



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106711547 A

(43)申请公布日 2017.05.24

(21)申请号 201710037928.0

H01M 10/6551(2014.01)

(22)申请日 2017.01.18

B60L 11/18(2006.01)

(71)申请人 华霆(合肥)动力技术有限公司
地址 230000 安徽省合肥市经济技术开发区青鸾路26号(5号楼)

(72)发明人 苏俊松 李树民 何金龙 劳力
王扬 周鹏

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371
代理人 张红平

(51)Int. Cl.
H01M 10/613(2014.01)
H01M 10/625(2014.01)
H01M 10/6557(2014.01)
H01M 10/6568(2014.01)

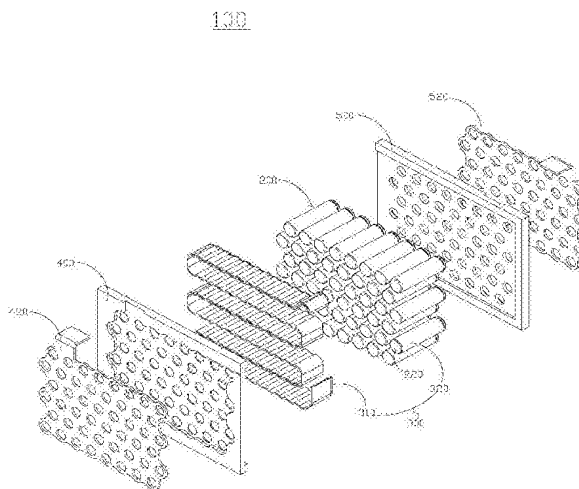
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种热管理装置及动力电源装置

(57)摘要

本发明实施例提供一种热管理装置及动力电源装置,属于电池热管理技术领域。所述热管理装置包括液冷扁管以及至少一个导热套筒。所述导热套筒套设于单体电池上,将所述单体电池散发出的热量传递至液冷扁管。所述液冷扁管绕设于动力电池模组中的多排电池组之间,通过液体管道内冷却液的流动将吸收的热量散发到动力电池模组外。与现有的一些电池散热技术相比,本发明实施例提供的热管理装置具有更好的散热效果,能够满足高散热需求的动力电池模组,可以更好的保障动力电源装置的使用安全。



1. 一种热管理装置,应用于动力电池模组,其特征在于,该热管理装置包括液冷扁管以及至少一个导热套筒,其中:

所述导热套筒套设于所述动力电池模组中的单体电池上,并与所述液冷扁管接触,以将所述单体电池散发出的热量传递至所述液冷扁管;

所述液冷扁管包括进液端、出液端以及连通该进液端和出液端的液体管道,该液冷扁管绕设于所述动力电池模组中的多排电池组之间,通过所述液体管道内冷却液的流动对所述单体电池进行散热管理。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,位于所述动力电池模组中的相邻两段液冷扁管之间夹置有至少两排电池组,该至少两排电池组中的至少一部分单体电池上套设有所述导热套筒。

3. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于,所述相邻两段液冷扁管之间夹置有两排电池组,该两排电池组中的每个单体电池上都套设有所述导热套筒。

4. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述导热套筒的内、外侧壁上设有导热绝缘层。

5. 根据权利要求4所述的装置,其特征在于,所述导热绝缘层为喷塑绝缘层和氧化绝缘层中的一种。

6. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述导热套筒为铝质的圆柱形套筒。

7. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,该热管理装置包括多个长度小于或等于所述单体电池长度的一半的导热套筒,每两个导热套筒对应一个单体电池,所述两个导热套筒分别套设在所述单体电池相对的两端。

8. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,该装置包括两个所述液冷扁管,该两个所述液冷扁管分别绕设于所述动力电池模组中,其中一个液冷扁管的进液端与另一个液冷扁管的出液端设置于所述动力电池模组的第一侧面,另外的出液端与进液端设置于该动力电池模组中与所述第一侧面相对的第二侧面。

9. 一种动力电源装置,其特征在于,包括动力电池模组以及如权利要求1-8任意一项所述的热管理装置。

10. 根据权利要求9所述的装置,其特征在于,该装置还包括设置于所述动力电池模组的相对两个侧面的用于夹持单体电池的第一支撑板和第二支撑板,所述导热套筒的一端与所述第一支撑板固定连接,另一端与所述第二支撑板可拆卸连接。

一种热管理装置及动力电源装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电池热管理技术领域,具体而言,涉及一种热管理装置及动力电源装置。

背景技术

[0002] 现有的一些技术中,电动汽车的动力电池组大多采用S形水冷板对电池进行散热管理。S形水冷板绕行于电池模组内,与电芯接触,吸收电池工作过程中散发出的热量。但是,该种散热方式中,水冷板与每个电芯的接触面积有限,导致散热效果不理想,无法满足高散热需求的动力电池组。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种热管理装置及动力电源装置,以改善上述问题。

[0004] 本发明较佳实施例提供一种热管理装置,应用于动力电池模组,该热管理装置包括液冷扁管以及至少一个导热套筒,其中:

[0005] 所述导热套筒套设于所述动力电池模组中的单体电池上,并与所述液冷扁管接触,以将所述单体电池散发出的热量传递至所述液冷扁管;所述液冷扁管包括进液端、出液端以及连通该进液端和出液端的液体管道,该液冷扁管绕设于所述动力电池模组中的多排电池组之间,通过所述液体管道内冷却液的流动对所述单体电池进行散热管理,其中,每排电池组包括数个所述单体电池。

[0006] 优选地,位于所述动力电池模组中的相邻两段液冷扁管之间夹置有至少两排电池组,该至少两排电池组中的至少一部分单体电池上套设有所述导热套筒。

[0007] 优选地,所述相邻两段液冷扁管之间夹置有两排电池组,该两排电池组中的每个单体电池上都套设有所述导热套筒。

[0008] 优选地,所述导热套筒的内、外侧壁上设有导热绝缘层。

[0009] 优选地,所述导热绝缘层为喷塑绝缘层和氧化绝缘层中的一种。

[0010] 优选地,所述导热套筒为铝质的圆柱形套筒。

[0011] 优选地,该热管理装置包括多个长度小于或等于所述单体电池长度的一半的导热套筒,每两个导热套筒对应一个单体电池,所述两个导热套筒分别套设在所述单体电池相对的两端。

[0012] 优选地,该热管理装置包括两个所述液冷扁管,该两个所述液冷扁管分别绕设于所述动力电池模组中,其中一个液冷扁管的进液端与另一个液冷扁管的出液端设置于所述动力电池模组的第一侧面,另外的出液端与进液端设置于该动力电池模组中与所述第一侧面相对的第二侧面。

[0013] 本发明另一较佳实施例提供一种动力电源装置,包括动力电池模组以及如上述所述的任意一种热管理装置。

[0014] 优选地,该动力电源装置还包括设置于所述动力电池模组的相对两个侧面的用于夹持单体电池的第一支撑板和第二支撑板,所述导热套筒的一端与所述第一支撑板固定连接,另一端与所述第二支撑板可拆卸连接。

[0015] 本发明实施例提供的热管理装置及动力电源装置中,所述热管理装置包括液冷扁管以及至少一个导热套筒。所述导热套筒套设于单体电池上,将所述单体电池散发出的热量传递至液冷扁管。所述液冷扁管绕设于动力电池模组中的多排电池组之间,通过液体管道内冷却液的流动将吸收的热量散发到动力电池模组外。所述热管理装置采取了双重散热保障对单体电池进行散热管理,其一是通过液冷扁管吸收动力电池模组内的单体电池散发出的热量,其二是通过套设于单体电池上的导热套筒将未被所述液冷扁管吸收到的剩余热量中的至少一部分传递至液冷扁管,最后再由冷却液一起将热量带出动力电池模组外。与现有的一些技术中应用的S形水冷板相比,本发明实施例提供的热管理装置具有更好的散热效果,能够满足高散热需求的动力电池模组,进而更好的保障动力电源装置的使用安全。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0017] 图1为本发明实施例提供的一种动力电源装置的爆炸示意图;

[0018] 图2为本发明实施例提供的一种套设有导热套筒的单体电池的立体结构示意图;

[0019] 图3为本发明实施例提供的另一种套设有导热套筒的单体电池的立体结构示意图;

[0020] 图4为本发明实施例提供的一种液冷扁管的立体结构示意图;

[0021] 图5A为本发明实施例提供的一种液冷扁管与单体电池的贴合面积分析示意图;

[0022] 图5B为本发明实施例提供的一种液冷扁管在动力电池模组中的绕设方式示意图;

[0023] 图6为本发明实施例提供的两个液冷扁管分别绕设于动力电池模组中时的一种绕设方式示意图。

[0024] 图标:100-动力电源装置;200-动力电池模组;300-热管理装置;220-单体电池;310-液冷扁管;320-导热套筒;312-进液端;314-出液端;316-液体管道;230-第一夹置部分;240-第二夹置部分;250-第三夹置部分;400-第一支撑板;500-第二支撑板;420-第一集流板;520-第二集流板。

具体实施方式

[0025] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本发明实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0026] 因此,以下对在附图中提供的本发明的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本发明的范围,而是仅表示本发明的选定实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通

技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0027] 请参阅图1,是本发明实施例提供的一种动力电源装置100的立体结构示意图。该动力电源装置100包括动力电池模组200和应用于该动力电池模组200的热管理装置300。其中,所述动力电池模组200包括多排层叠排列的电池组。每排电池组包括数个单体电池220。所述热管理装置300包括液冷扁管310以及至少一个导热套筒320。

[0028] 如图1所示,所述导热套筒320套设于所述动力电池模组200中的单体电池220上,并与所述液冷扁管310接触,用于吸收所述单体电池220散发出的热量并将吸收到的热量传递至所述液冷扁管310。所述导热套筒320与所述单体电池220的对应关系通常情况下是一对一,具体可参见图2示出的套设有导热套筒320的单体电池220的立体结构图。当然,可以理解,在其他实施例中,两者的对应关系也可以是多对一,即一个单体电池220上套设有两个或两个以上的导热套筒320。参见图3,作为一种实施方式,该种多对一的情形可以是一个单体电池220的两端各套设一长度小于或等于单体电池220长度一半的导热套筒320。

[0029] 再如图1所示,所述液冷扁管310的设置方式为绕设于所述动力电池模组200中的多排电池组之间。该液冷扁管310的具体结构可参照图4。如图4所示,所述液冷扁管310包括进液端312、出液端314以及连通该进液端312和出液端314的液体管道316。冷却液由所述进液端312流入所述液冷扁管310后,经所述液体管道316到达出液端314,最后再从所述出液端314流出所述液冷扁管310。冷却液在流动过程中吸收单体电池220散发出的热量以及所述导热套筒320传递过来的热量,然后将热量带出动力电池模组200外,达到对单体电池220进行散热管理的目的。

[0030] 所述热管理装置300中的导热套筒320包覆在单体电池220外,能够全方位的吸收单体电池220散发出的热量,与仅使用液冷扁管310进行散热相比,散热效率明显提升。详细地,参见图5A,可以看出,当未套设所述导热套筒320时,每个单体电池220与绕设的液冷扁管310之间的接触面积大约仅占该单体电池总表面积的1/4,也就是图中所示的夹角 55.46° 对应的表面积,其他部分则是与空气接触,而空气是热的不良导体。所以,增设导热套筒与单纯采用液冷扁管进行散热相比,有效增大了传热效率。

[0031] 可以理解,所述液冷扁管310在所述动力电池模组200中的绕设形式有多种。作为一种可能的绕设方式,如图5B所示,所述动力电池模组200包括6排电池组,所述液冷扁管310在该动力电池模组200中的绕设方式为由下至上相邻两段液冷扁管310之间夹置的电池组的排数分别为3、2和1,并相应地依次命名为第一夹置部分230、第二夹置部分240和第三夹置部分250。

[0032] 不难看出,所述第一夹置部分230中位于中间一排的电池组未与所述液冷扁管310产生直接接触。由此,该排电池组中单体电池220散发的热量不能及时的被液冷扁管310吸收,导致热量在此处聚积,从而造成动力电池模组200的安全隐患。基于此,在该第一夹置部分230中的上下两排电池组中选取至少一部分单体电池220套设所述导热套筒320,以使所述导热套筒320吸收其套设在的或者与其相接触的单体电池220散发的热量,并将热量传递至液冷扁管310,进而有效缓解热量聚积。

[0033] 如果上述两排电池组中均只有部分单体电池220套设有所述导热套筒320时,作为优选地,位于同一排中的任意两个相邻的导热套筒320间应几乎为等距离间隔。比如,位于上

面一排的每两个相邻的导热套筒320之间间隔2或3个单体电池220。当然,可以理解,如果在上述两排电池组中的每一个单体电池220上都套设所述导热套筒320,如此,能够更好的缓解热量的聚积

[0034] 所述第二夹置部分240中包括两排电池组。其中上面一排电池组的上表面和下面一排电池组的下表面与所述液冷扁管310直接接触,该两排电池组中的单体电池220散发的热量通过与所述液冷扁管310接触的表面传递至所述液冷扁管310,进而通过液冷扁管310内冷却液的流动将热量散发到动力电池模组200外。但是,由于另外两个表面没有与所述液冷扁管310直接接触,部分热量会聚积在两排电池组之间,导致热量散发不充分,造成动力电池模组200的安全隐患。鉴于此,在该第二夹置部分240的两排电池组中选取至少一部分单体电池220套设所述导热套筒320,可以有效缓解热量在两排电池组之间的聚积。

[0035] 所述第一夹置部分230包括一排电池组。该排电池组的上、下两个表面与所述液冷扁管310直接接触。该排电池组中的单体电池220散发的热量能够通过与所述液冷扁管310接触的两个表面传递至所述液冷扁管310,进而通过所述液冷扁管310内冷却液的流动将热量散发至动力电池模组200外。不过,仍需要考虑的是,该排电池组中相邻的单体电池220之间依旧会聚积部分热量,无法及时传递至液冷扁管310。鉴于此,在该排电池组中的一部分或全部单体电池220上套设所述导热套筒320,可有效缓解热量的聚积。

[0036] 根据上述实施方式的描述可以看出,在相邻两段液冷扁管310之间夹置的至少一排电池组中选取至少一部分或者全部的单体电池220套设所述导热套筒320,可以有效缓解动力电池模组200内热量的聚积,提高动力电池模组200的安全性及可靠性。

[0037] 需要强调的是,上述实施方式仅是示例性地,在其他实施例中,位于所述动力电池模组200内的相邻两段液冷扁管310之间夹置的电池组的排数可以为任意数目,不受上述具体描述的限制。

[0038] 本实施例中,所述液冷扁管310的基材可以是但不限于铝质口琴管。所述铝质口琴款即为铝合金制成的口琴扁管。铝合金密度低,但强度较高,接近或超过优质钢,塑性好,可加工成各种型材,具有优良的导热性和抗腐蚀性。使用所述铝质口琴管既便于将其制作为本实施例所需的扁管形状,又可提升散热效率。由图4容易看出,绕设于所述动力电池模组200内的液冷扁管310与单体电池220的接触面为曲面形状,整个管体的表面呈波浪形。如此,可以有效增大液冷扁管310与每排电池组的接触面积,与平滑的表面相比,具有更高的散热效率。

[0039] 本实施例中,所述导热套筒320为金属套筒,可选地,如铝质的圆柱形套筒。容易理解,所述导热套筒320可以是与液冷扁管310相同的材质,但又不限于此,比如还可以是铜质套筒。套设于单体电池220上的导热套筒320能够全方位的吸收单体电池220散发出的热量。再基于铝、铜等的优良导热性,所述导热套筒320吸收到的热量能够及时的传递至液冷扁管310,进而通过管道内液体的流动将热量带出动力电池模组200外。与单独采用液冷扁管310相比,增设所述导热套筒320后,动力电池模组200内的整体的散热效率明显提升。

[0040] 更进一步地考虑到,导热套筒320和液冷扁管310的材质通常都是金属材质,而金属具有良好的导电性,一旦单体电池220发生漏电,极易造成动力电池模组200短路,引发爆炸等危险事故。鉴于此,本实施例中,所述导热套筒320的内、外侧面以及液冷扁管310的上、下表面都设有导热绝缘层。所述导热绝缘层可以是绝缘喷塑层和氧化绝缘层中的一种。

[0041] 喷塑处理的方式是利用静电发生器使待喷涂的粉末带电后吸附于导热套筒320或液冷扁管310的表面,而后将表面喷涂的粉末加热到设定温度并保温相应的时间,使之熔化、流平、固化,得到所述绝缘喷塑层。

[0042] 氧化处理的方式是将导热套筒320或液冷扁管310置于装有酸性溶液的电解槽中,电解槽通电后,铝阳极在外电流作用下发生氧化反应,形成具有绝缘性的三氧化二铝膜层,即所述绝缘氧化层。

[0043] 再如图1所示,所述动力电池装置中还包括设置于所述动力电池模组200的相对两个侧面的用于夹持单体电池220的第一支撑板400和第二支撑板500。所述第一支撑板400上还插接有第一集流板420,所述第二支撑板500上还插接有第二集流板520。

[0044] 其中,所述第一支撑板400位于所述动力电池模组200的第一侧面,所述第二支撑板500位于所述动力电池模组200的第二侧面。当如图2所示,所述导热套筒320与单体电池220为一对一的套设关系时,该导热套筒320可以一端与上述第一支撑板400固定连接,另一端与上述第二支撑板500可拆卸连接。如此,便于整个动力电源装置100的组装。又当如图3所示,所述导热套筒320与单体电池220为二对一的套设关系时,其中一个导热套筒320的一端与所述第一支撑板400固定连接,另一个导热套筒320的一端与所述第二支撑板500固定连接。如此,也便于整个动力电源装置100的组装。

[0045] 此外,为了更进一步的提升热管理装置300的散热效率,如图6所示,该热管理装置300可以包括两个液冷扁管310。该两个所述液冷扁管310分别绕设于所述动力电池模组200中,其中一个液冷扁管310的进液端312与另一个液冷扁管310的出液端314设置于所述动力电池模组200的第三侧面,另外的出液端314与进液端312设置于该动力电池模组200中与所述第三侧面相对的第四侧面。

[0046] 通常,每个动力电池模组200中只设置一个液冷扁管310进行散热管理。而本实施例中增设一个液冷扁管310的原因是,考虑到冷却液流入液冷扁管310的进液端312时,其初始温度较低,流经整个液体管道316的过程中,不断吸收动力电池模组200内的热量,到达出液端314时冷却液的温度将明显高于其初始温度。冷却液的温度越高,其与动力电池模组200内的温度差将越小,热传导效率也将逐渐降低,由此造成了动力电池模组200内不同位置的单体电池220存在明显的温度差异,对动力电池模组200的荷电状态造成严重不利的影 响。增设的液冷扁管310内的冷却液流动方向与原液冷扁管310内的冷却液的流动方向相互逆向,如此,可中和动力电池模组200内的温差,进而达到为所有单体电池220均匀散热的目的。

[0047] 本实施例中,作为优选地,两个液冷扁管310在所述动力电池模组200内并排绕设时,两者之间间隔一定距离。此外,该两个液冷扁管310之间的空隙处还可以设置有隔热性能良好的材料,如硅胶隔热垫,使两者之间无法进行热量传导。

[0048] 除并排绕设方式外,所述两个液冷扁管310还可以交替绕设于所述多排电池组之间。两者的交替绕设方式可以是,每一排电池组的上表面或下表面仅与所述两个液冷扁管310的其中之一相接触。或者是,当一排电池组的上表面和/或下表面与两个液冷扁管310的其中一个相接触后,则该表面不再与另一个液冷扁管310接触。

[0049] 综合上述的描述,本发明实施例提供的热管理装置及动力电源装置,采取了双重散热保障对单体电池220进行散热管理。一是,通过液冷扁管310直接吸收动力电池模组200

内的单体电池220散发出的热量；二是，通过套设于单体电池220上的导热套筒320将未被所述液冷扁管310吸收到的剩余热量中的至少一部分传递至液冷扁管310，最后再通过冷却液的流动将热量一起带出动力电池模组200外。与现有技术相比，本发明实施例提供的热管理装置300具有更好的散热效果，能够满足高散热需求的动力电池模组200，可以更好的保障动力电源装置100的使用安全。

[0050] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“上”、“下”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，或者是该发明产品使用时惯常摆放的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0051] 在本发明的描述中，还需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“设置”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0052] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触，也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。

[0053] 另外应注意到：相似的标号和字母在上面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0054] 以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

100

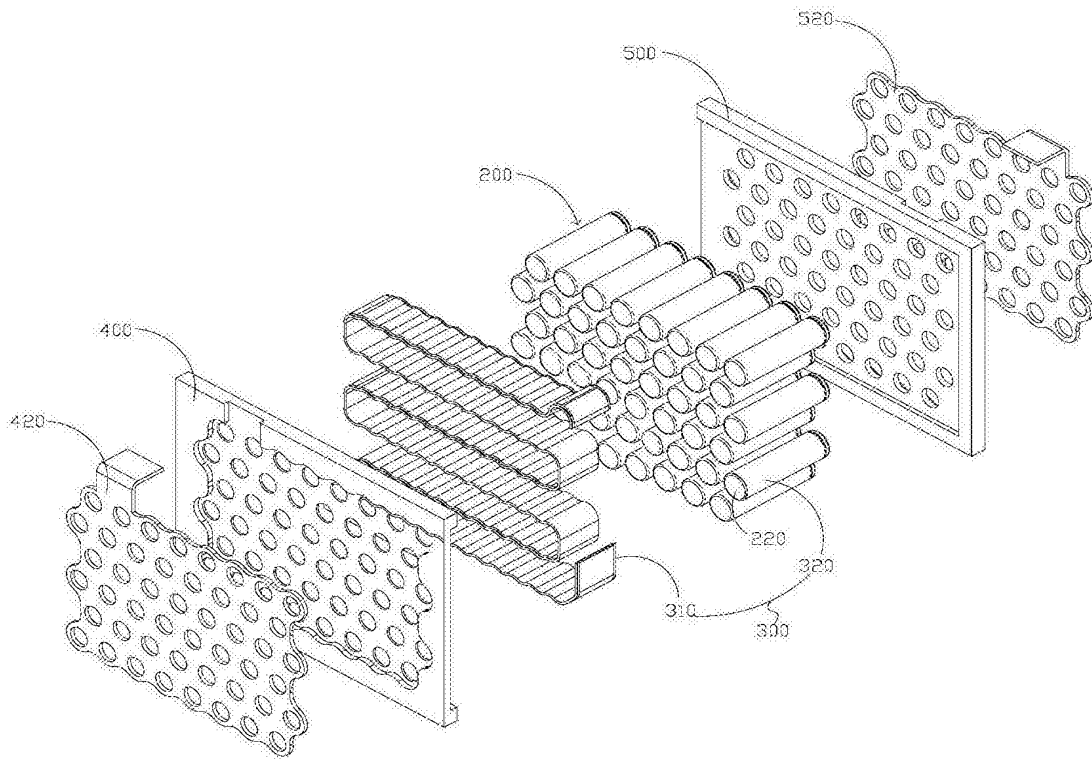


图1

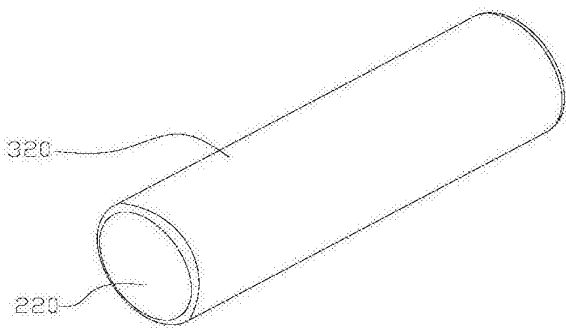


图2

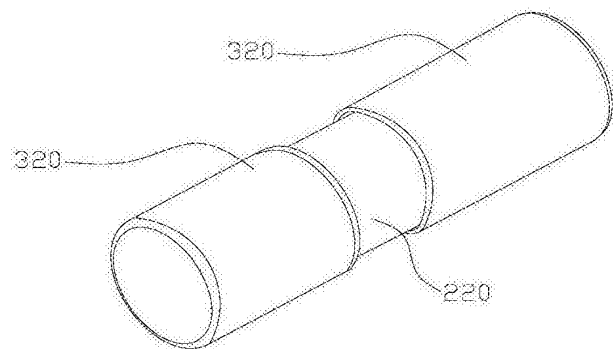


图3

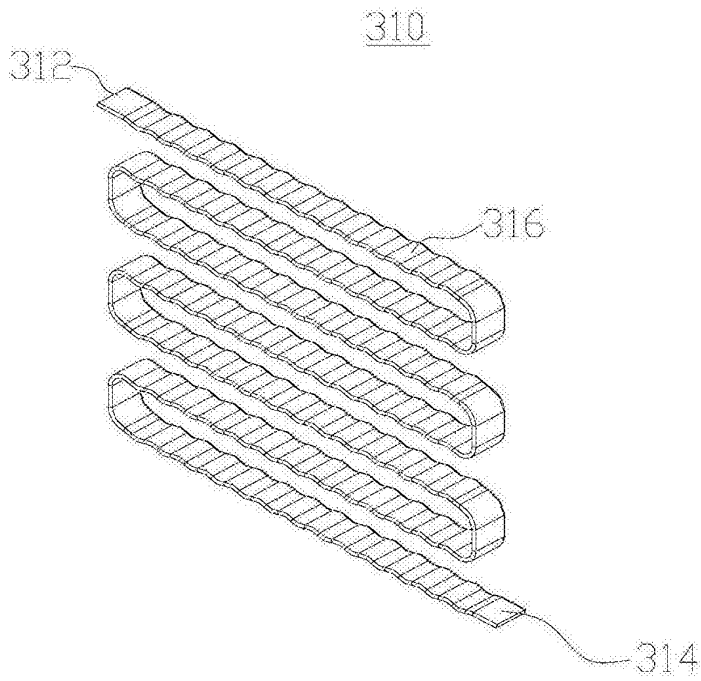


图4

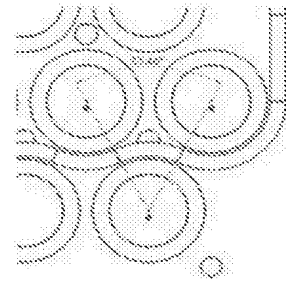


图5A

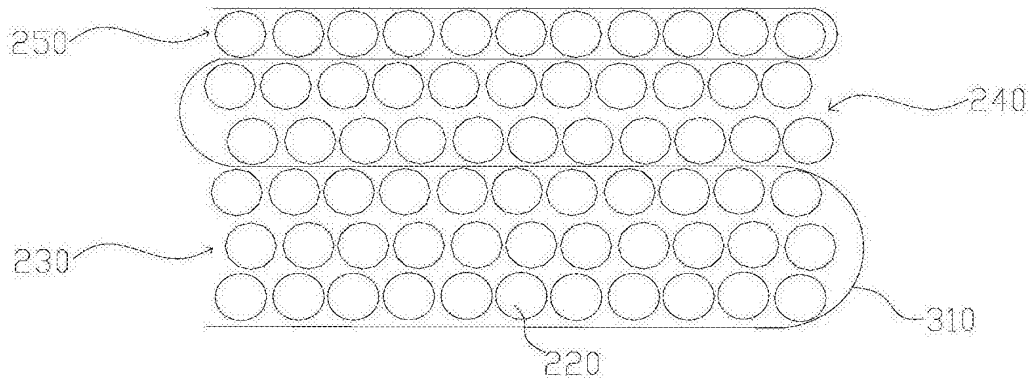


图5B

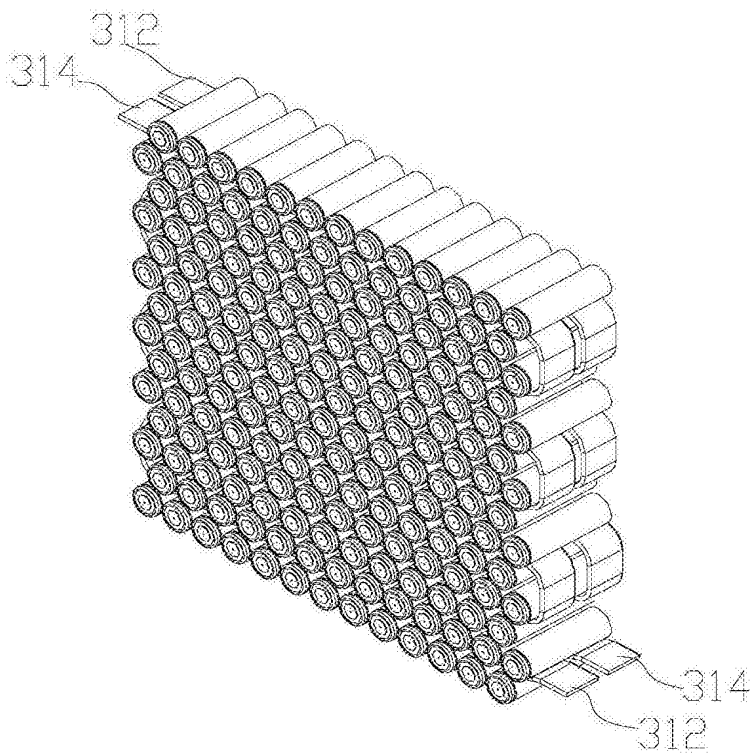


图6