



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109830624 A

(43)申请公布日 2019.05.31

(21)申请号 201910059806.0

H01M 10/6563(2014.01)

(22)申请日 2019.01.22

H01M 10/6568(2014.01)

(71)申请人 重庆交通大学

地址 402247 重庆市江津区双福新区福星大道1号

(72)发明人 张甫仁 吴博 刘佩文 徐梁  
李银芳

(74)专利代理机构 重庆谢成律师事务所 50224  
代理人 谢殿武

(51)Int.Cl.

H01M 2/10(2006.01)

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6551(2014.01)

H01M 10/6554(2014.01)

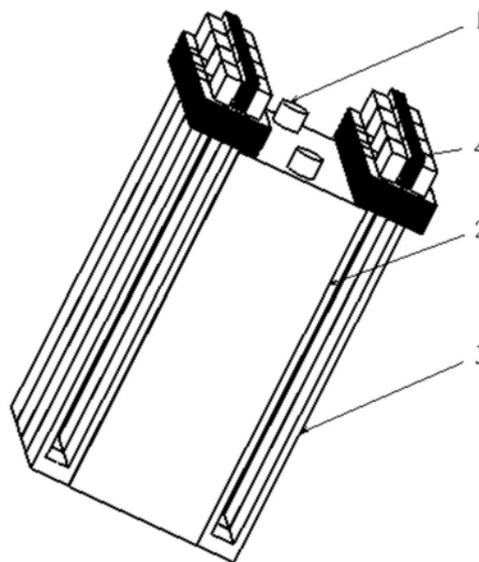
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

电池内循环热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种电池内循环热管理系统,包括贴于电池表面设置的石墨烯套和套设于石墨烯套内的多组环形热循环管;所述环形热循环管包括封闭连接的盛液段、吸热蒸发段、冷凝回收段和回流段;所述吸热蒸发段贴于石墨烯套壁紧靠电池表面侧且所述吸热蒸发段内部充满竖直布置的吸水纤维;所述冷凝回收段位于所述盛液段上方。本发明公开的一种电池内循环热管理系统,通过采用无需动力引流的吸水纤维吸收电池的热量使渗透工质戊烷产生蒸发来对电池进行散热,之后再对工质进行冷凝回收,实现工质的立体循环使用,减少热堆积,延长电池使用寿命,给单体电池提供一个良好的工作温度环境。



1. 一种电池内循环热管理系统,其特征在于:包括贴于电池表面设置的石墨烯套和套设于石墨烯套内的多组环形热循环管;所述环形热循环管包括封闭连接的盛液段、吸热蒸发段、冷凝回收段和回流段;所述吸热蒸发段贴于石墨烯套壁紧靠电池表面侧且所述吸热蒸发段内部充满竖直布置的吸水纤维;所述冷凝回收段位于所述盛液段上方。

2. 根据权利要求1所述的电池内循环热管理系统,其特征在于:所述冷凝回收段管上连接有纵横交错设置的密集翅片。

3. 根据权利要求2所述的电池内循环热管理系统,其特征在于:所述翅片为环状矩形形状,为易散热的合金材料制成。

4. 根据权利要求1所述的电池内循环热管理系统,其特征在于:所述环形热循环管为矩形环状结构,且其横截面也为矩形。

5. 根据权利要求4所述的电池内循环热管理系统,其特征在于:所述环形热循环管的吸热蒸发段与回流段之间设置有隔热板,所述隔热板为硅胶发泡材料制成。

6. 根据权利要求1所述的电池内循环热管理系统,其特征在于:所述吸水纤维的两端通过十字销固定于所述吸热蒸发段内部,所述十字销与环形热循环管的内壁通过电焊固定。

7. 根据权利要求1所述的电池内循环热管理系统,其特征在于:所述石墨烯套和电池可拆卸插接于支座上,保证石墨烯套与电池表面贴合。

8. 根据权利要求7所述的电池内循环热管理系统,其特征在于:所述石墨烯套的厚度为2mm-5mm。

9. 根据权利要求1所述的电池内循环热管理系统,其特征在于:所述环形热循环管环形中空空间内设置有用对所述吸热蒸发段进行风冷的风扇。

10. 根据权利要求9所述的电池内循环热管理系统,其特征在于:所述环形热循环管为铝合金材料制成,其内盛装的工质为戊烷。

## 电池内循环热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车电池领域,具体涉及一种电池内循环热管理系统。

### 背景技术

[0002] 随着汽车行业的多元化,环境问题的日益严峻,新能源汽车行业发展迅速,新能源汽车是如今汽车发展的趋势,电动汽车在新能源汽车中的占比很大。国家对电动汽车的领域也很重视。其中电动汽车由于对环境影响相对传统汽车较小,使用范围越来越广泛,电动汽车是指以车载电源为动力,用电机驱动车轮行驶,符合道路交通、安全法规各项要求的车辆,电池作为电动汽车的心脏,是电动汽车产业发展的关键,除了电池的续航里程是电动汽车的发展瓶颈,电池的安全问题更是不容小觑。

[0003] 电池管理系统是连接车载动力电池和电动汽车的重要纽带,由于电动汽车在行驶过程中,电池会产生大量的热,如果不能快速有效的对电池进行散热,以及均衡单体电池内部、单体电池间的温差,就会造成热堆积,影响电池寿命,严重的还会引发电池爆炸。

[0004] 电池热管理,是根据温度对电池性能的影响结合电池的电化学特性与产热机理,基于具体电池的最佳充放电温度区间,通过合理的设计,建立在材料学、电化学、传热学、分子动力学等多学科多领域基础之上,为解决电池在温度过高情况下工作而引起热堆积的问题,以提升电池整体性能的一门新技术。

[0005] 现有的电池热管理系统是利用低沸点相变材料的气化来吸收电池产生的热量以此达到降低电池工作温度的目的,低沸点相变材料确实可以对电池达到很好的散热效果,但是由于现有的电池热管理系统里面并没有对气化的相变材料设置相应的回收装置,在冷却的时候会浪费大量的相变材料,造成环境污染和成本过高,且冷却系统中自身也需要存储大量的相变材料,也增加了成本,在电池大功率放电时,散热效率达不到要求;专利公开号为CN 105552476 A的发明专利公开了一种电池包热管理系统,解决了电池包的散热问题,也非常的节约成本,但是也存在一些问题:冷却用的箱变材料不能实现无动力引流,且需要充装与电池等高的液体才能保证散热效果;顶板冷凝板散热效果有限,以风冷为例,冷风与冷凝板接触面积有限;液冷板内液体传导热远不如毛细管铜管组传导热效果好,在同等级情况下蒸发速度相对慢,散热效果差;液体顶板凝结面积,回流方式和汇流面积受限散热效果不佳;空腔内相变冷却液在行驶过程中剧烈晃动的时候容易大量进入到上顶板和冷凝板之间,从而导致冷却槽内的液位高度降低,影响散热效果。

[0006] 因此,为解决以上问题,需要一种电池内循环热管理系统,能够在无动力引流情况下有效的降低电池整体温度,避免过多相变材料在空腔内发生晃动,均衡单体电池内部、单体电池间的温差,减少热堆积,延长电池使用寿命,给单体电池提供一个良好的工作温度环境。

### 发明内容

[0007] 有鉴于此,本发明的目的是克服现有技术中的缺陷,提供电池内循环热管理系统,

能够在无动力引流情况下有效的降低电池整体温度,避免过多相变材料在空腔内发生晃动,均衡单体电池内部、单体电池间的温差,减少热堆积,延长电池使用寿命,给单体电池提供一个良好的工作温度环境。

[0008] 本发明的电池内循环热管理系统,包括贴于电池表面设置的石墨烯套和套设于石墨烯套内的多组环形热循环管;所述环形热循环管包括封闭连接的盛液段、吸热蒸发段、冷凝回收段和回流段;所述吸热蒸发段贴于石墨烯套壁紧靠电池表面侧且所述吸热蒸发段内部充满竖直布置的吸水纤维;所述冷凝回收段位于所述盛液段上方。

[0009] 进一步,所述冷凝回收段管上连接有纵横交错设置的密集翅片。

[0010] 进一步,所述翅片为环状矩形形状,为易散热的合金材料制成。

[0011] 进一步,所述环形热循环管为矩形环状结构,且其横截面也为矩形。

[0012] 进一步,所述环形热循环管的吸热蒸发段与回流段之间设置有隔热板,所述隔热板为硅胶发泡材料制成。

[0013] 进一步,所述吸水纤维的两端通过十字销固定于所述吸热蒸发段内部,所述十字销与环形热循环管的内壁通过电焊固定。

[0014] 进一步,所述石墨烯套和电池可拆卸插接于支座上,保证石墨烯套与电池表面贴合。

[0015] 进一步,所述石墨烯套的厚度为2mm-5mm。

[0016] 进一步,所述环形热循环管环形中空空间内设置有用于对所述吸热蒸发段进行风冷的风扇。

[0017] 进一步,所述环形热循环管为铝合金材料制成,其内盛装的工质为戊烷。

[0018] 本发明的有益效果是:本发明公开的一种电池内循环热管理系统,通过采用无需动力引流的吸水纤维吸收电池的热量使渗透工质戊烷产生蒸发来对电池进行散热,之后再进行工质冷凝回收,实现工质的立体循环使用,非常环保,各个环形热循环管独立工作,可靠性更高,避免了因其中某一环形热循环管损坏对电池散热带来影响;快速均衡单体电池内部、单体电池间的温差,减少热堆积,延长电池使用寿命,给单体电池提供一个良好的工作温度环境,是一种高效、可靠的电池热管理控制系统,可使动力电池工作在最佳的温度范围内。其中利用吸水纤维抽吸冷却液体环路技术传热能力巨大、能实现快速传递热的特点,将动力电池组产生的热量快速的,及时的导到环形热管的冷凝段中,并通过翅片与空气的对流换热排出;利用在电池表面设置石墨烯套的方式快速吸收热的优点保证动力电池组温度的均匀性,使电池组在合理的温度范围内,从而有效的延长电池的工作寿命。其中,吸水纤维抽吸冷却液体就可以为整个系统的正常循环提供动力,再也不需要泵的加持。另外,热循环管和储液箱自成一体,结构简单,易于实现。

## 附图说明

[0019] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述:

[0020] 图1是本发明的整体结构示意图;

[0021] 图2是石墨烯套的结构示意图;

[0022] 图3是翅片的的结构局部放大示意图;

[0023] 图4是电池支座的结构示意图;

- [0024] 图5是隔热板的结构示意图；  
[0025] 图6是吸水纤维的剖视局部放大示意图；  
[0026] 图7是固定吸水纤维上部的十字销的示意图。

### 具体实施方式

[0027] 图1是本发明的整体结构示意图,图2是石墨烯套的结构示意图,图3是翅片的的结构局部放大示意图,图4是电池支座的结构示意图,图5是隔热板的结构示意图,图6是吸水纤维的剖视局部放大示意图,图7是固定吸水纤维上部的十字销的示意图,如图所示,本实施例中的电池内循环热管理系统包括贴于电池1 表面设置的石墨烯套2和套设于石墨烯套2内的多组环形热循环管3;所述环形热循环管3包括封闭连接的盛液段、吸热蒸发段、冷凝回收段和回流段;盛液段用于盛装工质,用于为下一个管段准备工质,吸热蒸发段通过内部工质的蒸发汽化吸收电池产生的热量对电池进行散热降温,冷凝回收段主要作用为将经由吸热蒸发段受热蒸发的气态工质冷凝成为液体进行进一步的回收利用,回流段主要用于将冷凝回收段冷凝为液体的工质引导流回盛液段,完成整个热循环管3 的内循环,每组环形热循环管各自独立完成循环,提高了整个热管理系统的可靠性,可以在部分环形热循环管3 受损的情况下依然保证热管理系统的散热能力;环形热循环管3的四段顺次封闭连接对电池1进行散热,所述吸热蒸发段贴于石墨烯套2壁紧靠电池1表面侧且所述吸热蒸发段内部充满竖直布置的吸水纤维7;所述冷凝回收段位于所述盛液段上方,吸水纤维的直径为30um,在15秒内就能吸收自身重量70—100倍的水,极限氧指数 (LOI) 为10,具有阻燃性,由聚丙烯酸钠纤维构成,石墨烯为导热性非常好的非金属材料,能够快速有效的将电池1表面的热量传递给环形热循环管3,降低电池1表面的温度,保证电池 1的良好工作环境。

[0028] 本实施例中,所述的电池1的左右两侧是环形热循环管3,环形热循环管3 紧贴着电池1的外表面。环形热循环管3的外表面是由石墨烯套2套住,环形热循环管3靠近电池1的一侧为吸热蒸发段,其内部充满了吸水纤维7,能够依靠吸收电池产生的热,将环形热循环管3底部装的工质快速吸收,从而产生类似植物蒸腾的作用机理,无需任何动力将工质运输到上去。工质因吸收电池1产生的大量热而蒸发成气体,上升到带有密集翅片4的冷凝回收段,从而快速液化,顺着回流段回流到盛液段。

[0029] 本实施例中,所述冷凝回收段管上连接有纵横交错设置的密集翅片4,密集的翅片4可以很好的对环形热循环管3的冷凝回收段进行良好的散热降温,进而将冷凝回收段中的气态工质液化为液体。

[0030] 本实施例中,所述翅片4为环状矩形形状,为易散热的合金材料制成,保证翅片的良好散热效果,快速使冷凝回收段的气态工质液化。

[0031] 本实施例中,所述环形热循环管3为矩形环状结构,且其横截面也为矩形,可以保证环形热循环管3与电池1表面最大限度的接触,带走更多的热量,提高散热效果。

[0032] 本实施例中,所述环形热循环管3的吸热蒸发段与回流段之间设置有隔热板 6,所述隔热板6为硅胶发泡材料制成,硅胶发泡材料具有良好的缓冲和高压缩量,且压缩后恢复良好,可以很好的保证环形热循环管3的安装和隔热。

[0033] 本实施例中,所述吸水纤维7的两端通过十字销8固定于所述吸热蒸发段内部,所述十字销8与环形热循环管3的内壁通过电焊固定,十字销8为不锈钢材料制成,重量轻,具

有良好的防腐蚀性,成本低廉,能够很好的保证环形热循环管3内的吸水纤维7因吸收过多工质而不产生变形,保证吸热蒸发段的良好工作。

[0034] 本实施例中,所述石墨烯套2和电池1可拆卸插接于支座5上,保证石墨烯套 2与电池1表面贴合,电池1和石墨烯套2均靠底下的支座5提供固定制成,保证两者的相对位置牢固,接触良好,接触散热能够实现。

[0035] 本实施例中,所述石墨烯套2的厚度为2mm-5mm,这个厚度能够快速散热和保证足够的强度,使得整个系统正常可靠的工作。

[0036] 本实施例中,所述环形热循环管3环形中空空间内设置有用于对所述吸热蒸发段进行风冷的风扇,增加吸热蒸发段的吸热能力。

[0037] 本实施例中,所述环形热循环管3为铝合金材料制成,其内盛装的工质为戊烷,其沸点为36度,工作温度为-23度到136度,也可以选择其他的工质氟利昂。

[0038] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

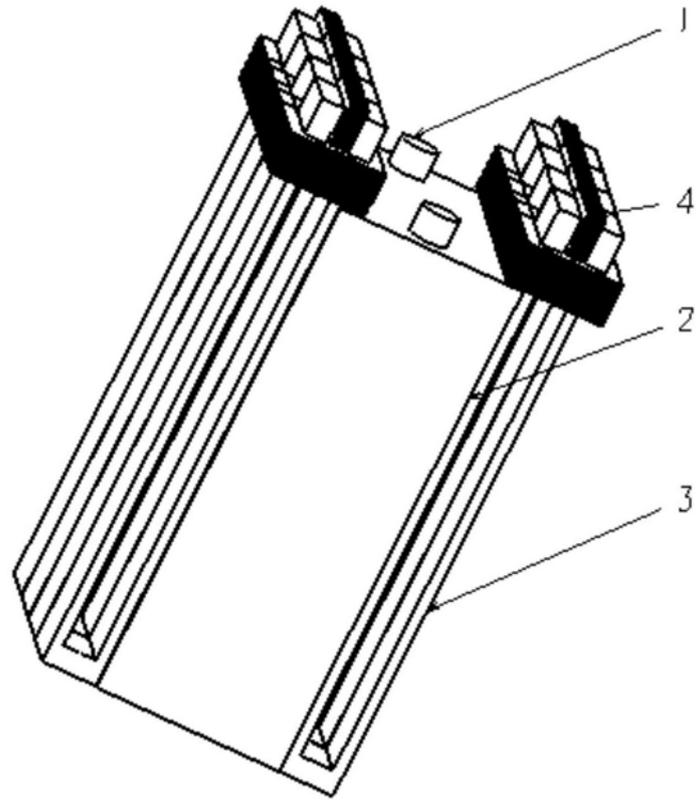


图1

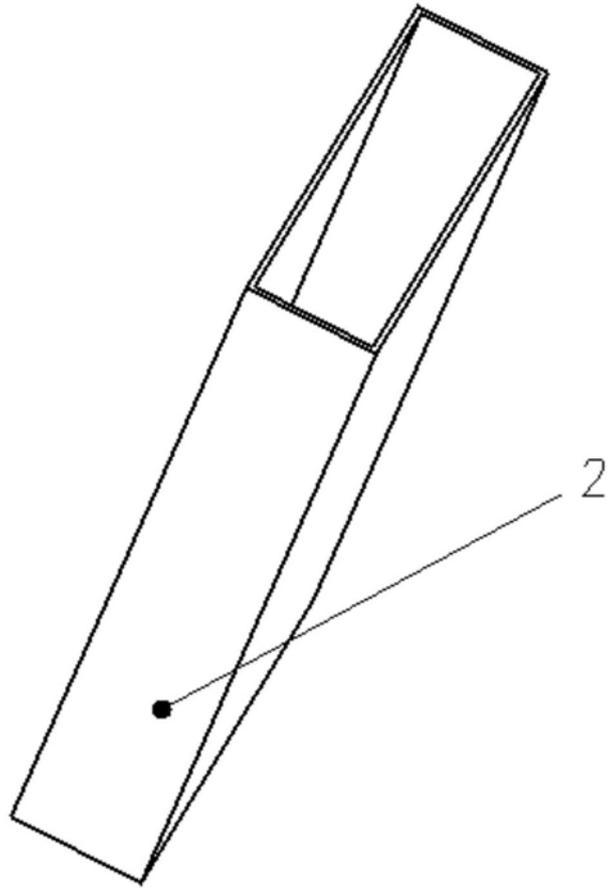


图2

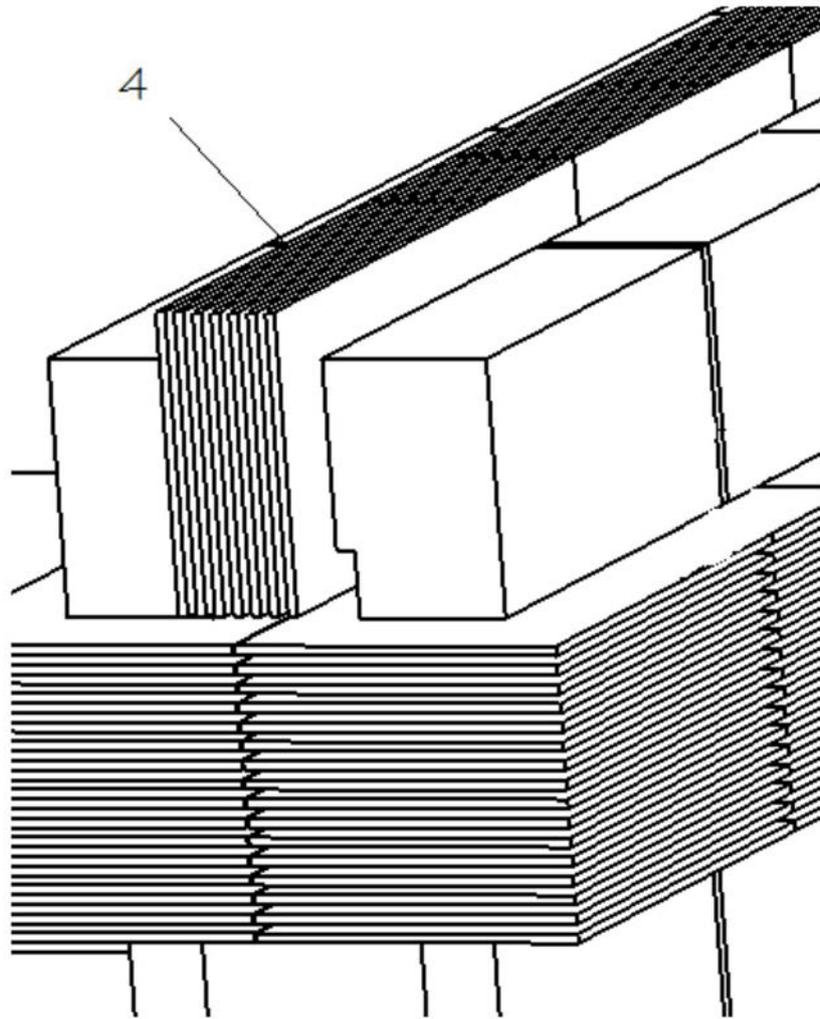


图3

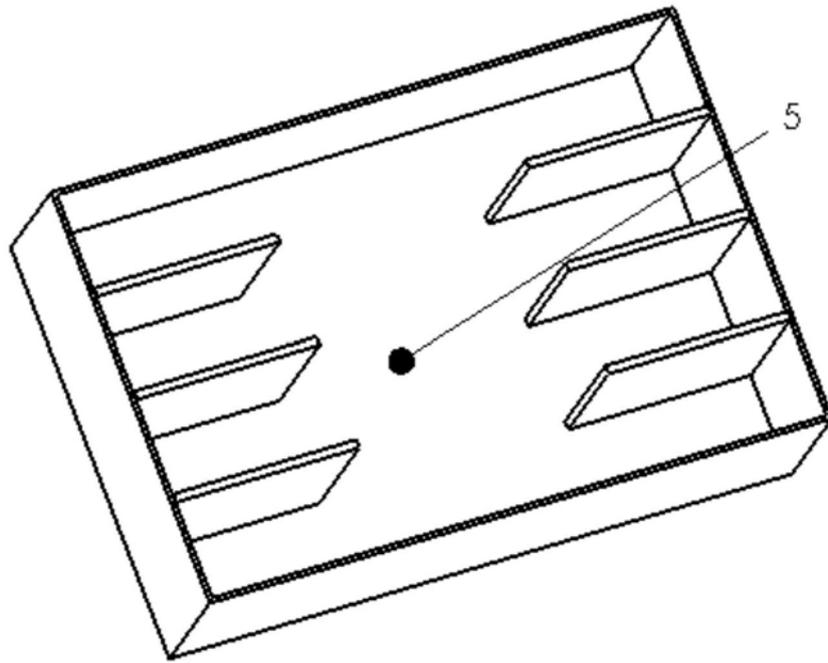


图4

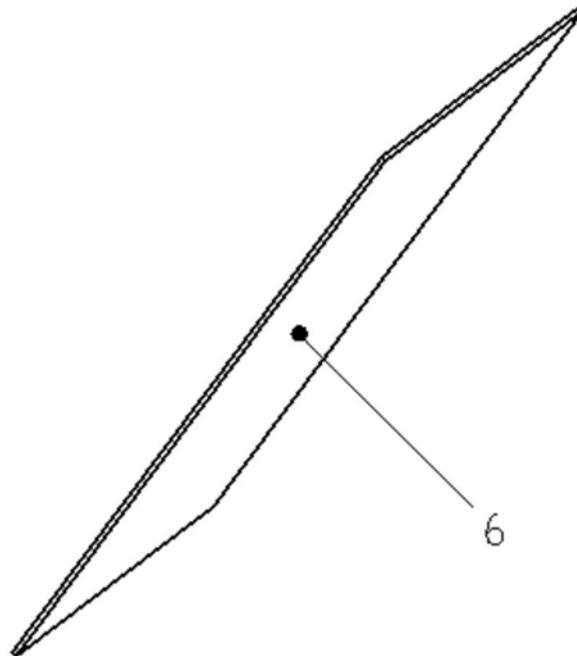


图5

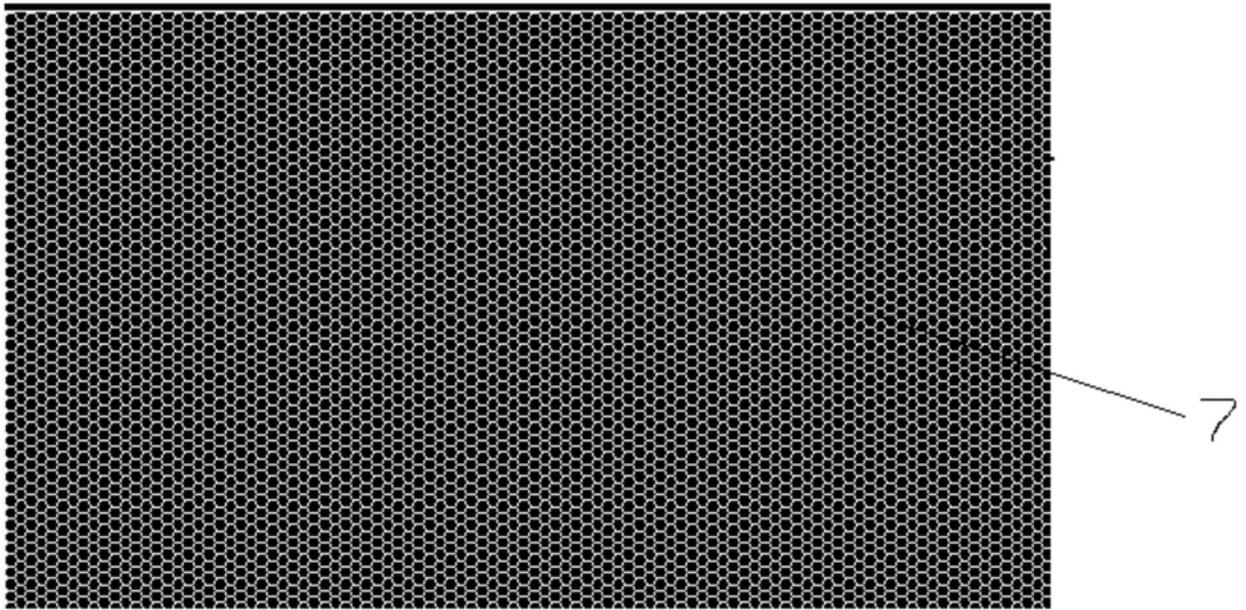


图6

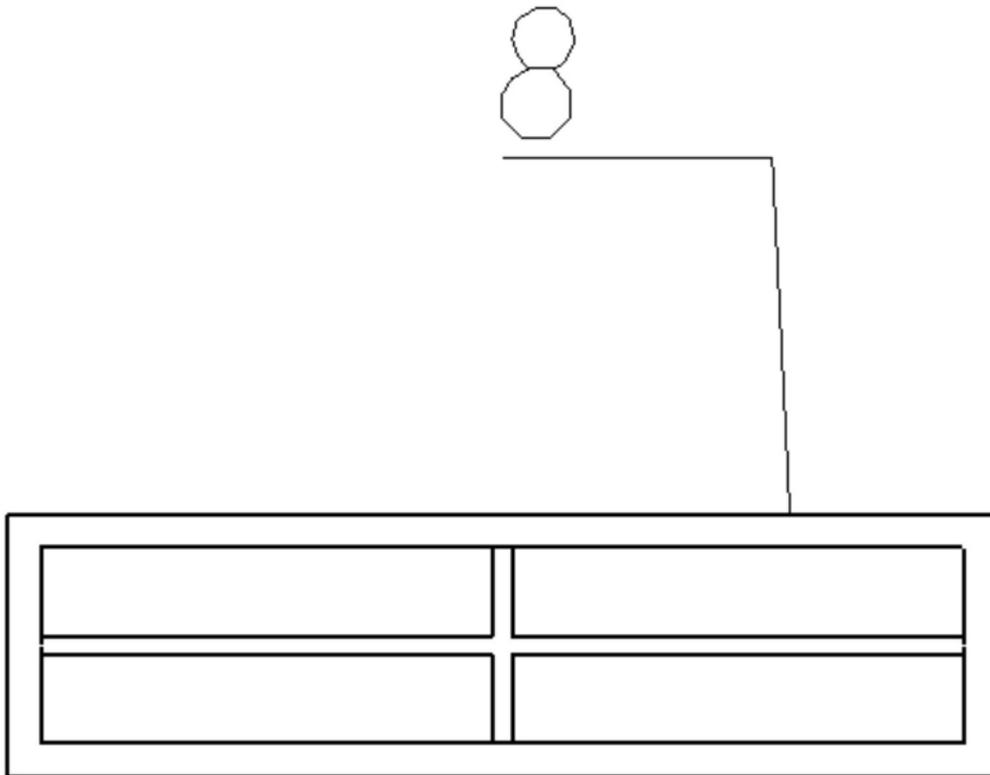


图7