



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104009191 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 27

(21) 申请号 201410069109. 0

(22) 申请日 2014. 02. 27

(30) 优先权数据

2013-036764 2013. 02. 27 JP

(71) 申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72) 发明人 田中豪 山口芳范 木下秀宏

樋口裕昭

(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 田军锋 王雪

(51) Int. Cl.

H01M 2/02 (2006. 01)

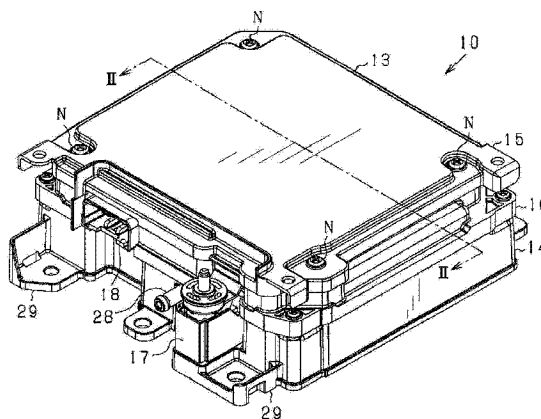
权利要求书1页 说明书14页 附图13页

(54) 发明名称

电池单元的轻量化的且刚性的结构

(57) 摘要

提供了一种电池单元,其包括电池以及电池安装于其中的储存壳体。储存壳体由基部、盖和中间壳体构成。盖与基部相联接且在其间存在空隙。中间壳体设置在盖与基部之间并且具有占据该空隙的外周壁。中间壳体的刚度低于盖和基部的刚度,从而在不牺牲储存壳体的机械强度的情况下实现了储存壳体的轻量化结构。



1. 一种电池单元,包括:

电池;以及

储存壳体,所述电池安装在所述储存壳体中,所述储存壳体包括第一壳体构件、第二壳体构件以及中间壳体构件,所述第一壳体构件限定所述储存壳体的底部,所述第二壳体构件限定所述储存壳体的顶部,且所述电池设置在所述第二壳体构件与所述第一壳体构件之间,所述第二壳体构件与所述第一壳体构件相联接以形成沿着所述储存壳体的外周壁的周缘延伸的间隙,所述中间壳体构件设置在所述第一壳体构件与所述第二壳体构件之间以形成作为所述储存壳体的所述外周壁的一部分的中间壁,所述中间壳体构件的刚度低于所述第一壳体构件和所述第二壳体构件的刚度。

2. 根据权利要求1所述的电池单元,其中,所述中间壳体构件固定在所述第一壳体构件上,所述第二壳体构件和所述中间壳体构件中的每一个均装备有固定部,所述固定部沿与所述第二壳体构件联接至所述第一壳体构件的方向相同的方向紧固至所述第一壳体构件并且与所述第一壳体构件接触,并且其中,所述中间壳体构件的相反两端中的一端以给定的间隔远离所述第一壳体构件的相反两端中的一端设置,并且所述中间壳体构件的另一端以给定的间隔远离所述第二壳体构件的相反两端中的一端设置。

3. 根据权利要求2所述的电池单元,其中,在所述中间壳体构件与所述第一壳体构件之间的间隔以及所述中间壳体构件与所述第二壳体构件之间的间隔中分别设置有密封构件。

4. 根据权利要求1所述的电池单元,其中,所述第一壳体构件由导电材料制成,并且其中,所述中间壳体构件装备有绝缘壁,所述绝缘壁设置在安装于所述第一壳体构件的底部上的所述电池与所述第一壳体构件之间。

5. 根据权利要求4所述的电池单元,其中,所述第一壳体构件具有底部和竖立壁,所述电池安装在所述底部上,所述竖立壁从所述底部延伸并包围所述电池,其中,所述中间壳体构件的所述中间壁位于所述第一壳体构件的所述竖立壁的上方并且延续至所述竖立壁,并且其中,所述绝缘壁从所述中间壁朝向所述第一壳体构件的所述底部延伸并且布置成与所述竖立壁的内表面交叠且设置在所述竖立壁与所述电池的电极之间。

6. 根据权利要求1所述的电池单元,其中,所述中间壳体构件装备有与外部电气装置建立电连接的连接件。

电池单元的轻量化的且刚性的结构

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及一种电池单元,该电池单元包括设置在安装于诸如汽车之类的交通工具中的储存壳体内部的蓄电池。

背景技术

[0002] 已知的电池单元包括装备有多个电化学电池并且以安装在诸如汽车之类的交通工具中的电池组的形式设置在储存壳体中。这种类型的电池单元被注意到在其安装位置处被人踩踏并且因此成形为提高其机械强度。例如,在将电池单元安装在机动车辆中的情况下,电池单元可定位于乘客舱中,原因在于需要根据电池单元的特性将其设置成远离热环境。然而,注意到电池单元被乘客舱中的乘员错误地踩踏或者乘员误将物件掉落在电池单元上,因此需要电池单元具有大到足以承受外力的机械强度。

[0003] 例如,日本专利第一次公报 No. 2006-339031 教导了一种电池组,该电池组包括装备有各自覆盖有层压薄膜的一摞电化学电池(其在下文中也将被称为层叠式电池或层叠型电池)的蓄电池。该电池组还包括储存壳体、盖和夹持装置。储存壳体中安装有蓄电池。储存壳体具有通过盖闭合的敞开端部。盖由夹持装置挤压以将蓄电池在储存壳体内保持在压力下。储存壳体由诸如成形为具有实现期望的机械强度的厚度的铝材料之类的金属制成。

[0004] 通常,对储存壳体的整体的刚度或刚性进行加强以增大抵抗外力的机械强度。然而,这导致了电池单元的重量的增加,不便于将电池单元安装在机动车辆中。

发明内容

[0005] 因此,本公开的目的在于提供一种电池单元的轻量化结构,该电池单元装备有设计成具有大到足以承受外力的机械强度的储存壳体。

[0006] 根据实施方式的一个方面,提供了一种可以与机动车辆一起使用的电池单元。该电池单元包括:(a) 电池;以及(b) 储存壳体,电池安装在该储存壳体中。储存壳体包括第一壳体构件、第二壳体构件以及中间壳体构件。第一壳体构件限定储存壳体的底部。第二壳体构件限定储存壳体的顶部,且电池设置在第二壳体构件与第一壳体构件之间。第二壳体构件与第一壳体构件相联接以形成沿着储存壳体的外周壁的周缘延伸的间隙。中间壳体构件设置在第一壳体构件与第二壳体构件之间以形成中间壁,该中间壁是储存壳体的外周壁的一部分。中间壳体构件的刚度低于第一壳体构件和第二壳体构件的刚度。

[0007] 当仅第二壳体构件固定至第一壳体构件时,在第二壳体构件与第一壳体构件之间,即,在储存壳体的外周壁中形成方形空间(即,间隙)。方形空间沿着储存壳体的外周壁整个周缘延伸。中间壳体构件用于占据该方形空间以形成储存壳体的外周壁的一部分。中间壳体构件的使用省去了第一壳体构件和第二壳体构件中的任一者的壁部的与该方形空间的轮廓相对应的一部分。第一壳体构件附接至第二壳体构件,从而无论中间壳体构件的强度如何都确保了第一壳体构件和第二壳体构件的期望程度的机械强度。具体地,中间壳体构件的刚度低于第一壳体构件和第二壳体构件的刚度,然而,将第二壳体构件附接至

第一壳体构件确保了储存壳体独立于中间壳体构件的期望程度的机械强度。

[0008] 因此,当由例如踩踏在储存壳体上所产生的不希望的负载被施加在第一壳体构件(即,储存壳体的底部)与第二壳体构件(即,储存壳体的顶部)之间时,第一壳体构件和第二壳体构件的组合抵抗负载而支撑整个储存壳体以防止电池单元遭受外力。

[0009] 如上所述,将第二壳体构件附接至第一壳体构件允许中间壳体构件的刚度低于第一壳体构件和第二壳体构件的刚度,由此允许中间壳体构件由轻量化材料制成或者设计成具有轻量化结构。例如,第一壳体构件和第二壳体构件可以分别由诸如铝之类的金属制成,而中间壳体构件可以由合成树脂制成。这使得储存壳体的总体重量减小,因此允许电池单元是轻量化的,但又具有大到足以承受可能的外力的机械强度。

附图说明

[0010] 将从下文中给出的详细描述以及从本发明的优选实施方式的附图更全面地理解本发明,然而,这些描述和附图不应被解释为将本发明限制于所述具体实施方式,而是仅出于说明和理解的目的。

[0011] 在图中:

[0012] 图 1 为示出了根据实施方式的电池单元的总体结构的立体图;

[0013] 图 2 为沿图 1 中的线 II-II 所截取的横向截面图;

[0014] 图 3 为示出了图 1 的电池单元的基本部件的分解立体图;

[0015] 图 4 为示出了其上安装有组装式电池模块的基部的立体图;

[0016] 图 5 为图 4 的平面图;

[0017] 图 6 为示出了紧固至图 5 的基部的盖的仰视图;

[0018] 图 7 为示出了设置在图 4 的基部与图 6 的盖之间的中间壳体的立体图;

[0019] 图 8 (a) 为图 7 的中间壳体的平面图;

[0020] 图 8 (b) 为图 7 的中间壳体的仰视图;

[0021] 图 9 为沿图 8 (a) 中的线 IX-IX 所截取的竖向截面图;

[0022] 图 10 为水损坏传感器的放大立体图;

[0023] 图 11 为储存壳体的中间壳体和基部的竖向截面图,其示出了图 10 的水损坏传感器的竖向位置;

[0024] 图 12 为示出了安装在图 1 的电池单元中的组装式电池模块的立体图;

[0025] 图 13 为示出了组装式电池模块的分解立体图;

[0026] 图 14 为示出了组装式电池模块的分解立体图;

[0027] 图 15 为示出了组装式电池模块的电池的电极片的接合部的侧视图;

[0028] 图 16 为示出了安装在图 1 的电池单元的储存壳体的基部上的组装式电池模块的平面图;

[0029] 图 17 为示出了安装在图 1 的电池单元中的控制板的立体图;

[0030] 图 18 为示出了图 17 的安装在储存壳体的基部上的控制板的平面图;以及

[0031] 图 19 为示出了供电系统的电气结构的电路图。

具体实施方式

[0032] 参照附图,其中,这些视图中的相同的附图标记表示相同的部件,特别地,参照图 1 至图 3,示出了一种电池单元 10,该电池单元 10 作为示例与安装在机动车辆中的供电系统一起使用,其中,该机动车辆装备有内燃发动机、用于对发动机或其他电气装置的操作进行控制的电子控制单元(ECU)、通过发动机来驱动以产生电的发电机(也称为交流发电机)、以及通过由发电机产生的电力来充电的蓄电装置。蓄电装置包括铅酸电池和锂离子电池。如将在下面所描述的,电池单元 10 设计为锂离子电池。

[0033] 下面将参照图 1 至图 3 来描述电池单元 10 的总体结构。如下面讨论中所提到的,如图 1 所示,为方便起见,电池单元 10 的竖向方向基于放置在水平面上的电池单元 10 的取向。

[0034] 电池单元 10 基本上由组装式电池模块 11、控制板 12 和储存壳体 13 构成。组装式电池模块 11 由各自覆盖有层压薄膜的一摞层叠式电池构成。控制板 12 用作控制器以控制组装式电池模块 11 的充电或放电。储存壳体 13 在其中安装有组装式电池模块 11 和控制板 12 并且由基部 14 (其也将被称为第一壳体构件)、盖 15 (其也将被称为第二壳体构件)和中间壳体 16 (其也将被称为中间壳体构件)构成。基部 14 固定在安装电池单元 10 的位置处。盖 15 设置在基部 14 的上方。中间壳体 16 在中间联接于基部 14 与盖 15 之间作为限定储存壳体 13 的侧壁的一部分的侧外壳。组装式电池模块 11 和控制板 12 设置成竖向地彼此交叠。具体地,控制板 12 设置在组装式电池模块 11 的上方。组装式电池模块 11 和控制板 12 均固定至基部 14。盖 15 和中间壳体 16 也紧固至基部 14。

[0035] 电池单元 10 装备有用于与外部铅酸电池或发电机电连接的端子块 17 以及用于与安装在车辆中的 ECU 电连接的电连接件 18。电连接件 18 还能够联接至其他电负载,电力从电池单元 10 供应至所述其他电负载。如可以在图 1 中观察到的,端子块 17 和连接件 18 部分地暴露在电池单元 10 的外面。

[0036] 将在下面详细地描述电池单元 10 的结构。

[0037] 储存壳体 13 的基部 14

[0038] 将说明电池单元 10 的基部 14。图 4 为基部 14 的立体图。图 5 为基部 14 的平面图。

[0039] 基部 14 由诸如铝之类的金属材料制成并且包括底板 21 以及从底板 21 竖向地延伸的竖立壁 22。底板 21 呈大致方形形状并且具有周向边缘,竖立壁 22 从该周向边缘延伸。换句话说,竖立壁 22 围绕底板 21 的周向边缘。底板 21 用作将组装式电池模块 11 保持在其上的模块安装部。竖立壁 22 由此成形为完全地包围安装在底板 21 上的组装式电池模块 11。

[0040] 如图 5 所示,基部 14 具有模块安装部表面 23,该模块安装部表面 23 由基部 14 的底壁的一部分限定并且组装式电池模块 11 安装成与该模块安装部表面 23 直接接触。模块安装部表面 23 从基部 14 的周围区域略微突出并且具有通过例如磨削或抛光形成的上平坦表面。竖立壁 22 呈环形形状并且围绕组装式电池模块 11。

[0041] 组装式电池模块 11、控制板 12、盖 15 和中间壳体 16 均紧固至基部 14。具体地,基部 14 具有用作为用于将组装式电池模块 11、控制板 12、盖 15 和中间壳体 16 固定至基部 14 的紧固件支承件的多个圆筒形固定部 24a 至 24d。圆筒形固定部 24a 至 24d 在下面还将由附图标记 24 总体上表示。圆筒形固定部 24a 为控制板 12 的紧固件支承件。圆筒形固定

部 24b 为盖 15 的紧固件支承件。圆筒形固定部 24a 和 24b 在竖立壁 22 的内侧从基部 14 的底部竖向地延伸并且具有顶端,控制板 12 和盖 15 安装在该顶端上。基部 14 还在竖立壁 22 的内拐角上形成有基部块 25,圆筒形固定部 24a 和 24b 中的一些圆筒形固定部在该基部块 25 上向上延伸。

[0042] 圆筒形固定部 24c 为组装式电池模块 11 的紧固件支承件并且位于竖立壁 22 的内侧。圆筒形固定部 24c 的高度低于竖立壁 22 的上端的高度。圆筒形固定部 24d 为中间壳体 16 的紧固件支承件并且位于竖立壁 22 的外侧。

[0043] 圆筒形固定部 24a 至 24d 中的每个圆筒形固定部的顶端均具有沿与底板 21 的底表面延伸的方向相同的方向延伸的平坦表面。圆筒形固定部 24a 至 24b 中的每个圆筒形固定部的顶端均具有形成在其中的螺纹孔。组装式电池模块 11、控制板 12、盖 15 和中间壳体 16 在基部 14 上的安装是通过将它们放置在圆筒形固定部 24a 至 24d 的顶端上并且随后将螺钉 N 紧固至圆筒形固定部 24a 至 24d 的螺纹孔中来实现的。圆筒形固定部 24a 至 24d 可以形成为另外的形状并且位于竖立壁 22 的内侧或者外侧。

[0044] 基部 14 还具有与圆筒形固定部 24a 和 24b 类似的向上延伸的多个圆柱形定位销 26 (本实施方式中为两个)。定位销 26 中的每个定位销均具有外肩部并且由小直径部和大直径部组成。小直径部用作定位件以相对于基部 14 定位控制板 12。

[0045] 基部 14 装备有用于将由组装式电池模块 11 和控制板 12 所产生的热量释放至环境的散热器。具体地,如图 4 和图 5 所示,基部 14 在竖立壁 22 内侧的基部板 21 上形成有作为散热装置的散热器 27。散热器 27 包括面向控制板 12 的背表面的板向平板 27a 以及设置在板向平板 27a 下面的多个散热片(未图示)。散热器 27 与控制板 12 的安装有电力装置 P 的区域相对。由电力装置 P 所产生的热量传递至板向平板 27a 并且随后从散热片释放到电池单元 10 外部。

[0046] 电力装置 P 通过电力半导体装置实施。具体地,诸如电力 MOSFET (金属氧化物半导体场效应晶体管)或 IGBT (绝缘栅双极晶体管)之类的电力晶体管作为电力装置 P 安装在通向电池单元 10 中的组装式电池模块 11 的电力路径上。电力装置 P 被接通或断开以控制进入组装式电池模块 11 中的电力输入或从组装式电池模块 11 的电力输出。如上所述,电池单元 10 连接至铅酸电池和发电机。通向组装式电池模块 11 的电力路径因此而连接至铅酸电池和发电机。

[0047] 基部 14 在基部板 21 的下表面上形成有作为散热装置的肋(未图示)。由组装式电池模块 11 所产生的热量传递至底板 21 的模块安装部表面 23 并且随后从肋释放到电池单元 10 外部。类似地,由控制板 12 所产生的热量从散热器 27 传递至底板 21 并且随后从底板 21 上的肋释放到电池单元 10 外部。该肋也用作加强件。

[0048] 竖立壁 22 还在其中形成有排气口 28,储存壳体 13 中的气体从该排气口 28 排出到电池单元 10 的外部。底板 21 还具有从竖立壁 22 向外延伸的凸缘 29。凸缘 29 中的每个凸缘均具有螺栓穿过其中以用于安装电池单元 10 的孔。

[0049] 盖 15

[0050] 图 6 为盖 15 的仰视图。类似于基部 14,盖 15 由诸如铝之类的金属材料制成。盖 15 呈大致方形形状并且在其平面图中的尺寸与省去凸缘 29 的基部 14 的尺寸相等。盖 15 在其外周边缘或拐角上形成有固定部 31,该固定部 31 用作紧固件支承件以将盖 15 机械地

连接至基部 14。盖 15 还在其中形成有环形凹槽 32, 中间壳体 16 的上端(即, 如将在之后描述的, 中间壁 41 的上端)配合在该环形凹槽 32 中。固定部 31 以与基部 14 的圆筒形固定部 24b 对准的方式定位于盖 15 的四个拐角处。固定部 31 中的每个固定部均具有形成在其中的螺纹孔。环形凹槽 32 在固定部 31 的外侧延伸并且具有与基部 14 的竖立壁 22 的上端的轮廓相一致的轮廓。盖 15 具有形成在其下表面上的加强肋 33。

[0051] 盖 15 在其下表面上形成有设计作为加压机构保持装置的弹簧保持装置 35。弹簧保持装置 35 还用作将设置在组装式电池模块 11 与盖 15 之间的螺旋弹簧 101 保持于压力下的弹簧挤压件。如图 2 所示, 弹簧保持装置 35 从盖 15 的下表面向下突出并且在其中形成有多个圆筒形腔 35a, 螺旋弹簧 101 设置在所述多个圆筒形腔 35a 中。将在稍后详细描述使用螺旋弹簧 101 的加压机构。

[0052] 肋 33 设置成从弹簧保持装置 35 辐射延伸的图案以使盖 15 的由于施加于弹簧保持装置 35 的机械负载(即, 定向为使盖 15 向上升起的弹簧 101 的反作用力)而引起的变形或扭曲最小化。具体地, 弹簧保持装置 35 作用为弹簧支承件以保持每个螺旋弹簧 101 的其中一个端部。肋 33 用作防变形件以使盖 15 的变形最小化。

[0053] 将盖 15 附接至基部 14 是通过将盖 15 的固定部 31 中的每个固定部放置在基部 14 的圆筒形固定部 24b 中的一个圆筒形固定部上并且将螺钉 N 紧固到固定部 31 和圆筒形固定部 24b 中来实现的。如可以从图 2 中观察到的, 盖 15 位于基部 14 的竖立壁 22 的上方, 从而在储存壳体 13 的外周壁中形成未被盖 15 和基部 14 占据的大致方形的封闭窗。

[0054] 中间壳体 16

[0055] 下面将描述中间壳体 16 的结构。图 7 为中间壳体 16 的立体图。图 8 (a) 为中间壳体 16 的平面图。图 8 (b) 为中间壳体 16 的仰视图。图 9 为沿图 8 中的线 IX-IX 所截取的截面图。

[0056] 中间壳体 16 由刚度低于基部 14 和盖 15 的材料刚度的合成树脂制成。中间壳体 16 附接至基部 14 并且从竖立壁 22 向上连续地延伸。盖 15 安装在中间壳体 16 上。中间壳体 16 封闭上述未被盖 15 和基部 14 占据的方形的封闭窗。

[0057] 如图 7、图 8 (a) 和图 8 (b) 所示, 中间壳体 16 具有大致方形封闭形状的中壁 41, 该中壁 41 形成储存壳体 13 的外周壁的一部分。中间壳体 16 具有限定其下端的方形封闭框架 42。框架 42 在其中形成有方形封闭凹槽 43, 基部 14 的竖立壁 22 的上端配合在该方形封闭凹槽 43 中。框架 42 具有形成在凹槽 43 的外侧的固定部 44, 该固定部 44 沿与盖 15 联接至基部 14 的方向相同的方向附接至基部 14。固定部 44 定位成与基部 14 的固定部 24d 对准并且具有形成在其中的螺纹孔。螺纹孔分别延伸穿过固定部 44 的厚度。将中间壳体 16 附接至基部 14 是通过将固定部 44 放置在基部 14 的固定部 24d 上并且随后将螺钉 N 紧固到固定部 24d 和固定部 44 中来实现的。中间壳体 16 设置在基部 14 的竖立壁 22 的顶端上。

[0058] 中壁 41 具有内突出部, 孔 45 形成在该内突出部中, 基部 14 的定位销 26(即, 大直径部) 分别穿过该孔。中壁 41 定位在基部 14 的竖立壁 22 的上方并且延续至竖立壁 22 的上端。

[0059] 中间壳体 16 在其上一体地设置有连接端子 47, 该连接端子 47 电联接至端子块 17。中间壳体 16 还具有附接在其上的连接件 18。连接端子 47 和连接件 18 彼此相邻地设

置在中间壳体 16 的四个侧壁中的相同的一个侧壁中或中间壳体 16 的四个侧壁中的相同的一个侧壁上。

[0060] 连接件 18 部分地暴露于中间壳体 16 的外部并且由连接件外壳 51 和插头 52 组成, 其中, 电缆线束(未图示)的连接件配合到该连接件外壳 51 中, 插头 52 具有排列在连接件外壳 51 的内部的多个端子插针 53。端子插针 53 部分地向上延伸并且电钎焊至控制板 12。端子插针 53 包括电力输出端子(例如, 母线)和信号输入/输出端子。

[0061] 中间壳体 16 装备有设置在中间壁 41 的内侧的水损坏传感器 60。水损坏传感器 60 定位成更靠近插头 52 并且用作浸没检测传感器以检测水是否进入到电池单元 10 中, 即, 电池单元 10 是否已经浸没在水中。图 10 为水损坏传感器 60 的放大立体图。

[0062] 水损坏传感器 60 基本上由延伸板 61 和传感器基板 62 构成。延伸板 61 从框架 42 向下延伸。传感器基板 62 附接至延伸板 61。延伸板 61 为方形的并且具有部分地嵌入其中的多个连接端子(即, 电导体) 63。连接端子 63 各自由母线构成。连接端子 63 中的每个连接端子均具有从延伸板 61 的上端向上延伸的一端以及从延伸板 61 的安装有传感器基板 62 的侧表面 61a (即, 主要表面)水平地延伸的另一端。具体地, 连接端子 63 中的每个连接端子均在延伸板 61 内成直角地弯曲。延伸板 61 的侧表面 61a (其在下文中还将被称为基板安装表面) 具有形成在其上的两个圆柱形突出部 64。圆柱形突出部 64 中的每个圆柱形突出部均由两个部段构成: 小直径部和大直径部段。圆柱形突出部 64 位于延伸板 61 的基板安装表面 61a 的拐角处。

[0063] 传感器基板 62 在其中形成有一排孔 65 以及一对孔 66, 其中, 作为连接端子 63 的下端的插针 63a 配合在所述一排孔 65 中, 延伸板 61 的圆柱形突出部 64 插入到所述一对孔 66 中。将传感器基板 62 附接至延伸板 61 的基板安装表面 61a 是通过将连接端子 63 的插针 63a 以及延伸板 61 的圆柱形突出部 64 插入到孔 65 和孔 66 中并且对圆柱形突出部 64 的头部进行热铆固来实现的。在将传感器基板 62 附接至延伸板 61 之后, 将传感器基板 62 定向成具有竖向延伸的主要表面。传感器基板 62 具有形成在其下端部中的两个狭缝 67。狭缝 67 以彼此平行的方式竖向地延伸。传感器基板 62 还具有邻近狭缝 67 而附接的三个水检测电极 68。

[0064] 图 11 示出了水损坏传感器 60 在中间壳体 16 附接至基部 14 时的位置。图 11 为水损坏传感器 60 在中间壳体 16 和基部 14 组装在一起时的竖向截面图。

[0065] 延伸板 61 在中间壳体 16 联接至基部 14 时设置在基部 14 的竖立壁 22 的内侧。传感器基板 62 位于延伸板 61 的内侧。三个水检测电极 68 设置成低于延伸板 61 的下端(即, 基部 14 的竖立壁 22 的上端)并且靠近底板 21。当水进入储存腔 13 时, 水将相对迅速地到达水检测电极 68。这使水检测电极 68 电连接至彼此以将其指示信号输出至控制板 12。

[0066] 如图 11 所示, 传感器基板 62 位于控制板 12 的下方并且具有横向于(即, 基本垂直地延伸)控制板 12 的主要表面(即, 电子部件安装表面)的主要表面(即, 电子部件安装表面)。水检测电极 68 设置在比基部 14 与中间壳体 16 之间的由图 11 中的“K”表示的明显边界更低的高度。明显边界 K 位于基部 14 的竖立壁 22 的顶端与配合在中间壳体 16 的凹槽 43 中的密封构件 75 的下表面之间。控制板 12 定位成比明显边界 K 更高。如图 2 中清楚地示出的, 传感器基板 62 延伸的方向与组装式电池模块 11 的电化学电池 83 设置成彼此交叠的方向相同。

[0067] 如图 7 所示,中间壳体 16 包括从框架 42 向下延伸的绝缘壁 71。如图 2 清楚地示出的,在中间壳体 16 和基部 14 的组件中,绝缘壁 71 从中间壳体 16 朝向基部 14 的位于竖立壁 22 内侧的底板 21 继续或延伸。换句话说,绝缘壁 71 中的每个绝缘壁设置成在水平方向(即,垂直于电池单元 10 的厚度的方向)上与竖立壁 22 交叠。绝缘壁 71 用以将组装式电池模块 11 的电极(即,将在稍后详细描述的电极片 84 和 85)与竖立壁 22 电隔离并且定位于组装式电池模块 11 的电极与竖立壁 22 之间。如上所述,基部 14 具有位于竖立壁 22 的内侧的基部块 25。如图 8 (a) 和图 8 (b) 中清楚地示出的,绝缘壁 71 中的每个绝缘壁均为 L 形的,换句话说,绝缘壁 71 中的每个绝缘壁均具有彼此相垂直地延伸的两个壁部段以将组装式电池模块 11 的电极与基部块 25 电隔离。

[0068] 图 2 示出了紧固至基部 14 的盖 15 和中间壳体 16。基部 14 的竖立壁 22 的上端配合在中间壳体 16 的框架 42 的凹槽 43 中。具体地,基部 14 在中间壳体 16 的固定部 44 的下端与基部 14 的固定部 24d 相接触的情况下固定至中间壳体 16。在这种情况下,中间壳体 16 的凹槽 43 的底部(即,中间壁 41 的相对两个端部中的面向基部 14 的一个端部)位于远离竖立壁 22 的上端给定的距离处。密封构件 75 (即,机械密封件)填充中间壳体 16 的凹槽 43 与竖立壁 22 的上端之间的这种空气间隙。密封构件 75 具有如图 3 所示的构型。密封构件 75 被竖立壁 22 的上端弹性压缩以在基部 14 与中间壳体 16 之间形成液体密封和气密密封。

[0069] 中间壳体 16 的中间壁 41 的上端配合在沿着盖 15 的外周边缘延伸的凹槽 43 中。具体地,盖 15 在盖 15 的固定部 31 的下端与基部 14 的固定部 24b 相接触的情况下固定至基部 14。在这种情况下,盖 15 的凹槽 32 的底部(即,盖 15 的相对两个端部中的面向基部 14 的一个端部)位于远离中间壁 41 的上端给定距离处。密封构件 76 (即,机械密封件)填充盖 15 的凹槽 32 与中间壁 41 的上端之间的这种空气间隙。密封构件 76 具有如图 3 所示的构型。密封构件 76 被中间壁 41 的上端弹性地压缩以在盖 15 与中间壳体 16 之间形成液体密封和气密密封。可以使用诸如液体密封之类的另一种密封来替代密封构件 75 和 76。例如,将液体密封应用于凹槽 43 和凹槽 32 并且随后硬化。

[0070] 如从以上讨论显见的是,基部 14 的竖立壁 22 的上端设置成与中间壳体 16 的凹槽 43 的底部间接接触。类似地,中间壳体 16 的中间壁 41 的上端设置成与盖 15 的凹槽 32 的底部间接接触。换句话说,在基部 14 与中间壳体 16 之间以及在中间壳体 16 与盖 15 之间设置缓冲器以避免作用在盖 15 上的外力从上方直接传递至中间壳体 16 并且传递至基部 14。

[0071] 组装式电池模块 11

[0072] 下面将描述组装式电池模块 11 的结构。图 12 为示出了组装式电池模块 11 的总体结构的立体图。图 13 和图 14 为组装式电池模块 11 的分解立体图。

[0073] 组装式电池模块 11 用作所谓的电池并且基本上由具有多个(在本实施方式中为四个)电池 83 的电池组件 81 以及紧固至电池组件 81 的电池保持装置 82 构成。电池组件 81 包括电池 83,如在本申请的导言部分中所描述的,电池 83 中的每个电池均通过层叠型电池实施。具体地,电池 83 中的每个电池均由通过一对层压薄膜形成的挠性扁平壳体以及设置在该壳体中的方形电池本体构成。电池 83 设置成在其厚度方向上彼此交叠。电池 83 中的每个电池均呈平面形状并且具有从电池本体向外延伸的一对电极片 84 和 85。电极片 84 和 85 附接至电池 83 中的每个电池的四个侧边中的完全相对的两个侧边。电极片 84 用作

正电极。电极片 85 用作负电极。正电极片 84 由铝制成。负电极片 85 由铜制成。

[0074] 如上所述, 电池 83 竖向地堆叠。如从图 12 和图 13 可以观察到的, 电池 83 中沿竖向相邻的两个电池中的一个电池具有设置在与另一电池 83 的负电极片 85 同一侧上的正电极片 84。换句话说, 电池 83 中沿竖向相邻的两个电池中的一个电池的正电极片 84 沿电池 83 的厚度方向设置在另一电池 83 的负电极片 85 的上方。电池 83 中的每个电池的正电极片 84 与电池 83 中的相邻的一个电池的负电极片 85 电联接, 使得所有电池 83 均以串联的方式电连接在一起。

[0075] 电池 83 中的相邻两个电池的正电极片 84 和负电极片 85 物理地弯曲成靠近彼此以具有设置成竖向地彼此交叠的部分。这种交叠的部分例如通过超声焊接接合在一起。在本实施方式中, 如图 15 所示, 电池组件 81 的正电极片 84 和负电极片 85 以此方式联接。具体地, 在电池组件 81 的右侧上, 最上面的正电极片 84 和最下面的负电极片 85 沿水平方向笔直地延伸, 而电池 83 中的中间两个电池中的最上面的正电极片 84 和最下面的负电极片 85 均是弯曲的并且被焊接在一起。在电池组件 81 的左侧上, 电池 83 中的上面两个电池的正电极片 84 和负电极片 85 均是弯曲的并且被焊接在一起。类似地, 电池 83 中的下面两个电池的正电极片 84 和负电极片 85 均是弯曲的并且被焊接在一起。

[0076] 如图 14 所示, 粘合带 86 插设在电池 83 中的每两个电池之间以将所有电池 83 结合在一起。电池组件 81 还具有通过粘合带 86 附接至电池 83 中的最上面一个电池的表面的刚性板 87。该刚性板 87 例如由铁片制成, 该铁片具有与电池 83 中的每个电池的表面面积至少相等的表面面积。在本实施方式中, 刚性板 87 的表面面积的尺寸大于电池 83 的尺寸。刚性板 87 用作对机械负载、如由螺旋弹簧 101 所产生的机械负载的弹簧支承件。

[0077] 电池保持装置 82 装备有第一保持件 91、第二保持件 92 以及将第一保持件 91 和第二保持件 92 连接在一起的连接件 93。第一保持件 91 附接至位于电池组件 81 的侧边中的一个侧边上的电极片 84 和 85, 而第二保持件 92 附接至位于电池组件 81 的相对的侧边上的电极片 84 和 85。第一保持件 91、第二保持件 92 和连接件 93 由合成树脂一体地形成。

[0078] 具体地, 第一保持件 91 具有下面将由附图标记 94 总体上表示的三个母线 94a、94b 和 94c。母线 94a、94b 和 94c 通过第一保持件 91 而悬置并且电连接至从电池组件 81 的侧边中的相对两个侧边中的一个侧边延伸出的正电极片 84 和负电极片 85。母线 94a、94b 和 94c 具有在竖向方向(即, 电池组件 81 的厚度方向)上彼此相向的主要表面。母线 94a、94b 和 94c 中的每个母线均具有如下主要表面中的一个主要表面: 该主要表面被联接成与正电极片 84 和负电极片 85 中相应的一个电极片的表面相接触, 如在图 15 的右侧示出的。母线 94a 用作电池组件 81 的正端子(即, 由串联连接的电池 83 组成的串联电路的正端子)。母线 94c 用作电池组件 81 的负端子(即, 串联电路的负端子)。母线 94a 和 94c 分别连接至电池组件 81 的电力端子 95。

[0079] 第二保持件 92 具有下文中将由附图标记 94 总体上表示的两个母线 94d 和 94e。母线 94d 和 94e 通过第二保持件 92 而悬置并且电连接至从电池组件 81 的侧边中的相对两个侧边中的另一侧边延伸出的正电极片 84 和负电极片 85。母线 94d 和 94e 均具有在竖向方向(即, 电池组件 81 的厚度方向)上彼此相向的主要表面。母线 94d 和 94e 中的每个母线均具有如下主要表面中的一个主要表面: 该主要表面被联接成与正电极片 84 和负电极片 85 中相应的一个电极片的表面相接触, 如在图 15 的左侧示出的。

[0080] 电池组件 81 设计成测量在电池 83 中的每个电池处出现的端子电压。具体地,第一保持件 91 具有分别连接至母线 94a、94b 和 94c 的三个电压检测端子 96。第二保持件 92 具有连接至母线 94d 和 94e 的两个电压检测端子 96。电力端子 95 以及电压检测端子 96 都向上延伸并且具有联接至控制板 12 的顶端。

[0081] 电压检测端子 96 中的每个电压检测端子均可以由母线 94 中的一个母线的一部分构成。换句话说,母线 94 中的每个母线均可以用于检测电池 83 处的端子电压。在本实施方式中,母线 94 中的每个母线均在一端处连接至电池组件 81 的正电极片 84 和负电极片 85 中的一个电极片并且在另一端处连接至控制板 12 而作为电压检测端子 96。母线 94 中的每个母线均是弯曲的并且部分地嵌入在第一保持件 91 和第二保持件 92 中的一个保持件中。

[0082] 连接件 93 由上连接条和下连接条 98 构成。换句话说,连接件 93 具有水平细长的开口或狭缝以具有上、下连接条 98。连接条 98 中的每个连接条均具有这样的宽度:该宽度小到足以设置在电池 83 中的竖向相邻的两个电池的层叠薄膜的外周边缘之间的空隙中,如从图 12 可以观察到的。在电池保持装置 82 附接至电池组件 81 的情况下,连接条 98 在不从电池组件 81 的外周突出的情况下分别在电池 83 的层叠薄膜之间延伸。这在减小电池单元 10 的总体尺寸方面是有益的。

[0083] 第一保持件 91 和第二保持件 92 中的每个保持件均具有这样的高度(即,第一保持件 91 和第二保持件 92 中的每个保持件的树脂本体的竖向尺寸):如可以在图 2 中观察到的,该高度小于电池组件 81 的总体厚度(即,电池组件 81 在电池 83 堆叠的方向上的竖向尺寸)。这使得组装式电池模块 11 能够在不存在保持件 91 和 92 与电池单元 10 的任何部件的物理干涉的情况下被安装在基部 14 上。

[0084] 图 16 为示出了安装在基部 14 上的组装式电池模块 11 的平面图,其中,中间壳体 16 附接至该基部 14。

[0085] 如从中间壳体 16 的连接件 18 所观察到的,组装式电池模块 11 放置成使电极片 84 和 85 位于组装式电池模块 11 的本体的右侧和左侧。组装式电池模块 11 还设置成邻近基部 14 上的散热器 27。电池保持装置 28 配合在组装式电池模块 11 的侧边中的更靠近散热器 27、即更靠近连接件 18 和连接端子 47 的一个侧边中。组装式电池模块 11 在电池保持装置 82 (即,第一保持件 91 和第二保持件 92)的安装壁 97 通过螺钉 N 紧固至基部 14 的固定部 24c 的情况下固定在基部 14 上。

[0086] 如图 3 所示,双侧粘合带(也称为双面粘贴胶带)111 设置在组装式电池模块 11 的本体下面。双侧粘合带 111 将组装式电池模块 11 的底表面结合至基部 14。绝缘片 112 放置在电池组件 81 的电极片 84 和 85 的下面以将电极片 84 和 85 与底板 21 电隔离。

[0087] 控制板 12

[0088] 下面将描述控制板 12 的结构。图 18 为示出了安装在基部 14 上的控制板 12 的平面图。在图 18 中,为简便起见,虚线表示组装式电池模块 11 的位置。

[0089] 控制板 12 由印刷电路板构成,印刷电路板在其主要表面上安装有各种电子装置。控制板 12 的在其上制造有电子装置的表面在下文中也将被称为电子部件安装表面。具体地,控制板 12 装备有用作控制器的 CPU (即,运算装置)以执行给定的控制任务,从而控制组装式电池模块 11 和上述电力装置 P 的充电操作和放电操作。控制板 12 设置成与组装式电池模块 11 竖向地交叠,即,在组装式电池模块 11 的竖向方向上设置于组装式电池模块 11

的正上方。换句话说,控制板 12 定位成离底板 21 比组装式电池模块 11 离底板 21 更远。

[0090] 控制板 12 具有与其上制造有电力装置 P 等的表面相反的下表面。下表面放置在基部 14 的固定部 24a 上并且通过螺钉 N 紧固至基部 14。具体地,如可以从图 3 和图 18 中观察到的,控制板 12 在多个位置处通过螺钉 N 紧固至基部 14。

[0091] 水损坏传感器 60 的水检测电极 68 定位成靠近基部 14 的底板 21,使得控制板 12 上的 CPU (即,控制器)可以分析来自水损坏传感器 60 的表示电池单元 10 浸没在水中的输出以执行给定的任务,从而例如在电池单元 10 由于其浸没在水中而损坏之前停止组装式电池模块 11 的充电或放电。

[0092] 控制板 12 具有两个区域:交叠区域,该交叠区域设置成与组装式电池模块 11 竖向地交叠,即,在组装式电池模块 11 的竖向方向上设置于组装式电池模块 11 的正上方;以及非交叠区域,该非交叠区域定位成在竖向方向上与组装式电池模块 11 不重合。电力装置 P 制作在非交叠区域上。如图 5 所示,非交叠区域定位在基部 14 的散热器 27 的上方,换句话说,非交叠区域面向基部 14 的散热器 27,从而有利于将例如由电力装置 P 所产生的热量通过散热器 27 释放到组装式电池模块 11 的外部。

[0093] 如图 3 和图 4 所示,绝缘片 113 插设在散热器 27 的板向平板 27a 与控制板 12 之间以将散热器 27 与控制板 12 电隔离。

[0094] 控制板 12 与基部 14 的联接是通过将端子插针 53、中间壳体 16 的连接端子 63、组装式电池模块 11 的电压检测端子 96 和电力端子 95 插入到形成于控制板 12 中的孔中并且随后对它们进行钎焊来实现的。

[0095] 如图 18 所示,由热敏电阻制成的温度传感器 106 通过电线 105 连接至控制板 12。温度传感器 106 安装在组装式电池模块 11 上并且用以测量组装式电池模块 11 的温度。具体地,如图 12 所示,组装式电池模块 11 的电池保持装置 82 具有向上延伸的传感器安装部 107。温度传感器 106 附接至传感器安装部 107。

[0096] 如上所述,电池单元 10 装备有加压机以从上方挤压组装式电池模块 11 并且将组装式电池模块 11 保持在储存壳体 13 内。具体地,如图 2 所示,加压机装备有设置在组装式电池模块 11 的上表面与盖 15 之间的螺旋弹簧 101 以将组装式电池模块 11 压靠住基部 14。螺旋弹簧 101 在组装式电池模块 11 与盖 15 之间的安装引发了对控制板 12 与螺旋弹簧 101 之间的物理干涉的关注。

[0097] 为了缓解以上问题,控制板 12 具有贯穿其厚度的孔 102 以限定将螺旋弹簧 101 设置在其中的弹簧腔。如图 2 中清楚地示出的,螺旋弹簧 101 中的每个螺旋弹簧均具有伸展或收缩的长度(即,轴线)并且均设置在孔 102 中,且所述长度大致垂直于控制板 12 的主要表面延伸。孔 102 用作防干涉装置以消除控制板 12 与螺旋弹簧 101 之间的物理干涉。控制板 12 作为整体呈环形。如图 17 和图 18 所示,孔 101 呈多边形,但可以是圆形的。

[0098] 对以上加压机机构的说明进行补充如下,组装式电池模块 11 在其相对的两个主要表面中的一个主要表面上具有这样的中央区域:例如由螺旋弹簧 101 所产生的压力被施加于该中央区域。换句话说,螺旋弹簧 101 设置在组装式电池模块 11 的上表面的中央区域上。这样的中央区域在下文中也将被称为压力施加区域。该压力施加区域在组装式电池模块 11 的平面图中占据组装式电池模块 11 的重心。加压机具有以 2 乘 2 的矩阵的方式设置的四个螺旋弹簧 11。控制板 12 设置成在竖向方向(即,电池单元 10 的厚度方向)上与组装式

电池模块 11 的重心交叠。具体地,孔 101 形成在控制电路板 12 的如下区域中:该区域在电池单元 10 的厚度方向(即,例如由螺旋弹簧 101 所产生的压力作用于组装式电池模块 11 的方向)上覆盖或交叠组装式电池模块 11 的重心。换句话说,加压机构(即,螺旋弹簧 101)定位成通过组装式电池模块 11 的上表面将机械压力施加于组装式电池模块 11 的重心上。

[0099] 如上所述,刚性板 87 附接至组装式电池模块 11 的电池组件 81 的上表面。螺旋弹簧 101 设置在刚性板 87 上。如已经描述的,盖 15 在其下表面上形成有弹簧保持装置 35,该弹簧保持装置 35 保持螺旋弹簧 101 的端部。具体地,弹簧保持装置 35 具有多个腔 35a,螺旋弹簧 101 分别放置在腔 35a 中,使得螺旋弹簧 101 定位在组装式电池模块 11 的压力施加区域上的适当位置。

[0100] 盖 15 联接至基部 14 并且压缩螺旋弹簧 101 的长度以产生机械压力。机械压力被施加于组装式电池模块 11 上。四个螺旋弹簧 101 的使用导致组装式电池模块 11 的例如由螺旋弹簧 101 所产生的机械压力作用于其上的区域(即,压力施加区域)增大。刚性板 87 的使用实现了机械压力在组装式电池模块 11 的电池组件 81 的上表面上的均匀分布。

[0101] 车辆供电系统的电气结构

[0102] 下面将参照图 19 来描述车载供电系统的电气结构。如上所述,电池单元 10 的组装式电池模块 11 装备有串联连接的四个电池 83。电池 83 中的每个电池均在其正端子和负端子处通过电路路径 121 连接至控制器 122。控制器 122 是通过用于执行给定的控制任务的 CPU(即,运算装置)来实现的,以控制组装式电池模块 11 的充电操作或放电操作。控制器 122 是安装在控制板 12 上的电子部件或电子装置。如图 13 所示,母线 94(94a 至 94e)连接至电池 83 的正端子和负端子。电路路径 121 是通过母线 94 和电压检测端子 96 来提供的。

[0103] 电池单元 10 装备有通过电线 125 联接在一起的连接端子 123 和 124。组装式电池模块 11 连接至从电线 125 分叉的电线 126。开关 127 设置在电线 125 中。开关 128 设置在电线 126 中。开关 127 和 128 中的每个开关均用作由例如电力 MOSFET 构成的电力控制切换装置。如图 17 所示,开关 127 和 128 对应于电力装置 P。水损坏传感器 60 的传感器基板 62 连接至控制器 122。

[0104] 供电系统除电池单元 10 之外包括铅酸蓄电池 131。铅酸蓄电池 131 联接至电池单元 10 的连接端子 123。电池单元 10 和铅酸蓄电池 131 通过安装在车辆中的发电机(也称为交流发电机) 132 充电。车辆还装备有作为电负载的起动机 133,该起动机 133 由来自铅酸蓄电池 131 的电力供能以起动安装在车辆中的内燃机。诸如安装在车辆中的音频系统或导航系统之类的电负载 134 通过连接端子 124 联接至电池单元 10。电池单元 10 将电力供应至电负载 134。

[0105] 将简要地描述通过控制器 122 控制的开关 127 的打开操作/关闭操作。根据组装式电池模块 11 和铅酸蓄电池 131 中的充电的状态(即,电能的可用量)而打开或关闭开关 127。具体地,当组装式电池模块 11 中的充电的状态大于或等于给定的值 K1 时,控制器 122 使开关 127 断开以将连接端子 123 与组装式电池模块 11 断开连接。替代性地,当组装式电池模块 11 中的充电的状态已经降为低于给定的值 K1 时,控制器 122 使开关 127 接通以将连接端子 123 与组装式电池模块 11 连接,从而通过发电机 132 给组装式电池模块 11 充电。

[0106] 当需要使用起动机 133 起动发动机时,并且铅酸蓄电池 131 中的充电的状态大于或等于给定的值 K2 时,控制器 122 使开关 127 断开以将电力从铅酸蓄电池 131 供应至起动机

器 133。替代性地,当铅酸蓄电池 131 中的充电的状态小于给定的值 K2 时,控制器 122 使开关 127 接通以将电力从组装式电池模块 11 供应至起动机 133。

[0107] 其上安装有供电系统的车辆装备有用于在点火开关处于接通状态时自动地停止发动机的自动怠速停止系统(也称为自动发动机起动/重起动系统)。当满足给定的自动发动机停止条件时,安装在车辆中的 ECU(即,怠速停止 ECU)自动地使发动机停止。当在停止发动机之后满足给定的自动发动机重起动条件时,ECU 使用起动机 133 重起动发动机。自动发动机停止条件例如为车辆的加速器已经关断或松开、车辆的制动器已经接通或应用、以及车辆的速度小于给定的值的条件。自动发动机重起动条件例如为加速器已经接通并且制动器已经关断的条件。

[0108] 电池单元 10 的安装

[0109] 电池单元 10 安装在车辆的限定乘客舱的地板上。更具体地,基部 14 的底板 21 水平地设置在车辆的前排座椅下方。电池单元 10 位于车辆的乘客舱中,因而与电池单元 10 安装在车辆的发动机舱内的情况相比,电池单元 10 被溅上水或泥的可能性低。替代性地,除前排座椅下方之外,电池单元 10 可以放置在例如后排座椅与后行李舱之间的空间中。

[0110] 上述实施方式提供了以下优点。

[0111] 当仅盖 15 固定至储存壳体 13 的基部 14 时,在盖 15 与基部 14 之间、即在储存壳体 13 的外周壁中形成方形空间(即,间隙)。方形空间沿着储存壳体 13 的外周壁的整个周缘延伸。方形中间壳体 16 用于占据方形空间以形成储存壳体 13 的外周壁的一部分(即,中间壁 41)。中间壳体 16 的使用省去了基部 14 或盖 15 中的任一者的壁部的与方形空间的轮廓相对应的一部分。盖 15 附接至基部 14,从而确保了基部 14 和盖 15 的期望程度的机械强度而无论中间壳体 16 的强度如何。具体地,中间壳体 16 的刚度低于基部 14 和盖 15 的刚度,然而,将盖 15 附接至基部 14 确保了储存壳体 13 独立于中间壳体 16 的期望程度的机械强度。

[0112] 因此,当由于例如踩踏在储存壳体 13 上所产生的不希望负载被施加在基部 14(即,储存壳体 13 的底部)与盖 15(即,储存壳体 13 的顶部)之间时,基部 14 和盖 15 的组合抵抗该负载而支承整个储存壳体 13 以防止电池单元 10 遭受外力。

[0113] 如上所述,将盖 15 附接至基部 14 允许中间壳体 16 的刚度低于基部 14 和盖 15 的刚度,因此允许中间壳体 16 由轻量化材料制成或者设计成具有轻量化结构。在以上实施方式中,基部 14 和盖 15 分别由诸如铝之类的金属制成,而中间壳体 16 由合成树脂制成。这使得储存壳体 13 的总体重量减小,因此允许电池单元 10 是轻量化的,但又具有大到足以承受可能的的外力的机械强度。

[0114] 间隙或空隙形成在基部 14 的竖立壁 22 的顶端与中间壳体 16 的中间壁 41 的下端(即,凹槽 43 的底部)之间,使得竖立壁 22 在储存壳体 13 的竖向方向上不与中间壁 41 直接接触,换句话说,竖立壁 22 的上端在电池单元 10 的厚度方向上以给定间隔远离中间壳体 16 的下端设置。类似地,间隙或空隙存在于中间壳体 16 的中间壁 41 的顶端与盖 15 的下端(即,凹槽 32 的底部)之间,使得中间壁 41 在储存壳体 13 的竖向方向上不与盖 15 直接接触,换句话说,中间壳体 16 的上端在电池单元 10 的厚度方向上以给定间隔远离盖 15 的下端设置。这种布局阻止了如从上方施加在盖 15 上的外力直接传递至中间壳体 16,从而物理地保护刚度较低的中间壳体 16。

[0115] 密封构件 75 和 76 设置在基部 14 的竖立壁 22 的顶端与中间壳体 16 的中间壁 41 的下端之间以及基部 14 的竖立壁 22 的顶端与盖 15 的凹槽 32 的底部之间,从而建立储存壳体 13 的气密密封或液体密封。这消除了液体(例如,洒在车辆的乘客舱中的饮品)侵入到电池单元 10 中的风险并且还使例如由组装式电池模块 11 产生的气体向电池单元 10 外部的泄漏最小化。

[0116] 中间壳体 16 装备有绝缘壁 71,该绝缘壁 71 用于将基部 14 与组装式电池模块 11 电隔离,由此确保组装式电池模块 11 的恰当操作。

[0117] 绝缘壁 71 从中间壳体 16 的中间壁 41 朝向基部 14 的底板 21 向下延伸或者设置在电池单元 10 的水平方向上与竖立壁 22 的内表面交叠或相向。绝缘壁 71 位于竖立壁 22 与电极片 84 和 85 之间,从而避免了电极片 84 和 85 与竖立壁 22 的电传导。

[0118] 如上所述,中间壳体 16 在其上一体地设置有连接件 18 和连接端子 47,连接件 18 和连接端子 47 用作与诸如铅酸蓄电池和车载 ECU 之类的外部电气装置的电连接件。将连接件 18 和连接端子 47 附接至中间壳体 16 是通过使用中间壁 41 的部分来实现的,因此有助于将连接件和连接端子容易地安装在中间壳体 16 中。

[0119] 下面将描述以上实施方式的改型。

[0120] 中间壳体 16 固定至基部 14,然而,可以固定至盖 15。

[0121] 中间壳体 16 由合成树脂制成,然而,中间壳体 16 可以由另一类材料制成,只要该材料的刚性低于基部 14 和盖 15 的刚性并且允许中间壳体 16 是轻量化的就可以。例如,中间壳体 16 可以与基部 14 和盖 15 一样由导电金属材料制成。作为示例,中间壳体 16 与基部 14 和盖 15 一样由铝制成,但成形为厚度比基部 14 和盖 15 更薄。不需要中间壳体 16 具有支承储存壳体 13 的竖向负载的机械强度,因此允许减小中间壳体 16 的重量。

[0122] 在中间壳体 16 由金属制成的情况下,绝缘壁 71 优选地设计成具有粘附至其上的绝缘薄膜以表现出电绝缘性。替代性地,中间壳体 16 可以设计成具有由金属制成的主体以及由合成树脂制成的绝缘壁 71。

[0123] 基部 14、盖 15 和中间壳体 16 都由合成树脂制成。然而,中间壳体 16 成形为刚度和重量低于基部 14 和盖 15。

[0124] 如上所述,中间壳体 16 的绝缘壁 71 设置在基部 14 的竖立壁 22 与组装式电池模块 11 之间,然而,中间壳体 16 的绝缘壁 71 可以替代性地或另外定位于基部 14 的底板 21 与组装式电池模块 11 之间。

[0125] 电联接至端子块 17 的连接端子 47 以及连接件 18 可以替代性地分别设置在中间壳体 16 的四个侧边中的两个侧边中或者附接至中间壳体 16 的四个侧边中的两个侧边。例如,连接端子 47 和连接件 18 安装在中间壁 41 的四个侧表面中的两个垂直延伸或在直径上对置的侧表面中。

[0126] 如已经描述的,控制板 12 安装在储存壳体 13 内,然而,控制板 12 可以设置在储存壳体 13 外部。

[0127] 如图 2 中清楚地示出的,基部 14 竖向地定位于盖 15 的下方。电池单元 10 横向地安装。基部 14 和盖 15 可以替代性地设置成水平地彼此相邻,而电池单元 10 竖向地设置。

[0128] 如上所述,电池单元 10 安装在车辆的乘客舱中的座椅下面,然而,电池单元 10 可以设置在车辆的仪表板或发动机舱的内部。

[0129] 如上所述, 电池 83 中的每个电池均是通过层叠式电池来实施的, 然而, 电池 83 中的每个电池可以由筒型电池构成。如以上实施方式中所使用的, 电池 83 中的每个电池均为锂离子蓄电池, 但电池 83 中的每个电池可以通过诸如镍镉蓄电池或镍氢蓄电池之类的另一类型的二次电池来实施。

[0130] 电池单元 10 可以与装备有内燃发动机和电马达以驱动车轮的混合动力车辆或仅装备有电马达作为驱动源的电动车辆一起使用。

[0131] 尽管已经就优选的实施方式公开了本发明以便于更好地理解本发明, 但应当理解的是, 在不背离本发明的原理的情况下可以以各种方式来实施本发明。因此, 本发明应当被理解为包括能够在不背离本发明的如在所附权利要求中阐述的原理的情况下实施的所有可能的实施方式以及对所示出的实施方式的改型。

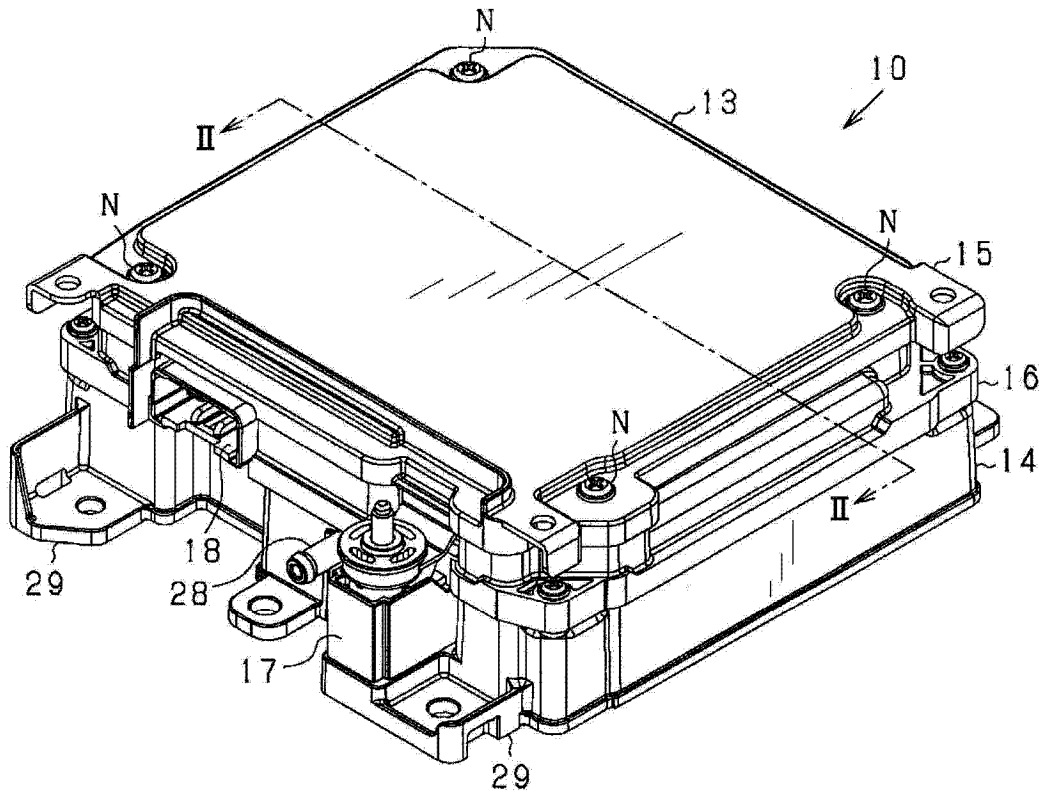


图 1

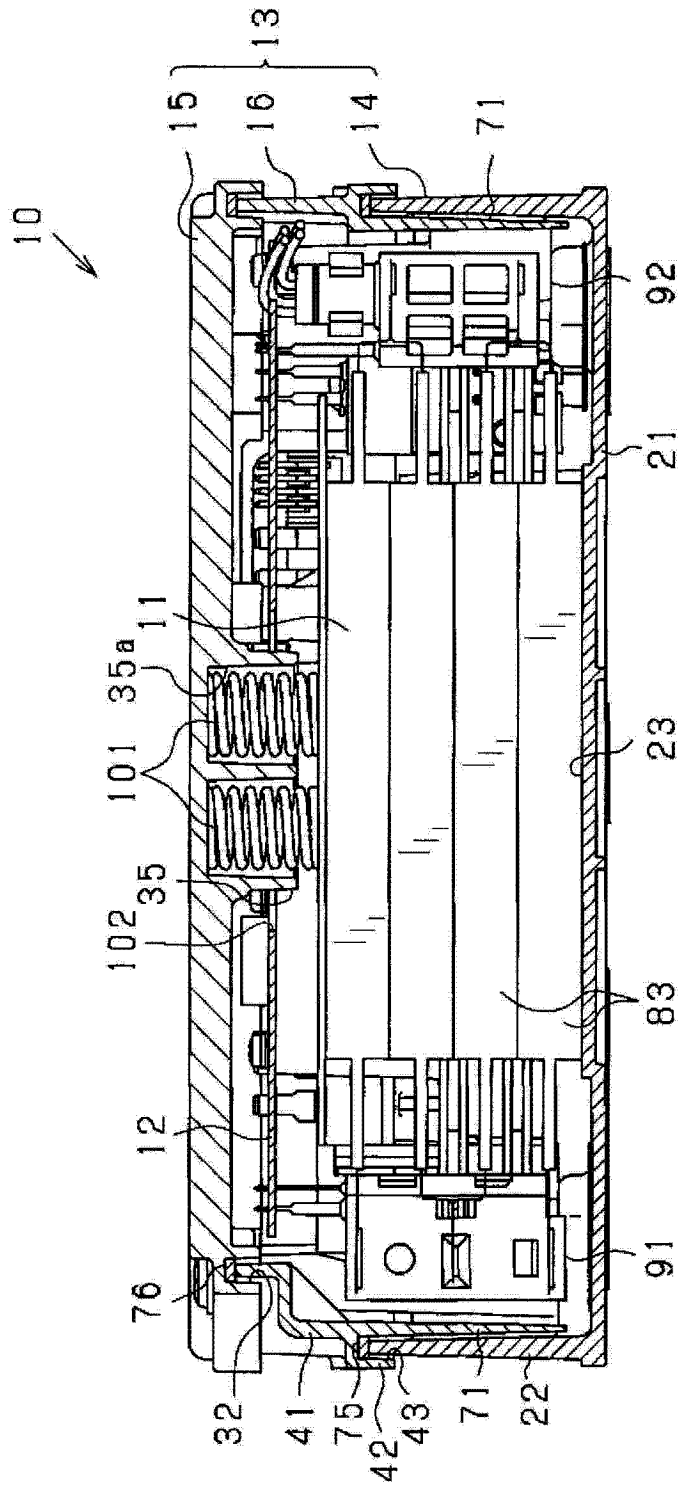


图 2

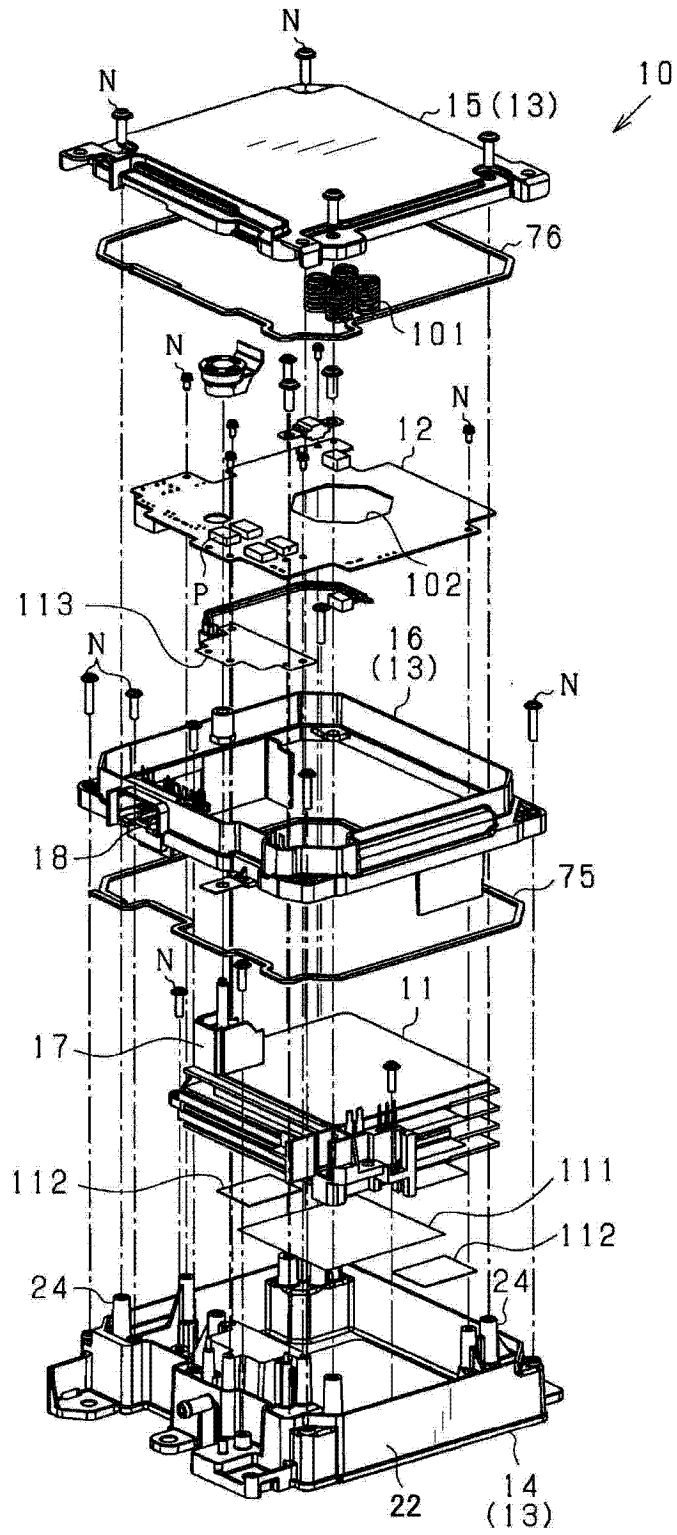


图 3

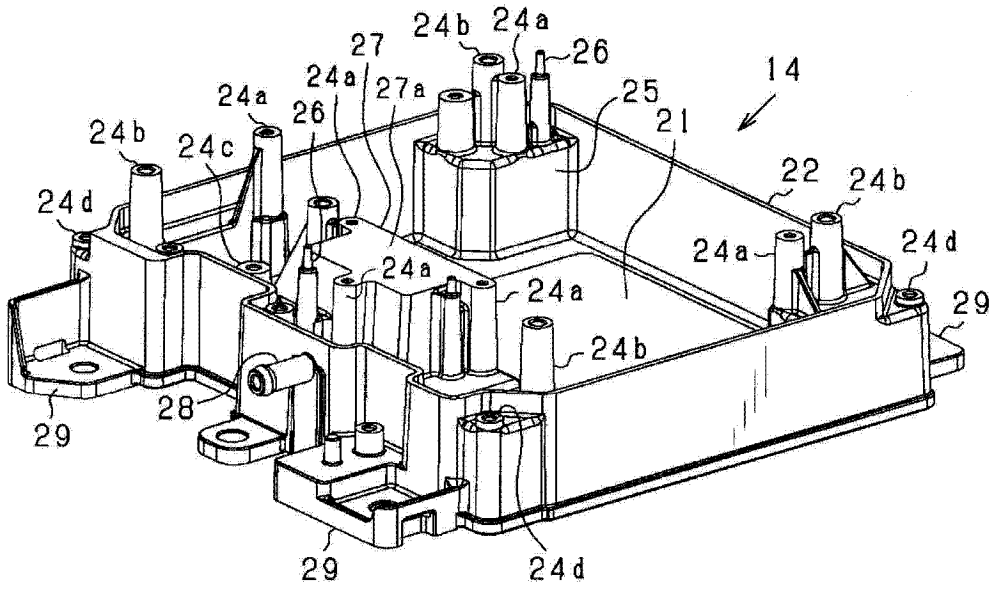


图 4

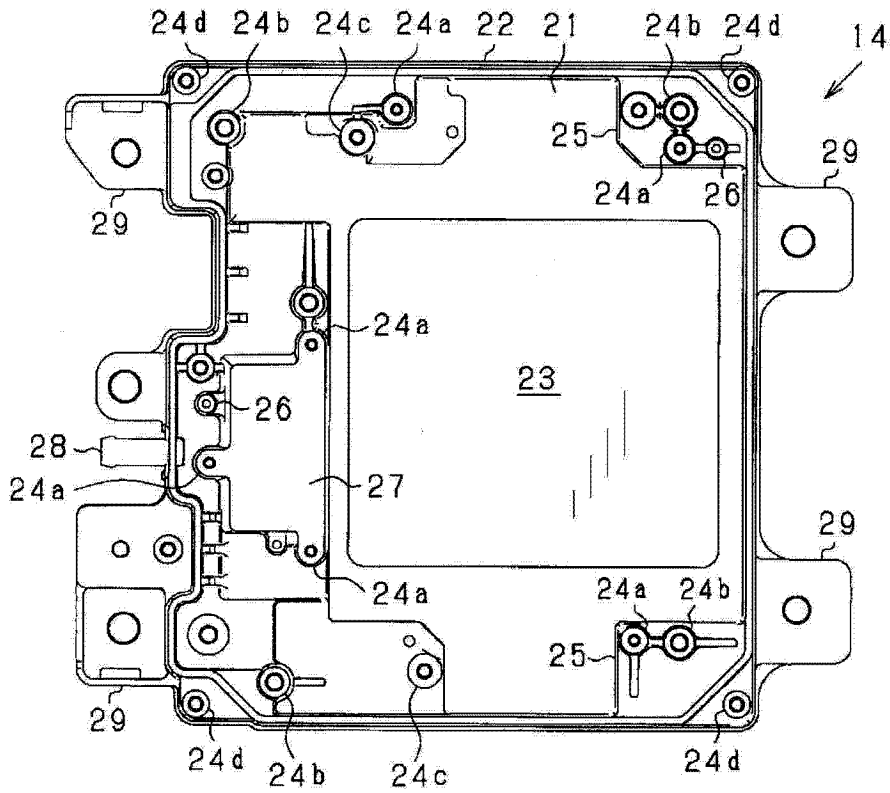


图 5

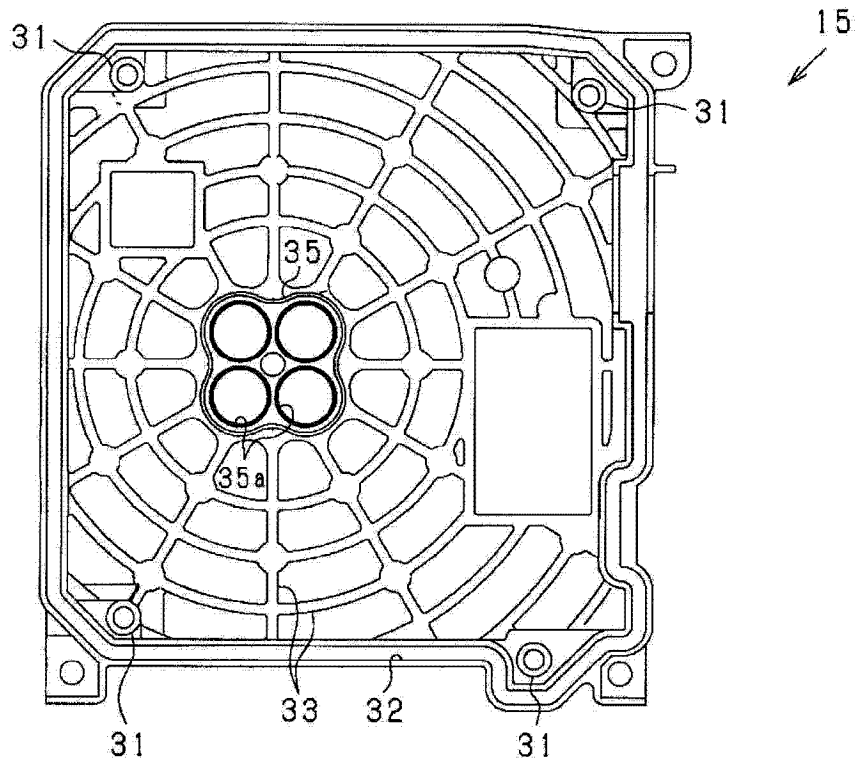


图 6

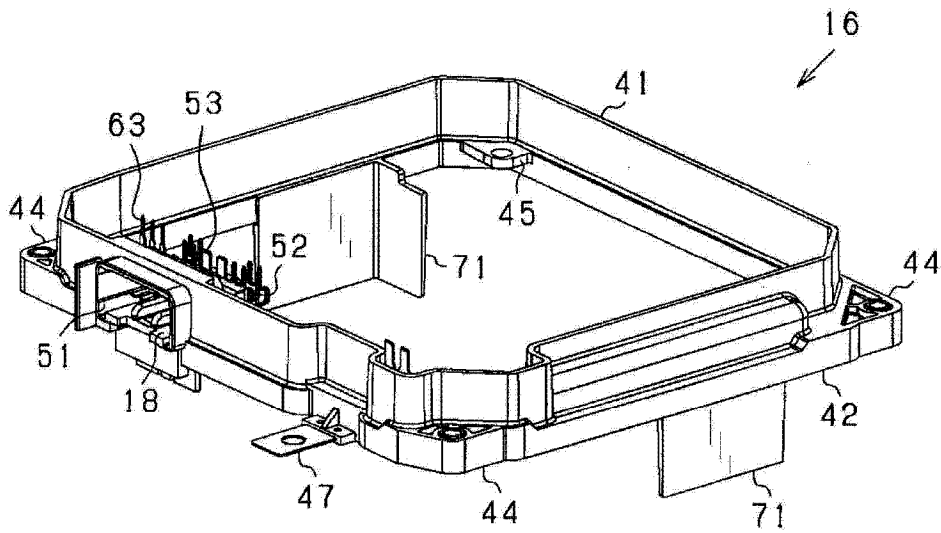


图 7

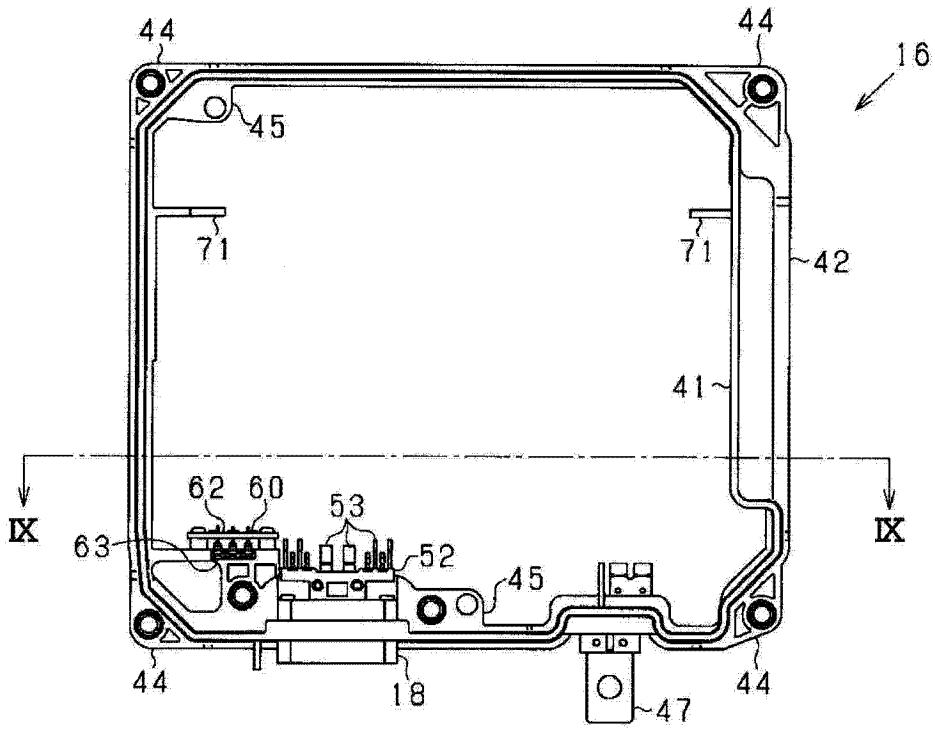


图 8(a)

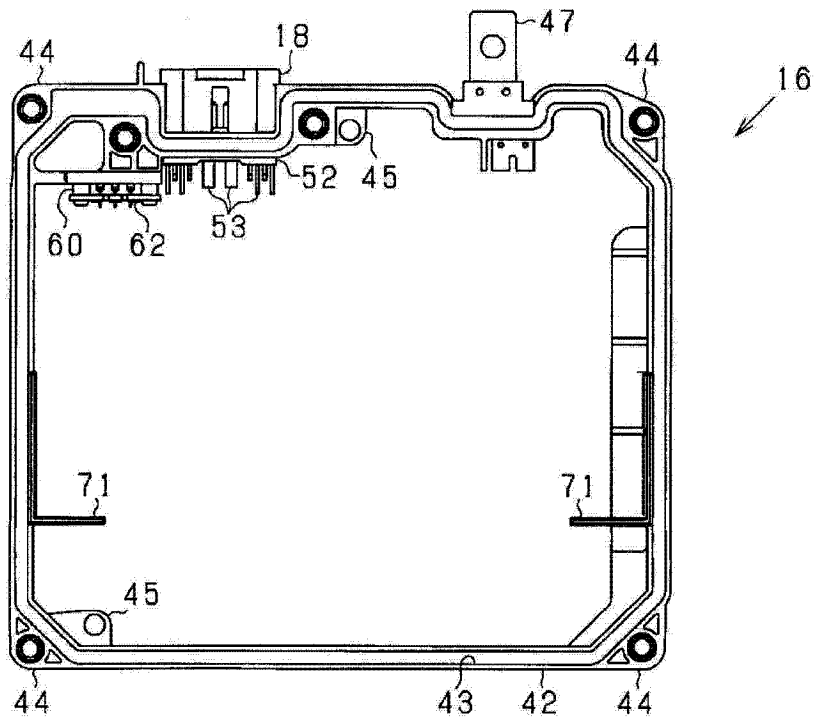


图 8(b)

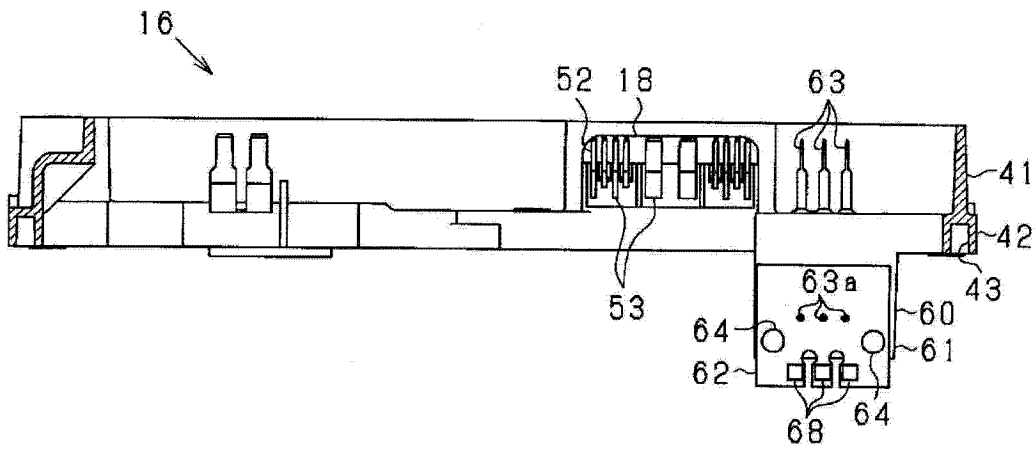


图 9

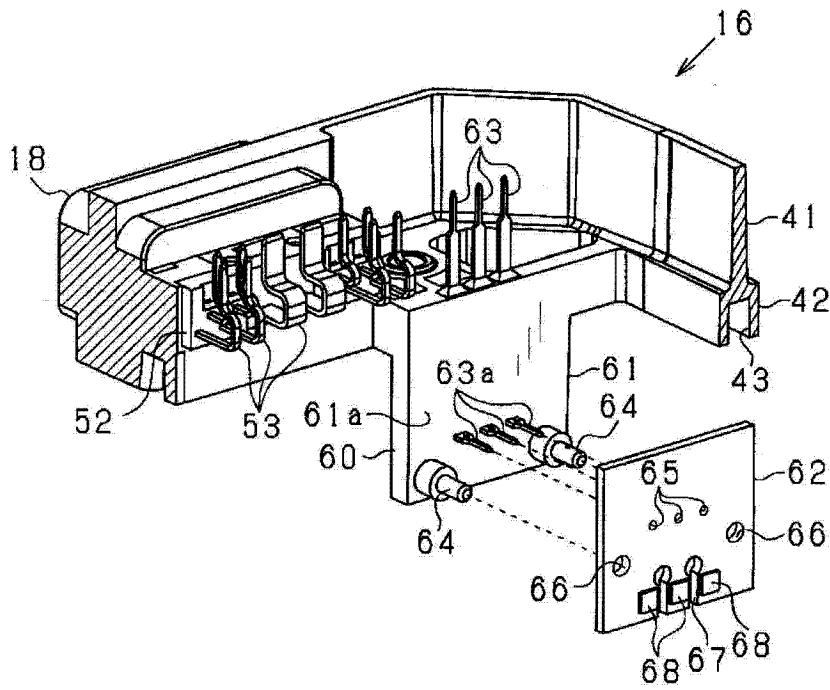


图 10

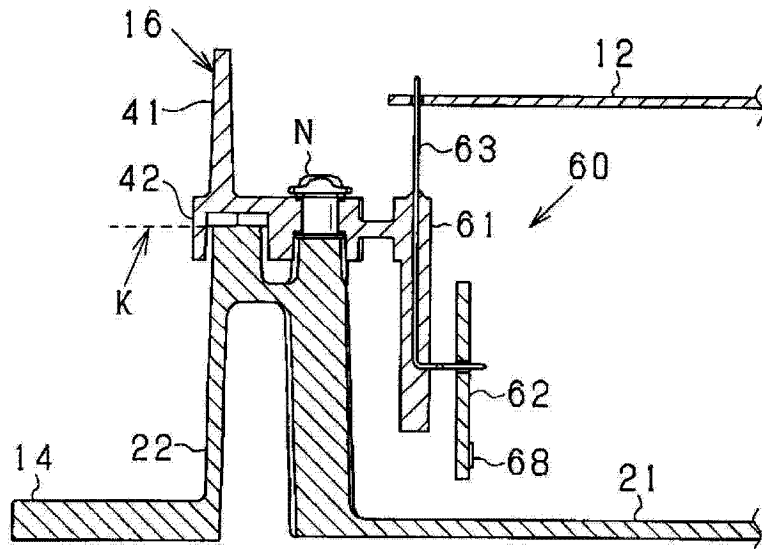


图 11

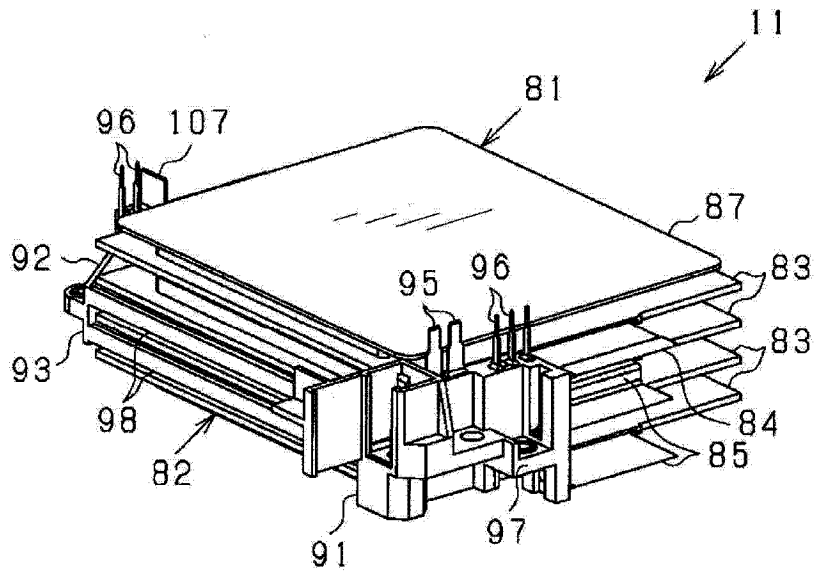


图 12

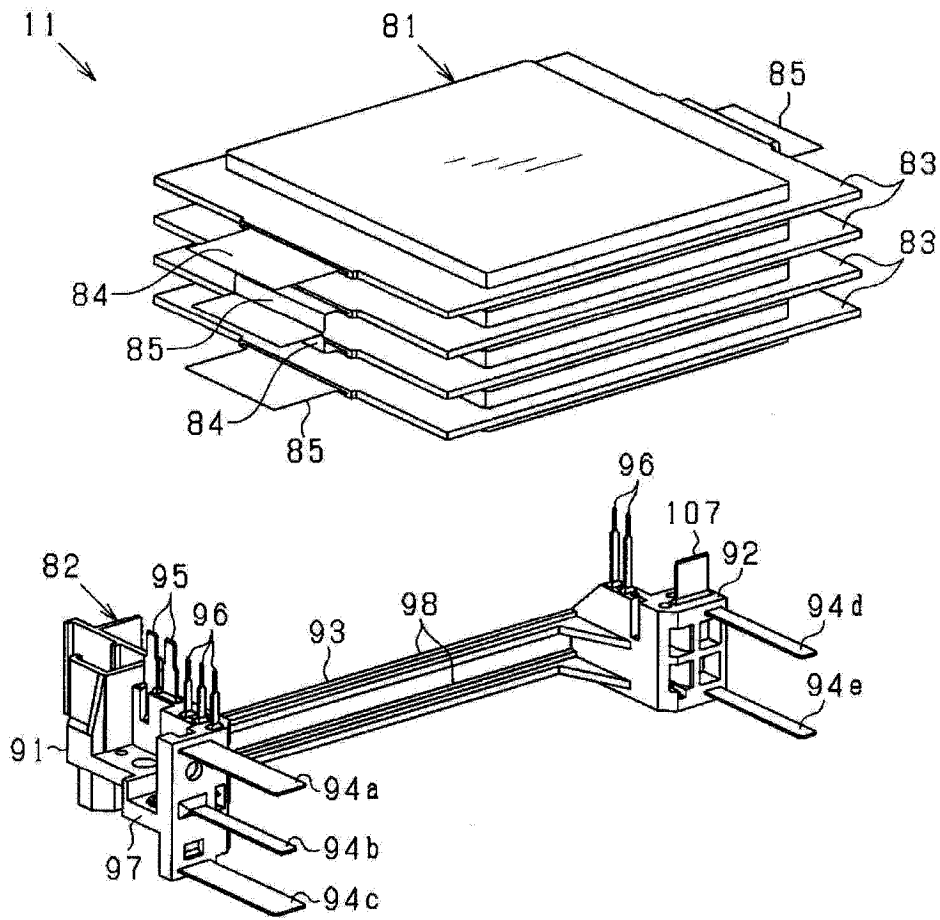


图 13

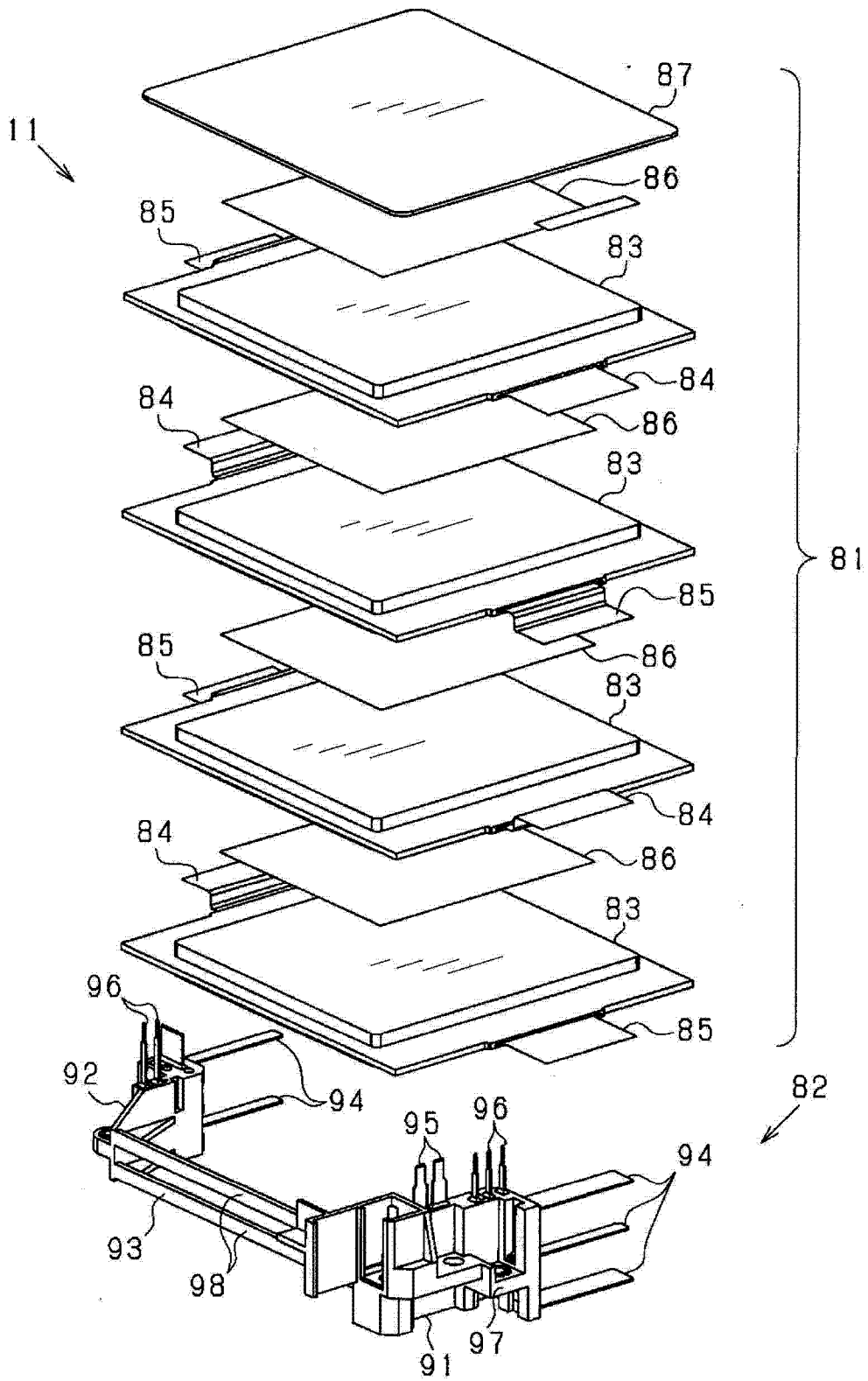


图 14

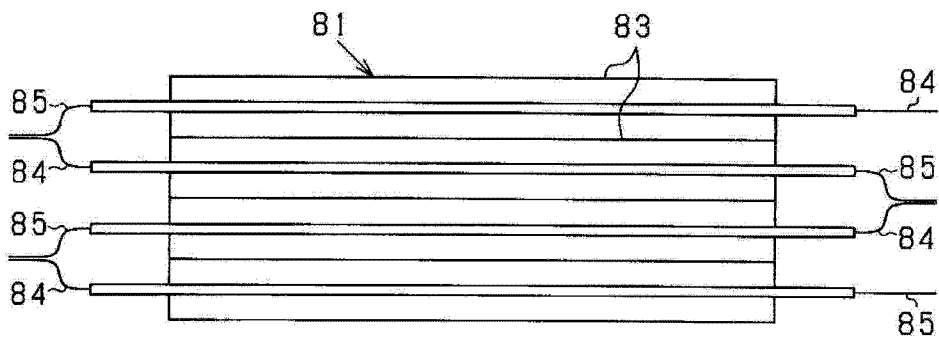


图 15

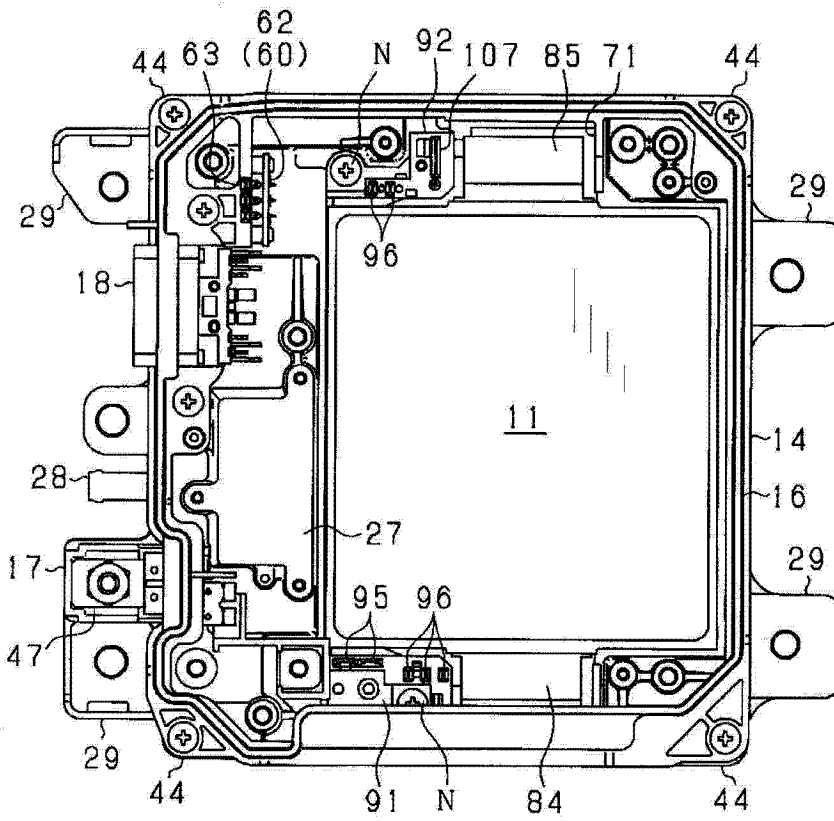


图 16

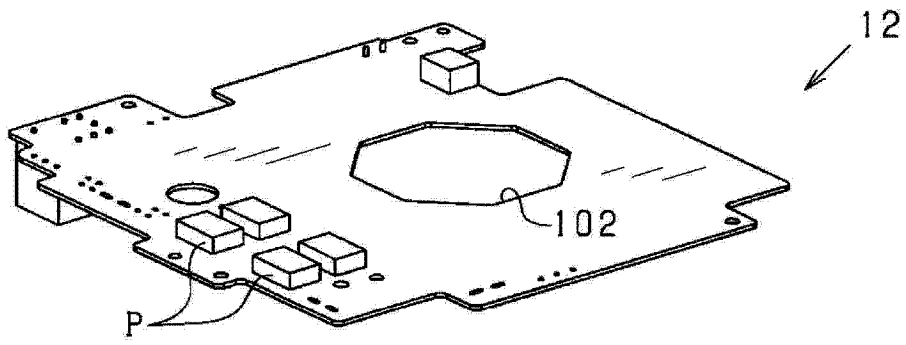


图 17

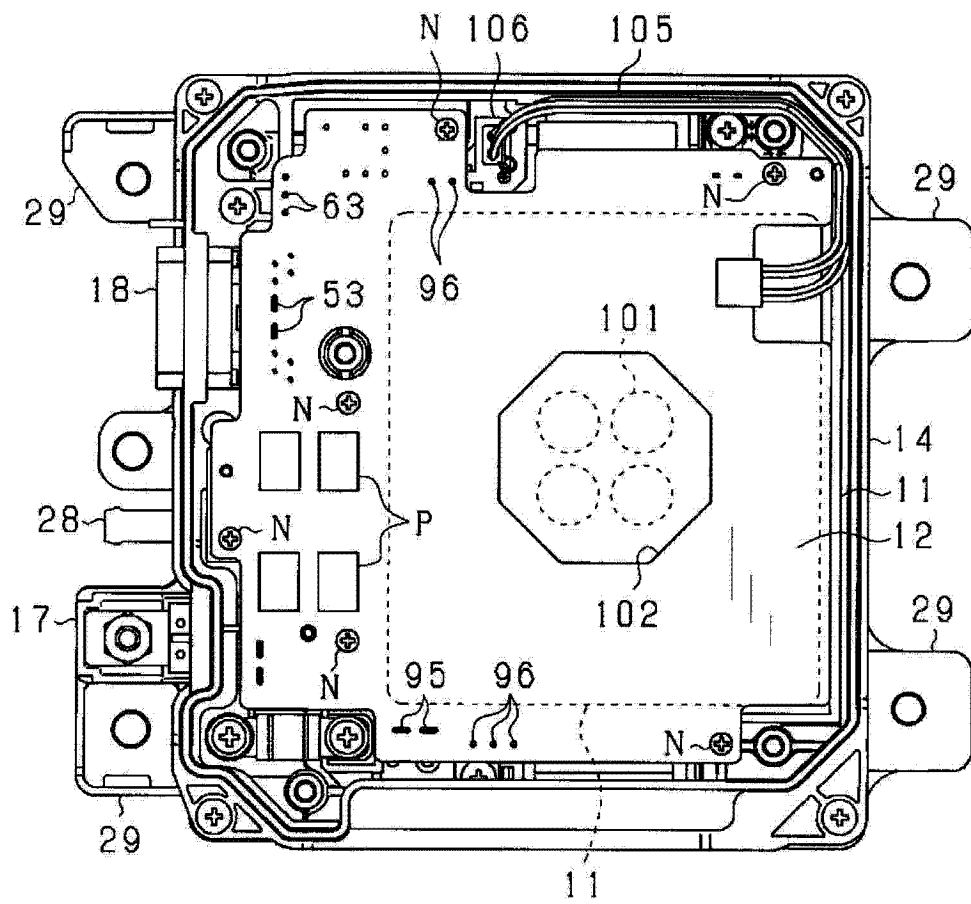


图 18

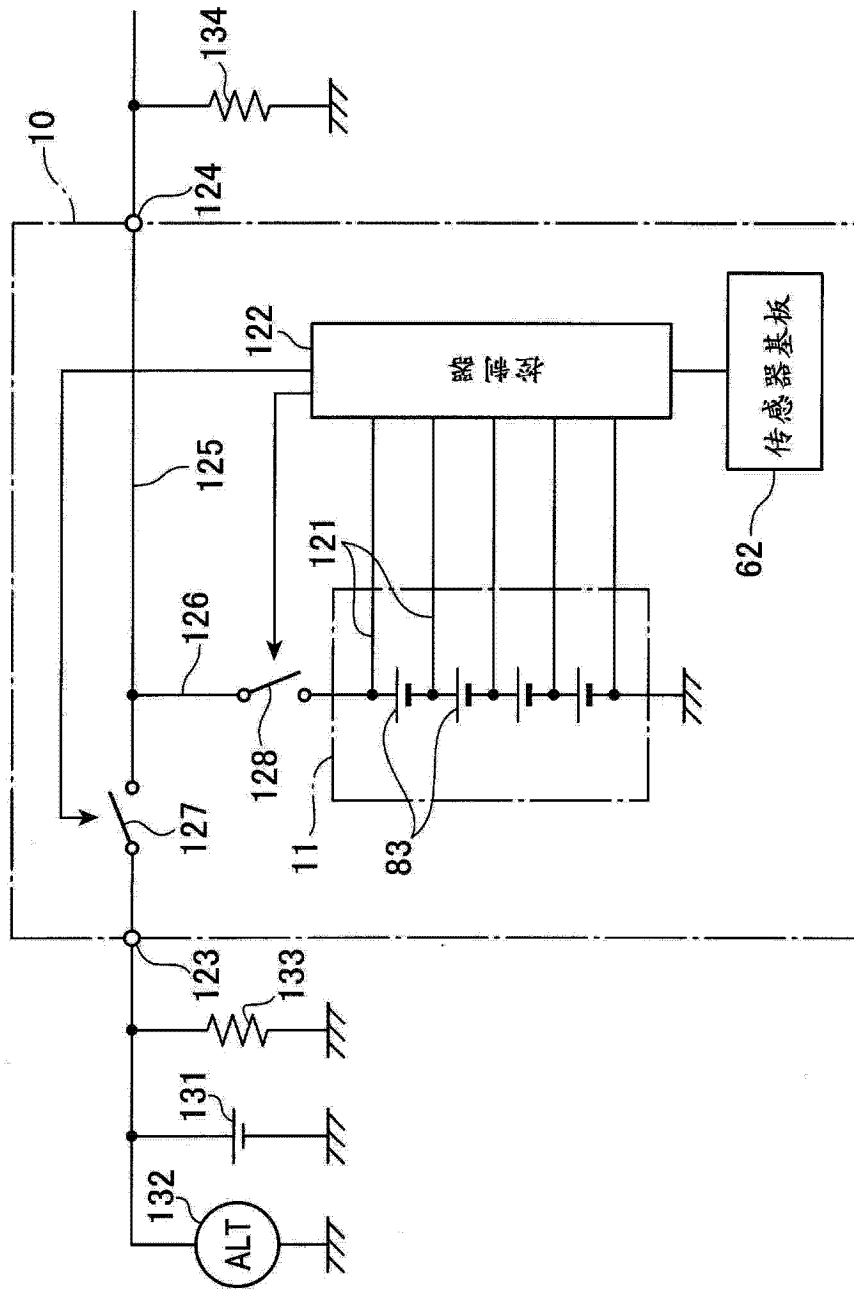


图 19