



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120051429 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 27

(21) 申请号 202380073046.3

(22) 申请日 2023.11.20

(30) 优先权数据

2022-187748 2022.11.24 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.04.15

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/041683 2023.11.20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/111561 JA 2024.05.30

(71) 申请人 株式会社藤仓

地址 日本

(72) 发明人 前原直也 罗声杨 鲧江彰

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理师 郭忠健

(51) Int.Cl.

B65H 75/36 (2006.01)

H02G 1/06 (2006.01)

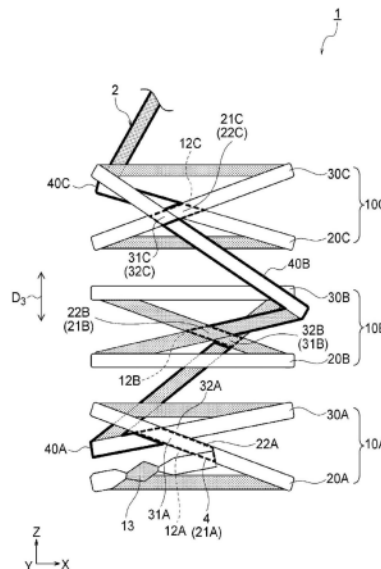
权利要求书3页 说明书14页 附图10页

(54) 发明名称

线缆束、线缆束的制造方法以及线缆束的制造装置

(57) 摘要

线缆束(1)具备多个单位束(10A~10C),该多个单位束(10A~10C)在与作为线缆束(1)的周向(D₁)的第一方向正交的第二方向(D₃)上重叠,各个单位束(10A~10C)具备在第二方向(D₃)上重叠的第一环(20A~20C)及第二环(30A~30C),第一环(20A~20C)及第二环(30A~30C)以在打开单位束的情况下形成具备第一环及第二环的8字状的环的方式在连接部(12A~12C)相互连接,在第二方向(D₃)上相邻的单位束(10A~10C)所具有的连接部(12A~12C)在第一方向(D₁)上错开。



1. 一种线缆束,其具备被卷绕的线缆,
所述线缆束的特征在于,
所述线缆束具备多个单位束,所述多个单位束在与作为所述线缆束的周向的第一方向正交的第二方向上重叠,
各个所述单位束具备在所述第二方向上重叠的第一环及第二环,
所述第一环及第二环以在打开所述单位束的情况下形成具备所述第一环及所述第二环的8字状的环的方式在连接部相互连接,
在所述第二方向上相邻的所述单位束所具有的所述连接部在所述第一方向上错开。
2. 根据权利要求1所述的线缆束,其特征在于,
所述线缆束具备中间部分,所述中间部分介于所述单位束之间并将所述单位束彼此连接,
所述中间部分以在所述第二方向上相邻的所述单位束所具有的所述连接部在所述第一方向上在90度~270度的范围内错开的方式沿着所述第一方向被卷绕。
3. 根据权利要求1或2所述的线缆束,其特征在于,
所述多个单位束包括:
第一单位束;
重叠于所述第一单位束的第二单位束;以及
重叠于所述第二单位束的第三单位束,
所述线缆束具备:
第一中间部分,所述第一中间部分介于所述第一单位束与所述第二单位束之间,并将所述第一单位束与所述第二单位束连接;和
第二中间部分,所述第二中间部分介于所述第二单位束与所述第三单位束之间,并将所述第二单位束与所述第三单位束连接,
所述第一中间部分及所述第二中间部分沿着所述第一方向被卷绕,
所述第一中间部分与所述第二中间部分在所述第一方向上错开。
4. 根据权利要求1~3中任一项所述的线缆束,其特征在于,
所述线缆束具备中间部分,所述中间部分介于所述单位束之间并将所述单位束彼此连接,并且沿着所述第一方向被卷绕,
所述线缆束被施加与在抽出所述线缆时由所述中间部分产生的扭转相反的方向的扭转。
5. 根据权利要求4所述的线缆束,其特征在于,
对所述线缆束施加的所述扭转的圈数为通过将所述中间部分的长度的合计除以所述线缆束的平均周长而得的值以下。
6. 根据权利要求1~3中任一项所述的线缆束,其特征在于,
所述连接部是所述第一环的第一交叉点与所述第二环的第二交叉点之间的所述线缆的部分,并沿着所述第一方向被卷绕。
7. 根据权利要求6所述的线缆束,其特征在于,
在所述第二方向上相邻的所述单位束所具备的多个所述连接部和将所述单位束彼此连接的中间部分形成沿着所述第一方向的一周。
8. 根据权利要求1~7中任一项所述的线缆束,其特征在于,

所述第一环通过以正绕或与所述正绕相反的反绕卷绕所述线缆而形成，
所述第二环通过以所述反绕或所述正绕卷绕所述线缆而形成。

9. 一种线缆束的制造方法，所述线缆束具备被卷绕的线缆，
所述线缆束的制造方法的特征在于，具备：

第一工序，在该工序中，形成分别具备第一环和第二环的多个单位束，所述第一环和第二环在连接部连接并且相互重叠；和

第二工序，在该工序中，以所述连接部在作为所述线缆束的周向的第一方向上相互错开的方式重叠所述多个单位束，

所述第一环及第二环以在打开所述单位束的情况下形成具备所述第一环及所述第二环的8字状的环的方式在所述连接部相互连接。

10. 根据权利要求9所述的线缆束的制造方法，其特征在于，
所述第一工序包括：

将所述线缆配置成8字状，由此形成分别具备在所述连接部连接的所述第一环和所述第二环的多个第三环；和

将各个所述第三环在所述连接部折叠，并重叠所述第一环及所述第二环，由此形成多个所述单位束。

11. 根据权利要求9所述的线缆束的制造方法，其特征在于，
所述第一工序包括：

将所述线缆向第三方向扭转，由此形成所述第一环；

将所述线缆向与所述第三方向相反的第四方向扭转，由此形成所述第二环；以及
将所述第一环与所述第二环重叠，由此形成所述单位束。

12. 根据权利要求9~11中任一项所述的线缆束的制造方法，其特征在于，

所述线缆束具备中间部分，所述中间部分介于所述单位束之间并将所述单位束彼此连接，

所述第二工序包括以相互相邻的所述单位束所具有的所述连接部在所述第一方向上在90度~270度的范围内错开的方式将所述中间部分沿着所述第一方向卷绕。

13. 一种线缆束的制造装置，所述线缆束具备被卷绕的线缆，
所述线缆束的制造装置的特征在于，具备：

固定装置，所述固定装置在所述线缆上的固定位置对所述线缆的沿着轴向的移动进行固定；

送出装置，所述送出装置朝向所述固定位置送出所述线缆；

扭转装置，所述扭转装置将所述送出装置送出的所述线缆扭转，由此形成所述线缆的环；以及

第一旋转装置，所述第一旋转装置具有供由所述扭转装置形成的所述环载置并层叠的载置面，并使所述载置面以与所述载置面的法线方向实质上平行的第一轴为中心旋转。

14. 根据权利要求13所述的线缆束的制造装置，其特征在于，

所述扭转装置将所述线缆向第三方向扭转由此形成第一环，将所述线缆向与所述第三方向相反的第四方向扭转由此形成第二环。

15. 根据权利要求13或14所述的线缆束的制造装置，其特征在于，

具备第二旋转装置,所述第二旋转装置使供给所述线缆的滚筒以与从所述滚筒送出所述线缆的方向实质上平行的第二轴为中心旋转。

线缆束、线缆束的制造方法以及线缆束的制造装置

技术领域

[0001] 本发明涉及线缆束、线缆束的制造方法以及线缆束的制造装置。

[0002] 针对认可文献参照的引用的指定国,通过参照将2022年11月24日在日本申请的日本特愿2022-187748记载的内容引入本说明书中,作为本说明书的记载的一部分。

背景技术

[0003] 作为线缆的卷绕方法,公知有一边将线缆向顺时针方向及逆时针方向交替扭转来制作环一边卷绕该线缆的所谓“8字卷绕”(例如,参照专利文献1)。在该“8字卷绕”中,在解开第一个环和第二个环来拉伸线缆时,由于在抽出第一个环(第二个环)时产生的螺旋状的扭转抵消在制作第二个环(第一个环)时被施加的扭转,因此线缆不产生扭转。

[0004] 专利文献1:日本特开2017-5840号公报

[0005] 在利用上述的“8字卷绕”连续卷绕线缆的情况下,在线缆的卷绕方向上线缆的交叉部重叠。因此,在线缆的弯曲刚性强的情况下,在从线缆束抽出线缆时,之后被抽出的环上浮,存在线缆缠绕由此产生扭结的情况。特别是,在将线缆束收容于容器并从该容器的开口抽出线缆的情况下,该现象有频发的趋势。

发明内容

[0006] 本发明要解决的课题在于提供一种能够抑制环的上浮的线缆束、线缆束的制造方法以及线缆束的制造装置。

[0007] [1]本发明的方式1为一种线缆束,具备被卷绕的线缆,其中,上述线缆束具备多个单位束,上述多个单位束在与作为上述线缆束的周向的第一方向正交的第二方向上重叠,各个上述单位束具备在上述第二方向上重叠的第一环及第二环,上述第一环及第二环以在打开上述单位束的情况下形成具备上述第一环及上述第二环的8字状的环的方式在连接部相互连接,在上述第二方向上相邻的上述单位束所具有的上述连接部在上述第一方向上错开。

[0008] [2]本发明的方式2在方式1的线缆束的基础上,也可以是,在上述第二方向上相邻的上述单位束所具有的上述连接部在上述第一方向上在90度~270度的范围内错开。

[0009] [3]本发明的方式3在方式1或2的线缆束的基础上,也可以是,各个上述单位束通过将具备上述第一环及上述第二环的8字状的环在上述连接部折叠而形成。

[0010] [4]本发明的方式4在方式1~3中任一项的线缆束的基础上,也可以是,上述线缆束具备中间部分,上述中间部分介于上述单位束之间并将上述单位束彼此连接,上述中间部分以在上述第二方向上相邻的上述单位束所具有的上述连接部在上述第一方向上错开的方式沿着上述第一方向被卷绕。

[0011] [5]本发明的方式5在方式4的线缆束的基础上,也可以是,上述中间部分以在上述第二方向上相邻的上述单位束所具有的上述连接部在上述第一方向上在90度~270度的范围内错开的方式沿着上述第一方向被卷绕。

[0012] [6]本发明的方式6在方式4或5的线缆束的基础上,也可以是,上述中间部分相对于连接于上述中间部分的上述第一环或上述第二环的周长具有 $1/4 \sim 3/4$ 的长度。

[0013] [7]本发明的方式7在方式1~6中任一项的线缆束的基础上,也可以是,上述多个单位束包括:第一单位束;重叠于上述第一单位束的第二单位束;以及重叠于上述第二单位束的第三单位束,上述线缆束具备:第一中间部分,上述第一中间部分介于上述第一单位束与上述第二单位束之间,并将上述第一单位束与上述第二单位束连接;第二中间部分,上述第二中间部分介于上述第二单位束与上述第三单位束之间,并将上述第二单位束与上述第三单位束连接,上述第一中间部分及上述第二中间部分沿着上述第一方向被卷绕,上述第一中间部分与上述第二中间部分在上述第一方向上错开。

[0014] [8]本发明的方式8在方式1~7中任一项的线缆束的基础上,也可以是,上述线缆束具备中间部分,上述中间部分介于上述单位束之间并将上述单位束彼此连接,并且沿着上述第一方向被卷绕,上述线缆被施加与在抽出上述线缆时由上述中间部分产生的扭转相反的方向的扭转。

[0015] [9]本发明的方式9在方式8的线缆束的基础上,也可以是,对上述线缆施加的上述扭转的圈数为通过将上述中间部分的长度的合计除以上述线缆束的平均周长而得的值以下。

[0016] [10]本发明的方式10在方式1~7中任一项的线缆束的基础上,也可以是,上述连接部是上述第一环的第一交叉点与上述第二环的第二交叉点之间的上述线缆的部分,并沿着上述第一方向被卷绕。

[0017] [11]本发明的方式11在方式10的线缆束的基础上,也可以是,在上述第二方向上相邻的多个上述单位束所具备的上述连接部和将上述单位束彼此连接的中间部分形成沿着上述第一方向的一周。

[0018] [12]本发明的方式12在方式1~11中任一项的线缆束的基础上,也可以是,上述第一环通过以正绕或与上述正绕相反的反绕卷绕上述线缆而形成,上述第二环通过以反绕或上述正绕卷绕上述线缆而形成。

[0019] [13]本发明的方式13在方式1~12中任一项的线缆束的基础上,也可以是,上述单位束形成为在抽出上述线缆时在上述线缆不产生由上述单位束引起的扭转。

[0020] [14]本发明的方式14为一种线缆束的制造方法,制造具备被卷绕的线缆的线缆束,其中,具备:第一工序,在第一工序中,形成多个单位束,上述多个单位束分别具备在连接部连接并且相互重叠的第一环和第二环;和第二工序,在第二工序中,以上述连接部在作为上述线缆束的周向的第一方向上相互错开的方式重叠上述多个单位束,上述第一环及第二环以在打开上述单位束的情况下形成具备上述第一环及上述第二环的8字状的环的方式在上述连接部相互连接。

[0021] [15]本发明的方式15在方式14的线缆束的制造方法的基础上,也可以是,上述第一工序包括:通过将上述线缆配置成8字状来形成多个第三环,上述多个第三环分别具备在上述连接部被连接的上述第一环和上述第二环;和将各个上述第三环在上述连接部折叠,来使上述第一环及上述第二环重叠,由此形成多个上述单位束。

[0022] [16]本发明的方式16在方式14的线缆束的制造方法的基础上,也可以是,上述第一工序包括:通过将上述线缆向第三方向扭转来形成上述第一环;通过将上述线缆向与上

述第三方向相反的第四方向扭转来形成上述第二环;以及通过将上述第一环与上述第二环重叠来形成上述单位束。

[0023] [17]本发明的方式17在方式14~16中任一项的线缆束的制造方法的基础上,也可以是,上述第二工序包括以相互相邻的上述单位束所具有的上述连接部在上述第一方向上在90度~270度的范围内错开的方式将上述单位束重叠。

[0024] [18]本发明的方式18在方式14~17中任一项的线缆束的制造方法的基础上,也可以是,上述线缆束具备中间部分,上述中间部分介于上述单位束之间并将上述单位束彼此连接,上述第二工序包括以相互相邻的上述单位束所具有的上述连接部在上述第一方向上错开的方式将上述中间部分沿着上述第一方向卷绕。

[0025] [19]本发明的方式19在方式18的线缆束的制造方法的基础上,也可以是,上述第二工序包括以相互相邻的上述单位束所具有的上述连接部在上述第一方向上在90度~270度的范围内错开的方式将上述中间部分沿着上述第一方向卷绕。

[0026] [20]本发明的方式20在方式14~19中任一项的线缆束的制造方法的基础上,也可以是,上述中间部分相对于连接于上述中间部分的上述第一环或上述第二环的周长具有 $1/4 \sim 3/4$ 的长度。

[0027] [21]本发明的方式21为一种线缆束的制造装置,上述线缆束具备被卷绕的线缆,其中,具备:固定装置,上述固定装置在上述线缆上的固定位置对上述线缆的沿着轴向的移动进行固定;送出装置,上述送出装置朝向上述固定位置送出上述线缆;扭转装置,上述扭转装置通过扭转上述送出装置送出的上述线缆来形成上述线缆的环;以及第一旋转装置,上述第一旋转装置具有供由上述扭转装置形成的上述环载置并层叠的载置面,使上述载置面以与上述载置面的法线方向实质平行的第一轴为中心旋转。

[0028] [22]本发明的方式22在方式21的线缆束的制造装置的基础上,也可以是,上述扭转装置通过将上述线缆向第三方向扭转来形成第一环,通过将上述线缆向与上述第三方向相反的第四方向扭转来形成第二环。

[0029] [23]本发明的方式23在方式21或22的线缆束的制造装置的基础上,也可以是具备第二旋转装置,上述第二旋转装置使供给上述线缆的滚筒以与从上述滚筒送出上述线缆的方向实质平行的第二轴为中心旋转。

[0030] 在本发明中,在第二方向上相邻的单位束所具有的连接部在第一方向上错开,因此能够抑制之后被抽出的环上浮。另外,在本发明中,第一旋转装置使载置有线缆的环的载置面旋转,因此能够制造具备在第一方向上错开的上述的连接部的线缆束。

附图说明

[0031] 图1是表示本发明的第一实施方式的线缆束的立体图。

[0032] 图2是将图1所示的线缆束的一部分放大的侧视图。

[0033] 图3的(a)是表示线缆束的周向上的第一中间部分的位置的概略俯视图,图3的(b)是表示线缆束的周向上的第二中间部分的位置的概略俯视图。

[0034] 图4的(a)~图4的(e)是表示本发明的第一实施方式的线缆束的第一单位束的形成方法的图。

[0035] 图5的(a)~图5的(e)是表示本发明的第一实施方式的线缆束的第二单位束的形

成方法的图。

[0036] 图6的(a)~图6的(e)是表示本发明的第一实施方式的线缆束的第三单位束的形成方法的图。

[0037] 图7表示打开本发明的第二实施方式的单位束的情况下的8字状的环的结构立体图。

[0038] 图8是表示本发明的第二实施方式的线缆束的侧视图,是对应于图2的图。

[0039] 图9是本发明的第三实施方式的线缆束的一部分的展开图。

[0040] 图10是表示本发明的第三实施方式的线缆束的制造装置的图。

具体实施方式

[0041] 以下,基于附图对本发明的实施方式进行说明。

[0042] 图1是表示本发明的第一实施方式的线缆束1的立体图,图2是将图1所示的线缆束1的一部分放大的侧视图。另外,图3的(a)是表示线缆束1的周向 D_1 的中间部分40A的位置的概略俯视图,图3的(b)是表示线缆束1的周向 D_1 的中间部分40B的位置的概略俯视图。

[0043] 此外,在图1中,为了容易理解容器50的内部状况,透视示出了容器50。另外,在图2中,在线缆2中空心的部分表示该线缆2的表面侧,在线缆2中阴影部分表示该线缆2的背面侧。另外,在图2中,在线缆2中粗实线部分表示该线缆2的中间部分40A、40B、40C,在线缆2中粗虚线部分表示该线缆2的连接部12A、12B、12C。

[0044] 如图1所示,本实施方式的线缆束1具备在卷绕方向 D_2 呈环状(筒状、螺旋状)被卷绕的线缆2,利用后述的卷绕方法卷绕一根连续的线缆2而形成。该线缆束1是不具备滚筒、卷盘等卷芯的所谓的无滚筒构造。作为线缆2的具体例,能够例示光纤线缆,但并不特别限定于此。例如,也可以将送电用、通信用或将它们组合而成的复合型的金属线缆用作线缆2。另外,本实施方式的线缆2在一方的端部3(例如,线缆2的卷绕结束侧的端部(E端))与另一方的端部4(例如,线缆2的卷绕开始侧的端部(S端))(参照图2)之间完全不具有连接点,但例如也可以通过利用熔接、连接器等将多个线缆连接来构成一根连续的线缆2。

[0045] 在线缆2的铺设施工时,例如,如图1所示,该线缆束1在收容于容器50的状态下被搬运到铺设现场。该容器50具有箱状的形状,在其上表面形成有开口52。然后,经由该开口52将线缆2从一方的端部3向容器50的外侧依次抽出,从而线缆2被供给至铺设现场。线缆束1以该线缆束1的轴向 D_3 与铅垂方向(图中的Z方向)实质平行的姿势(即“纵向姿势”)配置于容器50内。该容器50例如使用纸制的瓦楞板来构成,但并不特别限定于此。例如,也可以使用由聚丙烯(PP)等树脂材料构成的塑料瓦楞板来构成容器50,或者还可以使用金属制的箱体来构成容器50。

[0046] 如图2所示,该线缆束1具备多个单位束10A、10B、10C、…和多个中间部分40A、40B、40C、…。各个单位束10A、10B、10C、…如后文详细叙述那样,通过将线缆2卷绕成8字状来形成两个圆形的环并折叠这两个环而形成。然后,该多个单位束10A、10B、10C、…在铅垂方向(图中的Z方向)上被层叠。另外,各个中间部分40A、40B、40C、…是在线缆2中介于单位束10A、10B、10C、…之间的部分。此外,在图2中,仅图示了线缆2的另一方的端部4侧的三个单位束10A、10B、10C,但实际上线缆束1具备多个单位束。

[0047] 单位束10A具备第一环20A和第二环30A。在本实施方式中,第一环20A及第二环30A

实质上具有相同的直径,但第一环20A及第二环30A的直径也可以相互不同。第一环20A通过以“正绕”卷绕线缆2而形成。与此相对,第二30A通过以“反绕”卷绕线缆2而形成。这两个环20A、30A以在铅垂方向(图中的Z方向)上第二环30A位于第一环20A之上的方式重叠。

[0048] 这里,在本实施方式中,“正绕”是指在构成单位束的两个环的重叠方向上,以环的起点相对于终点位于一侧(例如下侧)的方式卷绕线缆2的卷绕方法。与此相对,“反绕”是指在两个环的重叠方向上,以环的起点相对于终点位于另一侧(例如上侧)的方式卷绕线缆2的卷绕方法。

[0049] 因此,在单位束10A的第一环20A中,在两个环20A、30A的重叠方向 D_3 (图中的Z方向)上,以起点21A相对于终点22A位于下侧的方式卷绕线缆2,因此该第一环20A的卷绕方法是“正绕”。与此相对,在该单位束10A的第二环30A中,在两个环20A、30A的重叠方向 D_3 (图中的Z方向)上,以起点31A相对于终点32A位于上侧的方式卷绕线缆2,因此该第二环30A的卷绕方法是“反绕”。两个环20A、30A的重叠方向 D_3 (图中的Z方向)相当于本发明的方式中的“第二方向”的一个例子。

[0050] 该单位束10A通过8字卷绕而形成,因此两个环20A、30A在连接部12A连接。换言之,两个环20A、30A以在打开该单位束10A的情况下形成具备该第一环20A及第二环30A的8字状的环11A(参照后述的图4的(a))的方式在连接部12A相互连接。而且,在打开单位束10A的情况下(参照图4的(a)),第一环20A的起点21A相对于该第一环20A的终点22A位于下侧,第二环30A的起点31A也相对于该第二环30A的终点32A位于下侧。通过形成这样的8字状的环11A,从而在抽出线缆2时不会在线缆2产生由该单位束10A引起的扭转。

[0051] 这里,第一环20A通过线缆2在该第一环20A的起点21A及终点22A交叉来规定,第二环30A也通过线缆2在该第二环30A的起点31A及终点32A交叉来规定。因此,在规定第一环20A的第一交叉点与规定第二环30A的第二交叉点在线缆束1的周向 D_1 上重叠的情况下,连接部12A在周向 D_1 上与第一及第二交叉点一致。另一方面,在第一及第二交叉点在线缆束1的周向 D_1 上错开的情况下,连接部12A是在线缆2中包括第一及第二交叉点在内的第一及第二交叉点之间的部分。因此,本实施方式中的“8字状”包括连接部12A不具有长度的完整的8字形状,另外,也包括两个环20A、20B在具有长度的连接部12A连接的形状。此外,本实施方式中的“8字”是指阿拉伯数字的“8”。

[0052] 单位束10B也具备通过以正绕卷绕线缆2而形成的第一环20B、和通过以反绕卷绕线缆2而形成的第二环30B。在第一环20B中,在两个环20B、30B的重叠方向 D_3 (图中的Z方向)上,以起点21B相对于终点22B位于下侧的方式卷绕线缆2,因此该第一环20B的卷绕方法为“正绕”。与此相对,在第二环30B中,在两个环20B、30B的重叠方向 D_3 (图中的Z方向)上,以起点31B相对于终点32B位于上侧的方式卷绕线缆2,因此该第二环30B的卷绕方法为“反绕”。

[0053] 这两个环20B、30B以在铅垂方向(图中的Z方向)上第二环30B位于第一环20B之上的方式重叠。另外,该单位束10B也通过8字卷绕而形成,因此两个环20B、30B在连接部12B连接。换言之,两个环20B、30B以在打开该单位束10B的情况下形成具备该第一环20B及第二环30B的8字状的环11B(参照后述的图5的(a))的方式在连接部12B相互连接。而且,在打开单位束10B的情况下(参照图5的(a)),第一环20B的起点21B相对于该第一环20B的终点22B位于下侧,第二环30B的起点31B也相对于该第二环30B的终点32B位于下侧。形成这样的8字状的环11B,从而在抽出线缆2时不会在线缆2产生由该单位束10B引起的扭转。

[0054] 该单位束10B层叠在单位束10A之上。另外,该单位束10A、10B经由线缆2的中间部分40A连接。该中间部分40A是在线缆2中介于单位束10A、10B之间的部分,沿着线缆束1的周向 D_1 卷绕。

[0055] 虽未特别限定,但在本实施方式中,如图3的(a)所示,中间部分40A的长度 L_1 相对于连接有该中间部分40A的下侧的单位束10A的第二环30A的周长 L_2 为 $1/2$ ($L_1 = 1/2 \times L_2$),单位束10A的连接部12A与单位束10B的连接部12B在线缆束1的周向 D_1 上错开 180° ($\theta_1 = 180^\circ$)。因此,在单位束的重叠方向 D_3 (图中的Z方向)上相邻的单位束10A、10B所具有的连接部12A、12B在线缆束1的周向 D_1 上错开。该线缆束1的周向 D_1 相当于本发明的方式中的“第一方向”的一个例子。

[0056] 该中间部分40A的长度 L_1 也可以相对于第二环30A的周长 L_2 为 $1/4 \sim 3/4$ ($L_2 \times 1/4 \leq L_1 \leq L_2 \times 3/4$),在该情况下,单位束10A的连接部12A与单位束10B的连接部12B在线缆束1的周向 D_1 上在 $90^\circ \sim 270^\circ$ 的范围内错开 ($90^\circ \leq \theta_1 \leq 270^\circ$)。或者,该中间部分40A的长度 L_1 还可以相对于第二环30A的周长 L_2 为 $1/3 \sim 2/3$ ($L_2 \times 1/3 \leq L_1 \leq L_2 \times 2/3$),在该情况下,单位束10A的连接部12A与单位束10B的连接部12B在线缆束1的周向 D_1 上在 $120^\circ \sim 240^\circ$ 的范围内错开 ($120^\circ \leq \theta_1 \leq 240^\circ$)。

[0057] 如图2所示,单位束10C也具备通过以正绕卷绕线缆2而形成的第一环20C、和通过以反绕卷绕线缆2而形成的第二环30C。这两个环20C、30C以在铅垂方向(图中的Z方向)上第二环30C位于第一环20C之上的方式重叠。另外,该单位束10C也通过8字卷绕而形成,因此两个环20C、30C在连接部12C连接。换言之,两个环20C、30C以在打开该单位束10C的情况下形成具备该第一环20C及第二环30C的8字状的环11C(参照后述的图6的(a))的方式在连接部12C相互连接。而且,在打开单位束10C的情况下(参照图6的(a)),第一环20C的起点21C相对于该第一环20C的终点22C位于下侧,第二环30C的起点31C也相对于该第二环30C的终点32C位于下侧。形成这样的8字状的环11C,从而在抽出线缆2时不会在线缆2产生由该单位束10C引起的扭转。

[0058] 该单位束10C层叠在单位束10B之上。另外,该单位束10B、10C经由线缆2的中间部分40B连接。该中间部分40B是在线缆2中介于单位束10B、10C之间的部分,沿着线缆束1的周向 D_1 卷绕。

[0059] 虽未特别限定,但在本实施方式中,如图3的(b)所示,中间部分40B的长度 L_3 相对于连接有该中间部分40B的下侧的单位束10B的第一环20B的周长 L_4 为 $1/2$ ($L_3 = 1/2 \times L_4$),单位束10B的连接部12B与单位束10C的连接部12C在线缆束1的周向 D_1 上错开 180° ($\theta_2 = 180^\circ$)。因此,在单位束的重叠方向 D_3 (图中的Z方向)上相邻的单位束10B、10C所具有的连接部12B、12C在线缆束1的周向 D_1 上错开。另外,上述的中间部分40A与该中间部分40B在线缆束1的周向 D_1 上错开。

[0060] 该中间部分40B的长度 L_3 也可以相对于第一环20B的周长 L_4 为 $1/4 \sim 3/4$ ($L_4 \times 1/4 \leq L_3 \leq L_4 \times 3/4$),在该情况下,单位束10B的连接部12B与单位束10C的连接部12C在线缆束1的周向 D_1 上在 $90^\circ \sim 270^\circ$ 的范围内错开 ($90^\circ \leq \theta_2 \leq 270^\circ$)。或者,该中间部分40B的长度 L_3 还可以相对于第一环20B的周长 L_4 为 $1/3 \sim 2/3$ ($L_4 \times 1/3 \leq L_3 \leq L_4 \times 2/3$),在该情况下,单位束10B的连接部12B与单位束10C的连接部12C在线缆束1的周向 D_1 上在 $120^\circ \sim 240^\circ$ 的范围内错开 ($120^\circ \leq \theta_2 \leq 240^\circ$)。

[0061] 另外,如图2所示,在本实施方式的线缆束1中,在单位束10A中卷绕开始侧的端部4的附近被施加扭转13。该扭转13通过将线缆2向与在从线缆束1抽出线缆2时由中间部分40A、40B产生的扭转相反的方向扭转一圈来施加给线缆2。换言之,该扭转13通过使线缆2向在从线缆2的引出侧(端部3侧)观察线缆束1的情况下成为与线缆束1的卷绕方向 D_2 (参照图1)相反方向的方向扭转一圈来施加给线缆2。通过该单位束10的一圈的扭转13,在将线缆2从线缆束1抽出时,能够抵消由相当于线缆束1的一周大小的两个中间部分40A、40B产生的扭转。

[0062] 虽未特别图示,但在多个单位束中,比图2所示的单位束10C靠上侧的单位束通过交替重复上述的单位束10B和单位束10C(以下简称为“单位束10B'”及“单位束10C'”)而构成。该单位束10B'、10C'经由上述的中间部分40B连接,在单位束的重叠方向 D_3 (图中的Z方向)上相邻的单位束10B'、10C'所具有的连接部12B、12C在线缆束1的周向 D_1 上错开。

[0063] 另外,图2所示的单位束10C(或单位束10C')与单位束10B'经由中间部分40C连接。该中间部分40C与上述的中间部分40A、40B同样地,相对于连接有该中间部分40C的下侧的单位束10C的第一环20C的周长具有1/2的长度。因此,在单位束的重叠方向 D_3 (图中的Z方向)上相邻的单位束10C、10B'(或单位束10C'、10B')所具有的连接部12C、12B也在线缆束1的周向 D_1 上错开。

[0064] 另外,在多个单位束中,在比图2所示的单位束10C靠上侧的单位束中,对两个单位束10B'、10C'施加了旋转1圈的扭转13。

[0065] 此外,在线缆束1中施加扭转13的位置并不限于单位束的端部附近。例如,可以对单位束中的任意位置施加扭转13,或者也可以对连接单位束彼此的中间部分施加扭转13。此时,对线缆束1整体施加的所有扭转13的合计的圈数 R 优选为通过将线缆束1所具有的所有中间部分40A、40B、…的长度的合计 L_t 除以线缆束1的平均周长 L_0 而得的值以下($R \leq L_t / L_0$),更优选为圈数 R 与通过将中间部分40A、40B、…的长度的合计 L_t 除以线缆束1的平均周长 L_0 而得的值相等($R = L_t / L_0$)。由此,能够抵消由线缆束1的中间部分40A、40B、…产生的扭转。此外,线缆束1的平均周长 L_0 是指通过将线缆2的全长除以该线缆2的匝数而得的值。

[0066] 以下,参照图4的(a)~图6的(e)对上述的线缆束1的制造方法进行说明。图4的(a)~图4的(e)是表示本发明的第一实施方式的线缆束1的单位束10A的形成方法的图,图5的(a)~图5的(e)是表示本发明的第一实施方式的线缆束1的单位束10B的形成方法的图,图6的(a)~图6的(e)是表示本发明的第一实施方式的线缆束1的单位束10C的形成方法的图。

[0067] 此外,图4的(c)是在图4的(b)中从A方向观察单位束10A的图,图4的(e)是在图4的(d)中从B方向观察单位束10A的图。同样地,图5的(c)是在图5的(b)中从C方向观察单位束10B的图,图5的(e)是在图5的(d)中从D方向观察单位束10B的图。同样地,图6的(c)是在图6的(b)中从E方向观察单位束10C的图,图6的(e)是在图6的(d)中从F方向观察单位束10C的图。

[0068] 首先,如图4的(a)所示,通过将线缆2配置成8字状,由此形成8字状的第三环11A。该第三环11A具备在连接部12A连接的第一环20A及第二环30A。此时,在第一环20A中,通过以起点21A相对于终点22A位于下侧的方式卷绕线缆2,从而使第一环20A的卷绕方法为“正绕”。与此相对,在第二环30A中,也以起点31A相对于终点32A位于下侧的方式卷绕线缆2。若之后使第二环30A翻转,则该第二环30A的卷绕方法成为“反绕”。

[0069] 另外,在将线缆2配置成8字状时,在第一环20A中在线缆2的端部4的附近形成扭转13。该扭转13通过使线缆2向在从线缆2的引出侧(端部3侧)观察线缆束1的情况下成为与线缆束1的卷绕方向 D_2 (参照图1)相反方向的方向扭转一圈来施加给线缆2。例如,在图1所示的例子中,在从线缆2的引出侧(端部3侧)观察线缆束1的情况下,线缆束1的卷绕方向 D_2 为顺时针方向,因此对线缆2施加在线缆2成为逆时针方向那样的扭转13。

[0070] 接下来,如图4的(b)及图4的(c)所示,将8字状的第三环11A在连接部12A折叠,来将第二环30A重叠在第一环20A之上,由此形成单位束10A。

[0071] 接下来,如图4的(d)及图4的(e)所示,将线缆2的部分5(在线缆2中比第二环30A的终点32A靠端部3侧的部分5)沿着线缆束1的周向 D_1 卷绕180度。此外,该线缆2的部分5相当于单位束10A、10B之间的中间部分40A。

[0072] 接着,如图5的(a)所示,通过将在线缆2中与部分5接续的部分配置成8字状,由此形成8字状的第三环11B。该第三环11B具备在连接部12B连接的第一环20B及第二环30B。此时,在第一环20B中,通过以起点21B相对于终点22B位于下侧的方式卷绕线缆2,从而使第一环20B的卷绕方法为“正绕”。与此相对,在第二环30B中,也以起点31B相对于终点32B位于下侧的方式卷绕线缆2。若之后使第二环30B翻转,则该第二环30B的卷绕方法成为“反绕”。此外,没有对该第三环11B施加扭转13。

[0073] 在该第二级的第三环11B中,与上述的第一级的第三环11A中的第一环20A及第二环30A的位置关系相比,第一环20B和第二环30B变得相反。即,在图4的(a)所示的第一级的第三环11A中,第一环20A相对于第二环30A位于右侧,而在图5的(a)所示的第二级的第三环11B中,第一环20B相对于第二环30B位于左侧。

[0074] 接下来,如图5的(b)及图5的(c)所示,将8字状的第三环11B在连接部12B折叠,将第二环30B重叠在第一环20B之上,由此形成单位束10B。

[0075] 接下来,如图5的(d)及图5的(e)所示,将线缆2的部分6(在线缆2中比第一环20B的终点22B靠端部3侧的部分6)在线缆束1的周向 D_1 上卷绕180度。此外,该线缆2的部分6相当于单位束10B、10C之间的中间部分40B。

[0076] 接着,如图6的(a)所示,通过将在线缆2中与部分6接续的部分配置成8字状,由此形成8字状的第三环11C。该第三环11C具备在连接部12C连接的第一环20C及第二环30C。此时,在第一环20C中,通过以起点21C相对于终点22C位于下侧的方式卷绕线缆2,从而使第一环20C的卷绕方法为“正绕”。与此相对,在第二环30C中,也以起点31C相对于终点32C位于下侧的方式卷绕线缆2。若之后使第二环30C翻转,则该第二环30C的卷绕方法成为“反绕”。此外,对该第三环11C也没有施加扭转13。

[0077] 在该第二级的第三环11B中,与上述的第二级的第三环11B中的第一环20B及第二环30B的位置关系相比,第一环20C和第二环30C变得相反。即,在图5的(a)所示的第二级的第三环11B中,第一环20B相对于第二环30B位于左侧,而在图6的(a)所示的第三级的第三环11C中,第一环20C相对于第二环30C位于右侧。

[0078] 接下来,如图6的(b)及图6的(c)所示,将8字状的第三环11C在连接部12C折叠,将第二环30C重叠在第一环20C之上,由此形成单位束10C。

[0079] 接下来,如图6的(d)及图6的(e)所示,将线缆2的部分7(在线缆2中比第一环20C的终点22C靠端部3侧的部分7)在线缆束1的周向 D_1 上卷绕180度。此外,该线缆2的部分7相当

于单位束10C与下一单位束(上述的单位束10B')之间的中间部分40C。

[0080] 以后,按照与上述同样的要领,交替形成单位束和中间部分,由此形成线缆束1。如上述那样,在多个单位束中,比图2所示的单位束10C靠上侧的单位束通过交替反复单位束10B' 和单位束10C' 而构成,该单位束10B' 与单位束10C' 经由上述的线缆2的中间部分40B连接。另外,单位束10C' 与其上的单位束10B' 经由上述的中间部分40C连接。

[0081] 此外,在上述的制造方法中,从下侧开始依次重复单位束的形成和层叠,但并不特别限定于此。例如,也可以在形成所有单位束之后,层叠该所有单位束。或者,也可以在形成所有第三环之后,通过折叠该第三环来形成所有单位束,之后,层叠该所有单位束。或者,也可以不经过打开成8字状的状态而形成单位束。

[0082] 如以上那样,在本实施方式中,在单位束10A、10B、10C、…的重叠方向 D_3 (图中的Z方向)上相邻的单位束(例如单位束10A、10B)所具有的连接部(例如12A、12B)在线缆束1的周向 D_1 上错开。因此,相对于下侧的单位束的环(例如单位束10A的环20A、30A),上侧的单位束(例如单位束10B)作为配重发挥功能,因此能够抑制之后被抽出的环(例如单位束10A的环20A、30A)的上浮,抑制线缆2缠绕在一起。

[0083] 此外,打开了单位束的情况下的8字状的环的结构只要在抽出线缆时不在线缆产生由该单位束引起的扭转,则并不限定于上述的结构。例如,也可以是具有图7所示那样的结构的8字状的环11。图7是表示打开了本发明的第二实施方式的单位束10的情况下的8字状的环11的结构的立体图。

[0084] 在图7所示的例子中,在打开单位束10的情况下,第一环20的起点21相对于该第一环20的终点22位于下侧。另外,在该图7所示的例子中,在打开单位束10的情况下,第二环30的终点32相对于该第二环30的起点31及第一环20的起点21位于下侧,线缆2的部分8(在线缆2中比第一环20的起点21靠端部4侧的部分8)在第二环30中通过。通过形成这样的8字状的环11,从而在抽出线缆2时不会在线缆2产生由该单位束10引起的扭转。

[0085] 然后,若在该图7中将单位束10作用单位束10B、10C,则形成图8所示的线缆束1B。关于该图8所示的线缆束1B的单位束10B,在第一环20B中,在两个环20B、30B的重叠方向 D_3 (图中的Z方向)上,以起点21B相对于终点22B位于上侧的方式卷绕线缆2,因此该第一环20A的卷绕方法为“反绕”。与此相对,在第二环30B中,在两个环20B、30B的重叠方向 D_3 (图中的Z方向)上,也以起点31B相对于终点32B位于上侧的方式卷绕线缆2,因此该第二环30B的卷绕方法为“反绕”。即,第一环20B及第二环30B的卷绕方法均为“反绕”。关于图8所示的线缆束1B的单位束10C也同样地,第一环20C及第二环30C的卷绕方法均为“反绕”。

[0086] 另外,如上述那样,单位束的连接部也可以具有长度。参照图9对本发明的第三实施方式的线缆束1C进行说明。图9是本发明的第三实施方式的线缆束1C的一部分的展开图。

[0087] 如图9所示,本实施方式的线缆束1C具备多个单位束10A、10B、…和多个中间部分40A、40B、…。如后述那样,在本实施方式中,通过扭转线缆2来依次形成各个环,并将该环依次层叠,由此形成线缆束1C。此外,在图9中,仅图示了线缆2的端部4侧的两个单位束10A、10B,但实际上线缆束1C具备很多单位束。另外,图9是线缆束1C的展开图,因此示出了打开单位束10A、10B的状态,但实际上多个单位束10A、10B、…在铅垂方向(图中的Z方向)上层叠。

[0088] 单位束10A具备第一环20A和第二环30A。第一环20A通过以起点21A相对于终点22A

位于上侧的方式卷绕线缆2而形成,因此该第一环20A的卷绕方法为“反绕”。与此相对,第二30A通过以起点31A相对于终点32A位于下侧的方式卷绕线缆2而形成,因此该第二环30B的卷绕方法为“正绕”。此外,在图9中,示出了打开线缆束1C的状态,因此第二环30A的起点31A相对于终点32A位于上侧。这两个环20A、30A以在铅垂方向(图中的Z方向)上第二环30A位于第一环20A之上的方式重叠。两个环20A、30A以在打开该单位束10A的情况下形成具备该第一环20A及第二环30A的8字状的环11A的方式经由连接部12A连接。

[0089] 在本实施方式中,第一环20A的交叉点23A(起点21A与终点22A交叉的点)与第二环30A的交叉点33A(起点31A与终点32A交叉的点)不一致,第二环30A的交叉点33A远离第一环20A的交叉点23A。如上述那样,单位束10A的连接部12A是在线缆2中第一环20A及第二环30A的交叉点23A、33A之间的部分,因此本实施方式的连接部12A具有规定的长度。该连接部12A沿着线缆束1C的周向 D_1 卷绕。该连接部12A的长度具有在线缆束1C的周向 D_1 上与中心角 θ_3 对应的长度。虽然未特别限定,但作为该中心角 θ_3 的一个例子,例如为 120° ($\theta_3=120^\circ$)。规定该连接部的长度的中心角优选为 120° 以下。

[0090] 单位束10B也具备第一环20B和第二环30B。第一环20B通过以起点21B相对于终点22B位于上侧的方式卷绕线缆2而形成,因此该第二环30B的卷绕方法为“反绕”。第二30B也通过以起点31B相对于终点32B位于上侧的方式卷绕线缆2而形成,因此该第二环30B的卷绕方法也为“反绕”。此外,在图9中,示出了打开线缆束1C的状态,因此第一环20B的起点21B相对于终点22B位于下侧,并且第二环30B的起点31B也相对于终点32B位于下侧。

[0091] 这两个环20B、30B以在铅垂方向(图中的Z方向)上第二环30B位于第一环20B之上的方式重叠。两个环20B、30B以在打开该单位束10B的情况下形成具备该第一环20B及第二环30B的8字状的环11B的方式经由连接部12B连接。此外,第二环30B的卷绕方法可以是“正绕”。

[0092] 在本实施方式中,第一环20B的交叉点23B(起点21B与终点22B交叉的点)与第二环30B的交叉点33B(起点31B与终点32B交叉的点)不一致,第二环30B的交叉点33B远离第一环20B的交叉点23B。如上述那样,单位束10B的连接部12B是在线缆2中第一环20B及第二环30B的交叉点23B、33B之间的部分,因此本实施方式的连接部12B具有规定的长度。该连接部12B沿着线缆束1C的周向 D_1 卷绕。该连接部12B的长度具有在线缆束1C的周向 D_1 上与中心角 θ_4 对应的长度。虽然未特别限定,但作为该中心角 θ_4 的一个例子,例如为 120° ($\theta_4=120^\circ$)。

[0093] 该单位束10B重叠在单位束10A之上。此时,单位束10B的第二环30B的起点31B及终点32B位于比单位束10A的第一环20A的起点21A及终点22A靠上方。另外,该单位束10A、10B经由线缆2的中间部分40A连接。该中间部分40A是在线缆2中单位束10A的第二环30A的终点32B与单位束10B的第一环20B的起点21B之间的部分,沿着线缆束1C的周向 D_1 卷绕。该中间部分40A的长度具有在线缆束1C的周向 D_1 上与中心角 θ_5 对应的长度。虽然未特别限定,但作为该中心角 θ_5 的一个例子,例如为 120° ($\theta_5=120^\circ$)。

[0094] 在本实施方式中,单位束10A、10B的连接部12A、12B和中间部分40A分别具有在线缆束1C的周向 D_1 上与 120° 对应的长度,因此它们的总和形成沿着线缆束1C的周向 D_1 的一周的环。由该连接部12A、12B及中间部分40A形成的环的卷绕方法和单位束10A的第二环30B的卷绕方法为“正绕”,而单位束10A的第一环20A的卷绕方法和单位束10B的第一环20B的卷绕方法为“反绕”,“正绕”的环的数量与“反绕”的环的数量相同。因此,在上述四个环之中扭转

为零,因此不需要将在第一实施方式中说明的扭转13形成于线缆束1C。

[0095] 此外,在使扭转为零的上述的关系中,经由连接部及中间部分相连的第一环及第二环的合计的数量只要为奇数,则并不特别限定于上述内容。另外,在使扭转为零的上述的关系中,只要“正绕”的环的数量与“反绕”的环的数量相同,则各个环的卷绕方法并不特别限定于上述内容。另外,形成沿着线缆束1C的周向 D_1 的一周的环的连接部及中间部分的长度也可以不均等。

[0096] 接下来,参照图10对制造上述的线缆束1C的制造装置60的结构进行说明。图10是表示本发明的第三实施方式的线缆束1C的制造装置60的图。

[0097] 如图10所示,本实施方式的制造装置60具备保持装置61、扭转装置62、固定装置63、旋转装置64及控制装置65。

[0098] 保持装置61保持卷绕有缆线2的滚筒611。滚筒611以该滚筒611的中心轴 RA_1 为中心可旋转地保持于保持装置61。此外,在本实施方式中,通过由扭转装置62的履带621引出缆线2而使滚筒611被动地旋转,但保持装置61也可以具备使滚筒611以该滚筒611的旋转轴 RA_1 为中心旋转驱动的驱动装置。在该情况下,通过该驱动装置与扭转装置62的履带621联动来从滚筒611主动地送出缆线2。

[0099] 另外,该保持装置61也可以具备旋转装置612,该旋转装置612使滚筒611以与缆线2从该滚筒611的送出方向 D_4 实质上平行的旋转轴 RA_2 为中心旋转。由此,在线缆2中在滚筒611与扭转装置62之间的部分产生了扭转的情况下,能够容易地从缆线2去除该扭转。此外,上述的旋转轴 RA_2 也是实质上与滚筒611的旋转轴 RA_1 垂直的轴。该旋转轴 RA_2 相当于本发明的方式中的“第二轴”的一个例子。

[0100] 扭转装置62具备一对履带621、框架625及旋转装置626。各个履带621具备:一对带轮622、挂绕于该带轮622的环状的带623及使带轮622旋转的驱动装置624。一对履带621配置为使带623相互紧贴,能够将来自滚筒611供给来的缆线2夹在带623之间。驱动装置624具备使带轮622旋转的马达、齿轮箱等,通过使履带621驱动,能够从滚筒611引出缆线2并且从扭转装置62推出该缆线2。该一对履带621相当于本发明的方式中的“送出装置”的一个例子。

[0101] 该一对履带621收容于框架625。旋转装置626具备使框架625旋转的马达、齿轮箱等。针对夹持在一对履带621之间的缆线2,该旋转装置626能够使框架625以该缆线2的轴向为中心旋转,来扭转缆线2。该旋转装置626能够使框架625向一方的旋转方向 D_5 旋转 360° ,并且使该框架625向另一方的旋转方向 D_6 旋转 360° 。该一方的旋转方向 D_5 相当于本发明的方式中的“第三方向”的一个例子,另一方的旋转方向 D_6 相当于本发明的方式中的“第四方向”的一个例子。

[0102] 此外,扭转装置62的结构只要具备送出缆线2的机构、和扭转缆线2的功能,则并不特别限定于上述内容。虽未特别图示,但例如也可以是,扭转装置62具备把持缆线的把持部、和使该把持部沿着缆线2的轴向移动的移动部,该把持部具备能够扭转该缆线的多个辊。另外,虽未特别图示,但也可以通过相互独立的装置来实现送出缆线2的功能和扭转缆线2的功能。

[0103] 固定装置63是对从扭转装置62送出的缆线2进行固定的装置。虽未特别限定,但作为该固定装置63的具体例,是使用气缸等来夹持固定缆线2的固定位置FP的夹紧件。缆线2在线缆2上的固定位置FP处的沿着轴向的移动被该固定装置63固定。该固定位置FP是在线

缆2上从上述的扭转装置62分离规定距离的位置。该规定距离是指能够在固定位置FP与扭转装置62之间形成线缆2的一个环15(例如第一环20A)的距离。

[0104] 在利用该固定装置63对线缆2上的固定位置FP进行了固定的状态下利用扭转装置62的履带621将线缆2朝向该固定位置FP送出,若扭转装置62的旋转装置626向一方的旋转方向 D_5 旋转,则形成“反绕”的环。与此相对,若该一对履带621使框架625向另一方的旋转方向 D_6 旋转,则形成“正绕”的环。

[0105] 旋转装置64具备载置台641和驱动装置642。利用扭转装置62形成的环15载置并层叠于载置台641。该载置台641具备供线缆2的环15载置的载置面。驱动装置642具备使该载置台641的载置面旋转的马达、齿轮箱等。该驱动装置能够使载置台641的载置面以与该载置台641的法线方向实质上平行的旋转轴 RA_3 为中心旋转。该旋转轴 RA_3 相当于本发明的方式中的“第一轴”的一个例子。此外,在图10所示的例子中,驱动装置642使载置台641的载置面仅向逆时针方向旋转,但驱动装置642也可以使载置台641的载置面向顺时针方向及逆时针方向这两个方向旋转。

[0106] 控制装置65例如由计算机构成。虽未特别图示,但该计算机是具备CPU(处理器)、主存储装置(RAM等)、辅助存储装置(硬盘、SSD等)及接口等的电子计算机。该控制装置65可控制地与上述的扭转装置62的驱动装置624及旋转装置626、固定装置63及旋转装置64的驱动装置642连接。这些控制例如通过该控制装置65执行程序而在功能上实现。此外,也可以代替计算机而由电路基板构成该控制装置65。

[0107] 接下来,使用以上说明的制造装置60来对制造图9所示的线缆束1C的制造方法进行说明。

[0108] 首先,在线缆2从扭转装置62被引出到固定装置63的状态下,控制装置65向固定装置63发送控制信号,固定装置63夹住线缆2上的固定位置FP。由此,线缆2在线缆2上的固定位置FP处的沿着轴向的移动被固定装置63固定。

[0109] 接下来,控制装置65向扭转装置62的驱动装置624发送控制信号,履带621将线缆2从扭转装置62送出规定量。该规定量是相当于线缆2的一个环15的长度,是预先输入到控制装置65的值。

[0110] 接下来,控制装置65向扭转装置62的旋转装置626发送控制信号,旋转装置626使框架625向一方的旋转方向 D_5 旋转 360° 来扭转线缆2,由此形成“反绕”的第一环20A。该第一环20A载置于旋转装置64的载置台641上。此外,扭转装置62也可以一边送出规定量的线缆2一边扭转该线缆2。

[0111] 接下来,控制装置65向固定装置63发送控制信号,固定装置63释放线缆2来解除该线缆2的固定。接着,控制装置65向旋转装置64的驱动装置642和扭转装置62的驱动装置624发送控制信号。由此,驱动装置642使载置台641的载置面旋转中心角 θ_3 ,同时履带621将线缆2从扭转装置62送出规定量。该规定量是在线缆束1C的周向 D_1 上与中心角 θ_3 对应的长度,是预先输入到控制装置65的值。虽未特别限定,但在本实施方式中,该中心角 θ_3 为 120° ($\theta_3 = 120^\circ$)。由此,形成线缆束1C中的单位束10A的连接部12A。

[0112] 接下来,按照与上述的第一环20A的形成同样的要领,形成单位束10A的第二环30A。此时,旋转装置626使框架625向另一方的旋转方向 D_6 旋转 360° 来扭转线缆2,由此形成“正绕”的第二环30A。该第二环30A载置于旋转装置64的载置台641上,形成单位束10A。此

外,扭转装置62也可以一边送出规定量的线缆2一边扭转该线缆2。

[0113] 接下来,控制装置65向固定装置63发送控制信号,固定装置63释放线缆2来解除该线缆2的固定。接着,控制装置65向旋转装置64的驱动装置642和扭转装置62的驱动装置624发送控制信号。由此,驱动装置642使载置台641的载置面旋转中心角 θ_5 ,同时履带621将线缆2从扭转装置62送出规定量。该规定量是在线缆束1C的周向 D_1 上与上述的中心角 θ_5 对应的长度,是预先输入到控制装置65的值。虽未特别限定,但在本实施方式中,该中心角 θ_5 为 120° ($\theta_5 = 120^\circ$)。由此,在线缆束1C中形成单位束10A、10B间的中间部分40A。

[0114] 以下,按照与上述同样的要领,交替形成单位束和中间部分,由此形成线缆束1C。此外,在线缆2中在滚筒611与扭转装置62之间的部分产生了扭转的情况下,能够通过利用上述的旋转装置612使滚筒611旋转来去除该扭转。

[0115] 如以上那样,在本实施方式的制造装置60中,由于旋转装置64的驱动装置642使载置有线缆2的环15的载置台641的载置面旋转,因此能够制造具备在周向 D_1 上错开的连接部12A、12B的线缆束1C。

[0116] 此外,制造装置60也可以具备测定装置66,该测定装置66测定由扭转装置62送出的线缆2的长度。在该情况下,控制装置65也可以基于该测定装置66的测定结果来控制扭转装置62的驱动装置624,以使履带621将线缆2从扭转装置62送出规定量。虽未特别限定,但作为这样的测定装置66的具体例,例如能够例示编码器。或者,也可以通过利用该测定装置66测定从扭转装置62送出的线缆2的长度来进行线缆束1的品质管理。

[0117] 另外,也可以使用以上说明的制造装置60来制造图1所示的线缆束1。在该情况下,如图10所示,制造装置60除了上述的固定装置63以外,还具备追加的固定装置67。该追加的固定装置67具有与上述的固定装置63同样的结构。在形成各个单位束时,第一个环的形成使用固定装置63,第二个环的形成使用追加的固定装置67。

[0118] 此外,以上说明的实施方式是为了便于理解本发明而记载的,并不是为了限定本发明而记载的。因此,上述的实施方式所公开的各要素的主旨是还包含属于本发明的技术范围的所有设计变更、等同物。

[0119] 例如,在上述的实施方式中,线缆束1具有不具有卷芯的无滚筒构造,但并不特别限定于此。线缆束1也可以具有卷芯,线缆束1还可以在抽出用导销的周围形成。

[0120] 另外,在上述的实施方式中,将多个单位束10A、10B、10C、...在与径向正交的方向(单位束的重叠方向 D_3 (图中的Z方向))上层叠,但并不特别限定于此。例如,也可以通过适当地变更构成各单位束的环的直径的大小,来将在同一平面上配置有具有不同的直径的多个单位束而成的结构在重叠方向 D_3 上层叠。或者,也可以通过适当地变更构成各单位束的环的直径的大小,来在重叠方向 D_3 上层叠的多个单位束的外侧将具有比该单位束的直径大的直径的其他的单位束在重叠方向 D_3 上层叠。

[0121] 另外,也可以通过使在单位束的重叠方向 D_3 上相邻的单位束的直径的大小不同来使该单位束的连接部在线缆束1的周向 D_1 上错开。另外,也可以通过使构成单位束的第一环和第二环的直径的大小不同来使第一交叉点和第二交叉点在线缆束1的周向 D_1 上错开。

[0122] 附图标记说明

[0123] 1、1B、1C...线缆束;2...线缆;3、4...端部;10A、10B、10C...单位束;11A、11B、11C...8字状的环;12A、12B、12C...连接部;13...扭转;20A、20B、20C...第一环;21A、21B、21C...起点;

22A、22B、22C…终点;23A、23B…交叉点;30A、30B、30C…第二环;31A、31B、31C…起点;32A、32B、32C…终点;33A、33B…交叉点;40A、40B…中间部分;50…容器;51…上表面;52…开口;60…制造装置;61…保持装置;611…滚筒;612…旋转装置;62…扭转装置;621…履带;622…带轮;623…带;624…驱动装置;625…框架;626…旋转装置;63…固定装置;64…旋转装置;641…载置台;642…驱动装置;65…控制装置;66…测定装置;67…固定装置。

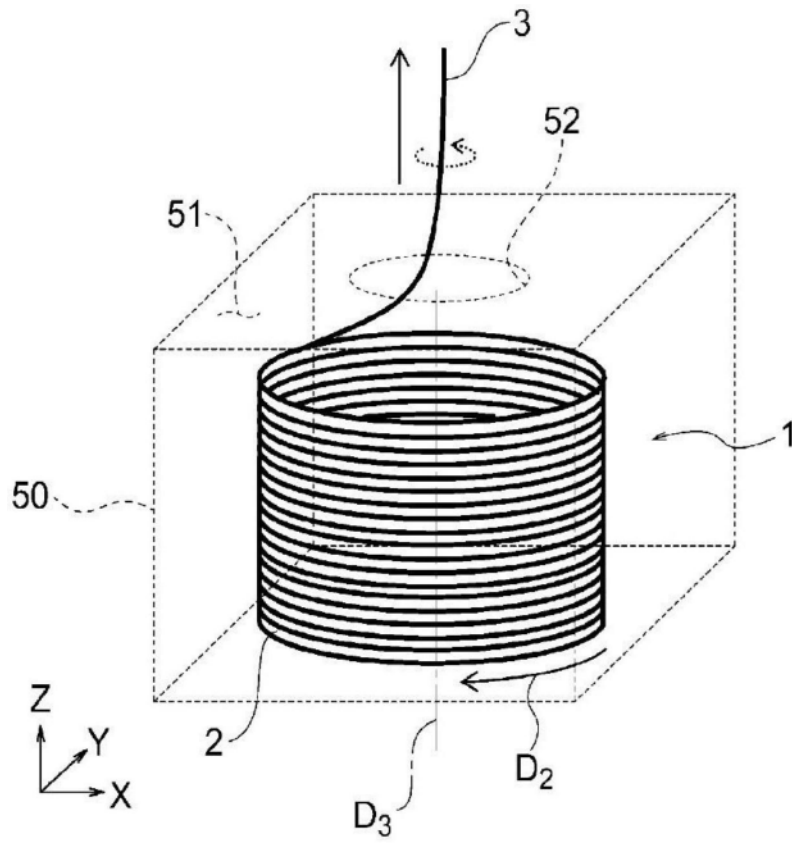


图1

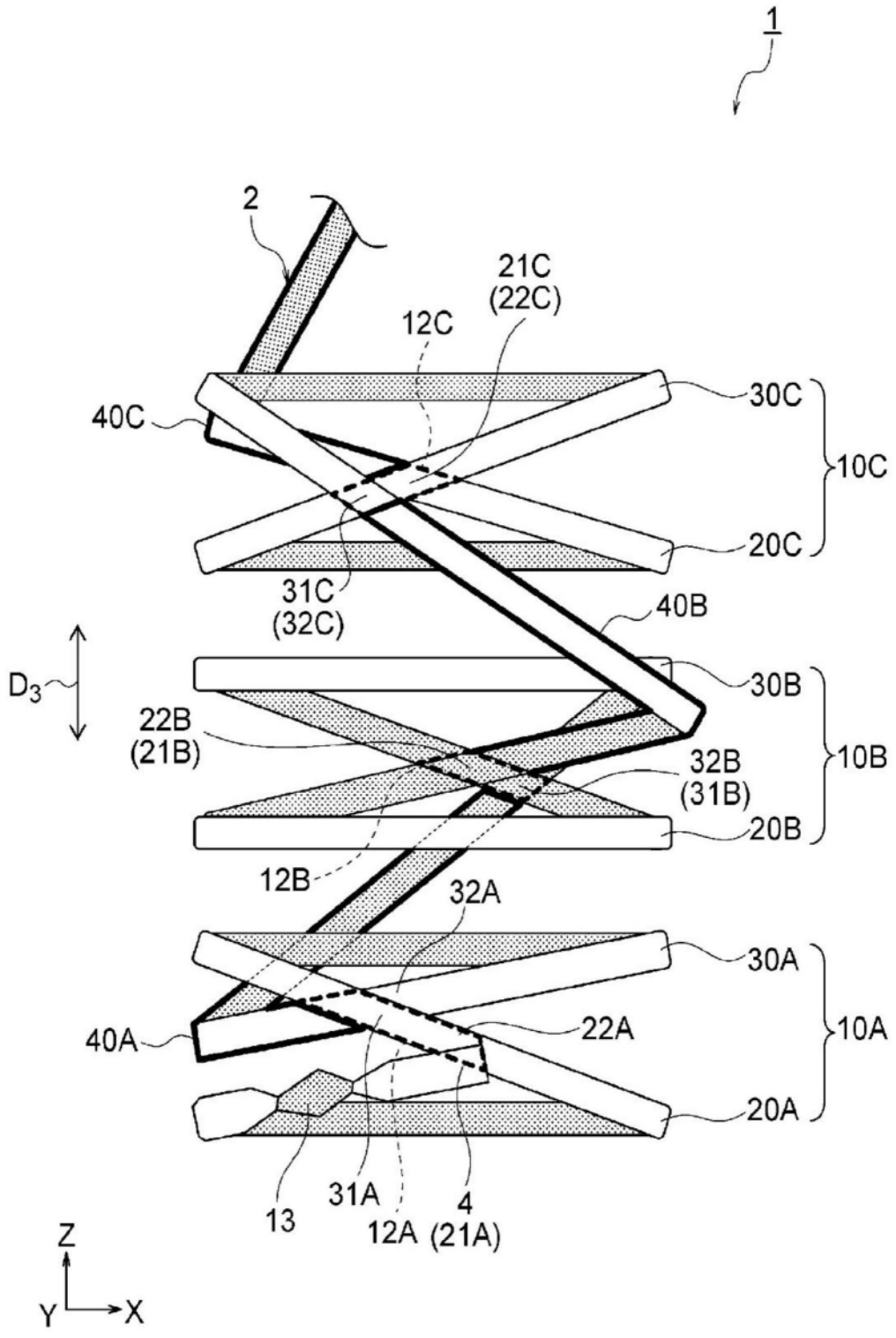


图2

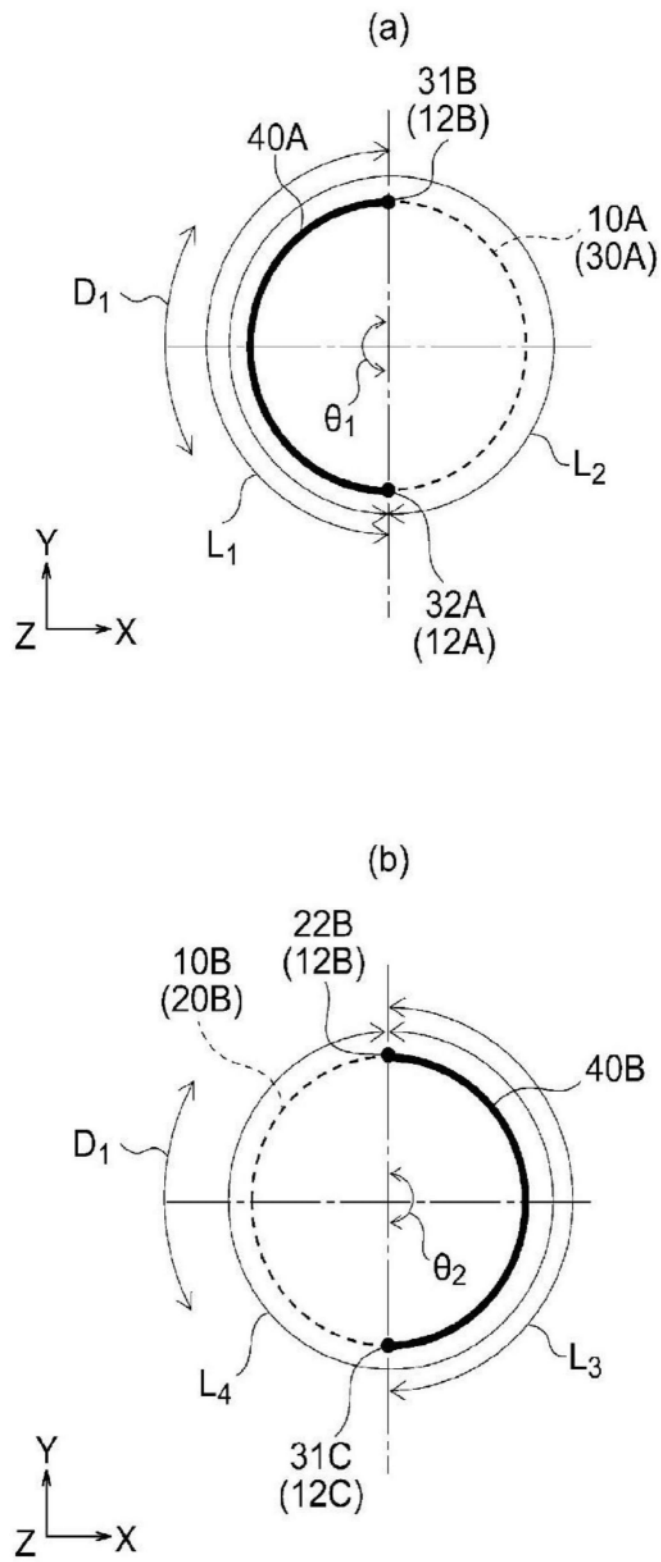


图3

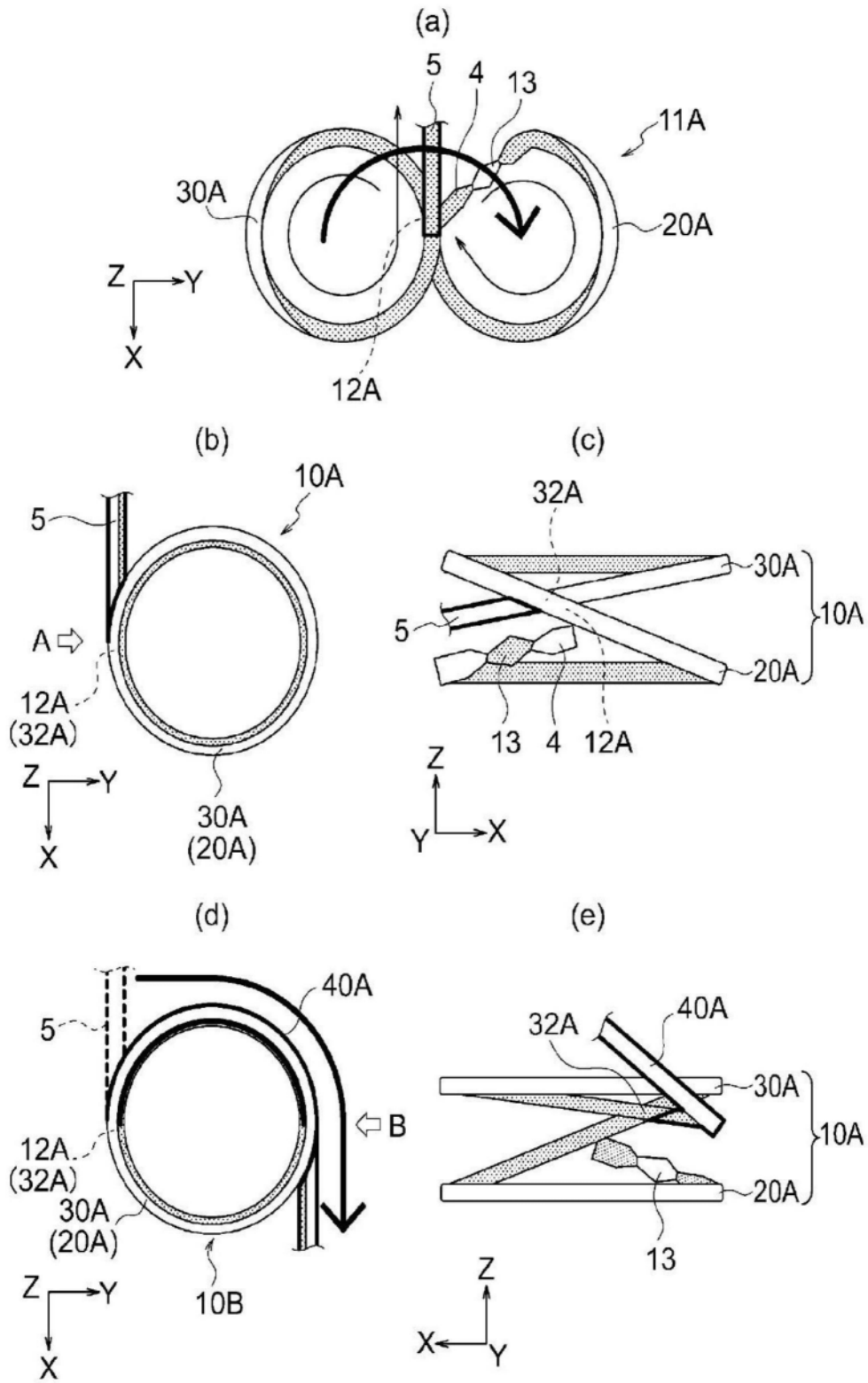


图4

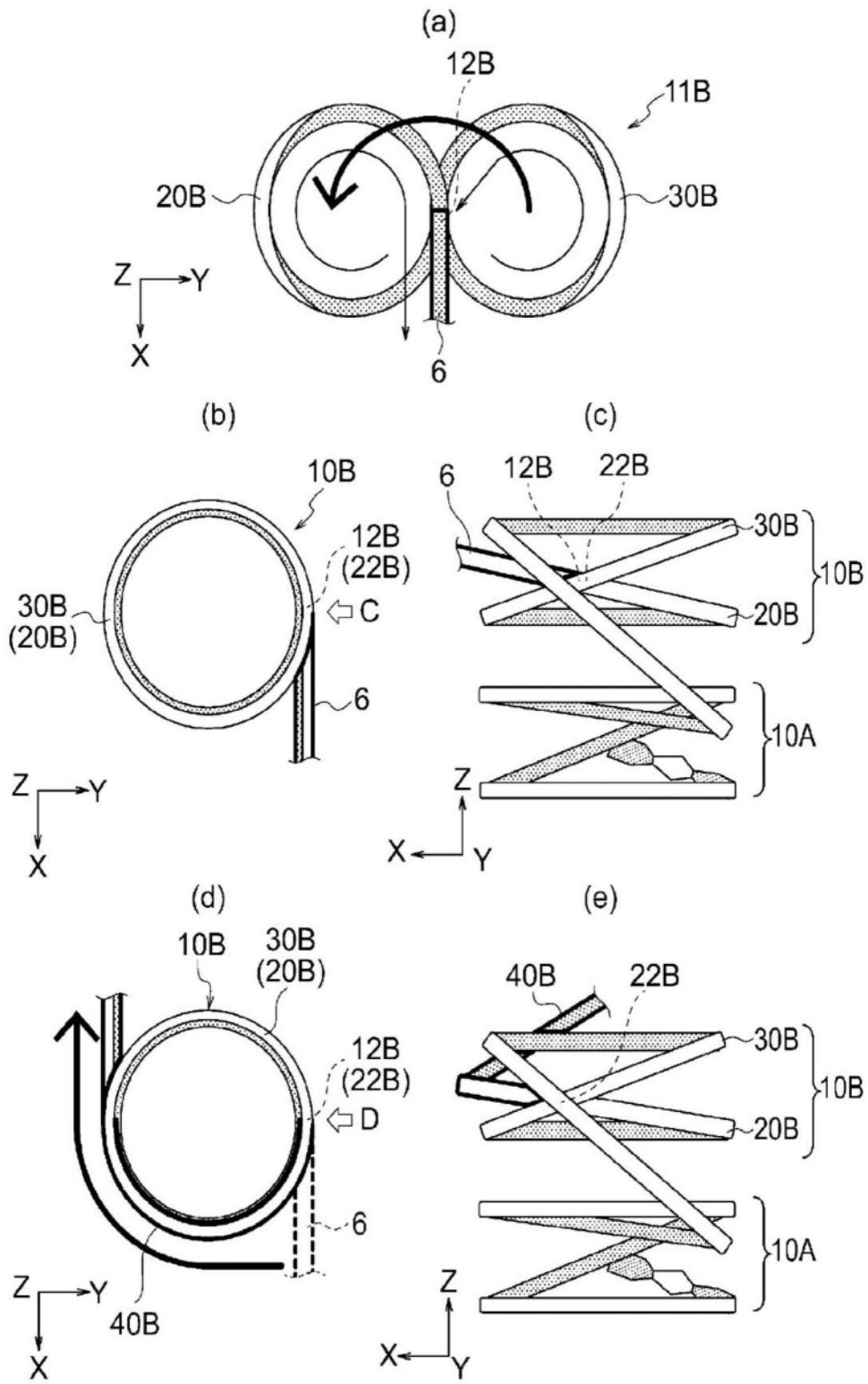


图5

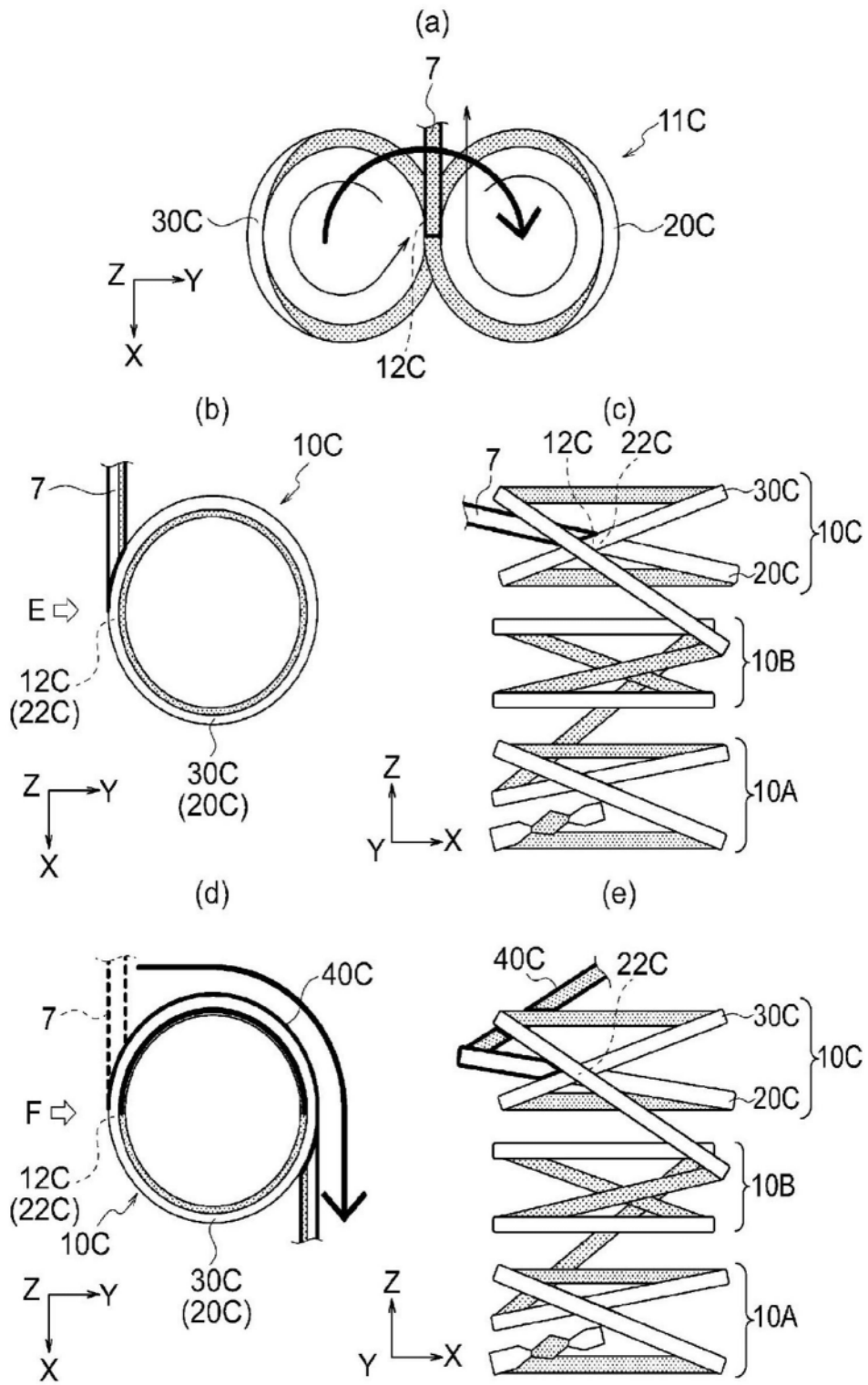


图6

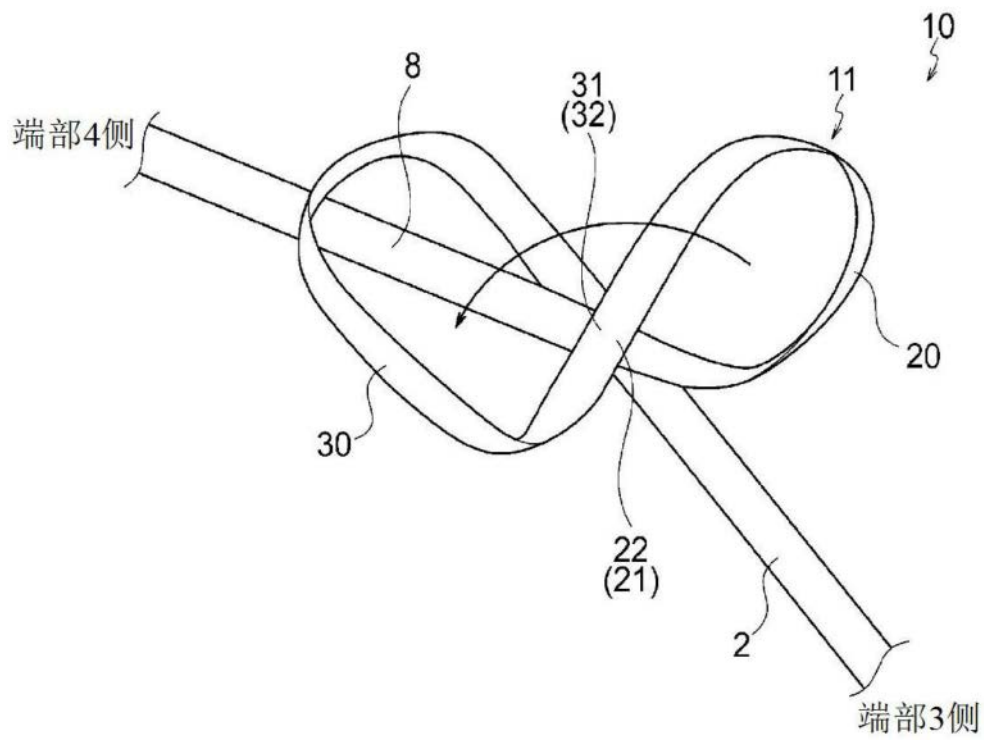


图7

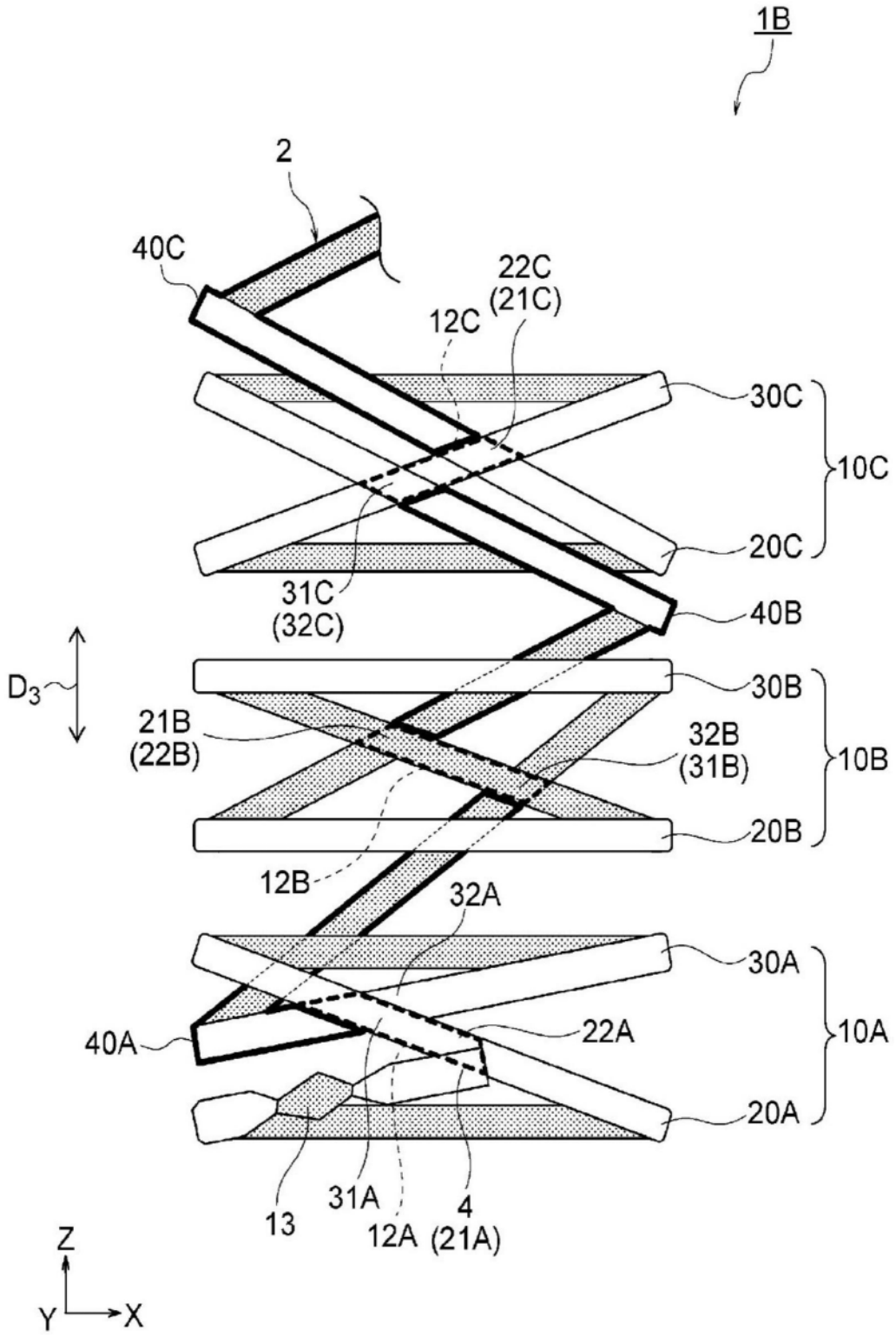


图8

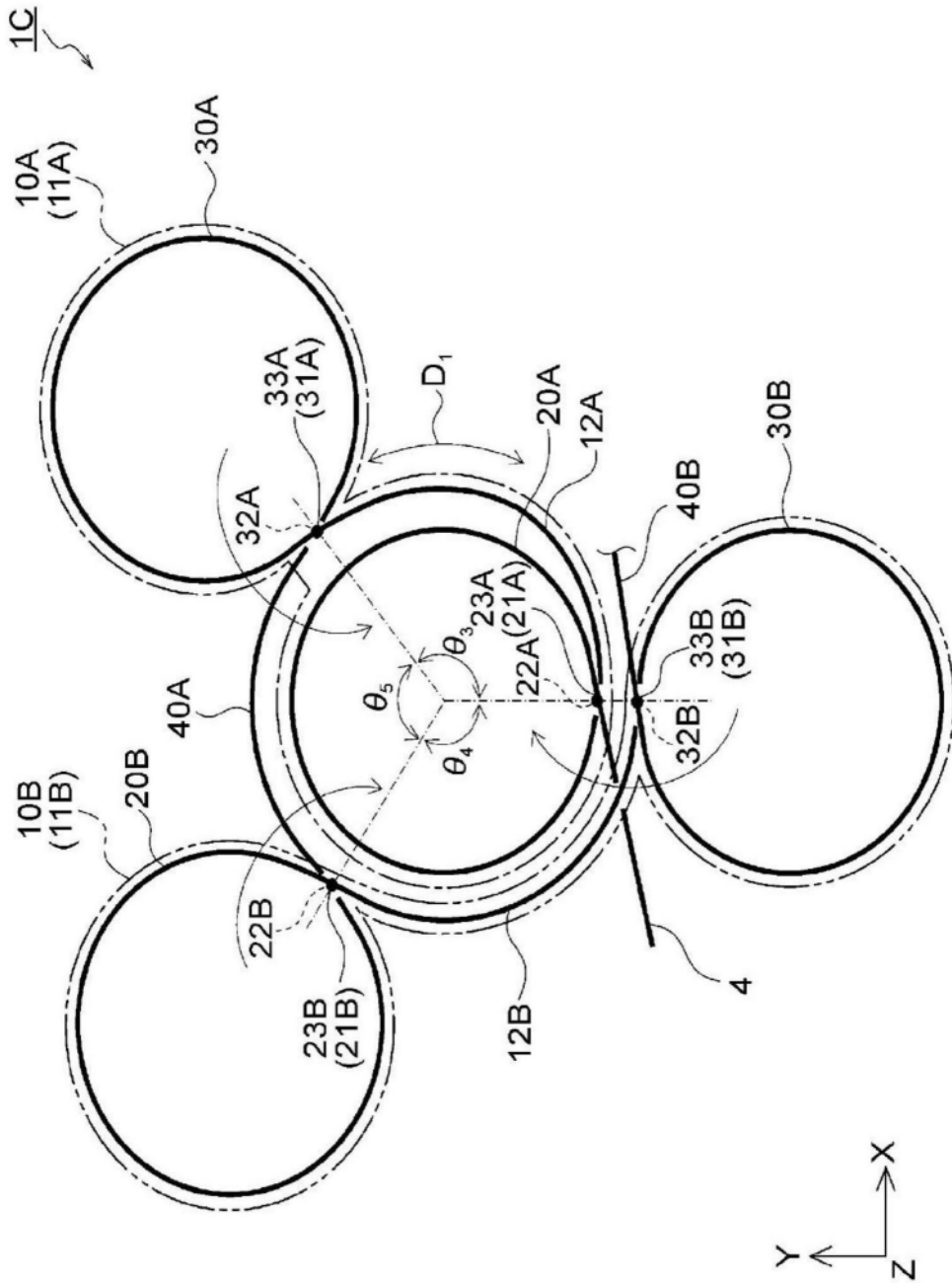


图9

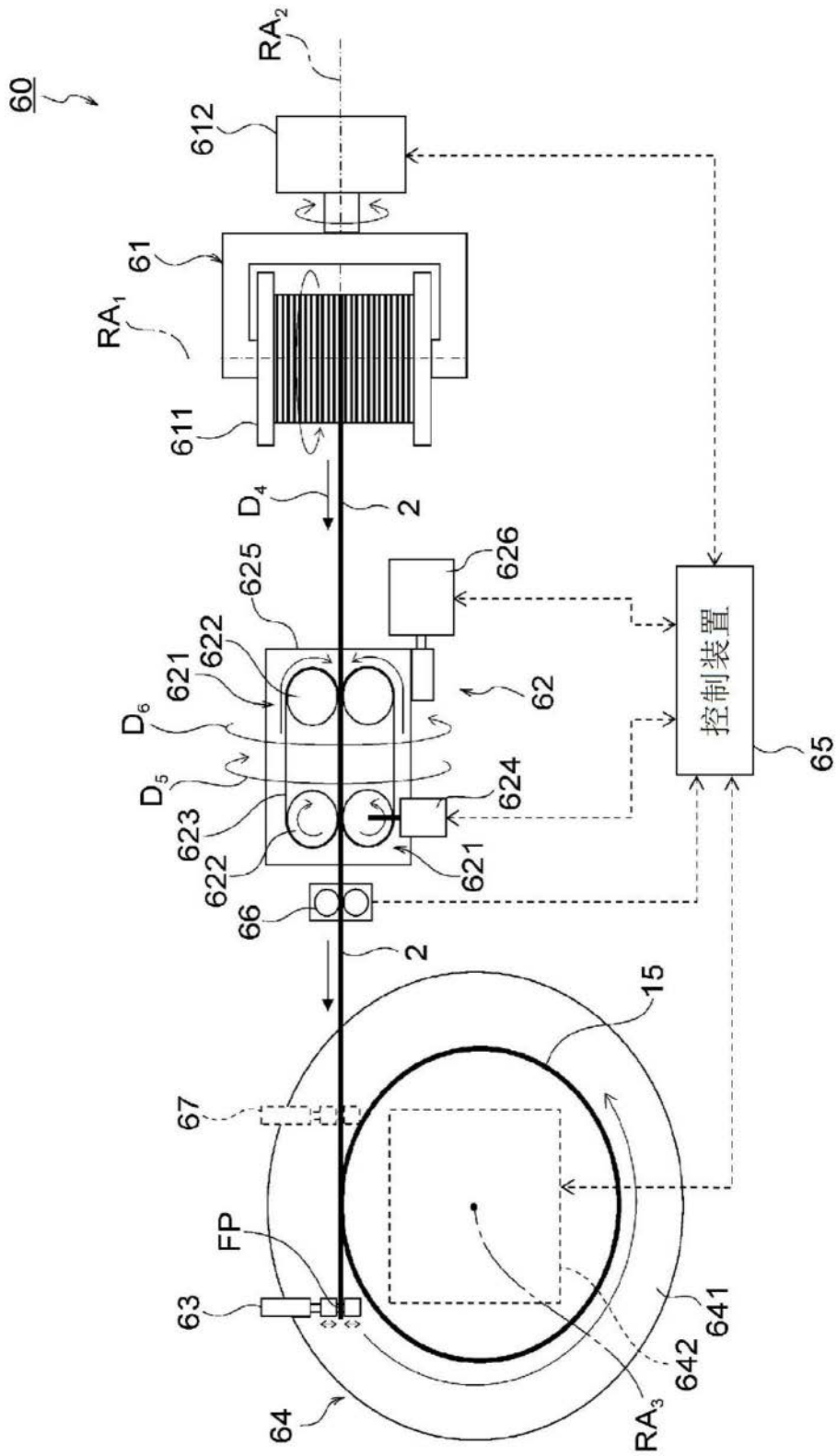


图10