



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103515571 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201310263029. 4

JP 特开 2009-199819 A, 2009. 09. 03,

(22) 申请日 2013. 06. 27

审查员 吴琼

(30) 优先权数据

147898/2012 2012. 06. 29 JP

(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 横山友宏 小池将树 津久井亮

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 万柳军 马江立

(51) Int. Cl.

H01M 2/36(2006. 01)

H01M 2/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101911344 A, 2010. 12. 08,

CN 1897346 A, 2007. 01. 17,

CN 102396087 A, 2012. 03. 28,

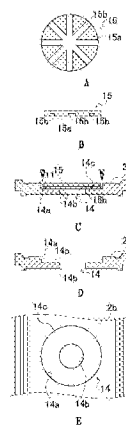
权利要求书1页 说明书6页 附图9页

(54) 发明名称

密闭型电池

(57) 摘要

本发明涉及一种密闭型电池。在通过在注液孔(14)和密封注液孔(14)的密封部件(15)之间进行对接焊而被密封的该密闭型电池中,密封部件(15)的背面(15a)与设置有注液孔(14)的注液孔部件(2b)对向的至少一部分具有流动通路(11),流动通路从焊接部位延伸到小径部(14b),小径部是注液孔(14)的开口部(14b,24b,34b)。流动通路(11)至少部分地由设置在密封部件(15)的背面上的沟槽(15b)限定。



1. 一种密闭型电池,所述密闭型电池通过在设置有注液孔(24)的注液孔部件(2b)和密封所述注液孔(24)的密封部件(45)之间进行对接焊而被密封,其特征在于

所述密封部件(45)的背面与所述注液孔部件(2b)彼此对向的至少一部分具有流动通路(21),所述流动通路从焊接部位延伸到所述注液孔(24)的开口部(24b),

所述注液孔部件(2b)包括位于所述注液孔部件(2b)上的沟槽(24d),并且所述流动通路(21)包括所述沟槽(24d),

所述密封部件(45)的背面的周端部具有渐缩部(45b),并且

所述渐缩部(45b)如此形成,使得所述密封部件(45)的厚度朝外周缘变小。

2. 根据权利要求1所述的密闭型电池,其特征在于

所述注液孔部件(2b)包括多个所述沟槽(24d),并且所述多个所述沟槽(24d)呈放射状地延伸。

密闭型电池

技术领域

[0001] 本发明涉及一种密闭型电池,更具体地涉及通过焊接利用密封部件来密封注液孔的技术。

背景技术

[0002] 关于诸如锂离子二次电池、镍氢二次电池等的密闭型电池,已存在一种已知结构,其中充放电元件(包括正极、负极、隔板等)收纳在电池壳内,并且其中电池壳的注液孔在电解液注入电池壳内之后被密封。在制造这种密闭型电池时,在电解液经注液孔注入电池壳内之后,通过焊接利用密封部件来密封电池壳的注液孔,以便紧密地密封电池,使得其中的电解液不会漏出。以此方式通过焊接利用密封部件来密封电池壳的注液孔的技术是公知的(例如参见日本专利申请公报 No. 2009-199819 (JP2009-199819A))。

[0003] JP2009-199819A 公开了这样一种技术,其中密封栓的侧壁设置有沿密封栓的厚度方向贯通延伸(即,贯通该厚度延伸)的沟槽,并且其中为了利用密封栓来密封注液孔,密封栓的除沟槽以外的部分通过激光焊接,然后沟槽部分被激光焊接,从而防止由于焊接时的热量所产生的气体导致的焊接缺陷。

[0004] 然而,在 JP2009-199819A 记载的技术中,由于不仅需要给密封栓设置沟槽,而且需要多次进行焊接以便放出在焊接时产生的气体,因此焊接部位(待焊接的部分)不能被连续焊接,且因此焊接过程复杂。

[0005] 另一方面,在图 7A 和 7B 所示的其中电池壳的盖体(注液孔)和密封盖(密封部件)通过激光焊接在一起的对接焊过程中,在从焊接开始点经由密封盖的周边到焊接结束点连续地进行焊接以便形成无中断的连续焊缝时有时产生焊接缺陷。例如,在图 8 所示的情况下,其中在沿密封盖的周边焊接期间,诸如留在注液孔内的电解液残留物等的异物因焊接时的热效应而气化,或者在这样的情况下,其中在周边焊接端部中,被限制在盖体(注液孔)和密封盖之间的间隙(参见图 9)中的空气或气体因焊接时的热效应而膨胀,存在气体或空气的气泡通过焊接部(熔池)、到达焊接部的外侧且然后在外侧破裂而导致焊接部中的焊接缺陷的风险。

发明内容

[0006] 因此,本发明已鉴于上述问题而完成,并且提供了一种可防止对接焊中的焊接缺陷的密闭型电池,在对接焊中,注液孔和密封注液孔的密封部件被安置成彼此对接或邻接并被焊接在一起。

[0007] 要由本发明解决的问题或任务已在上文指出,并且下文将描述用于解决该问题或任务的措施。

[0008] 根据本发明,提供了一种密闭型电池,所述密闭型电池通过在设置有注液孔的注液孔部件和密封所述注液孔的密封部件之间进行对接焊而被密封,其中,所述密封部件的背面与所述注液孔部件彼此对向的至少一部分具有流动通路,所述流动通路从焊接部位延

伸到所述注液孔的开口部。

[0009] 在上述密闭型电池中,所述密封部件可包括位于所述密封部件的背面上的沟槽或突起,并且所述流动通路可包括所述沟槽或者所述流动通路可利用所述突起来设置。所述密封部件的背面可包括多个所述沟槽,并且所述多个所述沟槽可呈放射状地延伸。此外,所述密封部件的背面的周端部可具有渐缩部。

[0010] 此外,所述注液孔部件可包括位于所述注液孔部件上的沟槽或突起,并且所述流动通路可包括所述沟槽或者所述流动通路可利用所述突起来设置。所述注液孔部件可包括多个所述沟槽并且所述多个所述沟槽可呈放射状地延伸。

[0011] 根据本发明的上述密闭型电池,提供了这样的结构,使得不必多次进行焊接,并且在焊接时产生的气体经流动通路逸散至电池壳内的大空间侧。因此,能够防止焊接缺陷。

附图说明

[0012] 下面将参照附图描述本发明的示例性实施例的特征、优点以及技术和工业意义,在附图中相似的附图标记表示相似的要素,并且其中:

[0013] 图 1 是示出根据本发明一实施例的密闭型电池的总体结构的透视图;

[0014] 图 2 是示出根据本发明实施例的密闭型电池的内部的正面剖视图;

[0015] 图 3A 是示出本发明实施例的第一示例的密封盖的构型的底视图;

[0016] 图 3B 是第一示例的密封盖的侧视图;

[0017] 图 3C 是示出当密封盖要被焊接至盖体时第一示例中的密封盖和盖体的侧面剖视图;

[0018] 图 3D 是示出第一示例的盖体(不带密封盖)的注液孔附近的侧面剖视图;

[0019] 图 3E 是示出第一示例的盖体的注液孔附近的顶视图;

[0020] 图 4A 是示出本发明的前述实施例的第二示例的密封盖的构型的底视图;

[0021] 图 4B 是第二示例的密封盖的侧视图;

[0022] 图 4C 是示出当密封盖要被焊接至盖体时第二示例中的密封盖和盖体的侧面剖视图;

[0023] 图 4D 是示出第二示例的盖体(不带密封盖)的注液孔附近的侧面剖视图;

[0024] 图 4E 是示出第二示例的盖体的注液孔附近的顶视图;

[0025] 图 5A 是示出本发明的前述实施例的第三示例的密封盖的构型的底视图;

[0026] 图 5B 是第三示例的密封盖的侧视图;

[0027] 图 5C 是示出当密封盖要被焊接至盖体时第三示例中的密封盖和盖体的侧面剖视图;

[0028] 图 5D 是示出第三示例的盖体(不带密封盖)的注液孔附近的侧面剖视图;

[0029] 图 5E 是示出第三示例的盖体的注液孔附近的顶视图;

[0030] 图 6A 是示出本发明的前述实施例的第四示例的密封盖的构型的底视图;

[0031] 图 6B 是第四示例的密封盖的侧视图;

[0032] 图 6C 是示出当密封盖要被焊接至盖体时第四示例中的密封盖和盖体的侧面剖视图;

[0033] 图 6D 是示出第四示例的盖体(不带密封盖)的注液孔附近的侧面剖视图;

- [0034] 图 6E 是示出第四示例的盖体的注液孔附近的顶视图；
- [0035] 图 7A 是示出根据相关技术的密闭型电池中的对接焊过程并示出盖体(注液孔)和密封盖之间的焊接部位(待焊接的部位)的说明性顶视图；
- [0036] 图 7B 是沿图 7A 的线 A-A 截取的剖视图；
- [0037] 图 8 是示出根据相关技术的密闭型电池中出现焊接缺陷的部位的顶视图；以及
- [0038] 图 9 是示出在根据相关技术的密闭型电池中在对接焊时形成在盖体(注液孔)和密封盖之间的间隙的侧面剖视图；
- [0039] 图 10A 是示出本发明的前述实施例的另一个示例的密封盖的构型的底视图；
- [0040] 图 10B 是该示例的密封盖的侧视图；
- [0041] 图 10C 是示出当密封盖要被焊接至盖体时该示例中的密封盖和盖体的侧面剖视图；
- [0042] 图 10D 是示出该示例的盖体(不带密封盖)的注液孔附近的侧面剖视图；
- [0043] 图 10E 是示出该示例的盖体的注液孔附近的顶视图。

具体实施方式

[0044] 将描述本发明的实施例。首先,将参照图 1 和 2 描述根据本发明的密闭型电池的一个实施例的电池 10 的结构。电池 10 是构造成能够进行充电和放电的密闭型电池(例如,锂离子二次电池),其中注液孔 4 和作为密封注液孔 4 的密封部件的密封盖 5 通过对接焊被焊接在一起。下面将具体描述电池 10。

[0045] 电池 10 包括:充放电元件 1;电池壳 2,充放电元件 1 收纳在该电池壳内;从电池壳 2 的上表面突出的一对外部端子 3 和 3;注液孔 4,该注液孔作为电池壳 2 中的开口形成以用于将电解液注入电池壳 2 内;和密封盖 5,该密封盖被设置为用于密封注液孔 4 的密封部件。

[0046] 充放电元件 1 是通过多次卷绕由其间插置了隔板的正极和负极构成的层叠体而形成的电极体。正极的层叠部分和负极的层叠部分分别装载有包含正极活性物质的混合物和包含负极活性物质的混合物。充放电元件 1 通过层叠部分中正极和负极之间的化学反应而充电和放电。

[0047] 电池壳 2 是在其中收纳充放电元件 1 的具有大体矩形(大致长方体形)的平行六面体形状的金属部件。电池壳 2 被形成为由壳体 2a、盖体 2b 等构成的大体矩形的电池容器。

[0048] 壳体 2a 是有底的矩形棱柱状部件,其有一个表面(图 1 中的上表面)是开口的,并且在其中收纳充放电元件 1。

[0049] 盖体 2b 是平板状部件,其具有与壳体 2a 的开口面相称的形状(在此实施例中在平面图中为大体矩形)并封闭壳体 2a 的开口面。盖体 2b 在其大致中心部具有安全阀 6。盖体 2b 是形成注液孔的部件(下文称作注液孔部件),在其中注液孔 4 形成在安全阀 6 与外部端子 3 和 3 之一之间。盖体 2b 在壳体 2a 的开口面用盖体 2b 封闭之后通过激光焊接等与壳体 2a 接合。形成壳体 2a 和盖体 2b 的材料的示例包括铝、铝合金等。顺便说一下,尽管此实施例的电池 10 被构造为其壳体 2a 具有带底棱柱状的大体矩形的电池,但该构型不是限制性的;例如,本实施例也适用于其壳体具有带底圆筒状的圆筒形电池。

[0050] 在外部端子 3 和 3 之中,一个为正极端子,另一个为负极端子。外部端子 3 和 3 是

用作通向位于电池 10 外部的装置以用于进行充电和放电的连接路径的电极端子。外部端子 3 和 3 的一部分从电池壳 2 向外突出。如图 2 所示,外部端子 3 和 3 经由集电端子 7 和 7 与充放电元件 1 的正极或负极电连接。外部端子 3 和 3 经由绝缘部件固定至盖体 2b。

[0051] 注液孔 4 是沿盖体 2b 的厚度方向延伸穿过盖体 2b 的通孔,并且包括具有预定内径的大径部 4a、直径小于大径部 4a 的小径部 4b 以及形成在大径部 4a 和小径部 4b 之间的圆环形部分(台阶面)4c。注液孔 4 用于将电解液注入已收纳有充放电元件 1 的电池壳 2 内。注液孔 4 的台阶部 4c 用作密封盖 5 的背面(内侧表面)的对向部。注液孔 4 用密封盖 5 覆盖,并通过激光焊接与密封盖 5 密封。顺便说一下,尽管在该实施例中盖体 2b 被用作设置有注液孔 4 的注液孔部件,但这不是特别限制性的。注液孔设置在使得电解液能够注入电池壳 2 内的位置即可。因此,例如,能采用其中壳体 2a 被用作注液孔部件并且壳体 2a 的上部具有注液孔的结构。

[0052] 密封盖 5 是直径比注液孔 4 的大径部 4a 小的圆盘形金属部件。密封盖 5 是用于密封注液孔 4 的密封部件。密封盖 5 能够插入注液孔 4 的大径部 4a 中并且能被置于注液孔 4 的台阶部 4c 上。当密封盖 5 被置于台阶部 4c 上时,密封盖 5 的外侧表面(其指的是密封盖 5 在图 2 中的上表面)与盖体 2b 的外侧表面(其指的是盖体 2b 在图 2 中的上表面)在盖体 2b 的厚度方向上的位置基本上彼此一致,也即彼此齐平。此外,密封盖 5 的背面(内侧表面,其指的是密封盖 5 在图 2 中的下表面)用作注液孔 4 的台阶部 4c 的对向部。形成密封盖 5 的材料示例包括铝、铝合金等。密封盖 5 插入大径部 4a 中,并被置于注液孔 4 的台阶部 4c 上,然后通过在大径部 4a 的侧壁面与密封盖 5 的外周面(该“外周面”指的是圆柱形密封盖 5 的这样的外周面,该外周面是与密封盖 5 的前述外侧表面成直角的表面,并在图 2 中被示出为密封盖 5 的竖向表面)彼此邻接的安置状态下进行激光对接焊而与盖体 2b 接合。

[0053] 在此实施例的电池 10 中,由作为密封部件的密封盖 5 的背面和作为注液孔部件的盖体 2b (注液孔 4)的相互对向部的至少一部分形成从焊接部位(待焊接的部分)延伸到注液孔 4 的开口部的流动通路。下面将给出流动通路的具体示例以进一步说明本发明的示例。

[0054] 首先,将参照图 3A 至 3E 描述第一示例。如图 3A 所示,在密封盖 15 的背面(内侧表面)15a 上,沟槽 15b 从密封盖 15 的中心部呈放射状地延伸到外周缘。沟槽 15b 的剖面形状为矩形(参见图 3B)。另一方面,密封盖 15 的背面 15a 的对向部(也即注液孔 14 的台阶部 14c)被形成为具有圆环形状的平坦面。如图 3C 所示,当密封盖 15 被插入大径部 14a 中并置于注液孔 14 的台阶部 14c 上时,密封盖 15 的沟槽 15b 形成(或部分地限定)流动通路 11,流动通路 11 在密封盖 15 的外周面与大径部 14a 的侧壁面彼此邻接的安置状态下从位于密封盖 15 的外侧部分(图 3C 中用虚线圆圈示出的部分)的焊接部位延伸到注液孔 14 的开口部(小径部 14b)。为了通过焊接利用密封盖 15 来密封注液孔 14,将密封盖 15 插入大径部 14a 中,并置于注液孔 14 的台阶部 14c 上,并用激光照射焊接部位以进行对接焊。如果由焊接时的热效应产生气体(例如,诸如电解液残留物等异物的蒸气),则该气体沿图 3C 所示的虚线箭头的方向通过流动通路 11,然后流入电池壳 2 内。此外,由于形成了从焊接部位延伸到注液孔 14 的开口部的流动通路 11,因此与相关技术不同,空气不会被限制在盖体(注液孔壁面)和密封盖之间的间隙内。这样,焊接部位的连续焊接变得可能,并且不再需要

如相关技术中所需的那样多次进行焊接。通过采用这种由焊接时的热效应产生的气体朝电池壳 2 内的大空间逸散的结构,能防止焊接缺陷。顺便说一下,沟槽 15 的数量、其剖面形状等不受特别限制。

[0055] 接下来,将参照图 4A 至 4E 描述第二示例。如图 4E 所示,注液孔 24 的台阶部 24c 设置有沟槽 24d,沟槽 24d 从注液孔 24 的小径部 24b 呈放射状地延伸到注液孔 24 的大径部 24a。沟槽 24d 具有矩形剖面形状。另一方面,密封盖 25 的背面(内侧表面) 25a 被形成成为平坦面,该背面是注液孔 24 的台阶部 24c 的对向部。如图 4C 所示,当密封盖 25 被插入大径部 24a 中并置于注液孔 24 的台阶部 24c 上时,注液孔 24 的沟槽 24d 形成(或部分地限定)流动通路 21,流动通路 21 在密封盖 25 的外周面与大径部 24a 的侧壁面彼此邻接的安置状态下从位于密封盖 25 的外侧部分(图 4C 中用虚线圆圈示出的部分)的焊接部位延伸到注液孔 24 的开口部(小径部 24b)。为了通过焊接利用密封盖 25 来密封注液孔 24,将密封盖 25 插入大径部 24a 中,并置于注液孔 24 的台阶部 24c 上,并用激光照射焊接部位以进行对接焊。如果由焊接时的热效应产生气体(例如,诸如电解液残留物等异物的蒸气),则该气体沿图 4C 所示的虚线箭头的方向通过流动通路 21,然后流入电池壳 2 内。此外,由于形成了从焊接部位延伸到注液孔 24 的开口部的流动通路 21,因此与相关技术不同,空气不会被限制在盖体(注液孔壁面)和密封盖之间的间隙内。这样,焊接部位的连续焊接变得可能,并且不再需要如相关技术中所需的那样多次进行焊接。通过采用这种由焊接时的热效应产生的气体朝电池壳 2 内的大空间逸散的结构,能防止焊接缺陷。顺便说一下,沟槽 24d 的数量、其剖面形状等不受特别限制。此外,尽管在此示例中,注液孔 24 的台阶部 24c 设置有沟槽 24d,但也可采用其中用在第一示例中采用的密封盖 15 代替在此示例中采用的密封盖 25 且因此注液孔 24 的台阶部 24c 和密封盖 15 的背面 15a 分别具有沟槽 24d 和沟槽 15b 的结构。此结构进一步提高了所形成的流动通路的气体传导能力。

[0056] 接下来,将参照图 5A 至 5E 描述第三示例。如图 5E 所示,注液孔 34 的台阶部 34c 在注液孔 34 的小径部 34b 周围的四个大致等距的位置设置有突起 34d。突起 34d 是圆柱形突起。另一方面,密封盖 35 的背面(内侧表面) 35a 被形成成为平坦面,该背面是注液孔 34 的台阶部 34c 的对向部。如图 5C 所示,当密封盖 35 被插入注液孔 34 的大径部 34a 中并置于注液孔 34 的台阶部 34c 上时,注液孔 34 的突起 34d 形成(或部分地限定)流动通路 31,流动通路 31 在密封盖 35 的外周面与大径部 34a 的侧壁面彼此邻接的安置状态下从位于密封盖 35 的外侧部分(图 5C 中用虚线圆圈示出的部分)的焊接部位延伸到注液孔 34 的开口部(小径部 34b)。为了通过焊接利用密封盖 35 来密封注液孔 34,将密封盖 35 插入大径部 34a 中,并置于设置在注液孔 34 的台阶部 34c 上的突起 34d 的上表面上,并用激光照射焊接部位以进行对接焊。如果由焊接时的热效应产生气体(例如,诸如电解液残留物等异物的蒸气),则该气体沿图 5C 所示的虚线箭头的方向通过流动通路 31,然后流入电池壳 2 内。此外,由于形成了从焊接部位延伸到注液孔 34 的开口部的流动通路 31,因此与相关技术不同,空气不会被限制在盖体(注液孔壁面)和密封盖之间的间隙内。这样,焊接部位的连续焊接变得可能,并且不再需要如相关技术中所需的那样多次进行焊接。通过采用这种由焊接时的热效应产生的气体朝电池壳 2 内的大空间逸散的结构,能防止焊接缺陷。顺便说一下,尽管在此示例中,注液孔 34 的台阶部 34c 设置有突起 34d,但这不是限制性的。例如,如作为该实施例的另一个示例的图 10A-10E 所示,也可采用其中突起 35b 不是设置在注液孔 34

的台阶部 34c 上而是设置在密封盖 35 的背面上的结构,这将实现与第三示例基本相同的效果。此外,突起 34d 的数量、其形状等不受特别限制。

[0057] 接下来,将参照图 6A 至 6E 描述第四示例。对于作为第四示例示出的密封盖和注液孔的构型,第四示例与第二示例的不同之处仅在于第四示例的密封盖的构型与第二实施例的密封盖 25 不同。因此,将仅针对代替第二示例的密封盖 25 的密封盖 45 来描述第四示例。如图 6A 和 6B 所示,密封盖 45 在背面(内侧表面) 45a 的周端部(背面 45a 的与注液孔 24 的侧壁面邻接的部分)具有渐缩部 45b。渐缩部 45b 如此形成,使得密封盖 45 的厚度朝外周缘变小。如图 6C 所示,当密封盖 45 被插入注液孔 24 的大径部 24a 中并置于注液孔 24 的台阶部 24c 上时,注液孔 24 的沟槽 24d 形成(或部分地限定)流动通路 41,流动通路 41 在密封盖 25 的外周面与大径部 24a 的侧壁面彼此邻接的安置状态下从位于密封盖 25 的外侧部分(图 6C 中用虚线圆圈示出的部分)的焊接部位延伸到注液孔 24 的开口部(小径部 24b)。为了通过焊接利用密封盖 45 来密封注液孔 24,将密封盖 25 插入大径部 24a 中,并置于注液孔 24 的台阶部 24c 上,并用激光照射焊接部位以进行对接焊。如果由焊接时的热效应产生气体(例如,诸如电解液残留物等异物的蒸气),则该气体沿图 6C 所示的虚线箭头的方向通过流动通路 41,然后流入电池壳 2 内。此外,在此示例中,由于在焊接部位附近设置有渐缩部 45b,因此流动通路 41 能够比上面在第二示例中示出的流动通路 21 更平顺地将由焊接时的热效应产生的气体释放到注液孔 24 的开口部。此外,由于形成了从焊接部位延伸到注液孔 24 的开口部的流动通路 41,因此与相关技术不同,空气不会被限制在盖体(注液孔壁面)和密封盖之间的间隙内。这样,焊接部位的连续焊接变得可能,并且不再需要如相关技术中所需的那样多次进行焊接。通过采用这种由焊接时的热效应产生的气体朝电池壳 2 内的大空间逸散的结构,能防止焊接缺陷。

[0058] 如上所述,在本发明中,作为密封部件的密封盖的背面和作为注液孔部件的盖体(注液孔)的相互对向部(邻接部分)的至少一部分设置有从焊接部位延伸到注液孔开口部的流动通路。此外,流动通路由设置在密封盖的背面上的沟槽或突起形成或部分地限定。而且,流动通路由设置在盖体(注液孔)上的沟槽或突起部分地限定。这种布置提供了这样的结构,使得不必如相关技术中所需的那样多次进行焊接,并且由焊接时的热量产生的气体经气体释放流动通路朝电池壳内的大空间逸散。因此,能够防止焊接缺陷。也即,在本发明中,为了防止焊接部位的焊接缺陷,注液孔和密封盖的构型被设计成提供使气体压力逸散到电池壳内的结构。

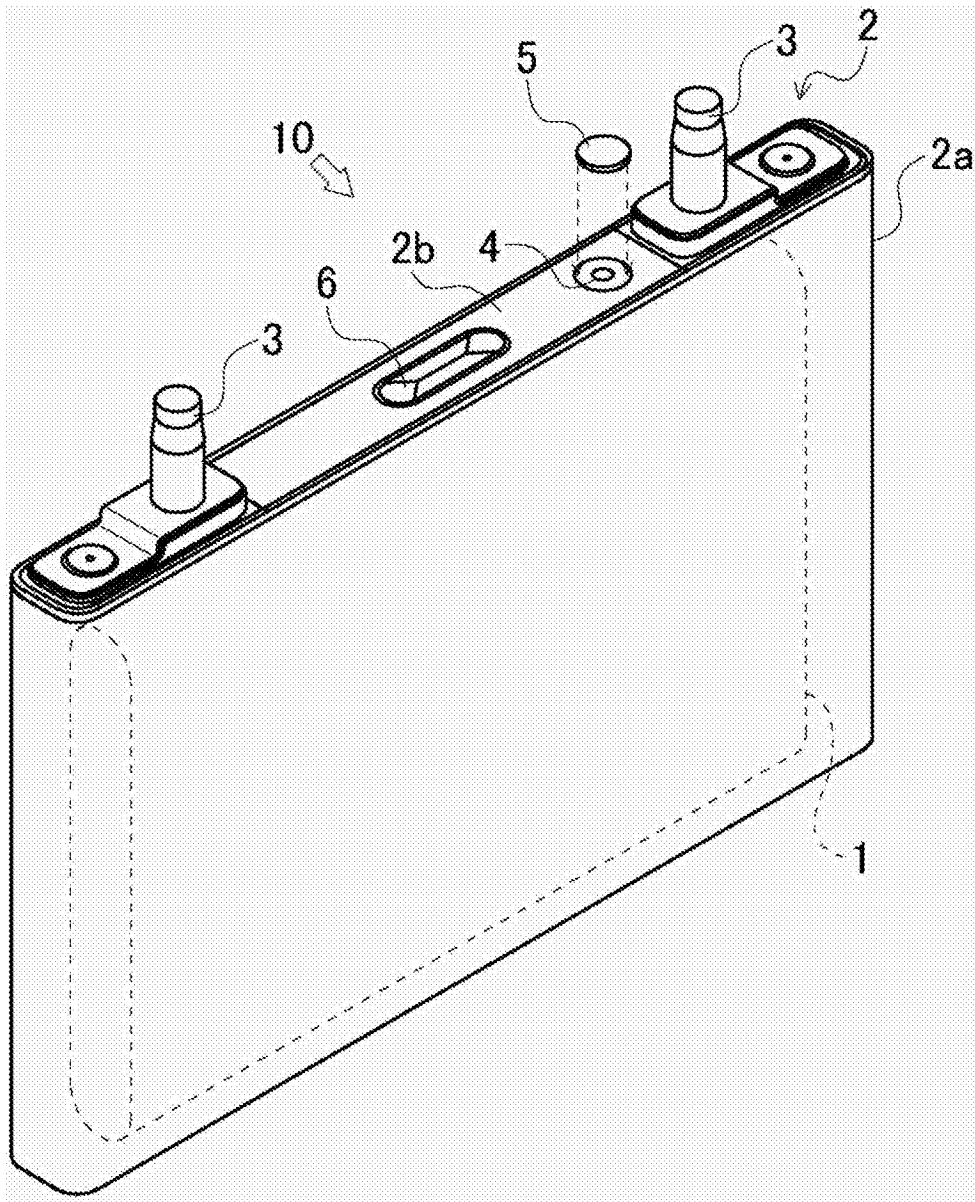


图 1

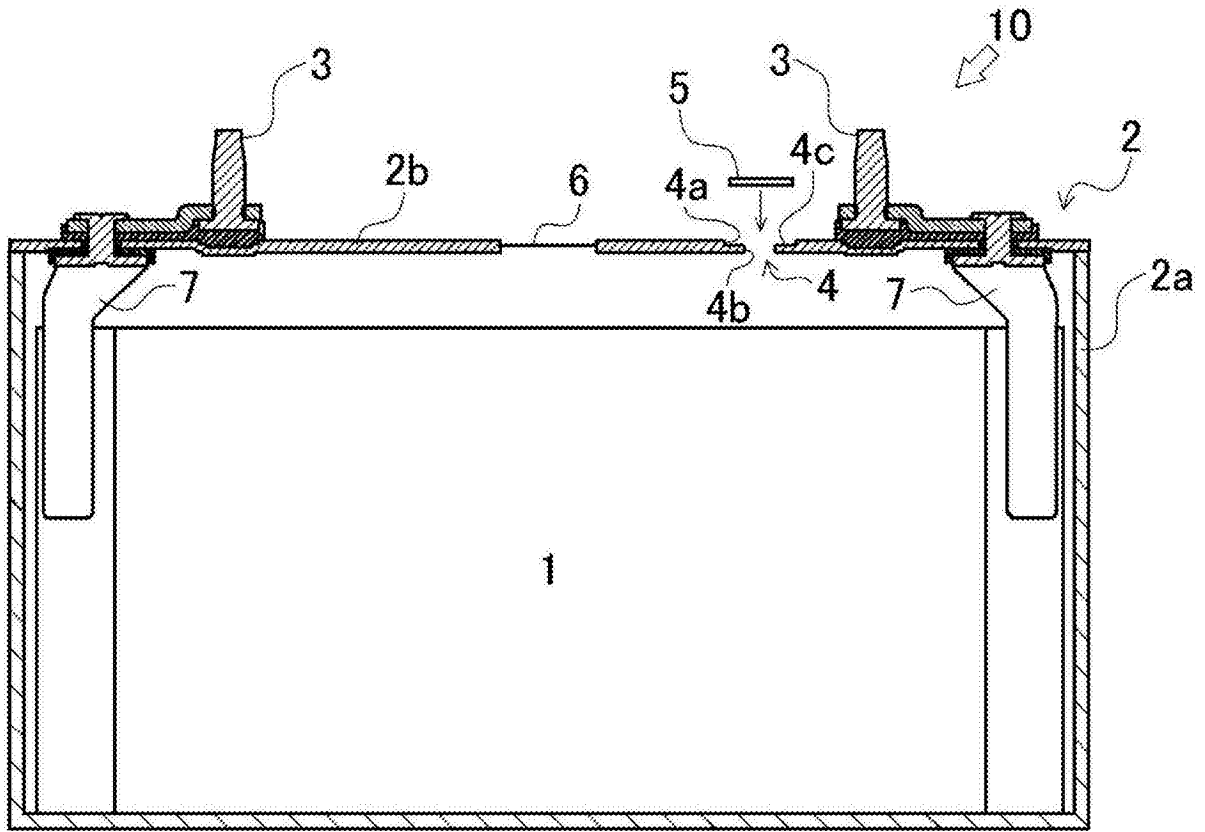


图 2

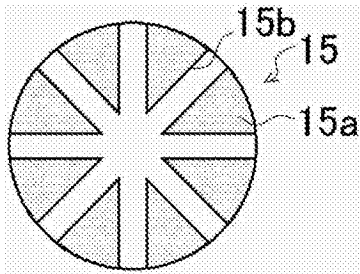


图 3A

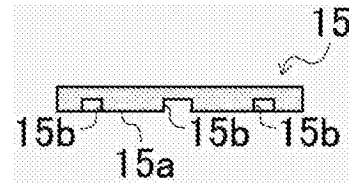


图 3B

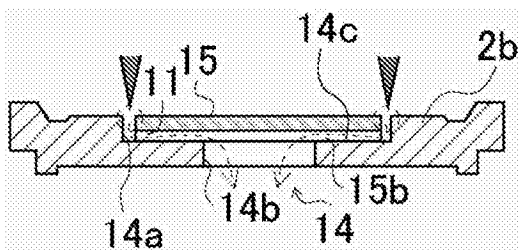


图 3C

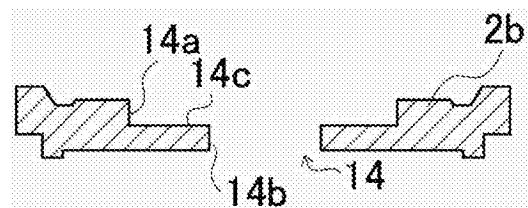


图 3D

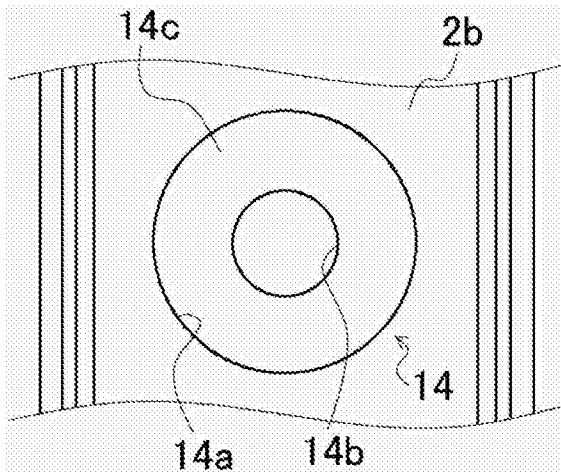


图 3E

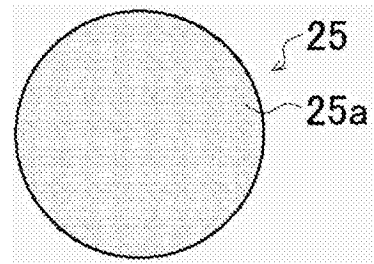


图 4A

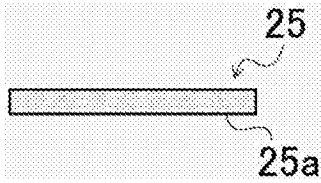


图 4B

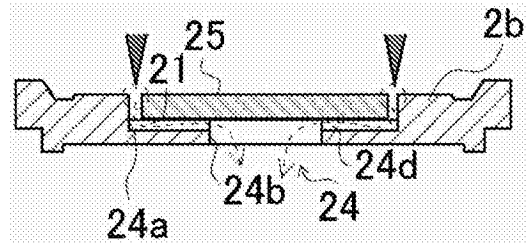


图 4C

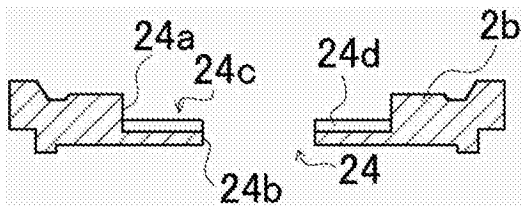


图 4D

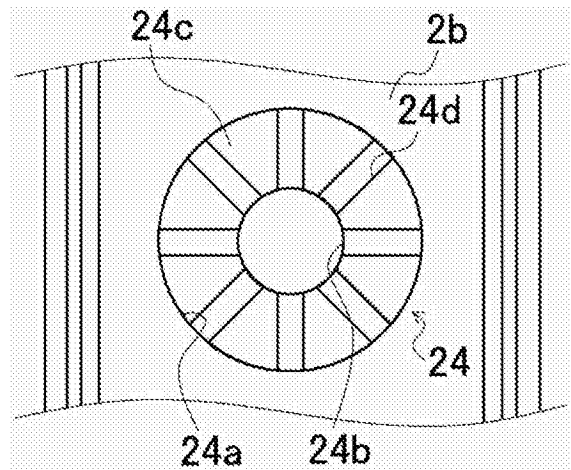


图 4E

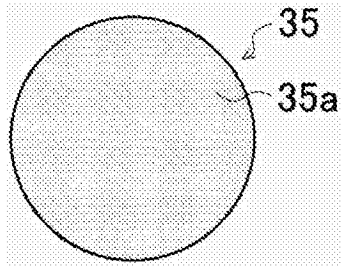


图 5A

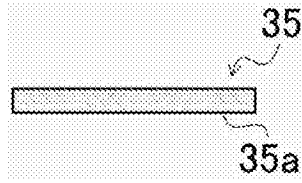


图 5B

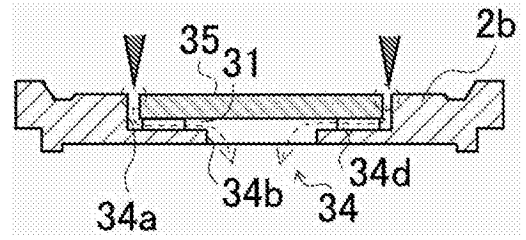


图 5C

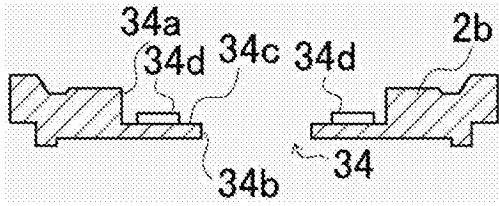


图 5D

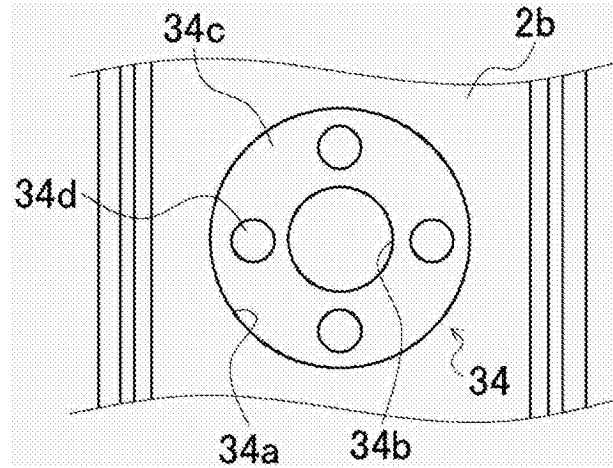


图 5E

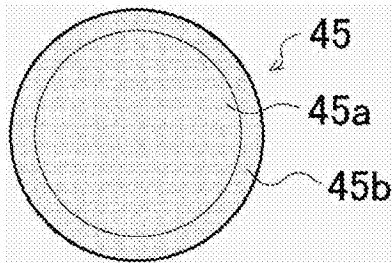


图 6A

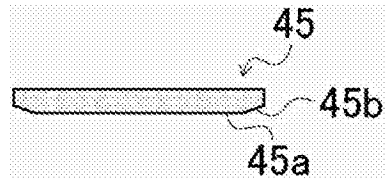


图 6B

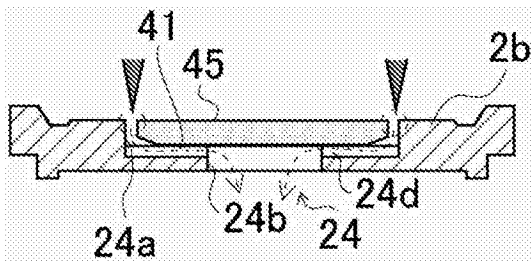


图 6C

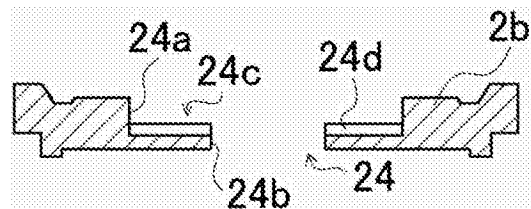


图 6D

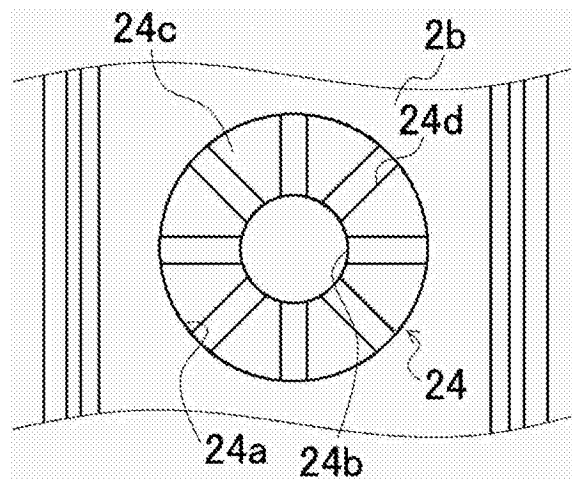


图 6E

相关技术

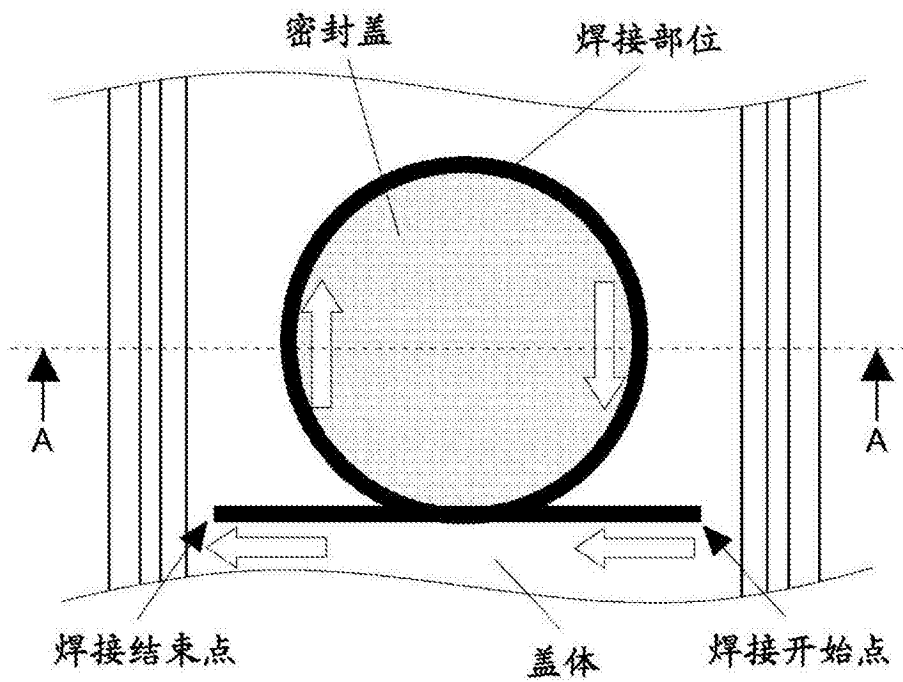


图 7A

相关技术

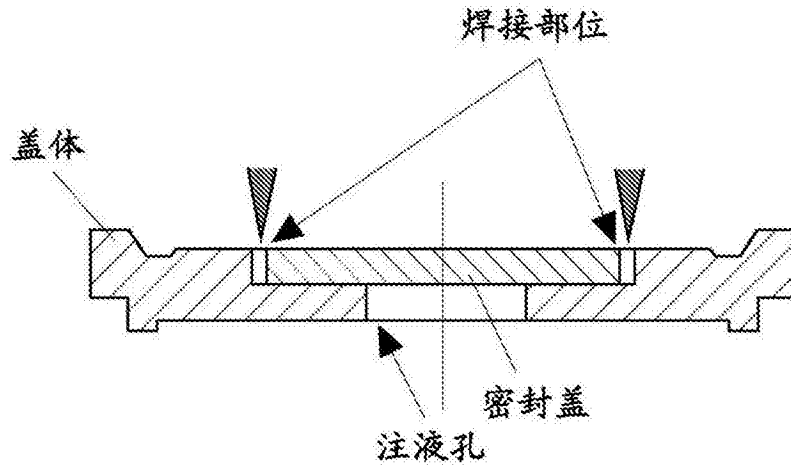


图 7B

相关技术

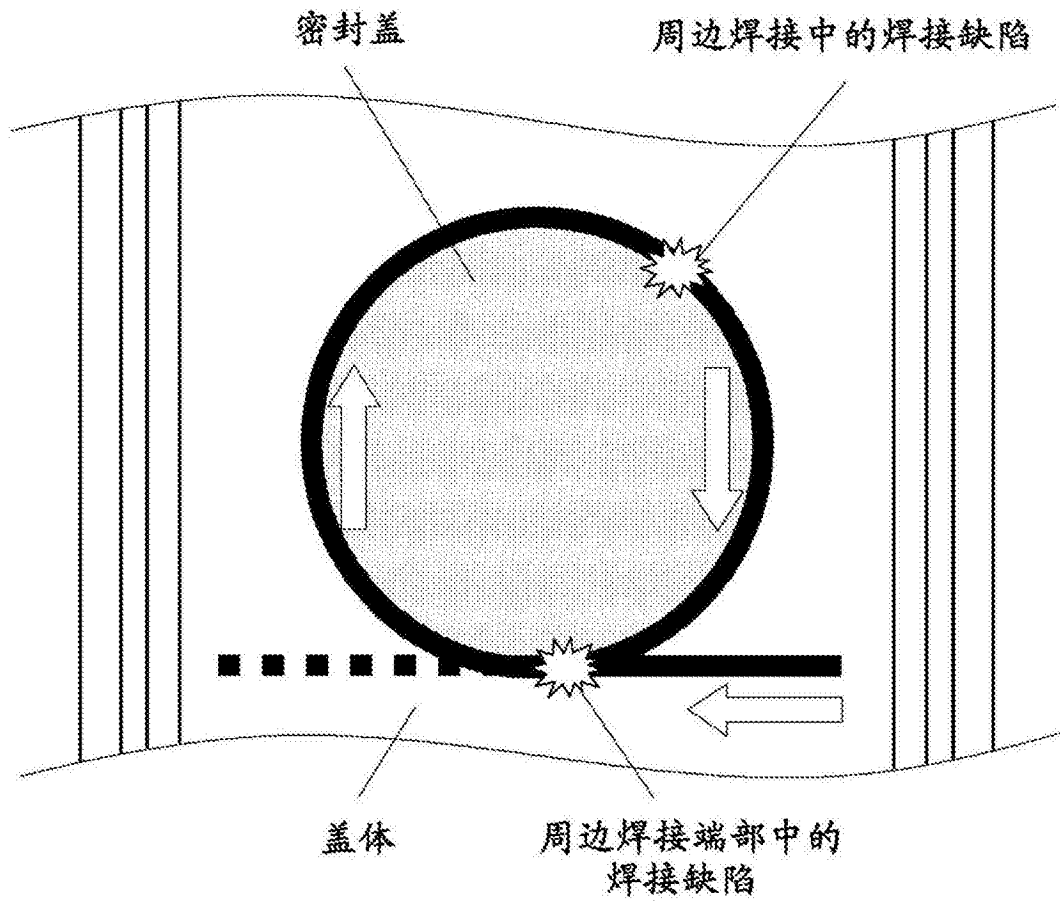


图 8

相关技术

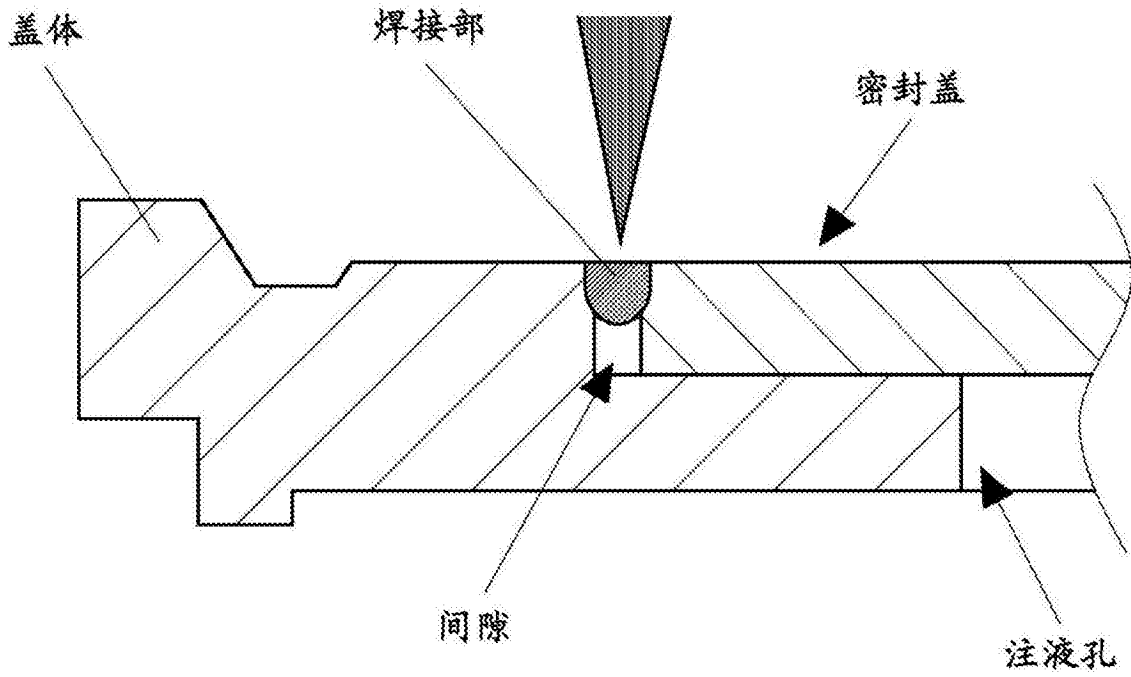


图 9

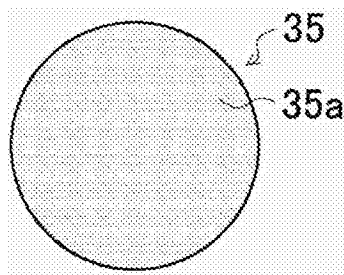


图 10A

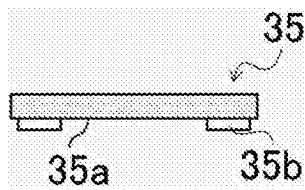


图 10B

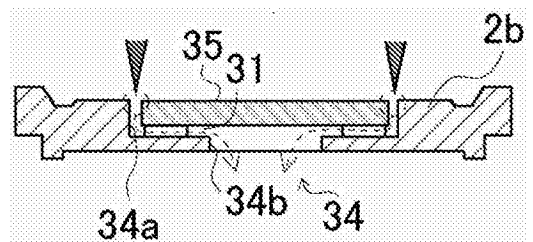


图 10C

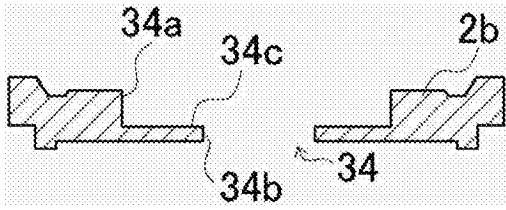


图 10D

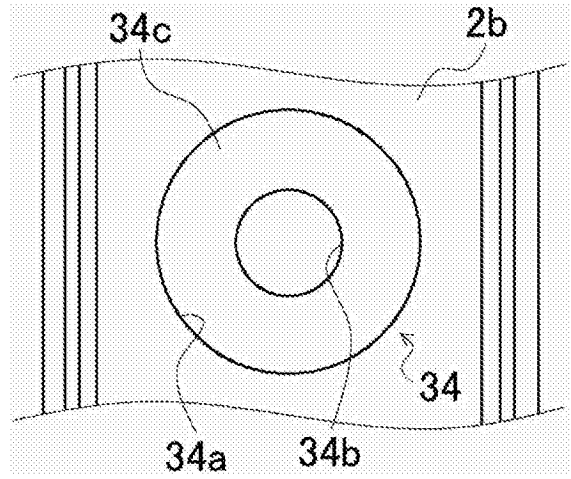


图 10E