



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108767362 A

(43)申请公布日 2018.11.06

(21)申请号 201810467728.3

(22)申请日 2018.05.16

(71)申请人 华霆(合肥)动力技术有限公司

地址 230601 安徽省合肥市经济技术开发区始信路62号动力电池厂房

(72)发明人 汪秀山 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 吴迪

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6556(2014.01)

H01M 10/6568(2014.01)

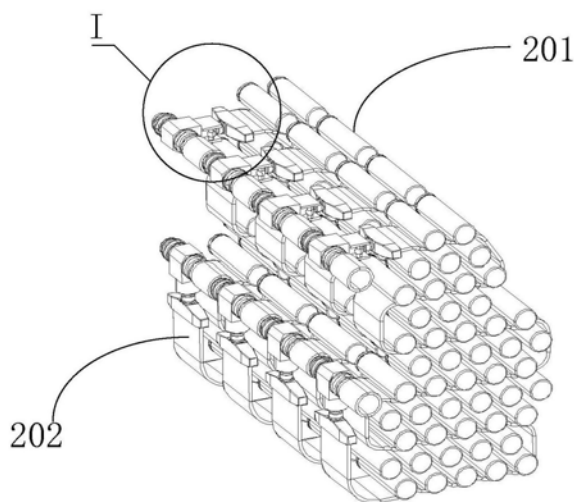
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

热管理接头及热管理装置

(57)摘要

本发明提供了一种热管理接头及热管理装置,涉及电池技术领域。本申请实施例中的热管理接头通过设置压缩板以及热敏材料,通过热敏材料的形变可以改变柔性连接部的状态,从而实现调节热管理接头流量的作用,使得该热管理接头可以根据电池模组中的温度变化适应性的调整流经热管理接头的液体的流量,实现对电池模组适应性的热量管理,提高电池模组热量管理的效率。



1. 一种热管理接头,其特征在於,应用于电池模组,所述电池模组包括多个电池单体,所述电池模组中设置有多个热管理管路,所述热管理管路用于通过热管理液体对所述电池单体进行加热或冷却,所述热管理接头用于将所述热管理管路与外部管路连通,所述热管理接头包括接头本体和形变组件,其中:

所述接头本体包括进液端、出液端以及连通所述进液端和出液端的柔性连接部,所述进液端、出液端和柔性连接部形成液体流通通道;

所述形变组件包括两个相对设置的压缩板以及设置在所述压缩板之间的形变组件,所述形变组件包括热敏材料,所述热敏材料与所述压缩板连接,所述热敏材料用于在外界温度低于预设温度时收缩以改变所述压缩板之间的间距,以使所述压缩板压缩所述柔性连接部,减小所述热管理接头内的流量。

2. 根据权利要求1所述的热管理接头,其特征在於,所述形变组件还包括多个硬质连接杆,所述热敏材料通过所述硬质连接杆与所述压缩板固定连接。

3. 根据权利要求2所述的热管理接头,其特征在於,所述形变组件还包括设置在所述压缩板之间的硬质腔体,所述硬质腔体套设在所述热敏材料和硬质连接杆外。

4. 根据权利要求1至3任意一项所述的热管理接头,其特征在於,所述形变组件包括两组形变材料,所述两组形变材料相对设置在所述柔性连接部两侧。

5. 根据权利要求3所述的热管理接头,其特征在於,所述形变组件还包括至少一个连接板,所述连接板一端与所述硬质腔体连接,另一端用于与所述电池单体相接触。

6. 一种热管理装置,其特征在於,应用于电池模组,所述电池模组包括多个电池单体,所述热管理装置设置在所述电池模组中,所述热管理装置包括热管理接头以及与所述热管理接头连接的扁管,所述扁管设置在所述电池单体之间,所述热管理接头包括接头本体和形变组件,其中:

所述接头本体包括进液端、出液端以及连通所述进液端和出液端的柔性连接部,所述进液端、出液端和柔性连接部形成液体流通通道;

所述形变组件包括两个相对设置的压缩板以及设置在所述压缩板之间的形变组件,所述形变组件包括热敏材料,所述热敏材料与所述压缩板连接,所述热敏材料用于在外界温度低于预设温度时收缩以改变所述压缩板之间的间距,以使所述压缩板压缩所述柔性连接部,减小所述热管理接头内的流量。

7. 根据权利要求6所述的热管理装置,其特征在於,所述形变组件还包括多个硬质连接杆,所述热敏材料通过所述硬质连接杆与所述压缩板固定连接。

8. 根据权利要求7所述的热管理装置,其特征在於,所述形变组件还包括设置在所述压缩板之间的硬质腔体,所述硬质腔体套设在所述热敏材料和硬质连接杆外。

9. 根据权利要求6至8任意一项所述的热管理装置,其特征在於,所述形变组件包括两组形变材料,所述两组形变材料相对设置在所述柔性连接部两侧。

10. 根据权利要求7所述的热管理装置,其特征在於,所述形变组件还包括至少一个连接板,所述连接板一端与所述硬质腔体连接,另一端用于与所述电池单体相接触。

热管理接头及热管理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及电池技术领域,具体而言,涉及一种热管理接头及热管理装置。

背景技术

[0002] 电池组可以为其他设备供应电能,例如在电动汽车中,电池组可以作为电动汽车的动力来源。电池组中的电池在使用过程中,需要根据周边环境或工作工况进行加热或制冷,以保证电池单体的正常工作。但现有的电池单体的热量管理模式不能根据电池单体的实际工作情况调整,热量管理模式简单。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明提供了一种热管理接头及热管理装置,能够实现适应性的电池模组的热量管理。

[0004] 本发明提供的技术方案如下:

[0005] 一种热管理接头,应用于电池模组,所述电池模组包括多个电池单体,所述电池模组中设置有多个热管理管路,所述热管理管路用于通过热管理液体对所述电池单体进行加热或冷却,所述热管理接头用于将所述热管理管路与外部管路连通,所述热管理接头包括接头本体和形变组件,其中:

[0006] 所述接头本体包括进液端、出液端以及连通所述进液端和出液端的柔性连接部,所述进液端、出液端和柔性连接部形成液体流通通道;

[0007] 所述形变组件包括两个相对设置的压缩板以及设置在所述压缩板之间的形变组件,所述形变组件包括热敏材料,所述热敏材料与所述压缩板连接,所述热敏材料用于在外界温度低于预设温度时收缩以改变所述压缩板之间的间距,以使所述压缩板压缩所述柔性连接部,减小所述热管理接头内的流量。

[0008] 进一步地,所述形变组件还包括多个硬质连接杆,所述热敏材料通过所述硬质连接杆与所述压缩板固定连接。

[0009] 进一步地,所述形变组件还包括设置在所述压缩板之间的硬质腔体,所述硬质腔体套设在所述热敏材料和硬质连接杆外。

[0010] 进一步地,所述形变组件包括两组形变材料,所述两组形变材料相对设置在所述柔性连接部两侧。

[0011] 进一步地,所述形变组件还包括至少一个连接板,所述连接板一端与所述硬质腔体连接,另一端用于与所述电池单体相接触。

[0012] 本发明还提供了一种热管理装置,应用于电池模组,所述电池模组包括多个电池单体,所述热管理装置设置在所述电池模组中,所述热管理装置包括热管理接头以及与所述热管理接头连接的扁管,所述扁管设置在所述电池单体之间,所述热管理接头包括接头本体和形变组件,其中:

[0013] 所述接头本体包括进液端、出液端以及连通所述进液端和出液端的柔性连接部,

所述进液端、出液端和柔性连接部形成液体流通通道；

[0014] 所述形变组件包括两个相对设置的压缩板以及设置在所述压缩板之间的形变组件，所述形变组件包括热敏材料，所述热敏材料与所述压缩板连接，所述热敏材料用于在外界温度低于预设温度时收缩以改变所述压缩板之间的间距，以使所述压缩板压缩所述柔性连接部，减小所述热管理接头内的流量。

[0015] 进一步地，所述形变组件还包括多个硬质连接杆，所述热敏材料通过所述硬质连接杆与所述压缩板固定连接。

[0016] 进一步地，所述形变组件还包括设置在所述压缩板之间的硬质腔体，所述硬质腔体套设在所述热敏材料和硬质连接杆外。

[0017] 进一步地，所述形变组件包括两组形变材料，所述两组形变材料相对设置在所述柔性连接部两侧。

[0018] 进一步地，所述形变组件还包括至少一个连接板，所述连接板一端与所述硬质腔体连接，另一端用于与所述电池单体相接触。

[0019] 本申请实施例中的热管理接头通过设置压缩板以及热敏材料，通过热敏材料的形变可以改变柔性连接部的状态，从而实现调节热管理接头流量的作用，使得该热管理接头可以根据电池模组中的温度变化适应性的调整流经热管理接头的液体的流量，实现对电池模组适应性的热量管理，提高电池模组热量管理的效率。

[0020] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举较佳实施例，并配合所附附图，作详细说明如下。

附图说明

[0021] 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。

[0022] 图1为本发明实施例提供的一种热管理接头与电池模组组装的结构示意图。

[0023] 图2为图1中I部分的放大示意图。

[0024] 图3为本发明实施例提供的一种热管理接头的结构示意图。

[0025] 图4为本发明实施例提供的一种热管理接头中接头本体与形变组件分离后的结构示意图。

[0026] 图5为本发明实施例提供的一种热管理接头中接头本体的结构示意图。

[0027] 图6为本发明实施例提供的一种热管理接头中形变组件的结构示意图。

[0028] 图标：100-热管理接头；101-接头本体；102-形变组件；111-进液端；112-出液端；113-柔性连接部；121-压缩板；122-热敏材料；123-硬质连接杆；201-电池单体；202-热管理管路。

具体实施方式

[0029] 下面将结合本发明实施例中附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅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。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,而是仅仅表示本发明的选定实施例。基于本发明的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动的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。

[0030] 应注意到:相似的标号和字母在下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。同时,在本发明的描述中,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0031] 电池模组可以作为各种设备的电力来源,例如,在电动汽车上,多个电池模组组成的电池包可以作为汽车的动力来源,为电动汽车提供行驶动力。电池模组中一般设置有多个电池单体,电池单体可以为圆柱形电池、软包电池、方形电池或其他形式的电池。电池模组在使用过程中,需要对电池单体进行热量管理,例如,在外部环境温度较低时,电池单体温度较低不能正常放电,此时就需要对电池单体进行加热。或者,电池单体在工作过程中会产生热量,热量如果不能及时散失,电池模组内积聚的大量热量就会对电池单体的正常工作造成影响,甚至出现电池单体爆喷或燃烧的极端情况。电池模组中可以通过设置液体管路,并在管路内通入热量较高或较低的液体,实现对电池单体的加热或制冷,以实现对电池单体的热量管理,保证电池单体的正常安全工作。

[0032] 在电池模组内部布置管路时,内部设置的多个管路需要与外部液体管理装置连接,但外部液体管理装置对多个管路通入的液体流量是固定的。电池包中不同电池模组中的电池单体的工作工况不同,固定不可调的流量不能适应不同状态的电池单体的热量管理。

[0033] 有鉴于此,如图1至图5所示,本申请实施例提供了一种热管理接头100,应用于电池模组,所述电池模组包括多个电池单体201,所述电池模组中设置有多个热管理管路202,所述热管理管路202用于通过热管理液体对所述电池单体201进行加热或冷却,所述热管理接头100用于将所述热管理管路202与外部管路连通,所述热管理接头100包括接头本体101和形变组件102。

[0034] 详细的,所述接头本体101包括进液端111、出液端112以及连通所述进液端111和出液端112的柔性连接部113,所述进液端111、出液端112和柔性连接部113形成液体流通通道。

[0035] 所述形变组件102包括两个相对设置的压缩板121以及设置在所述压缩板121之间的形变组件102,所述形变组件102包括热敏材料122,所述热敏材料122与所述压缩板121连接,所述热敏材料122用于在外界温度低于预设温度时收缩以改变所述压缩板121之间的间距,以使所述压缩板121压缩所述柔性连接部113,减小所述热管理接头100内的流量。

[0036] 热敏材料122可以选择热胀冷缩时形变较大的材料,例如可以为记忆合金等材料。热敏材料122在外界温度高于预设温度时,不会发生收缩,在外界温度低于预设温度时,热敏材料122可以发生收缩。热敏材料122收缩产生的力可以作用于压缩板121,使得两个压缩板121相互靠近,相互靠近的压缩板121可以向柔性连接部113施加压力,使柔性连接部113内部的液体流通通道被压缩,被压缩的液体流通通道的流量就会减少,流经热管理接头100的液体也就会减少。

[0037] 热敏材料122处于收缩状态下时,如果外界温度上升至超过了预设温度,热敏材料

122的收缩状态就可以转变为膨胀状态,膨胀状态下的热敏材料122不会向压缩板121施加拉力,两个压缩板121在膨胀的热敏材料122的作用力下向相互远离的方向移动,两个压缩板121之间的间距增大,在两个压缩板121之间间距增大到一定距离后,两个压缩板121对柔性连接部113不再施加压力,柔性连接部113恢复正常状态,内部的液体流通通道的流量也恢复至正常状态,相比柔性连接部113被压缩时,液体流通通道的流量更大,通过热管理接头100进入电池模组内部管路的液体流量相比柔性连接部113被压缩时的流量也更大。

[0038] 在本申请实施例中,电池模组内的电池单体201可以为圆柱形电池,电池模组内设置的液体管路可以为扁管,扁管可以为金属、塑料或其他材质。电池模组内的圆柱形电池并列排布,扁管在电池模组内部绕设,形成S型。扁管与电池单体201相接触,可以与电池单体201进行热量交换。外部液体管理装置输出的液体经过外部管道、所述接头进入到扁管内,液体在扁管内与电池完成热量交换后,从扁管的另一端流出,再进入到外部液体管理装置,完成液体的循环。

[0039] 在实施时,电池模组中设置多个电池单体201,一个或多个扁管按照预设形式被安装在电池单体201之间,所有扁管的进液口通过所述热管理接头100、外部管道与外部液体管理装置连通,所有扁管的出液口再通过其他接头与外部液体管理装置连通,使得外部液体管理装置输出的液体可以通过外部管道、热管理接头100进入到扁管中,液体在扁管中与电池单体201进行热交换。在本申请实施例中,外部液体管理装置输出的液体可以是温度较低的液体,通过外部液体管理装置对电池单体201进行降温。在进行降温处理时,电池单体201一般处于工作状态下,电池单体201的温度较高。此时,温度较高的电池单体201的热量可以传递至热敏材料122,热敏材料122在温度高于预设温度时处于膨胀或原始状态,此时两个压缩板121之间的间距维持原状或者较原始状态间距更大。柔性连接部113不会受到压缩板121的压缩,通过热管理接头100进入扁管的液体的流量处于正常流量。

[0040] 在制冷液体对电池单体201进行制冷过程中,电池单体201的温度会持续下降,待电池模组中电池单体201的温度下降到一定温度后,由于热管理接头100的设置位置更靠近电池单体201,电池单体201的温度对热敏材料122的影响更直接。在电池单体201温度降低过程中,随着电池单体201温度的降低,热敏材料122周边的温度也相应降低。在温度降低过程中,热敏材料122可以从膨胀状态或正常状态向收缩状态改变。热敏材料122在收缩过程中,带动压缩板121相互靠近,相互靠近的压缩板121对柔性连接部113施加压力,使经过热管理接头100的制冷液体的流量减少。流量减少的扁管对与其相接触的电池单体201的制冷效果就会相应减弱。

[0041] 外部液体管理装置在对电池模组进行制冷过程中,如果采用普通接头与电池模组中的扁管连接,在电池单体201的制冷效果达到预期后,需要减小制冷液体的供应流量时,外部液体管理装置只能统一减小对所有与其连接的扁管的液体供应。这样的管理方式不能实现精细化的热量管理。在一个电池模组中,往往会设置多个扁管,与不同扁管接触的电池单体201的工作状态和制冷效果是完全不同的。如果采用统一的管理方式,显然不能针对性的进行热量管理。例如,在电池模组中位于模组中心部位的电池单体201由于散热条件较差,中心部位的电池单体201的温升相比模组周边的电池单体201的温升是更高的,模组周边的电池单体201在制冷作用下温度降低的更快,如果外部液体管理装置依据模组周边的电池单体201的制冷情况在某一时刻减小制冷液的供应的话,虽然减小的液体供应可以适

应模组周边电池单体201的工况。但这样的较小的制冷液体的供应对于模组中心部位的电池单体201来说是不适应的,因为模组中心部位的电池单体201由于制冷效果较差,其温度还没有降低到可接受的范围。显然,此时减少制冷液体供应是不能满足模组中心部位电池单体201的制冷要求的。

[0042] 在本申请实施例中,电池模组中设置的多个扁管都可以通过所述热管理接头100与外部液体管理装置连接,每个扁管内部液体的流量可以通过各自对应的热管理接头100分别进行控制。外部液体管理装置对外输出的流量可以维持恒定,不同扁管对应的热管理接头100可以根据各自周边的电池单体201的温度做出不同的改变。例如,在电池模组中工作状态下,用于对电池模组中间部位的电池单体201进行制冷的扁管对应的热管理接头100中热敏材料122,与用于对电池模组周边部位的电池单体201进行制冷的扁管对应的热管理接头100中热敏材料122,两者的膨胀或收缩变化程度是完全不同的。

[0043] 中间部位电池单体201由于温升较大,需要正常的制冷液流量进行制冷时,周边部位的扁管已经需要减小制冷液流量了。面对这样的情况,采用现有接头的统一热量管理模式就不能适应了。在本申请实施例中,面对这样的情况,中间部位的热管理接头100的热敏材料122由于感应的是中间部位电池单体201的较高的温度,其处于膨胀状态或正常状态。此时,压缩板121不对柔性连接部113进行压缩,中间部位的热管理接头100仍然处于正常的流量供应状态。此时,电池模组中周边部位的热管理接头100的热敏材料122感应的是周边部位电池单体201的较低的温度,周边部位的热敏材料122可以处于收缩状态,使得周边部位的热管理接头100的柔性连接部113被压缩,周边部位的扁管的流量相应减小。通过采用本申请实施例中的热管理接头100,可以根据不同部位电池单体201的实际制冷情况,通过热敏材料122的收缩调节进行制冷的液体的流量。使得同一电池模组中的多个扁管的流量可以分别控制,实现电池模组热量管理的精细管理。在可以实现避免持续的较大的制冷液体的供应对电池单体201的正常工作造成不利影响的同时,可以实现对需要持续制冷的电池单体201的持续制冷。

[0044] 在一种具体实施方式中,所述形变组件102还包括设置在所述压缩板121之间的硬质腔体,所述硬质腔体套设在所述热敏材料122外。在本申请实施例中,设置热敏材料122是希望通过热敏材料122的膨胀或收缩改变压缩板121之间的间距。但热敏材料122在膨胀或收缩过程中如果没有限制的话,很可能在平行于压缩板121所在平面的方向膨胀或收缩。这样的话,就无法有效的改变压缩板121之间的间距。通过设置硬质腔体,并将热敏材料122设置在硬质腔体内,由于硬质腔体的限制使得热敏材料122在形变过程中,只能在向硬质腔体内的空隙形变。硬质腔体实现了限制热敏材料122形变方向的作用,为了实现硬质腔体对热敏材料122形变方向限制的同时,不影响热敏材料122对压缩板121间距的调节功能。硬质腔体的厚度可以小于两个压缩板121被压缩状态时之间的间距,两个压缩板121在热敏材料122的调节作用下相互靠近时,硬质腔体不会影响两个压缩板121之间的正常靠近。

[0045] 可以理解的是,在实施时,压缩板121可以设置成矩形,两个压缩板121之间的热敏材料122可以设置两组,两组热敏材料122分别设置在压缩板121间隙的两端。在压缩板121与接头本体101组装后,两组热敏材料122分别位于柔性连接部113的两侧。硬质腔体可以设置成圆柱形套筒的形式,圆柱形套筒套设在热敏材料122外,使热敏材料122形变时是向靠近压缩板121的方向膨胀,或者向远离压缩板121的方向收缩。如果不设置硬质腔体限制热

敏材料122的形变方向,热敏材料122在外部温度发生变化并产生形变时,可能会产生平行于压缩板121所在平面的形变,这样的形变既不能增大也不能减小压缩板121之间的间距,从而失去了热敏材料122对压缩板121的调节作用。通过设置硬质腔体,使得热敏材料122在形变过程中只能在硬质腔体的限制范围内进行形变,硬质腔体的腔体的延伸方向可以垂直于压缩板121所在平面,使得硬质腔体内部的热敏材料122在形变时发生垂直于压缩板121所在平面的形变,从而实现对压缩板121施加作用力,实现增大或减小压缩板121之间间距的作用。

[0046] 在另一种实施方式中,如图6所示,所述形变组件102还包括多个硬质连接杆,所述热敏材料122通过所述硬质连接杆与所述压缩板121固定连接。热敏材料122通过形变改变压缩板121之间的间距,如前所述,热敏材料122可以直接与压缩板121相连接,这样的设置方式可能会要求使用体积更大的热敏材料122。为了减少热敏材料122的使用量,并不降低热敏材料122对压缩板121的调节作用,热敏材料122可以通过硬质连接杆与压缩板121连接,热敏材料122的形变可以通过硬质连接杆传递至压缩板121。此外,所述硬质腔体还可以套设在所述硬质连接杆和热敏材料122外,通过硬质腔体限制硬质连接杆和热敏材料122的运动方向。

[0047] 在实施时,一组热敏材料122分别通过两个硬质连接杆与压缩板121连接,热敏材料122的一端通过一硬质连接杆与一压缩板121连接,热敏材料122的另一端通过另一硬质连接杆与另一压缩板121连接。这样处于中间的热敏材料122在形变时,就可以将热敏材料122形变产生的作用力通过硬质连接杆传递至压缩板121。在热敏材料122膨胀时,热敏材料122推动两端的硬质连接杆向相互远离的方向运动,进而推动压缩板121向相互远离的方向运动。在热敏材料122收缩时,热敏材料122拉动两端的硬质连接杆向相互靠近的方向运动,进而拉动两个压缩板121向相互靠近的方向运动。

[0048] 所述形变组件102还包括至少一个连接板,所述连接板一端与所述硬质腔体连接,另一端用于与所述电池单体201相接触。在本申请实施例中,热敏材料122是根据周边环境的温度进行形变,实际上,需要热敏材料122根据单体电池的温度发生形变。连接板可以采用金属等热的良导体材料制成,连接板与电池单体201接触的一端在组装过程中可以与电池模组中合适位置的电池单体201相接触,连接板可以将电池单体201的热量更快的传递至形变组件102中的热敏材料122,以使热敏材料122可以根据电池单体201的温度情况发生形变,从而调节热管理接头100的流量情况。

[0049] 综上所述,本申请实施例中的热管理接头100通过设置压缩板121以及热敏材料122,通过热敏材料122的形变可以改变柔性连接部113的状态,从而实现调节热管理接头100流量的作用,使得该热管理接头100可以根据电池模组中的温度变化适应性的调整流经热管理接头100的液体的流量,实现对电池模组适应性的热量管理,提高电池模组热量管理的效率。

[0050] 本发明还提供了一种热管理装置,应用于电池模组,所述电池模组包括多个电池单体,所述热管理装置设置在所述电池模组中,所述热管理装置包括热管理接头以及与所述热管理接头连接的扁管,所述扁管设置在所述电池单体之间,所述热管理接头包括接头本体和形变组件,其中:

[0051] 所述接头本体包括进液端、出液端以及连通所述进液端和出液端的柔性连接部,

所述进液端、出液端和柔性连接部形成液体流通通道；

[0052] 所述形变组件包括两个相对设置的压缩板以及设置在所述压缩板之间的形变组件，所述形变组件包括热敏材料，所述热敏材料与所述压缩板连接，所述热敏材料用于在外界温度低于预设温度时收缩以改变所述压缩板之间的间距，以使所述压缩板压缩所述柔性连接部，减小所述热管理接头内的流量。

[0053] 进一步地，所述形变组件还包括多个硬质连接杆，所述热敏材料通过所述硬质连接杆与所述压缩板固定连接。

[0054] 进一步地，所述形变组件还包括设置在所述压缩板之间的硬质腔体，所述硬质腔体套设在所述热敏材料和硬质连接杆外。

[0055] 进一步地，所述形变组件包括两组形变材料，所述两组形变材料相对设置在所述柔性连接部两侧。

[0056] 进一步地，所述形变组件还包括至少一个连接板，所述连接板一端与所述硬质腔体连接，另一端用于与所述电池单体相接触。

[0057] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。应注意到：相似的标号和字母在下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。

[0058] 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所述以权利要求的保护范围为准。

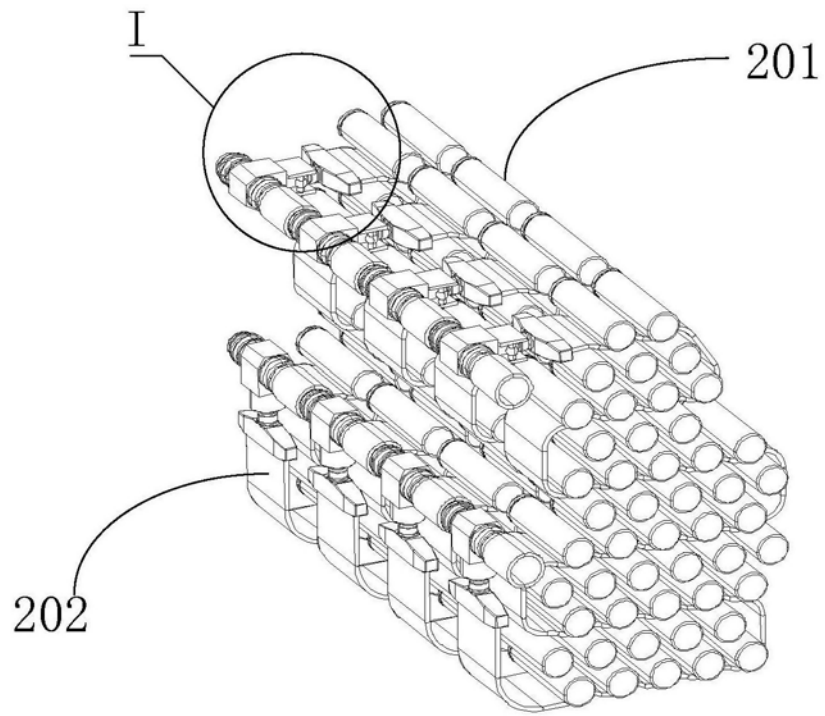


图1

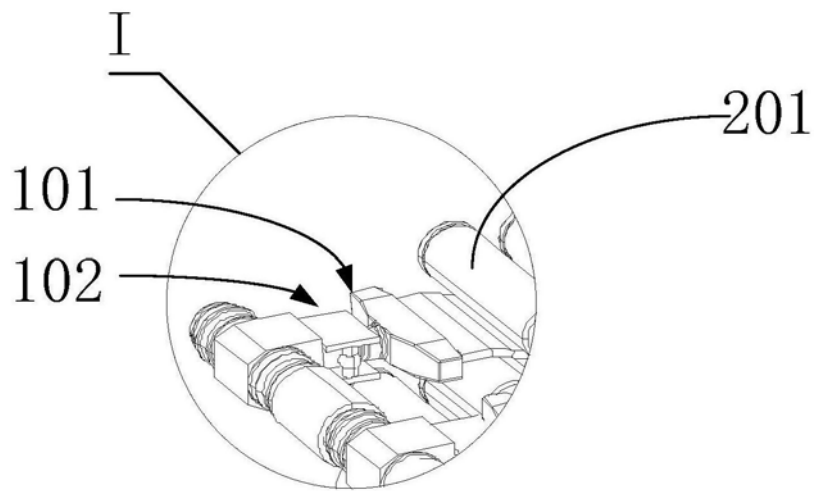


图2

100

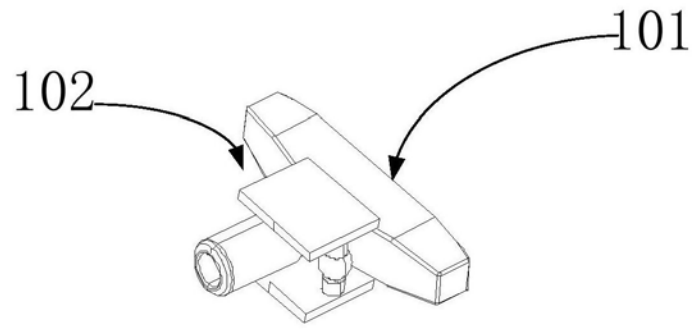


图3

100

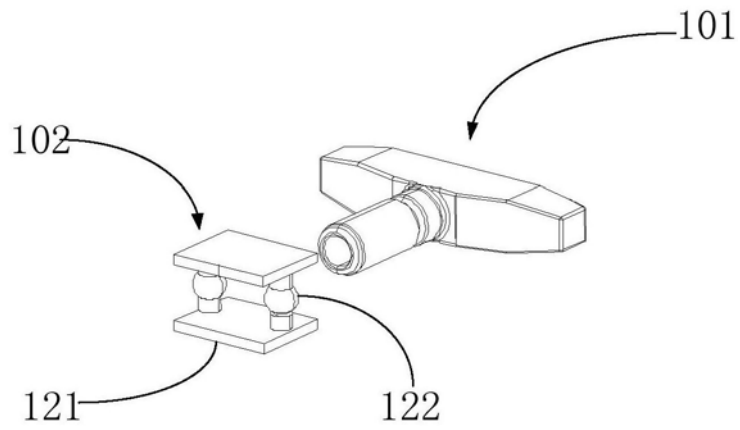


图4

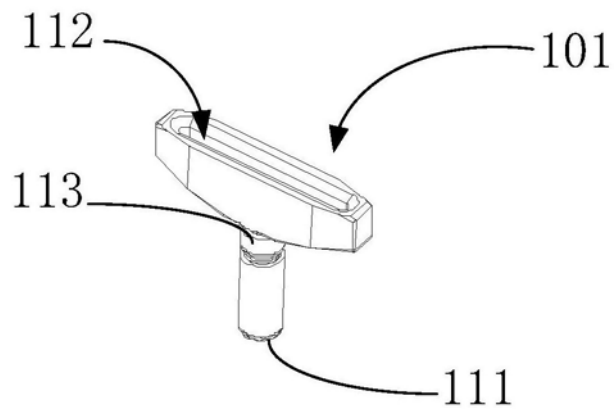


图5

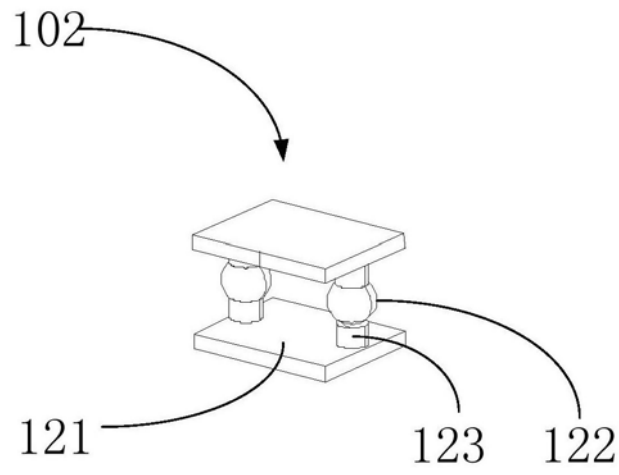


图6