(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 120129797 A
(43)申请公布日 2025.06.10

(21)申请号 202380076483.0

(22)申请日 2023.11.09

(30)优先权数据
2022-181178 2022.11.11 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2025.04.29

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/040467 2023.11.09

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/101435 JA 2024.05.16

(71)申请人 DIC株式会社
地址 日本

(72)发明人 川岛和保 大井和美 佐藤明

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277
专利代理师 刘新宇 岳红杰

(51)Int.Cl.
F16L 11/22(2006.01)
B01D 61/00(2006.01)
B01D 63/06(2006.01)
B01D 71/32(2006.01)
B29C 65/02(2006.01)

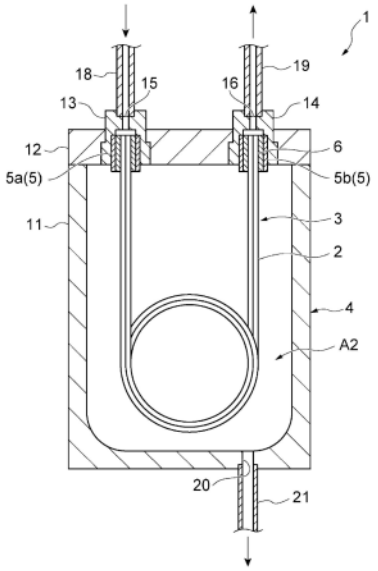
权利要求书2页 说明书12页 附图14页

(54)发明名称

管单元、脱气组件和管单元的制造方法

(57)摘要

脱气组件(1)具备将多根管(2)的两端部利用第一集束部(5a)和第二集束部(5b)集束而成的管单元(3)、以及收纳管单元(3)的壳体(4),多根管(2)分别是使气体透过但不使液体透过的管状的膜,壳体(4)具有与多根管(2)各自的内部空间(A1)连通且供集束部(5)插入的内部空间用第一通孔(15)和内部空间用第二通孔(16)、以及与多根管(2)的外部空间(A2)连通的外部空间用通孔(20)。管单元(3)具备:多根管(2);集束部(5),其对多根管(2)的端部(2c)进行集束;以及辅助构件(6),其呈实心的杆状延伸且与多根管(2)的端部(2c)一起被集束部(5)集束。



CN 120129797 A

1.一种管单元,其中,

该管单元具备:

多个管;

集束部,其对所述多个管的端部进行集束;以及

辅助构件,其呈实心的杆状延伸且与所述多个管的所述端部一起被所述集束部集束。

2.根据权利要求1所述的管单元,其中,

该管单元具备多个所述辅助构件。

3.根据权利要求1所述的管单元,其中,

所述多个管的所述端部和所述辅助构件配置成蜂窝结构。

4.根据权利要求1所述的管单元,其中,

所述多个管的所述端部和所述辅助构件配置成正多边形状。

5.根据权利要求1所述的管单元,其中,

所述辅助构件具有圆形的外周面,

所述辅助构件的外径为所述多个管各自的外径的50%以上且150%以下。

6.根据权利要求1所述的管单元,其中,

所述集束部具有:

外筒,其外套于所述多个管的所述端部和所述辅助构件;以及

密封部,其填充于所述多个管的所述端部、所述辅助构件以及所述外筒之间。

7.根据权利要求6所述的管单元,其中,

所述密封部的熔点比所述多个管、所述辅助构件以及所述外筒的熔点低。

8.根据权利要求6所述的管单元,其中,

所述多个管的所述端部和所述辅助构件相互分离开。

9.根据权利要求1所述的管单元,其中,

所述多个管含有氟树脂。

10.根据权利要求1所述的管单元,其中,

所述集束部具有对所述多个管的一侧的所述端部进行集束的第一集束部和对所述多个管的另一侧的所述端部进行集束的第二集束部,

所述辅助构件从所述第一集束部延伸至所述第二集束部。

11.根据权利要求10所述的管单元,其中,

所述辅助构件的弯曲强度比所述多个管各自的弯曲强度高。

12.根据权利要求10所述的管单元,其中,

所述辅助构件的从所述第一集束部到所述第二集束部的长度为所述多个管的从所述第一集束部到所述第二集束部的长度的95%以上且105%以下。

13.一种脱气组件,其用于对液体进行脱气,其中,

该脱气组件具备:

权利要求1至12中任一项所述的管单元;以及

壳体,其收纳所述管单元,

所述多个管分别是使气体透过但不使液体透过的管状的膜,

所述壳体具有与所述多个管各自的内部空间连通且供所述管单元的所述集束部插入

的内部空间用通孔、以及与所述多个管的外部空间连通的外部空间用通孔。

14.根据权利要求13所述的脱气组件,其中,

所述壳体还具有形成有所述内部空间用通孔的连接器,

所述集束部与所述连接器连接。

15.根据权利要求13所述的脱气组件,其中,

所述多个管卷成圆形。

16.一种管单元的制造方法,其是制造将多个管的端部集束而成的管单元的方法,其中,

该管单元的制造方法具备集束步骤,在该集束步骤中,将所述多个管的端部与呈实心的杆状延伸的辅助构件一起集束。

17.根据权利要求16所述的管单元的制造方法,其中,

所述集束步骤具有:

内套筒外套步骤,在该内套筒外套步骤中,将由热熔融性树脂构成的内套筒外套于所述多个管的至少一个所述端部;

外套筒外套步骤,在该外套筒外套步骤中,将由热收缩性树脂构成的外套筒外套于所述多个管的所述端部和所述辅助构件;以及

加热步骤,其在所述内套筒外套步骤和所述外套筒外套步骤之后,在该加热步骤中,对所述内套筒和所述外套筒进行加热,使所述外套筒收缩并且使所述内套筒熔融。

18.根据权利要求17所述的管单元的制造方法,其中,

在所述外套筒外套步骤中,在所述外套筒的内侧,将所述多个管的所述端部和所述辅助构件配置成蜂窝结构。

19.根据权利要求17所述的管单元的制造方法,其中,

在所述外套筒外套步骤中,在所述外套筒的内侧,将所述多个管的所述端部和所述辅助构件配置成正多边形状。

管单元、脱气组件和管单元的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及多根管的端部被集束部集束的管单元、具备该管单元的脱气组件和该管单元的制造方法。本申请主张在2022年11月11日在日本进行专利申请的日本特愿2022-181178号的优先权,在此为了参照而引入该申请的整个公开内容。

背景技术

[0002] 在专利文献1中记载有一种利用集束部(结合部)对多根氟树脂管的端部进行集束而成的管单元。该管单元具备成束的多根氟树脂管、外套于这些氟树脂管的束的端部的氟树脂套筒、以及将多根氟树脂管和氟树脂套筒接合并一体化的由热流动性氟树脂构成的集束部。在制造该管单元时,使多根在端部外套有由热流动性氟树脂构成的热收缩管的氟树脂管成束,在这些氟树脂管的束的端部外套氟树脂套筒,将该端部加热至热收缩管的熔点以上,从而使热收缩管在收缩的同时熔融。然后,将热收缩管的热流动性氟树脂冷却固化,将氟树脂管和氟树脂套筒接合并一体化。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开平01-131392号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的问题

[0007] 在具备这样的管单元的脱气装置中,管单元的集束部接合于壳体的连接器。具体而言,在连接器形成有圆形的通孔,将管单元的集束部插入该通孔,从而使管单元的集束部接合于连接器。因此,管单元的集束部优选不扁平。

[0008] 另外,在对昂贵的液体进行脱气等的情况下,为了削减管单元内的排液量,存在想要减少管的根数的要求。然而,若管的根数变少,则由于热收缩管的热收缩,导致集束部容易变得扁平,容易在连接器与集束部之间产生间隙。例如,在管为两根的情况下,集束部会显著扁平,容易在连接器与集束部之间产生较大的间隙。

[0009] 因此,本发明的一技术方案的课题在于,提供能够抑制将多根管集束的集束部变得扁平的管单元、具备该管单元的脱气组件和该管单元的制造方法。

[0010] 用于解决问题的方案

[0011] [1]本发明的一技术方案的管单元具备:多根管;集束部,其对多根管的端部进行集束;以及辅助构件,其呈实心的杆状延伸且与多根管的端部一起被集束部集束。

[0012] 在该管单元中,呈实心的杆状延伸的辅助构件与多根管的端部一起被集束部集束。辅助构件作为管的模拟件而与多根管的端部一起被集束部集束。因此,即使管的根数较少,也易于将集束部设为圆形形状。由此,能够抑制集束部变得扁平。

[0013] [2]根据[1]所述的管单元,也可以是,该管单元具备多个辅助构件。在该管单元中,具备多个辅助构件,从而即使在若辅助构件为1根则无法充分地抑制集束部的扁平的情

况下,也能够充分地抑制集束部的扁平。

[0014] [3]根据[1]或[2]所述的管单元,也可以是,多根管的端部和辅助构件配置成蜂窝结构。在该管单元中,多根管的端部和辅助构件配置成蜂窝结构,从而能够抑制集束部变得扁平。

[0015] [4]根据[1]~[3]中任一项所述的管单元,也可以是,多根管的端部和辅助构件配置成正多边形状。在该管单元中,多根管的端部和辅助构件配置成正多边形状,从而能够抑制集束部变得扁平。

[0016] [5]根据[1]~[4]中任一项所述的管单元,也可以是,辅助构件具有圆形的外周面,辅助构件的外径为多根管各自的外径的50%以上且150%以下。在该管单元中,辅助构件具有圆形的外周面,辅助构件的外径为多根管各自的外径的50%以上且150%以下,从而能够将辅助构件适当地用作管的模拟件。

[0017] [6]根据[1]~[5]中任一项所述的管单元,也可以是,集束部具有:外筒,其外套于多根管的端部和辅助构件;以及密封部,其填充于多根管的端部、辅助构件以及外筒之间。在该管单元中,在多根管的端部、辅助构件以及外筒之间填充有密封部,从而能够抑制如下情况:在从集束部的端面供给液体和气体等流体时,该流体向多根管的端部、辅助构件以及外筒之间泄漏。

[0018] [7]根据[6]所述的管单元,也可以是,密封部的熔点比多根管、辅助构件以及外筒的熔点低。在该管单元中,密封部的熔点比多根管、辅助构件以及外筒的熔点低。由此,在制造管单元时,以比密封部的熔点高且比多根管、辅助构件以及外筒的熔点低的温度进行加热,从而能够在不使多根管、辅助构件以及外筒熔融的情况下使密封部熔融。由此,能够在适当地维持外筒外套于多根管和辅助构件的状态的同时将密封部适当地填充于多根管、辅助构件以及外筒之间。

[0019] [8]根据[6]或[7]所述的管单元,也可以是,多根管的端部和辅助构件相互分离开。在该管单元中,多根管的端部和辅助构件相互分离开,从而成为多根管的端部和辅助构件被密封部覆盖的状态。由此,能够进一步抑制流体自多根管的端部和辅助构件的界面泄漏的情况。

[0020] [9]根据[1]~[8]中任一项所述的管单元,也可以是,多根管包含氟树脂。在该管单元中,多根管含有氟树脂,从而能够提高耐化学药品性。

[0021] [10]根据[1]~[9]中任一项所述的管单元,也可以是,集束部具有对多根管的一侧的端部进行集束的第一集束部和对多根管的另一侧的端部进行集束的第二集束部,辅助构件从第一集束部延伸至第二集束部。在为了收纳于壳体等而将多根管弯曲或卷成圆形时,多根管中的一部分或全部有可能折断。并且,多根管各自的壁厚越薄,多根管各自的直径越小,多根管的根数越少,则多根管中的一部分或全部越容易折断。然而,在该管单元中,辅助构件从第一集束部延伸至第二集束部,从而在将多根管弯曲或卷成圆形时,辅助构件成为多根管的引导构件或加强构件。由此,在将多根管弯曲或卷成圆形时,能够抑制多根管中的一部分或全部折断。

[0022] [11]根据[10]所述的管单元,也可以是,辅助构件的弯曲强度比多根管各自的弯曲强度高。在该管单元中,辅助构件的弯曲强度比多根管各自的弯曲强度高,从而在将多根管弯曲或卷成圆形时,能够进一步抑制多根管中的一部分或全部折断。

[0023] [12]根据[10]或[11]所述的管单元,也可以是,辅助构件的从第一集束部到第二集束部的长度为多根管的从第一集束部到第二集束部的长度的95%以上且105%以下。在该管单元中,辅助构件的从第一集束部到第二集束部的长度为多根管的从第一集束部到第二集束部的长度的95%以上且105%以下,从而能够使辅助构件沿着多根管的大致整个区域延伸。由此,在将多根管弯曲或卷成圆形时,能够进一步抑制多根管中的一部分或全部折断。

[0024] [13]本发明的一技术方案的脱气组件是用于对液体进行脱气的脱气组件,其中,该脱气组件具备[1]~[12]中任一项所述的管单元和收纳管单元的壳体,多根管分别是使气体透过但不使液体透过的管状的膜,壳体具有与多根管各自的内部空间连通且供管单元的集束部插入的内部空间用通孔、以及与多根管的外部空间连通的外部空间用通孔。

[0025] 在该脱气组件中,在从内部空间用通孔和外部空间用通孔中的任一者进行吸气的同时,向内部空间用通孔和外部空间用通孔中的任意另一者供给液体,从而对供给至脱气组件的液体进行脱气。由于在内部空间用通孔插入有上述管单元的集束部,因此能够抑制在集束部与壳体之间产生间隙。

[0026] [14]根据[13]所述的脱气组件,也可以是,壳体还具有形成有内部空间用通孔的连接器,集束部与连接器连接。在该脱气组件中,集束部与形成有内部空间用通孔的连接器连接,从而能够在抑制在集束部与连接器之间产生间隙的同时容易地进行集束部与壳体的连接。

[0027] [15]根据[13]或[14]所述的脱气组件,也可以是,多根管卷成圆形。在该脱气组件中,多根管卷成圆形,从而即使壳体较小,也能够充分地确保多根管的长度。因此,例如,在使用气体透过性能较低的多根管的情况下,也能够获得较高的脱气性能。

[0028] [16]本发明的一技术方案的管单元的制造方法是制造将多根管的端部集束而成的管单元的方法,其中,该管单元的制造方法具备集束步骤,在该集束步骤中,将多根管的端部与呈实心的杆状延伸的辅助构件一起集束。

[0029] 在该管单元的制造方法中,将多根管的端部与呈实心的杆状延伸的辅助构件一起集束。将辅助构件作为管的模拟件而与多根管一起集束。因此,能够抑制集束部变得扁平。

[0030] [17]根据[16]所述的管单元的制造方法,也可以是,集束步骤具有:内套筒外套步骤,在该内套筒外套步骤中,将由热熔融性树脂构成的内套筒外套于多根管的至少一个端部;外套筒外套步骤,在该外套筒外套步骤中,将由热收缩性树脂构成的外套筒外套于多根管的端部和辅助构件;以及加热步骤,其在内套筒外套步骤和外套筒外套步骤之后,在该加热步骤中,对内套筒和外套筒进行加热,使外套筒收缩并且使内套筒熔融。在该管单元的制造方法中,将内套筒外套于多根管的至少一个端部,将外套筒外套于多根管的端部和辅助构件,对内套筒和外套筒进行加热,使外套筒收缩并且使内套筒熔融。由此,多根管的端部和辅助构件由收缩的外套筒聚集,并由内套筒的热熔融性树脂集束。由此,能够容易地集束多根管的端部和辅助构件。

[0031] [18]根据[17]所述的管单元的制造方法,也可以是,在外套筒外套步骤中,在外套筒的内侧,将多根管的端部和辅助构件配置成蜂窝结构。在该管单元的制造方法中,在外套筒的内侧,将多根管的端部和辅助构件配置成蜂窝结构,从而在对内套筒和外套筒进行加热时,能够抑制收缩的外套筒变得扁平。由此,能够抑制集束部变得扁平。

[0032] [19]根据[17]或[18]所述的管单元的制造方法,也可以是,在外套筒外套步骤中,在外套筒的内侧,将多根管的端部和辅助构件配置成正多边形状。在该管单元的制造方法中,在外套筒的内侧,将多根管的端部和辅助构件配置成正多边形状,从而在对内套筒和外套筒进行加热时,能够抑制收缩的外套筒变得扁平。由此,能够抑制集束部变得扁平。

[0033] 发明的效果

[0034] 根据本发明的一技术方案,能够抑制将多根管集束的集束部变得扁平。

附图说明

[0035] 图1是表示第一实施方式的脱气组件的概略剖视图。

[0036] 图2是表示第一实施方式的管单元的概略剖视图。

[0037] 图3是沿图2所示的III-III线的概略剖视图。

[0038] 图4是沿图3所示的IV-IV线的概略剖视图。

[0039] 图5是其他例子的与图3对应的概略剖视图。

[0040] 图6是其他例子的与图3对应的概略剖视图。

[0041] 图7是表示集束部与辅助构件之间的关系的一例的概略剖视图。

[0042] 图8是用于说明管集束方法的图。

[0043] 图9是用于说明管集束方法的图。

[0044] 图10是用于说明管集束方法的图。

[0045] 图11是用于说明管集束方法的图。

[0046] 图12是表示将比较例的管单元连接于连接器后的状态的概略剖视图。

[0047] 图13是表示将其他例子的管单元连接于连接器后的状态的概略剖视图。

[0048] 图14是表示第二实施方式的脱气组件的概略剖视图。

[0049] 图15是表示第二实施方式的管单元的概略剖视图。

[0050] 图16是表示使图15所示的管单元呈直线状延伸的状态的概略剖视图。

具体实施方式

[0051] 以下,参照附图详细地说明实施方式的管单元、脱气组件和管单元的制造方法。在所有附图中,对相同或相当的部分标注相同的附图标记,并省略重复的说明。

[0052] [第一实施方式]

[0053] ＜脱气组件＞

[0054] 图1是表示第一实施方式的脱气组件的概略剖视图。如图1所示,脱气组件1是用于对液体进行脱气的组件。脱气组件1具备利用第一集束部5a和第二集束部5b将多根管2的两端部集束而成的管单元3、以及收纳管单元3的壳体4。

[0055] 在脱气组件1中进行脱气的液体并无特别限定。在将脱气组件1用于液相色谱中的液体的脱气的情况下,作为在脱气组件1中进行脱气的液体,例如使用作为关东化学株式会社的高效液相色谱用溶剂“HIL-SOL”、大量制备液相色谱用溶剂“Presol”等而使用的乙腈等腈类、丙酮等酮类、乙酸乙酯等酯类等的溶剂。

[0056] 管2是使气体透过但不使液体透过的管状的膜。管2的原材料、膜形状、膜形态等没有特别限制。作为管2的原材料,例如能举出聚四氟乙烯(PTFE)、四氟乙烯-全氟烷基乙烯基

醚共聚物(PFA)、四氟乙烯-六氟丙烯共聚物(FEP)、四氟乙烯-乙烯共聚物(乙烯共聚树脂)(ETFE)、聚三氟氯乙烯(PCTFE)、无定形含氟聚合物(非晶性氟树脂;AF)、聚偏二氟乙烯(PVDF)等氟树脂、聚丙烯(PP)、聚甲基戊烯(PMP)、有机硅、聚酰亚胺、聚酰胺。作为无定形含氟聚合物,例如能举出特氟龙(注册商标)AF。

[0057] 在脱气组件1中,通过多根管2将壳体4内分为多根管2各自的内部空间A1、以及多根管2的外部空间A2这两个区域(参照图4)。本实施方式的脱气组件1是内部灌注型的脱气组件,内部空间A1是供给液体的区域,外部空间A2是吸气(减压)的区域。在脱气组件1中,向多根管2各自的内部空间A1供给液体,并且对多根管2的外部空间A2进行吸气(减压),从而对液体进行脱气。不过,脱气组件1也可以是外部灌注型的脱气组件。在脱气组件1为外部灌注型的脱气组件的情况下,内部空间A1是吸气(减压)的区域,外部空间A2是供给液体的区域。在外部灌注型的脱气组件1中,向多根管2的外部空间A2供给液体,并且对多根管2各自的内部空间A1进行吸气(脱气),从而对液体进行脱气。

[0058] 壳体4具备壳体主体11、盖部12、第一连接器13和第二连接器14。

[0059] 壳体主体11是在一个端面具有开口的容器。壳体主体11例如形成为圆筒状。盖部12是被气密地接合于壳体主体11而将壳体主体11的开口封堵的盖。壳体主体11与盖部12之间的接合例如能够通过熔接、螺合、嵌合等来进行。若不存在制造上的问题,则也可以使壳体4不分为壳体主体11和盖部12而一体地形成。

[0060] 在盖部12,气密地连接有第一连接器13和第二连接器14。第一连接器13和第二连接器14相对于盖部12的连接例如能够通过熔接、螺合、嵌合等来进行。

[0061] 第一连接器13与管单元3的第一集束部5a连接。在第一连接器13形成有内部空间用第一通孔15,该内部空间用第一通孔15与多根管2各自的内部空间A1连通且贯通壳体4的内外。第一集束部5a在插入内部空间用第一通孔15的状态下与第一连接器13连接。第一连接器13与第一集束部5a的连接例如能够通过熔接、螺合、嵌合等来进行。第一连接器13与第一管18接合,该第一管18经由内部空间用第一通孔15与多根管2各自的内部空间A1连通。第一连接器13与第一管18之间的接合例如能够通过熔接、螺合、嵌合等来进行。

[0062] 第二连接器14与管单元3的第二集束部5b连接。在第二连接器14形成有内部空间用第二通孔16,该内部空间用第二通孔16与多根管2各自的内部空间A1连通且贯通壳体4的内外。第二集束部5b在插入内部空间用第二通孔16的状态下与第二连接器14连接。第二连接器14与第二集束部5b的连接例如能够通过熔接、螺合、嵌合等来进行。第二连接器14与第二管19接合,该第二管19经由内部空间用第一通孔15与多根管2各自的内部空间A1连通。第一连接器13与第二管19之间的接合例如能够通过熔接、螺合、嵌合等来进行。

[0063] 在壳体主体11形成有贯通壳体4的内外的外部空间用通孔20。外部空间用通孔20与壳体4内的多根管2的外部空间A2连通。壳体主体11与第三管21接合,该第三管21经由外部空间用通孔20与壳体4内的多根管2的外部空间A2连通。因此,通过将抽吸泵(未图示)连接于第三管21并使抽吸泵工作,从而能够对壳体4内的多根管2的外部空间A2进行减压。壳体主体11与第三管21之间的接合例如能够通过熔接、螺合、嵌合等来进行。

[0064] ＜管单元＞

[0065] 参照图2～图4详细地说明管单元3。

[0066] 图2是表示第一实施方式的管单元的概略立体图,图3是沿图2所示的III-III线的

概略剖视图。图4是沿图3所示的IV-IV线的概略剖视图。如图2～图4所示,管单元3具备:多根管2;第一集束部5a,其对作为多根管2的一侧的端部的第一端部2a进行集束;第二集束部5b,其对作为多根管2的另一侧的端部的第二端部2b进行集束;以及1个或多个辅助构件6,其呈实心的杆状延伸并与多根管2一起分别被第一集束部5a和第二集束部5b集束。

[0067] 第一集束部5a位于管单元3的一侧的端部,且与壳体4的第一连接器13连接。第二集束部5b位于管单元3的另一侧的端部,且与壳体4的第二连接器14连接。第一集束部5a和第二集束部5b为彼此相同的结构,因此,以下,除了特别分开说明的情况以外,将第一集束部5a和第二集束部5b统一为集束部5进行说明。同样地,第一端部2a和第二端部2b为彼此相同的结构,因此,以下,除了特别分开说明的情况以外,将第一端部2a和第二端部2b统一为端部2c进行说明。不过,它们也可以是互不相同的结构。将集束部5的两端面中的位于管单元3的顶端的端面称作第一端面5c,将位于与管单元3的顶端相反的一侧的端面称作第二端面5d。

[0068] 集束部5以包围多根管2的端部2c和辅助构件6的方式将多根管2的端部2c和辅助构件6集束。集束部5具备:外筒7,其外套于多根管2的端部2c和辅助构件6;以及密封部8,其填充于多根管2的端部2c、辅助构件6以及外筒7之间。

[0069] 外筒7形成为大致圆筒状,构成集束部5的最外层。外筒7是与壳体4的第一连接器13或第二连接器14连接的部位。作为外筒7的原材料,优选为热塑性树脂,更优选为熔融温度比密封部8的熔融温度高的热塑性树脂,进一步优选为耐化学药品性和耐溶剂性优异且熔融温度比密封部8的熔融温度高的热塑性树脂。作为这样的外筒7的原材料,例如能举出PFA、PTFE等氟树脂。

[0070] 密封部8对多根管2的端部2c和辅助构件6进行集束,并且将多根管2的端部2c、辅助构件6以及外筒7之间密封。密封部8不填充于多根管2各自的内部空间A1,而是填充于多根管2的端部2c与辅助构件6之间、多根管2的端部2c以及辅助构件6与外筒7之间。因此,仅多根管2各自的内部空间A1自集束部5的第一端面5c开放。通过在多根管2的端部2c与辅助构件6之间填充密封部8,从而多根管2的端部2c与辅助构件6相互分离开。作为密封部8的原材料,优选为热塑性树脂,更优选为熔融温度比外筒7和管2(端部2c)所使用的原材料(热塑性树脂)的熔融温度低的热塑性树脂,进一步优选为耐化学药品性和耐溶剂性优异且熔融温度比外筒7和管2(端部2c)所使用的原材料(热塑性树脂)的熔融温度低的热塑性树脂。作为这样的密封部8的原材料,例如能举出FEP、PFA等氟树脂。

[0071] 例如,如后所述,集束部5通过如下方式而形成:对成为密封部8的内套筒32(参照图9和图10)进行加热熔融,并且对成为外筒7的外套筒33(参照图10和图11)进行加热收缩。集束部5在形成时被加热,从而在内包多根管2的端部2c和辅助构件6的同时进行收缩,对多根管2的端部2c和辅助构件6进行集束。因此,密封部8的熔点比多根管2、辅助构件6和外筒7的熔点高。

[0072] 辅助构件6是作为管2的模拟件而与多根管2一起被集束部5(第一集束部5a或第二集束部5b)集束的构件。在本实施方式中,被第一集束部5a集束的辅助构件6和被第二集束部5b集束的辅助构件6是彼此独立的构件。辅助构件6未从第一集束部5a延伸至第二集束部5b。

[0073] 另外,集束部5由于要与壳体4的第一连接器13或第二连接器14连接,因此优选不

扁平。集束部5不扁平的含义包括以下情况:在集束部5与第一连接器13或第二连接器14连接时,以在集束部5与第一连接器13或第二连接器14之间不产生间隙的程度扁平。然而,如上述那样,在形成集束部5时,成为外筒7的外套筒33在内包多根管2的端部2c和辅助构件6的同时进行收缩。因此,在不具备辅助构件6的情况下,根据多根管2的根数的不同,存在集束部5扁平而容易在集束部5与第一连接器13或第二连接器14之间产生间隙的情形。例如,在管2为两根的情况下,集束部5会显著扁平,容易在集束部5与第一连接器13或第二连接器14之间产生较大的间隙。

[0074] 因此,在本实施方式中,辅助构件6作为管2的模拟件,与多根管2一起被集束部5集束。为了能够抑制在形成集束部5时集束部5变得扁平,设为具备作为管2的模拟件的辅助构件6的结构。

[0075] 与多根管2一起被集束部5集束的辅助构件6的数量没有特别限定,能够根据被集束部5集束的管2的根数适当选择,以便能够抑制集束部5变得扁平。被集束部5集束的多根管2和辅助构件6的配置没有特别限定,能够根据被集束部5集束的管2的根数适当选择,以便能够抑制集束部5变得扁平。

[0076] 例如,从抑制集束部5变得扁平的观点出发,多根管2的端部2c和辅助构件6优选配置成蜂窝结构。多根管2的端部2c和辅助构件6配置成蜂窝结构是指,如图3所例示那样,在无间隙地排列的各正六边形的任意位置配置多根管2的端部2c和辅助构件6中的任一者。在该情况下,被集束部5集束的管2的端部2c和辅助构件6的总数例如能够为7根、19根等。图3示出6根管2的端部2c和1根辅助构件6被集束部5集束而将多根管2的端部2c和辅助构件6配置成蜂窝结构的例子。图5示出15根管2的端部2c和4根辅助构件6被集束部5集束而将多根管2的端部2c和辅助构件6配置成蜂窝结构的例子。图5是其他例子的与图3对应的概略剖视图。

[0077] 例如,从抑制集束部5变得扁平的观点出发,多根管2的端部2c和辅助构件6优选配置成正多边形状。多根管2的端部2c和辅助构件6配置成正多边形状是指,如图3所例示那样,以使多根管2的端部2c和辅助构件6的整体的外形成为正多边形状的方式配置多根管2的端部2c和辅助构件6。作为该正多边形状,例如,能够设为正三角形状、正四边形状、正五边形状、正六边形状、正八边形状等。在该情况下,被集束部5集束的管2的端部2c和辅助构件6的总数例如能够设为3根、7根、19根等。图6示出两根管2的端部2c和1根辅助构件6被集束部5集束而将多根管2的端部2c和辅助构件6配置成正三角形状的例子。图6是其他例子的与图3对应的概略剖视图。图3示出6根管2的端部2c和1根辅助构件6被集束部5集束而将多根管2的端部2c和辅助构件6配置成正六边形状的例子。图5示出15根管2的端部2c和4根辅助构件6被集束部5集束而将多根管2的端部2c和辅助构件6配置成正六边形状的例子。

[0078] 对于辅助构件6,从作为管2的模拟件而适当地发挥功能的观点出发,优选与管2同样地具有圆形的外周面。在该情况下,辅助构件6的外径D1例如优选为多根管2各自的外径D2的50％以上且150％以下,更优选为70％以上且120％以下。辅助构件6的外径D1能够根据壳体4或管2的形状或长度适当调整。

[0079] 只要辅助构件6与多根管2一起被集束部5集束,辅助构件6的长度和集束部5内的辅助构件6的位置就没有特别限定。例如,如图4所示,辅助构件6的两端也可以位于集束部5的第一端面5c和第二端面5d而从集束部5暴露。如图7的(a)所示的例子那样,辅助构件6的

一侧的顶端可以位于集束部5的第一端面5c而从集束部5暴露。集束部5的另一侧的顶端可以从集束部5的第二端面5d突出。如图7的(b)所示的例子那样,辅助构件6的一侧的顶端可以位于集束部5的第一端面5c而从集束部5暴露。集束部5的另一侧的顶端可以位于从集束部5的第二端面5d后退的位置而埋设于集束部5。如图7的(c)所示的例子那样,辅助构件6的一侧的顶端可以位于从集束部5的第一端面5c后退的位置而埋设于集束部5。辅助构件6的另一侧的顶端可以位于集束部5的第二端面5d而从集束部5暴露。如图7的(d)所示的例子那样,辅助构件6的两端可以自集束部5的第一端面5c和第二端面5d后退而埋设于集束部5。图7的(a)、图7的(b)、图7的(c)和图7的(d)是表示集束部与辅助构件之间的关系的一例的概略剖视图。

[0080] 作为辅助构件6的原材料,例如,优选具有耐化学药品性、耐溶剂性的材料。作为这样的辅助构件6的原材料,例如,能举出氧化锆、氧化铝等陶瓷、不锈钢等金属(SUS316等不锈钢、涂布有氟树脂的不锈钢等)。作为辅助构件6的原材料,也可以是熔融温度比构成密封部8的原材料的熔融温度高的热塑性树脂或热固性树脂的固化物等树脂材料。作为这样的辅助构件6的树脂材料,例如能举出聚酰胺、聚酰亚胺、聚醚醚酮(PEEK)、聚苯硫醚(PPS)、ETFE、FEP、PFA、PTFE。

[0081] 如图1所示,在脱气组件1中,在多根管2被卷成圆形的状态下,第一集束部5a以及第二集束部5b与第一连接器13以及第二连接器14连接。多根管2的匝数没有特别限定,根据所要求的脱气性能适当选择。为了保持多根管2被卷成圆形的状态,也可以利用夹具等使被卷成圆形的部分成束。使被卷成圆形的部分成束的部位可以是1处,也可以是多处。

[0082] 在使用这样构成的脱气组件1对液体进行脱气的情况下,在利用连接于第三管21的抽吸泵对壳体4内的多根管2的外部空间A2进行吸气(减压)的同时,向第一管18供给液体,并且自第二管19排出液体。于是,供给至第一管18的液体经由第一连接器13的内部空间用第一通孔15向多根管2各自的内部空间A1供给。此时,由于壳体4内的多根管2的外部空间A2成为减压的状态,因此,在液体通过多根管2各自的内部空间A1时,液体的溶解气体和气泡分别透过多根管2而被向壳体4内的多根管2的外部空间A2引入。由此,进行液体的脱气。脱气后的液体经由第二连接器14的内部空间用第二通孔16向第二管19排出。液体也可以自第二管19供给而自第一管18排出。

[0083] <管单元的制造方法>

[0084] 说明管单元3的制造方法的一例。

[0085] 在本实施方式的管单元3的制造方法中,进行内套筒外套步骤、外套筒外套步骤和加热步骤。内套筒外套步骤、外套筒外套步骤和加热步骤是对多根管2的端部进行集束的集束步骤。以下,以按照内套筒外套步骤、外套筒外套步骤和加热步骤的顺序进行的情况进行说明,但这些步骤也可以按照任意顺序进行。

[0086] 如图8所示,在内套筒外套步骤中,准备多根管2和辅助构件6。如图9所示,在内套筒外套步骤中,将由热熔融性树脂构成的内套筒32分别外套于多根管2的端部2c和辅助构件6。内套筒32通过被加热熔融而成为密封部8。形成内套筒32的热熔融性树脂是在被加热至熔点以上时熔融而具有流动性的树脂。该热熔融性树脂优选为在被加热至熔点附近时收缩并在被加热为熔点以上时熔融的树脂。该热熔融性树脂的熔点优选比多根管2和辅助构件6的熔点低,另外,优选比多根管2和辅助构件6的分解温度低。该热熔融性树脂能够设为

与密封部8相同的树脂。内套筒32的内周长为多根管2和辅助构件6的外周长以上，优选为比多根管2和辅助构件6的外周长大。

[0087] 在内套筒外套步骤中，接下来，对内套筒32进行加热来使其收缩，将内套筒32临时固定于多根管2的端部2c和辅助构件6。用于内套筒32的临时固定的加热温度为内套筒32的熔点以下，优选为小于内套筒32的熔点。由此，能够抑制内套筒32从多根管2的端部2c和辅助构件6脱落的情况。不过，在内套筒32的脱落不成问题的情况下，也可以不为了内套筒32的临时固定而对内套筒32进行加热收缩。

[0088] 如图10所示，在外套筒外套步骤中，将由热收缩性树脂构成的外套筒33外套于使多根管2和辅助构件6成束的管束31的端部。外套筒33通过被加热收缩而成为外筒7。形成外套筒33的热收缩性树脂是在被加热至熔点附近时收缩并在被加热为熔点以上时熔融而具有流动性的树脂。该热收缩性树脂的熔点比形成内套筒32的热熔融性树脂的熔点高。该热收缩性树脂的熔点优选比多根管2的熔点低，另外，优选比多根管2的分解温度低。该热收缩性树脂能够设为与外筒7相同的树脂。外套筒33的内周长优选为管束31的外周长以上。

[0089] 在外套筒外套步骤中，在外套筒33的内侧，将多根管2的端部2c和辅助构件6配置成蜂窝结构。或者，在外套筒外套步骤中，在外套筒33的内侧，将多根管2的端部2c和辅助构件6配置成正多边形状。

[0090] 如图11所示，在加热步骤中，对内套筒32和外套筒33进行加热，使外套筒33收缩并且使内套筒32熔融。在加热步骤中，以比内套筒32的热熔融性树脂的熔点高且比外套筒33的热收缩性树脂的熔点低的温度对内套筒32和外套筒33进行加热。于是，外套筒33进行收缩，从而使多根管2的端部2c、辅助构件6以及与外套筒33之间的间隔变窄。内套筒32的热熔融性树脂熔融而流动，对多根管2的端部2c、辅助构件6以及外套筒33之间进行密封。此时，通过对内套筒32的壁厚等进行调整，从而能够适当地对多根管2的端部2c、辅助构件6以及外套筒33之间进行密封。在上述构件之间的区域较大的情况下，使内套筒32的壁厚变厚。在仅凭内套筒32的热熔融性树脂，树脂量不足而无法对上述构件之间进行密封的情况下，能够通过配置多层内套筒32或追加配置与内套筒32相同的热熔融性树脂的部件，从而对上述构件之间进行密封。

[0091] 从抑制外套筒33从管束31脱落的观点出发，也可以在进行加热步骤之前，对外套筒33进行加热而使其稍微收缩，从而将外套筒33临时固定于管束31。在该情况下，外套筒33的加热温度为外套筒33的熔点以下，优选为小于外套筒33的熔点。不过，在外套筒33的脱落不成问题的情况下，也可以不为了外套筒33的临时固定而对外套筒33进行加热收缩。

[0092] 由此，完成多根管2的端部2c和辅助构件6被集束部5集束而成的管单元3。

[0093] 图12是表示将比较例的管单元连接于连接器后的状态的概略剖视图。图13是表示将其他例子的管单元连接于连接器后的状态的概略剖视图。

[0094] 如图12所示，比较例的管单元103不具备辅助构件，利用集束部5，仅对两根管2的端部2c进行集束。因此，在形成集束部5时，成为外筒7的外套筒33在内包两根管2的端部2c的同时进行收缩，因而集束部5显著扁平，容易在集束部5与第一连接器13或第二连接器14之间产生较大的间隙。

[0095] 与此相对，如图13所示，在其他例子的管单元3中，利用集束部5，对两根管2和1根辅助构件6进行集束，两根管2和1根辅助构件6配置成蜂窝结构，并且配置成正三角形状。因

此,在形成集束部5时,即使成为外筒7的外套筒33在内包两根管2的端部2c和辅助构件6的同时进行收缩,集束部5也不易扁平,不易在集束部5与第一连接器13或第二连接器14之间产生间隙。

[0096] 如此,在本实施方式的管单元3中,呈实心的杆状延伸的辅助构件6与多根管2的端部2c一起被集束部5集束。辅助构件6作为管2的模拟件,与多根管2的端部2c一起被集束部5集束。因此,即使管2的根数较少,也容易将集束部5形成为圆形形状。由此,能够抑制集束部5变得扁平。

[0097] 在该管单元3中,具备多个辅助构件6,从而在若辅助构件6为1根则无法充分地抑制集束部5的扁平的情况下,也能够充分地抑制集束部5的扁平。

[0098] 在该管单元3中,将多根管2的端部2c和辅助构件6配置成蜂窝结构,从而能够抑制集束部5变得扁平。

[0099] 在该管单元3中,将多根管2的端部2c和辅助构件6配置成正多边形状,从而能够抑制集束部5变得扁平。

[0100] 在该管单元3中,辅助构件6具有圆形的外周面,辅助构件6的外径为多根管2各自的外径的50%以上且150%以下、或者70%以上且120%以下,从而能够将辅助构件6适当地用作管2的模拟件。

[0101] 在该管单元3中,在多根管2的端部2c、辅助构件6以及外筒7之间填充有密封部8,从而能够抑制如下情况:在从集束部5的第一端面5c供给液体和气体等流体时,该流体向多根管2的端部2c、辅助构件6以及外筒7之间泄漏。

[0102] 在该管单元3中,密封部8的熔点比多根管2、辅助构件6以及外筒7的熔点低。由此,在制造管单元3时,以比密封部8的熔点高且比多根管2、辅助构件6和外筒7的熔点低的温度进行加热,从而能够在不使多根管2、辅助构件6以及外筒7熔融的情况下使密封部8熔融。由此,能够在适当地维持外筒7外套于多根管2和辅助构件6的状态的同时,将密封部8适当地填充于多根管2、辅助构件6以及外筒7之间。

[0103] 在该管单元3中,多根管2的端部2c和辅助构件6相互分离开,从而成为多根管2的端部2c和辅助构件6被密封部8覆盖的状态。由此,能够进一步抑制流体自多根管2的端部2c和辅助构件6的界面泄漏的情况。

[0104] 在该管单元3中,多根管2含有氟树脂,从而能够提高耐化学药品性。

[0105] 在本实施方式的脱气组件1中,在从外部空间用通孔20进行吸气的同时向内部空间用第一通孔15供给液体,从而对供给至脱气组件1的液体进行脱气。由于在内部空间用第一通孔15和内部空间用第二通孔16连接有上述的管单元3的集束部5,因此能够抑制在集束部5与壳体4之间产生间隙。

[0106] 在该脱气组件1中,管单元3的集束部5连接于形成有内部空间用第一通孔15的第一连接器13以及形成有内部空间用第二通孔16的第二连接器14,从而能够在抑制在集束部5与第一连接器13以及第二连接器14之间产生间隙的同时,容易地进行集束部5与壳体4的连接。

[0107] 在该脱气组件1中,多根管2被卷成圆形,从而即使壳体4较小,也能够充分地确保多根管2的长度。因此,例如,在使用气体透过性能较低的多根管2的情况下,也能够获得较高的脱气性能。

[0108] 在本实施方式的管单元的制造方法中,将多根管2的端部2c与呈实心的杆状延伸的辅助构件6一起集束。将辅助构件6作为管2的模拟件而与多根管2一起集束。因此,即使管2的根数较少,也能够抑制集束部5变得扁平。

[0109] 在该管单元的制造方法中,将内套筒32分别外套于多根管2的端部2c和辅助构件6,将外套筒33外套于多根管2的端部2c和辅助构件6,对内套筒32和外套筒33进行加热,使外套筒33收缩并且使内套筒32熔融。由此,多根管2的端部2c和辅助构件6由收缩的外套筒33聚集,并由内套筒32的热熔融性树脂集束。由此,能够容易地集束多根管2的端部2c和辅助构件6。

[0110] 在该管单元的制造方法中,在外套筒33的内侧,将多根管2的端部2c和辅助构件6配置成蜂窝结构,或者将多根管2的端部2c和辅助构件6配置成正多边形状,从而在对内套筒32和外套筒33进行加热时,能够抑制收缩的外套筒33变得扁平。由此,能够抑制集束部5变得扁平。

[0111] [第二实施方式]

[0112] 说明第二实施方式。第二实施方式的脱气组件和管单元基本上与第一实施方式的脱气组件和管单元相同,在辅助构件从第一集束部延伸至第二集束部这点上与第一实施方式的脱气组件和管单元不同。因此,以下,仅说明与第一实施方式的脱气组件和管单元不同的事项,省略与第一实施方式的脱气组件和管单元相同的事项的说明。

[0113] 图14是表示第二实施方式的脱气组件的概略剖视图。如图14所示,第二实施方式的脱气组件1A具备将多根管2的两端部利用第一集束部5a和第二集束部5b集束而成的管单元3A、以及收纳管单元3A的壳体4。

[0114] 图15是表示第二实施方式的管单元的概略剖视图。图16是表示使图15所示的管单元呈直线状延伸的状态的概略剖视图。如图15和图16所示,第二实施方式的管单元3A具备:多根管2;第一集束部5a,其对多根管2的第一端部2a进行集束;第二集束部5b,其对多根管2的第二端部2b进行集束;以及1个或多个辅助构件6A,其呈实心的杆状延伸并与多根管2一起被第一集束部5a和第二集束部5b集束。

[0115] 与第一实施方式的辅助构件6同样地,辅助构件6A是作为管2的模拟件而与多根管2一起被第一集束部5a和第二集束部5b集束的构件。与第一实施方式的辅助构件6不同,辅助构件6A从第一集束部5a延伸至第二集束部5b。辅助构件6A的一侧的端部与多根管2的第一端部2a一起被第一集束部5a集束,辅助构件6A的另一侧的端部与多根管2的第二端部2b一起被第二集束部5b集束。

[0116] 另外,当为了收纳于壳体4等而将多根管2弯曲或卷成圆形时,多根管2中的一部分或全部有可能折断。并且,多根管2各自的壁厚越薄,多根管2各自的直径越小,多根管2的根数越少,则多根管2中的一部分或全部越容易折断。

[0117] 因此,在本实施方式中,为了在将多根管2弯曲或卷成圆形时抑制多根管2中的一部分或全部折断,使辅助构件6A从第一集束部5a延伸至第二集束部5b,使辅助构件6A还作为多根管2的引导构件或加强构件发挥功能。

[0118] 辅助构件6A与多根管2一起卷成圆形。辅助构件6A的长度没有特别限定,但从使辅助构件6A沿着多根管2的观点出发,辅助构件6A的从第一集束部5a到第二集束部5b的长度L1例如优选为多根管2的从第一集束部5a到第二集束部5b的长度L2的95%以上且105%以

下,更优选为99%以上且101%以下。

[0119] 辅助构件6A的弯曲强度没有特别限定。从在将多根管2弯曲或卷成圆形时抑制多根管2中的一部分或全部折断的观点出发,辅助构件6A的弯曲强度优选比多根管2各自的弯曲强度高。辅助构件6A的压曲载荷优选比多根管2各自的压曲载荷大。

[0120] 辅助构件6A的根数、辅助构件6A的外径、第一集束部5a和第二集束部5b处的配置等能够与第一实施方式的辅助构件6相同。管单元3A的制造方法能够与第一实施方式的管单元3的制造方法相同。

[0121] 如此,在本实施方式的管单元3A中,辅助构件6A从第一集束部5a延伸至第二集束部5b,从而在将多根管2弯曲或卷成圆形时,辅助构件6成为多根管2的引导构件或加强构件。由此,在将多根管2弯曲或卷成圆形时,能够抑制多根管2中的一部分或全部折断。

[0122] 在该管单元3A中,辅助构件6A的弯曲强度比多根管2各自的弯曲强度高,从而在将多根管2弯曲或卷成圆形时,能够进一步抑制多根管2中的一部分或全部折断。

[0123] 在该管单元3A中,辅助构件6A的从第一集束部5a到第二集束部5b的长度L1为多根管2的从第一集束部5a到第二集束部5b的长度L2的95%以上且105%以下、或者99%以上且101%以下,从而能够使辅助构件6A沿着多根管2的大致整个区域延伸。由此,在将多根管2弯曲或卷成圆形时,能够进一步抑制多根管2中的一部分或全部折断。

[0124] 以上,说明了本公开的实施方式,但本公开不限定于上述实施方式。

[0125] 例如,在上述本实施方式中,脱气组件设为内部灌注型,在从外部空间用通孔20进行吸气的同时,使液体从内部空间用第一通孔15向内部空间用第二通孔16流动,从而对液体进行脱气。然而,也可以将脱气组件设为外部灌注型。在该情况下,例如,也可以设为,形成外部空间用第一通孔和外部空间用第二通孔这两个通孔来作为外部空间用通孔,形成一个通孔来作为内部空间用通孔,在从内部空间用通孔进行吸气的同时,使液体从外部空间用第一通孔向内部空间用第二通孔流动,从而对液体进行脱气。

[0126] 在上述实施方式中,说明为将内套筒32分别外套于多根管2的端部2c和辅助构件6。然而,也可以设为,将内套筒32外套于多根管2的至少一个端部2c。

[0127] 在上述实施方式中,说明为壳体4具备第一连接器13和第二连接器14,且管单元3的第一集束部5a以及第二集束部5b与壳体4的第一连接器13以及第二连接器14连接。然而,也可以设为,壳体不具备连接器,管单元3的第一集束部5a以及第二集束部5b与壳体直接连接。也可以设为,在管单元3的第一集束部5a以及第二集束部5b安装圆筒状的配件,并经由该配件将管单元3的第一集束部5a以及第二集束部5b连接于壳体4的第一连接器13以及第二连接器14。在该情况下,集束部扁平的情况下的壳体与集束部之间的间隙例如会产生在集束部与配件之间或配件与连接器之间。

[0128] 附图标记说明

[0129] 1、脱气组件;1A、脱气组件;2、管;2a、第一端部;2b、第二端部;2c、端部;3、管单元;3A、管单元;4、壳体;5、集束部;5a、第一集束部;5b、第二集束部;5c、第一端面;5d、第二端面;6、辅助构件;6A、辅助构件;7、外筒;8、密封部;11、壳体主体;12、盖部;13、第一连接器;14、第二连接器;15、内部空间用第一通孔(内部空间用通孔);16、内部空间用第二通孔(内部空间用通孔);18、第一管;19、第二管;20、外部空间用通孔;21、第三管;31、管束;32、内套筒;33、外套筒;103、管单元;A1、内部空间;A2、外部空间;D1、外径;D2、外径。

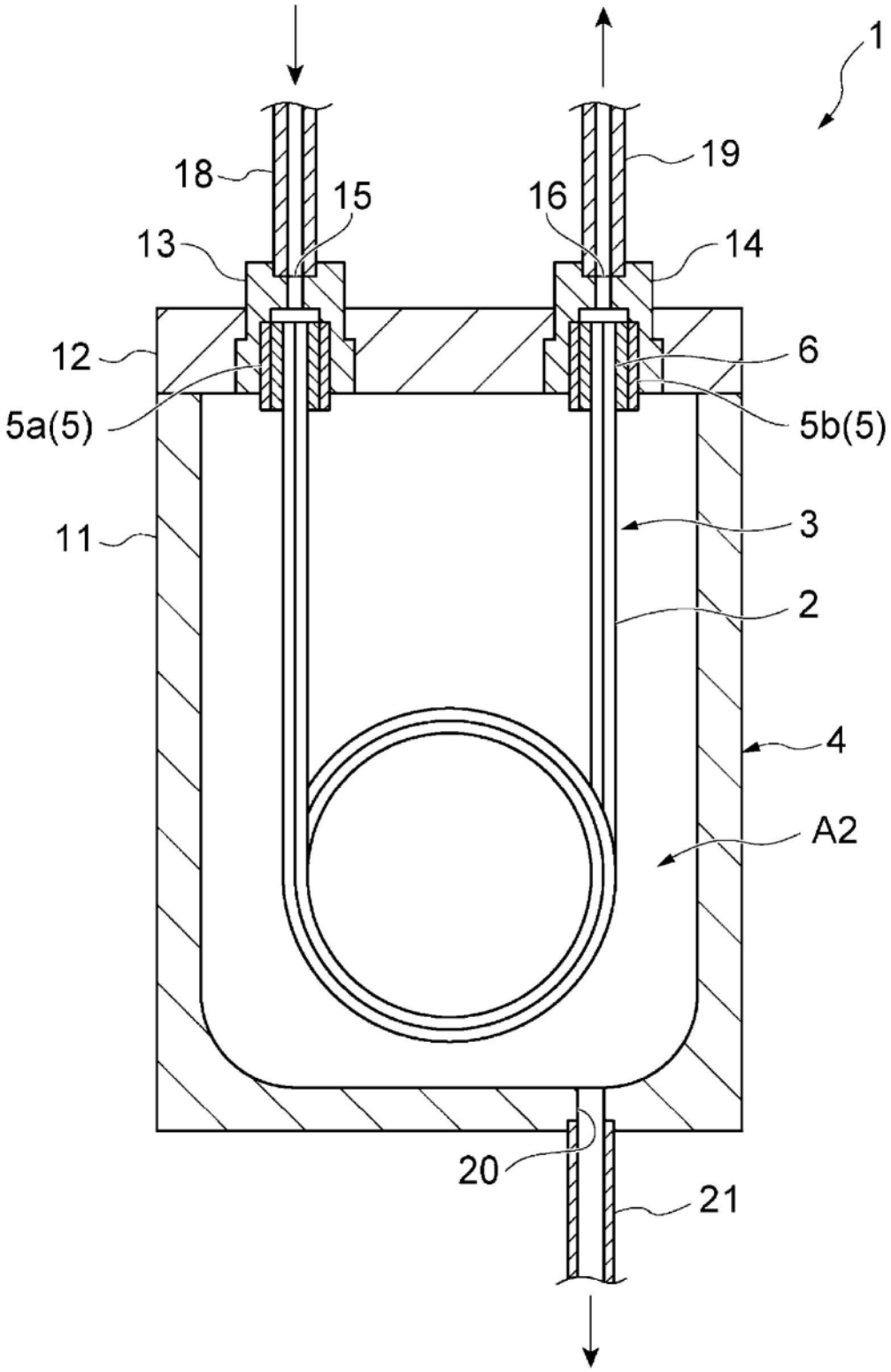


图1

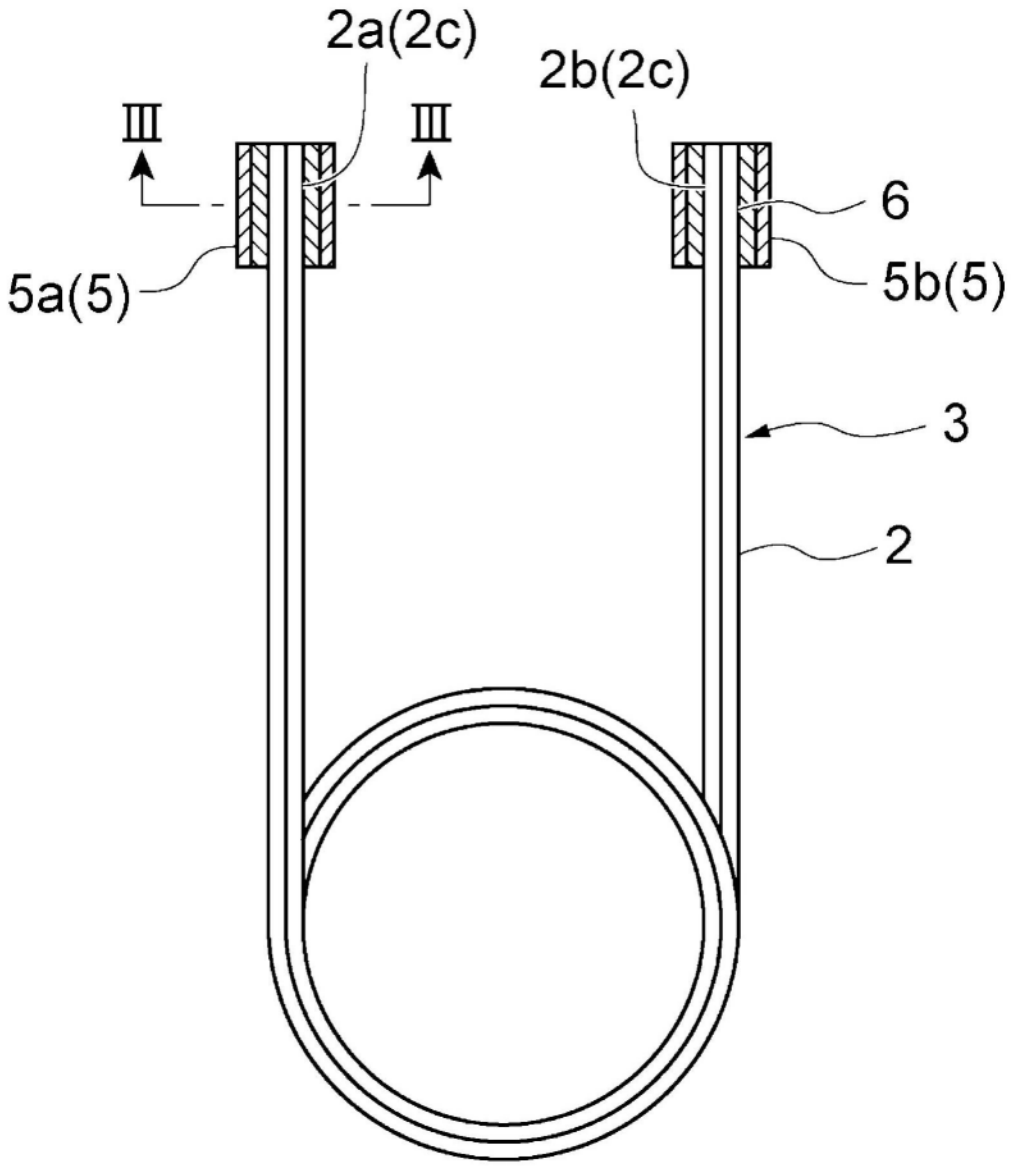


图2

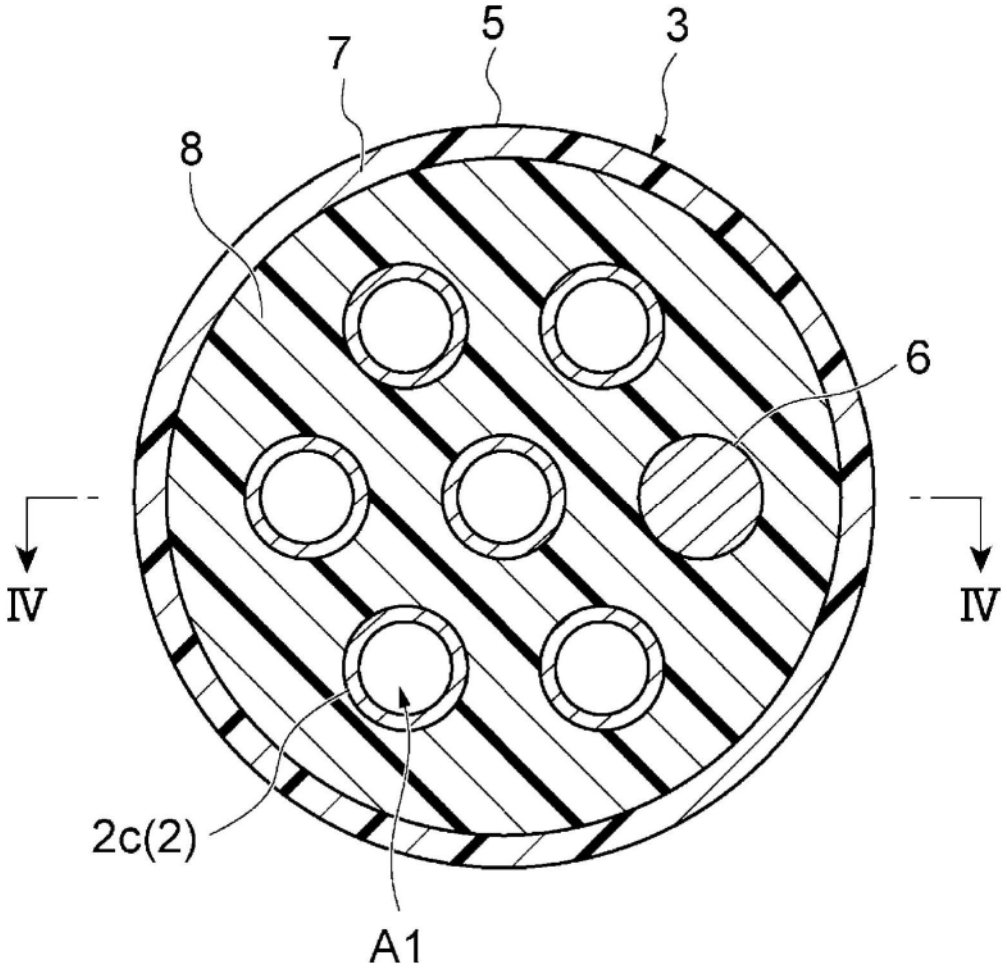


图3

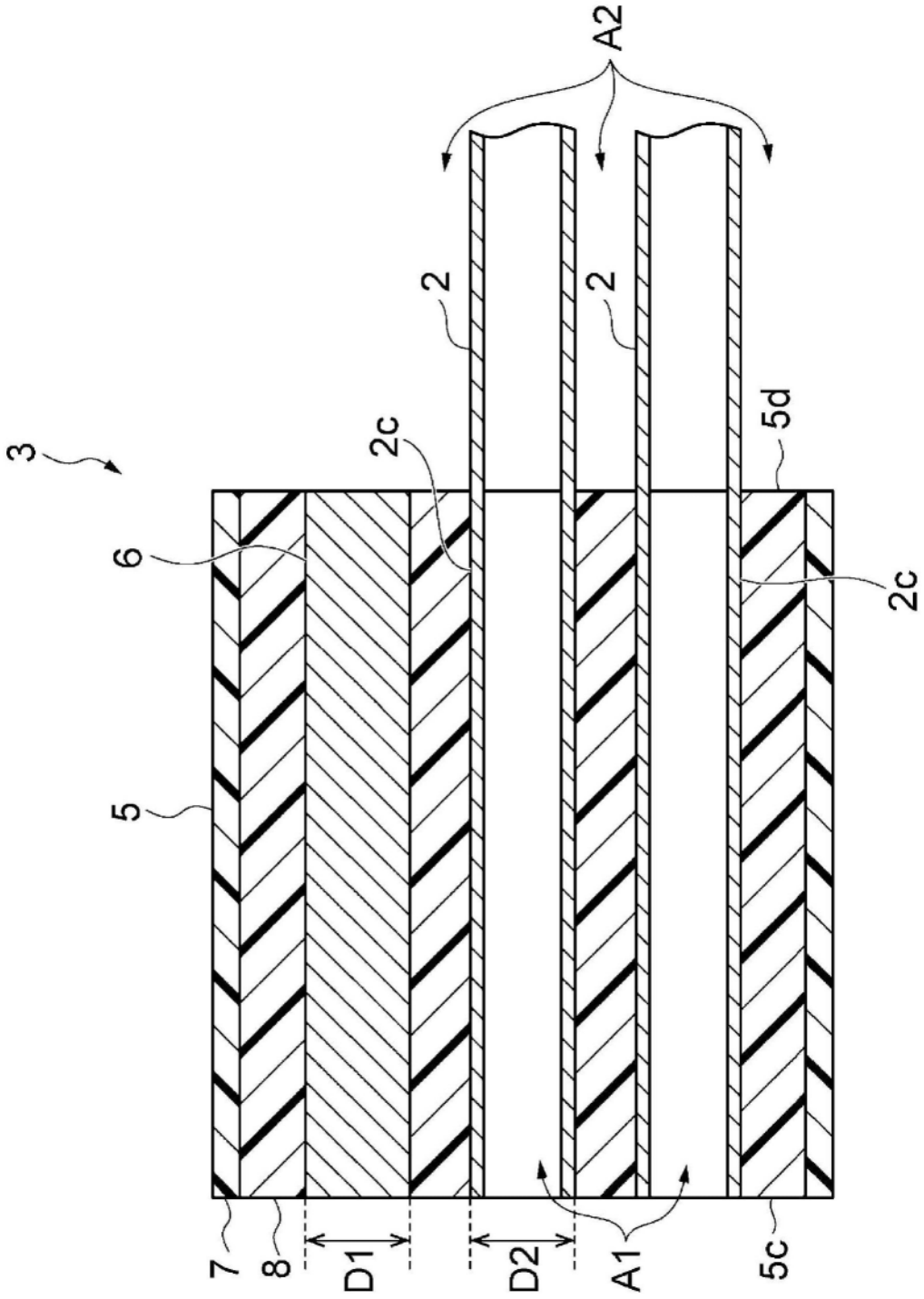


图4

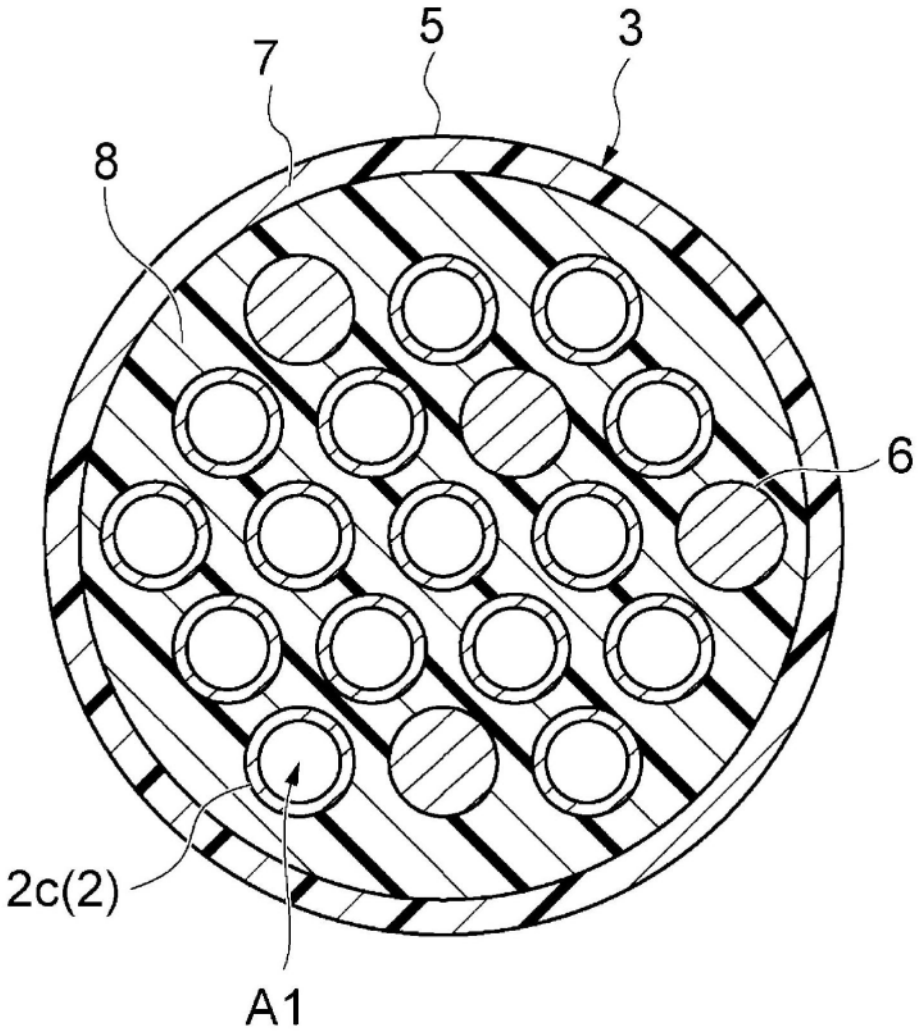


图5

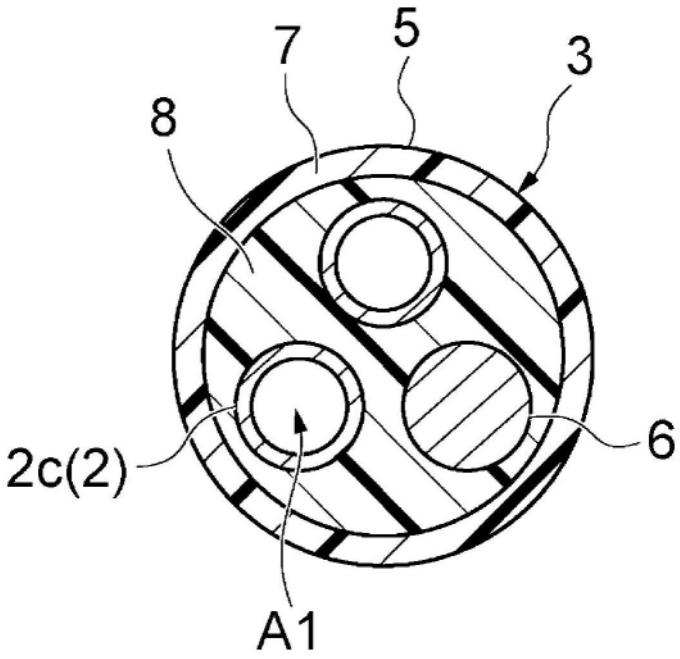


图6

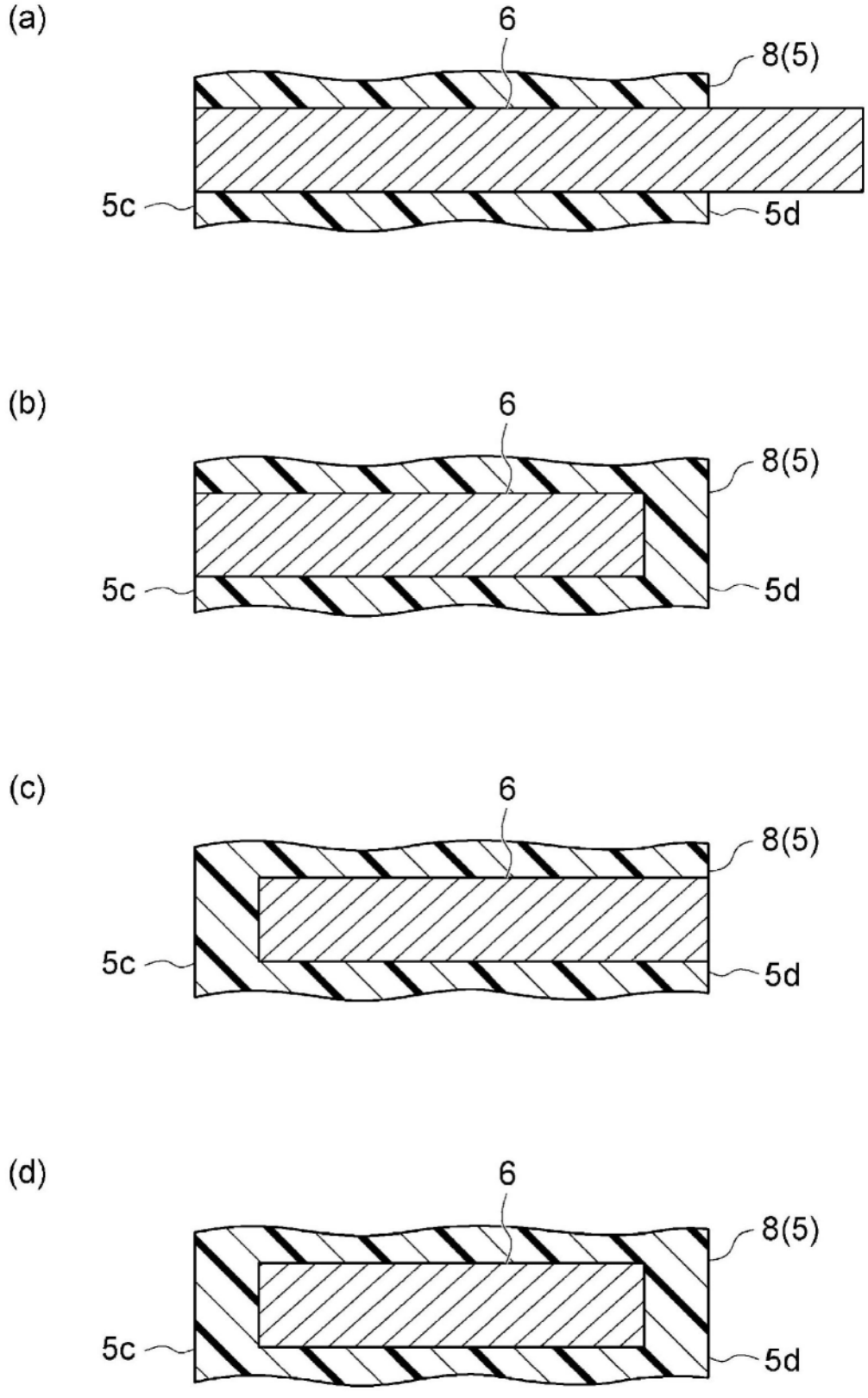


图7

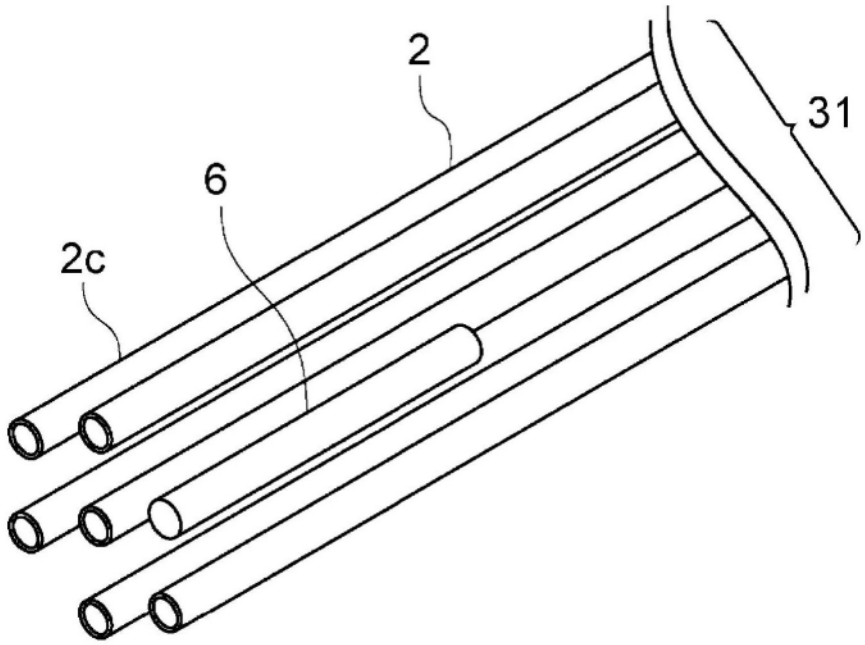


图8

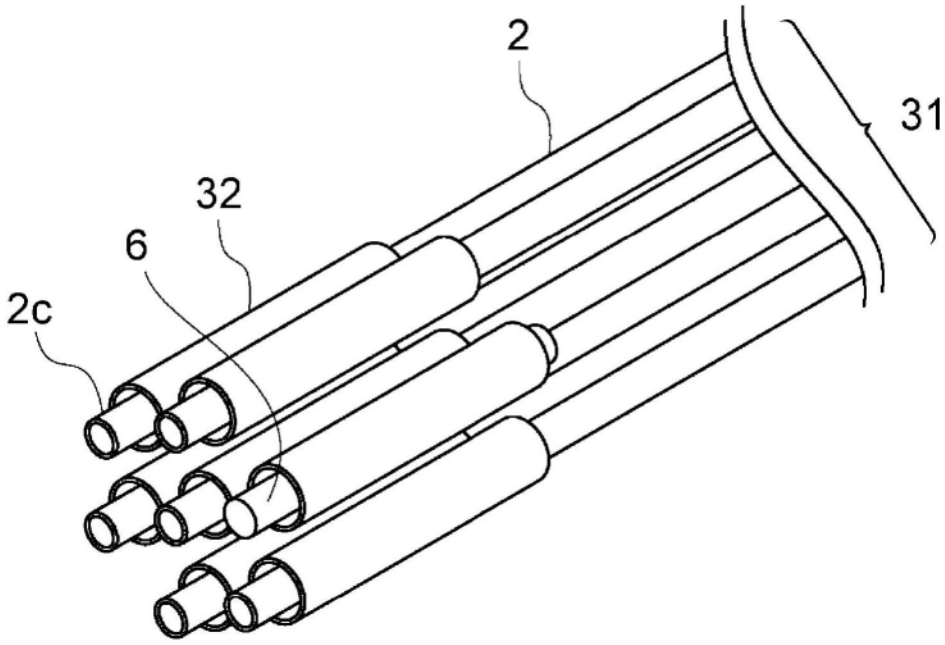


图9

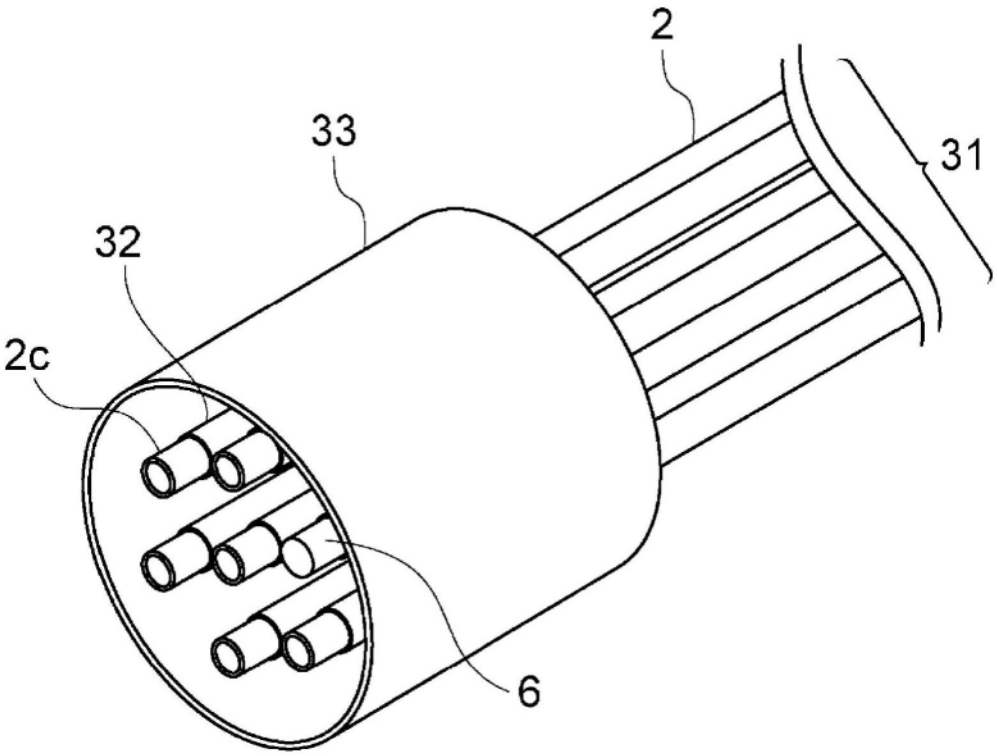


图10

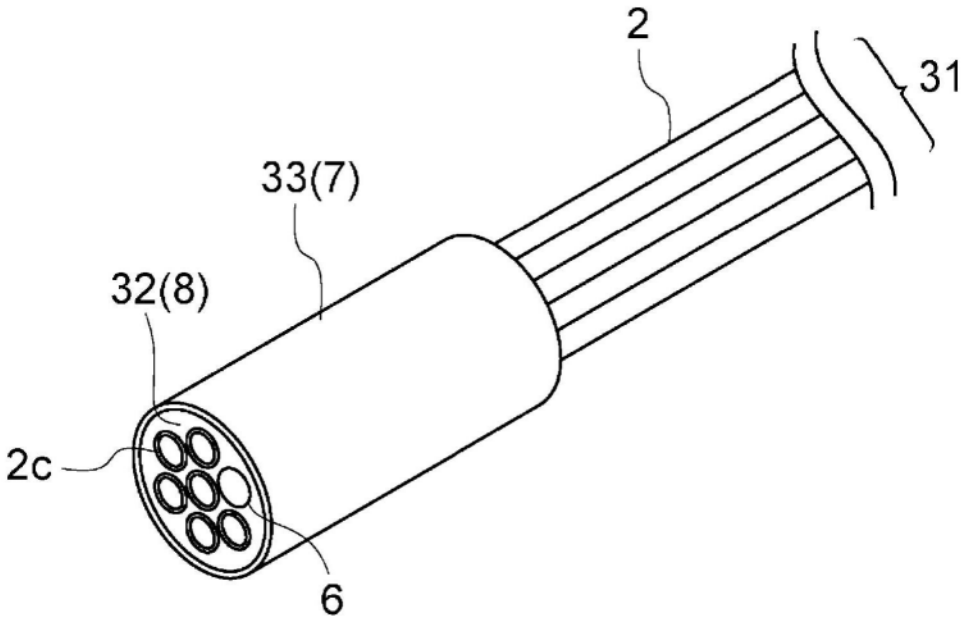


图11

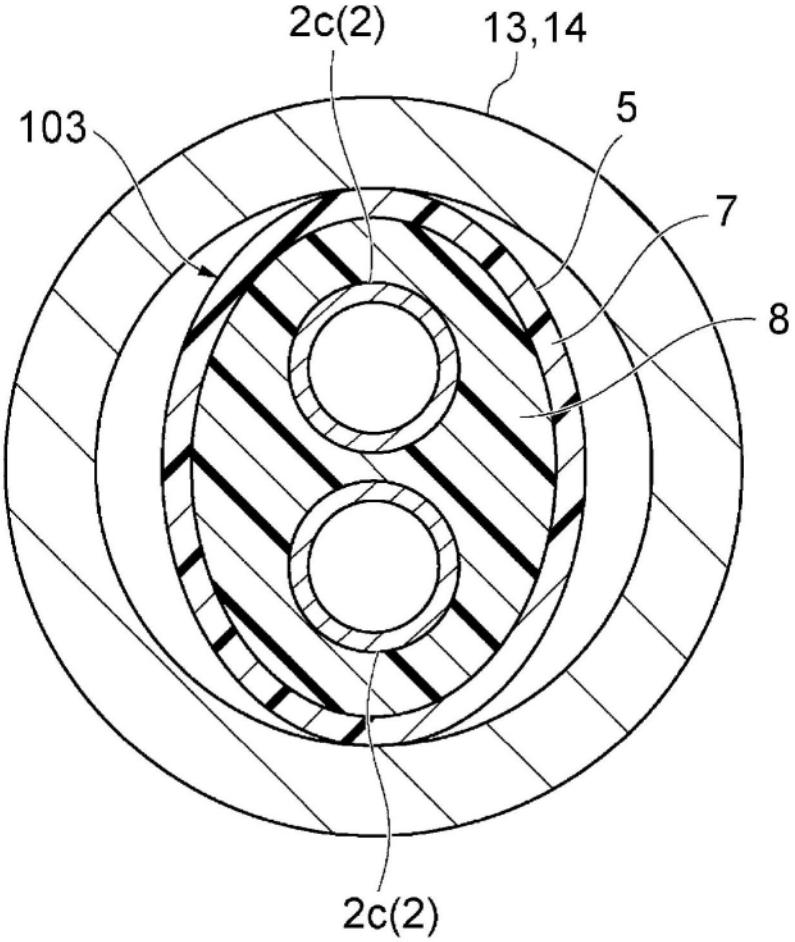


图12

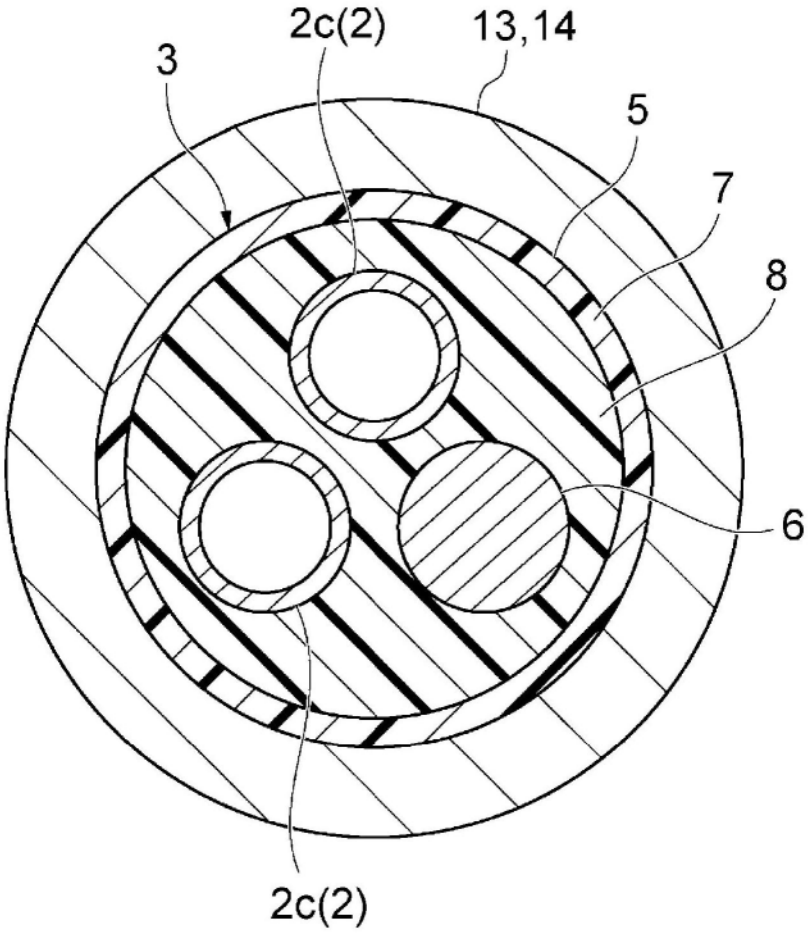


图13

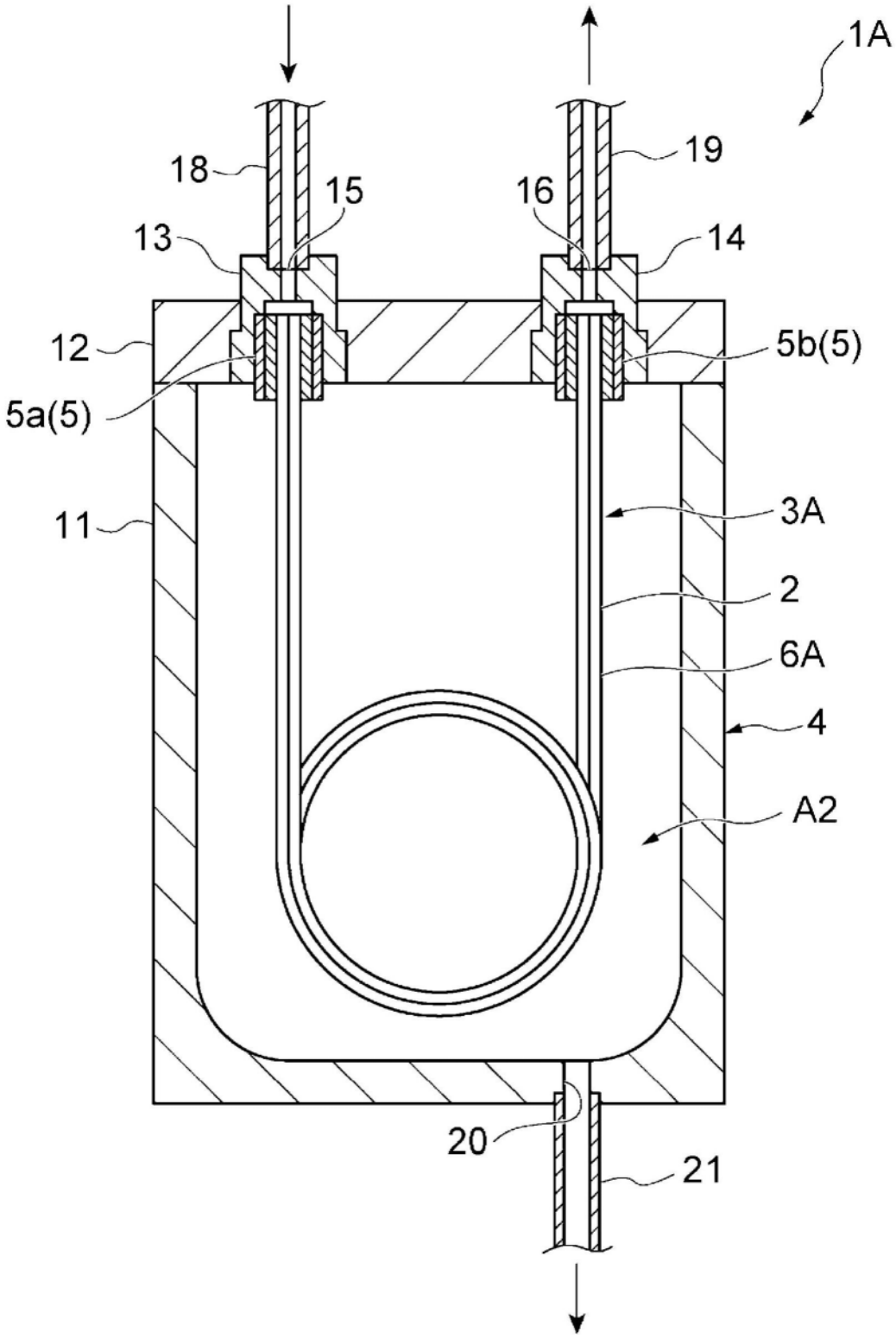


图14

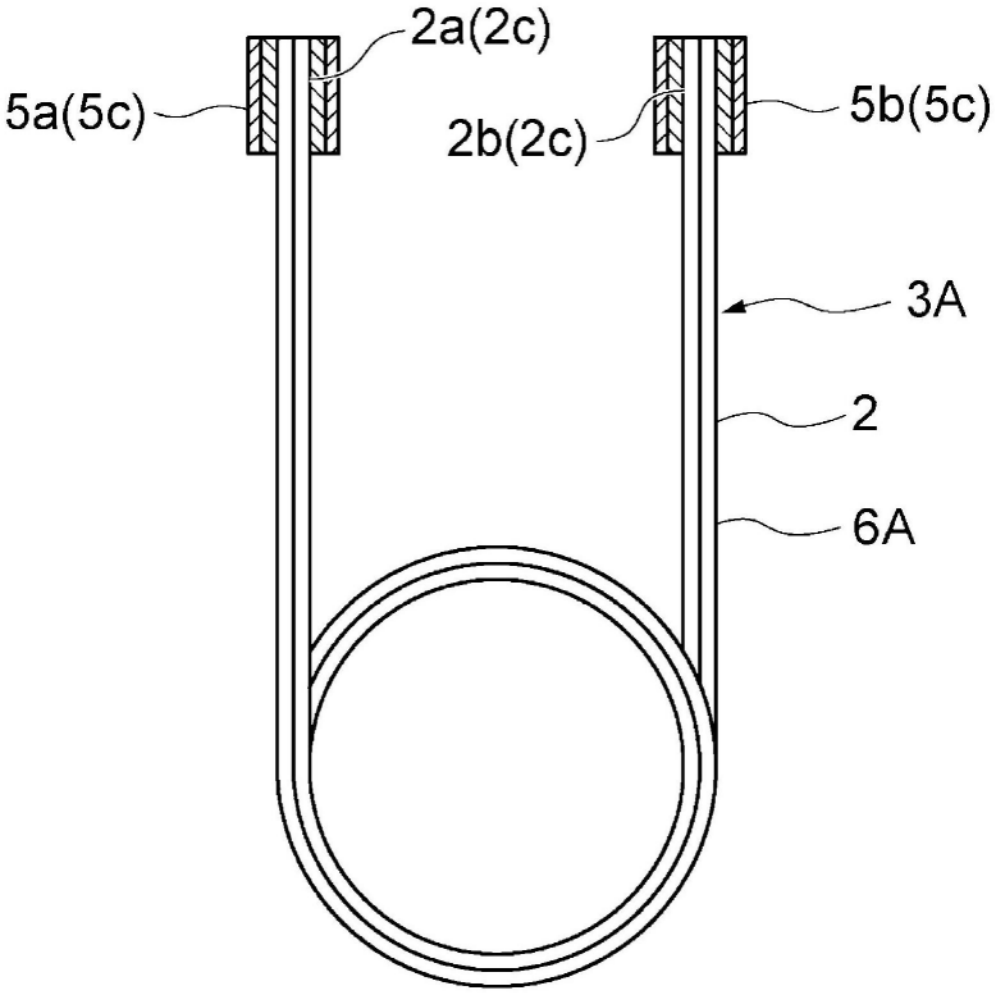


图15

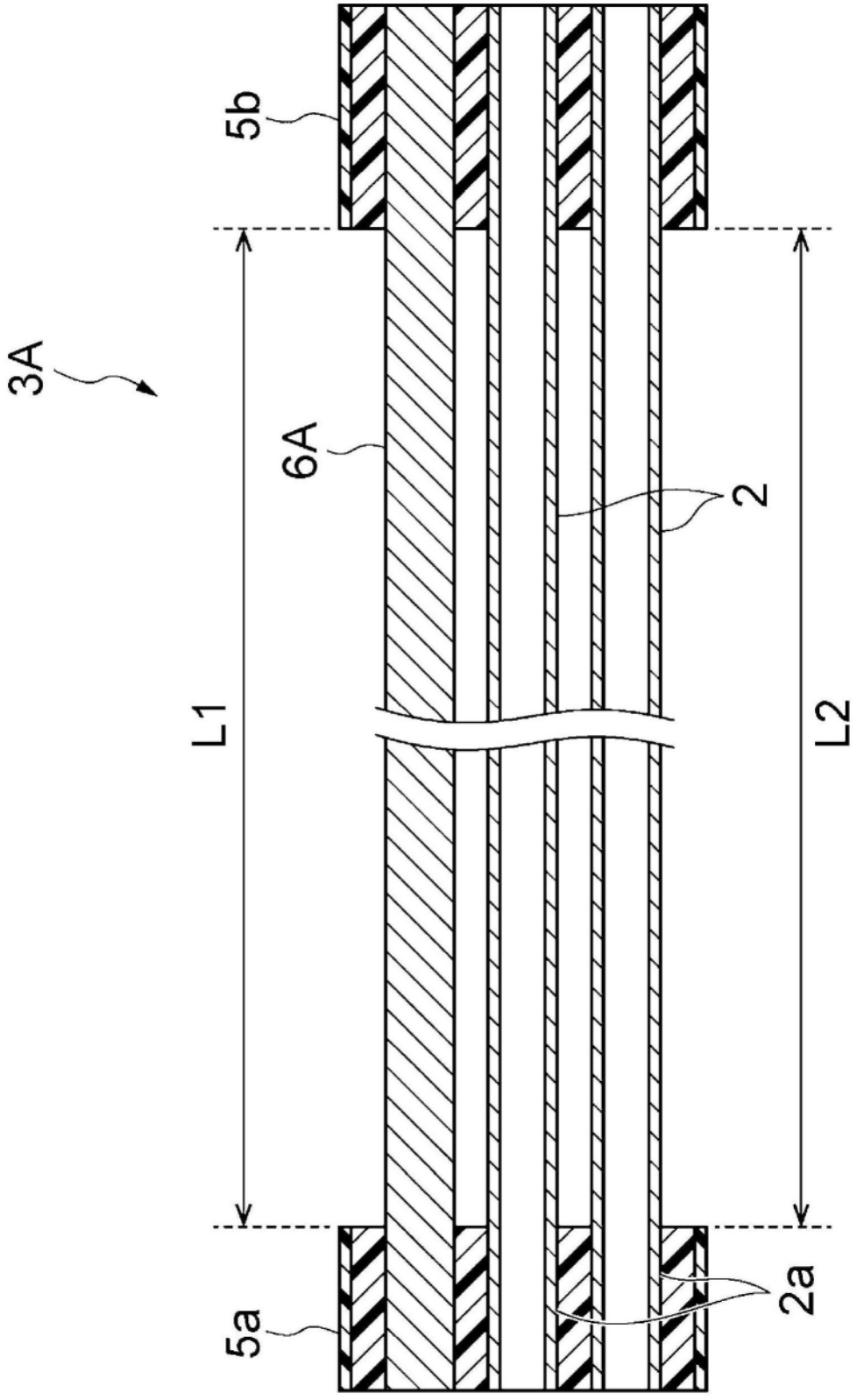


图16