



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106165152 A

(43)申请公布日 2016. 11. 23

(21)申请号 201480077822.8

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2014.04.18

H01M 2/26(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2016.10.08

H01M 2/22(2006.01)

H01M 10/04(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2014/061077 2014.04.18

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02015/159433 JA 2015.10.22

(71)申请人 日立汽车系统株式会社  
地址 日本茨城县

(72)发明人 岩佐正明 平野不二夫

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322  
代理人 龙淳 牛孝灵

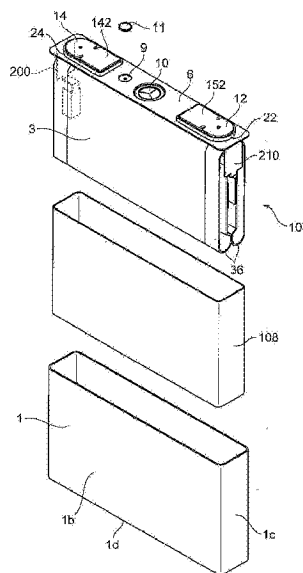
权利要求书1页 说明书12页 附图20页

## (54)发明名称

方形二次电池

## (57)摘要

本发明以提供更高容量的方形二次电池为目的。本发明的方形二次电池(100)包括在卷绕轴方向两侧具有箔露出部(34b)、(32b)层叠而成的箔层叠部的扁平状的卷绕电极组(3)、将多个该卷绕电极组(3)并排收纳的电池桶(1)、在电池桶(1)内与箔层叠部接合的集电板(200)、(210)、与集电板(200)、(210)连接并露出到电池桶(1)的外部的外部端子(14)、(12),其特征在于,至少两个卷绕电极组(3)具有将箔层叠部在厚度方向上分割成两部分而形成的接合侧层叠部(34b-1)、(32b-1)和非接合侧层叠部(34b-2)、(32b-2),接合侧层叠部(34b-1)、(32b-1)被集束并接合到集电板(200)、(210)上。



1. 一种方形二次电池,包括:

扁平状的卷绕电极组,其在卷绕轴方向端部具有由箔露出部层叠而成的箔层叠部;

将多个该卷绕电极组在厚度方向上重叠地并排收纳的电池桶;

在该电池桶内与所述箔层叠部接合的集电板;和

与该集电板连接并露出到所述电池桶的外部的外部端子,

所述方形二次电池的特征在于:

所述多个卷绕电极组中的至少两个具有将所述箔层叠部在厚度方向上分割成两部分而形成的接合侧层叠部和非接合侧层叠部,所述接合侧层叠部被集束并接合到所述集电板上。

2. 如权利要求1所述的方形二次电池,其特征在于

所述多个卷绕电极组中配置在厚度方向两侧的一对卷绕电极组具有所述接合侧层叠部和所述非接合侧层叠部。

3. 如权利要求2所述的方形二次电池,其特征在于

所述电池桶内收纳有两个所述卷绕电极组。

4. 如权利要求3所述的方形二次电池,其特征在于

所述两个卷绕电极组各自的所述接合侧层叠部配置在厚度方向上彼此靠近的位置上,所述集电板配置在所述两个卷绕电极组的所述接合侧层叠部之间,并具有与各所述接合侧层叠部接合的接合部。

5. 如权利要求3所述的方形二次电池,其特征在于

所述两个卷绕电极组各自的所述接合侧层叠部配置在厚度方向上彼此远离的位置上,所述集电板具有配置在比一个卷绕电极组的接合侧层叠部更靠厚度方向外侧的位置上并与该接合侧层叠部接合的一个接合部,和配置于比另一个卷绕电极组的接合侧层叠部更靠厚度方向外侧并与该接合侧层叠部接合的另一个接合部。

6. 如权利要求2所述的方形二次电池,其特征在于:

在所述电池桶内收纳有三个所述卷绕电极组。

7. 如权利要求6所述的方形二次电池,其特征在于:

所述三个卷绕电极组中,中央的卷绕电极组具有将所述箔层叠部在厚度方向上分割成两部分而形成的一对接合侧层叠部,两侧的卷绕电极组在靠近所述中央的卷绕电极组的一侧配置有所述接合侧层叠部,在远离所述中央的卷绕电极组的一侧配置有所述非接合侧层叠部,

所述集电板配置在所述中央的卷绕电极组的接合侧层叠部与所述两侧的卷绕电极组的接合侧层叠部之间,具有与各接合侧层叠部接合的接合部。

8. 如权利要求2所述的方形二次电池,其特征在于:

所述卷绕电极组在最外层具有隔膜,

彼此相邻的两个卷绕电极组以卷绕方向彼此同向的方式配置,在彼此相对的扁平面上分别配置有所述隔膜的卷绕终端部,各自的所述隔膜的卷绕终端部配置在彼此之间具有规定间隔而离开的位置上。

9. 如权利要求2所述的方形二次电池,其特征在于:

所述非接合侧层叠部被集束。

## 方形二次电池

### 技术领域

[0001] 本发明涉及例如用于车载等用途的方形二次电池。

### 背景技术

[0002] 专利文献1公开了一种在一个电池容器中收纳多个卷绕电极组,并在各卷绕电极组之间配置平板状集电板的二次电池的结构(参考专利文献1)。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2013-134994号公报

### 发明内容

[0006] 发明要解决的技术问题

[0007] 然而,在专利文献1所示的现有技术中,由于在卷绕电极组之间配置集电板,因此需要相应的空间,存在电池容量减小,电池无法高容量化的问题。

[0008] 本发明鉴于以上问题而提出,其目的在于提供更高容量的方形二次电池。

[0009] 解决问题的技术手段

[0010] 为解决上述问题,例如采用以下记载的技术方案。本发明包括多个解决上述问题的技术手段,举其一例如下。一种方形二次电池,包括:扁平状的卷绕电极组,其在卷绕轴方向两侧具有由箔露出部层叠而成的箔层叠部;将多个该卷绕电极组并排收纳的电池桶;在该电池桶内与所述箔层叠部接合的集电板;和与该集电板连接并露出到所述电池桶的外部的外部端子,其特征在于,至少两个卷绕电极组具有将所述箔层叠部在厚度方向上分割成两部分而形成的接合侧层叠部和非接合侧层叠部,所述接合侧层叠部被集束并接合到所述集电板上。

[0011] 发明效果

[0012] 根据本发明能够提供高容量的方形二次电池。此外,上述之外的技术问题、技术特征和技术效果可通过以下实施方式变得明确。

### 附图说明

[0013] 图1是方形二次电池的外观立体图。

[0014] 图2是方形二次电池的分解立体图。

[0015] 图3是表示将卷绕电极组的一部分展开后的状态的分解立体图。

[0016] 图4是表示第一实施方式中沿图1所示的A-A线的卷绕电极组和集电板的截面图。

[0017] 图5是表示第一实施方式中卷绕电极组与集电板的配置关系的图。

[0018] 图6是表示卷绕电极组上接合了集电板的状态的图。

[0019] 图7是表示第一实施方式的集电板的立体图。

[0020] 图8是表示将未与集电板接合的箔露出部集束后的状态的图。

- [0021] 图9是表示第二实施方式中沿图1所示的A-A线的卷绕电极组和集电板的截面图。
- [0022] 图10是表示第二实施方式中卷绕电极组与集电板的配置关系的图。
- [0023] 图11是表示第二实施方式的集电板的立体图。
- [0024] 图12是表示第三实施方式中卷绕电极组与集电板的配置关系的图。
- [0025] 图13是表示第四实施方式中沿图1所示的A-A线的卷绕电极组和集电板的截面图。
- [0026] 图14是表示第四实施方式的集电板的立体图。
- [0027] 图15是表示第五实施方式中卷绕电极组与集电板的配置关系的图。
- [0028] 图16是表示第五实施方式的集电板的立体图。
- [0029] 图17是表示第六实施方式中卷绕电极组与集电板的配置关系的图。
- [0030] 图18是表示第六实施方式的集电板的立体图。
- [0031] 图19是表示两个卷绕电极组的配置的图。
- [0032] 图20是示意性地表示将两个卷绕电极组合后的状态的图。

### 具体实施方式

[0033] 以下,针对本发明的方形二次电池的实施方式参考附图进行说明。

[0034] 第一实施方式

[0035] 图1是作为方形二次电池的第一实施方式的外观立体图。

[0036] 如图1所示,方形二次电池100配备由电池桶1和电池盖6构成的电池容器。电池桶(电池罐)1和电池盖6的材质为铝或铝合金等。电池桶1通过实施深拉伸加工而形成为一端开口的扁平矩形盒状。电池桶1具有矩形平板状的底面1d、分别设置在底面1d的一对长边部上的一对宽幅侧面1b和分别设置在底面1d的一对短边部上的一对窄幅侧面1c。

[0037] 电池盖6为矩形平板状,被激光焊接在电池桶1的开口处以将该开口封闭。即,电池盖6将电池桶1的开口密封。电池盖6上配置有与卷绕电极组3的正极电极34和负极电极32(参考图3)电连接的正极外部端子14和负极外部端子12。此外,正极外部端子14与电池盖6之间以及负极外部端子12与电池盖6之间分别配置有用于防止短路的正极侧外部绝缘体24、负极侧外部绝缘体22。

[0038] 分别地在正极外部端子14上设有平板状的汇流条焊接部142,在负极外部端子12上设有平板状的汇流条焊接部152。在制造电池组时,通过将汇流条抵接在汇流条焊接部142、152上进行焊接,来分别地连接汇流条与正极外部端子14,以及汇流条与负极外部端子12。

[0039] 此外,电池盖6上设有排气阀10。排气阀10是利用冲压加工使电池盖6局部变薄而形成的。此外,也可将薄膜部件通过激光焊接等安装于电池盖6的开口,以薄壁部分作为排气阀。在方形二次电池100因过充电等异常而发热并产生气体,导致电池容器内的压力上升达到规定压力时,排气阀10开裂,通过将气体从内部排出来降低电池容器内的压力。

[0040] 如图2所示,由盖组装体107所保持的卷绕电极组3(参考图3)以弯曲部36位于桶底一侧的方式被收纳在电池桶1中。接合在卷绕电极组3的正极电极34(参考图3)上的正极集电板200、接合在卷绕电极组3的负极电极32(参考图3)上的负极集电板210以及卷绕电极组3,在被绝缘壳108覆盖的状态下收纳在电池桶1内。绝缘壳108的材质为聚丙烯等具有绝缘性的树脂,使电池桶1与卷绕电极组3电绝缘。此外,这里所说的盖组装体107是将卷绕电极

组3、正极集电板200、正极外部端子14、负极集电板210、负极外部端子12和电池盖6组装成一体得到的部件。

[0041] 正极外部端子14通过正极集电板200电连接到卷绕电极组3的正极电极34(参考图3),负极外部端子12通过负极集电板210电连接到卷绕电极组3的负极电极32(参考图3)。因此,通过正极外部端子14和负极外部端子12向外部设备供给电力,或者外部发电电力通过正极外部端子14和负极外部端子12供给到卷绕电极组3进行充电。

[0042] 此外,如图2所示,电池盖6上贯穿地设有用于在电池容器内注入电解液的注液孔9。注液孔9在电解液注入后由注液栓11密封。作为电解液,例如可使用在碳酸乙烯酯等碳酸酯类的有机溶剂中溶解了六氟磷酸锂(LiPF<sub>6</sub>)等锂盐的非水电解液。

[0043] 参考图3针对卷绕电极组3进行说明。图3是表示卷绕电极组3的立体图,表示将卷绕电极组3的卷绕终端侧展开了的状态。作为发电元件的卷绕电极组3通过在带状的正极电极34和负极电极32之间隔以隔膜33、35并绕卷绕中心轴W卷绕成扁平形状而形成层叠结构。

[0044] 正极电极34具有在作为正极集电体的正极箔的两面涂布正极活性物质混合剂而得到的正极混合剂层34a,在正极箔的宽度方向一侧的端部设有未涂布正极活性物质混合剂的正极箔露出部34b。负极电极32具有在作为负极集电体的负极箔的两面涂布负极活性物质混合剂而得到的负极混合剂层32a,在负极箔的宽度方向另一侧的端部设有未涂布负极活性物质混合剂的负极箔露出部32b。正极箔露出部34b和负极箔露出部32b为电极箔的金属面露出在外的区域,以被分开地配置在卷绕中心轴W方向(图3的宽度方向)的一侧和另一侧的位置上的方式进行卷绕。

[0045] 关于负极电极32,对作为负极活性物质的100重量份的无定形碳粉末,添加10重量份的聚偏氟乙烯(以下称为PVDF)作为粘结剂,制备在其中添加了N-甲基吡咯烷酮(以下称为NMP)作为分散溶剂并经混揉而得到的负极混合剂。将该负极混合剂涂布在厚度10 $\mu$ m的铜箔(负极箔)的两面,并留出焊接部(负极箔露出部32b)。之后,经过干燥、冲压、裁切工序,得到不包括铜箔在内的负极混合剂涂布部的厚度为70 $\mu$ m的负极电极32。

[0046] 在本实施方式中,针对负极活性物质使用无定形碳的情况给出了例示,但并不限于此,可以是锂离子可嵌入脱嵌的天然石墨、人造的各种石墨材料、焦炭等碳素材料、Si或Sn等的化合物(例如SiO、TiSi<sub>2</sub>等)、或者它们的复合材料,对于其颗粒形状,可为鳞片状、球状、纤维状、块状等,并无特别限制。

[0047] 关于正极电极34,对作为正极活性物质的100重量份的锰酸锂(化学式LiMn<sub>2</sub>O<sub>4</sub>),添加作为导电材料的10重量份的鳞片状石墨和作为粘合剂的10重量份的PVDF,制备在其中添加了NMP作为分散溶剂并经混揉而得到的正极混合剂。将该正极混合剂涂布在厚度20 $\mu$ m的铝箔(正极箔)的两面,并留出焊接部(正极箔露出部34b)。之后,经过干燥、冲压、裁切工序,得到不包括铝箔在内的正极混合剂涂布部的厚度为90 $\mu$ m的正极电极34。

[0048] 在本实施方式中,针对正极活性物质使用锰酸锂的情况给出了例示,但也可使用具有尖晶石晶体结构的其它锰酸锂或一部分经金属元素置换或掺杂而得到的锂-锰复合氧化物、具有层状晶体结构的钴酸锂、钛酸锂或它们的一部分经金属元素置换或掺杂而得到的锂-金属复合氧化物。

[0049] 此外,在本实施方式中,针对使用PVDF作为正极电极34、负极电极32上的混合剂涂

布部的粘结材料的情况给出了例示,但也可使用聚四氟乙烯(PTFE)、聚乙烯、聚苯乙烯、聚丁二烯、丁基橡胶、丁腈橡胶、丁苯橡胶、聚硫橡胶、硝化纤维素、氰乙基纤维素、各种胶乳、丙烯腈、氟乙烯、偏二氟乙烯、氟丙烯、氟化氯丁二烯、丙烯酸树脂等聚合物以及它们的混合物等。

[0050] 卷绕电极组3的宽度方向即与卷绕方向正交的卷绕中心轴W的方向的两端部中,一方为正极电极34的箔层叠部,另一方为负极电极32的箔层叠部。设置于一端正极电极34的箔层叠部由未形成有正极混合剂层34a的正极箔露出部34b层叠而成。设置于另一端的负极电极32的箔层叠部由未形成有负极混合剂层32a的负极箔露出部32b层叠而成。正极箔露出部34b的箔层叠部和负极箔露出部32b的箔层叠部分别预先在厚度方向上挤压压实而集束(封紧、扎紧),各自通过超声波焊接而连接到盖组装体107的正极集电体200和负极集电体210上,形成电极组组装体。

[0051] 利用图4到图7详细说明本实施方式。

[0052] 图4是表示图1中的A-A截面上的卷绕组和集电板的图。图5是表示卷绕电极组的箔露出部与接合在箔露出部上的集电板的位置关系的图,图6是表示两个卷绕电极组与配置在两个卷绕电极组之间的正极集电板的关系的图,图7是正极集电板的立体图。

[0053] 在一个电池容器中收纳了两个卷绕电极组3。使两个卷绕电极组3的最外层的隔膜面对面。即,以彼此的扁平面相对且彼此的同极相对的方式,使多个卷绕电极组在厚度方向上重叠地并排配置,并将它们并联连接。各卷绕电极组3的正极箔露出部34b的箔层叠部在厚度方向上被分割为两部分(一分为二),形成为与正极集电板200接合的接合侧层叠部34b-1和不与正极集电板200接合的非接合侧层叠部34b-2。同样地,负极箔露出部32b的箔层叠部也在厚度方向上一分为二,形成为与负极集电板210接合的接合侧层叠部32b-1和不与负极集电板210接合的非接合侧层叠部32b-2。该分割是以卷绕电极组3的卷绕起始的隔膜为中心进行的。即,正极箔露出部34b的箔层叠部和负极箔露出部32b的箔层叠部分别从卷绕电极组3的厚度方向中央位置向相反方向被分割成两部分。

[0054] 将这两个卷绕电极组3按照这样的方式重叠配置,即,使得各自的接合侧层叠部34b-1、32b-1被配置在厚度方向彼此靠近的位置上而形成一对,各自的非接合侧层叠部34b-2、32b-2被配置在厚度方向彼此远离的位置上而形成一对。

[0055] 为了与正极集电板200连接,正极箔露出部34b的接合侧层叠部34b-1在厚度方向上被压缩而集束。并且,为了与负极集电板210连接,负极箔露出部32b的接合侧层叠部32b-1在厚度方向上被压缩而集束。

[0056] 对于正极箔露出部34b和负极箔露出部32b,以它们在厚度方向上集束之后分别与正极集电板200的接合部203和负极集电板210的接合部213相对的方式设定其宽度,随着厚度减小,所需的宽度也能够减小。将接合侧层叠部34b-1集束的情况下的厚度方向的距离为将正极箔露出部34b的整个箔层叠部集束的情况下的厚度方向的距离的一半。因此,相比将正极箔露出部34b的整个箔层叠部集束成一个的情况,在将其一半厚度的接合侧层叠部34b-1集束的情况下,能够使正极箔露出部34b的所需的宽度减小。对于负极也同样地,相比将负极箔露出部32b的整个箔层叠部集束成一个的情况,在将其一半厚度的接合侧层叠部32b-1集束的情况下,能够使负极箔露出部32b的所需的宽度减小。因此,能够相应地增大正极电极上的正极活性物质层的面积与负极电极上的负极活性物质层的面积,能够实现电池

的高容量化。

[0057] 如图7所示,正极集电板200具有平行于电池盖6配置的支承面部201、平行于电池桶1的短侧面1c的平坦部202、用于接合到卷绕电极组3的正极箔露出部的接合侧层叠部34b-1上的接合部203和将接合部203与平坦部202连接的折弯部204。同样地,负极集电板由于与正极集电板为相同结构,因此也利用图7进行说明。负极集电板210也具有平行于电池盖6配置的支承面部211、平行于电池桶1的短侧面1c的平坦部212、用于接合到卷绕电极组3的负极箔露出部32b的接合侧层叠部32b-1上的接合部213和将接合部213与平坦部212连接的折弯部214。正极集电板200和负极集电板210可利用板材通过弯曲加工制得。

[0058] 正极集电板200的接合部203配置在由两个卷绕电极组3构成一对的接合侧层叠部34b-1、34b-1之间,与接合侧层叠部34b-1、34b-1连接。负极集电板210的接合部213配置在由两个卷绕电极组3构成一对的接合侧层叠部32b-1、32b-1之间,与接合侧层叠部32b-1、32b-1连接。

[0059] 如图4所示,将两个卷绕电极组3并排配置(排成列配置),使各卷绕电极组3的正极箔露出部34b分别从卷绕电极组3的卷绕起始的隔膜起在卷绕电极组的厚度方向上张开,分割成接合侧层叠部34b-1与非接合侧层叠部34b-2。

[0060] 然后,在两个卷绕电极组3的正极箔露出部的接合侧层叠部34b-1、34b-1之间配置正极集电板的接合部203,使正极集电板200的接合部203与正极箔露出部34b的接合侧层叠部34b-1中位于卷绕电极组3最外周的箔露出部表面相对。然后利用超声波焊接法等将接合侧层叠部34b-1与正极集电板200的接合部203接合。

[0061] 这样,正极箔露出部34b的接合侧层叠部34b-1与正极集电板200的接合部203被接合。通过同样的方式,使负极箔露出部32b的接合侧层叠部32b-1与负极集电板210的接合部213接合。此外,作为箔露出部与集电板的接合方法,除超声波焊接之外,也可使用电阻焊接法或激光焊接法。

[0062] 卷绕电极组3的箔露出部34b-1、34b-2、32b-1、32b-2由于未涂布电极活性物质,仅层叠有金属箔,因此厚度比涂布了活性物质的部分薄。并且,将正极集电板200的接合部203配置成从卷绕电极组3的厚度方向接触箔露出部的金属箔。因此,即使将正极集电板203接合到正极箔露出部34b的接合侧层叠部34b-1上,正极箔露出部34b的接合侧层叠部34b-1的金属箔加上正极集电板200的接合部203的厚度也不会比层叠有活性物质层的卷绕电极组3的中央部分的厚度,即卷绕电极组3的最大厚度更厚。负极侧也同样。这样,通过将正极集电板200配置在箔露出部34b的接合侧层叠部34b-1、34b-1之间,将负极集电板210配置在箔露出部32b的接合侧层叠部32b-1、32b-1之间,将不再需要用于正极集电板200和负极集电板210的额外空间,能够使电池高容量化。

[0063] 也可以隔着正负极箔露出部的接合侧层叠部34b-1、32b-1在与正负极集电板的接合部203、213相反的一侧的接合侧层叠部34b-1、32b-1的金属箔表面上配置薄金属板的条板300、310。通过配置条板300、310,正负极箔露出部的接合侧层叠部34b-1、32b-1被夹在条板300、310与正负极集电板的接合部203、213之间,在超声波焊接法对箔露出部的金属板施加振动时,能够防止箔受到损伤。

[0064] 这样,能够在—个电池容器1中收纳两个卷绕电极组3,将各卷绕电极组3的正负极箔露出部在厚度方向上分割成两部分,在分割后的各卷绕电极组3的相对的箔露出部之间

配置集电板200、210的接合部203、213,从卷绕电极组3的厚度方向接合集电板200、210。这样,通过仅在厚度方向上一分为二的卷绕电极组3的箔露出部34b、32b的其中之一即接合侧层叠部34b-1、32b-1上接合集电板200、210,集电板200、210的结构变得简单,成为适于量产的结构。

[0065] 根据上述结构,各卷绕电极组3的正负极箔露出部中,仅接合侧层叠部34b-1、32b-1中与正负极集电板200、210的接合部203、213相对的部分被集束,除此之外的部分和非接合侧层叠部34b-2、32b-2以及弯曲部则没有被集束,朝向卷绕轴W方向外侧敞开(开放)。

[0066] 这样,各卷绕电极组3的正负极箔露出部34b、32b中,朝向卷绕轴W方向外侧敞开的部分比集束的部分多,因此电解液易于从上述敞开部分渗入卷绕电极组3的内部,卷绕电极组3中电解液能够充分渗透,能够防止使用中活性物质层的电解液供给不足等。

[0067] 图8是表示将各卷绕电极组3的箔露出部的未与集电板接合的非接合侧层叠部34b-2、32b-2在厚度方向上压缩而集束后的状态的图。

[0068] 正负极箔露出部34b、32b的非接合侧层叠部34b-2、32b-2也可与接合侧层叠部34b-1、32b-1同样地在厚度方向上压缩而集束。例如,可从金属箔的表面一侧进行超声波焊接,使箔露出部的金属箔相互一体化。这样,通过将非接合侧层叠部34b-2、32b-2分别在厚度方向压缩而一体化,处理变得容易,并且能够减少金属异物等从金属箔彼此之间的间隙侵入到卷绕电极组3内,减小卷绕电极组3的内部短路的可能性。

[0069] 非接合侧层叠部34b-2、32b-2分别在厚度方向压缩而一体化的范围可限于不致使非接合侧层叠部34b-2、32b-2散开的程度,因此能够比接合侧层叠部34b-1、32b-1接合到集电板的接合部203、213上的范围小。

[0070] 因此,各卷绕电极组3的正负极箔露出部中,向卷绕轴W方向外侧敞开的部分比集束的部分多,电解液易于从上述敞开部分渗入卷绕电极组3的内部,卷绕电极组3中电解液能够充分渗透,能够防止使用中活性物质层的电解液供给不足等。

[0071] 接着,针对两个卷绕电极组3的配置进行说明。

[0072] 图19是表示两个卷绕电极组的配置的图。如上所述,作为发电元件的卷绕电极组3通过在带状的正极电极34和负极电极32之间隔着隔膜33、35绕卷绕中心轴W卷绕成扁平状而构成,具有层叠结构。卷绕电极组3的最外层为隔膜33、35。

[0073] 如图20所示,彼此相邻的两个卷绕电极组3以卷绕方向为同向的方式配置,在本实施方式中为逆时针卷绕。并且,隔膜33、35的卷绕终端部E分别配置在彼此相对的扁平面上。两个卷绕电极组3中,隔膜33、35的卷绕终端部E配置在彼此之间具有规定间隔地离开的位置上。

[0074] 如图19所示,本实施方式中,从卷绕电极组3的弯曲部到隔膜33、35的卷绕终端的距离L1被调整为卷绕电极组3的高度L2的一半以下。卷绕电极组3在最外层的隔膜的L1的长度的部分厚度较厚。此外,在卷绕电极组3卷绕好之后,将卷绕终端的隔膜33、35利用胶带400固定。

[0075] 将这样卷绕的两个卷绕电极组3R、3L如图19所示地彼此面对面地配置。一方的卷绕电极组3L中,隔膜33、35的卷绕终端部E如图19和图20所示地从下侧弯曲部向上方伸出而配置在卷绕电极组3L的下部。与此相对,另一方的卷绕电极组3R中,隔膜33、35的卷绕终端部E从上侧弯曲部向下伸出而配置在卷绕电极组3R的上部。



[0076] 然后,以使卷绕电极组3R、3L的各隔膜33、35的卷绕终端部E彼此相对的方式,使卷绕电极组3R、3L面对面地并排配置。此时,一方的卷绕电极组3L的胶带400位于一方的卷绕电极组3L的宽度方向的中央部分,其上端位于比另一方的卷绕电极组3R的卷绕终端部E靠下方的位置。与此相对,另一方的卷绕电极组3R在将另一方的卷绕电极组3R的宽度方向一分为三的位置上各粘贴一条胶带400即共计2条,来固定隔膜33、35的卷绕终端部。另一方的卷绕电极组3R的胶带400其下端位于比一方的卷绕电极组3L的卷绕终端部E靠上方的位置。

[0077] 这样,使胶带400彼此相向地配置两个卷绕电极组3R、3L后,各自的隔膜33、35的卷绕终端部E被配置在彼此之间具有规定间隔而离开的位置上。因此,在两个卷绕电极组3R、3L之间,各自的隔膜33、35的卷绕终端部E以及胶带400不相互重叠,能够防止局部厚度变得不均匀。

[0078] 由于卷绕电极组3充电会发生膨胀,如果两个卷绕电极组3R、3L在面对面的状态下配置时卷绕电极组的厚度局部地不均匀,则仅该部分的面压力升高,电极的劣化将加剧。

[0079] 在本实施方式中,调整胶带400的粘贴位置,在一方的卷绕电极组3上为卷绕电极组3的宽度方向中央,在另一方卷绕电极组3上为将卷绕电极组3的宽度方向一分为三的两处位置,由此,在使两个卷绕电极组3R、3L面对面地配置时,各卷绕电极组3的胶带400彼此不重叠,因此能够防止局部厚度变得不均匀。此外,不一定非要这样地配置胶带,只需配置成使得两个卷绕电极组重合时胶带400不重叠即可。

[0080] 根据本实施方式,两个卷绕电极组3R、3L中,正极箔露出部34b的两个箔层叠部中的一个为接合侧层叠部34b-1,另一个为非接合侧层叠部34b-2,负极箔露出部32b的两个箔层叠部中的一个为接合侧层叠部32b-1,另一个为非接合侧层叠部32b-2。因此,非接合侧层叠部34b-2、32b-2上不需连接正极集电体200和负极集电体210,能够使正极集电体200和负极集电体210小型化,能够实现方形二次电池100整体的轻量化。

[0081] 以往在可重复充电的二次电池的领域中,铅电池、镍镉电池、镍氢电池等水溶液类电池为主流,但随着电器设备小型化、轻量化的进步,具有高能量密度的锂离子二次电池受到关注,其研究、开发和商品化迅速地推进。另一方面,由于全球变暖和燃料枯竭的问题,各汽车厂商开发了电动汽车(EV)和利用电动机辅助部分驱动的混动汽车(HEV),作为其电源要求高容量且高输出的二次电池。作为符合这样的要求的电源,具有高电压的非水溶液类的锂离子二次电池受到关注。特别是,方形锂离子二次电池在堆叠时的体积效率优秀,因此作为HEV用途或者EV用途,对方形锂离子二次电池的开发期待变得越来越高。

[0082] 然而,在HEV或EV等用途中,要求单位体积的容量高的电池。为了对应这样的要求,需要增大卷绕状的电极体中的活性物质占电池容器的比例。因此,需要减小卷绕电极组两端的与集电板接合的、未涂布活性物质的金属箔露出在外的箔露出部的体积。

[0083] 卷绕电极组由涂布了活性物质的金属箔卷绕成扁平状,利用超声波焊接法等将集电板接合到层叠于该卷绕电极组的两端的金属箔上。由于金属箔的片数越多,则越难以利用超声波焊接法接合到集电板上,因此为了减小箔露出部的体积,需要减少层叠的金属箔的片数。

[0084] 本发明的二次电池通过使一个电池容器中收纳的卷绕电极组3的数目为多个,并将至少配置在两侧的卷绕电极组3的箔露出部在厚度方向上分割成接合侧层叠部和非接合侧层叠部,从而能够减少接合侧层叠部的层叠片数,减小箔露出部的宽度。因此,能够增大

正极活性物质层和负极活性物质的面积,能够实现电池的高容量化。

[0085] 第二实施方式

[0086] 接着,针对本发明的第二实施方式利用图9到图11进行说明。

[0087] 图9是表示第二实施方式中的图1的A-A截面上的卷绕组和集电板的图,图10是表示两个卷绕电极组与正极集电板的关系的图,图11是正极集电板的立体图。

[0088] 本实施方式的特征点在于,使要与集电板的平坦部接合的、卷绕电极组的被分割成两部分的箔露出部的接合侧层叠部,为各卷绕电极组中靠近电池桶的长侧面一侧的箔露出部。即,在第一实施方式中,以卷绕电极组3的箔露出部的被一分为二的箔层叠部中的、两个卷绕电极组3在厚度方向上彼此靠近的一侧即电池桶的厚度方向中央侧作为接合侧层叠部,并且以两个卷绕电极组3在厚度方向上彼此远离的一侧即电池桶的厚度方向外侧作为非接合侧层叠部;而在本实施方式中,接合侧层叠部与非接合侧层叠部调换,以两个卷绕电极组3在厚度方向上彼此靠近的一侧即电池桶的厚度方向中央侧作为非接合侧层叠部,并且以两个卷绕电极组3在厚度方向上彼此远离的一侧即电池桶的厚度方向外侧作为非接合侧层叠部。

[0089] 与第一实施方式相同地,卷绕电极组3的正极箔露出部34b的箔层叠部从卷绕起始的隔膜33、35起在卷绕电极组3的厚度方向上分割成与正极集电板221的接合部233接合的接合侧层叠部34b-1,和与正极集电板221的接合部233接合的非接合侧层叠部34b-2两部分。同样地,负极箔露出部32b的箔层叠部也分割成与负极集电板231的接合部233接合的接合侧层叠部32b-1,和与负极集电板231的接合部233接合的非接合侧层叠部32b-2两部分。并且,如图2所示,两个卷绕电极组3面对面地配置,使得正极箔露出部34b的非接合侧层叠部34b-2彼此相对,接合侧层叠部34b-1彼此远离,负极箔露出部32b的非接合侧层叠部32b-2彼此相对,接合侧层叠部32b-1彼此远离。

[0090] 如图11所示,正极集电板220具有平行于电池盖6配置的支承面部221、平行于电池桶的长侧面1b的接合部223和将支承面部221与接合部223连接的连接部222。

[0091] 正极集电板220中,作为接合部223,具有配置在比一方的卷绕电极组3的接合侧层叠部34b-1更靠厚度方向外侧的位置上,用于接合到接合侧层叠部34b-1上的一方的接合部223,和配置在比另一方的卷绕电极组3的接合侧层叠部34b-1更靠厚度方向外侧的位置上,用于接合到接合侧层叠部34b-1上的另一方的接合部223。

[0092] 同样地,负极集电板230由于与正极集电板220为相同结构,因此也使用图11进行说明。负极集电板230具有平行于电池盖6配置的支承面部231、平行于电池桶1的长侧面1b的接合部233和将支承面部231与接合部233连接的连接部232。

[0093] 负极集电板230中,作为接合部233,具有配置在比一方的卷绕电极组3的接合侧层叠部34b-1更靠厚度方向外侧的位置上,用于接合到接合侧层叠部34b-1上的一方的接合部233,和配置在比另一方的卷绕电极组3的接合侧层叠部34b-1更靠厚度方向外侧的位置上,用于接合到接合侧层叠部34b-1上的另一方的接合部233。

[0094] 然后,如图10所示,配置使得从电池盖6一侧起正极集电板221的接合部223位于卷绕电极组3的正极箔露出部34b的接合侧层叠部34b-1的规定位置上。即,正极集电板221的一对接合部223、223被配置在比配置于彼此远离的位置上的接合侧层叠部34b-1更靠厚度方向外侧的位置,且配置成与接合侧层叠部34b-1面接触的状态。然后,利用超声波焊接法

等将正极集电板220的接合部223、223与两个卷绕电极组3所具有的正极箔露出部34的接合侧层叠部34b-1、34b-1接合。同样地,利用超声波焊接法等将负极集电板230的接合部233、233与两个卷绕电极组3所具有的负极箔露出部32的接合侧层叠部32b-1、32b-1接合。

[0095] 此时,与第一实施方式同样地,也可以在正极集电板221的接合部223与正极箔露出部34b相接合的面的相反侧的金属箔表面设置条板300,可以在负极集电板231的接合部233与负极箔露出部32b相接合的面的相反侧的金属箔表面设置条板。

[0096] 进一步地,在正极箔露出部34b中,非接合侧层叠部34b-2也可与第一实施方式同样地集束。此外,两个卷绕电极组3的箔露出部的非接合侧层叠部34b-2、34b-2也可不各自独立地集束,而是将面对面的两个非接合侧层叠部34b-2、34b-2集束为一个。负极箔露出部32b也与正极箔露出部34b同样地,可将非接合侧层叠部32b-2集束,也可将面对面的两个非接合侧层叠部32b-2、32b-2集束为一个。

[0097] 通过像这样将面对面的正极箔露出部34b的两个非接合侧层叠部34b-2、34b-2集束为一个,并且将面对面的负极箔露出部32b的两个非接合侧层叠部32b-2、32b-2集束为一个,两个卷绕电极组3在非接合侧形成为一体,具有提高抵抗振动等外力的强度的作用效果。

[0098] 此外,根据本实施方式,正极集电板220和负极集电板230中,连接部222、232不像第一实施方式的正极集电板200和负极集电板210的平坦部202、212那样相对于卷绕电极组3在卷绕轴方向上突出,能够实现方形二次电池100的小型化。

[0099] 第三实施方式

[0100] 接着,针对本发明的第三实施方式利用图12进行说明。

[0101] 图12是表示第三实施方式的卷绕电极组与集电板的配置关系的图。

[0102] 在本实施方式中,正极集电板200如第一实施方式所示地,将接合部203配置在两个卷绕电极组3之间,负极集电板230如第二实施方式所示地,将接合部233配置在两个卷绕电极组3的外侧。即,两个卷绕电极组3在厚度方向上彼此靠近的位置上具有正极箔露出部34b的接合侧层叠部34b-1,在厚度方向彼此远离的位置上具有负极箔露出部32b的接合侧层叠部32b-1。

[0103] 这样,正负极两集电板不需设置在相同侧,正极和负极可使用不同的集电板。此外,在本实施方式中,正极使用了第一实施方式的正极集电板200,负极使用了第二实施方式的负极集电板230,但也可以使正极和负极的集电板反过来,正极使用第二实施方式的正极集电板220,负极使用第一实施方式的负极集电板210。

[0104] 第四实施方式

[0105] 接着,针对本发明的第四实施方式利用图13和图14进行说明。

[0106] 图13是表示第四实施方式中图1的A-A截面上的卷绕电极组和集电板的图,图14是说明正极集电板的结构的立体图。

[0107] 在第一到第三实施方式中,以一个电池容器1中收纳的卷绕电极组3为两个的情况为例进行了说明,本实施方式是一个电池容器1中收纳的卷绕电极组3为三个的情况。

[0108] 三个卷绕电极组3以彼此相邻的卷绕电极组3的扁平面相互相对且正极和负极彼此位于邻近的位置的方式配置。与第一实施方式同样地,正极集电板240的接合部243、244配置在彼此相邻的卷绕电极组3所分别具有的接合侧层叠部34b-1之间,负极集电板251的

接合部253、254配置在彼此相邻的卷绕电极组3所分别具有的接合侧层叠部32b-1之间。

[0109] 三个卷绕电极组3中,中央的卷绕电极组3具有将正极箔露出部34b一侧的箔层叠部一分为二而得到的一对接合侧层叠部34b-1、34b-1,并具有将负极箔露出部32b一侧的箔层叠部一分为二而得到的一对接合侧层叠部32b-1、32b-1,任一方都不具有非接合侧层叠部。即,虽然中央的卷绕电极组3与两侧的卷绕电极组3同样地将正极箔露出部34b的箔层叠部从卷绕电极组3的厚度方向中央位置向厚度方向上的相反方向分割成两部分,这两个箔层叠部都作为接合侧层叠部34b-1,不具有非接合侧层叠部34b-2。同样地,虽然负极箔露出部32b的箔层叠部从卷绕电极组3的厚度方向中央位置向厚度方向上的相反方向分割成两部分,这两个箔层叠部都作为接合侧层叠部32b-1,不具有非接合侧层叠部32b-2。

[0110] 另一方面,三个卷绕电极组3中的两侧的卷绕电极组3在正极箔露出部34b具有接合侧层叠部34b-1和非接合侧层叠部34b-2,在负极箔露出部32b具有接合侧层叠部32b-1和非接合侧层叠部32b-2。接合侧层叠部34b-1配置在靠近中央的卷绕电极组3的一侧,非接合侧层叠部34b-2配置在远离中央的卷绕电极组3的一侧。

[0111] 针对正极集电板240的形状利用图14进行说明。正极集电板240具有平行于电池盖6配置的端子连接部241、配置在卷绕中心轴方向上的平坦部243、连接端子连接部241与平坦部243之间的连接部242和与平坦部243连接的折弯成U字形状的接合部244。接合部244与卷绕电极组的正极箔露出部34b的接合侧层叠部34b-1接合。这两个U字形状的接合部244插入到彼此相邻的两个卷绕电极组3的正极箔露出部34b的接合侧层叠部34b-1之间。然后,利用超声波焊接法等将该U字形状的接合部244接合到卷绕电极组3的正极箔露出部34b的接合侧层叠部34b-1上。

[0112] 负极集电板250和卷绕电极组3的负极箔露出部32b的结构也为与正极集电板240和卷绕电极组3的正极箔露出部34b相同的结构,可利用超声波焊接法等将负极集电板250的U字形状的接合部254与负极箔露出部32b的接合侧层叠部32b-1接合。

[0113] 本实施方式中,三个卷绕电极组3中的两个卷绕电极组3中,正极箔露出部34b的两个箔层叠部的一个为接合侧层叠部34b-1,另一个为非接合侧层叠部34b-2。同样地,负极箔露出部32b的两个箔层叠部的一个为接合侧层叠部32b-1,另一个为非接合侧层叠部32b-2。因此,非接合侧层叠部34b-2、32b-2上不需连接正极集电体240和负极集电体250,能够使正极集电体240和负极集电体250小型化,能够实现二次电池整体的轻量化。

[0114] 此外,根据本实施方式,正极集电板220和负极集电板230中,连接部243、253被配置在中央的卷绕电极组3与相邻两侧的卷绕电极组3之间,不像第一实施方式的正极集电板200和负极集电板210的平坦部202、212那样相对于卷绕电极组3在卷绕轴方向上突出,能够实现方形二次电池100的小型化。

[0115] 第五实施方式

[0116] 利用图15和图16说明第五实施方式。图15是表示两个卷绕电极组与配置在两个卷绕电极组之间的正极集电板的关系的图,图16是正极集电板的立体图。在本实施方式中,如图16所示,配置在两个卷绕电极组3之间的集电板具有呈阶梯状的结构。正极集电板260具有平行于电池盖6配置的端子连接部261、从端子连接部261向电池桶1的桶底1d方向延伸的平坦部262和用于接合到正极箔露出部上的两个接合部263、264。两个接合部263、264形成阶梯状,使得能够在利用超声波焊接法等将接合部263接合在一方的卷绕电极组3的正极

箔露出部34b的接合侧层叠部34b-1上之后,将接合部264接合在另一方的卷绕电极组3的正极箔露出部34b的接合侧层叠部34b-1上。

[0117] 同样地,负极集电板270由于为与正极集电板260相同的结构,因此也使用图16进行说明。负极集电板270具有平行于电池盖6配置的端子连接部271、从端子连接部271向电池桶1的桶底1d方向延伸的平坦部272和用于接合到箔露出部上的两个接合部273、274。两个接合部273、274形成为阶梯状,使得能够在利用超声波焊接法等将接合部273接合在一方的卷绕电极组3的负极箔露出部的接合侧层叠部32b-1上之后,将接合部274接合在另一方的卷绕电极组3的负极箔露出部的接合侧层叠部34b-1上。

[0118] 根据本实施方式,正极集电板260和负极集电板270能够各自利用一块板通过冲压成型来简单地制作。

[0119] 第六实施方式

[0120] 接着,针对本发明的第六实施方式利用图17和图18进行说明。

[0121] 图17是表示两个卷绕电极组与配置在两个卷绕电极组之间的正极集电板的关系的图,图18是正极集电板的立体图。

[0122] 在上述第五实施方式中,阶梯状的集电板与一个卷绕电极组接合的仅为一个面,而本实施方式是阶梯状的集电板与一个卷绕电极组接合的面为多个的情况。

[0123] 正极集电板280具有平行于电池盖6配置的端子连接部281、从端子连接部281向电池桶1的桶底1d方向延伸的平坦部282和用于接合到正极箔露出部的接合侧层叠部34b-1上的多个接合部283~288。

[0124] 与一方的卷绕电极组3的正极箔露出部34b的接合侧层叠部34b-1接合的正极集电板280的接合部283、285、287在卷绕电极组3的高度方向上隔开间隔配置。此外,与另一方的卷绕电极组3的正极箔露出部34b的接合侧层叠部34b-1接合的正极集电板280的接合部284、286、288同样地在卷绕电极组3的高度方向上隔开间隔配置。

[0125] 然后,使正极集电板280的接合部284、286、288与一方的卷绕电极组3的正极箔露出部34b的接合侧层叠部34b-1相对配置来使它们面接触,并且,使正极集电板280的接合部283、285、287与另一方的卷绕电极组3的正极箔露出部34b的接合侧层叠部34b-1相对配置来使它们面接触。然后,利用超声波焊接法等将面接触的部位接合。

[0126] 同样地,负极集电板由于为与正极集电板相同的结构,因此也使用图18进行说明。负极集电板290具有平行于电池盖6配置的端子连接部291、从端子连接部291向电池桶1的桶底1d方向延伸的平坦部292和用于接合到负极箔露出部的接合侧层叠部32b-1上的多个接合部293~298。

[0127] 与一方的卷绕电极组3的负极箔露出部32b的接合侧层叠部32b-1接合的负极集电板290的接合部293、295、297在卷绕电极组的高度方向上隔开间隔配置。此外,与另一方的卷绕电极组3的负极箔露出部32b的接合侧层叠部32b-1接合的负极集电板290的接合部294、296、298同样地在卷绕电极组3的高度方向上隔开间隔配置。此外,与另一方的卷绕电极组3的负极箔露出部32b的接合侧层叠部32b-1接合的负极集电板290的接合部294、296、298同样地在卷绕电极组3的高度方向上隔开间隔配置。

[0128] 然后,使负极集电板290的接合部294、296、298与一方的卷绕电极组3的负极箔露出部32b的接合侧层叠部32b-1相对配置来使它们面接触,并且,使负极集电板290的接合部

293、295、297与另一方的卷绕电极组3的负极箔露出部32b的接合侧层叠部32b-1相对配置来使它们面接触。然后,利用超声波焊接法等将面接触的部位接合。

[0129] 通过如上所述地在一个卷绕电极组3的箔露出部的接合侧上隔开间隔配置正负极集电板280、290的多个接合部283~288、293~298,能够在卷绕电极组3受到振动等外力时抑制变形。

[0130] 此外,本实施方式中接合到一个卷绕电极组3的正负极箔露出部的接合侧层叠部上的正负极集电板的接合部为3处,但并不限定于3处,可为2处,也可为4处以上。

[0131] 以上针对本发明的实施方式进行了详细说明,但本发明并不限定于上述实施方式,在不脱离权利要求书的范围中记载的本发明的精神的范围内可进行各种设计变更。例如,上述实施方式是为了对本发明简单易懂地说明而进行的详细说明,并非限定必须具备所说明的全部的结构。此外,可将某实施方式的结构的一部分替换成其它实施方式的结构,或者可在某实施方式中添加其它实施方式的结构。进一步地,针对各实施方式的结构的一部分,能够进行其它结构的追加、删除、替换。

[0132] 附图标记说明

[0133] 1……电池桶

[0134] 1b……宽幅侧面

[0135] 1c……窄幅侧面

[0136] 1d……电池桶的底面

[0137] 3……卷绕电极组

[0138] 6……电池盖

[0139] 12……负极外部端子

[0140] 14……正极外部端子

[0141] 32……负极电极

[0142] 32b……负极箔露出部

[0143] 32b-1……接合侧层叠部

[0144] 32b-2……非接合侧层叠部

[0145] 34……正极电极

[0146] 34b……正极箔露出部

[0147] 34b-1……接合侧层叠部

[0148] 34b-2……非接合侧层叠部

[0149] 33、35……隔膜

[0150] 36……弯曲部

[0151] 200、220、240、260、280……正极集电板

[0152] 210、230、250、270、290……负极集电板

[0153] 400……胶带

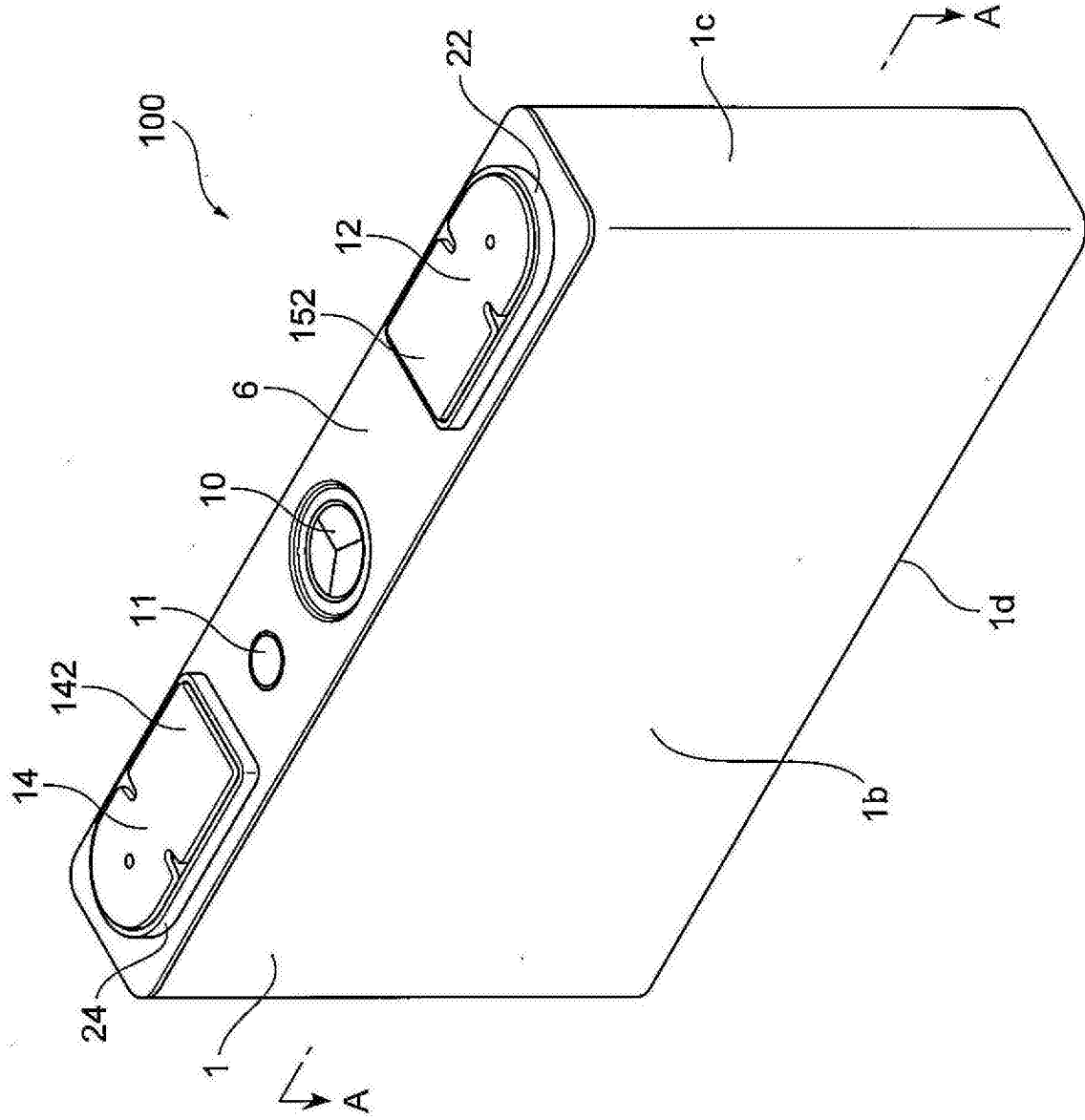


图1

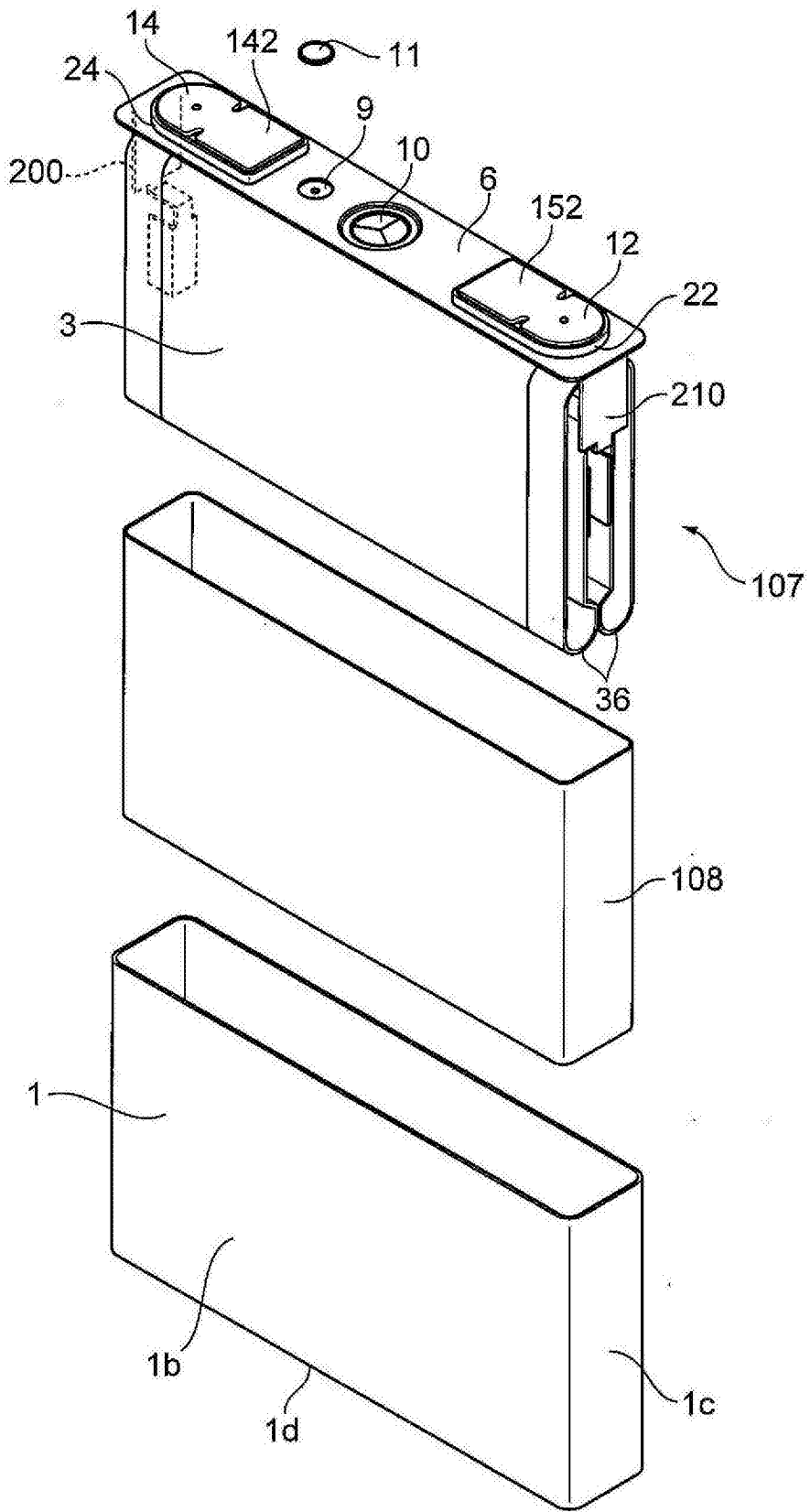


图2



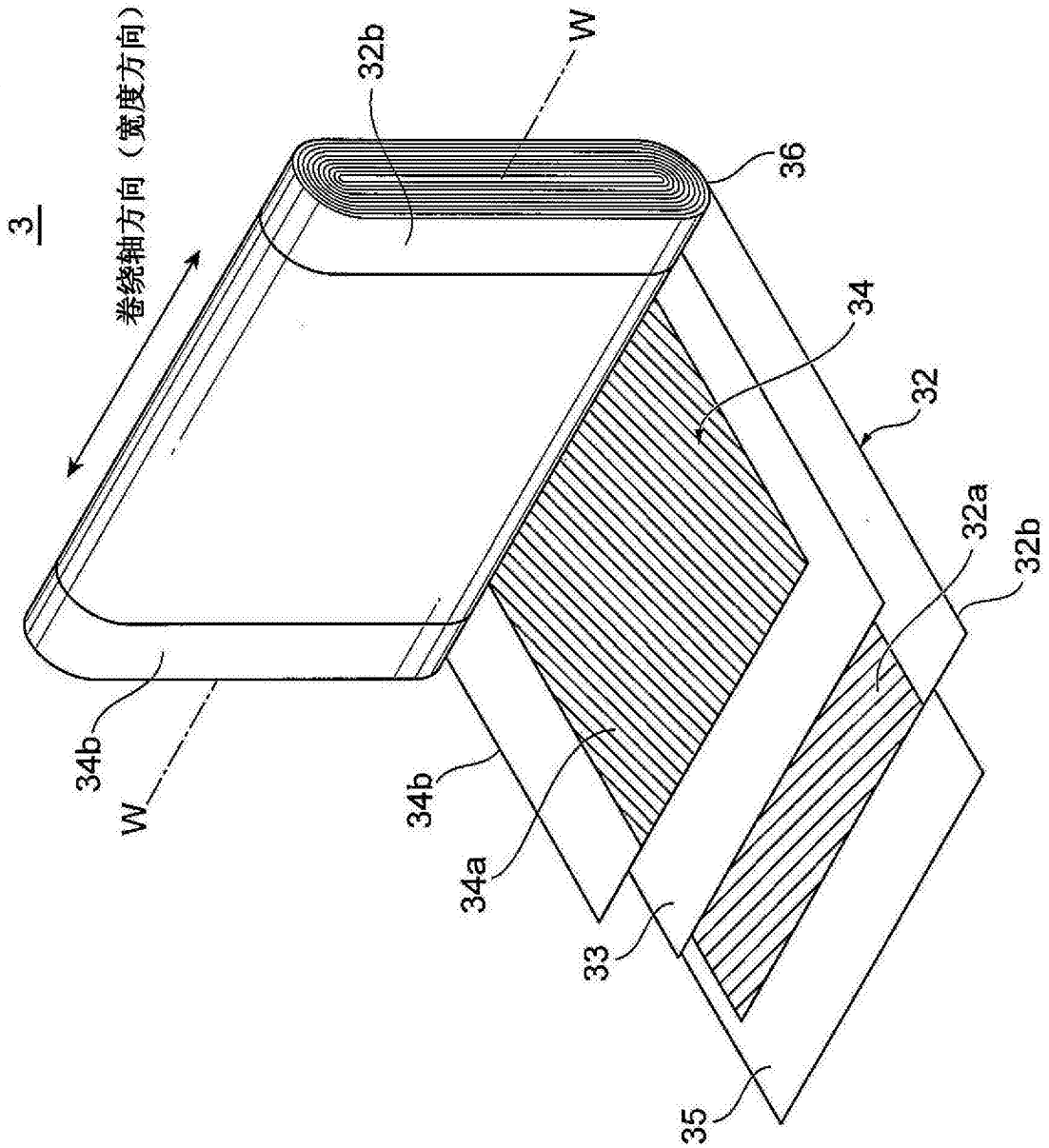


图3

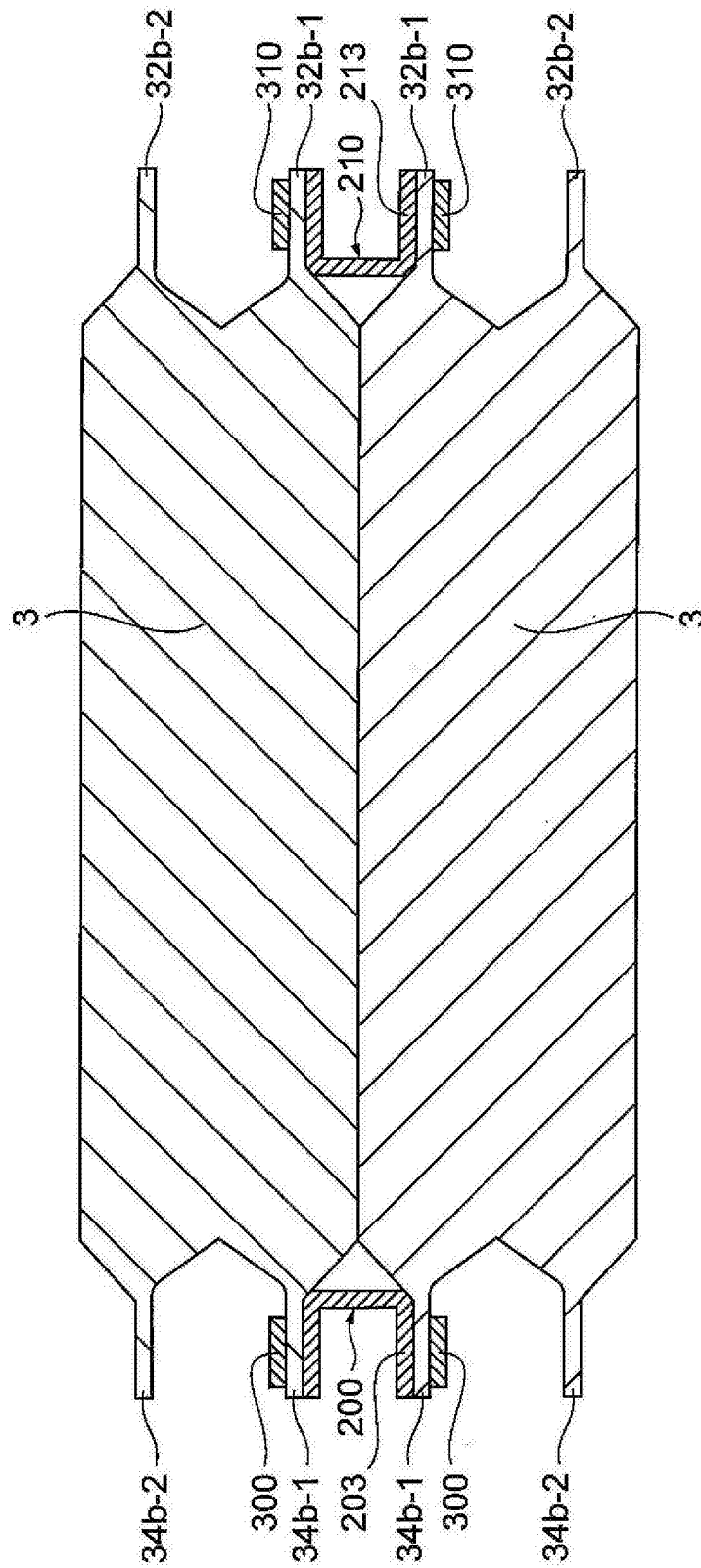


图4

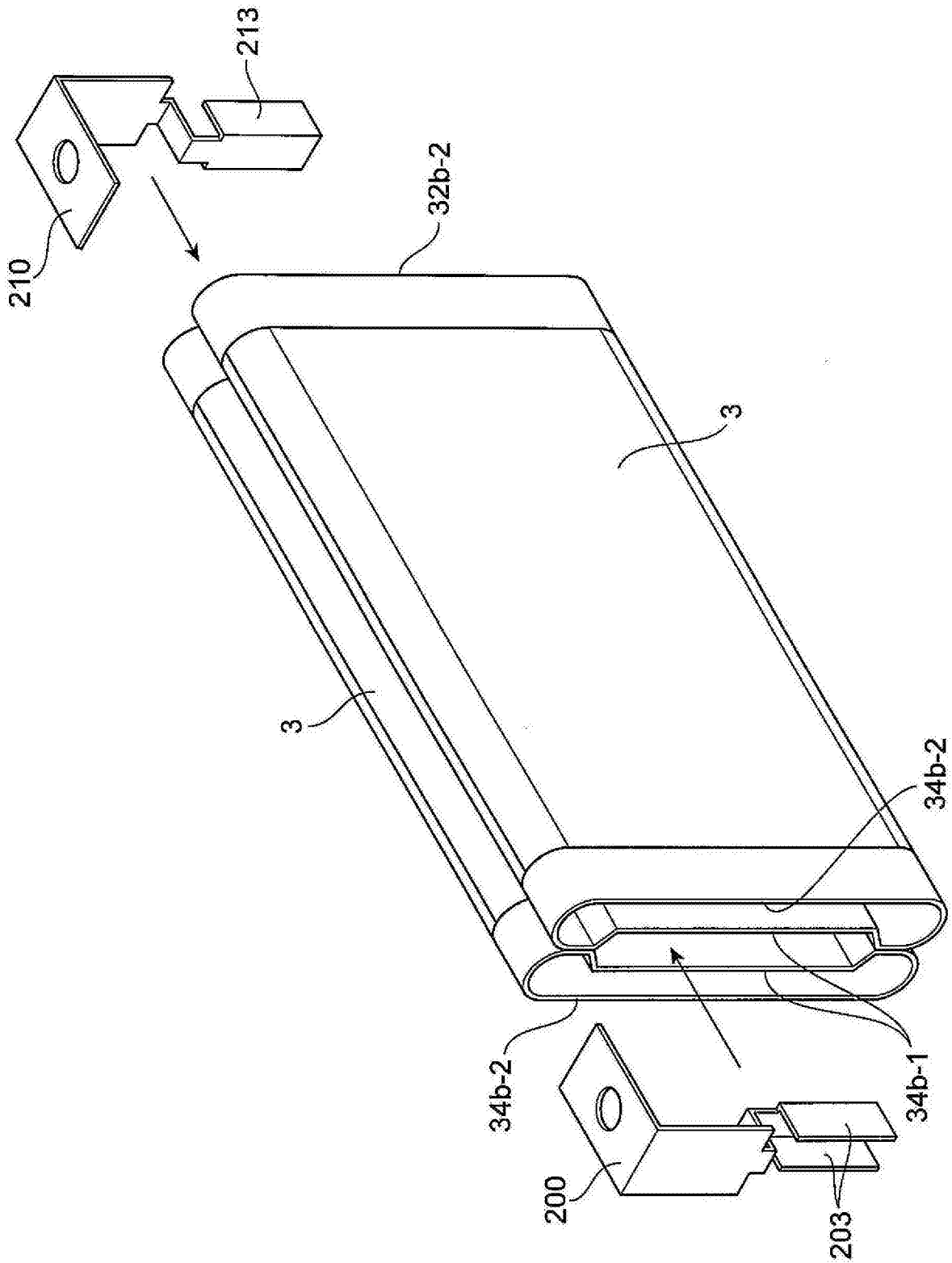


图5

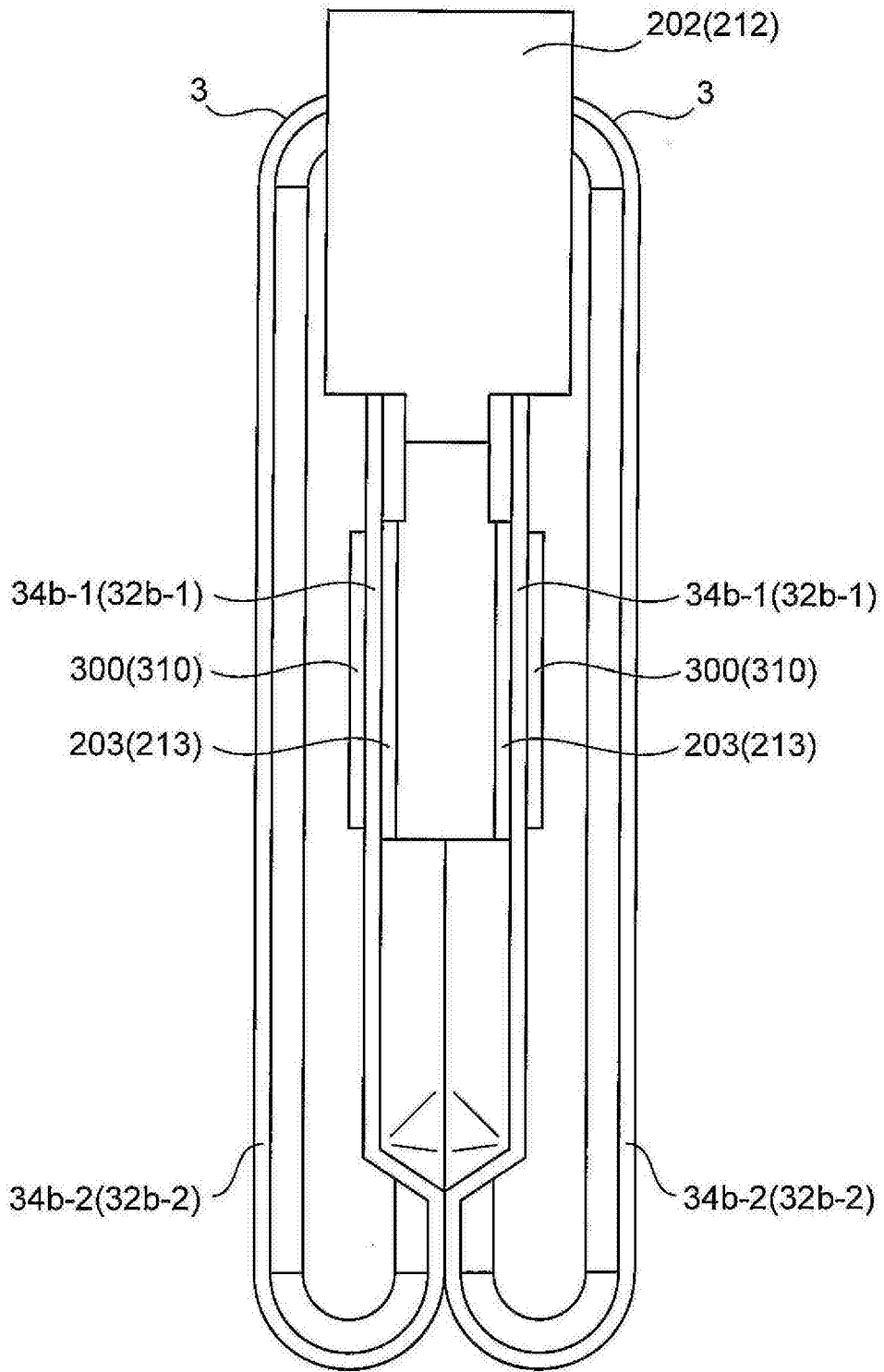


图6

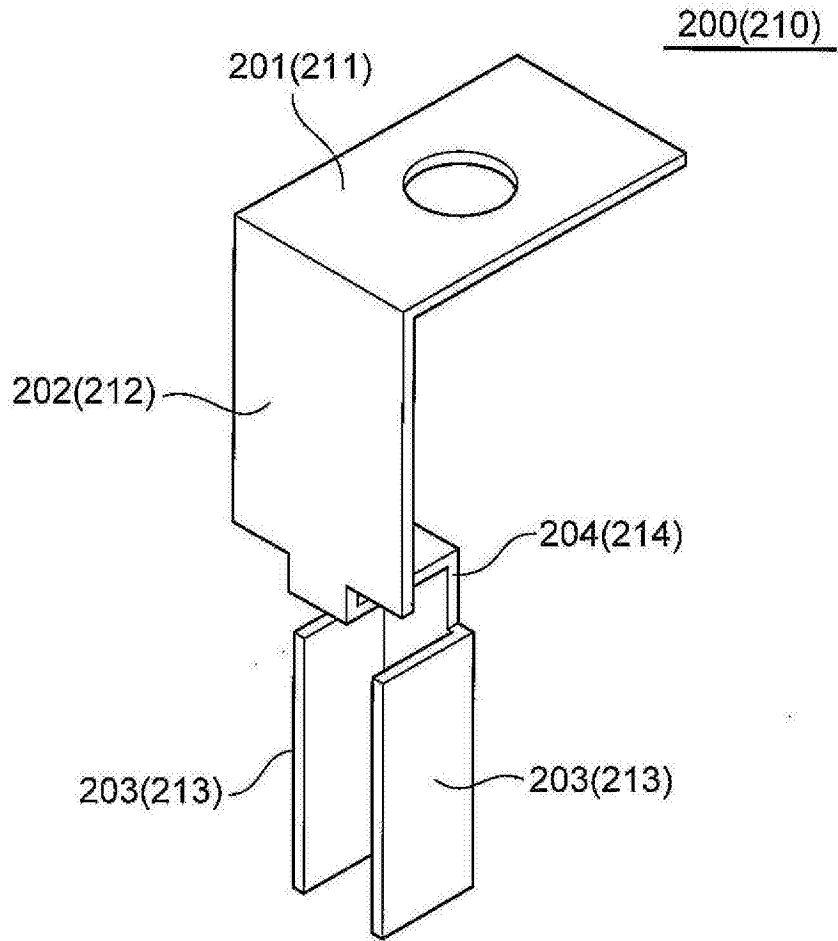


图7

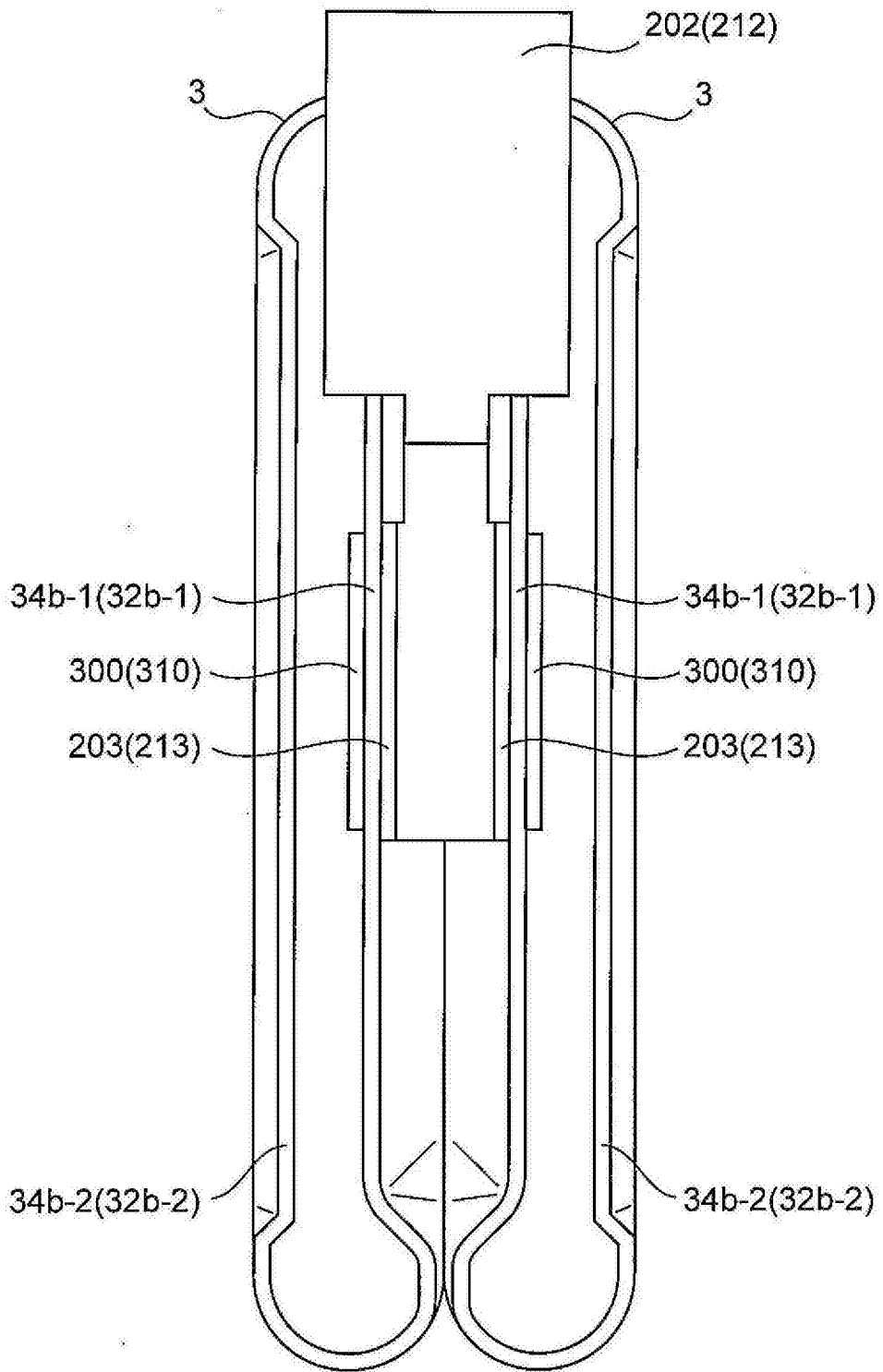


图8

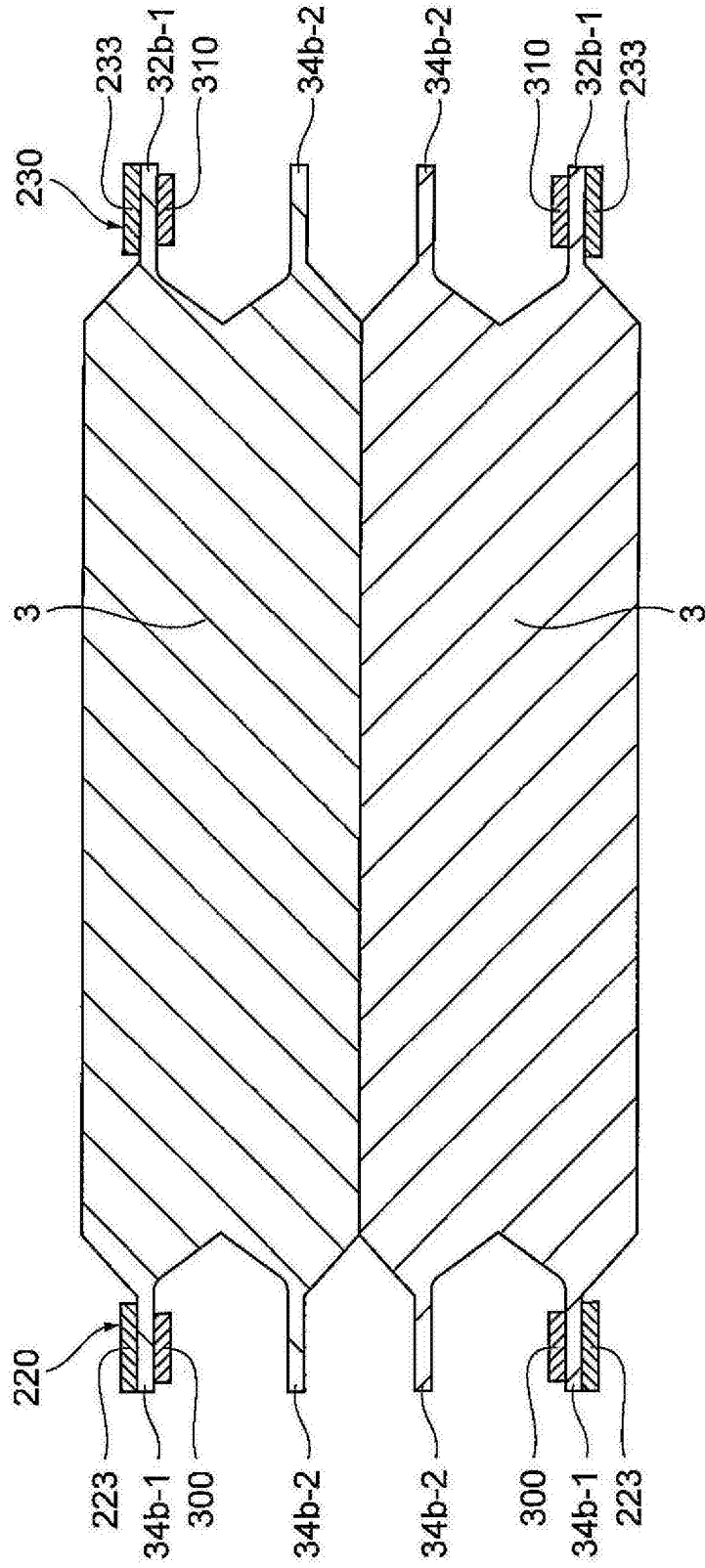


图9

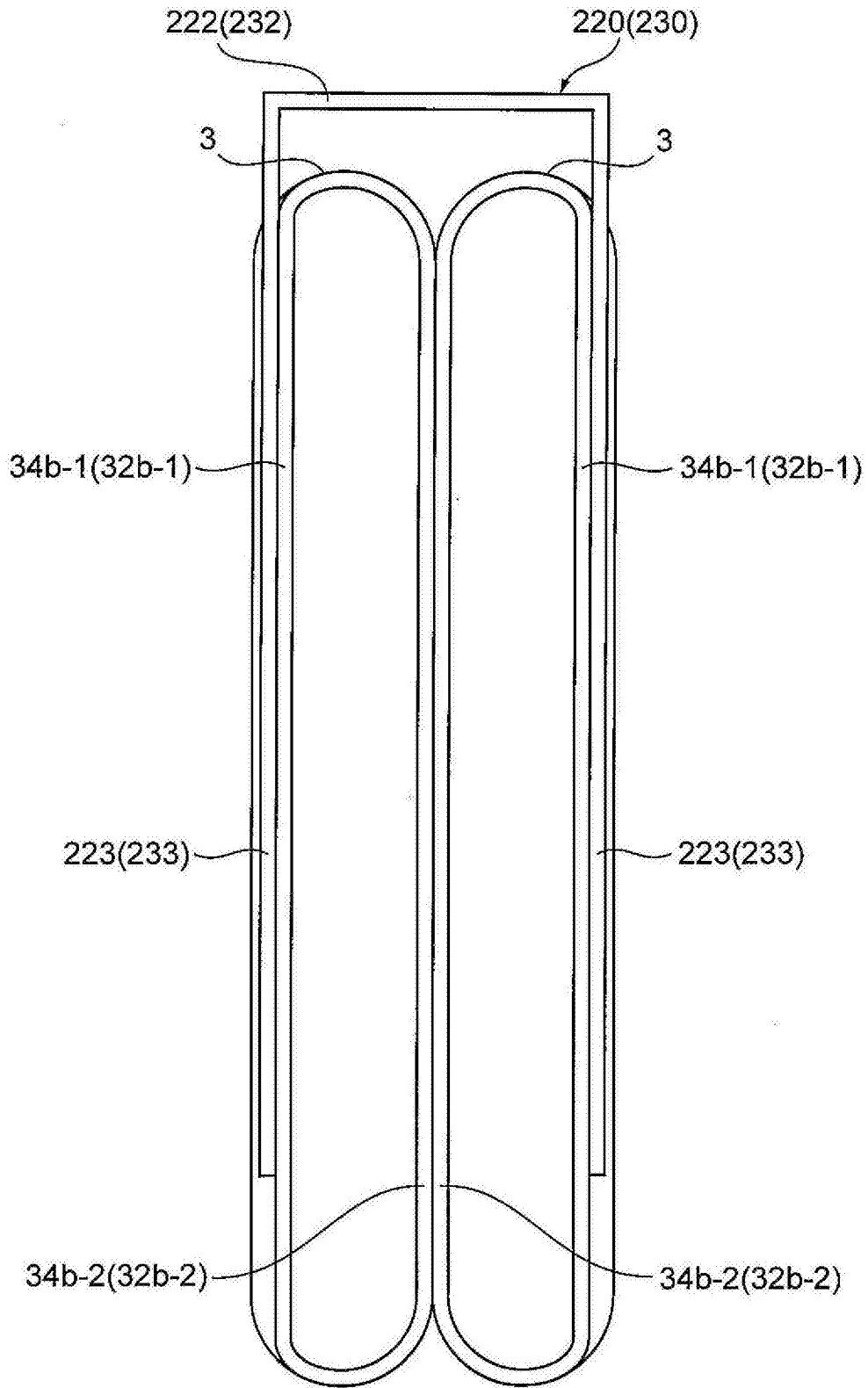


图10



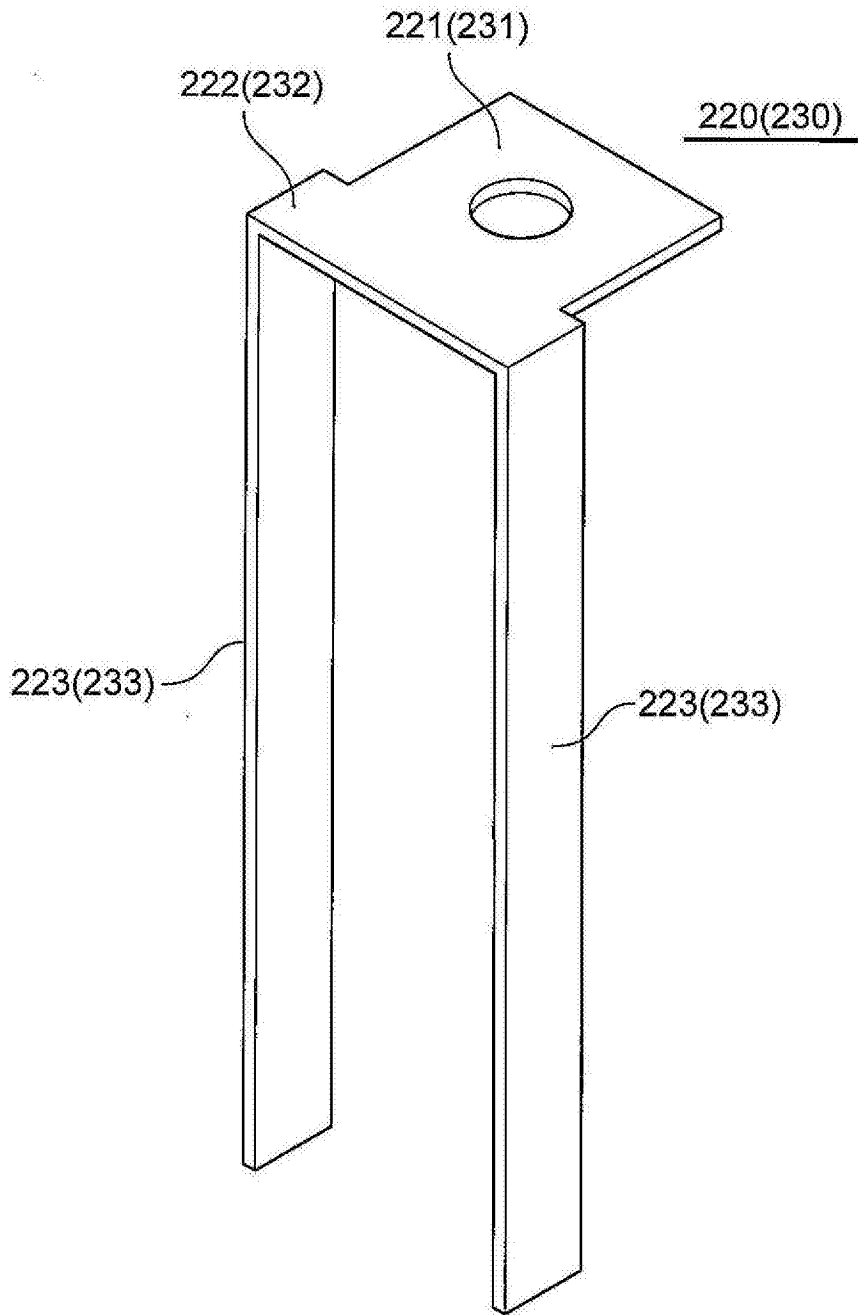


图11

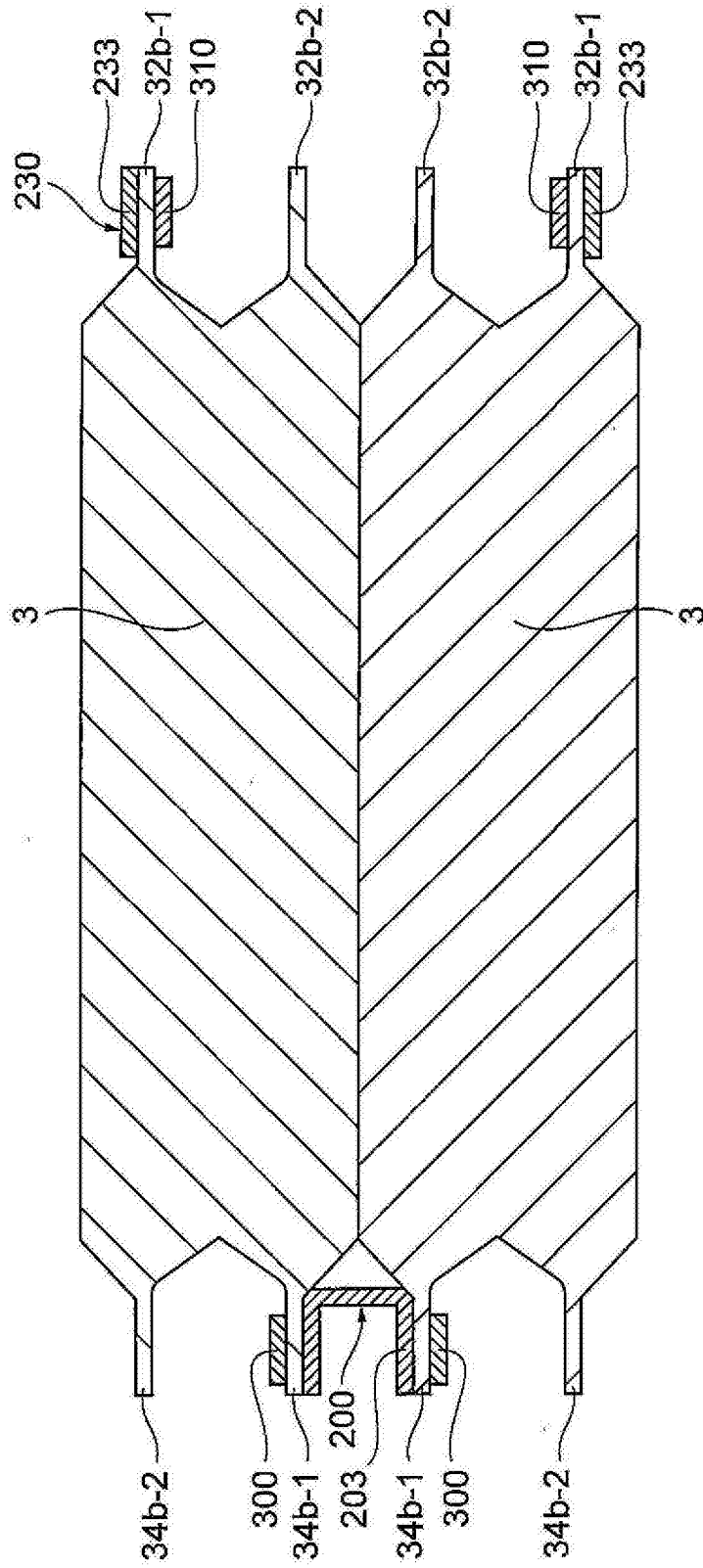


图12

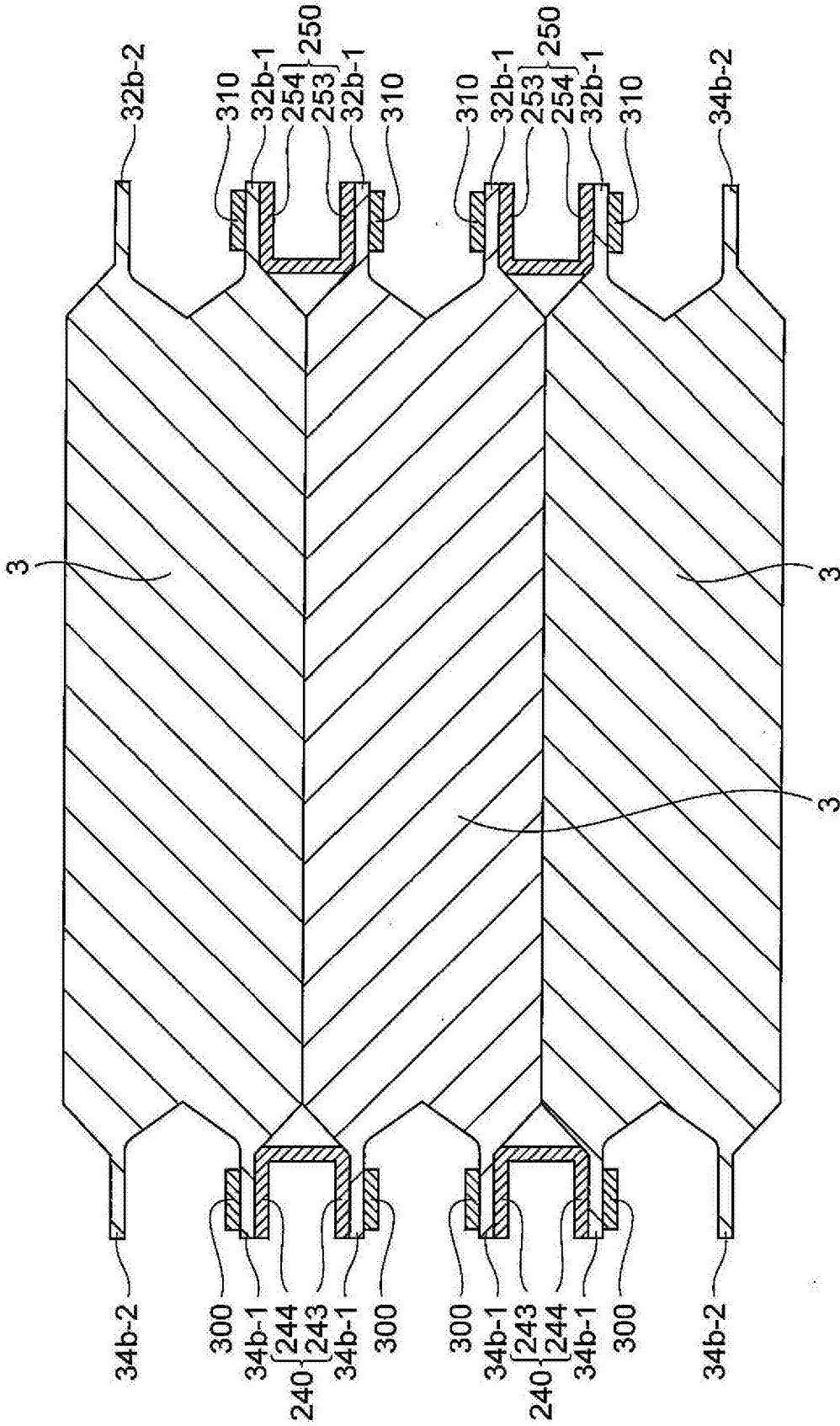


图13

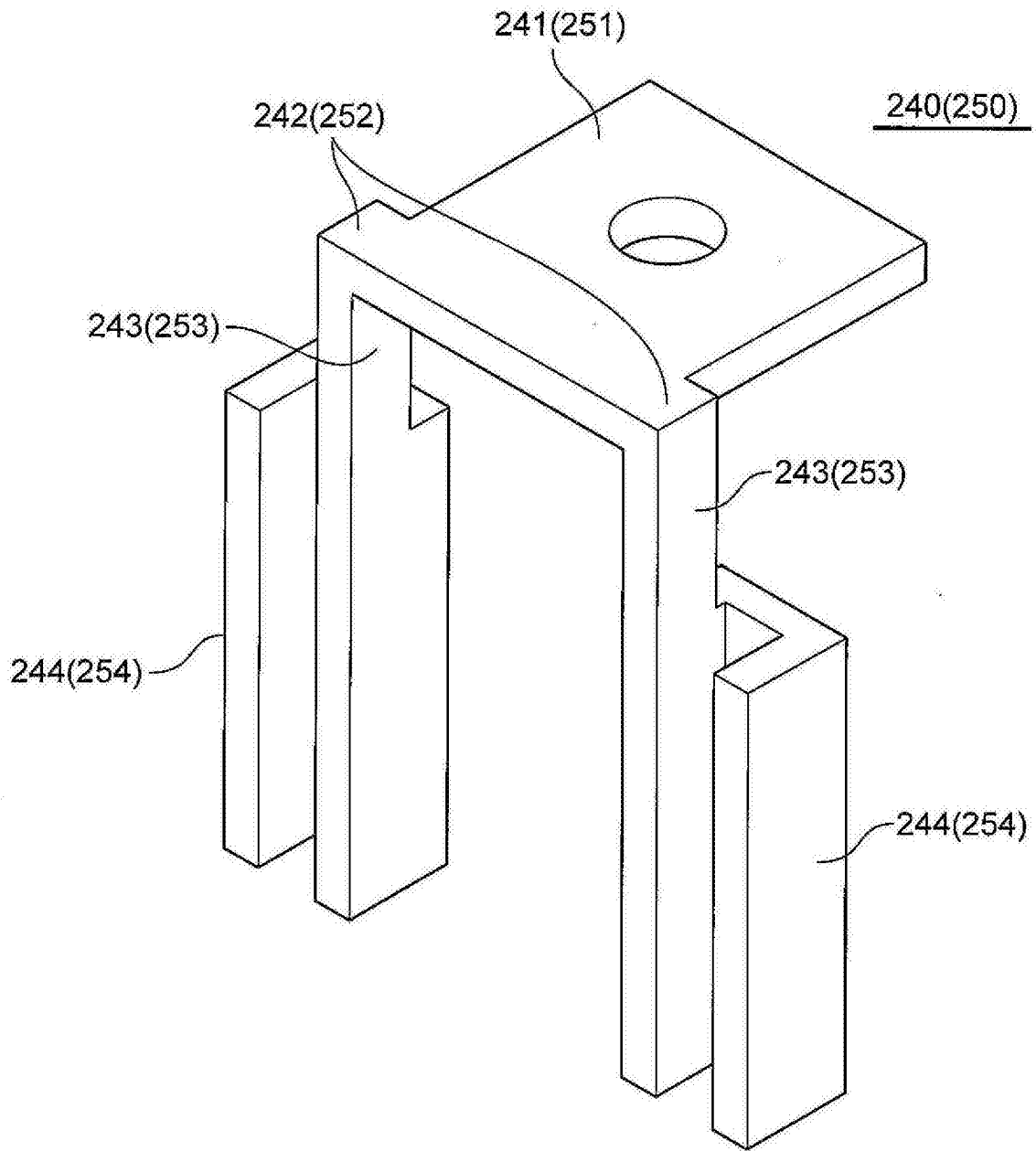


图14

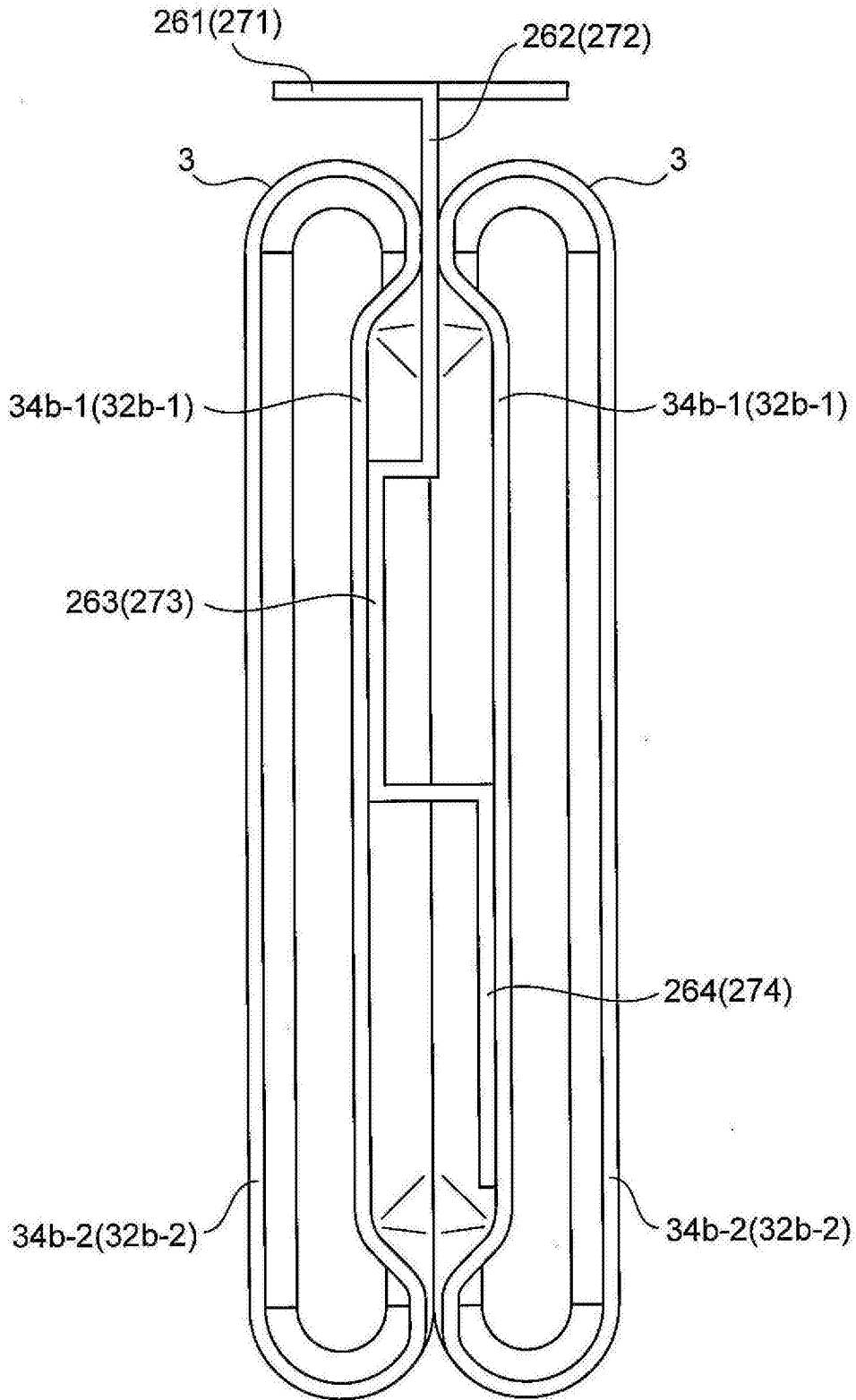


图15

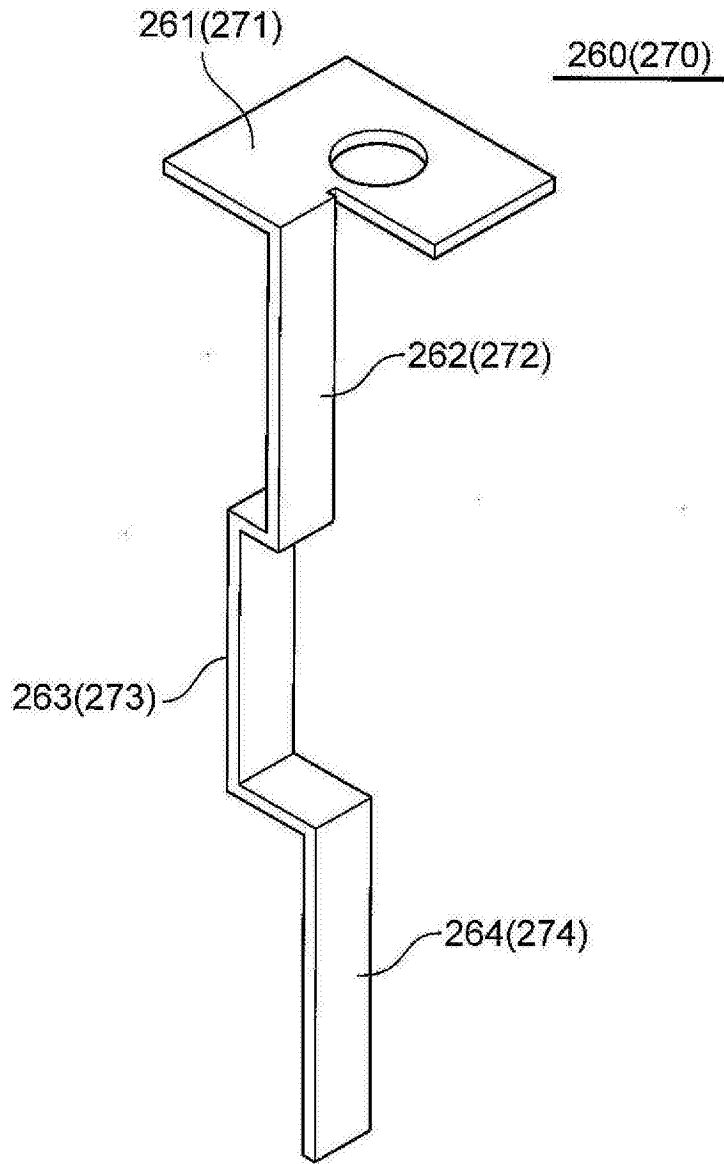


图16

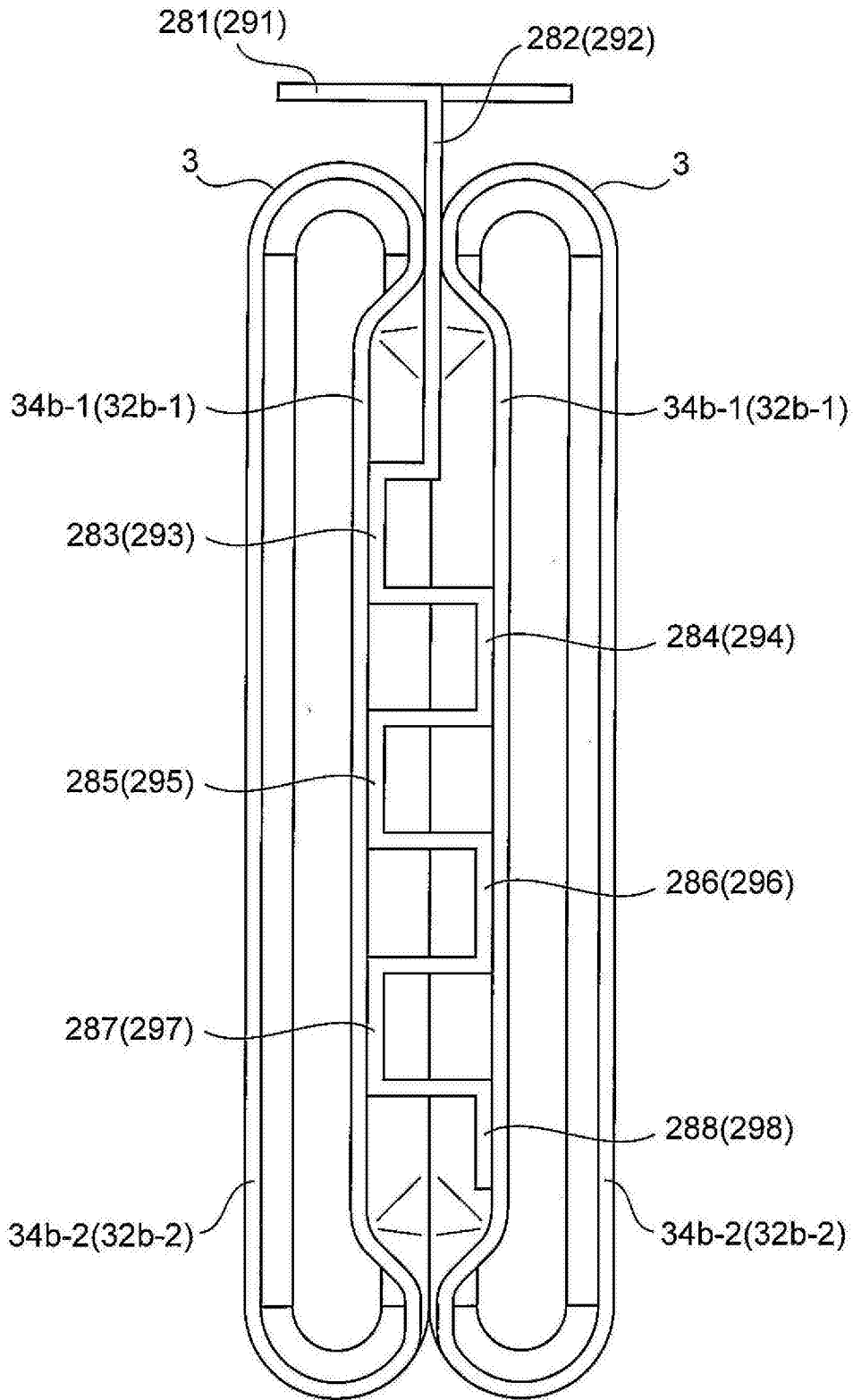


图17

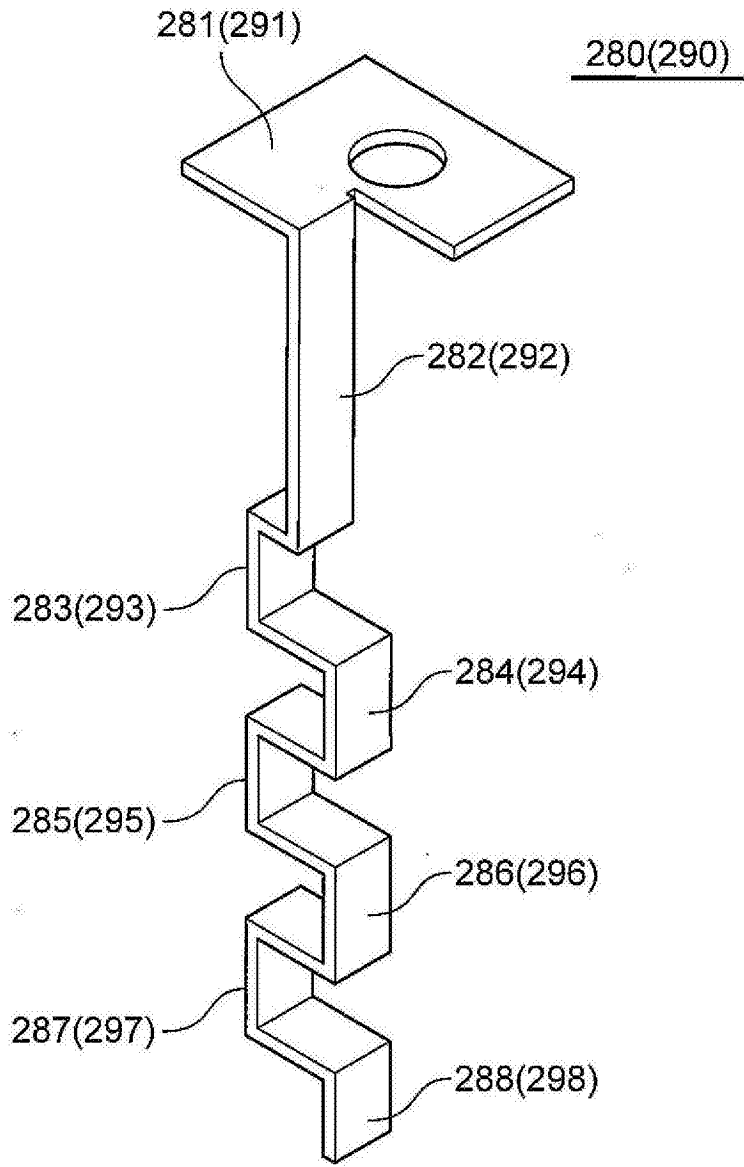


图18



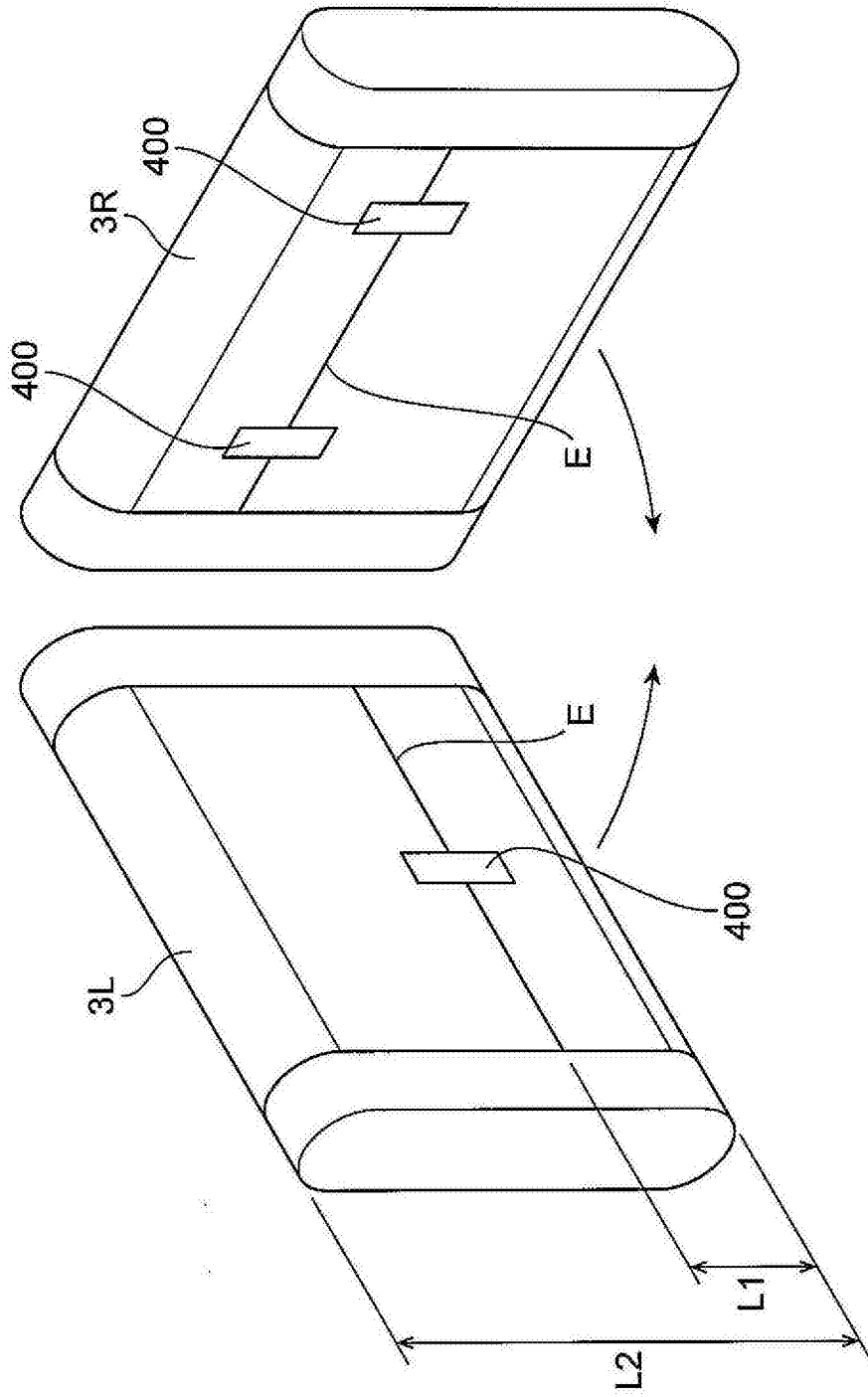


图19

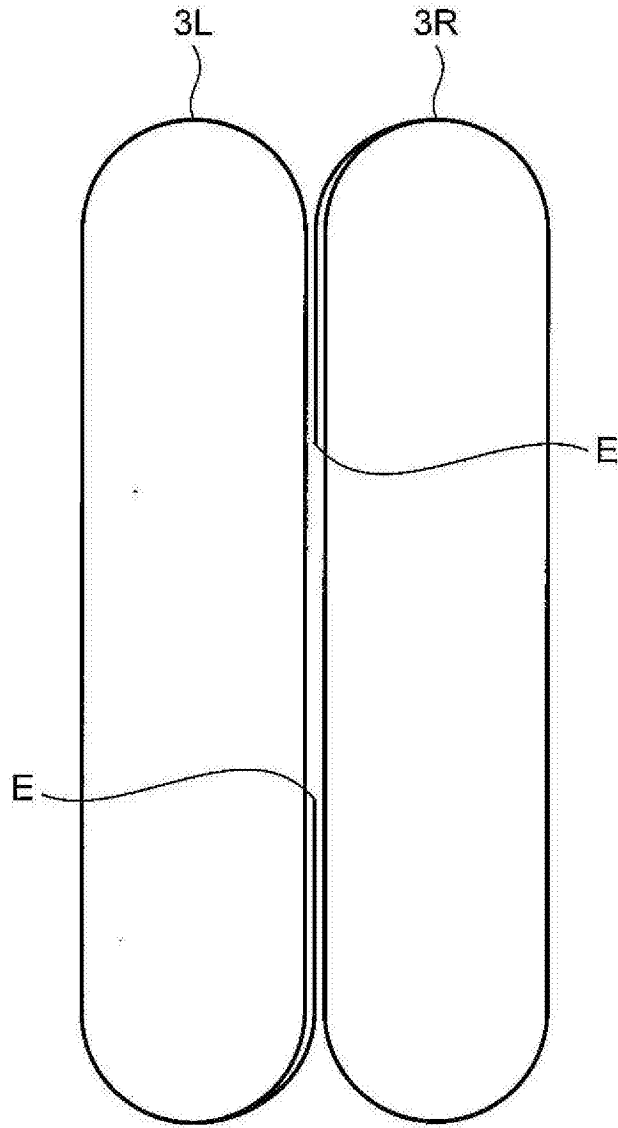


图20