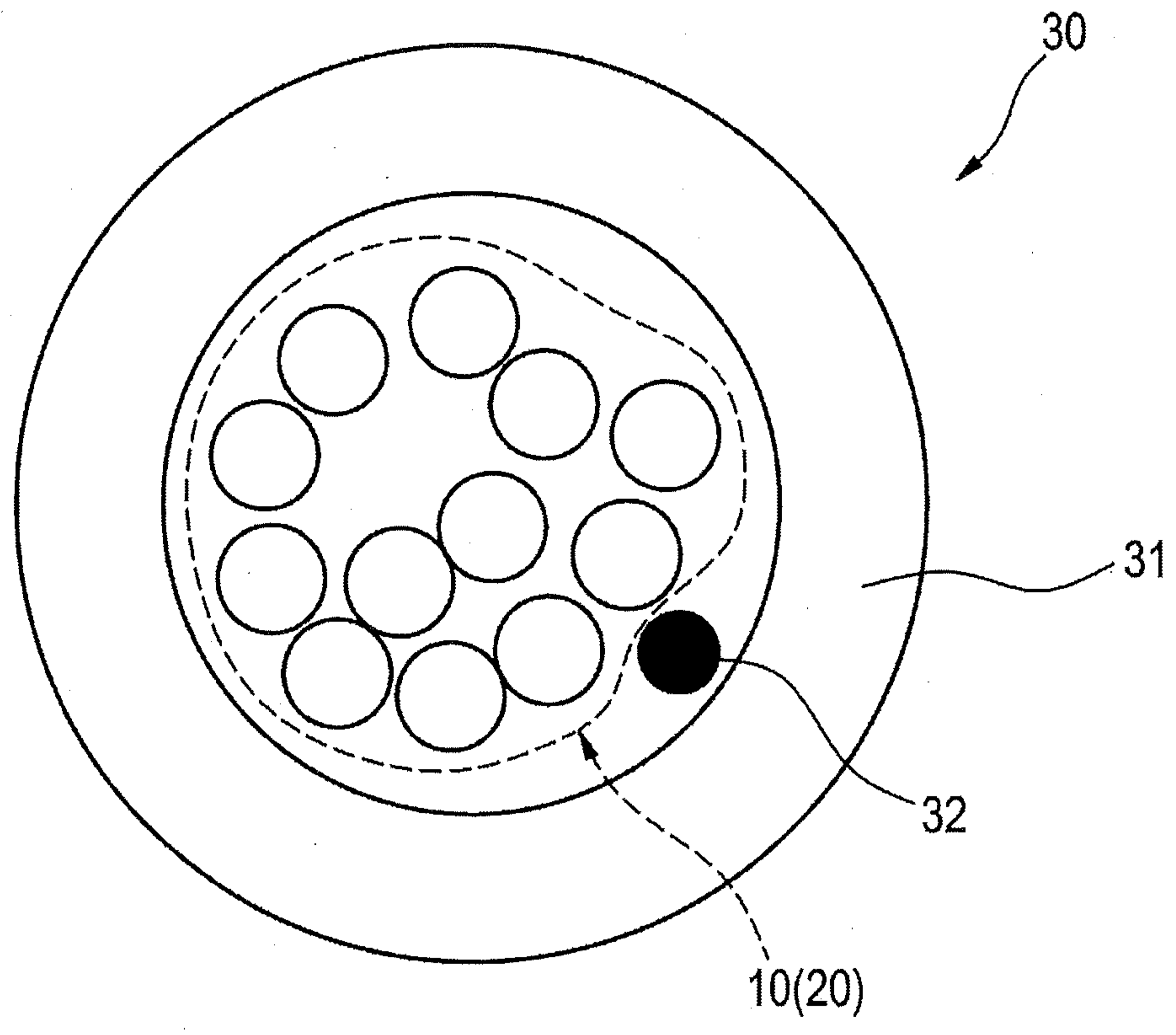
【圖5】



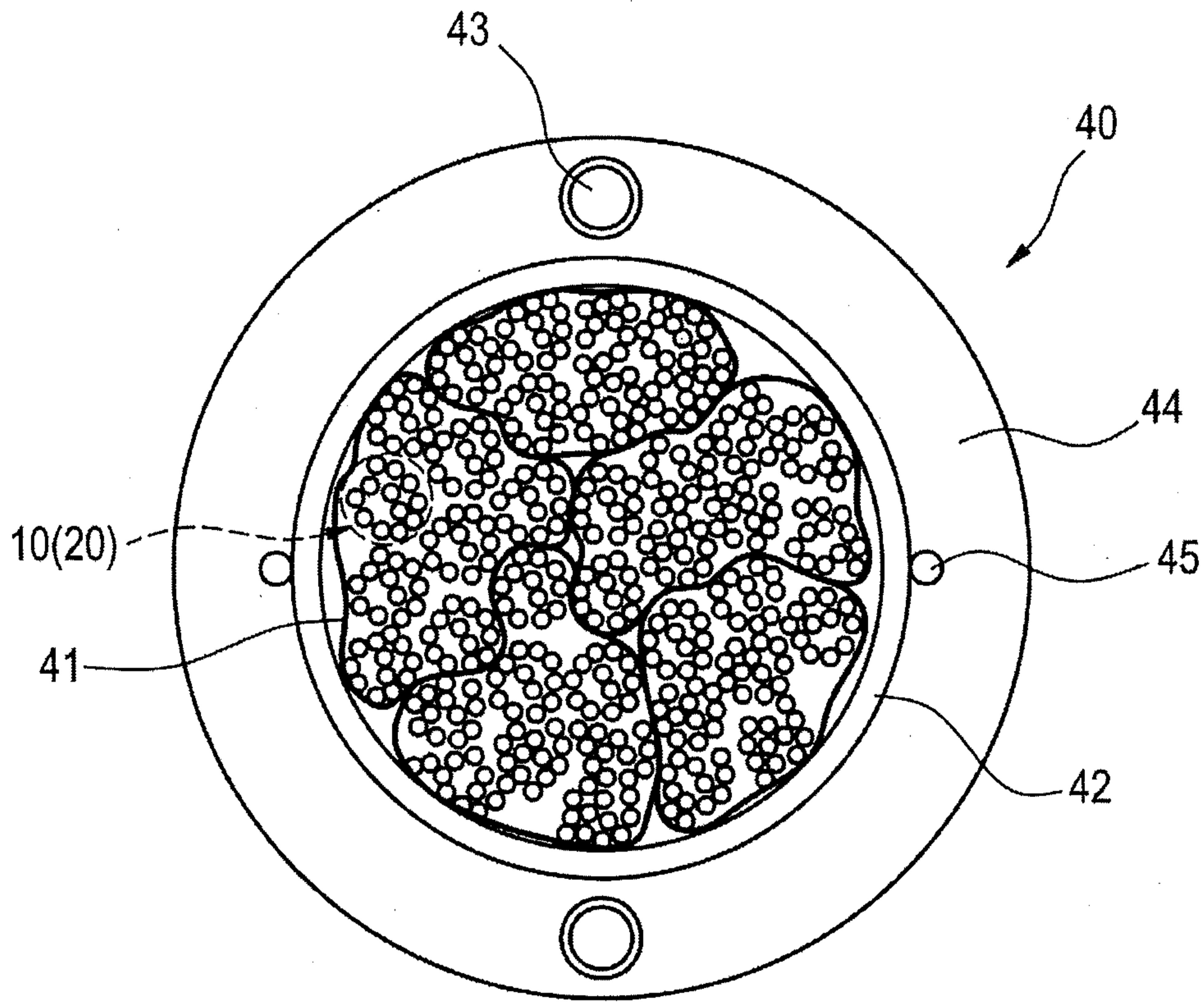
【圖6】



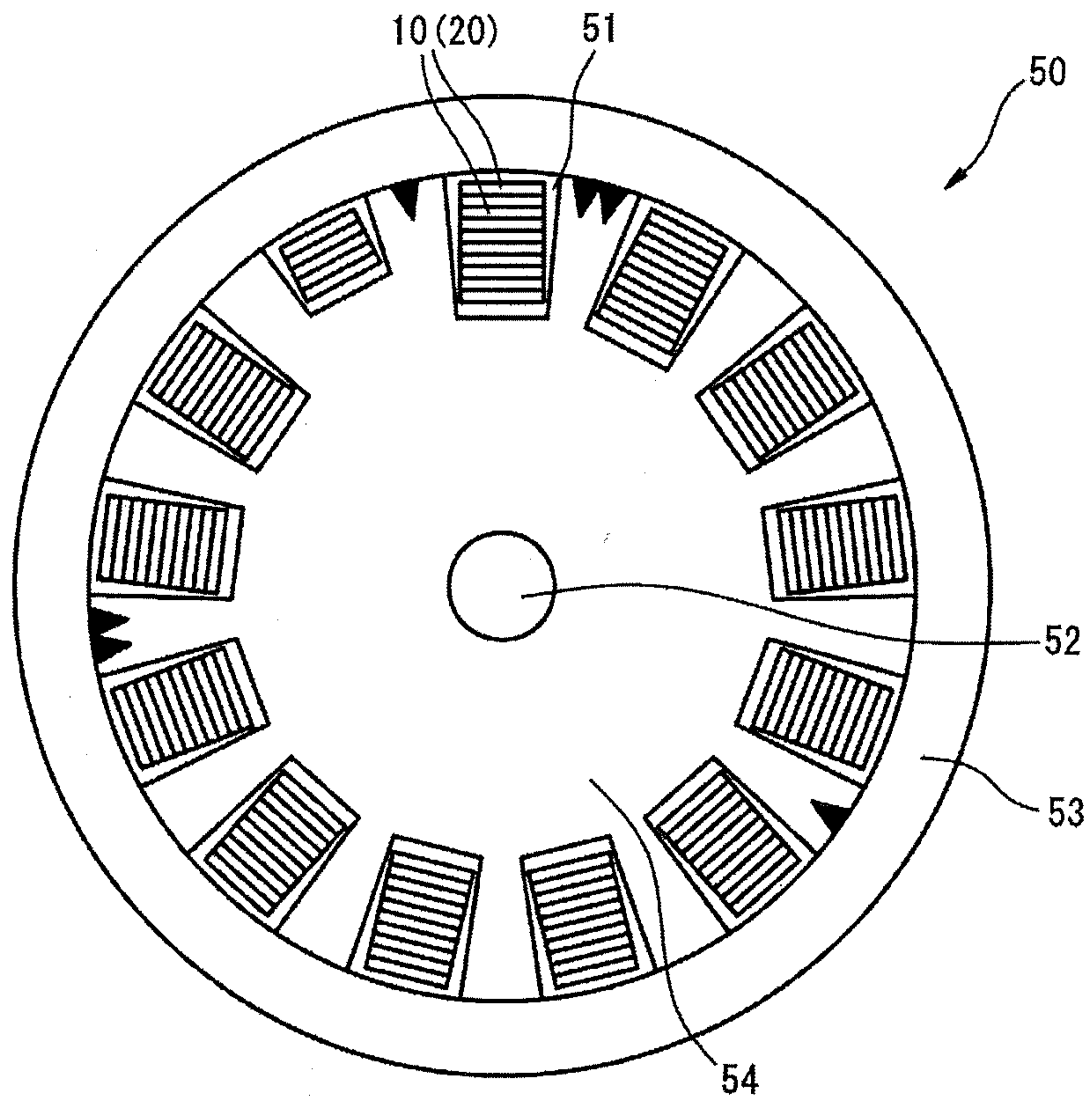
【圖7】



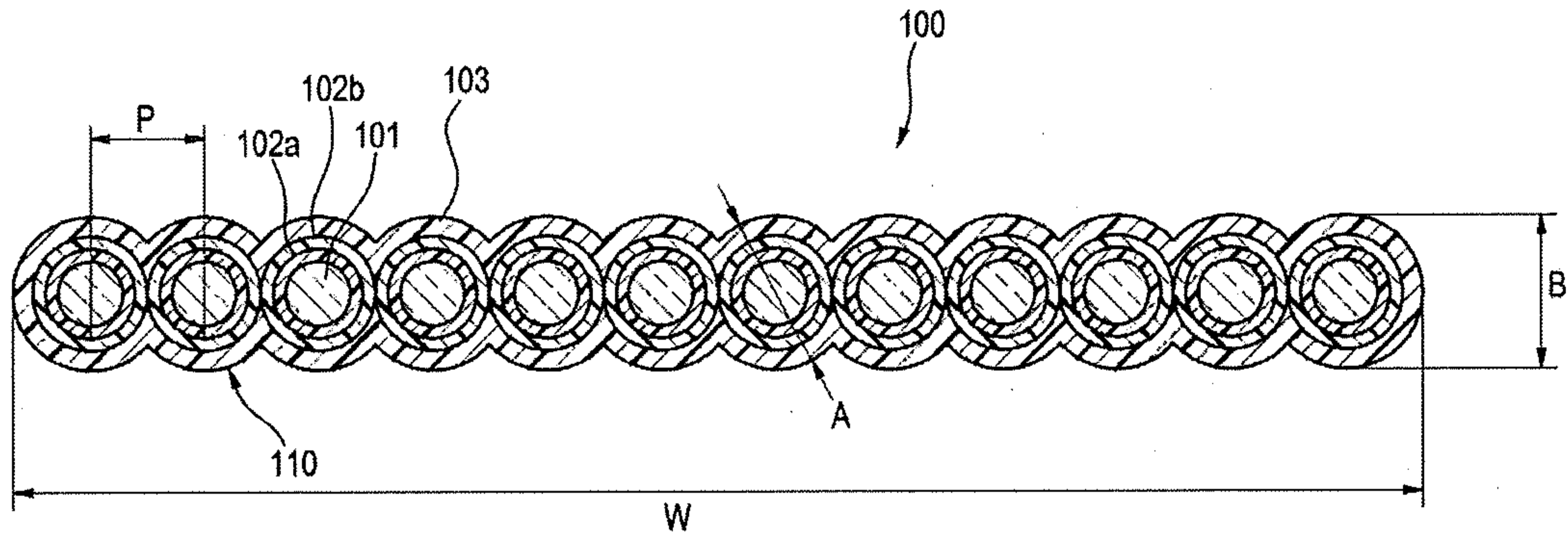
【圖8】



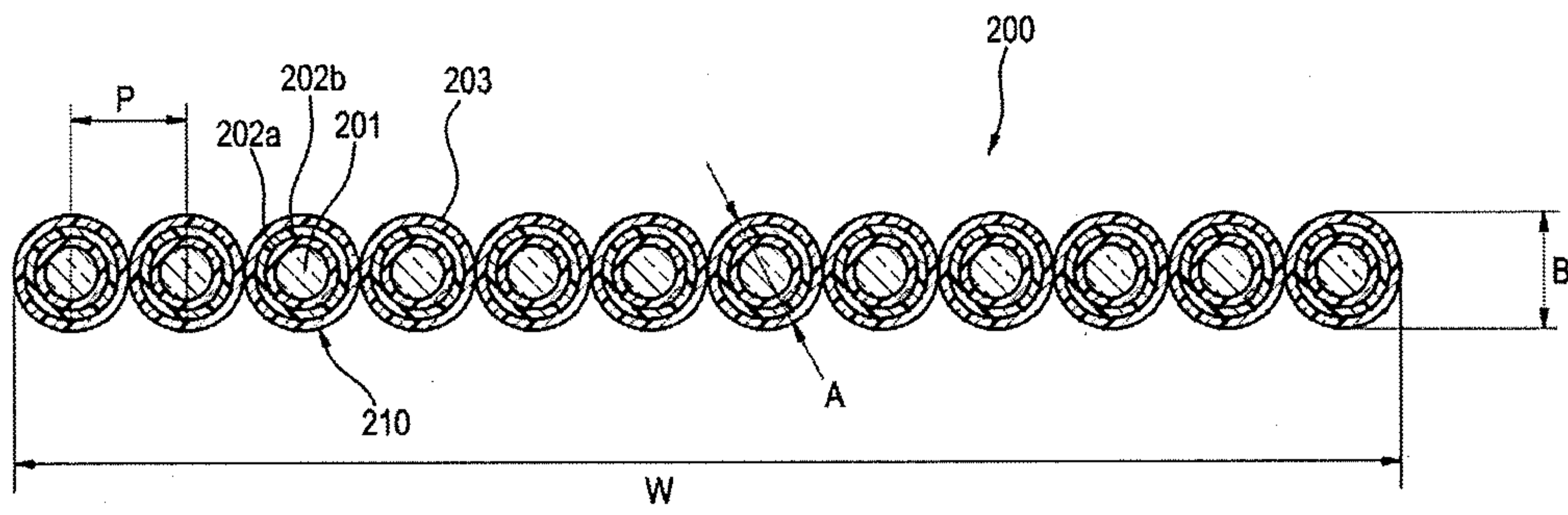
【圖9】



【圖10】



【圖11】



【圖12】