



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115275431 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 01

(21) 申请号 202211046416.8

H01M 10/6568 (2014.01)

(22) 申请日 2022.08.30

H01M 50/249 (2021.01)

(71) 申请人 广汽埃安新能源汽车有限公司

H01M 50/258 (2021.01)

地址 511400 广东省广州市番禺区石楼镇
龙瀛路36号

H01M 50/298 (2021.01)

H01M 50/507 (2021.01)

H01M 50/588 (2021.01)

H01M 50/593 (2021.01)

(72) 发明人 许炳 许俊海

(74) 专利代理机构 北京维飞联创知识产权代理
有限公司 11857

专利代理师 刘杰

(51) Int. Cl.

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/625 (2014.01)

H01M 10/647 (2014.01)

H01M 10/6554 (2014.01)

H01M 10/6556 (2014.01)

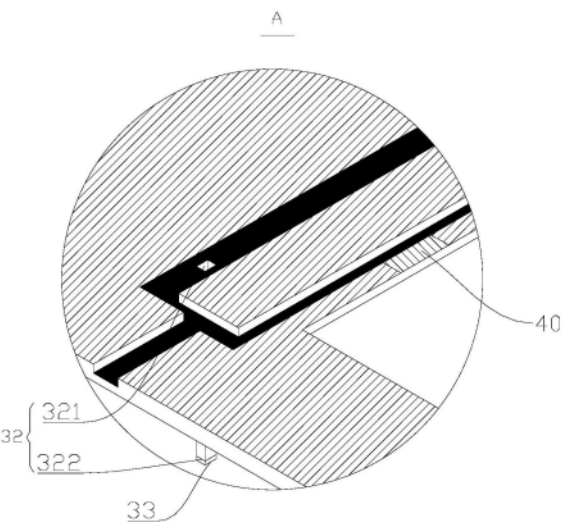
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种电池模组

(57) 摘要

一种电池模组,属于新能源电池技术领域。电池模组包括电芯、汇流排、线束隔离板和冷却片。多个电芯通过汇流排连接。线束隔离板设置于电芯上,对电芯以及汇流排进行电气隔离。其中,线束隔离板设置有冷却液管道,和与冷却液管道连通的注液孔。冷却片同时与冷却液管道和汇流排导热连接。通过冷却片将汇流排与冷却液管道导热连接,能够利用冷却液管道中的冷却液对汇流排进行降温,提高汇流排的过流能力以及电芯的散热能力。并且,当电芯异常过热时,冷却液管道中的冷却液能够从注液管流出,及时的对电芯进行降温和灭火,提高电池模组的安全性。



1. 一种电池模组,其特征在于,包括:

多个电芯;每个所述电芯具有顶盖和凸出所述顶盖的极柱;多个所述电芯的所述极柱通过汇流排连接;

设置于所述顶盖的线束隔离板;所述线束隔离板的内部设置有冷却液管道;

冷却片;所述冷却片的一端与所述冷却液管道导热连接,所述冷却片的另一端与所述汇流排导热连接。

2. 根据权利要求1所述的电池模组,其特征在于,所述冷却液管道包括并联设置的第一支管和第二支管,所述第一支管和所述第二支管均连接有所述冷却片。

3. 根据权利要求1所述的电池模组,其特征在于,所述顶盖设置有防爆阀;

所述线束隔离板具有第一表面,所述线束隔离板设置有凸出所述第一表面的注液管;所述注液管具有相对的第一开口部和底部,所述第一开口部与所述冷却液管道连通;所述底部与所述防爆阀相对设置;

其中,所述注液管的管壁材料的熔点为200-300℃;

可选地,所述管壁材料为钎合金、锡合金或铍合金。

4. 根据权利要求3所述的电池模组,其特征在于,

所述注液管的壁厚为0.2-2.0mm。

5. 根据权利要求3所述的电池模组,其特征在于,所述注液管呈漏斗状,所述第一开口部的直径大于所述底部的直径。

6. 根据权利要求3所述的电池模组,其特征在于,所述底部与所述防爆阀之间的距离为1-5mm。

7. 根据权利要求3所述的电池模组,其特征在于,所述底部设置有绝缘膜;

可选地,所述绝缘膜的材料为聚氨酯混合物或聚酰亚胺。

8. 根据权利要求3所述的电池模组,其特征在于,所述线束隔离板、所述冷却片、所述注液管和所述汇流排为一体结构;

可选地,所述线束隔离板、所述冷却片、所述注液管和所述汇流排通过注塑的方式一体成型;

可选地,所述线束隔离板的吸水率<0.1%;

可选地,制备所述线束隔离板的材料包括环氧树脂及其复合材料或云母及其复合材料中的至少一种。

9. 根据权利要求1所述的电池模组,其特征在于,所述电芯具有与所述顶盖相对设置的底板;

所述电池模组还包括液冷板;所述液冷板设置于所述底板的下方。

10. 根据权利要求9所述的电池模组,其特征在于,所述线束隔离板的进水口和出水口分别与所述液冷板的腔道连接。

一种电池模组

技术领域

[0001] 本申请涉及能源电池技术领域,具体而言,涉及一种电池模组。

背景技术

[0002] 目前,新能源汽车处于快速发展阶段,锂离子电池和新能源电动车在近十年来逐渐成熟,在我国发展迅速。电能作为世界各国人民广泛认为是未来汽车类交通工具的主要替代能源,因为电能可以由太阳能、水能、风能以及核能等多种清洁能源转换得到,也可以减少对石油等非可再生能源的依赖性。新能源汽车的开发和使用有效解决了交通能源重消耗的问题,实现低碳经济可持续发展。

[0003] 目前,动力电池大部分采用模组化进行电池固定,由电池模块端板夹紧电芯并由侧板端板焊接固定,电芯之间的连接铝巴采用低阻抗高强度的激光焊接,电压采样线采用超声波焊接。模组构成包括:电芯、电池模块端板及绝缘罩、电池模块侧板及绝缘膜、线束隔离板、上盖、模组输出极等。

[0004] 常规的模组线束隔离方案中,主要由FPC+线束隔离板+汇流排等三个零部件组成。常规的模组线束隔离方案存在散热性差和安全性差的问题。

发明内容

[0005] 基于上述的不足,本申请提供了一种隔离机构和电池模组,以部分或全部地改善相关技术中电池模组散热性差和安全性差的问题。

[0006] 本申请是这样实现的:

[0007] 本申请的示例提供了一种电池模组,包括:

[0008] 多个电芯;每个电芯具有顶盖和凸出顶盖的极柱;多个电芯的极柱通过汇流排连接;

[0009] 设置于顶盖的线束隔离板;线束隔离板的内部设置有冷却液管道;

[0010] 冷却片;冷却片的一端与冷却液管道导热连接,冷却片的另一端与汇流排导热连接。

[0011] 在上述实现过程中,在设置于电芯顶盖的线束隔离板中设置冷却液管道,并设置与冷却液管道导热连接的冷却片(导热连接是指,相互连接的两者能够进行热交换)。将冷却片与汇流排导热连接,可以利用冷却片对汇流排进行降温,提高汇流排的过流能力,利于电芯的散热。在电池模组中,若不设置冷却片和冷却液管道,跟电芯连接的汇流排在自然冷却条件下的散热性较差,尤其是在高温驱动、耐久等某些苛刻工况下,电芯进行剧烈的大电流放电,汇流排的温升较高,不利于电芯散热。并且汇流排温升过高,会影响汇流排的过流能力,无法满足大电流工况。

[0012] 除此之外,在线束隔离板中设置冷却液管道,冷却液管道中的冷却液还能够对线束隔离板进行降温,减小线束隔离板由于电芯温度过高而发生燃烧的几率,提高电池模组的安全性。

[0013] 在一种可能的实施方式中,冷却液管道包括并联设置的第一支管和第二支管。

[0014] 在上述实现过程中,将线束隔离板中的冷却液管道设置为并联设置的第一支管和第二支管,能够增大线束隔离板中的冷却面积,以便于对更多的汇流排进行冷却散热,进一步提高电池模组的散热性和安全性(线束隔离板的两侧通常会设置多个汇流排,设置并联设置的第一支管和第二支管,能够分别对线束隔离板两侧的汇流排进行冷却,进而提高电池模组的散热性和安全性)。

[0015] 在一种可能的实施方式中,顶盖设置有防爆阀;

[0016] 线束隔离板具有第一表面,线束隔离板设置有凸出第一表面的注液管;注液管具有相对的第一开口部和底部,第一开口部与冷却液管道连通;底部与防爆阀相对设置;

[0017] 其中,注液管的管壁材料的熔点为200-300℃;

[0018] 可选地,管壁材料为钎合金、锡合金或铋合金。

[0019] 在上述实现过程中,在线束隔离板处设置凸出第一表面的注液管,且注液管的开口部与冷却液管道连通,注液管的底部与电芯的防爆阀相对设置。注液管的管壁材料的熔点为200-300℃,当电芯热失控爆发时,从防爆阀中喷射出的高温高压气体,会熔解注液管,此时冷却液管道中的冷却液从第一开口部流向电芯,对电芯进行冷却降温 and 隔绝氧气,提高电池模组的安全性。

[0020] 在一种可能的实施方式中,注液管的壁厚为0.2-2.0mm。

[0021] 在上述实现过程中,将注液管的壁厚设置为0.2-2.0mm,能够在保证注液管在电芯温度过高时发生熔融使冷却液流出的同时,还能提高注液管的强度。若注液管的管壁过厚,注液管熔融使冷却液流出所需要的温度更高,可能会影响对电芯进行降温灭火的及时性。若注液管的管壁过薄,注液管的强度较低,在电池模组的使用过程中,可能会受到振动等作用力而发生损坏。

[0022] 在一种可能的实施方式中,注液管呈漏斗状,第一开口部的直径大于底部的直径。

[0023] 在上述实现过程中,将注液管设置为漏斗状,且与防爆阀相对的底部的直径,小于与冷却液管道连接的第一开口部的直径,能够更加精准的注入冷却液进行灭火、降温。

[0024] 在一种可能的实施方式中,底部与防爆阀之间的距离为1-5mm。

[0025] 在上述实现过程中,将注液管的底部与电芯的防爆阀之间的距离设置为1-5mm,能够更加精准的对电芯进行灭火和降温。若注液管的底部与电芯的防爆阀之间的距离过大,从注液管流出的冷却液在流向电芯时,可能会受到热气流等的影响发生偏移或溅洒,降低冷却和灭火的效果。

[0026] 在一种可能的实施方式中,底部设置有绝缘膜;

[0027] 可选地,绝缘膜的材料为聚氨酯混合物或聚酰亚胺。

[0028] 在上述实现过程中,在注液管的底部设置绝缘膜,能够提高线束隔离板的绝缘安全性。并且,利用聚氨酯混合物或聚酰亚胺材质的绝缘膜,具有较高的绝缘强度和抗拉强度,能够进一步提高绝缘性和安全性。

[0029] 在一种可能的实施方式中,线束隔离板、冷却片、注液管和汇流排为一体结构;

[0030] 可选地,线束隔离板、冷却片、注液管和汇流排通过注塑的方式一体成型;

[0031] 可选地,线束隔离板的吸水率<0.1%;

[0032] 可选地,制备线束隔离板的材料包括环氧树脂及其复合材料或云母及其复合材料

中的至少一种。

[0033] 在上述实现过程中,将线束隔离板、冷却片、注液管和汇流排设置为一体结构,能够加强相关构件之间的连接性,使得散热通道更加牢固,能够更好的对汇流排以及电芯进行降温提高电池模组的稳定性和安全性。

[0034] 并且,利用吸水率<0.1%的例如环氧树脂及其复合材料或云母及其复合材料等材料,注塑成型制备线束隔离板,能够减小冷却液管道中的冷却液发生泄漏的几率。

[0035] 在一种可能的实施方式中,电芯具有与顶盖相对设置的底板;

[0036] 电池模组还包括液冷板;液冷板设置于底板的下方。

[0037] 在上述实现过程中,在电芯的底板处设置液冷板,能够进一步加强电芯的冷却效果,进一步提高电池模组的散热性。

[0038] 在一种可能的实施方式中,线束隔离板的进水口和出水口分别与液冷板的腔道连接。

[0039] 在上述实现过程中,将线束隔离板的进水口和出水口分别与液冷板连接,能够简化冷却液供水设备的设置,提高电池模组的集成度。若不将线束隔离板的进水口和出水口分别与液冷板连接,则可能需要设置两套冷却液供水设备,以分别对液冷板和线束隔离板中的冷却液管道进行供水。

附图说明

[0040] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,以下将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍。

[0041] 图1为本申请示例提供的电池模组的结构示意图;

[0042] 图2为本申请示例提供的电芯的结构示意图;

[0043] 图3为本申请示例提供的线束隔离板的剖面图;

[0044] 图4为A的局部放大图。

[0045] 图标:1-电池模组;10-电芯;11-顶盖;12-极柱;13-防爆阀;14-底板;20-汇流排;30-线束隔离板;31-冷却液管道;311-第一支管;312-第二支管;32-注液管;321-第一开口部;322-底部;33-绝缘膜;40-冷却片;50-液冷板。

具体实施方式

[0046] 下面将结合实施例对本申请的实施方案进行详细描述,但是本领域技术人员将会理解,下列实施例仅用于说明本申请,而不应视为限制本申请的范围。实施例中未注明具体条件者,按照常规条件或制造商建议的条件进行。

[0047] 以下针对本申请示例提供的电池模组进行具体说明:

[0048] 目前,动力电池大部分采用模组化进行电池固定,由电池模块端板夹紧电芯并由侧板端板焊接固定。模组构成包括:电芯、电池模块端板及绝缘罩、电池模块侧板及绝缘膜、线束隔离板、上盖、模组输出极等。在常规的模组线束隔离方案中,主要由FPC+线束隔离板+汇流排等三个零部件组成。

[0049] 发明人发现,常规的模组线束隔离方案存在散热性差和安全性差的问题。例如,在高温驱动、长时间工作等某些苛刻工况下,电芯进行剧烈的大电流放电。跟电芯连接的汇流

排,其温升较高,可以达到80℃以上。在自然冷却方式中,汇流排的散热效果较差,不利于电芯散热,严重的话会影响到线束隔离板的使用寿命。并且,在现有的电池模组中,受限于结构布局 and 自然冷却方式,汇流排的过流能力也受到影响,无法满足4C/6C的大电流运行工况。如果遇到高速爬坡和大功率快充等叠加工况时,将会导致过温报警,从而影响到整车动力性及续航里程,从而降低产品的竞争力。

[0050] 除此之外,发明人发现,在现有电池模组的制备过程中,为了方便成型,线束隔离板大多采用PP/PA等阻燃性相对较低、流动性较好的材料。当出现电芯热失控等极端情况时,线束隔离板容易燃烧,无法起到保护FPC的作用。并且,现有技术的线束隔离板没有考虑热失控快速排气问题,导致现有电池模组的热管理效率差,影响其安全性。

[0051] 基于此,请参阅图1,发明人提供了一种电池模组1。电池模组1包括电芯10、汇流排20、线束隔离板30和冷却片40。多个电芯10通过汇流排20连接,实现多个电芯10的并联或者串联。线束隔离板30设置于电芯10上,对电芯10和汇流排以及电池模组1中例如FPC等其它构件进行绝缘隔离。其中,线束隔离板30设置有冷却液管道31,冷却片40同时与冷却液管道31和汇流排20导热连接。

[0052] 本示例在位于汇流排20下方的线束隔离板30中,设置密闭的冷却液管道31,并将冷却片40的一端与冷却液管道31导热连接,将冷却片40的另一端直接接触汇流排20,可以对汇流排20进行降温,将汇流排20的热量及时的传导至冷却液中,提高电池模组1的散热性和安全性。散热路径包括:汇流排20-冷却片40-冷却液管道31-冷却液。

[0053] 以下结合附图分别对本申请示例提供的电池模组1中的电芯10、汇流排20、线束隔离板30和冷却片40作进一步的详细描述。

[0054] 请继续参阅图1,电池模组1包括多个电芯10。多个电芯10堆叠排列成组。本示例中,请参阅图2,电芯10为硬壳电芯,每个电芯10具有顶盖11,凸出顶盖11的极柱,和设置于顶盖11的12防爆阀13。其中,极柱12包括正极柱和负极柱。电池模组1中的多个电芯10通过汇流排20连接。

[0055] 本申请不限制电池模组1中电芯10的连接方式,在一些可能的实施方式中,多个电芯10通过汇流排20串联成组;或者,多个电芯10通过汇流排20并联成组。

[0056] 进一步的,为了提高电池模组1中多个电芯10的结构稳定性,可以将多个电芯10安装于壳体内。

[0057] 进一步的,可以在相邻两个电芯10之间设置防火隔热垫。

[0058] 汇流排20与电芯10的极柱12连接,使电池模组1中的多个电芯10能够按照预设连接方式串联或并联成组,对电芯10的电流进行汇集。汇流排20通常为具有导电性的金属片,汇流排20可以为铜排。铜排设置于线束隔离板30上,且铜排的一端焊接于极柱12,铜排的另一端根据需要进行相应的连接。

[0059] 本申请不限制汇流排20的具体类型,相关人员可以根据需要进行相应的调整。

[0060] 线束隔离板30对汇流排20提供支撑,并实现汇流排20与电芯10的顶盖11之间的电气隔离。

[0061] 请参阅图3,线束隔离板30的内部设置有冷却液管道31。冷却液管道31用于存放冷却液。

[0062] 在线束隔离板30中设置冷却液管道31,在一方面,能够利用冷却液管道31中的冷

却液,对线束隔离板30进行降温;在另一方面,可以对冷却片40进行热交换,进而降低与冷却片40导热连接的汇流排20的温度。

[0063] 由于线束隔离板30需要对汇流排20和电芯10的顶盖11进行电气隔离,在线束隔离板30内设置冷却液管道31时,需要避免冷却液管道31中的冷却液发生泄漏,冷却液管道31需要承受一定的水道压力。线束隔离板30的厚度和材质,以及冷却液管道31的宽度、深度、长度以及周边电气安全距离等参数,可以结合实际的仿真参数和测试结果进行优化处理。本申请不限制冷却液管道31的具体设置形式,相关人员可以根据需要进行相应的调整。

[0064] 在一些可能的实施方式中,冷却液管道31中的冷却液可以为:体积比为50%:50%的水和乙二醇。

[0065] 进一步的,为了避免冷却液挥发、腐蚀、缺损等现象造成绝缘故障,线束隔离板30的材料的吸水率要求 $<0.1\%$ 。

[0066] 进一步的,为确保绝缘和安全性,线束隔离板30采用耐高温耐绝缘等材料,如环氧树脂及其复合材料,或者云母片及其复合材料等。

[0067] 在电池模组1中,电芯10的极柱包括间隔设置于顶盖11的正极柱和负极柱。在进行多个电芯10的连接时,通常需要在顶盖11的两侧连接多个汇流排20,多个汇流排20分别支撑于线束隔离板30中的支撑面的两边。

[0068] 为了更好的对线束隔离板30两边的汇流排20进行降温,在一些可能的实施方式中,冷却液管道31包括并联设置的第一支管311和第二支管312。第一支管311可以用于冷却与电芯10的负极柱连接的汇流排20,第二支管312可以用于冷却与电芯10的正极柱连接的汇流排20。

[0069] 并且,在冷却液管道31中设置并联的第一支管311和第二支管312,还能增加线束隔离板30的冷却面积,进一步降低线束隔离板30受热损坏的几率。

[0070] 进一步的,为了进一步提高电芯10的散热性,可以在电芯10的底板14处设置液冷板50。利用液冷板50对电芯的底部进行降温。

[0071] 进一步的,为了简化电池模组1的结构,可以将线束隔离板30的进水口和出水口同时与液冷板50连接,避免单独对线束隔离板30设置冷却液供给机构,简化电池模组的结构。

[0072] 本申请不限制如何将线束隔离板30的进水口和出水口同时与液冷板50连接,在一些可能的实施方式中,可以在线束隔离板30的进水口和出水口处分别外接一根水管,并将水管的另一端与液冷板50的进水口和出水口连接。

[0073] 除此之外,为了便于汇流排20的支撑以及其它相关构件的安装,可以在线束隔离板30中设置相应的安装孔或安装凹槽等结构。示例性的,可以在线束隔离板30与极柱12相对的位置处开设通孔,以便于将极柱12从该通孔处穿出线束隔离板30,与线束隔离板30上的汇流排20连接。

[0074] 进一步的,为了提高电池模组1的热失控防护性,进一步提高电池模组1的安全性,在一些可能的实施方式中,可以在线束隔离板30处设置凸出其表面的注液管32。

[0075] 请参阅图4,注液管32具有相对的第一开口部321和底部322。第一开口部321与冷却液管道31连通。底部322凸出线束隔离板30的表面一定高度,且底部322与防爆阀13相对设置。并且,注液管32的管壁材料的熔点为200-300℃。

[0076] 注液管32的管壁材料的熔点为200-300℃,当电芯10热失控爆发时,从防爆阀13中

喷射出的高温高压气体,至少会熔解注液管32的底部322,使注液管32成为通孔。此时,冷却液管道31中的冷却液从注液管32流向电芯10,能够及时的对电芯10进行冷却降温 and 隔绝氧气,提高电池模组1的安全性。

[0077] 本申请不限制注液管32的管壁材料的具体类型,相关人员可以根据需要进行相应的选择。

[0078] 在一些可能的实施方式中,注液管32的管壁材料为钎合金、锡合金或铋合金。其中,钎合金的熔点约为231℃,锡合金的熔点约为232℃,低熔铋合金的熔点约为271℃。

[0079] 本申请不限制注液管32的具体结构,相关人员可以根据需要进行相应的选择。

[0080] 在一些可能的实施方式中,注液管32呈漏斗状。其中,第一开口部321的直径大于底部322的直径。

[0081] 进一步的,可以将注液管32的底部322与防爆阀13之间的距离设置为1-5mm,能够更加精准的注入冷却液进行灭火、降温。

[0082] 进一步的,可以将注液管32的管壁的厚度设置为0.2-2.0mm,能够在保证注液管32在电芯温度过高时发生熔融使冷却液流出的同时,还能提高注液管32的强度。

[0083] 由于钎合金、锡合金或铋合金等材质的注液管32具有一定的导电性,可能会降低线束隔离板30的绝缘性和安全性。为了提高线束隔离板30的绝缘性和安全性,在一些可能的实施方式中,可以在注液管32的底部322粘贴绝缘膜33。绝缘膜33能够在提高绝缘性的同时,还能在电芯10喷射出的高温高压气体的作用下发生熔融,以便于冷却液从熔融后的注液管32处流出,及时对电芯10进行降温 and 灭火。

[0084] 本申请不限制绝缘膜33的具体类型,在一些可能的实施方式中,绝缘膜33可以为聚氨酯混合膜或者聚酰亚胺膜。

[0085] 冷却片40同时与冷却液管道31和汇流排20导热连接,以利用冷却液管道31的冷却液对流排20进行温度交换,降低汇流排20的温度。

[0086] 本申请不限制冷却片40的具体材质,相关人员可以在保证冷却片40能够进行传热,降低汇流排20温度的情况下,根据需要进行相应的调整。

[0087] 在一些可能的实施方式中,冷却片40可以为陶瓷片或者导热树脂片。

[0088] 本申请不限制线束隔离板30及其注液管32、冷却片40和汇流排20之间的具体连接方式,相关人员可以根据需要进行相应的选择。

[0089] 在一些可能的实施方式中,线束隔离板30及其注液管32、冷却片40和汇流排20为一体结构。

[0090] 将线束隔离板30及其注液管32、冷却片40和汇流排20设置为一体结构,能够加强相关构件之间的连接性,使得散热通道更加牢固,能够更好的对汇流排20以及电芯10进行降温,提高电池模组1的稳定性和安全性。

[0091] 进一步的,可以通过注塑的方式,对线束隔离板30及其注液管32、冷却片40和汇流排20进行一体成型。

[0092] 以上所述仅为本申请的优选实施例而已,并不用于限制本申请,对于本领域的技术人员来说,本申请可以有各种更改 and 变化。凡在本申请的精神 and 原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

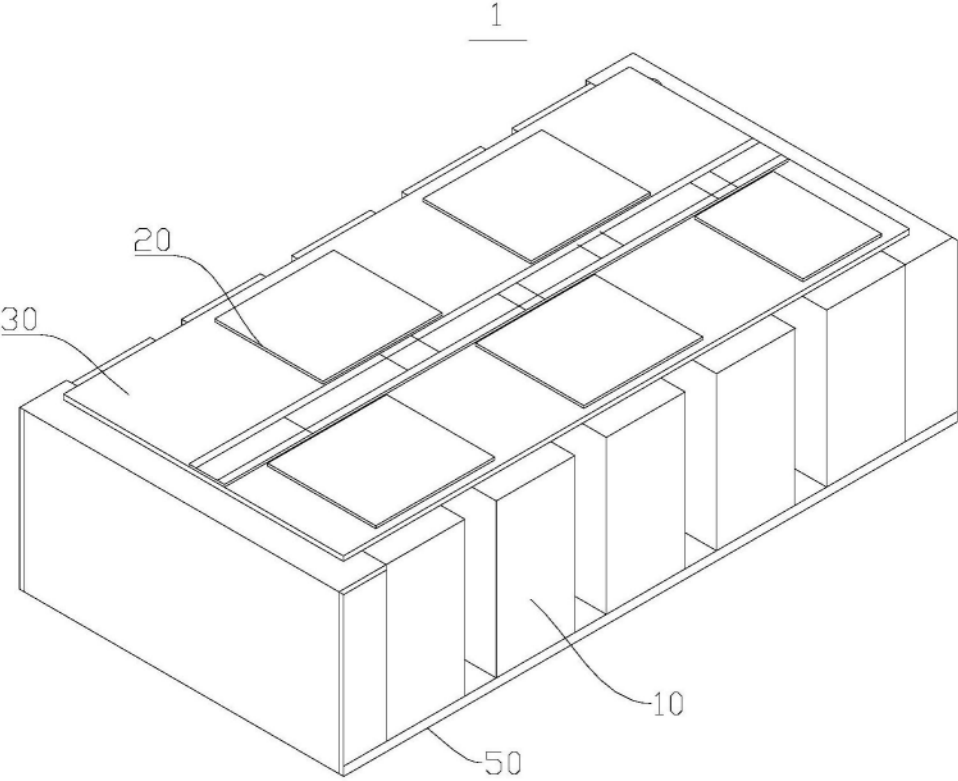


图1

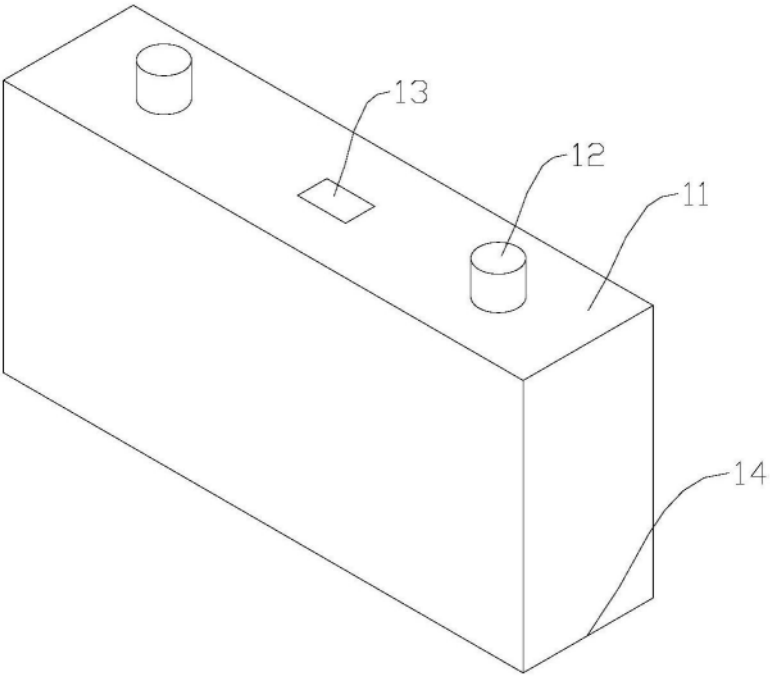


图2

