



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102770982 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 07

(21) 申请号 201180010084. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 11. 22

H01M 2/10(2006. 01)

(30) 优先权数据

2010-267211 2010. 11. 30 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 08. 17

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2011/006513 2011. 11. 22

(87) PCT申请的公布数据

W02012/073454 JA 2012. 06. 07

(71) 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 高崎裕史 安井俊介 下司真也

中川贵嗣 内藤圭亮

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 刘凤岭 陈建全

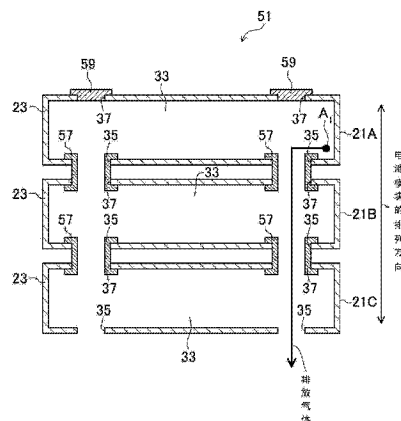
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 9 页

(54) 发明名称

电池组

(57) 摘要

在模块壳体(23)上,第1排出口部(35)和第1导入口部(37)形成于相互处在相反侧的位置的壳体侧面。多个电池模块(21)并列配置在第1排出口部(35)的开口方向上。电池模块(21)的第1排出口部(35)经由连通构件(57)而与处于相邻位置的电池模块(21)的第1导入口部(37)连结。



1. 一种电池组,其由多个电池模块排列而成,其中,
所述电池模块被分别构成为:多个单电池排列于壳体内;
所述壳体被分别划分为:用于收纳所述多个单电池的电池室和将来自所述单电池的排放气体由排出口部向所述壳体外排出的排气管道;
所述排出口部形成于所述壳体的侧面;
所述电池模块在所述排出口部的开口方向排列;
在处于与形成有所述排出口部的壳体侧面相反的一侧的位置的壳体侧面,形成有导入部,用于导入从处于相邻位置的所述电池模块的所述排出口部排出的排放气体;
所述排出口部经由中空的连通构件而与处于相邻位置的所述电池模块的所述导入部连通。

2. 根据权利要求 1 所述的电池组,其中,
所述电池组按照第 1 电池模块、第 2 电池模块以及第 3 电池模块的顺序排列而成;
分别在所述第 1 电池模块、所述第 2 电池模块以及所述第 3 电池模块中,
在形成有所述排出口部的壳体侧面,形成有与所述排出口部不同的第 2 排出口部,
在形成有所述导入部的壳体侧面,形成有与所述导入部不同的第 2 导入部;
所述导入部在与所述排出口部相反的一侧形成;
所述第 2 导入部在与所述第 2 排出口部相反的一侧形成;
所述第 1 电池模块的所述排出口部经由所述连通构件而与所述第 2 电池模块的所述导入部连通;
所述第 2 电池模块的所述第 2 排出口部经由所述连通构件而与所述第 3 电池模块的所述第 2 导入部连通。

3. 根据权利要求 2 所述的电池组,其中,所述第 1 电池模块的所述第 2 排出口部、所述第 2 电池模块的所述第 2 导入部以及所述第 2 电池模块的所述排出口部是密封的。

4. 根据权利要求 1~3 的任一项所述的电池组,其中,所述连通构件为管。

5. 根据权利要求 1~3 的任一项所述的电池组,其中,
所述连通构件为具有中空部的板;
所述中空部俯视看来形成为直线状或者曲线状;
所述中空部形成有:上游侧开口部,其与处在比所述连通构件更靠所述排放气体的排出方向的上游侧的位置的电池模块的所述排出口部连通;以及下游侧开口部,其与处在比所述连通构件更靠所述排放气体的排出方向的下游侧的位置的电池模块的所述导入部连通;

所述上游侧开口部在所述中空部的长度方向上,形成于与所述下游侧开口部不同的位置。

6. 根据权利要求 1~5 的任一项所述的电池组,其中,
形成于面板上的第 2 中空部与处在所述排放气体的排出方向的下游侧的位置的下游侧电池模块的所述排出口部连通;

所述第 2 中空部俯视看来形成为直线状或者曲线状;

所述第 2 中空部形成有:第 1 开口部,其与所述下游侧电池模块的所述排出口部连通;以及第 2 开口部,其排出导入至所述第 1 开口部的排放气体;

所述第 1 开口部在所述第 2 中空部的长度方向上,形成于与所述第 2 开口部不同的位置。

7. 根据权利要求 1~6 的任一项所述的电池组,其中,处在所述排放气体的排出方向的最上游的位置的电池模块的所述导入口部是密封的。

8. 根据权利要求 1~7 的任一项所述的电池组,其中,所述排出口部在垂直于所述单电池的排列方向的方向上开口。

9. 根据权利要求 1~8 的任一项所述的电池组,其中,所述电池模块层叠在一起。

电池组

技术领域

[0001] 本发明涉及一种由多个电池模块排列而成的电池组。

背景技术

[0002] 近年来,从节省资源或节省能源的角度考虑,将能够重复使用的二次电池用作便携式电子设备或移动通信设备等的电源。另外,从削减化石燃料的使用量或者二氧化碳的排放量等角度考虑,正在研究将这样的二次电池用作车辆或者蓄热等的电源。

[0003] 具体地说,正在研究将二次电池(单电池)电连接而构成电池模块,并将该电池模块用作电源。例如在专利文献 1 或 2 所示的电池模块中,排气管道与电池室隔离,因此,即使在高温气体从单电池排出的情况下,也可以避免该高温气体与正常的单电池接触。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1 :日本特开 2002-151025 号公报

[0007] 专利文献 2 :日本特开 2006-244981 号公报

发明内容

[0008] 发明所要解决的课题

[0009] 往往将电池模块电连接而构成电池组。在此情况下,如果使用外置的连结管而使电池模块的排气管道的排出口彼此之间相互连结,则招致电池组的能量密度的降低。

[0010] 本发明是鉴于这样的情况而完成的,其目的在于提供一种不会伴随着能量密度的降低而安全性优良的电池组。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] 本发明的电池组由多个电池模块排列而成,各电池模块被构成为多个单电池收纳于模块壳体内。各模块壳体被划分为电池室和排气室,在模块壳体上形成有排出口部和导入口部。排出口部垂直于单电池的排列方向而开口,导入口部形成在位于与形成有排出口部的壳体侧面相反侧的壳体侧面。电池模块并列配置于排出口部的开口方向,排出口部经由中空的连通构件,与处于相邻位置的电池模块的导入口部连通。

[0013] 在这样的电池组中,电池模块的排列方向上的电池组的长度只不过稍有延长。因此,可以抑制起因于在电池组中设置排气路径的能量密度的降低。

[0014] 此外,在电池模块中,单电池既可以配置成一列,也可以二维地配置。在单电池二维地配置的情况下,“单电池的排列方向”存在二个方向。在一个方向上的单电池的排列数比另一方向上的单电池的排列数多的情况下,“单电池的排列方向”为二个方向中单电池的排列数较多的方向。在一个方向上的单电池的排列数与另一方向上的单电池的排列数相同的情况下,“单电池的排列方向”可以为二个方向中的任一个。

[0015] 发明的效果

[0016] 根据本发明,可以提供一种不会伴随着能量密度的降低而安全性优良的电池组。

附图说明

- [0017] 图 1 是本发明的一实施方式单电池的纵向剖视图。
- [0018] 图 2 是表示本发明的一实施方式的电池模块的内部结构的俯视图。
- [0019] 图 3 是本发明的一实施方式的电池组的分解立体图。
- [0020] 图 4 是图 3 所示的 IV — IV 线的剖视图。
- [0021] 图 5 是本发明的其它实施方式的电池组的剖视图。
- [0022] 图 6 (a) 是本发明的其它实施方式的电池组的一部分的分解平面图, 图 6 (b) 是图 6 (a) 所示的 VIB — VIB 线的剖视图。
- [0023] 图 7 是本发明的其它实施方式的电池组的一部分的分解平面图。
- [0024] 图 8 是本发明的其它实施方式的电池组的剖视图。
- [0025] 图 9 (a) 以及图 9 (b) 分别是本发明的其它实施方式的电池组的俯视图以及剖视图。

具体实施方式

[0026] 下面基于附图就本发明的实施方式进行详细的说明。此外, 本发明并不局限于以下所示的实施方式。

[0027] 本发明的实施方式的电池组由多个电池模块排列而成, 各电池模块由多个单电池排列而成。下面按照单电池、电池模块和电池组的顺序就构成等进行说明。

[0028] 图 1 是本实施方式的单电池的纵向剖视图。

[0029] 本实施方式的单电池 1 例如为锂离子二次电池, 如图 1 所示, 其构成是电池壳体 3 的开口部经由垫圈 5 而用封口板 7 进行密封。在电池壳体 3 内, 与非水电解质一起收纳着电极组, 电极组由正极板 11 和负极板 13 隔着隔膜 15 卷绕而成。正极板 11 经由正极引线 11L 而与封口板 7 进行连接, 负极板 13 经由负极引线 13L 而与电池壳体 3 进行连接。

[0030] 在封口板 7 上形成有开放部 7a。开放部 7a 是在单电池陷入异常状态时, 用于将高温气体排放到电池壳体 3 外的开口部。

[0031] 图 2 是表示本实施方式的电池模块 21 的内部结构的俯视图。

[0032] 本实施方式的电池模块 21 如图 2 所示, 其构成是多个单电池 1 排列而收纳在铁制的模块壳体(壳体)23 内。模块壳体 23 俯视看来经由 L 字状的隔板 25, 25 而划分为 2 个电池室 27, 27 和排气管道 29。一个电池室 27 和另一个电池室 27 隔着隔离板 24 而配置, 排气管道 29 包围着隔着隔离板 24 而配置的电池室 27, 27 三者。

[0033] 各电池室 27 由隔板 25 的内表面 25A、隔离板 24 和模块壳体 23 的内表面形成。各电池室 27 收纳着单电池 1。单电池 1 的封口板 7 配置在隔板 25 侧(排气管道 29 侧, 与隔离板 24 相反的一侧), 因此, 一个电池室 27 内的单电池 1 的电池壳体 3 的底面(与开放部 7a 相反的一侧)与另一个电池室 27 内的单电池 1 的电池壳体 3 的底面相对置。各隔板 25 中, 在沿单电池的排列方向延伸的部分, 多个贯通孔 25a 相互隔开间隔地形成, 单电池 1 的封口板 7 分别从各隔板 25 的贯通孔 25a 露出。由此, 单电池 1 的排出口部 7a 与排气管道 29 连通。另外, 各隔板 25 的贯通孔 25a 的周缘部分各自与单电池 1 的肩部 4 (参照图 1) 抵接。因此, 可以防止由单电池 1 排出的气体(以下有时也记为“排放气体”或者“高温气体”)逆

流或流入至电池室 27。因此,可以防止高温气体与正常的单电池 1 接触,从而可以提供一种安全性优良的电池模块 21。

[0034] 排气管道 29 为由隔板 25, 25 的外表面 25B, 25B 和模块壳体 23 的内表面形成的空间,具有第 1 排气管道部 31 和第 2 排气管道部 33。第 1 排气管道部 31 沿单电池的排列方向延伸。第 2 排气管道部 33 与第 1 排气管道部 31 连通,沿与单电池的排列方向垂直的方向即单电池 1 的轴方向延伸。

[0035] 在第 2 排气管道部 33 的长度方向的两端形成有第 1 排出口部(排出口部)35 和第 1 导入部(导入部,参照图 3 等)37。各第 1 排出口部 35 为用于将排放气体向模块壳体 23 外排出的开口部,形成于模块壳体 23 的下表面,而且在与单电池的排列方向垂直的方向上开口。各第 1 导入部 37 为在电池组 51 中用于导入从处于相邻位置的电池模块 21 的第 1 排出口部 35 排出的气体的开口部,形成于模块壳体 23 的上表面(处于与形成有排出口部的壳体侧面相反的一侧的位置的壳体侧面)。

[0036] 图 3 是本实施方式的电池组 51 的分解立体图。图 4 是图 3 所示的 IV - IV 线的剖视图。

[0037] 本实施方式的电池组 51 如图 3 所示,具有多个电池模块 21 和电池组壳体(电池组壳体由铁制的收纳构件 53 和铁制的盖体 55 构成)。多个电池模块 21 层叠而收纳在收纳构件 53 的凹部 53a 内,盖体 55 配置在最上段的电池模块 21A 上并堵塞凹部 53a 的开口。

[0038] 多个电池模块 21 排列在第 1 排出口部 35 以及第 1 导入部 37 的开口方向,各电池模块 21 被配置为:第 1 排出口部 35 处于比第 1 导入部 37 更靠图 3 的下侧(排放气体的下游侧)的位置。因此,在电池模块的排列方向上,最上段的电池模块 21A 的各第 1 排出口部 35 与中段的电池模块 21B 的第 1 导入部 37 相对置,中段的电池模块 21B 的各第 1 排出口部 35 与最下段的电池模块 21C 的第 1 导入部 37 相对置。

[0039] 电池模块 21 的排气管道 29 在电池模块的排列方向相互连通而构成电池组 51 的排气路径。具体地说,如图 3 以及图 4 所示,最上段的电池模块 21A 的各第 1 排出口部 35 经由连通构件 57 与中段的电池模块 21B 的第 1 导入部 37 连通,中段的电池模块 21B 的各第 1 排出口部 35 经由连通构件 57 与最下段的电池模块 21C 的第 1 导入部 37 连通。各连通构件 57 例如是由聚对苯二甲酸丁二醇酯(PBT (polybutylene terephthalate))等构成的管,固定在第 1 排出口部 35 以及第 1 导入部 37 的各周缘部。此外,最下段的电池模块 21C 的第 1 排出口部 35 可以与形成于电池组壳体上的排出口(未图示)连通。

[0040] 然而,在单电池 1 陷入异常状态时(例如在单电池 1 发生内部短路或者外部短路时),高温气体往往从该单电池 1 的封口板 7 的开放部 7a 排出。下面考察例如从最上段的电池模块 21A 的单电池 1 (在图 2 中记为“NG”的单电池 1) 排出高温气体的情况。排出的气体如图 2 所示,从开放部 7a (参照图 1) 逃向排气管道 29 的第 1 排气管道部 31 内,并沿第 1 排气管道部 31 的长度方向流动而与模块壳体 23 的内侧面碰撞(地点 A1 附近)。在该碰撞的作用下,排放气体改变流动方向而沿第 2 排气管道部 33 的长度方向逃逸,从而从第 1 排出口部 35 排出。这里,一般认为排放气体从排出方向近身侧(在图 2 所示的情况下为上侧)的第 1 排出口部 35 排出,但排放气体的一部分有时也可以从排出方向里侧(在图 2 所示的情况下为下侧)的第 1 排出口部 35 排出。

[0041] 从最上段的电池模块 21A 的第 1 排出口部 35 排出的气体如图 4 所示,通过连通构

件 57 而导向中段的电池模块 21B 的第 1 导入口部 37, 并从该电池模块 21B 的第 1 排出口部 35 排出。然后, 气体通过连通构件 57 而导向最下段的电池模块 21C 的第 1 导入口部 37, 并从该电池模块 21C 的第 1 排出口部 35 排出, 然后从电池组壳体上形成的排出口排出到电池组 51 外。

[0042] 此外, 如图 4 所示, 最上段的电池模块 21A 的第 1 导入口部 37 优选用帽盖 59 塞住。由此, 可以使排放气体的大部分沿着图 4 所示的箭头的方向逃逸。也就是说, 可以控制排放气体通过的路径。另外, 可以防止异物混入最上段的电池模块 21A 内。帽盖 59 的材料并没有特别的限定, 但可以由 PBT 等构成。

[0043] 正如以上所说明的那样, 在本实施方式中, 可以防止起因于在电池组 51 上形成排气路径的能量密度的降低。详细地说, 即便使用连结管等将排气管道的排出口相互连结, 也可以在电池组上形成排气路径。但是, 在此情况下, 连结管等俯视看来位于模块壳体的外侧。因此, 招致电池组的死区 (dead space: 没有设置单电池 1 的空间) 的扩大, 因而引起能量密度的降低。

[0044] 另外, 也可以考虑另外形成电池组用排气管道, 从而使电池模块的排出口与其排气管道连通。但是, 在此情况下, 如果电池模块的排出口的位置等存在偏差, 则排出口和电池组用排气管道的连通变得困难。因此, 招致电池组的生产率的降低。

[0045] 另一方面, 在本实施方式的电池组 51 中, 多个电池模块 21 排列在第 1 排出口部 35 的开口方向, 第 1 排出口部 35 经由连通构件 57 而与处于相邻位置的电池模块 21 的第 1 导入口部 37 连通。因此, 连通构件 57 俯视看来处于比模块壳体 23 更靠内侧的位置。这样一来, 在本实施方式的电池组 51 中, 电池模块的排列方向上的长度只不过与连通构件 57 的长度相应地延长, 从而可以防止起因于在电池组上形成排气路径的能量密度的降低。此外, 相邻的电池模块 21, 21 间的连通构件 57 的长度在 10mm 以下, 例如为 4mm。

[0046] 再者, 如果在通过配置连通构件 57 而形成的电池模块 21, 21 之间的间隙流过冷却介质, 则可以冷却电池模块 21。因此, 可以有效地利用上述间隙。此外, 在此情况下, 优选在相邻的电池模块 21, 21 之间设置间隔物。由此, 可以确保流过冷却介质的空间。另外, 可以稳定地将电池模块 21 配置在规定的位罝。

[0047] 另外, 在本实施方式的电池组 51 中, 连通构件 57 不是从排放气体的上游侧向下游侧延伸, 而是使相互相邻的电池模块 21, 21 的第 1 排出口部 35 和第 1 导入口部 37 连通。因此, 即使在模块壳体 23 的第 1 排出口部 35 或者第 1 导入口部 37 的位罝存在偏差的情况下, 也可以制作电池组 51。

[0048] 在本实施方式的电池组 51 中, 排放气体由于沿电池模块的排列方向逃逸, 因而可以利用电池模块 21 的排列高度进行冷却。电池组 51 的排气路径的长度越长, 从电池组 51 排出的气体的温度越低。本发明人已经确认: 在从单电池 1 排出 1000°C 以上的气体的情况下, 如果气体从单电池 1 排出的电池模块 (以下记为“异常的电池模块”) 21 的地点 A1 和最下段的电池模块 21 的第 1 排出口部 35 之间的距离在 220mm 以上, 则从最下段的电池模块 21 的第 1 排出口部 35 排出的气体的温度在 100°C 以下。另外, 本发明人还确认: 即使在从单电池 1 排出容易与空气中的氧反应的气体 (反应性气体) 的情况下, 如果从电池组 51 排出时的反应性气体的温度在 400°C 以下, 则可以防止该反应性气体和空气中的氧的激烈反应。因此, 在本实施方式中, 可以防止从电池组 51 排出的气体与空气中的氧发生激烈的反

应,从而可以提供一种安全性优良的电池组 51。

[0049] 再者,在本实施方式的各电池模块 21 中,第 1 排出口部 35 在与单电池的排列方向垂直的方向上开口。因此,在异常的电池模块 21 中,高温气体在与模块壳体 23 的内表面碰撞 1 次以上之后,从第 1 排出口部 35 排出。本发明人已经确认:如果排放气体与模块壳体 23 的内侧面或者电池组壳体的内侧面碰撞的次数越多,则从电池组排出的气体的温度越低。因此,在本实施方式中,即便使排气管道 29 的全长(第 1 排气管道部 31 的长度和第 2 排气管道部 33 的长度的合计)不是那么长,也可以使从电池模块 21 排出的气体的温度降低至 300 ~ 400℃左右。因此,不会伴随着电池模块 21 的能量密度的降低而使从电池模块 21 排出的气体的温度降低。例如,在用长尺寸的管构成排气管道的情况下,只要不使管的长度为 2 ~ 3m,就不能使 1000℃以上的排放气体的温度降低至 300 ~ 400℃左右。但是,如果用本实施方式的排气管道 29 构成排气管道,则即使排气管道 29 的全长低于 2m,也可以使 1000℃以上的排放气体的温度降低至 300 ~ 400℃左右。

[0050] 也就是说,在本实施方式中,当从单电池 1 排出 1000℃以上的气体时,从异常的电池模块 21 排出的气体的温度为 400℃左右。因此,从电池组 51 排出的气体的温度在 400℃以下,从而可以防止从电池组 51 排出的气体与空气中的氧发生激烈的反应。另外,如果异常的电池模块 21 的地点 A1 和形成于电池组壳体上的排出口之间的距离在 220mm 以上(例如,从构成上游侧电池模块的单电池 1 排出高温气体时),则从电池组 51 排出的气体的温度为 100℃以下。

[0051] 加之各模块壳体 23 以及电池组壳体由铁构成,因而可以高效率地冷却排放气体。

[0052] 另外,在本实施方式的电池组 51 中,可以将排气路径汇集于单侧(图 3 中的近身侧)。因此,如果将信号线等电气系统配置在与排气路径相反的一侧,则可以使排气路径和电气系统隔离。因此,可以防止将电气系统暴露于高温气体中。

[0053] 另外,在本实施方式各电池模块 21 中,电池室 27 通过隔板 25 而与排气管道 29 隔离。因此,可以防止由单电池 1 排出的高温气体逆流或流入至电池室 27 内。因此,可以防止正常的单电池 1 暴露于高温气体中,因而使电池模块 21 的安全性得以提高。

[0054] 在此,就电池组 51 的排气路径的横断面积进行说明。

[0055] 随着排气路径的横断面积的减小,排放气体难以逃逸,因此,导致压力损失的发生。如果发生压力损失,则排放气体有可能产生逆流。另外,电池组 51 或者电池模块 21 有可能发生破损,并由该破损招致单电池 1 的破损。根据以上的情况,优选的是排气路径的横断面积较大。

[0056] 另一方面,如果增大排气路径的横断面积,则与排气路径的内表面接触的排放气体的比例降低。因此,排放气体难以冷却。不仅如此,如果增大排气路径的横断面积,则招致电池模块或者电池组的大型化,从而引起电池组的能量密度的降低。

[0057] 优选在考虑以上情况后决定排气路径的横断面积。本发明人认为:如果排气路径的横断面积为 400mm² ~ 500mm²,则不会招致压力损失而可以谋求排放气体的冷却。也就是说,第 1 排气管道部 31、第 2 排气管道部 33 以及连通构件 57 的各横断面积优选为 400mm² ~ 500mm²。

[0058] 如果电池组的构成例如为图 5 ~ 图 7 所示的构成,则可以进一步增加电池组的排气路径的长度。另外,电池模块的构成即便是图 8 ~ 图 9 所示的构成,也可以获得上述的效

果。下面按顺序进行说明。

[0059] 图 5 是第 1 变形例的电池组 151 的剖视图。电池组 51 和电池组 151 在电池模块的排列方向上的排气路径的构成方面不同。下面主要就与电池组 51 的不同点进行说明。

[0060] 电池组 151 由电池模块 121 (在没有特别规定电池组 151 中的电池模块的位置时, 将电池模块的符号设定为“121”) 排列而成。在各电池模块 121 的模块壳体 123 的壳体下表面, 不仅形成有第 1 排出口部 35, 35, 而且也形成有第 2 排出口部 135, 135。同样, 在各模块壳体 123 的壳体上表面, 不仅形成有第 1 导入口部 37, 37, 而且也形成有第 2 导入口部 137, 137。各第 1 导入口部 37 形成于与第 1 排出口部 35 相反的一侧, 各第 2 导入口部 137 形成于与第 2 排出口部 135 相反的一侧。

[0061] 在电池组 151 中, 各第 1 排出口部 35 与处于相邻位置的电池模块 121 的第 1 导入口部 37 相对置, 各第 2 排出口部 135 与处于相邻位置的电池模块 121 的第 2 导入口部 137 相对置。而且如图 5 所示, 在最上段的电池模块 121A 和中段的电池模块 121B 中, 第 1 排出口部 35 和第 1 导入口部 37 经由连通构件 57 而连通。另外, 在中段的电池模块 121B 和最下段的电池模块 121C 中, 第 2 排出口部 135 和第 2 导入口部 137 经由连通构件 57 而连通。

[0062] 此外, 最上段的电池模块 121A 的第 2 排出口部 135、第 1 导入口部 37 以及第 2 导入口部 137, 和中段的电池模块 121B 的第 1 排出口部 35 以及第 2 导入口部 137, 和最下段的电池模块 121C 的第 1 导入口部 37 以及第 2 排出口部 135 优选采用帽盖 59 盖住。由此, 可以控制排放气体通过的路径。另外, 可以防止异物等的混入。

[0063] 在异常的电池模块为最上段的电池模块 121A 的情况下, 从单电池 1 排出的高温气体如图 2 所示, 逃逸至地点 A1, 并在地点 A1 改变流动方向。然后, 高温气体通过连通构件 57 而从最上段的电池模块 121A 的第 1 排出口部 35 逃向中段的电池模块 121B 的第 1 导入口部 37。在此, 中段的电池模块 121B 的第 1 排出口部 35 采用帽盖 59 密封, 另一方面, 该电池模块 121B 的第 2 排出口部 135 则敞开。因此, 排放气体通过连通构件 57 而从中段的电池模块 121B 的第 2 排出口部 135 逃向最下段的电池模块 121C 的第 2 导入口部 137。在此, 最下段的电池模块 121C 的第 2 排出口部 135 采用帽盖 59 密封, 另一方面, 该电池模块 121C 的第 1 排出口部 35 则敞开。因此, 排放气体从最下段的电池模块 121C 的第 1 排出口部 35 逃向电池组 151 的外部。

[0064] 这样一来, 电池组 151 的排出路径比电池组 51 的排出路径延长大约 2L。在此, 长度 L 为第 1 排出口部 35 的开口的中心点和第 2 排出口部 135 的开口的中心点之间的距离。因此, 从电池组 151 排出的气体的温度比从电池组 51 排出的气体的温度更低。另一方面, 电池组 51 和电池组 151 在总体积上几乎没有变化。从这些方面来看, 电池组 151 与电池组 51 相比, 几乎不会招致能量密度的降低而可以谋求安全性的提高。

[0065] 此外, 在各电池模块 121 中, 也可以形成第 3 排出口部、第 4 排出口部、…、第 n 排出口部。n 的数值越大, 就越可以增加电池组 151 的排出路径的长度。但是, n 的数值增大时, 密封的排出口部以及导入口部的个数增加, 因而招致电池组的生产率的降低, 进而导致电池组的成本升高。不仅如此, 有时也招致模块壳体的强度降低。优选在考虑这些情况后决定 n 的数值。

[0066] 另外, 长度 L 的大小并没有特别的限定。可以确保排气路径的长度以及模块壳体的强度等、而且考虑模块壳体的生产率来决定长度 L。

[0067] 另外,也可以在最上段的电池模块 121A 和中段的电池模块 121B 中,第 2 排出口部 135 和第 2 导入口部 137 经由连通构件 57 而连通,而且在中段的电池模块 121B 和最下段的电池模块 121C 中,第 1 排出口部 35 和第 1 导入口部 37 经由连通构件 57 而连通。

[0068] 图 6 (a)是第 2 变形例的电池组 251 的一部分的分解平面图,图 6 (b)是图 6 (a)所示的 VIB - VIB 线的剖视图。在图 6 (a)中,对于电池模块 21D 用实线标记内部结构,另一方面,对于电池模块 21E 用虚线标记内部结构的一部分。电池组 51 和电池组 251 在连通构件的构成上不同。下面主要就与电池组 51 的不同点进行说明。

[0069] 在电池组 251 中,连通构件 253 如图 6 (b)所示,由 2 片片材状构件 254, 256 夹持着中空部 255 而形成。中空部 255 俯视看来形成为曲线状,在中空部 255 的一端侧形成有 2 个上游侧开口部 257, 257, 在中空部 255 的另一端侧形成有 2 个下游侧开口部 259, 259。各上游侧开口部 257 形成于连通构件 253 的上表面而与中空部 255 连通,而且与比连通构件 253 更位于上游侧的电池模块(上游侧的电池模块)21D 的第 1 排出口部 35 连通。各下游侧开口部 259 形成于连通构件 253 的下表面而与中空部 255 连通,而且与比连通构件 253 更位于下游侧的电池模块(下游侧的电池模块)21E 的第 1 导入口部 37 连通。此外,各上游侧开口部 257 优选经由短尺寸的连通管(未图示)等而与上游侧的电池模块 21D 的第 1 排出口部 35 连通。对于下游侧开口部 259 也同样。

[0070] 在这样的电池组 251 中,从上游侧的电池模块 21D 的第 1 排出口部 35 排出的气体被导向上游侧开口部 257,并沿着中空部 255 的长度方向流动,然后从下游侧开口部 259 向下游侧的电池模块 21E 的第 1 导入口部 37 排出。在此,中空部 255 如图 6 (a)所示,俯视看来形成为曲线状,上游侧开口部 257 形成于中空部 255 的长度方向的一端侧,下游侧开口部 259 形成于中空部 255 的长度方向的另一端侧。因此,电池组 251 的排气路径的长度与中空部 255 的长度方向的长度相应地长于电池组 51。因此,从电池组 251 排出的气体与从电池组 51 排出的气体相比,温度较低。

[0071] 从增加电池组的排气路径的长度的角度考虑,作为连通构件,优选使用连通构件 253。但是,如果使用连通构件 253 作为连通构件,则另外需要用于连通连通构件 253 和电池模块 21 的构件。因此,有可能招致电池组的生产率的降低,或者招致电池组的成本升高。考虑到电池组的安全性、电池组的生产率以及成本,可以选择连通构件 57 或连通构件 253 中的任一个作为连通构件。

[0072] 例如,连通构件 253 优选配置在下游侧。由此,即使在从构成下游侧的电池模块 21 的单电池 1 排出高温气体的情况下,从电池组 251 排出的气体的温度也在 100℃以下。

[0073] 另外,也可以在相邻的电池模块 21, 21 之间配置偶数片的连通构件 253。由此,在电池组 251 中,可以将第 1 排出口部 35 以及第 1 导入口部 37 配置在同一侧。因此,在电池组 251 中,也可以隔离气体的排气路径和布线等电气路径。

[0074] 此外,中空部 255 的平面形状并不局限于图 6 (a)所示的形状。例如,中空部 255 的平面形状既可以是直线形状,也可以是除图 6 (a)所示的曲线形状以外的曲线形状。但是,如果中空部 255 的平面形状为曲线形状,则排放气体一边与中空部 255 的内表面碰撞,一边沿中空部 255 的长度方向流动。另外,在有限的空间内可以谋求中空部 255 的长尺寸化。从这些方面来看,中空部 255 的平面形状优选为曲线形状,进一步优选的是如图 6 (a)所示那样蜿蜒行走。这也适用于后述的图 7 中的第 2 中空部 355。

[0075] 另外,上游侧开口部 257 以及下游侧开口部 259 各自的位置并不局限于图 6 (a) 所示的位置。如果将上游侧开口部 257 和下游侧开口部 259 形成于在中空部 255 的长度方向上不同的位置,则与电池组 51 相比,可以增加电池组 251 的排气路径的长度。但是,如果上游侧开口部 257 形成于中空部 255 的长度方向的一端,而且下游侧开口部 259 形成于中空部 255 的长度方向的另一端,则可以最大限度地增加电池组 251 的排气路径的长度。这也适用于后述的图 7 中的开口部(第 1 开口部) 357 以及排出端(第 2 开口部) 359。

[0076] 另外,连通构件 253 的构成并不局限于图 6 (b)所示的构成。例如,也可以通过在片材状构件 256 上形成凹凸,并将该片材状构件 256 与图 6 (b)所示的片材状构件 254 粘结在一起而形成中空部 255。这也适用于后述的图 7 中的下侧面板(面板) 353。

[0077] 另外,片材状构件 254, 256 的材料并没有特别的限定,例如可以由镀锌钢板等构成。作为镀锌钢板,更优选使用电镀锌钢板(SECC)。

[0078] 图 7 是第 3 变形例的电池组 351 的一部分的分解平面图。在图 7 中,记载着最下段的电池模块 21C 的内部结构。本变形例的电池组 351 还具有下侧面板 353。下面主要就与电池组 51 的不同点进行说明。

[0079] 下侧面板 353 设置在最下段的电池模块 21C 与收纳构件 53 的底面之间,由 2 片片材状构件(未图示)夹着第 2 中空部 355 而形成(参照图 6 (b))。第 2 中空部 355 俯视看来形成为曲线状,在第 2 中空部 355 的一端侧形成有 2 个开口部 357, 357, 在第 2 中空部 355 的另一端侧形成有排出端 359。各开口部 357 形成于下侧面板 353 的上表面而与第 2 中空部 355 连通,而且与最下段的电池模块 21C 的第 1 排出口部 35 连通。排出端 359 与第 2 中空部 355 连通,而且与形成于电池组壳体上的排出口连通。

[0080] 在这样的电池组 351 中,从最下段的电池模块 21C 的各第 1 排出口部 35 排出的气体被导向开口部 357,并沿着第 2 中空部 355 的长度方向流动,然后从排出端 359 排出。因此,电池组 351 的排气路径的长度与第 2 中空部 355 的长度方向的长度相应地长于电池组 51。因此,从电池组 351 排出的气体与从电池组 51 排出的气体相比,温度较低。例如,即使在从构成最下段的电池模块 21C 的单电池 1 排出高温气体的情况下,也可以使从电池组 351 排出的气体的温度在 100°C 以下。

[0081] 从增加电池组的排气路径的长度的角度考虑,优选设置下侧面板 353,并优选下侧面板 353 的片数较多者。但是,如果设置下侧面板 353,则另外需要用于连通下侧面板 353 和最下段的电池模块 21C 的构件。因此,有可能招致电池组的生产率的降低,或者招致电池组的成本升高。另外,如果下侧面板 353 的片数增加,则招致电池组的能量密度的降低。可以基于上述内容,决定是否设置下侧面板 353、或者下侧面板 353 的片数。

[0082] 图 8 是第 4 变形例的电池组 451 的剖视图。此外,在图 8 中,为了简化附图,对于单电池 1 只记载其外形。下面主要就与电池模块 21 以及电池组 51 的不同点进行说明。

[0083] 在各电池模块 221 中,第 1 排出口部 35 形成于模块壳体 223 的壳体正面,第 1 导入口部 37 形成于模块壳体 223 的壳体背面。电池组 451 被构成为电池模块 221 排列在第 1 排出口部 35 的开口方向上。

[0084] 在这样的电池组 451 中,由单电池(在图 8 中记为“NG”的单电池) 1 排出的气体从开放部 7a 逃向第 1 排气管道部 31,并沿着第 1 排气管道部 31 的长度方向流动,从而与模块壳体 223 的内侧面碰撞。在该碰撞的作用下,排放气体改变流动方向而沿第 2 排气管道部

33 的长度方向流动,从第 1 排出口部 35 排出,然后导向处于相邻位置的电池模块 221 的第 1 导入口部 37。因此,电池组 451 可以获得与图 3 等所示的电池组 51 大致相同的效果。

[0085] 图 9 (a) 和图 9 (b) 是第 5 变形例的电池组 551 的俯视图和剖视图。此外,在图 9 (a) 中,记载着电池模块 321 的内部结构。另外,在图 9 (b) 中,为了简化附图,对于单电池 1 只记载其外形。下面主要就与电池模块 21 以及电池组 51 的不同点进行说明。

[0086] 各电池模块 321 的模块壳体 323 被划分为 1 个电池室 27 和长尺寸的排气管道 29。第 1 排出口部 35 形成于模块壳体 323 的壳体上表面,第 1 导入口部 37 形成于模块壳体 323 的壳体下表面。电池组 551 被构成为电池模块 321 排列在第 1 排出口部 35 的开口方向上。

[0087] 在这样的电池组 551 中,由单电池 1 排出的气体从开放部 7a 逃向排气管道 29,并沿着排气管道 29 的长度方向流动,从而与模块壳体 323 的内侧面碰撞。在该碰撞的作用下,排放气体改变流动方向而从第 1 排出口部 35 排出,然后导向处于相邻位置的电池模块 321 的第 1 导入口部 37。因此,电池组 551 可以获得与图 3 等所示的电池组 51 大致相同的效果。

[0088] 本实施方式也可以具有以下所示的构成。

[0089] 图 6 ~ 图 9 所示的各电池组也可以具有图 5 所示的排气路径。另外,图 5 以及图 7 ~ 图 9 所示的各电池组也可以具有图 6 所示的连通构件 253 以代替连通构件 57。另外,图 5 ~ 图 6 以及图 8 ~ 图 9 所示的各电池组也可以具有图 7 所示的下侧面板 353。无论在何种情况下,都可以谋求电池组的排气路径的长尺寸化,因而可以进一步提高电池组的安全性。

[0090] 第 1 排出口部也可以在单电池的排列方向开口。但是,如果第 1 排出口部与单电池的排列方向垂直地开口,则可以增加排放气体与模块壳体的内侧面碰撞的次数。因此,可以使从异常的电池模块排出的气体的温度降低至 400℃ 左右。

[0091] 模块壳体内部的电池室和排气管道的配置也可以是图 2 以及图 9 所示的配置以外的配置。模块壳体内部的电池室和排气管道的配置如果是图 2 所示的配置,则不仅可以制作图 4 所示的电池组,也可以制作图 8 所示的电池组,因而可以提供一种富于变化的电池组。

[0092] 在图 2 所示的电池模块中,第 1 排出口部也可以形成于第 2 排气管道部的长度方向中央。由此,电池模块内的排放气体的移动距离延长,因而从异常的电池模块排出的气体的温度进一步降低。在此情况下,在各模块壳体上,既可以形成 2 个第 1 排出口部,也可以形成 1 个第 1 排出口部。

[0093] 经由连通构件而相互连通的第 1 排出口部和第 1 导入口部既可以形成于相对置的位置(前者),也可以形成于从相对置的位置偏离的位置(后者)。考虑到连通构件的固定的容易程度、或者连通构件的压力损失的降低等,优选的是前者。但是,如果是制造偏差程度的位置偏移,则也可以是后者。关于经由连通构件而相互连通的第 2 排出口部和第 2 导入口部,也可以说是同样。

[0094] 同样,在电池模块中,第 1 排出口部也可以形成于从与第 1 导入口部相对置的位置偏离的位置。考虑到并不那样地伴随着压力损失而将从第 1 导入口部导入的气体向第 1 排出口部排出,第 1 排出口部优选形成于与第 1 导入口部相对置的位置。但是,如果是制造偏差程度的位置偏移,则第 1 排出口部也可以形成于从与第 1 导入口部相对置的位置偏离的位置。对于第 2 排出口部,也可以说是同样。

[0095] 将连通构件固定在第 1 排出口部等的周缘的方法并没有特别的限定。在连通构件由 PBT 等树脂构成的情况下,作为连通构件的固定方法的一个例子,可以列举出铆合固定。

[0096] 第 1 排出口部的开口形状并不局限于图 3 等所示的形状,第 1 排出口部的个数并不局限于上述的个数。这些也适用于第 1 导入口部、第 2 排出口部、第 2 导入口部、上游侧开口部、下游侧开口部、开口部以及排出端。

[0097] 电池组壳体的构成并不局限于图 3 所示的构成。另外,模块壳体的构成并没有特别的限定,也可以形成为与图 3 所示的电池组壳体大致相同。

[0098] 也可以使用由中空的结构体以代替电池组壳体。在此情况下,如果位于下游侧的电池模块的排出口部与框架的中空部连通,则不会伴随着电池组的能量密度的降低而可以进一步增加电池组的排气路径的长度。

[0099] 电池组壳体既可以由树脂构成,也可以由热传导性优良的材料(铁或铜等金属材料)构成。但是,如果电池组壳体由热传导性优良的材料构成,则可以使排放气体的热的一部分逃向电池组壳体。因此,电池组壳体优选由热传导性优良的材料构成。再者,如果电池组壳体由铁构成,则可以谋求电池组壳体的轻量化。对于模块壳体,也可以说是同样。

[0100] 也可以不设置隔离板。但是,在高温气体从单电池排出时,该单电池的温度一般认为上升至 300 ~ 600℃左右。因此,如果设置隔离板,特别是设置热传导性优良的隔离板,则可以防止使单电池的异常的热向另一方的电池室内的单电池传递。基于同样的理由,多个单电池优选保持在由热传导性优良的材料(例如铝)构成的夹具上而收纳于模块壳体内。

[0101] 构成电池组的电池模块的个数并不局限于图 3 等所示的个数。另外,既可以层叠电池模块而构成电池组,也可以横向排列电池模块而构成电池组。另外,在电池组中,电池模块既可以相互并联连接,也可以相互串联连接。用于将多个电池模块相互电连接的构成并没有特别的限定。

[0102] 同样,构成电池模块的单电池的个数并不局限于图 2 等所示的个数。另外,多个单电池在模块壳体内,既可以配置成一列,也可以二维地配置。如果将多个单电池例如配置成交错格子状,则可以抑制因单电池个数的增加而引起的电池模块的体积增加。另外,多个单电池在模块壳体内,既可以串联连接,也可以并联连接。另外,用于将多个单电池相互电连接的构成并没有特别的限定。例如,隔板也可以兼做正极汇流条、负极汇流条或者两极的汇流条。

[0103] 单电池也可以是方形电池。

[0104] 也可以由正极板和负极板隔着隔膜层叠而构成电极组。

[0105] 既可以使用正极集电板以代替正极引线,也可以使用负极集电板以代替负极引线。由此,可以降低单电池的集电电阻。

[0106] 正极板和负极板的构成可以分别是作为二次电池(例如锂离子二次电池)的正极板和负极板的构成而公知的构成。另外,电池壳体、垫圈、封口板、正极引线以及负极引线的材料可以分别是作为二次电池的电池壳体、垫圈、封口板、正极引线以及负极引线的材料而公知的材料。

[0107] 开放部也可以形成于封口板中向电池壳体的轴方向延伸的部分。即使在此情况下,也可以构成图 2 等所示的电池模块,从而可以使从单电池排出的气体逃向排气管道。

[0108] 产业上的可利用性

[0109] 正如以上所说明的那样,本发明例如在车辆用电源或者蓄热用电源等方面是有用的。

[0110] 符号说明:

- [0111] 1 单电池
- [0112] 21 电池模块
- [0113] 23 模块壳体
- [0114] 27 电池室
- [0115] 29 排气管道
- [0116] 31 第1排气管道部
- [0117] 33 第2排气管道部
- [0118] 35 第1排出口部(排出口部)
- [0119] 37 第1导入口部(导入口部)
- [0120] 51 电池组
- [0121] 57 连通构件
- [0122] 135 第2排出口部
- [0123] 137 第2导入口部
- [0124] 253 连通构件(板)
- [0125] 255 中空部
- [0126] 257 上游侧开口部
- [0127] 259 下游侧开口部
- [0128] 353 下侧面板(面板)
- [0129] 355 第2中空部
- [0130] 357 开口部(第1开口部)
- [0131] 359 排出端(第2开口部)

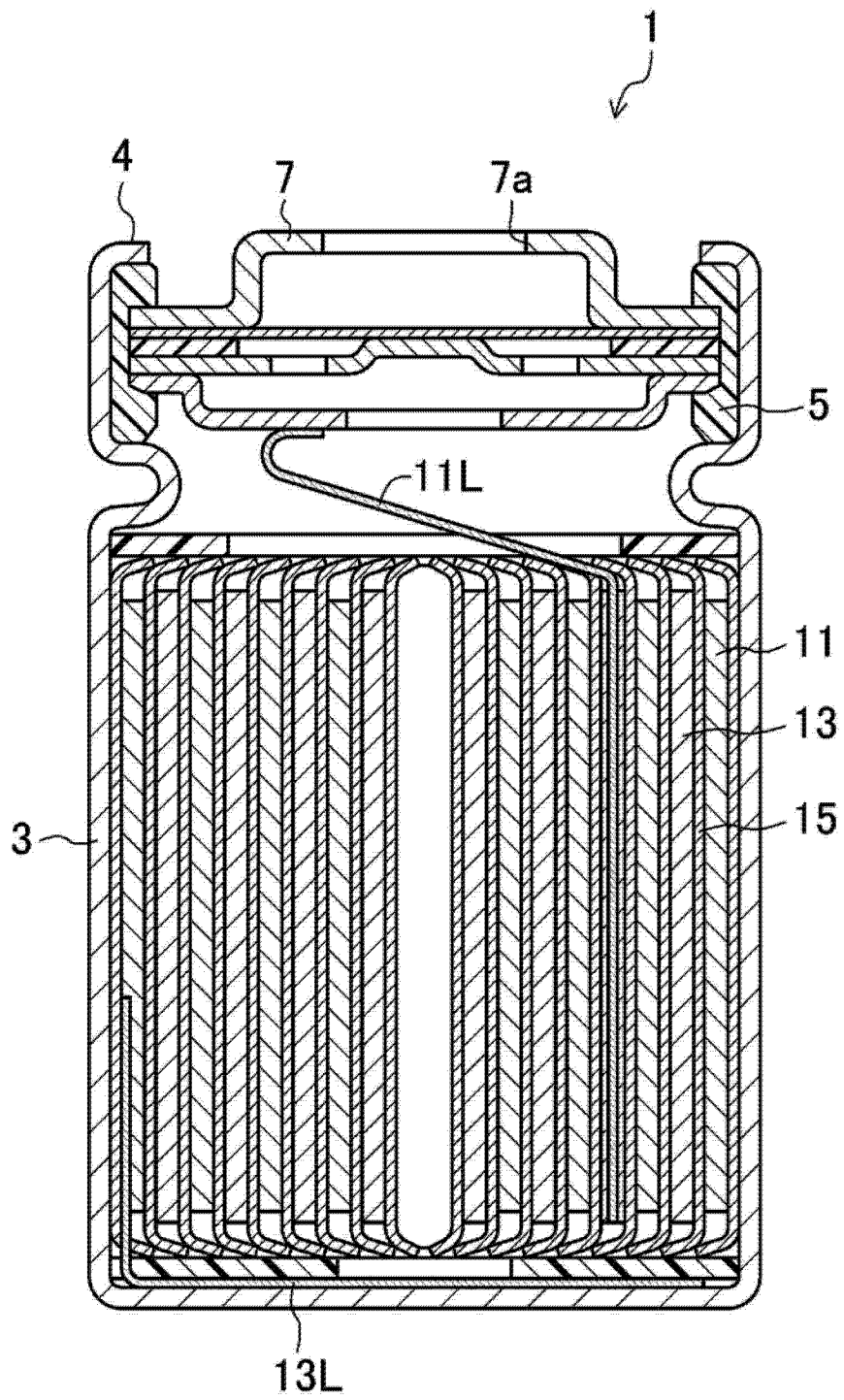


图 1

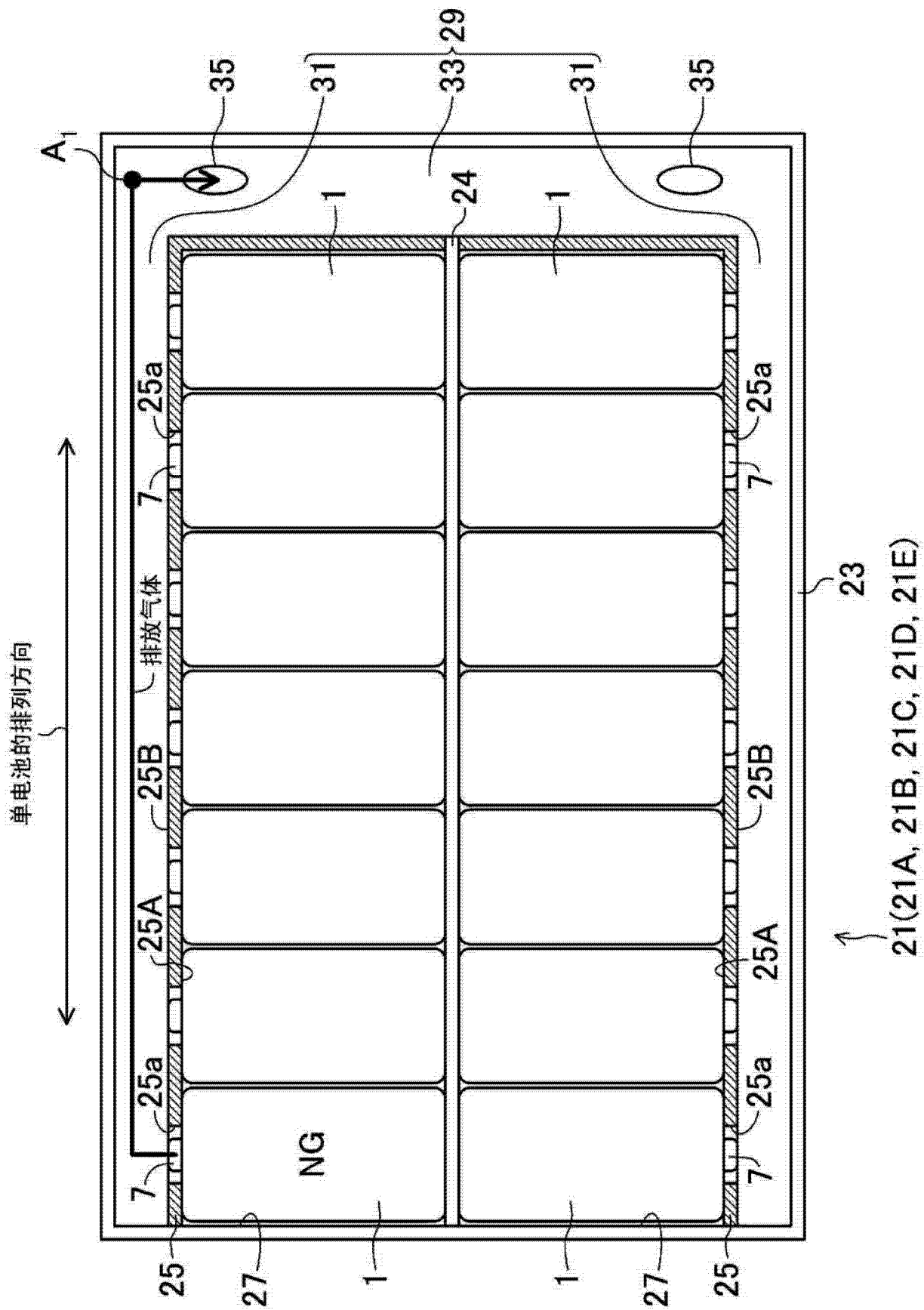


图 2

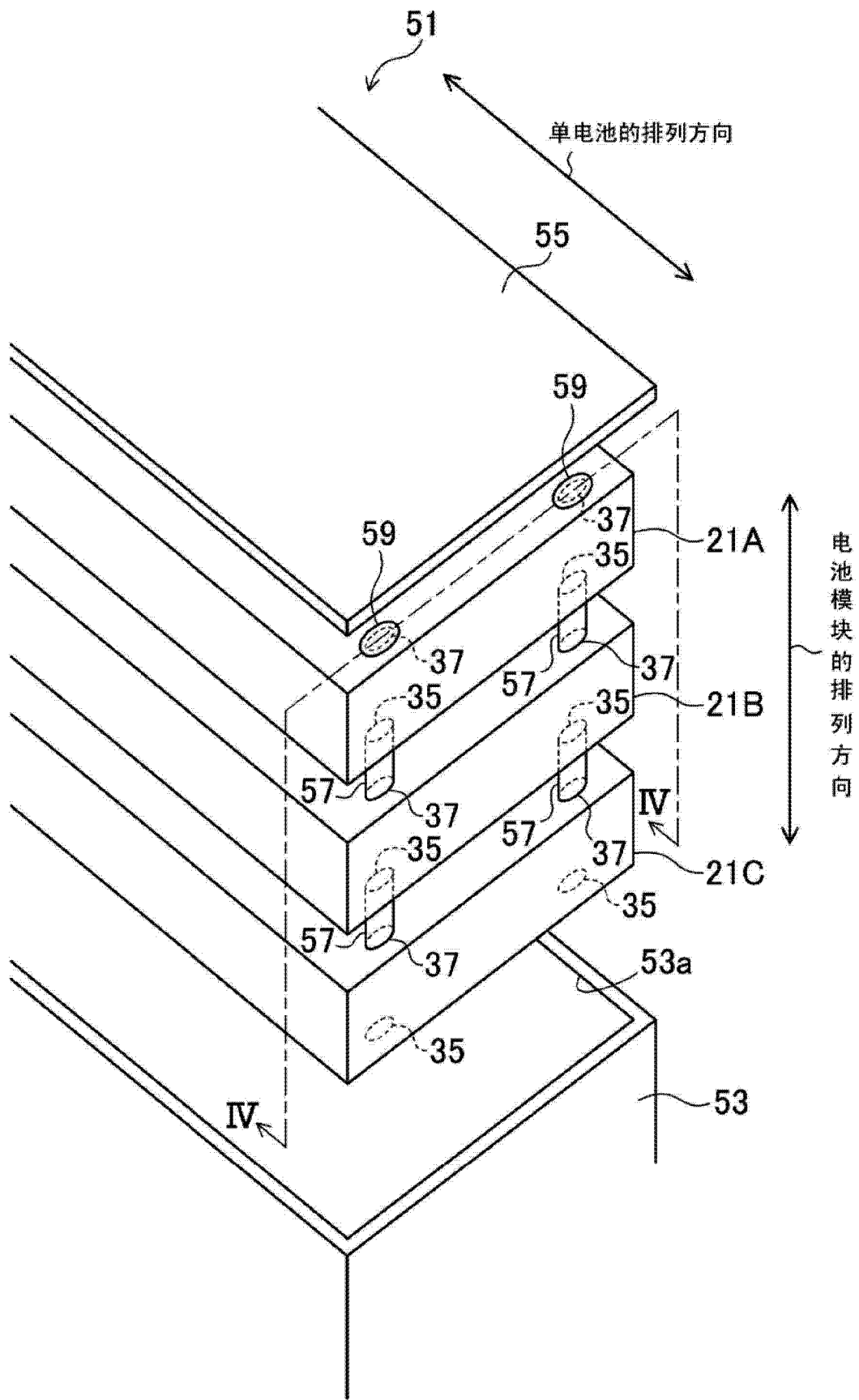


图 3

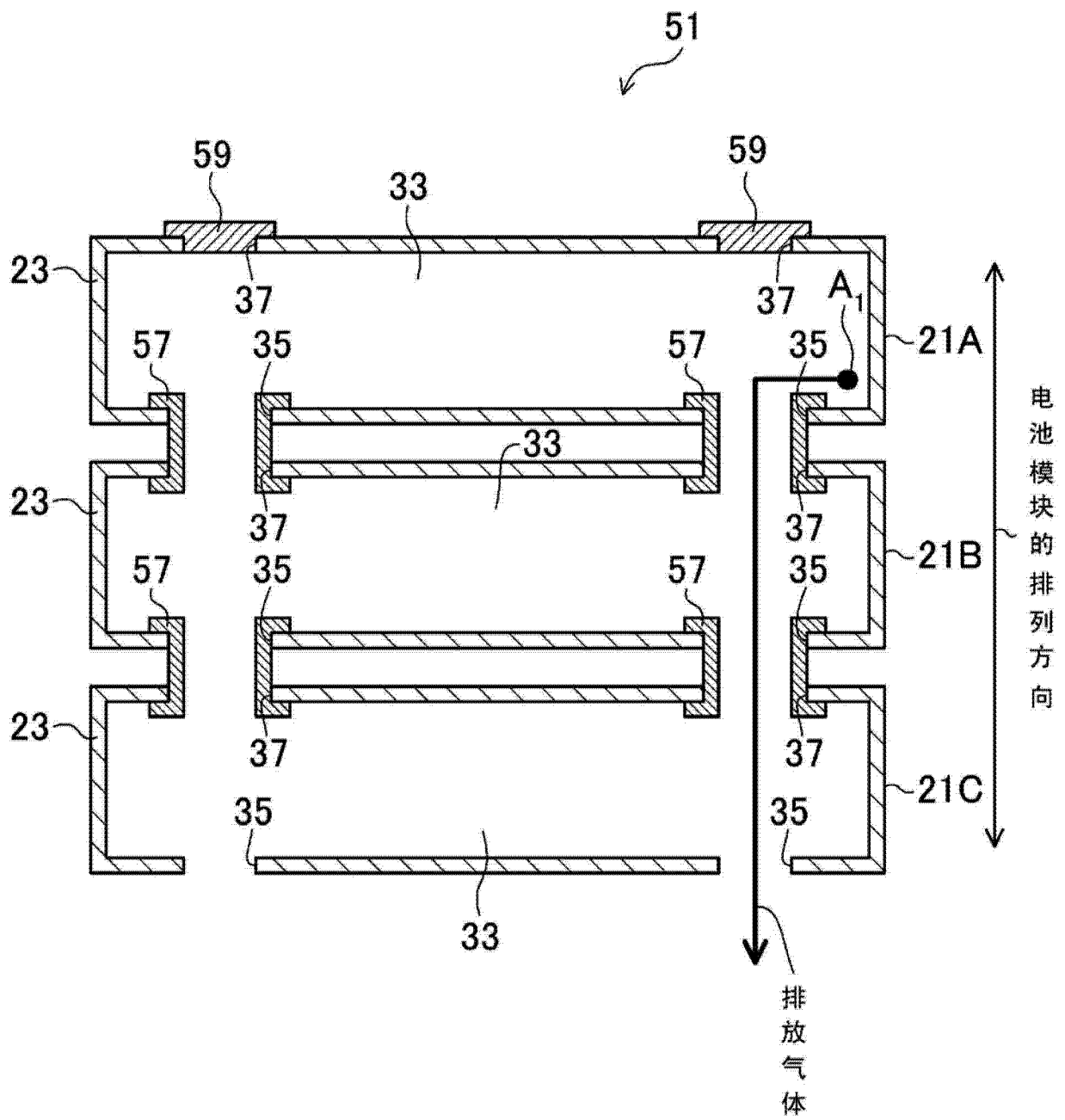


图 4

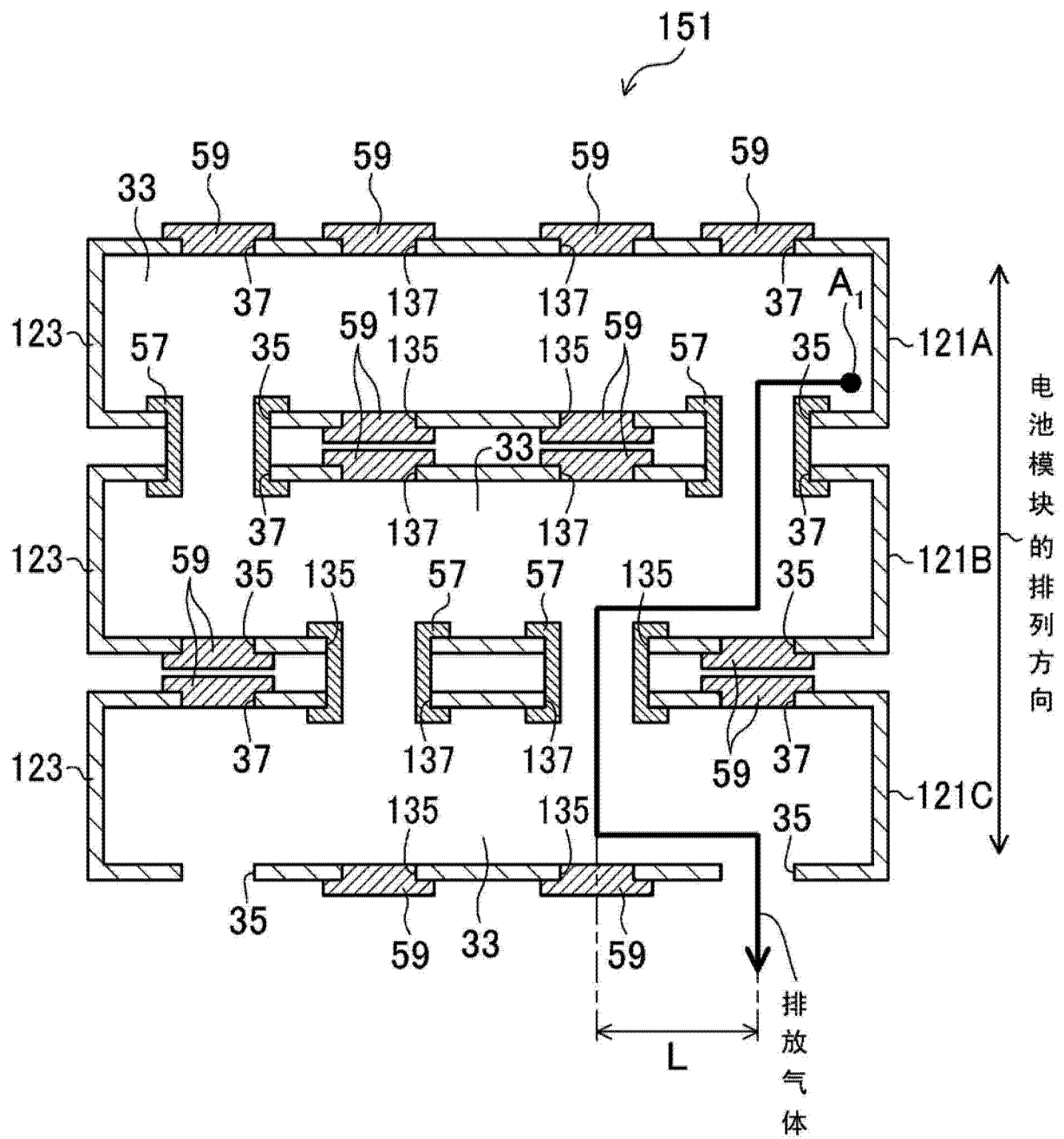


图 5

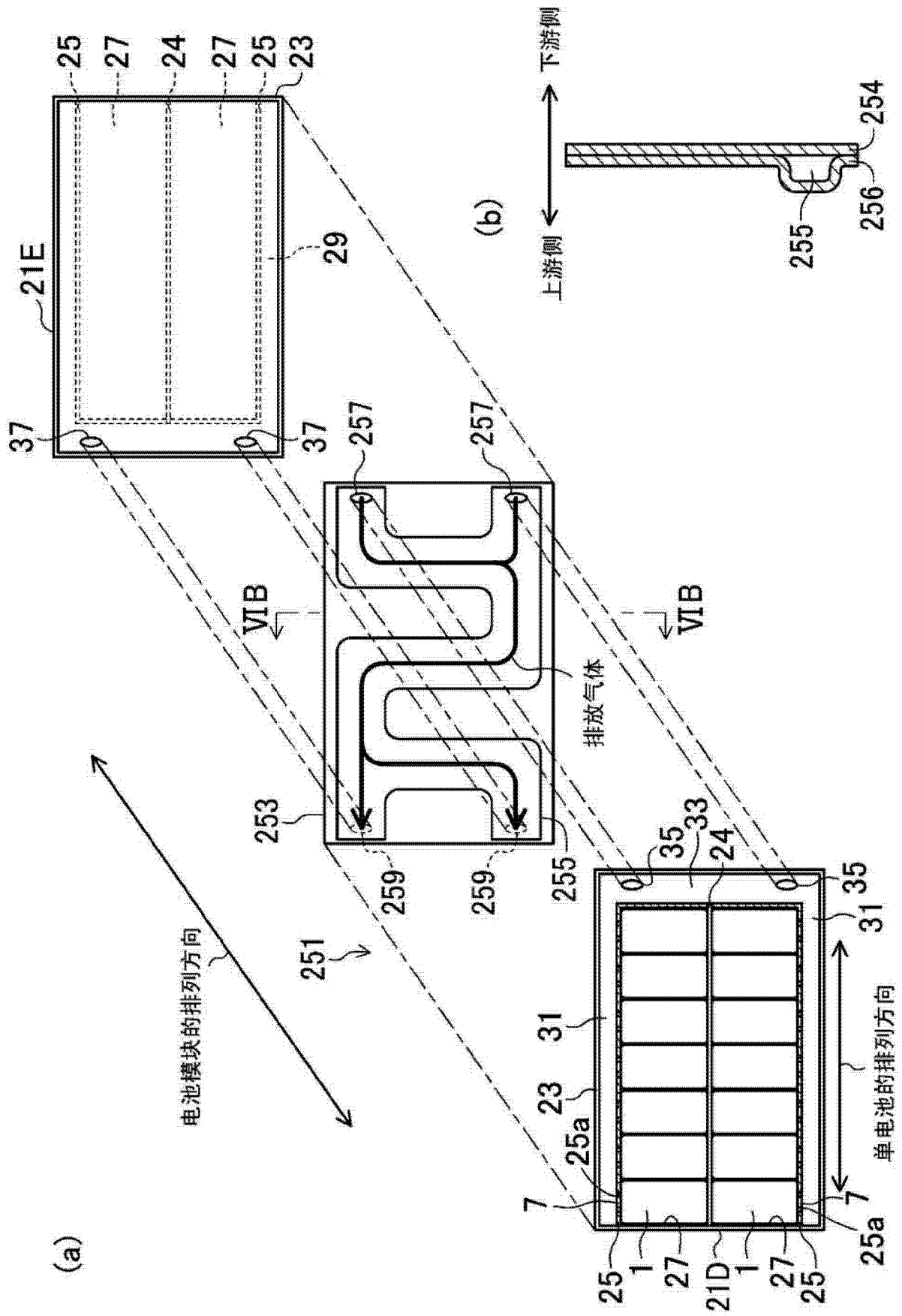


图 6

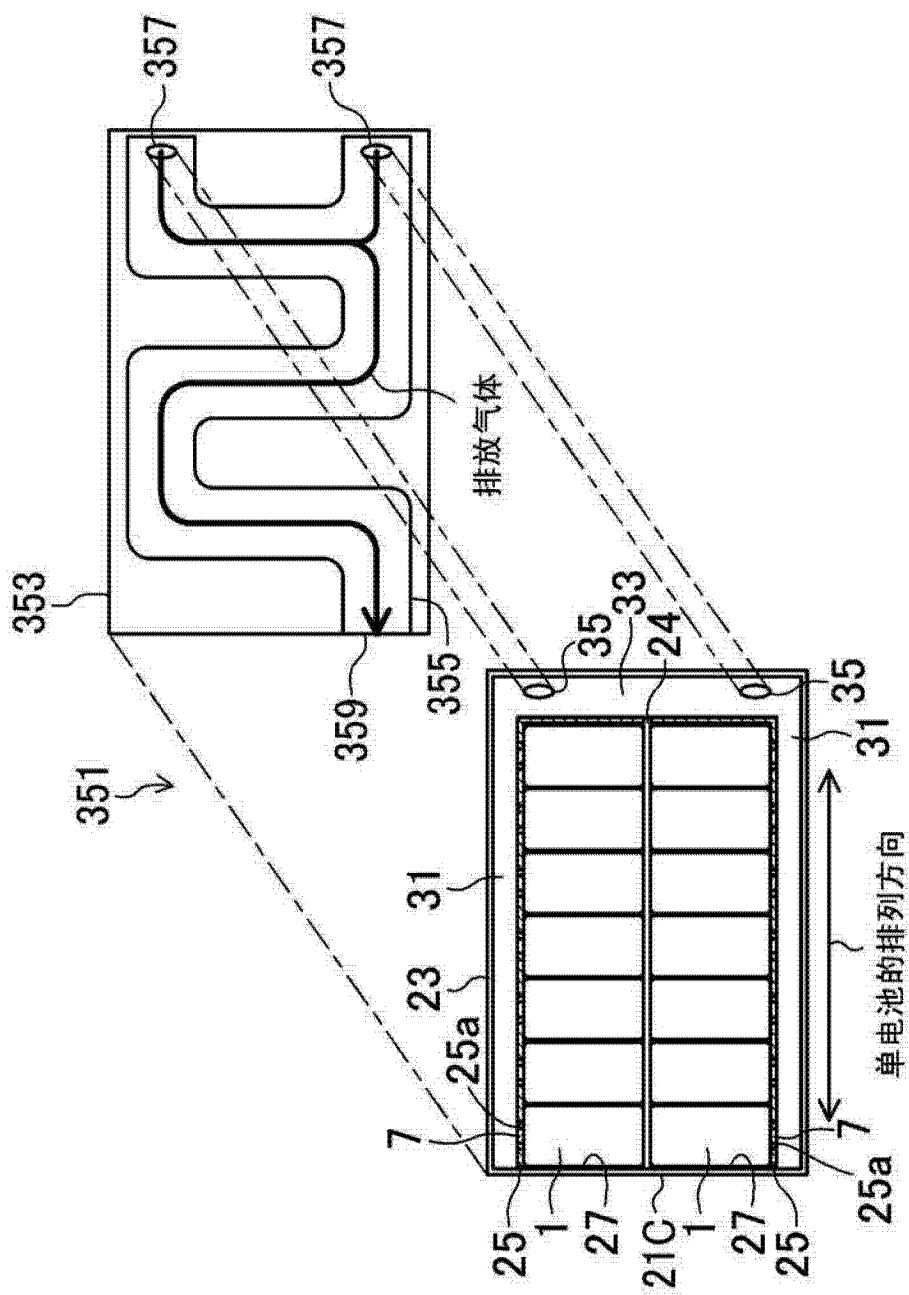


图 7

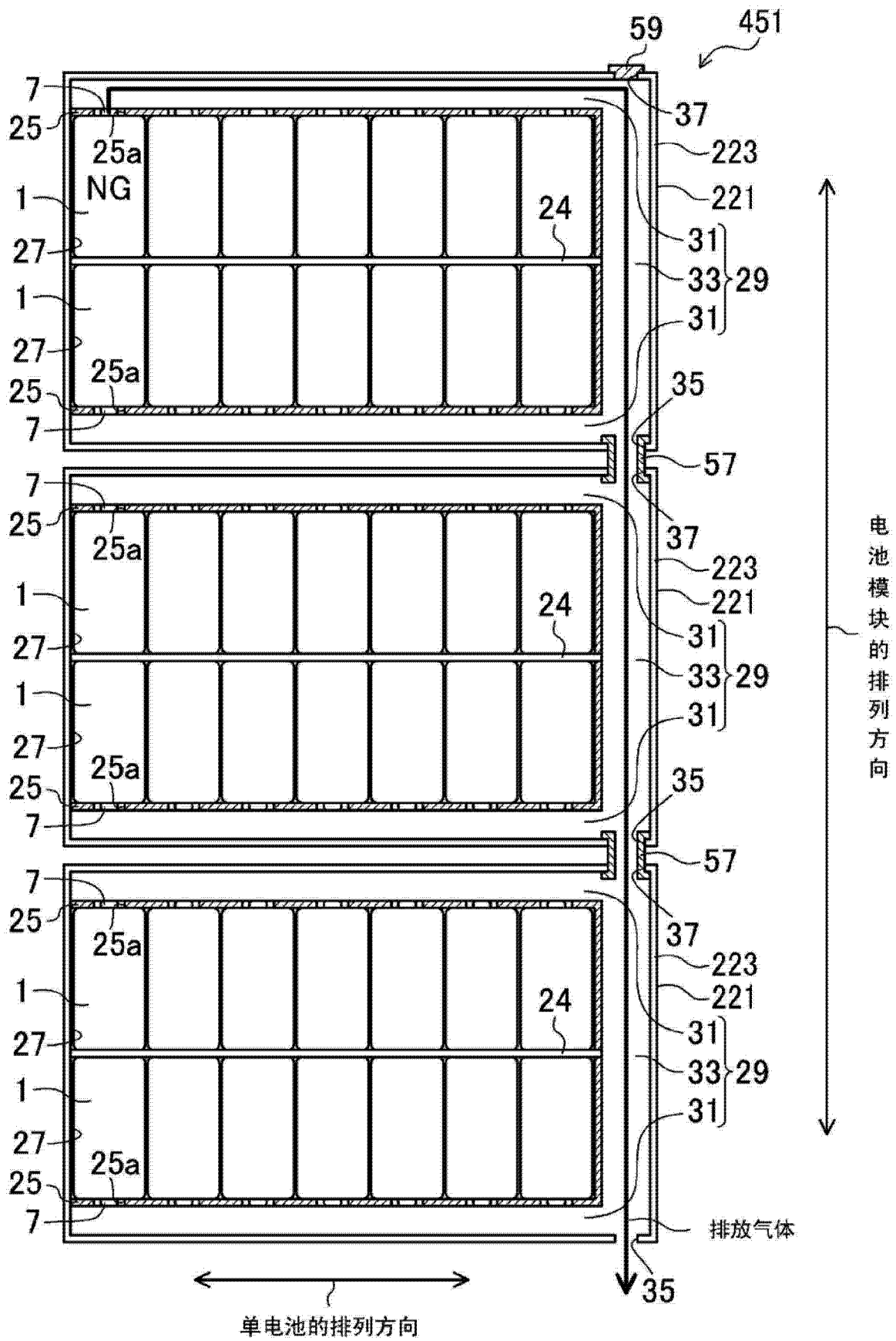


图 8

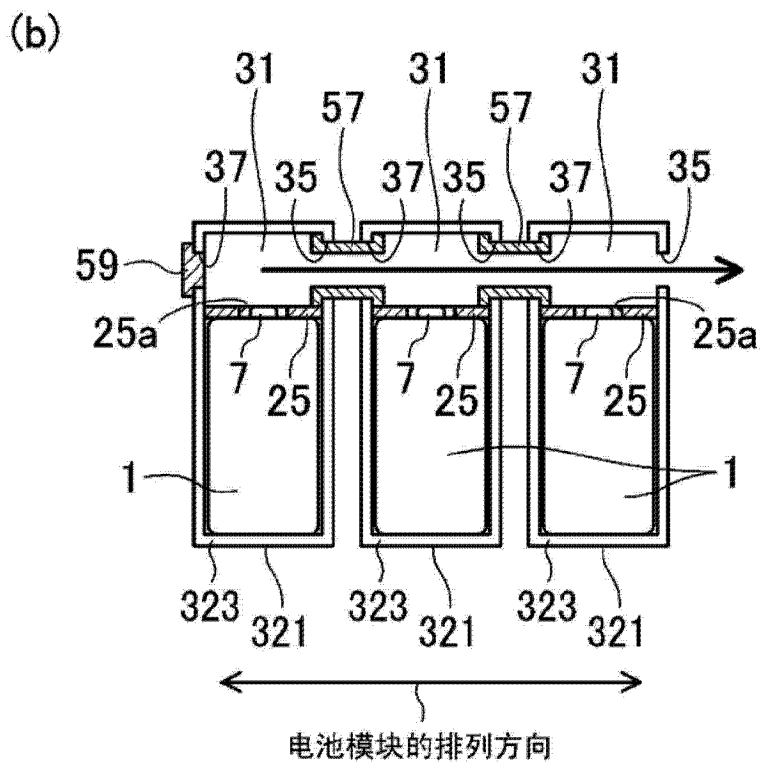
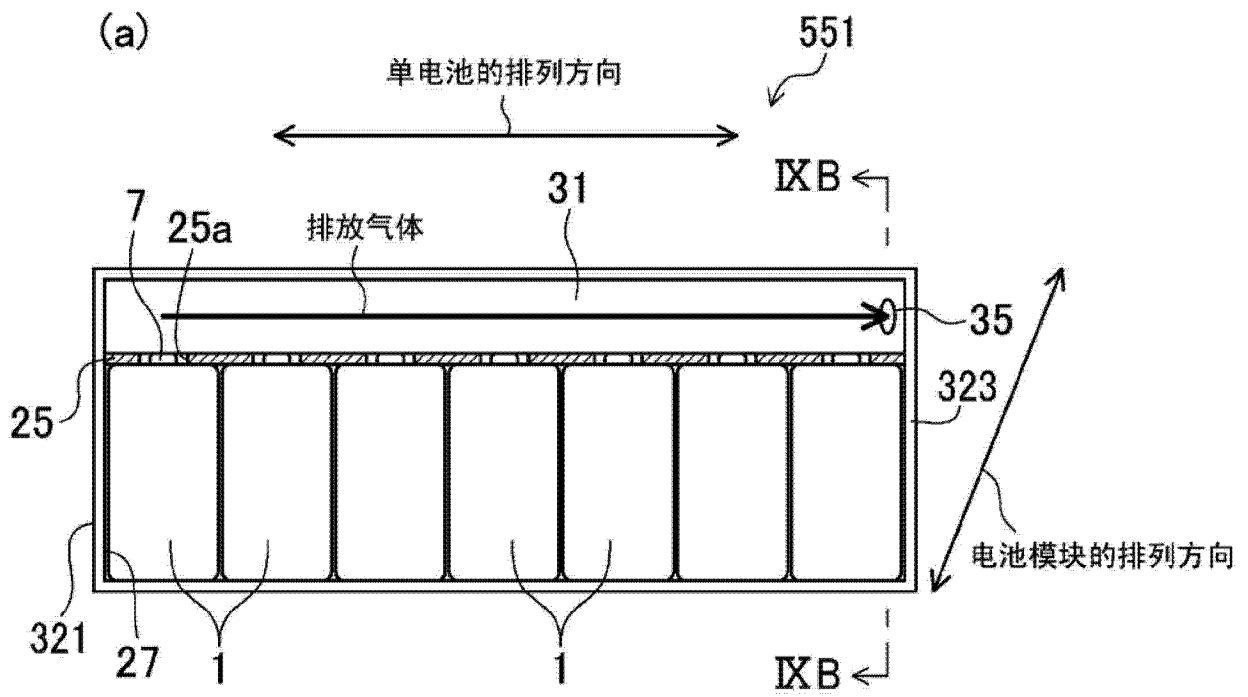


图 9