(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 201936970 U
(45)授权公告日 2011.08.17

(21)申请号 201020691717.2

(22)申请日 2010.12.29

(73)专利权人 比亚迪股份有限公司
地址 518118 广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号

(72)发明人 曾毅 郑卫鑫

(51)Int.Cl.
H01M 10/50(2006.01)
H01M 10/04(2006.01)
H01M 10/48(2006.01)

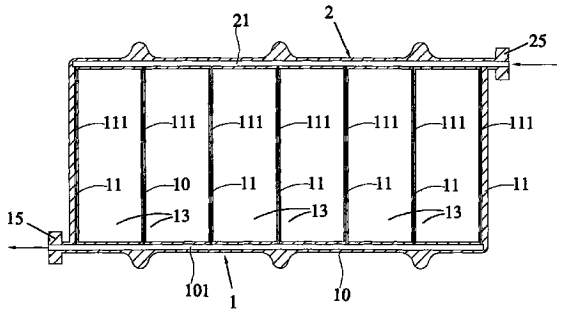
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

(54)实用新型名称

一种动力电池模块

(57)摘要

本实用新型提供一种动力电池模块，包括：下盖、上盖、前盖板以及后盖板，所述下盖包括冷却板、以及设于所述冷却板上的数个隔板，相邻的两个隔板之间形成有间隔；所述上盖密封连接于所述数个隔板的上方，所述前盖板密封连接于所述数个隔板的前侧，所述后盖板密封连接于所述数个隔板的后侧；所述冷却板、上盖、前盖板、后盖板与所述的数个隔板密封连接形成数个密封空间，所述密封空间内收容有极芯和电解液；所述上盖和冷却板内分别设有主流道，所述隔板内设有分流道，所述分流道与上盖和冷却板内的主流道相连通。本实用新型的动力电池模块能够有效地冷却或加热各密封空间中的极芯和电解液，并使温度保持良好的一致性。



CN 201936970 U

1. 一种动力电池模块，其特征在于，包括：下盖、上盖、前盖板以及后盖板，所述下盖包括冷却板、以及设于所述冷却板上的数个隔板，相邻的两个隔板之间形成有间隔；所述上盖密封连接于所述数个隔板的上方，所述前盖板密封连接于所述数个隔板的前侧，所述后盖板密封连接于所述数个隔板的后侧；所述冷却板、上盖、前盖板、后盖板与所述的数个隔板密封连接形成数个密封空间，所述密封空间内收容有极芯和电解液；

所述上盖和冷却板内分别设有主流道，所述隔板内设有分流道，所述分流道与上盖和冷却板内的主流道相连通。

2. 根据权利要求 1 所述的动力电池模块，其特征在于，所述数个密封空间内收容有数个极芯，所述数个极芯分别引出有电极端子，所述电极端子穿出所述前盖板并与所述前盖板相绝缘。

3. 根据权利要求 2 所述的动力电池模块，其特征在于，所述数个极芯的电极端子通过金属片串联或并联，所述动力电池模块还包括前面板和后面板，所述前面板设于前盖板的前侧，与所述上盖和下盖紧固连接，并且前面板上设有两个电极引出口，所述两个电极引出口分别引出金属片；所述后面板设于后盖板的后侧，与所述上盖和下盖紧固连接。

4. 根据权利要求 1 所述的动力电池模块，其特征在于，所述冷却板内设出口主流道，冷却板的一侧设有出口主流道的流体出口；所述上盖内设进口主流道，上盖远离流体出口的一侧设有进口主流道的流体进口，所述流体进口的横截面尺寸比所述流体出口的横截面尺寸小 10％ -20％。

5. 根据权利要求 4 所述的动力电池模块，其特征在于，所述流体进口处、流体出口处均设有环槽，所述环槽内安装有密封圈。

6. 根据权利要求 1 所述的动力电池模块，其特征在于，所述数个隔板包括位于冷却板最外侧的两个外隔板以及位于所述两个隔板之间的至少一个中间隔板，所述外隔板的壁厚大于所述中间隔板的壁厚。

7. 根据权利要求 1-6 任意一项所述的的动力电池模块，其特征在于，所述前盖板、后盖板、上盖、下盖为导热件。

8. 根据权利要求 1-6 任意一项所述的动力电池模块，其特征在于，所述进口主流道截面积为各分流道的截面积总和的 0.5-2 倍。

9. 根据权利要求 1-6 任意一项所述的动力电池模块，其特征在于，所述分流道的宽度在 2mm 以上。

10. 根据权利要求 1 所述的动力电池模块，其特征在于，所述动力电池模块还包括检测各单体电池的温度的温度传感器以及根据所述温度传感器检测的温度对各单体电池进行制冷或制热的热管理器，所述温度传感器安装于动力电池模块上，所述热管理器与动力电池模块、温度传感器电性连接。

11. 一种动力电池模块，其特征在于，包括：下盖、上盖、前盖板以及后盖板，所述下盖包括冷却板、以及设于所述冷却板上的数个隔板，相邻的两个隔板之间形成有间隔；所述上盖密封连接于所述数个隔板的上方，所述前盖板密封连接于所述数个隔板的前侧，所述后盖板密封连接于所述数个隔板的后侧；所述冷却板、上盖、前盖板、后盖板与所述的数个隔板密封连接形成数个密封空间，所述密封空间内收容有单体电池；

所述上盖和冷却板内分别设有主流道，所述隔板内设有分流道，所述分流道与上盖和

冷却板内的主流道相连通。

一种动力电池模块

技术领域

[0001] 本实用新型属于动力电池的保护领域。具体而言，本实用新型涉及动力电池模块和电池热管理系统，尤其是具有良好保护功能和均匀传热功能的动力电池模块和包括该动力电池模块的电池热管理系统。

背景技术

[0002] 近年来，由于面临能源成本的压力以及政府和消费者对于环保的日益重视，混合动力车辆和电动车辆以其能够大幅减少或消除尾气排放和降低能耗的优点，引起众多车辆生产厂家的重视，并纷纷投入研发和推广。

[0003] 动力电池模块作为能量存储器件，是混合动力车辆和电动车辆中的核心部件。在车辆行驶的过程中，工作电流较大，经常导致单体电池的温度过高。而单体电池的工作温度又直接影响单体电池的性能，一般来说，单体电池过冷时，单体电池的充放电容量将减少；单体电池过热时，单体电池的循环寿命降低。同时，单体电池由数个单体电池进行串并联后组成，如果单体电池之间的温度不均，也会导致单体电池的性能下降或失效，将会造成整个动力电池模块的性能下降或失效。为了单体电池性能的一致性，因为一块单体电池而更换整个动力电池模块，将导致维护成本大幅升高。这就需要将单体电池的温度控制在一个合适的范围内，且单体电池之间的温度需保持较好的一致性。

[0004] 现在汽车厂商主要是利用空气换热对动力电池进行热管理，但空气传热效率低，进出口温差大，低流速气体短时间内能带出去的热量十分有限，很难消化电池大电流充放电产生的热量，靠近进风口的电池单体与靠近出风口的电池单体之间的温度差异较大，对单体电池的冷却效果不均衡；如果提高风速，又会导致噪声和能耗的提高，以及更高的风道密封要求。另一种技术方案是利用相变材料的相变潜热来吸收电池热量，这只能减缓电池的温度的上升，不能控制长途工况下电池产生的持续温升；并且当相变材料吸热变成液体后，对电池模组也有较高的密封要求，增加设计成本。另外，现有技术中还有一种改进的技术方案是将流体流经水冷板，利用水冷板带走电池热量，这种方法中单块水冷板只能与电池模块的一个面接触，且接触面存在一定的接触间隙，存在较大的接触热阻，接触面积受限和较大接触热阻的存在导致了此液冷系统的效率不高、对单体电池的冷却不均匀。

实用新型内容

[0005] 本实用新型为解决传统动力电池模块不能得到良好的冷却，并且单体电池之间的冷却效果不均衡的技术问题。

[0006] 为了解决上述技术问题，本实用新型提供了一种动力电池模块，包括：下盖、上盖、前盖板以及后盖板，所述下盖包括冷却板、以及设于所述冷却板上的数个隔板，相邻的两个隔板之间形成有间隔；所述上盖密封连接于所述数个隔板的上方，所述前盖板密封连接于所述数个隔板的前侧，所述后盖板密封连接于所述数个隔板的后侧；所述冷却板、上盖、前盖板、后盖板与所述的数个隔板密封连接形成数个密封空间，所述密封空间内收容有极芯

和电解液；所述上盖和冷却板内分别设有主流道，所述隔板内设有分流道，所述分流道与上盖和冷却板内的主流道相连通。

[0007] 优选地，所述数个密封空间内收容有数个极芯，所述数个极芯分别引出有电极端子，所述电极端子穿出所述前盖板并与所述前盖板相绝缘。

[0008] 优选地，所述数个极芯的电极端子通过金属片串联或并联，所述动力电池模块还包括前面板和后面板，所述前面板设于前盖板的前侧，与所述上盖和下盖紧固连接，并且前面板上设有两个电极引出口，所述两个电极引出口分别引出金属片；所述后面板设于后盖板的后侧，与所述上盖和下盖紧固连接。

[0009] 优选地，所述冷却板内设出口主流道，冷却板的一侧设有出口主流道的流体出口；所述上盖内设进口主流道，上盖远离流体出口的一侧设有进口主流道的流体进口，所述流体进口的横截面尺寸比所述流体出口的横截面尺寸小 10％ -20％。

[0010] 优选地，所述流体进口处、流体出口处均设有环槽，环槽内安装有密封圈。

[0011] 优选地，所述数个隔板包括位于冷却板最外侧的两个外隔板以及位于所述两个隔板之间的至少一个中间隔板，外隔板的壁厚大于所述中间隔板的壁厚。

[0012] 优选地，所述前盖板、后盖板、上盖、下盖为导热件。

[0013] 优选地，所述进口主流道截面积为各分流道的截面积总和的 0.5-2 倍。

[0014] 优选地，所述分流道的宽度在 2mm 以上。

[0015] 优选地，所述动力电池模块还包括检测各单体电池的温度的温度传感器以及根据所述温度传感器检测的温度对各单体电池进行制冷或制热的热管理器，所述温度传感器安装于动力电池模块上，所述热管理器与动力电池模块、温度传感器电性连接。

[0016] 本发明还提供了另一种动力电池模块，包括：下盖、上盖、前盖板以及后盖板，所述下盖包括冷却板、以及设于所述冷却板上的数个隔板，相邻的两个隔板之间形成有间隔；所述上盖密封连接于所述数个隔板的上方，所述前盖板密封连接于所述数个隔板的前侧，所述后盖板密封连接于所述数个隔板的后侧；所述冷却板、上盖、前盖板、后盖板与所述的数个隔板密封连接形成数个密封空间，所述密封空间内收容有单体电池；所述上盖和冷却板内分别设有主流道，所述隔板内设有分流道，所述分流道与上盖和冷却板内的主流道相连通。

[0017] 与传统的动力电池模块相比，在本实用新型的动力电池模块中，所述冷却板、上盖、前盖板、后盖板与所述的数个隔板密封连接形成数个密封空间，所述密封空间内收容有极芯和电解液或者收容有单体电池；所述上盖和冷却板内分别设有主流道，所述隔板内设有分流道，所述分流道与上盖和冷却板内的主流道相连通；通过这种结构不但能够有效地冷却或加热动力电池模块，并且能够将各个密封空间中的极芯和电解液的温度控制在合适的范围内，使动力电池模块各部分的温度保持良好的一致性。

附图说明

[0018] 图 1 是根据本实用新型的动力电池模块的立体示意图；

[0019] 图 2 是根据本实用新型的动力电池模块的下盖的示意图；

[0020] 图 3 是根据本实用新型的动力电池模块的上盖的示意图；

[0021] 图 4 是根据本实用新型的动力电池模块的截面示意图。

具体实施方式

[0022] 为了使本实用新型所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0023] 下面参照附图对本实用新型的具体实施方式进行详细说明。本文中，相同附图标记表示相同组成部分。并且，在本文中，用语“上”、“下”、“前”、“后”等方位术语分别为基于图示上的方位的术语，其可能与实际安装情况不相同，并不用于限制本实用新型的范围。

[0024] 如图 1-4 所示，本实用新型优选实施例的动力电池模块包括：下盖 1、上盖 2、前盖板 3 以及后盖板 4，所述下盖 1 包括冷却板 10、以及设于所述冷却板 10 上的数个隔板 11，相邻的两个隔板 11 之间形成有间隔 12；所述上盖 2 密封连接于所述数个隔板 11 的上方，所述前盖板 3 密封连接于所述数个隔板 11 的前侧，所述后盖板 4 密封连接于所述数个隔板 11 的后侧；所述冷却板 10、上盖 2、前盖板 3、后盖板 4 与所述的数个隔板 11 密封连接形成数个密封空间 13，所述密封空间 13 内收容有极芯和电解液；并且，所述冷却板 10 和上盖 2 内分别设有主流道 101、21，所述隔板 11 内设有分流道 111，所述分流道 111 与冷却板 10 和上盖 2 内的主流道 101、21 相连通；从而使得流入主流道的流体在主流道内分流到所述数个隔板的分流道中，有效的冷却所述数个隔板形成的数个密封空间中的极芯和电解液，然后流体再流入另一个主流道中，在这个过程中，所述数个密封空间中的极芯和电解液得到均匀有效的冷却，从而使动力电池模块的温度保持良好的一致性，以下对动力电池模块中的各组件进行详述。

[0025] 参阅图 2，所述下盖 1 包括冷却板 10、以及设于所述冷却板 10 上的数个隔板 11，相邻的两个隔板 11 之间形成有间隔 12，所述间隔 12 在封闭后形成密封空间 13；在优选实施例中，所述的数个隔板 11 与冷却板 10 一体成型，方便加工以及与其它部件之间的装配，当然本实用新型不限于此，隔板 11 也可以为单独的零件。优选地，所述的数个隔板 11 包括位于冷却板 10 最外侧的两个外隔板以及位于所述两个外隔板之间的至少一个中间隔板，所述外隔板的壁厚大于所述中间隔板的壁厚；将外隔板的壁厚适当的加厚，有利于加强动力电池模块的整体强度。在本实施例中，所述冷却板 10 上设有七个隔板 11，所述七个隔板 11 形成有六个间隔 12，封闭后相应地形成六个用于密封极芯和电解液的密封空间，其中最外侧的两个隔板的壁厚大于中间的五个隔板的壁厚。

[0026] 参阅图 3，所述上盖 2 安装于所述数个隔板 11 的上方，为了使上盖 2 与隔板 11 的连接更可靠，所述隔板 11 上设有凹槽 19，上盖 2 与隔板 11 的连接处相应的设置与之配合的凸块（未图示）。可以理解的是，也可在上盖 2 上设置凹槽 23，而在隔板 11 上设置凸块（未图示）。通过所述上盖 2 与所述隔板 11 之间相互配合的凸块和凹槽的对应设置，所述上盖 2 与所述数个隔板 11 能够实现良好的接合。

[0027] 同时参阅图 2、图 3 及图 4，在本实施例中，所述冷却板 10 内设出口主流道 101，冷却板 10 的一侧设有出口主流道 101 的流体出口 15；同时，所述上盖 2 内设进口主流道 21，上盖 2 的一侧设有进口主流道 21 的流体进口 25，优选地，所述流体进口 25 设于远离流体出口 15 的一侧，有利于流体的循环。另外，值得一提的是，所述流体进口 25 的横截面尺寸比所述流体出口 15 的横截面尺寸小 10％ -20％，当所述动力电池模块为数个时，相邻动力电

池模块之间可通过流体出口 15 和流体进口 25 的焊接相连接，流体进口 25 的横截面尺寸小于流体出口 15 的横截面尺寸，有利于焊接的进行。在本实用新型的其它实施例中，可在冷却板内设置进口主流道，而在上盖内设置出口主流道；也可以使流体进口的横截面尺寸大于流体出口的横截面尺寸，并不局限于本实施例所描述的范围。

[0028] 进一步地，所述流体进口 25 处、流体出口 15 处均设有环槽 251、151，所述环槽 251、151 内安装有密封圈，当相邻的动力电池模块连接时，可通过螺栓（未图示）的连接压缩环槽 251、151 内的密封圈，以实现动力电池模块之间的密封连接，有利于流体在各个动力电池模块中循环流动。

[0029] 继续参阅图 1 及图 4，所述前盖板 3 密封连接于所述数个隔板 11 的前侧，所述后盖板 4 密封连接于所述数个隔板 11 的后侧；所述冷却板 10、上盖 2、前盖板 3、后盖板 4 与所述的数个隔板 11 密封连接形成数个密封空间 13，各个密封空间 13 内均收容有极芯和电解液等部件；本发明通过上述组件形成密封空间 13，所述密封空间优选地收容极芯和电解液，而无需收容现有的封装极芯和电解液的单体电池的外壳，通过将现有的动力电池模块的外壳与电池单体的外壳整合在一起，节约材料，并且结构紧凑、节约占用空间。当然，所述的密封空间也可用于放置密封有极芯和电解液的电池单体，方便安装，但不节约材料和空间。

[0030] 参阅图 1 及图 2，在本实施例中，所述前盖板 3 为数个，分别对应的安装于所述数个间隔 12 的前侧，相邻的两个隔板 11 相对的一侧设有卡槽 14，所述前盖板 3 的两侧分别卡置于相邻的两个隔板 11 的卡槽 14 中，从而密封连接于间隔 12 的前侧；相应地，所述后盖板 4 的设置形式与前盖板 3 相似，也可为数个，分别密封连接于所述数个间隔 12 的后侧；当然，所述前盖板 3、后盖板 4 可以为整块的盖板，同时密封于所述的数个间隔 12 的前侧和后侧，可以理解的是，只要能够密封所述间隔 12 的前侧和后侧的盖板形式均可用于本实用新型。

[0031] 参阅图 1，所述数个密封空间 13 内收容有数个极芯（未图示），所述数个极芯分别引出有电极端子 18，所述电极端子 18 穿出前盖板 3，电极端子 18 之间通过柔性金属片 16，例如：通过铜片 16 进行串联或并联，从而实现该数个极芯的串联或并联。值得一提的是，电极端子 18 与前盖板 3 之间需保持绝缘，可以在两者之间留出一定空隙，填入注塑件，实现密封绝缘的功能。进一步地说，本实用新型优选实施例的动力电池模块还包括前面板 5 和后面板（未图示），所述前面板 5 设于前盖板 3 的前侧，与所述上盖 2 和下盖 1 紧固连接，并且前面板 5 上设有两个电极引出口 51、52，所述两个电极引出口 51、52 分别用于引出金属片 16，以实现电能引出。在本实施例中，所述六个密封空间 13 内分别安装有六个极芯并容纳有电解液，所述六个极芯分别引出有六个电极端子 18，所述六个电极端子 18 通过金属片 16 串联连接（图示仅示出动力电池模块前侧的连接，未示出后侧的连接），最外侧的两个电极端子 18 上分别连接有两个金属片 16，所述两个金属片 16 分别穿出所述前面板 5 上的两个引出口 51、52，用于外接负载（例如：用电器或充电器）。

[0032] 在本实施例中，在所述上盖 2 和下盖 1 上分别设有螺栓安装孔 22、17，在所述前面板 5 上相应地设有螺栓连接孔 53，通过螺栓的对应连接，所述前面板 5 可与上盖 2、下盖 1 紧固连接。与所述前面板 5 的设置形式相似地，所述后面板设于后盖板 4 的后侧，与所述上盖 2 和下盖 1 紧固连接。

[0033] 值得一提的是，所述动力电池模块的上盖 2、下盖 1 内部需流通流体，并且为了有效地流体与电解液有效地进行热传递，应使用导热性能好、具有一定强度的材料，优选铝合

金。更优选地，前盖板 3、后盖板 4 也采用导热性能好的材料，并且可通过钎焊工艺或激光焊接的方法固定于下盖 1 上。这里给出上盖 2、下盖 1 的示范性加工工艺，所述上盖 2、下盖 1 可以通过金属拉拔工艺初步成型，再用机械加工的方法加工出流道，最后通过焊接的方法将两者连接，优选钎焊工艺或激光焊接的方法。所述动力电池模块的前面板 5、后面板则主要起到支撑和密封作用，并无导热的要求，可采用塑料成型，优选 PPO 塑料，通过注塑工艺制成。

[0034] 如图 4 所示，显示了本实施例的动力电池模块的截面示意图。流体从动力电池模块的上盖 2 的进口主流道 21 的流体进口 25 进入，通过进口主流道 21 分流至各分流道 111 后，汇集到出口主流道 101 并从流体出口 15 流出，各分流道 111 之间为放置极芯和电解液的密封空间 13，因此，本实用新型的动力电池模块能够均匀地冷却（可以理解的是，用于加热电解液亦可）各个密封空间 13 中的电解液，达到使动力电池模块各部分的温度保持良好的一致性，并具有快速传热功能。

[0035] 在本实用新型的优选实施例中，所述进口主流道 21 和出口主流道 101 的截面积比分流道 111 截面积大。在本实用新型的进一步优选的实施例中，为了使主流道内的流体有效地流入各分流道，优选所述主流道截面积为各分流道的截面积总和的 0.5-2 倍。在图 4 所示的实施例中，共设有七个分流道 111，主流道 21、101 的截面积为该七个分流道 111 截面积的 2 倍。

[0036] 另外，所述各分流道 111 的流道尺寸需保持一致，以保证流体流经各分流道 111 的流量一致，均匀地冷却各密封空间中的电解液，并且各分流道 111 的宽度不能太小，以免产生较大的流动阻力，流道宽度优选在 2mm 以上。

[0037] 另一方面，本实用新型的动力电池模块，还包括检测各单体电池的温度的温度传感器（未图示）以及根据所述温度传感器检测的温度对各单体电池进行制冷或制热的热管理器（未图示），其中，动力电池模块的数个极芯可以通过电极端子串联或并联连接，并可在电极端子上设置有温度传感器，从而实时将温度信号传递至热管理器，所述热管理器与动力电池模块、温度传感器电性连接，以监测各个密封空间中的极芯和电解液的温度，从而实现动力电池模块的制冷或加热功能，其可以通过改变流体的温度来实现制热或制冷；所述热管理器可采用现有技术中常见的热管理器，具有对流体制冷、制热以及调节流体的流速等功能。

[0038] 本文中，所述的流体可以为各种制冷剂和制热剂，例如氟利昂、共沸混合工质、碳氢化合物、氨或氟惰性液体。

[0039] 综上所述，在本实用新型提供的动力电池模块中，通过冷却板、上盖、前盖板、后盖板与所述的数个隔板密封连接形成数个用于收容极芯和电解液的密封空间，而且，所述上盖和冷却板内分别设有主流道，所述隔板内设有分流道，所述分流道与上盖和冷却板内的主流道相连通，由于各个密封空间中的极芯和电解液的两侧的隔板内有流体流动，流体能流入上盖的主流道，然后均匀分流至各个密封空间的两侧的分流道中，通过隔板快速传热到电解液，最后汇集到冷却板的主流道并流出，因而能够均匀有效地冷却或加热各个密封空间中的极芯和电解液。

[0040] 本实用新型的动力电池模块具有以下特点：一、本实用新型的动力电池模块的分流道中的流体通过隔板传热到电解液，接触热阻小；并且，设置了数个隔板形成数个密封空

间用于收容极芯和电解液，隔板内设置分流道，使得传热接触面积大，传热效率高，能够较好地保持电池模块各密封空间的温度均匀性。

[0041] 二、本实用新型的动力电池模块中的流体能够循环使用，且流速可利用现有技术的热管理器进行调节，与空冷相比，能耗低，噪声小。

[0042] 三、本实用新型的动力电池模块的密封空间中可以仅收容极芯和电解液，而不收容现有的用于密封极芯和电解液的外壳，将现有的单体电池的外壳和动力电池模块的外壳集成为一体，节约材料，并且结构紧凑、节约占用空间。

[0043] 本领域技术人员容易知道，以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已，并不用以限制本实用新型，凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。本实用新型的保护范围由权利要求书确定。

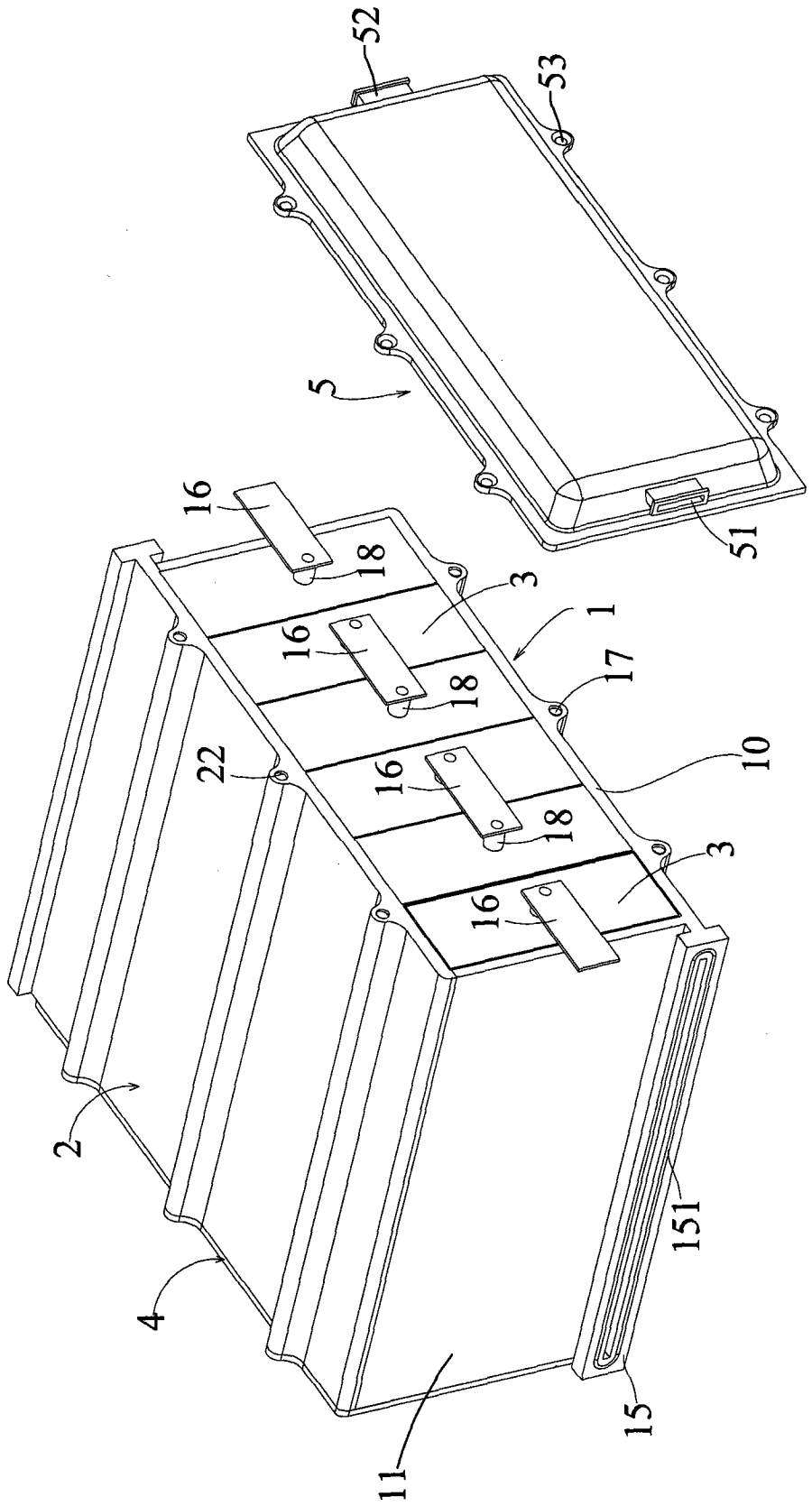


图 1

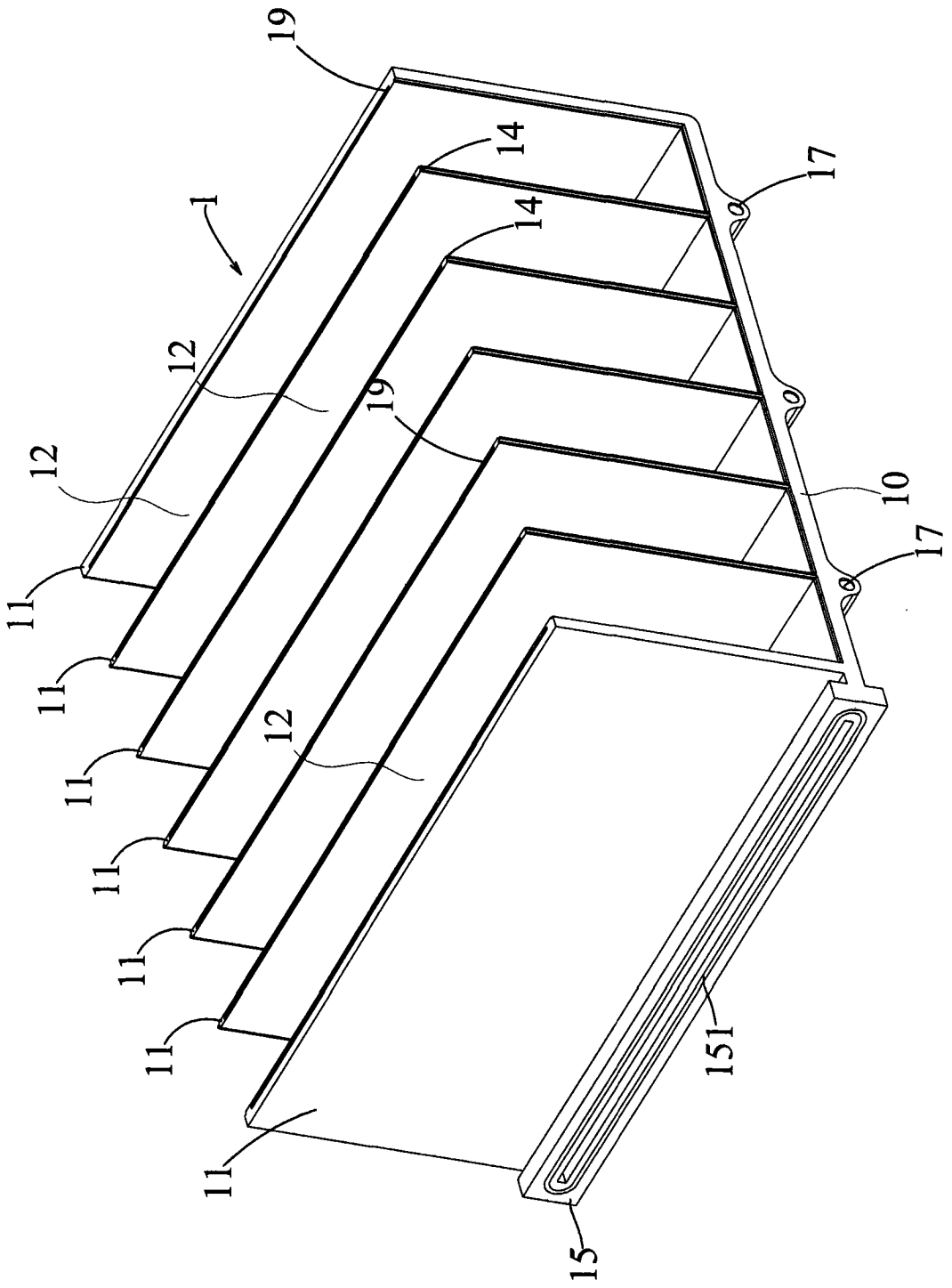


图 2

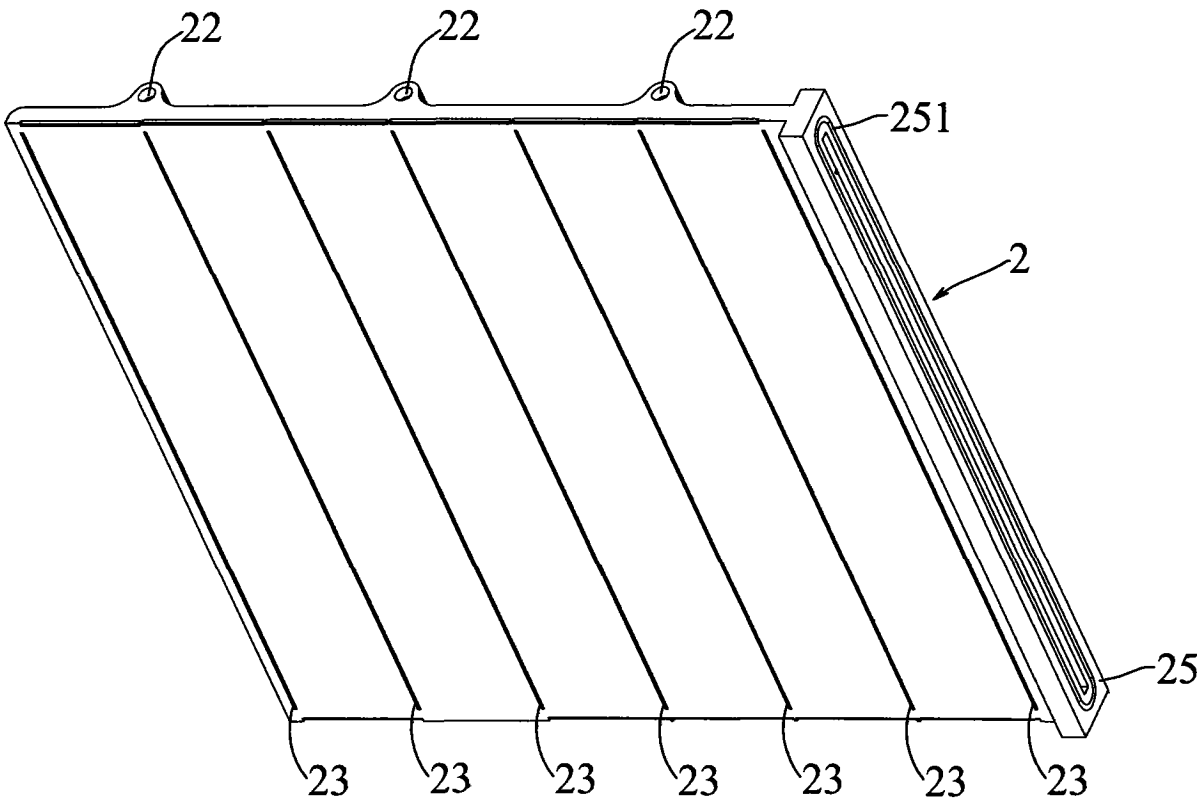


图 3

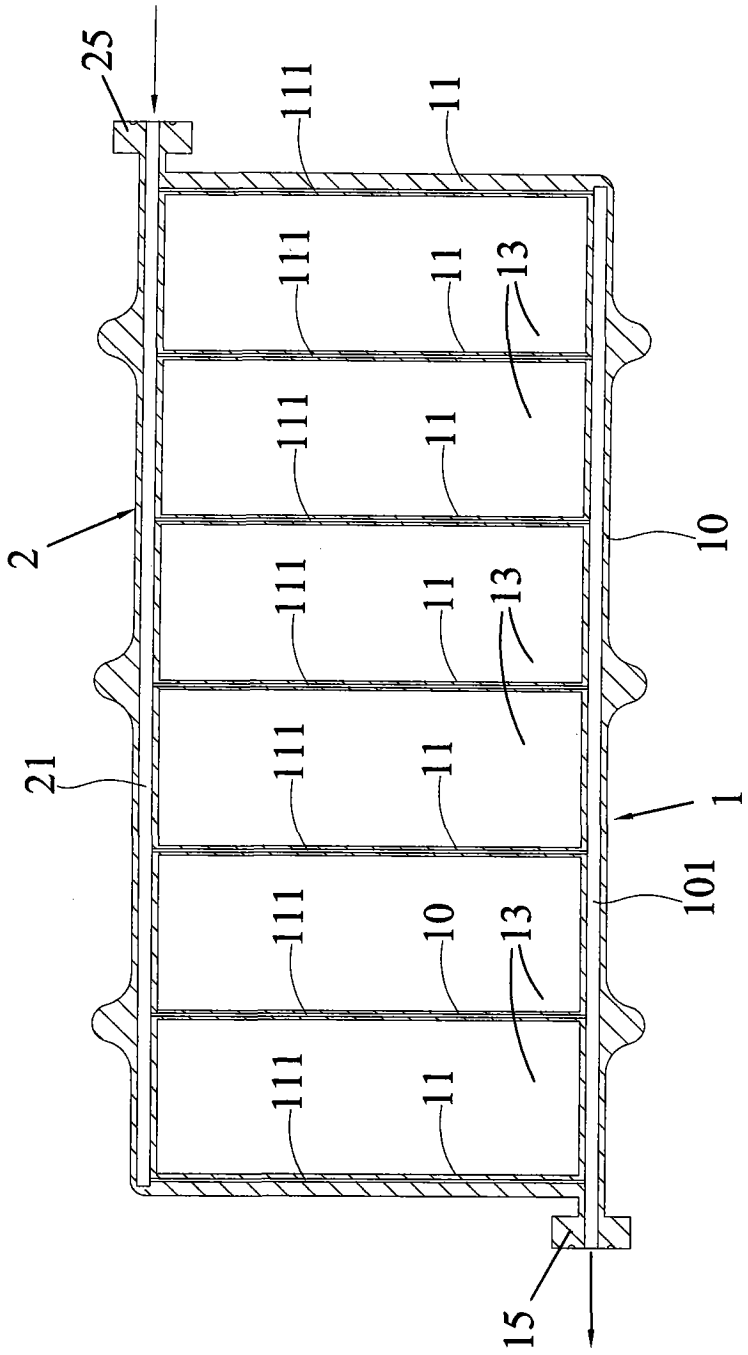

25
111
11
111
11
13
111
11
2
10
111
11
13
111
11
21
1
111
10
13
101
111
11
15

图 4