



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105161644 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201510569662. 5

H01M 10/6568(2014. 01)

(22) 申请日 2015. 09. 09

(71) 申请人 江苏科技大学

地址 212003 江苏省镇江市京口区梦溪路2号

(72) 发明人 蔡李花 王珉 方海峰 吴群彪 何晓崐 范纪华 张金铮 沙炼 魏久焱

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 楼高潮

(51) Int. Cl.

H01M 2/10(2006. 01)

H01M 10/613(2014. 01)

H01M 10/6551(2014. 01)

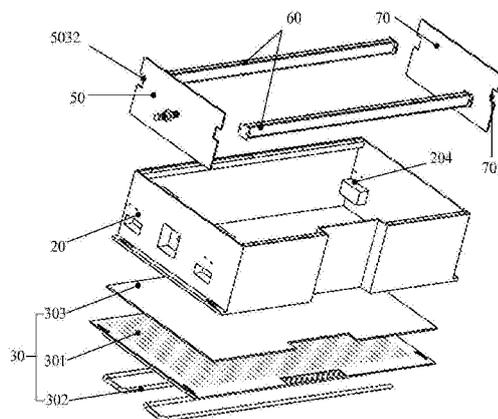
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种基于软包单体电池的电池箱

(57) 摘要

本发明提供一种基于软包单体电池的电池箱,结构简单,通过压紧机构、挡板、电池隔板、侧限位管以及导热垫的配合,限定了电池组的位置,并在电池组底部提供了柔性接触,有利于防震,同时压紧板、电池隔板以及挡板的配合,实现了电池组的横向空间可调,为电池组的膨胀预留了空间,从而提高了电池组的安全性和循环寿命;通过电池隔板、柔性导热垫、带有散热翅片的液冷板以及在散热翅片中穿插的液冷管的配合,在支撑电池组的同时,将软包单体电池的热量导出至电池组底部,并通过散热翅片和液冷管均匀散热,从而实现了电池组的有效散热,提高了冷却效率,保证了电池一致性,从而延长电池组的使用寿命。



1. 一种基于软包单体电池的电池箱,包括上盖、下箱体以及装配在上盖和下箱体之间的电池组,所述电池组由多片单电池模块横向叠放组成,每个单电池模块由一片软包单体电池及一片电池隔板组成,电池隔板的中部有凹陷区域,用于容纳软包单体电池,电池隔板的两侧及底部设有折边;其特征在于:

所述电池箱还包括设置于下箱体内部侧壁的压紧结构、挡板、多根侧限位管以及位于下箱体底部的液冷装置;压紧结构和挡板分别位于电池组最外侧的两个单电池模块的外侧面,每个电池隔板的两侧折边上以及压紧结构、挡板的相应侧边上均设有与侧限位管配合的缺口,压紧结构、挡板、电池隔板与侧限位管通过缺口配合来对电池组进行限位固定;所述液冷装置由液冷管及具有多个散热翅片的液冷板组成,每个散热翅片上设置有翅片通孔,液冷管从翅片通孔穿过;下箱体底部为柔性导热垫,与电池组底部和液冷板接触。

2. 如权利要求 1 所述的电池箱,其特征在于,所述电池隔板为金属,或者所述电池隔板的表面涂覆一层耐高温导热绝缘漆。

3. 如权利要求 1 所述的电池箱,其特征在于,所述上盖上设有出风口。

4. 如权利要求 1 所述的电池箱,其特征在于,所述下箱体为长方形箱体,并在两侧面各设置有两个搬箱口;两根侧限位管抵在下箱体的侧壁的位置下方设有凸台,该凸台的上表面用于支撑侧限位管,凸台向电池组凸出的侧面为压紧机构、挡板提供安装空间。

5. 如权利要求 1 所述的电池箱,其特征在于,所述侧限位管为两根,设置在压紧结构、电池组和挡板的两侧,并通过螺钉固定在下箱体的两侧壁上。

6. 如权利要求 1 所述的电池箱,其特征在于,所述柔性导热垫为硅胶。

7. 如权利要求 1 所述的电池箱,其特征在于,在每个单电池模块中,软包单体电池及电池隔板的接触面之间涂覆或填充的导热剂。

8. 如权利要求 1 所述的电池箱,其特征在于,所述压紧机构由调整螺杆、螺母及压紧板组成,螺母固定住在下箱体侧壁的螺母固定口内,调整螺杆的一端与螺母通过螺旋副连接,另一端穿过螺母并抵在压紧板的盲孔中。

9. 如权利要求 1 所述的电池箱,其特征在于,所述液冷板包括接触导热垫的底板以及固定在底板上的散热翅片,通过螺栓穿过底板上的液冷板连接孔以及下箱体侧壁底面上相对应的下箱体连接孔,使底板与下箱体固连。

10. 如权利要求 1 所述的电池箱,其特征在于,每个散热翅片上设置有多片翅片通孔,且相邻两个散热翅片上的翅片通孔位置相同,从而液冷板中形成翅片通孔列,液冷管为一根连续的管道,一端位于下箱体一侧,另一端依次穿过各个翅片通孔列。

一种基于软包单体电池的电池箱

技术领域

[0001] 本发明涉及电源技术领域,尤其涉及一种基于软包单体电池的电池箱。

背景技术

[0002] 随着科技的进步和人类环境保护意识的增强,国内外的绿色能源产业已经进入了高速发展的阶段,将碳用于负极、将锂过渡金属复合氧化物用于正极以及将碳酸盐混合物用于电解质的锂离子蓄电池已经广为人知。在具有这种配置的锂离子蓄电池中,由于碳酸盐对水和其他有机溶剂的氧化和还原来说是稳定的并且可获得更高的电压,故可获得比作为水性电池 (water-based battery) 的镍氢电池更大的能量密度以及更高的容量。因此电动车行业和笔记本电脑、移动电话、摄像机、数码相机等消费类电子行业及某些特种行业都开始广泛的使用高能量大功率的锂离子电池作为电源,并对锂离子电池形成的电源模块的重量比、体积比、安全性、电池组的封装结构和生产效率等提出了更高的要求。

[0003] 锂电离子电池组电源是由多个锂离子电池单体组合封装而成。在大容量、高功率的锂离子电池的生产中,通常是将电池单体进行串联组合实现高压,将电池单体进行并联组合提高容量。其中,电池单体按照壳体的不同,有铝壳/钢壳电池和软包电池两种。铝壳/钢壳电池单体具有强度好,外部组装简便的优点,但其可塑性不及聚合物软包装锂离子电池,当内部产生大量气体时,因外壳刚性较强不能排放内部气体,容易引起爆炸等安全事故。软包装锂离子电池单体具有设计灵活,安全性能好,导热导电性能好,适应温度宽,可大电流充放电等优点,并且基本解决了安全和寿命问题,成为目前用于制作大功率电源的首选产品。然而,现有技术中应用软包装锂离子电池单体形成的电源,存在以下问题:

[0004] 1、安全性问题:由于软包装锂离子电池单体的外包装为一层铝塑膜,整个单体较软,单体层叠时电池的压实性较低,所以导致各个单体的包装膜很容易被刺破,电池安全性,如何有效保护电芯包装膜完好并保证电池的压实性,从电池组的封装结构上提高电池组安全性,使电池组在大容量、高功率、高电压、大电流充放电的条件下安全运行成为电池组封装结构设计要解决的一个重点难题。

[0005] 2、散热问题:在大电流充放电工作过程中,由于电池芯的发热,电池组的热量累积,会导致电池一致性降低,电池芯产生膨胀,影响了电池成组后各电池的一致性和均衡性的重要指标,从而降低了电池的循环寿命。如何有效的提高电池组的均热性能和散热性能,成为电池组封装结构设计要解决的另一个重点难题。目前,锂离子电池组的散热冷却方式主要分为风冷和液冷两种。风冷是通过外界灌入装置内的冷风或采用电子风扇使锂离子电池组系统对流降温。但是,由于电池组通过串并联方式成组安装,电池之间间隔较小,处于中心位置的电池通风困难温度较高,强风冷却不均,这会导致电池组的一致性下降,影响电池寿命。如果为了提高风冷效果,增加风冷的流道,则会导致大量的体积空间浪费,降低了电池组系统的体积能量密度,因此在电动汽车锂离子电池组的使用中,采用风冷不能达到好的冷却效果。液冷是利用液体的高导热性将锂离子电池组产生的热量带走,以达到降温目的。液冷降温较为均匀且效果明显,尤其是占用的空间较少,比较适合电动汽车用锂离子

电池组系统,申请号为 201010619252.4,名称为“一种动力电池组系统的液冷装置”的发明专利公开了一种利用锂离子软包电池作为动力电池组系统的液冷装置,首先在各软包单体电池之间设置侧部和底部均有折边的传热结构件,连接组成电池模块;之后再将多个电池模块安装到具有循环水通道的平板状的水冷底板上,水冷底板出口与水泵连接,水泵通过连接管路与外部散热装置连接;水冷底板进口与外部散热装置连接;相对于传统的风冷技术而言,这个技术方案提高了冷却效率,但是其平板状的水冷底板实现的液冷实际效果有限,并不能很好的解决散热问题。同时其电池单体以及电池模块的装配方式,安全性较低。

[0006] 因此,急需一种结构简单、各电池的均热性和散热性高、电池安全性高的方案。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种基于软包单体电池的电池箱,结构简单,散热效果好,安全性高。

[0008] 为解决上述问题,本发明提出一种基于软包单体电池的电池箱,包括:上盖、下箱体以及装配在上盖和下箱体之间的电池组,所述电池组由多片单电池模块横向叠放组成,每个单电池模块由一片软包单体电池及一片电池隔板组成,电池隔板的中部有凹陷区域,用于容纳软包单体电池,电池隔板的两侧及底部设有折边;所述电池箱还包括设置于下箱体内部侧壁的压紧结构、挡板和多根侧限位管以及位于下箱体底部的液冷装置;所述压紧结构和挡板分别位于电池组最外侧的两个单电池模块的外侧面,每个电池隔板的两侧折边上以及压紧结构、挡板的相应侧边上均设有与侧限位管配合的缺口,压紧结构、挡板、电池隔板与侧限位管通过缺口配合来对电池组进行限位固定;所述液冷装置由液冷管及具有多个散热翅片的液冷板组成,每个散热翅片上设置有翅片通孔,液冷管从翅片通孔穿过;下箱体底部为柔性导热垫,与电池组底部和液冷板接触。

[0009] 进一步的,所述电池隔板为金属,或者所述电池隔板的表面涂覆一层耐高温导热绝缘漆。

[0010] 进一步的,所述上盖上设有出风口。

[0011] 进一步的,所述下箱体为长方形盒体,并在两侧面各设置有两个搬箱口;两根侧限位管抵在下箱体的侧壁的位置下方设有凸台,该凸台的上表面用于支撑侧限位管,凸台向电池组凸出的侧面为压紧机构、挡板提供安装空间。

[0012] 进一步的,所述侧限位管为两根,设置在压紧结构、电池组和挡板的两侧,并通过螺钉固定在下箱体的两侧壁上。

[0013] 进一步的,所述导热垫为硅胶。

[0014] 进一步地,在每个单电池模块中,软包单体电池及电池隔板的接触面之间涂覆或填充的导热剂。

[0015] 进一步的,所述压紧机构由调整螺杆、螺母及压紧板组成,螺母固定住在下箱体侧壁的螺母固定口内,调整螺杆的一端与螺母通过螺旋副连接,另一端穿过螺母并抵在压紧板的盲孔中。

[0016] 进一步的,所述液冷板包括接触导热垫的底板以及固定在底板上的散热翅片,通过螺栓穿过底板上的液冷板连接孔以及下箱体侧壁底面上相对应的下箱体连接孔,使底板与下箱体固连。

[0017] 进一步的,每个散热翅片上设置有多个翅片通孔,且相邻两个散热翅片上的翅片通孔位置相同,从而液冷板中形成翅片通孔列,液冷管为一根连续的管道,一端位于下箱体一侧,另一端依次穿过各个翅片通孔列。

[0018] 与现有技术相比,本发明公开的基于软包单体电池的电池箱,结构简单,通过压紧机构、挡板、电池隔板、侧限位管以及导热垫的配合,限定了电池组的位置,并在电池组底部提供了柔性接触,有利于防震,同时压紧板、电池隔板以及挡板的配合,实现了电池组的横向空间可调,为电池组的膨胀预留了空间,从而提高了电池组的安全性和循环寿命,使得电池箱能够在大容量、高功率、高电压、大电流充放电的条件下安全运行;通过电池隔板、柔性导热垫、带有散热翅片的液冷板以及在散热翅片中穿插的液冷管的配合,在支撑电池组的同时,将软包单体电池的热量导出至电池组底部,并通过散热翅片和液冷管均匀散热,从而实现了电池组的有效散热,提高了冷却效率,保证了电池一致性,从而延长电池组的使用寿命,适用作电动车电源。

附图说明

[0019] 图 1 是本发明具体实施例的电池箱的正面立体图;

[0020] 图 2 是本发明具体实施例的电池箱的背面立体图;

[0021] 图 3 是本发明具体实施例的电池箱去除上盖后的结构示意图;

[0022] 图 4 是本发明具体实施例的电池箱去除上盖及电池组后的结构示意图;

[0023] 图 5 是图 4 的爆炸示意图;

[0024] 图 6 是本发明具体实施例的单电池模块的组合示意图;

[0025] 图 7 是本发明具体实施例的压紧机构的爆炸示意图;

[0026] 图 8 是本发明具体实施例的液冷装置的爆炸示意图;

[0027] 图 9 是本发明具体实施例的导热垫的结构功能示意图;

[0028] 图中:1. 电池箱,10. 电上盖,101. 出风口,20. 下箱体,201. 搬箱口,202. 下箱体连接孔,203. 螺母固定口,204. 凸台,30. 液冷装置,301. 液冷板,3011. 液冷板连接孔,3012. 底板,3013. 散热翅片,3014. 翅片通孔,302. 液冷管,303. 导热垫,40. 电池组,401. 单电池模块,4011. 软包单体电池,4012. 电池隔板,4012. 缺口,50. 压紧机构,501. 调整螺杆,502. 螺母,503. 压紧板,5031. 盲孔,5031. 缺口,60. 侧限位管,70. 挡板,701. 缺口。

具体实施方式

[0029] 为使本发明的目的、特征更明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的说明,然而,本发明可以用不同的形式实现,不应只是局限在所述的实施例。

[0030] 请一并参阅图 1 至图 9,本发明提供一种适用于软包电池的电动汽车液冷电池箱 1,包括:上盖 10、下箱体 20、液冷装置 30、电池组 40、压紧机构 50、两根侧限位管 60 及挡板 70。电池组 40、压紧机构 50、两根侧限位管 60 及挡板 70 均设置在上盖 10 和下箱体 20 之间,上盖 10 上设有出风口 101,能够通过自然风为电池组散热;为方便搬运,下箱体 20 为长方形箱体,并在两侧面各设置有两个搬箱口 201。

[0031] 请参考图 6,电池组 40 由多片单电池模块 401 横向叠放组成,每个单电池模块 401 由一片软包单体电池 4011 及一片电池隔板 4012 组成。电池隔板 4012 的中部有凹陷区域,

用于容纳软包单体电池 4011；两侧及底部设有折边，可以增加散热面积，折边两侧上有缺口 4013，用于与侧限位管 60 配合对其容纳的软包单体电池 4011 进行限位固定。电池隔板 4012 的材料可以为具有较高热导率的材料，如金属，从而利于将软包单体电池 4011 的热量导出。在一实施例中，电池隔板 4012 的表面也可涂覆一层耐高温导热绝缘漆。

[0032] 进一步地，为增强软包单体电池 4011 的散热性能及固定可靠性，该单电池模块 401 进一步包括在软包单体电池 4011 及电池隔板 4012 的接触面之间涂覆或填充的导热剂。该导热剂可以为导热性能良好的粘性或者半粘性物质，如硅胶。该导热剂可以彻底排除软包单体电池 4011 及电池隔板 4012 之间的空气，减小热阻，改善散热性能。另外，导热剂也有利于固定该软包单体电池 4011，免于震动或冲击。

[0033] 请一并参考图 2 至图 7，压紧机构 50 与挡板 70 相向设置，分别位于电池组 40 的两端，即位于电池组 40 最外侧的单电池模块 401 的外侧，用于将电池组 40 压紧并保护起来。压紧机构 50 由调整螺杆 501、螺母 502 及压紧板 503 组成。压紧板 503 上设置有盲孔 5031，螺母 502 固定住在下箱体 20 侧壁的螺母固定口 203 内，调整螺杆 501 一端与螺母 502 通过螺旋副连接，另一端穿过螺母并抵在压紧板 503 的盲孔 5031 中，盲孔 5031 可以防止调整螺杆 501 在与压紧板 503 接触时发生横向滑动。旋转调整螺杆 501，可以推动压紧板 503，实现对电池组 40 的压紧。

[0034] 请一并参考图 3 至图 5，两根侧限位管 60 固定设置在电池组 40 的另外两个侧面的下箱体 20 的侧壁上，两根侧限位管 60 分别穿过挡板 70 上的缺口 701、电池隔板 4012 折边上的缺口 4013、压紧板 503 上的缺口 5032，与压紧板 503 和挡板相配合，形成围合结构（如图 4 中，两根侧限位管 60 作为前后挡管，压紧板 503 和挡板 70 分别作为左、右挡板），将电池组 40 限定在其围合空间中，并实现对电池隔板 4012、压紧板 503、挡板 70 的限位，从而对电池组 40 进行限位固定。本实施例中，两根侧限位管 60 通过螺钉与下箱体 20 的侧壁（即图 5 中下箱体 20 的左、右侧壁）上的安装孔的螺纹配合实现固定，且两根侧限位管 60 抵在下箱体 20 的侧壁的位置下方设有凸台 204，该凸台 204 的上表面用于支撑侧限位管 60，凸台 204 向电池组 40 凸出的侧面为压紧机构 50、挡板 70 提供安装空间，同时为压紧机构 50、挡板 70 沿侧限位管 60 移动时提供调节空间，使得电池组 40 被限位固定后不直接抵在下箱体的侧壁上，在下箱体 20 侧壁受力时，能够对电池组 40 进行缓冲保护。

[0035] 请一并参考图 1 至 3 以及图 5 和图 8、图 9，所述下箱体 20 底部为空，所述液冷装置 30 由液冷板 301、液冷管 302 及柔性导热垫 303 组成，在其他实施例中，柔性导热垫 303 也可以属于下箱体 20 的一部分。电池组 40 放置在导电垫 303 上并直接接触柔性导热垫 303。液冷板 301 包括底板 3012 和固定在底板 3012 上的散射翅片 3013，底板 3012 设置有四个液冷板连接孔 3011，通过螺栓与下箱体 20 侧壁底部相对应的下箱体连接孔 203 与下箱体 20 固连，并使自身与柔性导热垫 303 紧密接触，同时使得导热垫与电池组 40 紧密接触，以保证电池组 40 工作时产生的热量可以从柔性导热垫 303 导至液冷板 301，并进一步被液冷管 302 内流过的冷却液带走，从而实现对电池组 40 的连续冷却。散热翅片 3013 平行排列，并直立于底板 3012 底面上，每个散热翅片 3013 上设置有翅片通孔 3014，液冷管 302 从翅片通孔 3014 穿过，以使其内部的冷却液带走散热翅片 3013 的热量。一个实施例中，每个散热翅片 3013 上设置有多个翅片通孔 3014，且相邻两个散热翅片 3013 上的翅片通孔 3014 位置相同，从而液冷板 301 中形成翅片通孔列，液冷管 302 为一根连续的管道，一端位于下箱体 20

一侧,另一端依次穿过各个翅片通孔列,形成连续的U形结构或S形结构。液冷管302内储有循环冷却液,用于对电池箱整体进行冷却。所述柔性导热垫303的材料为导热性能良好的弹性材料,如硅胶。柔性导热垫303在装配时被压紧于电池组40及液冷板301之间。装配或制造误差可能导致单电池模块401的下边缘不齐,而由于柔性导热垫303具有较好的弹性和柔性,可以在单电池模块401的下边缘不齐的情况下,依然保证与各单电池模块401的有效接触。

[0036] 综上所述,本发明的基于软包单体电池的电池箱,结构简单,通过压紧机构、挡板、电池隔板、侧限位管以及导热垫的配合,限定了电池组的位置,并在电池组底部提供了柔性接触,有利于防震,同时压紧板、电池隔板以及挡板的配合,实现了电池组的横向空间可调,为电池组的膨胀预留了空间,从而提高了电池组的安全性和循环寿命;通过电池隔板、柔性导热垫、带有散热翅片的液冷板以及在散热翅片中穿插的液冷管的配合,在支撑电池组的同时,将软包单体电池的热量导出至电池组底部,并通过散热翅片和液冷管均匀散热,从而实现了电池组的有效散热,提高了冷却效率,保证了电池一致性,从而延长电池组的使用寿命,适用于电动车电源。

[0037] 显然,本领域的技术人员可以对发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

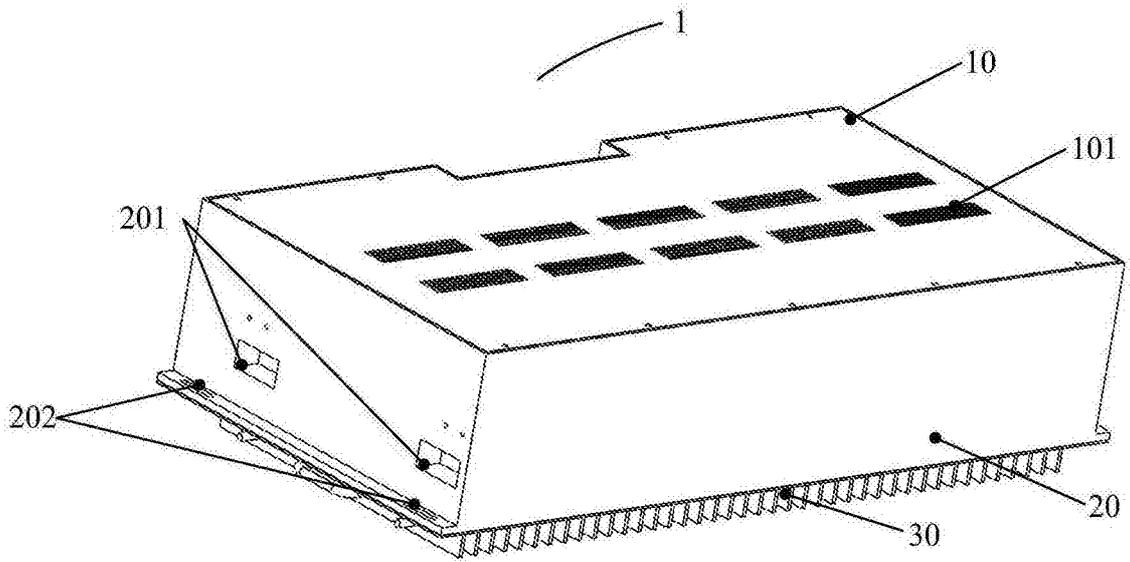


图 1

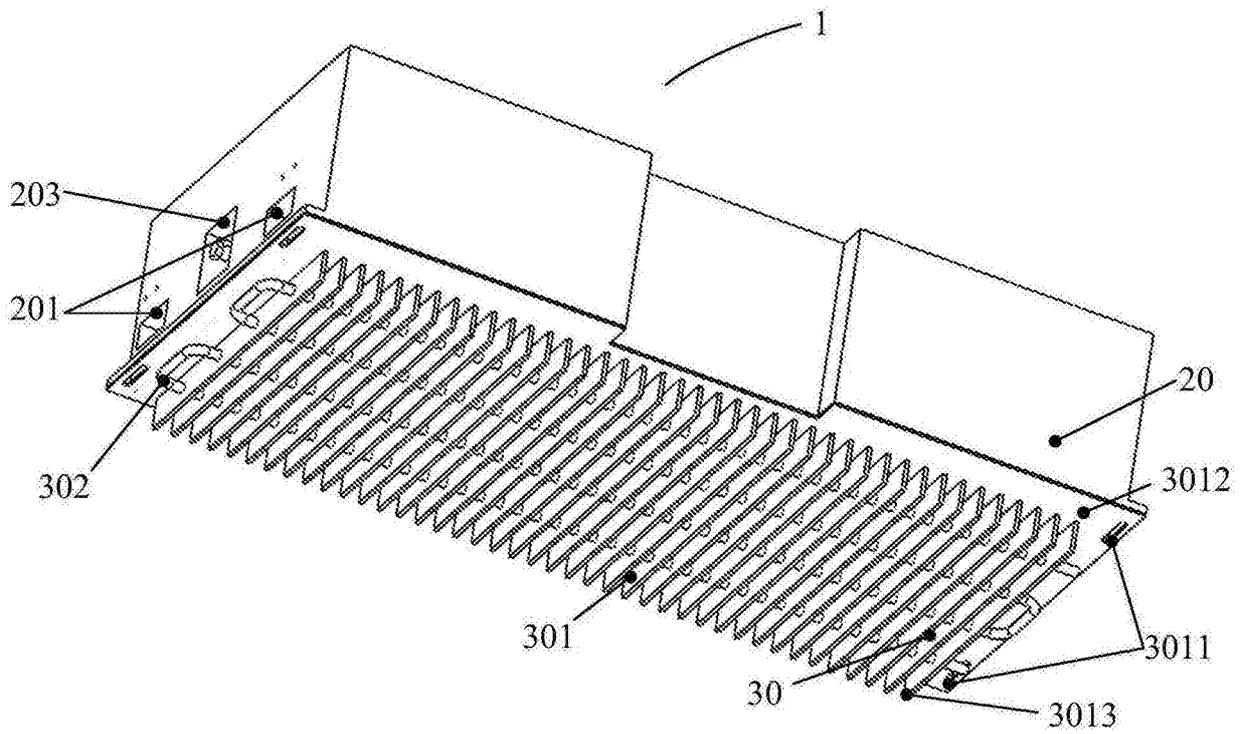


图 2

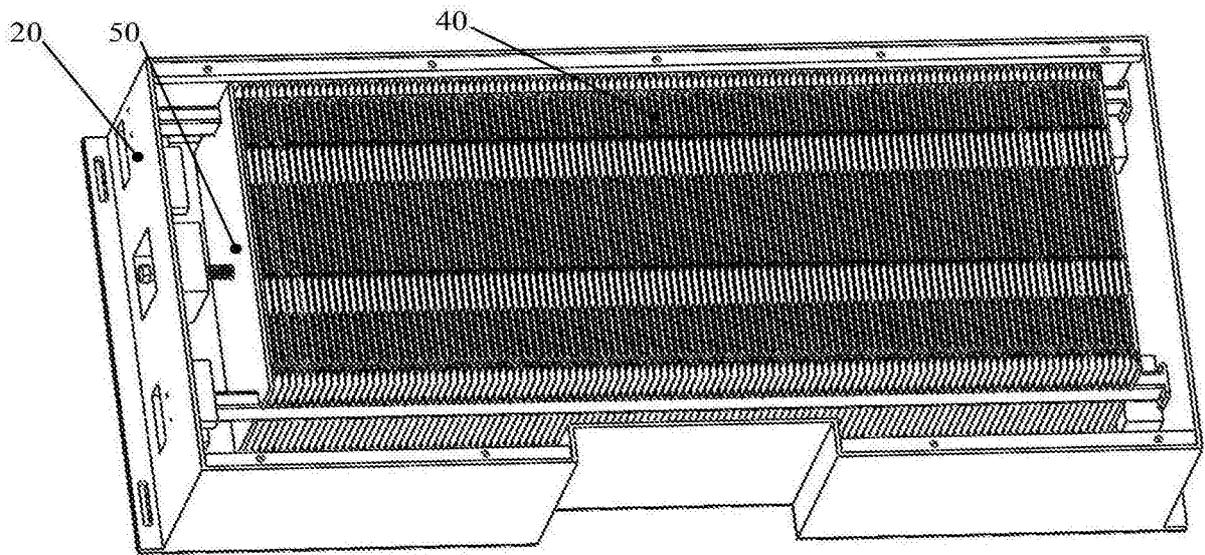


图 3

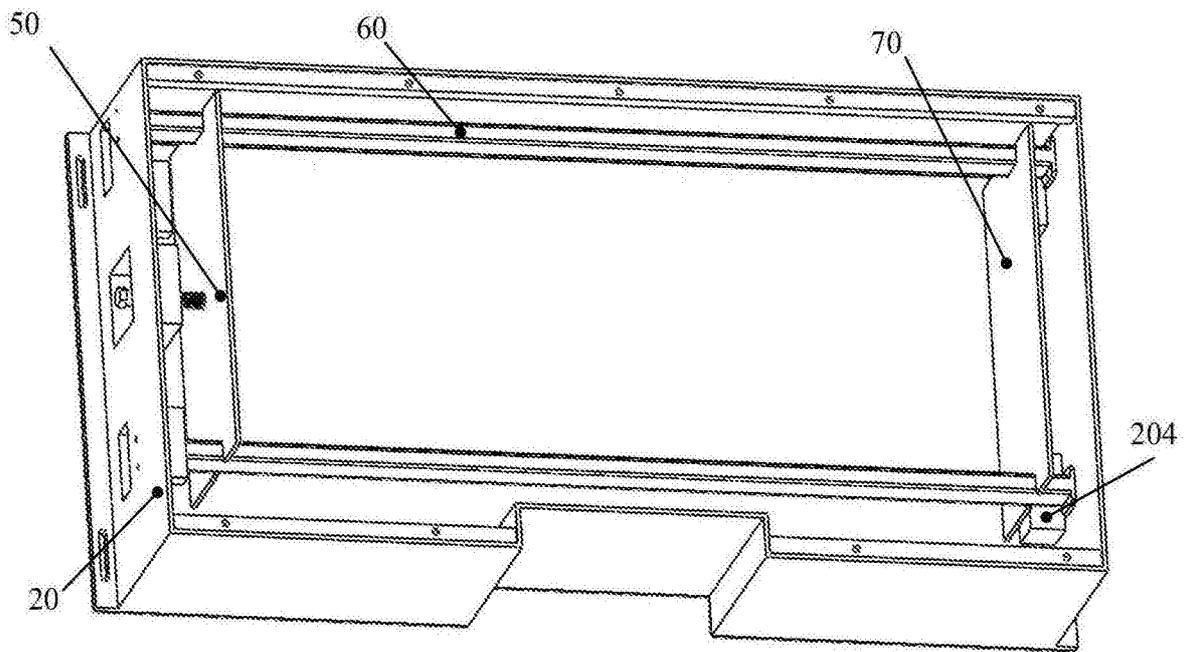


图 4

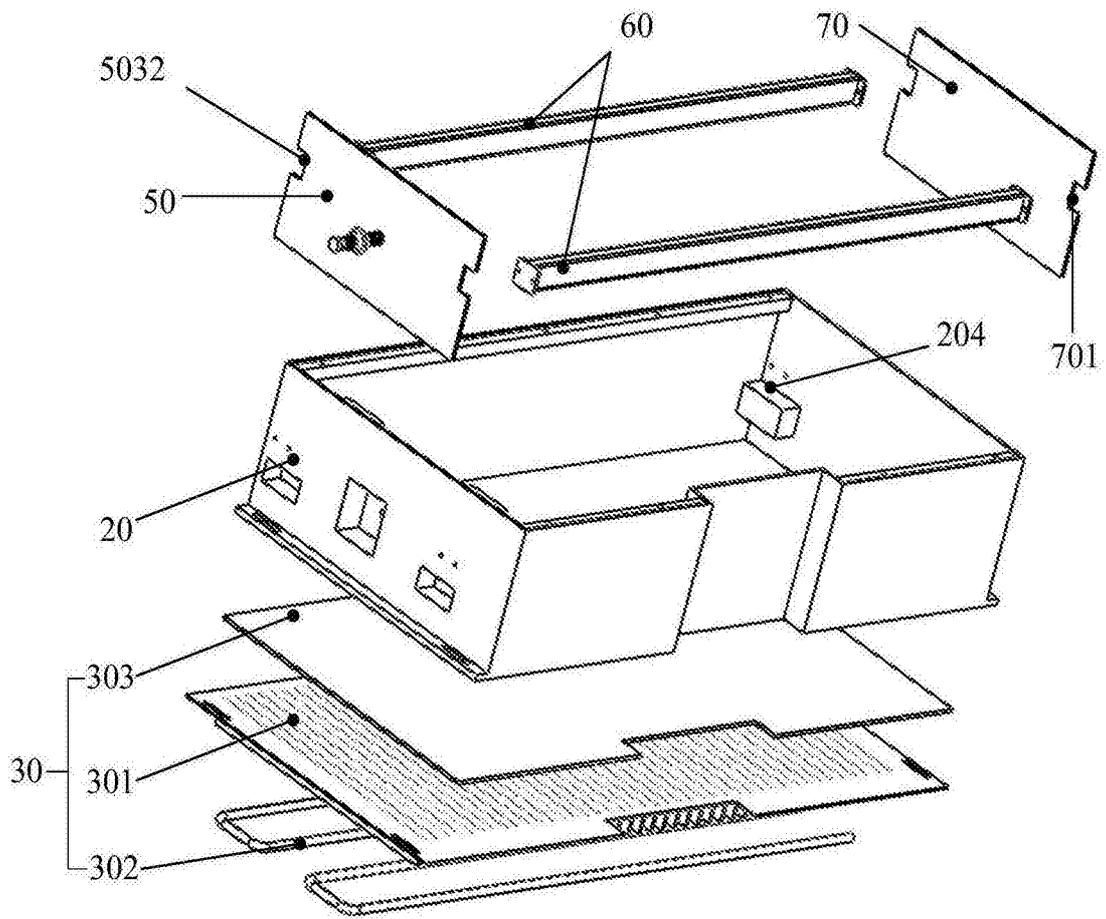


图 5

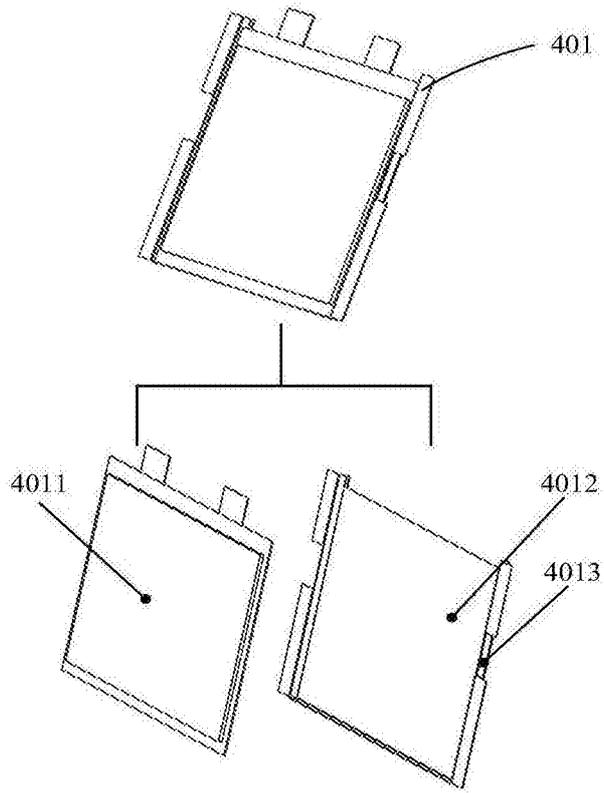


图 6

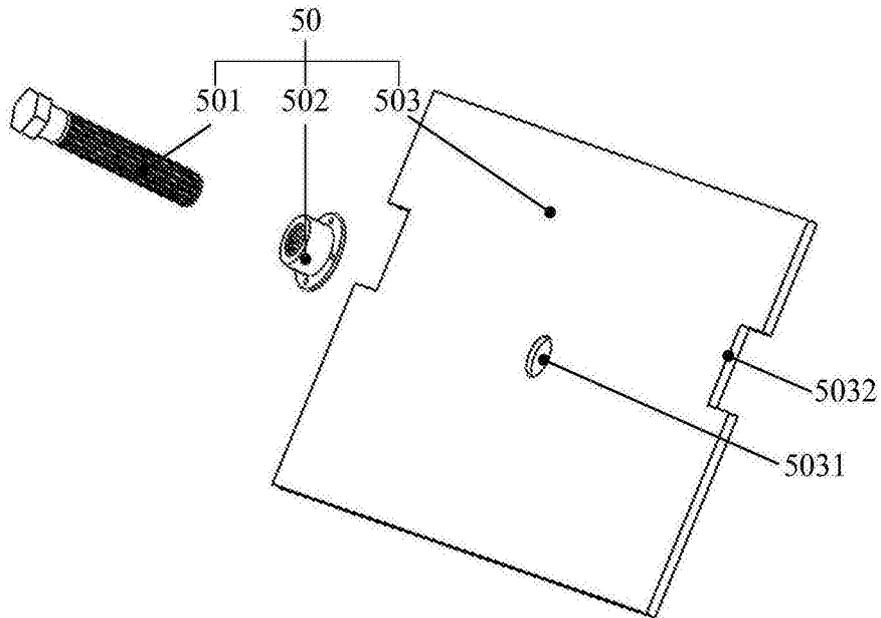


图 7

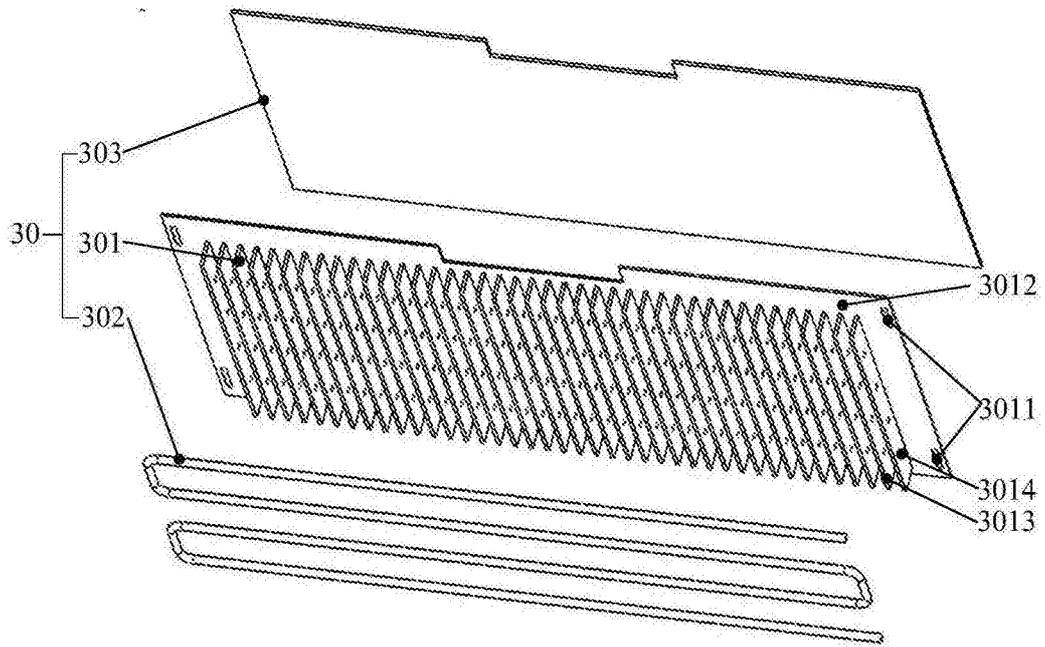


图 8

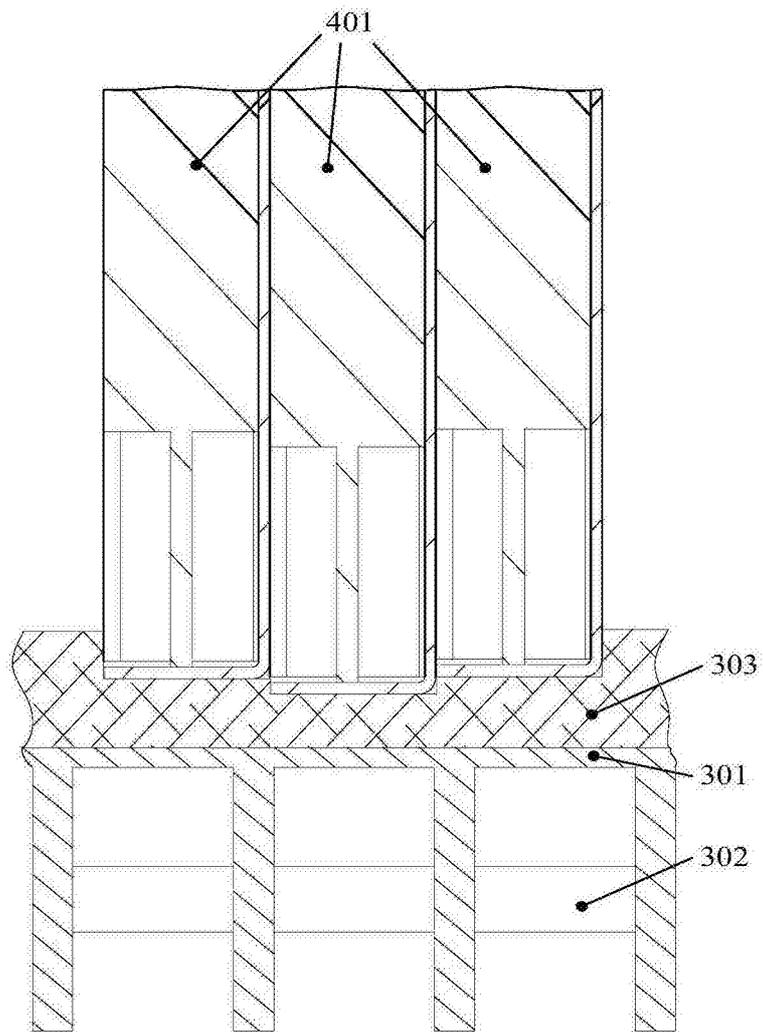


图 9