(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102564160 A
(43)申请公布日 2012.07.11

(21)申请号 201010576621.6

(22)申请日 2010.12.07

(71)申请人 北京蓝图工程设计有限公司
地址 100070 北京市丰台区南四环西路 188 号 15 区 3 号楼

(72)发明人 蒋远华 杨晓勤 周会勇 张培

(74)专利代理机构 北京市浩天知识产权代理事务所 11276
代理人 刘云贵

(51)Int.Cl.
F28D 1/04(2006.01)
F28D 5/02(2006.01)

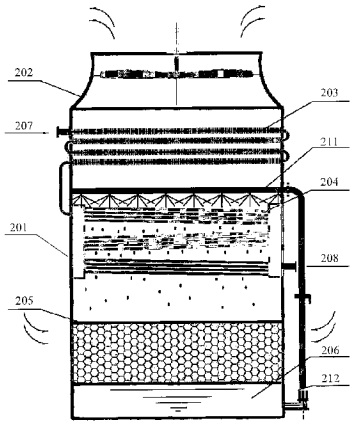
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54)发明名称

联合式空冷器及基于这种空冷器的循环冷却水系统和方法

(57)摘要

本发明公开一种联合式空冷器及基于这种空冷器的循环冷却水系统和方法。该联合式空冷器包括箱体、该箱体内由上至下的湿冷部分、空气进口以及喷淋水箱、以及位于该箱体一侧从该湿冷部分引出的工艺介质出口，其中，该湿冷部分由上至下依次包括喷淋系统和蒸发冷却管束，该蒸发冷却管束由与水平面有夹角的倾斜布置的换热管构成，该联合式空冷器还包括位于该湿冷部分之上的干冷部分、该干冷部分之上的双曲线风筒、以及位于该箱体一侧通入该干冷部分的工艺介质入口。一种基于上述空冷器的循环冷却水系统包括按其中密闭式循环的工艺介质的循环方向依次相连的工艺装置冷却器、水池、循环水泵、以及该联合式空冷器。节约生产中的电耗、水耗，起到节能效果。



CN 102564160 A

1. 一种联合式空冷器，包括箱体、所述箱体内由上至下的湿冷部分、空气进口以及喷淋水箱、以及位于所述箱体一侧从所述湿冷部分引出的工艺介质出口，其中，所述湿冷部分由上至下依次包括喷淋系统和蒸发冷却管束，所述蒸发冷却管束由与水平面有夹角的倾斜布置的换热管构成，其特征在于，该联合式空冷器还包括位于所述湿冷部分之上的干冷部分、位于所述干冷部分之上的双曲线风筒、以及位于所述箱体一侧通入所述干冷部分的工艺介质入口。

2. 根据权利要求 1 所述的联合式空冷器，其特征在于，所述干冷部分包括翅片空气预冷管束，所述翅片空气预冷管束由盘管形状的换热管构成。

3. 根据权利要求 2 所述的联合式空冷器，其特征在于，所述翅片空气预冷管束和所述箱体之间完全采用伸孔焊。

4. 根据权利要求 1 或 3 所述的联合式空冷器，其特征在于，所述蒸发冷却管束和所述箱体之间完全采用伸孔焊。

5. 根据权利要求 1 所述的联合式空冷器，其特征在于，所述箱体采用冷端浮动。

6. 根据权利要求 1 所述的联合式空冷器，其特征在于，所述工艺介质出口设有抽真空接口。

7. 根据权利要求 1 所述的联合式空冷器，其特征在于，还包括位于所述箱体下部的电机。

8. 根据权利要求 1 所述的联合式空冷器，其特征在于，所述喷淋系统所用的喷淋水是普通工业用水或者普通工业用水经过缓蚀阻垢处理后的水。

9. 一种基于以上权利要求中任一项所述的联合式空冷器的循环冷却水系统，其特征在于，包括按照其中密闭式循环的工艺介质的循环方向依次相连的工艺装置冷却器、水池、循环水泵、以及所述联合式空冷器。

10. 根据权利要求 9 所述的循环冷却水系统，其特征在于，所述联合式空冷器的工艺介质出口与所述工艺装置冷却器的工艺介质入口直接相连。

11. 一种基于以上权利要求中任一项所述的联合式空冷器的循环冷却方法，其特征在于，包括如下处理过程：在工艺装置冷却器中从高温物质吸收了热量的工艺介质输送至所述联合式空冷器进行冷却，工艺介质在所述联合式空冷器中先后经过干冷和湿冷或者只经过干冷后，输送回至所述工艺装置冷却器对高温物质进行冷却。

12. 根据权利要求 11 所述的循环冷却方法，其特征在于，来自所述工艺装置冷却器的工艺介质通过水池和循环水泵输送至所述联合式空冷器，经所述联合式空冷器冷却后的工艺介质直接输送至所述工艺装置冷却器。

联合式空冷器及基于这种空冷器的循环冷却水系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种空冷器以及基于这种空冷器的循环冷却水系统和方法，尤其涉及一种联合式空冷器以及基于这种联合式空冷器的循环冷却水系统和方法。

背景技术

[0002] 电石生产领域现有的循环冷却水系统如图 1 所示，该循环冷却水系统基于冷却塔 101。冷却塔 101 采用软水喷淋冷却，全年都需要消耗软水。而且，由于冷却塔 101 是开放式结构，软水在喷淋过程中飞溅到系统外的水滴与环境接触会产生很大的蒸发量，因而软水蒸发消耗量很大。这种构造除了需要消耗大量水资源之外，还极大地增加了冷却塔喷淋泵及风机的运行负荷，从而电耗增加。另外，在工艺装置冷却器 102 中从高温物质吸收热量后的工艺介质需要通过热水池 103 和热水泵 104 加压泵入冷却塔 101，经冷却塔 101 降温后需要通过凉水池 105 和凉水泵 106 加压泵入工艺装置冷却器 102，其中，热水泵 104 和凉水泵 106 的运行需要耗电。因此，上述这些组成结构都会对能源造成浪费，影响电石产品的生产成本。

[0003] 另外，青海西宁地处高海拔，属高寒地区，全年气温 0℃以下的天数较多，对基于冷却塔的循环冷却水系统进行防冻是个严重的问题。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种干冷和湿冷结合强化换热的同时降低冷却系统能耗的联合式空冷器和基于这种联合式空冷器的循环冷却水系统和方法。

[0005] 为解决上述技术问题，本发明采用如下技术方案：

[0006] 一种联合式空冷器，包括箱体、该箱体内由上至下的湿冷部分、空气进口以及喷淋水箱、以及位于该箱体一侧从该湿冷部分引出的工艺介质出口，其中，该湿冷部分由上至下依次包括喷淋系统和蒸发冷却管束，该蒸发冷却管束由与水平面有夹角的倾斜布置的换热管构成，该联合式空冷器还包括位于该湿冷部分之上的干冷部分、位于该干冷部分之上的双曲线风筒、以及位于该箱体一侧通入该干冷部分的工艺介质入口。

[0007] 对于上述联合式空冷器，该干冷部分包括翅片空气预冷管束，该翅片空气预冷管束由盘管形状的换热管构成。

[0008] 对于上述联合式空冷器，该翅片空气预冷管束和该箱体之间完全采用伸孔焊。

[0009] 对于上述联合式空冷器，该蒸发冷却管束和该箱体之间完全采用伸孔焊。

[0010] 对于上述联合式空冷器，该箱体采用冷端浮动。

[0011] 对于上述联合式空冷器，该工艺介质出口设有抽真空接口。

[0012] 上述联合式空冷器还包括位于该箱体下部的电机。

[0013] 对于上述联合式空冷器，该喷淋系统所用的喷淋水是普通工业用水或者普通工业用水经过缓蚀阻垢处理后的水。

[0014] 一种基于以上所述的联合式空冷器的循环冷却水系统，包括按照其中密闭式循环

的工艺介质的循环方向依次相连的工艺装置冷却器、水池、循环水泵、以及该联合式空冷器。

[0015] 对于上述循环冷却水系统，该联合式空冷器的工艺介质出口与该工艺装置冷却器的工艺介质入口直接相连。

[0016] 一种基于以上所述的联合式空冷器的循环冷却方法，包括如下处理过程：在工艺装置冷却器中从高温物质吸收了热量的工艺介质输送至该联合式空冷器进行冷却，工艺介质在该联合式空冷器中先后经过干冷和湿冷或者只经过干冷后，输送回至该工艺装置冷却器对高温物质进行冷却。

[0017] 对于上述循环冷却方法，来自该工艺装置冷却器的工艺介质通过水池和循环水泵输送至该联合式空冷器，经该联合式空冷器冷却后的工艺介质直接输送至该工艺装置冷却器。

[0018] 本发明技术方案主要的优势和特点如下：

[0019] 1. 联合式空冷器将水的蒸发与空气冷却、传热与传质过程融为一体，利用空气冷却的翅片预冷段和水膜蒸发段相结合强化换热、热效率高；

[0020] 2. 工艺介质在循环过程中不消耗，做密闭式往复循环，无杂质进入，减少杂质对管道的堵塞，并只需补充由于跑、冒、滴、漏引起的损耗，同时喷淋水补充水量小，而且可以不用软水而用普通工业用水；

[0021] 3. 由于水膜蒸发段前有空气预冷段，降低了工艺介质进入蒸发段的温度，减小了湿式管束的负荷，节省工业用水，避开管外结垢敏感区；

[0022] 4. 可以实现气温低于 0℃时不喷水，根据青海西宁地区的气候条件，一年当中较冷的 1、2、3、11、12 月份停开喷淋水，完全靠风冷冷却，因此全年水耗低，而且全年大约有 5 个月时间停止运行喷淋水泵，平均下来每年可以为电石生产节约电耗，同时也避免了设备冰冻的危害；

[0023] 5. 联合式空冷器节约了生产中的电耗、水耗，起到了很好的节能效果。

附图说明

[0024] 图 1 是现有的基于冷却塔的循环冷却水系统的示意图；

[0025] 图 2 是本发明所述的联合式空冷器的一个实施例的示意图；

[0026] 图 3 是基于本发明所述的联合式空冷器的循环冷却水系统的示意图。

具体实施方式

[0027] 下面，参照图 2 描述本发明的联合式空冷器的一个实施例。

[0028] 该联合式空冷器包括箱体 201、箱体 201 内由至下上的双曲线风筒 202、干冷部分 203、湿冷部分 204、空气进口 205 以及喷淋水箱 206。该联合式空冷器还包括位于箱体 201 一侧通入干冷部分 203 的工艺介质入口 207 和从湿冷部分 204 引出的工艺介质出口 208。干冷部分 203 包括翅片空气预冷管束，翅片空气预冷管束由盘管形状的换热管构成。湿冷部分 204 由上至下依次包括喷淋系统 211 和蒸发冷却管束。其中，蒸发冷却管束由与水平面有夹角的倾斜布置的换热管构成，喷淋系统 211 通过管道与喷淋水箱 206 连通，而且在喷淋系统 211 和喷淋水箱 206 之间的管道上设有喷淋水泵 212。

[0029] 优选的是，翅片空气预冷管束和蒸发冷却管束分别与箱体 201 之间完全采用伸孔焊，以保证换热管和箱体连接的密封性及抗拉脱强度，确保焊接质量和效果；箱体 201 采用冷端浮动，以便管束热胀冷缩，避免箱板与换热管间的焊点开裂；工艺介质出口 208 设有抽真空接口，以保证设备内的真空度；电机（图中未示出）置于箱体 201 的下部，以保证电机寿命、便于检修。

[0030] 本发明的联合式空冷器的湿冷部分可以采用普通工业用水作为喷淋水，但是，为了防止喷淋水使联合式空冷器结垢、腐蚀，优选采用加药机投加水处理药剂对普通工业用水进行缓蚀阻垢处理。

[0031] 下面，参照图 3 描述本发明基于上述联合式空冷器的循环冷却水系统。

[0032] 该循环冷却水系统主要适用于电石生产领域。工艺介质在该循环冷却水系统中密闭式循环。该基于联合式空冷器的循环冷却水系统包括按照工艺介质循环方向依次相连的工艺装置冷却器 302、水池 303、循环水泵 304、以及联合式空冷器 301。

[0033] 显然，在本发明的基于联合式空冷器的循环冷却水系统中，经联合式空冷器 301 处理后的工艺介质无需通过凉水池和凉水泵，直接输送到工艺装置冷却器 302，因此节省了设备和耗电量。

[0034] 下面，以电石生产为例描述上述循环冷却水系统的冷却方法。

[0035] 电石生产期间，在工艺装置冷却器 302 中从高温物质吸收了热量的工艺介质首先进入水池 303，经循环水泵 304 抽至联合式空冷器 301 进行冷却。在联合式空冷器 301 中，工艺介质进入上部盘管式的干式换热管内，进行部分冷却，然后进入下部倾斜布置的湿式换热管被直接喷淋，进一步冷却。空气从下部向上进入下部倾斜布置的湿式换热管，再向上进入上部盘管式的干式换热管。降温后的工艺介质再回至工艺装置冷却器 302 对电石生产系统中的高温物质进行冷却，如此在系统中做密闭式往复循环。

[0036] 在用于电石生产时，联合式空冷器循环冷却水系统与现有的冷却塔系统相比每年的耗水耗电水平如下表所示：

[0037]

	电量（万度/年）	电费（万元/年）	水量（万吨/年）	水费（万元/年）	费用总计（万元/年）
冷却塔系统（淋软水）	1524	488	40	80	582
联合式空冷循环系统（喷淋工业水）	933	299	11	2	305
节约效果	591	189	29	78	277

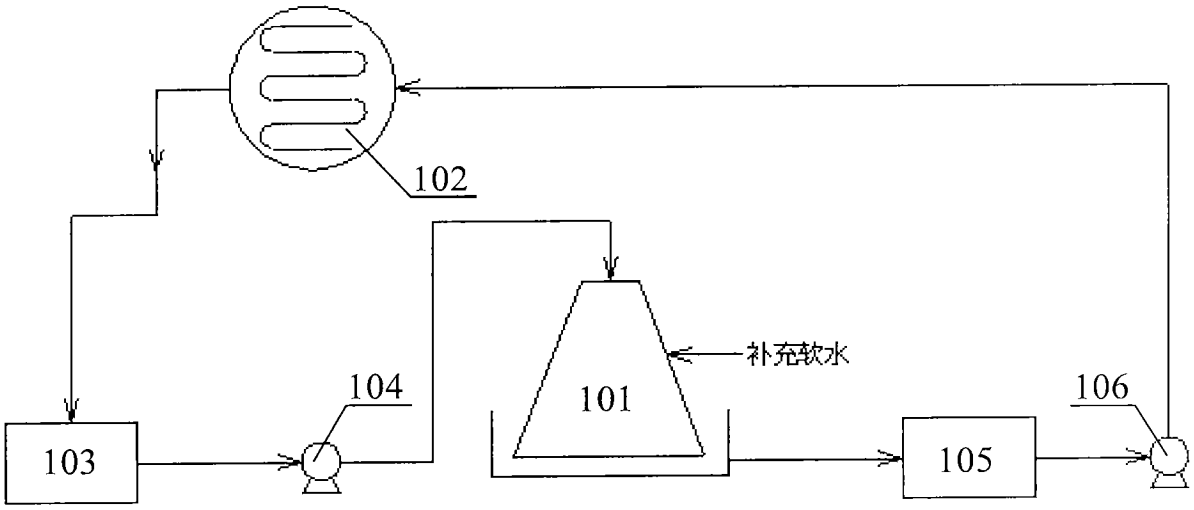


图 1

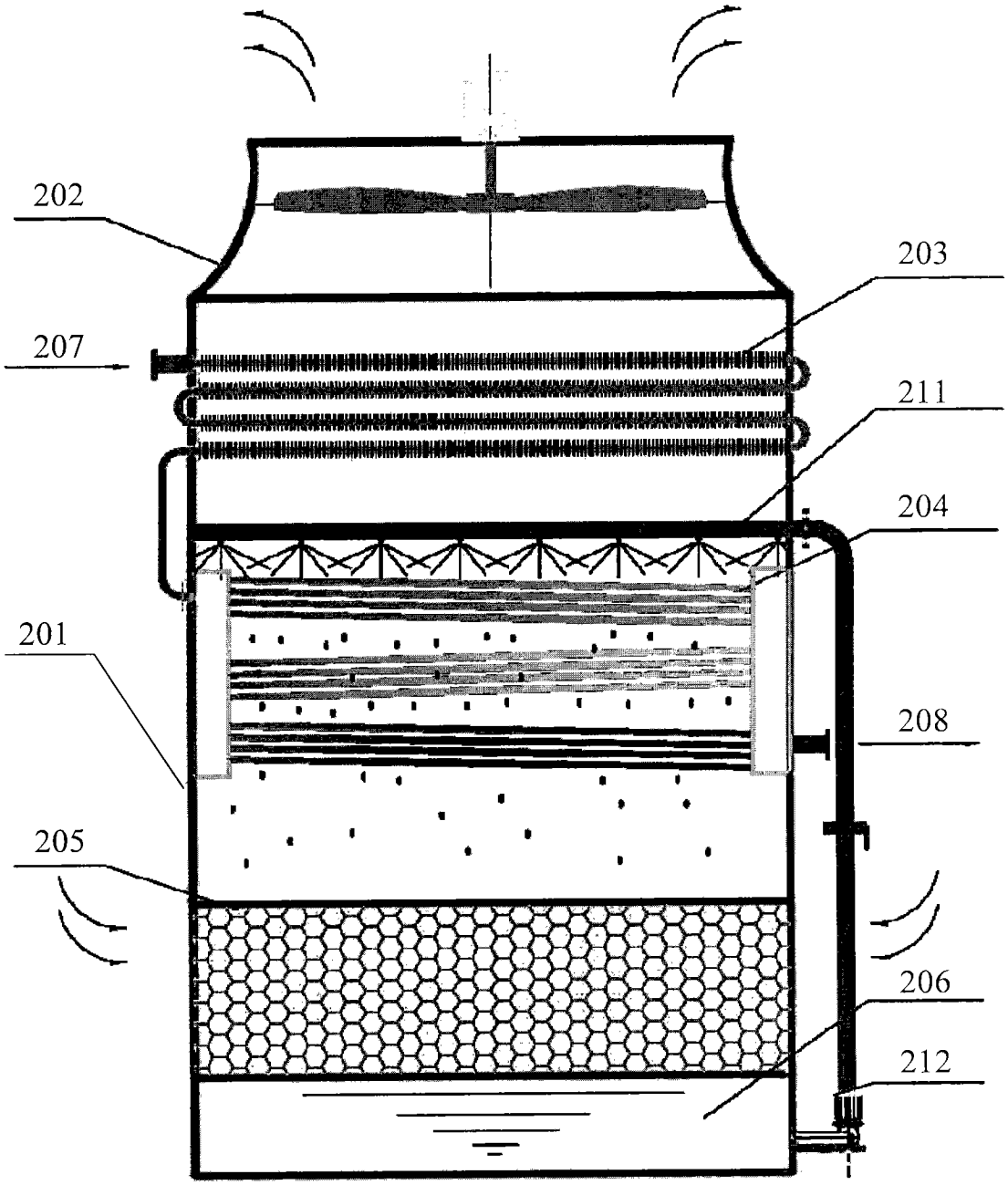


图 2

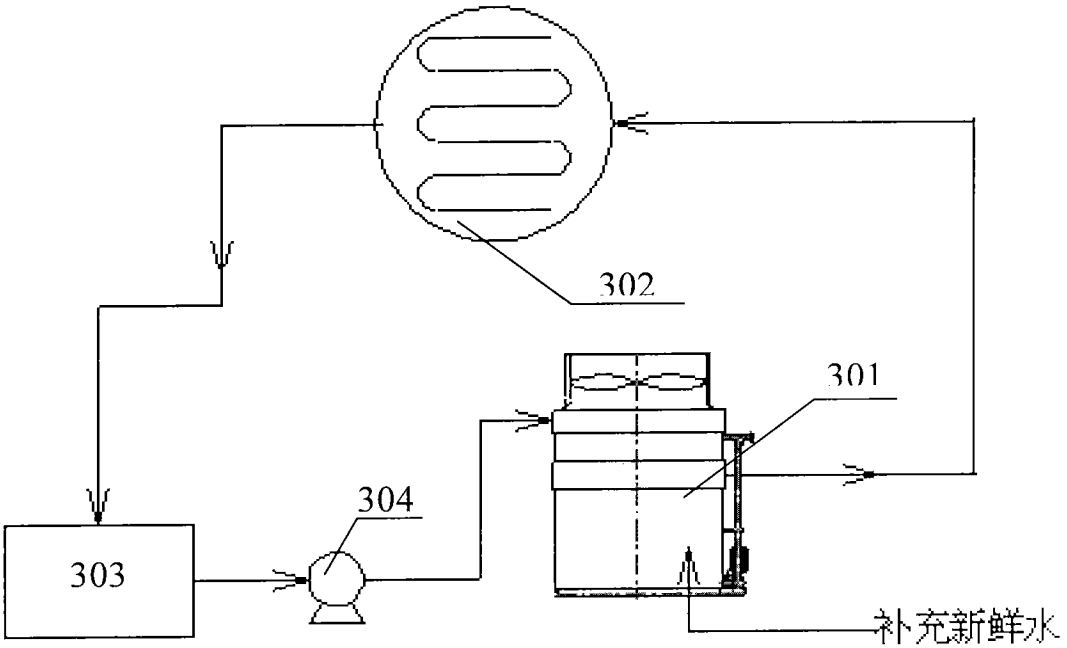


图 3