



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204338656 U

(45) 授权公告日 2015.05.20

(21) 申请号 201420766561.8

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2014.12.08

(73) 专利权人 无锡朗贤汽车组件研发中心有限公司

地址 214115 江苏省无锡市新区鸿达路 111 号

(72) 发明人 陈扬 孙财 李向荣

(74) 专利代理机构 无锡市大为专利商标事务所
(普通合伙) 32104

代理人 刘海

(51) Int. Cl.

B21D 26/047(2011.01)

C21D 9/08(2006.01)

C21D 1/18(2006.01)

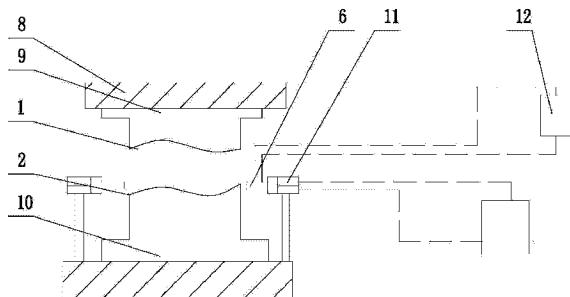
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

等截面硼钢钢管的热成形及水冷工艺生产设备

(57) 摘要

本实用新型涉及一种等截面硼钢钢管的热成形及水冷工艺生产设备，其特征是：包括压力机，压力机中安装热成形模具，在热成形模具的两端设置封头，封头前端与硼钢钢管工件接触，封头后端与轴向液压系统连接，在封头中心设置冷却水通道，冷却水通道的前端与硼钢钢管工件的内部连通，冷却水通道的后端连接轴向水冷系统；所述轴向水冷系统包括水冷机和蓄水池，水冷机的进水端连接蓄水池，水冷机的出水端与封头上的冷却水通道一端连接，冷却水通道另一端连接出水管路，在进水管路和出水管路上分别设置压力调节阀和温度测量仪。本实用新型可以生产出材料机械强度达到 1500MPa、截面形状和周长不变的工件。



1. 一种等截面硼钢钢管的热成形及水冷工艺生产设备,其特征是:包括压力机(8),压力机(8)中安装热成形模具,热成形模具包括上模座(9)和下模座(10),在上模座(9)下表面安装上模成形镶块(1),在下模座(10)上表面安装下模成形镶块(2),上模成形镶块(1)的下表面和下模成形镶块(2)的上表面为硼钢钢管工件(3)的成型面;在所述热成形模具的两端分别设置封头(6),封头(6)的前端与硼钢钢管工件(3)的管端接触,封头(6)的后端与轴向液压系统(11)连接,在热成形模具两端的封头(6)中心分别设置冷却水通道(7),冷却水通道(7)的前端与硼钢钢管工件(3)的内部连通,冷却水通道(7)的后端连接轴向水冷系统(12);所述轴向水冷系统(12)包括水冷机(12-1)和蓄水池(12-2),水冷机(12-1)的进水端连接蓄水池(12-2),水冷机(12-1)的出水端通过进水管路与封头(6)上的冷却水通道(7)一端连接,冷却水通道(7)另一端连接出水管路,在进水管路和出水管路上分别设置压力调节阀(12-3)和温度测量仪(12-4),出水管路通过水泵(12-5)连接水冷机(12-1)的进水端。

2. 如权利要求1所述的等截面硼钢钢管的热成形及水冷工艺生产设备,其特征是:所述水冷机(12-1)控制向封头(6)输入的进水温度2~40度。

3. 如权利要求1所述的等截面硼钢钢管的热成形及水冷工艺生产设备,其特征是:还包括加热设备、上料传送装置和下料传送及收集装置。

4. 如权利要求3所述的等截面硼钢钢管的热成形及水冷工艺生产设备,其特征是:所述上料传送装置采用机器人和/或传送带。

5. 如权利要求3所述的等截面硼钢钢管的热成形及水冷工艺生产设备,其特征是:所述下料传送及收集装置包括上料传送部分和收集部分,上料传送部分采用机器人或/和传送带,收集部分采用机器人或/和传送带。

6. 如权利要求1所述的等截面硼钢钢管的热成形及水冷工艺生产设备,其特征是:所述轴向液压系统包括液压缸或气缸。

7. 如权利要求1所述的等截面硼钢钢管的热成形及水冷工艺生产设备,其特征是:所述压力机采用框架式液压压机或机械伺服压机。

等截面硼钢钢管的热成形及水冷工艺生产设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种等截面硼钢钢管的热成形及水冷工艺生产设备，属于热处理塑性成形及热处理技术领域。

背景技术

[0002] 硼钢钢管作为一系列热成形钢管，生产工艺分为成形和淬火冷却 2 个阶段，其中：成形阶段需要在高温下由模具冲压成形；淬火冷却阶段需要通过控制一定的冷却速度，可以发生从奥氏体微观组织向马氏体微观组织的转变，得到极高的强度和硬度；根据硼钢种类不同，其强度可以达到 500 ~ 2000MPa。常见热成形后强度达到 1500MPa 的硼钢化学成分如表 1 所示。

[0003] 表 1

[0004]

	C	Si	Mn	P	S	Cr	B
min	0.20	0.20	1.00	-	-	0.15	0.0015
max	0.25	0.35	1.30	0.025	0.015	0.25	0.0050

[0005] 管件内高压成形工艺，利用高压流体产生的压力，充塞在管件 A 内部充当凸模，外部随产品形状的模具钢 B 充当凹模，经历投料、模具闭合、管件内预充流体、加压、同时轴向液压缸轴向推料成形和开模取料几个阶段完成管件成形。其中，根据产品及成形性的需要，过程先后会有交叉。

[0006] 管件内高压成形工艺，通常其前道要配合有弯管和 / 或预成型工艺，在内高压成形工艺之前，得到与最终工件形状尺寸基本相似的零件，同时避免高压成形模具闭合过程中产生夹料，避免成形过程中出现开裂和起皱等缺陷。如果以上问题可以避免，可以省去弯管和 / 或预成型工艺，直接进行内高压。为简略计，弯管和 / 或预成型工艺本实用新型不再详细讨论。

[0007] 目前常见管件成形工艺为常温下内高压成形。受限于制管工艺及材料自身机械性能的限制，所应用的管件强度有限，抗拉强度很难超过 1000MPa。

[0008] 目前常见硼钢钢管热成形多为普通热冲压工艺，其中又以等截面周长的产品为主。该类产品的生产通常采用两种工艺：一种是冷冲压成形完全后，进行感应淬火等热处理手段，得到马氏体组织。但这种方法的缺点是淬火生产效率低，工件的工序多而且复杂，包括冷冲压成形和感应淬火两大工序，制造成本高。

[0009] 另一种工艺是冷冲压预成型后，在热成形工位由热成形模具完成最终成形，并在工件的两端用模具封头嵌入管件空心内部，相当于模具凸模，并在模具和封头的内部布置水路，完成对工件的快速冷却。但这种方法的缺点是工件的中部，特别是封头最前端无法与模具形成紧密配合，因而在该区域冷却效率低，常常无法形成马氏体组织，成为产品强度的“洼地”。

发明内容

[0010] 本实用新型的目的是克服现有技术中存在的不足,提供一种等截面硼钢钢管的热成形及水冷工艺生产设备,可以生产出材料机械强度达到1500MPa、截面形状和周长不变的工件。

[0011] 按照本实用新型提供的技术方案,所述等截面硼钢钢管的热成形及水冷工艺生产设备,其特征是:包括压力机,压力机中安装热成形模具,热成形模具包括上模座和下模座,在上模座下表面安装上模成形镶块,在下模座上表面安装下模成形镶块,上模成形镶块的下表面和下模成形镶块的上表面为硼钢钢管工件的成型面;在所述热成形模具的两端分别设置封头,封头的前端与硼钢钢管工件的管端接触,封头的后端与轴向液压系统连接,在热成形模具两端的封头中心分别设置冷却水通道,冷却水通道的前端与硼钢钢管工件的内部连通,冷却水通道的后端连接轴向水冷系统;所述轴向水冷系统包括水冷机和蓄水池,水冷机的进水端连接蓄水池,水冷机的出水端通过进水管路与封头上的冷却水通道一端连接,冷却水通道另一端连接出水管路,在进水管路和出水管路上分别设置压力调节阀和温度测量仪,出水管路通过水泵连接水冷机的进水端。

[0012] 进一步的,所述水冷机控制向封头输入的进水温度2~40度。

[0013] 进一步的,还包括加热设备、上料传送装置和下料传送及收集装置。

[0014] 进一步的,所述上料传送装置采用机器人和/或传送带。

[0015] 进一步的,所述下料传送及收集装置包括上料传送部分和收集部分,上料传送部分采用机器人或/和传送带,收集部分采用机器人或/和传送带。

[0016] 进一步的,所述轴向液压系统包括液压缸或气缸。

[0017] 进一步的,所述压力机采用框架式液压压机或机械伺服压机。

[0018] 与现有技术相比,本实用新型具有以下优点:

[0019] (1) 本实用新型可以得到强度高达1500MPa的高强度钢管;

[0020] (2) 本实用新型相较于气体高压胀形技术更为简单经济,可以在产品周长不变的前提下设计出R圆角很小,从而最终工件性能很好的产品。

[0021] (3) 本实用新型在高温下对工件进行热成形,可以有效降低成形需要的压力机成形力。随着温度的升高,硼钢材料的屈服强度迅速降低,延伸率提高,因此,和常温下内高压成形工艺比较,压力机成形力大为降低。要达到同等或相似强度的零件,和常温下内高压成形相比较,热成形所需压力机压力可以降低到常温下内高压成形的1/3甚至更低,例如汽车用DP1000双相钢的强度为1000MPa,比热成形后硼钢的强度1500MPa要低很多,但是常温下内高压DP1000钢管所配备的压力机通常为5000吨,而等截面热成形钢管所配备的压力机可设为800吨;

[0022] (4) 本实用新型在淬火过程中,向管件内通入低中压冷却水,可以有得到均匀的马氏体组织,机械性能等更均匀。

[0023] (5) 本实用新型为直接热成形淬火工艺,淬火后无回弹。现有管件常温下内高压成形工艺,都存在工件成形后回弹的问题,模具常常要多次试模——机加工——试模,来调节回弹补偿量,达到合格尺寸;热成形工艺淬火过程保压,得到的马氏体组织后无回弹。

附图说明

[0024] 图1为本实用新型所述热成形及水冷工艺生产设备的结构示意图。

[0025] 图 2 为冷却水控制示意图。

[0026] 图 3 为所述热成形模具的示意图。

[0027] 图中序号 : 上模成形镶块 1、下模成形镶块 2、硼钢钢管工件 3、封头 6、冷却水通道 7、压力机 8、上模座 9、下模座 10、轴向液压系统 11、轴向水冷系统 12、水冷机 12-1、蓄水池 12-2、压力调节阀 12-3、温度测量仪 12-4、水泵 12-5。

具体实施方式

[0028] 下面结合具体附图对本实用新型作进一步说明。

[0029] 如图 1 所示 : 本实用新型所述等截面硼钢钢管的热成形及水冷工艺生产设备包括压力机 8, 压力机 8 中安装热成形模具, 热成形模具包括上模座 9 和下模座 10, 上模座 9 和下模座 10 用于传递和承载压力机 8 给硼钢钢管工件施加的压力, 上模座 9 和下模座 10 的材质选择 QT600、HT300、GM241 等铸件, 也可选择 45# 等钢板拼接而成 ; 在所述上模座 9 下表面安装上模成形镶块 1, 在下模座 10 上表面安装下模成形镶块 2, 上模成形镶块 1 的下表面和下模成形镶块 2 的上表面为硼钢钢管工件 3 的成型面 ; 在所述热成形模具的两端分别设置封头 6, 封头 6 的前端与硼钢钢管工件 3 的管端接触, 封头 6 的后端与轴向液压系统 11(轴向液压缸或气缸) 连接, 在热成形模具两端的封头 6 中心分别设置冷却水通道 7, 冷却水通道 7 的前端与硼钢钢管工件 3 的内部连通, 冷却水通道 7 的后端连接轴向水冷系统 12 ;

[0030] 如图 2 所示, 所述轴向水冷系统 12 包括水冷机 12-1 和蓄水池 12-2, 水冷机 12-1 的进水端连接蓄水池 12-2, 水冷机 12-1 的出水端通过进水管路与封头 6 上的冷却水通道 7 一端连接, 水冷机控制向封头 6 输入的进水温度 2 ~ 40 度, 冷却水通道 7 另一端连接出水管路, 在进水管路和出水管路上分别设置压力调节阀 12-3 和温度测量仪 12-4, 压力调节阀 12-3 可以通过控制器控制开关 ; 所述出水管路通过水泵 12-5 连接水冷机 12-1 的进水端, 从而实现冷却水的循环使用, 水泵 12-5 随生产线大小及工件大小而定 ; 在工作时, 模具轴向增压、保压阶段, 轴向水冷系统 12 向封头 6 输出冷却水, 在不超过 0.1 ~ 25MPa 的范围内通过调节阀和进气管路输出冷却水 ; 轴向卸压阶段, 通过阀和出气管路实现卸压功能, 将已输出的高压气体卸压 ;

[0031] 所述轴向液压系统 11 包括液压缸或气缸, 推动热成形模具轴向两端封头 6 的轴向进给和后退, 进而实现热成形模具轴向的进给加压、保压、卸压和开模 ; 所述轴向液压系统 11 还包括液压泵、液压阀、模具轴向封头液压缸速度和位移传感器、电控系统、管路、接头和油箱等辅助元件, 工作压力优选 15~32MPa, 速度在 0~80mm/s 范围内随位移变化任意可调, 位移在工作行程范围内任意可调 ;

[0032] 本实用新型所述热成形及水冷工艺生产设备还包括加热设备、上料传送装置和下料传送及收集装置 ; 所述加热装置用于将硼钢钢管工件加热到 850 ~ 950 °C, 使得钢管均匀奥氏体化 ; 所述上料传送装置用于将加热后的硼钢钢管工件以一定的速度传送至压力机上, 上料传送装置优选为机器人和 / 或传送带 ; 所述下料传送及收集装置用于在开模后, 将经成形后的硼钢钢管工件传送出压力机, 并在指定位置收集硼钢钢管工件 ; 所述上料传送装置包括上料传送部分和收集部分, 上料传送部分采用机器人或 / 和传送带, 收集部分采用机器人或 / 和传送带, 或者通过人工进行装箱 ;

[0033] 所述压力机 8 采用框架式液压压机或机械伺服压机, 在合模阶段, 压力机 8 下行,

冲压速度在 0 ~ 900mm/s 的幅度内变化, 优选可自由输入数据调节; 在模具轴向进给、保压阶段, 压力机可在行程范围内任意需要的位置停留 0~300s, 实现合模后保压功能; 压力机吨位根据所生产的产品而有不同, 其中, 为得到马氏体组织, 应保证冲压方向的单位投影面积压力不低于 1MPa; 开模阶段, 压力机在 0 ~ 900mm/s 的速度范围内快速上行。

[0034] 实施例一: 所述硼钢钢管的气胀热成形工艺, 硼钢钢管的材质: 硼钢 22MnB5, 料厚 2.6mm, 等截面外径 100mm, 长度 850mm;

[0035] 上述工件通过以下步骤进行具体加工处理:

[0036] 1、硼钢直管备料, 料厚 2.6mm, 外径 100mm, 长度 1000mm;

[0037] 2、在加热装置中加热至 900℃ 将硼钢管完全奥氏体化;

[0038] 3、在 6 秒钟内将硼钢管料放置在模具中, 压机初始开口高度 800mm, 并以 300mm/s 的速度闭合、成形;

[0039] 4、模具两侧轴向缸推动其前端封头封住管件, 形成密闭腔体;

[0040] 5、通过模具封头前端冷却水通路, 向管件密闭腔体内充入冷却水, 压强 2.5MPa, 压机压力 300 吨, 零件热成形完成;

[0041] 6、热成形完成后, 压力机继续停留在达下死点位置, 保持闭合状态, 维持 300 吨的压机压力和 2.5MPa 的气体压强 3 秒, 零件保压淬火完成;

[0042] 7、取出工件, 得到强度为 1500MPa 的马氏体组织;

[0043] 8、镭射热压胀形件两端, 得到所需尺寸工件。

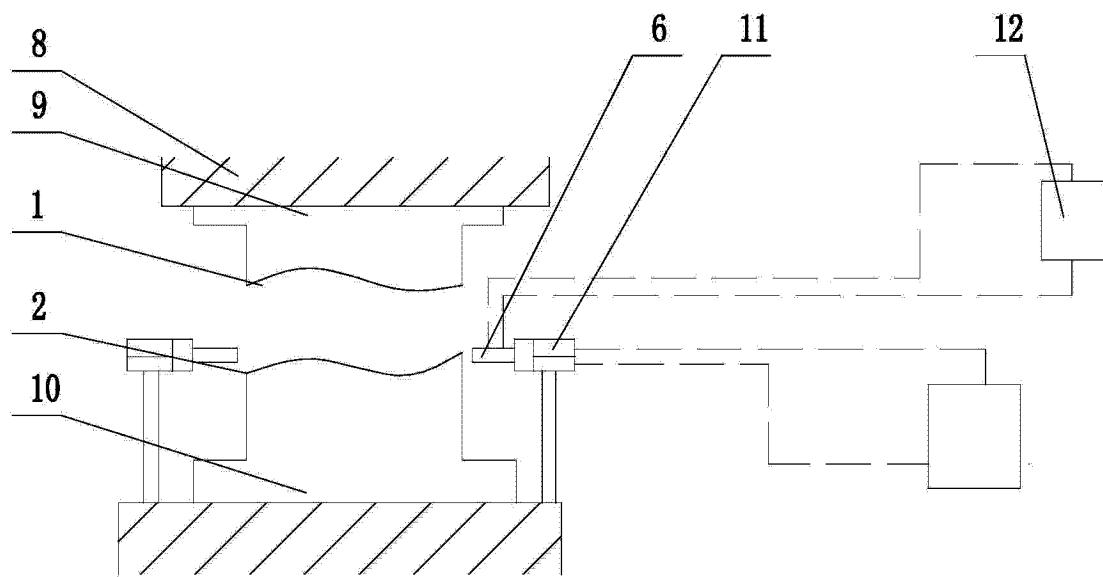


图 1

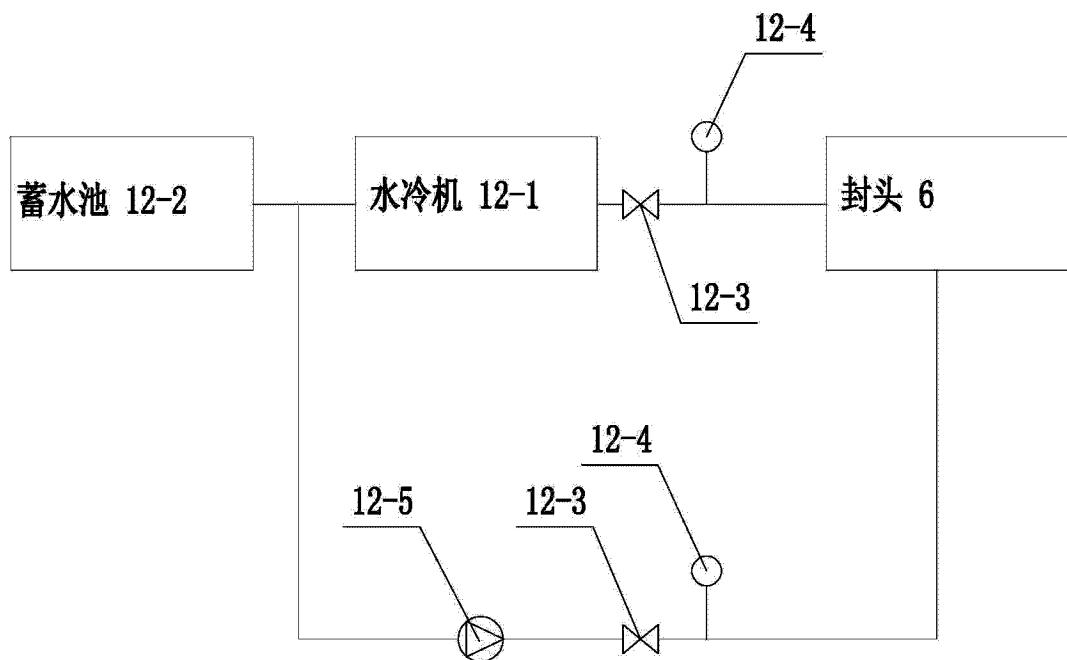


图 2

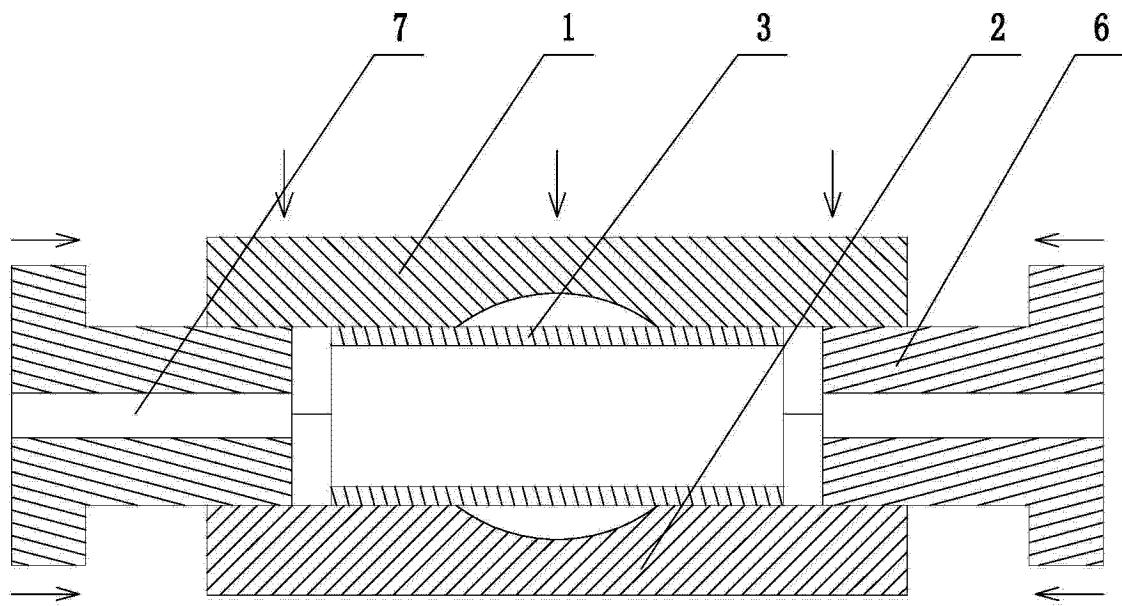


图 3