



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112146462 A

(43) 申请公布日 2020.12.29

(21) 申请号 202011050375.0

(22) 申请日 2020.09.29

(71) 申请人 王丰海

地址 262100 山东省潍坊市安丘市新安街  
道锦山街与央赣路交汇处西北角

(72) 发明人 王丰海 韩港港

(74) 专利代理机构 潍坊德信中恒知识产权代理  
事务所(普通合伙) 37302

代理人 尉金洪

(51) Int. Cl.

F28B 1/02 (2006.01)

F28B 9/00 (2006.01)

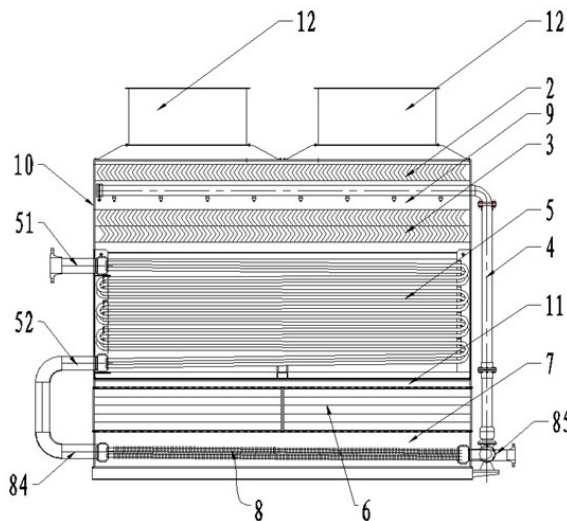
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

全凝蒸发式冷凝器

(57) 摘要

本发明公开了全凝蒸发式冷凝器,包括换热管束,设有第一介质进口、第一介质出口;水箱,水箱内部设置有终冷器;终冷器,设有第二介质进口、第二介质出口,第二介质进口与第一介质出口通过管道相连通。终冷器包括换热管排、第一集合管道和第二集合管道;换热管排是由若干个冷凝管并列组合而成;第一集合管道为两端密封的管体,一侧沿轴线方向设有多个第一通道孔,第二介质进口设置于第一集合管道另一侧的中间;第二集合管道为两端密封的管体,一侧沿轴线方向设有多个第二通道孔,第二介质进口设置于第二集合管道的另一侧的中间;冷凝管将第一通道孔、第二通道孔相连通。本发明能够提高设备冷凝效率。



1. 全凝蒸发式冷凝器,其特征在于:包括  
换热管束(5),设有第一介质进口(51)、第一介质出口(52);  
水箱(7),水箱(7)内部设置有终冷器(8);  
终冷器(8),设有第二介质进口(84)、第二介质出口(85),第二介质进口(84)与第一介质出口(52)通过管道相连通。
2. 如权利要求1所述的全凝蒸发式冷凝器,其特征在于:  
终冷器(8)包括换热管排(81)、第一集合管道(82)和第二集合管道(83);  
换热管排(81)是由若干个冷凝管(811)并列组合而成;  
第一集合管道(82)为两端密封的管体,一侧沿轴线方向设有多个第一通道孔(822),第二介质进口(84)设置于第一集合管道(82)另一侧的中间;  
第二集合管道(83)为两端密封的管体,一侧沿轴线方向设有多个第二通道孔(832),第二介质进口(85)设置于第二集合管道(83)的另一侧的中间;  
冷凝管(811)将第一通道孔(822)、第二通道孔(832)相连通。
3. 如权利要求2所述的全凝蒸发式冷凝器,其特征在于:  
终冷器(8)与水箱(7)的底面之间具有倾斜角度 $\alpha$ ,第二介质进口(84)端设置在第二介质出口(85)端的上方。
4. 如权利要求3所述的全凝蒸发式冷凝器,其特征在于:  
 $\alpha$ 的取值范围为 $2^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 。
5. 如权利要求4所述的全凝蒸发式冷凝器,其特征在于:  
还包括喷淋区(9),喷淋区(9)的下方设置有冷却区(3),冷却区(3)在换热管束(5)的上方,冷却区(3)设置有冷却喷淋液的冷却件。
6. 如权利要求5所述的全凝蒸发式冷凝器,其特征在于:  
冷却件为冷却塔PVC填料。
7. 如权利要求2所述的全凝蒸发式冷凝器,其特征在于:  
冷凝管(811)为翅片管。

## 全凝蒸发式冷凝器

### 技术领域

[0001] 本发明属于蒸发式冷凝器技术领域,具体地说,涉及全凝蒸发式冷凝器。

### 背景技术

[0002] 目前环保和节能是当前我国工业改革的两大课题,传统的蒸发式冷凝器结构如图1所示,包括第二壳体1.0、第二风机1.1、第二收水器1.2、第二喷淋系统1.4、第二换热盘管1.5、第二百叶窗1.6及第二水箱1.7,第二换热盘管1.5两端分别设有第三介质入口1.8,第三介质出口1.9。高温气体进入第二换热盘管1.5,与换热盘管1.5外的喷淋水和空气进行热交换,由高温逐渐冷凝为低温。由于冷凝效率的原因,一般冷凝率 $\leq 95\%$ 。

[0003] 为提高冷凝率,现有的技术是在后面增加水冷或者板式换热器作为二级降温。

[0004] 发明人在实现本发明的过程中发现现有技术存在以下缺点:1、二级降温需要配备循环水泵和冷却塔,循环水泵耗电,冷却塔耗电耗水,这样增加了设备的投资和运行费用。2、传统蒸发式冷凝器在寒冷的冬季水箱容易结冰,需要加电加热等辅助设备,增加能源消耗。

### 发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是针对以上不足,提供全凝蒸发式冷凝器,克服了现有技术存在的缺陷,能够提高设备冷凝效率,节省水电资源。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案是:

全凝蒸发式冷凝器,包括换热管束,设有第一介质进口、第一介质出口;水箱,水箱内部设置有终冷器;终冷器,设有第二介质进口、第二介质出口,第二介质进口与第一介质出口通过管道相连通。

[0007] 优选的,终冷器包括换热管排、第一集合管道和第二集合管道;换热管排是由若干个冷凝管并列组合而成;

第一集合管道为两端密封的管体,一侧沿轴线方向设有多个第一通道孔,第二介质进口设置于第一集合管道另一侧的中间;

第二集合管道为两端密封的管体,一侧沿轴线方向设有多个第二通道孔,第二介质进口设置于第二集合管道的另一侧的中间;

冷凝管将第一通道孔、第二通道孔相连通。

[0008] 优选的,

终冷器与水箱的底面之间具有倾斜角度 $\alpha$ ,第二介质进口端设置在第二介质出口端的上方。

[0009] 优选的, $\alpha$ 的取值范围为 $2^\circ \sim 10^\circ$ 。

[0010] 优选的,还包括喷淋区,喷淋区的下方设置有冷却区,冷却区在换热管束的上方,冷却区设置有冷却喷淋液的冷却件。

[0011] 优选的,冷却件为冷却塔PVC填料。

[0012] 优选的,冷凝管为翅片管。

[0013] 本发明采用上述技术方案,与现有技术相比,具有以下优点:

1、采用汽化潜热和显热两种方式换热,打破了传统蒸发式冷凝器靠汽化潜热单一的换热模式,提高了设备冷凝效率;

2、省去二级冷凝换热器,节省用电节省用水,减少成本投入;

3、通过在水箱中设置终冷器,解决了寒冷冬季水箱结冰问题。

## 附图说明

[0014] 附图1是现有技术中传统的蒸发冷凝器的结构示意图;

附图2是本发明中全凝蒸发式冷凝器的结构示意图;

附图3是本发明中终冷器的结构示意图。

[0015] 图中,

1.0-第二壳体,1.1-第二风机,1.2-第二收水器,1.4-第二喷淋系统,1.5-第二换热盘管,1.6-第二百叶窗,1.7-第二水箱,1.8-第三介质入口,1.9-第三介质出口,2-收水器,3-冷却区,4-喷淋系统,5-换热管束,6-百叶窗,7-水箱,8-终冷器,9-喷淋区,10-壳体,11-进风口,12-风机,51-第一介质进口、52-第一介质出口,81-换热管排,811-冷凝管,82-第一集合管,83-第二集合管,84-第二介质进口,85-第二介质出口,822-第一通道孔,832-第二通道孔。

## 具体实施方式

[0016] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本发明的具体实施方式,本领域技术人员应理解,以下不构成对本发明保护范围的限制。

[0017] 实施例,如图2-3所示,全凝蒸发式冷凝器,包括壳体10,壳体10的顶部设置有风机12,壳体10内部的空气经过风机12排出。

[0018] 壳体10的内部从顶部到底部依次设置有收水器2、喷淋区9、冷却区3、换热管束5及水箱7。

[0019] 为强化管外传热,风机12可以设计单台或多台组合。

[0020] 收水器2位于风机12的下方,夏天启动喷淋系统4的水泵,因风机12顶部吸风,大的水滴会被收水器2收集下来,小的饱和蒸汽会通过风机12排向大气。

[0021] 喷淋区9内设置有喷淋管,喷淋管下方设有喷头,喷淋管连接有水泵。水泵、喷淋管及喷头组成喷淋系统4,喷淋系统4用于喷淋水的冷却和换热管内介质的冷凝。

[0022] 冷却区3用于给喷淋水降温,冷却区3内设置有冷却喷淋液的冷却件,冷却件为冷却塔PVC填料,设置于喷淋区9的下方。

[0023] 换热管束5是蛇形管或直管组合而成,用于介质的冷凝冷却。换热管束5设有第一介质进口51、第二介质出口52。第一介质进口51为介质进液口。

[0024] 水箱7位于设备底部,水箱7连接喷淋系统4的水泵,水泵从水箱7抽水送至喷淋管,喷淋管下方有喷头,通过喷头喷到冷却区上面后流经换热管束5,一小部分水蒸发,大部分水落回到水箱7中,重复循环。

[0025] 水箱7内设置有终冷器8,是二次冷凝冷却部件。

[0026] 终冷器8包括换热管排81,换热管排81是由若干个冷凝管811并列组合而成,冷凝管811为翅片管或者表面光滑的管,翅片型式有缠绕翅片、轧制翅片、穿片等型式,翅片的作用是增大管外换热面积来强化管外传热。

[0027] 换热管排81的一端设有第一集合管82,换热管排81的另一端设有第二集合管83;

第一集合管道82,为两端密封的管体,第一集合管道82的一侧沿轴线方向设有多个第一通道孔822,第一集合管道82的另一侧的中间设有第二介质进口84;

第二集合管道83,为两端密封的管体,第二集合管道83的一侧沿轴线方向设有多个第二通道孔832,第二集合管道83的另一侧的中间设有第二介质进口85;

冷凝管811将第一通道孔822、第二通道孔832连通。

[0028] 第二介质进口84与第一介质出口52通过管道相连通。第二介质出口85为冷却后的介质最终出液口。

[0029] 终冷器8设置在水箱7中部,终冷器8的换热管排81与水箱7的底面之间具有倾斜角度 $\alpha$ , $\alpha$ 的取值范围为 $2^{\circ}\sim 10^{\circ}$ ,第二介质进口84端在第二介质出口85端的上方,摆放便于冷凝液流出。

[0030] 壳体10下部设置有进风口11,进风口11上设置有百叶窗6,百叶窗6设置在水箱7上方。

[0031] 工作原理:

水泵将喷淋水加压送入位于冷却区3上方的喷淋区9,由喷嘴将喷淋水向下均匀地喷洒在冷却区3的填料表面,经过冷却区3给喷淋水降温后淋到换热管束5外部形成均匀的水膜,水膜不断蒸发汽化,吸收了管内介质的热量,将管内介质冷凝(水汽化的潜热大大超过水升温的显热,故极大地强化了整个传热过程,减少了换热面积)。

[0032] 水膜的蒸发使得空气穿过换热管束5后湿度大大增加而接近饱和状态,换热管束5里面的介质冷凝95%,剩余的5%未被冷凝的介质进入水箱7内的终冷器8进行二次显热换热,循环水带走终冷器8内介质的热量,水温升高由循环水泵将加热的水加压进入喷淋管,喷淋水喷洒在填料表面形成水膜,与从百叶窗6进入到壳体10内的空气进行对流换热,蒸发带走喷淋水的热量,降低喷淋水温度。

[0033] 降温后的喷淋水淋到换热管束5的表面再次蒸发,风机12将饱和的湿空气抽出并使其穿过位于冷却区3上方的收水器2,除去饱和的湿空气中夹带的水滴后从风机12的出口排入大气中,这个过程汽化少量的水,大部分水落回到水箱7中,由水泵加压后循环使用。

[0034] 蒸发与显热换热相结合,对大限度利用现有的能源消耗,完成二级换热器才能完成的任务。

[0035] 以上所述为本发明最佳实施方式的举例,其中未详细述及的部分均为本领域普通技术人员的公知常识。本发明的保护范围以权利要求的内容为准,任何基于本发明的技术启示而进行的等效变换,也在本发明的保护范围之内。

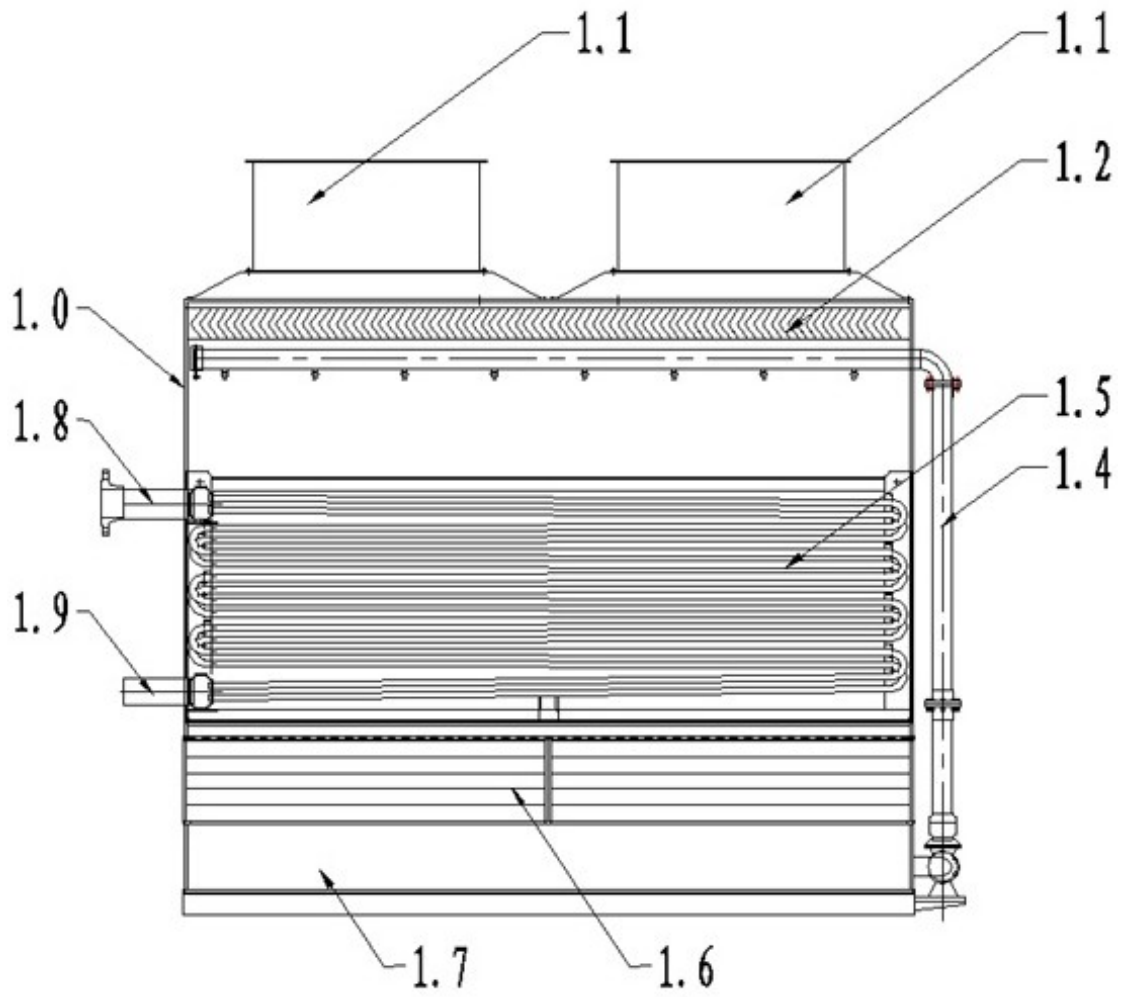


图1

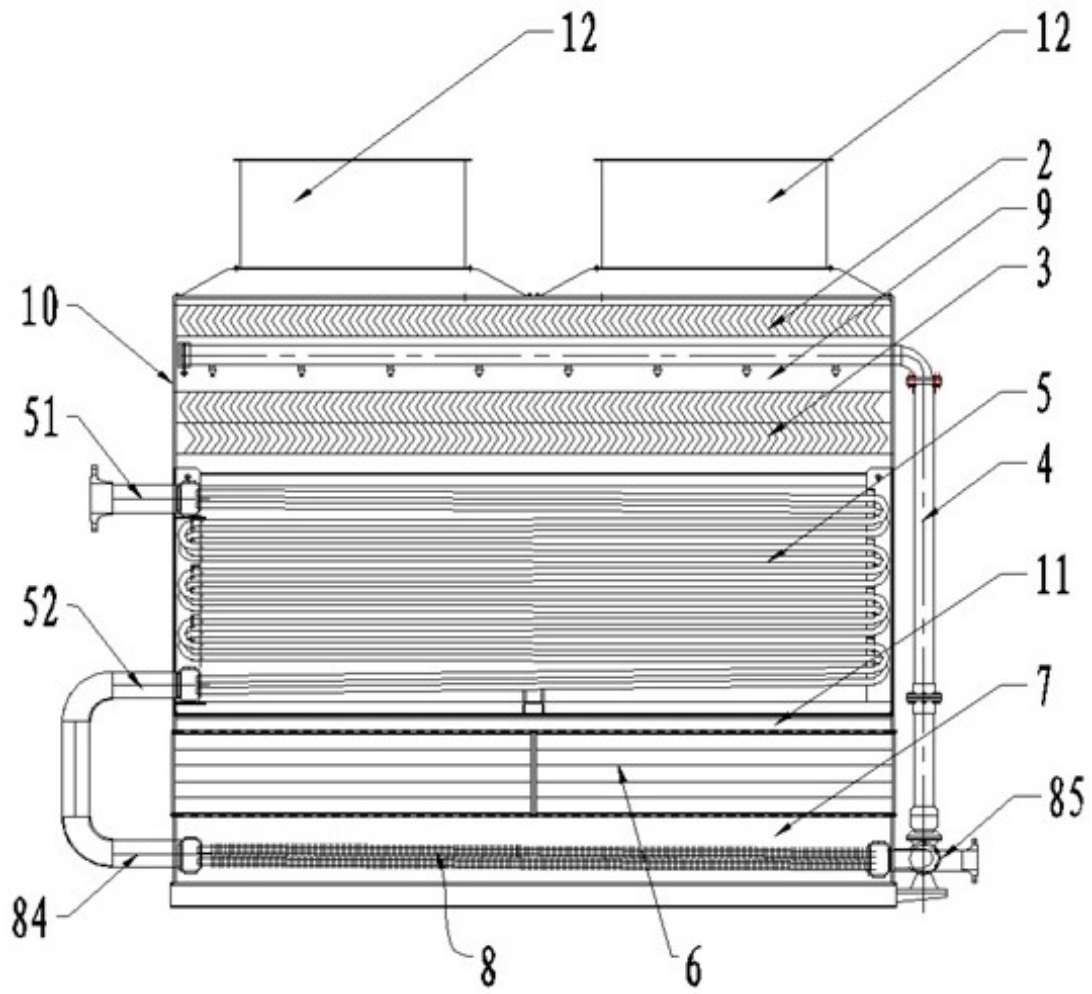


图2

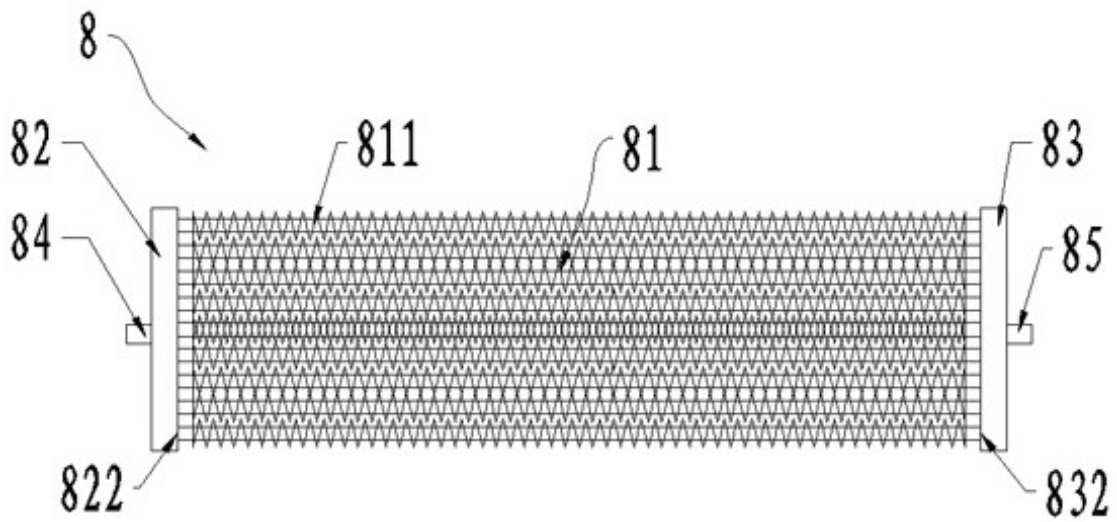


图3