(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 217785927 U
(45)授权公告日 2022.11.11

(21)申请号 202122612051.8

(22)申请日 2021.10.28

(73)专利权人 国网辽宁省电力有限公司电力科学研究院
地址 110006 辽宁省沈阳市和平区四平街39-7号
专利权人 国网辽宁省电力有限公司
国家电网有限公司

(72)发明人 孙峰 赵清松 王顺江 郝建成 李胜辉 邱实 戈阳阳 张冠锋 谢赐戬 程绪可 张潇桐 谢冰

(74)专利代理机构 辽宁沈阳国兴知识产权代理有限公司 21100
专利代理师 何学军 侯景明

(51)Int.Cl.
F28D 20/02(2006.01)
F28D 20/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

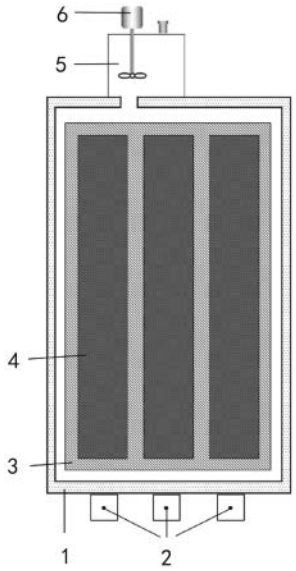
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)实用新型名称

一种10kV-110kV环境下的储热装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种10kV-110kV环境下的储热装置，包括：电制热储热装置保温层和连接在电制热储热装置保温层后侧的换热器，所述电制热储热装置保温层内腔设置有储热机构；所述储热机构包括设置在电制热储热装置保温层内腔的框架形的固体储热材料和间隔插接在固体储热材料内侧的多个相变储热材料，所述相变储热材料和固体储热材料均匀开设有多个通风孔，同排多个位于所述固体储热材料的通风孔之间插接有电加热丝，所述电制热储热装置保温层的前侧并排安装有多个高压引线。本实用新型高压电制热相变储热装置，可有效提高储热装置运行水平和供热性能，能够将电制热储热装置设计为小体积的情况下，满足大容量、高品质供热的要求。



CN 217785927 U

1.一种10kV-110kV环境下的储热装置,包括:

电制热储热装置保温层(1)和连接在电制热储热装置保温层(1)后侧的换热器(5),所述电制热储热装置保温层(1)内腔设置有储热机构;

其特征在于:所述储热机构包括设置在电制热储热装置保温层(1)内腔的框架形的固体储热材料(3)和间隔插接在固体储热材料(3)内侧的多个相变储热材料(4),所述相变储热材料(4)和固体储热材料(3)均匀开设有多个通风孔(7)和纵向通风孔(17),同排多个位于固体储热材料的通风孔(7)之间插接有电加热丝(8),所述电制热储热装置保温层(1)的前侧并排安装有多个高压引线(2),且高压引线(2)的一端贯穿电制热储热装置保温层(1)并和对应的电加热丝(8)连接。

2.根据权利要求1所述的一种10kV-110kV环境下的储热装置,其特征在于:所述电制热储热装置保温层(1)靠近换热器(5)一侧的上部和下部分别开设有出风孔和进风孔,且出风孔和进风孔均和换热器(5)的内腔连通,所述换热器(5)的对应侧壁下部安装有和进风孔对应的循环风机(6),所述换热器(5)的中部插接有换热盘管(9)。

3.根据权利要求2所述的一种10kV-110kV环境下的储热装置,其特征在于:所述换热盘管(9)的下部进水口插接有进水管(11),所述换热盘管(9)的上部出水口插接有出水管(10)。

4.根据权利要求1所述的一种10kV-110kV环境下的储热装置,其特征在于:所述固体储热材料(3)位于相变储热材料(4)两侧的通风孔(7)周围均开设有多个辅助散热孔洞(13),且多个辅助散热孔洞(13)为以对应的通风孔(7)为圆心成圆形阵列设置。

5.根据权利要求1所述的一种10kV-110kV环境下的储热装置,其特征在于:所述固体储热材料(3)的底部支撑有支撑板(14),所述支撑板(14)的底部和电制热储热装置保温层(1)的内腔底部之间均匀连接有多个支撑柱(15)。

6.根据权利要求1所述的一种10kV-110kV环境下的储热装置,其特征在于:所述固体储热材料(3)的外侧和电制热储热装置保温层(1)的内腔之间构成循环风道(12)。

7.根据权利要求1所述的一种10kV-110kV环境下的储热装置,其特征在于:所述电加热丝(8)呈螺旋状弯折,弯折处位于固体储热材料(3)的外侧。

8.根据权利要求7所述的一种10kV-110kV环境下的储热装置,其特征在于:所述高压引线(2)的外侧套设有防护壳体,防护壳体的内侧粘接有屏蔽层。

9.根据权利要求1所述的一种10kV-110kV环境下的储热装置,其特征在于:所述通风孔(7)为横向设置,所述纵向通风孔(17)为纵向设置的通风孔。

10.根据权利要求4所述的一种10kV-110kV环境下的储热装置,其特征在于:所述辅助散热孔洞(13)与电加热丝(8)所在通风孔(7)平行,每间隔一段距离上下两个辅助散热孔洞(13)分别向左向右开孔,设置贯通到相变储热材料(4)的第一辅助散热孔洞(16)和第二辅助散热孔洞(18),第一辅助散热孔洞(16)和第二辅助散热孔洞(18)等距离错开均匀分布,构成错位开孔,所述固体储热材料(3)和相变储热材料(4)均呈现蜂窝状。

一种10kV-110kV环境下的储热装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于电力设备技术领域，尤其涉及一种10kV-110kV环境下的储热装置。

背景技术

[0002] 我国北方地区火电机组特别是热电联产机组多，且风能资源丰富，在冬季居民、工业采暖需求下，热电联产机组一般以“以热定电”模式运行，电源调峰能力显著降低，为了保证供热和电网的功率平衡，不得不大量弃风。针对北方地区冬季供暖期热电联产机组运行，电网调峰能力下降，新能源发电大量弃风问题，以及燃煤锅炉运行造成严重的空气污染问题，利用弃风电制热储热供暖是促进风电消纳和清洁供热的有效途径。弃风功率的间歇性、居民供热面积以及供热装置安装场地，尤其是城市供热场地紧张，决定了必须采用高电压、大功率的电加热装置以及大容量、小体积的储热装置。常规储热装置无法在大功率、小体积、高储热密度方面满足应用需求，必须从储热材料、储热装装置结构和储释热性能上进行突破，解决储热体均匀传热问题，实现了装置高效稳定、协调运行。

[0003] 例如中国实用新型申请号为CN201921958593.7的一种基于相变储热的电力储能装置，包括一用于通过超临界二氧化碳循环将热能转换为电能的超临界二氧化碳循环发电装置；该基于相变储热的电力储能装置还包括一用于将电能转换成热能并将其热能储存于相变储热材料内的高温蓄热器，高温蓄热器设置在热力循环发电装置上，在放热过程中，相变储热材料将热量传递给超临界二氧化碳工质。本实用新型高温蓄热器中的相变储热体的热量被超临界二氧化碳工质吸收，可使其达到1000℃以上的高温，超临界二氧化碳循环的热效率可达63％以上，高温蓄热器的热能在夜间电费较低时通过电加热方式蓄积，白天在电费较高时，通过超临界二氧化碳循环将热能转换为电能，所构成的储能装置的能量转换效率可达60％以上。

[0004] 但现有装置往往因结构不合理导致储/释热能力不能发挥至最佳状态，不能在电制热储热装置设计为小体积的情况下，满足大容量、高品质供热的要求，在城市拥挤环境下电制热储热装置占地面积较大，运行的成本较高。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种10kV-110kV环境下的储热装置，以解决背景技术中提出的问题。

[0006] 为了实现上述实用新型目的，本实用新型是通过以下技术方案来实现的：

[0007] 一种10kV-110kV环境下的储热装置，包括：电制热储热装置保温层和连接在电制热储热装置保温层后侧的换热器，所述电制热储热装置保温层内腔设置有储热机构；

[0008] 所述储热机构包括设置在电制热储热装置保温层内腔的框架形的固体储热材料和间隔插接在固体储热材料内侧的多个相变储热材料，所述相变储热材料和固体储热材料均匀开设有多个通风孔和纵向通风孔，同排多个位于所述固体储热材料的通风孔之间插接

有电加热丝，所述电制热储热装置保温层的前侧并排安装有多个高压引线，且高压引线的一端贯穿电制热储热装置保温层并和对应的电加热丝连接。

[0009] 在进一步的实施例中，所述电制热储热装置保温层靠近换热器一侧的上部和下部分别开设有出风孔和进风孔，且出风孔和进风孔均和换热器的内腔连通，所述换热器的对应侧壁下部安装有和进风孔对应的循环风机，所述换热器的中部插接有换热盘管。

[0010] 在进一步的实施例中，所述换热盘管的下部进水口插接有进水管，所述换热盘管的上部出水口插接有出水管。

[0011] 在进一步的实施例中，所述固体储热材料位于相变储热材料两侧的通风孔周围均开设有多个辅助散热孔洞，且多个辅助散热孔洞为以对应的通风孔为圆心成圆形阵列设置。

[0012] 在进一步的实施例中，所述固体储热材料的底部支撑有支撑板，所述支撑板的底部和电制热储热装置保温层的内腔底部之间均匀连接有多个支撑柱。

[0013] 在进一步的实施例中，所述固体储热材料的外侧和电制热储热装置保温层的内腔之间构成循环风道。

[0014] 在进一步的实施例中，所述电加热丝呈螺旋状弯折，弯折处位于固体储热材料的外侧。

[0015] 在进一步的实施例中，所述高压引线的外侧套设有防护壳体，防护壳体的内侧粘接有屏蔽层。

[0016] 在进一步的实施例中，所述通风孔为横向设置，

[0017] 在进一步的实施例中，所述纵向通风孔为纵向设置的通风孔。

[0018] 在进一步的实施例中，所述辅助散热孔洞，与电加热丝所在通风孔平行，每间隔一段距离上下两个辅助散热孔洞分别向左向右开孔，设置贯通到相变储热材料的第一辅助散热孔洞和和第二辅助散热孔洞，第一辅助散热孔洞和第二辅助散热孔洞等距离错开均匀分布，构成错位开孔，所述固体储热材料和相变储热材料均呈现蜂窝状。

[0019] 本实用新型的技术效果和优点：

[0020] 本实用新型一种10kV-110kV环境下的储热装置，一方面增加了电阻丝长度，提高了加热效率，另一方面增加了加热丝弹性，使其机械性能增强，不易断裂，避免了加热丝短路/断路故障。

[0021] 本实用新型针对电储热装置内部储热材料结构布局进行了优化设计，采用固体储热和相变材料分列布置，电加热丝嵌入固体储热材料通风孔，通过绝缘的固体储热材料隔离，可以避免加热丝与相变材料的直接接触，有效防止相变材料液态下泄漏引起加热丝短路。

[0022] 本实用新型还设计了固体储热材料列电热丝加热导热通风孔、相变储热材料列传热通风孔和辅助传热孔洞的三种孔洞相互隔离的结构，导热传热通风孔采用传热快的直通方式，辅助传热孔洞采用错位分层开孔方式，提高了导热效率，提升了储热体温度分布均匀性，提高了单位长度加热丝效率，实现了储热机构的结构稳定和内部传热效率的提升，在单位体积下具有更高容量的储热性能。

[0023] 本实用新型一种10kV-110kV环境下的储热装置可以工作在10kV-110kV环境下，由于具有体积小、设计合理、储热密度高，使用安全，稳定，可靠以及节省空间和运行成本的特

点，因此可以有效的提高储热装置运行水平和供热性能，能够将电制热储热装置设计为小体积的情况下的同时，满足大容量、高品质供热的要求。从而节省了城市拥挤环境下电制热储热装置占地面积和运行的成本。

附图说明

[0024] 下面结合附图对本实用新型具体实施方式作详细说明，以下说明仅作为示范和解释，并不对本实用新型作任何形式上的限制。本附图仅仅是本实用新型的一个实施案例的示意图，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，可根据这一附图获得其他的附图。

[0025] 图1为本实用新型的顶部剖面图；

[0026] 图2为本实用新型的正面剖面图；

[0027] 图3为本实用新型关于电加热丝的侧面剖面图；

[0028] 图4为本实用新型关于相变储热材料的侧面剖面图；

[0029] 图5为本实用新型的电制热相变储热装置辅助散热错位开孔示意图；

[0030] 图6为本实用新型的又一种电制热相变储热装置辅助散热错位开孔示意图。

[0031] 图中：

[0032] 1、电制热储热装置保温层；2、高压引线；3、固体储热材料；4、相变储热材料；5、换热器；6、循环风机；7、通风孔；8、电加热丝；9、换热盘管；10、出水管；11、进水管；12、循环风道；13、辅助散热孔洞；14、支撑板；15、支撑柱；16、第一辅助散热孔洞，纵向通风孔17，第二辅助散热孔洞18。

具体实施方式

[0033] 为了能够更清楚地理解本实用新型的上述目的、特征和优点，下面将结合附图和一些具体实施方式对本实用新型进行进一步的详细描述。需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请的一些实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0034] 在下文的描述中，给出了大量具体的细节以便提供对本实用新型更为彻底的理解。然而，对于本领域技术人员而言显而易见的是，本实用新型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，为了避免与本实用新型发生混淆，对于本领域公知的一些技术特征未进行描述。

[0035] 实施例1

[0036] 本实用新型提供了一个实施例，是一种10kV-110kV环境下的储热装置，为了可有效提高储热装置运行水平和供热性能，能够将电制热储热装置设计为小体积的情况下，满足大容量、高品质供热的要求，如图1和图2所示，图1为本实用新型的顶部剖面图，图2为本实用新型的正面剖面图。

[0037] 本实用新型包括：电制热储热装置保温层1，可选为珍珠岩制成，电制热储热装置保温层1的后侧通过多个螺栓安装有换热器5，换热器5的底部通过多个螺栓安装有隔热板，隔热板支撑在地面上，避免热量从换热器5的底部散失。电制热储热装置保温层1内腔设置有储热机构，所述储热机构包括设置在电制热储热装置保温层1内腔的框架形的固体储热材料3，所述固体储热材料3可选为氧化镁制成，固体储热材料3的内侧间隔插接有多个相变

储热材料4，可以避免相邻相变储热材料4互相影响，所述相变储热材料4可选为多元复合碳酸盐制成，相变储热材料4和固体储热材料3均匀开设有多个通风孔7。

[0038] 所述固体储热材料3位于相变储热材料4两侧的通风孔7周围均开设有多个辅助散热孔洞13，且多个辅助散热孔洞13为以对应的通风孔7为圆心成圆形阵列设置，可以辅助将热量传递给相变储热材料4；

[0039] 如图2和图3所示，图2为本实用新型的正面剖面图，图3为本实用新型关于电加热丝的侧面剖面图。同排多个位于固体储热材料的通风孔7之间插接有电加热丝8，电加热丝8呈螺旋状弯折，为螺旋合金电阻丝，且电加热丝8的弯折处位于固体储热材料3的外侧，一方面增加了电加热丝8的长度，提高了加热效率，另一方面增加了电加热丝8的弹性，使其机械性能增强，不易断裂，避免了电加热丝8的短路/断路故障，电制热储热装置保温层1的前侧并排安装有多个高压引线2，且高压引线2的一端贯穿电制热储热装置保温层1并和对应的电加热丝8连接，高压引线2的外侧套设有防护壳体，且防护壳体的内侧粘接有屏蔽层，可以确保高压引线2工作过程的稳定和安全，固体储热材料3的底部支撑有支撑板14，支撑板14的底部和电制热储热装置保温层1的内腔底部之间均匀焊接有多个支撑柱15，支撑板14和支撑柱15配合使得固体储热材料3的底部和电制热储热装置保温层1的内腔底部之间形成间隙，固体储热材料3的外侧和电制热储热装置保温层1的内腔之间构成循环风道12。

[0040] 如图3和图4所述，图3为本实用新型关于电加热丝的侧面剖面图，图4为本实用新型关于相变储热材料的侧面剖面图。电制热储热装置保温层1靠近换热器5一侧的上部和下部分别开设有出风孔和进风孔，且出风孔和进风孔均和换热器5的内腔连通，配合循环风道12形成闭环风道，换热器5的对应侧壁下部通过安装座安装有和进风孔对应的循环风机6，循环风机6为密闭式变频风机，密闭结构可以避免热量从该处散失，换热器5的中部插接有换热盘管9，换热盘管9的下部进水口插接有进水管11，换热盘管9的上部出水口插接有出水管10，进水管11和出水管10的侧壁均开设有螺纹，使得换热盘管9可以通过进水管11和出水管10方便的与外部管道进行连接，运用高电压大功率电阻方式加热电加热丝8，电加热丝8置于固体储热材料3的通风孔7中，为固体储热材料3加热，再通过热辐射、热自然上升与风循环完成相变储热材料储热4的换热，高温固体储热材料3内均匀分布电加热丝8，固体储热材料3与电制热储热装置保温层1之间为封闭的循环风道12，由循环风机6驱动闭环风道内空气循环流动，通过换热器5的换热盘管9给循环水加热以进行供热。

[0041] 本实用新型的工作原理如下：

[0042] 本实用新型一种10kV-110kV环境下的储热装置，将装置与外部电源连接并将进水管11和出水管10于外部管道连接，当装置进行工作时，通过高压引线2给电加热丝8供10kV的高压电，电加热丝8在通电后会发热并将热量通过辐射和对流的方式传递给固体储热材料3，固体储热材料3设置均匀分布的导热通风孔7和错位开孔的辅助散热孔洞13，通过导热通风孔7和辅助散热孔洞13，均匀快速将热量传递给相变储热材料4，固体储热材料3的温度随之升高，导热通风孔7贯穿固体储热材料3和相变储热材料4，可以快速将热量传导至固体储热材料3和相变储热材料4的每处，实现整体的均匀升温，避免了固体储热材料3和相变储热材料4的局部温升过快，引起固体储热材料3和相变储热材料4热应力变化引起形变，进而导致储热材料的结构损坏，影响装置的储热性能；固体储热材料3和相变储热材料4呈夹心状，通风孔7和辅助散热孔洞13的设置，使固体储热材料3和相变储热材料4构成的整个储热

体呈蜂窝状，有效增加了热空气流通路径，提高了装置传热换热效率，同时避免了电加热丝8和相变储热材料4的直接接触，提升了装置安全稳定性。

[0043] 在储热完成后需要进行供热时，启动循环风机6工作，使热空气在循环风道12和通风孔7中流通，并经过换热器5与换热盘管9进行热交换，将热量传递到换热盘管9内的循环水中，通过循环水供热。

[0044] 实施例2

[0045] 本实用新型又提供了一个实施例，是一种10kV-110kV环境下的储热装置，如图5所示，图5为本实用新型的电制热相变储热装置辅助散热错位开孔示意图。

[0046] 固体储热材料3处于外围，包裹相变储热材料4，相变储热材料4设置横向通风孔7和纵向通风孔17，按照相变储热材料4尺寸等比例间隔均匀分布，固体储热材料3设置横向通风孔7，按照固体储热材料3尺寸从上到下均匀分布，固体储热材料3设置的通风孔7内放置电加热丝8，固体储热材料3设置的通风孔7上下左右等间距设置四个辅助散热孔洞13，与电加热丝8所在通风孔7平行，每间隔一段距离上下两个辅助散热孔洞13分别向左向右开孔，设置贯通到相变储热材料4的第一辅助散热孔洞16。

[0047] 实施例3

[0048] 本实用新型又提供了一个实施例，是一种10kV-110kV环境下的储热装置，如图6所示，图6为本实用新型的又一种电制热相变储热装置辅助散热错位开孔示意图。

[0049] 固体储热材料3处于外围，包裹相变储热材料4，相变储热材料4设置横向通风孔7和纵向通风孔17，按照相变储热材料4尺寸等比例间隔均匀分布，固体储热材料3设置横向通风孔7，按照固体储热材料3尺寸从上到下均匀分布，固体储热材料3设置的通风孔7内放置电加热丝8，固体储热材料3设置的通风孔7上下左右等间距设置四个辅助散热孔洞13，与电加热丝8所在通风孔7平行，每间隔一段距离左右两个辅助散热孔洞13分别向左向右开孔，设置贯通到相变储热材料4的第二辅助散热孔洞18，第一辅助散热孔洞16和第二辅助散热孔洞18等距离错开均匀分布，构成错位开孔，固体储热材料3和相变储热材料4均呈现蜂窝状。

[0050] 在本实用新型中，术语“连接”、“固定”应做广义理解，例如，“连接”可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0051] 本实用新型的描述中，需要理解的是，指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或单元必须具有特定的方向、以特定的方位构造和操作，因此，不能理解为对本实用新型的限制。

[0052] 在本说明书的描述中，术语“一个实施例”、“一些实施例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或实例。而且，描述的具体特征、结构、材料或特点可以在任何的一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0053] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理和主要特征和本实用新型的优点，对于本领域技术人员而言，显然本实用新型不限于上述示范性实施例的细节，而且在不背离本

实用新型的精神或基本特征的情况下，能够以其他的具体形式实现本实用新型。因此，无论从哪一点来看，均应将实施例看作是示范性的，而且是非限制性的，本实用新型的范围由所附权利要求而不是上述说明限定，因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本实用新型内，不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

[0054] 最后应当说明的是：以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非对其限制，尽管参照上述实施例对本实用新型进行了详细的说明，所属领域的普通技术人员应当理解：依然可以对本实用新型的具体实施方式进行修改或者等同替换，而未脱离本实用新型精神和范围的任何修改或者等同替换，其均应涵盖在本实用新型的权利要求保护范围之内。

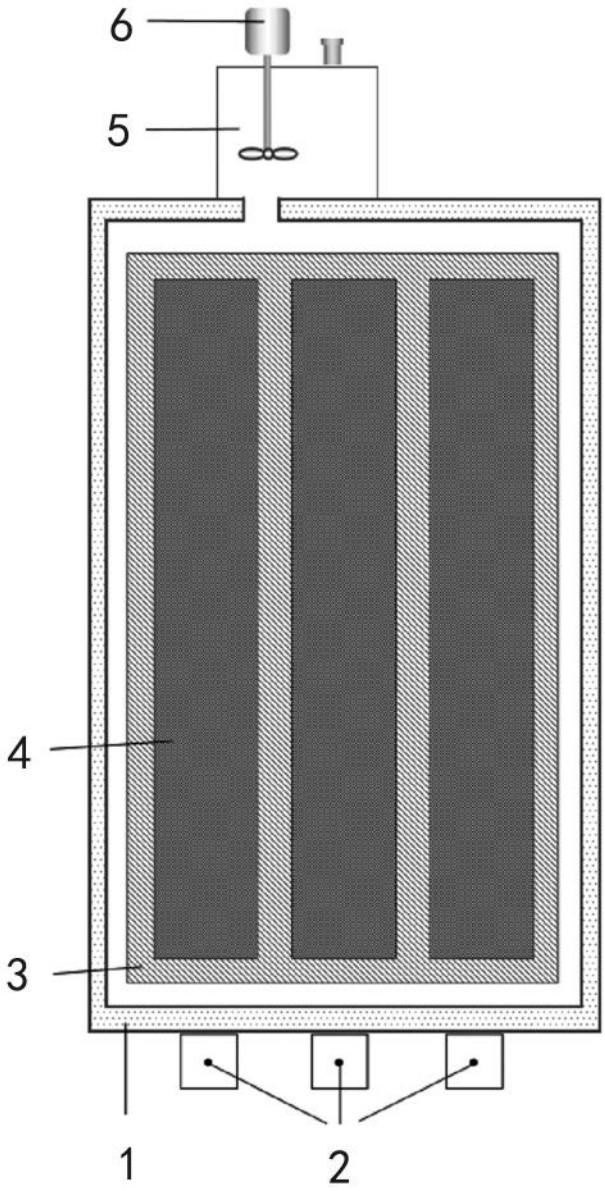


图1

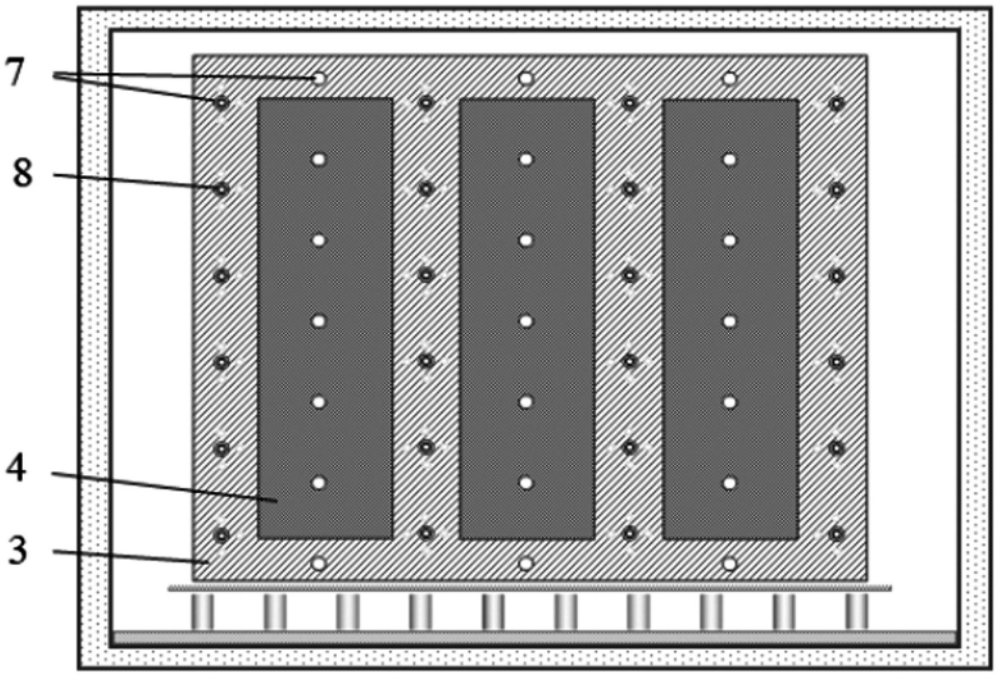


图2

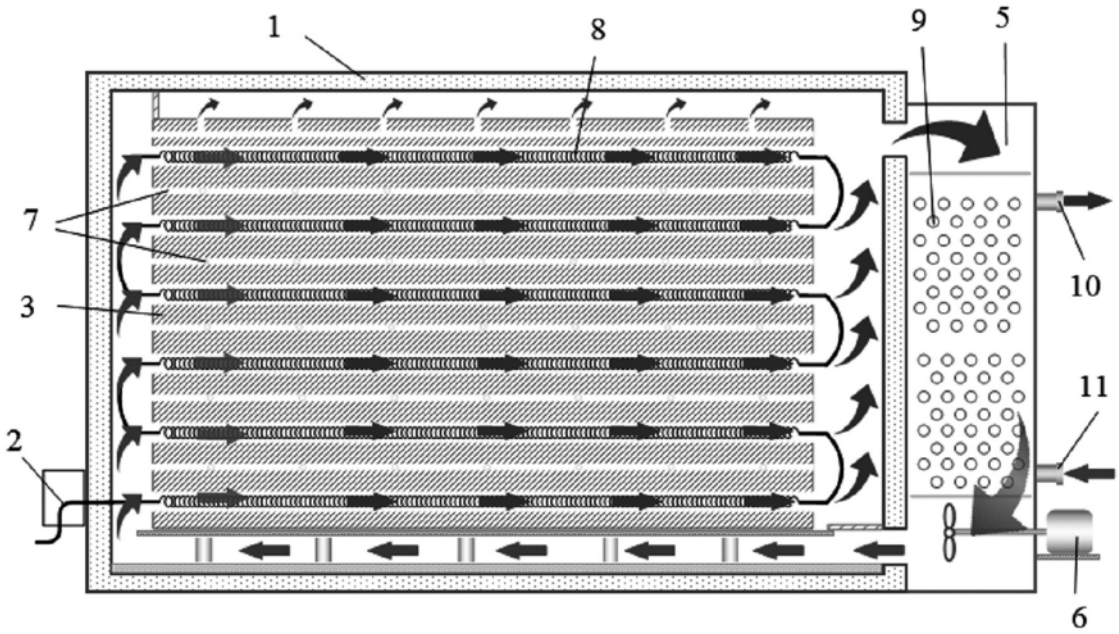


图3

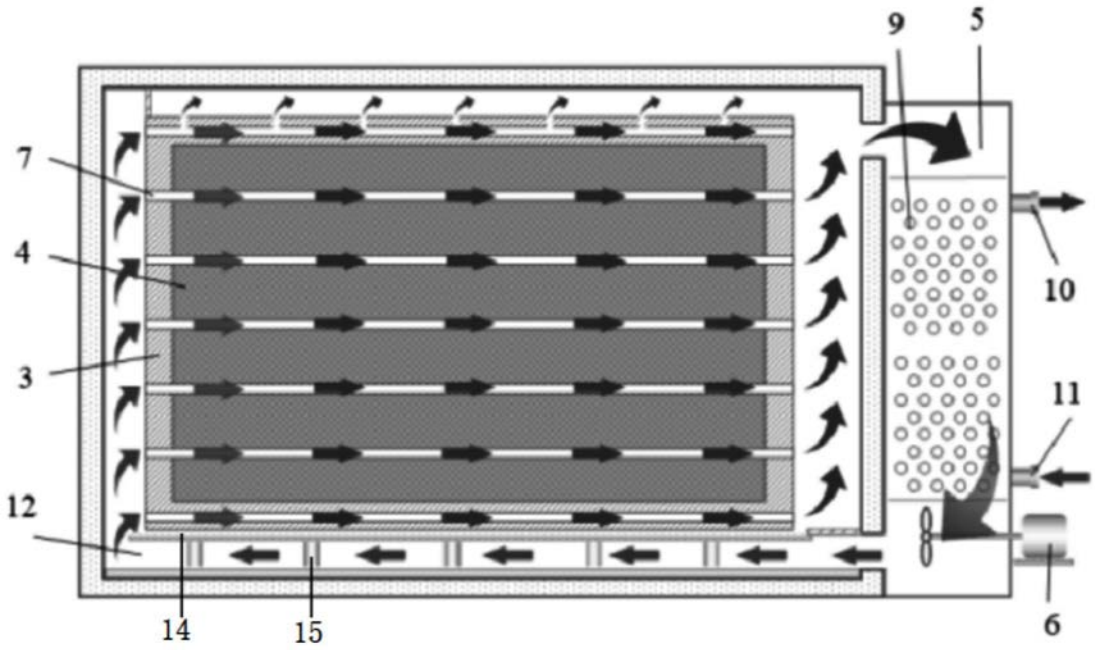


图4

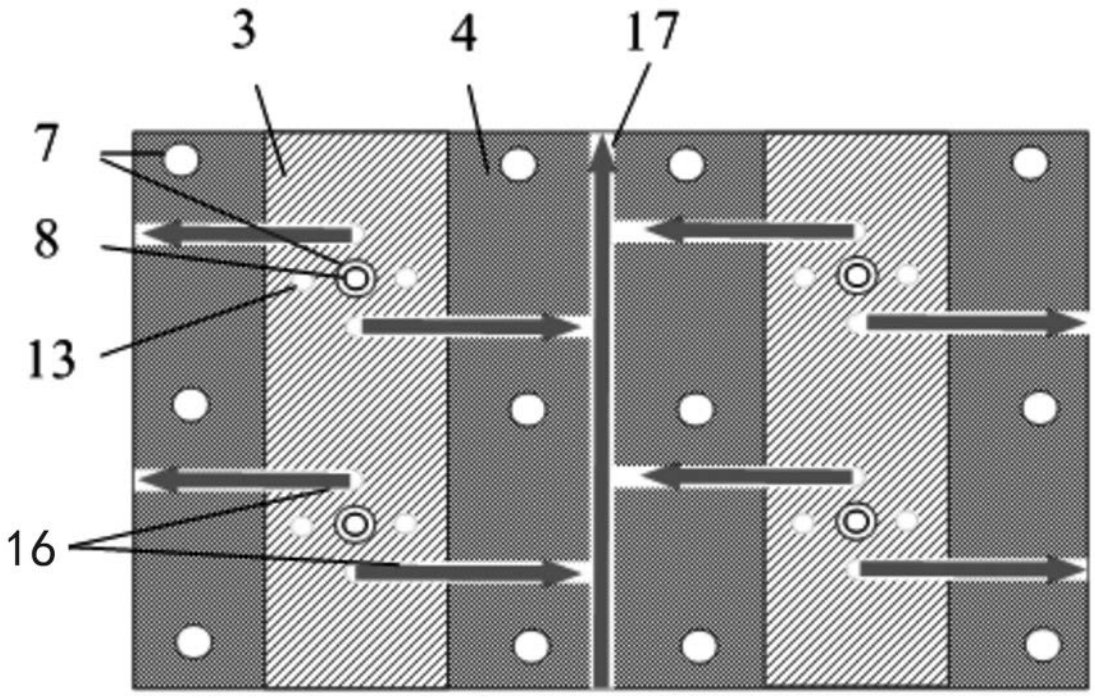


图5

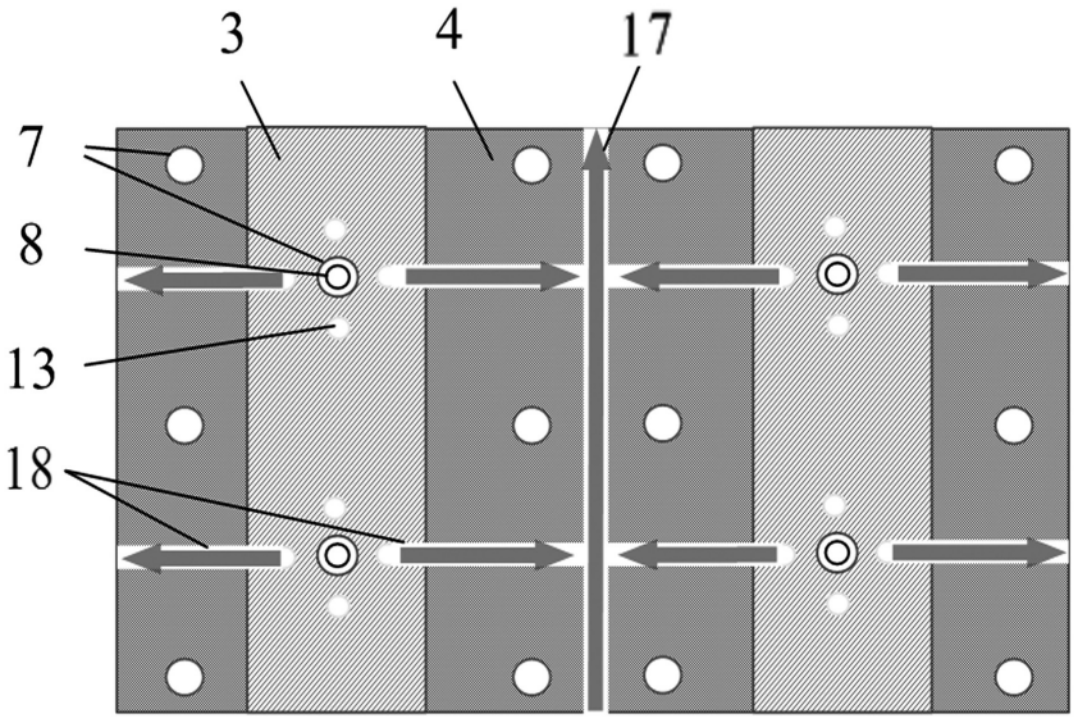


图6