



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102615058 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 01

(21) 申请号 201110033302. 5

(22) 申请日 2011. 01. 30

(71) 申请人 宝山钢铁股份有限公司

地址 201900 上海市宝山区富锦路 885 号

(72) 发明人 段明南 羌菊兴

(74) 专利代理机构 上海开祺知识产权代理有限公司

公司 31114

代理人 竺明

(51) Int. Cl.

B08B 3/02 (2006. 01)

B24C 3/00 (2006. 01)

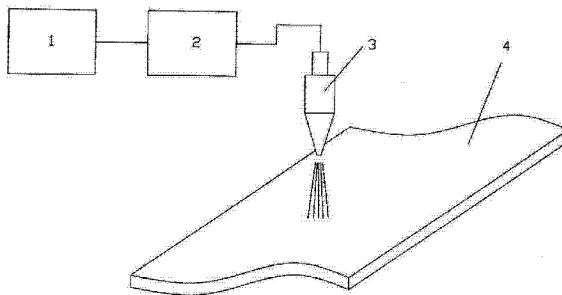
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种利用高压蒸汽进行表面清洗的方法

(57) 摘要

一种利用高压蒸汽进行表面清洗的方法, 通过蒸汽发生系统将液态水加热至沸腾状态, 出口压力水平保持在 1bar 以上; 并通过传输管道传输至蒸汽蓄能稳压系统中, 实现压力在 10 ~ 40Mpa 之间的稳定输出, 而后继续通过传输管道传递至蒸汽喷射系统中, 蒸汽喷射系统通过控制其与金属板带表面保持在 30mm ~ 150mm 范围内, 通过高压蒸汽的喷射作用, 对金属板带表面快速清洗, 清除金属板带表面鳞皮、附着物以及油污。本发明充分利用超高压高温蒸汽的喷射作用, 通过混合不同的喷射介质实现对不同需求的表面清洗, 满足金属板带表面质量要求。



1. 一种利用高压蒸汽进行表面清洗的方法,通过蒸汽发生系统将液态水加热至沸腾状态,出口压力水平保持在 1bar 以上;并通过传输管道传输至蒸汽蓄能稳压系统中,实现压力在 10 ~ 40MPa 之间稳定输出,而后继续通过传输管道传递至蒸汽喷射系统中,蒸汽喷射系统通过控制其与金属板带表面保持在 30 ~ 150mm 范围内,通过高压蒸汽的喷射作用,对金属板带表面快速清洗,清除金属板带表面鳞皮、附着物以及油污。

2. 如权利要求 1 所述的利用高压蒸汽进行表面清洗的方法,其特征是,所述蒸汽喷射系统还连通一清洗介质输送装置,使高压蒸汽与清洗介质混合,实现高压蒸汽驱动清洗介质对金属板带表面进行撞击与冲刷,清除金属板带表面附着物;该清洗介质为颗粒状固体或液体与颗粒状固体的混合物。

3. 如权利要求 2 所述的利用高压蒸汽进行表面清洗的方法,其特征是,所述颗粒状固体包括石榴石、棕刚玉、河沙以及金属砂类、金属丸类、或金属丝切丸。

一种利用高压蒸汽进行表面清洗的方法

技术领域

[0001] 本发明属于金属表面清洗技术领域,主要用于实现对金属表面附着物进行快速去除,其表面附着物包括如致密的金属表面氧化层、金属腐蚀物、粘着物等,确保金属进入下一个工艺处理流程时的表面保持足够清洁,有效提高金属的成品表面质量与后处理效率。

背景技术

[0002] 钢材、合金等金属材料在热态轧制或热处理过程中,会在表面形成一层由金属氧化物组成的致密覆盖物,俗称“鳞皮”,该鳞皮的存在对进一步加工处理会造成影响:一方面使材料的表面裂缝不易被提前发现,从而使加工出的成品存在质量问题;另一方面易将鳞皮压入金属表面,造成表面质量问题;此外,坚硬的氧化物的存在,会加速轧辊或拉拔机的磨损。因此进入冷轧机前的金属板带表面鳞皮去除工序,称为冷轧产线上必备的工艺装备之一。

[0003] 为了消除氧化物对金属板带冷轧质量的影响,国内外金属板带冷轧产线均采用酸洗槽的加工方式来清洗金属板带表面,如目前普遍采用硫酸、盐酸及氢氟酸的酸洗溶液,通过酸槽内部的化学反应溶解金属表面的氧化物(俗称“除鳞”)及其他附作物,因此目前最为主流的冷轧产线都带有酸洗工艺环节,因此连续冷轧产线也称为酸轧线。

[0004] 酸轧线中的酸洗除鳞工艺段产生的酸雾对周边环境产生严重的污染,这对生产设施防腐要求高;同时其排放的酸液处理成本较高,酸再生过程中会产生大量的污水,直接对环境造成严重污染;另外,采用酸洗除鳞容易造成除鳞不均匀,且金属损失大。

[0005] 为了解决酸洗引起的环境污染问题,科研工作者进行了大量的研究,研制了多种技术和设备,以替代酸洗去除金属表面的鳞皮,如电解除鳞、电解研削除鳞、放电除鳞、电子束除鳞、激光除鳞、研磨除鳞、液体喷丸除鳞(又称高压水喷砂除鳞)、抛丸除鳞、反复弯曲除鳞以及上述不同方法组合的除鳞方法,但是所有这些新方法或工艺都无法替代现有冷轧产线上的连续酸洗槽。

[0006] 基于此,国内针对这种除鳞的新工艺布局方面还没有可以参阅的发明创造,主要还停留在对国外化学湿法表面清洗装置的局部更新、改造等。

[0007] 在国外,尤其是日本、德国等技术发达国家对表面清洗技术的创新始终引领全球。其中日本 JP06108277A 公开了在连续冷轧线上采用喷酸与刷辊组合使用的除鳞工艺,利用这种组合方式代替现有的酸洗槽工艺。因为该方式仍然要大量的使用酸液,同时对喷酸的喷嘴等要求十分严格,因此并没有从根本上解决冷轧产线的污染问题;另外日本 JP55034688A 公开了一种联合 PV 轧制破鳞-混合磨料高压射流除鳞方式,混合磨料高压射流除鳞单元布置有 4 个,为串联,实现对冷态带钢的无酸除鳞,这种方式必须采用大量的细小磨料,而磨料的补充、检测以及与鳞皮混合物的分离等技术难度都非常之高,实现的现实意义较小;同时日本 JP57142710A 公开了一种采用先滚压后,再利用刷辊-高压水喷射的方式对高温热轧板进行除鳞,其除鳞率达 80%,而后继续采用传统的酸洗方式最终除鳞;另外日本 JP57068217A 公开了一种针对冷轧入口的冷态热轧金属板带机械碾压,采用大压下

率 4% ~ 40%，实现破鳞、松鳞，后续紧跟高压射流处理（0 ~ 150kg/cm²），如此处理后的金属板带可以进行卷曲发货或直接进入冷轧机进行冷轧；同时，日本 JP59097711A 公开了一种采用高压的压缩空气 + 磨料进行混合喷射除鳞，清除率高达“65 ~ 95%”。

[0008] 同时，美国的材料制造工作（简称 TMW 公司）自 2001 年以后公开了一系列的针对金属板带表面清洗技术，例如 US20080108281(A1)、US20080182486(A1) 以及 US20090227184(A1) 等，均公开了一种利用磨料与水混合后的泥浆进行喷射清洗，这种方式同样遇到了磨料与鳞皮的分、磨料磨损检测技术以及自动补充技术等技术瓶颈，因此难以实现；另外，西欧 Danieli 公司申请的 US5388602 高压水射流清洗装置，主要针对各种不同的连铸坯进行除鳞，无法满足冷轧的要求；日本专利 JP05092231A、JP09085329A 以及 JP2002102915 等，其采用高压水射流除鳞的运用场合仅为热态钢坯或锻造期间的锻造坯。

[0009] 综合以上的专利检索结果发现：目前还没有与本发明类似的专利或文献。

发明内容

[0010] 本发明的目的是提供一种利用高压蒸汽进行表面清洗的方法，能连续快速、高效对金属板带表面进行清洗。

[0011] 为达到上述目的，本发明的技术方案是，

[0012] 本发明充分利用超高压高温蒸汽的喷射作用，通过混合不同的喷射介质实现对不同需求的表面清洗，满足金属板带下一步工艺处理的表面质量需求。

[0013] 具体地，本发明的一种利用高压蒸汽进行表面清洗的方法，通过蒸汽发生系统将液态水加热至沸腾状态，出口压力水平保持在 1bar 以上；并通过传输管道传输至蒸汽蓄能稳压系统中，实现压力在 10 ~ 40Mpa 之间的稳定输出，而后继续通过传输管道传递至蒸汽喷射系统中，蒸汽喷射系统通过控制其与金属板带表面保持在一定的距离范围内，通过高压蒸汽的喷射作用，对金属板带表面快速清洗，清除金属板带表面鳞皮、附着物以及油污。

[0014] 所述蒸汽喷射系统还连通一清洗介质输送装置，使高压蒸汽与清洗介质混合，实现高压蒸汽驱动清洗介质对金属板带表面进行撞击与冲刷，清除金属板带表面附着物；该清洗介质为颗粒状固体或液体与颗粒状固体的混合物。

[0015] 所述颗粒状固体包括石榴石、棕刚玉、河沙以及金属砂类、金属丸类、或金属丝切丸。

[0016] 本发明方法处理后的冷态金属板带可用于轧制、涂镀以及涂油防锈等进一步处理工艺。

[0017] 本发明高压蒸汽喷射清洗方法可用于热态金属板带的表面附着物的清除，此时可采用高压蒸汽直接喷射与热态的金属板面，或通过高压蒸汽驱动液体、颗粒固体或混合有颗粒固体与液体的泥浆状混合物，直接喷射于热态金属板带表面，实现热态金属板带表面附着物如高温鳞皮快速去除，此时因为采用高温蒸汽进行喷射除鳞，该方法比之现有的高压水除鳞工艺，热态金属板带的表面温降要低很多，这极大的有利于热态金属轧制期间的温度调控能力。

[0018] 本发明相对现有技术的优点在于：

[0019] 1、充分利用超高压蒸汽的喷射动能，驱动不同的介质，如液体、颗粒状固体、以及固液混合物，实现对金属板带表面的清洗作用，这样能替代现有的湿法化学酸洗工艺，实现

无酸式的表面清洗功能,改善环境与污染控制能力。

[0020] 2、对于热态金属板带的表面氧化鳞皮的清除具有较好效果,本发明通过高温高压蒸汽的喷射清除作用,一方面实现了对热态表面的清洗作用,另一方面因为蒸汽本体的温度较高,不会造成清除对象的温降过大,利于金属板带热态轧制的工艺控制。

附图说明

[0021] 图 1 为本发明方法一个实施例的示意图。

[0022] 图 2 为本发明方法另一个实施例的示意图。

具体实施方式

[0023] 参见图 1,其所示为本发明的一个实施例。在本实施例中,针对金属表面油污等类似低附着力物质的清除,采用纯高压蒸汽进行直接喷射清除,达到金属表面快速清洗的目的。

[0024] 即通过蒸汽发生系统 1 将液态水加热至沸腾状态,出口压力水平保持在 1bar 以上;并通过传输管道传输至蒸汽蓄能稳压系统 2 中,实现压力在 10 ~ 40MPa 之间的稳定输出,而后继续通过传输管道传递至蒸汽喷射系统 3 中,蒸汽喷射系统 3 通过控制其与金属板带 4 表面保持在 30mm ~ 150mm 范围内,通过高压蒸汽的喷射作用,对金属板带 4 表面快速清洗,清除金属板带 4 表面鳞皮、附着物以及油污。

[0025] 参见图 2,其所示为本发明另外一个实施例。在本实施例中,本方法用于对热态金属表面附着物的清除,其附着物如氧化铁皮,可采用高压蒸汽驱动介质的方式来喷射清除,这种介质通常为液态水、固体颗粒物或固液混合物等。

[0026] 所述蒸汽喷射系统 3 还连通一清洗介质输送装置 5,使高压蒸汽与清洗介质混合,实现高压蒸汽驱动清洗介质对金属板带表面进行撞击与冲刷,清除金属板带表面附着物;该清洗介质为颗粒状固体或液体与颗粒状固体的混合物。

[0027] 所述颗粒状固体包括石榴石、棕刚玉、河沙以及金属砂类、金属丸类、或金属丝切丸。

[0028] 本发明不仅适用于金属表面附着物的清除,也可运用于其他非金属类材料的表面清洗。

[0029] 本发明充分利用高压蒸汽的喷射冲刷与驱动作用,实现对金属板带表面清洗,提高冷/热轧金属板带表面质量、减少轧后金属板带表面质量缺陷。

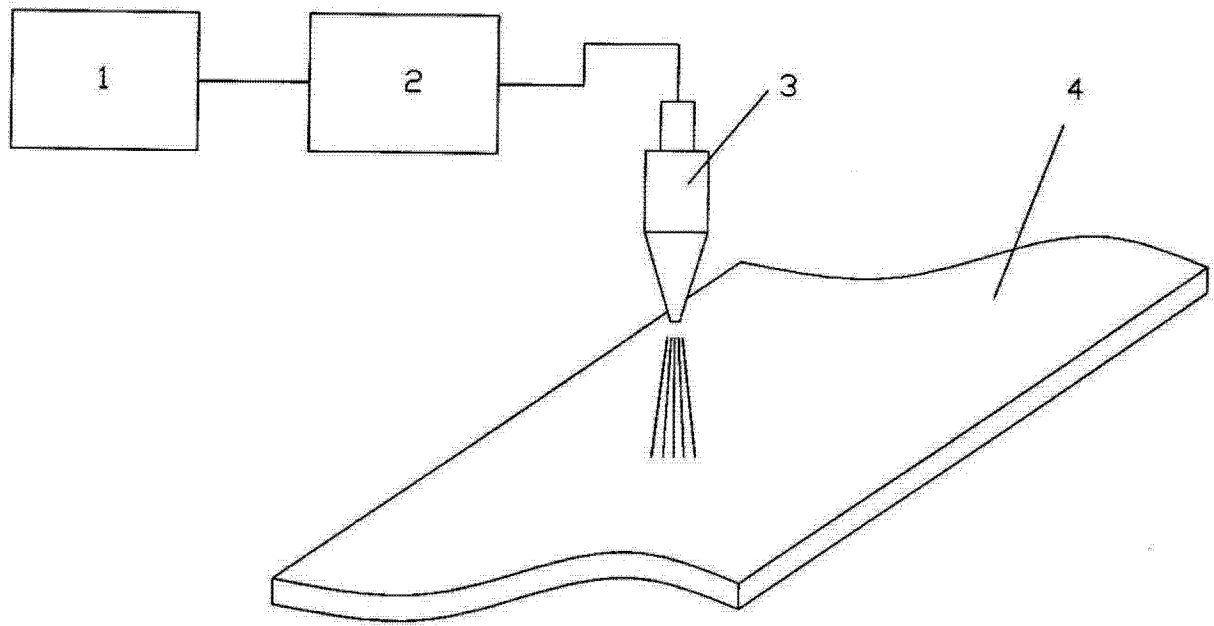


图 1

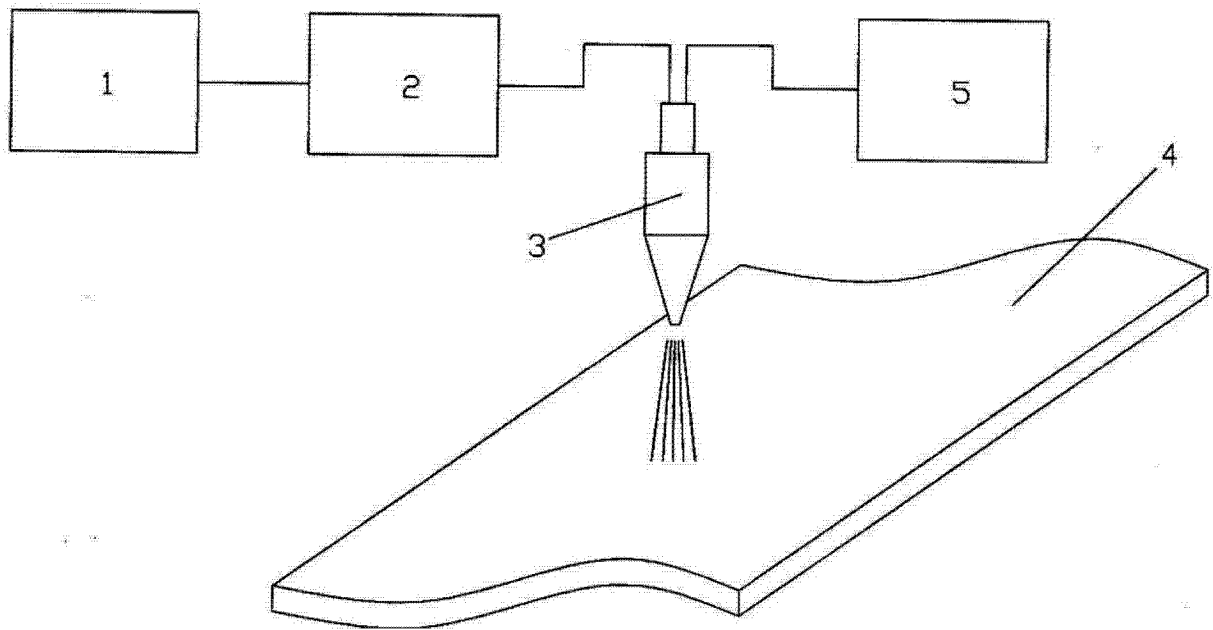


图 2