



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202221254 U

(45) 授权公告日 2012. 05. 16

(21) 申请号 201120165107. 3

(22) 申请日 2011. 05. 23

(73) 专利权人 昆明理工大学

地址 650093 云南省昆明市五华区学府路  
253 号

(72) 发明人 张利波 彭金辉 罗会龙 李天能

(51) Int. Cl.

F28D 7/00 (2006. 01)

F25B 30/06 (2006. 01)

F25B 41/06 (2006. 01)

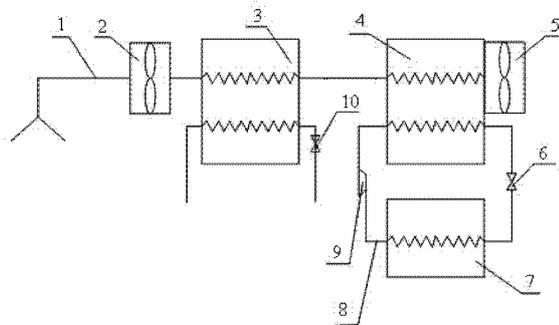
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

一种车间中低温水蒸气余热梯级回收装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种利用间壁式换热器与空气源热泵梯级回收车间中低温水蒸气余热的装置,属于工业余热利用技术领域。该装置包括离心风机,间壁式换热器,空气源热泵系统,以及将离心风机、间壁式换热器和空气源热泵系统依次密封连接的保温管道;空气源热泵系统包括蒸发器、空气源热泵、热泵工质循环管道、节流阀、冷凝器和压缩机,空气源热泵经蒸发器、通过热泵工质循环管道,依次与节流阀、冷凝器和压缩机串联连接。中低温水蒸气通过离心风机泵入间壁式换热器,进行第一级换热,换热后的水蒸气通过保温管道进入热泵蒸发器进行第二级换热。具有结构简单、可充分回收低温余热、经济节能、节水等优点,可广泛应用于车间中低温余热的回收。



1. 一种车间中低温水蒸气余热梯级回收装置,其特征是:包括离心风机(2),间壁式换热器(3),空气源热泵系统,以及将离心风机(2)、间壁式换热器(3)和空气源热泵系统依次密封连接的保温管道(1);空气源热泵系统包括蒸发器(4)、空气源热泵(5)、热泵工质循环管道(8)、节流阀(6)、冷凝器(7)和压缩机(9),空气源热泵(5)经蒸发器(4)、通过热泵工质循环管道(8)依次与节流阀(6)、冷凝器(7)和压缩机(9)串联连接。

2. 根据权利要求1所述的车间中低温水蒸气余热梯级回收装置,其特征是:间壁式换热器(3)通过保温管道(1)、经蒸发器(4)与空气源热泵(5)串联连接,间壁式换热器进行第一级换热,空气源热泵进行第二级换热。

## 一种车间中低温水蒸气余热梯级回收装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种车间中低温水蒸气余热梯级回收装置,尤其涉及一种间壁式换热器与空气源热泵梯级回收车间中低温水蒸气余热的装置,属于工业余热利用技术领域。

### 背景技术

[0002] 在锌窑渣干燥等工业生产过程中,常常会排出温度为 120℃左右的中低温水蒸气。与高温烟气等其它工业余热不同,其温度及能量品位均较低。目前企业采取直接排放的方式,这不仅对环境产生了热污染,而且也是对能源的浪费。中低温水蒸气在冷凝的时候释放出大量的冷凝热,若加以回收利用,既节约资源,又保护环境。

[0003] 目前,余热回收的设备主要分为三大类:余热锅炉、换热器、空气源热泵。在现阶段,对余热锅炉和换热器而言,其最大的技术难题是如何应对烟气的低品位。因为低品位意味着巨大的换热面积,只有降低受热面成本才能提供高性价比的产品。

[0004] 空气源热泵能够将低温位余热变为高温位余热,提高能源的有效利用率,然而,空气源热泵有很大的缺点,即环境适应性差。市场上空气源热泵的空气源温度一般为 0-40℃度,此设计参数限制了它的使用,当空气源温度高于 40℃时,压缩机超负荷工作,容易达到压力保护上限,机组自动停止工作;低于 0℃则容易结霜。

### 发明内容

[0005] 为了克服现有的中低温水蒸气余热回收技术的不足,本实用新型提供一种利用间壁式换热器与空气源热泵梯级回收车间中低温水蒸气余热的装置,该装置能够充分回收中低温水蒸气余热。

[0006] 本实用新型的技术方案是:车间中低温水蒸气余热梯级回收装置由普通离心风机 2,普通间壁式换热器 3,普通空气源热泵系统,以及将离心风机 2、间壁式换热器 3 和空气源热泵系统依次密封连接的保温管道 1 组成。空气源热泵系统包括蒸发器 4、空气源热泵 5、热泵工质循环管道 8、节流阀 6、冷凝器 7 和压缩机 9;空气源热泵 5 经蒸发器 4、通过热泵工质循环管道 8,依次与节流阀 6、冷凝器 7 和压缩机 9 串联连接。间壁式换热器进行第一级换热,空气源热泵进行第二级换热。间壁式换热器 3 通过保温管道 1,经蒸发器 4 与空气源热泵 5 串联连接。

[0007] 使用本装置,车间生产过程中排放的中低温水蒸气首先在离心风机的作用下进入间壁式换热器,被引入换热器中的自来水进行第一级冷却,通过冷却水流量调节阀控制出水温度。在该过程中,引入该换热器的自来水中低温水蒸气加热,可用于制备生活热水。经过第一级冷却后的中低温水蒸气通过风管引入空气源热泵的蒸发器,未被冷凝的水蒸气的余热被蒸发器吸收,水蒸气再次被冷凝,空气源热泵同时制备热风,消耗一定的电能将低温位余热转换为具有工业应用价值的高温位热能。被蒸发器冷凝后水蒸气中的不凝性气体最后通过烟囱进行排放。

[0008] 本实用新型的有益效果是：可实现充分回收低温品味的余热，经济节能；最高出水温度可达 70℃，可满足不同用户的生活用水；解决了中低温废气余热排放对环境造成的污染问题。

#### 附图说明

[0009] 下面结合附图对本实用新型做进一步说明。

[0010] 附图为本实用新型原理示意图。

[0011] 图中，1- 保温管道，2- 离心风机，3- 间壁式换热器，4- 蒸发器，5- 热泵离心风机，6- 节流阀，7- 冷凝器，8- 工质循环管道，9- 压缩机，10- 间壁式换热器出水流量调节阀。

#### 具体实施方式

[0012] 如图 1 所示，本装置由普通离心风机 2，普通间壁式换热器 3，普通空气源热泵系统，以及将离心风机 2、间壁式换热器 3 和空气源热泵系统依次密封连接的保温管道 1 组成。空气源热泵系统包括蒸发器 4、空气源热泵 5、热泵工质循环管道 8、节流阀 6、冷凝器 7 和压缩机 9；空气源热泵 5 经蒸发器 4、通过热泵工质循环管道 8，依次与节流阀 6、冷凝器 7 和压缩机 9 串联连接。间壁式换热器进行第一级换热，空气源热泵进行第二级换热。间壁式换热器 3 通过保温管道 1，经蒸发器 4 与空气源热泵 5 串联连接。

[0013] 工作时，中低温水蒸气进入保温管道 1，在离心风机 2 的作用下，进入间壁式换热器 3 进行第一级热交换。该过程中换热介质为自来水，且从换热管内流过，调节流量调节阀 10 可控制自来水的流量。引入该换热器的自来水中低温水蒸气加热，可用于制备生活热水。经过第一级热交换后的水蒸气通过保温管道 1 进入蒸发器 4 进行第二级热交换，热量被热泵工质吸收，由冷凝器 7 释放，用于产生热风。第二级热交换后的不凝性气体在热泵离心风机 5 的作用下经保温管道 1 排除。同时热泵工质经工质循环管道 8，节流阀 6，冷凝器 7，压缩机 9，蒸发器 4，完成一次循环。

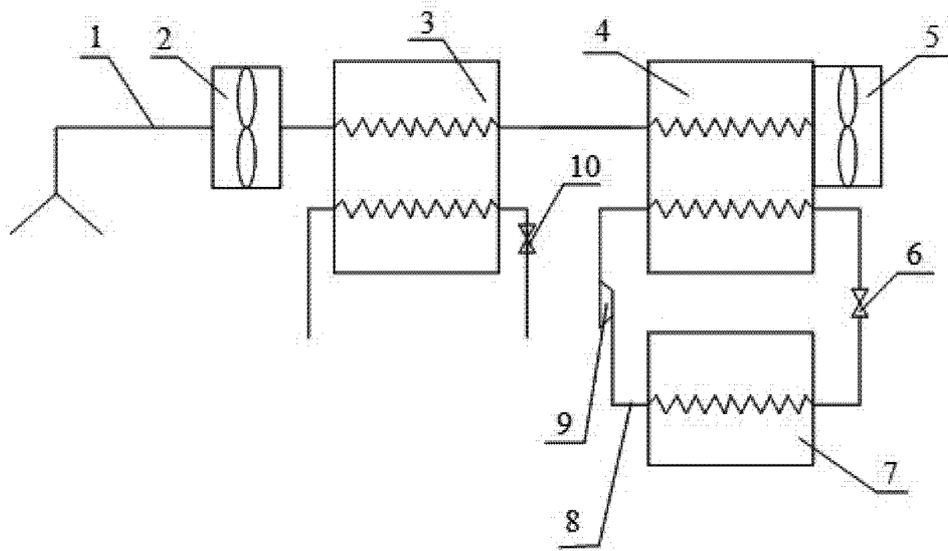


图 1