



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106914498 B

(45)授权公告日 2018.12.14

(21)申请号 201710195552.6

B21B 3/00(2006.01)

(22)申请日 2017.03.29

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106914498 A

CN 206747279 U, 2017.12.15,

CN 206747278 U, 2017.12.15,

JP 3031899 B1, 2000.04.10,

JP 3031899 B1, 2000.04.10,

CN 102748939 A, 2012.10.24,

JP H06108317 A, 1994.04.19,

CN 101250679 A, 2008.08.27,

(43)申请公布日 2017.07.04

(73)专利权人 金堆城钼业股份有限公司

地址 710077 陕西省西安市高新技术产业

开发区锦业一路88号

(72)发明人 何凯 孙院军 安耿 刘东新

左羽飞 邢军

审查员 杨玮亮

(74)专利代理机构 中国有色金属工业专利中心

11028

代理人 范威 李子健

(51)Int.Cl.

B21B 45/00(2006.01)

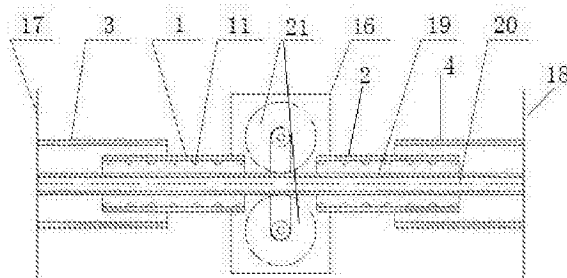
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种用于轧制铝合金管材的加热装置及加热方法

(57)摘要

一种用于轧制铝合金管材的加热装置及加热方法,装置包括两个结构相同的第一加热器和第二加热器;两个加热器均包括圆筒状管体,管体包括三层管壁,最外层管壁与中间层管壁之间形成用于容纳冷却液的空腔,中间层管壁与最内侧管壁之间形成用于容纳氢气的空腔,最内侧管壁设有均匀分布并且向内的氢气喷嘴;管体的一端设有氢气入口、冷却液入口以及冷却液出口,管体的另一端设有法兰;第一加热器通过设置的法兰与轧管机机架的进料端连接,第二加热器通过设置的法兰与轧管机机架的出料端连接。本装置增强了管坯轧制区域温度的均匀性,提高了成型管材壁厚的均匀度和成品率,改善了成型管材的尺寸精度和表面质量。



1. 一种用于轧制铝合金管材的加热装置,其特征在于,所述装置包括两个结构相同的第一加热器和第二加热器;所述两个加热器均包括中空的圆筒状管体,所述管体包括三层管壁,最外层管壁与中间层管壁之间形成用于容纳冷却液的空腔,中间层管壁与最内层管壁之间形成用于容纳氢气的空腔,最内层管壁设有均匀分布并且向内的氢气喷嘴;所述管体的一端设有氢气入口、冷却液入口以及冷却液出口,所述管体的另一端设有法兰;所述第一加热器通过设有的法兰与轧管机机架的进料端连接,所述第二加热器通过设有的法兰与轧管机机架的出料端连接。

2. 一种使用如权利要求1所述装置的加热方法,其特征在于,所述加热方法步骤包括:
(1) 当管坯穿过芯棒进入到两个加热器内时,打开氢气阀门并点燃,保持氢气流量为13L/min~18L/min,时间为3min~5min; (2) 将两个加热器内的温度升至850℃~900℃时,启动轧管机对管坯进行多道次轧制,轧辊沿管坯表面水平前进速度为500mm/min~800mm/min,轧辊沿管坯表面水平后退速度为300mm/s~500mm/s; (3) 完成轧制成型后,调节氢气阀门并保持氢气流量为13L/min~18L/min,时间为1min~2min,降低加热器内温度至650℃~700℃。

一种用于轧制铝合金管材的加热装置及加热方法

技术领域

[0001] 本发明属于金属加工技术领域,具体涉及一种用于轧制铝合金管材的加热装置及加热方法。

背景技术

[0002] 金属钼的熔点为2623℃,其合金材料具有高熔点、高强度、低塑性的特点,因此,利用铝合金材料塑性变形特性来加工靶材,一般选择带温加工。

[0003] 目前,传统的制备钼合金薄壁管材是在温轧管机设备上完成的,其随动加热方式分两种:1.高频随动加热。包括机架、轧辊、高频线圈、芯棒和管坯。一对轧辊和一组高频线圈同时固定在机架上,并随机架做水平往复运动,轧辊固定在机架中央并压紧管坯上下表面,高频线圈分布在机架的进、出口端,当机架向左或右运动时,管坯穿过高频线圈,因电磁感应原理,管坯快速加热到轧制温度,管坯在轧辊和芯棒的挤压力下壁厚和外径发生变化,从而实现管坯的轧制成型。2.火焰随动加热。其工作原理和高频随动加热相似,只是将高频加热线圈换成火焰枪喷射管坯外表面加热,当管坯达到轧制温度时,完成管坯的轧制成型。

[0004] 上述两种加热方式都可完成钼合金管坯的加热并在轧制温度下完成管坯的成型加工,但是,它们都存在加热不均匀,从而导致成型管材壁厚不均,甚至出现管材开裂的现象,使得管材的成品率大幅降低,同时在轧制机架内由于空气的存在,高温下和钼合金发生氧化反应,造成管材表面氧化和钼金属的流失,而且产生大量烟气给工作环境带来影响,而高频随动加热更是结构复杂,随动体积增加,运行过程中伴随噪音和振动,给薄壁管材的热轧工艺带来很多不确定因素,同时影响现场操作人员的身心健康。

发明内容

[0005] 针对上述已有技术存在的不足,本发明提供一种用于轧制铝合金管材的加热装置及加热方法。

[0006] 本发明是通过以下技术方案实现的。

[0007] 一种用于轧制铝合金管材的加热装置,其特征在于,所述装置包括两个结构相同的第一加热器和第二加热器;所述两个加热器均包括中空的圆筒状管体,所述管体包括三层管壁,最外层管壁与中间层管壁之间形成用于容纳冷却液的空腔,中间层管壁与最内层管壁之间形成用于容纳氢气的空腔,最内层管壁设有均匀分布并且向内的氢气喷嘴;所述管体的一端设有氢气入口、冷却液入口以及冷却液出口,所述管体的另一端设有法兰;所述第一加热器通过设置的法兰与轧管机机架的进料端连接,所述第二加热器通过设置的法兰与轧管机机架的出料端连接。

[0008] 根据上述的加热装置,其特征在于,所述装置还包括两个结构相同的套筒,所述两套筒的一端分别与两个加热器的自由端间隙套接,所述两套筒的另一端分别固定在设置在机架两侧的支架上。

[0009] 一种使用上述装置的加热方法,其特征在于,所述加热方法步骤包括:(1)当管坯

穿过芯棒进入到两个加热器内时,打开氢气阀门并点燃,保持氢气流量为13L/min~18L/min,时间为3min~5min;(2)将两个加热器内的温度升至850℃~900℃时,启动轧管机对管坯进行多道次轧制,轧辊沿管坯表面水平前进速度为500mm/min~800mm/min,轧辊沿管坯表面水平后退速度为300mm/s~500mm/s;(3)完成轧制成型后,调节氢气阀门并保持氢气流量为13L/min~18L/min,时间为1min~2min,降低加热器内温度至650℃~700℃。

[0010] 与传统的随动加热方式相比,本发明的装置及方法具有以下优点:

[0011] (1)本发明的加热器为圆筒状结构,其内表面均布有火焰喷嘴,保证了钼合金管坯受热方式为区域加热,避免了管坯表面因单点受热或单线受热而使得管坯轧制区域受热不均,减少了管材加工开裂了现象,提高了管坯轧制了成材率,改善了管材的尺寸精度和表面质量,并且加热器简单轻便,结构合理,大幅度降低了机架轧制过程中的运行噪声和振动,保证了管坯加工过程中的安全性和稳定性。

[0012] (2)本发明改善了轧制成型管材的表面质量,提高了管材壁厚的均匀性。降低了管坯在轧制成型过程中的开裂状况,大幅提高了管材的成品率,并保证了管材成份的稳定性。传统的高频随动加热或火焰随动加热,机架工作空间为半开放式结构,空气大量存在,当钼合金管坯表面被加热到550℃以上时,管坯表面的钼金属和空气中的氧气发生氧化反应,导致成型管材表面氧化,引起管坯中钼金属量的损失,同时由于其给管坯加热的区域为点受热或面受热,从而使得管坯轧制区域受热不均匀,其金属流动性就会有差异,当芯棒和轧辊共同挤压管坯的内,外壁时,容易引起壁厚不均匀的状况甚至开裂,降低了管材成品率。

[0013] (3)本发明消除了轧制现场烟气污染问题,改善了操作人员的工作环境,有利于现场人员的身心健康。传统的随动加热,由于钼合金管坯受热区域空气的存在,当管坯表面被加热到550℃以上时,管坯表面的钼金属和空气中的氧气发生氧化反应,生成易挥发了三氧化钼,随着温度升高,钼金属和氧气反应更加剧烈,三氧化钼、水汽和油污等混杂在一起形成大量烟气,造成工作现场设备和人员的污染。而本发明的活塞式随动加热装置,在加热排气、恒温轧制及降温排气阶段,完成钼合金薄壁管材制备工艺过程中,其从加热器和套筒之间的间隙排出了只有空气和水蒸汽,消除了传统轧制现场的烟气污染问题,改善了人机操作环境。

[0014] (4)本发明的加热装置,在钼合金薄壁管材的制备工艺过程中,实现了加热排气工艺、恒温轧制工艺及降温排气工艺的连续化运行。与传统的随动加热装置相比,增强了管坯轧制区域温度的均匀性,提高了成型管材壁厚的均匀度和成品率,改善了成型管材的尺寸精度和表面质量,同时由于从加热器和套筒之间的间隙排出了只有空气和水蒸汽,消除了传统轧制现场的烟气污染问题,改善了人机操作环境。

附图说明

[0015] 图1为本发明的结构示意图。

[0016] 图2为本发明加热器的结构示意图。

[0017] 图3为本发明加热器的侧视图。

[0018] 图4为现有技术的结构示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0020] 如图1和图3所示,一种用于轧制钼合金管材的加热装置,包括两个结构相同的第一加热器1和第二加热器2,两个结构相同的套筒3、套筒4;两个加热器均包括中空的圆筒状管体5,管体包括三层管壁,最外层管壁6与中间层管壁7之间形成用于容纳冷却液的空腔8,中间层管壁与最内层管壁9之间形成用于容纳氢气的空腔10,最内层管壁设有均匀分布并且向内的氢气喷嘴11;管体的一端设有氢气入口12、冷却液入口13以及冷却液出口14,氢气入口与用于容纳氢气的空腔连通,氢气入口用于与氢气管道连接,氢气管道上设有氢气控制阀门,冷却液入口和冷却液出口分别与用于容纳冷却液的空腔连通,冷却液入口用于与冷却液供液管道连接;管体的另一端设有法兰15;第一加热器通过设置的法兰与轧管机机架16的进料端连接,第二加热器通过设置的法兰与轧管机机架的出料端连接;套筒结构为中空的圆筒,两套筒的一端分别与两个加热器的自由端间隙套接,两套筒的另一端分别固定在设置在机架两侧的支架17和支架18上。

[0021] 该加热方法包括以下步骤:

[0022] (1) 加热排气阶段:管坯19穿过芯棒20进入到两个加热器内的加热区域时,打开氢气阀门并点燃,保持氢气流量为13L/min~18L/min的高气状态,时间为3min~5min,以充分燃烧加热器和管坯表面之间的空气,防止钼合金管坯表面在550℃以上发生氧化,同时氢气和氧气燃烧生成的水蒸气沿加热器和套筒之间的换气间隙排出;

[0023] (2) 恒温轧制阶段:将加热器内加热区域的温度升至850℃~900℃时,机架带动轧辊21和加热器缓慢向左运动,受热管坯在芯棒和轧辊的挤压力作用发生塑性变形,其壁厚和外径发生改变,完成管坯的加工成型,同时将管坯向左送进,氢气和氧气反应成的水蒸气及多余的空气沿加热器和套筒之间的换气间隙排出。此时,保持氢气流量为13L/min~18L/min的高气状态,加热器区域温度为850℃~900℃的恒温状态,轧辊沿管坯表面水平前进速度为500mm/min~800mm/min。当机架向左运动至行程终端时,机架带动轧辊和加热器快速向右后退至轧制起始位置,完成管坯一道次恒温轧制过程;此时,依然保持氢气的高气和加热器的恒温状态,轧辊水平后退速度为300mm/s~500mm/s;然后机架带动轧辊和加热器3继续向左运动,开始下一次的轧制过程;

[0024] (3) 降温排气阶段:按照步骤(2)完成钼合金管坯的轧制成型,当管坯尾部开始经过加热器内的加热区域时,调节氢气阀门并保持氢气流量为13L/min~18L/min的高气状态,以排出加热器和管坯表面之间的水蒸气,使其沿加热器和套筒之间的换气间隙排出,时间为1min~2min,然后降低加热器区域温度为650℃~700℃;整个轧制过程中,当加工好的成型管材从加热器内加热区域挤压出来时,保证成型管材的温度控制在480℃~520℃范围内,一方面有效的防止了成型管材的表面氧化问题,另一方面避免了薄壁管材降温过大而引起的开裂等缺陷,提高了管材成型率。

[0025] 实施例1:规格为 $\varnothing 20 \times 1.25$ mm钼合金管坯加工成 $\varnothing 9.5 \times 0.5$ 规格的成型管材

[0026] 外径为 $\varnothing 20$ mm,壁厚为1.25mm的钼合金管坯的制备:首先将钼粉和合金粉末经过掺杂混合均匀后装入胶套模具中压实,然后将该模具置于等静压液压腔内高压压制成型,再经过真空炉的高温烧制和锻造加工成 $\varnothing 20$ mm的钼合金棒材,最后棒材经过钻孔完成 $\varnothing 20 \times 1.25$ mm钼合金管坯的制备。

[0027] 将制备好的 $\varnothing 20 \times 1.25$ mm钼合金管坯经伺服进料装置按照15mm/min的速度推入到

轧机的轧制加工变形区域,管坯穿过芯棒进入到两个加热器内的加热区域时,打开氢气阀门并点燃,保持氢气流量为15L/min的高气状态,时间为4min,以充分给待轧制管坯和芯棒预热,同时燃烧管坯表面空气,防止铝合金管坯表面在550℃以上发生氧化,而氢气和氧气燃烧生成的水蒸气沿加热器和套筒之间的换气间隙排出。然后,待管坯所处的加热器加热区域内的温度升至860℃时,机架带动轧辊和加热器缓慢向左运动,受热管坯在芯棒和轧辊的挤压力作用发生塑性变形,其壁厚和外径发生改变,完成管坯的加工成型,同时将管坯向左送进,氢气和氧气反应成的水蒸气及多余的空气沿加热器和套筒之间的换气间隙排出。此时,保持氢气流量为15L/min的高气状态,加热器区域温度为860℃的恒温状态,轧辊沿管坯表面水平前进速度为600mm/min。当机架向左运动至行程终端时,机架带动轧辊和加热器快速向右后退至轧制起始位置,完成管坯一道次恒温轧制过程。此时,依然保持氢气的高气和加热器的恒温状态,轧辊水平后退速度为400mm/s,机架带动轧辊和加热器继续向左运动,开始下一次的轧制过程。最后,当管坯尾部开始通过轧制区域时,调节氢气阀门并保持氢气流量为15L/min的高气状态,以排出加热器和管坯表面之间的水蒸气,使其沿加热器和套筒之间的换气间隙排出,时间为1min~2min,然后降低加热器区域温度为650℃。当加工好的成型管材从随动加热区域挤压出来时,保证成型管材的温度控制在500℃,从而完成 $\varnothing 20 \times 1.25$ mm铝合金管坯到 $\varnothing 9.5 \times 0.5$ 规格管材的加工。

[0028] 将 $\varnothing 9.5 \times 0.5$ 规格的铝合金管材在真空炉内进行850℃,保温40min退火处理,去除内应力。任意选取一组铝合金管材,制备试样进行室温力学性能测试,其测试数据均值为:抗拉强度为684Mp,屈服强度为625Mp,断后伸长率为18%,满足预期的参数要求。

[0029] 以上所述的仅是本发明的较佳实施例,并不局限本发明。应当指出对于本领域的普通技术人员来说,在本发明所提供的技术启示下,还可以做出其它等同改进,均可以实现本发明的目的,都应视为本发明的保护范围。

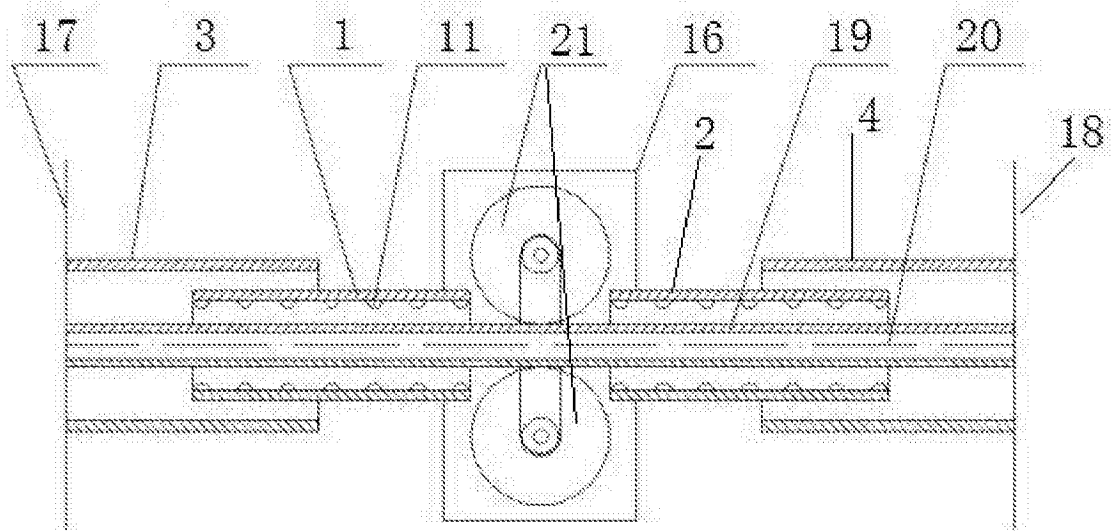


图1

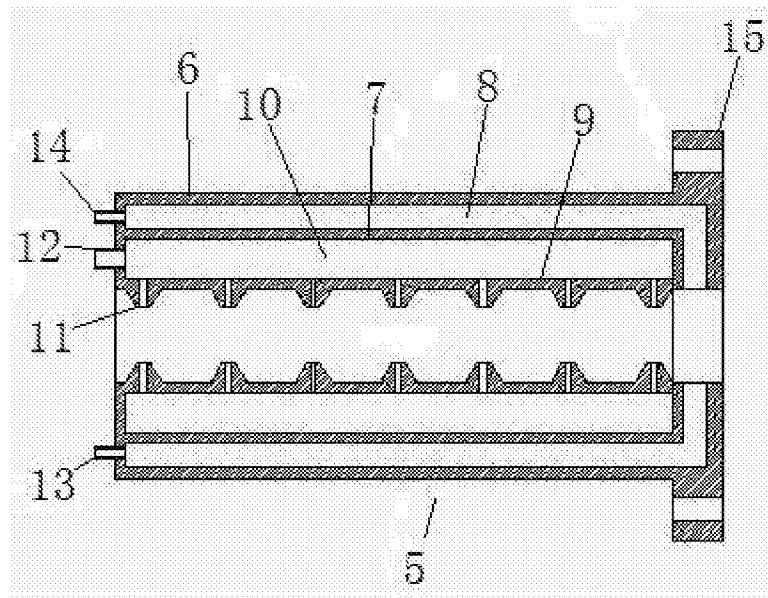


图2

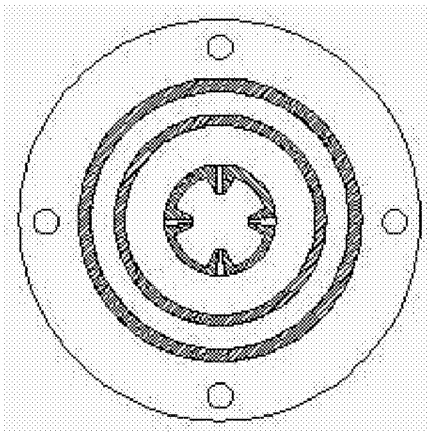


图3

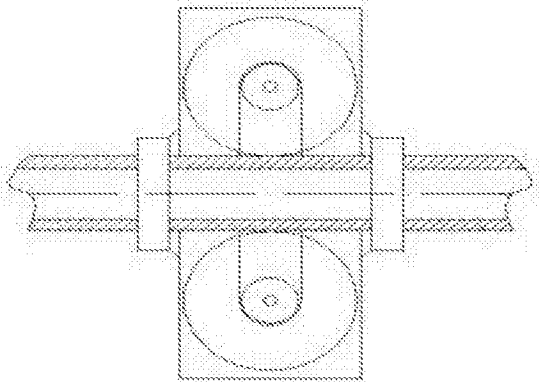


图4