



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107887671 A

(43)申请公布日 2018.04.06

(21)申请号 201610877704.6

H01M 10/0525(2010.01)

(22)申请日 2016.09.30

(71)申请人 中国科学院广州能源研究所
地址 510640 广东省广州市天河区五山能源路2号

(72)发明人 蒋方明 彭鹏 王亦伟 李志斌
曹文炅 岑继文

(74)专利代理机构 广州科粤专利商标代理有限公司 44001
代理人 蒋欢妹 莫瑶江

(51)Int.Cl.

H01M 10/617(2014.01)

H01M 10/635(2014.01)

H01M 10/6552(2014.01)

H01M 10/659(2014.01)

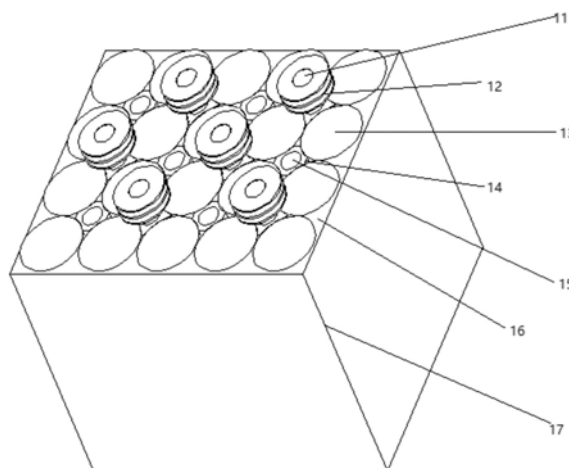
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种锂离子电池组全天候有效热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种锂离子电池组全天候有效热管理系统,该系统包括电池盒、放置于电池盒内由锂离子电池组成的锂离子电池组、电池盒内壁填充的保温材料、锂离子电池间设置的导热套管,所述导热套管内填充相变材料或热管,填充相变材料的导热套管和填充热管的导热套管交替均匀排列,所述热管顶部设有翅片。本发明结构简单、易于制造、使用方便、适应性好,能够有效改善锂离子电池组在低温环境下的充放电性能以及高温环境下的热安全性并能更好地保证单体电池温度的一致性。



1. 一种锂离子电池组全天候有效热管理系统,其特征在于,该系统包括电池盒、放置于电池盒内由锂离子电池组成的锂离子电池组、电池盒内壁填充的保温材料、锂离子电池间设置的导热套管,所述导热套管内填充相变材料或热管,填充相变材料的导热套管和填充热管的导热套管交替均匀排列,所述热管顶部设有翅片。

2. 根据权利要求1所述的锂离子电池组全天候有效热管理系统,其特征在于,所述翅片尺寸可灵活伸缩或所述翅片为可装卸的。

3. 根据权利要求1或2所述的锂离子电池组全天候有效热管理系统,其特征在于,所述翅片形状为环状、太阳花或方形。

4. 根据权利要求1或2所述的锂离子电池组全天候有效热管理系统,其特征在于,所述锂离子电池为圆柱形或方形。

5. 根据权利要求4所述的锂离子电池组全天候有效热管理系统,其特征在于,所述锂离子电池为圆柱形时,该系统包括电池盒、放置于电池盒内由圆柱形锂离子电池组成的锂离子电池组、电池盒内壁与锂离子电池组之间空隙填充的保温材料、圆柱形锂离子电池间设置的导热套管,所述导热套管内填充相变材料或热管,填充相变材料的导热套管和填充热管的导热套管交替均匀排列,所述热管顶部设有可装卸的翅片。

6. 根据权利要求1或2所述的锂离子电池组全天候有效热管理系统,其特征在于,所述相变材料选自石蜡、聚烯烃、高级脂肪酸、醇中的一种。

一种锂离子电池组全天候有效热管理系统

技术领域：

[0001] 本发明涉及锂离子电池组热管理领域，具体涉及一种锂离子电池组全天候有效热管理系统。

背景技术：

[0002] 锂离子电池作为新一代的绿色能源，具有高能量密度、无记忆效应、环境友好等优点，已经在便携式电子产品领域得到了广泛应用，随着社会的发展，锂离子电池在动力电池及储能电池领域展示了巨大的应用潜力。

[0003] 锂离子电池的最佳工作温度在20-30℃，而随着应用领域的不断拓展，锂离子电池在使用过程中经常会遇到低温、高温等极端环境。锂离子电池在低温环境下充放电性能大幅降低，严重限制其使用范围。在低温环境下，锂离子电池的放电容量将显著下降，据报道，在-20℃时锂离子电池放电容量只有常温时的31.5%，在-40℃时其放电容量只有常温时的12%。在较高的工作温度下，电极材料和电解液容易发生副反应，锂离子电池容量迅速衰减，电池寿命明显缩短。在一定温度下，正电极的金属氧化物可能会分解，释放的氧与易燃的电解液发生反应并释放热量；负电极嵌入石墨的化学活性接近金属锂，与电解液及黏结剂均会发生化学反应并释放热量；电池内部有机电解液自身也可能发生分解并放出热量。在过热情况下，电池内部温度的升高会促进上述放热反应的发生，如果电池的设计存在缺陷或热管理策略不当就会导致电池出现热失控状况，着火、燃烧甚至爆炸等，从而造成较大危害的事故。

[0004] 此外，锂离子电池组在工作过程中，由于单体电池所处的温度环境以及散热条件不同，导致单体电池之间温度的不一致。由于电池在不同温度状态下出力不同，进一步导致单体电池之间放电容量、电池电压等的不一致，降低锂离子电池组的整体使用寿命。

[0005] 通常的锂离子电池热管理系统仅考虑到电池散热；然而，在寒冷季节以及较低的环境温度，电池的升温启动、停机后（甚至运行时）的保温都可能是需要的。因此，开发锂电池组全天候有效热管理系统对锂离子电池的安全、高效使用有着重要的意义。

发明内容：

[0006] 本发明的目的是提供一种锂离子电池组全天候有效热管理系统，结构简单、易于制造、使用方便、适应性好，能够有效改善锂离子电池组在低温环境下的充放电性能以及高温环境下的热安全性并能更好地保证单体电池温度的一致性，使其在低温以及高温环境中能正常工作，解决了现有技术中锂离子电池组受环境温度影响导致锂离子电池组在低温下充放电性能下降、高温下容易发生热安全事故以及工作时单体电池温度不一致导致锂离子电池组的使用寿命短的问题。

[0007] 本发明是通过以下技术方案予以实现的：

[0008] 一种锂离子电池组全天候有效热管理系统，该系统包括电池盒、放置于电池盒内由锂离子电池组成的锂离子电池组、电池盒内壁填充的保温材料、锂离子电池间设置的导

热套管,所述导热套管内填充相变材料或热管,填充相变材料的导热套管和填充热管的导热套管交替均匀排列,所述热管顶部设有翅片。

[0009] 热管和热管顶部设有的翅片构成热管散热系统。

[0010] 优选的,热管的工作温度在锂离子电池的工作温度范围之内;翅片具有低密度以及易加工等特点。

[0011] 所述翅片不仅可以固定尺寸、紧固装配,还可以设计为尺寸可灵活伸缩或可装卸的,更好地满足不同条件下电池的散热或保温需要。

[0012] 翅片由导热良好的金属材料构成,形状为环状、太阳花以及方形等类型。

[0013] 所述锂离子电池为圆柱形或方形。

[0014] 导热套管为导热材料制成的中空套管,优选的,导热套管为具有良好导热效果以及防腐蚀的金属材料制成。

[0015] 所述相变材料具有体积变化小、低密度以及相变温度在锂离子电池工作温度范围内等特点。所述相变材料选自石蜡、聚烯烃、高级脂肪酸、醇中的一种,优选为石蜡,石蜡的相变温度在0-80℃范围内。

[0016] 优选的,保温材料具有良好保温性能以及较低的密度。

[0017] 电池盒为绝缘材料制备的起支撑保护作用的盒体,优选的,电池盒盒体材料为具有较高强度、具有较好绝缘性能以及具有较好隔热效果的材料。

[0018] 电池盒内壁填充的保温材料对锂离子电池组进行保温。电池盒内壁填充的保温材料、锂离子电池间填充相变材料或热管的导热套管组成的保温或散热系统对锂离子电池组进行保温或散热,以实现锂离子电池组的全天候有效热管理。

[0019] 在散热工况下,导热套管内的相变材料吸收热量,降低锂离子电池组的温度;同时,翅片安装在热管顶部,通过热管强化散热。

[0020] 在保温工况下,相变材料放出热量,维持锂离子电池的温度;此外,拆卸热管顶部的翅片,减少热量的散失。

[0021] 填充相变材料的导热套管和填充热管的导热套管交替均匀排列,能保证锂离子电池组中单体电池温度的一致性。

[0022] 与现有技术相比,本发明具有如下优点:

[0023] (1) 结构简单、易于制造、使用方便以及适用性好;

[0024] (2) 对于由圆柱形锂离子电池构成的电池组,导热套管等布置在电池之间的空隙,不会额外增加电池组的体积;

[0025] (3) 维持锂离子电池组的工作温度,有效解决其受环境温度影响的问题,减少外界温度对性能的影响以及提高热安全性;

[0026] (4) 延长锂离子电池组在极端环境下的使用寿命;

[0027] (5) 有效保证电池组内单体电池间的温度一致性,延长锂离子电池组的使用寿命。

[0028] 总之,本发明结构简单、易于制造、使用方便、适应性好,能够有效改善锂离子电池组在低温环境下的充放电性能以及高温环境下的热安全性并能更好地保证单体电池温度的一致性,使其在低温以及高温环境中能正常工作,解决了现有技术中锂离子电池组受环境温度影响导致锂离子电池组在低温下充放电性能下降、高温下容易发生热安全事故以及工作时单体电池温度不一致导致锂离子电池组的使用寿命短的问题。

附图说明：

- [0029] 图1是本发明实施例1的系统的结构示意图；
- [0030] 图2本发明实施例1的系统的横截面示意图；
- [0031] 图3为本发明实施例1的系统的侧面示意图；
- [0032] 图4为本发明实施例1的填充热管的导热套管的装配示意图；
- [0033] 图5为本发明实施例1的金属导热套管的示意图；其中，11、热管；12、翅片；13、圆柱形锂离子电池；14、导热套管；15、相变材料；16、保温材料；17、电池盒。
- [0034] 图6为本发明实施例2的系统的结构示意图；
- [0035] 图7为本发明实施例2的系统的横截面示意图；
- [0036] 图8为本发明实施例2的填充热管的导热套管的装配示意图；其中，21、热管；22、翅片；23、方形锂离子电池；24、导热套管；25、相变材料；26、保温材料；27、电池盒。

具体实施方式：

- [0037] 以下是对本发明的进一步说明，而不是对本发明的限制。
- [0038] 实施例1：
- [0039] 如图1~图5所示的一种锂离子电池组全天候有效热管理系统，该系统包括电池盒17、放置于电池盒17内由圆柱形锂离子电池13组成的锂离子电池组、电池盒17内壁与锂离子电池组之间空隙填充的保温材料16、圆柱形锂离子电池13间设置的导热套管14，所述导热套管14内填充相变材料15或热管11，填充相变材料15的导热套管14和填充热管11的导热套管14交替均匀排列，所述热管11顶部设有可装卸的翅片12。
- [0040] 热管11和热管11顶部设有的翅片12构成热管散热系统。
- [0041] 导热套管14布置在圆柱形锂离子电池13之间的空隙，不会额外增加电池组的体积。
- [0042] 优选的，热管11的工作温度在锂离子电池的工作温度范围之内；翅片12具有低密度以及易加工等特点。导热套管14为导热材料制成的中空套管，优选的，导热套管14为具有良好导热效果以及防腐蚀的金属材料制成。
- [0043] 所述相变材料15具有体积变化小、低密度以及相变温度在锂离子电池工作温度范围内等特点。所述相变材料15选自石蜡、聚烯烃、高级脂肪酸、醇中的一种，优选为石蜡，石蜡的相变温度在0-80℃范围内。
- [0044] 优选的，保温材料16具有良好保温性能以及较低的密度。
- [0045] 电池盒17为绝缘材料制备的起支撑保护作用的箱体，优选的，电池盒17箱体材料为具有较高强度、具有较好绝缘性能以及具有较好隔热效果的材料。
- [0046] 电池盒17内壁与锂离子电池组之间空隙填充的保温材料16，对锂离子电池组进行保温。
- [0047] 电池盒17内壁与锂离子电池组之间空隙填充的保温材料16、锂离子电池间填充相变材料15或热管11的导热套管14组成的保温或散热系统对锂离子电池组进行保温或散热，以实现锂离子电池组的全天候有效热管理。
- [0048] 在散热工况下，导热套管14内的相变材料15吸收热量，降低锂离子电池组的温度；

同时,翅片12安装在热管11顶部,通过热管11强化散热。

[0049] 在保温工况下,相变材料15放出热量,维持锂离子电池的温度;此外,拆卸热管11顶部的翅片12,减少热量的散失。

[0050] 填充相变材料15的导热套管14和填充热管11的导热套管14交替均匀排列,能保证锂离子电池组中单体电池温度的一致性。

[0051] 实施例2:

[0052] 参考实施例1,不同之处在于所述锂离子电池组由方形锂离子电池构成。如图6~图8所示的一种锂离子电池组全天候有效热管理系统,该系统包括电池盒27、放置于电池盒27内由方形锂离子电池23组成的锂离子电池组、电池盒27内壁填充的保温材料26、方形锂离子电池23间设置的导热套管24,所述导热套管24内填充相变材料25或热管21,填充相变材料25的导热套管24和填充热管21的导热套管24交替均匀排列,所述热管21顶部设有可装卸的翅片22。

[0053] 电池盒27内壁填充的保温材料26对锂离子电池组进行保温。

[0054] 电池盒27内壁填充的保温材料26、锂离子电池间填充相变材料25或热管21的导热套管24组成的保温或散热系统对锂离子电池组进行保温或散热,以实现锂离子电池组的全天候有效热管理。

[0055] 在散热工况下,导热套管24内的相变材料25吸收热量,降低锂离子电池组的温度;同时,翅片22安装在热管21顶部,通过热管21强化散热。

[0056] 在保温工况下,相变材料25放出热量,维持锂离子电池的温度;此外,拆卸热管21顶部的翅片22,减少热量的散失。

[0057] 填充相变材料25的导热套管24和填充热管21的导热套管24交替均匀排列,能保证锂离子电池组中单体电池温度的一致性。

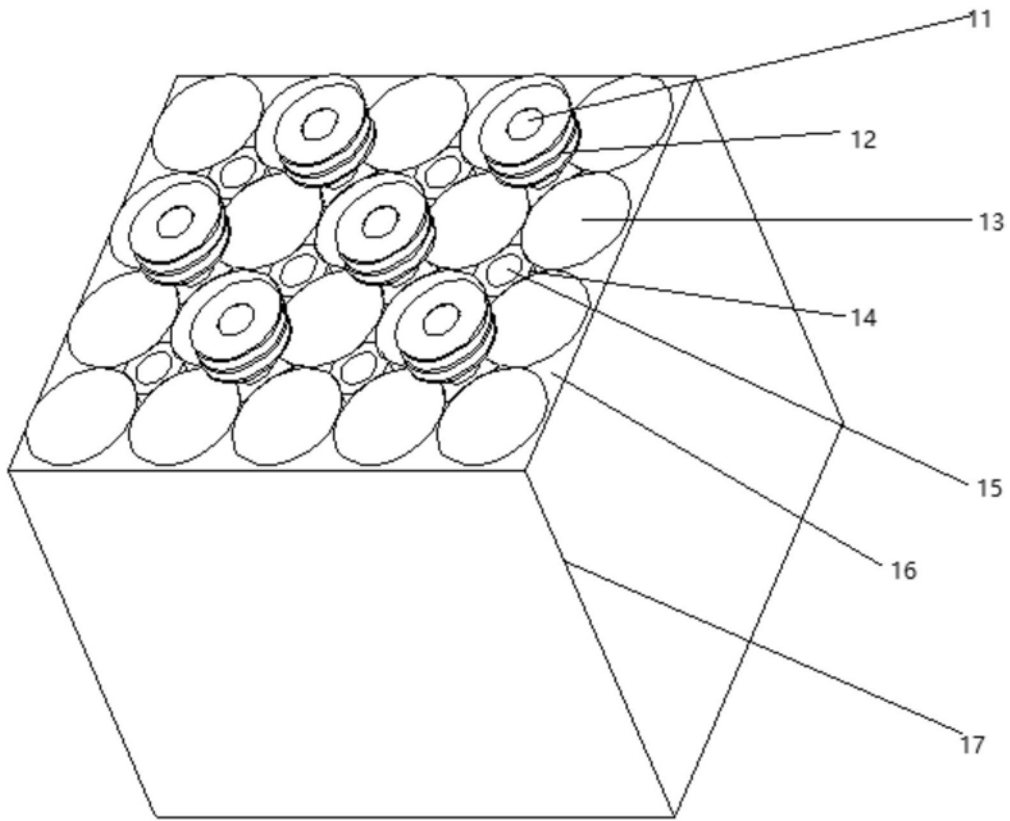


图1

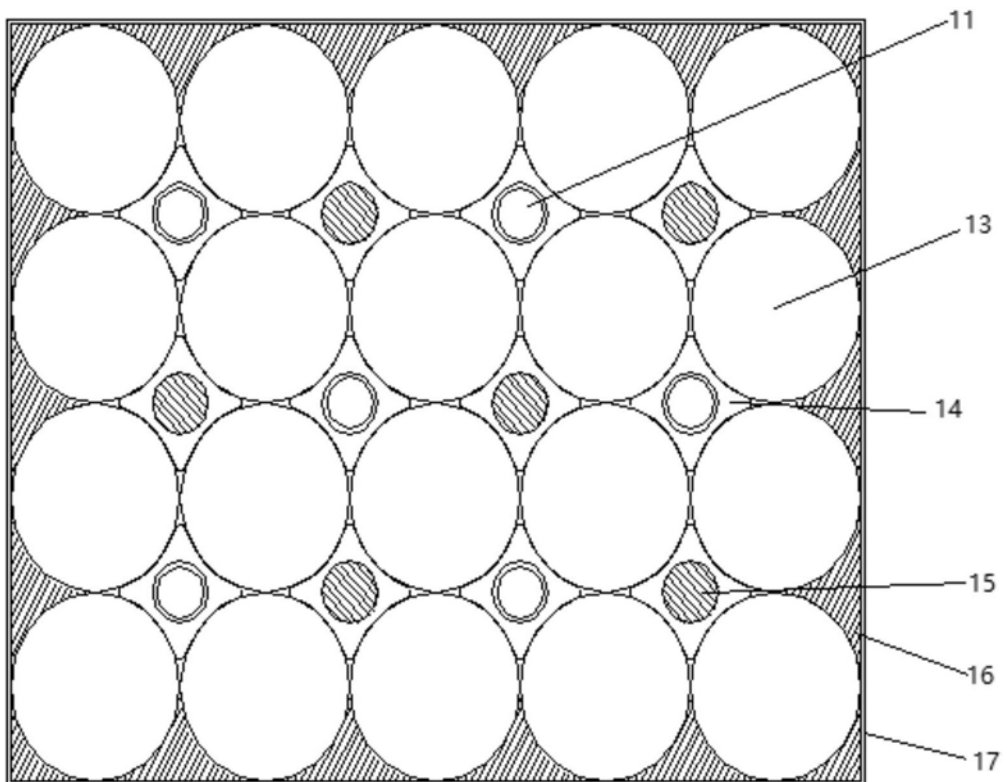


图2

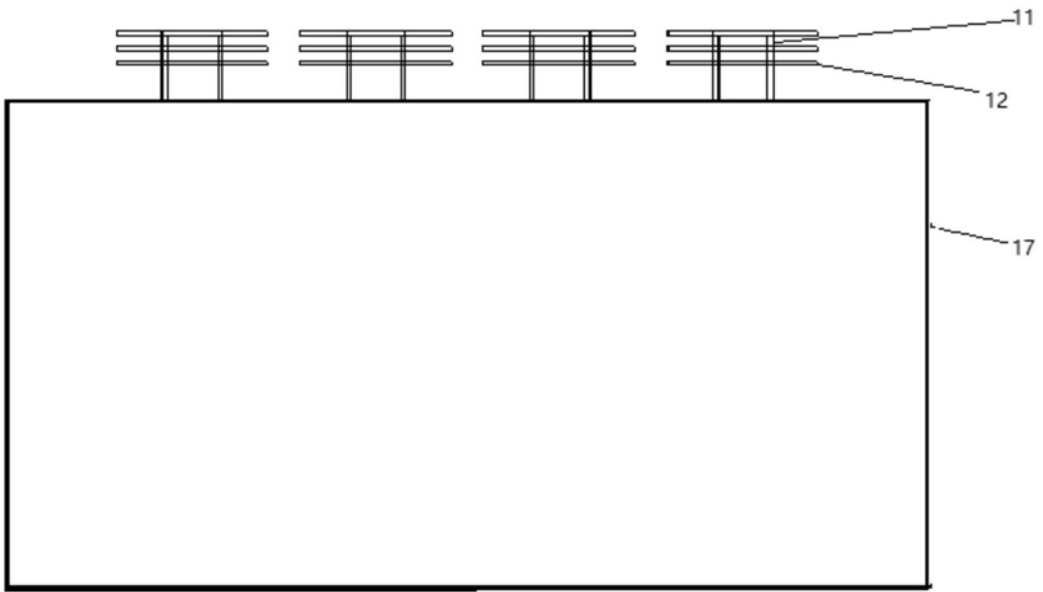


图3

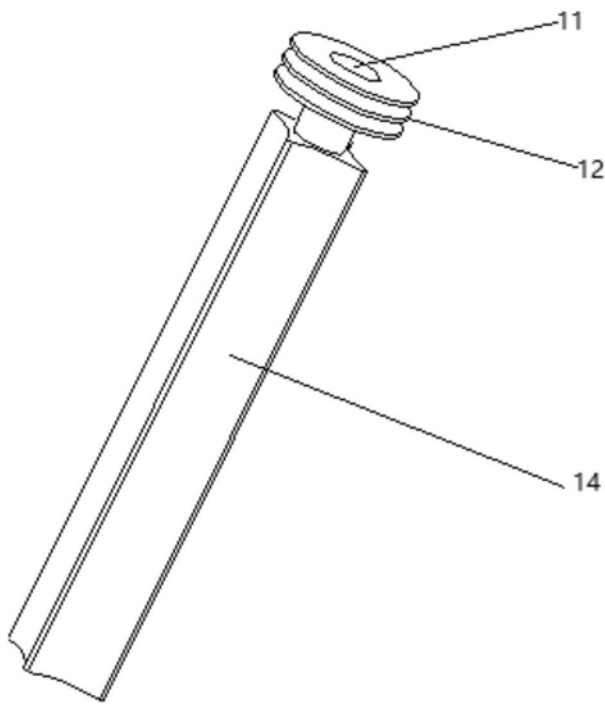


图4

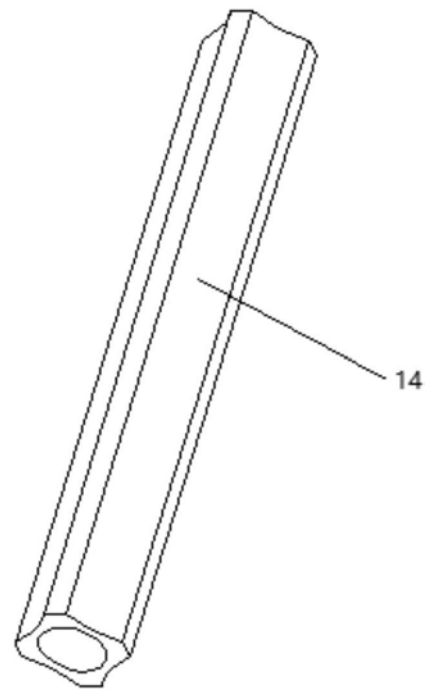


图5

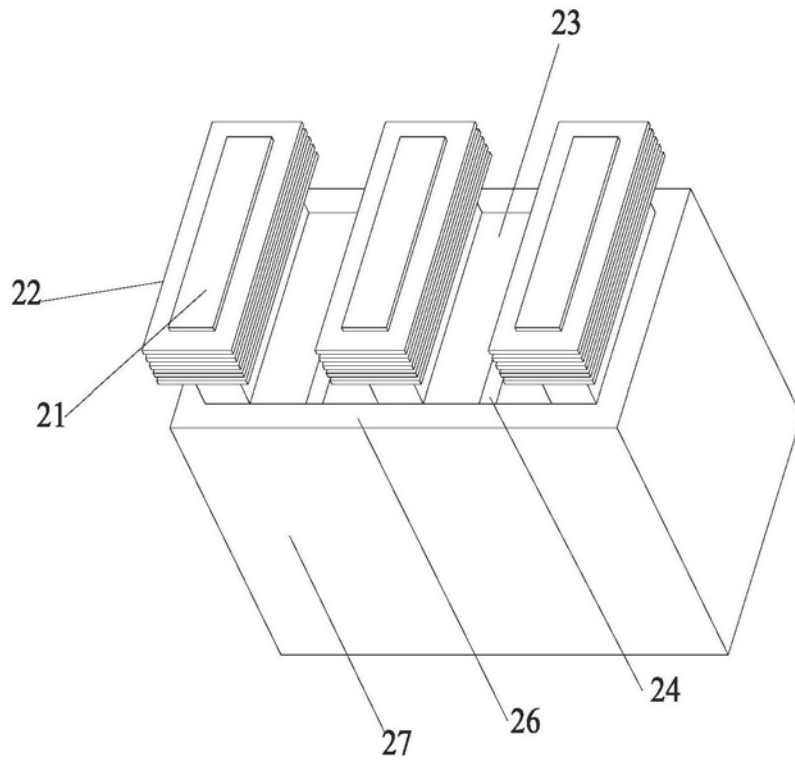


图6

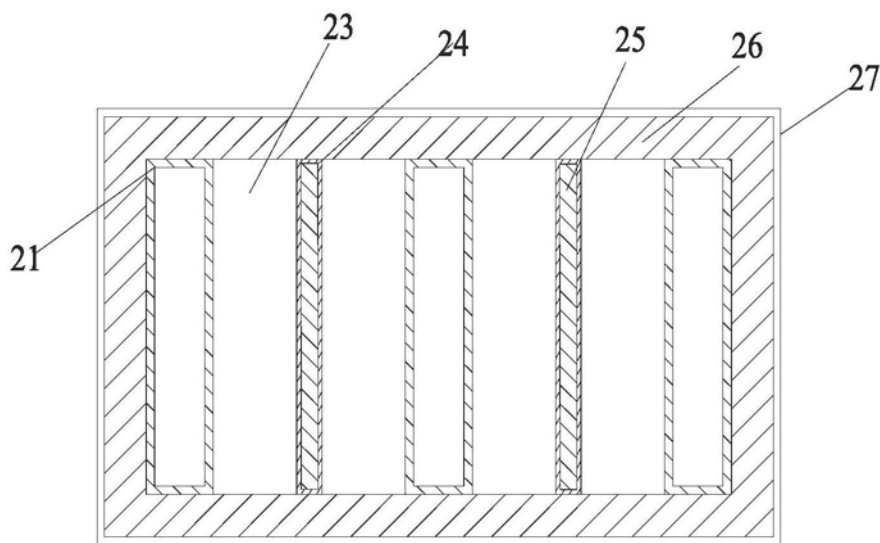


图7

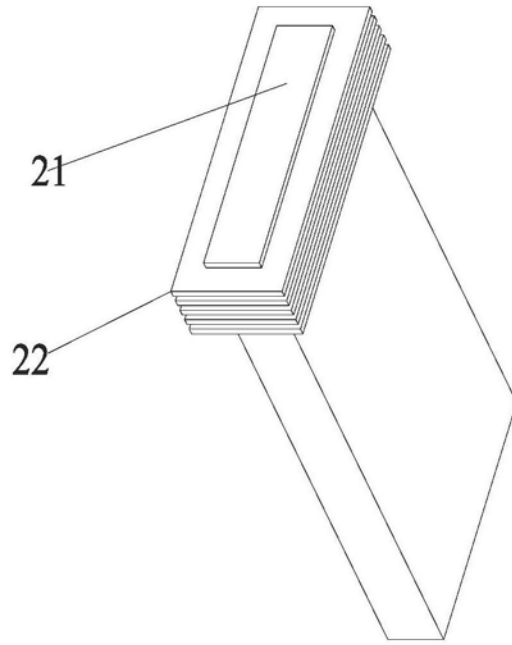


图8