(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108796155 B
(45)授权公告日 2024.03.12

(21)申请号 201710287522.8
(22)申请日 2017.04.27
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108796155 A
(43)申请公布日 2018.11.13
(73)专利权人 天津汇金敏峰新材料科技有限公司
地址 300000 天津市滨海新区自贸试验区(空港经济区)保航路1号航空产业支持中心645AL205房间
(72)发明人 张振峰 邵燕敏 张雅琪
(74)专利代理机构 天津睿勤专利代理事务所(普通合伙) 12225
专利代理师 孟福成
(51)Int.Cl.
C21B 7/14(2006.01)
C21B 7/10(2006.01)
C21B 7/24(2006.01)
C21B 7/04(2006.01)
F27D 17/00(2006.01)
F01K 27/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 2650052 Y,2004.10.20
CN 104481609 A,2015.04.01
CN 106367551 A,2017.02.01
CN 204897953 U,2015.12.23
CN 104141020 A,2014.11.12
CN 102162016 A,2011.08.24
CN 103557711 A,2014.02.05
CN 106191345 A,2016.12.07
US 2015159232 A1,2015.06.11
贺有多、张光祖.炼铁学.冶金工业出版社,1980,125.

审查员 陈瑞梅

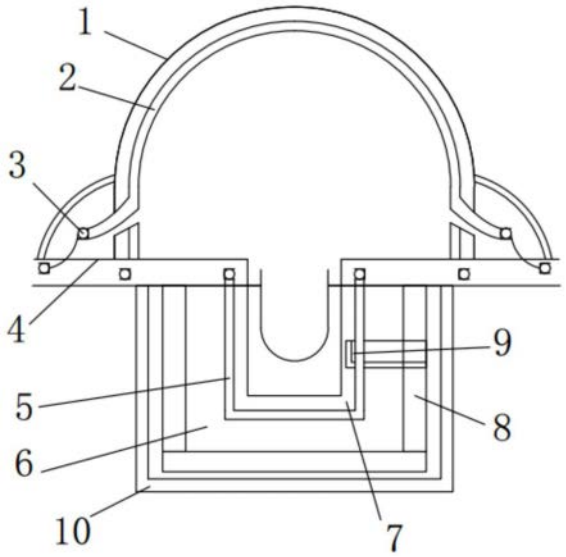
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

高炉出铁场渣铁水余显热回收节能发电系统及发电方法

(57)摘要

本发明公开高炉出铁场渣铁水余显热回收节能发电系统及发电方法,包括炉体、冷却系统、余热回收锅炉系统和饱和蒸汽发电系统,所述炉体与主沟连接,所述主沟与渣铁沟连接;所述渣铁沟包括渣沟和铁支沟,所述主沟通过沙口与所述铁支沟连接;所述渣铁沟的上部设有移动防尘烟罩钢壳,所述渣铁沟的下部设有渣铁沟钢壳;所述渣铁沟钢壳的内侧设有渣铁沟耐材永久层;所述渣铁沟耐材永久层的内侧设有渣铁沟耐材保护层;所述渣铁沟耐材保护层的内侧设有渣铁沟耐材工作层;所述渣铁沟耐材工作层和所述渣铁沟耐材永久层之间设有渣铁沟侵蚀检测装置。本发明可达到充分回收和利用高炉出铁场的渣、铁水的高温余热资源的有益效果。



CN 108796155 B

1.高炉出铁场渣铁水余显热回收节能发电系统,包括炉体、冷却系统、余热回收锅炉系统和饱和蒸汽发电系统,其特征在于,

所述炉体与主沟连接,所述主沟与渣铁沟连接;所述渣铁沟包括渣沟和铁支沟,所述主沟通过沙口与所述铁支沟连接;

所述渣铁沟的上部设有移动防尘烟罩钢壳,所述渣铁沟的下部设有渣铁沟钢壳;所述渣铁沟钢壳的内侧设有渣铁沟耐材永久层;所述渣铁沟耐材永久层的内侧设有渣铁沟耐材保护层;所述渣铁沟耐材保护层的内侧设有渣铁沟耐材工作层;所述渣铁沟耐材工作层和所述渣铁沟耐材永久层之间设有渣铁沟侵蚀检测装置;所述移动防尘烟罩钢壳和所述渣铁沟钢壳的交接处设有出铁场炉台保护盖板;所述出铁场炉台保护盖板对称设有多个球形补偿器与柔性组件;

所述渣铁沟均内置冷却系统,所述冷却系统包括汽化冷却管、进回水分配联箱、上联箱、下联箱、球形补偿器与柔性组件、蒸汽水管路及其压力调控阀门和渣铁沟侵蚀检测装置;所述下联箱分别设有进水口和出水口;所述下联箱通过出水口,经球形补偿器与柔性组件、调控阀门和蒸汽管网接入余热回收锅炉系统的总汽包。

2.根据权利要求1所述的高炉出铁场渣铁水余显热回收节能发电系统,其特征在于,所述渣铁沟侵蚀检测装置包括铜质高导热网格、热电偶、保护套管、补偿导线和电偶采集箱。

3.根据权利要求1所述的高炉出铁场渣铁水余显热回收节能发电系统,其特征在于,所述汽化冷却管设有上联箱和下联箱,所述汽化冷却管被上联箱和下联箱分为三部分;所述汽化冷却管包括移动冷却管和固定冷却管;所述移动冷却管设在移动防尘烟罩钢壳的内侧;所述固定冷却管设在渣铁沟耐材保护层内;所述移动冷却管的两端分别设有移动冷却管给水口和移动冷却管回水口;所述固定冷却管的两端分别设有固定冷却管给水口和固定冷却管回水口。

4.根据权利要求3所述的高炉出铁场渣铁水余显热回收节能发电系统,其特征在于,所述固定冷却管给水口和固定冷却管回水口分别接入进回水分配联箱;所述移动冷却管给水口和移动冷却管回水口分别接入进回水分配联箱。

5.根据权利要求1所述的高炉出铁场渣铁水余显热回收节能发电系统,其特征在于,所述余热回收锅炉系统包括总汽包、热水循环泵组、除盐水供水泵组、除氧器、蓄热器以及蒸汽管路、主排气阀、排气阀、取样排污装置、除盐水供水装置和饱和蒸汽发电系统;所述除盐水供水泵组包括低压强制循环泵、高压强制循环泵和给水泵组。

6.根据权利要求3所述的高炉出铁场渣铁水余显热回收节能发电系统,其特征在于,所述固定冷却管回水口和所述移动冷却管回水口通过管道接入总汽包;所述固定冷却管给水口和所述移动冷却管给水口通过设有热水循环泵组的管道接入总汽包;所述总汽包分别与排气阀和取样排污装置连接;所述总汽包通过主排气阀接入饱和蒸汽发电系统;所述总汽包通过设有除盐水供水泵组的管道与除盐水供水装置连接;所述饱和蒸汽发电系统通过管道与除盐水供水装置连接。

高炉出铁场渣铁水余显热回收节能发电系统及发电方法

技术领域

[0001] 本发明属于高炉技术领域,特别涉及高炉出铁场渣铁水余显热回收节能发电系统及发电方法。

背景技术

[0002] 在钢铁企业属于资源、能源密集行业包括烧结、高炉、炼钢、轧钢及辅料等生产工序流程,是能耗大户,约占全国能耗的16%,其中高炉炼铁占钢铁冶炼总能耗的70%,高炉炼铁在钢铁联合企业中承上启下,处举足轻重的地位。其中,国内、外大中高炉出铁场渣、铁水余能(显热)资源回收利用研究和应用尚属于空白。

[0003] 目前钢铁联合企业一般为多座大中型高炉(群)组织生产,每座高炉在生产中均设计有2~4个铁口,与多铁口相适应的出铁场配置,国内一般采用环形(半岛)或矩形出铁场两种布置方式,出铁场进行平坦化、除尘系统设计其作业面积大、两铁口之间呈大夹角度(90℃或75.8℃不等)布置以及炉前环境的改善,渣、铁水沟累计总长度在数百米以上,每个渣铁沟完全独立,非常便于各个出铁场余热能源的收集。

[0004] 现代大中高炉出铁场为平坦型,易于提供机械化操作和生产的安全性,高炉全部渣铁沟及沟盖一般都设在平台面以下,渣铁沟是渣铁及时排放的通道,在高炉铁口出渣、铁或等待出铁时,出铁场的固定铁主、支沟以及渣沟内所使用的耐高温材料所承载的高温均在1400℃以上,并且渣铁沟上防止烟尘外溢排出的活动防尘隔热盖板表面温度也800~1200℃.因此,高炉出铁场巨大丰富的热源可转换为资源,可以直接经济回收利用。

[0005] 高炉出铁口出渣铁方式有连续出铁和间隔、交替或对角进行组织出铁,每天出铁、出渣作业次数为十几次,渣、铁产量在数千、万吨以上,出铁时间与节奏一般情况均是有规律的,在高炉正常出铁时,渣铁水的温度在1450℃以上,含有丰富稳定巨大的高温热源,其渣铁显热(物理热)能级高,属高品余热资源。约占全部高温资源的35%(高炉渣占28%),回收价值极大,目前尚没有成熟的回收技术,大量的高炉渣铁显热(物理热)白白耗散。而中国每年产生高炉渣铁10亿吨以上,如按照将其冷却到室温计算,仅一吨高炉渣可放出(1.26~1.88)×106kJ的热量携带显热折合标煤在七百万吨,余热资源相当丰富,如何能把这部分热量加以回收利用,将是重大的节能环保的研究课题。对中国钢铁企业节能减排,可持续发展有重要意义。

[0006] 高炉渣铁沟是渣铁及时排放的通道,随着高炉大型化和强化冶炼,出铁量增加,渣铁沟的使用条件日益苛刻,其使用寿命极大的影响了铁前的劳动强度、吨铁耐材消耗量,甚至影响高炉的正常生产等诸多弊端也日渐显现。

[0007] 基于此,从现有背景技术出发,本申请旨在通过多年致力于现代高炉冶炼工艺技术研究,突破改变固有的传统耐材隔热设计理念,独创突破在渣铁沟内衬结构设计采用耐材布置传热与强制循环隔热冷却理论相结合,既“扬冷避热梯度布置法”,形成其温度场分布更加合理,高炉出铁场渣铁沟内衬长期高温渣、铁水冲刷侵蚀的条件下,在1150℃较难被推到耐材表面而形成“自我修理”的渣铁保护壳,实现高炉出铁场渣铁沟在长寿、保温和资

源回收高效利用的统一,将其节能减排控制技术的高效、创新、绿色、回收可循环与适用革新性的突破,以期提出的较短时间内大幅度降低高炉工序能耗,最终实现负能冶炼的实际应用效果。

发明内容

[0008] 本发明针对现有技术中存在的技术问题,提供高炉出铁场渣铁水余显热回收节能发电系统及发电方法,可达到充分回收和利用高炉出铁场的渣、铁水的高温余热资源的有益效果。

[0009] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:高炉出铁场渣铁水余显热回收节能发电系统,包括炉体、冷却系统、余热回收锅炉系统和饱和蒸汽发电系统,

[0010] 所述炉体与主沟连接,所述主沟与渣铁沟连接;所述渣铁沟包括渣沟和铁支沟,所述主沟通过沙口与所述铁支沟连接。

[0011] 作为优选,所述渣铁沟的上部设有移动防尘烟罩钢壳,所述渣铁沟的下部设有渣铁沟钢壳;所述渣铁沟钢壳的内侧设有渣铁沟耐材永久层;所述渣铁沟耐材永久层的内侧设有渣铁沟耐材保护层;所述渣铁沟耐材保护层的内侧设有渣铁沟耐材工作层;所述渣铁沟耐材工作层和所述渣铁沟耐材永久层之间设有渣铁沟侵蚀检测装置;所述移动防尘烟罩钢壳和所述渣铁沟钢壳的交接处设有出铁场炉台保护盖板;所述出铁场炉台保护盖板对称设有多个球形补偿器与柔性组件;所述渣铁沟均内置冷却系统。

[0012] 作为优选,所述冷却系统包括汽化冷却管、进回水分配联箱、上联箱、下联箱、球形补偿器与柔性组件、蒸汽水管路及其压力调控阀门和渣铁沟侵蚀检测装置;所述下联箱分别设有进水口和出水口;所述下联箱通过出水口,经球形补偿器与柔性组件、调控阀门和蒸汽管网接入余热回收锅炉系统的总汽包。

[0013] 作为优选,所述渣铁沟侵蚀检测装置包括铜质高导热网格、热电偶、保护套管、补偿导线和电偶采集箱。

[0014] 作为优选,所述汽化冷却管设有上联箱和下联箱,所述汽化冷却管被上联箱和下联箱分为三部分;所述汽化冷却管包括移动冷却管和固定冷却管;所述移动冷却管设在移动防尘烟罩钢壳的内侧;所述固定冷却管设在渣铁沟耐材保护层内;所述移动冷却管的两端分别设有移动冷却管给水口和移动冷却管回水口;所述固定冷却管的两端分别设有固定冷却管给水口和固定冷却管回水口。

[0015] 作为优选,所述固定冷却管给水口和固定冷却管回水口分别接入进回水分配联箱;所述移动冷却管给水口和移动冷却管回水口分别接入进回水分配联箱。

[0016] 作为优选,所述余热回收锅炉系统包括总汽包、热水循环泵组、除盐水供水泵组、除氧器、蓄热器以及蒸汽管路、主排气阀、排气阀、取样排污装置、除盐水供水装置和饱和蒸汽发电系统;所述除盐水供水泵组包括低压强制循环泵、高压强制循环泵和给水泵组。

[0017] 作为优选,所述固定冷却管回水口和所述移动冷却管回水口通过管道接入总汽包;所述固定冷却管给水口和所述移动冷却管给水口通过设有热水循环泵组的管道接入总汽包;所述总汽包分别与排气阀和取样排污装置连接;所述总汽包通过主排气阀接入饱和蒸汽发电系统;所述总汽包通过设有除盐水供水泵组的管道与除盐水供水装置连接;所述饱和蒸汽发电系统通过管道与除盐水供水装置连接。

[0018] 作为优选,高炉出铁场渣铁水余显热回收节能发电方法,步骤如下:

[0019] (1)除盐水供水装置的水经过除盐水供水泵组送至总汽包,总汽包内的热水通过热水循环泵组送至固定冷却管给水口、移动冷却管给水口至进回水分配联箱,分别进入冷却系统里;冷却装置前设置的渣铁沟侵蚀检测装置提供的渣铁沟温度场分布温度在550~1250℃左右(可据温度场调控水量或降温),被吸收的热量变成饱和蒸汽水,通过蒸汽主管网进入总汽包;

[0020] (2)低温低压饱和蒸汽水在总汽包里进行汽水分离,蒸汽从总汽包顶部的主排气阀进入饱和蒸汽主管道;

[0021] (3)饱和蒸汽经蒸汽主管道进入蒸汽滤洁装置(高效汽水分离装置)进行脱湿除垢(螺杆机无需此配置),经进一步汽水分离后,饱和蒸汽送入汽轮机主汽阀,进入1×低压补汽凝汽式汽轮发电机组及饱和蒸汽发电系统膨胀作功;汽机凝汽器的凝结水由凝结水泵升压,然后输送至集中除盐水供水装置循环再使用。

[0022] 与现有技术相比,本发明所具有的有益效果是:

[0023] 利用独创突破性理论在渣铁沟内衬结构设计采用耐材布置传热与强制循环隔热冷却理论相结合,既“扬冷避热梯度布置法”,又形成其温度场分布更加合理,高炉出铁场渣铁沟内衬长期高温渣、铁水冲刷侵蚀的条件下,在1150℃较难被推到耐材表面而形成“自我修理”的渣铁保护壳,实现高炉出铁场渣铁沟在长寿、保温、降低高温耐材消耗和资源回收高效利用的统一,将是高炉节能减排控制技术的高效、创新、绿色、回收可循环与适用理论上革新性的突破,以期提出的较短时间内大幅度降低高炉工序能耗,最终实现负能冶炼的实际应用效果。

[0024] 直接利用移动(活动)和固定新型渣铁沟V型板式椭圆受热管汽化冷却管结构装置,将高炉生产过程中高温渣、铁水产生的高温辐射污染源迅速转化生产所用电能,成为产生直接经济效益的突破性创新亮点。如1×6MW补汽冷凝式饱和蒸汽汽轮机+1x7MW发电机组及配套辅助设施膨胀作功,年产直接经济效益在1.5亿元(电费)。

[0025] 直接利用移动(活动)和固定新型渣铁沟V型板式椭圆受热管汽化冷却管结构装置与模拟渣铁沟侵蚀实时检测在线监测装置创新结构形式,即有良好的隔热、保温、吸收热能的效果,又有全面监控渣铁沟内衬中温度场变化、及时掌握内衬侵蚀演变规律、侵蚀厚度变化,合理的结构最终降低吨铁耐材消耗,提高高炉生产的安全性,再成为产生间接经济效益的突破性创新亮点。

[0026] 将一个或多个高炉以及多个出铁场渣、铁水产生的高温辐射源余热资源回收并联集合为一体直接产生饱和蒸汽,各余热资源回收设备并联于供给热水与汽水管路之间可以快速切换功能,可适应渣铁沟复杂的工作环境,方便于检修、拆装和维护。

附图说明

[0027] 图1为单、双高炉铁口、渣铁沟布置示意图;

[0028] 图2为渣铁沟移动、固定式冷却装置;

[0029] 图3为渣铁沟网格电偶布置示意图;

[0030] 图4为汽化冷却管隔板式结构示意图;

[0031] 图5为移动式、固定式冷却装置流程图;

[0032] 图6为余热回收锅炉系统的流程图。

[0033] 图中1-移动防尘烟罩钢壳,2-移动冷却管,3-球形补偿器与柔性组件,4-出铁场炉台保护盖板,5-固定冷却管,6-渣铁沟耐材保护层,7-渣铁沟耐材工作层,8-渣铁沟耐材永久层,9-渣铁沟侵蚀检测装置,91-网格,92-热电偶,10-渣铁沟钢壳,11-固定冷却管给水口,12-移动冷却管给水口,13-固定冷却管回水口,14-移动冷却管回水口,15-上联箱,16-下联箱,17-汽化冷却管,18-总汽包,19-主排气阀,20-排气阀,21-取样排污装置,22-热水循环泵组,23-除盐水供水泵组,24-除盐水供水装置,25-进回水分配联箱,26-饱和蒸汽发电系统,27-炉体,28-主沟,29-渣沟,30-铁支沟,31-沙口。

具体实施方式

[0034] 为使本领域技术人员更好的理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施例对本发明作详细说明。

[0035] 本发明的实施例公开了高炉出铁场渣铁水余显热回收节能发电系统及发电方法,如图所示,其包括炉体27、冷却系统、余热回收锅炉系统和饱和蒸汽发电系统,

[0036] 炉体27与主沟28连接,主沟28与渣铁沟连接;渣铁沟包括渣沟29和铁支沟30,主沟28通过沙口31与铁支沟30连接。

[0037] 本实施例中,渣铁沟的上部设有移动防尘烟罩钢壳1,渣铁沟的下部设有渣铁沟钢壳10;渣铁沟钢壳10的内侧设有渣铁沟耐材永久层8;渣铁沟耐材永久层8的内侧设有渣铁沟耐材保护层6;渣铁沟耐材保护层6的内侧设有渣铁沟耐材工作层7;渣铁沟耐材工作层7和渣铁沟耐材永久层8之间设有渣铁沟侵蚀检测装置9;移动防尘烟罩钢壳1和渣铁沟钢壳10的交接处设有出铁场炉台保护盖板4;出铁场炉台保护盖板4对称设有多个球形补偿器与柔性组件3;渣铁沟均内置冷却系统。

[0038] 本实施例中,冷却系统包括汽化冷却管17、进回水分配联箱25、上联箱15、下联箱16、球形补偿器与柔性组件3、蒸汽水管路及其压力调控阀门和渣铁沟侵蚀检测装置;下联箱16分别设有进水口161和出水口162;下联箱16通过出水口162,经球形补偿器与柔性组件3、调控阀门和蒸汽管网接入余热回收锅炉系统的总汽包18。

[0039] 本实施例中,渣铁沟侵蚀检测装置9包括铜质高导热网格91、热电偶92、保护套管、补偿导线和电偶采集箱。

[0040] 本实施例中,汽化冷却管17设有上联箱15和下联箱16,汽化冷却管17被上联箱15和下联箱16分为三部分;汽化冷却管17包括移动冷却管2和固定冷却管5;移动冷却管2设在移动防尘烟罩钢壳1的内侧;固定冷却管5设在渣铁沟耐材保护层6内;移动冷却管2的两端分别设有移动冷却管给水口12和移动冷却管回水口14;固定冷却管5的两端分别设有固定冷却管给水口11和固定冷却管回水口13。

[0041] 本实施例中,固定冷却管给水口11和固定冷却管回水口13分别接入进回水分配联箱25;移动冷却管给水口12和移动冷却管回水口14分别接入进回水分配联箱25。

[0042] 本实施例中,余热回收锅炉系统包括总汽包18、热水循环泵组22、除盐水供水泵组23、除氧器、蓄热器以及蒸汽管路、主排气阀19、排气阀20、取样排污装置21、除盐水供水装置24和饱和蒸汽发电系统26;除盐水供水泵组23包括低压强制循环泵、高压强制循环泵和给水泵组。

[0043] 本实施例中,固定冷却管回水口13和移动冷却管回水口14通过管道接入总汽包18;固定冷却管给水口11和移动冷却管给水口12通过设有热水循环泵组22的管道接入总汽包18;总汽包18分别与排气阀20和取样排污装置21连接;总汽包18通过主排气阀19接入饱和蒸汽发电系统26;总汽包18通过设有除盐水供水泵组23的管道与除盐水供水装置24连接;饱和蒸汽发电系统26通过管道与除盐水供水装置24连接。

[0044] 本实施例中,高炉出铁场渣铁水余显热回收节能发电方法,步骤如下:(1)除盐水供水装置24的水经过除盐水供水泵组23组送至总汽包18,总汽包18内的热水通过热水循环泵组22送至固定冷却管给水口11、移动冷却管给水口12至进回水分配联箱25,分别进入冷却系统里;冷却装置前设置的渣铁沟侵蚀检测装置9提供的渣铁沟温度场分布温度在550~1250℃左右(可据温度场调控水量或降温),被吸收的热量变成饱和蒸汽水,通过蒸汽主管网进入总汽包18;

[0045] (2)低温低压饱和蒸汽水在总汽包18里进行汽水分离,蒸汽从总汽包18顶部的主排气阀19进入饱和蒸汽主管道;

[0046] (3)饱和蒸汽经蒸汽主管道进入蒸汽滤洁装置(高效汽水分离装置)进行脱湿除垢(螺杆机无需此配置),经进一步汽水分离后,饱和蒸汽送入汽轮机主汽阀,进入1×低压补汽凝汽式汽轮发电机组及饱和蒸汽发电系统26膨胀作功;汽机凝汽器的凝结水由凝结水泵升压,然后输送至集中除盐水供水装置24循环再使用。

[0047] 本实施例中,铜质高导热网格全面无死区的监测渣铁沟温度变化,判断铁沟侵蚀情况,建立计算二维模型,采用两点法计算渣铁沟此部位1150℃侵蚀线位置,实现渣铁沟侵蚀的自动预警,当电偶损坏能够方便更换电偶。

[0048] 本实施例中,饱和水由下联箱入口分配进入V型板式椭圆受热管排管内蛇形运动后,由上联箱收集流出,进入下联箱排出经球形补偿器与柔性组件、调控阀门、蒸汽管网至汽包。

[0049] 本实施例中,主排气阀19为DN250口径,向主蒸汽管网供汽,至低压饱和蒸汽发电系统26;包括还设有排气阀20为DN200口径;所述除盐水供水装置24使用双母送水,水经除盐水供水装置24内除氧并经水泵加压。

[0050] 本实施例中,饱和蒸汽发电系统26(或3×饱和蒸汽螺杆发电机)包括由总汽包经主蒸汽管路进入蒸汽滤洁装置(高效汽水分离装置)进行脱湿除垢(螺杆机无需此配置),经汽水分离后,来自转炉的低压饱和蒸汽送入汽轮机主汽阀,进入1×低压补汽凝汽式汽轮发电机组及配套设施膨胀作功;汽机凝汽器的凝结水由凝结水泵升压,然后输送至除盐水供水装置24循环再使用。

[0051] 本实施例中,高炉出铁场渣铁沟在生产过程及时排放高温渣、铁水时,设置在渣、铁水沟槽内高温耐材层里强制循环汽化集群式冷却装置,经汽包中的水由热水循环泵送入分配联箱,部分从分配联箱进入设置在渣、铁水沟槽上部移动(活动)隔热除尘罩结构内的强制循环汽化集群式冷却装置(包括柔性组件、上下联箱、调控阀门、压力表等),产生大量低压低温饱和蒸汽水经蒸汽管网输送回到总汽包;

[0052] 另一部分从分配箱引出经固定在渣、铁水沟槽内高温耐材层里强制循环汽化集群式冷却装置产生大量饱和蒸汽水,经蒸汽管网输送回到汽包;

[0053] 在高温状态下饱和水在强制循环汽化集群式冷却装置中吸收热量成为汽水混合

物(低压低温饱和蒸汽水),汽水混合物在汽包中分离为蒸汽和饱和水,饱和水由热水循环泵强制输送重复上述循环。停电时可由柴油泵快速启动;向受热强制循环汽化集群式冷却装置供水,保证高炉出铁生产安全。

[0054] 以上通过实施例对本发明进行了详细说明,但所述内容仅为本发明的示例性实施例,不能被认为用于限定本发明的实施范围。本发明的保护范围由权利要求书限定。凡利用本发明所述的技术方案,或本领域的技术人员在本发明技术方案的启发下,在本发明的实质和保护范围内,设计出类似的技术方案而达到上述技术效果的,或者对申请范围所作的均等变化与改进等,均应仍归属于本发明的专利涵盖保护范围之内。

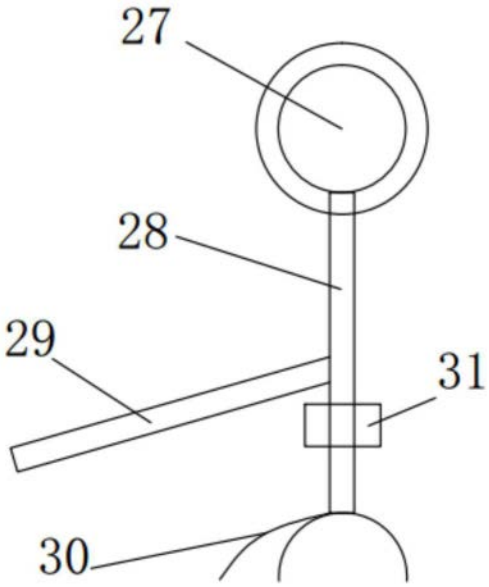


图1

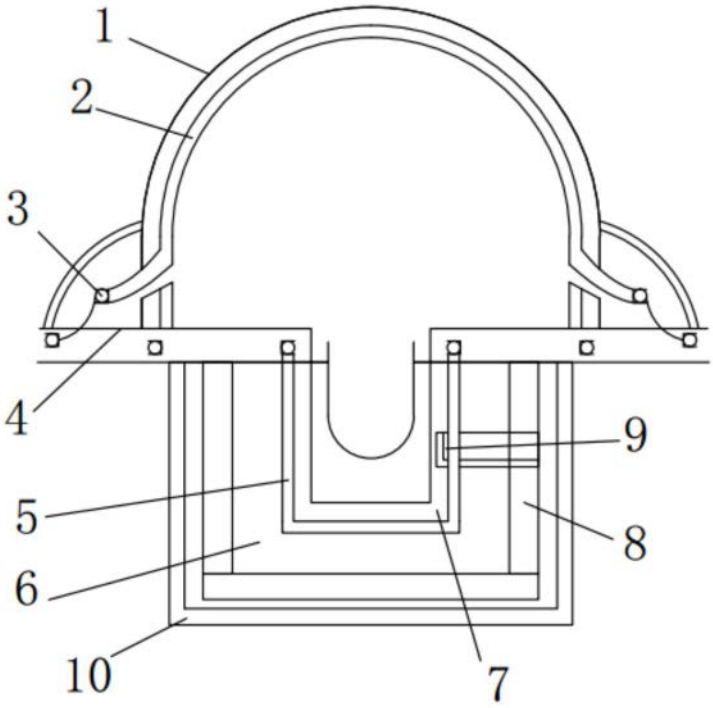


图2

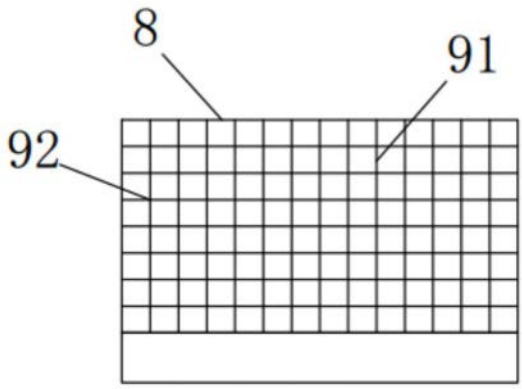


图3

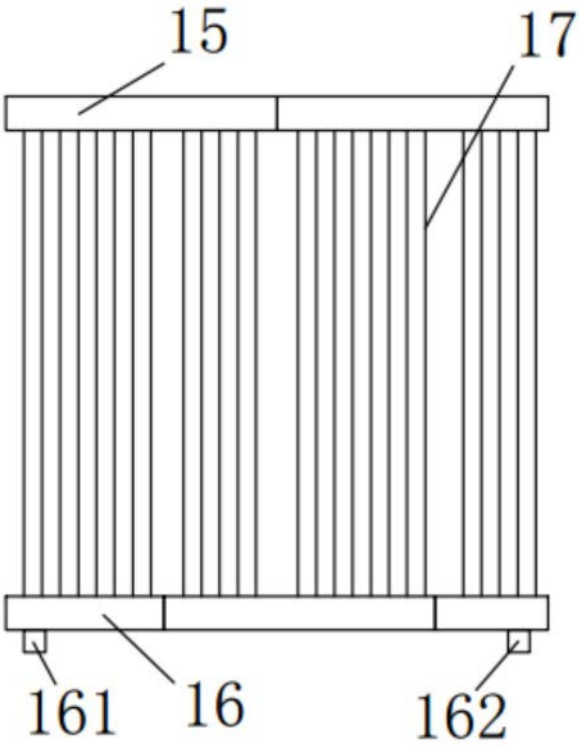


图4

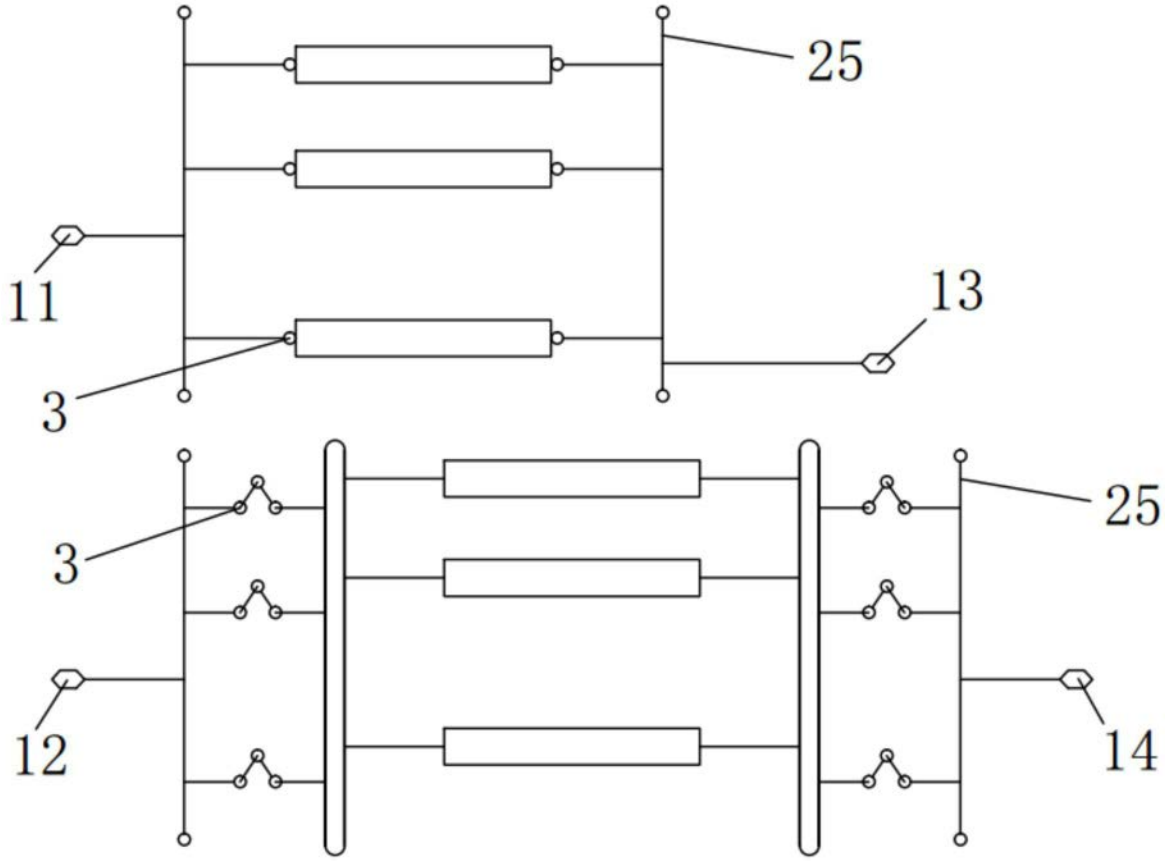


图5

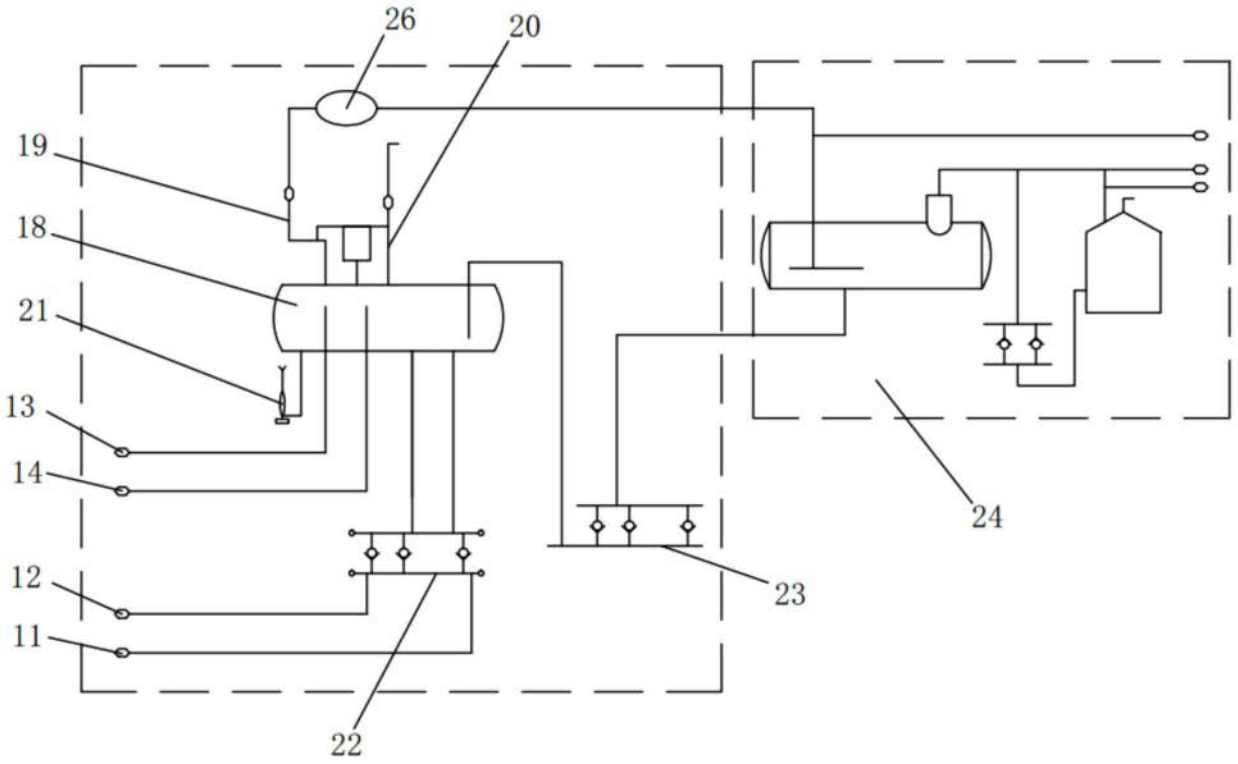


图6