



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216770256 U

(45) 授权公告日 2022. 06. 17

(21) 申请号 202123280488.2

(22) 申请日 2021.12.24

(73) 专利权人 益冷和众科技(北京)有限公司
地址 101307 北京市顺义区张镇大街22号

(72) 发明人 吕继祥 赵国锋 杨元丽 张海平
解峰辉

(74) 专利代理机构 北京恒德志远专利代理事务
所(普通合伙) 16012

专利代理师 王艺

(51) Int. Cl.

F28C 1/12 (2006.01)

F28F 25/02 (2006.01)

F28F 25/04 (2006.01)

F28F 25/06 (2006.01)

F28F 21/08 (2006.01)

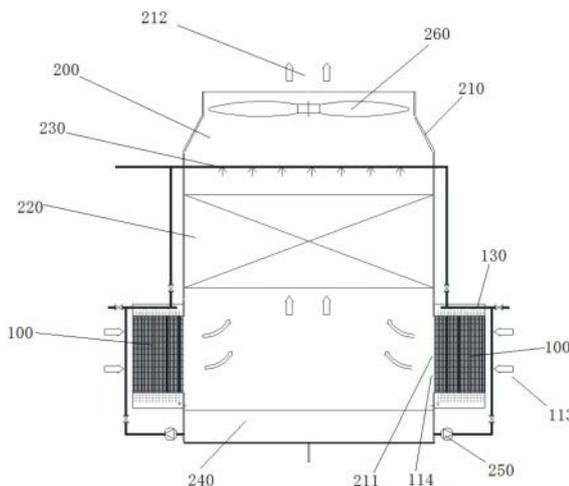
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种防结冰低温冷却塔及冷却系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种防结冰低温冷却塔及冷却系统,冷却塔包括:塔身;预冷装置,设置在进风窗上,预冷装置包括:壳体,其具有第一进风口和第一出风口;第一换热区,其设置于所述第一进风口与所述第一出风口之间,第一换热区内设置有换热单元;布液单元,其设置于壳体内,用于向换热单元内喷洒补充水,其喷洒方向与进风的方向交叉。本实用新型充分有效利用冷却塔的风机余压、冷却塔补充水压头,冬季管路切换,出水温度降低3℃-6℃,防结冰、系统综合能耗降低10%-20%,节水5%-20%,且该装置安装简单、高效、模块化、通用性强。使能源利用最大化,无浪费。并且不需额外设置用电设备。



1. 一种冷却塔,其特征在于,包括:

塔身(210),所述塔身(210)上设有进风窗(211)和第二出风口(212),所述进风窗(211)设置于所述塔身(210)的侧壁上,所述第二出风口(212)设置于所述塔身(210)的顶部;

预冷装置(100),所述预冷装置(100)设置在所述进风窗(211)上,用于对进入冷却塔的
空气进行预冷;

其中,所述预冷装置(100)包括:

壳体(110),其具有相对的第一面(111)和第二面(112),所述第一面(111)上设有第一
进风口(113),所述第二面(112)上设有第一出风口(114);

第一换热区(120),所述第一换热区(120)设置于所述第一进风口(113)与所述第一出
风口(114)之间,所述第一换热区(120)内设置有换热单元(121);

布液单元(130),其设置于所述壳体(110)内,用于向所述换热单元(121)内喷洒补充
水,其喷洒方向与进风的方向交叉。

2. 根据权利要求1所述的冷却塔,其特征在于,所述预冷装置(100)还包括:

集水单元(140),其设置于所述壳体(110)内,所述集水单元(140)设置于所述第一换热
区(120)远离所述布液单元(130)的一侧。

3. 根据权利要求2所述的冷却塔,其特征在于,所述预冷装置(100)还包括:

进水管(150),所述进水管(150)与所述布液单元(130)连通;

出水管(160),所述出水管(160)与所述集水单元(140)连通。

4. 根据权利要求2所述的冷却塔,其特征在于,

所述布液单元(130)上设有多个喷嘴。

5. 根据权利要求4所述的冷却塔,其特征在于,

所述换热单元(121)靠近所述布液单元(130)的一端设有进水口(122),所述换热单元
(121)靠近所述集水单元(140)的一端设有出水口(123)。

6. 根据权利要求5所述的冷却塔,其特征在于,

所述进水口(122)为多个,所述出水口(123)为多个。

7. 根据权利要求5或6所述的冷却塔,其特征在于,

所述喷嘴喷洒的方向正对所述进水口(122)。

8. 根据权利要求1-6任一项所述的冷却塔,其特征在于,

所述换热单元(121)为倾斜S形薄片换热管道;或

所述换热单元(121)为S形翅片换热器;或

所述换热单元(121)为网状换热单元;或

所述换热单元(121)为多组波浪形换热单元,多组所述波浪形散热片串联或并联。

9. 根据权利要求7所述的冷却塔,其特征在于,

所述换热单元(121)为倾斜S形薄片换热管道;或

所述换热单元(121)为S形翅片换热器;或

所述换热单元(121)为网状换热单元;或

所述换热单元(121)为多组波浪形换热单元,多组所述波浪形散热片串联或并联。

10. 根据权利要求1-6任一项所述的冷却塔,其特征在于,

所述换热单元(121)的材质为PVC或铝质材料。

11. 根据权利要求7所述的冷却塔,其特征在于,
所述换热单元(121)的材质为PVC或铝质材料。
12. 根据权利要求10所述的冷却塔,其特征在于,还包括:
第二换热区(220),所述第二换热区(220)设置于所述进风窗(211)与所述第二出风口(212)之间;
布液装置(230),其设置于所述塔身(210)内,所述布液装置(230)设置于所述第二出风口(212)与所述第二换热区(220)之间;
集水槽(240),其设置于所述塔身(210)内的底部。
13. 根据权利要求12所述的冷却塔,其特征在于,
所述布液装置(230)与所述预冷装置(100)的进水管(150)连通。
14. 根据权利要求12所述的冷却塔,其特征在于,
所述集水槽(240)与所述布液装置(230)连通。
15. 一种冷却系统,其特征在于,包括权利要求1-14任一项所述的冷却塔(200)。

一种防结冰低温冷却塔及冷却系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于冷却塔技术领域,尤其涉及一种防结冰低温冷却塔及冷却系统。

背景技术

[0002] 目前,诸如煤化工、冶金行业、空调系统等领域对于冷却塔的使用是较为广泛的,循环冷却系统的冷却效果与进入冷却塔的空气介质参数相关,冷却塔运行理论是基于水的蒸发散热以及水与空气接触时的热交换,使得循环冷却水降温,且冷却塔出水温度一般是应用现行的冷却塔国家标准GB7190.1/2-2018即规定标准冷却塔出水温度为32℃。循环冷却水32℃进入制冷机,制冷机在运行中排气压力高,运行电流大,使制冷机运行故障率提高,安全系数降低。现有冷却塔为了提供低出水温度一般会加大冷却塔风机功率增加风量或加大冷却塔填料高度,甚至通过增加冷却塔内的负压值来加快水的蒸发速度和强度以降低冷却水温,从而达到需要的冷却效果。冷却塔的低温还有是通过加大补水量,增加排污溢流量,造成大量的水资源浪费,不符合国家相关节水节能政策。冬季运行时,进风窗存在结冰现象。

实用新型内容

[0003] (一)实用新型目的

[0004] 本实用新型的目的是提供一种防结冰低温冷却塔及冷却系统,以解决上述技术问题。

[0005] (二)技术方案

[0006] 为解决上述问题,本实用新型的第一方面提供了一种冷却塔,包括:塔身,所述塔身上设有进风窗和第二出风口,所述进风窗设置于所述塔身的侧壁上,所述第二出风口设置于所述塔身的顶部;所述预冷装置,所述预冷装置设置在所述进风窗上,用于对进入冷却塔的空气进行预冷;其中,所述预冷装置包括:壳体,其具有相对的第一面和第二面,所述第一面上设有第一进风口,所述第二面上设有第一出风口;第一换热区,所述第一换热区设置于所述第一进风口与所述第一出风口之间,所述第一换热区内设置有换热单元;布液单元,其设置于所述壳体内,用于向所述换热单元内喷洒补充水,其喷洒方向与进风的方向交叉。

[0007] 进一步地,所述预冷装置还包括:集水单元,其设置于所述壳体内,所述集水单元设置于所述第一换热区远离所述布液单元的一侧。

[0008] 进一步地,所述预冷装置还包括:进水管,所述进水管与所述布液单元连通;出水管,所述出水管与所述集水单元连通。

[0009] 进一步地,所述布液单元上设有多个喷嘴。

[0010] 进一步地,所述换热单元靠近所述布液单元的一端设有进水口,所述换热单元靠近所述集水单元的一端设有出水口。

[0011] 进一步地,所述进水口为多个,所述出水口为多个。

[0012] 进一步地,所述喷嘴喷洒的方向正对所述进水口。

[0013] 进一步地,所述换热单元为倾斜S形薄片换热管道;或所述换热单元为S形翅片换热器;或所述换热单元为网状换热单元;或所述换热单元为多组波浪形换热单元,多组所述波浪形散热片串联或并联。

[0014] 进一步地,所述换热单元的材质为PVC或铝质材料。

[0015] 进一步地,还包括:第二换热区,所述第二换热区设置于所述进风窗与所述第二出风口之间;布液装置,其设置于所述塔身内,所述布液装置设置于所述第二出风口与所述第二换热区之间;集水槽,其设置于所述塔身内的底部。

[0016] 进一步地,所述布液装置与所述预冷装置的进水管连通。

[0017] 进一步地,所述集水槽与所述布液装置连通。

[0018] 根据本实用新型的又一个方面,提供一种冷却系统,包括上述技术方案任一项所述的冷却塔。

[0019] (三)有益效果

[0020] 本实用新型的上述技术方案具有如下有益的技术效果:

[0021] 本实用新型的冷却塔充分有效利用冷却塔的风机余压、冷却塔补充水压头及低温(一般18℃-22℃),将替代所有冷却塔的进风窗,出水温度降低3-6℃,系统综合能耗降低10%-20%,节水5%-20%,冬季运行时,将循环回水部分分流到预冷装置中,解决进风窗冬季运行结冰问题,且该装置安装简单、高效、模块化、通用性强。使能源利用最大化,无浪费。并且不需额外设置用电设备。

附图说明

[0022] 图1是根据本实用新型一实施方式的冷却塔结构示意图。

[0023] 图2是根据本实用新型一实施方式的预冷装置结构示意图。

[0024] 图3是根据本实用新型另一实施方式的预冷装置结构示意图。

[0025] 附图标记:

[0026] 100:预冷装置;110:壳体;111:第一面;112:第二面;113:第一进风口;114:第一出风口;120:第一换热区;121:换热单元;122:进水口;123:出水口;130:布液单元;140:集水单元;150:进水管;160:出水管;

[0027] 200:冷却塔;210:塔身;211:进风窗;212:第二出风口;220:第二换热区;230:布液装置;240:集水槽;250:泵;260:风机。

具体实施方式

[0028] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚明了,下面结合具体实施方式并参照附图,对本实用新型进一步详细说明。应该理解,这些描述只是示例性的,而并非要限制本实用新型的范围。此外,在以下说明中,省略了对公知结构和技术的描述,以避免不必要地混淆本实用新型的概念。

[0029] 在附图中示出了根据本实用新型实施例的层结构示意图。这些图并非是按比例绘制的,其中为了清楚的目的,放大了某些细节,并且可能省略了某些细节。图中所示出的各种区域、层的形状以及它们之间的相对大小、位置关系仅是示例性的,实际中可能由于制造公差或技术限制而有所偏差,并且本领域技术人员根据实际所需可以另外设计具有不同形

状、大小、相对位置的区域/层。

[0030] 显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0031] 此外,下面所描述的本实用新型不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0032] 以下将参照附图更详细地描述本实用新型。在各个附图中,相同的元件采用类似的附图标记来表示。为了清楚起见,附图中的各个部分没有按比例绘制。

[0033] 现有的冷却塔的低温主要是通过深度负压或增大排气量实现的,但需要大幅度增加风机电机的功率,从而增加风机电机的负荷和冷却塔的能耗;冷却塔的低温还有是通过加大补水量,增加排污溢流量,造成大量的水资源浪费,不符合国家相关节水节能政策;电机的选择要求符合国家GB7190.1-2018的标准,该标准规定实测耗电比对G型塔不大于 $0.06\text{KW}/(\text{m}^3/\text{h})$,对其它型塔不大于 $0.04\text{KW}/(\text{m}^3/\text{h})$,这对于冷却塔负压值的提高有限制作用。在冷却塔的设计、制造、选型及使用中,因考虑可靠性等多种因素,通常会在计算结果的基础上富裕10%左右的余量,同时,所用的水泵也会有富余扬程和富余流量,从而造成在实际应用中冷却水会富余大量的能量,导致冷却塔风机富余风压、补充水压头及其低温特性未充分利用,白白浪费掉了。

[0034] 现有冷却塔为了提供低出水温度一般会加大冷却塔风机功率增加风量或加大冷却塔填料高度,甚至通过增加冷却塔内的负压值来加快水的蒸发速度和强度以降低冷却水温,从而达到需要的冷却效果。

[0035] 图1是根据本实用新型一实施方式的冷却塔结构示意图。

[0036] 图2是根据本实用新型一实施方式的预冷装置结构示意图。

[0037] 图3是根据本实用新型另一实施方式的预冷装置结构示意图。

[0038] 如图1、图2和图3所示,在本实用新型的一实施例中,提供了一种冷却塔,包括:塔身210,所述塔身210上设有进风窗211和第二出风口212,所述进风窗211设置于所述塔身210的侧壁上,所述第二出风口212设置于所述塔身210的顶部;所述预冷装置100,所述预冷装置100设置在所述进风窗211上,用于对进入冷却塔的空气进行预冷;其中,所述预冷装置100包括:壳体110,其具有相对的第一面111和第二面112,所述第一面111上设有第一进风口113,所述第二面112上设有第一出风口114;第一换热区120,所述第一换热区120设置于所述第一进风口113与所述第一出风口114之间,所述第一换热区120内设置有换热单元121;布液单元130,其设置于所述壳体110内,用于向所述换热单元121内喷洒补充水,其喷洒方向与进风的方向交叉。

[0039] 本实用新型的冷却塔200利用冷却塔补充水的特性:其温度一般为 $18^{\circ}\text{C}-22^{\circ}\text{C}$,远低于夏季环境温度 35°C 以上,对冷却塔进风空气预冷,提高冷却塔效果,降低系统能耗10%-20%。充分有效利用冷却塔风机余压及补充水压头及其低温特性,能源利用最大化,无浪费。并且不需额外设置用电设备。

[0040] 制冷机要求循环冷却水温越低,制冷量越大,制冷耗能越低(循环冷却水下降 1°C ,排气压力下降 0.05Mpa ,制冷机功率下降约4.5%),从而也使冷却塔200避开军团菌繁殖最适温度($35^{\circ}\text{C}-40^{\circ}\text{C}$)。

[0041] 本实用新型的冷却塔200,充分有效利用冷却塔200的风机260余压、冷却塔200补充水压头及其低温特性,将替代所有冷却塔200的进风窗,出水温度降低3-6℃,系统综合能耗降低10%-20%,节水5%-20%,且该装置安装简单、高效、模块化、通用性强。

[0042] 在一可选实施例中,所述预冷装置100还可以包括:集水单元140,其设置于所述壳体110内,所述集水单元140设置于所述第一换热区120远离所述布液单元130的一侧。集水单元140用于收集所述布液单元喷洒出并经过所述第一换热区的补充水。

[0043] 在一可选实施例中,所述预冷装置100还可以包括:进水管150,所述进水管150与所述布液单元130连通,与循环水补充水连通,利用其压头及低温,以降低冷却塔进风空气温度3-10℃。

[0044] 在一可选实施例中,所述预冷装置100还可以包括:出水管160,所述出水管160与所述集水单元140连通,利用高度差自流到冷却塔200的集水槽240内,作为冷却塔200蒸发冷却的补充水。

[0045] 在一可选实施例中,所述布液单元130上设有多个喷嘴,均匀喷洒,提高换热效果。

[0046] 在一可选实施例中,所述换热单元121靠近所述布液单元130的一端设有进水口122。

[0047] 在一可选实施例中,所述所述换热单元121靠近所述集水单元140的一端设有出水口123。

[0048] 在一可选实施例中,所述进水口122为多个,将补充水均匀分配到换热单元微通道内,强化换热效果。

[0049] 在一可选实施例中,所述出水口123为多个。

[0050] 在一可选实施例中,所述补充水通过布液单元130喷出,从所述进水口122进入到所述第一换热区120的所述换热单元121中;换热后的所述补充水从所述出水口123流出,流入所述集水单元140中。

[0051] 在一可选实施例中,所述喷嘴喷洒的方向正对所述进水口122。

[0052] 在一可选实施例中,所述换热单元121为倾斜S形薄片换热管道。

[0053] 在一可选实施例中,所述换热单元121为S形翅片换热器。

[0054] 在一可选实施例中,所述换热单元121为网状换热单元121。

[0055] 在一可选实施例中,所述换热单元121为多组波浪形散热片,多组所述波浪形散热片之间串联。

[0056] 在一可选实施例中,所述换热单元121为多组波浪形散热片,多组所述波浪形散热片之间并联。

[0057] 在一可选实施例中,所述换热单元121内具有微通道,均匀分配补充水,提高换热效果。

[0058] 在一可选实施例中,所述换热单元121的材质为PVC等非金属材料。

[0059] 在一可选实施例中,所述换热单元121的材质为铝质等金属材料。

[0060] 在一可选实施例中,所述换热单元121的材质为PVC。

[0061] 在一可选实施例中,所述换热单元121的材质为铝质材料。

[0062] 在一可选实施例中,所述预冷装置100设置在所述进风窗211处,第一出风口114与所述进风窗211连接。

- [0063] 在一可选实施例中,所述进风窗211为多个。
- [0064] 在一可选实施例中,所述预冷装置100为多个。
- [0065] 在一可选实施例中,多个所述进风窗211与多个所述预冷装置100一一对应设置,代替所述冷却塔的所述进风窗211,降低进风空气温度,减少溅水量,节水。
- [0066] 在一可选实施例中,所述冷却塔200还可以包括:第二换热区220,所述第二换热区220设置于所述进风窗211与所述第二出风口212之间。
- [0067] 在一可选实施例中,所述冷却塔200还可以包括:布液装置230,其设置于所述塔身210内,所述布液装置230设置于所述第二出风口212与所述第二换热区220之间。
- [0068] 在一可选实施例中,所述冷却塔200还可以包括:集水槽240,其设置于所述塔身210内的底部。
- [0069] 在一可选实施例中,所述布液装置230与所述预冷装置100的进水管150连通。
- [0070] 在一可选实施例中,所述集水槽240与所述布液装置230连通。
- [0071] 在一可选实施例中,所述集水槽240与所述布液装置230之间设置有泵250,用于将所述集水槽240内的液体加压运输之所述布液装置230的管路中,增强换热效果。
- [0072] 在一可选实施例中,所述泵250与所述布液装置230之间设有阀门,根据运行情况,增加预冷装置100的冷却水量,强化冷却效果,提高冷却塔散热能力。
- [0073] 在一可选实施例中,所述布液装置230与所述预冷装置100的进水管150之间设有阀门,调节补充水量的比例,优化冷却塔冷却效果。
- [0074] 在一可选实施例中,所述冷却塔200还可以包括:风机260,所述风机260设置在所述冷却塔200的所述塔身210顶部,所述所述风机260与所述第二出风口212连通。
- [0075] 在一可选实施例中,所述预冷装置100与所述冷却塔200采用可拆卸式连接。以保证所述预冷装置100为可更换的部件,方便运输和对现有的冷却塔200进行装配。
- [0076] 夏季温度高时,循环补充水量不够时,通过补水泵(泵250)从所述集水槽240内抽水,用在所述预冷装置100的布液单元130上。增大补充水量,提高冷却塔效果。
- [0077] 如冬季或其他环境温度低于5℃时,可将所述冷却塔200回水(所述布液装置230内的水)通过循环回水分支管(所述布液装置230与所述预冷装置100的进水管150之间的管路)分流部分进入所述预冷装置100的进水管150内,循环回水温度高(一般在30℃以上),给进入所述冷却塔200的空气流预热,根据环境温度情况,调整分流比例,同时因新增预冷装置100,减少向外溅水和漂水,完全避免冷却塔进风口结冰问题。
- [0078] 主要解决循环补充水量有限,加大无动力的所述预冷装置100内水流量,进一步强化冷却效果,同时通过管道阀门切换,改变预冷装置300内水流的来源和冷却水流向,夏季开启水泵和打开水泵出口阀门,关闭循环回水分支管上的阀门,利用低温补充水和冷却后的冷却水给进入冷却塔的高温空气流预冷,降低冷却塔出水温度3℃-6℃;冬季停止水泵和关闭水泵出口阀门,打开循环回水分支管上的阀门,利用部分高温循环回水给进入冷却塔的低温空气流预热,完全避免冷却塔进风口结冰难题,减少现场维护,降低劳动强度。
- [0079] 适用既有的冷却塔优化降耗增效,不改变现有冷却塔主体结构形式,不增加冷却塔既有电耗,只替换原有冷却塔进风窗,将原冷却塔补水切换到本实用新型的所述预冷装置100,可对冷却塔空气流进行预冷或预热,能有效降低进入冷却塔的进风空气温度,同时预防冷却塔冬季进风口结冰,从而降低冷却出水温度3℃-6℃,降低空调制冷系统综合能耗

10%-20%以上,降低循环冷却水系统6%-10%,节水5%-20%,环保。

[0080] 在本实用新型的又一实施例中,提供了一种冷却系统,可以包括上述技术方案中任一项所述的冷却塔200。

[0081] 本实用新型旨在保护一种防结冰低温冷却塔及冷却系统,包括:塔身210,所述塔身210上设有进风窗211和第二出风口212,所述进风窗211设置于所述塔身210的侧壁上,所述第二出风口212设置于所述塔身210的顶部;所述预冷装置100,所述预冷装置100设置在所述进风窗211上,用于对进入冷却塔的空气进行预冷;其中,所述预冷装置100包括:壳体110,其具有相对的第一面111和第二面112,所述第一面111上设有第一进风口113,所述第二面112上设有第一出风口114;第一换热区120,所述第一换热区120设置于所述第一进风口113与所述第一出风口114之间,所述第一换热区120内设置有换热单元121;布液单元130,其设置于所述壳体110内,用于向所述换热单元121内喷洒补充水,其喷洒方向与进风的方向交叉。本实用新型的冷却塔充分有效利用冷却塔的风机余压、冷却塔补充水压头,将替代所有冷却塔的进风窗,出水温度降低3-6℃,系统综合能耗降低10%-20%,节水5%-20%,且该装置安装简单、高效、模块化、通用性强。使能源利用最大化,无浪费。并且不需额外设置用电设备。

[0082] 应当理解的是,本实用新型的上述具体实施方式仅仅用于示例性说明或解释本实用新型的原理,而不构成对本实用新型的限制。因此,在不偏离本实用新型的精神和范围的情况下所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。此外,本实用新型所附权利要求旨在涵盖落入所附权利要求范围和边界、或者这种范围和边界的等同形式内的全部变化和修改例。

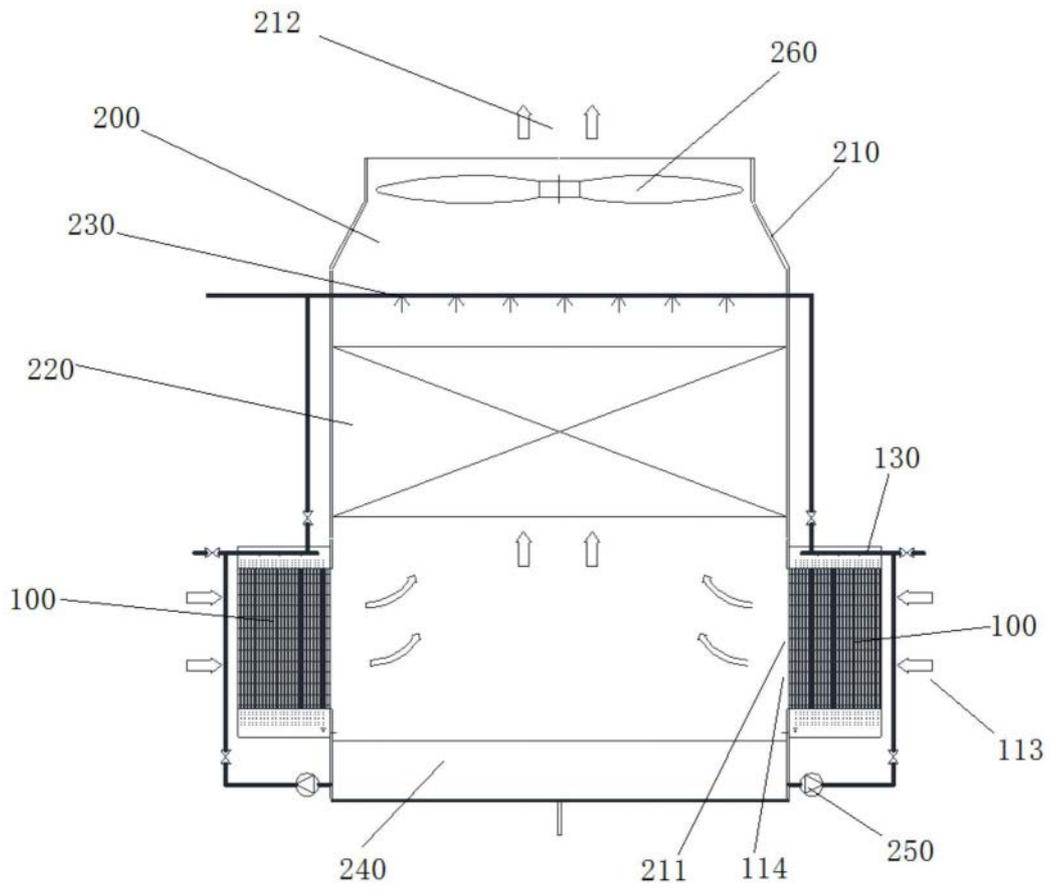


图1

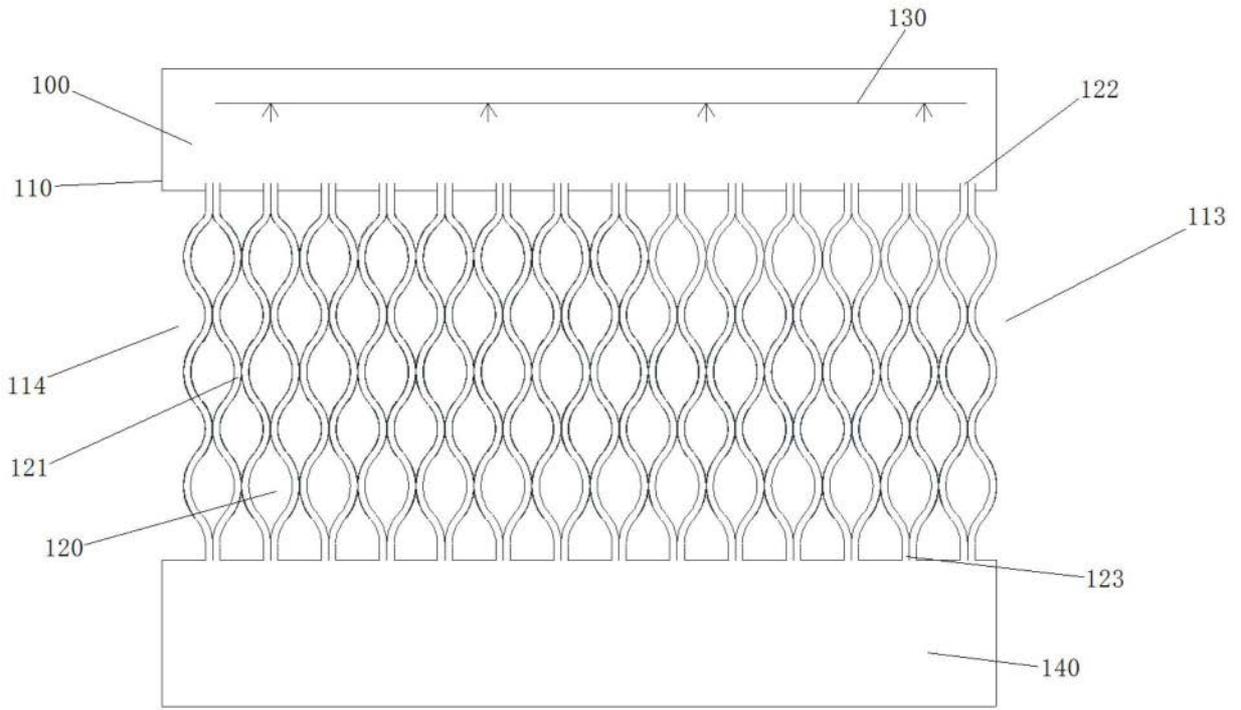


图2

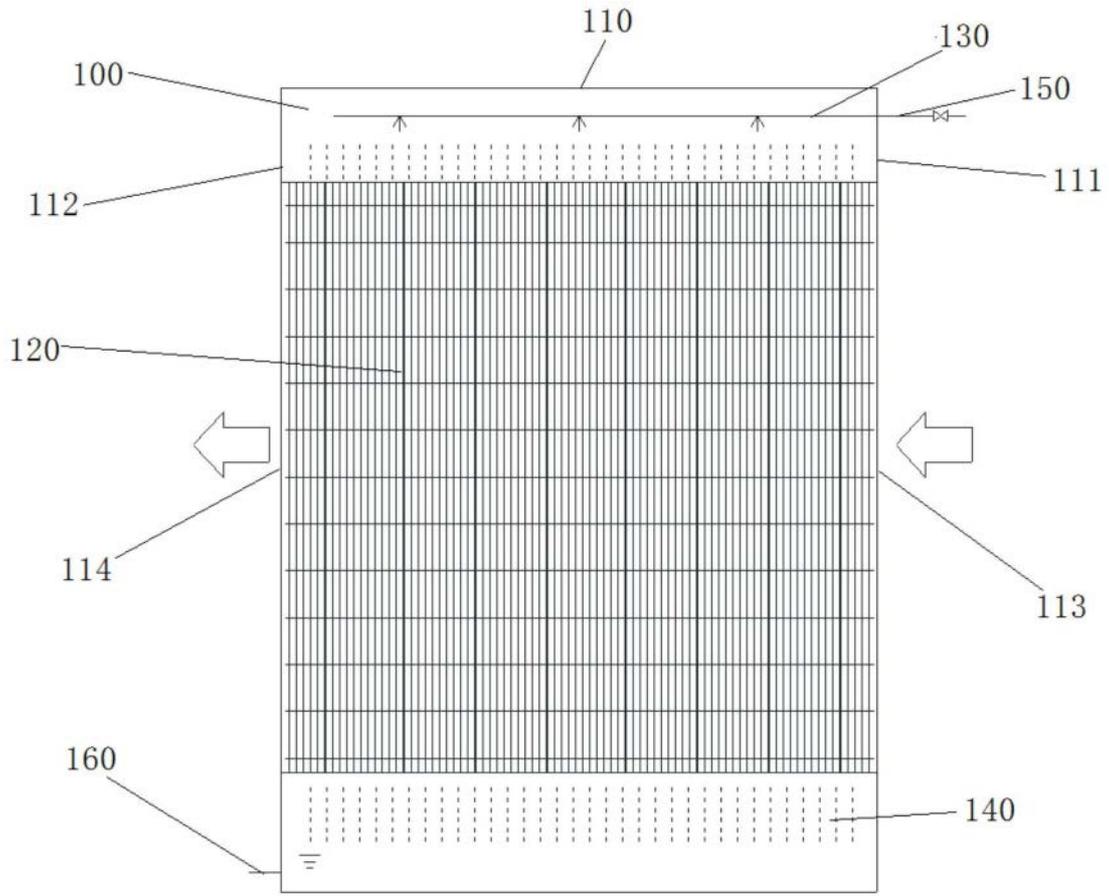


图3