



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202925034 U

(45) 授权公告日 2013. 05. 08

(21) 申请号 201220452054. 8

(22) 申请日 2012. 09. 06

(73) 专利权人 武汉都市环保工程技术股份有限公司

地址 430071 湖北省武汉市武昌区中北路
122 号东沙大厦 15 楼

(72) 发明人 李先旺 朱文渊 李社锋 曲勇
李春晖 谢婧 覃慧

(51) Int. Cl.

C21B 3/08 (2006. 01)

C21B 7/14 (2006. 01)

F27D 17/00 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

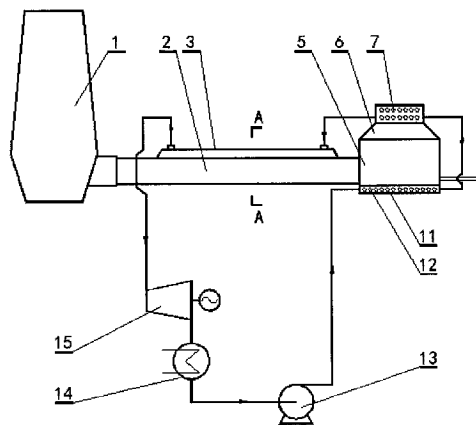
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种回收高炉熔渣热能的低沸点工质循环系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种回收高炉熔渣热能的低沸点工质循环系统,属机械设备类。回收高炉熔渣热能的低沸点工质循环系统在高炉熔渣现有水淬处理系统中的熔渣沟、冲制箱等设施上设置低沸点工质热传导装置,低沸点工质热对流装置和低沸点工质热辐射装置,低沸点工质分别以热传导、热对流和热辐射三种方式与冲制箱底部热水、冲制箱顶部水蒸汽以及熔渣沟高温熔渣进行换热,形成低沸点工质蒸汽推动低沸点工质发电机组发电,系统有组织的系统化回收了高温熔渣水淬处理过程各环节产生的热能,实现了余热资源的高效利用,节约了钢铁企业的能源消耗。



1. 一种回收高炉熔渣热能的低沸点工质循环系统,包括高炉(1)和与高炉(1)连通的熔渣沟(2),及与熔渣沟(2)连通的冲制箱(5),其特征在于:所述的熔渣沟(2)上方设置有低沸点工质热辐射装置(3),低沸点工质热辐射装置(3)呈弧形状,在低沸点工质热辐射装置(3)的内表面设置有均匀排列并相互连接的低沸点工质辐射换热管(4),所述的冲制箱(5)下方设置有低沸点工质热传导装置(11),在低沸点工质热传导装置(11)内部设置有均匀排列并相互连接的低沸点工质热传导换热管(12),冲制箱(5)上部还设置有低沸点工质热对流装置(6),在低沸点工质热对流装置(6)内部设置有均匀排列并相互连接的低沸点工质热对流换热管(7),低沸点工质热传导装置(11)出口通过管道与低沸点工质热对流装置(6)进口连接,低沸点工质热对流装置(6)出口通过管道与低沸点工质热辐射装置(3)进口连接,低沸点工质热辐射装置(3)出口通过管道与低沸点工质发电机组(15)进口连接,低沸点工质发电机组(15)出口通过管道与低沸点工质凝结装置(14)进口连接,低沸点工质凝结装置(14)出口通过管道与低沸点工质泵(13)进口连接,低沸点工质泵(13)出口通过管道与低沸点工质热传导装置(11)进口连接。

一种回收高炉熔渣热能的低沸点工质循环系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种回收高炉熔渣热能的低沸点工质循环系统,属机械设备类。

背景技术

[0002] 钢铁企业高炉炼铁过程中会产生大量的高温熔渣,熔渣温度为 1450 ~ 1600℃,熔渣状态为熔化流动状态。对于这些高温熔渣,目前均采用水淬法进行处理。高温熔渣从高炉出渣口经熔渣沟流出后,在冲制箱中通过高压水喷射的方式对熔渣进行急冷,急冷凝固后形成含有一定玻璃体的玻化渣,用作水泥原料。

[0003] 在上述水淬处理工艺过程中,冲制箱中会产生大量的无组织放散水蒸汽和高温热水,另外,由于熔渣沟中流动的熔渣温度较高,会产生大量的辐射热。对于上述这些水蒸汽、热水所含热能以及熔渣辐射热等余热资源,目前仅有部分钢铁企业对一部分水蒸汽进行了回收用于采暖,对于热水所含热能及熔渣辐射热均未进行回收。一方面造成了热水热能和熔渣辐射热的浪费,另一方面,由于这些余热资源仅进行局部的简单回用,而不是进行有组织的系统回收,因此,目前对于水淬工艺系统中的余热资源回收效率极低,余热资源浪费很大。

[0004] 2011 年我国高炉生铁产量达 6.29 亿吨,按每生产 1 吨生铁产生 0.3 吨高炉渣计算,高炉熔渣产量达 2.1 亿吨,通过一种安全稳定、技术经济可行的余热回收系统对这些高温熔渣处理过程中产生的余热资源进行有组织的系统回收,对钢铁企业的节能降耗和循环经济发展具有重要意义。

发明内容

[0005] 针对上述存在的问题,本实用新型的目的在于提供一种安全稳定、技术经济可行,系统流程简单合理的低沸点工质循环系统,有组织的系统化回收高温熔渣水淬处理过程中产生的蒸汽、热水热能以及高温熔渣辐射热等余热资源。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型的技术解决方案为:

[0007] 一种回收高炉熔渣热能的低沸点工质循环系统,包括高炉和与高炉连通的熔渣沟,及与熔渣沟连通的冲制箱,所述的熔渣沟上方设置有低沸点工质热辐射装置,低沸点工质热辐射装置呈弧形状,在低沸点工质热辐射装置的内表面设置有均匀排列并相互连接的低沸点工质辐射换热管,所述的冲制箱下方设置有低沸点工质热传导装置,在低沸点工质热传导装置内部设置有均匀排列并相互连接的低沸点工质热传导换热管,冲制箱上部还设置有低沸点工质热对流装置,在低沸点工质热对流装置内部设置有均匀排列并相互连接的低沸点工质热对流换热管,低沸点工质热传导装置出口通过管道与低沸点工质热对流装置进口连接,低沸点工质热对流装置出口通过管道与低沸点工质热辐射装置进口连接,低沸点工质热辐射装置出口通过管道与低沸点工质发电机组进口连接,低沸点工质发电机组出口通过管道与低沸点工质凝结装置进口连接,低沸点工质凝结装置出口通过管道与低沸点工质泵进口连接,低沸点工质泵出口通过管道与低沸点工质热传导装置进口连接。

[0008] 由于采用了以上方案,本实用新型的低沸点工质循环系统,通过以下三种方式回收高温熔渣水淬处理过程中的余热资源:

[0009] 1) 以热传导的方式回收冲制箱中热水所含热能。在冲制箱底部设置低沸点工质热传导装置,在该装置内部并排布置的低沸点工质热传导换热管中,低沸点工质以热传导的方式与冲制箱中的热水进行换热,回收冲制箱中的热水所含热能。

[0010] 2) 以热对流的方式回收冲制箱顶部放散蒸汽所含热能。在冲制箱顶部设置低沸点工质热对流装置,在该装置中并排布置的低沸点工质热对流换热管中,低沸点工质以热对流的方式与冲制箱顶部放散的水蒸汽进行换热,低沸点工质温度升高,放散水蒸汽被冷凝成水流回冲制箱底部。

[0011] 3) 以热辐射的方式回收熔渣沟中高温熔渣的辐射热。在熔渣沟上方设置低沸点工质热辐射装置,在该装置中并排布置的低沸点工质热辐射换热管中,低沸点工质吸收高温熔渣放出的辐射热。

[0012] 通过上述方案,高温熔渣水淬处理过程中产生的水蒸汽、热水所含热能以及高温熔渣的辐射热得到了有组织的系统化回收,且低品位的余热资源通过循环系统中的低沸点工质发电机组被转化成了高品位的电能,实现了余热资源的高效利用,节约了钢铁企业的能源消耗。

附图说明

[0013] 图 1 为本实用新型的结构示意图

[0014] 图 2 为图 1 的 A-A 视图

[0015] 图 3 为具体实施例的结构示意图

具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本实用新型作进一步详细描述。

[0017] 见附图

[0018] 一种回收高炉熔渣热能的低沸点工质循环系统,包括高炉 1 和与高炉 1 连通的熔渣沟 2,及与熔渣沟 2 连通的冲制箱 5。高炉 1 出口高温熔渣通过熔渣沟 2 流入冲制箱 5,在冲制箱 5 中被高压水冲制后急凝固形成水渣。熔渣沟 2 上方设置有低沸点工质热辐射装置 3,低沸点工质热辐射装置 3 呈弧形状,在低沸点工质热辐射装置 3 的内表面设置有均匀排列并相互连接的低沸点工质辐射换热管 4,冲制箱 5 下方设置有低沸点工质热传导装置 11,在低沸点工质热传导装置 11 内部设置有均匀排列并相互连接的低沸点工质热传导换热管 12,冲制箱 5 上部还设置有低沸点工质热对流装置 6,在低沸点工质热对流装置 6 内部设置有均匀排列并相互连接的低沸点工质热对流换热管 7。

[0019] 低沸点工质通过低沸点工质泵 13 加压后经管道输送至冲制箱 5 底部的低沸点工质热传导装置 11,低沸点工质热传导装置 11 与冲制箱 5 底部直接连接,在低沸点工质热传导装置 11 内部设有并排布置的低沸点工质热传导换热管 12,低沸点工质在低沸点工质热传导换热管 12 中被冲制箱 5 底部的热水进行一级加热,然后从低沸点工质热传导装置 11 出口通过管道输送至低沸点工质热对流装置 6。

[0020] 低沸点工质热对流装置 6 底部与冲制箱 5 顶部出口直接连接,在低沸点工质热对

流装置 6 内部并排布置有低沸点工质热对流换热管 7,低沸点工质在低沸点工质热对流换热管 7 中被冲制箱 5 中产生的大量水蒸汽进行二级加热,低沸点工质温度进一步升高,并开始发生汽化,形成低沸点工质汽液混合物,而冲制箱 5 中产生的水蒸汽被冷凝成水流回冲制箱底部,接着低沸点工质汽液混合物从低沸点工质热对流装置 6 出口通过管道输送至低沸点工质热辐射装置 3。

[0021] 低沸点工质热辐射装置 3 覆盖于熔渣沟 2 的上方,在低沸点工质热辐射装置 3 内部并排布置有低沸点工质热辐射换热管 4,低沸点工质汽液混合物在低沸点工质热辐射换热管 4 中吸收高温熔渣放出的辐射热,即进行三级加热,形成低沸点工质蒸汽,并通过管道输送至低沸点工质发电机组 15。

[0022] 低沸点工质蒸汽在低沸点工质发电机组 15 中做功发电后通过管道输送至低沸点工质凝结装置 14,低沸点工质凝结装置 14 中凝结的低沸点工质液体在通过管道输送至低沸点工质泵 13,形成一个完整的低沸点工质热力循环。

[0023] 见图 3

[0024] 当水渣采用水渣池 8 进行过滤时,低沸点工质泵 13 出口也可分出一路通过管道与水渣池 8 底部的低沸点工质旁路热传导装置 9 进口连接,从低沸点工质泵 13 来的低沸点工质液体一部分也可同时通过低沸点工质旁路热传导装置 9 内部并排布置的低沸点工质旁路热传导换热管 10 与水渣池 8 中的热水进行热交换,然后再从低沸点工质旁路热传导装置 9 出口输送至低沸点工质热对流装置 6 出口管道上汇集。

[0025] 高炉 1 出口铁水沟 16 上方亦可设置铁水热辐射装置 17,铁水热辐射装置 17 内部结构与低沸点工质热辐射装置 3 内部结构相同,从低沸点工质热对流装置 6 出口来的低沸点工质汽液混合物一部分也可通过铁水热辐射装置 17 吸收铁水辐射热,然后再通过管道输送至低沸点工质热辐射装置 3 出口管道上汇集。

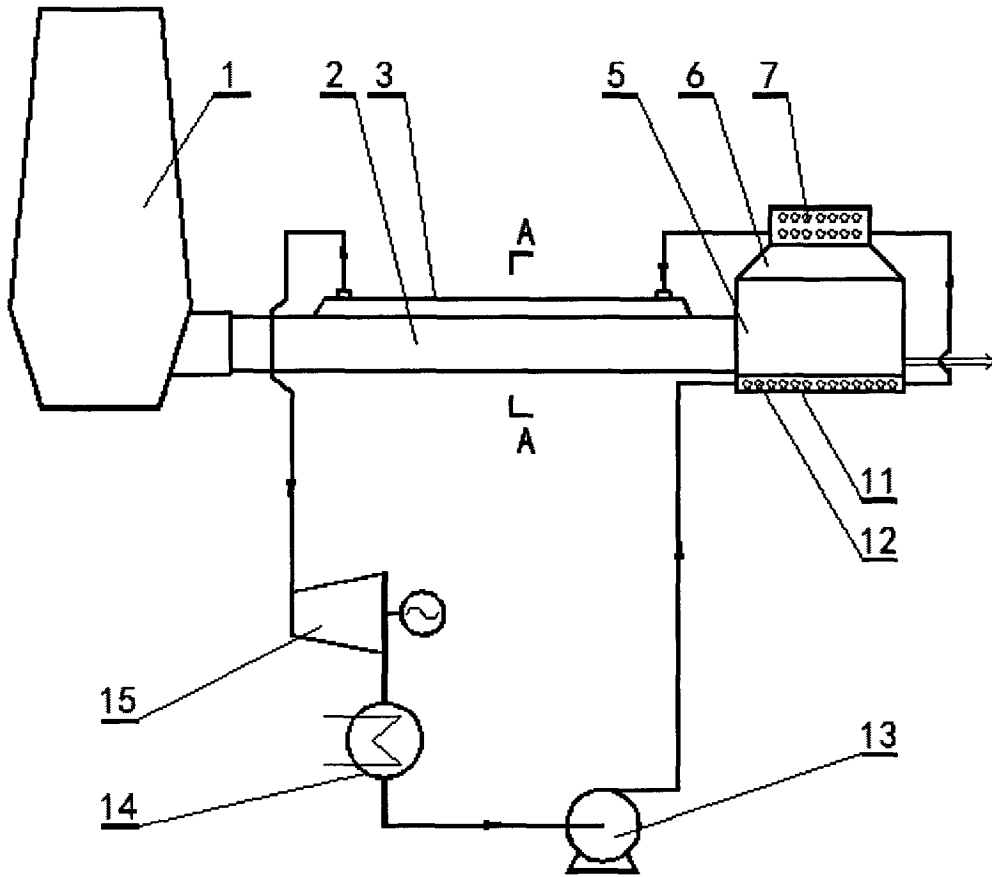


图 1

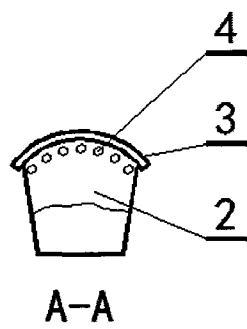


图 2

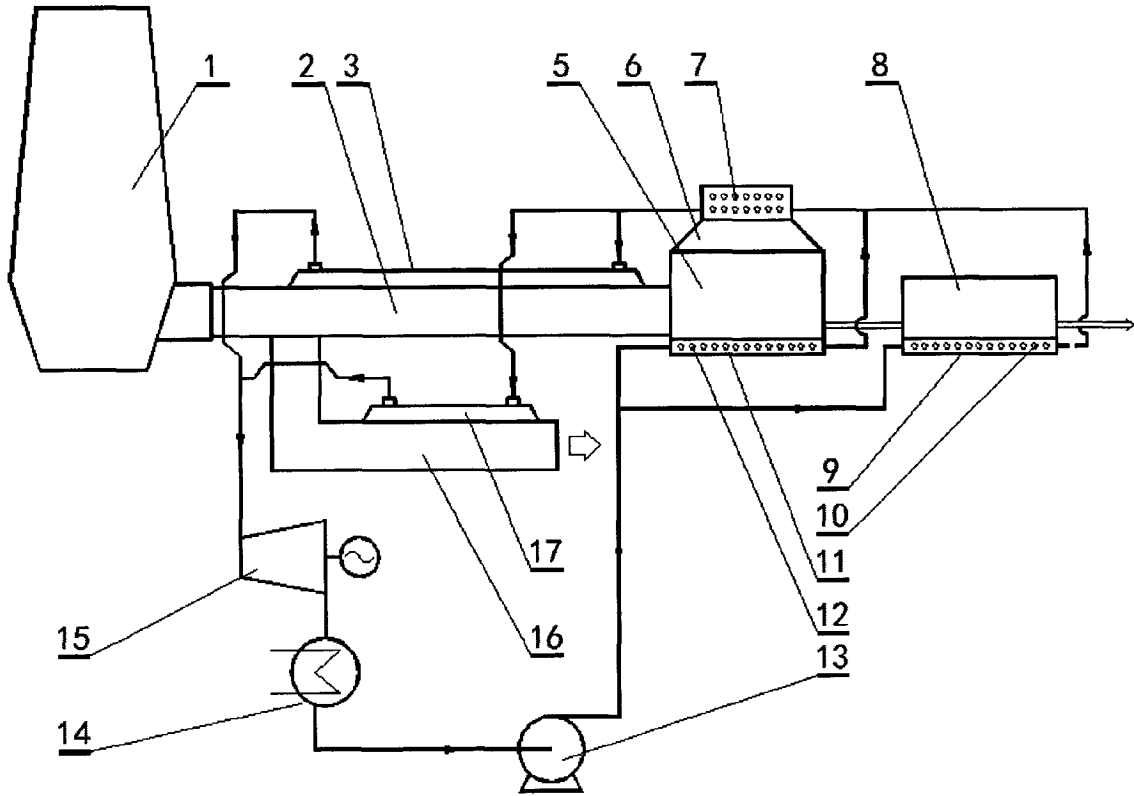


图 3