



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105783146 A

(43)申请公布日 2016.07.20

(21)申请号 201610278522.7

(22)申请日 2016.04.29

(71)申请人 桂林电子科技大学

地址 541004 广西壮族自治区桂林市金鸡路1号

(72)发明人 梁才航 曾思

(74)专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212

代理人 周锦全

(51) Int. Cl.

F24F 3/14(2006.01)

B01D 53/26(2006.01)

B01D 53/14(2006.01)

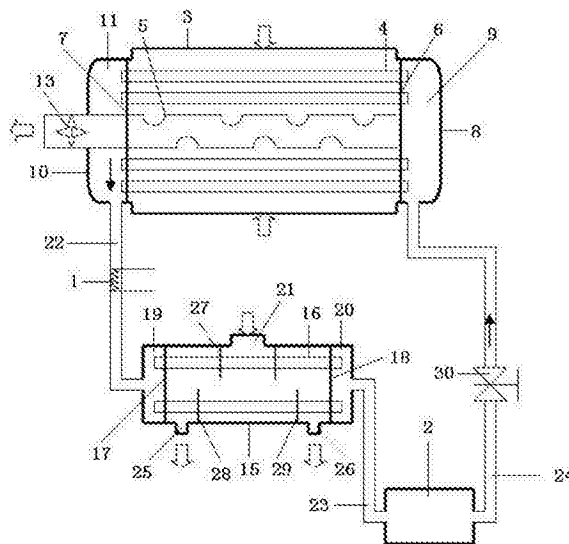
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种除湿再生循环系统

(57)摘要

本发明涉及一种除湿再生循环系统,包括除湿器、加热器、再生器和处于浅层的地下的冷却器依次连接组成的闭合循环回路,所述加热器和所述再生器用于将除湿吸水后的除湿溶液浓缩,所述冷却器用于将浓缩后的除湿溶液降温。本发明的有益效果是:除湿器、加热器、再生器和冷却器依次连接组成的闭合循环回路,除湿溶液可以反复循环使用;流出再生器的高温且具有一定浓度的除湿溶液引入浅层地下冷却器,利用地热能使得除湿溶液的温度下降到人体感觉舒适的温度,最后达到要求的除湿溶液流入除湿器与空气进行换热传质,得到干燥且温度适宜的空气流入室内,利用地热能的大大减少了能源的消耗,具有节能环保的作用。



1. 一种除湿再生循环系统,其特征在於,包括由除湿器、加热器(1)、再生器和处于浅层地下的冷却器(2)依次连接组成的闭合循环回路;所述加热器(1)和所述再生器用于将除湿吸水后的除湿溶液浓缩,所述冷却器(2)用于将浓缩后的除湿溶液降温;

所述除湿器包括内部中空且由透气材料制成的柱形防尘罩(3)、多根根除湿中空纤维膜管(4)和一个圆柱状的均流管(5),在所述防尘罩(3)的两端开口处分别设有将开口封闭且呈圆盘状的第一堵板(6)和第二堵板(7);

所述第一堵板(6)的外侧设有将其罩住的第一壳体(8),所述第一壳体(8)的内壁与所述第一堵板(6)之间形成用于加入除湿溶液且封闭的第一空腔(9);所述第二堵板(7)的外侧设有将其罩住的第二壳体(10),所述第二壳体(10)的内壁与所述第二堵板(7)之间形成封闭的第二空腔(11);所述除湿中空纤维膜管(4)和均流管(5)均处于所述防尘罩(3)内;所述除湿中空纤维膜管(4)环形分布在所述第一堵板(6)和所述第二堵板(7)之间并且其两端分别连通所述第一空腔(9)和所述第二空腔(11);

相邻所述除湿中空纤维膜管(4)之间留有用于潮湿空气穿过的间隙(12),所述均流管(5)处于所述第一堵板(6)和所述第二堵板(7)之间的中心位置,所述均流管(5)的一端被所述第一堵板(6)封闭,所述均流管(5)的另外一端向所述第二堵板(7)延伸,并穿过所述第二堵板(7)后再穿出到所述第二壳体(10)外连通室内;在所述均流管(5)处于所述第二壳体(10)外的端部内设有风机,在所述均流管(5)的侧壁上均匀分布有通孔(14),所述间隙(12)通过该通孔(14)与所述均流管(5)内部风道连通。

2. 根据权利要求1所述的除湿再生循环系统,其特征在於,所述防尘盖(3)分为铰接在一起的上半部和下半部,所述上半部可以绕着所述下半部向上翻转。

3. 根据权利要求1所述的除湿再生循环系统,其特征在於,所述再生器包括中空的再生器壳体(15)和再生中空纤维膜管(16),在所述再生器壳体(15)内的两侧分别设有第三堵板(17)和第四堵板(18),所述第三堵板(17)与所述再生器壳体(15)距离第三堵板(17)较近的一端的内壁形成封闭的第三空腔(19),所述第四堵板(18)与所述再生器壳体(15)距离第四堵板(18)较近的一端的内壁形成封闭的第四空腔(20),所述再生器壳体(15)侧壁上且对应所述第三空腔(19)和所述第四空腔(20)之间的位置设有进风口(21),该进风口(21)连通所述再生器壳体(15)的内部,所述再生器壳体(15)侧壁上且与该进风口(21)相对的位置处设有出风口,所述出风口通过所述再生器壳体(15)的内部空腔与所述进风口(21)连通,所述再生中空纤维膜管(16)处于所述第三堵板(17)和所述第四堵板(18)之间,所述再生中空纤维膜管(16)将所述第三空腔(19)和所述第四空腔(20)连通,所述第二空腔(11)通过第一管路(22)连接所述第三空腔(19),在所述第一管路(22)上设有加热吸水后的除湿溶液的所述加热器(1),所述第四空腔(20)通过第二管路(23)连通所述冷却器(2)的进口,所述冷却器(2)的出口通过第三管路(24)连通所述第一空腔(9)。

4. 根据权利要求3所述的除湿再生循环系统,其特征在於,所述进风口(21)处于所述再生器壳体(15)侧壁的中间位置,所述出风口包括第一出风口(25)和第二出风口(26),所述第一出风口(25)处于所述再生器壳体(15)侧壁上且靠近所述第三空腔(19)的位置处,所述第二出风口(26)处于所述再生器壳体(16)侧壁上且靠近所述第四空腔(20)的位置处。

5. 根据权利要求4所述的除湿再生循环系统,其特征在於,所述进风口(21)的尺寸大于所述第一出风口(25)或所述第二出风口(26)的尺寸。

6. 根据权利要求4所述的除湿再生循环系统,其特征在于,在所述再生器壳体(15)内壁上且对应所述进风口(21)的两侧分别设有向内延伸的第一折流板(27),在所述再生器壳体(15)内壁上且对应所述第一出风口(25)、远离所述第三堵板(17)的一侧设有向内延伸的第二折流板(28),在所述再生器壳体(15)内壁上且对应所述第二出风口(26)、远离所述第四堵板(18)的一侧设有向内延伸的第三折流板(29)。

7. 根据权利要求1所述的除湿再生循环系统,其特征在于,所述冷却器(2)为多段依次连通的U形铜管,其中一端的U形铜管连通所述第四空腔(20),另外一端的U形铜管连通所述第一空腔(9)。

8. 根据权利要求1至7任一所述的除湿再生循环系统,其特征在于,所述第三管路(24)上设有将其开启或者关闭的阀门(30)。

一种除湿再生循环系统

技术领域

[0001] 本发明涉及除湿领域,具体涉及一种除湿再生循环系统。

背景技术

[0002] 2013年,我国的建筑能耗是10.5亿吨标准煤左右,约占全社会能源消费的28%左右。空调能耗占建筑能耗的50%左右。我国大部分地区夏天高温高湿,尤其是华南地区,除湿能耗占空调总能耗的20%-40%,所以湿度控制系统是空调耗能的核心部件之一。设计高效节能的空调除湿系统是未来社会发展的迫切需求。

[0003] 空气除湿有很多种方法,包括冷却除湿、液体吸收除湿、固体吸附除湿、电化学除湿等多种方法。其中,液体吸收除湿技术因具有除湿效率高、没有液态水凝结等优点而受到了广泛关注。而传统的液体除湿的设备,容易导致空气夹带溶液液滴并进入到空调房间,对室内人员的健康、建筑结构和家居用品造成损害。而中空纤维膜液体除湿系统则有效的解决了液体夹带的问题。

[0004] 公布号为CN201445903U的实用新型专利提供了一种非接触式液体除湿器,其利用多重折流板使得湿空气在壳内与中空纤维膜表面接触的行程增加,达到除湿的目的。但是其大大增加了结构阻力,风机耗能增加。公布号为CN102430323A的发明专利则提到了一种室内除湿装置,一部风干燥空气进入排风口,用来带走中空纤维膜渗透出来的水蒸气排到室外。大大降低了其工作效率。

发明内容

[0005] 综上所述,为了克服现有技术的不足,本发明所要解决的技术问题是提供一种除湿再生循环系统。

[0006] 本发明解决上述技术问题的技术方案如下:一种除湿再生循环系统,包括由除湿器、加热器、再生器和处于浅层地下的冷却器依次连接组成的闭合循环回路;所述加热器和所述再生器用于将除湿吸水后的除湿溶液浓缩,所述冷却器用于将浓缩后的除湿溶液降温;

[0007] 所述除湿器包括内部中空且由透气材料制成的柱形防尘罩、多根根除湿中空纤维膜管和一个圆柱状的均流管,在所述防尘罩的两端开口处分别设有将开口封闭且呈圆盘状的第一堵板和第二堵板;

[0008] 所述第一堵板的外侧设有将其罩住的第一壳体,所述第一壳体的内壁与所述第一堵板之间形成用于加入除湿溶液且封闭的第一空腔;所述第二堵板的外侧设有将其罩住的第二壳体,所述第二壳体的内壁与所述第二堵板之间形成封闭的第二空腔;所述除湿中空纤维膜管和均流管均处于所述防尘罩内;所述除湿中空纤维膜管环形分布在所述第一堵板和所述第二堵板之间并且其两端分别连通所述第一空腔和所述第二空腔;

[0009] 相邻所述除湿中空纤维膜管之间留有用于潮湿空气穿过的间隙,所述均流管处于所述第一堵板和所述第二堵板之间的中心位置,所述均流管的一端被所述第一堵板封闭,

所述均流管的另外一端向所述第二堵板延伸,并穿过所述第二堵板后再穿出到所述第二壳体外连通室内;在所述均流管处于所述第二壳体外的端部内设有风机,在所述均流管的侧壁上均匀分布有通孔,所述间隙通过该通孔与所述均流管内部风道连通。

[0010] 本发明的有益效果是:除湿器、加热器、再生器和冷却器依次连接组成的闭合循环回路,除湿溶液可以反复循环使用;均流管设置在各中空纤维膜管中间,潮湿空气可均匀从四周流经中空纤维膜管表面进行除湿,结构简洁,降低了空气流动阻力,提高了除湿效率;流出再生器的高温且具有一定浓度的除湿溶液引入浅层地下冷却器,利用地热能使得除湿溶液的温度下降到人体感觉舒适的温度,最后达到要求的除湿溶液流入除湿器与空气进行换热传质,得到干燥且温度适宜的空气流入室内,利用地热能的大大减少了能源的消耗,具有节能环保的作用。

[0011] 在上述技术方案的基础上,本发明还可以做如下进一步的改进:

[0012] 进一步,所述防尘盖分为铰接在一起的上半部和下半部,所述上半部可以绕着所述下半部向上翻转。

[0013] 采用上述进一步技术方案的有益效果为:便于开启防尘盖,清洁除湿中空纤维膜管。

[0014] 进一步,所述再生器包括中空的再生器壳体和再生中空纤维膜管,在所述再生器壳体两侧的两侧分别设有第三堵板和第四堵板,所述第三堵板与所述再生器壳体距离第三堵板较近的一端的内壁形成封闭的第三空腔,所述第四堵板与所述再生器壳体距离第四堵板较近的一端的内壁形成封闭的第四空腔,所述再生器壳体侧壁上且对应所述第三空腔和所述第四空腔之间的位置设有进风口,该进风口连通所述再生器壳体的内部,所述再生器壳体侧壁上且与该进风口相对的位置处设有出风口,所述出风口通过所述再生器壳体的内部空腔与所述进风口连通,所述再生中空纤维膜管处于所述第三堵板和所述第四堵板之间,所述再生中空纤维膜管将所述第三空腔和所述第四空腔连通,所述第二空腔通过第一管路连接所述第三空腔,在所述第一管路上设有加热吸水后的除湿溶液的所述加热器,所述第四空腔通过第二管路连通所述冷却器的进口,所述冷却器的出口通过第三管路连通所述第一空腔。

[0015] 进一步,所述进风口处于所述再生器壳体侧壁的中间位置,所述出风口包括第一出风口和第二出风口,所述第一出风口处于所述再生器壳体侧壁上且靠近所述第三空腔的位置处,所述第二出风口处于所述再生器壳体侧壁上且靠近所述第四空腔的位置处。

[0016] 采用上述进一步技术方案的有益效果为:解决了只有单个进出口的再生器因空气只有一个行程,使得行程中距离出口附近的空气水分提前饱和而无法继续吸收水分的问题,提高了除湿溶液的再生效率。

[0017] 进一步,所述进风口的尺寸大于所述第一出风口或所述第二出风口的尺寸。

[0018] 进一步,在所述再生器壳体内壁上且对应所述进风口的两侧分别设有向内延伸的第一折流板,在所述再生器壳体内壁上且对应所述第一出风口、远离所述第三堵板的一侧设有向内延伸的第二折流板,在所述再生器壳体内壁上且对应所述第二出风口、远离所述第四堵板的一侧设有向内延伸的第三折流板。

[0019] 采用上述进一步技术方案的有益效果为:增加空气在再生器内的行程,提高了除湿溶液的再生效率。

[0020] 进一步,所述冷却器为多段依次连通的U形铜管,其中一端的U形铜管连通所述第四空腔,另外一端的连通所述第一空腔。

[0021] 采用上述进一步技术方案的有益效果为:弯曲的铜管结构在减少长度尺寸的同时增大了换热面积,提高换热效率。

[0022] 进一步,所述第三管路上设有将其开启或者关闭的阀门。

附图说明

[0023] 图1为本发明的整体结构示意图;

[0024] 图2为防尘罩打开时的示意图;

[0025] 图3为均流管的结构示意图,

[0026] 图4为第一堵板、第二堵板与除湿中空纤维膜管的装配示意图;

[0027] 图5为冷却器的结构示意图。

[0028] 附图中,各标号所代表的部件列表如下:

[0029] 1、加热器,2、冷却器,3、防尘罩,4、除湿中空纤维膜管,5、均流管,6、第一堵板,7、第二堵板,8、第一壳体,9、第一空腔,10、第二壳体,11、第二空腔,12、间隙,13、风机,14、通孔,15、再生器壳体,16、再生中空纤维膜管,17、第三堵板,18、第四堵板,19、第三空腔,20、第四空腔,21、进风口,22、第一管路,23、第二管路,24、第三管路,25、第一出风口,26、第二出风口,27、第一折流板,28、第二折流板,29、第三折流板,30、阀门。

具体实施方式

[0030] 以下结合附图对本发明的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。

[0031] 如图1所示,一种除湿再生循环系统,包括由除湿器、加热器1、再生器和处于浅层地下的冷却器2依次连接组成的闭合循环回路;所述加热器1和所述再生器用于将除湿吸水后的除湿溶液浓缩,所述冷却器2用于将浓缩后的除湿溶液降温,具体如下:

[0032] 所述除湿器包括内部中空且由透气材料制成的防尘罩3、多根除湿中空纤维膜管4和一个圆柱状的均流管5,在所述防尘罩3的两端开口处分别设有将开口封闭且呈圆盘状的第一堵板6和第二堵板7,所述第一堵板6的外侧设有将其罩住的第一壳体8,所述第一壳体8的内壁与所述第一堵板6之间形成用于加入除湿溶液且封闭的第一空腔9,所述第二堵板7的外侧设有将其罩住的第二壳体10,所述第二壳体10的内壁与所述第二堵板7之间形成封闭的第二空腔11。如图3所示,所述除湿中空纤维膜管4和均流管5均处于所述防尘罩3内,所述除湿中空纤维膜管4环形分布在所述第一堵板6和所述第二堵板7之间并且其两端分别连通所述第一空腔9和所述第二空腔11,相邻的所述除湿中空纤维膜管4之间留有用于潮湿空气穿过的间隙12,所述均流管5处于所述第一堵板6和所述第二堵板7之间的中心位置,所述均流管5的一端被所述第一堵板6封闭,所述均流管5的另外一端向所述第二堵板7延伸,并穿过所述第二堵板7后再穿出到所述第二壳体10外连通室内,在所述均流管5处于所述第二壳体10外的端部内设有风机。如图4所示,在所述均流管5的侧壁上均匀分布有通孔14,所述间隙12通过该通孔14与所述均流管5内部连通。均流管5上的通孔14可以交错排列,也可按一定顺序排列,使得周围潮湿的空气均匀的掠过除湿中空纤维膜管4,增加了接触面积同时

降低了结构阻力,降低对风机13的要求。如图2所示,所述防尘盖3分为铰接在一起的上半部和下半部,所述上半部可以绕着所述下半部向上翻转,翻转除尘罩3的上半部打开除尘罩3,即可清洁除尘罩3内的除湿中空纤维膜管4,而不需要拆掉除湿器左右两端的壳体提高了密封性,防止除湿中空纤维膜管4与壳体分离松动。

[0033] 所述再生器包括中空的再生器壳体15和再生中空纤维膜管16,在所述再生器壳体15内的两侧分别设有第三堵板17和第四堵板18,所述第三堵板17与所述再生器壳体15距离第三堵板17较近的一端的内壁形成封闭的第三空腔19,所述第四堵板18与所述再生器壳体15距离第四堵板18较近的一端的内壁形成封闭的第四空腔20,所述再生器壳体15侧壁上且对应所述第三空腔19和所述第四空腔20之间的位置设有进风口21,该进风口21连通所述再生器壳体15的内部,所述再生器壳体15侧壁上且与该进风口21相对的位置处设有出风口,所述出风口通过所述再生器壳体15的内部空腔与所述进风口21连通,所述再生中空纤维膜管16处于所述第三堵板17和所述第四堵板18之间,并且所述再生中空纤维膜管16将所述第三空腔19和所述第四空腔20连通,所述第二空腔11通过第一管路22连接所述第三空腔19,在所述第一管路22上设有加热吸水后的除湿溶液的所述加热器1,所述第四空腔20通过第二管路23连通所述冷却器2的进口,所述冷却器2的出口通过第三管路24连通所述第一空腔9,所述第三管路24上设有将其开启或者关闭的阀门30。优选的:如图5所示,所述冷却器为多段依次连通的U形铜管,其中一端的U形铜管连通所述第四空腔20,另外一端的U形铜管连通所述第一空腔9。弯曲的铜管结构在减少长度尺寸的同时增大了换热面积,提高换热效率。

[0034] 最开始,除湿溶液通过管道流进除湿器的第一空腔9,再通过除湿中空纤维膜管4流入到除湿器的第二空腔10。与此同时风机13启动抽风使得室外潮湿的空气透过防尘罩3并除尘后与除湿中空纤维膜管4的表面接触,同时除湿中空纤维膜管4中的除湿溶液吸收潮湿空气中的水分。经过除湿中空纤维膜管4除湿后的干燥空气经过其之间的间隙12与通孔14进入到均流板5中间的风道,再由风机13吹进室内。

[0035] 因除湿溶液吸收了潮湿空气的水分变成了稀溶液,降低了其吸收潮湿空气中水的能力,因此需要对其进行浓缩:处于第二空腔10内的稀除湿溶液经过加热器1加热浓缩后进入到再生器,稀溶液流入再生器的第三空腔19后通过再生中空纤维膜管16流入第四空腔20。与此同时空气经再生器的进风口21由风机吹入再生器壳体15内,再由出风口排出再生器壳体15外。空气进入再生器壳体15内与再生中空纤维膜管16表面接触,空气的流动带走除湿溶液中的一部分水分。

[0036] 经再生器流出的具有一定温度且浓度较高的除湿溶液引入到浅层地下的冷却器2内,充分利用浅层地下冬暖夏凉的特点调节除湿溶液的温度,使得溶液保持在一个人体感觉舒适的温度再返回到除湿器的第二空腔10内,至此完成一个循环。在上述除湿循环过程中通过调节阀门30开启的大小来控制进入除湿器的除湿溶液流量,以达到控制进入室内空气的温度,高效节能。该除湿循环系统由除湿器、加热器、再生器和冷却器依次连接组成一个闭合循环回路,除湿溶液可以反复循环使用;均流管设置在各中空纤维膜管中间,潮湿空气可均匀从四周流经中空纤维膜管表面进行除湿,结构简洁,降低了空气流动阻力,提高了除湿效率;流出再生器的高温且具有一定浓度的除湿溶液引入浅层地下冷却器2,利用地热能使得除湿溶液的温度下降到人体感觉舒适的温度,最后达到要求的除湿溶液流入除湿器

与空气进行换热传质,得到干燥且温度适宜的空气流入室内,利用地热能的大大减少了能源的消耗,具有节能环保的作用。

[0037] 所述进风口21处于所述再生器壳体15侧壁的中间位置,所述出风口包括第一出风口25和第二出风口26,所述第一出风口25处于所述再生器壳体15侧壁上且靠近所述第三空腔19的位置处,所述第二出风口26处于所述再生器壳体16侧壁上且靠近所述第四空腔20的位置处。所述进风口21的尺寸大于所述第一出风口25或所述第二出风口26的尺寸。再生器上设有较大的进风口21,流经再生中空纤维膜管16后从两个出口流出。上述设计解决了只有单个进出口的再生器因空气只有一个行程,使得行程中距离出口附近的空气水分提前饱和而无法继续吸收水分的问题,提高了除湿溶液的再生效率。一个进口两个出口的再生器在不增加体积和长度下存在两个空气流出行程,使得空气能有效的带走除湿溶液的水分。

[0038] 在所述再生器壳体15内壁上且对应所述进风口21的两侧分别设有向内延伸的第一折流板27,在所述再生器壳体15内壁上且对应所述第一出风口25远离所述第三堵板17的一侧设有向内延伸的第二折流板28,在所述再生器壳体15内壁上且对应所述第二出风口26远离所述第四堵板18的一侧设有向内延伸的第三折流板29。在所述再生器壳体15内可根据需要增加或减少折流板的数量。折流板的设计,增加空气在再生器内的行程,提高了除湿溶液的再生效率。

[0039] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

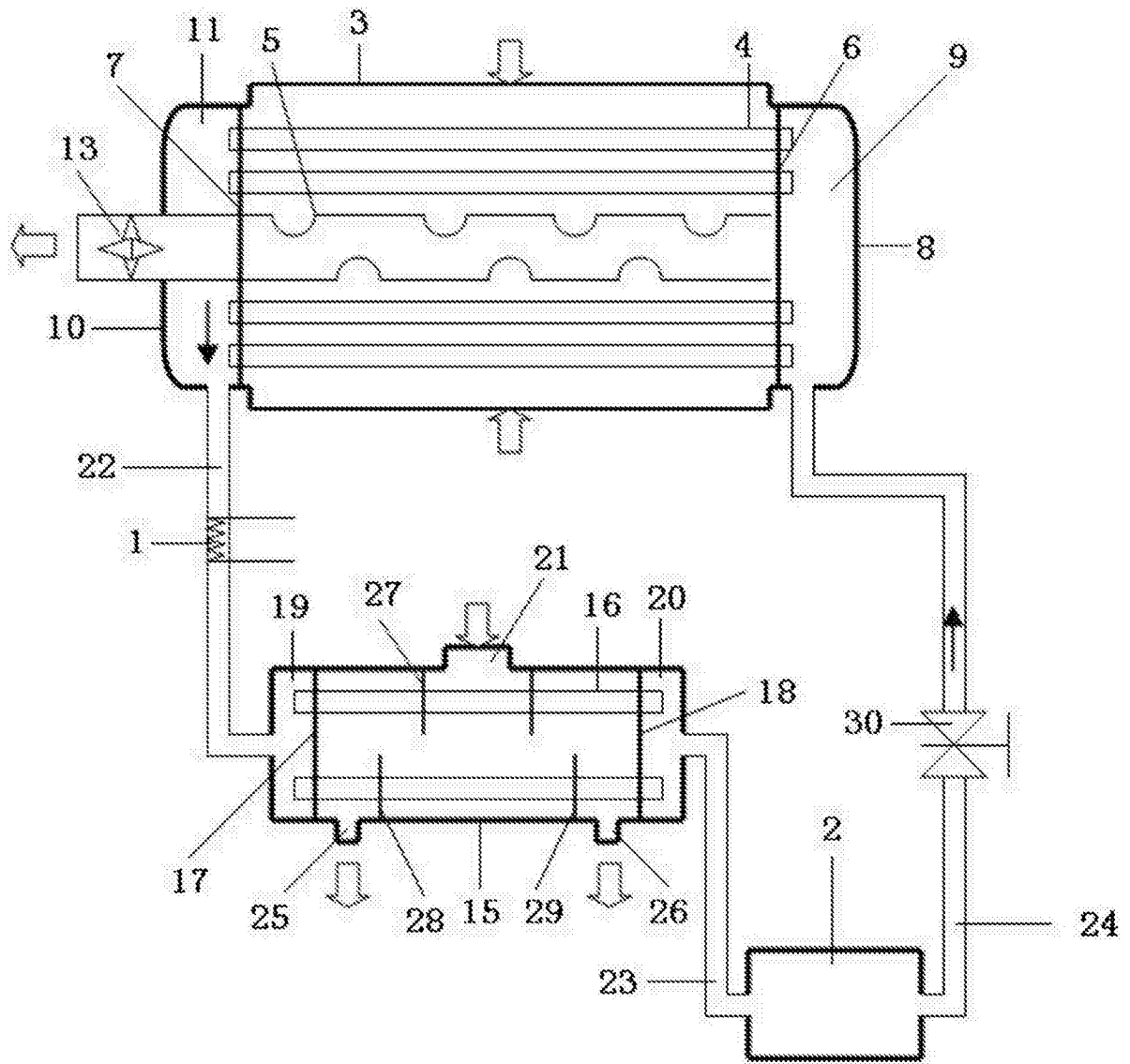


图1

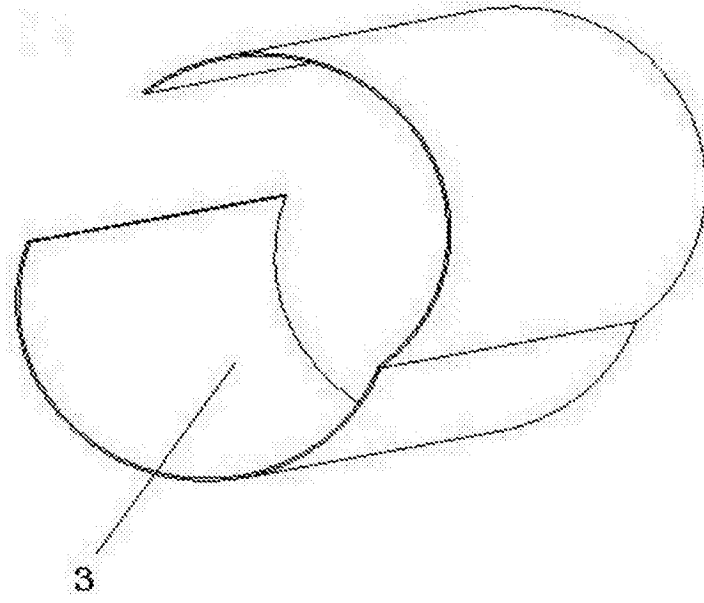


图2

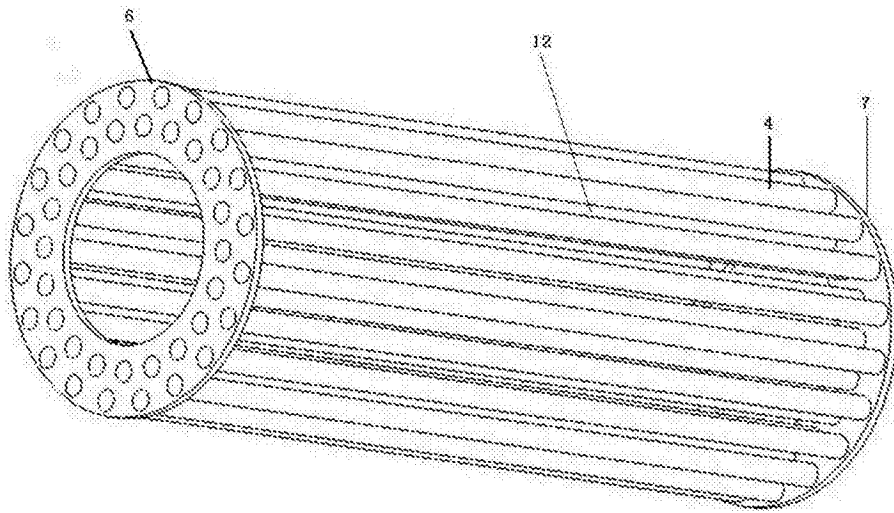


图3

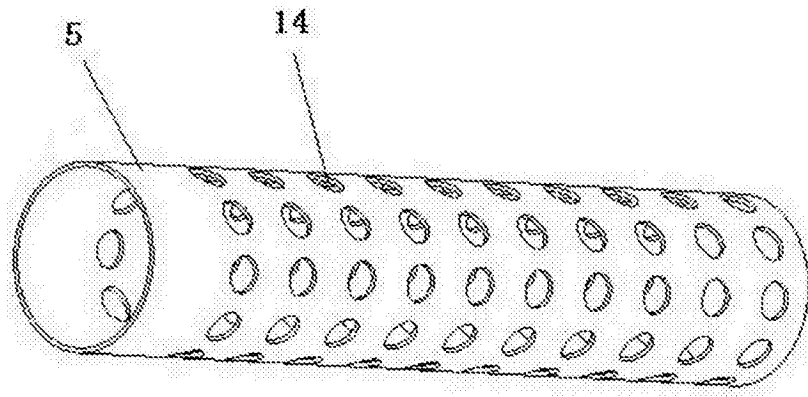


图4

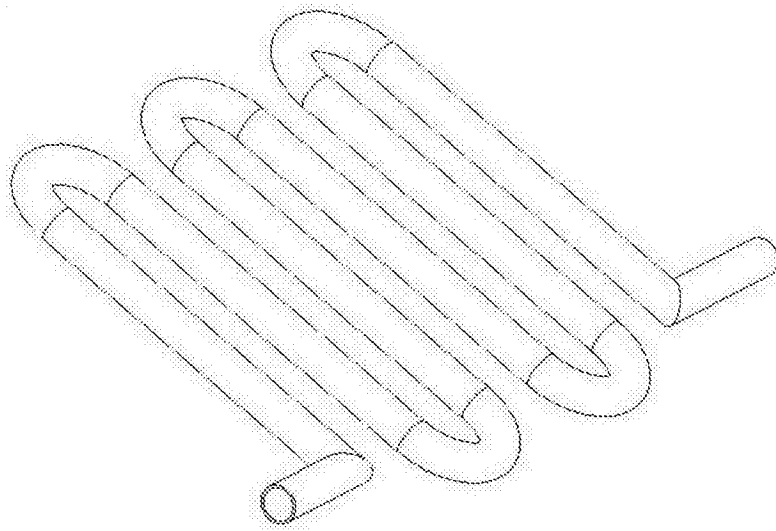


图5