



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207637956 U

(45)授权公告日 2018.07.20

(21)申请号 201721604262.4

H01M 10/6554(2014.01)

(22)申请日 2017.11.27

H01M 10/6552(2014.01)

H01M 10/6567(2014.01)

(73)专利权人 桑顿新能源科技有限公司

地址 411100 湖南省湘潭市九华示范区奔
驰西路78号

(72)发明人 王慧敏 任旭生 张高源 王源
胡联亚

(74)专利代理机构 长沙楚为知识产权代理事务
所(普通合伙) 43217

代理人 黄键

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

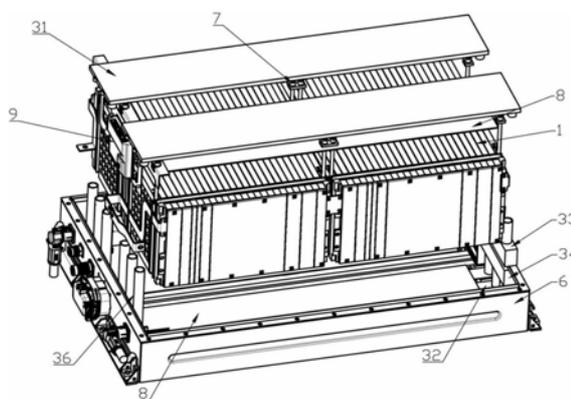
权利要求书1页 说明书7页 附图6页

(54)实用新型名称

一种具有热管理系统的电池

(57)摘要

本实用新型公开了一种具有热管理系统的电池,包括至少一组存储/释放电能的电芯模组,和控制电芯模组温度变化的热管理系统,所述热管理系统包括降低电芯模组温度的降温模块、为电芯模组加热的加热模块和均衡电芯模组温度的储热模块。该电池能高效、可靠地实现热管理系统的冷却、加热和保温功能,为电池系统提供良好的温度环境,维持系统内部均衡,提高系统使用寿命。



1. 一种具有热管理系统的电池,其特征在于:包括至少一组存储/释电能电芯模组,和控制电芯模组温度变化的热管理系统,所述热管理系统包括降低电芯模组温度的降温模块、为电芯模组加热的加热模块和均衡电芯模组温度的储热模块。

2. 根据权利要求1所述的一种具有热管理系统的电池,其特征在于:所述降温模块包括将电芯模组的热量导出的导热组件,和将导热组件导出的热量散发出去的散热组件。

3. 根据权利要求2所述的一种具有热管理系统的电池,其特征在于:所述导热组件包括设置在电芯模组内的导热板,所述散热组件包括设置在电芯模组外侧的至少一个液冷板,所述液冷板包括水循环管路,所述水循环管路包括设在液冷板边缘的进水主管、出水主管和均匀分布在液冷板内的若干支管路。

4. 根据权利要求3所述的一种具有热管理系统的电池,其特征在于:所述液冷板包括平行设置在电芯模组两侧的第一液冷板和第二液冷板,两液冷板的水循环管路相互连通。

5. 根据权利要求4所述的一种具有热管理系统的电池,其特征在于:所述第一液冷板一端设有进水主管,所述第二液冷板与之相对应的位置设有出水主管。

6. 根据权利要求4所述的一种具有热管理系统的电池,其特征在于:所述第一液冷板/第二液冷板一端设有进水主管,所述第一液冷板/第二液冷板另一端设有出水主管。

7. 根据权利要求1所述的一种具有热管理系统的电池,其特征在于:所述加热模块包括为电芯模组加热的加热板和将加热板的热量传导给电芯模组的导热组件。

8. 根据权利要求7所述的一种具有热管理系统的电池,其特征在于:所述加热板为PTC加热板,设置在电芯模组的外侧,所述导热组件包括设置在电芯模组内的导热板。

9. 根据权利要求1所述的一种具有热管理系统的电池,其特征在于:所述储热模块包括设置在电芯模组内的储能板。

10. 根据权利要求1-9任一项所述的一种具有热管理系统的电池,其特征在于:所述具有热管理系统的电池还包括控制降温模块和保温模块调节电池温度的控制模块。

一种具有热管理系统的电池

技术领域

[0001] 本实用新型涉及汽车动力电池领域,具体地说,涉及一种具有热管理系统的电池。

背景技术

[0002] 高功率快充电池系统是动力电池发展的重要方向,要实现高功率快充电池功能,一个重要问题就是热管理系统,将快充阶段产生的热量高效可靠的释放出去,实现系统均温性、一致性,保证系统正常工作。而另一方面,高效、可靠的热管理系统要同时兼备冷却、加热和保温的功能,实现无论外界环境温度怎样,都能保持动力电池系统在一个相对合理稳定的工况下进行工作。因此,需要系统合理的结构设计来保证热管理方案的实现。

[0003] 现有的热管理系统多局限于实现高效率的冷却功能,而在加热、保温功能上集成设计的较少,在不同气候环境下使用时往往需要增加额外的系统,造成整体集成性差,系统质量能量密度、体积能量密度提升困难。

[0004] 申请号为201710060736.1的中国专利公开了液冷电池模块,将液冷扁管集成在芯体中,形成高效集成的液冷模块,节约空间。此实用新型冷却效率高,但集成化设计工艺复杂,工艺水平要求高,另外此专利只涉及到冷却降温,而在低温环境下加热启动又需要增加新的加热装置,整体集成设计差。。

[0005] 申请号为201610668036.6的中国专利公开了一种相变储能冷却的电池模组,提出一种可储存电芯工作过程中产生热量的薄壁铝管,通过与电芯接触,吸收电芯产生的热量,再通过自然冷却将热量散发出去。此结构属于主动吸热、被动散热,适用于常规倍率电池系统,无法满足高倍率充放电散热需求。另外,此结构通过自然散热,电芯呈品字形排布,空间利用率低,体积能量密度低。

[0006] 传统设计多未考虑保温问题,导致动力电池系统工作过程中,温度起伏变化大,严重影响了电芯充放电性能,也大大降低了热管理效率。

[0007] 此外,目前现有的常规液冷电池,主要通过多层叠加布置提高整体结构性,并使模组的一个面或者两个面与冷却管接触,提高冷却效果。但其本质上并未进行特殊的材料选型及结构设计,无法满足快充和高倍率电池系统的散热需求;另外,常规液冷电池只提及冷却功能,不能满足日常保温的需求。

[0008] 有鉴于此特提出本实用新型。

实用新型内容

[0009] 本实用新型要解决的技术问题在于克服现有技术的不足,提供一种具有热管理系统的电池。

[0010] 为解决上述技术问题,本实用新型采用技术方案的基本构思是:一种具有热管理系统的电池,包括至少一组存储/释放电能的电芯模组,和控制电芯模组温度变化的热管理系统,所述热管理系统包括降低电芯模组温度的降温模块、为电芯模组加热的加热模块和均衡电芯模组温度的储热模块。

[0011] 进一步的,所述降温模块包括将电芯模组的热量导出的导热组件,和将导热组件导出的热量散发出去的散热组件。

[0012] 进一步的,所述导热组件包括设置在电芯模组内的导热板,所述散热组件包括设置在电芯模组外侧的至少一个液冷板,所述液冷板包括水循环管路,所述水循环管路包括设在液冷板边缘的进水主管、出水主管和均匀分布在液冷板内的若干支管路。

[0013] 进一步的,所述液冷板包括平行设置在电芯模组两侧的第一液冷板和第二液冷板,两液冷板的水循环管路相互连通。

[0014] 进一步的,所述第一液冷板一端设有进水主管,所述第二液冷板与之相对应的位置设有出水主管。

[0015] 进一步的,所述第一液冷板/第二液冷板一端设有进水主管,所述第一液冷板/第二液冷板另一端设有出水主管。

[0016] 进一步的,所述加热模块包括为电芯模组加热的加热板和将加热板的热量传导给电芯模组的导热组件。

[0017] 进一步的,所述加热板为PTC加热板,设置在电芯模组的外侧,所述导热组件包括设置在电芯模组内的导热板。

[0018] 进一步的,所述储热模块包括设置在电芯模组内的储能板。

[0019] 进一步的,所述具有热管理系统的电池还包括控制降温模块和保温模块调节电池温度的控制模块。

[0020] 采用上述技术方案后,本实用新型与现有技术相比具有以下有益效果。

[0021] 1、满足高倍率动力电池系统在快充/快放工况下将产生的热量释放出去,保持温度均衡,保证系统正常工作,并实现冷却、加热、保温的热管理系统的集成设计,保证动力电池系统满足不同地区、不同环境的工况使用要求;

[0022] 2、导热组件可以将充放电过程中产生的热量及时、有效的传导到散热组件,散热组件设计合理,散热效率高。

[0023] 3、储热组件一方面在散热时可以吸收部分热量,降低温升波峰值、均衡电芯温度,提高导热效率,一方面储存的热量在加热时可以实现电芯均衡电芯温度的功能,保证均温性和一致性,加热板加热均匀,减小电芯模组之间的温差。

[0024] 4、高效、可靠地实现热管理系统的冷却、加热和保温功能,为电池系统提供良好的温度环境,维持系统内部均衡,提高系统使用寿命。

[0025] 5、整体结构简单,可靠性高,解决了软包电芯固定难、散热难的问题。

[0026] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步详细的描述。

附图说明

[0027] 附图作为本实用新型的一部分,用来提供对本实用新型的进一步的理解,本实用新型的示意性实施例及其说明用于解释本实用新型,但不构成对本实用新型的不当限定。显然,下面描述中的附图仅仅是一些实施例,对于本领域普通技术人员来说,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附图。在附图中:

[0028] 图1是本实用新型电池(除箱盖)示意图;

[0029] 图2是本实用新型电池(除箱盖)示意图;

- [0030] 图3是本实用新型电池的第二液冷板示意图；
- [0031] 图4是本实用新型电池的第一液冷板示意图；
- [0032] 图5是本实用新型电池的第二液冷板(装配)示意图；
- [0033] 图6是本实用新型电池的第一液冷板(装配)示意图；
- [0034] 图7是本实用新型电池(除箱体)的示意图；
- [0035] 图8是本实用新型电池(除箱盖)的示意图；
- [0036] 图9是本实用新型电芯单元示意图；
- [0037] 图10是本实用新型电芯模组示意图。
- [0038] 图中:1、电芯模组,11、电芯;111、极耳;12、塑料框架;13、连接铝块;14、第一端板;15、第二端板;16、扎带;2、导热板;3、散热组件;31、第一液冷板;32、第二液冷板;33、进水主管;34、出水主管;35、支管路;36、连接管路;37、流道;371、进水孔;372、出水孔;4、储能板;5、加热板;51、安装沟槽;6、箱体;7、长螺栓;8、导热硅胶垫;9、BMS管理模块;10、隔热泡棉。
- [0039] 需要说明的是,这些附图和文字描述并不旨在以任何方式限制本实用新型的构思范围,而是通过参考特定实施例为本领域技术人员说明本实用新型的概念。

具体实施方式

[0040] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步的介绍。

[0041] 实施例一

[0042] 如图1-3所示,本实施例提供一种具有热管理系统的电池,包括至少一组存储/释放电能的电芯模组1,和控制电芯模组1温度变化的热管理系统,所述热管理系统包括降低电芯模组1温度的降温模块、为电芯模组加热的加热模块和均衡电芯模组温度的储热模块。

[0043] 上述方案中,高功率快充电池系统是动力电池发展的重要方向,要实现高功率快充电池功能,一个重要问题就是热量管理,将快充阶段产生的热量高效可靠的释放出去,实现系统均温性、一致性,保证系统正常工作。此外,传统设计多未考虑保温问题,导致动力电池系统工作过程中,温度起伏变化大,严重影响了电芯模组1充放电性能,也大大降低了热管理效率。本实用新型提出了一种具有热管理系统的电池,不仅包括控制电芯模组1降温的降温模块,还包括为电芯模组加热的加热模块和均衡电芯模组温度的储热模块。使得电芯模组1在快充阶段既可以快速降温,又可以通过储热模块吸收部分热量,降低温升波峰值、均衡电芯温度,均衡电芯模组1的温度,同时在快充开启的时间段内,加热模块为电芯模组1加温使得电芯模组1降低温度峰值,保证在合理温度范围内,均衡电芯温度以保护电芯模组1,缩短开启时间的同时延长电芯模组1的寿命。所述电池还包括箱体6,所述电芯模组1和热管理系统均设置在箱体6内部。所述电池还包括电池连接架,所述电池通过连接架连接在整车上。

[0044] 进一步的,所述降温模块包括将电芯模组1的热量导出的导热组件,和将导热组件导出的热量散发出去的散热组件3。

[0045] 上述方案中,所述导热组件与散热组件3相连,将其导出的热量传递给散热组件3,散热组件3将接收到的热量迅速散发出去。

[0046] 进一步的,所述导热组件包括设置在电芯模组1内的导热板2,所述散热组件3包括设置在电芯模组1外侧的至少一个液冷板,所述液冷板包括水循环管路,所述水循环管路包

括设在液冷板边缘的进水主管33、出水主管34和均匀分布在液冷板内的若干支管路35。

[0047] 上述方案中,所述导热板2设置在电芯模组1内部,所述导热板2为高效率导热板2,采用导热石墨片制成。将电池快充/快放电过程中释放的热量迅速传递到电芯模组1以外,以实现电芯模组1的快速降温。所述液冷板包括板体和设置在板体上的水循环管路。水在水循环管路内循环带走导热板2导出的热量。所述水循环管路包括进水主管33和出水主管34,和与进水主管33和出水主管34均连通的若干支管路35,所述若干支管路35均匀分布在液冷板内。

[0048] 进一步的,所述液冷板包括平行设置在电芯模组1两侧的第一液冷板31和第二液冷板32,两液冷板的水循环管路相互连通。

[0049] 上述方案中,平行设置在电芯模组1两侧的第一液冷板31和第二液冷板32,冷却降温效果好。量液冷板的水循环管理通过连接管路36实现相互连通。本实施例中,所述第一液冷板31/第二液冷板32为铝挤压型材,结构强度高,第二液冷板32用于电芯模组1承力结构件,与箱体6连接,优选的实施例为所述第二液冷板32与箱体6焊成一体。

[0050] 进一步的,所述第一液冷板31一端设有进水主管33,所述第二液冷板32与之相对应的位置设有出水主管34。

[0051] 上述方案中,如图所示,所述第一液冷板31与第二液冷板32处在对应位置上的管路通过连接管路36串联,简化布管结构。进水主管33设置在第一液冷板31上,出水主管34设置在第二液冷板32相对应位置上,进水主管33与出水主管34之间包括6根支管路35。进水主管33与出水主管34伸出箱体6外,与箱体6外的水路连接形成循环水路。本实施例中的管路串联方式一方面减少了箱体6内需要的管路,另一方面进水主管33与出水主管34设置在电芯模组1的同一侧面,更加有利于进水主管33与出水主管34与外部管路的连接布置。虽然水在经过第一液冷板31后在温度有所提高,使得第一液冷板31与第二液冷板32内的水温偏差大,但是由于第二液冷板32与箱体6相连,箱体6可散出部分热量,减小第一液冷板31和第二液冷板32之间的温差,降低电芯模组1温度的不均性。

[0052] 进一步的,所述加热模块包括为电芯模组1加热的加热板5和将加热板5的热量传导给电芯模组1的导热组件。

[0053] 上述方案中,在需要加热时,例如寒冷地区、或者寒冷天气或者其他寒冷场合需要增加电芯模组1温度以使其尽快进入充电模式或者维持需要电芯模组1的温度在适合工作的温度范围内时,所述加热板5对电芯模组1进行加热。所述加热板5可以与导热组件相连,通过导热组件对电芯模组1进行加热,也可以直接对电芯模组1进行加热。

[0054] 进一步的,所述加热板5为PTC加热板,设置在电芯模组1的外侧,所述导热组件包括设置在电芯模组1内的导热板2。

[0055] 上述方案中,本实施例中,所述液冷板上设有安装沟槽51,所述加热板5内嵌粘贴于液冷板上的安装沟槽51内,与液冷板之间安装有隔热泡棉10,加热过程中,防止热量导致液冷板流失,减少能量损失,提高加热效率。优选的,所述隔热泡棉10双面背胶,一侧粘贴在液冷板上,一侧粘贴PTC加热板5,隔热泡棉10起到隔热、缓冲和压紧的作用,使PTC板与电芯模组1导热板2紧密贴合,另在使用PTC加热时,可控制导热方向,避免热量沿液冷板散走,减少热量损失,PTC加热板5并联连接。本实施例中,所述加热板5包括与第一液冷板31相应设置的第一加热板5和与第二液冷板32相应设置的第二加热板5。所述PTC加热板5温升速度较

高,如果利用液体加热,在低温环境下,需要提供循环动力装置,增加成本,此外液体加热的液板一面与箱体6相连,加热过程中,箱体6带走一部分热量,实际有效加热功率低。PTC加热板5所用电能来源于电池内部电芯模组1的电芯11,无需外部增加加热器,通过外接高压箱内继电器控制通断。

[0056] 进一步的,所述储热模块包括设置在电芯模组内的储能板4。

[0057] 上述方案中,所述储能板4一方面在散热时可以吸收部分热量,降低温升波峰值、均衡电芯温度,提高导热效率,一方面储存的热量在加热时可以实现电芯均衡电芯温度的功能,保证均温性和一致性,加热板5加热均匀,减小电芯模组1之间的温差。所述储能板4选用相变储能板4,相变储能板4选用多元醇二元PE-TM材料制成。在电芯模组1温度上限值时吸收、存储部分热量,辅助散热,并能均衡电芯11表面温度。在电芯模组1温度低时对温度进行调节,保证电芯模组1在均衡的温度下工作,维持电芯模组1温度的均匀性,实现均温、保温的作用。所述加热板5对电芯模组1进行加热,加热均匀,减小电芯模组1的电芯11之间的温差。

[0058] 进一步的,所述电芯模组1与第一液冷板31和第二液冷板32之间均设置有导热硅胶垫8,所述导热硅胶垫8起到缓冲减震的作用,还保证了设置在电芯模组1内的导热板2与第一液冷板31、第二液冷板32、PTC加热板5紧密贴合,保证热量的传导。

[0059] 进一步的,所述具有热管理系统的电池还包括控制降温模块和保温模块调节电池温度的控制模块。

[0060] 上述方案中,所述控制模块为BMS控制模块,BMS控制模块采集电芯模组1的电芯11两侧面温度,控制液冷系统和PTC加热系统进行工作,使电池在25-48℃的范围内工作,为高倍率快充提供合适的温度条件。

[0061] 实施例二

[0062] 本实施例中,提供一种具有热管理系统的电池,包括至少一组存储/释放电能的电芯模组1,和控制电芯模组1温度变化的热管理系统,所述热管理系统包括降低电芯模组1温度的降温模块、为电芯模组加热的加热模块和均衡电芯模组温度的储热模块。

[0063] 与实施例一相比,不同的是,所述第一液冷板31/第二液冷板32一端设有进水主管33,所述第一液冷板31/第二液冷板32另一端设有出水主管34。

[0064] 上述方案中,所述第一液冷板31/第二液冷板32一端设有进水主管33,另一端设有出水主管34,所述第二液冷板32/第一液冷板31上的循环管路与第一液冷板31/第二液冷板32上的通过连接管路36并联,这样设置在水循环管路第一液冷板31和第二液冷板32上的温度比较均衡,电芯模组1的温度均衡。

[0065] 由于液体重力作用,液体进入第二液冷板32的速度高于进入第一液冷板31的速度,又由于第二液冷板32与下箱体6直接接触,散热性优于第一液冷板31,因此在设计过程中,通过模拟仿真流体流经上、第二液冷板32的温度场变化,减小两者之间差异,设计结构时,使进水主管33、出水主管34的第一液冷板31支管路35长度短于到第二液冷板32支管路35,并且第一液冷板31支管路35直径大于第二液冷板32支管路35。

[0066] 实施例三

[0067] 如图3-5所示,本实施例作为实施例一、实施例二的进一步说明,公开了第一液冷板31和第二液冷板32,挤压成型,第二液冷板32焊接在电池箱体6的下箱体6上,第一液冷板

31、第二液冷板32内为挤压成型的直流道37,每块液冷板有3条流道37,流道37并联,减小流阻,减小进出口两端的温差,提高各流道37散热均匀性。

[0068] 所述流道37设有进水孔371和出水孔372,所述第一液冷板31上的流道37设置进水孔371,所述第二液冷板32上在与其相应位置处设有出水孔372。

[0069] 实施例四

[0070] 如图4所示,本实施例作为实施例一的进一步说明,公开了电芯模组1,所述电芯模组1包括若干相互电连接的电芯11单元,每个电芯11单元包括一端设置极耳111的电芯11。该电芯11两侧设置有储能板4和导热板2。

[0071] 在上述方案中,各电芯11单元之间彼此电连接,电量可在各电芯11单元之间互相传递,使得电芯模组1的每个电芯11单元之间的电量均衡,在快充/快放电过程中不会出现局部电芯11单元温度高或低于其他电芯11单元。所述每个电芯11单元包括一端设置极耳111的电芯11,所述各电芯11单元之间通过极耳111实现电连接。所述储能板4一方面在散热时可以吸收部分热量,降低温升波峰值、均衡电芯温度,提高导热效率,一方面储存的热量在加热时可以实现电芯均衡电芯温度的功能,保证均温性和一致性,加热板5加热均匀,减小电芯模组1之间的温差。

[0072] 进一步的,所述储能板4为相变储能板4,所述导热板2为高效率导热板2。所述相变储能板4采用多元醇二元PE-TM材料制成。所述高效率导热板2采用导热石墨片制成。

[0073] 在上述方案中,所述相变储能板4内保存部分电芯11在快充/快放电过程中释放的温度,在电芯11温度低时对温度进行调节,保证电芯11表面在均衡的温度下工作,维持电芯11表面温度的均匀性,实现均温、保温的作用。多元醇二元PE-TM材料是一种固-固相变材料,相变温度48℃(可根据材料组分改变相变温度),相变焓为125.4kJ/mol。所述高效率导热板2,将电池快充/快放电过程中释放的热量迅速传递到电芯模组1以外,以实现电芯11的快速降温。传统电芯模组1多采用纯铝板作为导热结构,导热效果有限,温度不均现象明显,影响模组一致性和使用寿命。本实用新型采用高导热系数的导热石墨片LGS,导热系数最高可达1500~1600W/mK,为纯铝板的6-7倍(纯铝导热系数为237W/mK)。

[0074] 进一步的,相变储能板4和高效率导热板2分别设置在电芯11两侧并与电芯11紧密贴合。

[0075] 在上述方案中,所述相变储能板4和高效率导热板2设置在电芯11两侧并与电芯11紧密贴合,为了更好的实现导热和储热功能,因为若二者与电芯11之间存在间隙,则传递热量需要靠空气进行,传热效率低,不利于电芯11的降温和保温功能。

[0076] 进一步的,所述电芯11单元还包括将相变储能板4、电芯11、高效率导热板2、电芯11依次连接的连接框架,还包括连接极耳111的连接铝块13。所述相变储能板4包括伸出连接框架的储能板4折弯,所述储能板4折弯伸出连接框架的一个短侧边设置,且该短侧边未设置连接铝块13;所述高效率导热板2包括伸出连接框架的导热板2折弯,所述导热板2伸出连接框架的两个长侧边设置。

[0077] 在上述方案中,所述连接框架将电芯11单元的各部分连接在一起,一般情况下优选塑料框架12。其中连接铝块13与高效率导热板2注塑在塑料框架12内,高效率导热板2两折弯边从塑料框架12两长侧边伸出,实现热量传导。两个电芯11安装在塑料框架12内,一侧面与高效率导热板2紧密贴合,电芯11极耳111与连接铝块13相连。相变储能板4安装在电芯

11的另一侧面,与电芯11平面紧密贴合,折弯边安装在塑料框架12的短侧边伸出,增大热传导效率。其中该短侧边为未设置连接铝块13的短侧边。所述高效率导热板2还包括外封薄铝板以增加强度,模内注塑到塑料支架内部,高效率导热板2与电芯11的侧平面贴合,导热效率高,作用效果明显。所述液冷板和加热板5均通过导热板2折弯与导热板2进行热量交换。

[0078] 进一步的,所述电芯模组1还包括第一端板14和第二端板15,所述第一端板14和第二端板15利用扎带16将若干电芯11单元固定支撑成电芯模组1。

[0079] 在上述方案中,因为电芯模组1为软包电芯模组1,软包电芯模组1具有软包电芯11固定难、散热难的问题,本实用新型设计的电芯模组1解决了这些问题,设置在电芯模组1两侧的第一端板14和第二端板15用于将若干电芯11单元固定在一起,本实用新型一般选用扎带16,所述第一端板14和第二端板15起到固定支撑的作用。

[0080] 进一步的,所述电芯模组1还包括起绝缘保护作用的上盖。

[0081] 实施例五

[0082] 本实施例是建立在实施例三的基础上的。所述具有热管理系统的电池,包括若干彼此电连接的电芯模组1。本实用新型优选4组电芯模组1,所述4组电芯模组1均设置在电池箱体6内。

[0083] 进一步的,通过16个固定长螺栓7将4个电芯模组1安装固定在箱体6上,形成统一整体。其中,第二液冷板32装配中的第二液冷板32焊接在箱体6上。

[0084] 以上所述仅是本实用新型的较佳实施例而已,并非对本实用新型作任何形式上的限制,虽然本实用新型已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本实用新型,任何熟悉本专利的技术人员在不脱离本实用新型技术方案范围内,当可利用上述提示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本实用新型技术方案的内容,依据本实用新型的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本实用新型方案的范围内。

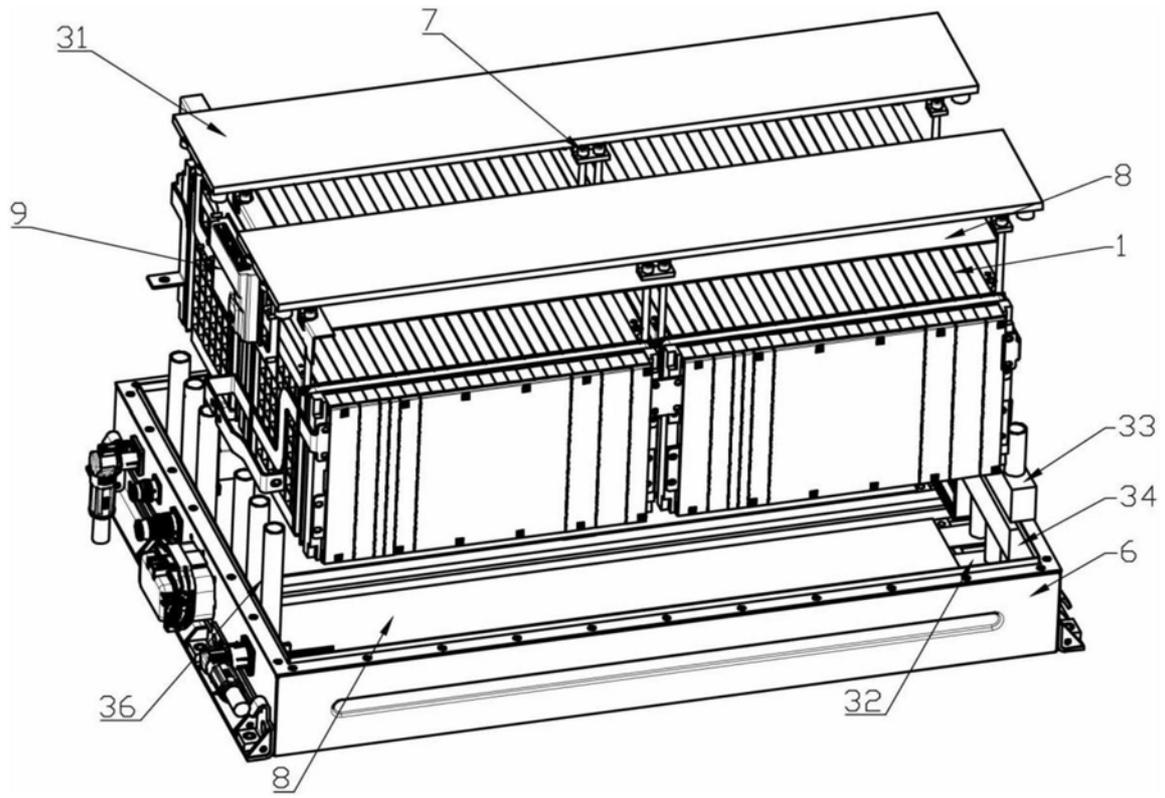


图1

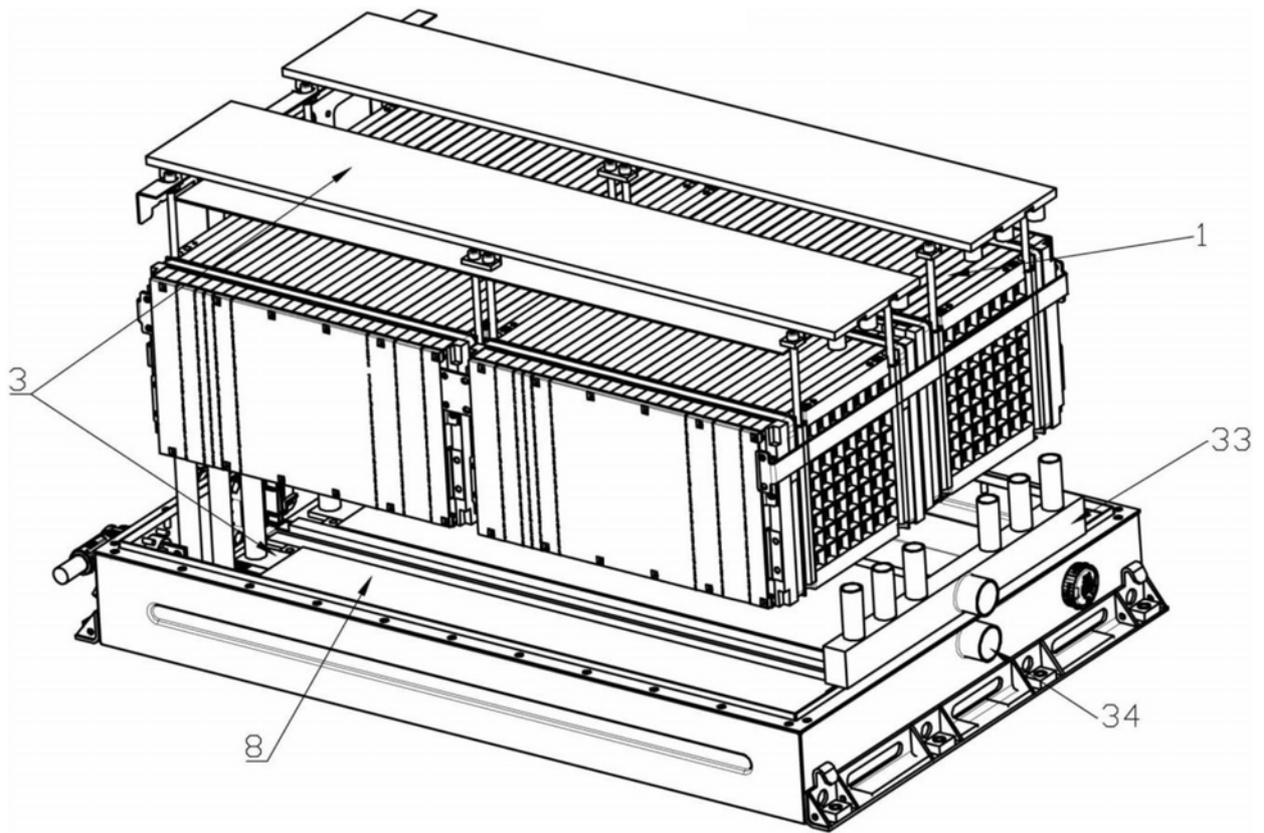


图2

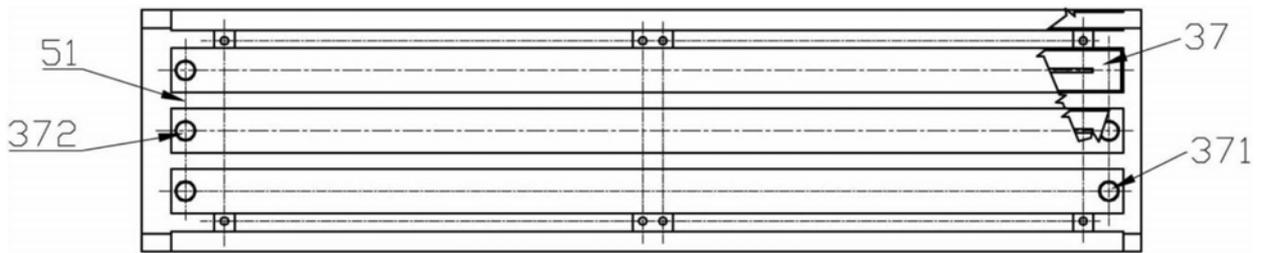


图3

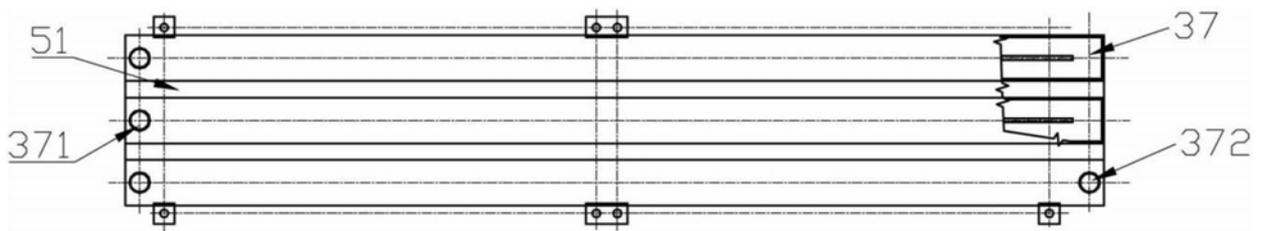


图4

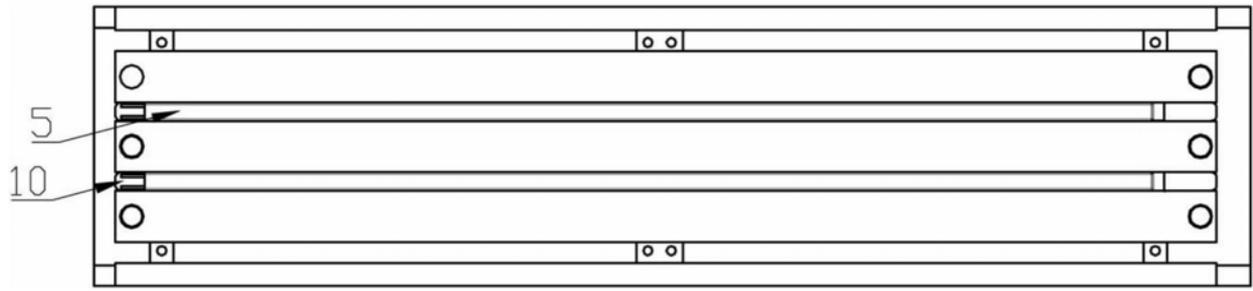


图5

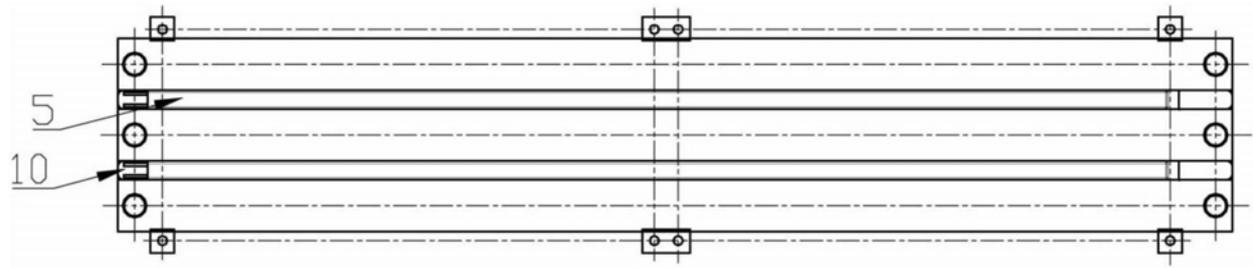


图6

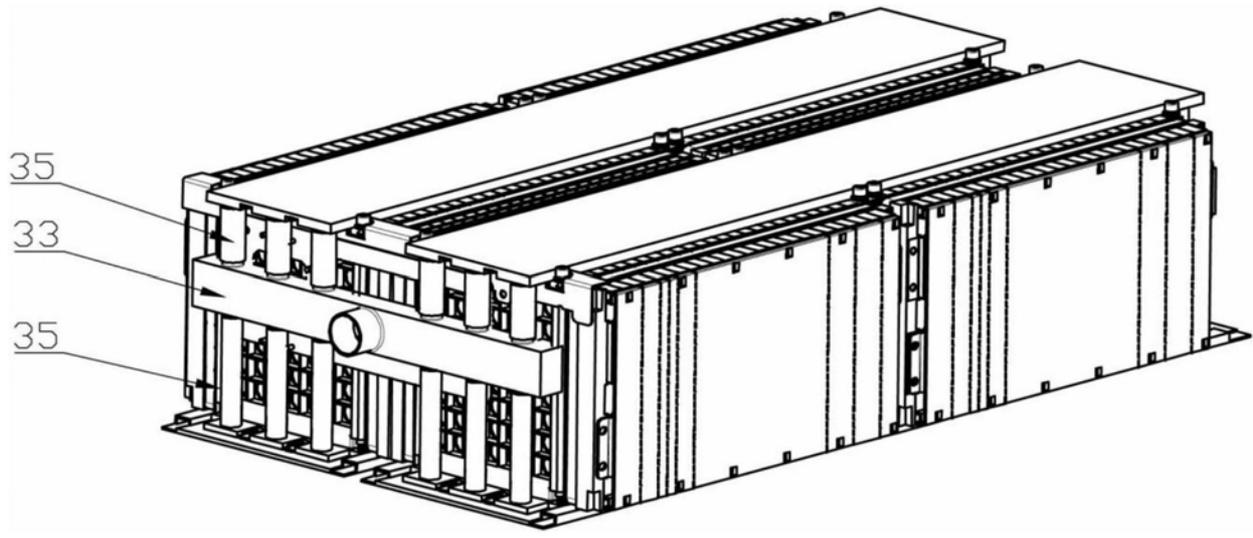


图7

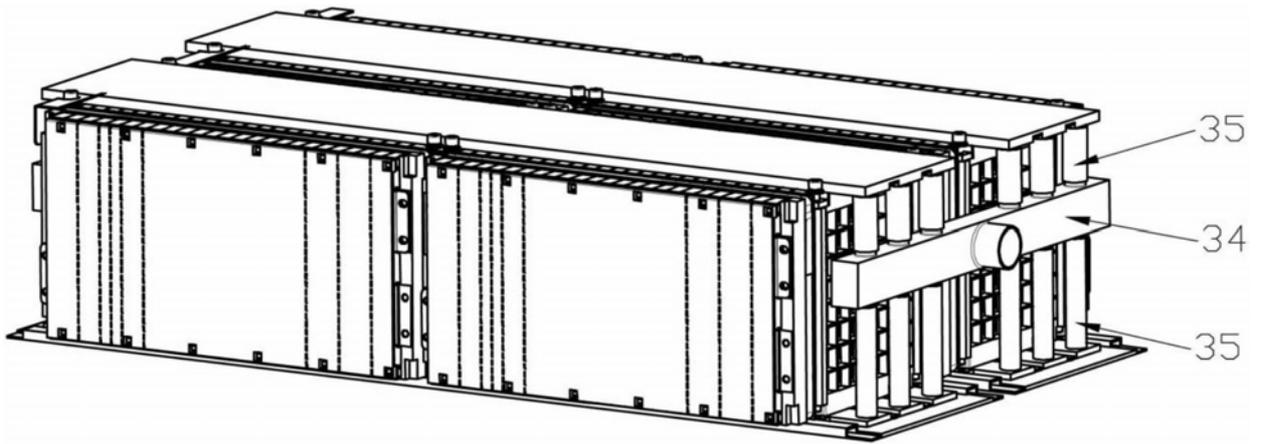


图8

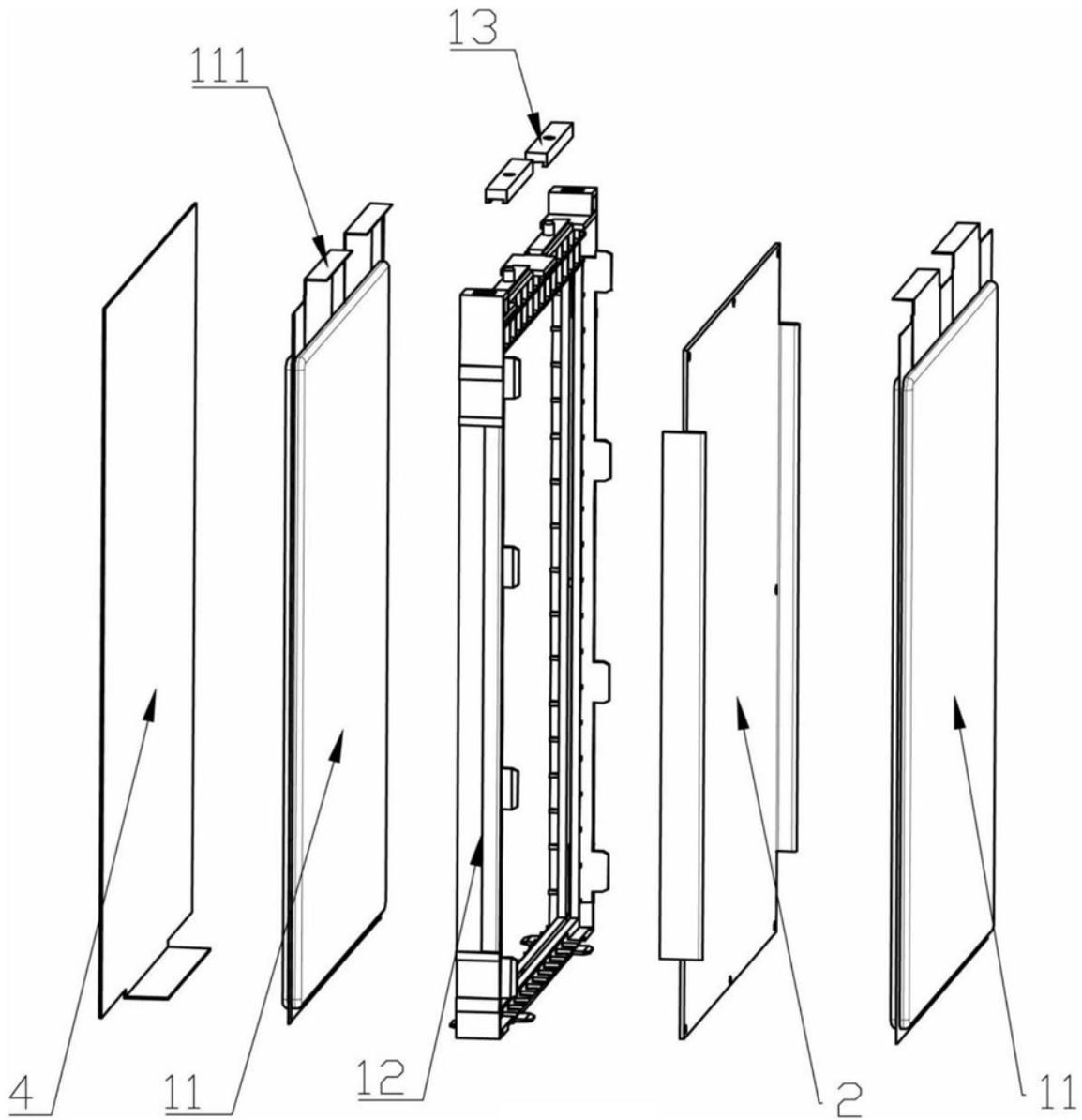


图9

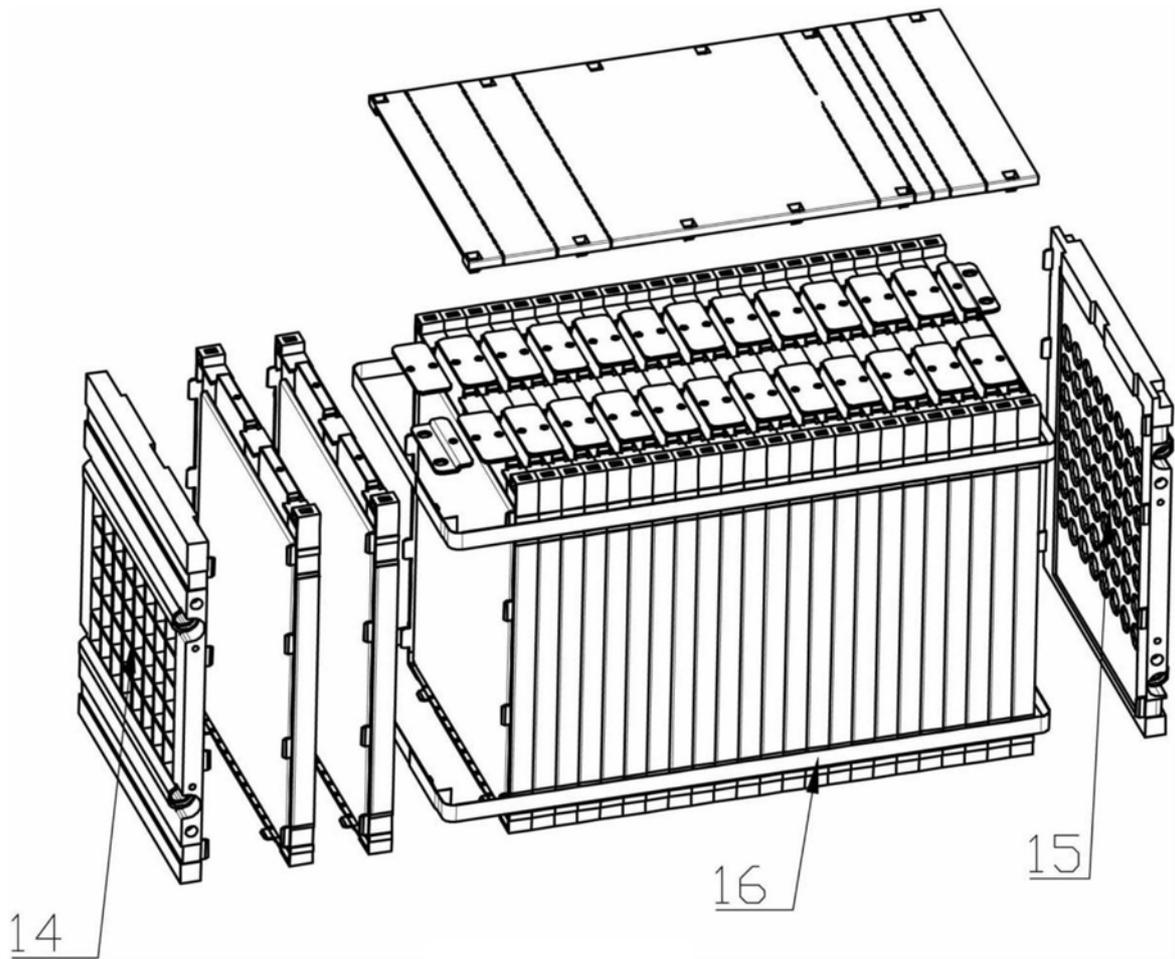


图10