



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106277141 A

(43)申请公布日 2017.01.04

(21)申请号 201610754000.X

(22)申请日 2016.08.25

(71)申请人 孔令斌

地址 646600 四川省泸州市龙马潭区鱼塘镇烟厂宿舍1-2-9号

(72)发明人 孔令斌

(51)Int.Cl.

C02F 1/16(2006.01)

C02F 103/08(2006.01)

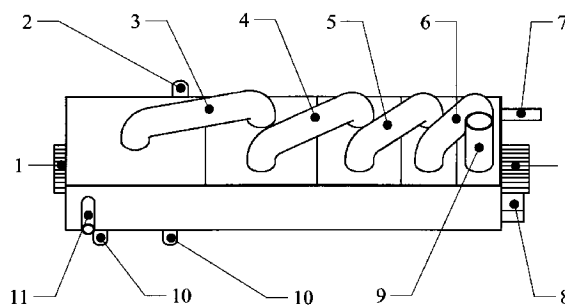
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种利用炉渣热量淡化海水的工艺及设备

(57)摘要

一种利用炉渣热量淡化海水的工艺及设备，本发明以最新海水淡化专利技术为核心，根据钢铁工业冲渣作业产生水蒸汽和冲渣水两个热源的特点，在海水淡化装置内设置两个换热通道。温度较高的水蒸汽进入第一级海水蒸发罐上部的水蒸汽加热器，凝结成水后流入冲渣水。温度较低的冲渣水进入贯穿所有海水蒸发罐的冲渣水加热管，与海水逆流换热。海水吸热分离成淡水和固态盐，热量绝大部份分散到淡水中。从而开发出一套利用炉渣热量淡化海水的新工艺。关键装备海水淡化装置也根据工艺采用常压蒸馏、海水蒸发罐罐体一体化设计。



1. 一种利用炉渣热量淡化海水的工艺及设备,其工艺包括冲渣粒化工序、水渣分离工序、海水淡化工序、冲渣水回收工序,其设备包括冲渣粒化装置、水渣分离装置、海水淡化装置、水泵、冲渣水池,其特征在于:所述冲渣粒化工序是热炉渣和冲渣水在冲渣粒化装置内相混,变成水蒸汽和水渣混和物两部分的过程,水蒸汽进入海水淡化工序,水蒸汽在海水淡化装置内加热海水后凝结成液态水并进入水渣分离工序,水渣混和物进入水渣分离工序,水渣混和物在水渣分离装置内分离成冷炉渣和冲渣水,冲渣水进入海水淡化工序,海水也进入海水淡化工序,在海水淡化装置内冲渣水与海水逆流换热,海水分离成淡水和固态盐,冲渣水进入冲渣水回收工序,泵送冲渣水池备用。

2. 根据权利要求1所述的一种利用炉渣热量淡化海水的工艺及设备,其特征在于:所述海水淡化装置在第一级海水蒸发罐内上部设置水蒸汽加热器,在所有海水蒸发罐底部设置冲渣水加热管,适用于具有温度差的两个热源梯级供热,高温热源接入水蒸汽加热器,低温热源接入冲渣水加热管。

一种利用炉渣热量淡化海水的工艺及设备

所属技术领域

[0001] 本发明涉及一种海水淡化工艺及设备,具体为一种利用炉渣热量淡化海水的工艺及设备。

背景技术

[0002] 工业余热利用一直受到社会各界关注,工业余热合理利用的探索从未止步。从供热到发电、海水淡化的各种利用方式都在被广泛研究。随着全球多地水危机不断爆发,利用各类工业余热淡化海水对减少水危机爆发至关重要。

[0003] 钢铁工业的炉渣含热量大。冲渣作业使温度高达1450℃左右的热炉渣变为温度80℃左右的冷炉渣,其热量的二分之一被水蒸汽带入大气层;其热量的四分之一被温度为75℃左右的冲渣水吸收;其热量的四分之一通过传热辐射等途径散失。水蒸汽和冲渣水所带走的热量多,温度都不超过100℃。理论上讲,水蒸汽和冲渣水的热量非常适合于海水淡化。因为海水淡化并不要求温度高,而是要求供热量大。但是,现有的多效蒸馏法、多级闪蒸法都必须用蒸汽作热源。水蒸汽和冲渣水的热量也只能在蒸汽制备过程的低温加热段被有限利用。导致现有的多效蒸馏法、多级闪蒸法都不能完全利用水蒸汽和冲渣水的热量淡化海水。而且蒸汽锅炉的投资和运行费用不菲,海水淡化成本很难降低。至今为止,水蒸汽和冲渣水的热量还是直接排入大气,对周边环境造成不良影响。水蒸汽和冲渣水的热量的最好归宿是淡化海水,分散到大量的淡水中去,变废为宝。中国发明专利CN104761012A提供的技术方案为完全利用水蒸汽和冲渣水的热量淡化海水找到一条可行之路。只要融合冲渣作业技术和海水淡化技术,形成一套前所未有的海水淡化新工艺,并开发设计出满足新工艺条件的设备,完全能达到淡水固态盐分离、消除热污染、冲渣蒸汽水回收的目标。

发明内容

[0004] 本发明的目的是开发一套工艺及设备,梯级利用水蒸汽和冲渣水的热量,在第一级海水蒸发罐上部用温度较高的水蒸汽加热海水,冷凝水和冲渣水在第一级海水蒸发罐到最后一级海水蒸发罐下部加热海水,冷凝水和冲渣水与海水逆流换热,在将海水分离成固态盐和淡水的同时,回收蒸汽水,减少热排放。

[0005] 为了实现上述目的,本发明的方案是:其工艺包括冲渣粒化工序、水渣分离工序、海水淡化工序、冲渣水回收工序。其设备包括冲渣粒化装置、水渣分离装置、海水淡化装置、水泵、冲渣水池。其特征在于:所述冲渣粒化工序是热炉渣和冲渣水在冲渣粒化装置内相混,变成水蒸汽和水渣混和物两部分的过程。水蒸汽进入海水淡化工序,水蒸汽在海水淡化装置内加热海水后凝结成液态水并进入水渣分离工序。水渣混和物进入水渣分离工序,水渣混和物在水渣分离装置内分离成冷炉渣和冲渣水。冲渣水进入海水淡化工序,海水也进入海水淡化工序,在海水淡化装置内冲渣水与海水逆流换热,海水分离成淡水和固态盐。冲渣水进入冲渣水回收工序,泵送冲渣水池备用。

[0006] 所述冲渣粒化装置、水渣分离装置是成熟定型产品。

[0007] 所述海水淡化装置包括多个海水蒸发罐、冲渣水加热管、水蒸汽加热器、冷凝管、冷凝管连通管、淡水收集管、海水流入管、海盐排出阀、水位控制器。所有海水蒸发罐在同一水平线上,并且底部连通形成所有海水蒸发罐底部连通通道。冲渣水加热管贯穿所有海水蒸发罐。冲渣水加热管中段置于所有海水蒸发罐底部连通通道内,一端在第一级海水蒸发罐外,另一端在在最后一级海水蒸发罐外。淡水收集管置于所有海水蒸发罐底部连通通道内,并在最后一级海水蒸发罐穿出。第一级海水蒸发罐罐底安装海盐排出阀,罐内上部设置水蒸汽加热器,罐顶经冷凝管连通管接通第二级海水蒸发罐冷凝管进气端管道。冷凝管中部是一内部为空的柱体。冷凝管中部连通淡水收集管。冷凝管连通管连通海水蒸发罐内上部空间和下一级海水蒸发罐冷凝管进气端管道。最后一级海水蒸发罐冷凝管出气端管道出口连通大气。海水流入管接通最后一级海水蒸发罐,水位控制器安装在最后一级海水蒸发罐内。

[0008] 所述海水淡化装置相对于现有技术的创新点在于,在第一级海水蒸发罐内上部设置水蒸汽加热器,在所有海水蒸发罐底部设置冲渣水加热管,适用于具有温度差的两个热源梯级供热,高温热源接入水蒸汽加热器,低温热源接入冲渣水加热管。如柴油机具有废气和冷却水两个热源,温度较高的废气接入水蒸汽加热器,温度较低的冷却水接入冲渣水加热管。

[0009] 本发明的优点在于:一是整合了传统冲渣粒化技术和最新的海水淡化技术,变废为宝、化害为利,经济效益和环境保护效益显著。二是工艺流程简单,海水淡化在常压下进行,运行安全可靠,没有三废排放,电力消耗少。三是将冲渣水蒸汽回收用作冲渣水,降低了水消耗。四是设备结构简单,制造成本低,运行维护费用少。

附图说明

[0010] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明:

[0011] 图1是本发明工艺流程图;

[0012] 图2是本发明海水淡化装置整体结构图;

[0013] 图3是本发明海水淡化装置内部结构图;

[0014] 图4是本发明海水蒸发罐冷凝管构件图。

[0015] 图中,1、冲渣水加热管,2、水蒸汽加热器进口,3、第一级第二级冷凝管连通管,4、第二级第三级冷凝管连通管,5、第三级第四级冷凝管连通管,6、第四级第五级冷凝管连通管,7、海水流入管,8、淡水收集管,9、第五级海水蒸发罐冷凝管出气端管道出口,10、海盐排出阀,11、水蒸汽加热器出口,12、水蒸汽加热器,13、冷凝管进口,14、冷凝管出口。

具体实施方式

[0016] 本实施例是具有五个海水蒸发罐的海水淡化装置与冲渣粒化装置、水渣分离装置、水泵、冲渣水池配套,形成一套利用炉渣热量的海水淡化设备的案例。

[0017] 图1是工艺流程图。竖框是工艺流程各工序或重要设备,是固定不动的;横框是各种物料,要沿着箭头所指方向运移。具体工艺过程是,来自冲渣水池的冲渣水和来自高炉的热炉渣在冲渣粒化装置内相混,产生水蒸汽和水渣混合物。水蒸汽进入第一级海水蒸发罐加热海水,凝结成水后进入水渣分离装置;水渣混合物进入水渣分离装置,分离成冲渣水和

冷炉渣。冲渣水进入第一级海水蒸发罐加热海水,经各级海水蒸发罐,从最后一级海水蒸发罐流出,泵送回冲渣水池。海水经最后一级海水蒸发罐进入,流向第一级海水蒸发罐。淡水在第二级海水蒸发罐开始产生,经最后一级海水蒸发罐流出。固态盐沉积在第一级海水蒸发罐,经罐底排出。

[0018] 按照上述工艺流程,在图2中,水蒸汽经水蒸汽加热器进口2进入水蒸汽加热器12,凝结成水后经水蒸汽加热器出口11流出第一级海水蒸发罐,再进入水渣分离装置。冲渣水从第一级海水蒸发罐端进入冲渣水加热管1,经所有海水蒸发罐后流出。海水经海水流入管7进入最后一级海水蒸发罐,流向第一级海水蒸发罐。海水与冲渣水在所有海水蒸发罐底部连通道内逆流换热并蒸发。第一级海水蒸发罐内蒸发的水蒸汽经第一级第二级冷凝管连通管3进入第二级海水蒸发罐冷凝管;第二级海水蒸发罐内蒸发的水蒸汽经第二级第三级冷凝管连通管4进入第三级海水蒸发罐冷凝管;第三级海水蒸发罐内蒸发的水蒸汽经第三级第四级冷凝管连通管5进入第四级海水蒸发罐冷凝管;第四级海水蒸发罐内蒸发的水蒸汽经第四级第五级冷凝管连通管6进入第五级海水蒸发罐冷凝管。所有冷凝管内的淡水都流进淡水收集管8,汇集后流出海水淡化装置。不凝蒸汽和空气经第五级海水蒸发罐冷凝管出气端管道出口9排入大气。沉积在第一级海水蒸发罐内的固态盐经海盐排出阀10排出。图3是除去所有海水蒸发罐冷凝管构件以上部件的海水淡化装置内部结构图,图4是海水蒸发罐冷凝管构件图,水蒸汽从冷凝管进口13流入,从冷凝管出口14流出。

[0019] 本发明的工作过程是:冲渣作业开始前,各工序做好准备工作,海水淡化装置开启。冲渣作业开始后,水蒸汽、冲渣水、炉渣按各自的物流路线运移。炉渣在水渣分离工序被清除,水蒸汽、冲渣水在海水淡化装置内换热后送回冲渣水池,水蒸汽、冲渣水在海水淡化装置内放出的热量将海水分离成淡水和固态盐,这些热量最终由淡水和固态盐吸收。

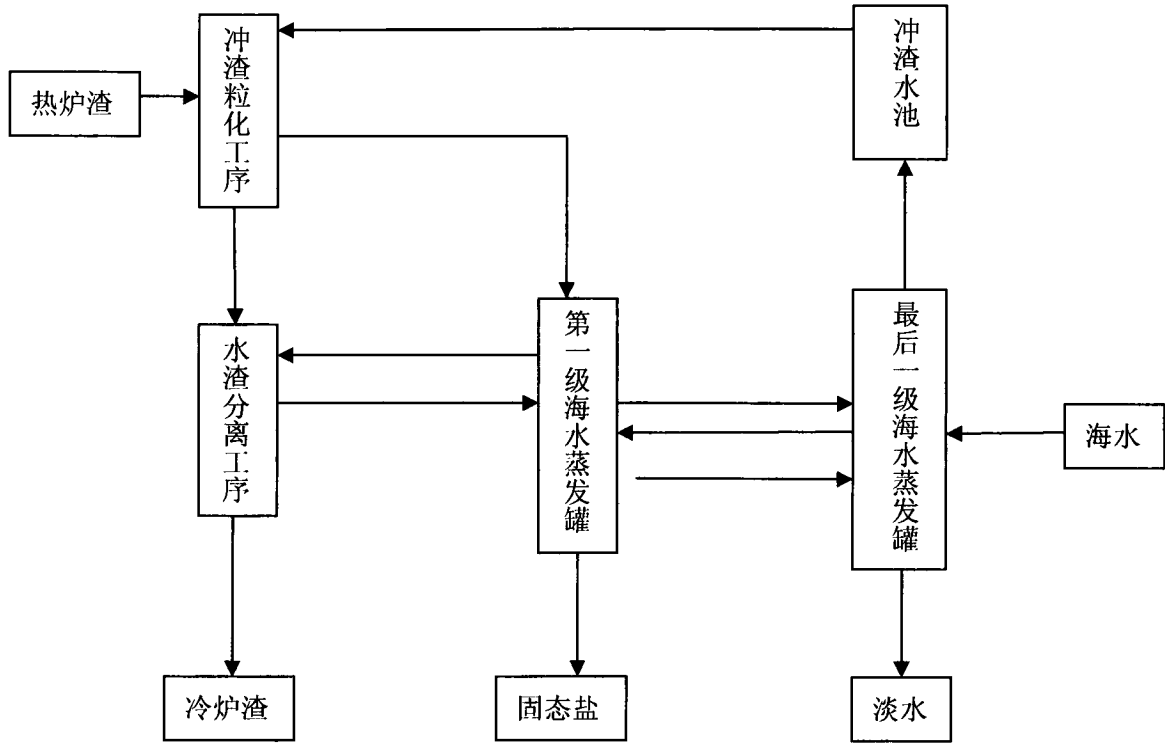


图1

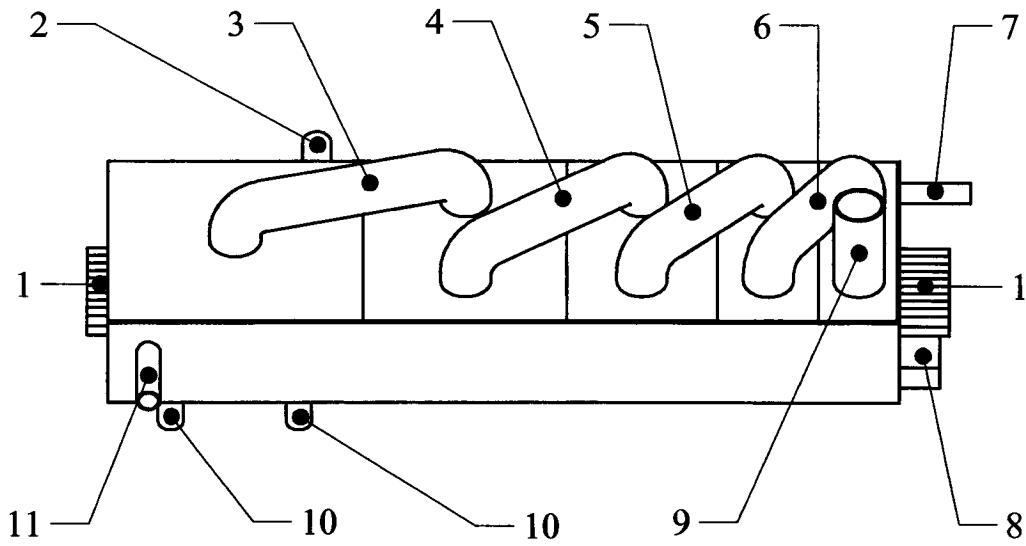


图2

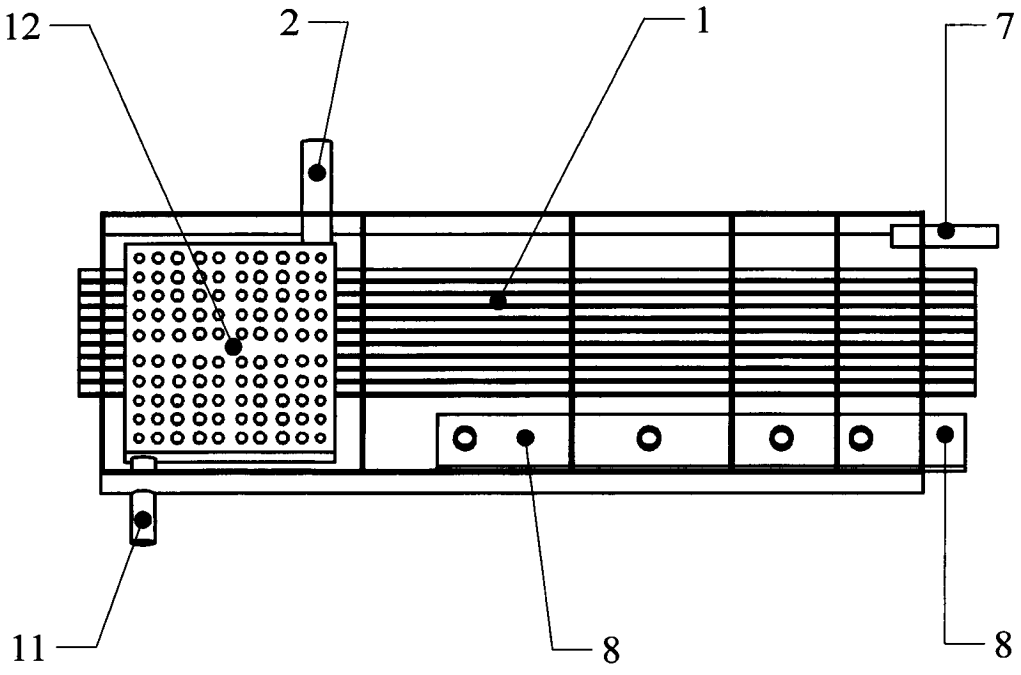


图3

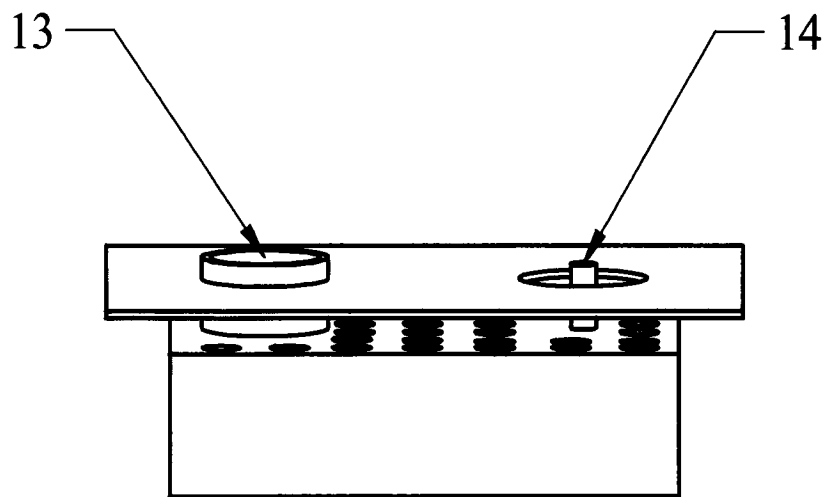


图4