



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104775011 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 15

(21) 申请号 201510212029. 0

(22) 申请日 2015. 04. 28

(71) 申请人 辽宁工业大学

地址 121001 辽宁省锦州市古塔区士英街
169 号

(72) 发明人 何力佳 王建中 张子煜 赵晓杰

(74) 专利代理机构 沈阳杰克知识产权代理有限公司 21207

代理人 胡洋

(51) Int. Cl.

G21D 1/09(2006. 01)

G21D 1/62(2006. 01)

G21D 9/28(2006. 01)

G21D 9/30(2006. 01)

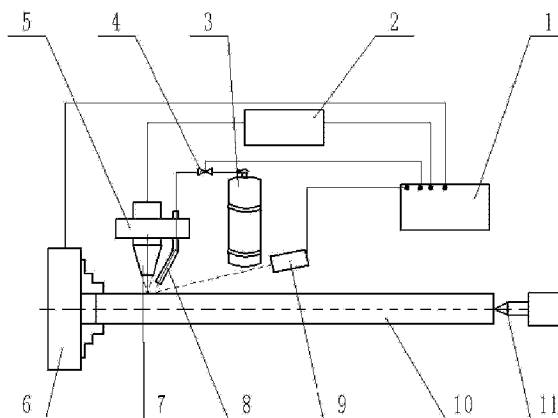
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种轴类零件快速淬火装置及方法

(57) 摘要

本发明创造公开了一种轴类零件快速淬火装置及方法,该装置具有温度监控装置,激光器,液氮冷却系统,工件夹具和连接板总成,连接板总成具有机械手连接板,连接组件和喷嘴连接板,机械手连接板上安装有激光头,喷嘴连接板上安装有液氮喷嘴,液氮喷嘴通过输气管与液氮冷却系统控制阀连接;工件夹具设置在连接板总成的下方,具有卡盘、顶尖和控制卡盘旋转的控制系统,工件放置在卡盘和顶尖之间;温度监控装置设置在连接板总成的一侧,用于监控工件上激光淬火区域的温度。利用该装置及方法既能提高大型轴类表面激光强化的自动化程度,提高工作效率,又能够实现轴类表面强化近终成形,基本无需额外加工,节省工序及成本。



1. 一种轴类零件快速淬火装置,其特征在于,具有温度监控装置,激光器,液氮冷却系统,工件夹具和连接板总成;所述连接板总成具有机械手连接板,连接组件和喷嘴连接板,机械手连接板通过连接组件与喷嘴连接板活动连接,机械手连接板上安装有激光头,激光头与激光器光纤连接,喷嘴连接板上安装有液氮喷嘴,液氮喷嘴通过输气管与液氮冷却系统控制阀连接;所述工件夹具设置在连接板总成的下方,具有卡盘、顶尖和控制卡盘旋转的控制系统,工件放置在卡盘和顶尖之间;所述温度监控装置设置在连接板总成的一侧,用于监控工件上激光淬火区域的温度。

2. 根据权利要求1所述的一种轴类零件快速淬火装置,其特征在于,所述连接组件包括螺杆和法兰盘,所述螺杆与法兰盘连接,法兰盘固装在机械手连接板上,喷嘴连接板通过螺母固装在螺杆上。

3. 根据权利要求1所述的一种轴类零件快速淬火装置,其特征在于,所述连接组件包括螺杆和法兰盘,所述螺杆与法兰盘连接,法兰盘固装在喷嘴连接板上,机械手连接板通过螺母固装在螺杆上。

4. 根据权利要求1所述的一种轴类零件快速淬火装置,其特征在于,所述机械手连接板具有一凸耳I,喷嘴连接板具有一凸耳II,连接组件通过连接凸耳I和凸耳II将机械手连接板与喷嘴连接板活动连接。

5. 根据权利要求1所述的一种轴类零件快速淬火装置,其特征在于,所述温度监控装置为高温热成像仪。

6. 根据权利要求1所述的一种轴类零件快速淬火装置,其特征在于,还包括可编程控制器,所述温度监控装置,激光器,液氮冷却系统控制阀,控制系统分别与可编程控制器线连接。

7. 一种轴类零件快速淬火的方法,其特征在于,包括如下步骤:

1) 装夹工件,将工件的头部与卡盘连接,尾部通过顶尖顶固;

2) 启动控制系统使卡盘带动工件旋转,启动激光器,激光头在连接板总成的带动下从工件的尾部或头部沿轴向开始第一道激光淬火,同时启动温度监控装置对工件上的激光淬火区域进行监控,当温度达到软化阈值后,启动液氮冷却系统控制阀,通过液氮喷嘴对工件进行及时冷却,直到第一道激光淬火完成,关闭激光器;

3) 控制卡盘带动工件旋转一定角度,通过连接板总成调整激光头的位置,使得激光头开始工作的地方与第一道激光淬火完成的地方进行20% -30%淬火宽度的搭接,再次启动激光器,激光头在连接板总成的带动下从工件的头部或尾部沿轴向开始第二道激光淬火,同时启动温度监控装置对工件上的激光淬火区域进行监控,当温度达到软化阈值后,启动液氮冷却系统控制阀,通过液氮喷嘴对工件进行及时冷却,直到第二道激光淬火完成;

4) 重复步骤2)和3)直至完成整个工件表面的激光淬火过程。

一种轴类零件快速淬火装置及方法

技术领域

[0001] 本发明创造涉及轴类零件淬火领域,具体涉及一种轴类零件快速淬火装置及方法。

背景技术

[0002] 轴类零件进行激光淬火时,常常由于多道搭接产生回火软化而导致硬度急剧降低。此外,采用单道激光淬火后等待零件温度降低再开始下一道次的激光淬火就会导致生产效率太低。因此开发一种高速、可进行大面积激光淬火的新装置是本领域技术人员亟需解决的技术难题。

发明内容

[0003] 本发明创造针对现有技术的不足,提供一种轴类零件快速淬火装置,具有温度监控装置,激光器,液氮冷却系统,工件夹具和连接板总成;连接板总成将激光头和液氮喷嘴可靠连接形成联动,并可根据被淬火材料及其尺寸的变化实现喷嘴与激光淬火区距离可调的功能。利用本装置及方法既能提高大型轴类表面激光强化的自动化程度,提高工作效率,又能够实现轴类表面强化近终成形,基本无需额外加工,节省工序及成本。可广泛适用于大型轴类结构快速激光表面淬火,获得表面为高硬针状马氏体层的技术领域。

[0004] 本发明创造为达上述目的,采用的技术方案为:

[0005] 一种轴类零件快速淬火装置,具有温度监控装置,激光器,液氮冷却系统,工件夹具和连接板总成;所述连接板总成具有机械手连接板,连接组件和喷嘴连接板,机械手连接板通过连接组件与喷嘴连接板活动连接,机械手连接板上安装有激光头,激光头与激光器光纤连接,喷嘴连接板上安装有液氮喷嘴,液氮喷嘴通过输气管与液氮冷却系统控制阀连接;所述工件夹具设置在连接板总成的下方,具有卡盘、顶尖和控制卡盘旋转的控制系统,工件放置在卡盘和顶尖之间;所述温度监控装置设置在连接板总成的一侧,用于监控工件上激光淬火区域的温度。

[0006] 所述的一种轴类零件快速淬火装置,所述连接组件包括螺杆和法兰盘,所述螺杆与法兰盘连接,法兰盘固装在机械手连接板上,喷嘴连接板通过螺母固装在螺杆上。

[0007] 所述的一种轴类零件快速淬火装置,所述连接组件包括螺杆和法兰盘,所述螺杆与法兰盘连接,法兰盘固装在喷嘴连接板上,机械手连接板通过螺母固装在螺杆上。

[0008] 所述的一种轴类零件快速淬火装置,所述机械手连接板具有一凸耳 I,喷嘴连接板具有一凸耳 II,连接组件通过连接凸耳 I 和凸耳 II 将机械手连接板与喷嘴连接板活动连接。

[0009] 所述的一种轴类零件快速淬火装置,所述温度监控装置为高温热成像仪。

[0010] 所述的一种轴类零件快速淬火装置,还包括可编程控制器,所述温度监控装置,激光器,液氮冷却系统控制阀,控制系统分别与可编程控制器线连接。

[0011] 一种轴类零件快速淬火的方法,包括如下步骤:

[0012] 1) 装夹工件,将工件的头部与卡盘连接,尾部通过顶尖顶固;

[0013] 2) 启动控制系统使卡盘带动工件旋转,启动激光器,激光头在连接板总成的带动下从工件的尾部或头部沿轴向开始第一道激光淬火,同时启动温度监控装置对工件上的激光淬火区域进行监控,当温度达到软化阈值后,启动液氮冷却系统控制阀,通过液氮喷嘴对工件进行及时冷却,直到第一道激光淬火完成,关闭激光器;

[0014] 3) 控制卡盘带动工件旋转一定角度,通过连接板总成调整激光头的位置,使得激光头开始工作的地方与第一道激光淬火完成的地方进行 20% -30% 淬火宽度的搭接,再次启动激光器,激光头在连接板总成的带动下从工件的头部或尾部沿轴向开始第二道激光淬火,同时启动温度监控装置对工件上的激光淬火区域进行监控,当温度达到软化阈值后,启动液氮冷却系统控制阀,通过液氮喷嘴对工件进行及时冷却,直到第二道激光淬火完成。

[0015] 4) 重复步骤 2) 和 3) 直至完成整个工件表面的激光淬火过程。

[0016] 本发明创造具有以下有益效果:

[0017] 本发明创造一种轴类零件快速淬火装置,具有激光头、液氮喷嘴及温度监控装置。确保激光强化区获得针状马氏体组织,并且做到及时冷却,保证已淬火强化区域不会因发生高温回火而导致软化的问题。通过温度监控装置对激光强化区的温度进行实时、准确监测。

[0018] 喷嘴连接板和机械手连接板通过连接组件将激光头、液氮喷嘴装在一起,形成一个整体,使得该装置除具有激光淬火主要功能外,还要具有确保激光头和液氮喷嘴连接可靠形成联动,利用液氮的快速冷却性能,解决轴类零件激光淬火过程中热量积累造成的淬火区受热软化问题,确保激光淬火后轴类表面硬度基本不变,进而确保激光淬火工艺质量基本稳定。

[0019] 液氮喷嘴与激光头由连接组件实现集成且两者角度可调。连接组件有螺杆和法兰盘组成,可以通过调整机械手连接板和喷嘴连接板的位置,来调整激光头与液氮喷嘴的夹角,能够根据轴类零件外径大小沿径向调整位置。因此该装置可根据被淬火工件的材料及其尺寸的变化实现喷嘴与激光淬火区距离可调的功能扩大了该装置的使用范围。

[0020] 温度监控装置,激光器,液氮冷却系统控制阀,控制系统分别与可编程控制器线连接,温度监控装置将温度信号及时发送给中控可编程控制器,设置温度门槛值给液氮控制阀信号开启液氮实现快速冷却以获得细密针状马氏体组织。这样可实现高效率、快速激光大面积表面淬火。

附图说明

[0021] 图 1 为本发明创造一种轴类零件快速淬火装置的结构示意图。

[0022] 图 2 为本发明创造中的连接板总成的结构示意图。

[0023] 图 3 为本发明创造中的连接组件连接机械手连接板与喷嘴连接板的结构示意图。

[0024] 图 4 为本发明创造中的法兰盘的结构示意图。

[0025] 图 5 为本发明创造中的螺杆的结构示意图。

[0026] 其中,1- 可编程控制器,2- 激光器,3- 液氮瓶,4- 液氮冷却系统控制阀,5- 连接板总成,6- 卡盘,7- 激光头,8- 液氮喷嘴,9- 高温热成像仪,10- 工件,11- 顶尖,12- 机械手连接板,13- 喷嘴连接板,14- 内六角螺钉 M5,15- 平垫片,16- 六角螺母 M5,17- 法兰盘,18- 六

角螺母 M16, 19- 螺杆。

具体实施方式

[0027] 如图 1 所示一种轴类零件快速淬火装置, 具有可编程控制器 1, 温度监控装置, 激光器 2, 液氮冷却系统, 工件夹具和连接板总成 5。如图 2 所示连接板总成 5 包括机械手连接板 12, 连接组件和喷嘴连接板 13, 机械手连接板 12 通过连接组件与喷嘴连接板 13 活动连接, 机械手连接板 13 上安装有激光头 7, 喷嘴连接板上安装有液氮喷嘴 8, 激光头 7 与激光器 2 光纤连接, 液氮喷嘴 8 通过输气管与液氮冷却系统控制阀 4 连接, 液氮冷却系统控制阀 4 与液氮瓶 3 管道连接; 机械手连接板 12 具有一凸耳 I, 喷嘴连接板 13 具有一凸耳 II, 连接组件通过连接凸耳 I 和凸耳 II 将机械手连接板 12 与喷嘴连接板 13 活动连接。如图 3 所示连接组件包括如图 5 所示的螺杆 19 和如图 4 所示的法兰盘 17, 螺杆 19 与法兰盘 17 连接, 法兰盘 17 通过内六角螺钉 M514 和平垫片 15 固装在机械手连接板 12 上, 喷嘴连接板 13 通过六角螺母 M1618 固装在螺杆 19 上。或者法兰盘 17 通过内六角螺钉 M514 和平垫片 15 固装在喷嘴连接板 13 上, 机械手连接板 12 通过六角螺母 M1618 固装在螺杆 19 上。工件夹具设置在连接板总成 5 的下方, 具有卡盘 6、顶尖 11 和控制卡盘 6 旋转的控制系统, 工件 10 放置在卡盘 6 和顶尖 11 之间; 温度监控装置设置在连接板总成 5 的一侧, 用于监控工件上激光淬火区域的温度。优选地温度监控装置为高温热成像仪 9。高温热成像仪 9, 激光器 2, 液氮冷却系统控制阀 4, 控制系统分别与可编程控制器 1 线连接。

[0028] 如图 1 所示一种轴类零件快速淬火的方法, 包括如下步骤:

[0029] 1) 装夹工件 10, 将工件 10 的头部与卡盘 6 连接, 尾部通过顶尖 11 顶固;

[0030] 2) 启动控制系统使卡盘 6 带动工件 10 旋转, 启动激光器 2, 激光头 7 在连接板总成的带动下从工件 10 的尾部沿轴向开始第一道激光淬火, 同时启动高温热成像仪 9 对工件上的激光淬火区域进行监控, 当高温热成像仪 9 指示温度达到软化阈值后, 启动液氮冷却系统控制阀 4, 通过液氮喷嘴 8 对工件 10 进行及时冷却, 直到第一道激光淬火完成, 关闭激光器 2;

[0031] 3) 控制卡盘 6 带动工件 10 旋转一定角度, 通过连接板总成 5 调整激光头 7 的位置, 使得激光头 7 开始工作的地方与第一道激光淬火完成的地方进行 20% -30% 淬火宽度的搭接, 再次启动激光器 2, 激光头 7 在连接板总成 5 的带动下从工件 10 的头部沿轴向开始第二道激光淬火, 同时启动高温热成像仪 9 对工件 10 上的激光淬火区域进行监控, 当高温热成像仪 9 指示温度达到软化阈值后, 启动液氮冷却系统控制阀 4, 通过液氮喷嘴 8 对工件 10 进行及时冷却, 直到第二道激光淬火完成。

[0032] 4) 重复步骤 2) 和 3) 直至完成整个工件 10 表面的激光淬火过程。

[0033] 图 1 中的连接板总成 5 带动激光头 7 和液氮喷嘴 8 联动。高温热成像仪 9 先行启动监控激光淬火区温度; 连接板总成 5 的法兰盘 17 负责调整液氮喷嘴 8 与激光头 7 和淬火区角度。可编程控制器 1 总控板负责处理和协调激光器 2、液氮冷却系统控制阀 4、高温热成像仪及卡盘 6 的控制系统工作。

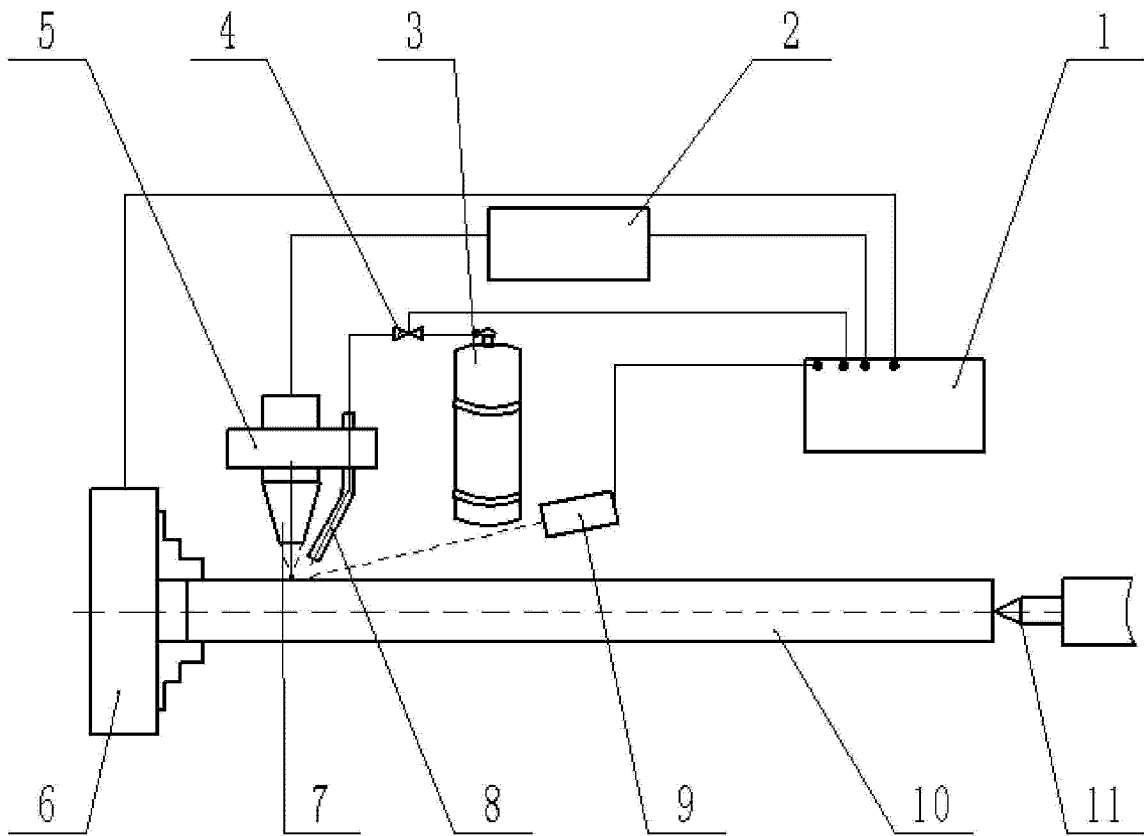


图 1

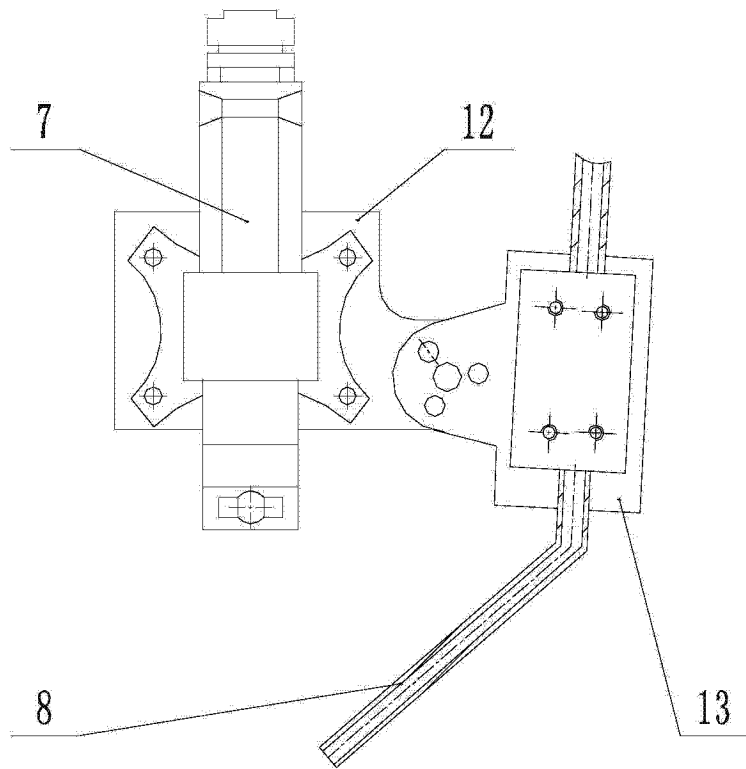


图 2

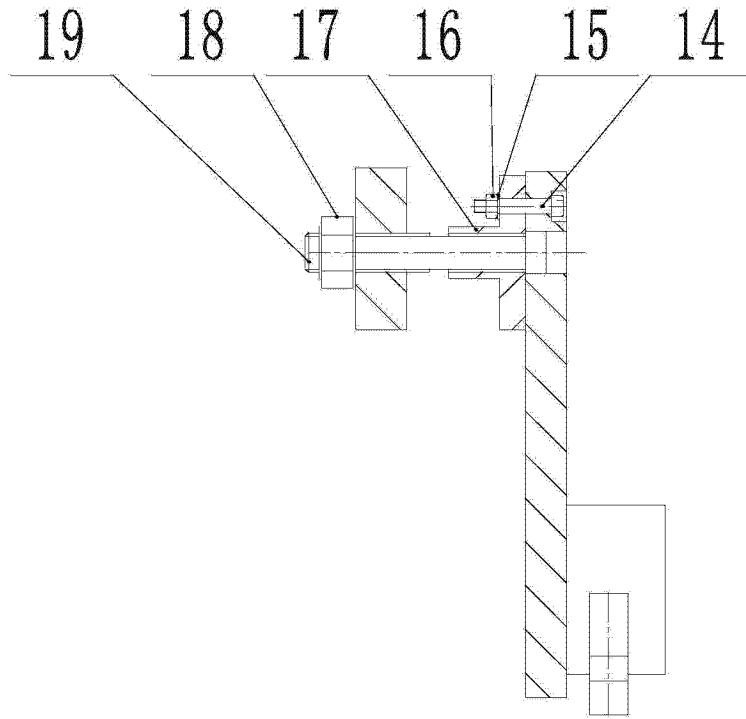


图 3

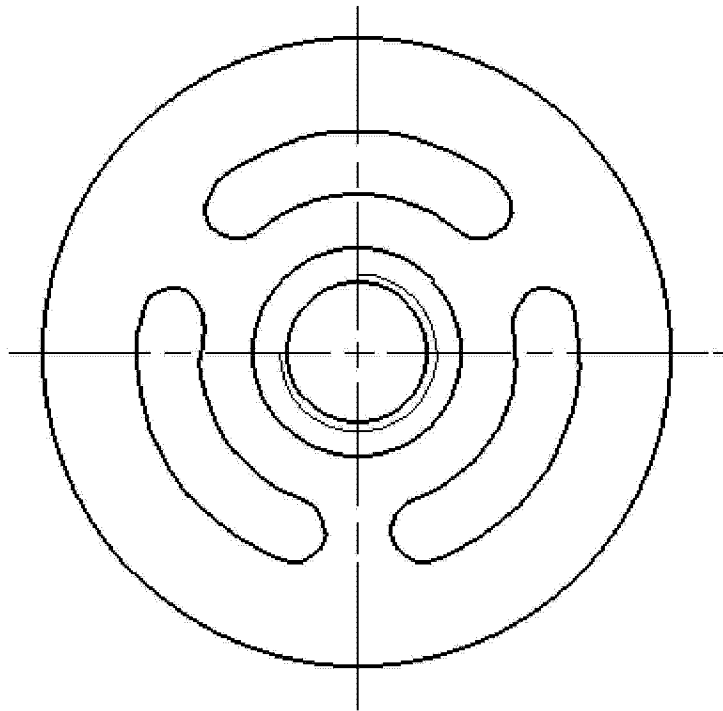


图 4

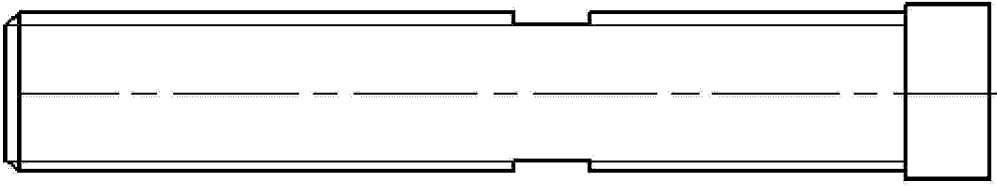


图 5