



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102163702 B

(45) 授权公告日 2015. 02. 11

(21) 申请号 201110045469. 3

(22) 申请日 2011. 02. 22

(30) 优先权数据

2010-036862 2010. 02. 23 JP

(73) 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 浅井康广 西原由知 大仓计美

宫崎裕

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 李贵亮

(51) Int. Cl.

H01M 2/10(2006. 01)

H01M 2/20(2006. 01)

B60L 11/18(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101088182 A, 2007. 12. 12,

JP 2003-346921 A, 2003. 12. 05,

CN 101517782 A, 2009. 08. 26,

CN 101527375 A, 2009. 09. 09,

CN 101088182 A, 2007. 12. 12,

审查员 郑雨

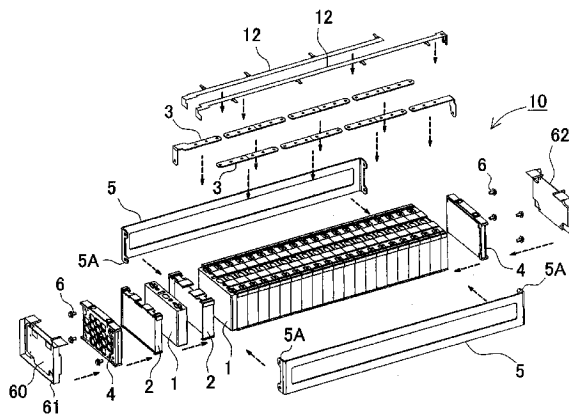
权利要求书1页 说明书15页 附图27页

(54) 发明名称

电源装置及具备该电源装置的车辆

(57) 摘要

本发明提供一种电源装置及具备该电源装置的车辆,从而实现电源装置的外装壳体的进一步小型化。该电源装置具备:由连结多个电池单元(1)而成的电池层叠体构成的电池块(50);收纳电池块(50)的外装壳体,在该电源装置中,在电池层叠体的端面上配置有:控制构成该电池层叠体的电池单元(1)的块电路基板(60);与该块电路基板(60)或电池层叠体连接的电装构件(63)。由此,通过在电池块上配置电装部件,能够去除电装部件专用的电装壳体,可以避免电源装置的外装壳体的大型化。



1. 一种电源装置,其具备:

由连结多个电池单元(1)而成的电池层叠体构成的电池块(50);

收纳所述电池块(50)的外装壳体,

所述电源装置的特征在于,

在所述电池层叠体的端面配置有:

控制构成该电池层叠体的电池单元(1)的块电路基板(60);

与该块电路基板(60)或电池层叠体连接的发热性的电装构件(63),

在所述电池层叠体中的多个所述电池单元的层叠方向上的两端部配置有一对端板,

所述块电路基板配置在所述一对端板中的一方的端板的多个所述电池单元的层叠方向上的外表面侧,

所述电装构件配置在所述一对端板中的另一方的端板的多个所述电池单元的层叠方向上的外表面侧。

2. 根据权利要求1所述的电源装置,其特征在于,

还具备用于配置所述块电路基板(60)的基板支架(61)和用于配置所述电装构件(63)的电装支架(62),

所述基板支架(61)及电装支架(62)在所述电池层叠体的各端面以与电池单元(1)大致平行的姿态固定。

3. 根据权利要求1或2所述的电源装置,其特征在于,

在所述端板(4)彼此之间配置所述电池层叠体,构成为从两侧夹持该电池层叠体。

4. 根据权利要求1或2所述的电源装置,其特征在于,

在电池层叠体中,在所述块电路基板(60)上具备用于检测各电池单元(1)的端子间电压的电压检测电路,

使用柔性印制电路板(12)作为用于将各电池单元(1)的电极端子与所述电压检测电路电连接的电压检测线。

5. 根据权利要求1或2所述的电源装置,其特征在于,

电池块(50)具备配设有制冷剂配管的冷却板(7),

所述电源装置构成为在所述冷却板(7)的上表面配置所述电池层叠体而将其冷却。

6. 根据权利要求1或2所述的电源装置,其特征在于,

所述电池单元(1)为方形电池或圆筒形电池。

7. 一种车辆,其具备权利要求1或2所述的电源装置。

电源装置及具备该电源装置的车辆

技术领域

[0001] 本发明主要涉及在驱动混合动力机动车、电动机动车等机动车的电动机的电源用等使用的大电流用的电源装置及具备该电源装置的车辆。

背景技术

[0002] 利用电动机行驶的电动机动车或利用电动机和发动机这两方行驶的混合动力汽车等机动车搭载有将电池单元收纳在外装壳体中的电源装置。该电源装置为了利用电动机得到用于使机动车行驶的输出,使多个电池单元串联连接而形成输出电压高的电池块。电池块收纳在外装壳体中,从而保护电池单元免受外部的冲击,并且实现防尘、防水。此外,为了适当地控制上述的电池单元,在外装壳体中还需要配置安装有用于检测、监视由温度传感器检测到的电池单元的单元温度或单元电压等的各种控制电路的微型计算机基板(日语原文:マイコン基板)、用于限制充放电电流的熔断器或分流电阻等的电装部件,并设置有收纳上述的微型计算机基板、电装部件的电装壳体。其结果是,通常形成为在外装壳体中收纳有电池块和电装壳体的形态,其中,该电装壳体收纳微型计算机基板及电装部件。

[0003] 然而,在该结构中,若电池单元数量多,则电池块数也相应地变多。并且随着电池单元数量增加,检测各电池单元的电压或温度的端子数也增加,微型计算机基板大型化。因此,收纳于电装壳体中的构件增加而大型化的结果是,存在导致外装壳体自身的大型化的问题。

[0004] 专利文献 1:日本特开 2010-15949 号公报

发明内容

[0005] 本发明是为了解决以往的这些问题点而提出,其主要目的在于提供一种能够避免外装壳体大型化的电源装置及具备该电源装置的车辆。

[0006] 为了达成上述目的,根据本发明的第一方案所涉及的电源装置,其具备:由连结多个电池单元 1 而成的电池层叠体构成的电池块 50;收纳所述电池块 50 的外装壳体,其中,在所述电池层叠体的端面上可以配置有:控制构成该电池层叠体的电池单元 1 的块电路基板 60;与该块电路基板 60 或电池层叠体连接的电装构件 63。由此,通过在电池块上配置电装部件,能够去除电装部件专用的电装壳体,避免电源装置的外装壳体大型化。

[0007] 此外,根据第二方案所涉及的电源装置,所述块电路基板 60 可以配置在所述电池层叠体的对置的一对端面中的一方的第一端面上,所述电装构件 63 可以配置在所述电池层叠体的另一方的第二端面上。由此,能够将电池层叠体所必要的各构件分散配置在两侧的端面,抑制从一方的端面突出的突出量而将外形配置得平衡性好。此外,通过使发热性的电装构件与块电路基板的电子部件分离,能够避免由电装构件的发热导致其他的电子部件劣化的情况,在可靠性方面也优良。

[0008] 此外,根据第三的方案所涉及的电源装置,还具备用于配置所述块电路基板 60 的基板支架 61 和用于配置所述电装构件 63 的电装支架 62,所述基板支架 61 及电装支架 62

在所述电池层叠体的各端面以与电池单元 1 大致平行的姿态固定。由此,不变更电池块的高度和宽度方向的尺寸,仅变更电池层叠体的厚度就能够配置块电路基板和电装构件,能够得到空间效率高的优点。

[0009] 此外,根据第四方案所涉及的电源装置,电池层叠体可以在两端面分别配置有端板 4,在所述端板 4 彼此之间配置所述电池层叠体,构成为从两侧夹持该电池层叠体,在所述端板 4 中的一方的第一端板 4A 上配置所述块电路基板 60,在另一方的第二端板 4B 上配置所述电装构件 63。由此,在夹持电池层叠体的端板的两侧配置各构件,能够实现维持机械强度和细长化。

[0010] 此外,根据第五方案所涉及的电源装置,在电池层叠体中,在所述块电路基板 60 上具备用于检测各电池单元 1 的端子间电压的电压检测电路,使用柔性印制电路板 12 作为用于将各电池单元 1 的电极端子和所述电压检测电路电连接的电压检测线。由此,能够节省在电池层叠体上通过引线等对电压检测线进行配线的劳力和时间,并且可以不需要多个引线,能够得到可实现可靠性和省空间化的优点。

[0011] 此外,根据第六方案所涉及的电源装置,电池块 50 具备配设有制冷剂配管的冷却板 7,所述电源装置可以构成为在所述冷却板 7 的上表面配置所述电池层叠体而将其冷却。由此,使电池层叠体与冷却板接触,从而能够直接有效地进行冷却。尤其是,能够将配置在电池层叠体的端面的各构件一并冷却,因此在可靠性方面也良好。

[0012] 此外,根据第七方案所涉及的电源装置,所述电池单元 1 可以为方形电池或圆筒形电池。由此,可得到使用方形电池能够高效地配置,并且使用圆筒形电池能够稳定地维持各外装箱(日语原文:外装缶)的优点。

[0013] 此外,根据第八方案所涉及的车辆,可以具备上述任一种电源装置。

附图说明

[0014] 图 1 是搭载本发明的实施例 1 所涉及的电源装置的车辆的示意图。

[0015] 图 2 是搭载本发明的变形例所涉及的电源装置的车辆的示意图。

[0016] 图 3 是表示实施例 1 所涉及的电源装置的立体图。

[0017] 图 4 是表示从图 3 的外装壳体取下罩板的状态的立体图。

[0018] 图 5 是图 4 的块壳体的立体图。

[0019] 图 6 是图 5 的块壳体的分解立体图。

[0020] 图 7 是图 6 的电池块的立体图。

[0021] 图 8 是从背面观察图 6 的电池块的立体图。

[0022] 图 9 是图 7 的电池块的分解立体图。

[0023] 图 10 是图 7 的电池层叠体的第一端板部分的分解立体图。

[0024] 图 11 是图 8 的电池块的第二端板部分的分解立体图。

[0025] 图 12 是图 11 的电装支架的分解立体图。

[0026] 图 13 是表示利用制冷剂冷却图 7 的电池层叠体的情况的框图。

[0027] 图 14 是图 13 的电池块的 5-5 线处的局部放大垂直纵向剖视图。

[0028] 图 15 是图 13 的电池块的 6-6 线处的垂直横向剖视图。

[0029] 图 16 是图 13 的电池块的分解立体图。

- [0030] 图 17 是图 16 的冷却板的俯视图。
- [0031] 图 18 是表示冷却板和第一隔热层的另一例的分解立体图。
- [0032] 图 19 是表示冷却板和第一隔热层的又一例的分解立体图。
- [0033] 图 20 是表示冷却板的冷却管的配管的一例的剖视图。
- [0034] 图 21 是实施例 2 所涉及的车辆用的蓄电池系统的立体图。
- [0035] 图 22 是图 21 所示的车辆用的蓄电池系统的仰视立体图。
- [0036] 图 23 是表示图 21 所示的车辆用的蓄电池系统的内部结构的立体图。
- [0037] 图 24 是图 19 所示的车辆用的蓄电池系统的水平剖视图。
- [0038] 图 25 是图 23 所示的车辆用的蓄电池系统的电池块的分解立体图。
- [0039] 图 26 是表示电池单元与隔板的层叠结构的分解立体图。
- [0040] 图 27 是表示实施例 3 所涉及的电池块的剖视图。
- [0041] 符号说明：
- [0042] 1 电池单元
- [0043] 1B 圆筒形电池单元
- [0044] 2 隔板
- [0045] 3 汇流条
- [0046] 4 端板
- [0047] 4A 第一端板
- [0048] 4B 第二端板
- [0049] 5 连接杆
- [0050] 5A 弯曲片
- [0051] 6 止动螺钉
- [0052] 7、7C 冷却板
- [0053] 7X 冷却面 ;7A 上面板 ;7B 底板
- [0054] 8 第一隔热层
- [0055] 9 冷却机构
- [0056] 10、10B、10C 电池层叠体
- [0057] 12 柔性印制电路板
- [0058] 13 电极端子
- [0059] 14 开口部
- [0060] 18 绝缘层
- [0061] 19 热传导糊状物
- [0062] 20 制冷剂配管
- [0063] 21 冷却管 ;21A 平行管
- [0064] 21Aa 流入侧的平行管 ;21Ab 排出侧的平行管
- [0065] 22 封闭室
- [0066] 23 隔热材料
- [0067] 24 膨胀阀 ;24A 毛细管
- [0068] 25 冷凝器

- [0069] 26 压缩机
- [0070] 27 开闭阀
- [0071] 28 储蓄罐
- [0072] 36 凹部
- [0073] 37 冷却板 ;37X 冷却面
- [0074] 38 第一隔热层 ;38A 隔热材料
- [0075] 46 非接触凹部
- [0076] 47 冷却板 ;47X 冷却面
- [0077] 48 第一隔热层
- [0078] 50、50B 电池块
- [0079] 51 连接器
- [0080] 52 隔板
- [0081] 52A 槽
- [0082] 52B 切口部
- [0083] 53 冷却间隙
- [0084] 54 端板
- [0085] 54A 主体部 ;54B 金属板 ;54a 螺纹孔
- [0086] 55 连接杆
- [0087] 55A 弯曲片
- [0088] 56 止动螺钉
- [0089] 58 第二隔热层 ;58A 隔热材料
- [0090] 59 强制鼓风机
- [0091] 60、60B 块电路基板
- [0092] 61、61B 基板支架
- [0093] 62、62B 电装支架
- [0094] 63、63C 电装构件
- [0095] 63A 熔断器
- [0096] 63B 分流电阻
- [0097] 64 引线板 (日语原文 :リード板)
- [0098] 65 鼓风通道
- [0099] 66 中间通道
- [0100] 67 外侧通道
- [0101] 68 第二隔热层 ;68A 隔热材料
- [0102] 69 中间隔断壁
- [0103] 70、70B 外装壳体
- [0104] 71、71B 下壳体
- [0105] 72、72B 上壳体
- [0106] 73、73B 端面板
- [0107] 74、74B 凸缘部

- [0108] 75 块壳体
- [0109] 76 块凸缘部
- [0110] 77 止动螺钉
- [0111] 78 连结通道
- [0112] 79 连结通道
- [0113] 91、92 电源装置
- [0114] 93 电动机
- [0115] 94 发电机
- [0116] 95 变换器
- [0117] 96 发动机

具体实施方式

[0118] 以下,基于附图,说明本发明的实施方式。但是,以下所示的实施方式是例示用于将本发明的技术思想具体化的电源装置及具备该电源装置的车辆的例子,本发明将电源装置及具备该电源装置的车辆没有特定为以下结构。另外,绝不是将技术方案所示的特定为实施方式的构件。尤其是实施方式中所述的构成构件的尺寸、材质、形状及其相对的配置等只要没有特定的记载,就不是将本发明的范围仅限于此得意思,而仅为说明例。另外,各附图所示的构件的大小和位置关系等存在为了使说明明确而夸张的情况。此外,在以下的说明中,同一名称、符号表示同一或同材质的构件,适当省略详细说明。并且,构成本发明的各要素可以为由同一构件构成多个要素而以一个构件兼用作多个要件的方式,也可以相反地将一个构件的功能由多个构件分担实现。此外,存在在一部分的实施例、实施方式中说明的内容能够利用于其他实施例、实施方式等的情况。

[0119] 本发明的车辆用的电源装置搭载于通过发动机和电动机这两方行驶的混合动力汽车或外接充电式混合动力汽车等车辆,或者搭载于仅通过电动机行驶的电动机动车辆等电动车辆上而作为电源使用。

[0120] 图 1 是搭载实施例 1 所涉及的电源装置的车辆,示出通过发动机和电动机这两方行驶的混合动力汽车的一例。该图的混合动力汽车具备:使车辆行驶的发动机 96 及行驶用的电动机 93;向电动机 93 供给电力的电源装置 91、92;对电源装置 91、92 的电池进行充电的发电机 94。电源装置 91、92 经由 DC/AC 变换器 95 而与电动机 93 和发电机 94 连接。混合动力汽车在对电源装置 91、92 的电池进行充放电的同时通过电动机 93 和发动机 96 这两方行驶。电动机 93 在发动机效率差的区域、例如加速时或低速行驶时驱动而使车辆行驶。电动机 93 由电源装置 91、92 供给电力而进行驱动。发电机 94 由发动机 96 驱动,或由对车辆实施制动时的再生制动驱动,从而对电源装置 91、92 的电池充电。

[0121] 进而,图 2 是搭载变形例所涉及的电源装置的车辆,示出仅通过电动机行驶的电动机动车辆的一例。该图所示的电动机动车辆具备:使车辆行驶的行驶用的电动机 93;对该电动机 93 供给电力的电源装置 91、92;对该电源装置 91、92 的电池进行充电的发电机 94。电动机 93 由电源装置 91、92 供给电力而进行驱动。发电机 94 由对车辆进行再生制动时的能量驱动,从而对电源装置 91、92 的电池充电。

[0122] (实施例 1)

[0123] 图3~图20中示出搭载在以上的车辆中的实施例1所涉及的电源装置91的详细结构。在上述的图中,图3是电源装置91的立体图,图4是从图3的外装壳体70取下罩板的状态的立体图,图5是图4的块壳体75的立体图,图6是图5的块壳体75的分解立体图,图7是图6的电池块50的立体图,图8是从背面观察图6的电池块50的立体图,图9是图7的电池块50的分解立体图,图10是图7的电池层叠体的第一端板4A部分的分解立体图,图11是图8的电池层叠体的第二端板4B部分的分解立体图,图12是图11的电装支架62的分解立体图,图13是表示利用制冷剂冷却图7的电池层叠体的情况的框图,图14是图13的电池块50的5-5线处的局部放大垂直纵向剖视图,图15是图13的电池块50的6-6线处的垂直横向剖视图,图16是图13的电池块50的分解立体图,图17是图16的冷却板7的俯视图,图18是表示冷却板7与第一隔热层的另一例的分解立体图,图19是表示冷却板7与第一隔热层的又一例的分解立体图,图20是表示冷却板7的冷却管的配管的一例的剖视图。

[0124] 电源装置91的外观如图3及图4所示,将箱形的外装壳体70分成两部分,在内部收纳有多个电池块50。外装壳体70具备下壳体71、上壳体72、与上述的壳体的两端连结的端面板73。上壳体72和下壳体71具有向外侧突出的凸缘部74,将该凸缘部74通过螺栓和螺母固定。图中的外装壳体70的凸缘部74配置在外装壳体70的侧面。在图4的例中,在下壳体71中将沿长度方向连结两个的电池块50沿横向配置三列,合计收纳六个电池块50。各电池块50通过止动螺钉固定于下壳体71,从而固定在外装壳体70内部的固定位置。端面板73与下壳体71和上壳体72的两端连结而闭塞外装壳体70的两端。

[0125] (电池块50)

[0126] 如图5所示,各电池块50的外部形成为箱形,且在两侧端面设置有连接器51。电池块50经由连接器51将线缆链连接,从而彼此串联连接。另外,当然根据需要也可以将电池块彼此并联连接。将上述多个电池块50连接而得到的电源输出能够经由设置在外装壳体上HV连接器而向外部取出。

[0127] 如图6的分解立体图所示,电池块50包括:有底箱形的块壳体75;闭塞块壳体75的下端开口的冷却板7;收纳在由冷却板7和块壳体75形成的空间中的电池层叠体10。因此,块壳体75构成为能够收纳电池层叠体10的大小。另外,为了将块壳体75与冷却板7固定,在块壳体75的开口端形成有块凸缘部76,通过螺钉的螺合等将该块凸缘部76与冷却板7的端部固定。因此,冷却板7形成为比电池层叠体10大一圈,与块凸缘部76大致一致的大小的板状。但是,也可以形成不将电池层叠体10收纳在块壳体75中,而将电池层叠体10直接固定在冷却板7上的电池块结构。冷却板7构成冷却载置在其上表面的电池层叠体10的电池冷却机构。在本例中,在冷却板7的内部设置有用于使制冷剂循环的制冷剂配管。

[0128] (电池层叠体10)

[0129] 如图9~图12的分解立体图所示,电池层叠体10通过隔着隔板2层叠多个方形的电池单元1而构成。在图9的例中,层叠有20个方形电池单元1。各电池单元1在其上表面、即闭塞外装箱的封口板上设置有正负的电极端子,且电极端子彼此经由汇流条3电连接。另外,在电池层叠体10的两侧端面配置有端板4。端板4彼此通过配置在电池层叠体10的侧面的连接杆5固定。由此,在端板4彼此之间将电池层叠体10以夹持的方式固

定。连接杆 5 中将两端折弯而形成弯曲片 5A, 从而连接杆 5 整体形成为 π 字状。另外, 在端板 4 的承受连接杆 5 的弯曲片 5A 的位置设置有凹坑。通过在弯曲片 5A 及端板 4 上设置螺纹孔, 从而将连接杆 5 螺合固定于端板 4。

[0130] (端板 4)

[0131] 端板 4 由第一端板 4A 和第二端板 4B 构成。第一端板 4A 和第二端板 4B 的外部的形状大致相同。该端板为金属制。另外, 在端板 4 的外侧配置有控制构成电池层叠体 10 的电池单元 1 的块电路基板 60、控制电池单元 1 的电流量的电装构件 63。在本例中, 如图 7 所示, 在第一端板 4A 的外侧配置有块电路基板 60, 并且如图 8 所示, 在第二端板 4B 的外侧配置有收纳电装构件 63 的电装支架 62。

[0132] (块电路基板 60)

[0133] 如图 9~图 10 所示, 块电路基板 60 收纳于基板支架 61 而固定在第一端板 4A 的上表面。基板支架 61 的外形形成为与第一端板 4A 大致相同, 并且在与第一端板 4A 面对的一侧的背面侧, 以将块电路基板 60 的周围围成壁状的方式形成作为用于配置块电路基板 60 的收纳空间, 从而保护配置在该收纳空间中的块电路基板 60。此外, 在与第一端板 4A 面对的一侧, 与固定第一端板 4A 和汇流条 3 的固定螺钉的螺钉帽抵接的部分形成为台阶状, 从而与第一端板 4A 密接。另外, 在基板支架 61 的上表面, 在左右突出有与第一端板 4A 的上表面抵接的连结片。该基板支架 61 通过螺钉紧固而与第一端板 4A 固定。

[0134] 电路基板 60 管理属于该电池块 50 的电池单元 1。即在图 9 的例中, 由一张块电路基板 60 管理 20 个方形电池单元 1。并且, 通过将电池块 50 彼此连接, 能够交换其他的电池块间的电压和温度等的信息, 并去除管理电源装置整体的基板。即, 在将电池块单元化, 并将管理它的保护电路也一并单元化, 并装入电池块内, 由此, 通过变更电池块的连接数, 能够容易地应对电压规格的变更等, 得到能够简化设计的优点。此外, 在由多个电池块构成的电源装置中, 通过将电池块形成为更换式, 即使发生某种不良情况, 也能够通过仅更换产生问题的电池块来应对, 在成本方面和维护上的管理方面也有利。当然, 也可以是管理电源装置的一部分的基板。

[0135] 在各块电路基板 60 上安装有用于检测构成电池层叠体 10 的各电池单元 1 的单元电压的电压检测电路以及用于检测单元温度的温度检测电路。构成通过监视上述单元电压及单元温度来保护电池单元 1 以避免其过充电或过放电的保护电路。

[0136] (柔性印制电路板 12)

[0137] 此外, 在电池层叠体 10 上设置有检测各电池单元 1 的温度的温度传感器和检测中间电位的电压传感器。并且, 温度传感器及电压传感器的输出与块电路基板 60。因此, 如图 9 所示, 具备柔性印制电路板 12 来作为用于将各电池单元 1 的电极端子与块电路基板 60 的电压检测电路电连接的电压检测线。柔性印制电路板 12 由柔性材料构成, 通过柔性印制电路板 12 的电压检测线使各电池单元 1 的正极端子或负极端子与电压检测电路电连接。通过这样的结构, 能够利用共用的柔性印制电路板 12 将多个电池单元 1 的正极端子或负极端子与电压检测电路电连接, 因此无需进行繁杂的连接作业, 就能够改善电压检测线的配线的复杂度。另外, 在本实施例中, 以电连接各电池单元的电极端子与块电路基板的电压检测电路的电压检测线作为柔性印制电路板, 但也可以使用通常的电线。

[0138] (电装支架 62)

[0139] 另一方面,如图 11 ~图 12 所示,在第二端板 4B 的表面固定有电装支架 62。电装支架 62 的外形也形成与基板支架 61 形成为大致同样的形状,通过将周围围成壁状而形成用于配置控制电池层叠体 10 的电流量的电装构件 63 的空间。作为电装构件 63,可以列举出与电池层叠体 10 连接的熔断器 63A 和分流电阻 63B 等的电装部件。此外,与电池层叠体 10 连接并进行开闭动作的接触器、与块电路基板 60 连接的电流传感器也可以收纳在电装支架 62 中,可以不需要现有电源装置所必要的电装壳体。此外,所述的电装部件经由引线板 64 连接。并且,在电装支架 62 的收纳空间中设有用于固定所述引线板 64 等的螺纹孔,因此其形状与基板支架 61 不同。但是,也可以将电装支架与基板支架通用化,构成为能够在同一形状的支架上固定块电路基板或配置电装部件。

[0140] 如以上所述,在一方的端面侧配置块电路基板 60,在另一方的端面侧配置电装构件 63,通过使它们分离,能够避免熔断器 63A、分流电阻 63B 等发热的构件与电子构件邻接的情况,从保护电子构件使其免受热量影响的方面考虑也优选。

[0141] 如此,通过在电池块 50 自身上设置监视电池块 50 的保护电路和电装构件 63,可以不需要另外设置收纳上述构件的电装壳体,能够在电源装置 91 的外装壳体内的有限的空间内实现省空间化。尤其是通过将块电路基板 60、电装构件 63 配置在电池块 50 的端面,能够使它们与电池单元 1 平行配置,无需变更电池块 50 的高度和横向宽度。另一方面,虽然电池层叠体 10 的全长稍微变长,但由于电池层叠体 10 通过电池单元 1 的层叠数来调整电压和容量,因此能够比较灵活地应对长度方向的变更,可以说是优选的方式。尤其通过形成在冷却板 7 上配置电池层叠体 10 而直接冷却电池层叠体 10 的结构,与使冷却空气在电池单元间流动的空冷方式相比,无需在电池单元间设置供冷却空气流动的间隙,并且无需在电池层叠体的周围配置用于供冷却空气流动的通道,因此还能够使电池层叠体进一步紧凑化,并可有助于电池块 50 的小型化。此外,通过使基板支架 61、电装支架 62 与电池单元 1 同样地在冷却板 7 上形成为直立姿态,能够实现收纳在所述的支架内的各构件的冷却,还能够降低构件的发热,能够得到可靠性方面提高的优点。

[0142] 如图 13 ~图 16 所示,电源装置 91 具备:层叠由多个方形电池构成的电池单元 1 而成的电池层叠体 10;以热结合状态配置在构成电池层叠体 10 的电池单元 1 上的冷却板 7;冷却该冷却板 7 的冷却机构 9。

[0143] 在电池层叠体 10 中,在层叠的电池单元 1 之间夹着隔板 2。该电池层叠体 10 中,电池单元 1 的外装箱为金属制,通过塑料制的隔板 2 绝缘而能够进行层叠。隔板 2 形成为使两面能够嵌合于电池单元 1 的形状,能够阻止相邻的电池单元 1 的位置错动而进行层叠。此外,也可以使电池层叠体中的电池单元的外装箱为塑料等的绝缘材料,在不夹着隔板的情况下固定为层叠状态。

[0144] 方形电池的电池单元 1 为锂离子二次电池。但是,电池单元也可以为镍氢电池或镍镉电池等的其他所有的二次电池。图中的电池单元 1 为具有规定的厚度的四边形,在上表面的两端部突出设置有正负的电极端子 13,在上表面的中央部设置有安全阀的开口部 14。层叠的电池单元 1 通过由汇流条 3 将相邻的正负的电极端子 13 连结而彼此串联连接。相邻的电池单元 1 彼此串联连接的电源装置能够提高输出电压而提高输出。但是,电源装置中也可以使相邻的电池单元并联连接。

[0145] 电池层叠体 10 在两端设置有端板 4,一对端板 4 由连接杆 5 连结而将层叠的电池

单元 1 固定。端板 4 形成为与电池单元 1 的外形大致相同的外形的四边形。如图 9～图 11 所示,连接杆 5 的两端向内侧折弯并利用止动螺钉 6 将弯曲片 5A 固定到端板 4 上。

[0146] 图中的端板 4 在外侧一体地成形设置有加强肋而进行加强。并且,在端板 4 的外侧面设置有连结连接杆 5 的弯曲片 5A 的连结孔(未图示)。图 16 的端板 4 在两侧的四角部设置有四个连结孔。连结孔为内螺纹孔。该端板 4 通过将贯通连接杆 5 的止动螺钉 6 螺入内螺纹孔中而能够将连接杆 5 固定。

[0147] 为了冷却电池单元 1,冷却板 7 以热结合状态固定在作为构成电池层叠体 10 的各电池单元 1 的外周面的底面。在相邻的电池单元 1 串联连接的电源装置中,相邻的电池单元 1 存在电位差。因此,若电池单元 1 与冷却板 7 电连接,则发生短路而流过大的短路电流。为了防止该不良情况,如图 14 的局部放大图所示,在冷却板 7 与电池层叠体 10 之间设置有绝缘层 18。绝缘层 18 是使电池单元 1 与冷却板 7 绝缘的同时在电池单元 1 与冷却板 7 之间高效地进行热传导的层。该绝缘层 18 使用实现良好的绝缘特性并同时在电池单元 1 与冷却板 7 之间高效地进行热传导的特性的材质、例如可使用硅树脂片、填充有热传导性良好的填充剂的塑料片、云母等。此外,在绝缘层 18 与电池单元 1 之间以及在绝缘层 18 与冷却板 7 之间涂敷有硅油等热传导糊状物 19,形成能够更高效地进行热传导的结构。

[0148] 冷却板 7 并非将所有的电池单元 1 同样地冷却。这是因为冷却板 7 调整从电池单元 1 吸收的热能而减小电池单元 1 的温度差的缘故。冷却板 7 将温度变高的电池单元、例如中央部的电池单元高效地冷却,而减少温度较低的区域、例如两端部的电池单元的冷却,从而减小电池单元的温度差。为了实现这样的功能,在冷却板 7 与电池单元 1 之间设置有限制从电池单元 1 向冷却板 7 的热传导的第一隔热层 8。第一隔热层 8 的面积根据在层叠方向上配置的电池单元 1 而不同,利用第一隔热层 8 的面积的不同来控制从电池单元 1 向冷却板 7 进行热传导的热能,从而减小电池单元 1 的温度差。

[0149] 在图 16 及图 17 的电源装置中,设置在各电池单元 1 与冷却板 7 之间的第一隔热层 8 的面积根据在层叠方向上配置的电池单元 1 而不同,通过第一隔热层 8 的面积不同,控制从电池单元 1 向冷却板 7 进行热传导的热能,减小电池单元 1 的温度差。图 16 及图 17 的冷却板 7 中设置有沿电池单元 1 的层叠方向延伸的第一隔热层 8,并使该第一隔热层 8 的横向宽度在电池单元 1 的层叠方向上不同,从而使电池单元 1 与冷却板 7 接触的冷却面 7X 的面积不同。

[0150] 冷却板 7 在与电池层叠体 10 的对置面上设置塑料片或隔热涂膜来作为第一隔热层 8。塑料片和隔热涂膜与金属相比热传导率小,将冷却板 7 与电池单元 1 隔热。此外,图 18 所示的冷却板 37 在与电池层叠体 10 的对置面上设有凹部 36。该凹部 36 的内部形状形成为与第一隔热层 38 的外形相同或比其稍大,深度与第一隔热层 38 的膜厚相等。在凹部 36 填充隔热材料 38A,从而在冷却板 37 上设置第一隔热层 38。该冷却板 37 能够使与电池单元 1 接触的冷却面 37X 和第一隔热层 38 这两方与电池单元 1 的底面密接。这是由于将冷却面 37X 和第一隔热层 38 的表面形成为同一平面而使电池层叠体 10 的对置面形成为平面状。

[0151] 此外,如图 19 所示,冷却板 47 可以在与电池层叠体 10 的对置面上设置与电池单元 1 不接触的非接触凹部 46 来形成第一隔热层 48。与电池单元 1 不接触的非接触凹部 46 不通过热传导传递热能,成为与和电池单元 1 接触的冷却面 47X 相比热能的传递量少的隔

热层。由此,非接触凹部 46 成为第一隔热层 48,限制电池单元 1 的热能的传递。该冷却板 47 通过与电池单元 1 接触的冷却面 47X 冷却电池单元 1,并通过非接触凹部 46 的第一隔热层 48 限制电池单元 1 的热能的传递。该结构的冷却板 47 可以将非接触凹部 46 形成得深而减少从电池单元 1 向冷却板 7 的传递热能。

[0152] 沿电池单元 1 的层叠方向延伸的第一隔热层 8、38、48 的外形,即各电池单元 1 经由第一隔热层 8、38、48 而与冷却板 7、37、47 接触的接触面积根据电池单元 1 的温度分布确定。即,使在未设置第一隔热层 8、38、48 的结构中温度高的电池单元 1 与第一隔热层 8、38、48 的接触面积形成得小,使在未设置第一隔热层 8、38、48 的结构中温度低的电池单元 1 与第一隔热层 8、38、48 的接触面积形成得大。图 16 ~ 图 19 的电源装置中,为了防止在中央部层叠的电池单元 1 的温度比两端部高,使第一隔热层 8、38、48 的横向宽度在中央部狭窄,在两端部宽。该电源装置通过冷却板 7、37、47 将中央部的电池单元 1 与两端部相比更高效地冷却,能够减小中央部的电池单元 1 的温度上升。因此,温度变高的电池单元 1 的温度降低,能够减小各电池单元 1 的温度差。第一隔热层 8、38、48 控制从电池单元 1 向冷却板 7、37、47 进行热传递的热能,以使温度差减小,因此考虑电池单元 1 的温度分布而将其设定成最佳值。

[0153] 此外,虽未图示,但在各电池单元之间设置有冷却间隙,向该冷却间隙中强制输送冷却气体而冷却电池单元的电源装置中,风上侧的电池层叠体的温度降低,风下侧的电池层叠体的温度升高。因此,该电源装置通过将设置在与风上侧的电池单元接触的冷却板上第一隔热层的面积形成得大,将设置在与风下侧的电池单元接触的冷却板上的第一隔热层的面积形成得小,由此减小风上侧与风下侧的电池单元的温度差。

[0154] 此外,在将在各电池单元之间设置冷却间隙而形成的两组电池层叠体配置在风上侧和风下侧,并向各电池层叠体的冷却间隙强制输送冷却气体而冷却各电池单元的电源装置中,风上侧的电池层叠体的温度降低,风下侧的电池层叠体的温度升高。因此,该电源装置通过将在与风上侧的电池层叠体热结合的冷却板上设置的第一隔热层的接触面积形成得大,将在与风下侧的电池层叠体热结合的冷却板上设置的第一隔热层的接触面积形成得小,由此减小风上侧与风下侧的电池层叠体、准确地说减小构成电池层叠体的电池单元的温度差。

[0155] 冷却电池单元 1 的冷却板 7、37、47 在内部设置有使冷却液通过的制冷剂配管 20。从冷却机构 9 向该制冷剂配管 20 供给冷却液而冷却冷却板 7、37、47。冷却板 7、37、47 将从冷却机构 9 供给的冷却液作为利用在制冷剂配管 20 的内部气化的气化热冷却冷却板 7、37、47 的制冷剂,能够高效地冷却冷却板 7、37、47。

[0156] 图 14 及图 15 是冷却板 7 的剖视图。该冷却板 7 中将上表面板 7A 和底板 7B 在周围连结而将内部形成成为封闭室 22。在该封闭室 22 内置有使冷却液即液化后的制冷剂循环的铜或铝等的制冷剂配管 20 的冷却管 21 来作为热交换器。冷却管 21 以密接的方式固定于冷却板 7 的上表面板 7A 而将上表面板 7A 冷却,并且在与底板 7B 之间配设隔热材料 23,将与底板 7B 之间进行隔热。

[0157] 冷却板 7 中使供给的液态的制冷剂在冷却管 21 的内部气化,利用气化热冷却上表面板 7A。图 16 及图 20 所示的冷却管 21 由在冷却板 7 的内部配置的互相串联连接的四列平行管 21A 构成,与流入侧的平行管 21Aa 接近而配置排出侧的平行管 21Ab。该图的冷却板

7 中将四列平行管 21A 串联连结而形成冷却管 21, 但冷却板中也可以将 2 ~ 3 列平行管串联连结或将 5 列以上的平行管串联连结。

[0158] 在图中的冷却板 7 中, 从流入侧的平行管 21Aa 供给的制冷剂从排出侧的平行管 21Ab 向外部排出。流入侧的平行管 21Aa 中供给有液化后的制冷剂, 因此通过供给足够量的制冷剂而利用制冷剂的气化热来充分地进行冷却。相对于此, 排出侧的平行管 21Ab 中供给有在冷却管 21 的内部进行气化并同时被输送来的制冷剂, 因此存在大部分的制冷剂气化, 液化了的制冷剂量变少的情况。

[0159] 尤其是, 与检测冷却管的排出侧的温度而调整开度的流量调整阀构成的膨胀阀相比, 由规定长度的细管构成的毛细管 24A 的膨胀阀 24 与冷却板 7 的温度无关, 使供给到冷却管 21 的制冷剂的流量为大致一定。在该冷却板 7 的温度成为相当高的高温时, 制冷剂在向排出侧的平行管 21Ab 输送的中途气化, 液状的制冷剂量在排出侧变少。在该状态下, 在排出侧的平行管 21Ab 的内部气化的制冷剂量变少, 由排出侧的平行管 21Ab 产生的冷却卡路里 (日语原文: 冷却カロリー) 变少。这是因为制冷剂的气化热成为冷却卡路里的缘故。但是, 在将流入侧的平行管 21Aa 配管在排出侧的平行管 21Ab 的附近的冷却板 7 中, 流入侧的平行管 21Aa 的冷却卡路里大, 假设即使排出侧的平行管 21Ab 的冷却卡路里变少, 但由于流入侧的平行管 21Aa 的冷却卡路里大, 也能够通过双方均匀地冷却。

[0160] 冷却管 21 经由开闭阀 27 而与冷却冷却板 7 的冷却机构 9 连结。图 13 的冷却机构 9 具备: 对从冷却板 7 排出的气体状的制冷剂进行加压的压缩机 26; 冷却由该压缩机 26 加压后的制冷剂而使其液化的冷凝器 25; 积存通过该冷凝器 25 液化后的液体的储蓄罐 28; 由向冷却板 7 供给该储蓄罐 28 的制冷剂的流量调整阀或毛细管 24A 构成的膨胀阀 24。该冷却机构 9 使从膨胀阀 24 供给的制冷剂在冷却板 7 的内部气化, 从而利用制冷剂的气化热冷却冷却板 7。

[0161] 图 13 的膨胀阀 24 是由减小制冷剂的流量的细管构成的毛细管 24A, 限制向冷却管 21 供给的制冷剂量从而使制冷剂隔热膨胀。成为毛细管 24A 的膨胀阀 24 将制冷剂的供给量限制为使制冷剂在冷却板 7 的冷却管 21 中完全气化而以气体的状态排出的量。冷凝器 25 使从压缩机 26 供给的气体状的制冷剂冷却而使其液化。冷凝器 25 将制冷剂的热量散出而使其液化, 因此配设于在车辆上设置的散热器之前。压缩机 26 由车辆的发动机驱动或被电动机驱动, 对从冷却管 21 排出的气体状的制冷剂进行加压而向冷凝器 25 供给。该冷却机构 9 通过冷凝器 25 将由压缩机 26 加压后的制冷剂冷却而使其液化, 将液化后的制冷剂积存于储蓄罐 28, 将储蓄罐 28 的制冷剂向冷却板 7 供给, 在冷却板 7 的冷却管 21 的内部使制冷剂气化而通过气化热将冷却板 7 的上表面板 7A 冷却。

[0162] 作为以上的冷却机构, 可以将搭载于车辆上的车内制冷设备用的压缩机、冷凝器和储蓄罐并用于电源装置的冷却机构。该结构无需为了冷却电池层叠体而设置专用的冷却机构, 就能够高效地冷却搭载在车辆上的电源装置的电池层叠体。尤其是用于冷却电池层叠体的冷却卡路里与车辆的制冷设备所需要的冷却卡路里相比极小。因此, 即使将车辆的制冷设备用的冷却机构并用于电池层叠体的冷却, 也几乎不会使车辆的制冷能力下降, 且能够有效地冷却电池层叠体。

[0163] 以上的冷却机构 9 通过开闭开闭阀 27 来控制冷却板 7 的冷却状态。冷却机构 9 具备检测电池层叠体 10 的温度的电池温度传感器 (未图示) 和检测冷却板 7 的温度的电

池温度传感器（未图示），根据由所述的温度传感器检测到的检测温度来控制开闭阀 27，从而能够控制冷却板 7 的冷却状态。在开闭阀 27 开阀时，储蓄罐 28 的制冷剂经由膨胀阀 24 向冷却板 7 供给。供给到冷却板 7 的制冷剂在内部气化而通过气化热将冷却板 7 冷却。冷却冷却板 7 而气化制冷剂被吸入压缩机 26，从冷凝器 25 向储蓄罐 28 循环。在开闭阀 27 闭阀时，制冷剂不向冷却板 7 循环，冷却板 7 成为非冷却状态。

[0164] 以上的电源装置通过冷却板 7、37、47 冷却电池单元 1，但该电源装置也可以通过在电池单元之间配置的隔板而在电池单元的表面设置冷却间隙，向该冷却间隙强制输送冷却气体，从而能够通过冷却板和冷却气体这两方冷却电池单元。

[0165] （实施例 2）

[0166] 此外，如图 21～图 25 所示，实施例 2 所涉及的电源装置 92 具备：设有冷却间隙 53 层叠由多个方形电池构成的电池单元 1 而形成的电池层叠体 10B；向该电池层叠体 10B 的冷却间隙 53 强制鼓风而冷却电池单元 1 的强制鼓风机机构 59；收纳电池层叠体 10B 的外装壳体 70B。外装壳体 70B 由上壳体 72B 和下壳体 71B 构成，在下壳体上设置有凸缘部 74B。

[0167] 在电池层叠体 10B 中，在层叠的电池单元 1 之间夹着隔板 52。该隔板 52 为在电池单元 1 之间形成冷却间隙 53 的形状。此外，在图 25 及图 26 的隔板 52 在两面以嵌合结构连结电池单元 1。通过以嵌合结构与电池单元 1 连结的隔板 52 来阻止相邻的电池单元 1 的位置错动而进行层叠。

[0168] 隔板 52 由塑料等绝缘材料制成，使相邻的电池单元 1 绝缘。如图 26 所示，为了冷却电池单元 1，隔板 52 在电池单元 1 之间设有使空气等的冷却气体通过的冷却间隙 53。图中的隔板 52 在与电池单元 1 的对置面上设有延伸至两侧缘的槽 52A，从而在隔板 52 与电池单元 1 之间设置冷却间隙 53。图中的隔板 52 中将多个槽 52A 以规定的间隔设置为互相平行。图中的隔板 52 在两面设置槽 52A，在彼此相邻的电池单元 1 与隔板 52 之间设置冷却间隙 53。该结构的优点在于，能够通过隔板 52 的两侧形成的冷却间隙 53 来有效地冷却两侧的电池单元 1。但是，隔板也可以仅在一个面上设置槽，从而在电池单元与隔板之间设置冷却间隙。图中的冷却间隙 53 以在电池层叠体 10B 的左右开口的方式沿水平方向设置。此外，图中的隔板 52 在两侧设有切口部 52B。该隔板 52 在两侧设置的切口部 52B 处使相邻的电池单元 1 的对置面的间隔变宽，能够减少冷却气体的通过阻力。因此，能够将冷却气体从切口部 52B 顺利地向隔板 52 与电池单元 1 之间的冷却间隙 53 输送，从而有效地冷却电池单元 1。如以上这样，向冷却间隙 53 强输送的空气直接且高效地冷却电池单元 1 的外装箱。该结构特征在于，能够有效地阻止电池单元 1 的热失控并高效地冷却电池单元 1。

[0169] 电池层叠体 10B 在两端设置有端板 54，通过连接杆 55 将一对端板 54 连结，将层叠的电池单元 1 和隔板 52 固定成夹着的状态。端板 54 形成为与电池单元 1 的外形大致相同的外形的四边形。如图 25 所示，连接杆 55 的两端向内侧折弯并利用止动螺钉 56 将弯曲片 55A 固定到端板 54 上。

[0170] 图 25 的端板 54 通过在主体部 54A 的外侧层叠金属板 54B 而加强。端板 54 的主体部 54A 由塑料或金属制作。但是，端板也可以整体由金属制作或由塑料制作。图中的端板 54 在金属板 54B 的外侧表面的四角部设有四个螺纹孔 54a。连接杆 55 通过将贯通弯曲片 55A 的止动螺钉 56 螺入螺纹孔 54a 而固定到端板 54 上。止动螺钉 56 通过螺入固定在金属板 54B 的内表面或主体部的内表面的螺母（未图示）而将连接杆 55 固定到端板 54 上。

[0171] 外装壳体 70B 收纳电池块 50B (在本实施例 2 中为电池层叠体 10B) 并将其固定在固定位置。图 23 及图 24 的电源装置中,将电池块 50B 分开成两列进行排列,在两列电池块 50B 之间和外侧设置鼓风通道 65。图中所示的鼓风通道 65 由设置在两列电池块 50B 之间的中间通道 66 和设置在分开成两列的电池块 50B 的外侧的外侧通道 67 构成,在中间通道 66 与外侧通道 67 之间并列连结有多个冷却间隙 53。图 23 及图 24 的电源装置由四组电池块 50B 构成,所述四个电池块 50B 排列成两行两列。构成各行的两个电池块 50B 平行地排列成两列,并且在中间设置中间通道 66,在外侧设置外侧通道 67。此外,图中所示的电源装置中将互相平行地排列成两列的每两个电池块 50B 分离配置成两行。即,在构成彼此相邻的行的每两个电池块 50B 之间配置中间隔断壁 69,由此将设置在各行的电池块 50B 的中间和外侧的鼓风通道 65 彼此隔断。由此,如图 21 及图 24 所示,该电源装置从外装壳体 70B 的两端分别向各行的电池块 50B 供给冷却气体,并从外装壳体 70B 的两端分别将强制输送到冷却间隙 53 的冷却气体排出。图中的电源装置向中间通道 66 和外侧通道 67 反向强制输送冷却气体而将电池单元 1 冷却。

[0172] 如图 21 及图 24 的箭头所示,该电源装置通过强制鼓风机构 59 从中间通道 66 朝向外侧通道 67 强制输送冷却气体,或虽未图示但从外侧通道 67 朝向中间通道 66 强制输送冷却气体。从中间通道 66 向外侧通道 67 强制输送的冷却气体从中间通道 66 分支而向各冷却间隙 53 输送,从而冷却电池单元 1。冷却电池单元 1 后的冷却气体在外侧通道 67 集合而被排出。另外,从外侧通道 67 朝向中间通道 66 强制输送的冷却气体从外侧通道 67 分支而向各冷却间隙 53 强制输送,从而冷却电池单元 1。通过冷却间隙 53 而冷却电池单元 1 后的冷却气体在中间通道 66 集合而被向外部排出。

[0173] 图 21 ~ 图 22 所示的外装壳体 70B 具备下壳体 71B、上壳体 72B 和与所述的壳体的两端连结的端面板 73B。上壳体 72B 和下壳体 71B 具有向外侧突出的凸缘部 74B,通过螺栓和螺母将该凸缘部 74B 固定。图中的外装壳体 70B 的凸缘部 74B 配置在外装壳体 70B 的侧面。外装壳体 70B 中,在下壳体 71B 上通过止动螺钉 77 固定收纳在外装壳体 70B 内部的电池块的端板 54,从而将电池块 50B 固定在固定位置。止动螺钉 77 贯通下壳体 71B 而螺入端板 54 的螺纹孔 (未图示),由此将电池块 50B 固定于外装壳体 70B。

[0174] 端面板 73B 与下壳体 71B 和上壳体 72B 的两端连结而闭塞外装壳体 70B 的两端。端面板 73B 中以向外侧突出的方式设置有与中间通道 66 连结的连结通道 78 和与外侧通道 67 连结的连结通道 79。该连结通道 78、79 与强制鼓风机构 59 连结,或与将冷却气体从电源装置排出的外部排气通道 (未图示) 连结。所述的端面板 73B 通过螺钉紧固而与电池块 50B 的端面连结。但是,端面板也可以以螺钉紧固以外的连结结构与电池块连结,或固定于外装壳体。

[0175] 此外,图中所示的电源装置在外装壳体 70B 的一部分设置有第二隔热层 58、68,来减小收纳于外装壳体 70B 中的电池单元 1 的温度差。层叠多个电池单元 1 而成的电池层叠体 10B 中,中央部的电池单元 1 的温度容易升高,两端部的电池单元 1 的温度容易低。尤其是,配置在电池层叠体 10B 的两端部的电池单元 1 经由在两端层叠的端板 54 有效地散热而温度容易降低。因此,通过在与电池层叠体 10B 的两端部对置的部分设置第二隔热层 58、68,有效地防止从一面侧被高效地冷却的电池单元 1 的温度降低,从而减小电池单元 1 的温度差。

[0176] 图 21 ~ 图 24 的外装壳体 70B 在与电池块 50B 的两端部对置的部分设有第二隔热层 58、68。图中的电源装置由四组电池块 50B 构成,将两个电池块 50B 配置成直线状并将配置成直线状的两个电池块 50B 平行地排列成两列而收纳到外装壳体 70B 中。图中所示的外装壳体 70B 在与配置成直线状的两个电池块 50B 的两端对置的两端面设置第二隔热层 58,在与配置成直线状的两个电池块 50B 的中间部分对置的位置设置有第二隔热层 68。

[0177] 在图 21 ~ 图 24 的外装壳体 70B 中,在与配置成直线状的电池块 50B 的外侧的端部对置的端面即端面板 73B 的外表面设置有第二隔热层 58。图中所示的外装壳体 70B 中,在端面板 73B 的外侧面张贴板状的隔热材料 58A 从而设置第二隔热层 58。图中所示的端面板 73B 上,将隔热材料 58A 固定在连结通道 78、79 之间,从而设置第二隔热层 58。在端面板 73B 上设置的第二隔热层 58 抑制与端面板 73B 的内表面对置的电池块 50B 端部从一面高效地散热而被冷却,有效地防止该部分的电池单元 1 的温度降低,从而减小电池单元 1 的温度差。

[0178] 此外,图 22 的外装壳体 70B 在与配置成直线状的电池块 50B 的内侧的端部即中间部分对置的部分、即在下壳体 71B 的外表面设置有第二隔热层 68。图中所示的外装壳体 70B 中在下壳体 71B 的底面的中央部张贴带状的隔热材料 68A 而设置第二隔热层 68。带状的隔热材料 68A 以与收纳在外装壳体 70B 中的电池块 50B 的端板 54 平行的姿态固定。设置在下壳体 71B 的底面的中央部的第二隔热层 68 抑制与下壳体 71B 的中央部的内表面对置的电池块 50B 端部从一面高效地散热而被冷却,有效地防止该部分的电池单元 1 的温度下降,从而减小电池单元 1 的温度差。图中所示的外装壳体在下壳体的底面设置第二隔热层,但第二隔热层也可以延长设置到下壳体的侧面,或设置在上壳体上。

[0179] 以上的外装壳体 70B 在与电池块 50B 的两端部的对置面的外表面设置有第二隔热层 58、68。该结构通过在外装壳体 70B 的外表面固定隔热材料 58A、68A,能够简单地设置第二隔热层 58、68。但是,外装壳体中也可以在与电池块的两端部的对置面的内表面设置第二隔热层。该外装壳体也可以通过在端面板的内表面、下壳体或上壳体的内表面固定隔热材料而设置第二隔热层。该结构的特征在于,能够使第二隔热层直接与电池块的两端部接触,能够更有效地隔热。

[0180] 以上的电源装置中将并列配置成两列的两个电池块 50B 分开成两行,整体配置成两行两列,但电源装置也可以仅由并列配置成两列的两个电池块构成,即配置成一行两列。该电源装置可以向由中间通道和外侧通道构成的鼓风通道向反向强制输送冷却气体而冷却电池单元,也可以同向强制输送冷却气体而冷却电池单元。此外,配置成两行两列的四个电池块也可以不在各行电池块之间和鼓风通道之间配置中间隔断壁,而将在列方向上相邻的两个电池块连结成直线状并将所述的电池块平行地排列两列,并在中间和外侧设置鼓风通道。该电源装置从在配置成两行两列的电池块的中间设置的中间通道和在外侧设置的外侧通道中的任一方的通道供给冷却气体而向冷却间隙强制输送,并从另一方的通道排出。该电源装置可以向由中间通道和外侧通道构成的鼓风通道反向强制输送冷却气体而冷却电池单元,或同向强制输送冷却气体而冷却电池单元。

[0181] 设置在互相平行地排列的两列电池块 50B 之间的鼓风通道 65 的面积为设置在两列电池块 50B 的外侧的鼓风通道 65 的面积的两倍。这是因为,向设置在两列电池块 50B 的中间的中间通道 66 强制输送的冷却气体分成两支,而向设置在两侧的外侧通道 67 输送而

排出,或者,向设置在两侧的两个外侧通道 67 强制鼓风的冷却气体向设置在中间的中间通道 66 输送而排出。即,在图 24 所示的电源装置中,中间通道 66 输送两侧的外侧通道 67 的两倍的冷却气体,因此使其截面积形成为两侧的外侧通道 67 的两倍,来减小压力损失。图 24 的电源装置中为了增大中间通道 66 的截面积,使中间通道 66 的横向宽度为外侧通道 67 的横向宽度的两倍。

[0182] 以上的电源装置中将电池块 50B 互相平行地排列成两列,在排列成两列的电池块 50B 的中间和外侧设置鼓风通道 65。但是,电源装置也可以由一列电池块构成。在该电源装置中,虽未图示,但在一系列的电池块的两侧设置鼓风通道,并从一方的鼓风通道向另一方的鼓风通道强制鼓风,能够向各冷却间隙输送冷却气体而冷却电池单元。该电源装置中,由于向设置在电池块的两侧的鼓风通道输送的冷却气体的流量相等,因此使各鼓风通道的截面积相等,即,使横向宽度相等。该电源装置可以向设置在电池块的两侧的鼓风通道反向强制输送冷却气体而冷却电池单元,或者同向强制输送冷却气体而冷却电池单元。

[0183] 在以上的实施例中,实施例 1 的电源装置 91 在冷却板 7 上设置有第一隔热层 8,实施例 2 的电源装置 92 在外装壳体 70B 上设置第二隔热层 58、68 来减小电池单元 1 的温度差。但是,本发明的电源装置中,在冷却板上设置第一隔热层并且在外装壳体的一部分上设置第二隔热层,从而能够进一步减小电池单元的温度差。

[0184] (实施例 3)

[0185] 在以上的例子中,作为电池单元 1,使用了外装箱为箱形或板状的方形电池,但不局限于该结构,也可以使用圆筒型电池单元。图 27 中示出作为实施例 3 的使用了圆筒型电池单元 1B 的电池块的例子。如该图所示,构成将圆筒型电池纵向放置而连结的电池层叠体 10C,将其载置于冷却板 7C 上,并在该电池层叠体 10C 的端面的一方配置块电路基板 60B,在另一端面配置电装支架 62B,在该电装支架 62B 上配置电装构件 63C。在该结构中,同样不用准备收纳电装构件的专用的电装壳体,通过按各电池块配置管理该电池块的电装构件,能够得到可简化整体结构的优点。此外,在图 27 的例子中纵向放置圆筒型电池单元 1B,但横向放置也可得到同样的效果是不言而喻的。

[0186] 工业上的可利用性

[0187] 本发明所涉及的车辆用电源装置及具备该电源装置的车辆可适当地利用作为能够切换 EV 行驶模式和 HEV 行驶模式的外接充电式混合动力电动机动车、混合动力式电动机动车及电动机动车等的电源装置。

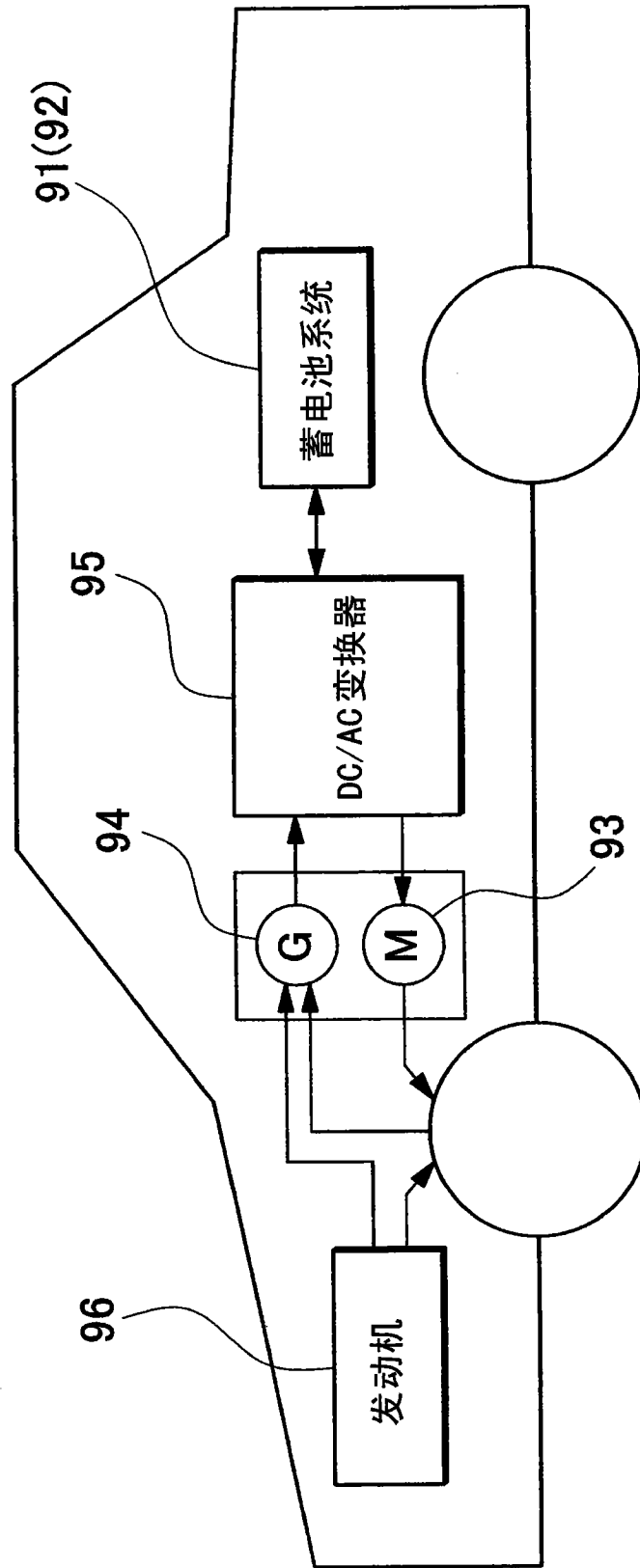


图 1

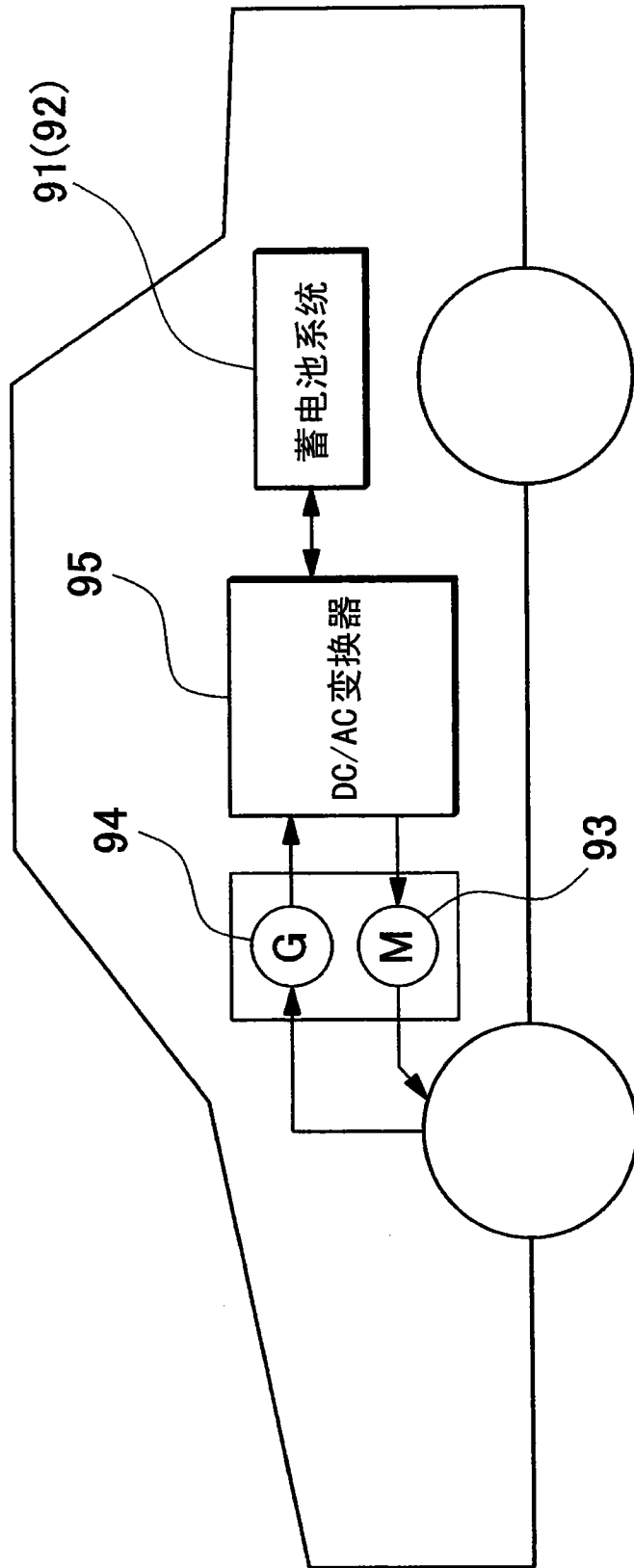


图 2

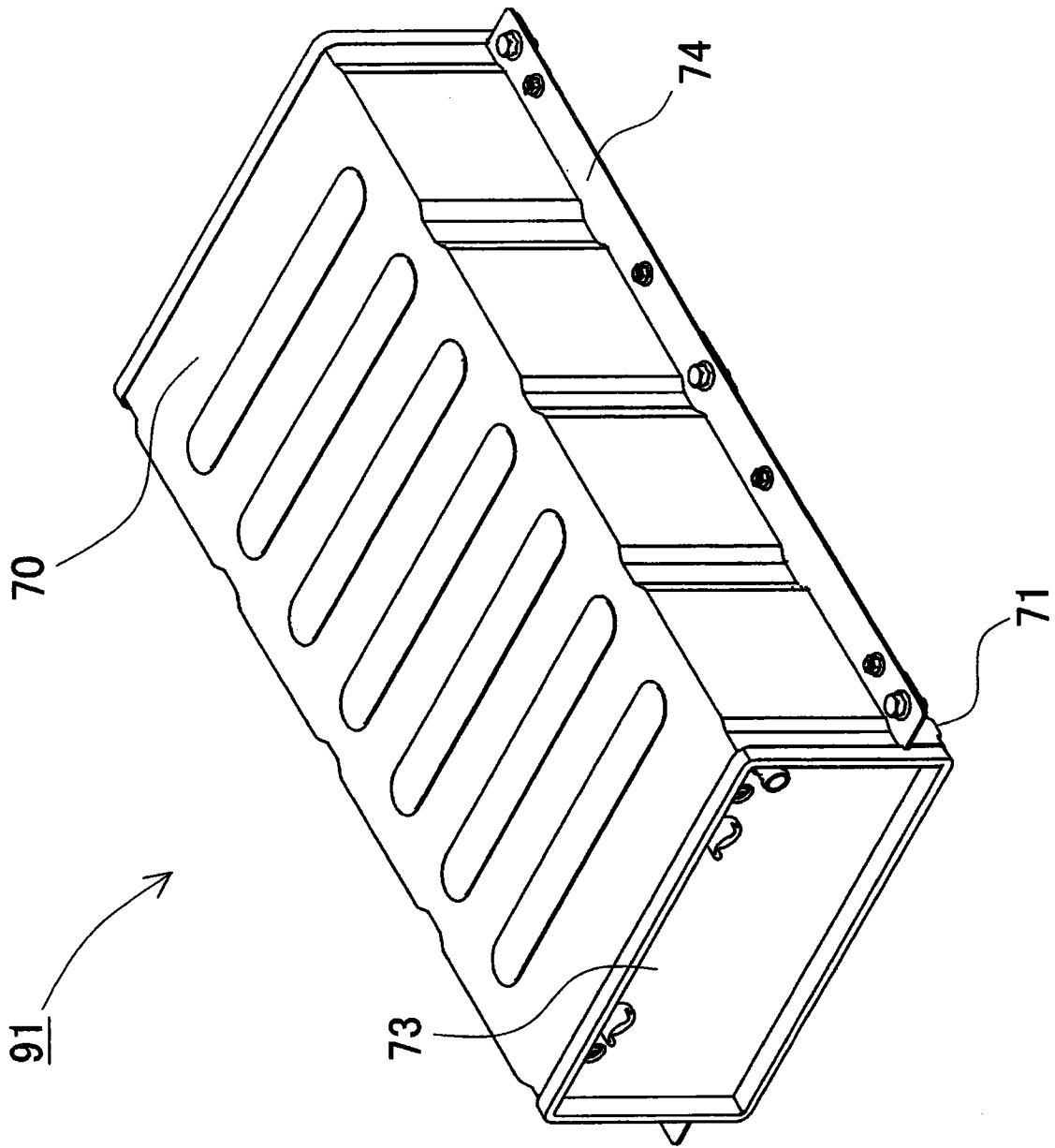


图 3

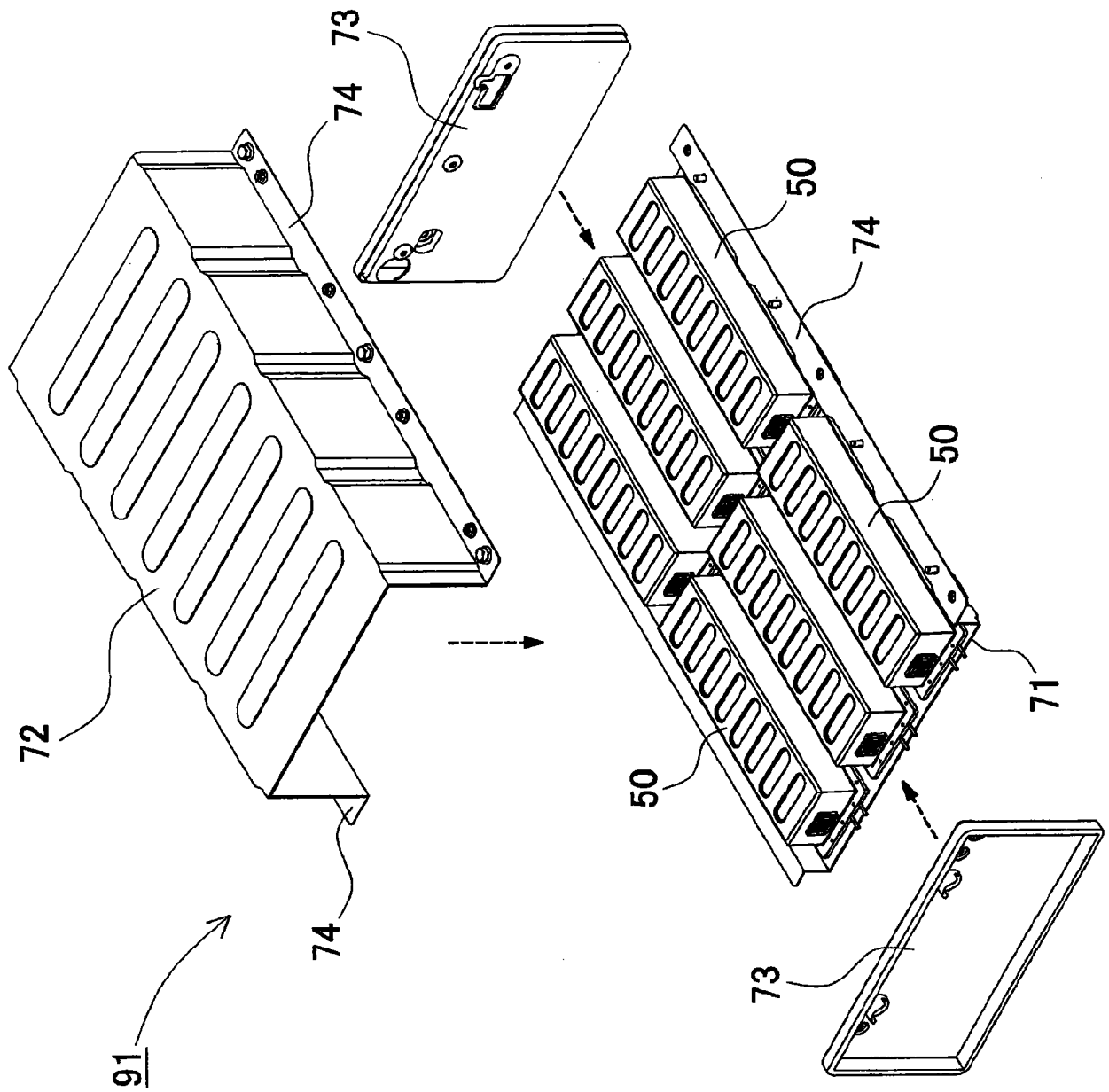


图 4

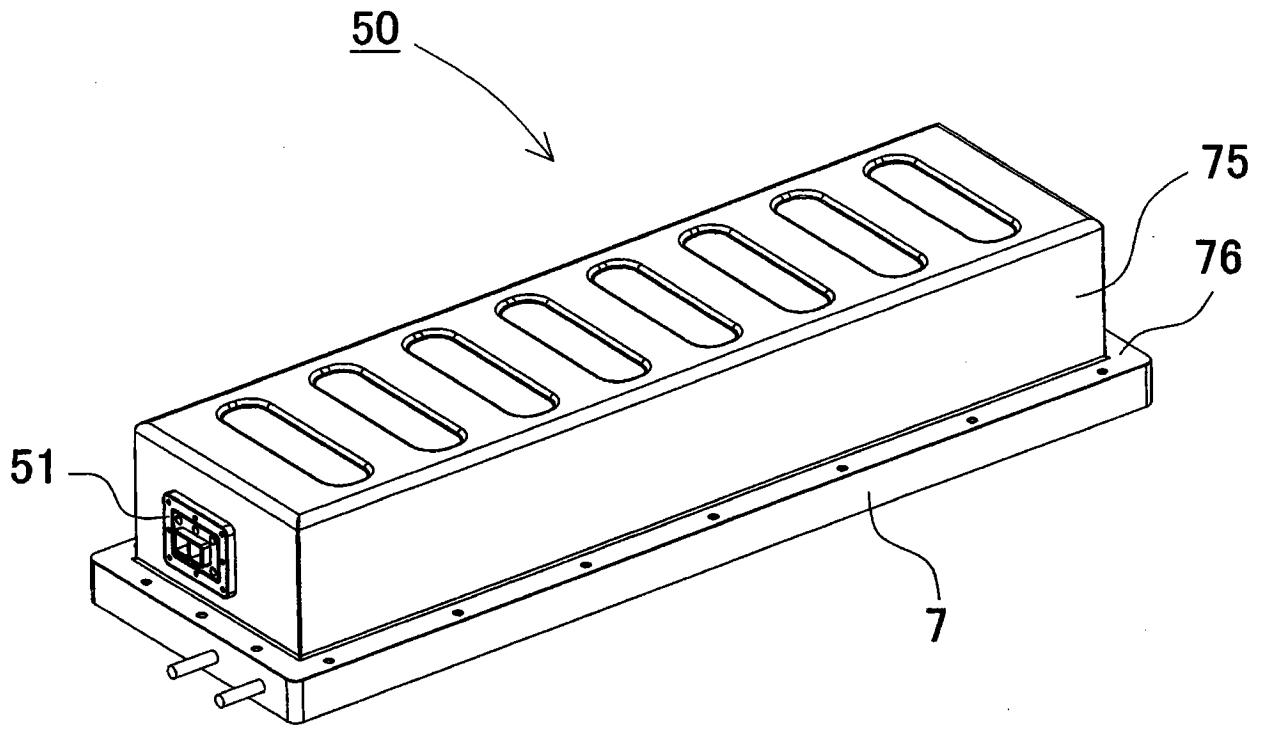


图 5

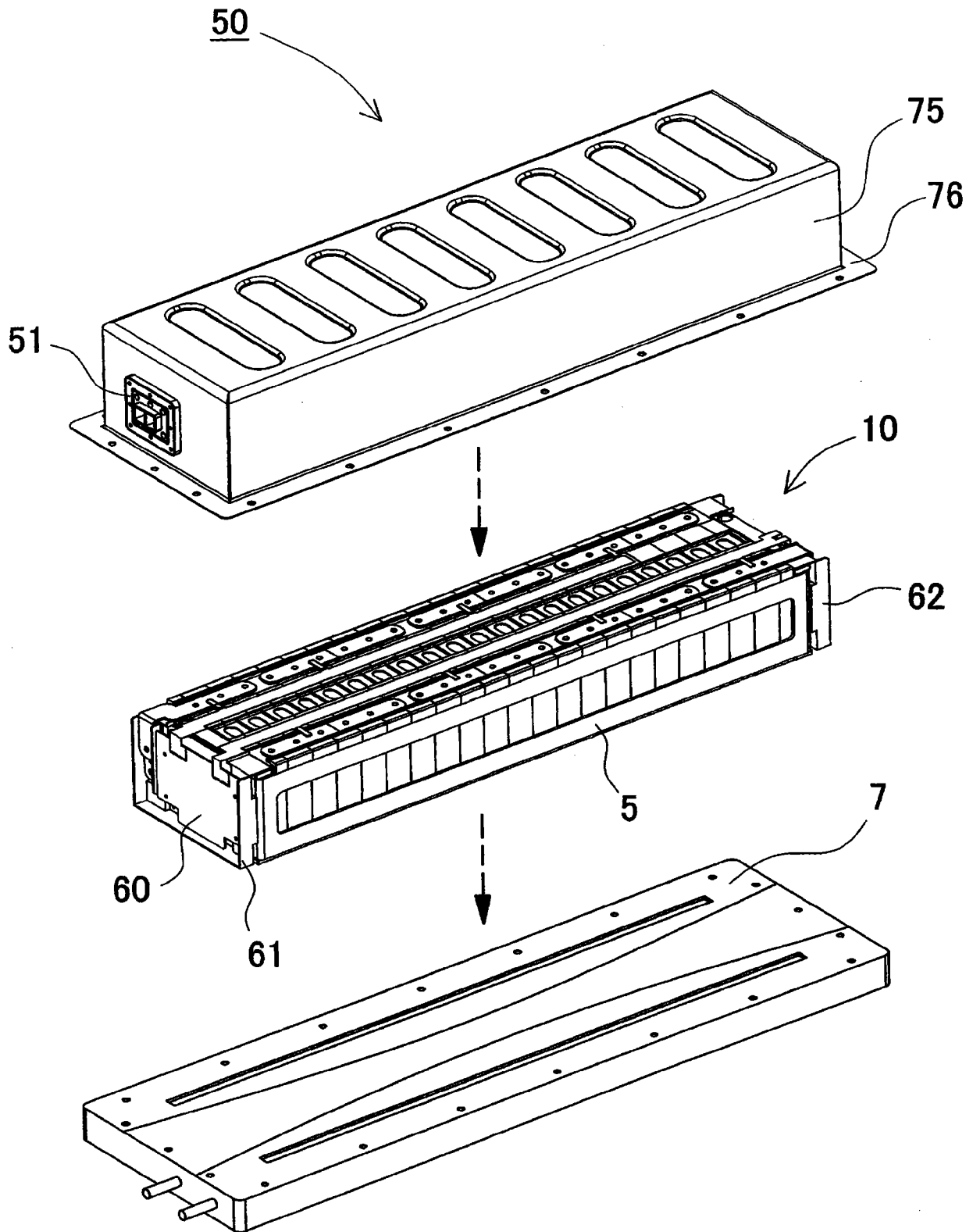


图 6

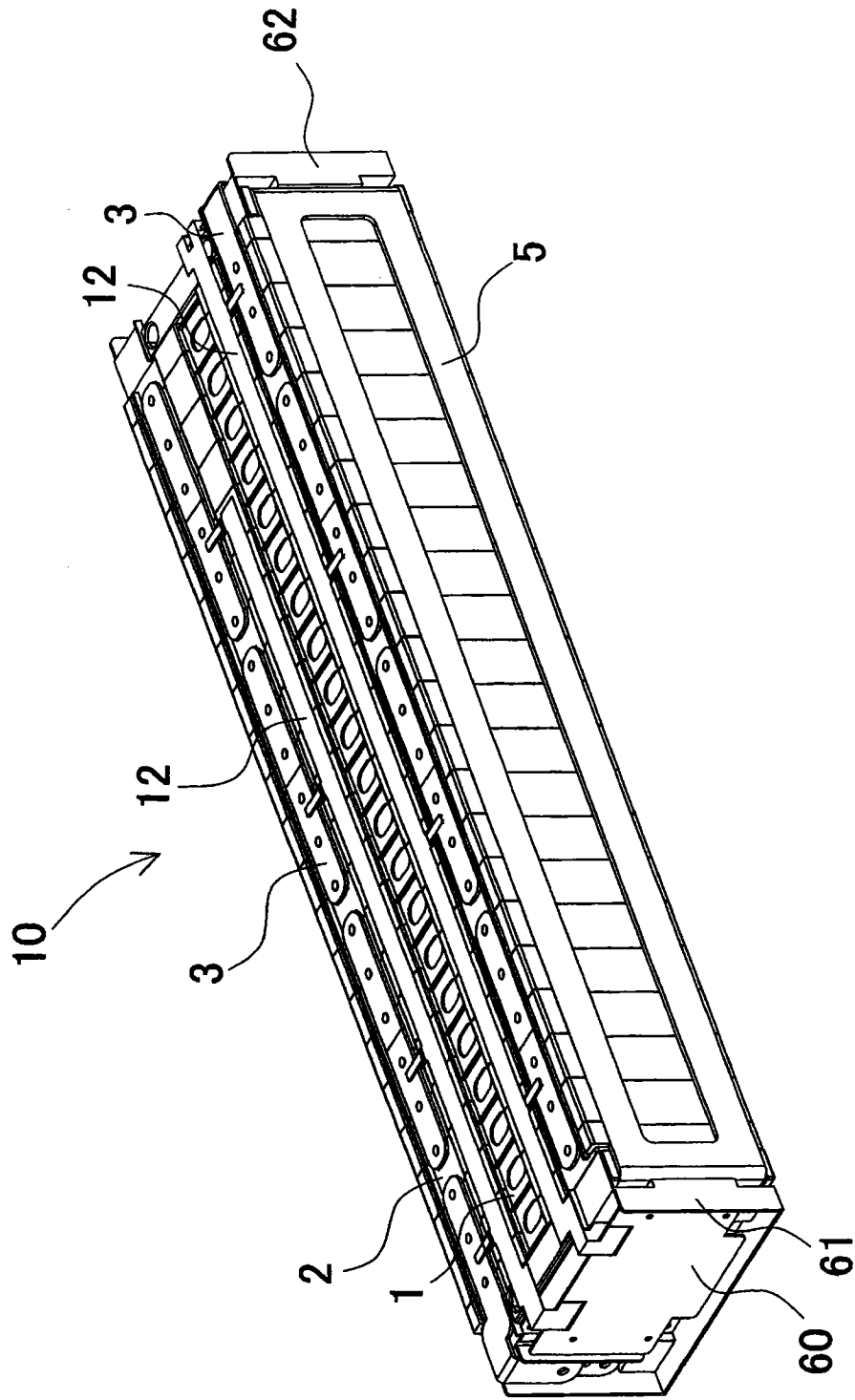


图 7

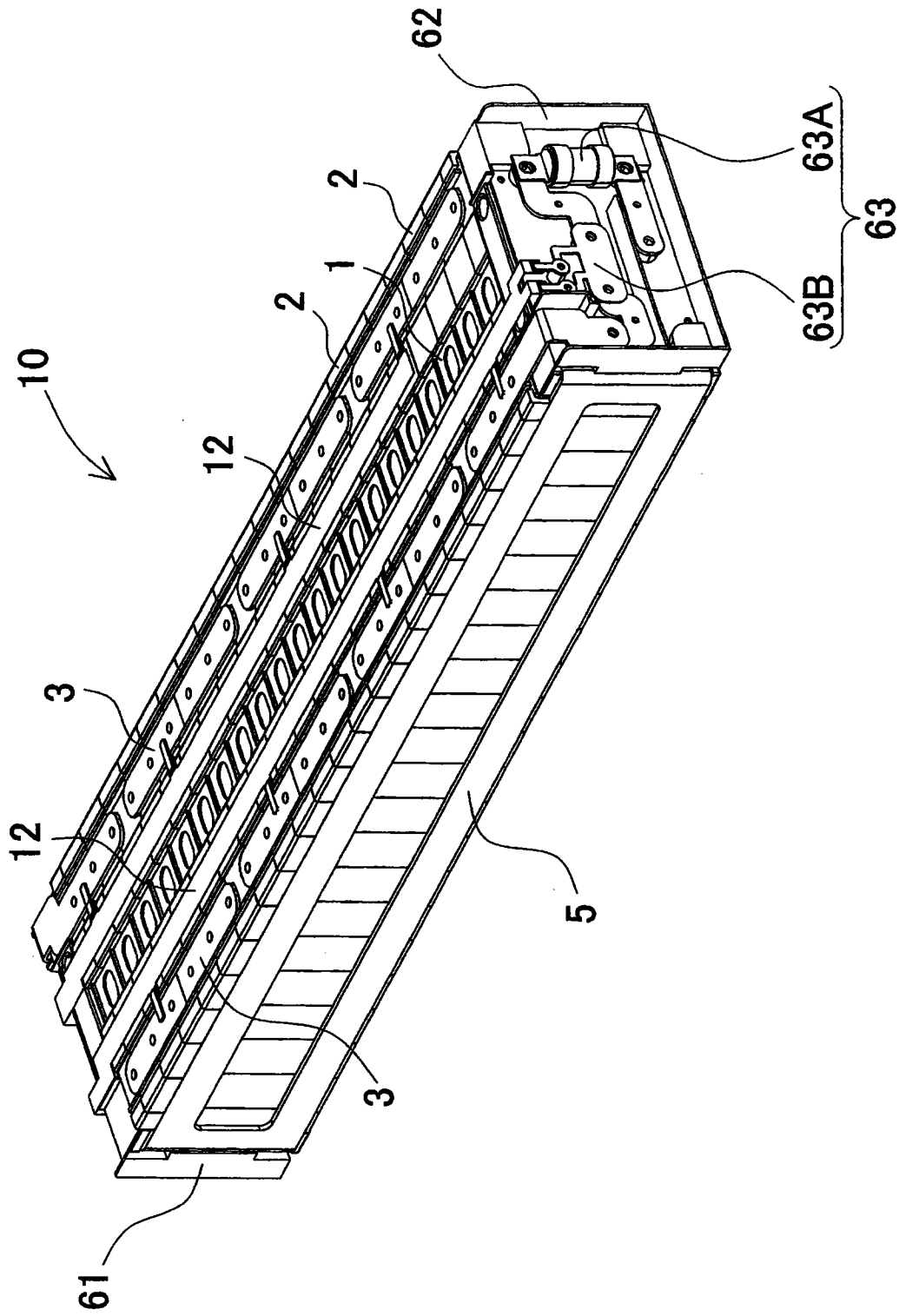


图 8

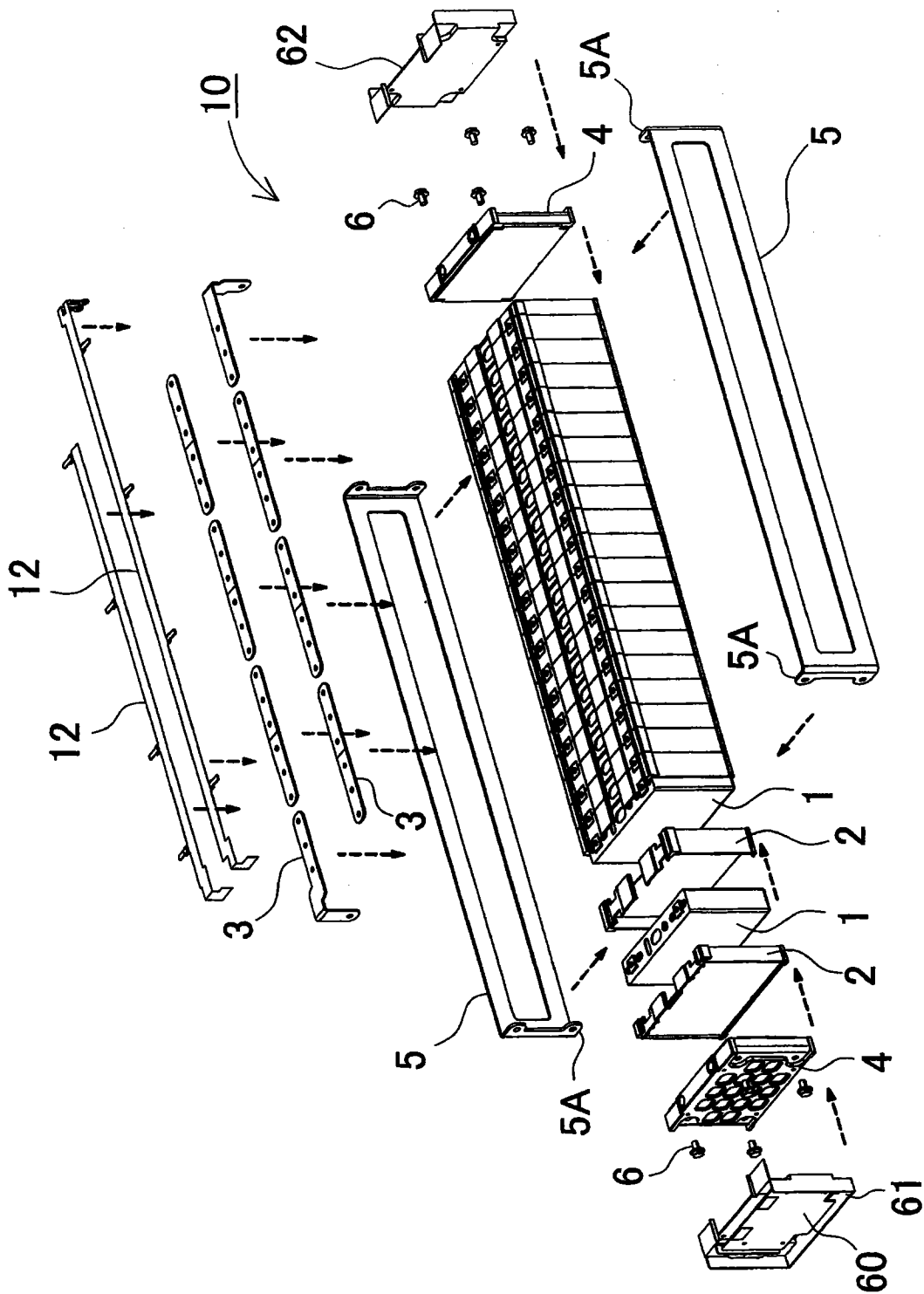


图 9

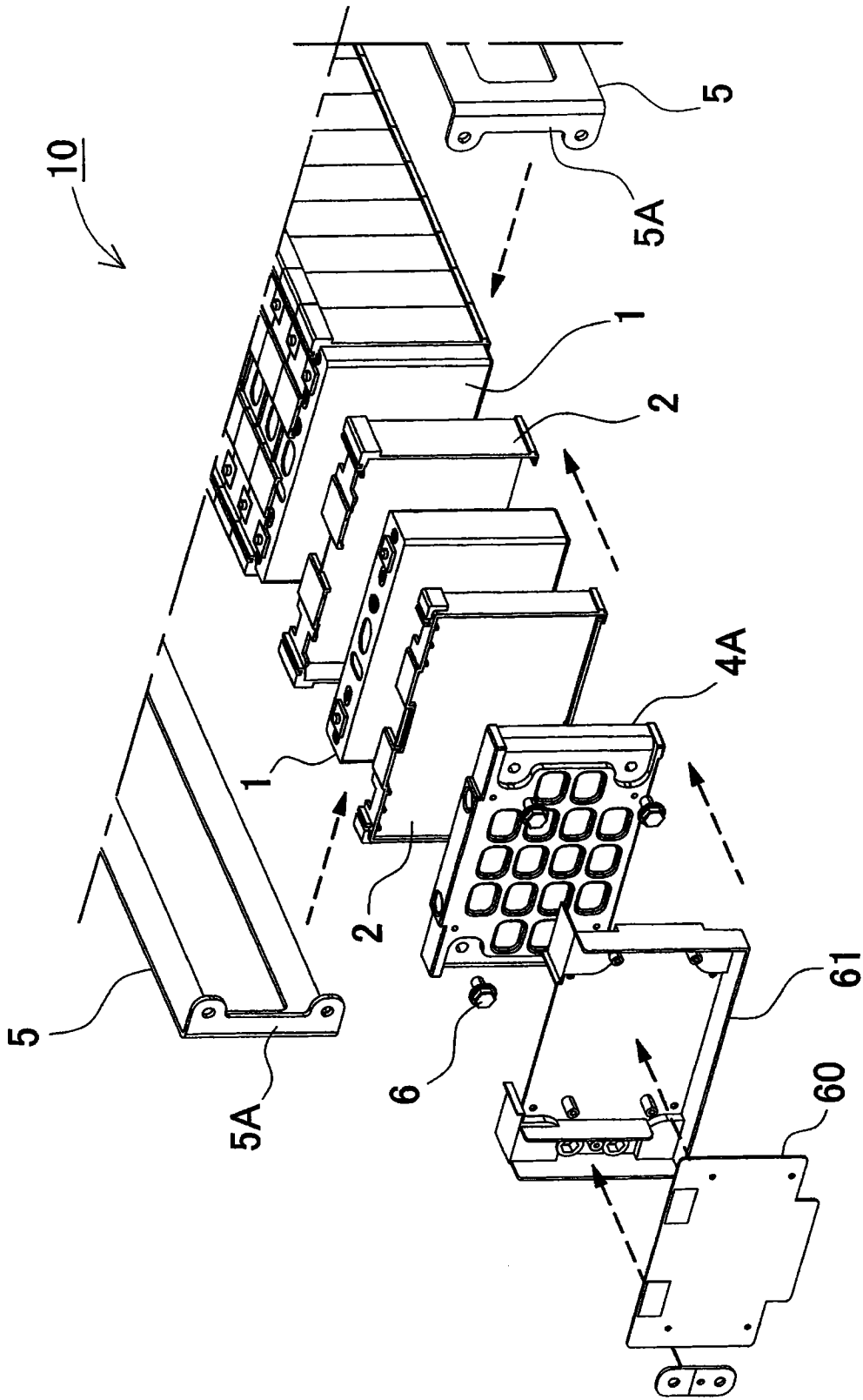


图 10

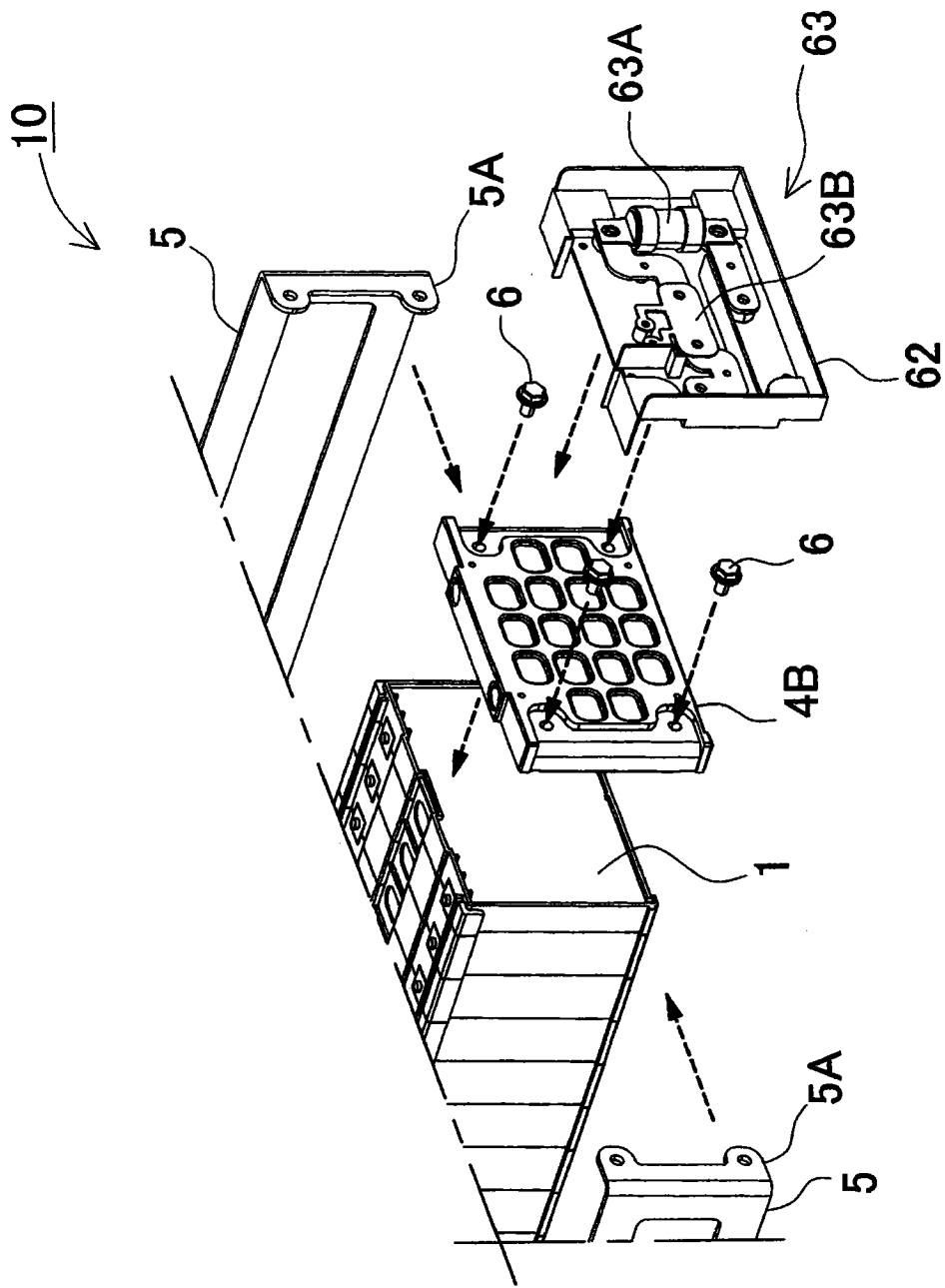


图 11

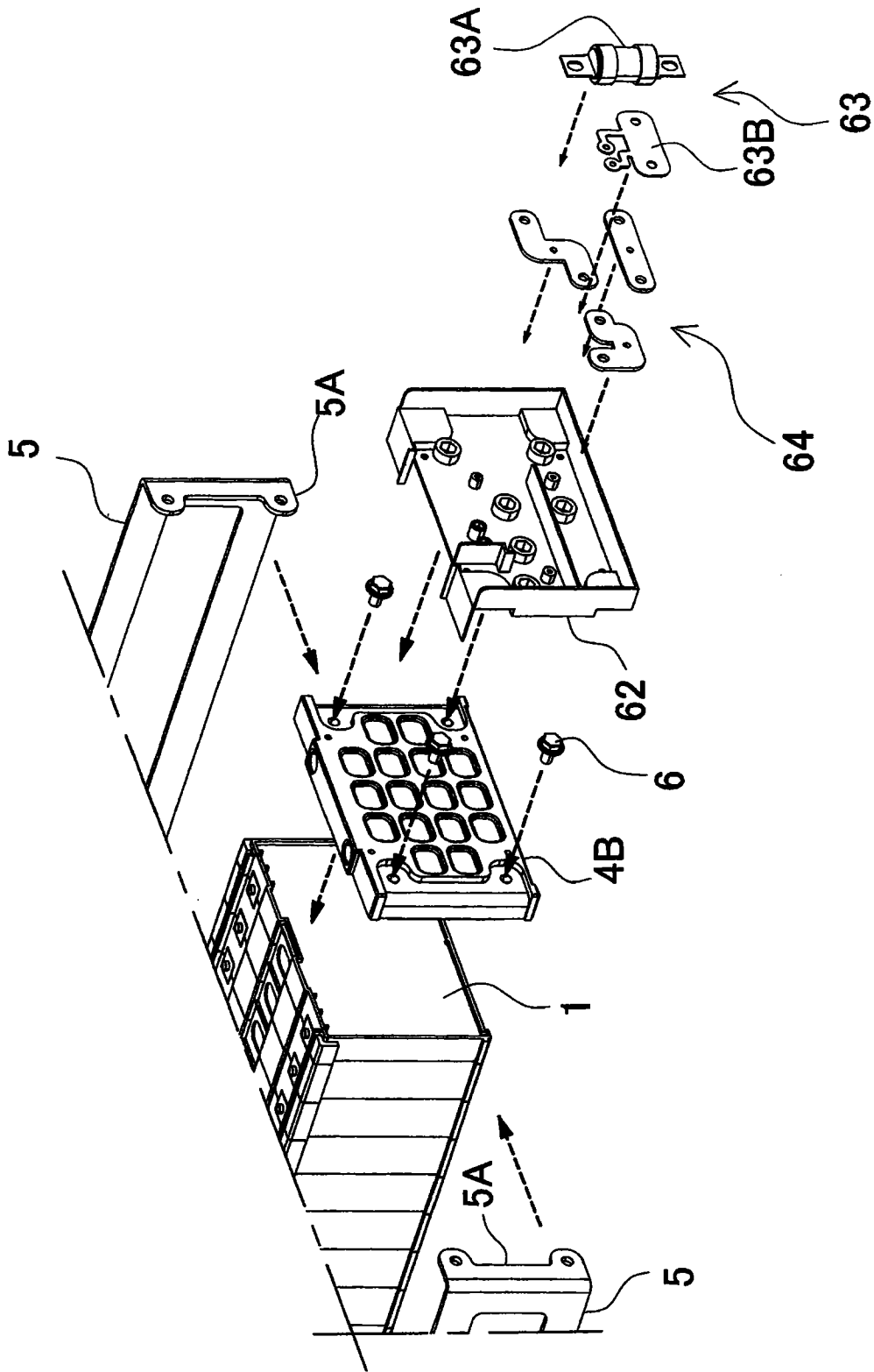


图 12

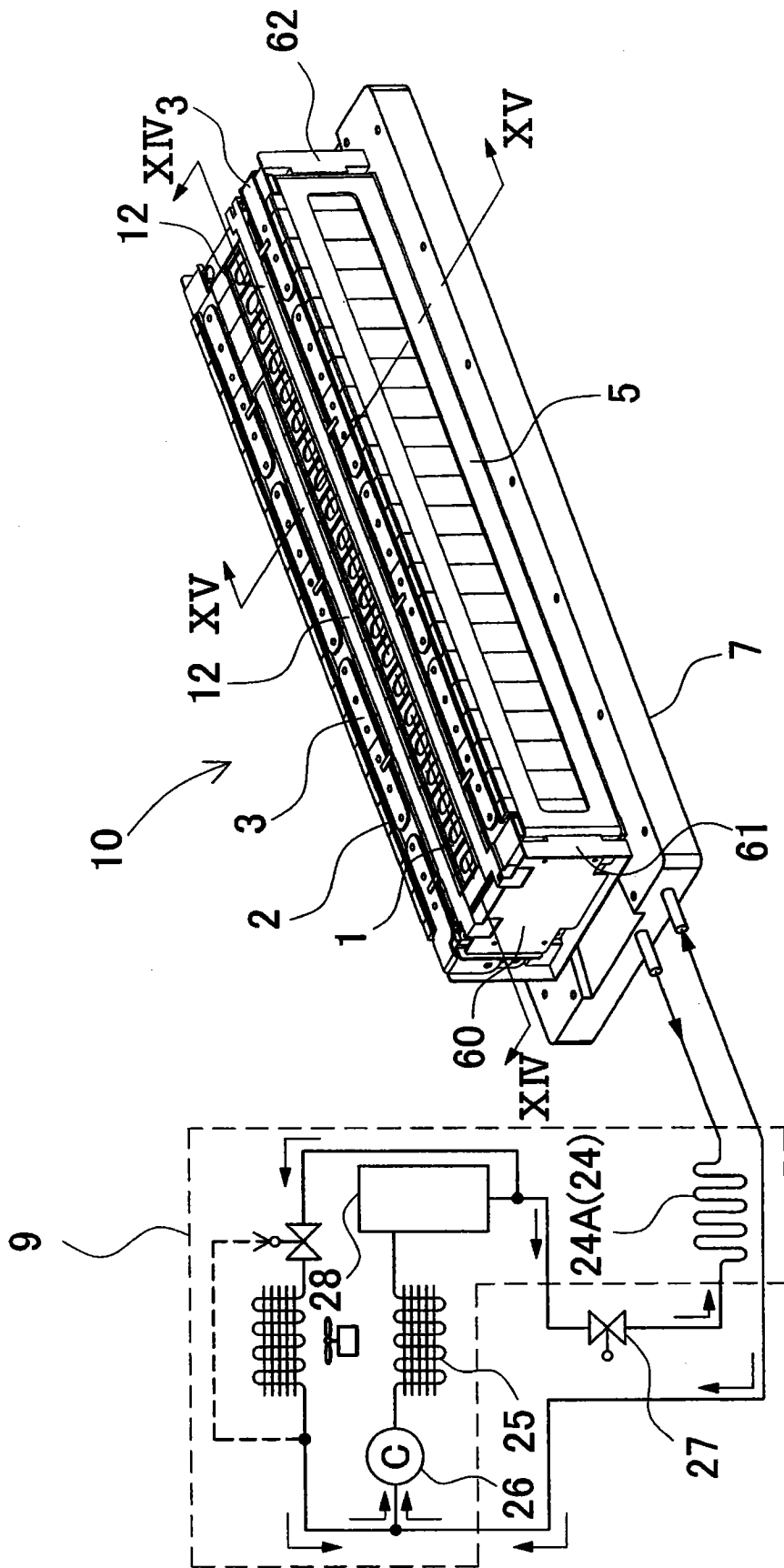


图 13

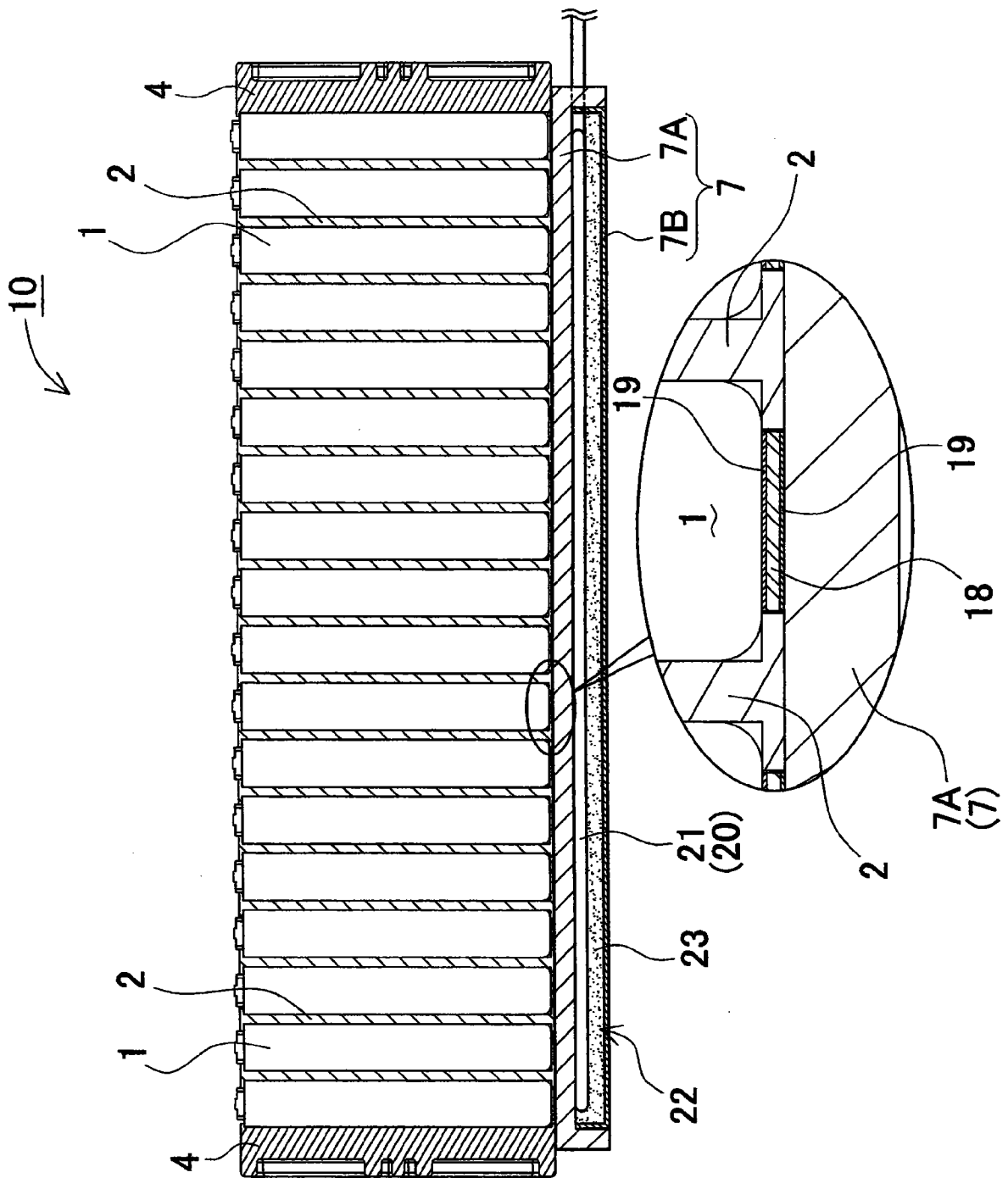


图 14

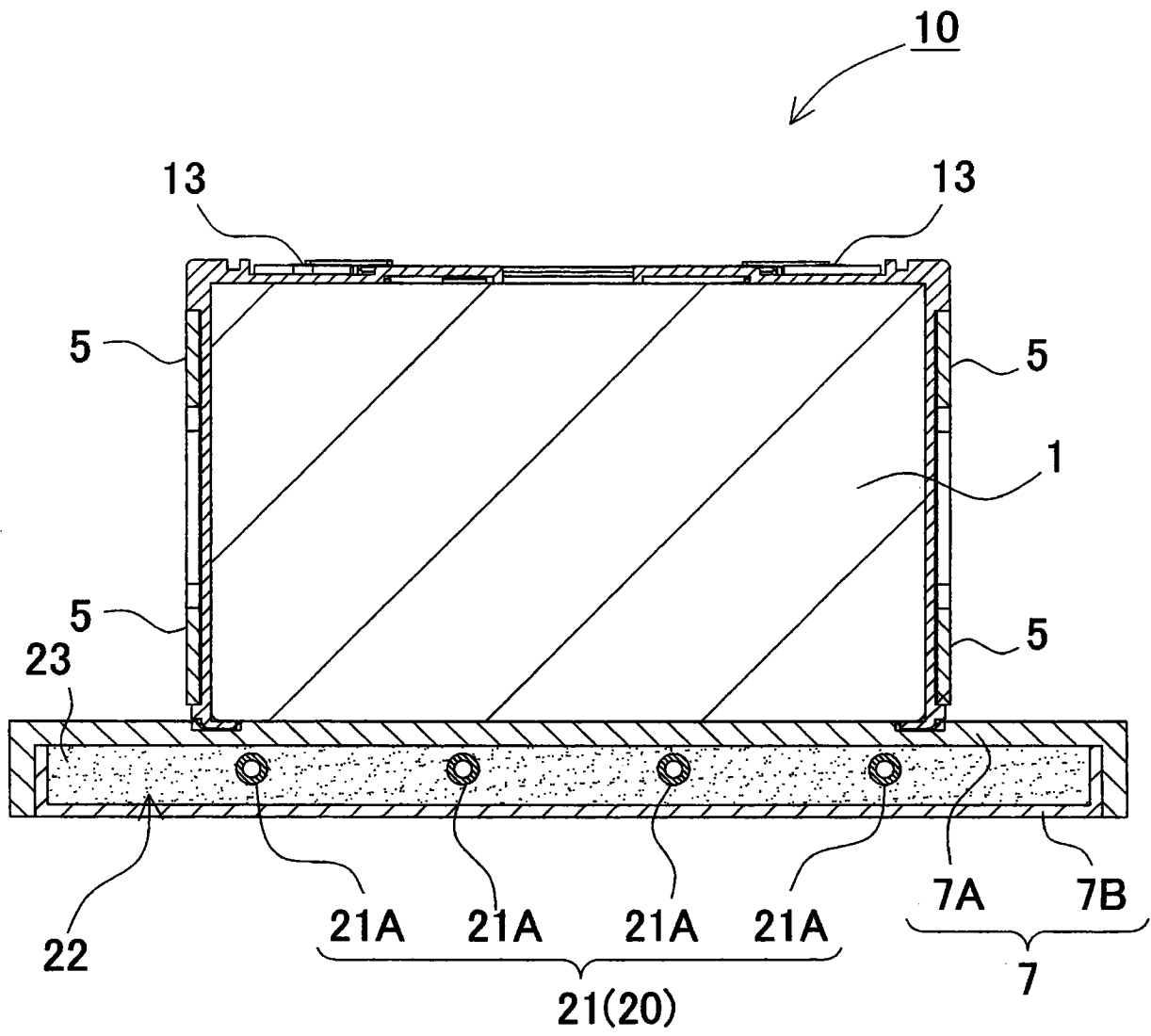


图 15

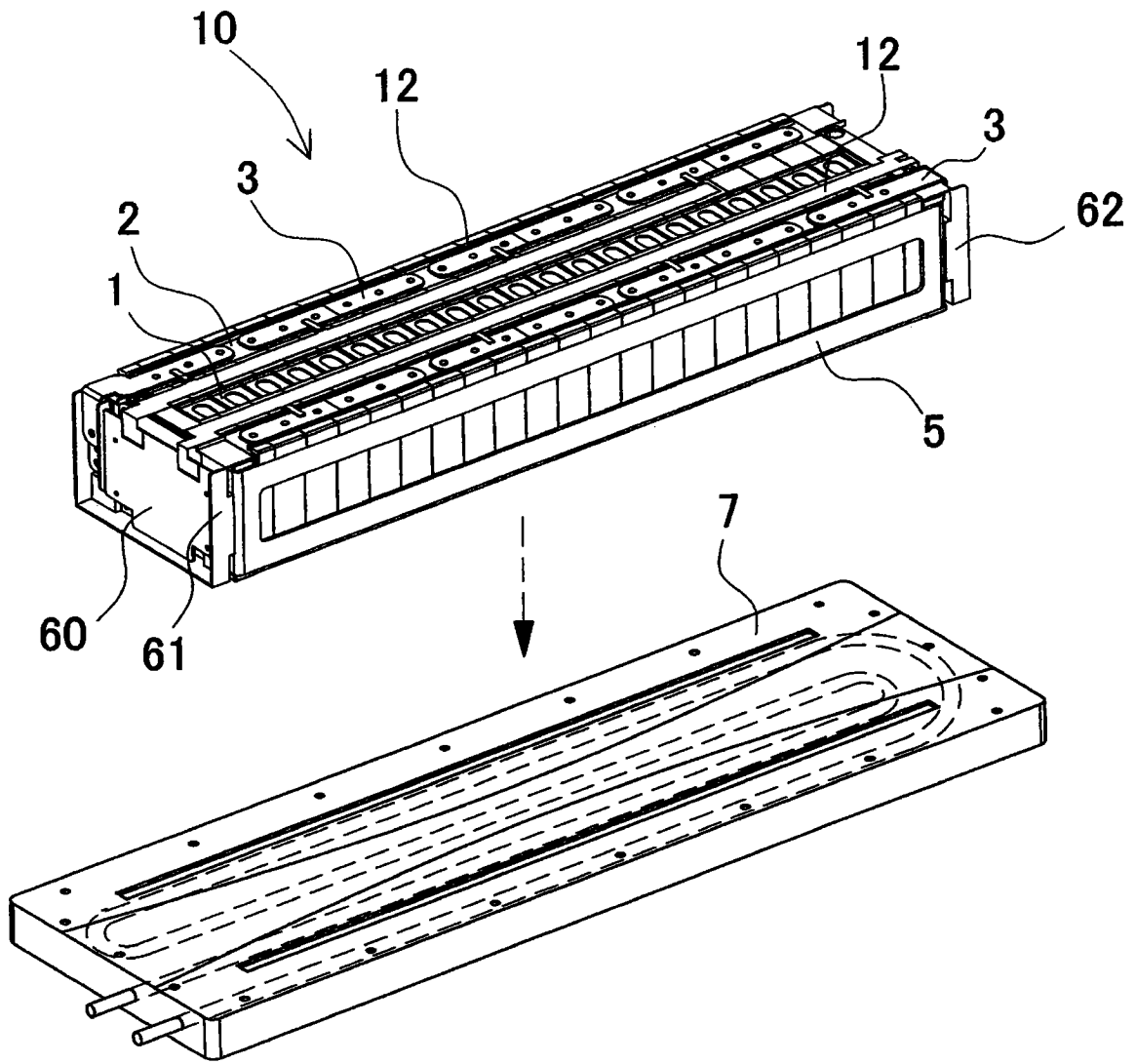


图 16

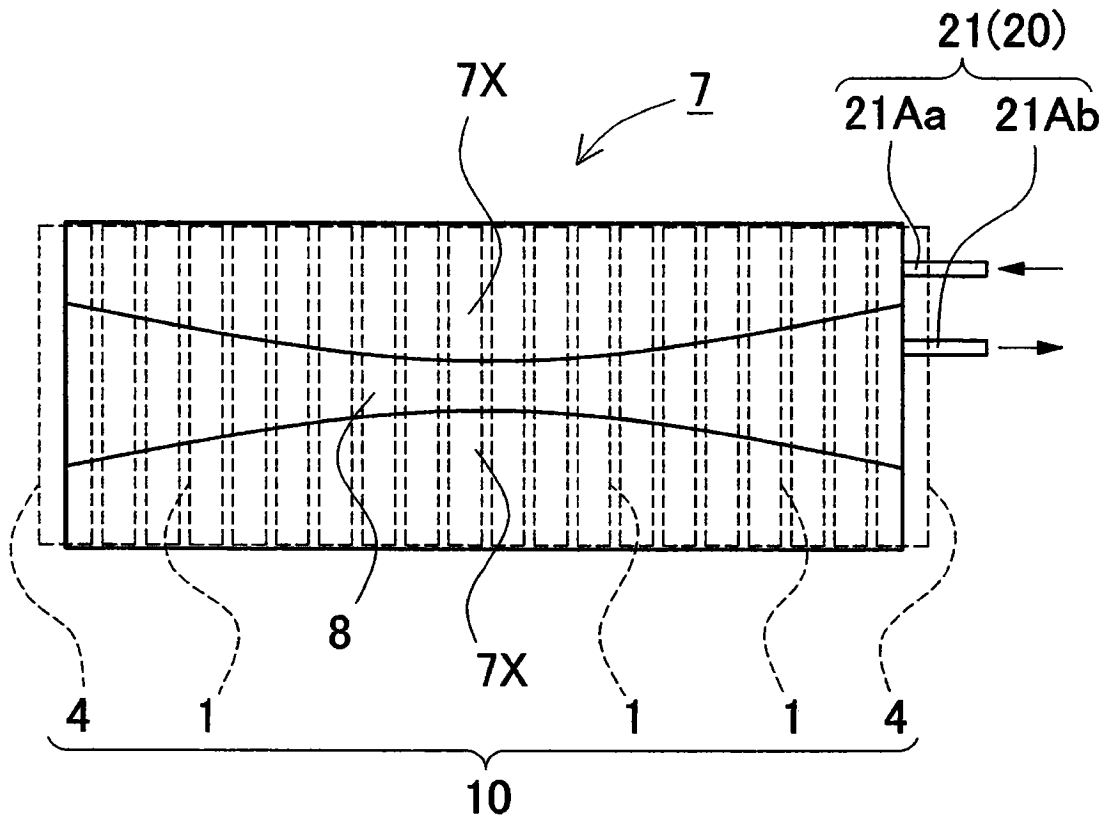


图 17

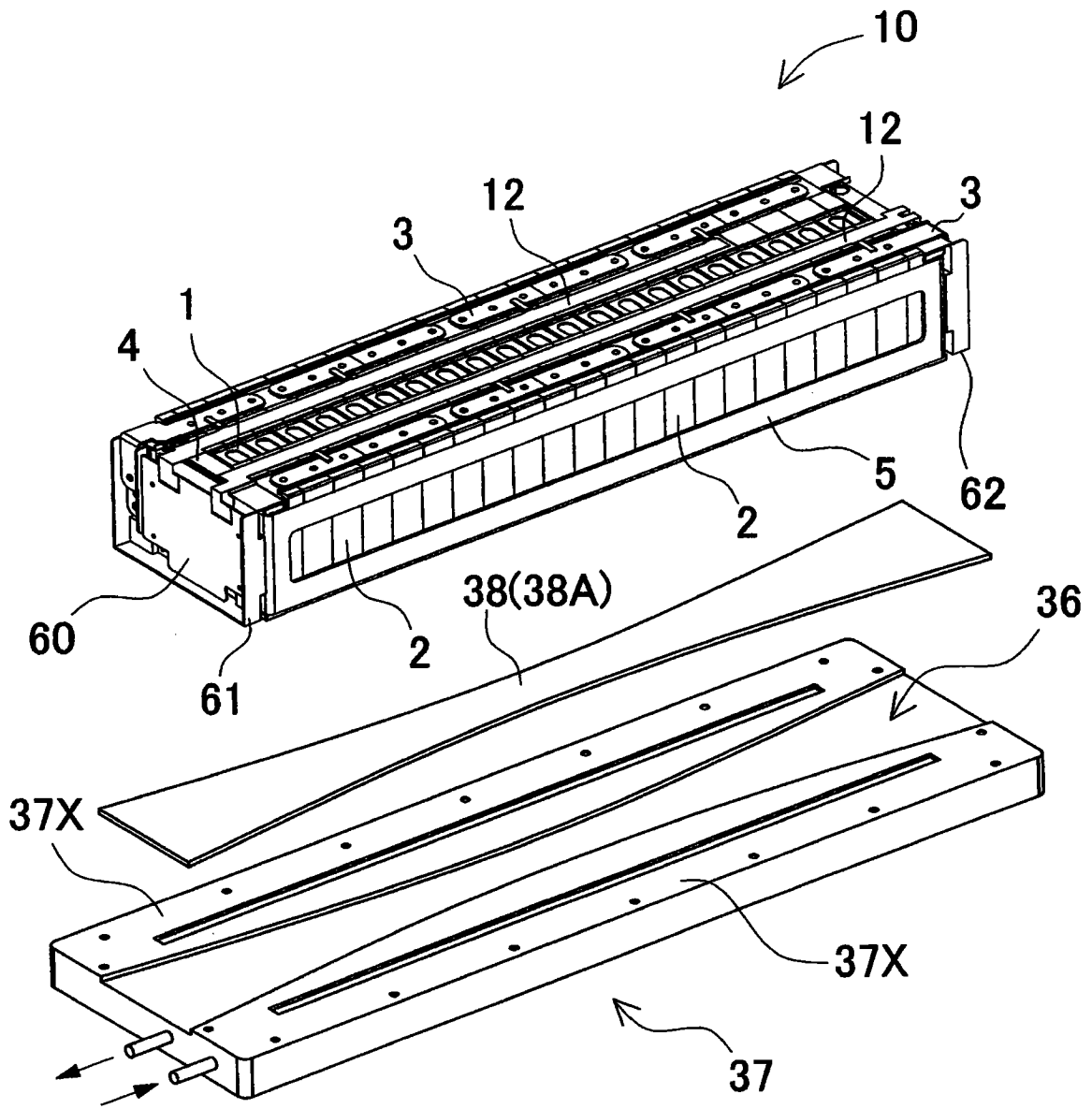


图 18

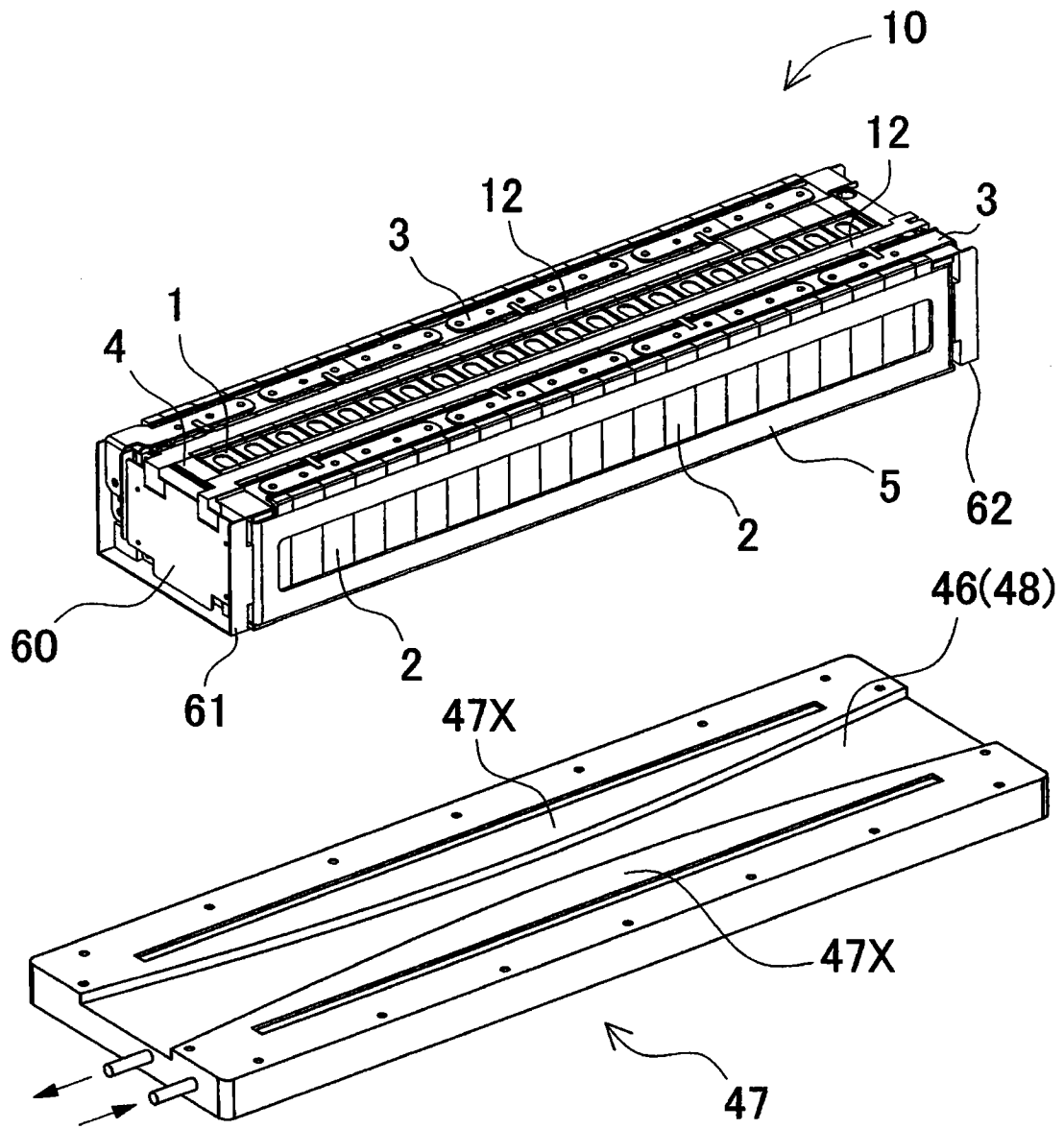


图 19

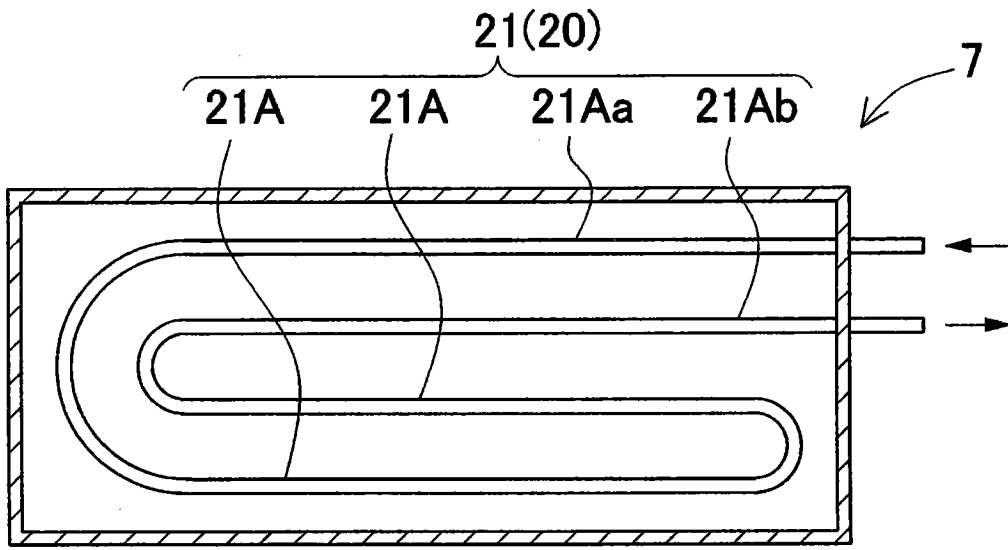


图 20

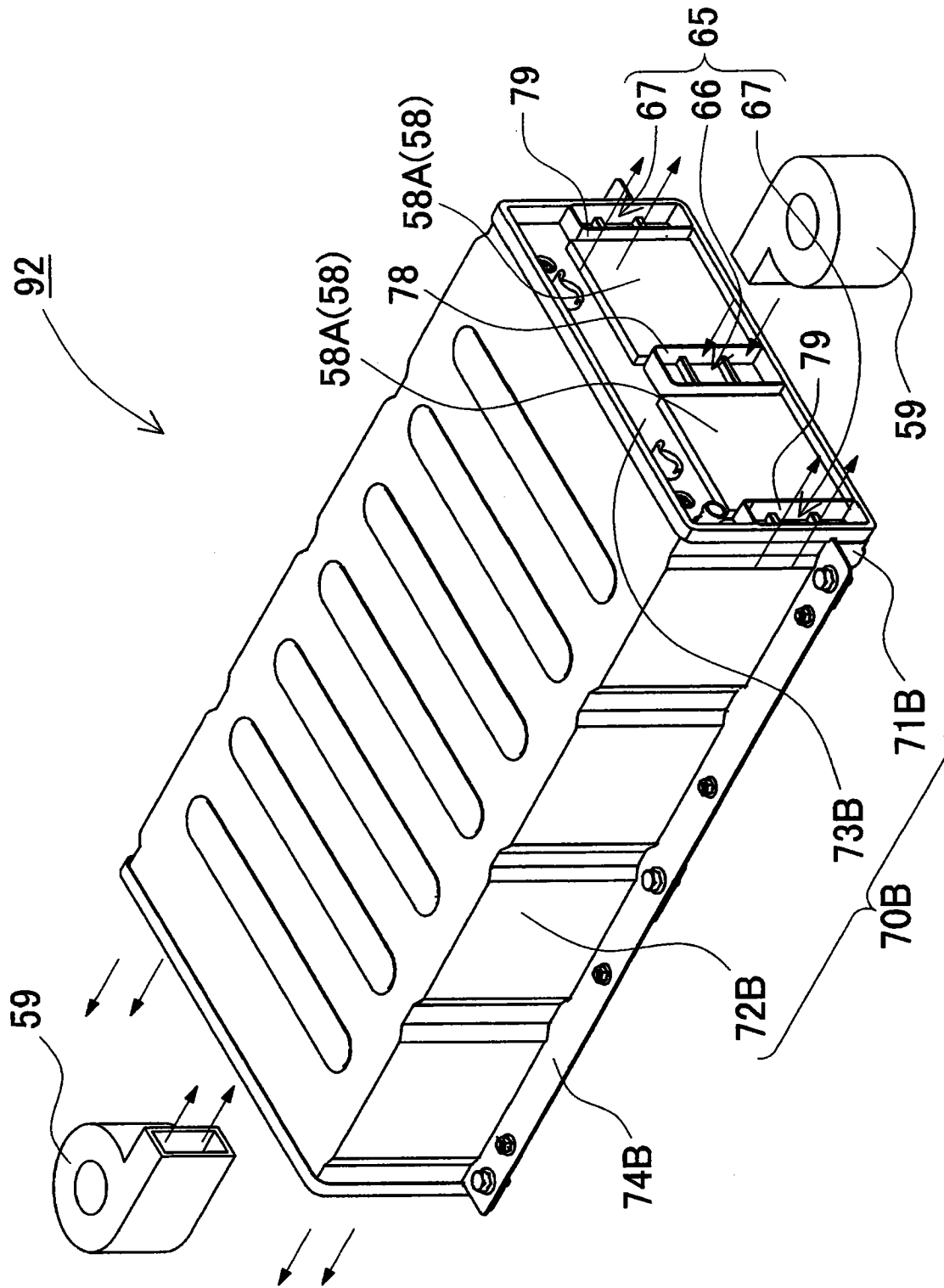


图 21

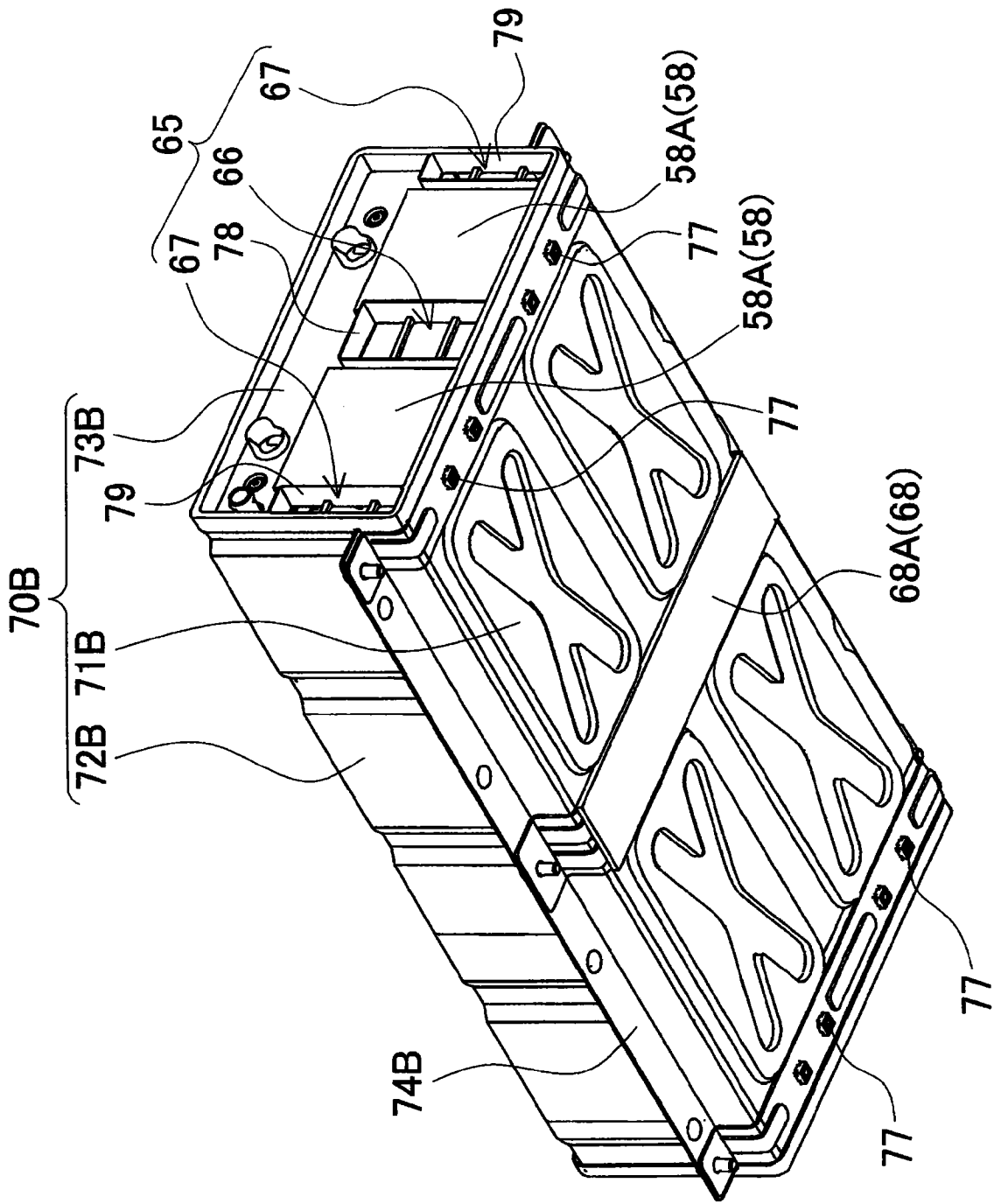


图 22

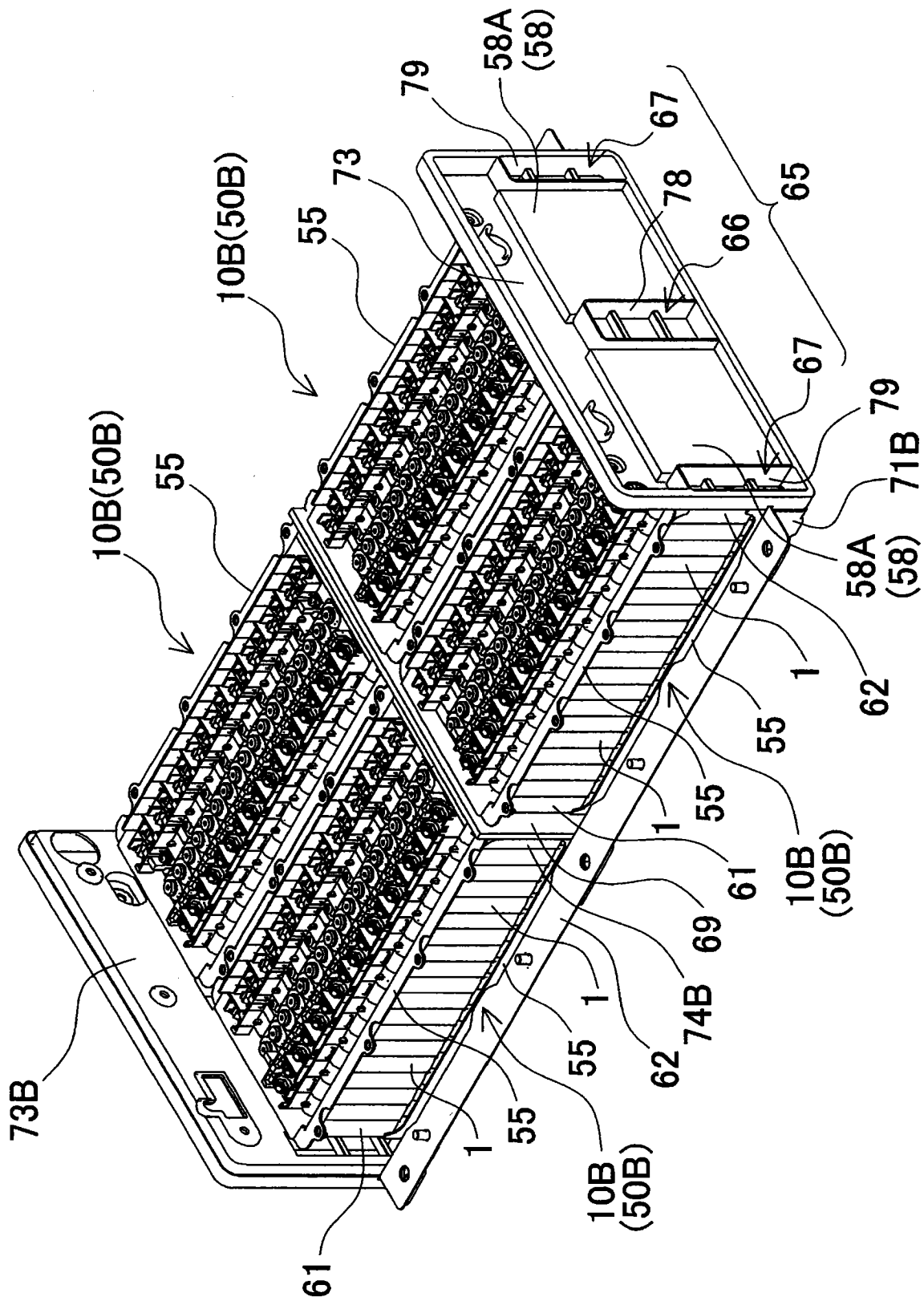


图 23

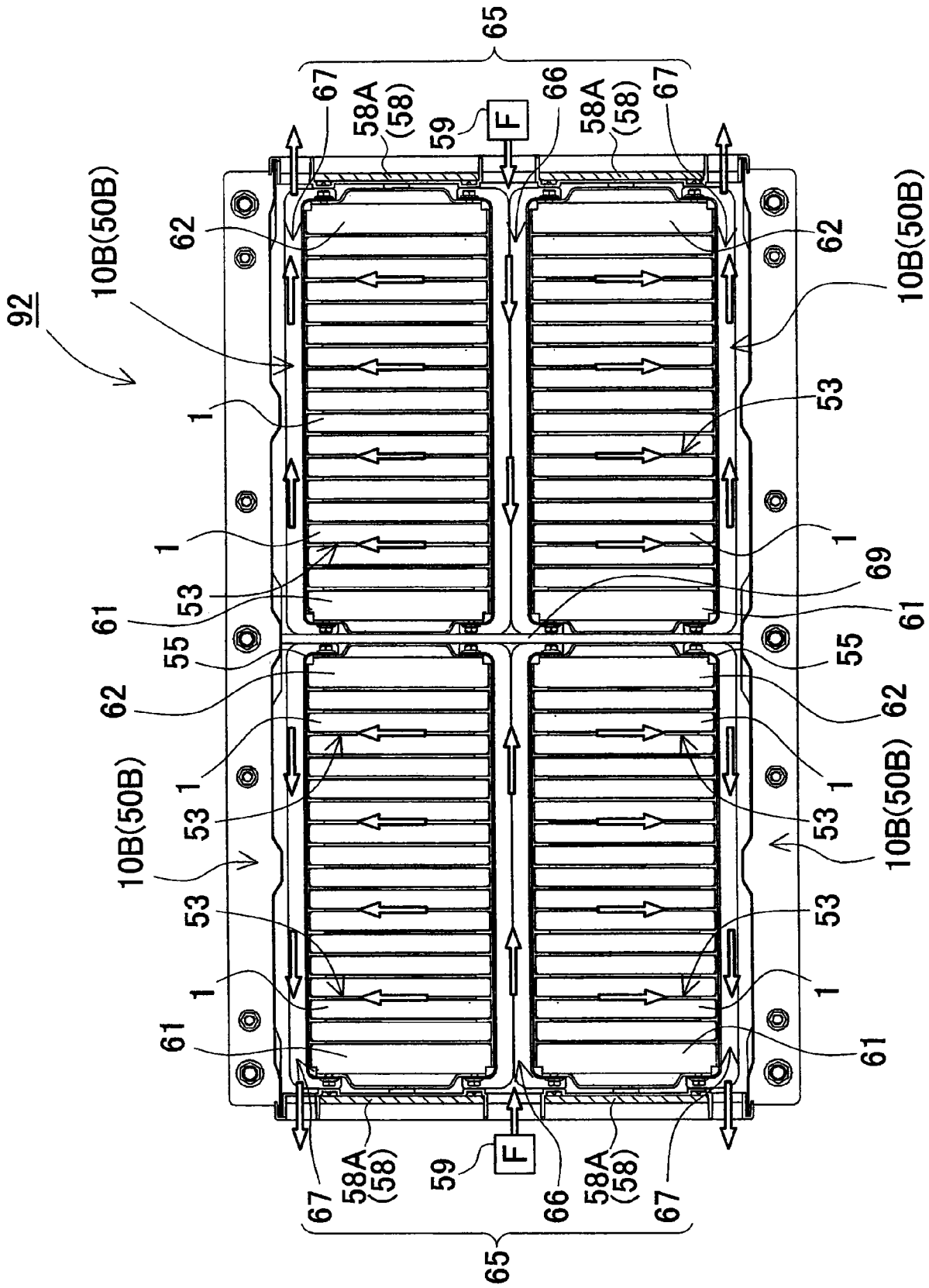


图 24

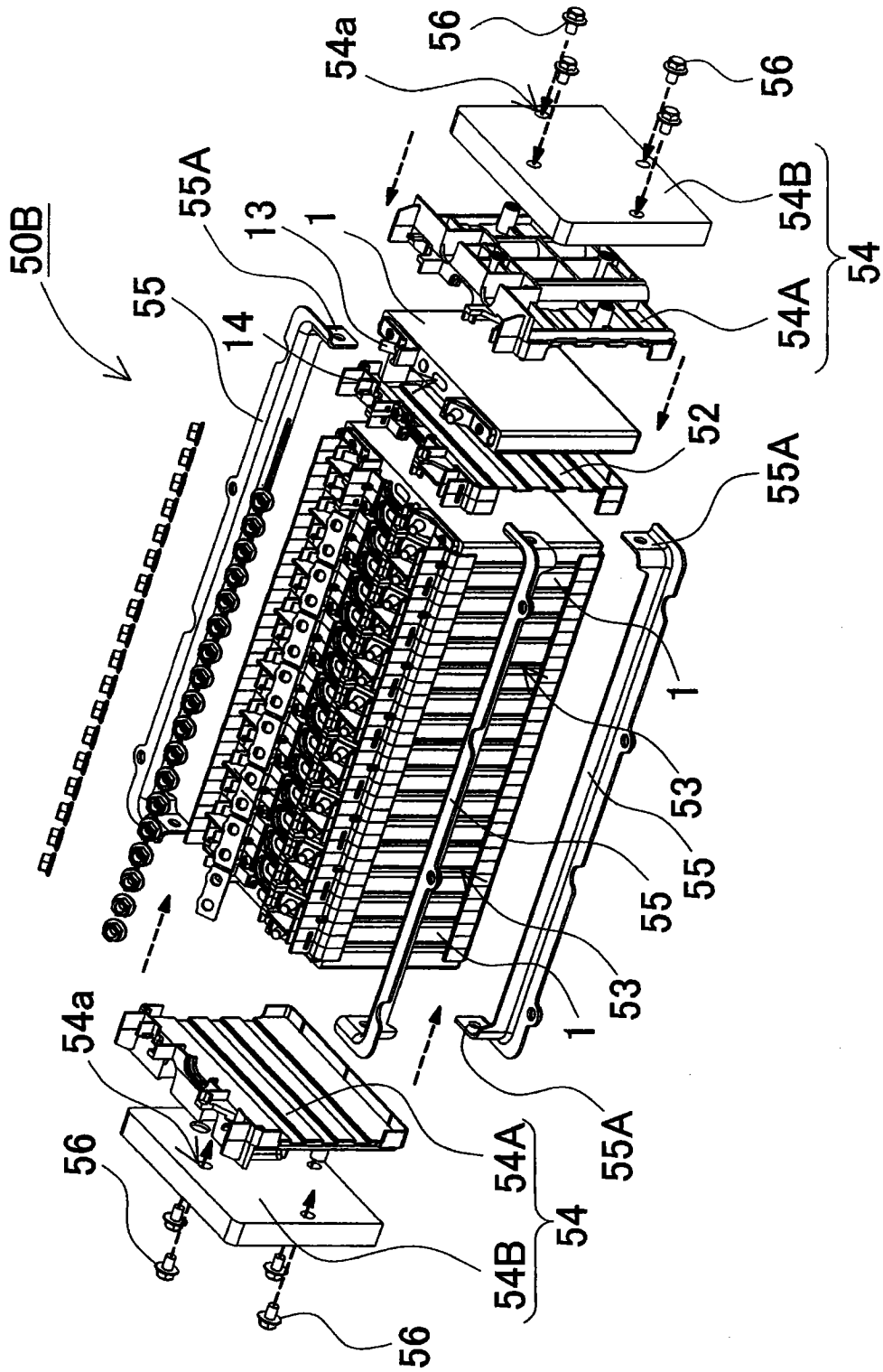


图 25

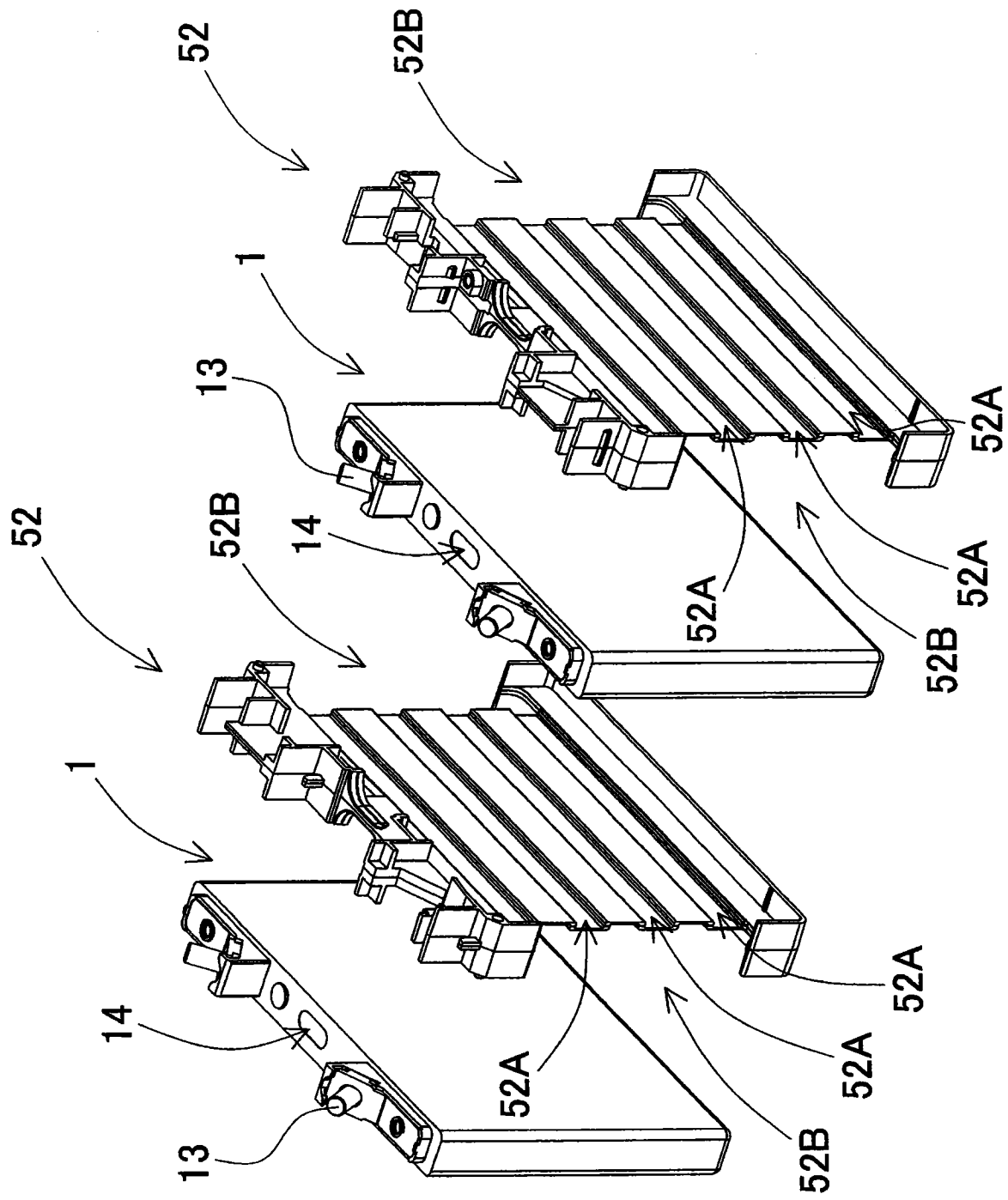


图 26

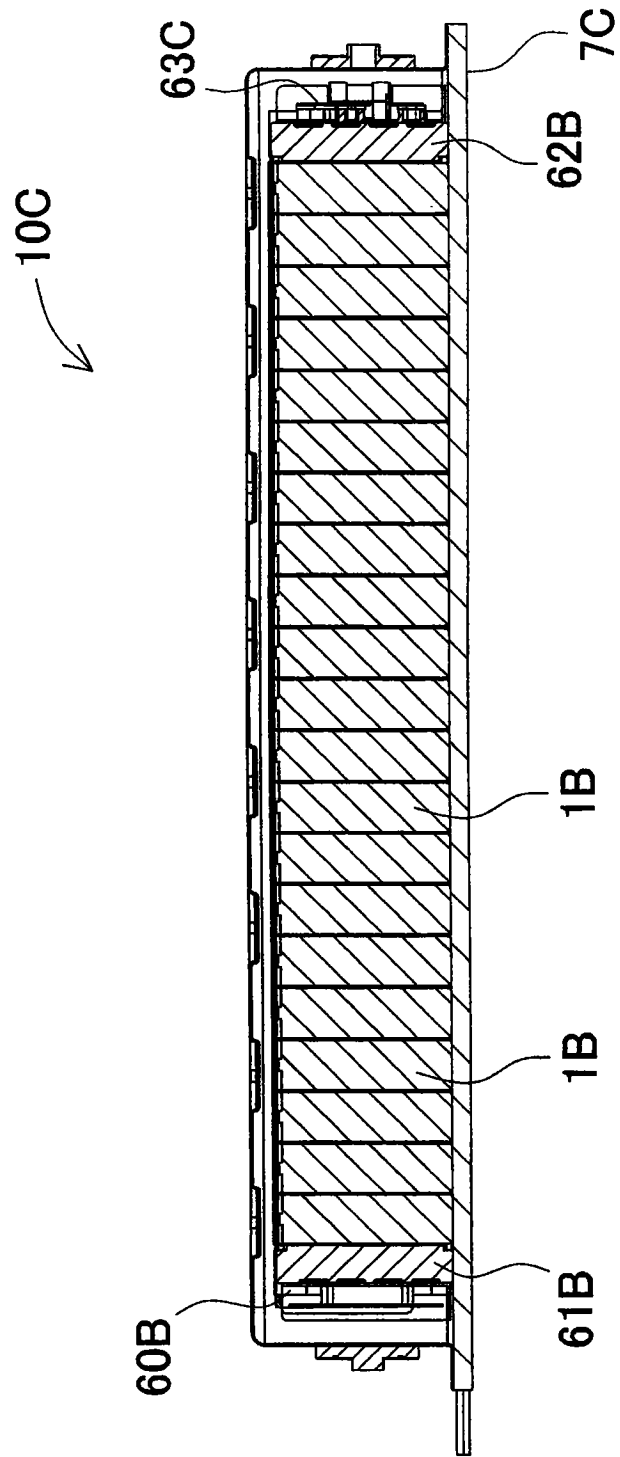


图 27