



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110416657 A

(43)申请公布日 2019.11.05

(21)申请号 201910527198.1

H01M 10/6552(2014.01)

(22)申请日 2019.06.18

H01M 10/6556(2014.01)

H01M 10/6563(2014.01)

(71)申请人 浙江大学

地址 310058 浙江省杭州市西湖区余杭塘路866号

(72)发明人 童哲铭 苗嘉智 童水光 唐宁  
余跃

(74)专利代理机构 浙江杭州金通专利事务所有  
限公司 33100

代理人 刘晓春

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/655(2014.01)

H01M 10/6551(2014.01)

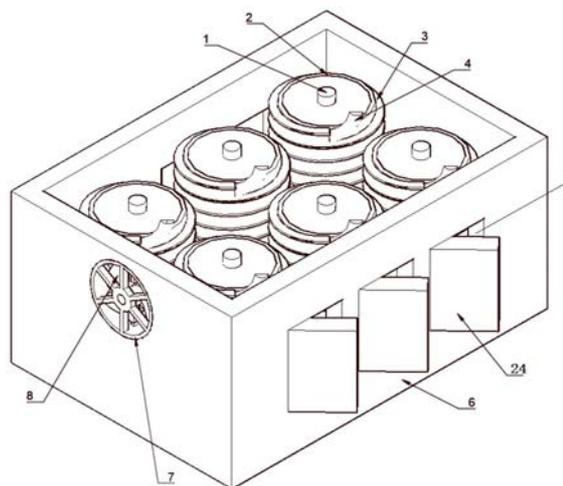
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种电动叉车二次锂离子电池气液耦合冷却装置

(57)摘要

本发明公开了一种电动叉车二次锂离子电池气液耦合冷却装置,包括散热套筒与电池放置箱,散热套筒位于电池放置箱内部,散热套筒内部用于放置电池;散热套筒外壁设有螺旋形散热肋片,散热套筒外侧设有冷却管,冷却管横截面为半圆形,冷却管螺旋形地绕在散热套筒外壁,冷却管的竖直面与散热套筒相互贴合;电池放置箱包括箱体、顶板与底板,顶板、底板分别与箱体连接。本发明的装置结构简单,空间利用率高,能够实现对电动叉车二次锂离子电池的快速散热和冷却,确保了二次锂离子电池的安全性,提高了锂离子电池的循环性能,降低了维护成本。



1. 一种电动叉车二次锂离子电池气液耦合冷却装置,其特征是,包括散热套筒与电池放置箱,散热套筒位于电池放置箱内部,散热套筒与电池放置箱连接,散热套筒内部用于放置电池;

散热套筒外壁设有螺旋形散热肋片,散热套筒外侧设有冷却管,冷却管横截面为半圆形,冷却管螺旋形地绕在散热套筒外壁,冷却管的竖直面与散热套筒相互贴合;

电池放置箱包括箱体、顶板与底板,顶板、底板分别与箱体连接。

2. 根据权利要求1所述的一种电动叉车二次锂离子电池气液耦合冷却装置,其特征是,冷却管位于螺旋形肋片之间的空隙中。

3. 根据权利要求1所述的一种电动叉车二次锂离子电池气液耦合冷却装置,其特征是,顶板内设有第一冷却液流道,第一冷却液流道为冷却液出口流道,第一冷却液流道包括第一出口与第一入口,第一入口与冷却管出口相连。

4. 根据权利要求1所述的一种电动叉车二次锂离子电池气液耦合冷却装置,其特征是,底板内设有第二冷却液流道,第二冷却液流道为冷却液入口流道,第二冷却液流道包括第二出口与第二入口,第二出口与冷却管入口相连。

5. 根据权利要求1所述的一种电动叉车二次锂离子电池气液耦合冷却装置,其特征是,箱体左右两侧分别设有多个分级散热通道。

6. 根据权利要求1所述的一种电动叉车二次锂离子电池气液耦合冷却装置,其特征是,在分级散热通道的外出口处设置有挡板,挡板与箱体连接。

7. 根据权利要求1所述的一种电动叉车二次锂离子电池气液耦合冷却装置,其特征是,箱体后侧中上部设有固定支架,固定支架上连接散热风扇。

## 一种电动叉车二次锂离子电池气液耦合冷却装置

### 技术领域

[0001] 本发明具体涉及一种电动叉车二次锂离子电池气液耦合冷却装置。

### 背景技术

[0002] 二次锂离子电池,是由两种开放结构材料作为两极材料的电池,锂离子在充放电过程中从一极嵌入化合物移动到另一极。二次锂离子电池与其他类型电池相比具有能量密度高、工作电压高、循环寿命长等优点,已经被广泛应用于工业领域。由于在充放电过程中正极和电解液相互作用产生大量的热,从而导致电池温度急剧上升,导致电池工作性能下降、循环寿命缩短,甚至引发电池起火和爆炸。

[0003] 电动叉车上的二次锂离子电池在工作过程中会产生大量热量,一旦电池温度超出最佳工作温度范围,将会影响电池的工作性能、缩短循环寿命;目前电动叉车的电池主要通过电池箱外壁进行散热,该方法冷却效率低,效果差。

### 发明内容

[0004] 针对上述情况,为克服现有技术的缺陷,本发明提供一种电动叉车二次锂离子电池气液耦合冷却装置。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供以下技术方案:

[0006] 一种电动叉车二次锂离子电池气液耦合冷却装置,包括散热套筒与电池放置箱,散热套筒位于电池放置箱内部,散热套筒内部用于放置电池;

[0007] 散热套筒外壁设有螺旋形散热肋片,散热套筒外侧设有冷却管,冷却管横截面为半圆形,冷却管螺旋形地绕在散热套筒外壁,冷却管的竖直面与散热套筒相互贴合;

[0008] 电池放置箱包括箱体、顶板与底板,顶板、底板分别与箱体连接;散热套筒固定连接在底板上。

[0009] 进一步地,冷却管位于螺旋形肋片之间的空隙中。

[0010] 进一步地,顶板内设有第一冷却液流道,第一冷却液流道为冷却液出口流道,第一冷却液流道包括第一出口与第一入口,第一入口与冷却管出口相连。

[0011] 进一步地,底板内设有第二冷却液流道,第二冷却液流道为冷却液入口流道,第二冷却液流道包括第二出口与第二入口,第二出口与冷却管入口相连。

[0012] 进一步地,箱体左右两侧分别设有多个分级散热通道。

[0013] 进一步地,在分级散热通道的外出口处设置有挡板,挡板与箱体连接。

[0014] 进一步地,箱体后侧中上部设有固定支架,固定支架上连接有散热风扇。

[0015] 本发明的有益效果是:

[0016] (1) 本发明在散热套筒外壁设有螺旋形散热肋片,螺旋形散热肋片的设置增大了散热面积,提高了电池散热效率。

[0017] (2) 本发明在散热套筒外侧设有冷却管,其中,冷却管横截面为半圆形,冷却管螺旋形地绕在散热套筒外壁,冷却管的竖直面与散热套筒相互贴合;这样能够增大冷却管与

散热套筒的接触面积,从而快速带走二次锂离子电池散发的热量,提高了冷却效率。

[0018] (3) 本发明采用的内置式冷却液流道,避免了布置管路引起的结构复杂性,减小了电池放置箱的体积,有利于冷却液散热。

[0019] (4) 本发明采用分级式散热通道,使电池放置箱内温度分布均匀。

[0020] (5) 本发明的装置结构简洁,空间利用率高,能够实现电动叉车二次锂离子电池的快速散热和冷却,确保了二次锂离子电池的安全性,提高了锂离子电池的循环性能,降低了维护成本。

## 附图说明

[0021] 图1为单个二次锂离子电池、散热套筒、散热肋板以及冷却管组合在一起的整体结构示意图。

[0022] 图2为散热套筒和散热肋板的半剖示意图。

[0023] 图3为图1的纵向剖视图(图中,隐去了二次锂离子电池)。

[0024] 图4为除去电池放置箱顶板后的立体图。

[0025] 图5为电池放置箱顶板第一冷却液流道的剖视图。

[0026] 图6为电池放置箱底板第二冷却液流道的剖视图。

## 具体实施方式

[0027] 以下结合附图对本发明的技术方案做进一步详细说明,应当指出的是,具体实施方式只是对本发明的详细说明,不应视为对本发明的限定。

[0028] 本发明提供了一种电动叉车二次锂离子电池气液耦合冷却装置,如图4所示,包括散热套筒2与电池放置箱,散热套筒2位于电池放置箱内部,散热套筒与电池放置箱固定连接,散热套筒的筒内用于放置电池,本实施例中,二次锂离子电池1位于散热套筒2内部。在一些优选的方式中,散热套筒与电池放置箱通过焊接连接。

[0029] 在一些优选的方式中,如图1-2所示,散热套筒2为空心圆柱状,可以将二次锂离子电池1放入散热套筒2中,散热套筒的具体形状可以根据电池的 shape 进行设置成不同的形状;在一些优选的方式中,散热套筒2外壁上设有螺旋形散热肋片3,螺旋形散热肋片3的设置增大了散热面积,有助于电池放置箱内的空气流动。

[0030] 在一些优选的方式中,如图1、3所示,散热套筒2外侧设有冷却管4,在一些优选的方式中,冷却管横截面为半圆形,冷却管4包括一个内腔、一个弧形面和一个竖直面,其中,内腔用于存储冷却液,冷却管4的竖直面与散热套筒2相互贴合,这样能够增大冷却管4与散热套筒2的接触面积,从而快速带走二次锂离子电池1散发的热量;具体地来说,冷却管4的横截面呈D形,冷却管4的竖直面与散热套筒2相互贴合。

[0031] 在一些优选的方式中,冷却管4螺旋形地绕在散热套筒2外壁,进一步地,由于散热肋片3是螺旋形的,散热肋片3螺旋形地固定在散热套筒的外壁,冷却管位于相邻螺旋形肋片之间的空隙中,螺旋形地绕在散热套筒2外壁,螺旋形散热肋片3能够支撑冷却管4,还能够使得冷却管4处于螺旋状态;如图3所示,图3给出了冷却管4螺旋形地绕在散热套筒2外壁的状态。

[0032] 在一些优选的方式中,冷却管4采用镁铝合金材质,镁铝合金材质成本低,质量轻,

散热性能良好,有助于提高散热效率。

[0033] 在一些优选的方式中,如图4所示,电池放置箱包括箱体6、顶板9与底板12,在一些优选的方式中,顶板9与箱体6通过螺钉连接,底板12与箱体6也可以通过螺钉连接,在一些优选的方式中,顶板9与底板12均为金属板,采用金属板有利于散热,进一步地,采用铝合金材质,铝合金材料重量轻,强度高,散热性能好。

[0034] 在一些优选的方式中,如图5所示,顶板9内设有第一冷却液流道10,第一冷却液流道10为冷却液出口流道,在一些优选的方式中,第一冷却液流道10包括第一出口11与第一入口21,第一入口21与冷却管出口相连,冷却管中的冷却液由第一入口21进入第一冷却液流道10,最后冷却液由第一出口11流出;在一些优选的方式中,第一出口11的数量为一个,第一入口21的数量为多个,第一入口21的数量与冷却管的数量一致,也与电池的数量一致,本实施例中,第一入口21为六个,第一出口11为一个,在一些优选的方式中,如图5所示,第一出口11与第一入口21的横截面均为圆形,但是,冷却管4的横截面为半圆形,因此,在冷却管4与圆形的第一入口21连接时,增加一个半圆形的片状物,堵住第一入口21的另一半圆形开口;在一些优选的方式中,第一入口21与冷却管4通过焊接连接,在焊接过程中,同时将一个半圆形的镁铝合金金属片焊接在第一入口21处,并且使镁铝合金金属片与半圆形冷却管连接,这样使得第一入口21与冷却管4连接地更加牢固,并且密封性较好。在另一些优选的方式中,第一出口11的横截面为圆形,第一入口21的横截面为半圆形,这样便于第一入口21与冷却管4连接。

[0035] 在一些优选的方式中,如图6所示,底板12内设有第二冷却液流道13,第二冷却液流道13为冷却液入口流道,在一些优选的方式中,第二冷却液流道13包括第二出口22与第二入口14,第二出口22与冷却管4入口相连,冷却液由第二入口14进入第二冷却液流道13,第二冷却液流道13中的冷却液由第二出口22流出,然后进入冷却管4;在一些优选的方式中,第二出口22的数量为多个,第二入口14的数量为一个,第二出口22的数量与冷却管的数量一致,也与电池的数量一致,本实施例中,第二出口22为六个,第二入口14为一个,在一些优选的方式中,如图6所示,第二出口22与第二入口14的横截面均为圆形,但是,冷却管4的横截面为半圆形,因此,在冷却管4与圆形的第二出口22连接时,增加一个半圆形的片状物,堵住第二出口22的另一半圆形开口;在一些优选的方式中,第二出口22与冷却管4通过焊接连接,在焊接过程中,同时将一个半圆形的镁铝合金金属片焊接在第二出口22处,并且使镁铝合金金属片与半圆形冷却管连接,这样使得第二出口22与冷却管4连接地更加牢固,并且密封性较好。在另一些优选的方式中,第二入口14的横截面为圆形,第二出口22的横截面为半圆形,这样便于第二出口22与冷却管4连接。本发明采用内置式的第一冷却液流道10和第二冷却液流道13,避免了布置管路引起的结构复杂性,减小了电池放置箱的体积。

[0036] 在一些优选的方式中,如图4所示,箱体6左右两侧分别设有多个分级散热通道5,在分级散热通道5的外出口处设置有挡板24,挡板24与箱体6连接,挡板24与箱体6的夹角大小决定了散热程度的大小;在一些优选的方式中,挡板24通过焊接的方式与箱体6连接,在另一些优选的方式中,挡板24与箱体6铰接连接,可以打开挡板24,使挡板24处于某一状态;挡板24开合的程度不同,挡板24与箱体6之间的夹角不同,散热程度不同。

[0037] 在一些优选的方式中,如图4所示,所述箱体6后侧中上部设有固定支架7,所述固定支架7上连接有散热风扇8;散热风扇设置在箱体6后侧的原因及好处:这样散热风扇8可

以配合箱体6上的分级散热通道,有利于加速空气循环,提高散热效率;散热风扇设置在箱体6的中上部原因及好处:①热空气密度小,分布在箱体6上部,需要尽快排出;②根据冷却管4的设计,冷却管4中冷却液出口位于箱体6上部,因此,冷却管4内的冷却液由箱体6的下部到上部的过程中,冷却液的温度不断上升,设置在中上部的风扇能将热量带走一部分,可以加速热量的散去,提高冷却效率。

[0038] 在一些优选的方式中,如图4所示,散热风扇的转轴由固定支架7支撑和固定。

[0039] 显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

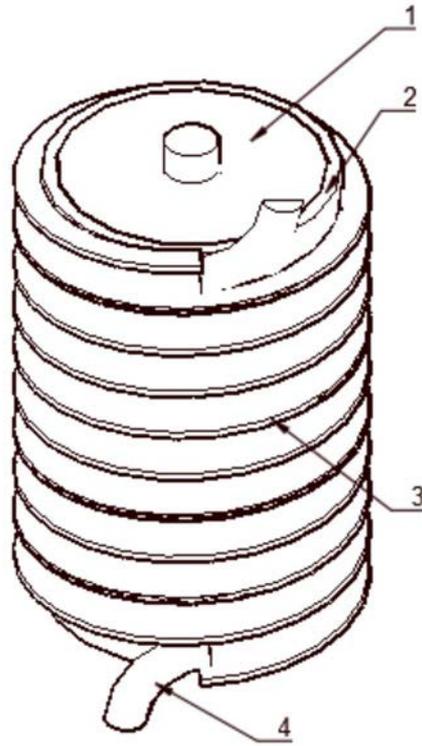


图1

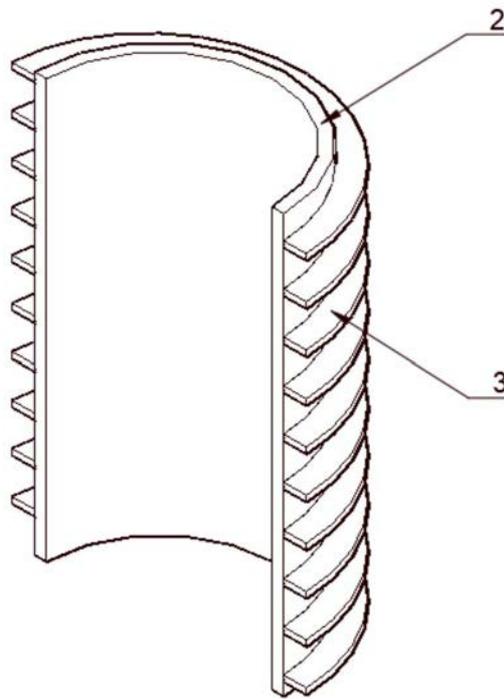


图2

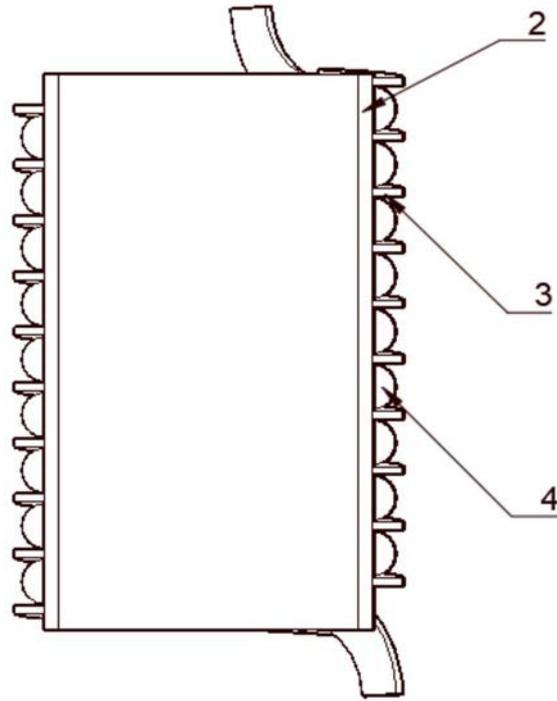


图3

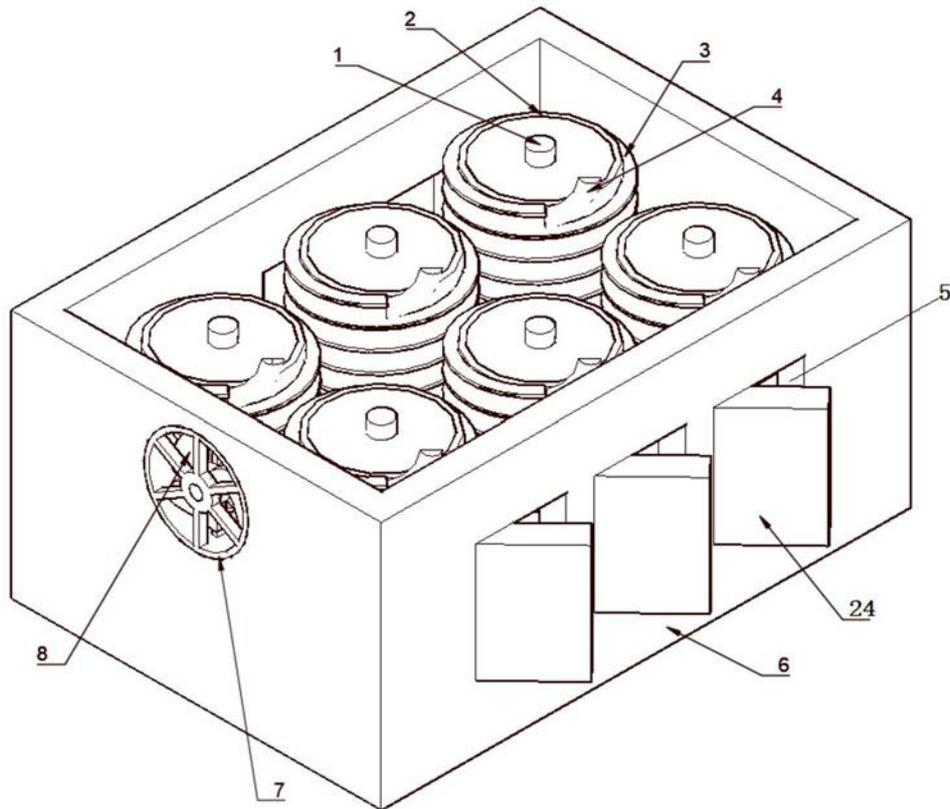


图4

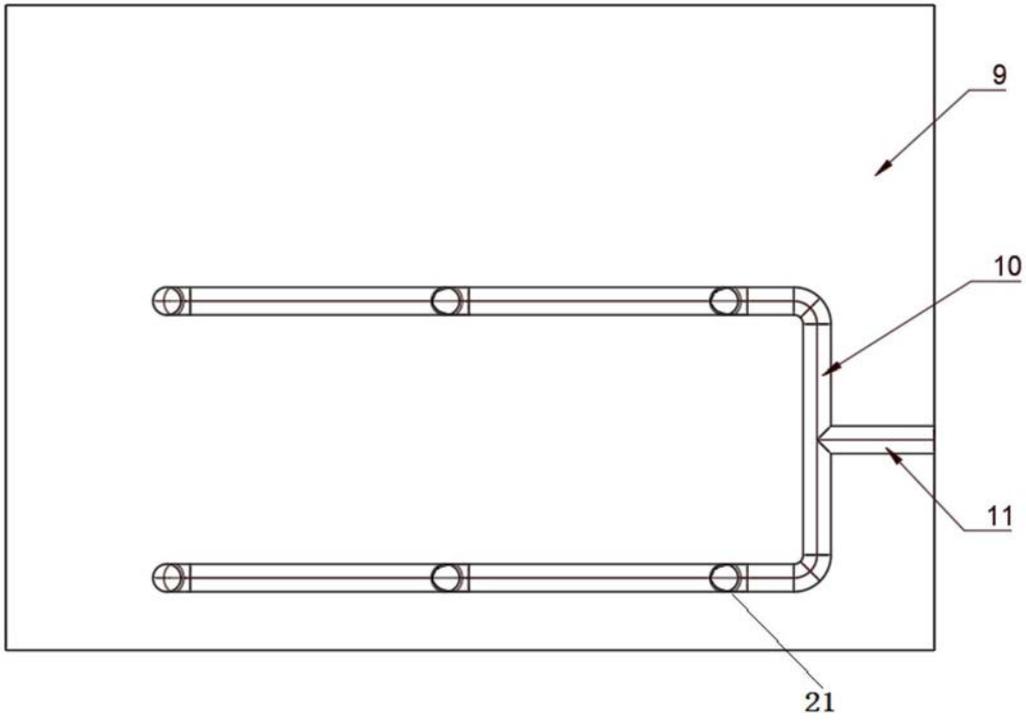


图5

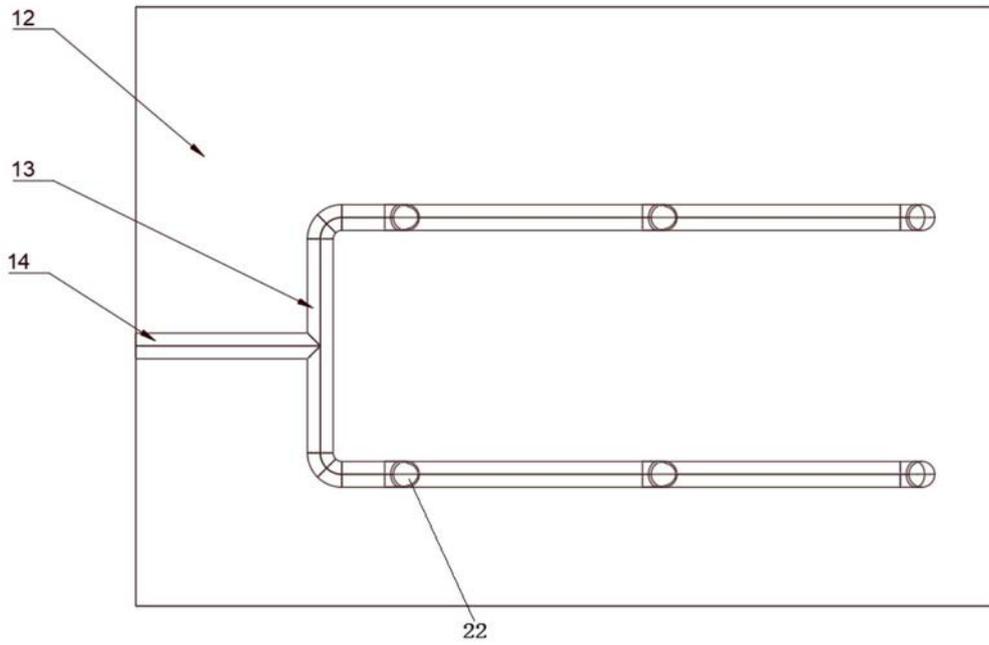


图6