



(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 I889024 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：112145328

(22)申請日：中華民國 112 (2023) 年 11 月 23 日

(51)Int. Cl. : H02G1/06 (2006.01)

H01B7/36 (2006.01)

H01B13/34 (2006.01)

(30)優先權：2022/11/24 日本

2022-187748

(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：前原直也 MAEHARA, NAOYA (JP)；羅声楊 LUO, SHENGYANG (JP)；鯉江彰
NAMAZUE, AKIRA (JP)

(74)代理人：洪澄文；洪茂

(56)參考文獻：

US 5129514A

US 6145781A

US 7330627B2

US 2014/0061356A1

WO 2020/011334A1

審查人員：賴奕儒

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：10 共 45 頁

(54)名稱

纜線束、纜線束之製造方法以及纜線束之製造裝置

(57)摘要

纜線束 1 包括重疊於與第一方向正交的第二方向 D_3 的複數個單位束 10A-10C，前述第一方向是纜線束的周向 D_1 ，並且單位束 10A-10C 的每一個包括重疊於第二方向 D_3 的第一環 20A-20C 以及第二環 30A-30C，第一環 20A-20C 以及第二環 30A-30C 在連接部 12A-12C 相互連接，使得在打開單位束的情況下，形成包括第一環 20A-20C 以及第二環 30A-30C 的 8 字狀的環，並且在第二方向 D_3 相鄰的單位束 10A-10C 具有的连接部 12A-12C 在第一方向 D_1 上錯開。

指定代表圖：

符號簡單說明：

1: 纜線束

2: 纜線

4: 端部

10A, 10B, 10C: 單位束

12A, 12B, 12C: 連接部

13: 扭轉

20A, 20B, 20C: 第一環

21A, 21B, 21C: 起點

22A, 22B, 22C: 終點

30A, 30B, 30C: 第二環

31A, 31B, 31C: 起點

32A, 32B, 32C: 終點

40A, 40B, 40C: 中間部分

D₃: 軸向/重疊方向/第二方向

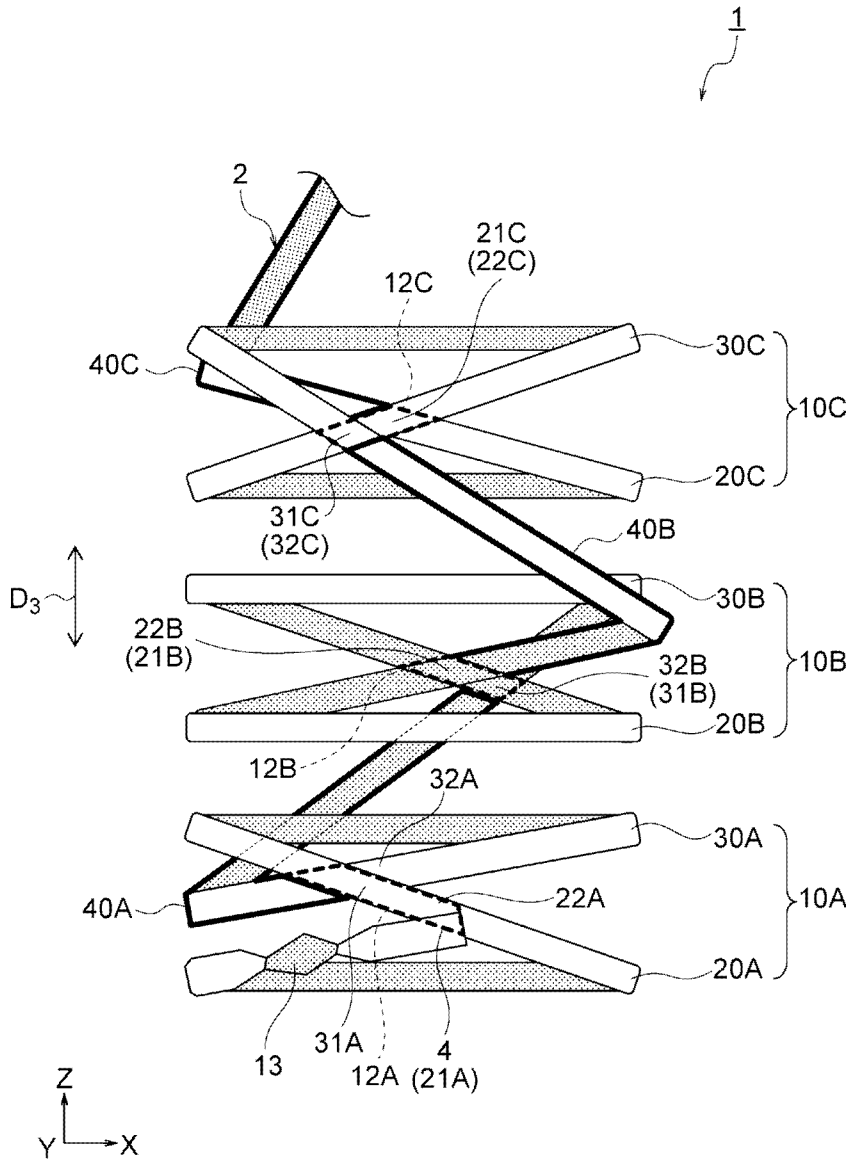


圖2



I889024

【發明摘要】

【中文發明名稱】 纜線束、纜線束之製造方法以及纜線束之製造裝置

【中文】

纜線束1包括重疊於與第一方向正交的第二方向 D_3 的複數個單位束10A-10C，前述第一方向是纜線束的周向 D_1 ，並且單位束10A-10C的每一個包括重疊於第二方向 D_3 的第一環20A-20C以及第二環30A-30C，第一環20A-20C以及第二環30A-30C在連接部12A-12C相互連接，使得在打開單位束的情況下，形成包括第一環20A-20C以及第二環30A-30C的8字狀的環，並且在第二方向 D_3 相鄰的單位束10A-10C具有的連接部12A-12C在第一方向 D_1 上錯開。

【指定代表圖】 圖2

【代表圖之符號簡單說明】

1:纜線束

2:纜線

4:端部

10A,10B,10C:單位束

12A,12B,12C:連接部

13:扭轉

20A,20B,20C:第一環

21A,21B,21C:起點

22A,22B,22C:終點

30A,30B,30C:第二環

31A,31B,31C:起點

32A,32B,32C:終點

40A,40B,40C:中間部分

D₃:軸向/重疊方向/第二方向

【發明說明書】

【中文發明名稱】 纜線束、纜線束之製造方法以及纜線束之製造裝置

【技術領域】

【0001】 本發明關於纜線束、纜線束之製造方法以及纜線束之製造裝置。

【先前技術】

【0002】 作為纜線的纏繞方法，已知有在纏繞纜線的同時將此纜線沿順時針方向以及逆時針方向交替扭轉而作成環的所謂的「8字纏繞」(例如，參考專利文獻1)。在此「8字纏繞」中，當解開第一個環以及第二個環而拉伸纜線時，由於抽出第一個環(第二個環)時發生的螺旋狀的扭轉在作成第二個環(第一個環)時抵銷施加的扭轉，所以在纜線不會發生扭轉。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0003】 [專利文獻1] 日本專利特開2017-5840號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

【0004】 在藉由上述「8字纏繞」連續纏繞纜線的情況下，纜線的交叉部在纜線的纏繞方向上重疊。因此，在纜線的彎曲剛度強的情況下，則當從纜線束中抽出纜線時，之後抽出的環可能會浮起，經由纜線纏結而發生扭結。特別是，在將纜線束收容在容器而將纜線從此容器的開口抽出的情況下，此現象有頻繁

發生的傾向。

【0005】 本發明欲解決之問題是提供一種能夠抑制環的浮起的纜線束、纜線束之製造方法以及纜線束之製造裝置。

[解決問題的手段]

【0006】 [1] 本發明的樣態1是一種纜線束，係為包括被纏繞的纜線的纜線束，前述纜線束包括重疊於與第一方向正交的第二方向的複數個單位束，前述第一方向是前述纜線束的周向，前述單位束的每一個包括重疊於前述第二方向的第一環以及第二環，前述第一環以及前述第二環在連接部相互連接，使得在打開前述單位束的情況下，形成包括前述第一環以及前述第二環的8字狀的環，在前述第二方向相鄰的前述單位束具有的前述連接部在前述第一方向上錯開。

【0007】 [2] 本發明的樣態2可以是在樣態1的纜線束中的纜線束，在前述第二方向相鄰的前述單位束具有的前述連接部在前述第一方向上在90度至270度的範圍內錯開。

【0008】 [3] 本發明的樣態3可以是在樣態1或2的纜線束中的纜線束，前述單位束的每一個經由在前述連接部折疊包括前述第一環以及前述第二環的8字狀的環而形成。

【0009】 [4] 本發明的樣態4可以是在樣態1至3中任一項的纜線束中的纜線束，前述纜線束包括介在於前述單位束之間而將前述單位束彼此連接的中間部分，前述中間部分沿著前述第一方向纏繞，使得在前述第二方向上相鄰的前述單位束具有的前述連接部在前述第一方向上錯開。

【0010】 [5] 本發明的樣態5可以是在樣態4的纜線束中的纜線束，前述中間部分沿著前述第一方向纏繞，使得在前述第二方向相鄰的前述單位束具有的前

述連接部在前述第一方向上在90度至270度的範圍內錯開。

【0011】 [6] 本發明的樣態6可以是在樣態4或5的纜線束中的纜線束，前述中間部分具有連接於前述中間部分的前述第一環或前述第二環的周長的1/4至3/4之長度。

【0012】 [7] 本發明的樣態7可以是在樣態1至6中任一項的纜線束中的纜線束，前述複數個單位束包括第一單位束、重疊於前述第一單位束的第二單位束、以及重疊於前述第二單位束的第三單位束，前述纜線束包括第一中間部分以及第二中間部分，前述第一中間部分介在於前述第一單位束以及前述第二單位束之間，並且連接前述第一單位束與前述第二單位束，前述第二中間部分介在於前述第二單位束以及前述第三單位束之間，並且連接前述第二單位束與前述第三單位束，前述第一中間部分以及前述第二中間部分沿著前述第一方向纏繞，前述第一中間部分以及前述第二中間部分在前述第一方向上錯開。

【0013】 [8] 本發明的樣態8可以是在樣態1至7中任一項的纜線束中的纜線束，前述纜線束包括介在於前述單位束之間而將前述單位束彼此連接並且沿著前述第一方向纏繞的中間部分，在抽出前述纜線時，前述纜線被施加沿著與藉由前述中間部分而產生的扭轉相反的方向的扭轉。

【0014】 [9] 本發明的樣態9可以是在樣態8的纜線束中的纜線束，施加於前述纜線的前述扭轉的旋轉數為經由將前述中間部分的總長度除以前述纜線束的平均周長而得到的值以下。

【0015】 [10] 本發明的樣態10可以是在樣態1至7中任一項的纜線束中的纜線束，前述連接部為前述第一環的第一交叉點與前述第二環的第二交叉點之間的前述纜線的部分，並且沿著前述第一方向纏繞。

【0016】 [11] 本發明的樣態11可以是在樣態10的纜線束中的纜線束，在前述第二方向相鄰的複數個前述單位束包括的前述連接部、與將前述單位束彼此連接的中間部分形成沿著前述第一方向的一周。

【0017】 [12] 本發明的樣態12可以是在樣態1至11中任一項所述的纜線束中的纜線束，前述第一環以正向纏繞或與前述正向纏繞相反的逆向纏繞將前述纜線纏繞而形成，前述第二環是經由以逆向纏繞或正向纏繞將前述纜線纏繞而形成。

【0018】 [13] 本發明的樣態13可以是在樣態1至12中任一項所述的纜線束中的纜線束，前述單位束被形成為使得當抽出前述纜線時在前述纜線中不會發生由前述單位束引起的扭轉。

【0019】 [14] 本發明的樣態14是一種纜線束之製造方法，係為包括被纏繞的纜線的纜線束之製造方法，包括第一步驟以及第二步驟，前述第一步驟是形成複數個單位束，複數個前述單位束的每一個包括在連接部連接並且相互重疊的第一環以及第二環，前述第二步驟是重疊複數個前述單位束，使得前述連接部在第一方向上相互錯開，前述第一方向為前述纜線束的周向。前述第一環以及前述第二環在前述連接部相互連接，使得在打開前述單位束的情況下，形成包括前述第一環以及前述第二環的8字狀的環。

【0020】 [15] 本發明的樣態15可以是在樣態14的纜線束之製造方法中的纜線束之製造方法，前述第一步驟包括：經由將前述纜線配置成8字狀，而形成複數個第三環，複數個前述第三環的每一個包括在前述連接部連接的前述第一環以及前述第二環；以及在前述連接部折疊複數個前述第三環的每一個，經由將前述第一環以及前述第二環重疊，而形成複數個前述單位束。

【0021】 [16] 本發明的樣態16可以是在樣態14的纜線束之製造方法中的纜線束之製造方法，前述第一步驟包括：經由在第三方向扭轉前述纜線而形成前述第一環；經由在與前述第三方向相反的第四方向扭轉前述纜線而形成前述第二環；以及經由將前述第一環與前述第二環重疊而形成前述單位束。

【0022】 [17] 本發明的樣態17可以是在樣態14至16中任一項的纜線束之製造方法中的纜線束之製造方法，前述第二步驟包括將前述單位束重疊，使得互相鄰的前述單位束具有的前述連接部在前述第一方向上在90度至270度的範圍內錯開。

【0023】 [18] 本發明的樣態18可以是在樣態14至17中任一項的纜線束之製造方法中的纜線束之製造方法，前述纜線束包括介在於前述單位束之間而將前述單位束彼此連接的中間部分，前述第二步驟包括將前述中間部分沿著前述第一方向纏繞，使得相互相鄰的前述單位束具有的前述連接部在前述第一方向上錯開。

【0024】 [19] 本發明的樣態19可以是在樣態18的纜線束之製造方法中的纜線束之製造方法，前述第二步驟包括將前述中間部分沿著前述第一方向纏繞，使得相互相鄰的前述單位束具有的前述連接部在前述第一方向上在90度至270度的範圍內錯開。

【0025】 [20] 本發明的樣態20可以是在樣態14至19中任一項的纜線束之製造方法中的纜線束之製造方法，前述中間部分具有連接於前述中間部分的前述第一環或前述第二環的周長的1/4至3/4之長度。

【0026】 [21]本發明的樣態21是一種纜線束之製造裝置，係為包括被纏繞的纜線的纜線束的製造裝置，包括固定裝置、送出裝置、扭轉裝置、以及第一

旋轉裝置，固定裝置將前述纜線的沿著軸向的移動固定在前述纜線上的固定位置，送出裝置將前述纜線朝向前述固定位置送出，扭轉裝置經由將前述送出裝置送出的前述纜線扭轉，而形成前述纜線的環，第一旋轉裝置具有載置並層積藉由前述扭轉裝置而形成的前述環的載置面，並且以實質上平行於前述載置面的法線方向的第一軸作為中心而使前述載置面旋轉。

【0027】 [22] 本發明的樣態22可以是在樣態21的纜線束之製造裝置中的纜線束之製造裝置，前述扭轉裝置經由沿著第三方向扭轉前述纜線而形成第一環，並且經由沿著與前述第三方向相反的第四方向扭轉前述纜線而形成第二環。

【0028】 [23] 本發明的樣態23可以是在樣態21或22的纜線束之製造裝置中的纜線束之製造裝置，包括第二旋轉裝置，使供給前述纜線的鼓以實質上平行於從前述鼓送出前述纜線的方向的第二軸作為中心而旋轉。

[發明效果]

【0029】 在本發明中，由於在第二方向上相鄰的單位束的連接部在第一方向上錯開，因此能夠抑制稍後放出的環的浮起。又，在本發明中，由於第一旋轉裝置使安裝纜線環的安裝表面旋轉，因此能夠製造具有沿著第一方向錯開的上述連接部的纜線束。

【圖式簡單說明】

【0030】

圖1是示出本發明第一實施方式的纜線束的立體圖。

圖2是放大示出於圖1的纜線束的一部分的側視圖。

圖3(a)是示出第一中間部分在纜線束的周向上的位置的概略俯視圖，圖3(b)

是示出第二中間部分在纜線束的周向上的位置的概略俯視圖。

圖4(a)至圖4(e)是示出本發明第一實施方式的纜線束的第一單位束的形成方法的圖。

圖5(a)至圖5(e)是示出本發明第一實施方式的纜線束的第二單位束的形成方法的圖。

圖6(a)至圖6(e)是示出本發明第一實施方式的纜線束的第三單位束的形成方法的圖。

圖7是示出本發明第二實施方式的在打開單位束的情況下的8字狀的環的構成的立體圖。

圖8是示出本發明第二實施方式的纜線束的側視圖，是對應於圖2的圖。

圖9是本發明第三實施方式的纜線束的一部分的展開圖。

圖10是示出本發明第三實施方式的纜線束之製造裝置的圖。

【實施方式】

【0031】 以下，基於附圖說明本發明的實施方式。

【0032】 圖1是示出本發明第一實施方式的纜線束1的立體圖，圖2是放大示出於圖1的纜線束1的一部分的側視圖。又，圖3(a)是示出纜線束1的周向 D_1 上的中間部分40A的位置的概略俯視圖，圖3(b)是示出纜線束1的周向 D_1 上的中間部分40B的位置的概略俯視圖。

【0033】 另外，在圖1中，為了更容易理解容器50的內部的樣子，容器50被透明地示出。又，在圖2中，在纜線2中白色部分表示此纜線2的表側，在纜線2中網點部分表示此纜線2的裏側。此外，在圖2中，在纜線2中粗實線部分表示

此纜線2的中間部分40A、40B、40C，並且在纜線2中粗虛線部分表示此纜線2的連接部12A、12B、12C。

【0034】如圖1所示，本實施方式的纜線束1包括沿纏繞方向 D_2 纏繞成環狀(筒狀、線圈狀)的纜線2，藉由後述的纏繞方式經由纏繞一條連續的纜線2而形成。此纜線束1沒有鼓(drum)或捲軸(reel)等的纏繞芯，具有所謂的無鼓構造。作為纜線2的具體例，雖然可以例示出光纖纜線，但是並非特別限定於此。例如，也可以將送電用、通訊用或這些的組合的複合型的金屬纜線使用作為纜線2。又，本實施方式的纜線2雖然一方的端部3(例如，纜線2的纏繞結束側的端部(E端))與另一方的端部4(例如，纜線2的纏繞開始側的端部(S端))(參考圖2)之間完全不具有連接點，但是也可以經由藉由熔接、連接器等連接複數個纜線而構成一條連續的纜線2。

【0035】例如，在纜線2的鋪設施工期間，如圖1所示，此纜線束1以收容在容器50的狀態而被搬運到鋪設現場。此容器50具有箱狀的形狀，在其上表面形成有開口52。然後，經由介由此開口52而纜線2從一方的端部3依序被抽出到容器50的外側，纜線2被供給到鋪設現場。纜線束1以此纜線束1的軸向 D_3 相對於鉛直方向(圖中的Z方向)實質上平行的姿勢(即，「縱向姿勢」)配置在容器50內。此容器50例如使用紙製的瓦楞板構成，但是並非特別限定於此。例如，可以使用包括聚丙烯(PP)等的樹脂材料的塑膠瓦楞板而構成容器50，或者也可以使用金屬製的箱體而構成容器50。

【0036】如圖2所示，此纜線束1包括複數個單位束10A、10B、10C、…以及複數個中間部分40A、40B、40C、…。單位束10A、10B、10C、…的每一個如後詳述般，將纜線2纏繞成8字狀而形成兩個圓形的環，並且經由折疊這兩個

環而形成。然後，此複數個單位束10A、10B、10C、…沿鉛直方向(圖中的Z方向)層積。又，中間部分40A、40B、40C、…的每一個是在纜線2中介在於單位束10A、10B、10C、…之間的部分。另外，在圖2中，雖然僅圖示纜線2的另一方的端部4側的三個單位束10A、10B、10C，但是纜線束1實際上包括大量單位束。

【0037】 單位束10A包括第一環20A以及第二環30A。在本實施方式中，雖然第一環20A以及第二環30A具有實質上相同的直徑，但是第一環20A以及第二環30A的直徑可以互相不同。第一環20A經由以「正向纏繞」纏繞纜線2而形成。相對於此，第二環30A經由以「逆向纏繞」纏繞纜線2而形成。這兩個環20A、30A被重疊，使得第二環30A在鉛直方向(圖中的Z方向)上位於第一環20A之上。

【0038】 這裡，在本實施方式中，「正向纏繞」是指在構成單位束的兩個環的重疊方向上，以環的起點相對於終點而位於一方之側(例如，下側)的方式，而將纜線2纏繞的纏繞方法。相對於此，「逆向纏繞」是指在兩個環的重疊方向上，以環的起點相對於終點而位於另一方之側(例如，上側)的方式，而將纜線2纏繞的纏繞方法。

【0039】 因此，在單位束10A的第一環20A中，因為在兩個環20A、30A的重疊方向 D_3 (圖中的Z方向)上，纜線2被纏繞成使得起點21A相對於終點22A而位於下側，所以此第一環20A的纏繞方法是「正向纏繞」。相對於此，在此單位束10A的第二環30A中，因為在兩個環20A、30A的重疊方向 D_3 (圖中的Z方向)上，纜線2被纏繞成使得起點21A相對於終點22A而位於上側，所以此第二環30A的纏繞方法是「逆向纏繞」。兩個環20A、30A的重疊方向 D_3 (圖中的Z方向)相當於本發明樣態中的「第二方向」的一例。

【0040】 由於此單位束10A藉由8字纏繞而形成，所以兩個環20A、30A在

連接部12A連接。換言之，在打開此單位束10A的情況下，兩個環20A、30A在連接部12A相互連接，以形成包括此第一環20A以及第二環30A的8字狀的環11A(參考後述的圖4(a))。然後，在打開單位束10A的情況下(參考圖4(a))，第一環20A的起點21A相對於此第一環20A的終點22A而位於下側，並且第二環30A的起點31A也相對於此第二環30A的終點32A而位於下側。經由形成這樣的8字狀的環11C，當抽出纜線2時，在纜線2中不會發生由此單位束10A引起的扭轉。

【0041】這裡，第一環20A經由纜線2以此第一環20A的起點21A以及終點22A交叉而被規定，並且第二環30A也經由纜線2以此第二環30A的起點31A以及終點32A交叉而被規定。因此，在規定第一環20A的第一交叉點以及規定第二環30A的第二交叉點在纜線束1的周向 D_1 上重疊的情況下，連接部12A在周向 D_1 上與第一交叉點以及第二交叉點一致。另一方面，在第一交叉點以及第二交叉點在纜線束1的周向 D_1 上錯開的情況下，連接部12A為在纜線2中包括第一交叉點以及第二交叉點的第一交叉點以及第二交叉點之間的部分。因此，本實施方式的「8字狀」包括連接部12A不具有長度的完全的8字形狀，並且，包括以兩個環20A、20B具有長度的連接部12A連接的形狀。另外，本實施方式的「8字」是指阿拉伯數字「8」。

【0042】單位束10B包括經由以正向纏繞將纜線2纏繞而形成的第一環20B、以及經由以逆向纏繞將纜線2纏繞而形成的第二環30B。在第一環20B中，因為在兩個環20B、30B的重疊方向 D_3 (圖中的Z方向)上，纜線2被纏繞成使得起點21B相對於終點22B而位於下側，所以此第一環20B的纏繞方法是「正向纏繞」。相對於此，在第二環30B中，因為在兩個環20B、30B的重疊方向 D_3 (圖中的Z方向)上，纜線2被纏繞成使得起點31B相對於終點32B而位於上側，所以此第

二環30B的纏繞方法是「逆向纏繞」。

【0043】 此兩個環20B、30B被重疊，使得在鉛直方向(圖中的Z方向)上第二環30B位於第一環20B之上。又，由於此單位束10B也藉由8字纏繞而形成，所以兩個環20B、30B在連接部12B連接。換言之，在打開此單位束10B的情況下，兩個環20B、30B在連接部12B相互連接，以形成包括此第一環20B以及第二環30B的8字狀的環11B(參考後述的圖5(a))。然後，在打開單位束10B的情況下(參考圖5(a))，第一環20B的起點21B相對於此第一環20B的終點22B而位於下側，並且第二環30B的起點31B也相對於此第二環30B的終點32B而位於下側。經由形成這樣的8字狀的環11B，當抽出纜線2時，在纜線2中不會發生由此單位束10B引起的扭轉。

【0044】 此單位束10B重疊於單位束10A之上。又，此單位束10A、10B介由纜線2的中間部分40A而連接。此中間部分40A是在纜線2中介在於單位束10A、10B之間的部分，並且沿著纜線束1的周向 D_1 纏繞。

【0045】 雖然並未特別限定，但是在本實施方式中，如圖3(a)所示，中間部分40A的長度 L_1 是與此中間部分40A連接的下側的單位束10A的第二環30A的周長 L_2 的 $1/2(L_1 = 1/2 \times L_2)$ ，單位束10A的連接部12A與單位束10B的連接部12B在周向 D_1 上錯開 $180^\circ(\theta_1 = 180^\circ)$ 。因此，相鄰於單位束的重疊方向 D_3 (圖中的Z方向)的單位束10A、10B具有的連接部12A、12B在纜線束1的周向 D_1 上錯開。此纜線束1的周向 D_1 相當於本發明樣態中的「第一方向」的一例。

【0046】 此中間部分40A的長度 L_1 可以是第二環30A的周長 L_2 的 $1/4$ 至 $3/4(L_2 \times 1/4 \leq L_1 \leq L_2 \times 3/4)$ ，在這種情況下，單位束10A的連接部12A與單位束10B的連接部12B在纜線束1的周向 D_1 上在 90° 至 270° 的範圍內錯開($90^\circ \leq \theta_1 \leq 270^\circ$)。或

者，此中間部分 40A 的長度 L_1 可以是第二環 30A 的周長 L_2 的 $1/3$ 至 $2/3$ ($L_2 \times 1/3 \leq L_1 \leq L_2 \times 2/3$)，在這種情況下，單位束 10A 的連接部 12A 與單位束 10B 的連接部 12B 在纜線束 1 的周向 D_1 上在 120 度至 240 度的範圍內錯開 ($120^\circ \leq \theta_1 \leq 240^\circ$)。

【0047】如圖 2 所示，單位束 10C 也包括經由以正向纏繞將纜線 2 纏繞而形成的第一環 20C、以及經由以逆向纏繞將纜線 2 纏繞而形成的第二環 30C。這兩個環 20C、30C 被重疊，使得第二環 30C 在鉛直方向(圖中的 Z 方向)上位於第一環 20C 之上。又，由於此單位束 10C 也藉由 8 字纏繞形成，所以兩個環 20C、30C 在連接部 12C 連接。換言之，在打開此單位束 10C 的情況下，兩個環 20C、30C 在連接部 12C 相互連接，以形成包括此第一環 20C 以及第二環 30C 的 8 字狀的環 11C (參考後述的圖 6(a))。然後，在打開單位束 10C 的情況下(參考圖 6(a))，第一環 20C 的起點 21C 相對於此第一環 20C 的終點 22C 而位於下側，第二環 30C 的起點 31C 也相對於此第二環 30C 的終點 32C 而位於下側。經由形成這樣的 8 字狀的環 11C，當抽出纜線 2 時，在纜線 2 中不會發生由此單位束 10C 引起的扭轉。

【0048】此單位束 10C 重疊於單位束 10B 之上。又，此單位束 10B、10C 介由纜線 2 的中間部分 40B 連接。此中間部分 40B 是在纜線 2 中介在於單位束 10B、10C 之間的部分，並且沿著纜線束 1 的周向 D_1 纏繞。

【0049】雖然並未特別限定，但是在本實施方式中，如圖 3(b) 所示，中間部分 40B 的長度 L_3 是與此中間部分 40B 連接的下側的單位束 10B 的第一環 20B 的長度 L_3 的周長 L_4 的 $1/2$ ($L_3 = 1/2 \times L_4$)，單位束 10B 的連接部 12B 與單位束 10C 的連接部 12C 在纜線束 1 的周向 D_1 上錯開 180 度 ($\theta_2 = 180^\circ$)。因此，相鄰於單位束的重疊方向 D_3 (圖中的 Z 方向) 的單位束 10B、10C 具有的連接部 12B、12C 在纜線束 1 的周向 D_1 上錯開。又，上述中間部分 40A 與此中間部分 40B 在纜線束 1 的周向 D_1 上錯開。

【0050】 此中間部分40B的長度 L_3 可以是第一環20B的周長 L_4 的1/4至3/4($L_4 \times 1/4 \leq L_3 \leq L_4 \times 3/4$)，在這種情況下，單位束10B的連接部12B與單位束10C的連接部12C在纜線束1的周向 D_1 上在90度至270度的範圍內錯開($90^\circ \leq \theta_2 \leq 270^\circ$)。或者，此中間部分40B的長度 L_3 可以是第一環20B的周長 L_4 的1/3至2/3($L_4 \times 1/3 \leq L_3 \leq L_4 \times 2/3$)，在這種情況下，單位束10B的連接部12B與單位束10C的連接部12C在纜線束1的周向 D_1 上在120度至240度的範圍內錯開($120^\circ \leq \theta_2 \leq 240^\circ$)。

【0051】 又，如圖2所示，在本實施方式的纜線束1中，在單位束10A中纏繞開始側的端部4附近施加扭轉13。當將纜線2從纜線束1抽出時，經由往與由中間部分40A、40B而產生的扭轉相反的方向扭轉纜線2一次，而將此扭轉13施加於纜線2。換言之，在從纜線2的引出側(端部3側)觀察纜線束1的情況下，經由往為與纜線束1的纏繞方向 D_2 (參考圖1)相反方向的方向扭轉纜線2一次，而將此扭轉13施加於纜線2。當將纜線2從纜線束1抽出時，藉由此單位束10的一次的扭轉13，可以抵銷相當於纜線束1的一周的由兩個中間部分40A以及40B而產生的扭轉。

【0052】 雖然並未特別圖示，但是在複數個單位束中，比圖2所示的單位束10C更上側的單位束是經由上述的單位束10B與單位束10C(以下簡稱為「單位束10B'」以及「單位束10C'」)交替重複而構成。此單位束10B'、10C'介由上述中間部分40B而連接，並且相鄰於單位束的重疊方向 D_3 (圖中的Z方向)的單位束10B'、10C'具有的連接部12B、12C在纜線束1的周向 D_1 錯開。

【0053】 又，圖2所示的單位束10C(或單位束10C')與單位束10B'介由中間部分40C連接。此中間部分40C與上述中間部分40A、40B同樣，具有與此中間部分

40C連接的下側的單位束10C的第一環20C的周長的1/2的長度。因此，相鄰於單位束的重疊方向 D_3 (圖中的Z方向)的單位束10C、10B'(或單位束10C'、10B')具有的連接部12C、12B也在纜線束1的周向 D_1 錯開。

【0054】此外，在複數個單位束中，在比圖2所示的單位束10C更上側的單位束中，對兩個單位束10B'、10C'施加一次的扭轉13。

【0055】另外，在纜線束1中施加扭轉13的位置並未限定於單位束的端部附近。例如，扭轉13可以施加到單位束之中的任意的位置，或者，扭轉13可以施加到連接單位束彼此的中間部分。此時，施加到纜線束1整體的所有扭轉13的總旋轉數 R 為經由將纜線束1具有的所有中間部分40A、40B、…的總長度 L_t 除以纜線束1的平均周長 L_0 而得到的值以下($R \leq L_t/L_0$)較佳，且旋轉數 R 等於經由將中間部分40A、40B…的總長度 L_t 除以纜線束1的平均周長 L_0 而得到的值($R = L_t/L_0$)較佳。由此，可以抵銷由纜線束1的中間部分40A、40B、…而產生的扭轉。另外，纜線束1的平均周長 L_0 是經由將纜線2的全長除此纜線2的匝數而得到的值。

【0056】以下，參考圖4(a)至圖6(e)說明關於上述纜線束1的製造方法。圖4(a)至圖4(e)是示出本發明第一實施方式的纜線束1的單位束10A的形成方法的圖，圖5(a)至圖5(e)是示出本發明第一實施方式的纜線束1的單位束10B的形成方法的圖，圖6(a)至圖6(e)是示出本發明第一實施方式的纜線束1的單位束10C的形成方法的圖。

【0057】另外，圖4(c)是從圖4(b)的A方向觀察單位束10A的圖，圖4(e)是從圖4(d)的B方向觀察單位束10A的圖。同樣地，圖5(c)是從圖5(b)的C方向觀察單位束10B的圖，圖5(e)是從圖5(d)的D方向觀察單位束10B的圖。同樣地，圖6(c)是從圖6(b)的E方向觀察單位束10C的圖，圖6(e)是從圖6(d)的F方向觀察單位束

10C的圖。

【0058】 首先，如圖4(a)所示，經由將纜線2配置成8字狀，形成8字狀的第三環11A。此第三環11A包括以連接部12A連接的第一環20A以及第二環30A。此時，在第一環20A中，經由將纜線2纏繞使得起點21A相對於終點22A而位於下側，使第一環20A的纏繞方法為「正向纏繞」。相對於此，在第二環30A中，也將纜線2纏繞使得起點31A相對於終點32A而位於下側。若隨後使第二環30A反轉，則此第二環30A的纏繞方法為「逆向纏繞」。

【0059】 又，當纜線2配置成8字狀時，在第一環20A中纜線2的端部4附近形成扭轉13。在從纜線2的引出側(端部3側)觀察纜線束1的情況下，經由往為與纜線束1的纏繞方向 D_2 (參考圖1)相反方向的方向扭轉纜線2一次，而將此扭轉13施加於纜線2。例如，在圖1所示的示例中，在從纜線2的引出側(端部3側)觀察纜線束1的情況下，因為纜線束1的纏繞方向 D_2 是順時針方向，所以將扭轉13以在纜線2為逆時針方向的方式施加於纜線2。

【0060】 接下來，如圖4(b)以及圖4(c)所示，將8字狀的第三環11A在連接部12A折疊，經由將第二環30A重疊於第一環20A之上，而形成單位束10A。

【0061】 接下來，如圖4(d)以及4(e)所示，將纜線2的部分5(在纜線2中比第二環30A的終點32A更靠近端部3側的部分5)沿著纜線束1的周向 D_1 僅纏繞180度。另外，此纜線2的部分5相當於單位束10A、10B之間的中間部分40A。

【0062】 接下來，如圖5(a)所示，經由將纜線2中接續於部分5的部分配置成8字狀，而形成8字狀的第三環11B。此第三環11B包括在連接部12B連接的第一環20B以及第二環30B。此時，在第一環20B中，經由將纜線2纏繞使得起點21B相對於終點22B而位於下側，使第一環20B的纏繞方法為「正向纏繞」。相對於

此，在第二環30B中，也將纜線2纏繞使得起點31B相對於終點32B而位於下側。若隨後使第二環30B反轉，則此第二環30B的纏繞方法為「逆向纏繞」。另外，此第三環11B未被施加扭轉13。

【0063】 在此第二級的第三環11B中，與上述第一級的第三環11A中的第一環20A以及第二環30A的位置關係比較，第一環20B與第二環30B為相反。即，在圖4(a)所示的第一級的第三環11A中，第一環20A相對於第二環30A而位於右側，相較之下，在圖5(a)所示的第二級的第三環11B中，第一環20B相對於第二環30B而位於左側。

【0064】 接下來，如圖5(b)以及圖5(c)所示，將8字狀的第三環11B在連接部12B折疊，經由將第二環30B重疊於第一環20B之上，而形成單位束10B。

【0065】 接下來，如圖5(d)以及圖5(e)所示，將纜線2的部分6(纜線2中比第一環20B的終點22B更靠近端部3側的部分6)沿著纜線束1的周向 D_1 僅纏繞180度。另外，此纜線2的部分6相當於單位束10B、10C之間的中間部分40B。

【0066】 接下來，如圖6(a)所示，經由將纜線2中接續於部分6的部分配置成8字狀，而形成8字狀的第三環11C。此第三環11C包括在連接部12C連接的第一環20C以及第二環30C。此時，在第一環20C中，經由將纜線2纏繞使得起點21C相對於終點22C而位於下側，使第一環20C的纏繞方法為「正向纏繞」。相對於此，在第二環30C中，也將纜線2纏繞使得起點31C相對於終點32C而位於下側。若隨後使第二環30C反轉，則此第二環30C的纏繞方法為「逆向纏繞」。另外，此第三環11C未被施加扭轉13。

【0067】 在此第二級的第三環11B中，與上述第二級的第三環11B中的第一環20B以及第二環30B的位置關係比較，第一環20C與第二環30C為相反。即，在

圖5(a)所示的第二級的第三環11B中，第一環20B相對於第二環30B而位於左側，相較之下，在圖6(a)所示的第三級的第三環11C中，第一環20C相對於第二環30C而位於右側。

【0068】 接下來，如圖6(b)以及圖6(c)所示，將8字狀的第三環11C在連接部12C折疊，經由將第二環30C重疊於第一環20C之上，而形成單位束10C。

【0069】 接下來，如圖6(d)以及圖6(e)所示，將纜線2的部分7(纜線2中比第一環20C的終點22C更靠近端部3側的部分7)沿著纜線束1的周向 D_1 僅纏繞180度。另外，此纜線2的部分7相當於單位束10C與下一個單位束(上述的單位束10B')之間的中間部分40C。

【0070】 此後，經由以與上述同樣的要領，交替地形成單位束以及中間部分，而形成纜線束1。如上述，在複數個單位束中，比圖2所示的單位束10C更上側的單位束是經由交替重複單位束10B'以及單位束10C'而構成的，並且此單位束10B'以及單位束10C'介由上述纜線2的中間部分40B而連接。又，單位束10C'以及其上的單位束10B'介由上述中間部分40C而連接。

【0071】 另外，在上述製造方法中，雖然從下側依序重複單位束的形成以及層積，但是並非特別限定於此。例如，可以在形成所有單位束之後，層積此所有單位束。或者，可以在形成所有第三環之後，經由折疊此第三環而形成所有單位束，然後層積此所有單位束。或者，可以不經過8字狀地打開的狀態而形成單位束。

【0072】 如上所述，在本實施方式中，相鄰於單位束10A、10B、10C...的重疊方向 D_3 (圖中的Z方向)的單位束(例如單位束10A、10B)具有的连接部(例如，12A、12B)在纜線束1的周向 D_1 上錯開。因此，因為相對於下側的單位束的環(例

如單位束10A的環20A、30A)，上側的單位束(例如單位束10B)作為配重而發揮功用，所以抑制之後抽出的環(例如單位束10A的環20A、30A)的浮起，而可以抑制纜線2纏結。

【0073】另外，在打開單位束的情況下的8字狀的環的構成不限於上述構成，只要當抽出纜線時在纜線中不會發生由此單位束引起的扭轉即可。例如，可以是具有如圖7所示的構成的8字狀的環11。圖7是示出本發明第二實施方式的在打開單位束10的情況下的8字狀的環11的構成的立體圖。

【0074】在圖7所示的示例中，在打開單位束10的情況下，第一環20的起點21相對於此第一環20的終點22而位於下側。又，在此圖7所示的示例中，在打開單位束10的情況下，第二環30的終點32相對於此第二環30的起點31以及第一環的起點21而位於下側，纜線2的部分8(纜線2中比第一環20的起點21更靠近端部4側的部分8)通過第二環30之中。經由形成這樣的8字狀的環11，當抽出纜線2時，在纜線2中不會發生由此單位束10引起的扭轉。

【0075】然後，當此圖7中的單位束10用作單位束10B、10C時，形成圖8所示的纜線束1B。關於此圖8所示的纜線束1B的單位束10B，在第一環20B中，因為在兩個環20B、30B的重疊方向 D_3 (圖中的Z方向)上，纜線2被纏繞成使得起點21B相對於終點22B而位於上側，所以此第一環20B的纏繞方法是「逆向纏繞」。相對於此，在第二環30B中，也因為在兩個環20B、30B的重疊方向 D_3 (圖中的Z方向)上，纜線2被纏繞成使得起點31B相對於終點32B而位於上側，所以此第二環30B的纏繞方法是「逆向纏繞」。即，第一環20B以及第二環30B的纏繞方法均為「逆向纏繞」。關於圖8所示的纜線束1B的單位束10C也同樣地，第一環20C以及第二環30C的纏繞方法均為「逆向纏繞」。

【0076】 又，如上述，單位束的連接部可以具有長度。參考圖9說明關於本發明第三實施方式的纜線束1C。圖9是本發明第三實施方式的纜線束1C的一部分的展開圖。

【0077】 如圖9所示，本實施方式的纜線束1C包括複數個單位束10A、10B、…以及複數個中間部分40A、40B、…。如後述，在本實施方式中，經由將纜線2扭轉而依序形成個別的環，並且依序層積此環，而形成纜線束1C。另外，在圖9中，雖然僅圖示出纜線2的端部4側的兩個單位束10A、10B，但是實際上纜線束1C包括大量單位束。又，由於圖9是纜線束1C的展開圖，所以雖然單位束10A、10B被示出為打開的狀態，但是實際上，複數個單位束10A、10B…沿著鉛直方向(圖中的Z方向)層疊。

【0078】 單位束10A包括第一環20A以及第二環30A。因為第一環20A是經由以起點21A相對於終點22A而位於上側的方式纏繞纜線2而形成，所以此第一環20A的纏繞方法是「逆向纏繞」。相對於此，第二環30A是經由以起點31A相對於終點32A而位於下側的方式纏繞纜線2而形成，所以此第二環30A的纏繞方法是「正向纏繞」。另外，在圖9中，因為示出打開纜線束1C的狀態，所以第二環30A的起點31A相對於終點32A而位於上側。此兩個環20A、30A被重疊，使得在鉛直方向(圖中的Z方向)上第二環30A位於第一環20A之上。兩個環20A、30A藉由連接部12A而連接，使得在打開此單位束10A的情況下形成包括此第一環20A以及第二環30A的8字狀的環11A。

【0079】 在本實施方式中，第一環20A的交叉點23A(起點21A與終點22A交叉的點)與第二環30A的交叉點33A(起點31A與終點32A交叉的點)並非一致，第二環30A的交叉點33A遠離第一環20A的交叉點23A。如上述，由於單位束10A的連

接部12A是纜線2中第一環20A以及第二環30A的交叉點23A、33A之間的部分，所以本實施方式的連接部12A具有預定的長度。此連接部12A沿著纜線束1C的周向 D_1 纏繞。此連接部12A的長度具有在纜線束1C的周向 D_1 上對應於中心角 θ_3 的長度。雖然並未特別限定，但是作為此中心角 θ_3 的一例，例如為 120° ($\theta_3=120^\circ$)。規定此連接部的長度的中心角為 120° 以下較佳。

【0080】 單位束10B也包括第一環20B以及第二環30B。因為第一環20B是經由以起點21B相對於終點22B而位於上側的方式纏繞纜線2而形成，所以此第一環20B的纏繞方法是「逆向纏繞」。相對於此，第二環30B也是經由以起點31B相對於終點32B而位於上側的方式纏繞纜線2而形成，所以此第二環30B的纏繞方法是「逆向纏繞」。另外，在圖9中，因為示出打開纜線束1C的狀態，所以第一環20B的起點21B相對於終點22B而位於下側，並且第二環30B的起點31B也相對於終點22B而位於下側。

【0081】 這兩個環20B、30B被重疊，使得第二環30B在鉛直方向(圖中的Z方向)上位於第一環20B之上。兩個環20B、30B介由連接部12B而連接，使得在打開此單位束10B的情況下，形成包括此第一環20B以及第二環30B的8字狀的環11B。另外，第二環30B的纏繞方法可以為「正向纏繞」。

【0082】 在本實施方式中，第一環20B的交叉點23B(起點21B與終點22B交叉的點)與第二環30B的交叉點33B(起點31B與終點32B交叉的點)並非一致，第二環30B的交叉點33B遠離第一環20B的交叉點23B。如上述，由於單位束10B的連接部12B是纜線2中第一環20B以及第二環30B的交叉點23B、33B之間的部分，所以本實施方式的連接部12B具有預定的長度。此連接部12B沿著纜線束1C的周向 D_1 纏繞。此連接部12B的長度具有在纜線束1C的周向 D_1 上對應於中心角 θ_4 的長

度。雖然並未特別限定，但是作為此中心角 θ_4 的一例，例如為 120° ($\theta_4=120^\circ$)。

【0083】此單位束10B重疊於單位束10A之上。此時，單位束10B的第二環30B的起點31B以及終點32B比單位束10A的第一環20A的起點21A以及終點22A位於更上方。又，此單位束10A、10B介由纜線2的中間部分40A而連接。此中間部分40A是纜線2中單位束10A的第二環30A的終點32B與單位束10B的第一環20B的起點21B之間的部分，並且沿著纜線束1C的周向 D_1 纏繞。此中間部分40A的長度具有在纜線束1C的周向 D_1 上對應於中心角 θ_5 的長度。雖然並未特別限定，但是作為此中心角 θ_5 的一例，例如為 120° ($\theta_5=120^\circ$)。

【0084】在本實施方式中，由於單位束10A、10B的連接部12A、12B與中間部分40A分別具有在纜線束1C的周向 D_1 上對應於 120° 的長度，所以其總和形成沿著纜線束1C的周向 D_1 的一周的環。藉由此連接部12A、12B以及中間部分40A而形成的環的纏繞方法與單位束10A的第二環30B的纏繞方法是「正向纏繞」，相較之下，單位束10A的第一環20A的纏繞方法與單位束10B的第一環20B的纏繞方法均為「逆向纏繞」，並且「正向纏繞」的環的數量與「逆向纏繞」的環的數量相同。因此，因為這四個環之中扭轉為零，所以不需要在纜線束1C中形成第一實施方式中所說明的扭轉13。

【0085】另外，在扭轉為零的上述關係中，介由連接部以及中間部分而相連的第一環以及第二環的總數並未特別限定於上述，只要其是奇數即可。又，在扭轉為零的上述關係中，分別的環的纏繞方法並未特別限定於上述，只要「正向纏繞」的環的數量與「逆向纏繞」的環的數量相同即可。又，形成沿著纜線束1C的周向 D_1 的一周的環的連接部以及中間部分的長度可以不相等。

【0086】接下來，參考圖10說明關於製造上述纜線束1C的製造裝置60的構

成。圖10是示出本發明第三實施方式的纜線束1C的製造裝置60的圖。

【0087】 如圖10所示，本實施方式的製造裝置60包括保持裝置61、扭轉裝置62、固定裝置63、旋轉裝置64、以及控制裝置65。

【0088】 保持裝置61保持纏繞有纜線2的鼓611。鼓611由保持裝置61以此鼓611的中心軸 RA_1 為中心而可旋轉地保持。另外，在本實施方式中，雖然纜線2經由藉由扭轉裝置62的履帶621被拉出而鼓611被動地旋轉，但是保持裝置61也可以包括以鼓611的旋轉軸 RA_1 作為中心而使此鼓611旋轉驅動的驅動裝置。在這種情況下，經由此驅動裝置與扭轉裝置62的履帶621連動，而主動地將纜線2從鼓611送出。

【0089】 又，此保持裝置61可以包括旋轉裝置612，旋轉裝置612以實質上平行於纜線2從鼓611送出的方向 D_4 的旋轉軸 RA_2 為中心，而使此鼓611旋轉。由此，在纜線2中位於鼓611與扭轉裝置62之間的部分產生扭轉的情況下，可以容易地從纜線2去除此扭轉。另外，上述旋轉軸 RA_2 是相對於鼓611的旋轉軸 RA_1 而實質上垂直的軸。此旋轉軸 RA_2 相當於本發明樣態的「第二軸」的一例。

【0090】 扭轉裝置62包括一對履帶621、框架625、以及旋轉裝置626。履帶621的每一個包括一對滑輪622、懸掛在此滑輪622的無接頭的帶623、以及使滑輪622旋轉的驅動裝置624。一對履帶621配置成使得帶623互相緊密接觸，並且從鼓611供給的纜線2能夠夾在帶623之間。驅動裝置624包括使滑輪622旋轉的馬達、齒輪箱等，並且經由驅動履帶621，能夠將纜線2從鼓611中拉出，並且能夠將此纜線2從扭轉裝置62推出。此一對履帶621相當於本發明樣態的「送出裝置」的一例。

【0091】 這一對履帶621收容在框架625。旋轉裝置626包括使框架625旋轉

的馬達、齒輪箱等。此旋轉裝置626能夠使框架625以此纜線2的軸向為中心旋轉而扭轉夾持在一對履帶621之間的纜線2。此旋轉裝置626能夠使框架625沿著一個旋轉方向D₅旋轉360°，並且能夠使此框架625沿著另一個旋轉方向D₆旋轉360°。此一個旋轉方向D₅相當於本發明樣態的「第三方向」的一例，另一個旋轉方向D₆相當於本發明樣態的「第四方向」的一例。

【0092】另外，扭轉裝置62的構成並未特別限定於上述，只要包括送出纜線2的機構以及扭轉纜線2的功能即可。雖然並未特別圖示，但是扭轉裝置62例如可以包括把持纜線的把持部、以及使此把持部沿著纜線2的軸向移動的移動部。此把持部可以包括能夠扭轉此纜線的複數個輓。又，雖然並未特別圖示，但是送出纜線2的功能以及扭轉纜線2的功能可以藉由相互獨立的裝置而實現。

【0093】固定裝置63是固定從扭轉裝置62送出的纜線2的裝置。雖然並未特別限定，但是作為此固定裝置63的具體例，是使用氣缸等夾著並固定纜線2的固定位置FP的夾具。藉由此固定裝置63，在纜線2上的固定位置FP的沿著纜線2的軸向的移動被固定。此固定位置FP是在纜線2上距上述扭轉裝置62僅預定距離的位置。此預定距離是能夠在固定位置FP與扭轉裝置62之間形成纜線2的一個環15(例如，第一環20A)的距離。

【0094】藉由此固定裝置63而在將纜線2上的固定位置FP固定的狀態下，藉由扭轉裝置62的履帶621將纜線2朝向此固定位置FP送出，並且扭轉裝置62的旋轉裝置626使沿著一個旋轉方向D₅旋轉時，形成「逆向纏繞」的環。相對於此，當此一對履帶621使框架625沿著另一個旋轉方向D₆旋轉時，形成「正向纏繞」的環。

【0095】旋轉裝置64包括載置台641以及驅動裝置642。藉由扭轉裝置62形

成的環15被載置並層積在載置台641。此載置台641包括載置纜線2的環15的載置面。驅動裝置642包括使此載置台641的載置面旋轉的馬達、齒輪箱等。此驅動裝置能夠使此載置台641的載置面以與載置台641的法線方向實質上平行的旋轉軸 RA_3 為中心而旋轉。此旋轉軸 RA_3 相當於本發明樣態的「第一軸」的一例。另外，在圖10所示的示例中，雖然驅動裝置642僅使載置台641的載置面沿著逆時針方向旋轉，但是驅動裝置642也可以使載置台641的載置面沿著順時針方向以及逆時針方向兩方向旋轉。

【0096】 控制裝置65例如由電腦構成。雖然並未特別圖示，但是此電腦是包括CPU(處理器)、主儲存裝置(RAM等)、輔助儲存裝置(硬碟、SSD等)、以及介面等的電子計算機。此控制裝置65可控制地連接於上述扭轉裝置62的驅動裝置624以及旋轉裝置626、固定裝置63、以及旋轉裝置64的驅動裝置642。這些控制例如經由此控制裝置65執行程式而在功能上實現。另外，此控制裝置65也可以取代電腦而由電路基板構成。

【0097】 接下來，使用以上說明的製造裝置60，說明關於製造圖9所示的纜線束1C的製造方法。

【0098】 首先，在纜線2從扭轉裝置62拉出至固定裝置63的狀態下，控制裝置65向固定裝置63發送控制訊號，固定裝置63夾著纜線2上的固定位置FP。由此，藉由固定裝置63，在纜線2上的固定位置FP的沿著纜線2的軸向的移動被固定。

【0099】 接下來，控制裝置65向扭轉裝置62的驅動裝置624發送控制訊號，履帶621將纜線2從扭轉裝置62僅送出預定量。此預定量是相當於纜線2的一個環15的長度，是預先輸入到控制裝置65的值。

【0100】 接下來，控制裝置65向扭轉裝置62的旋轉裝置626發送控制訊號，旋轉裝置626使框架625沿著一個旋轉方向 D_5 旋轉 360° ，而經由扭轉纜線2，形成「逆向纏繞」的第一環20A。此第一環20A載置於旋轉裝置64的載置台641上。另外，扭轉裝置62可以在送出預定量的纜線2的同時扭轉此纜線2。

【0101】 接下來，控制裝置65向固定裝置63發送控制訊號，固定裝置63釋放此纜線2而解除此纜線2的固定。接下來，控制裝置65向旋轉裝置64的驅動裝置642以及扭轉裝置62的驅動裝置624發送控制訊號。由此，驅動裝置642使載置台641的載置面僅旋轉中心角 θ_3 ，同時履帶621將纜線2從扭轉裝置62僅送出預定量。此預定量是在纜線束1C的周向 D_1 上對應於中心角 θ_3 的長度，並且是預先輸入到控制裝置65的值。雖然並未特別限定，但是在本實施方式中，此中心角 θ_3 為 120° ($\theta_3=120^\circ$)。由此，形成纜線束1C中的單位束10A的连接部12A。

【0102】 接下來，以與上述第一環20A的形成同樣的要領，形成單位束10A的第二環30A。此時，經由旋轉裝置626使框架625沿著另一個旋轉方向 D_6 旋轉 360° 而扭轉纜線2，形成「正向纏繞」的第二環30A。將此第二環30A載置於旋轉裝置64的載置台641上，形成單位束10A。另外，扭轉裝置62可以在送出預定量的纜線2的同時扭轉此纜線2。

【0103】 接下來，控制裝置65向固定裝置63發送控制訊號，固定裝置63釋放纜線2而解除此纜線2的固定。接下來，控制裝置65向旋轉裝置64的驅動裝置642以及扭轉裝置62的驅動裝置624發送控制訊號。由此，驅動裝置642使載置台641的載置面旋轉中心角 θ_5 ，同時履帶621將纜線2從扭轉裝置62僅送出預定量。此預定量是在纜線束1C的周向 D_1 上對應於上述中心角 θ_5 的長度，並且是預先輸入到控制裝置65的值。雖然並未特別限定，但是在本實施方式中，此中心角 θ_5

為 120° ($\theta_5=120^\circ$)。由此，在纜線束1C中形成單位束10A、10B之間的中間部分40A。

【0104】此後，經由以與上述同樣的要領交替地形成單位束以及中間部分，而形成纜線束1C。另外，在纜線2中在鼓611與扭轉裝置62之間的部分產生扭轉的情況下，經由藉由上述的旋轉裝置612使鼓611旋轉，而可以去除此扭轉。

【0105】如上所述，在本實施方式的製造裝置60中，因為旋轉裝置64的驅動裝置642使載置有纜線2的環15的載置台641的載置面旋轉，所以可以製造包括在周向 D_1 上錯開的連接部12A、12B的纜線束1C。

【0106】另外，製造裝置60可以包括測定藉由扭轉裝置62送出的纜線2的長度的測定裝置66。在這種情況下，控制裝置65可以基於此測定裝置66的測量結果而控制扭轉裝置62的驅動裝置624，使得履帶621從扭轉裝置62僅送出預定量的纜線2。雖然並未特別限定，但是作為這樣的測定裝置66的具體例，可以是例如例示出編碼器。或者，可以經由藉由此測定裝置66測定從扭轉裝置62送出的纜線2的長度，而進行纜線束1的品質管理。

【0107】又，圖1所示的纜線束1可以使用以上說明的製造裝置60而製造。在這種情況下，如圖10所示，製造裝置60除了上述固定裝置63之外，還包括附加的固定裝置67。此附加的固定裝置67具有與上述固定裝置63同樣的構造。當形成單位束的每一個時，使用固定裝置63形成第一個環，並且使用附加的固定裝置67形成第二個環。

【0108】另外，以上說明的實施方式是為了容易理解本發明而記載的，而不是為了限制本發明而記載的。因此，上述實施方式中所揭示的各元件旨在包括落入本發明的技術範圍內的所有設計變化以及均等物。

【0109】例如，在上述實施方式中，雖然纜線束1具有不具有纏繞芯的無鼓

構造，但是纜線束1不特別限定於此。纜線束1可以具有纏繞芯，或者纜線束1也可以在抽出用引導銷的周圍形成。

【0110】 又，在上述實施方式中，雖然將複數個單位束10A、10B、10C、...在相對於徑向而正交的方向(單位束的重疊方向 D_3 (圖中的Z方向))上層積，但是並非特別限定於此。例如，經由適當地改變構成各單位束的環的直徑的大小，可以將配置在同一平面上的具有不同直徑的複數個單位束沿著重疊方向 D_3 層積。或者，經由適當地改變構成各單位束的環的直徑的大小，在沿著重疊方向 D_3 層積的複數個單位束的外側，可以將具有比此單位束的直徑更大的直徑的其他的單位束沿著重疊方向 D_3 層積。

【0111】 又，可以經由使相鄰於單位束的重疊方向 D_3 的單位束的直徑的大小不同，使此單位束的連接部在纜線束1的周向 D_1 上錯開。或者，可以經由使構成單位束的第一環與第二環的直徑的大小不同，使第一交叉點與第二交叉點在纜線束1的周向 D_1 上錯開。

【符號說明】

【0112】

1,1B,1C:纜線束

2:纜線

3,4:端部

5,6,7,8:部分

10,10A,10B,10C:單位束

11,11A,11B,11C:8字狀的環

12A,12B,12C:連接部

13:扭轉

20,20A,20B,20C:第一環

21,21A,21B,21C:起點

22,22A,22B,22C:終點

23A,23B:交叉點

30,30A,30B,30C:第二環

31,31A,31B,31C:起點

32,32A,32B,32C:終點

33A,33B:交叉點

40A,40B,40C:中間部分

50:容器

51:上表面

52:開口

60:製造裝置

61:保持裝置

62:扭轉裝置

63:固定裝置

64:旋轉裝置

65:控制裝置

66:測定裝置

67:固定裝置

611:鼓

612:旋轉裝置

621:履帶

622:滑輪

623:帶

624:驅動裝置

625:框架

626:旋轉裝置

641:載置台

642:驅動裝置

D₁:周向/第一方向

D₂:纏繞方向

D₃:軸向/重疊方向/第二方向

D₅:一個旋轉方向/第三方向

D₆:另一個旋轉方向/第四方向

L₁,L₃:長度

L₂,L₄:周長

RA₁:旋轉軸/中心軸

RA₂:旋轉軸/第二軸

RA₃:旋轉軸/第一軸

$\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4, \theta_5$:中心角/角度

【發明申請專利範圍】

【請求項1】一種纜線束，係為包括被纏繞的纜線的纜線束，包括重疊於與第一方向正交的第二方向的複數個單位束，前述第一方向是前述纜線束的周向，其中複數個前述單位束的每一個包括重疊於前述第二方向的第一環以及第二環，

其中前述第一環以及前述第二環在連接部相互連接，使得在打開前述單位束的情況下，形成包括前述第一環以及前述第二環的8字狀的環，

其中在前述第二方向相鄰的前述單位束具有的前述連接部在前述第一方向上錯開。

【請求項2】如請求項1所述的纜線束，其中前述纜線束包括介在於前述單位束之間而連接前述單位束彼此的中間部分，

其中前述中間部分沿著前述第一方向纏繞，使得在前述第二方向相鄰的前述單位束具有的前述連接部在前述第一方向上在90度至270度的範圍內錯開。

【請求項3】如請求項1或2所述的纜線束，其中複數個前述單位束包括：

第一單位束；

第二單位束，重疊於前述第一單位束；以及

第三單位束，重疊於前述第二單位束，

其中前述纜線束包括：

第一中間部分，介在於前述第一單位束以及前述第二單位束之間，並且連接前述第一單位束與前述第二單位束；以及

第二中間部分，介在於前述第二單位束以及前述第三單位束之間，並且連接前述第二單位束與前述第三單位束；

其中前述第一中間部分以及前述第二中間部分沿著前述第一方向纏繞，
其中前述第一中間部分以及前述第二中間部分在前述第一方向上錯開。

【請求項4】如請求項1或2所述的纜線束，其中前述纜線束包括介在於前述單位束之間而將前述單位束彼此連接並且沿著前述第一方向纏繞的中間部分，
其中在抽出前述纜線時，前述纜線被施加沿著與藉由前述中間部分而產生的扭轉相反的方向的扭轉。

【請求項5】如請求項4所述的纜線束，其中施加於前述纜線的前述扭轉的旋轉數為經由將前述中間部分的總長度除以前述纜線束的平均周長而得到的值以下。

【請求項6】如請求項1或2所述的纜線束，其中前述連接部為前述第一環的第一交叉點與前述第二環的第二交叉點之間的前述纜線的部分，並且沿著前述第一方向纏繞。

【請求項7】如請求項6所述的纜線束，其中在前述第二方向相鄰的前述單位束包括的複數個前述連接部、與將前述單位束彼此連接的中間部分形成沿著前述第一方向的一周。

【請求項8】如請求項1或2所述的纜線束，其中前述第一環以正向纏繞或與前述正向纏繞相反的逆向纏繞將前述纜線纏繞而形成，

其中前述第二環是經由以逆向纏繞或正向纏繞將前述纜線纏繞而形成。

【請求項9】一種纜線束之製造方法，係為包括被纏繞的纜線的纜線束的製造方法，包括：

第一步驟，形成複數個單位束，複數個前述單位束的每一個包括在連接部連接並且相互重疊的第一環以及第二環；以及

第二步驟，重疊複數個前述單位束，使得前述連接部在第一方向上相互錯開，前述第一方向為前述纜線束的周向，

其中前述第一環以及前述第二環在前述連接部相互連接，使得在打開前述單位束的情況下，形成包括前述第一環以及前述第二環的8字狀的環。

【請求項10】 如請求項9所述的纜線束之製造方法，其中前述第一步驟包括：

經由將前述纜線配置成8字狀，而形成複數個第三環，複數個前述第三環的每一個包括在前述連接部連接的前述第一環以及前述第二環；以及

在前述連接部折疊複數個前述第三環的每一個，經由將前述第一環以及前述第二環重疊，而形成複數個前述單位束。

【請求項11】 如請求項9所述的纜線束之製造方法，其中前述第一步驟包括：

經由在第三方向扭轉前述纜線而形成前述第一環；

經由在與前述第三方向相反的第四方向扭轉前述纜線而形成前述第二環；

以及

經由將前述第一環與前述第二環重疊而形成前述單位束。

【請求項12】 如請求項9至11中任一項所述的纜線束之製造方法，其中前述纜線束包括介在於前述單位束之間而將前述單位束彼此連接的中間部分，

其中前述第二步驟包括將前述中間部分沿著前述第一方向纏繞，使得相互相鄰的前述單位束具有的前述連接部在前述第一方向上在90度至270度的範圍內錯開。

【請求項13】 一種纜線束之製造裝置，係為包括被纏繞的纜線的纜線束的

製造裝置，包括：

固定裝置，將前述纜線的沿著軸向的移動固定在前述纜線上的固定位置；

送出裝置，將前述纜線朝向前述固定位置送出；

扭轉裝置，經由將前述送出裝置送出的前述纜線扭轉，而形成前述纜線的環；以及

第一旋轉裝置，具有載置並層積藉由前述扭轉裝置而形成的前述環的載置面，並且以實質上平行於前述載置面的法線方向的第一軸作為中心而使前述載置面旋轉。

【請求項14】 如請求項13所述的纜線束之製造裝置，其中前述扭轉裝置經由沿著第三方向扭轉前述纜線而形成第一環，並且經由沿著與前述第三方向相反的第四方向扭轉前述纜線而形成第二環。

【請求項15】 如請求項13或14所述的纜線束之製造裝置，包括第二旋轉裝置，使供給前述纜線的鼓以實質上平行於從前述鼓送出前述纜線的方向的第二軸作為中心而旋轉。

【發明圖式】

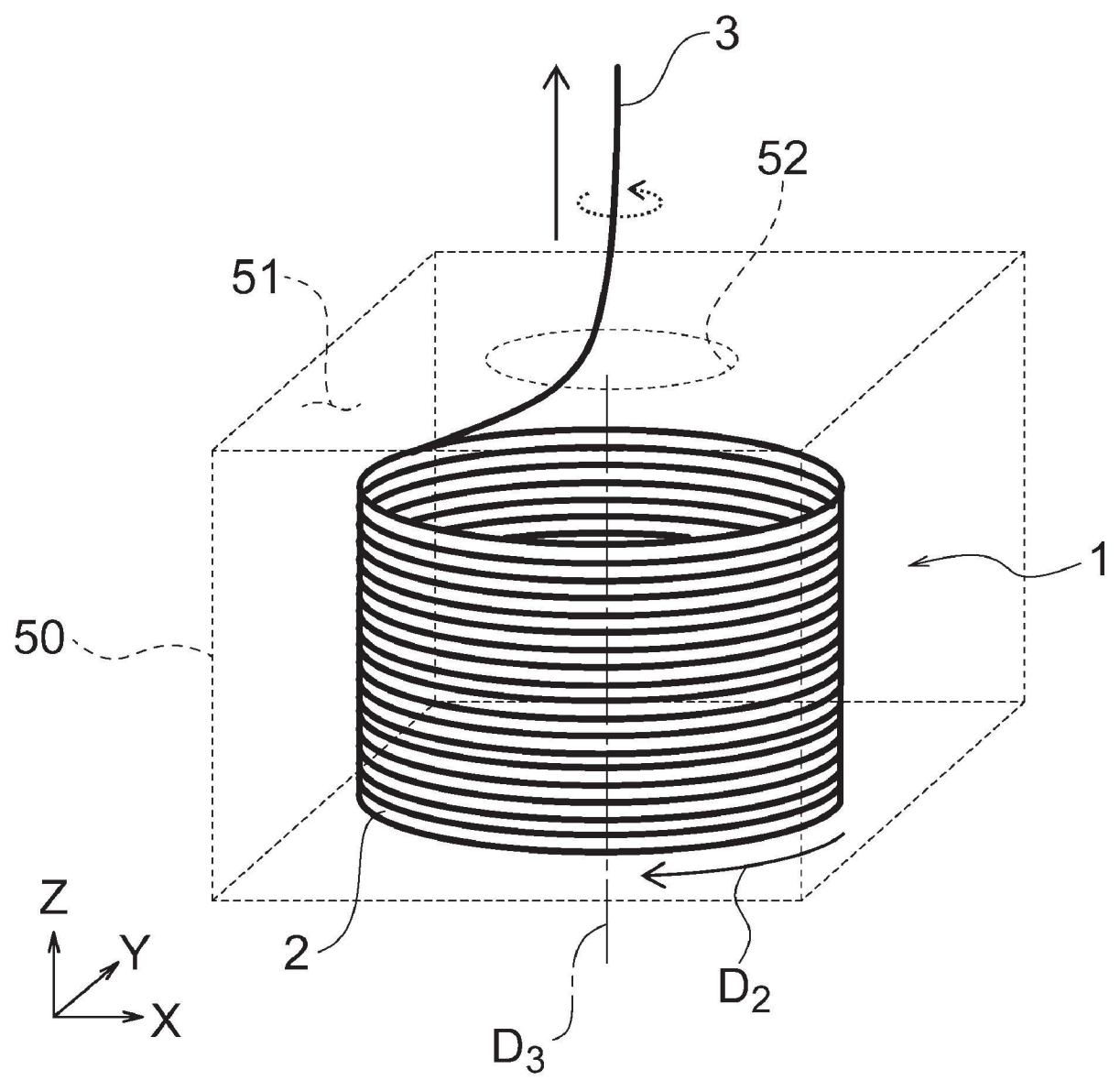


圖1

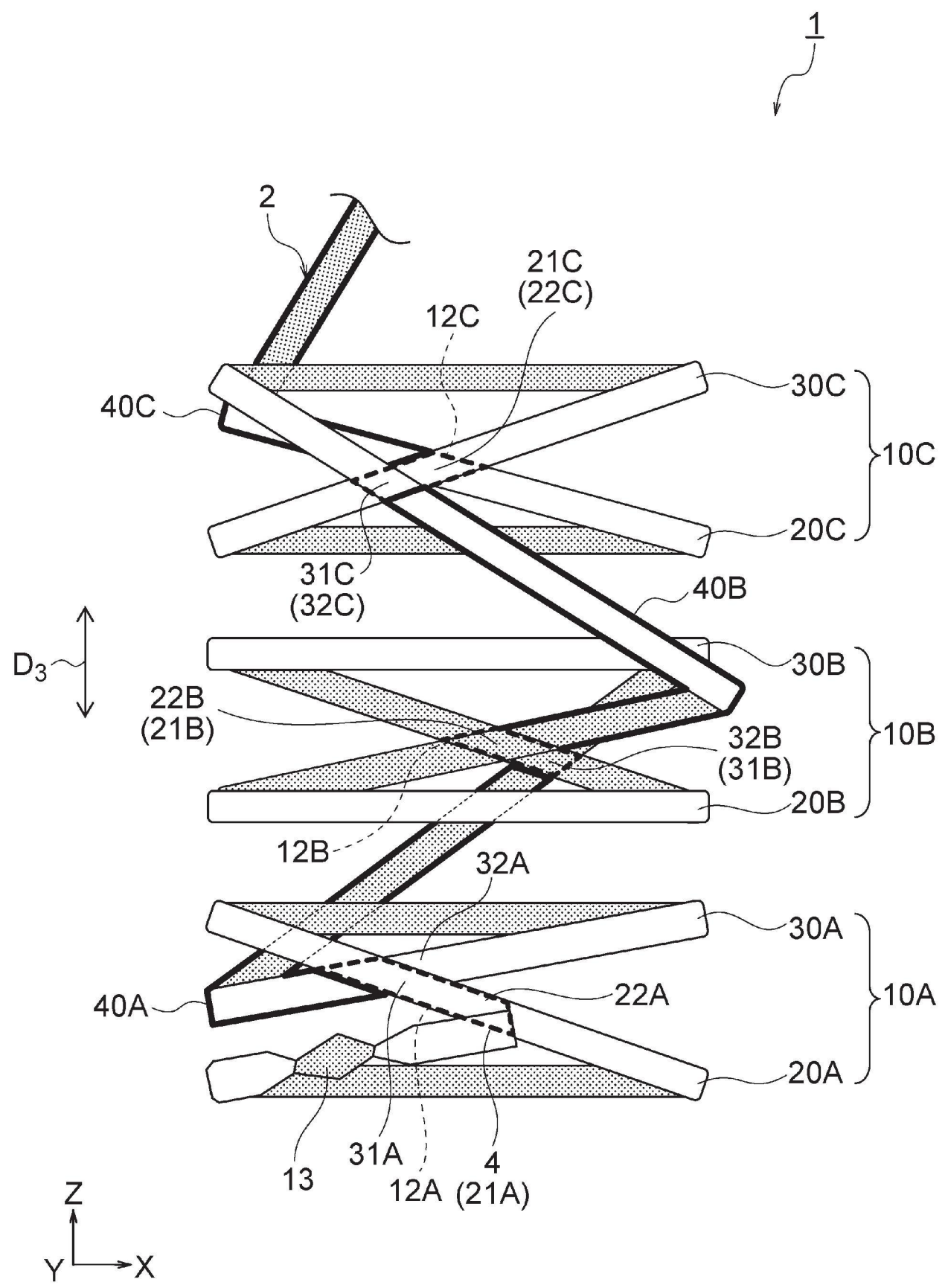


圖2

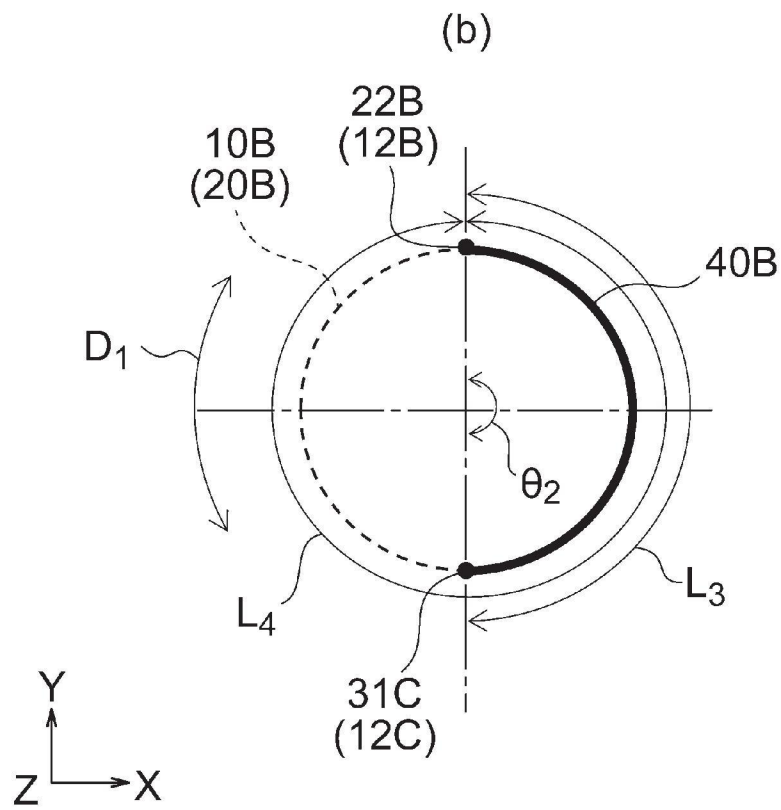
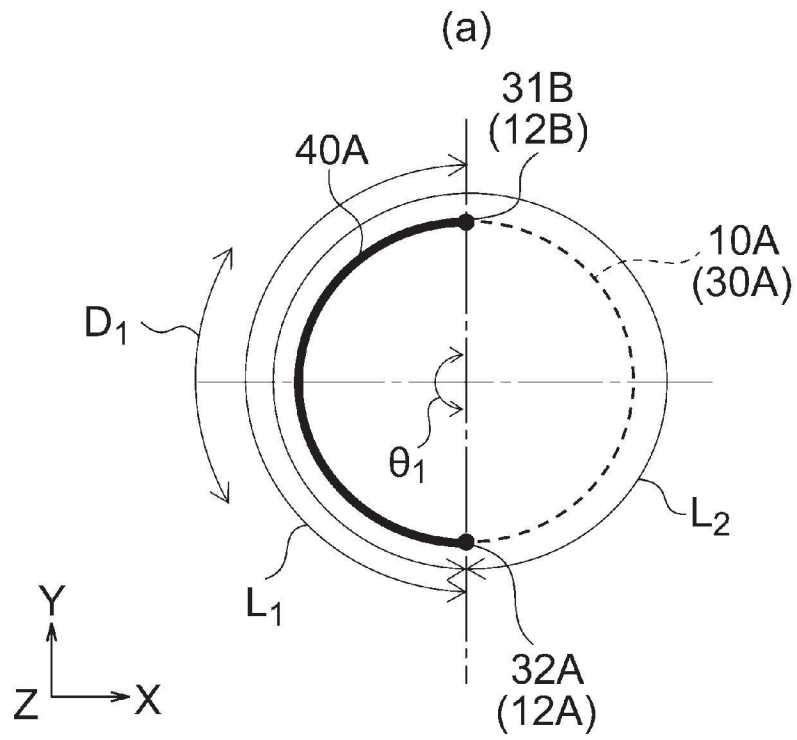


圖3

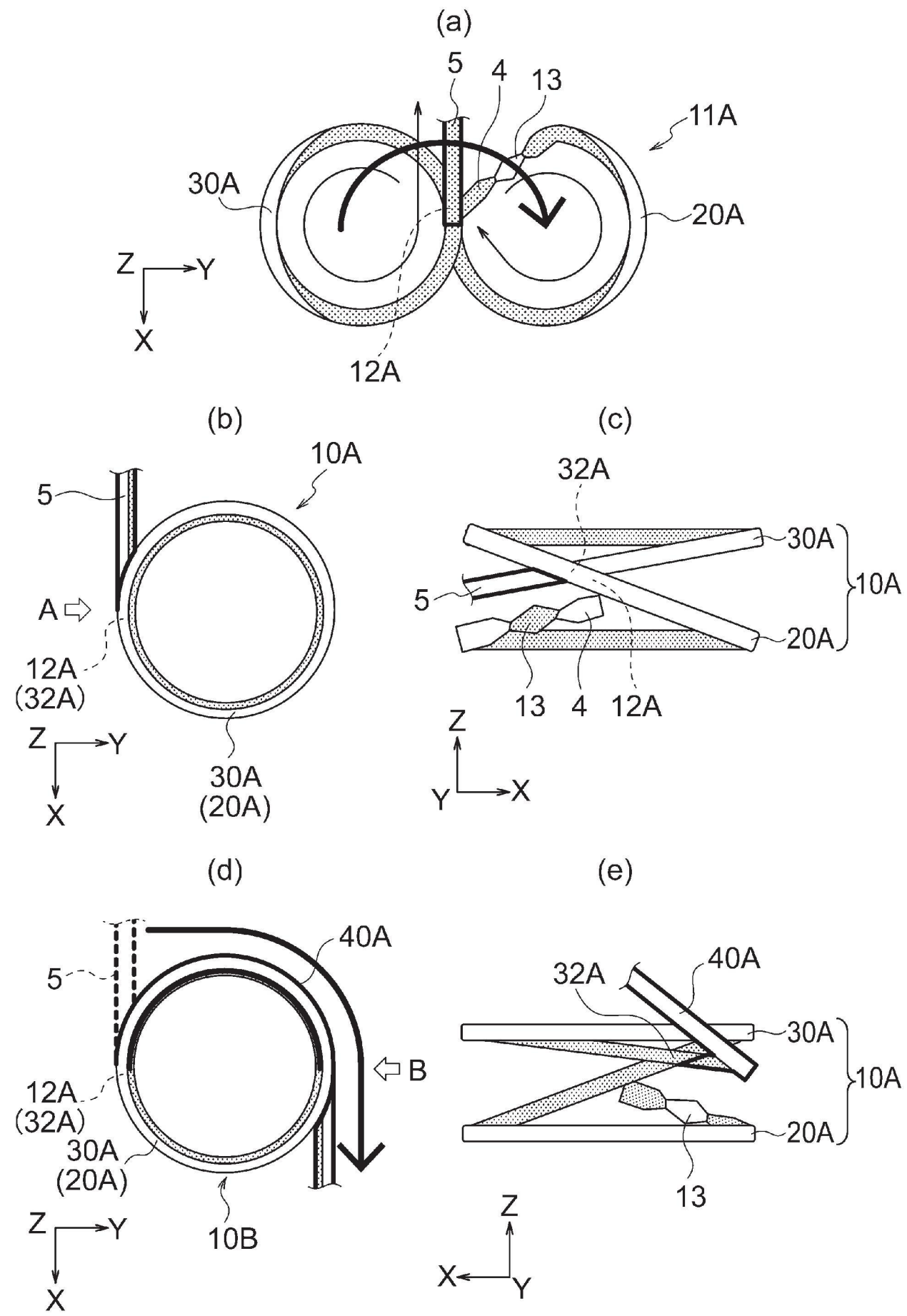


圖4

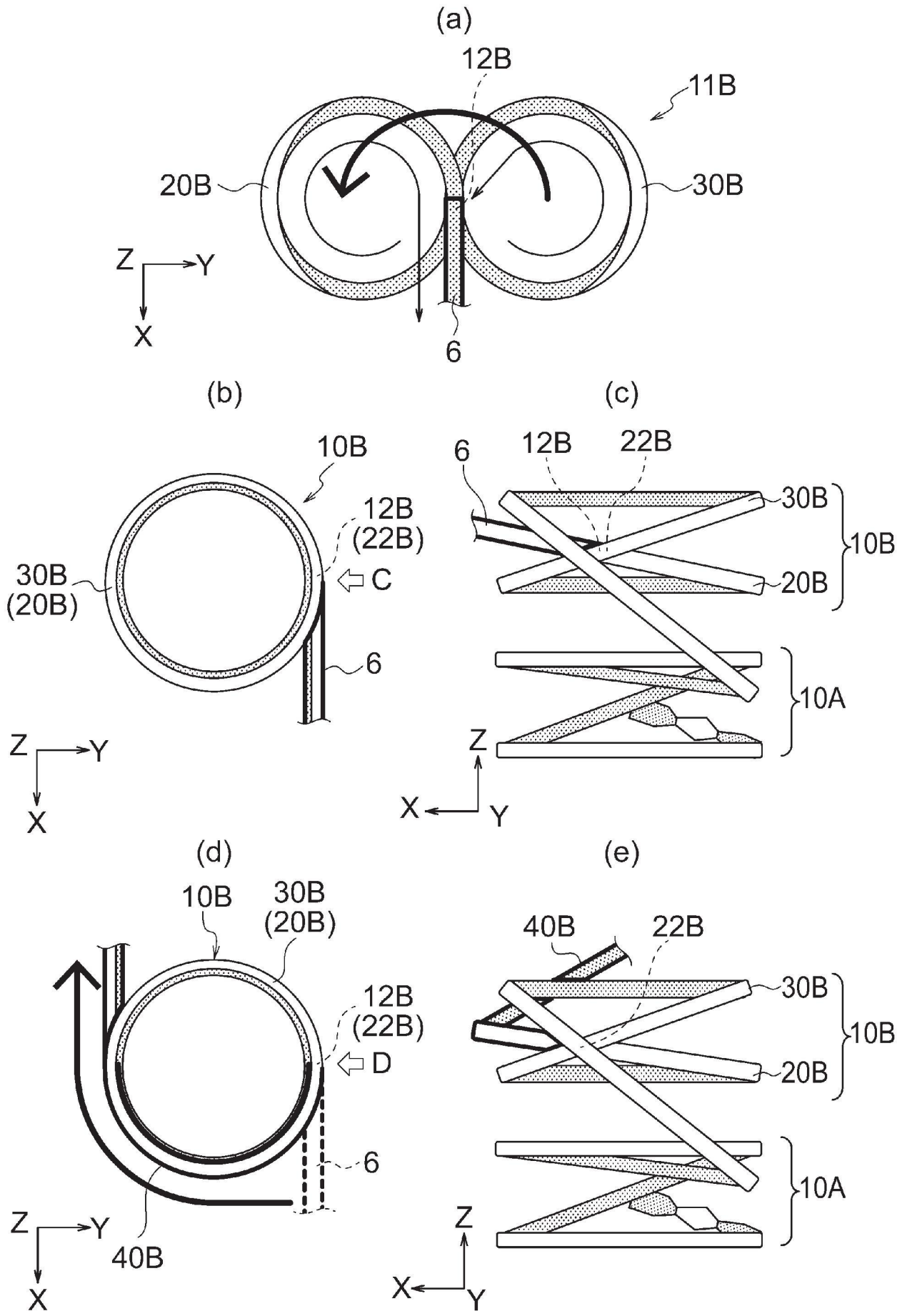


圖5

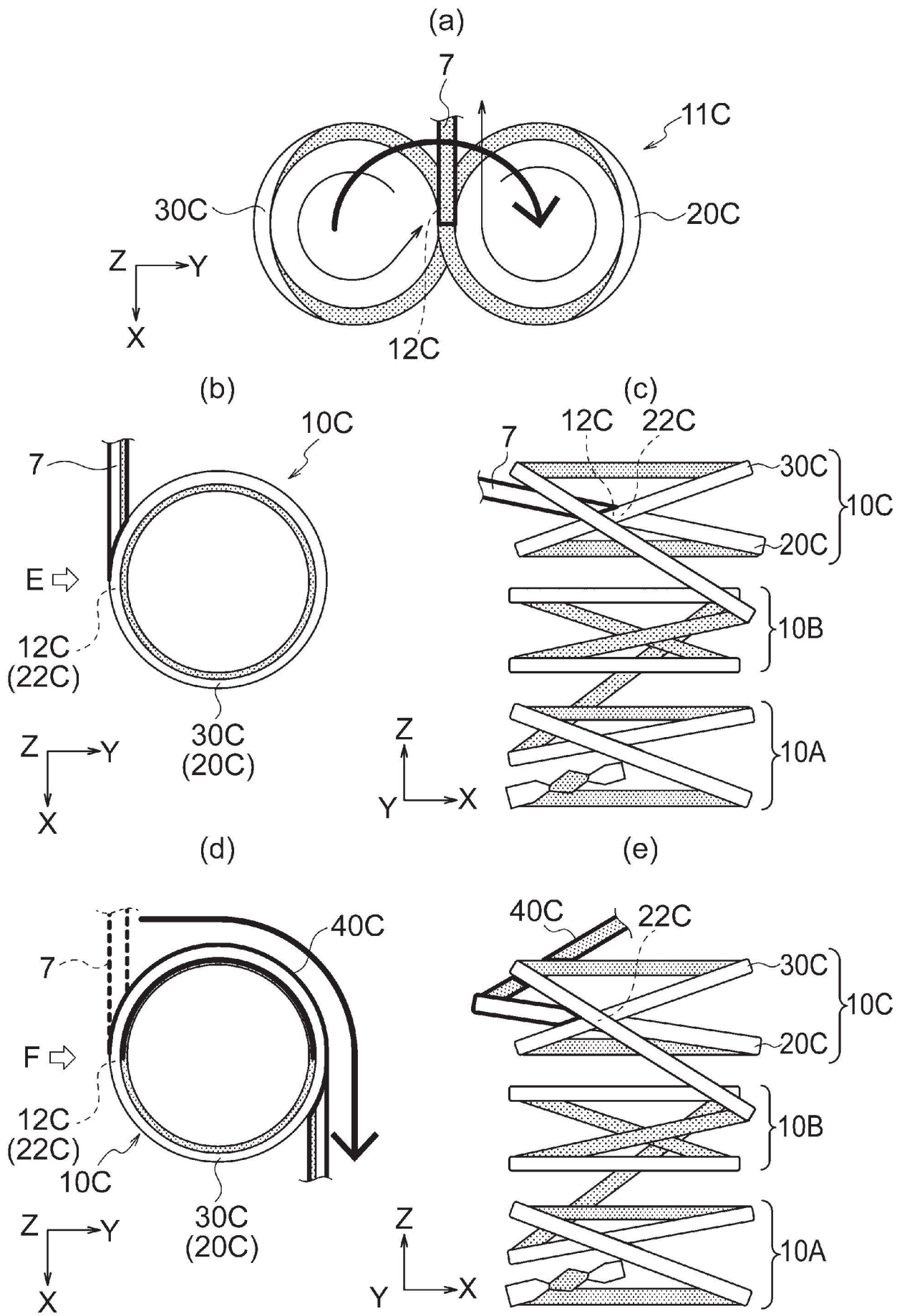


圖6

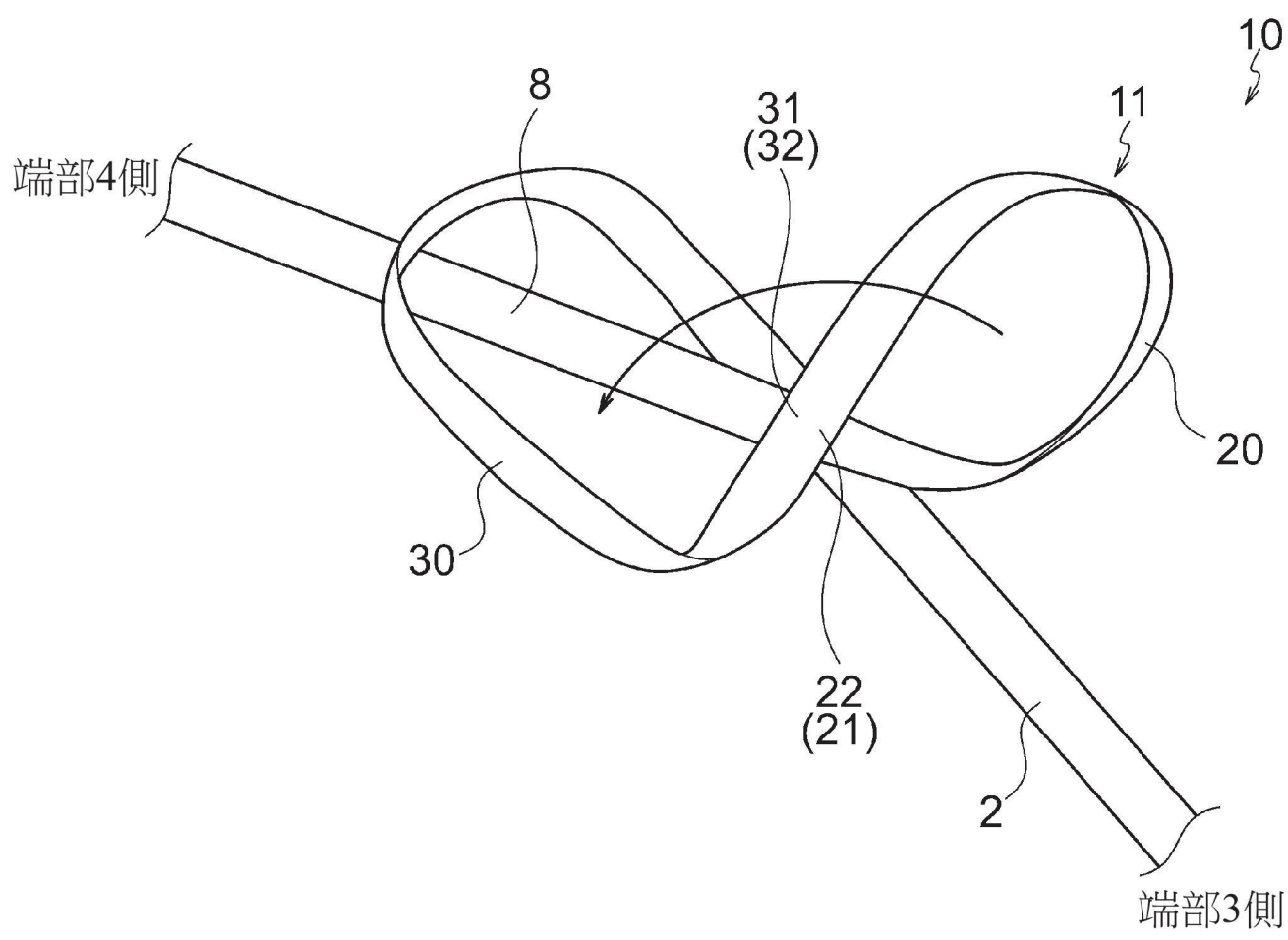


圖7

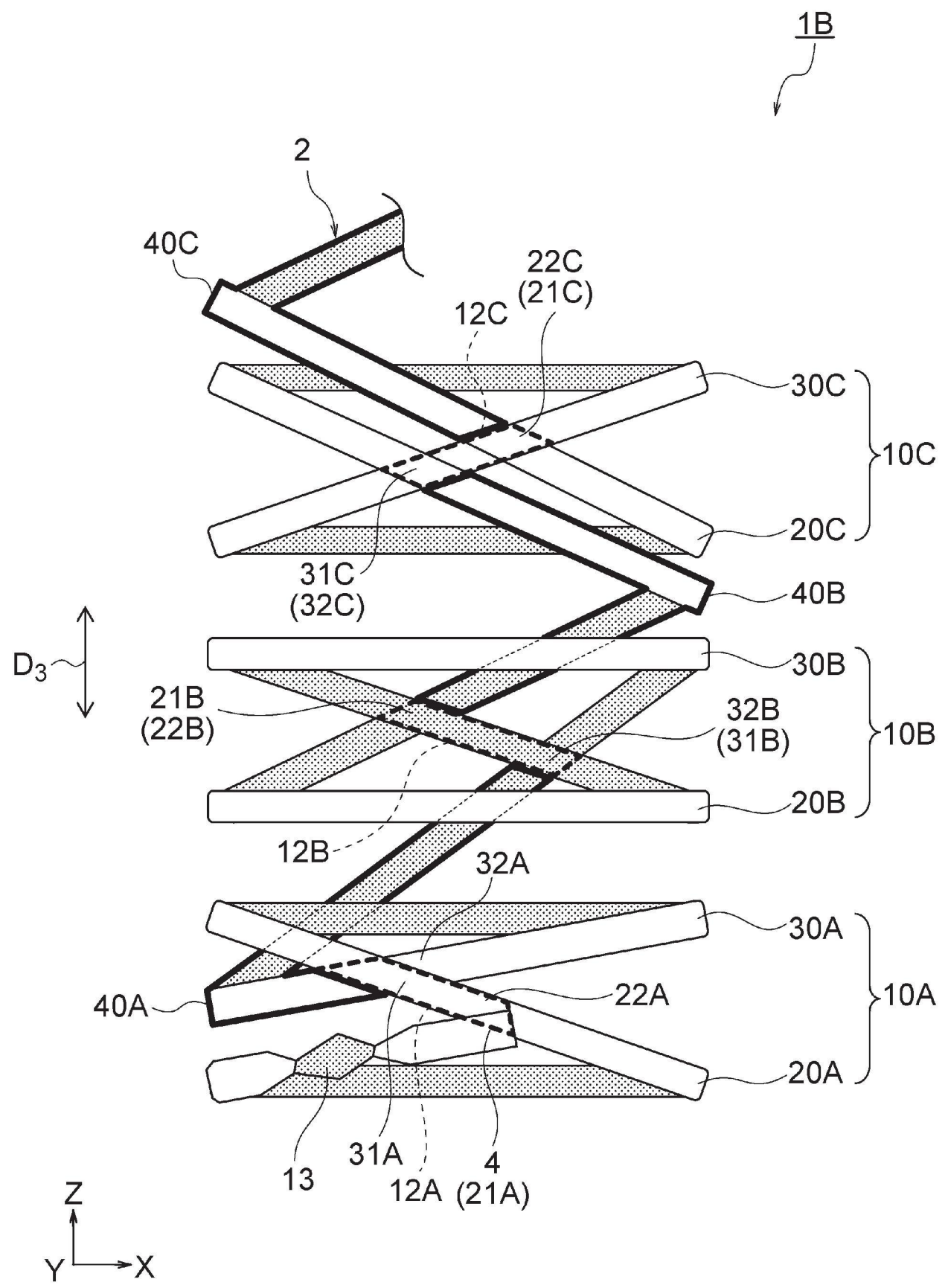


圖8

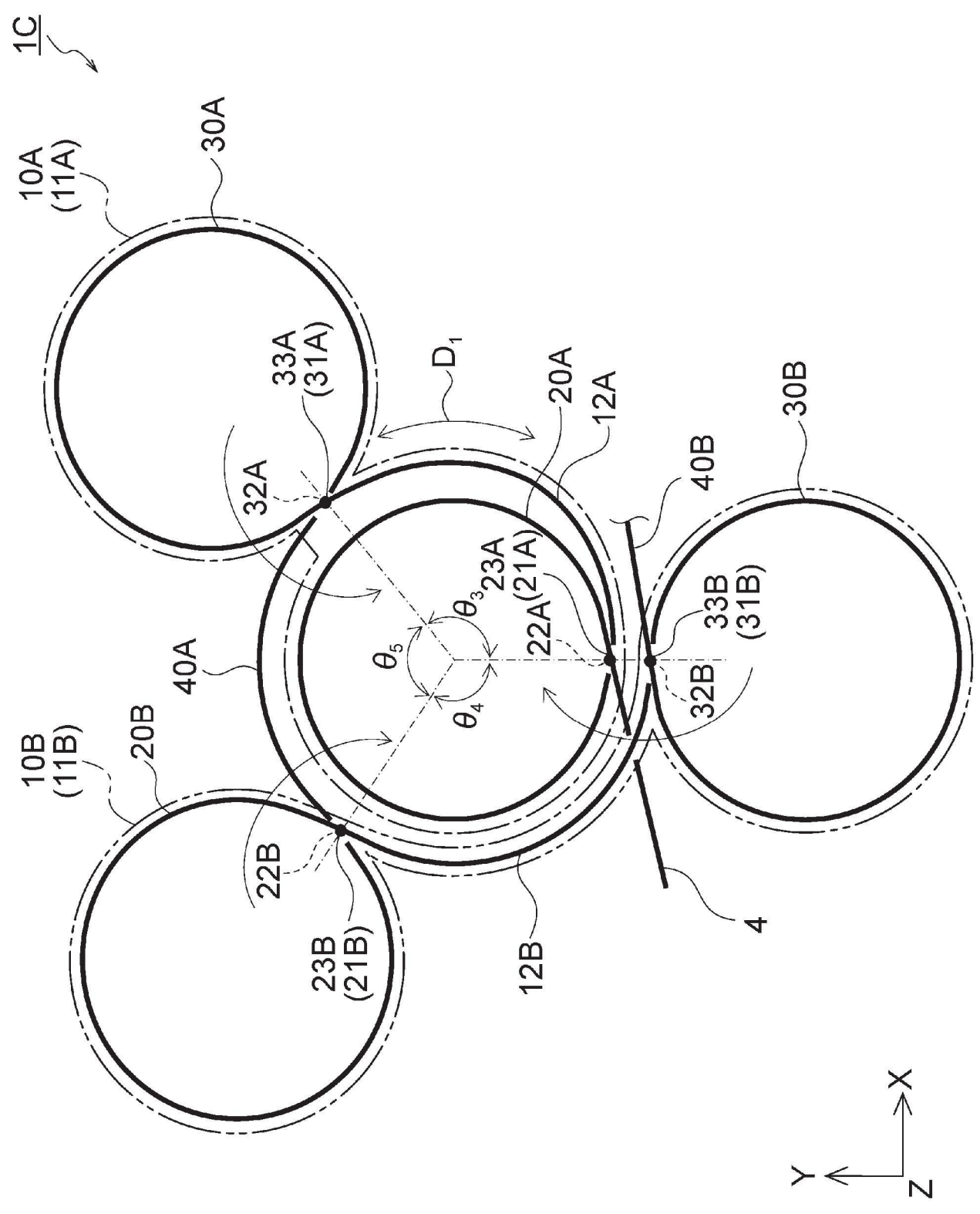


圖9

