

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102950158 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 06

(21) 申请号 201110240898. 6

(22) 申请日 2011. 08. 20

(71) 申请人 鞍钢股份有限公司

地址 114021 辽宁省鞍山市铁西区鞍钢厂区内

(72) 发明人 庞界明 朱丽君 石良 朱文豪

(74) 专利代理机构 鞍山华惠专利事务所 21213

代理人 赵长芳

(51) Int. Cl.

B21B 45/00 (2006. 01)

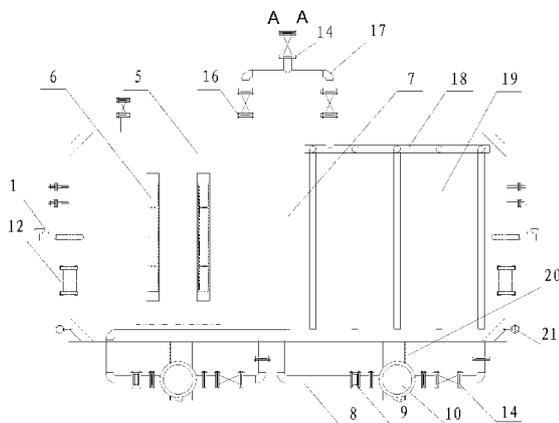
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

## (54) 发明名称

一种钢卷边部加热装置及其加热方法

## (57) 摘要

本发明提供一种钢卷边部加热装置及其加热方法, 由热水泵、循环水管、止回阀和截止阀的水循环系统、设有进气管、电动闸阀、横管及排管的蒸汽加热系统、带有电器元件及 PLC 的电控箱以及带盖的连体水箱组成的加热装置, 利用蒸汽加热水, 再利用热水加热钢卷, 对热水采取循环利用, 可极大节省用水, 减少占地面积, 降低工程投资, 提高加热效率, 极大缩短钢卷加热时间, 并可针对不同的钢卷采取不同的加热温度, 增加钢卷加热的灵活性, 在加热时间小于 40min 的条件下保证钢卷的开轧温度保持在 50℃ 以上, 完全满足轧制节奏的需要, 并有效提高轧后带钢的边部质量, 避免边裂缺陷, 杜绝钢卷的断带事故。



1. 一种钢卷边部加热装置,其特征在于,包括水箱、水循环系统、蒸汽加热系统及电控系统;

所述水箱通过中间的隔板平均分隔成两个单独的连体水箱,连体水箱固定在底座上;

所述水循环系统包括热水泵、循环水管、止回阀和截止阀;

所述蒸汽加热系统包括进气管、截止阀、电动闸阀、横管及排管;

所述电控系统由带有电器元件及可编程序逻辑控制器即 PLC 的电控箱组成;

两个连体水箱单独设有水箱盖,连体水箱上部安装有进水管,下部设有排污阀,侧壁上装有液位计和温度计,两个连体水箱内分别安装有爬梯和一对鞍座;两个热水泵通过连接板分别固定在自身连体水箱的前壁下部,热水泵进出水口均连接有循环水管,进水端循环水管与自身的连体水箱相连,出水端循环水管与另一连体水箱连通,循环水管上分别设有止回阀和截止阀;连接蒸汽管道的进气管通过截止阀并联两个电动闸阀,两个电动闸阀分别与设置在连体水箱下部的横管连接,横管上焊接有至少 3 根排管,横管与排管上开有排气孔;热水泵、电动闸阀及温度计均与电控箱内的 PLC 连接。

2. 根据权利要求 1 所述的钢卷边部加热装置,其特征在于,所述水箱盖上设有排气阀和吊耳。

3. 根据权利要求 1 所述的钢卷边部加热装置,其特征在于,所述连体水箱外敷设有岩棉保温层,保温层通过加强圈、筋板和面板固定在连体水箱外壁上。

4. 根据权利要求 1 所述的钢卷边部加热装置,其特征在于,所述温度计为电接点温度计。

5. 根据权利要求 1 所述的钢卷边部加热装置,其特征在于,所述液位计为电接点液位计。

6. 一种使用权利要求 1 所述钢卷边部加热装置的加热方法,其特征在于:

(1)、加热前,用吊车吊开水箱盖,并将两个钢卷分别吊放到两个连体水箱的鞍座上,然后重新盖上水箱盖;

(2)、打开进水管上的截止阀,向其中一个连体水箱内注水,通过液位计观察水位情况,待水位上升至完全没过钢卷达到设定水位后,关闭截止阀停止注水;

(3)、打开蒸汽进气管上的截止阀,PLC 开启注水侧电动闸阀,未注水一侧电动闸阀关闭,蒸汽通过横管和排管上的排气孔充入连体水箱的水中,对连体水箱中的水进行加热;

(4)、温度计随时检测并将实测水温反馈给 PLC,当水温上升至设定上限温度后,PLC 自动关闭注水侧电动闸阀,停止充气;当水温下降至设定下限温度时,PLC 又自动开启注水侧电动闸阀,进行充气升温;

(5)、保持水温在设定温度区间内连续加热 30-40min 后,关闭电动闸阀,停止充气加热过程;

(6)、PLC 开启注水侧连体水箱上的热水泵,将连体水箱内的热水全部抽入未注水的连体水箱内,并按照步骤(4)、(5)对注入热水的连体水箱内的钢卷进行加热;

(7)、吊开已排空连体水箱的水箱盖,将加热后的钢卷迅即吊到轧机前直接进行轧制,并将另一待加热钢卷放入空下的连体水箱鞍座上,盖上水箱盖,待循环使用另一连体水箱内加热后的热水。

7. 根据权利要求 6 所述的钢卷边部加热方法,其特征在于,所述连体水箱内热水加热温度 T 的控制区间为: $80^{\circ}\text{C} \leq T < 90^{\circ}\text{C}$ 。

## 一种钢卷边部加热装置及其加热方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于轧钢工艺领域,具体涉及一种用于钢卷冷轧前对齐边部进行快速加热的装置及其加热方法。

### 背景技术

[0002] 随着科学技术的不断发展,对于冷轧产品的精度要求亦随之提高,二十辊轧机以其辊系刚度大、道次压下量大及产品精度高等特点,在高精度带钢如不锈钢、硅钢生产中得到了广泛的应用。

[0003] 在钢铁产品中,有一类产品用于各种电机和变压器的铁芯,是电力、电子和军工事业中不可缺少的重要软磁合金,也是一种节能的重要金属功能材料。此类产品是国内急需的高技术含量产品,由于其生产工艺复杂、控制难点多,因而也是一个国家钢铁生产综合实力的表现。

[0004] 由于此类产品随着硅含量的增加,其屈服强度、抗拉强度亦明显提高,而伸长率显著降低,硬度迅速增高;因此冷轧时由较高的变形抗力和冷脆性,使得轧制时比其他钢种尤为困难。特别是高级别要求的产品,冷轧前对板温要进行严格控制,否则将无法进行轧制。对于含硅量在 3% 左右的硅钢,其塑性-脆性转变点一般在 40-50℃,为防止冷轧时断带,冷轧前钢卷温度应保持在 50℃ 以上或更高,以保证带钢在开轧前的温度也能保持在 40℃ 以上。

[0005] 目前,国内采用二十辊轧机进行生产的厂家中,武钢和宝钢由于生产品种的需要,在轧制前需要对钢卷进行预热处理。采用的加热装置是在钢卷下通入蒸汽的方式,即在开轧前将钢卷温度加热到 50℃ 以上。此方式存在的问题是加热速度慢,钢卷易上锈,且能耗高;同时,为了保证生产的衔接,需要同时加热多个钢卷,因此占地面积大,生产灵活性差,给现场管理带来极大地难度。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的旨在提供一种可提高加热效率,缩短加热时间,占地少、投资省,节能环保,并可根据不同钢卷自动控制加热温度的钢卷边部加热装置及其加热方法。

[0007] 为此,本发明所采取的技术解决方案是:

一种钢卷边部加热装置,包括水箱、水循环系统、蒸汽加热系统及电控系统;

所述水箱通过中间的隔板平均分隔成两个单独的连体水箱,连体水箱固定在底座上;

所述水循环系统包括热水泵、循环水管、止回阀和截止阀;

所述蒸汽加热系统包括进气管、截止阀、电动闸阀、横管及排管;

所述电控系统由带有电器元件及可编程序逻辑控制器(简称 PLC)的电控箱组成;

两个连体水箱单独设有水箱盖,连体水箱上部安装有进水管,下部设有排污阀,侧壁上装有液位计和温度计,两个连体水箱内分别安装有爬梯和一对鞍座;两个热水泵通过连接板分别固定在自身连体水箱的前壁下部,热水泵进出水口均连接有循环水管,进水端循环

水管与自身的连体水箱相连,出水端循环水管与另一连体水箱连通,循环水管上分别设有止回阀和截止阀;连接蒸汽管道的进气管通过截止阀并联两个电动闸阀,两个电动闸阀分别与设置在连体水箱下部的横管连接,横管上焊接有至少 3 根排管,横管与排管上开有排气孔;热水泵、电动闸阀及温度计均与电控箱内的 PLC 连接。

[0008] 所述水箱盖上设有排气阀和吊耳。

[0009] 所述连体水箱外敷设有岩棉保温层,保温层通过加强圈、筋板和面板固定在连体水箱外壁上。

[0010] 所述温度计为电接点温度计。

[0011] 所述液位计为电接点液位计。

[0012] 一种使用上述钢卷边部加热装置的加热方法,其具体加热方法和步骤为:

(1)、加热前,用吊车吊开水箱盖,并将两个钢卷分别吊放到两个连体水箱的鞍座上,然后重新盖上水箱盖;

(2)、打开进水管上的截止阀,向其中一个连体水箱内注水,通过液位计观察水位情况,待水位上升至完全没过钢卷达到设定水位后,关闭截止阀停止注水;

(3)、打开蒸汽进气管上的截止阀,PLC 开启注水侧电动闸阀,未注水一侧电动闸阀关闭,蒸汽通过横管和排管上的排气孔充入连体水箱的水中,对连体水箱中的水进行加热;

(4)、温度计随时检测并将实测水温反馈给 PLC,当水温上升至设定上限温度后,PLC 自动关闭注水侧电动闸阀,停止充气;当水温下降至设定下限温度时,PLC 又自动开启注水侧电动闸阀,进行充气升温;

(5)、保持水温在设定温度区间内连续加热 30-40min 后,关闭电动闸阀,停止充气加热过程;

(6)、PLC 开启注水侧连体水箱上的热水泵,将连体水箱内的热水全部抽入未注水的连体水箱内,并按照步骤(4)、(5)对注入热水的连体水箱内的钢卷进行加热;

(7)、吊开已排空连体水箱的水箱盖,将加热后的钢卷迅即吊到轧机前直接进行轧制,并将另一待加热钢卷放入空下的连体水箱鞍座上,盖上水箱盖,待循环使用另一连体水箱内加热后的热水。

[0013] 所述连体水箱内热水加热温度 T 的控制区间为:  $80^{\circ}\text{C} \leq T < 90^{\circ}\text{C}$ 。

[0014] 本发明的有益效果为:

1、由于本发明采取用蒸汽加热水,再用热水加热钢卷的方式,使蒸汽得到了充分利用,避免了蒸汽的散失浪费;而且对高温的热水采取循环利用,从而可极大节省用水,在节能的同时有利于环境的保护。

[0015] 2、采用密闭式连体水箱,可减少占地面积,降低工程投资,并实行两箱倒换加热,可提高加热效率,完全满足轧制生产节奏的需要。

[0016] 3、实行热水循环使用,可极大缩短钢卷加热时间,提高热量的利用效率,在加热时间小于 40min 的条件下保证钢卷的开轧温度保持在  $50^{\circ}\text{C}$  以上。

[0017] 4、实现加热温度的自动控制,可针对不同的钢卷采取不同的加热温度,增加了钢卷加热的实用性和灵活性。

[0018] 5、由于保证了钢卷加热和轧制温度,从而可有效提高轧后带钢的边部质量,避免边裂缺陷,杜绝了钢卷由于边部温度造成的断带事故。

## 附图说明

[0019] 图 1 为钢卷边部加热装置主视半剖图。

[0020] 图 2 为钢卷边部加热装置 A-A 截面图。

[0021] 图 3 为钢卷边部加热装置左视图。

[0022] 图中：排污阀 1、液位计 2、水箱盖 3、吊耳 4、钢卷 5、鞍座 6、隔板 7、循环水管 8、止回阀 9、热水泵 10、排气阀 11、连体水箱 12、爬梯 13、截止阀 14、底座 15、电动闸阀 16、进气管 17、横管 18、排管 19、连接板 20、温度计 21、进水管 22。

## 具体实施方式

[0023] 本发明之钢卷边部加热装置，主要是由水箱、水循环系统、蒸汽加热系统及电控系统四部分所构成，整套加热装置设置在轧机附近，以减少热量散失。

[0024] 水箱的长宽高尺寸规格为 5000×2500×2500 mm。在水箱的中间焊接有一块隔板 7，将水箱平均分隔成两个单独的连体水箱 12，连体水箱 12 固定在底座 15 上。

[0025] 水循环系统主要包括热水泵 10、循环水管 8、止回阀 9 和截止阀 14。

[0026] 蒸汽加热系统包括进气管 17、截止阀 14、电动闸阀 16、横管 18 及排管 19。

[0027] 电控系统则是由带有电器元件及 PLC 的电控箱组成。

[0028] 两个连体水箱 12 均单独设有水箱盖 3，水箱盖 3 上设有排气阀 11 和吊耳 4，以便于排气和吊装。在连体水箱 12 的后壁上上部安装有进水管 22，侧壁下部设有排污阀 1，当两个连体水箱 12 内的热水不能继续使用时，可通过排污阀 1 将污水排出。沿两个连体水箱 12 的侧壁上分别垂直装有两个液位计 2 和一个温度计 21，液位计 2 采用电接点液位计，温度计 21 亦采用电接点温度计。同时在两个连体水箱 12 内外壁上还分别安装有爬梯 13，连体水箱 12 的箱底上固定有一对安放钢卷 5 的鞍座 6。在两个连体水箱 12 的前壁下部分别焊接有一块连接板 20，连接板 20 上各固定有一台热水泵 10，热水泵 10 的进出水口均连接有循环水管 8，进水端循环水管 8 与自身的连体水箱 12 相连，出水端循环水管 8 与另一连体水箱 12 连通。循环水管 8 上分别设有止回阀 9 和手动截止阀 14。进气管 17 一端连接外部蒸汽管道，另一端连接一个截止阀 14，截止阀 14 另一端则并联两个电动闸阀 16，两个电动闸阀 16 分别与设置在连体水箱 12 下部的横管 18 连接，横管 18 上焊接有 5 根排管 19，横管 18 与排管 19 上均开有多个排气孔。热水泵 10、电动闸阀 16 及温度计 21 均与外部电控箱内的 PLC 连接。

[0029] 为了保持水箱内水的温度，并便于操作，避免作业人员烫伤，在连体水箱 12 外焊接有加强圈和筋板，并填充有岩棉保温层，在保温层的外面包有镀锌面板。

[0030] 本发明钢卷边部加热方法的具体步骤为：

1、加热前，先用吊车挂住吊耳 3，将水箱盖 3 分别吊离连体水箱 12，再将两个钢卷 5 分别吊放到两个连体水箱 12 的鞍座 6 上，然后重新将水箱盖 3 盖好。

[0031] 2、打开进水管 17 上的截止阀 14，向其中一个连体水箱 12 内注水，并通过液位计 2 观察水位上升情况，待水位上升至完全没过钢卷 5 并达到设定水位后，关闭截止阀 14，停止注水。

[0032] 3、打开蒸汽进气管 17 上的截止阀 14，PLC 自动开启注水一侧的电动闸阀 16，未注

水一侧的电动闸阀 16 则继续关闭；蒸汽，经过进气管 17 和电动闸阀 16 进入横管 18 和排管 19，并通过横管 18 和排管 19 上的排气孔充入连体水箱 12 的水中，对连体水箱 12 中的水进行充气加热。

[0033] 4、温度计 21 随时检测并将实测水温反馈给电控箱内的 PLC，当水温上升至设定上限温度 89℃后，PLC 自动关闭注水侧的电动闸阀 16，停止充气。反之，当水温下降至设定下限温度 80℃时，PLC 将自动开启注水侧电动闸阀 16，继续对注水连体水箱 12 内的热水进行充气升温。

[0034] 5、保持水温始终在 80-89℃之间连续加热 35min 后，关闭注水侧电动闸阀 16，停止充气加热过程。

[0035] 6、PLC 自动开启注水连体水箱 12 上的热水泵 10，将注水连体水箱 12 内的热水全部抽入另一个连体水箱 12 内，然后按照步骤 4、5 对新注入热水的连体水箱 12 内的钢卷 5 进行加热。

[0036] 7、同时，用吊车吊开已排空连体水箱 12 的水箱盖 3，将加热后的钢卷 5 迅速吊到轧机前直接进行轧制；并将另一待加热钢卷 5 放入排空的连体水箱 12 的鞍座 6 上，盖上水箱盖 3，等待循环使用另一连体水箱 12 内加热后的热水。

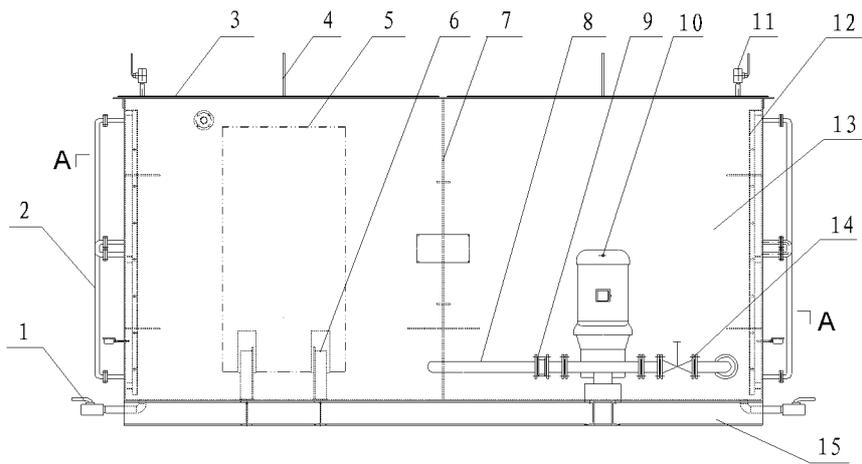


图 1

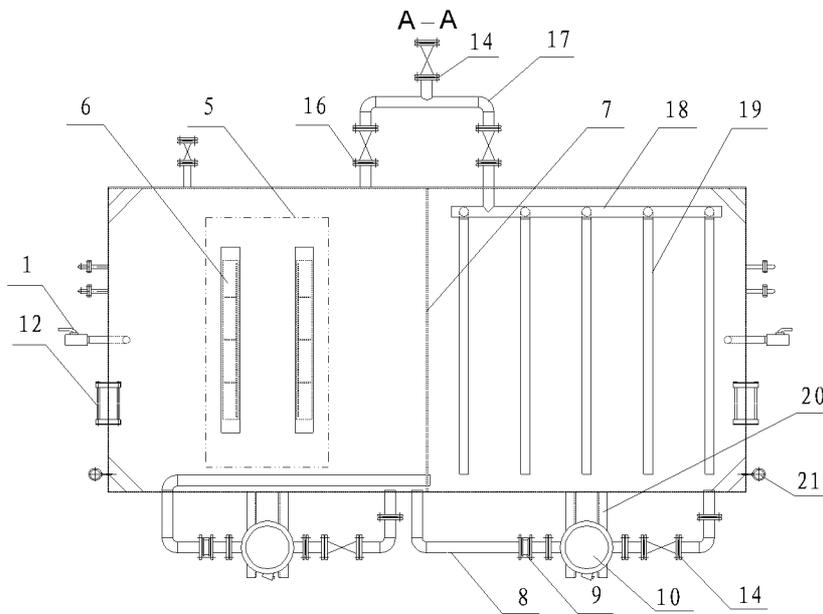


图 2

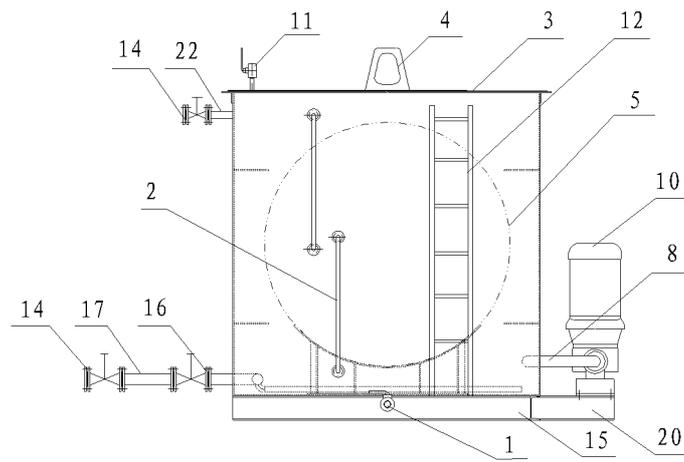


图 3