(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105358731 B
(45)授权公告日 2017.05.17

(21)申请号 201480036712.7

(22)申请日 2014.05.14

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105358731 A

(43)申请公布日 2016.02.24

(30)优先权数据
2013-132604 2013.06.25 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.12.25

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2014/002551 2014.05.14

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2014/207984 JA 2014.12.31

(73)专利权人 丰田自动车株式会社
地址 日本爱知县

(72)发明人 西山智彦 高岛彰 梅田武志

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
代理人 李洋 王培超

(51)Int.Cl.
C23C 8/26(2006.01)
B23P 15/00(2006.01)
C21D 1/06(2006.01)
C21D 9/40(2006.01)
C23C 8/02(2006.01)
F16G 5/16(2006.01)

(56)对比文件
JP 3779129 B2,2006.05.24,
CN 102686752 A,2012.09.19,
KR 101080533 B1,2011.11.04,
JP 2003105443 A,2003.04.09,

审查员 张改璐

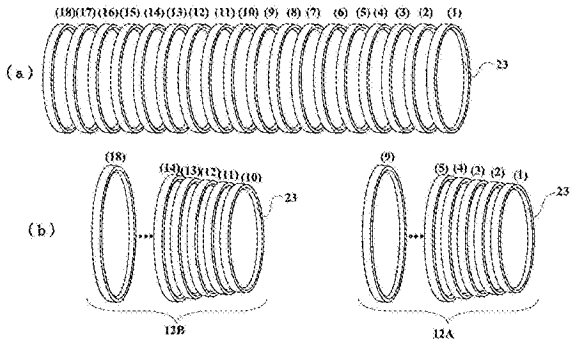
权利要求书1页 说明书8页 附图14页

(54)发明名称

层叠环的制造方法

(57)摘要

提高层叠环的制造效率。层叠环制造方法包括:将钢板的端部彼此焊接而形成圆筒状的管的焊接工序;将管在与轴心正交的方向以规定宽度为单位切断而切出多个环(23)的环切出工序;研磨环(23)的研磨工序;以使得多个环(23)成为分别确定的周长的方式进行调整的周长调整工序;对多个环(23)进行氮化处理的氮化工序;将多个环(23)以层叠的方式组合而形成层叠环的组装工序。在从管切出环(23)后,以顺序不变的方式一个一个地研磨,在氮化处理中,在以维持顺序的方式设置于夹具的状态下进行氮化处理。在组装工序中,以使得在管的状态时成为相邻的部位的环(23)彼此在层叠环(12A、12B)中成为彼此相邻的层的方式进行组装。



CN 105358731 B

1.一种层叠环制造方法，是周长逐个略有不同的多个无接头金属环层叠而成的层叠环的制造方法，其特征在于，

所述层叠环制造方法包括：

将钢板的端部彼此焊接从而形成圆筒状的管的焊接工序；

将所述管在与轴心正交的方向以规定宽度为单位切断，从而切出多个环的环切出工序；

对所述环进行研磨的研磨工序；

以使得多个所述环成为分别确定的周长的方式进行调整的周长调整工序；

对多个所述环进行氮化处理的氮化工序；以及

将多个所述环以层叠的方式组合从而形成层叠环的组装工序，

在所述组装工序中，以使得在所述管的状态时成为相邻的部位的环彼此在层叠环中成为彼此相邻的层的方式进行组装。

2.根据权利要求1所述的层叠环制造方法，其特征在于，

在所述研磨工序中，以能够追踪在所述环切出工序中被切出的顺序的方式一个一个地进行研磨。

3.根据权利要求1或2所述的层叠环制造方法，其特征在于，

在所述氮化工序中，在以使得在所述管的状态时成为相邻的部位的环彼此相互相邻的方式将所述环设置于夹具的状态下进行氮化处理。

4.根据权利要求1或2所述的层叠环制造方法，其特征在于，

在所述周长调整工序中，以使得在所述管的状态时成为相邻的部位的环彼此在层叠环中成为彼此相邻的层的方式调整各环的周长。

5.根据权利要求3所述的层叠环制造方法，其特征在于，

在所述周长调整工序中，以使得在所述管的状态时成为相邻的部位的环彼此在层叠环中成为彼此相邻的层的方式调整各环的周长。

层叠环的制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及在车辆用带式无级变速器的传动带中使用的层叠环的制造方法。

背景技术

[0002] 存在根据车辆的行驶状况无级地调整变速器的变速比的带式无级变速器(CVT：CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION)(例如专利文献1)。

[0003] 图13为示出在CVT中使用的无接头金属带10的立体图。

[0004] 图14为将无接头金属带10局部分解，并示出其一部分的局部立体图。

[0005] 无接头金属带10通过将一个个呈板状的金属元件11在厚度方向多个相连而作为整体形成为环状。为了将多个金属元件11支承为环状的状态，从金属元件11的宽度方向的两侧插入有层叠环12、12。

[0006] 层叠环12是将周长逐个略有不同的无接头金属环13层叠6～12层而成的。(在图13中，仅层叠3层，这是为了便于图示而进行了简化)。

[0007] 为了便于说明，将最内侧的无接头金属环13命名为第1环、将层叠于第1环的外侧的无接头金属环13命名为第2环，以下，按照随着从内侧趋向外侧而编号变大的方式命名。相对于内侧的环而其外侧的环的周长略长，当相对于内侧的环而层叠外侧的环时，二者之间形成为遍及整周大致密接的状态。

[0008] 在制造层叠环12时，必须极为严格地管理各无接头金属环13的周长，以使得内侧的环与其外侧的环之间的层间缝隙落入规定的公差。

[0009] 例如，如果第k层的环与第k+1层的环之间的层间缝隙比规定值大，则会成为相互摩擦而断裂的原因。

[0010] 另外，由于必须将6～12层的环按照顺序层叠，因此如果第k层的环与第k+1层的环之间的层间缝隙比规定值大，则第k+2层的环或第k－1层的环无法装入，结果导致无法组装成层叠环的情况。

[0011] 当然，如果层间缝隙完全消失、或在考虑板厚时第k层环的外周比第k+1层环的内周大，则自然无法层叠。

[0012] 因此，以使得各环成为分别确定的周长的方式进行环的周长调整。即，施加拉力(张力)而将环拉伸至所确定的周长。此时，对于形成第1环的环、形成第2环的环、…，分别存在预先确定的周长的目标值。从道理上来说是施加拉力(张力)而对环进行拉伸，此前提出有各种用于极高精度地调整周长的方案。

[0013] 例如，本申请人所提出的日本特开2011－185300号公报(专利文献2)、日本特开2013－52432号公报(专利文献3)中公开了经过认真研究的周长调整装置以及周长调整工序。

[0014] 另一方面，在层叠环、即构成层叠环的各无接头金属带中，当然也要求高强度。因而，在周长调整后，实施时效、氧化、氮化之类的热处理，以实现例如硬度、耐磨损性的提高(专利文献4、专利文献5)。

[0015] 专利文献1:日本特开2005－155755号公报

[0016] 专利文献2:日本特开2011－185300号公报

[0017] 专利文献3:日本特开2013－52432号公报

[0018] 专利文献4:日本特开2009－249646号公报

[0019] 专利文献5:国际公开编号WO2011/077579

[0020] 如果对环实施热处理(特别是时效、氧化、氮化),则存在周长的偏差变大的倾向。即,存在如下的倾向:即便在热处理前极力将周长的偏差抑制在较窄范围,在进行热处理后,偏差增大至2倍或3倍。虽然能够预想该倾向的存在与炉内的温度分布、炉内的气体浓度分布等热处理中无法彻底高精度地控制的因素非常多有关,但无法得知明确的见解。另外,还存在温度每变化1℃时的环的延展(膨胀率)大等、无法彻底控制的因素对周长变化具有大的影响的问题。

[0021] 然而,如上所述,作为层叠环组合的各环所要求的周长精度范围狭窄。因而,此前无论如何都需要进行如下的作业:在热处理后一个一个地测定各环的周长,并按照长度的差异进行区分,然后选定能够组合的环。但是,这样的作业过于繁琐,在时间、成本的方面负担极大。另外,还存在没有找到适当的组合对象的环作为库存品积压的问题。

发明内容

[0022] 本发明的目的在于进一步提高层叠环的制造效率。

[0023] 本发明提供一种层叠环制造方法,是周长逐个略有不同的多个无接头金属环层叠而成的层叠环的制造方法,其特征在于,

[0024] 上述层叠环制造方法包括:

[0025] 将钢板的端部彼此焊接从而形成圆筒状的管的焊接工序;

[0026] 将上述管在与轴心正交的方向以规定宽度为单位切断,从而切出多个环的环切出工序;

[0027] 对上述环进行研磨的研磨工序;

[0028] 以使得多个上述环成为分别确定的周长的方式进行调整的周长调整工序;

[0029] 对多个上述环进行氮化处理的氮化工序;以及

[0030] 将多个上述环以层叠的方式组合从而形成层叠环的组装工序,

[0031] 在上述组装工序中,以使得在上述管的状态时成为相邻的部位的环彼此在层叠环中成为彼此相邻的层的方式进行组装。

[0032] 在本发明中,优选形成为:在上述研磨工序中,以能够追踪在上述环切出工序中被切出的顺序的方式一个一个地进行研磨。

[0033] 在本发明中,优选形成为:在上述氮化工序中,在以使得在上述管的状态时成为相邻的部位的环彼此相互相邻的方式将上述环设置于夹具的状态下进行氮化处理。

[0034] 在本发明中,优选形成为:在上述周长调整工序中,以使得在上述管的状态时成为相邻的部位的环彼此在层叠环中成为彼此相邻的层的方式调整各环的周长。

[0035] 本发明提供一种层叠环制造方法,是周长逐个略有不同的多个无接头金属环层叠而成的层叠环的制造方法,其特征在于,

[0036] 上述层叠环制造方法包括:

[0037] 将钢板的端部彼此焊接从而形成圆筒状的管的焊接工序；

[0038] 将上述管在与轴心正交的方向以规定宽度为单位切断，从而切出多个环的环切出工序；

[0039] 对上述环进行研磨的研磨工序；

[0040] 以使得多个上述环成为分别确定的周长的方式进行调整的周长调整工序；

[0041] 对多个上述环进行氮化处理的氮化工序；以及

[0042] 将多个上述环以层叠的方式组合从而形成层叠环的组装工序，

[0043] 在上述组装工序中，使用从一根上述管切出的多个上述环中的规定数量的上述环组装成一个层叠环。

[0044] 本发明提供一种层叠环制造方法，是周长逐个略有不同的多个无接头金属环层叠而成的层叠环的制造方法，其特征在于，

[0045] 上述层叠环制造方法包括：

[0046] 将钢板的端部彼此焊接从而形成圆筒状的管的焊接工序；

[0047] 将上述管在与轴心正交的方向以规定宽度为单位切断，从而切出多个环的环切出工序；

[0048] 对上述环进行研磨的研磨工序；

[0049] 以使得多个上述环成为分别确定的周长的方式进行调整的周长调整工序；

[0050] 对多个上述环进行氮化处理的氮化工序；以及

[0051] 将多个上述环以层叠的方式组合从而形成层叠环的组装工序，

[0052] 在上述组装工序中，使用从上述管的一半的长度切出的多个上述环中的规定数量的上述环组装成一个层叠环。

[0053] 在本发明中，以使得在管的状态时成为相邻的部位的环彼此在层叠环中成为彼此相邻的层的方式进行组装。

[0054] 此处，对于在作为管时邻接的环，可以预见彼此的组分、板厚、焊接质量大致相同。因而，对于在层叠环中相互邻接的层，即便在热处理(氮化工序)的阶段产生某种程度的延展，也可以预见彼此的该延展为大致相同的倾向。由此，可去除在热处理后对环进行测长、区分、选择的作业，结果，削减了劳力、成本，提高了制造效率。

附图说明

[0055] 图1为层叠环制造方法的流程图。

[0056] 图2为层叠环制造方法的流程图。

[0057] 图3为层叠环制造方法的流程图。

[0058] 图4为示出将从钢卷切出的钢板形成为管的样子的图。

[0059] 图5为示出将12根管一起进行固溶处理的样子的图。

[0060] 图6为示出从一根管切出18个环的样子的图。

[0061] 图7为示出从一根管切出18个环的样子的图。

[0062] 图8为示出从一根管切出18个环的样子的图。

[0063] 图9为示意性示出以使得成为各层的周长的目标值的方式对各环实施周长调整后的状态的图。

[0064] 图10为示出将环设置于环载置夹具的样子的图。

[0065] 图11为示出作为变形例1而从管的一半部分制作一个层叠环的样子的图。

[0066] 图12为示出作为变形例2而从一根管制作两个层叠环的样子的图。

[0067] 图13为示出在CVT中使用的无接头金属带的立体图。

[0068] 图14为将无接头金属带局部分解并示出其一部分的局部立体图。

具体实施方式

[0069] 对本发明的实施方式进行图示并且参照对图中的各要素标注的标号来对本发明的实施方式进行说明。

[0070] (第1实施方式)

[0071] 对本发明的层叠环制造方法所涉及的第1实施方式进行说明。

[0072] 图1～图3示出层叠环制造方法的流程图。

[0073] 以下,对各工序依次进行说明。

[0074] 首先,从钢卷20切出钢板21(ST101),在将切出的钢板21弯曲成圆筒形后(ST102),进行焊接而制作管22(ST103)。图4中示出将从钢卷20切出的钢板21形成为管22的样子。此外,钢卷20的材料为马氏体时效钢或者不锈钢等钢。

[0075] 接下来,实施用于除去焊接时的热的影响的第1固溶处理(ST104)。此处,对12根管22进行批量处理(参照图5)。(当然不需要将批量的单位局限于12根。)

[0076] 接下来,将各管22在与轴心正交的方向切断从而切出环23(ST105)。该工序为本发明的要点之一,因此进行详细说明。

[0077] 作为示例,假设最终一个层叠环通过层叠9层的环23构成。进而,在环切出工序中,假设从一根管22切出18个环23。换句话说,从一根管22切出二组层叠环的量的环23。

[0078] 图6、图7、图8示出从一根管22切出18个环23的样子。

[0079] 此处尤为重要的是:即便假设从一根管22切出多个(此处为18个)环23,也保证切出的环23的次序与切出前的原本的管的状态相同。

[0080] (真正重要的是切出的环彼此处于管22中的哪个位置这样的相互的位置关系,为了容易理解说明,将管内的位置关系替换成从管右端起的顺序而进行说明。)

[0081] 图6的(a)为切出环23前的管22。对该管22以环23的宽度单位从右端起标记顺序。由于从一根管22切出18个环23,因此在管22中从右端起以规定宽度单位标注1～18的编号。进而,如图6的(b)所示,虽然对管22从右端起依次切片,但此时切出后仍保持环23的次序。即,以使得环23的次序的相互关系不至紊乱的方式进行管理。例如,如图7所示,如果将管22从右端起按编号顺序依次切断,并将切出的环23按照切出的顺序利用带式输送机90输送,则能够保证环23的顺序不乱(参照图8)。

[0082] 此处,例如,如果将切出的环23与顺序无关地杂乱地放入托盘,则无法弄清环彼此处于管22中的何处之类的相互的位置关系。因而,从管22切出环23后的次序的保持或者管理尤为重要。

[0083] 只要是能够保持环23的次序的方法即可,可使用任意的手段,如载置于带式输送机、载置于转台、以保持顺序的方式进行整理并排列于托盘,并不局限于个别的具体手段。

[0084] 接下来,对切出的环进行研磨(ST106)。进行去毛边、倒圆角(倒角)等。此处,重要

的是以使得不至于无法弄清环23的顺序的方式进行研磨。

[0085] 例如，可以按照顺序一个一个地进行磨刷研磨。或者，可以一个一个地通过激光进行去毛边、倒圆角(倒角)。此外，也可以按顺序一个一个地进行滚磨。

[0086] 此处，重要的是以确保环的顺序的方式进行研磨，因此例如可以将多个环一起进行滚磨。

[0087] 在研磨(ST106)之后，按照清洗(ST107)、压延(ST108)、清洗(ST109)、第2固溶处理(ST110)的顺序进行处理。在各工序中进行的处理本身为已知技术。但是，重要的是即便经过这些工序后，仍确保环23的顺序。

[0088] 此外，在压延(ST108)中，将各环23压延至规定的厚度。例如，利用一对压延辊在环23的厚度方向进行夹持并加压。

[0089] 在第2固溶处理(ST110)中，为了使压延(ST108)所导致的金相组织的变形恢复而进行加热、冷却。

[0090] 接下来，以使得压延完毕的各环23成为分别确定的周长的方式进行环23的周长调整(ST111)。即，施加拉力(张力)而对环23进行拉伸，以使得环23成为确定的周长的方式进行调整。

[0091] 此时，对形成第1环的环、形成第2环的环、…，分别存在预先确定的周长的目标值。

[0092] 从道理上来说是施加拉力(张力)而对环23进行拉伸，但也进行了在极高精度地调整周长的同时又不至使环23的耐老化性降低的大量研究(例如日本特开2011－185300号公报、日本特开2013－52432号公报)。

[0093] 此处，在本实施方式中，尤为重要的是使在管22时邻接的环彼此在层叠环中也成为彼此相邻的层。图9示出将作为周长调整的对象的环以保持原来的顺序的方式排列的情况。在至此为止的工序中，都以使得环的次序的相互关系不至紊乱的方式进行管理，因此，能够理解：如图的9(a)所示那样将环23以保持原来的顺序的方式排列。

[0094] 在本实施方式中，从一根管22切出18个环23，制作二组层叠环。因此，将二组层叠环中的一方设为第1层叠环12A，将另一方设为第2层叠环12B。

[0095] 另外，在层叠环中，将最内侧的环命名为第1环、将层叠于第1环的外侧的环命名为第2环，以下，以随着从内侧趋向外侧而编号变大的方式命名。

[0096] 此时，使第1个环(1)成为第1层叠环12A的第1环(参照图9的(b))。

[0097] 使第2个环(2)成为第1层叠环12A的第2环。

[0098] 使第3个环(3)成为第1层叠环12A的第3环。

[0099] 以下，同样，使第9个环(9)成为第1层叠环12A的第9环。

[0100] 换言之，将第1个环(1)调整至第1环的周长，将第2个环(2)调整至第2环的周长。

[0101] 对于第2层叠环12B也同样，使第10个环(10)成为第2层叠环12B的第1环。

[0102] 使第11个环(11)成为第2层叠环12B的第2环。

[0103] 使第12个环(12)成为第2层叠环12B的第3环。

[0104] 以下，同样，使第18个环(18)成为第2层叠环12B的第9环。

[0105] 如上所述，图9的(b)为示意性示出以使得成为各层的周长的目标值的方式对各环23实施周长调整后状态的图。

[0106] 在周长调整(ST111)之后，进行用于进行随后的热处理的准备。即，为了将进行周

长调整(ST111)后的环朝热处理炉输送，将环23设置于环载置夹具80。图10为示出将环23设置于环载置夹具80后的样子的图。

[0107] 在本实施方式中，重要的是，对于在层叠环中相互邻接的层，使其承受大致相同的条件的热处理。换言之，对于在层叠环中相互邻接的层，以尽可能近的位置关系使其经历热处理。

[0108] 把将来作为层叠环组装的一组环设置于环载置夹具。

[0109] 图9示出环载置夹具的一例。

[0110] 环载置夹具80具有底板81和在底板81立起设置的支柱82，在支柱82设置有多个凸缘部(未图示)。

[0111] 环23勾挂于凸缘部，由此，能够在一个环载置夹具80设置一组(换句话说为9个)环23。

[0112] 此外，如上所述，优选形成为使得在层叠环中相互邻接的层承受大致相同的条件的热处理，因此优选以使得邻接层彼此相邻的方式将环23设置于环载置夹具80。在图10的例子中，将第1个环(即第1环)设置在最上方，在其下设置第2个环(即第2环)，在其下设置第3个环(即第3环)。(以下相同，因此省略说明)。

[0113] 将设置有环23的环载置夹具80载置于输送台(未图示)(ST114)，朝热处理炉输送。

[0114] 热处理本身为已知的工序，对环23进行时效(ST115)、氧化(ST116)以及氮化(ST117)的各处理。

[0115] 在时效处理(ST115)中，加热至规定温度并保持足够的时间后冷却。

[0116] 在氧化处理(ST116)中，在氧化氛围中以规定的氧化处理温度进行氧化处理，生成氧化物层。

[0117] 在氮化处理(ST117)中，在氮化氛围中以规定的氮化处理温度进行氮化处理，生成氮化物层。

[0118] 热处理炉具有由门分隔开的多个处理室，环载置夹具80借助输送台在各处理室依次巡回。

[0119] 热处理(ST115－ST117)结束后，输送台被从热处理炉搬出(ST118)。实施热处理后的环23经规定的检查(例如表面检查ST119)后作为层叠环12组装。此时，由于将作为层叠环12组装的一组环23设置于1个环载置夹具80，因此只要直接将设置于1个环载置夹具80的9个环23作为层叠环12组装即可。

[0120] 随后即可将以这种方式制造的层叠环12出厂。

[0121] 根据这样的第1实施方式，能够起到如下的效果。

[0122] 作为本第1实施方式的特征，形成为：在管22时邻接的环彼此在层叠环12中成为彼此邻接的层。

[0123] 此处，在作为原材料的钢卷20，根据位置不同而必然在板厚、材料组分上存在偏差(例如，对于板厚来说，根据位置不同而存在正负3μm～4μm的程度的偏差)。此外，在将钢板弯曲后将端部彼此焊接从而形成管22，但根据位置不同而必然在焊接质量上产生偏差。

[0124] 此处，即便假设材料组分、板厚以及焊接质量等各种因素的偏差都落入规格的范围内，但仍存在进行热处理后各环的延展量变得差异极大的问题。

[0125] 例如，即便对材料组分、板厚以及焊接质量等各种因素的偏差均处于规格内的材

料实施相同的条件的热处理，仍存在环的延展量产生正负数百μm的程度的偏差的情况。

[0126] 因此，即便能够通过热处理前的周长调整而与目标值高精度地一致，但仍经常存在热处理之后无法按预定方式层叠的情况。因此，产生了在对所有环进行周长测定的基础上进行选择组装的劳力。

[0127] 对于该点，在本实施方式中，使在管22时邻接的环彼此在层叠环12中也成为彼此邻接的层。对于在管22时邻接的环，可以预见彼此的组分、板厚、焊接质量大致相同。此外，在本实施方式中，使在层叠环12中相互邻接的层承受大致相同的条件的热处理。由此，对于在层叠环12中相互邻接的层，即便彼此在热处理中产生某种程度的延展，也可以预见该延展为大致相同的倾向。因而，能够保持设置于环载置夹具80的装载姿势而将9层的环23作为层叠环12组装。由此可除去在热处理后对环23进行测长、区分、选择的作业，结果，削减了劳力、成本，提高了制造效率。

[0128] (变形例1)

[0129] 对本发明的变形例1进行说明。

[0130] 对于如第1实施方式那样“使为管时邻接的环彼此在层叠环中成为彼此邻接的层”的做法，在使邻接层间的热处理后的偏差缩小至极限这点上来说是最佳模式。但是，如果考虑到必须对切出的环23一个一个地依次进行处理，则在制造工序的管理上存在负担大的问题。此处，从只要最终能够作为层叠环12组装、且满足作为层叠环12的基准(层间缝隙等的基准)即可的观点出发，允许在可达成该目的范围内更换环的次序。

[0131] 例如，如图11所示，可以在构成一个层叠环的一组(例如9个)环中更换顺序。

[0132] 在图11中，从一根管22制作两个层叠环。

[0133] 从管22的右半部分取得第1层叠环，从管的左半部分取得第2层叠环。(图11中，因纸张宽度的缘故，省略第2层叠环)。即，从管22的右半部分切出构成第1层叠环的第1环～第9环。

[0134] 此时，对于从管22的右半部分切出的9个环，可以并不对其顺序进行管理。即，可以在从管22的右半部分切出9个环23后，将它们批量处理。

[0135] 例如，可以将9个环23一起进行滚磨。

[0136] 尽管9个环的顺序已经无法判断，但只要是构成一个层叠环的一组(例如9个)的量的程度，则即便为管时的位置相互离开，仍可预见在组分、板厚、焊接质量等几乎没有大的差异。

[0137] 将9个环中的任一个作为第1环，其余的任一个作为第2环，然后其余的任一个作为第3环(以下省略)。

[0138] 结果，例如，如图11的(c)所示，可能出现第1个环(1)与第9个环(9)成为相邻层的情况。

[0139] 在图11的(c)中，例示出第1个环(1)成为第4环、第9个环成为第5环的情况。

[0140] (当然，实际上哪个环为第几个的对应关系无从判断，上述情况不过是假想地适当标注编号)。

[0141] 即便在这种情况下，组分、板厚、焊接质量等也几乎没有大的差异，因此可以预见：即便在热处理中产生某种程度的延展，层间缝隙的偏差也极小。

[0142] 在从管22的左半部分制作构成第2层叠环的第1环～第9环时，第10个～第18个环

也可以混乱。由于与上述情况相同因此省略重复说明。

[0143] (变形例2)

[0144] 此外，对变形例2进行说明。

[0145] 作为变形例2，允许在一根管中更换顺序。即，可以从一个管切出18个环，并对它们进行批量处理。

[0146] 例如，可以将18个环23一起进行滚磨。

[0147] 尽管18个环的顺序无从判断，但只要是同一管的环，则即便为管时的位置相互离开，仍可预见组分、板厚、焊接质量等几乎没有大的差异。利用18个环中的一半数量的环制作第1层叠环，利用剩余的一半数量的环制作第2层叠环。

[0148] 结果，例如，如图12所示，可能出现第1个环(1)与第18个环(18)成为相邻层的情况。即便在这种情况下，组分、板厚、焊接质量等几乎没有大的差异，因此可以预见：即便在热处理中产生某种程度的延展，层间缝隙的偏差也极小。

[0149] 此外，本发明并不限于上述实施方式，能够在不脱离主旨的范围适当变更。

[0150] 在第1实施方式中，示出为了使得所切出的环的顺序不变而在随后的工序中对环一个一个地依次进行处理的情况。虽然以不改变顺序的方式按照切断的顺序进行流水作业最容易理解，但为了提高制造效率，当然尚存进行各种设计的余地。

[0151] 例如，可以设计为使得以后能够追踪顺序。例如，可以对切出的各环做标记以便能够判断顺序。如此一来，例如即便以批量处理的方式进行研磨工序，仍可在周长调整工序、热处理之前将环重新排列。

[0152] 或者，只要能够对环的顺序进行管理即可，也可以将多个环在多条通路中并行地进行处理等，实际的制造工序可以进行各种设计。

[0153] 本申请主张以2013年6月25日提出申请的日本申请特愿2013－132604为基础的优先权，并在此援引其所有公开内容。

[0154] 标号说明

[0155] 10：无接头金属带；11：金属元件；12：层叠环；13：无接头金属环；20：钢卷；21：钢板；22：管；23：环；80：环载置夹具；81：底板；82：支柱；90：带式输送机。

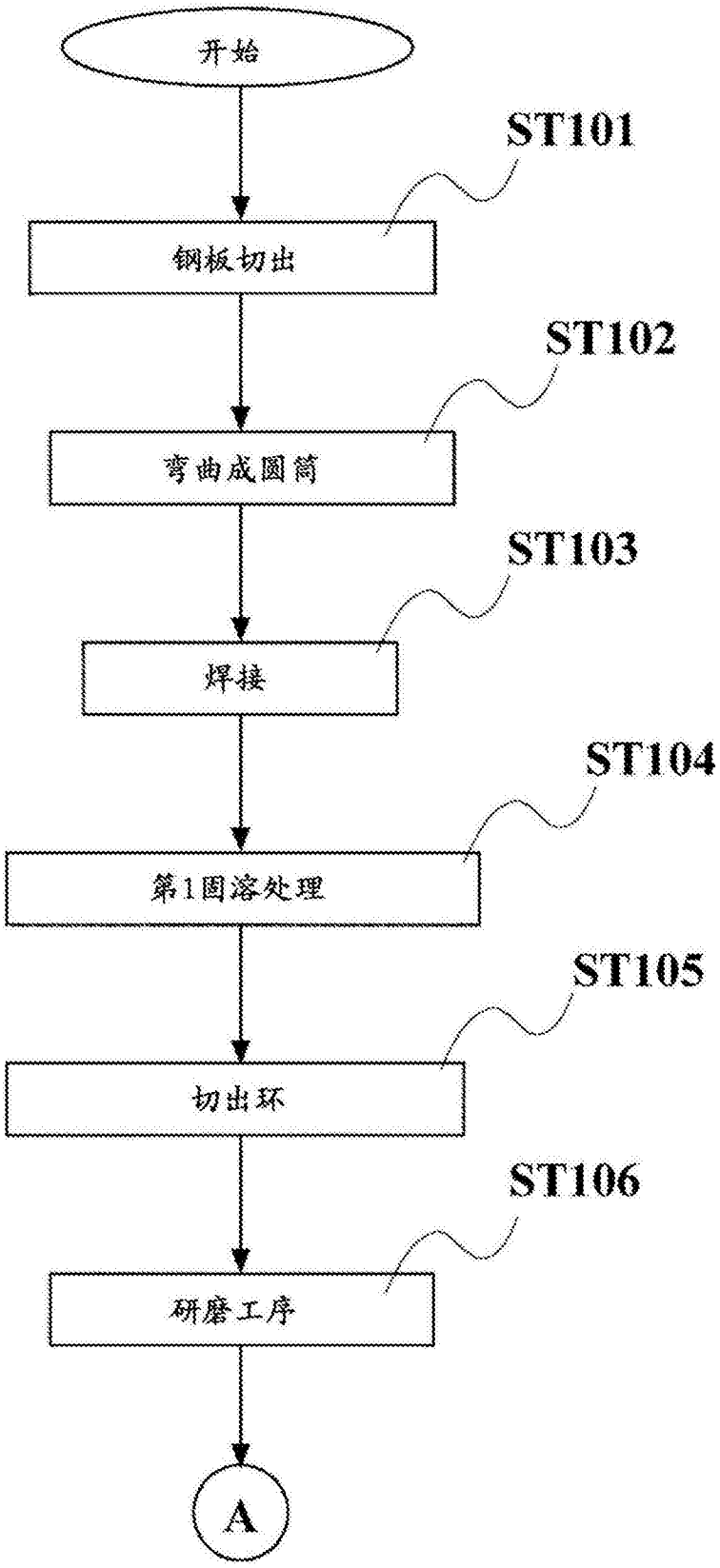

开始
ST101
钢板切出
ST102
弯曲成圆筒
ST103
焊接
ST104
第1固溶处理
ST105
切出环
ST106
研磨工序
A

图1

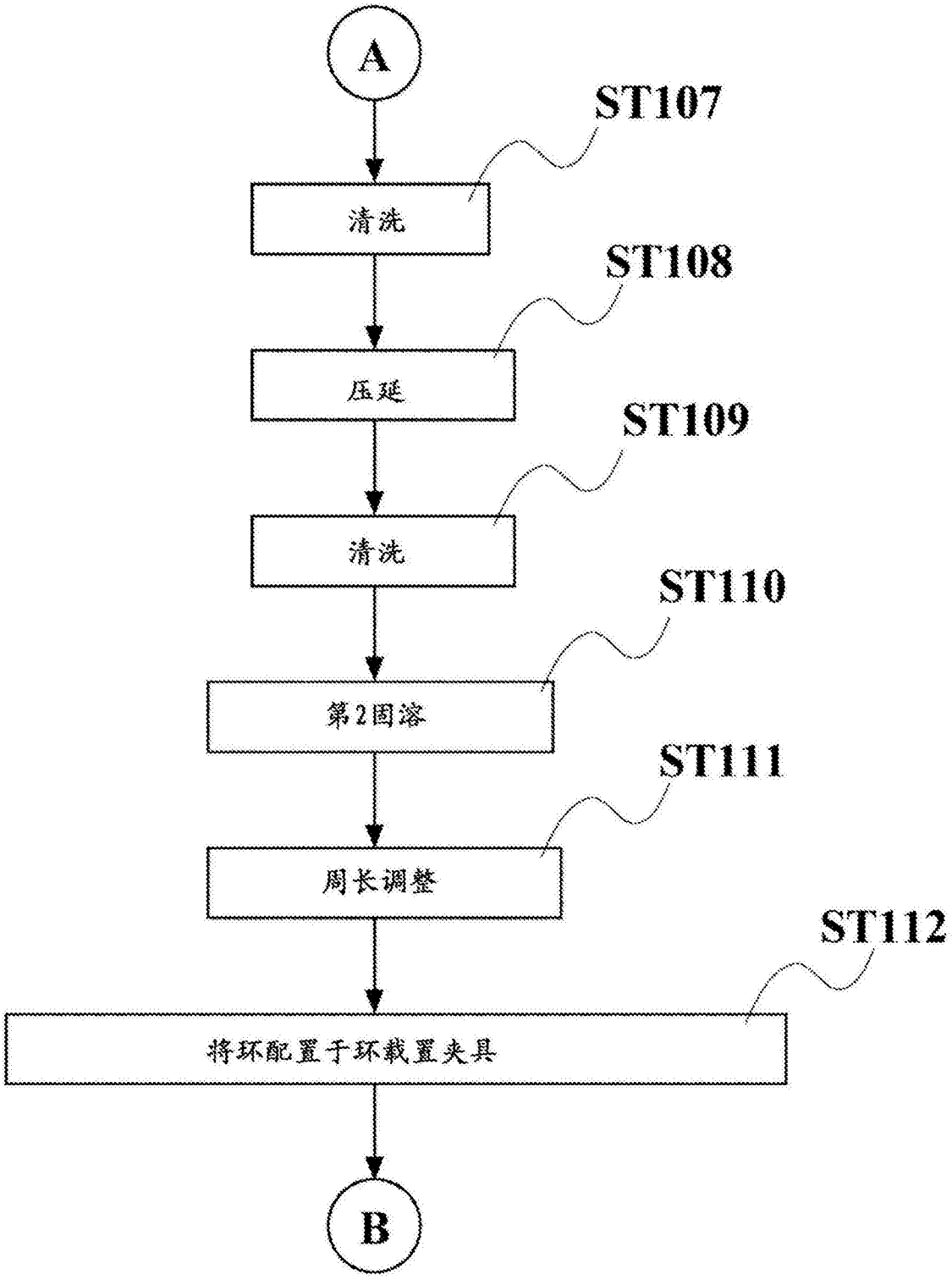

A
ST107
清洗
ST108
压延
ST109
清洗
ST110
第2固溶
ST111
周长调整
ST112
将环配置于环载置夹具
B

图2

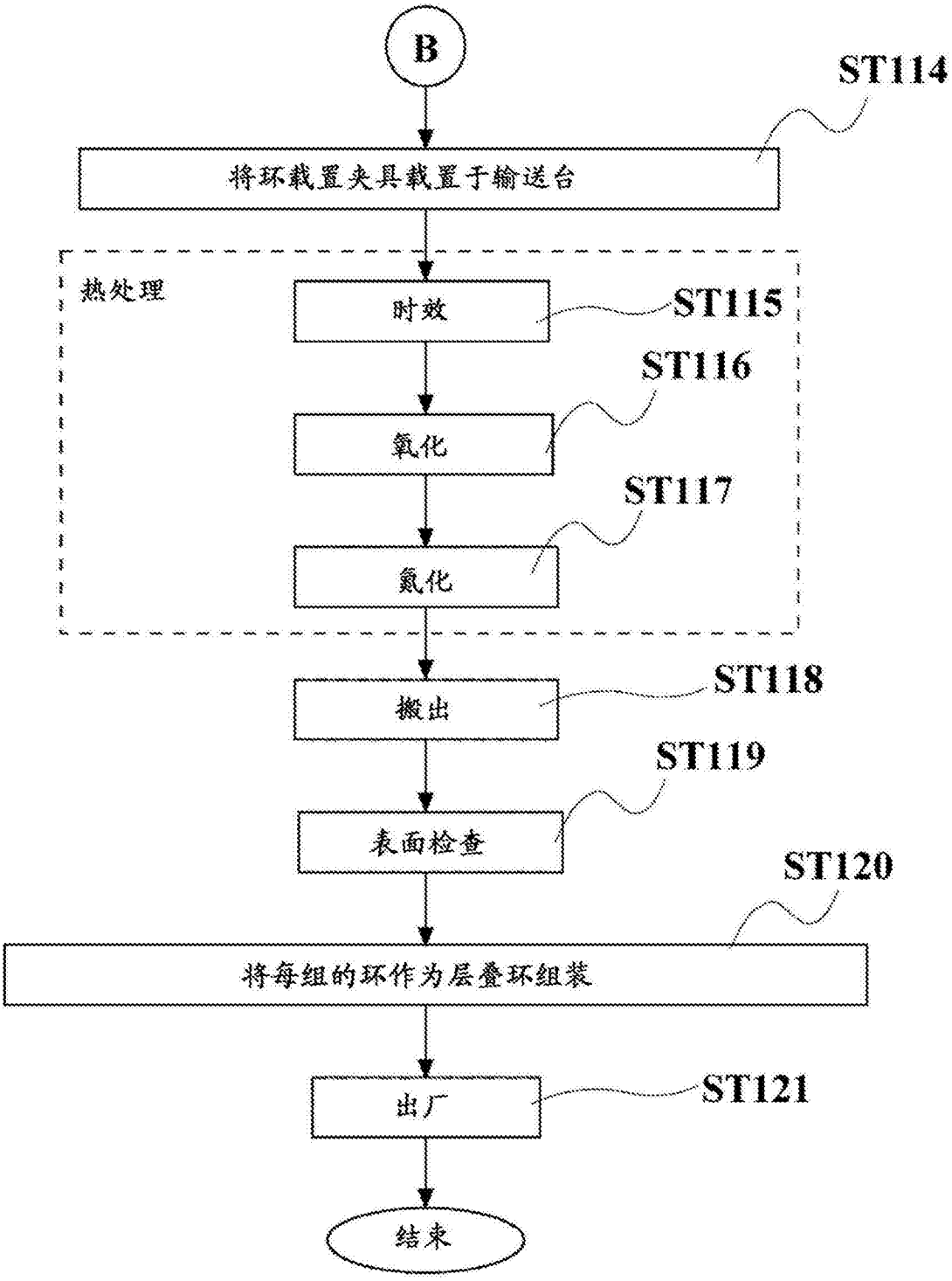

B
ST114
将环载置夹具载置于输送台
热处理
时效
ST115
ST116
氧化
ST117
氮化
搬出
ST118
ST119
表面检查
ST120
将每组的环作为层叠环组装
出厂
ST121
结束

图3

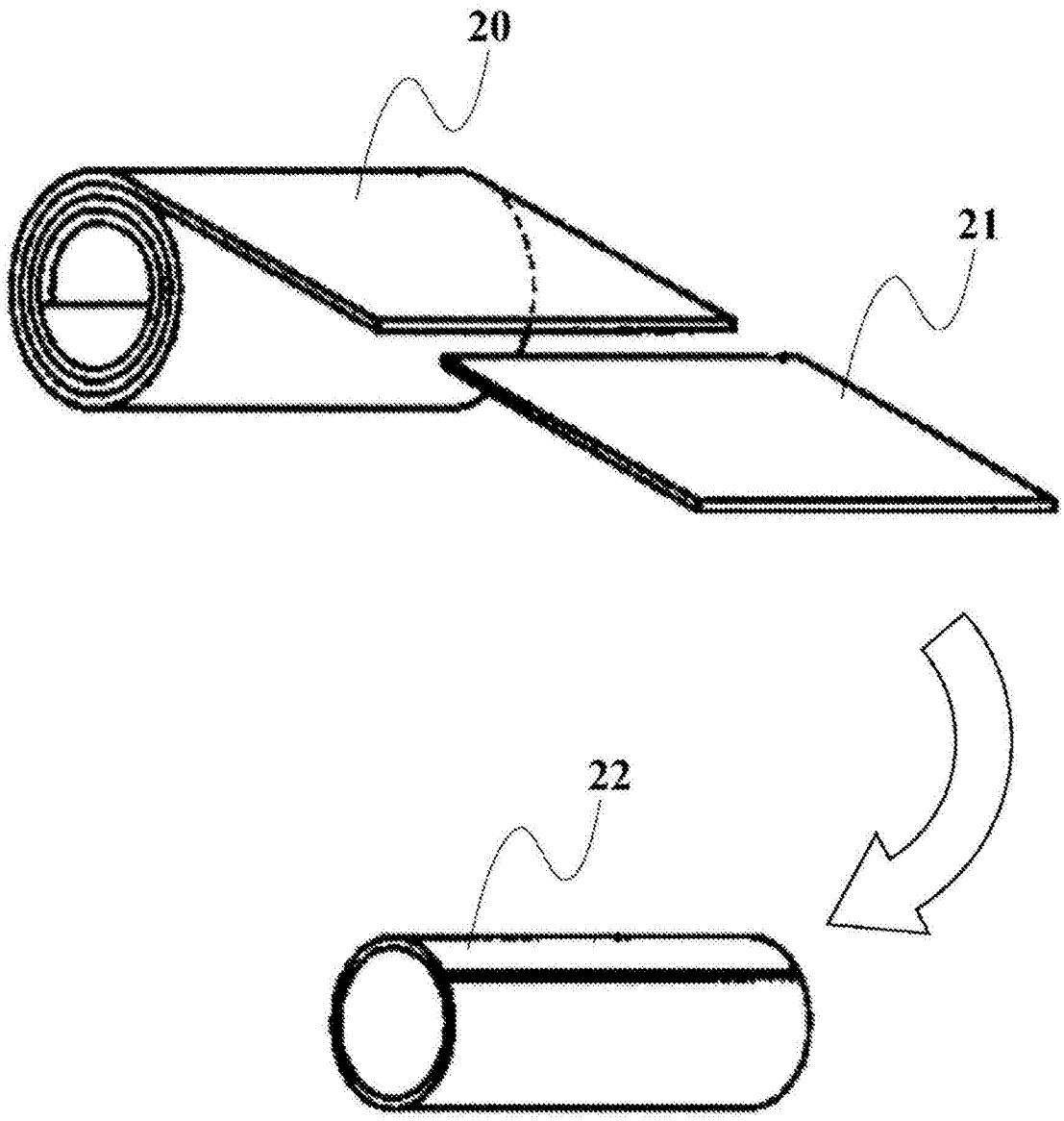


图4

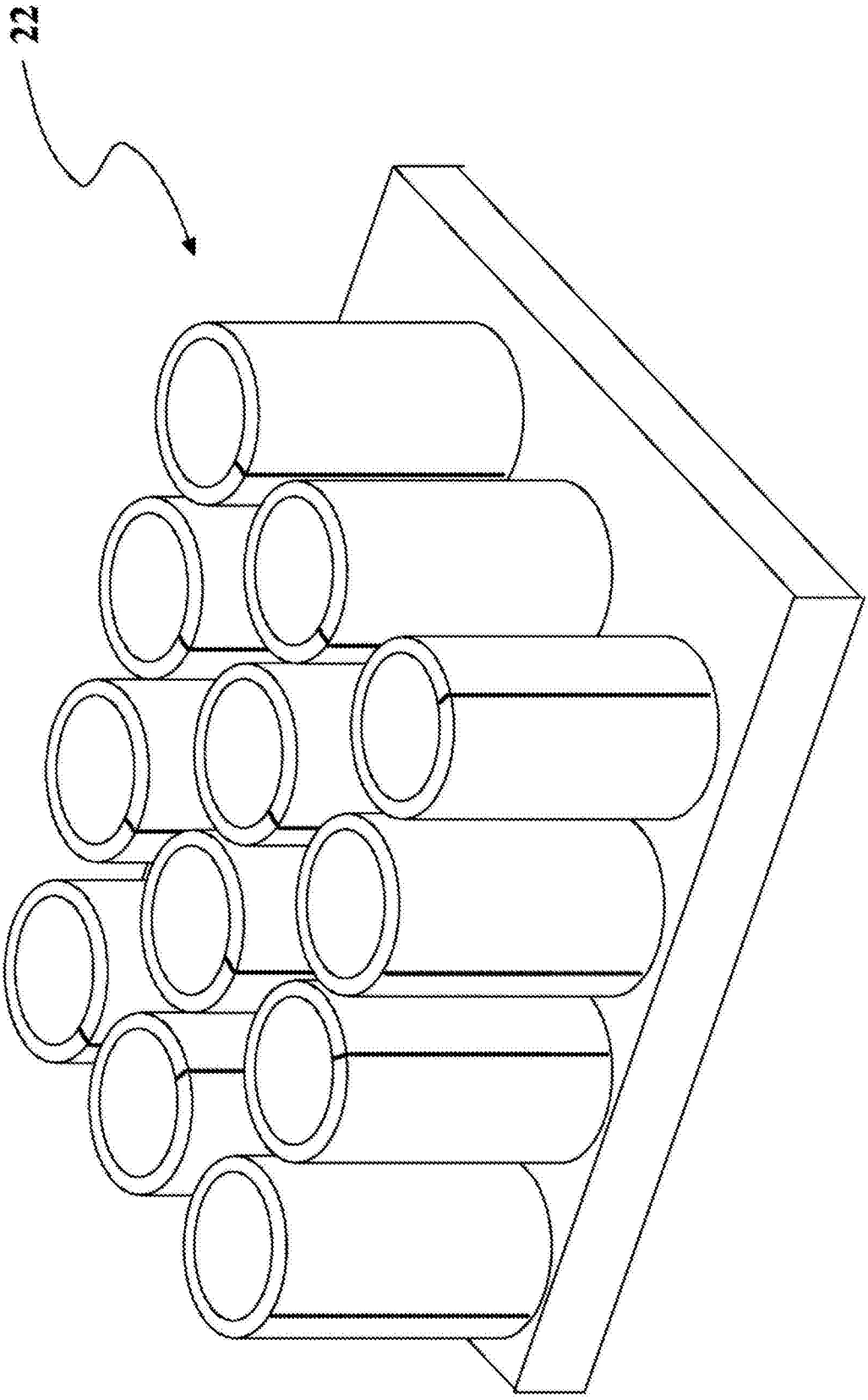


图5

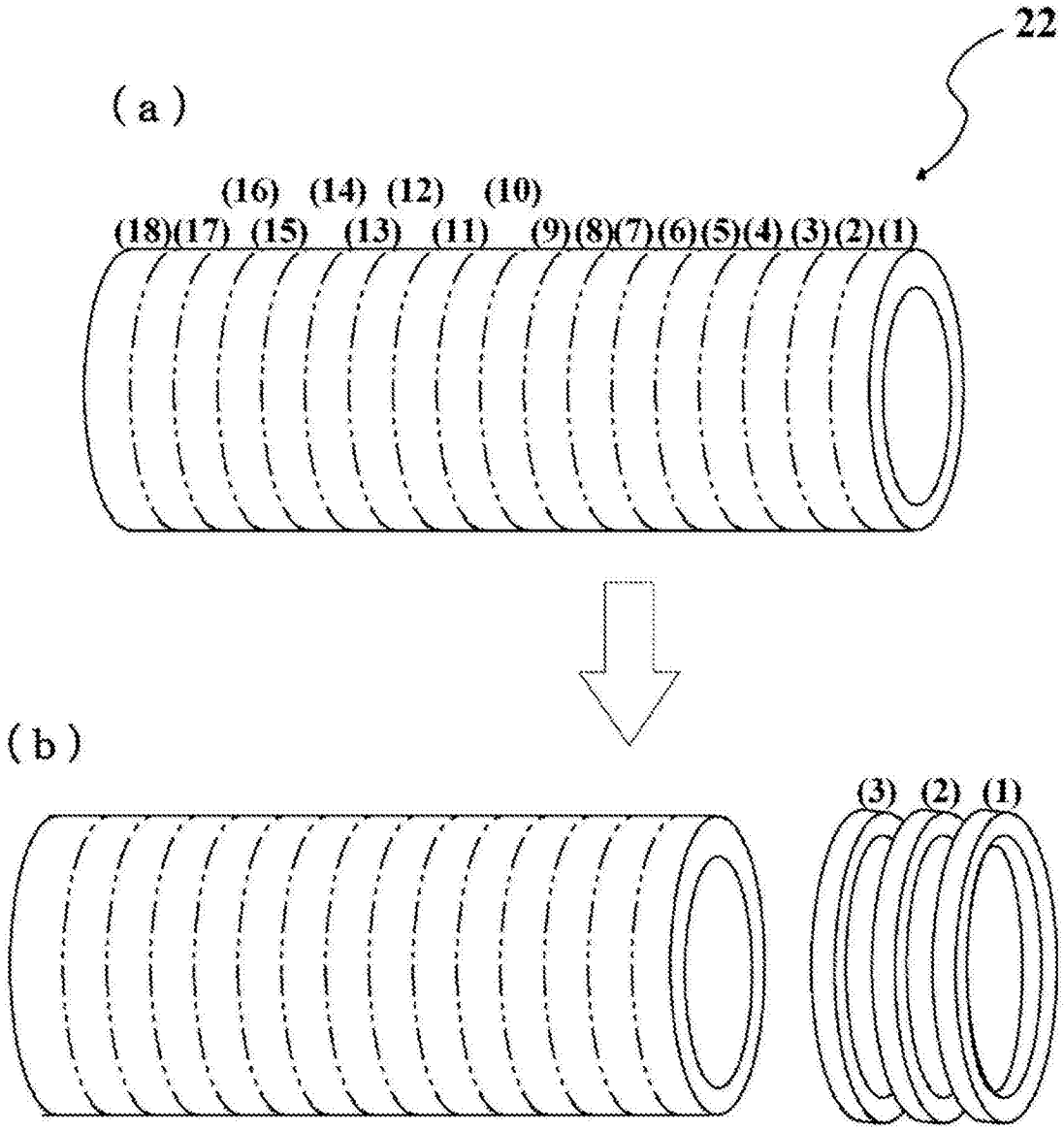


图6

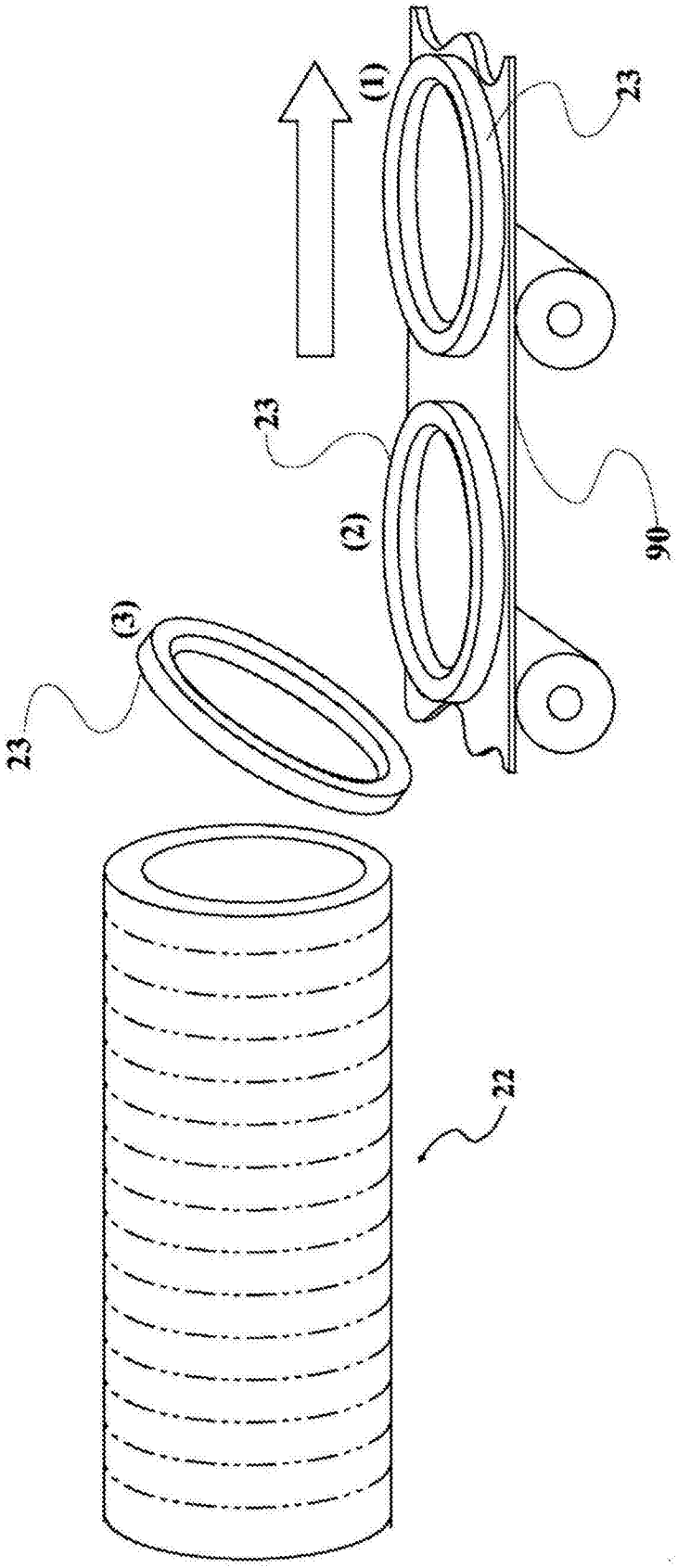


图7

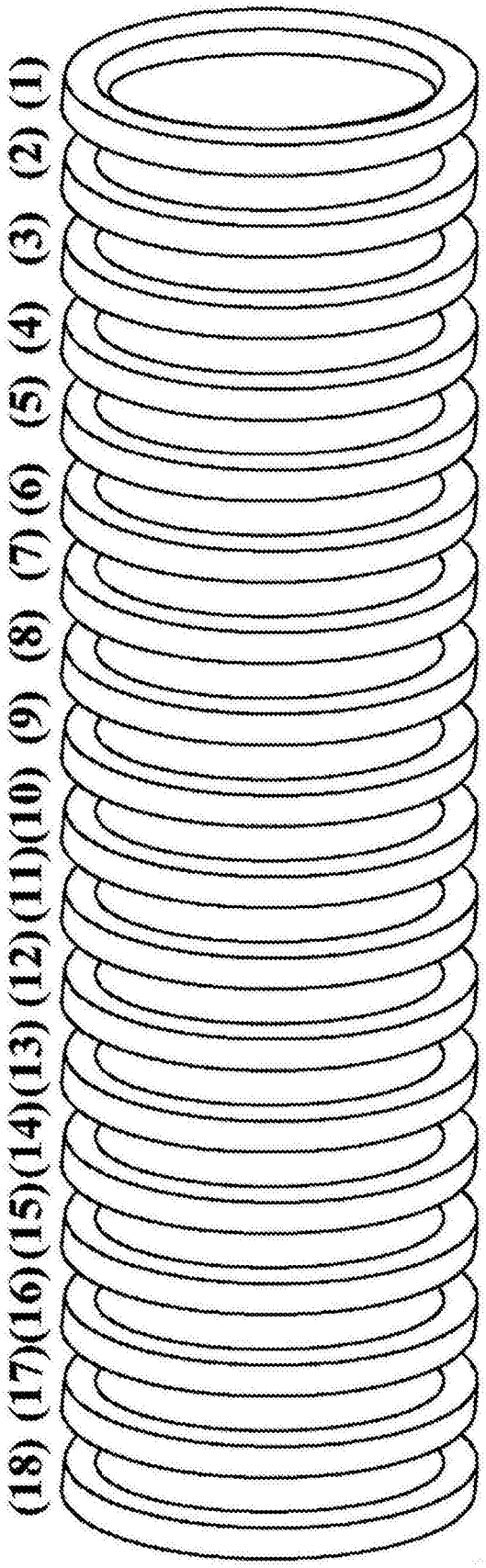


图8

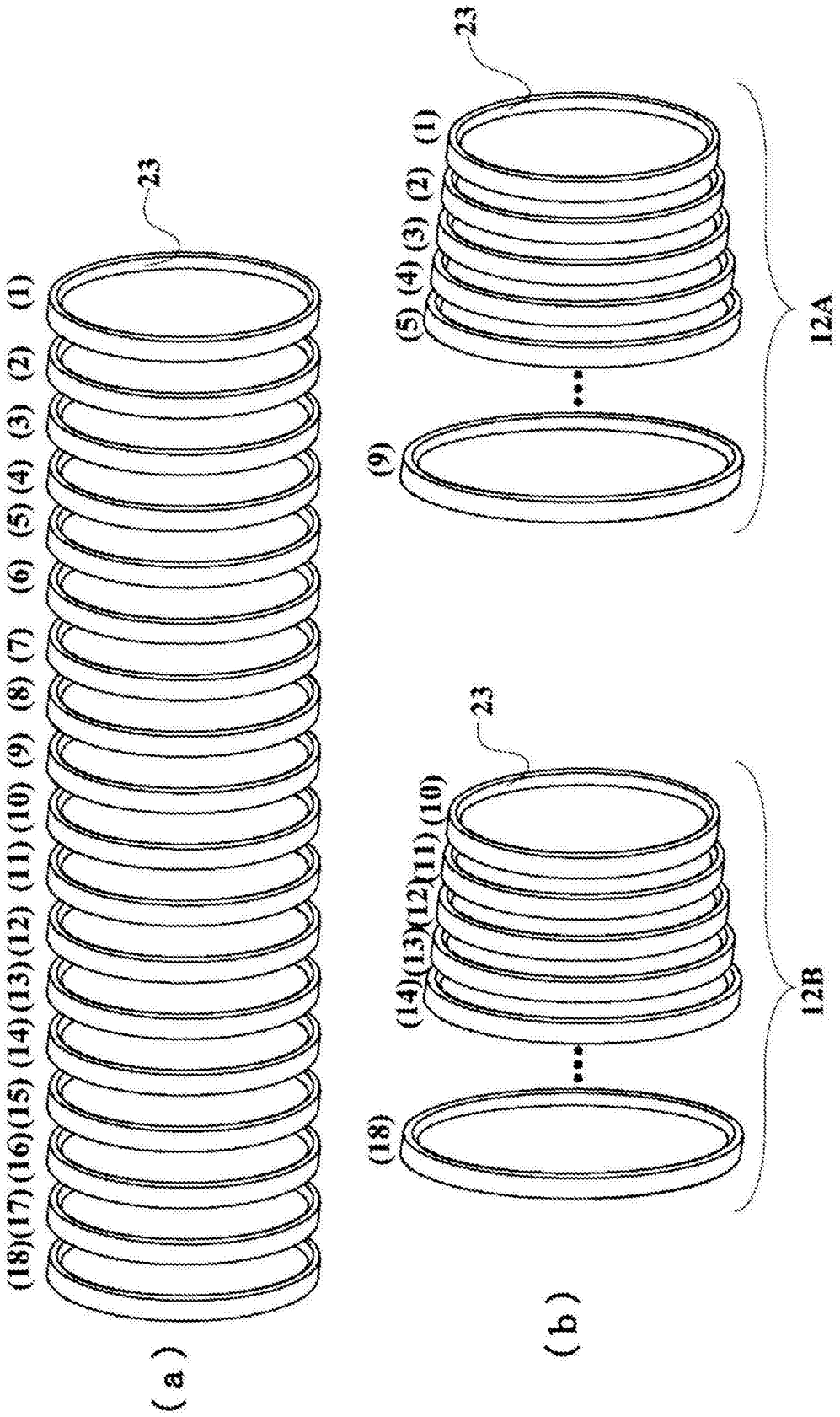

23
(1)
(2)
(3)
(4)
(5)
(6)
(7)
(8)
(9)
(10)
(11)
(12)
(13)
(14)
(15)
(16)
(17)
(18)
(a)
23
(1)
(2)
(3)
(4)
(5)
(9)
12A
23
(10)
(11)
(12)
(13)
(14)
(18)
12B
(b)

图9

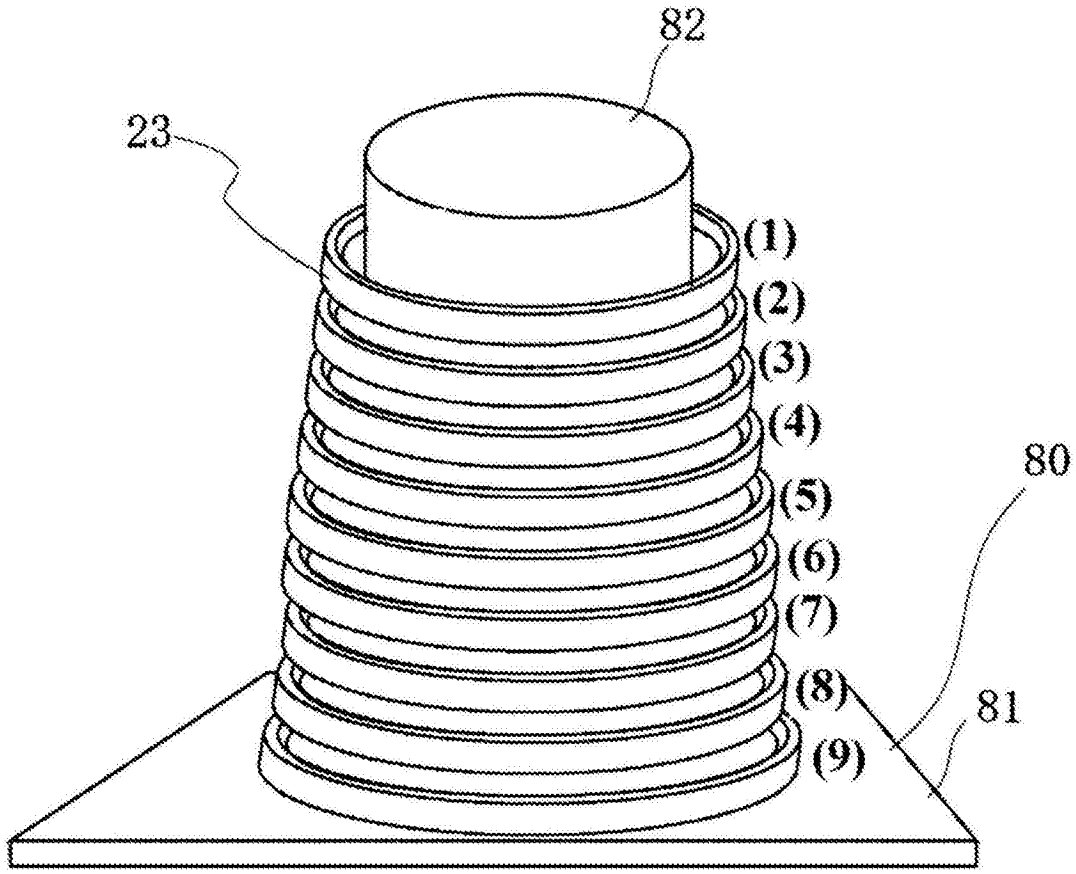


图10

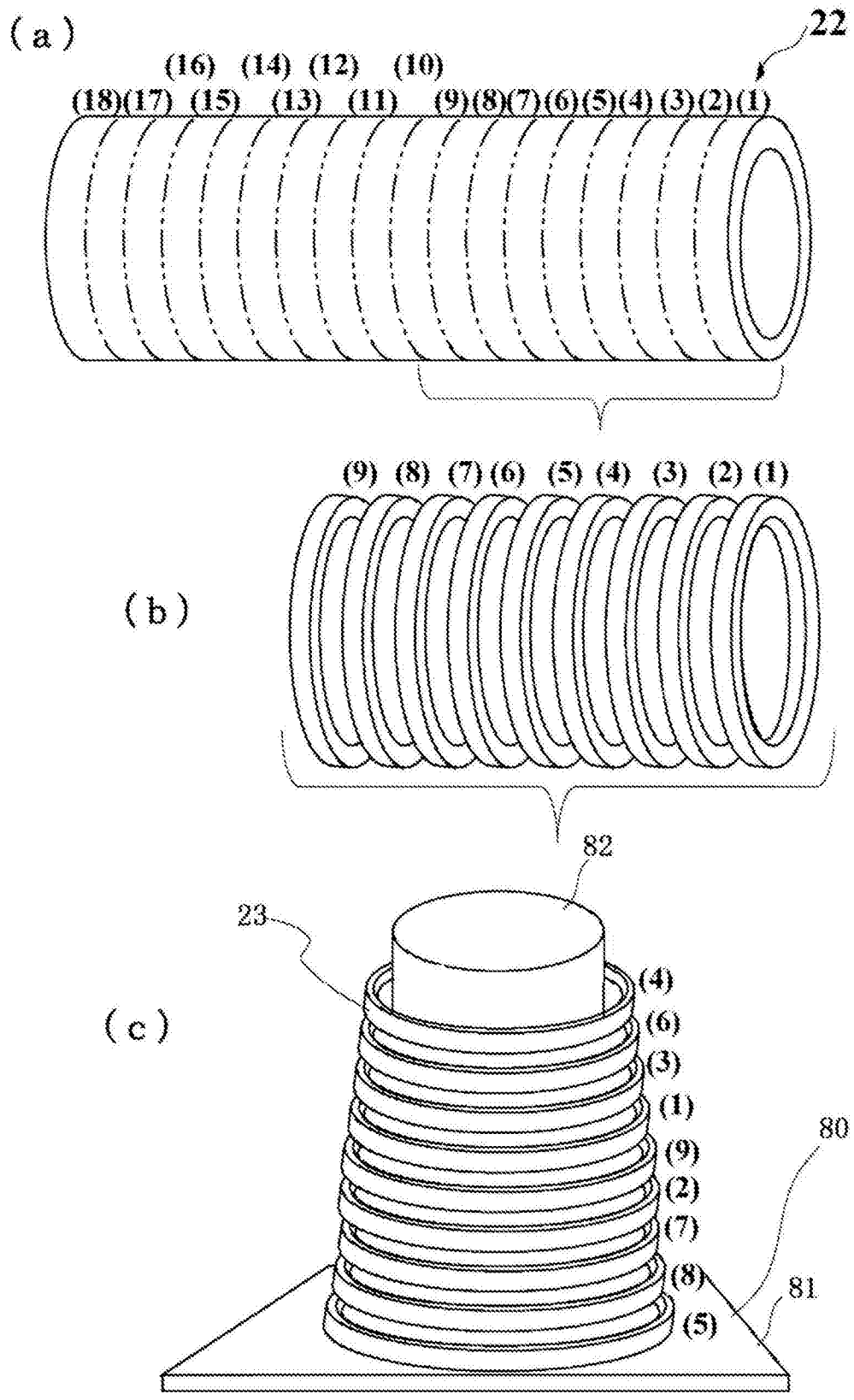

(a)
22
(16) (14) (12) (10)
(18)(17) (15) (13) (11) (9)(8)(7)(6)(5)(4)(3)(2)(1)
(9) (8) (7) (6) (5) (4) (3) (2) (1)
(b)
82
23
(c)
(4)
(6)
(3)
(1)
80
(9)
(2)
(7)
(8)
81
(5)

图11

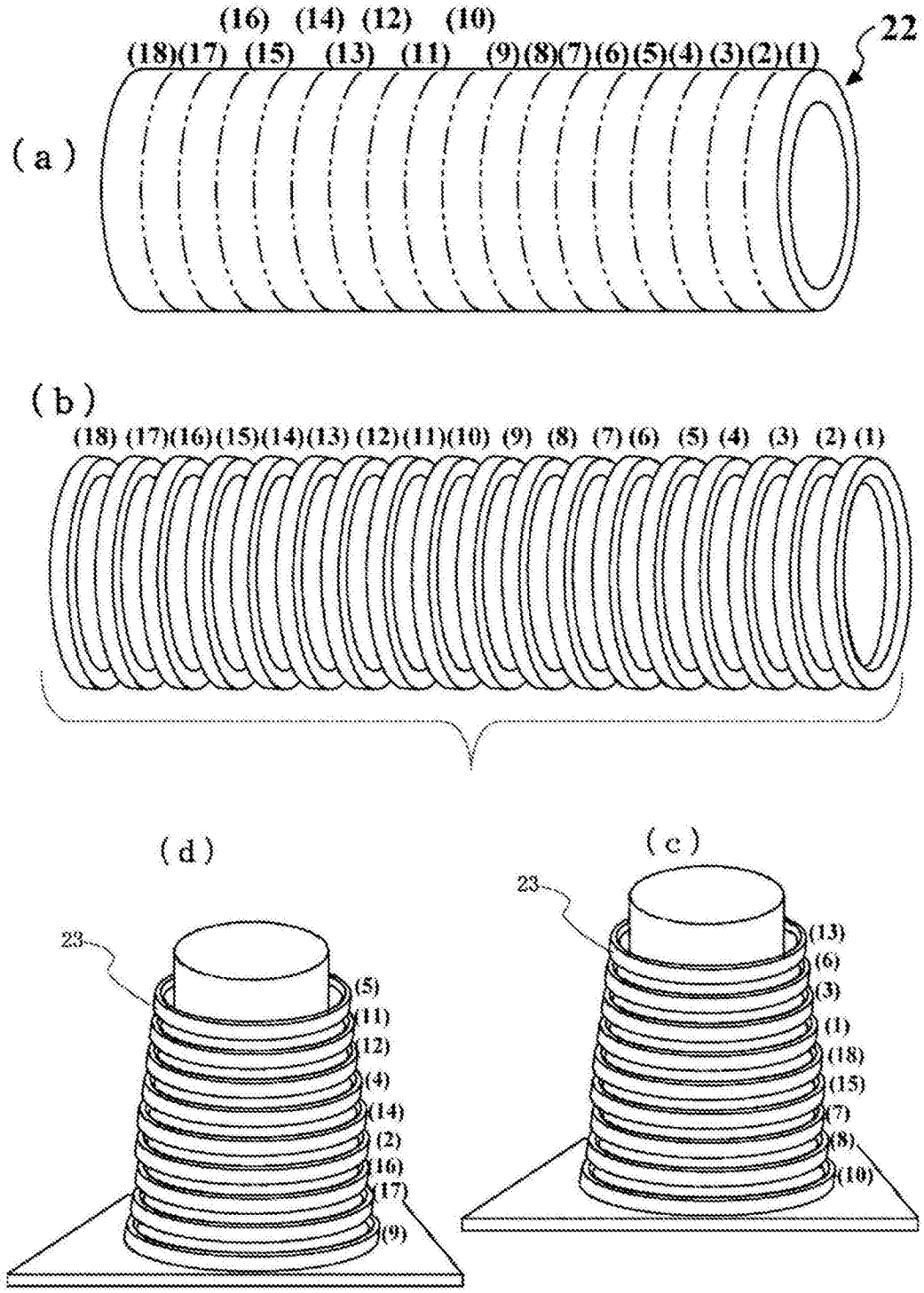

(a)
(16) (14) (12) (10)
(18)(17) (15) (13) (11) (9)(8)(7)(6)(5)(4)(3)(2)(1)
22
(b)
(18) (17)(16)(15)(14)(13) (12)(11)(10) (9) (8) (7) (6) (5) (4) (3) (2) (1)
(d)
23
(5)
(11)
(12)
(4)
(14)
(2)
(16)
(17)
(9)
(c)
23
(13)
(6)
(3)
(1)
(18)
(15)
(7)
(8)
(10)

图12

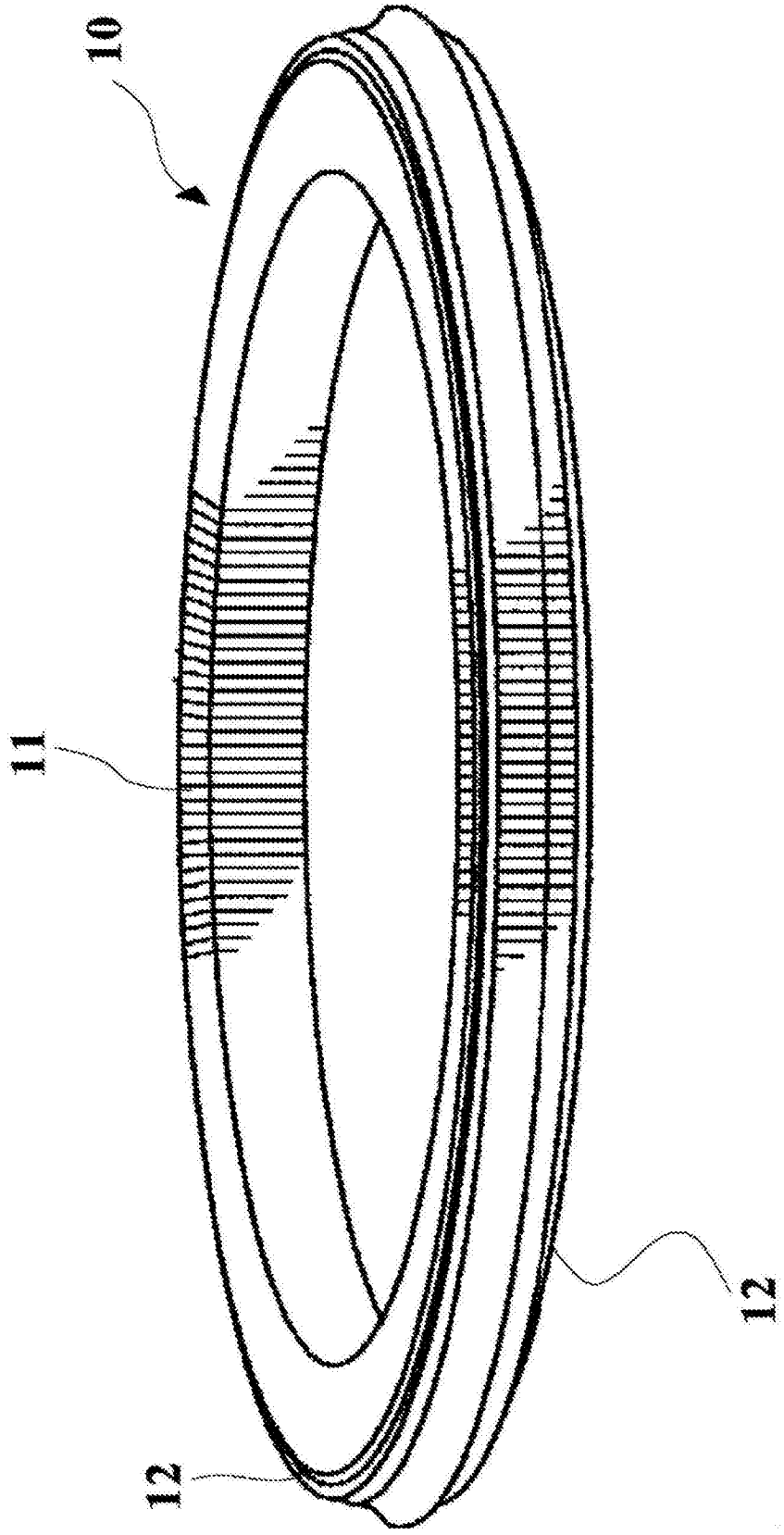


图13

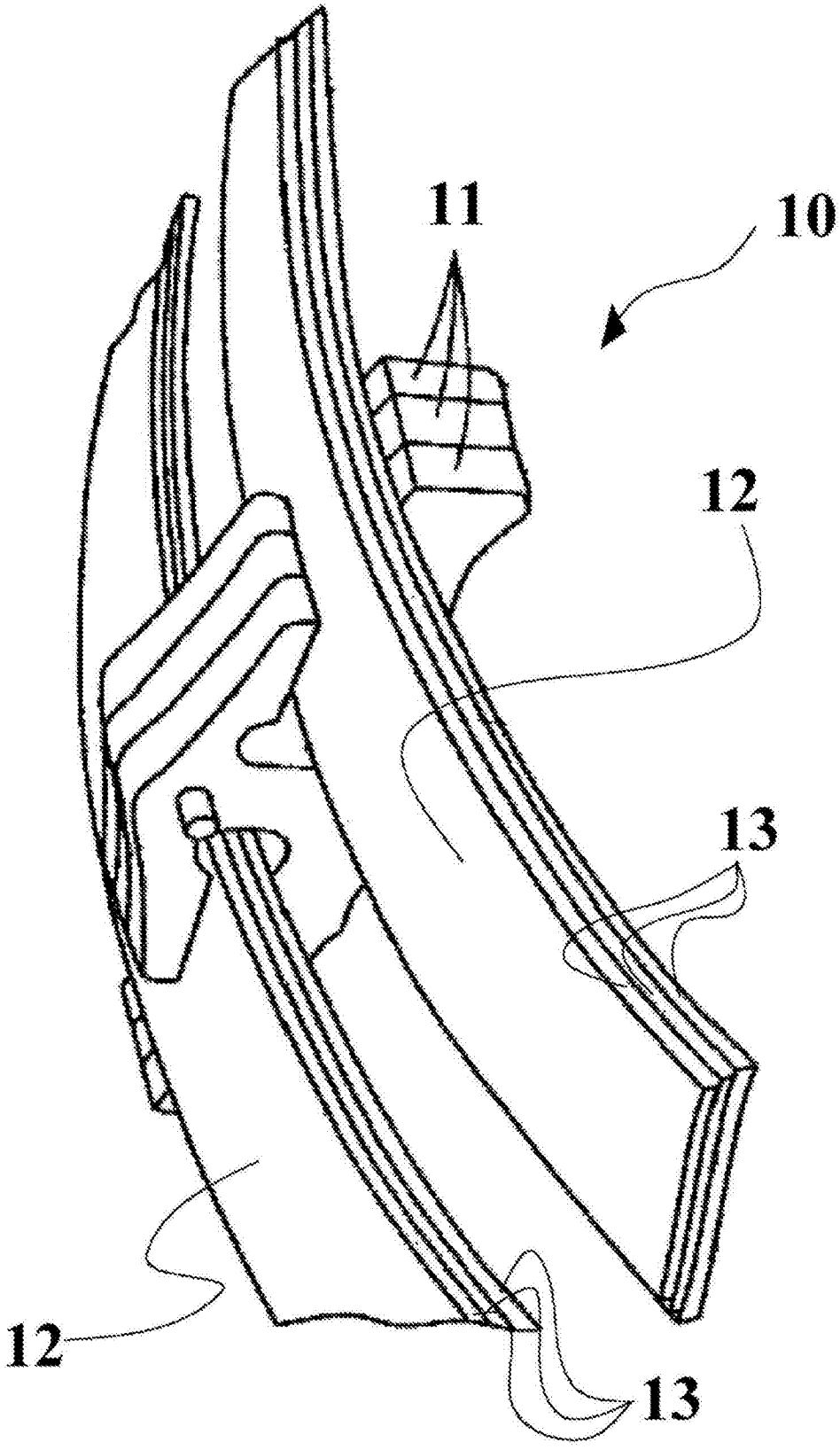


图14