



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113363613 B

(45) 授权公告日 2023. 03. 31

(21) 申请号 202110635066.8

H01M 10/6555 (2014.01)

(22) 申请日 2021.06.01

H01M 10/6556 (2014.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H01M 10/6557 (2014.01)

申请公布号 CN 113363613 A

H01M 10/6563 (2014.01)

H01M 10/6572 (2014.01)

(43) 申请公布日 2021.09.07

H01M 10/052 (2010.01)

(73) 专利权人 安徽五行动力新能源有限公司

(56) 对比文件

地址 242000 安徽省宣城市经济技术开发区青弋江大道252号

CN 211208619 U, 2020.08.07

审查员 王婉婉

(72) 发明人 孙其勇 张德林

(51) Int. Cl.

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/617 (2014.01)

H01M 10/625 (2014.01)

H01M 10/63 (2014.01)

H01M 10/635 (2014.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图5页

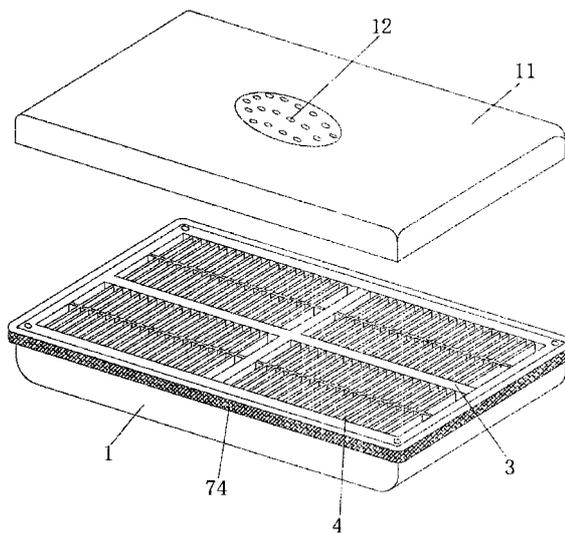
## (54) 发明名称

分级调节降温的锂电池散热装置及其分级调节方法

## (57) 摘要

本发明公开分级调节降温的锂电池散热装置及其分级调节方法,涉及锂电池散热装置相关技术领域,包括用于锂电池列装的电池仓,电池仓侧壁的内部开设有外循环管道,电池仓的内部设置有中部循环管,中部循环管的侧壁与电池仓的内壁之间设置有多个挡板,锂电池安置于相邻的挡板之间,挡板的内部设置有气道,相邻的挡板之间的气道贯通,外循环管道的两个对角处分别设置有初级循环腔,初级循环腔和次级循环腔的内部均设置有气泵,电池仓的内部靠近中部处设置有温度传感器,温度传感器的输出端通过导线连接有单片机,单片机的输出端与气泵的输入端连接。通过以上各装置的配合使用,能够实现

CN 113363613 B



对锂电池进行分级温度调节,可以有效减少电能的消耗。

1. 分级调节降温的锂电池散热装置,包括用于锂电池列装的电池仓(1),其特征在于:所述电池仓(1)侧壁的内部延着侧壁所在方向开设有外循环管道(2),所述电池仓(1)的内部设置有十字型结构的中部循环管(3),所述中部循环管(3)的侧壁与电池仓(1)的内壁之间设置有多个挡板(4),锂电池安置于相邻的挡板(4)之间,所述挡板(4)的内部设置有气道(5),相邻的挡板(4)之间的气道(5)贯通,且挡板(4)通过气道(5)分别与外循环管道(2)和中部循环管(3)贯通;

所述外循环管道(2)的两个对角处分别设置有初级循环腔(21),十字型结构的中部循环管(3)将电池仓(1)分设成四个次级单元,每个次级单元中其中一组相邻挡板(4)的交接处设置有次级循环腔(41),所述初级循环腔(21)和次级循环腔(41)的内部均设置有气泵,所述次级循环腔(41)与初级循环腔(21)之间通过连接管道(22)连接;

所述连接管道(22)的端部分别与气道(5)和外循环管道(2)贯通,所述电池仓(1)的内部靠近中部处设置有温度传感器(14),所述温度传感器(14)的输出端通过导线连接有单片机(15),所述单片机(15)的输出端与气泵的输入端连接。

2. 根据权利要求1所述的分级调节降温的锂电池散热装置,其特征在于:所述挡板(4)的顶端为锥形结构,所述气道(5)的内壁一体设置有加固条,所述电池仓(1)的顶端设置有密封罩(11),所述密封罩(11)顶侧的内壁靠近中部处开设有气孔(12),所述密封罩(11)底侧的内壁固定有形变罩(13)。

3. 根据权利要求1所述的分级调节降温的锂电池散热装置,其特征在于:所述连接管道(22)端部处的顶侧内壁开设有固定槽(6)和活动槽(61),所述固定槽(6)的内部安装有球形结构的密封塞(62),所述活动槽(61)顶侧的内壁安装有电磁铁(63),所述电磁铁(63)的输入端通过导线与单片机(15)的输出端连接。

4. 根据权利要求1所述的分级调节降温的锂电池散热装置,其特征在于:所述电池仓(1)的外壁固定有多个吸热块(7),所述吸热块(7)的一端延伸至外循环管道(2)的内部,且吸热块(7)位于外循环管道(2)内部的一侧固定有多个换热板(71),所述吸热块(7)远离电池仓(1)的端面开设有凹槽(72),所述凹槽(72)的内部安装有热电制冷片(73),所述吸热块(7)远离电池仓(1)的侧面固定有散热扇,所述热电制冷片(73)以及散热扇的输入端分别通过导线与单片机(15)的输出端连接。

5. 根据权利要求4所述的分级调节降温的锂电池散热装置,其特征在于:所述吸热块(7)设置有多个,多个所述吸热块(7)延着外循环管道(2)所在方向等距排布,所述电池仓(1)的外壁设置有与散热扇相匹配的防尘罩(74),所述换热板(71)与外循环管道(2)处于同一平面。

6. 根据权利要求1所述的分级调节降温的锂电池散热装置,其特征在于:十字型结构的所述中部循环管(3)底侧内壁的中心处设置有液化仓(31),所述液化仓(31)的顶端为喇叭型结构,所述液化仓(31)喇叭型结构一端的内壁固定有换热片(32),所述中部循环管(3)的内部设置有滤板(33),所述滤板(33)的侧面开设有滤孔(34),所述滤板(33)的底端与换热片(32)的侧面贴合。

7. 根据权利要求2所述的分级调节降温的锂电池散热装置,其特征在于:所述密封罩(11)的内壁于形变罩(13)的正下方开设有活动腔(8),所述活动腔(8)的内壁通过连杆(81)连接有活动板(82),所述连杆(81)的外壁套接有压缩弹簧(83),所述压缩弹簧(83)的两端

分别与活动板(82)的侧面以及活动腔(8)的内壁贴合。

8. 根据权利要求7所述的分级调节降温的锂电池散热装置,其特征在于:所述连杆(81)包括与活动腔(8)内壁固定的固定杆(84)以及与活动板(82)侧面固定的固定筒(85),所述固定筒(85)套接在固定杆(84)的外壁。

9. 分级调节降温的锂电池散热装置的分级调节方法,采用权利要求5所述的分级调节降温的锂电池散热装置,其特征在于,包括如下步骤:

T1、汽车初次启动时,电池仓(1)内部温度上升的缓慢,单片机(15)闭合两个初级循环腔(21)内部的气泵,使外循环管道(2)内部的气流发生定向流动,在空气的流动过程中,能够实现锂电池与空气之间的换热,避免电池仓(1)内部某一处出现热量堆积的情况;

T2、随着锂电池运行时间的增加,电池仓(1)内部的温度得以升高,此时温度传感器(14)接收到温度数据后传递至单片机(15),单片机(15)将两个初级循环腔(21)和一个次级循环腔(41)内部的气泵以相反的方向运行,通过连接管道(22)与外循环管道(2)之间产生的负压,能够使气道(5)内部的空气大量地向外循环管道(2)的内部涌入,增加气流的扰动范围,提高散热效率;

T3、电池仓(1)内部温度提升时,单片机(15)控制气泵、热电制冷片(73)和散热扇同步运行,将电池仓(1)内部的热量向着电池仓(1)的外部搬运,在保证电池仓(1)内部热量分散均匀的同时,能够对电池仓(1)内部的温度施行降低。

## 分级调节降温的锂电池散热装置及其分级调节方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及锂电池散热装置相关技术领域,具体为分级调节降温的锂电池散热装置及其分级调节方法。

### 背景技术

[0002] 锂电池能量密度高,被作为主要动力电池发展,并且随着安全技术的提高,目前,锂电池已经作为新能源汽车的主要能量存储设备实现列装,但是,锂电池在工作过程无法避免地产生热量,产生的热量容易在新能源汽车的电池仓内部积累,进而产生一定的安全隐患,现有的散热装置多采用主动循环换热的方式实现热量转移,但是此种方式在锂电池运行的初始便会自动执行,期间在锂电池发热效率不高时,便进行稳定的锂电池电能的消耗,无法实现锂电池电能的充分利用,所以特提出能够根据锂电池运行状态,对锂电池发出的热量施行分级换热的散热装置,以解决上述问题。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供分级调节降温的锂电池散热装置及其分级调节方法,以解决上述背景技术中提出的技术问题。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:分级调节降温的锂电池散热装置,包括用于锂电池列装的电池仓,电池仓侧壁的内部延着侧壁所在方向开设有外循环管道,电池仓的内部设置有十字型结构的中部循环管,中部循环管的侧壁与电池仓的内壁之间设置有多个挡板,锂电池安置于相邻的挡板之间,挡板的内部设置有气道,相邻的挡板之间的气道贯通,且挡板通过气道分别与外循环管道和中部循环管贯通,实现电池仓内部各位置空气之间的联动,提升空气扰动范围。

[0005] 外循环管道的两个对角处分别设置有初级循环腔,十字型结构的中部循环管将电池仓分设成四个次级单元,每个次级单元中其中一组相邻挡板的交接处设置有次级循环腔,初级循环腔和次级循环腔的内部均设置有气泵,次级循环腔与初级循环腔之间通过连接管道连接,为分级温度调节提供门槛。

[0006] 连接管道的端部分别与气道和外循环管道贯通,电池仓的内部靠近中部处设置有温度传感器,温度传感器的输出端通过导线连接有单片机,单片机的输出端与气泵的输入端连接,使分级温度散热的过程更加智能化和标准化。

[0007] 在进一步的实施例中,挡板的顶端为锥形结构,方便锂电池的安装,气道的内壁一体设置有加固条,电池仓的顶端设置有密封罩,密封罩顶侧的内壁靠近中部处开设有气孔,密封罩底侧的内壁固定有形变罩。

[0008] 在进一步的实施例中,连接管道端部处的顶侧内壁开设有固定槽和活动槽,固定槽的内部安装有球形结构的密封塞,活动槽顶侧的内壁安装有电磁铁,电磁铁的输入端通过导线与单片机的输出端连接,防止连接管道端部的密封性被破坏。

[0009] 在进一步的实施例中,电池仓的外壁固定有多个吸热块,吸热块的一端延伸至外

循环管道的内部,且吸热块位于外循环管道内部的一侧固定有多个换热板,吸热块远离电池仓的端面开设有凹槽,凹槽的内部安装有热电制冷片,吸热块远离电池仓的侧面固定有散热扇,热电制冷片以及散热扇的输入端分别通过导线与单片机的输出端连接,实现对电池的主动散热。

[0010] 在进一步的实施例中,吸热块设置有多个,多个吸热块延着外循环管道所在方向等距排布,电池仓的外壁设置有与散热扇相匹配的防尘罩,换热板与外循环管道处于同一平面,保证主动散热的正常进行。

[0011] 在进一步的实施例中,十字型结构的中部循环管底侧内壁的中心处设置有液化仓,液化仓的顶端为喇叭型结构,液化仓喇叭型结构一端的内壁固定有换热片,中部循环管的内部设置有滤板,滤板的侧面开设有滤孔,滤板的底端与换热片的侧面贴合,有利于空气中水分的快速收集。

[0012] 在进一步的实施例中,密封罩的内壁于形变罩的正下方开设有活动腔,活动腔的内壁通过连杆连接有活动板,连杆的外壁套接有压缩弹簧,压缩弹簧的两端分别与活动板的侧面以及活动腔的内壁贴合,保证锂电池位移缓冲的正常进行。

[0013] 在进一步的实施例中,连杆包括与活动腔内壁固定的固定杆以及与活动板侧面固定的固定筒,固定筒套接在固定杆的外壁。

[0014] 分级调节降温的锂电池散热装置及其分级调节方法,具体包括如下步骤:

[0015] T1、汽车初次启动时,电池仓内部温度上升的缓慢,单片机闭合两个初级循环腔内部的气泵,使外循环管道内部的气流发生定向流动,在空气的流动过程中,能够实现锂电池与空气之间的换热,避免电池仓内部某一处出现热量堆积的情况;

[0016] T2、随着锂电池运行时间的增加,电池仓内部的温度得以进一步地升高,此时温度传感器接收到温度数据后传递至单片机,单片机将两个初级循环腔和一个次级循环腔内部的气泵以相反的方向运行,通过连接管道与外循环管道之间产生的负压,能够使气道内部的空气大量地向外循环管道的内部涌入,增加气流的扰动范围,提高散热效率;

[0017] T3、电池仓内部温度进一步地提升时,单片机控制气泵、热电制冷片和散热扇同步运行,将电池仓内部的热量向着电池仓的外部搬运,在保证电池仓内部热量分散均匀的同时,能够对电池仓内部的温度施行降低。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0019] 本发明中记载了分级调节降温的锂电池散热装置及其分级调节方法,通过外循环管道内部空气的定向流动,能够实现对电池仓内部热量的均匀分散,避免热量的堆积,之后,利用气道、外循环管道、中部循环管之间的配合,进一步地增加空气扰动的范围,提升散热效率,实现电池仓内部的分级散热,减少锂电池电能的消耗

[0020] 利用热电制冷片能够对电池仓内部的热量实施直接搬运,能够实现电池仓内部温度的快速降低,提升散热效果。

## 附图说明

[0021] 图1为本发明实施例爆炸图;

[0022] 图2为本发明实施例挡板局部剖视图;

[0023] 图3为本发明实施例电池仓正剖图;

- [0024] 图4为本发明实施例图3中B处结构放大图；
- [0025] 图5为本发明实施例图3中C处结构放大图；
- [0026] 图6为本发明实施例图3中D处结构放大图；
- [0027] 图7为本发明实施例单片机逻辑框图；
- [0028] 图8为本发明实施例图3中E处结构放大图；
- [0029] 图9为本发明实施例图3中A处结构放大图。
- [0030] 图中：1、电池仓；11、密封罩；12、气孔；13、形变罩；14、温度传感器；15、单片机；2、外循环管道；21、初级循环腔；22、连接管道；3、中部循环管；31、液化仓；32、换热片；33、滤板；34、滤孔；4、挡板；41、次级循环腔；5、气道；6、固定槽；61、活动槽；62、密封塞；63、电磁铁；7、吸热块；71、换热板；72、凹槽；73、热电制冷片；74、防尘罩；8、活动腔；81、连杆；82、活动板；83、压缩弹簧；84、固定杆；85、固定筒。

### 具体实施方式

[0031] 在下文的描述中，给出了大量具体的细节以便提供对本发明更为彻底的理解。然而，对于本领域技术人员而言显而易见的是，本发明可以无需一个或多个这些细节而得以实施。在其他的例子中，为了避免与本发明发生混淆，对于本领域公知的一些技术特征未进行描述。

#### [0032] 实施例1

[0033] 请参阅图1-7，本实施例提供了分级调节降温的锂电池散热装置，包括用于锂电池列装的电池仓1，电池仓1的顶端设置有密封罩11，密封罩11能够将电池仓1内部锂电池实施与外部环境之间的隔离，防止杂物进入电池仓1的内部影响锂电池的正常运行。

[0034] 密封罩11顶侧的内壁靠近中部处开设有气孔12，密封罩11底侧的内壁固定有形变罩13，随着锂电池运行时间的增加，电池仓1内部的空气受热膨胀，致使电池仓1内部的气压升高，优选的形变罩13为橡胶材质，电池仓1内部气压升高时，形变罩13通过自身产生的形变，能够增加电池仓1内部空气可膨胀的体积，进而防止电池仓1内部气压过高影响电池仓1的密封性。

[0035] 电池仓1侧壁的内部延着侧壁所在方向开设有外循环管道2，外循环管道2利用其内部气流的定向流动，能够实现锂电池产生热量于电池仓1内部的分散，可以有效防止电池仓1内部的某一处出现热量堆积的情况。

[0036] 中部循环管3的侧壁与电池仓1的内壁之间设置有多块挡板4，锂电池安置于相邻的挡板4之间，挡板4的顶端为锥形结构，气道5的内壁一体设置有加固条，顶端锥形的挡板4可以使锂电池进入挡板4之间的过程更加地顺畅，有利于锂电池于电池仓1内部的拼接安装。

[0037] 通过挡板4与锂电池侧面的贴合，可以使挡板4与锂电池外壁之间发生换热，再借助气道5内部空气的流动，能够使锂电池产生的热量随着气道5内部空气的流动实现于电池仓1内部的转移，可以使电池仓1内部各位置的温度更加地均匀。

[0038] 挡板4的内部设置有气道5，相邻的挡板4之间的气道5贯通，且挡板4通过气道5分别与外循环管道2和中部循环管3贯通，气道5内部有空气流动时，能够将锂电池产生的热量向着外循环管道2。

[0039] 电池仓1的内部设置有十字型结构的中部循环管3,十字型结构的中部循环管3能够实现于电池仓1内部呈辐射状地限制空气流动的范围,可以避免四个次级单元之间相互影响。

[0040] 并且,十字型结构的中部循环管3能够减少电池仓1内部为实现气流扰动所设管道的数量,能够为节省电池仓1内部空间的占用,可以安装更多的锂电池。

[0041] 十字型结构的中部循环管3将电池仓1分设成四个次级单元,每个次级单元中其中一组相邻挡板4的交接处设置有次级循环腔41。

[0042] 在施行初级散热时,外循环管道2内部有空气流动时,在伯努利原理的作用下,气道5内部的空气能够被扰动,进而实现气道5与外循环管道2和中部循环管3之间进行气体的交换,实现电池仓1内部的初级散热。

[0043] 外循环管道2的两个对角处分别设置有初级循环腔21,初级循环腔21和次级循环腔41的内部均设置有气泵,次级循环腔41与初级循环腔21之间通过连接管道22连接,气泵能够为外循环管道2、中部循环管3以及连接管道22内部的空气提供流动的动能,实现空气的定向流动,同时,通过外循环管道2、中部循环管3以及连接管道22能够实现对电池仓1内部的整体覆盖,可以有效消除电池仓1内部的散热死角。

[0044] 连接管道22的端部分别与气道5和外循环管道2贯通,使得电池仓1内部的空气能够在连接管道22、气道5以及外循环管道2之间形成一个通路。

[0045] 电池仓1的内部靠近中部处设置有温度传感器14,温度传感器14的输出端通过导线连接有单片机15,单片机15的输出端与气泵的输入端连接。

[0046] 锂电池初步运行时,发热量较低,此时温度传感器14能够测量得到在一定范围内的数值,单片机15只闭合初级循环腔21内部气泵的电路即可,实现电池仓1的初级散热。

[0047] 随着锂电池工作时间的增加,发热量逐渐增加,温度传感器14能够测量得出另一个范围的温度数值,单片机15闭合初级循环腔21以及次级循环腔41内部的气泵,使气道5、连接管道22、外循环管道2、中部循环管3之间存在定向的空气流动,实现电池仓1的次级散热。

[0048] 当电池仓1内部的温度较高时,且高于初级散热以及次级散热的温度阈值时,单片机15通过热电制冷片73对电池仓1内部的热量施行之搬运,迫使电池仓1内部的温度降低,保证锂电池的正常运行。

[0049] 单片机15根据温度传感器14传输的温度数据来对初级散热和次级散热进行切换。

[0050] 为了能够在初级散热过程进行时,保证外循环管道2内部空气的流速,所以初级散热过程中,连接管道22呈封闭状态,在次级散热过程中,电池仓1内部的温度被降低,此时需要将次级散热过程转换为初级散热过程以降低对锂电池电能的消耗,但是在水锤效应的影响下,容易造成连接管道22端部处密封性出现问题,所以提出电磁铁63和密封塞62配合使用的方案,来避免上述情况发生。

[0051] 连接管道22端部处的顶侧内壁开设有固定槽6和活动槽61,固定槽6的内部安装有球形结构的密封塞62,活动槽61顶侧的内壁安装有电磁铁63,电磁铁63的输入端通过导线与单片机15的输出端连接,电磁铁63的电路闭合时,电磁铁63通过对密封塞62的吸引,实现密封塞62从固定槽6向活动槽61内部的运动,实现对连接管道22的导通。

[0052] 电磁铁63的电路被断开时,密封塞62在自身重力的作用下由活动槽61进入固定槽

6的内部,实现对连接管道22的封闭,期间,由于连接管道22内部有气流通过,致使密封塞62的回落速度交底,能够有效延缓连接管道22封闭的过程,进而能够有效防止水锤效应的产生。

[0053] 电池仓1的外壁固定有多个吸热块7,吸热块7的一端延伸至外循环管道2的内部,且吸热块7位于外循环管道2内部的一侧固定有多个换热板71,增加吸热块7与空气之间的接触面积,提升两者之间的换热效率。

[0054] 吸热块7远离电池仓1的端面开设有凹槽72,凹槽72的内部安装有热电制冷片73,能够实现对电池仓1内部热量的直接搬运,可以使电池仓1内部的温度迅速降低,但是对锂电池内部电能的消耗较高。

[0055] 所以,通过将电池仓1内部的散热过程分成初级散热、次级散热以及强制散热,便能够根据电池仓1内部温度的实际情况,选取合适的散热方式,便能够减少对锂电池电能的消耗,有利于锂电池作为动力电池能量转化率的提升。

[0056] 吸热块7远离电池仓1的侧面固定有散热扇,热电制冷片73以及散热扇的输入端分别通过导线与单片机15的输出端连接,散热扇能够增加热电制冷片73散热端热量散发的速率,进而提高热电制冷片73搬运热量的效率。

[0057] 吸热块7设置有多,多个吸热块7延着外循环管道2所在方向等距排布,电池仓1的外壁设置有与散热扇相匹配的防尘罩74,提升散热扇的使用寿命。

[0058] 换热板71与外循环管道2处于同一平面,避免换热板71对空气的正常流动造成阻碍。

[0059] 实施例2

[0060] 请参阅图3和图8,在实施例1的基础上做了进一步改进:除特殊情况,一般的散热介质,多采用纯空气,但是纯空气的比热容较小,会导致锂电池热量散发的速率较低,进而出现无法抑制电池仓1内部温度快速升高的情况。

[0061] 十字型结构的中部循环管3底侧内壁的中心处设置有液化仓31,液化仓31的内部可以灌注少许的液态水,通过液态水的吸热蒸发,能够实现电池仓1内部热量的快速转移,并且,被液化的水蒸气混合在空气中,能够有效增加空气的比热容,提升散热的效率。

[0062] 为了防止水分子于电池仓1内部的泄漏,所以在散热过程结束后需要对水施行一定的收集,液化仓31的顶端为喇叭型结构,有利于液化的水蒸气向液化仓31内部的流动。

[0063] 液化仓31喇叭型结构一端的内壁固定有换热片32,此处的换热片32可以为能够施行热量搬运的半导体,利用水蒸气遇冷凝结的特性,可以实现对水分的快速收集。

[0064] 中部循环管3的内部设置有滤板33,滤板33能够增加换热片32对空气影响的面积,滤板33的侧面开设有滤孔34,滤板33的底端与换热片32的侧面贴合。

[0065] 实施例3

[0066] 请参阅图3和图9,在实施例1的基础上做了进一步改进:通常情况下,电池仓1的内部多会设置一些减震机构,使得锂电池在电池仓1的内部能够进行一定的位移缓冲,但是容易出现锂电池与形变罩13直接接触,导致形变罩13破损的情况出现。

[0067] 密封罩11的内壁于形变罩13的正下方开设有活动腔8,活动腔8的内壁通过连杆81连接有活动板82,活动板82能够将锂电池与形变罩13之间施行隔离,可以避免形变罩13的破损。

[0068] 连杆81的外壁套接有压缩弹簧83,压缩弹簧83的两端分别与活动板82的侧面以及活动腔8的内壁贴合,压缩弹簧83能够使得活动板82快速复位,同时还能够保证锂电池位移缓冲的行程不被影响。

[0069] 连杆81包括与活动腔8内壁固定的固定杆84以及与活动板82侧面固定的固定筒85,固定筒85套接在固定杆84的外壁。

[0070] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

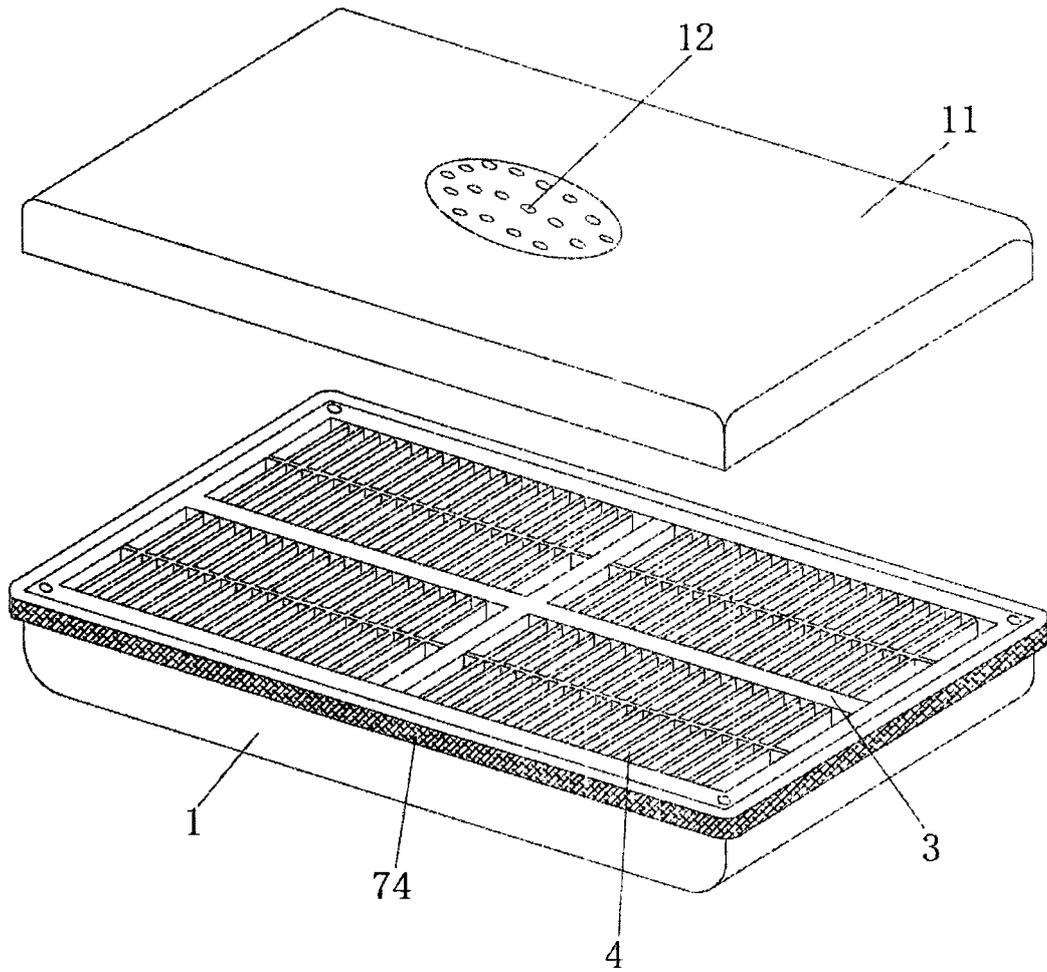


图1

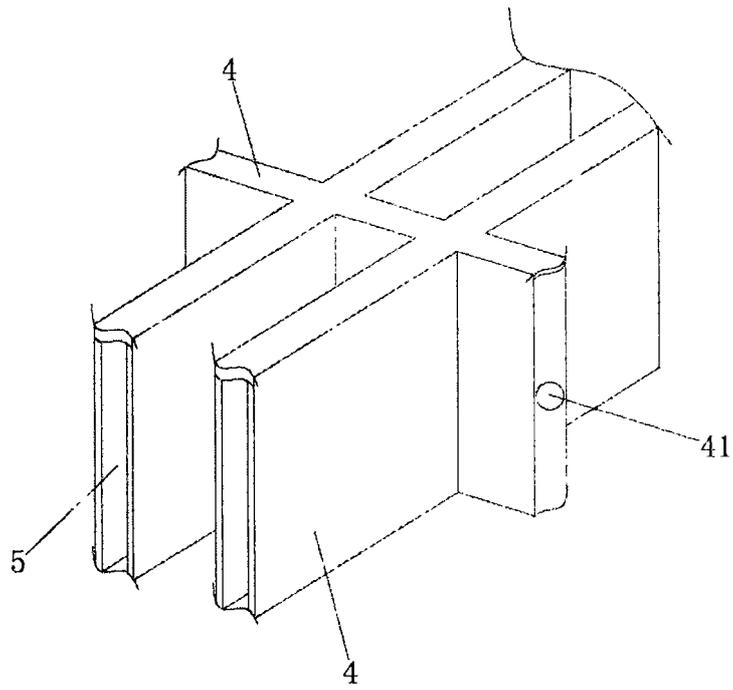


图2

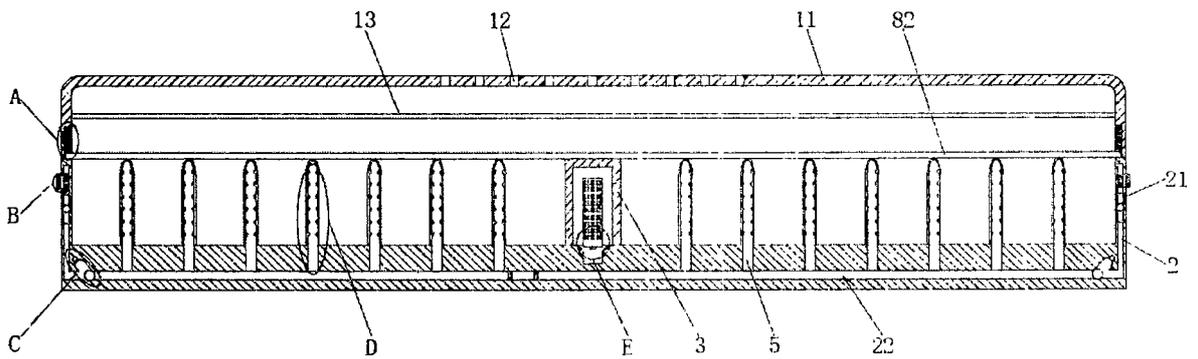


图3

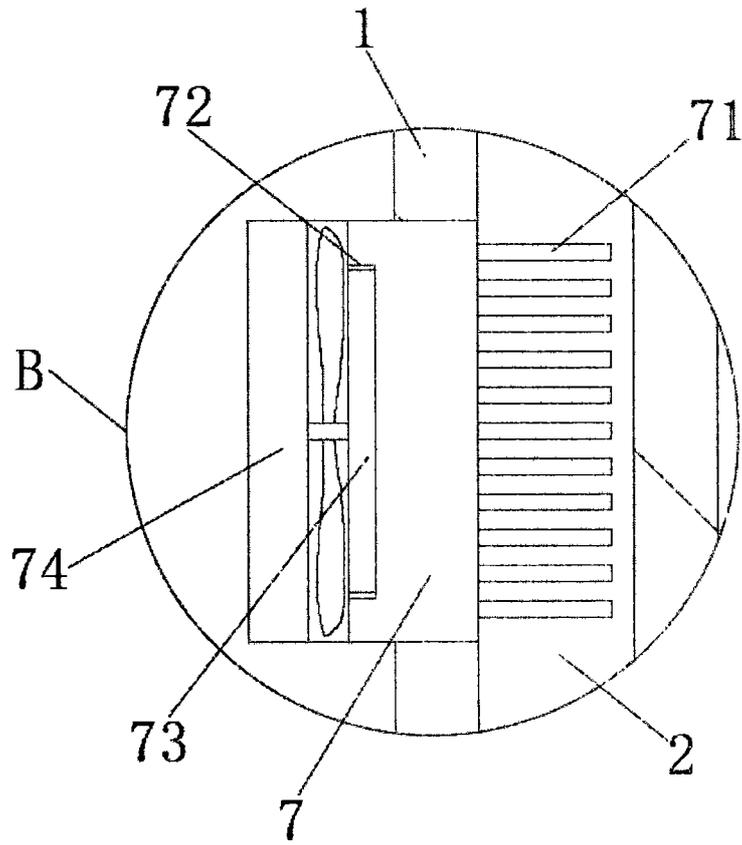


图4

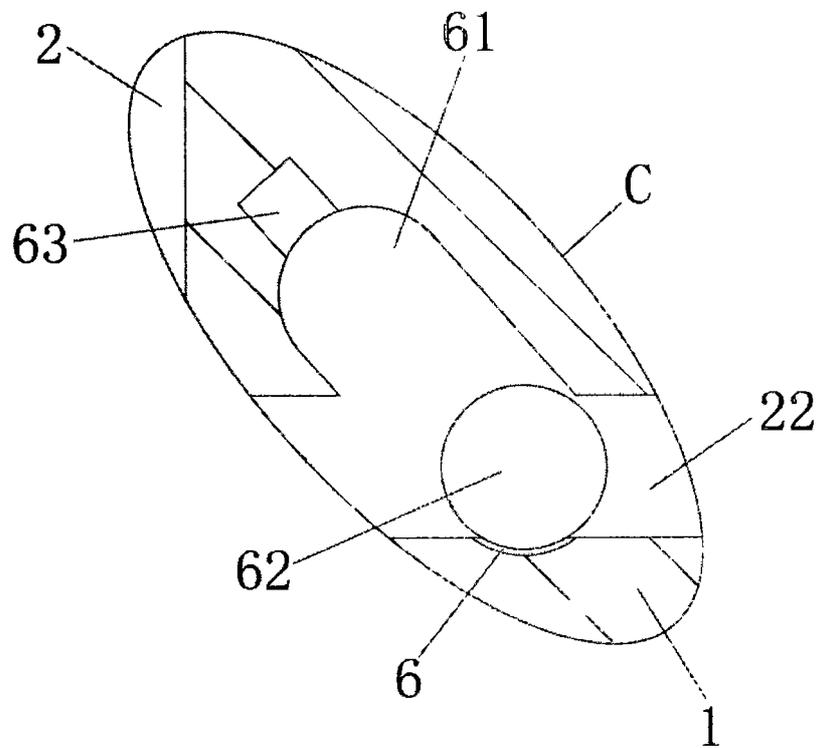


图5

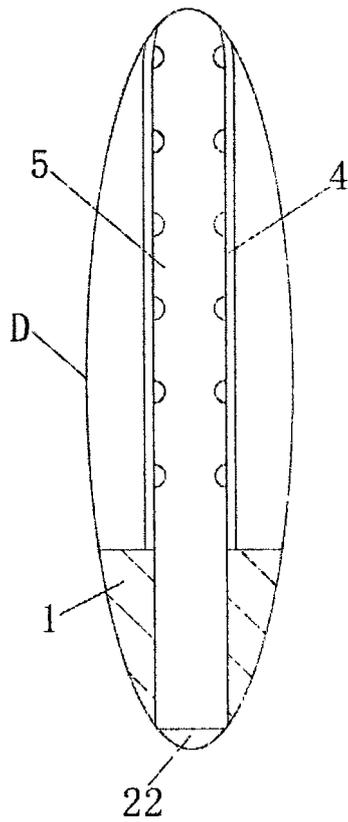


图6

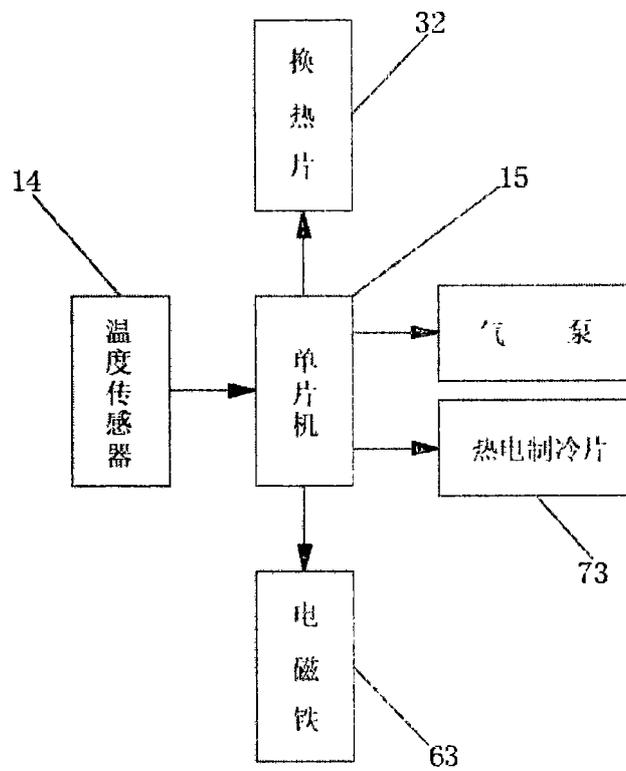


图7

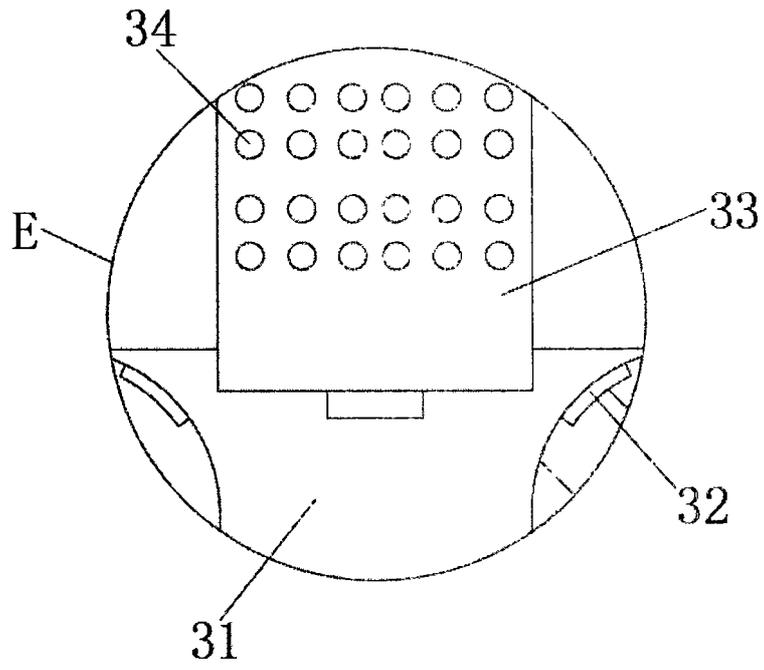


图8

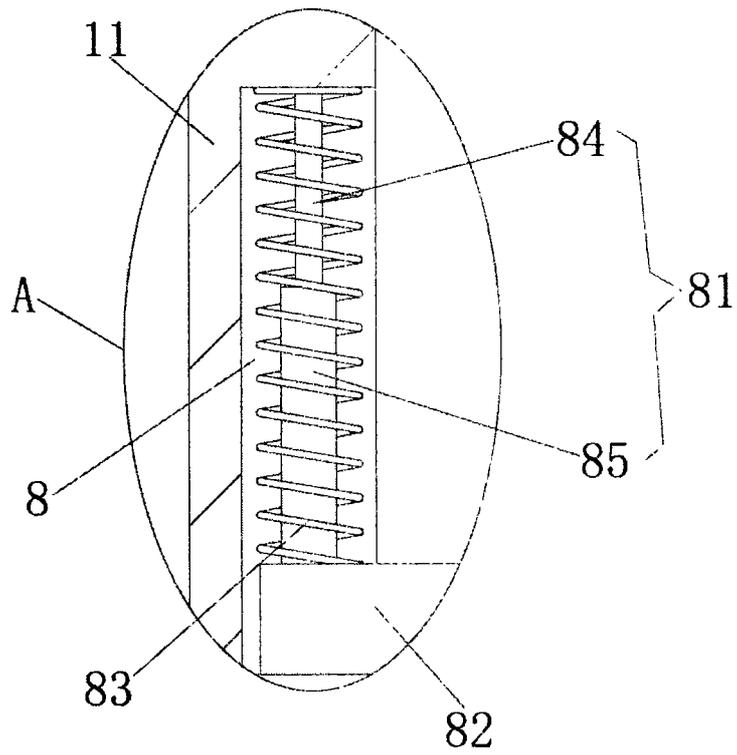


图9