



(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 202507348 A

(43) 公開日：中華民國 114 (2025) 年 02 月 16 日

(21) 申請案號：113129316

(22) 申請日：中華民國 113 (2024) 年 08 月 06 日

(51) Int. Cl. : G02B6/02 (2006.01)

G02B6/04 (2006.01)

(30) 優先權：2023/08/07 日本

2023-128753

(71) 申請人：日商藤倉股份有限公司 (日本) FUJIKURA LTD. (JP)

日本

(72) 發明人：川辺健士郎 KAWABE, KENSHIRO (JP)；山木裕介 YAMAKI, YUSUKE (JP)；浮

谷典孝 UKIYA, NORITAKA (JP)

(74) 代理人：洪澄文；洪茂

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 29 頁

(54) 名稱

光纖電纜

(57) 摘要

本發明係提供可降低因介存物移動導致對光纖電纜特性造成影響的光纖電纜。

本發明的光纖電纜 1，係具備有：第 1 光纖帶芯線 30、第 1 介存物 40、以及收容第 1 光纖帶芯線 30 與第 1 介存物 40 的護套 90，其中，第 1 光纖帶芯線 30 係正交於光纖電纜長邊方向的正交截面，呈依複數凸部 36 前端部接觸第 1 介存物 40，且利用一片包圍第 1 介存物 40 整圈。

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 1:光纖電纜
- 10:光纖集合體
- 11:內側單元層
- 12:外側單元層
- 20:第1光纖單元
- 30:第1光纖帶芯線
- 40:第1介存物
- 50:第2光纖單元
- 70:第2介存物
- 80:按壓捲
- 81:按壓捲帶
- 90:護套
- 91:收容空間
- 100:抗張力體

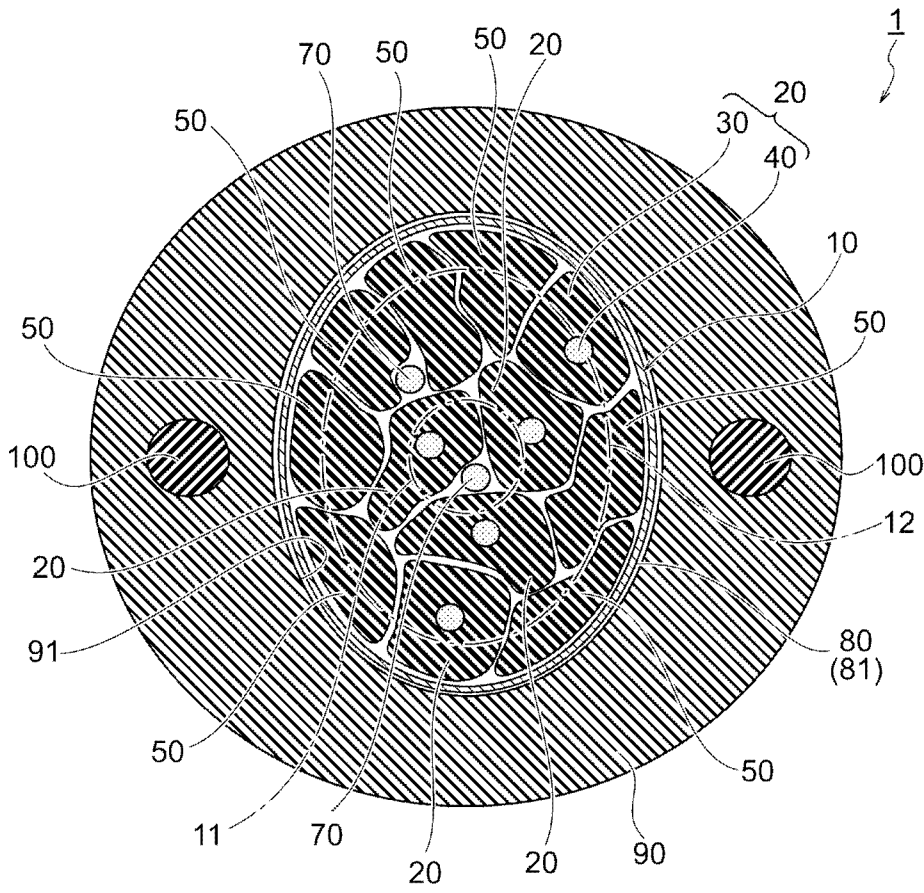


圖1

【發明摘要】

【中文發明名稱】 光纖電纜

【中文】

本發明係提供可降低因介存物移動導致對光纖電纜特性造成影響的光纖電纜。

本發明的光纖電纜1，係具備有：第1光纖帶芯線30、第1介存物40、以及收容第1光纖帶芯線30與第1介存物40的護套90，其中，第1光纖帶芯線30係正交於光纖電纜長邊方向的正交截面，呈依複數凸部36前端部接觸第1介存物40，且利用一片包圍第1介存物40整圈。

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

1:光纖電纜

10:光纖集合體

11:內側單元層

12:外側單元層

20:第1光纖單元

30:第1光纖帶芯線

40:第1介存物

50:第2光纖單元

70:第2介存物

80:按壓捲

81:按壓捲帶

90:護套

91:收容空間

100:抗張力體

【發明說明書】

【中文發明名稱】 光纖電纜

【技術領域】

【0001】 本發明係關於光纖電纜。

【先前技術】

【0002】 已知具備有：可捲筒之條帶、以及配置於該條帶間之止水紗的光纖電纜(例如參照專利文獻1)。

[先行技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

[專利文獻1] 美國專利第10871621號說明書

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

【0004】 上述光纖電纜依止水紗其中一部分從條帶突出的方式，將該止水紗配置於條帶間，會有止水紗容易從條帶中蹦出的情形。所以，會有止水紗在光纖電纜內移動，導致對光纖電纜特性造成影響的可能性。

【0005】 本發明所欲解決的課題係提供：可降低因介存物移動導致對光纖電纜特性造成影響的光纖電纜。

[解決課題之技術手段]

【0006】 [1]本發明態樣1的光纖電纜，係具備有：第1光纖帶芯線、第1介存物、以及收容上述第1光纖帶芯線與上述第1介存物的護套，其中，上述第1光纖帶芯線係正交於上述光纖電纜長邊方向的正交截面，呈依複數接觸點接觸上述第1介存物，且利用一片包圍上述第1介存物整圈。

【0007】 [2]本發明態樣2係就態樣1的光纖電纜，亦可上述正交截面中，上述第1光纖帶芯線的軌跡係具有具備朝上述第1介存物突出之複數凸部的形狀；上述軌跡係將構成上述第1光纖帶芯線的複數光纖，依上述複數光纖排列方式，從上述第1光纖帶芯線第1端部連結至第2端部的假想線；上述接觸點係包含上述凸部其中一部分。

【0008】 [3]本發明態樣3係就態樣1或2的光纖電纜，亦可上述正交截面中，上述第1光纖帶芯線係具備有：包圍上述第1介存物的包圍部分、與連接於上述包圍部分的第1及第2終端部分；上述第1及第2的終端部分係相對於上述包圍部分朝內側或外側折疊。

【0009】 [4]本發明態樣4係就態樣1~3中任一項的光纖電纜，亦可上述第1光纖帶芯線係具備有分別具有2條以上光纖的複數子帶芯線；上述複數子帶芯線係朝上述第1光纖帶芯線的長邊方向間歇性連結。

【0010】 [5]本發明態樣5係就態樣1~4中任一項的光纖電纜，亦可上述正交截面中，上述第1光纖帶芯線全長達上述第1介存

物周長的4倍以上。

【0011】 [6]本發明態樣6係就態樣1~5中任一項的光纖電纜，亦可上述第1介存物係具有吸水性。

【0012】 [7]本發明態樣7係就態樣1~6中任一項的光纖電纜，亦可上述複數光纖帶芯線係依既定間距捻絞；上述光纖電纜係具備有複數上述正交截面；上述複數正交截面係在上述光纖電纜的長邊方向上，分別含於上述既定間距內的截面。

【0013】 [8]本發明態樣8係就態樣1~7中任一項的光纖電纜，亦可上述光纖電纜係具備有：複數上述第1光纖帶芯線、以及分別包圍上述複數第1光纖帶芯線的複數上述第1介存物。

【0014】 [9]本發明態樣9係就態樣1~8中任一項的光纖電纜，亦可上述光纖電纜係具備有未被上述第1光纖帶芯線包圍的第2介存物。

【0015】 [10]本發明態樣10係就態樣1~9中任一項的光纖電纜，亦可上述光纖電纜係具備有未包圍上述第1介存物的第2光纖帶芯線。

[發明效果]

【0016】 根據本發明，在複數正交截面中，因為由一片第1光纖帶芯線包圍第1介存物整圈，因而可抑制第1介存物移動，便可減輕對光纖電纜特性的影響。

【圖式簡單說明】

【0017】

圖1係本發明實施形態光纖電纜的剖視圖；

圖2中，圖2(a)係本發明實施形態第1光纖單元的剖視圖，圖2(b)~圖2(e)係本發明實施形態第1光纖單元變化例的剖視圖；

圖3係本發明實施形態第1光纖帶芯線的立體示意圖；

圖4係圖2(a)中的IV部分之放大圖；以及

圖5係本發明實施形態第1光纖帶芯線變化例的立體示意圖。

【實施方式】

【0018】 以下，針對本發明實施形態根據圖式進行說明。

【0019】 圖1所示係本實施形態光纖電纜1的剖視圖，圖2(a)所示係本實施形態第1光纖單元20的剖視圖，圖2(b)~圖2(e)所示係本實施形態第1光纖單元變化例之第1光纖單元20B~20E的剖視圖，圖3所示係本實施形態第1光纖帶芯線30的立體示意圖，圖4所示係圖2(a)中的IV部分之放大圖。另外，圖1係簡略圖示第1與第2光纖單元20,50，圖2(a)~圖2(e)係簡略圖示第1光纖帶芯線30。又，圖3係展開狀態的第1光纖帶芯線30。

【0020】 本實施形態的光纖電纜1係如圖1所示，具備有：光纖集合體10、按壓捲80、護套90、及抗張力體100。該光纖電纜1係朝圖1之紙面法線方向延伸的電纜，圖1所示係正交於該光纖電纜1長邊方向的截面。

【0021】 另外，光纖電纜1的構成並未特別侷限於上述。例

如光纖電纜1亦可未具備按壓捲80。又，光纖電纜1亦可在按壓捲80與護套90之間具備有剝離繩(ripcord)。又，光纖電纜1亦可介存於光纖集合體10與護套90間的補強片，該補強片亦可具有瓦楞狀。

又，光纖電纜1亦可具備有介存於光纖集合體10與護套90間的內側護套。又，圖1所示光纖電纜1係具有圓形截面形狀，惟光纖電纜1的截面形狀並未特別侷限於此，例如亦可具有矩形截面形狀。

【0022】 光纖集合體10係具備有：複數(本例為5條)第1光纖單元20、複數(本例為7條)第2光纖單元50、以及複數(本例為2條)第2介存物70。

【0023】 第1與第2光纖單元20,50係構成2個單元層11,12。即，光纖集合體10具備有：內側單元層11、與外側單元層12。內側單元層11係由3個第1光纖單元20構成。內側單元層11係由該3個光纖單元20呈環狀配置形成。另一方面，外側單元層12係由2個第1光纖單元20、與7個第2光纖單元50構成。外側單元層12係由該9個光纖單元20,50呈環狀配置形成。外側單元層12配置於內側單元層11的外側，並包圍該內側單元層11。

【0024】 另外，光纖集合體10所具備第1光纖單元20的數量並未特別侷限於該上述，例如亦可為一個。又，光纖集合體10所具備第2光纖單元50的數量並未特別侷限於該上述，光纖集合體10亦可未具備第2光纖單元50。又，光纖集合體10所具備第2介存物70的數量亦未特別侷限於該上述，光纖集合體10亦可未具備第2介存物70。又，光纖集合體10亦可除第1光纖單元20之外，尚具備有由

複數光纖利用捆束材進行集束的光纖單元。

【0025】 再者，構成內側與外側單元層11,12的第1與第2光纖單元20,50之數量，並未特別侷限於上述。例如內側單元層11亦可具備有第2光纖單元50。又，若外側單元層12具備有第1光纖單元20，則內側單元層11亦可未具備第1光纖單元20。又，若內側單元層11具備有第1光纖單元20，則外側單元層12亦可未具備有第1光纖單元20。或者，外側單元層12亦可未具備有第2光纖單元20。又，光纖集合體10亦可未具備有如上述的層構造。

【0026】 各第1光纖單元20係如圖2(a)所示，具備有：一片第1光纖帶芯線30、與第1介存物40。另外，亦可取代第1光纖單元20，改為具備有後述第1光纖單元20B~20E(參照圖2(b)~圖2(e))的光纖集合體10。又，光纖集合體10所具備的複數第1光纖單元亦可混雜第1光纖單元20,20B~20E。

【0027】 第1光纖帶芯線30係如圖3所示，具備有：朝光纖電纜1長邊方向延伸的複數光纖(光纖撚線)31。雖無特別限定，本實施形態的第1光纖帶芯線30具備有72條光纖31。第1光纖帶芯線30所具備光纖31的條數N較佳係48條以上、且144條以下($48 \leq N \leq 144$)、更佳係60條以上、且108條以下($60 \leq N \leq 108$)。

【0028】 第1光纖帶芯線30係由該72條光纖31並聯間歇性連結的間歇固定式光纖帶。具體而言，相鄰光纖31隔開既定間隔間歇性利用第1連結部32連結。該第1連結部32係由例如紫外線硬化型樹脂或熱可塑性樹脂形成。在第1光纖帶芯線30長邊方向上相鄰的

第1連結部32，朝第1光纖帶芯線30的寬度方向偏移配置。第1光纖帶芯線30中，第1連結部32以外的區域成為相鄰光纖31未被約束的非連結區域。所以，該第1光纖帶芯線30可在第1連結部32彎折，俾可將多數光纖31高密度集束。另外，連結部32的配置並未特別侷限於該上述，可任意設定。又，相鄰光纖31的間隔亦可任意設定，亦可相鄰光纖31相互接觸。

【0029】 另外，第1光纖帶芯線30亦可取代上述間歇固定式光纖帶，改為使用複數光纖31橫跨長邊方向全域均被接著的連續固定式光纖帶。此情形，如後述為使第1光纖帶芯線30可重疊，亦可使連結部具有充分柔軟性、或在第1光纖帶芯線30重疊狀態下形成連結部。

【0030】 第1介存物40係朝光纖電纜1長邊方向延伸的纖維狀介存物。該第1介存物40係沿第1光纖帶芯線30延伸。該第1介存物40係由例如：由尼龍、聚酯(PE)、聚丙烯(PP)等樹脂材料構成的紗；由芳醯胺纖維(芳香族聚醯胺系樹脂)、或玻璃纖維構成的紗；或棉紗等構成。該第1介存物40為提高光纖電纜1內部的防水性而具有吸水性。另外，第1介存物40亦可未具有吸水性。

【0031】 第1光纖單元20係如圖2(a)所示，在光纖電纜1長邊方向正交的截面(以下亦簡稱「正交截面」)中，依一片第1光纖帶芯線30包圍第1介存物40整圈的方式，重疊該第1光纖帶芯線30而形成。依此，本實施形態因為由第1光纖帶芯線30包圍第1介存物40，因而可抑制光纖電纜1內的第1介存物40移動。另外，光纖電纜1的

長邊方向亦可為該光纖電纜1的軸方向，亦可為該光纖電纜1的延伸方向。

【0032】 具體而言，首先在正交截面中，第1光纖帶芯線30具有可利用一片第1光纖帶芯線30包圍第1介存物40整圈的足夠全長。雖無特別限定，正交截面中，第1光纖帶芯線30的全長係達第1介存物40周長的4倍以上。

【0033】 又，該第1光纖帶芯線30具備有：包圍部分33、與一對終端部分34,35。包圍部分33係第1光纖帶芯線30中包圍第1介存物40整圈的部分。該包圍部分33僅包圍第1介存物40一圈，具有開口331。該開口331具有較第1介存物40寬度 W_0 更小的寬度幅 W_1 ($W_1 < W_0$)。第1終端部分34係從該包圍部分33起至第1光纖帶芯線30之第1端部(其中一端部)302的部分。又，第2終端部分35係從包圍部分33起至第1光纖帶芯線30之第2端部(另一端部)303的部分。

【0034】 本實施形態中，如圖2(a)所示第1光纖單元20，第1終端部分34相對於包圍部分33朝外側折疊，且第2終端部分35亦相對於包圍部分33朝外側折疊。另外，如圖2(b)所示第1光纖單元20B，亦可第1終端部分34相對於包圍部分33朝外側折疊，而第2終端部分35則相對於包圍部分33朝內側。或者，亦可如圖2(c)所示第1光纖單元20C，第1與第2終端部分34,35二者均相對於包圍部分33朝內側折疊。或者，亦可如圖2(d)所示第1光纖單元20D，第1終端部分34相對於包圍部分33朝外側折疊，第2終端部分35相對於該

第1終端部分34與包圍部分33朝外側折疊。

【0035】 依此，藉由包圍部分33包圍第1介存物40，且終端部分34,35相對於包圍部分33進行折疊，當撕裂護套90將光纖31取出於外的取出作業時，第1光纖帶芯線30容易擴大，便可輕易移除第1介存物40。

【0036】 另外，第1光纖帶芯線30包圍第1介存物40的方式並無特別限定於上述。例如亦可如圖2(e)所示第1光纖單元20E，由第1光纖帶芯線30呈螺旋狀包圍第1介存物40。

【0037】 如圖2(a)所示，第1光纖帶芯線30利用複數接觸點接觸於第1介存物40。具體而言，本實施形態中如圖4所示，朝第1介存物40突出的凸部36形成於第1光纖帶芯線30的包圍部分33，在該凸部36的前端部使第1光纖帶芯線30接觸於第1介存物40。

【0038】 換言之，如圖2(a)與圖4所示，第1光纖帶芯線30的軌跡301具有具備朝第1介存物40突出之複數凸部36的形狀。此處，所謂「第1光纖帶芯線30的軌跡301」係指構成該第1光纖帶芯線30的複數光纖31，從該第1光纖帶芯線30的第1端部302起至第2端部303，依該複數光纖31排列方式相連結的假想線。該軌跡301分別通過構成第1光纖帶芯線30的複數光纖31中心。又，所謂「光纖31的排列」係指第1光纖帶芯線30中經由連結部32相鄰光纖31的排列順序。即，該軌跡301係經由連結部32相鄰光纖31將由中心相連結的單位假想線，從第1端部302連結至第2端部303形成的假想線。

【0039】 該凸部36係藉由在第1光纖帶芯線30中將包圍部分33其中一部分呈V狀彎折，且使一個光纖31a從其二側光纖31b,31c朝第1介存物40突出形成。位於凸部36前端部的光纖31a接觸於第1介存物40。依此，藉由彎折第1光纖帶芯線30形成凸部36，當凸部36前端部接觸於第1介存物40時，該凸部36的形狀不易崩潰。藉此，第1光纖帶芯線30中可安定地保持第1介存物40。另外，複數光纖31亦可位於凸部36前端部，位於該前端部的光纖31數量較佳係3條以下、更佳係1條。又，當複數光纖31位於凸部36前端部時，只要該複數光纖31中至少一條光纖31有接觸到第1介存物40便可。

【0040】 另外，圖2(a)中，第1光纖單元20具備有2個凸部36，但第1光纖單元20所具備凸部36的數量係在複數之前提下，其餘並無特別限定。同樣，圖2(b)~圖2(e)亦是第1光纖單元20B~20E具備有2個凸部36，但第1光纖單元20B~20E所具備凸部36的數量係在複數之前提下，其餘並無特別限定。凸部36的數量越多，則越能安定地保持第1介存物40。另外，除複數凸部36之外，尚亦可在包圍部分33中除凸部36以外部分處，使第1光纖帶芯線30接觸於第1介存物40。舉其中一例，包圍部分33中在由複數光纖31呈直線狀或圓弧狀排列的部分，亦可使第1光纖帶芯線30接觸於第1介存物40。

【0041】 再者，圖2(a)~圖2(e)所示第1光纖單元20,20B~20E具備有一個第1介存物40，但第1光纖單元亦可具備複數第1介存物40。此情形，由一片第1光纖帶芯線30包圍該複數第1

介存物40。

【0042】 上述第1光纖單元20係從各自的供給機饋送出光纖帶芯線30與第1介存物40，藉由使該等通過成形裝置所具備的夾具便可製造。此處，上述夾具係例如將第1光纖帶芯線30的截面形狀成形為圖2(a)所示形狀，且將第1介存物40相對於該第1光纖帶芯線30的相對位置引導於圖2(a)所示位置處的形成體(模具)。

【0043】 依如上述，該第1光纖單元20僅由一片光纖帶芯線30包住第1介存物40。此處，公知光纖單元係由經集束的複數光纖帶芯線利用捆束材或管進行捆束，或插入於插槽芯的插槽溝。即，該公知光纖單元在單體狀態(組裝於光纖電纜1前的狀態、或從光纖電纜1中取出的狀態)下，呈複數光纖帶芯線被約束的約束式單元。

【0044】 相對於此，本實施形態的第1光纖帶芯線30並未由捆束材或管包覆，亦沒有插入插槽芯的插槽溝中。即，該第1光纖單元20係在單體狀態下，第1光纖帶芯線30未被約束的開放式(非約束式)光纖單元。所以，光纖電纜1具備有具第1光纖帶芯線30、與第1介存物40的開放式光纖單元20。

【0045】 依此，藉由第1光纖單元20採用開放式單元，便可提升光纖電纜1的生產性、以及減少零件數量。例如利用捆束材將複數光纖帶芯線進行捆束時，需要捲繞捆束材的步驟。相對於此，藉由第1光纖單元20採用開放式單元，除不需要捆束材之外，亦不需要該捲繞步驟，便可加速在製造光纖電纜1時的線速。

【0046】 依上所說明第1光纖單元20的外形，如圖1所示，

具有配合該第1光纖單元20所鄰接光纖單元20,50、第2介存物70及按壓捲80之外形的形狀。特別如上述，因為該第1光纖單元20屬於開放式光纖單元，因而第1光纖單元20的外形大幅依存於該第1光纖單元20所鄰接光纖單元20,50、第2介存物70、及按壓捲80的外形，具有歪斜的形狀。所以，複數第1光纖單元20並未具有特定的外形，各自具有個別大不同的外形。另外，圖2(a)~圖2(e)中為求容易理解而將第1光纖帶芯線30的外形簡略化，因而圖1的第1光纖單元20外形、與圖2(a)的第1光纖單元20外形並未一致。

【0047】 雖無特別限定，該第1光纖帶芯線30從光纖電纜1的抽拉力PF係15[N/10m]以上、且100[N/10m]以下(15[N/10m] ≤ PF ≤ 100[N/10m])。該抽拉力PF係拉伸光纖帶芯線時，為使該光纖帶芯線相對於光纖電纜開始進行相對移動所需的力。藉由第1光纖帶芯線30具有此範圍的抽拉力PF，便可使包圍第1介存物40的第1光纖帶芯線30不易散開。

【0048】 另外，該拉伸力PF係依下述要領測定。即，首先準備具有光纖帶芯線突出於二端之部分的長度10m光纖電纜。然後，在光纖電纜其中一端部利用固定器具進行固定狀態下，利用荷重測定器的抓持部整把抓持光纖帶芯線另一端部進行拉伸，藉由測定該光纖帶芯線其中一端部開始移動時的張力，便可獲得上述抽拉力PF。

【0049】 第2光纖單元50僅具備一片第2光纖帶芯線60。該第2光纖單元50係除未具備介存物之外，其餘均具備有與上述第1光

纖單元20同樣的構成。即，該第2光纖帶芯線60並未包圍第1介存物40。第2光纖帶芯線60具備有與上述第1光纖帶芯線30同樣的構成，如圖3所示，屬於具備有複數光纖(光纖撚線)31的間歇固定式光纖帶，朝光纖電纜1的長邊方向延伸。第2光纖單元50係藉由將該第2光纖帶芯線60進行折疊而形成。另外，該第2光纖帶芯線60亦可採用連續固定式光纖帶。

【0050】 該第2光纖單元50僅由一片光纖帶芯線60構成。所以，該第2光纖單元50亦與上述第1光纖單元20同樣地並未利用捆束材、管、插槽溝等約束第2光纖帶芯線60的開放式光纖單元。該複數第2光纖單元50亦係與上述第1光纖單元20同樣地未具有特定外形，各別具有個別大同的外形。

【0051】 第2介存物70係與上述第1介存物40同樣，朝光纖電纜1長邊方向延伸的纖維狀介存物。該第2介存物70並非存在於光纖單元20,50中，而是介存於光纖單元20,50之間。具體而言，如圖1所示，該第2介存物70位於光纖集合體10的中心附近、或由3條光纖單元20,50夾置。另外，該第2介存物70亦可由2條或4條以上的光纖單元20,50夾置、或夾置於光纖單元20,50與按壓捲80之間。依此，光纖集合體10藉由具備有未被第1光纖帶芯線30包圍的第2介存物70，便可抑制光纖電纜1內的光纖單元20,50出現移動。

【0052】 藉由將如上所說明第1與第2光纖單元20,50及第2介存物70進行捻絞，便形成光纖集合體10。光纖集合體10的捻絞方式具體例可例如SZ撚、單向撚。所謂「SZ撚」係指一邊使加撚方

向每隔既定間隔反轉，一邊將複數線狀體進行捻絞的加撚方式。相對於此，所謂「單向撚」係加撚方向僅設為單一方向的複數線狀體加撚方式，即使複數線狀體依螺旋狀進行捻絞的加撚方式。

【0053】 該第1與第2光纖單元20,50及第2介存物70係依間距P進行捻絞。當光纖集合體10的捻絞方式係SZ撚時，從S加撚反轉為Z加撚(或由Z加撚反轉為S加撚)的反轉部呈相鄰，且上述加撚間距P係該反轉部沿光纖電纜1長邊方向的距離。另一方面，當光纖集合體10的捻絞方式係單向撚時，上述加撚間距P係在利用捻絞使光纖集合體10進行360度迴轉期間，該光纖集合體10沿光纖電纜1長邊方向前進的距離。

【0054】 此處，參照圖1~圖2(e)及圖4，上述光纖集合體10的截面構造最好可在沿光纖電纜1長邊方向的複數正交截面確認。雖無特別限定，該複數正交截面分別係上述加撚間距P內的各自所含截面。即，該複數正交截面係在依上述加撚間距P相連接的複數範圍內個別含有的截面，1個加撚間距P中含有1個以上的上述正交截面。該複數正交截面中，分別第1光纖帶芯線30使依複數接觸點接觸於第1介存物40。

【0055】 如圖1所示，該光纖集合體10被按壓捲80包覆。本實施形態中，該按壓捲80係藉由將按壓捲帶81縱向捲繞於光纖集合體10外周而形成。具體而言，該按壓捲帶81係在該按壓捲帶81的長邊方向與光纖電纜1的長邊方向實質一致，且該按壓捲帶81的寬度方向與光纖電纜1的圓周方向實質一致狀態下，捲繞於光纖集合體

10的外周。另外，按壓捲帶81的捲取方式並不限定於縱向捲繞，亦可為例如橫向捲繞(螺旋捲繞)。

【0056】 該按壓捲帶81係由不織布或薄膜構成。構成按壓捲帶81的不織布具體例並無特別限定，可舉例如：由聚酯、聚乙烯、聚丙烯等纖維構成的不織布。另一方面，構成按壓捲帶81的薄膜具體例並無特別限定，可舉例如：由聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚對苯二甲酸乙二酯(PET)、聚對苯二甲酸丁二酯(PBT)、或尼龍等樹脂構成的薄膜。

【0057】 當按壓捲帶81係由不織布構成時，藉由對該不織布賦予吸水粉末，亦可使具有供對光纖電纜1內進行止水用的吸水層機能。在浸水時，藉由吸水粉末膨潤而堵塞光纖電纜1內的間隙，便可將光纖電纜1內止水。

【0058】 此種吸水粉末的具體例並無特別限定，可舉例如：澱粉系、纖維素系、聚丙烯酸系、聚乙烯醇系、聚氧乙烯系等具高吸收性的材料，或該等的混合物等。又，對不織布賦予吸水粉末的方法，可使附著(塗佈)於不織布表面上，亦可介存於2片不織布間。

【0059】 護套(外被覆)90係包覆按壓捲80外周的筒狀構件，被按壓捲80包住的光纖集合體10收容於該護套90的內部空間91中。該護套90係由聚氯乙烯(PVC)、聚乙烯(PE)、尼龍、氟乙烯、或聚丙烯(PP)等樹脂材料構成。在該護套90中埋設一對抗張力體100。

【0060】 一對抗張力體(彈性元件)100係負責朝光纖電纜1

長邊方向施加的應力，俾減輕對光纖31造成負荷的線狀構件。該抗張力體100係依夾置護套90的內部空間91呈實質平行延伸的方式，埋設於護套90內。另外，光纖電纜1所具備抗張力體100的條數與配置，並不僅侷限於上述。

【0061】 構成該抗張力體100的材料可例示如非金屬材料、金屬材料。非金屬材料的具體例並無特別限定，可舉例如：玻璃纖維強化塑膠(GFRP)、經芳醯胺(芳香族聚醯胺系樹脂)強化的芳醯胺纖維強化塑膠(KFRP)、經聚乙烯纖維強化的聚乙烯纖維強化塑膠等纖維強化塑膠(FRP)。金屬材料的具體例並無特別限定，可舉例如鋼線等金屬線。

【0062】 如上述，本實施形態的正交截面中，一片第1光纖帶芯線30在複數凸部36的前端部接觸於第1介存物40，並包圍該第1介存物40整圈。所以，可抑制光纖電纜1內的第1介存物40出現移動，俾能減輕對光纖電纜1之特性的影響。

【0063】 本實施形態的具體效果可列舉如下，惟本實施形態的效果並未特別侷限於該等，例如亦可僅為該等中之任一項而已。

【0064】 若介存物出現移動，則會意外發生該介存物會捲繞於光纖帶芯線必要以外的地方，當因溫度變化導致膨脹收縮時、或電纜彎曲時，該地方的介存物會緊壓光纖帶芯線，造成傳輸損失惡化的情形。相對於此，本實施形態的第1光纖帶芯線30包覆第1介存物40，因為第1介存物40的移動受抑制，便可減輕對光纖電纜1之傳輸損失的影響。

【0065】 再者，若介存物出現移動，會產生複數介存物集合的地方，該地方的光纖會出現必要以上的彎曲，導致傳輸損失惡化的情形。相對於此，本實施形態的第1光纖帶芯線30包覆著第1介存物40，因為第1介存物40的移動受抑制，便可減輕對光纖電纜1之傳輸損失的影響。

【0066】 再者，侵入於光纖電纜內的水會在介存物密度極端低的地方移動。所以，若具吸水性的介存物移動，而產生介存物密度較低的地方，便會有導致防水性能降低的情形。相對於此，本實施形態的第1光纖帶芯線30包覆著第1介存物40，因為第1介存物40的移動受抑制，便可減輕對光纖電纜1之防水性能的影響。

【0067】 又，為將光纖帶芯線的抽拉力設為一定範圍，會有利用介存物調整按壓捲與光纖帶芯線間之摩擦力、光纖帶芯線間之摩擦力的情形。此情形，僅接觸於光纖帶芯線的介存物，若在按壓捲與光纖帶芯線之間移動，便會導致光纖帶芯線的抽拉力呈不安定。相對於此，本實施形態的第1光纖帶芯線30包覆著第1介存物40，因為第1介存物40的移動受抑制，便可減輕對光纖電纜1的第1光纖帶芯線30抽拉力之影響。

【0068】 另外，以上所說明的實施形態係為能輕易理解而記載，並非為限定本發明而記載。所以，上述實施形態所揭示的各要件，在隸屬於本發明技術範圍內所為之設計變更與均等物均涵蓋在本發明內。

【0069】 例如亦可取代上述第1光纖帶芯線30，改為使用圖

5所示第1光纖帶芯線30B構成第1光纖單元20。圖5所示係上述第1光纖帶芯線30變化例的第1光纖帶芯線30B之立體示意圖。

【0070】 該第1光纖帶芯線30B具備有複數子帶芯線37。各子帶芯線37係除光纖31條數不同之外，其餘均具有與上述第1光纖帶芯線30同樣的構成。即，各子帶芯線37係將複數條光纖31並聯，利用第1連結部32間歇式連結的間歇固定式光纖帶。

【0071】 又，該相鄰子帶芯線37亦隔開既定間隔，間歇性利用第2連結部38相連結。該第2連結部38係由例如紫外線硬化型樹脂或熱可塑性樹脂形成。第1光纖帶芯線30B中除第2連結部38以外的區域成為子帶芯線37間未被約束的非連結區域。藉由第1光纖帶芯線30B具備此種複數子帶芯線37，使環標記等標識記號(ring mark)依每個子帶芯線37不同，便可輕易辨識該第1光纖帶芯線30B中的光纖31。又，習知光纖帶芯線會有由例如4條、8條、12條、或16條光纖構成的情形，但藉由第1光纖帶芯線30B具備複數子帶芯線37，便依與上述習知光纖帶芯線同等級容易性處置第1光纖帶芯線30B。

【0072】 另外，第1光纖帶芯線30B所具備子帶芯線37的條數，係只要複數便可，並未特別侷限於上述。又，各子帶芯線37所具備的光纖31條數係只要達2條以上便可，並無特別限定。雖無特別限定，第1光纖帶芯線30B所具備光纖31的合計條數N較佳係48條以上、且144條以下($48 \leq N \leq 144$)，更佳係60條以上、且108條以下($60 \leq N \leq 108$)。又，子帶芯線37亦可使用連續固定式光纖帶。

【符號說明】

【0073】

- 1:光纖電纜
- 10:光纖集合體
- 11:內側單元層
- 12:外側單元層
- 20,20B~20E:第1光纖單元
- 30,30B:第1光纖帶芯線
- 301:軌跡
- 302:第1端部
- 303:第2端部
- 31,31a~31c:光纖
- 32:第1連結部
- 33:包圍部分
- 331:開口
- 34:第1終端部分
- 35:第2終端部分
- 36:凸部
- 37:子帶芯線
- 38:第2連結部
- 40:第1介存物

50:第2光纖單元

60:第2光纖帶芯線

70:第2介存物

80:按壓捲

81:按壓捲帶

90:護套

91:收容空間

100:抗張力體

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種光纖電纜，係具備有：

第1光纖帶芯線、

第1介存物、以及

收容上述第1光纖帶芯線與上述第1介存物的護套，

其中，上述第1光纖帶芯線係正交於上述光纖電纜長邊方向的正交截面，呈依複數接觸點接觸上述第1介存物，且利用一片包圍上述第1介存物整圈。

【請求項2】 如請求項1之光纖電纜，其中，上述正交截面中，上述第1光纖帶芯線的軌跡係具有具備朝上述第1介存物突出之複數凸部的形狀；

上述軌跡係將構成上述第1光纖帶芯線的複數光纖，依上述複數光纖排列方式，從上述第1光纖帶芯線第1端部連結至第2端部的假想線；

上述接觸點係包含上述凸部其中一部分。

【請求項3】 如請求項1或2之光纖電纜，其中，上述正交截面中，上述第1光纖帶芯線係具備有：

包圍上述第1介存物的包圍部分、與

連接於上述包圍部分的第1及第2終端部分；

上述第1及第2的終端部分係相對於上述包圍部分朝內側或外側折疊。

【請求項4】 如請求項1或2之光纖電纜，其中，上述第1光纖帶

芯線係具備有分別具有2條以上光纖的複數子帶芯線；

上述複數子帶芯線係朝上述第1光纖帶芯線的長邊方向間歇性連結。

【請求項5】 如請求項1或2之光纖電纜，其中，上述正交截面中，上述第1光纖帶芯線全長達上述第1介存物周長的4倍以上。

【請求項6】 如請求項1或2之光纖電纜，其中，上述第1介存物係具有吸水性。

【請求項7】 如請求項1或2之光纖電纜，其中，上述複數光纖帶芯線係依既定間距捻絞；

上述光纖電纜係具備有複數上述正交截面；

上述複數正交截面係在上述光纖電纜的長邊方向上，分別含於上述既定間距內的截面。

【請求項8】 如請求項1或2之光纖電纜，其中，上述光纖電纜係具備有：

複數上述第1光纖帶芯線、以及

分別包圍上述複數第1光纖帶芯線的複數上述第1介存物。

【請求項9】 如請求項1或2之光纖電纜，其中，上述光纖電纜係具備有未被上述第1光纖帶芯線包圍的第2介存物。

【請求項10】 如請求項1或2之光纖電纜，其中，上述光纖電纜係具備有未包圍上述第1介存物的第2光纖帶芯線。

【發明圖式】

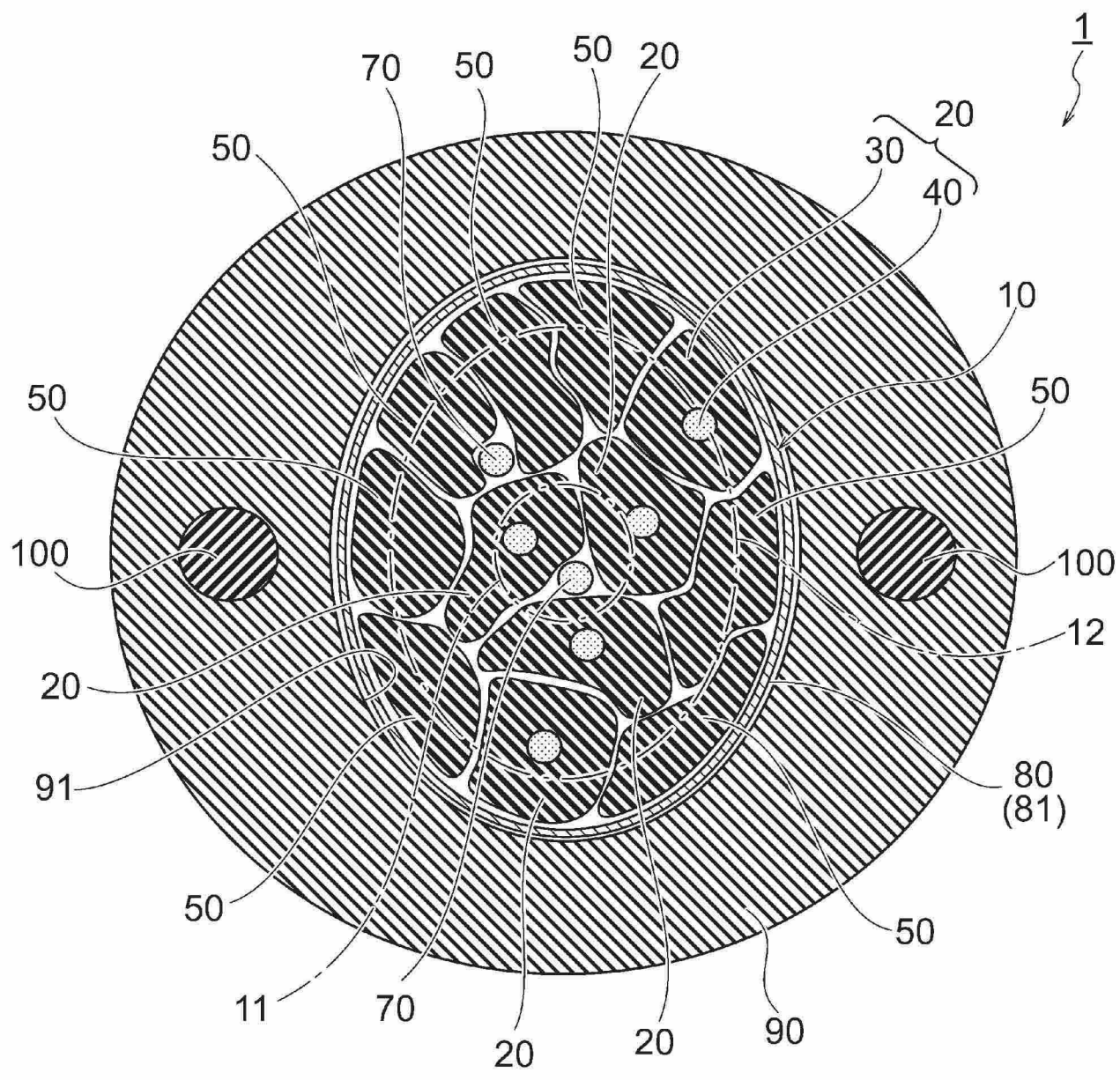


圖1

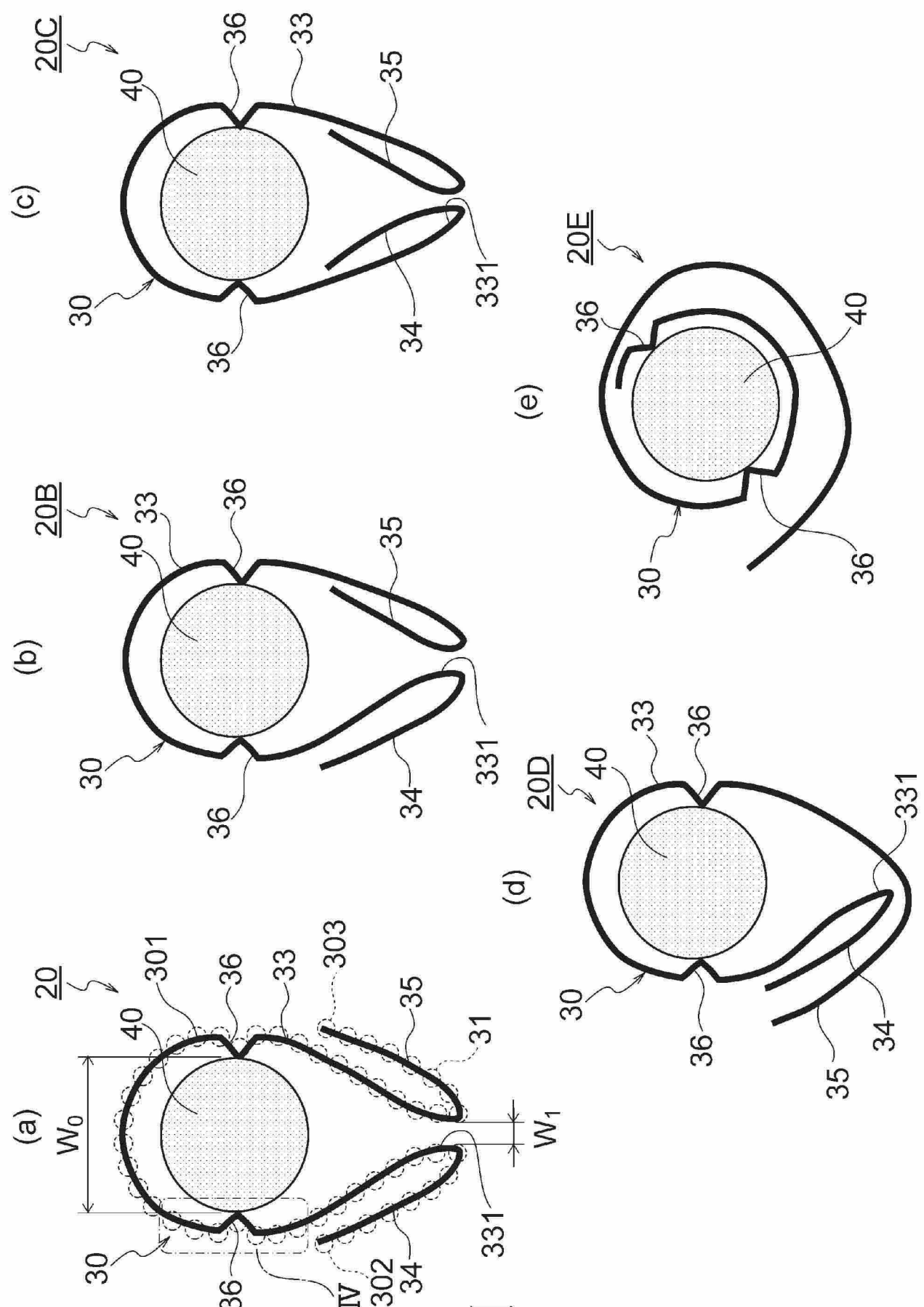


圖 2

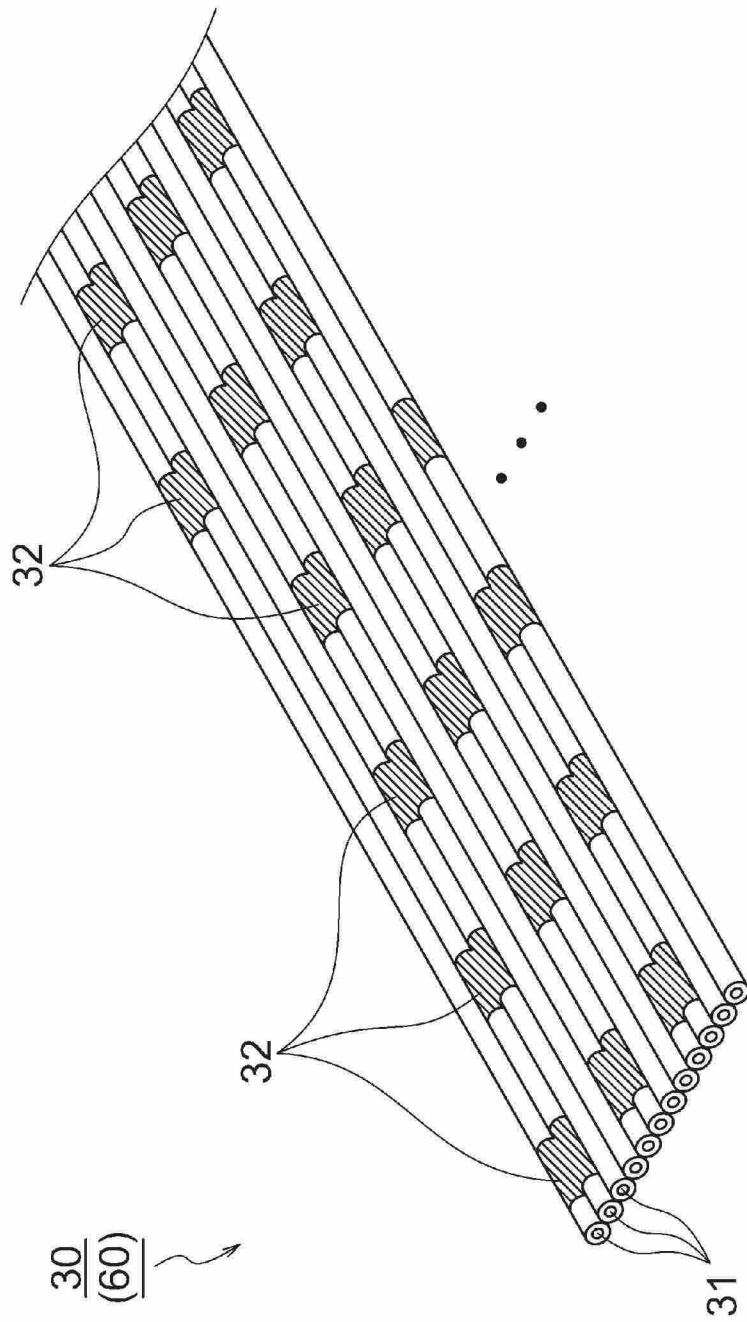


圖3

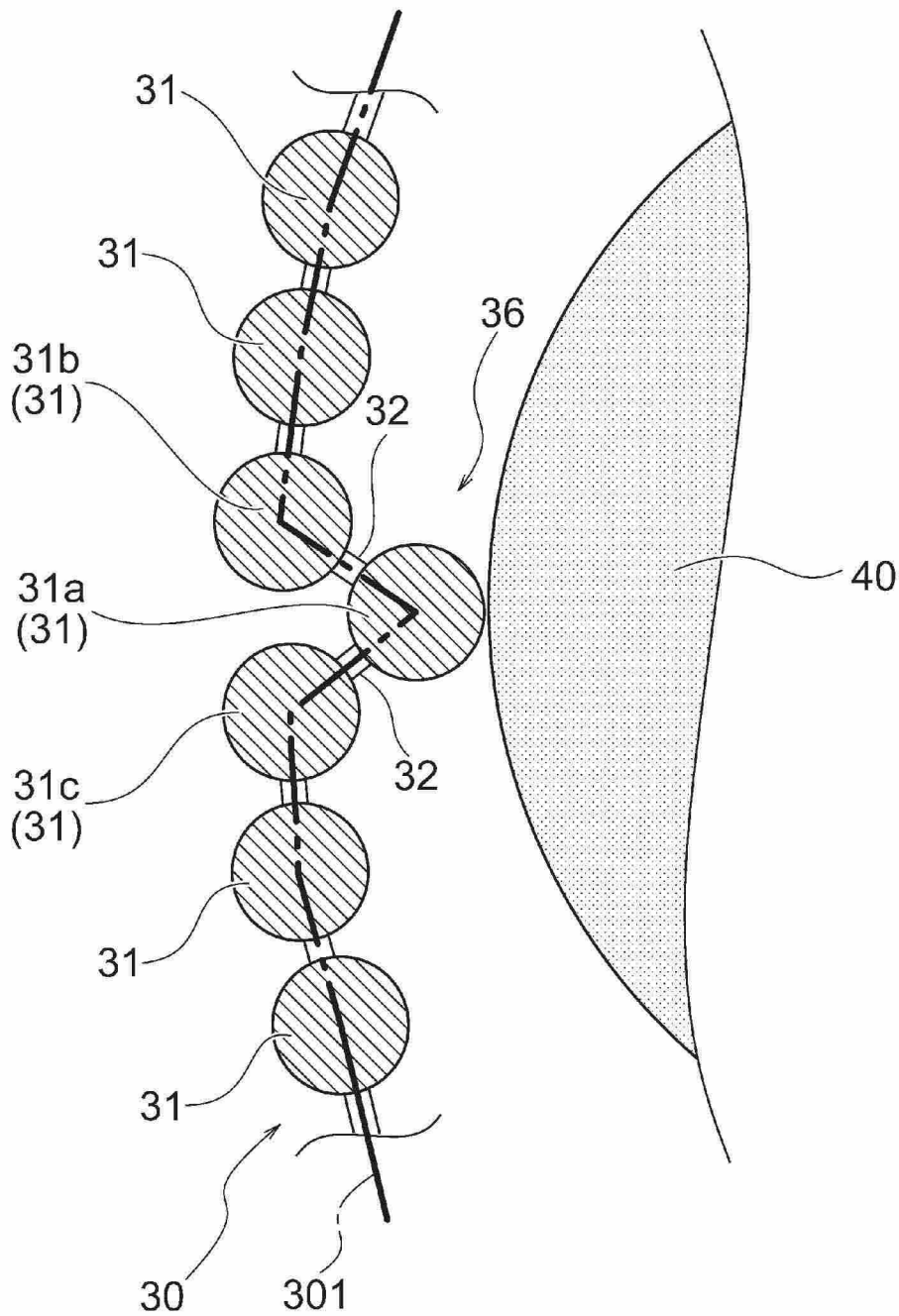


圖4

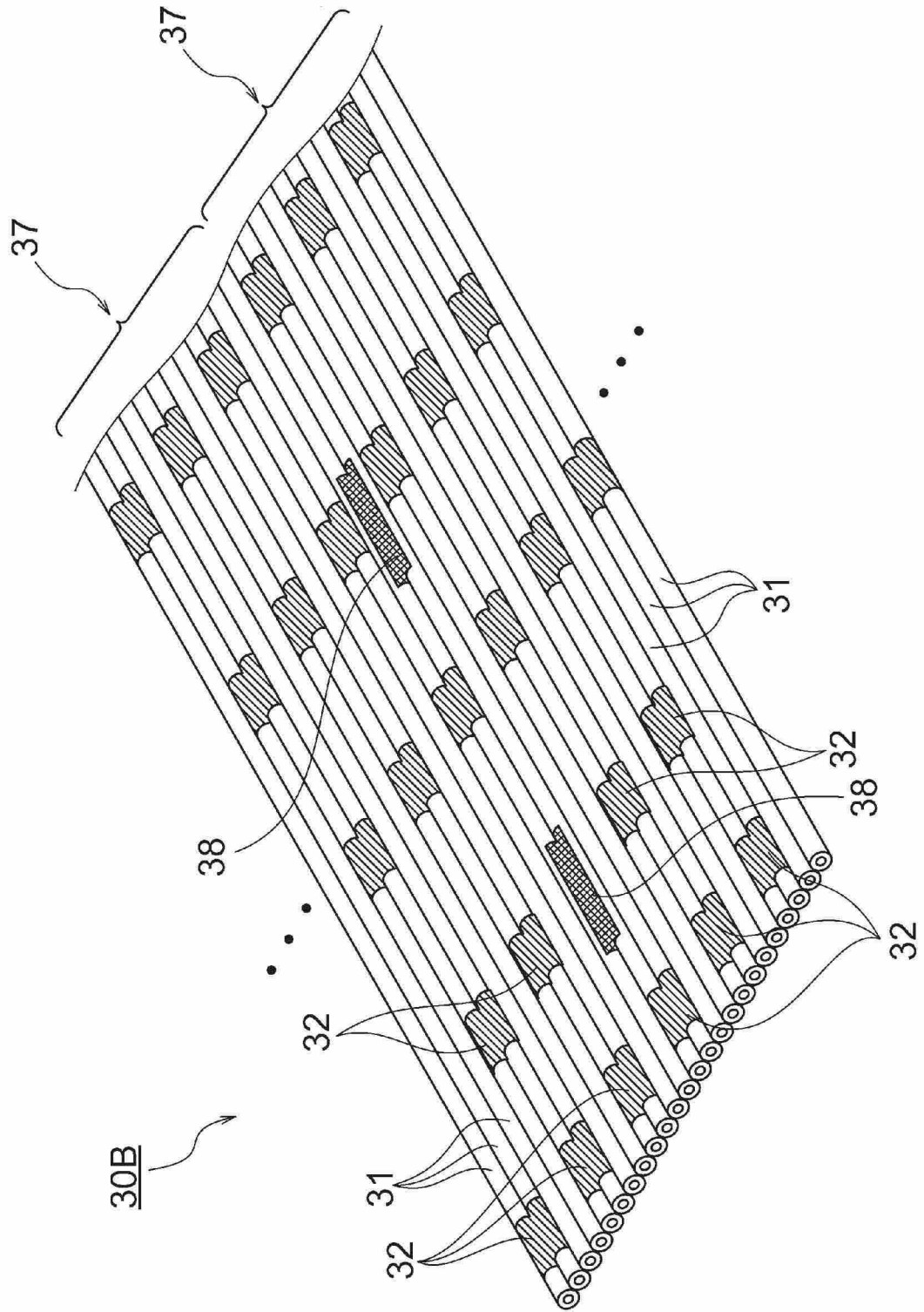


圖5