[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C21D 1/62 (2006.01)

[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820231105.8

[45] 授权公告日 2009 年 9 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 201313922Y

[22] 申请日 2008.12.19

[21] 申请号 200820231105.8

[73] 专利权人 张光荣

地址 750002 宁夏回族自治区银川市高新技术开发区 17 号路中段宁夏机械研究院

[72] 发明人 张光荣

[74] 专利代理机构 宁夏专利服务中心

代理人 贾冬生

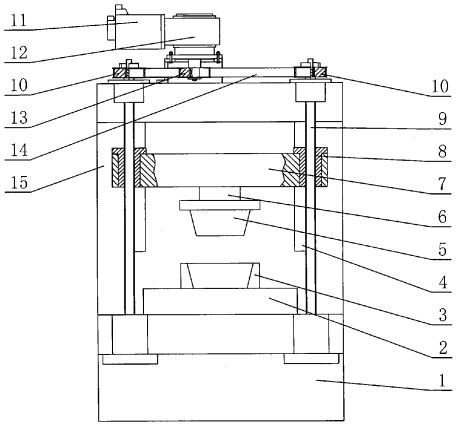
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 实用新型名称

数控测力模压淬火机床

[57] 摘要

本实用新型涉及一种热处理设备，特别是一种可精确控制淬火时压力的数控测力模压淬火机床的传动系统。 为实现本实用新型的目的，所采用的技术方案是：一种数控测力模压淬火机床的传动系统，包括安装在机床上的可带动上模具上下移动的传动装置和安装上模具的动横梁，其特征在于上述传动装置主要由伺服电机、传动链和滚珠丝杠副组成，滚珠丝杠与动横梁相连，测力传感器安装在动横梁上，测力传感器的信号传递给控制系统，伺服电机与控制系统电连接。 本装置通过闭环控制，达到控制施加在被淬火工件上的压力与时间的对应关系，使被淬火工件在淬火过程中，始终按照设计的淬火工艺曲线进行，这对于重要零件的淬火无疑是一个巨大的技术提升。



1、一种数控测力模压淬火机床，包括机床床身、工作台、安装在工作台上的固定工件的下模具、安装在移动横梁上的固定工件的上模具和带动移动横梁移动的传动装置，其特征在于上述传动装置置于机床顶部，主要由伺服电机及旋转编码器组（11）、传动链和滚珠丝杠副组成，滚珠丝杠副中的滚珠丝杠或螺母与移动横梁或滑块相连，测力传感器（6）安装在移动横梁与上模具（5）之间，测力传感器的信号传递给控制系统，伺服电机及旋转编码器组与控制系统电连接。

2、根据权利要求 1 所述的数控测力模压淬火机床，其特征在于上述传动链是由与伺服电机相连的减速器（12）和与减速器输出端相连的主动齿形带轮（13）、同步齿形带（14）和与滚珠丝杠副相连的被动齿形带轮（10）组成。

3、根据权利要求 2 所述的数控测力模压淬火机床，其特征在于上述被动齿形带轮（10）同轴安装在滚珠丝杠副中的螺母（8）上，滚珠丝杠（9）的下端与移动横梁或滑块铰接。

4、根据权利要求 2 所述的数控测力模压淬火机床，其特征在于上述滚珠丝杠副中的滚珠丝杠（9）的上端与被动齿形带轮（10）固定连接，滚珠丝杠副中的螺母（8）与移动横梁（7）固定相连。

5、根据权利要求 4 所述的数控测力模压淬火机床，其特征在于上述滚珠丝杠的下端与机床床身可旋转相连。

6、根据上述任意一项权利要求所述的数控测力模压淬火机床，其特征在于上述测力传感器（6）为拉压力传感器。

数控测力模压淬火机床

技术领域

本实用新型涉及一种热处理设备，特别是一种可精确控制淬火时模具的位移、模具对被淬工件的压力以及模具零位移时模具压力保持的数控测力模压淬火机床。

背景技术

在淬火过程中，由于长时间加热和急剧冷却，被淬火零件的变形是难以避免的，尤其是对于薄壁轴承内外圈、各种整体淬火的齿轮，此问题尤为突出。为解决轴承、齿轮淬火过程不可控、变形过大造成返工及废品率高的问题，人们做了大量的工作，如本发明人在 2006 年 4 月 10 日申请了“铁路轴承内外套圈淬火设备”，专利申请号为 200610076933.4 的发明专利，该设备包括底座、固定在底座上的两立柱和安装在立柱上的横梁，可移动的箱式工作台上安装有下模具，可上下移动的活动横梁上安装有与下模具相配的上模具和冷却油罩，在箱式工作台移动到与上模具相对应位置时，淬火用冷却油就可进入上下模具内，对零件进行约束淬火，这样在保证工件淬火硬度的同时，可有效减少工件淬火形变。但上述设备是一种液压加载、不须对位移和载荷进行精确控制的专用淬火设备，对于对淬火过程要求严苛、需要精确控制模具位移和对被淬工件的压力进行适时控制的淬火情况，上述设备就无能为力了。

发明内容

本实用新型借鉴了上述专利的机身及工作台结构，对机床的加载系统作了全新的设计，并在模具的承载部位设计了测力传感器和接头，通过全新设计的驱动、测力、反馈控制系统，对淬火的全过程进行适时控制与检测，其目的是根据淬火工件的需要，提供一种可对淬火时的模具位移与压力进行精确控制的数控测力模压淬火压床，以满足高精度零件的淬火需求。

为实现本实用新型的目的，所采用的技术方案是：一种数控测力模压淬火机床，包括机床床身、工作台、安装在工作台上的固定工件的下模具、安装在移动横梁上的固定工件的上模具和带动移动横梁移动的传动装置，其特征在于上述传动装置置于机床顶部，主要由伺服电机及旋转编码器组、传

动链和滚珠丝杠副组成，滚珠丝杠副中的滚珠丝杠或螺母与移动横梁或滑块相连，测力传感器安装在移动横梁与上模具之间，测力传感器的信号传递给控制系统，伺服电机及旋转编码器组与控制系统电连接。

上述传动链是由与伺服电机相连的减速器和与减速器输出端相连的主动齿形带轮、同步齿形带和与滚珠丝杠副相连的被动齿形带轮组成。

上述被动齿形带轮同轴安装在滚珠丝杠副中的螺母上，滚珠丝杠的下端与移动横梁或滑块铰接。

上述滚珠丝杠副中的滚珠丝杠的上端与被动齿形带轮固定连接，滚珠丝杠副中的螺母与移动横梁固定相连。

上述滚珠丝杠的下端与机床床身可旋转相连。

上述测力传感器为拉压力传感器。

本实用新型是在现有的淬火机床基础上，依据对被淬火工件施压的要求，设计有精密的滚珠丝杠副、符合驱动力要求的伺服电机—旋转编码器组和控制系统，通过减速机、同步带、带动滚珠丝杠或螺母旋转，滚珠丝杠副的作用是将伺服电机的旋转运动，转换为移动横梁的可控、精确的直线移动并将伺服电机的驱动转矩转化为压力，通过移动横梁或滑块—测力传感器—上模具—淬火工件—安装在工作台上的下模具，对被淬火工件施加压力，压力的大小由测力传感器测得，经由电系统反馈，控制、调节伺服电机的输出转角和输出转矩，通过闭环控制，达到控制施加在被淬火工件上的压力与时间的对应关系，使被淬火工件在淬火过程中，始终按照设计的淬火工艺曲线进行，这对于重要零件的淬火无疑是一个巨大的技术提升。

上述滚珠丝杠和螺母，依据淬火机床结构和工作要求不同，可以是丝杠旋转，螺母直线移动，也可以是螺母旋转，丝杠直线移动，主动件由伺服电机带动旋转，被动件带动移动横梁或滑块移动。

上述滚珠丝杠和螺母，可以是对置于“门”形机身两立柱内的两对平行分布的滚珠丝杠和螺母，也可以是置于移动横梁中间或“C”形单臂机身中间的单根滚珠丝杠和螺母。移动横梁或滑块沿安装在机身上的垂直导轨移动，确保了运动的精度。对于移动工作台，则在底座上安装有导轨，工作台在导轨上按要求运动。

对于“C”形单臂机身的淬火机床来说，其滑块也就相当于“门”形机身的淬火机床中的移动横梁。上模具通过测力传感器与滑块相连。

本实用新型的特点是：

1、为满足不同零件淬火工况的要求，本淬火设备的出力可以达到 0—500kN，测力精度可达到±1%满量程，移动速度可在 0.01—2000mm/min，基本满足了各类产品的淬火要求。

2、由于淬火工艺的特殊性，移动横梁的驱动系统全部置于机床顶上方，可避免驱动系统遭受冷却油的侵蚀和污染，保护系统正常工作，同时为维护维修提高了方便。

3、对于“门”形机身的双丝杠拖动结构，主承载轴承置于丝杠下部，上驱动下承载，使丝杠在工作中受拉，减小丝杠直径，避免失稳。

4、可变零点，由于淬火零件的高低差异大，固定的行程会延长低工件入油的时间，按不同高度的工件设置不同的空行程，既提高了效率又满足了入油时间的要求。

5、无位移加载，按淬火工艺要求，当模具压紧工件后，位移为零，但必须对模具继续施压以抵御被淬火工件的变形力，保证淬火工件尺寸的稳定和一致性。

6、淬火过程采用的控制系统为计算机控制，数据适时采集、数字显示、储存、打印及网络通讯。

附图说明

附图 1 为本实用新型的“门”形双丝杠拖动淬火机床的结构示意图；

附图 2 为本实用新型的“C”形单臂淬火机床的结构示意图；

附图 3 为本实用新型的“门”形单丝杠拖动淬火机床的结构示意图。

具体实施方式

在图 1、2、3 中，1－底座、2－工作台、3—下模具、4－垂直导轨、5—上模具、6—测力传感器、7—移动横梁、8－螺母、9—滚珠丝杠、10－被动齿形带轮、11－伺服电机及旋转编码器组、12－减速器、13－主动齿形带轮、14－同步齿形带、15－床身、16－滑块。

实施例 1：

如图 1 所示，该淬火机床为“门”形双丝杠拖动淬火机床。工作台 2

安装在底座 1 上，在工作台上安装有用于固定被淬火工件的下模具 3，用于固定被淬火工件的上模具 5 通过测力传感器 6 安装在移动横梁 7 上，移动横梁 7 可沿机床床身 15 上的垂直导轨 4 上下移动。在床身 15 上部安装有伺服电机及旋转编码器组 11，伺服电机带动减速器 12 旋转，主动齿形带轮 13 通过键安装在减速器的输出轴上，通过同步齿形带 14 带动两被动齿形带轮 10 旋转，两被动齿形带轮 10 与滚珠丝杠副中的滚珠丝杠 9 的上端通过键相连接，滚珠丝杠副中的两螺母 8 固定在移动横梁的左右两端。淬火时，将被淬火工件安装在下模具中，这时伺服电机—减速器—齿形传动链带动滚珠丝杠做旋转运动，螺母做向下直线移动，带动移动横梁—测力传感器—上模具向下移动。当上模具将被淬火工件按设定好的压力压紧后，进行淬火。在淬火过程中，测力传感器将压力信号传递给控制系统，由控制系统将控制信号反馈给伺服电机，通过控制伺服电机来的输出转角和输出力矩，调整淬火压力的大小。

实施例 2：

本实施例针对的是“C”形机身的淬火机床。如图 2 所示，工作台 2 安装在底座 1 上，工作台 2 上安装有用于固定被淬火工件的下模具 3，用于固定被淬火工件的上模具 5 通过测力传感器 6 安装在滑块 16 上，滑块 16 可沿机床床身 15 上的垂直导轨 4 上下移动。在床身 15 上部安装有伺服电机及旋转编码器组 11，伺服电机带动减速器 12 旋转，主动齿形带轮 13 通过键安装在减速器的输出轴上，通过同步齿形带 14 带动被动齿形带轮 10 旋转，螺母 8 同轴安装在被动齿形带轮 10 上。由于螺母 8 的轴向固定，只能旋转，这样滚珠丝杠 9 在螺母的带动下上下移动，滚珠丝杠的下端与滑块 16 可旋转连接。淬火时的传动路线为：伺服电机—减速器—主动齿形带轮 13—同步齿形带 14 带动滚珠丝杠副中的螺母 8 旋转，上模具 5 通过测力传感器 6 安装在滑块上，滑块沿床身上的垂直导轨 4 上下移动。当上模具将被淬火工件按设定好的压力压紧后，进行淬火。在淬火过程中，测力传感器将压力信号传递给控制系统，由控制系统将控制信号反馈给伺服电机，通过控制伺服电机来的输出转角和输出力矩，调整淬火压力的大小。

实施例 3：

在实施例 1 的基础上，将滚珠丝杠的旋转变为螺母的旋转，移动和力的传递由双滚珠丝杠副，变为单根滚珠丝杠副，被动齿形带轮 10 同轴安装在

滚珠丝杠副中的螺母 8 上，滚珠丝杠 9 的下端与移动横梁 7 可旋转连接，其余结构不变。

在上述实施例中测力传感器 6 可以采用拉压力传感器。

控制系统采用计算机控制，具有数据适时采集、数字显示、储存、打印及网络通讯等功能，且整个淬火过程的淬火压力通过闭环控制，达到控制施加在被淬火工件上的压力与时间的对应关系，使被淬火工件在淬火过程中，始终按照设计的淬火工艺曲线进行，这对于重要零件的淬火无疑是一个巨大的技术提升。本装置可在各种结构的具有模压淬火装置的机床上使用。

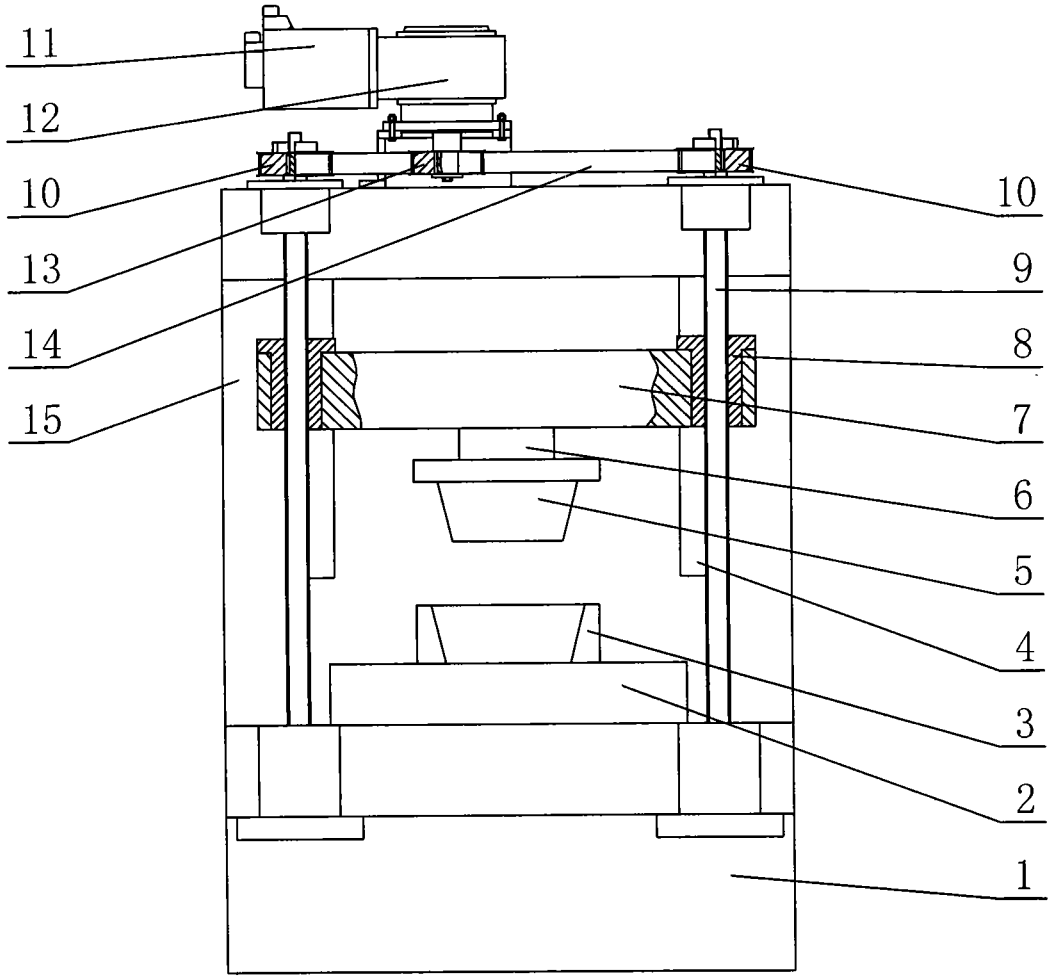


图 1

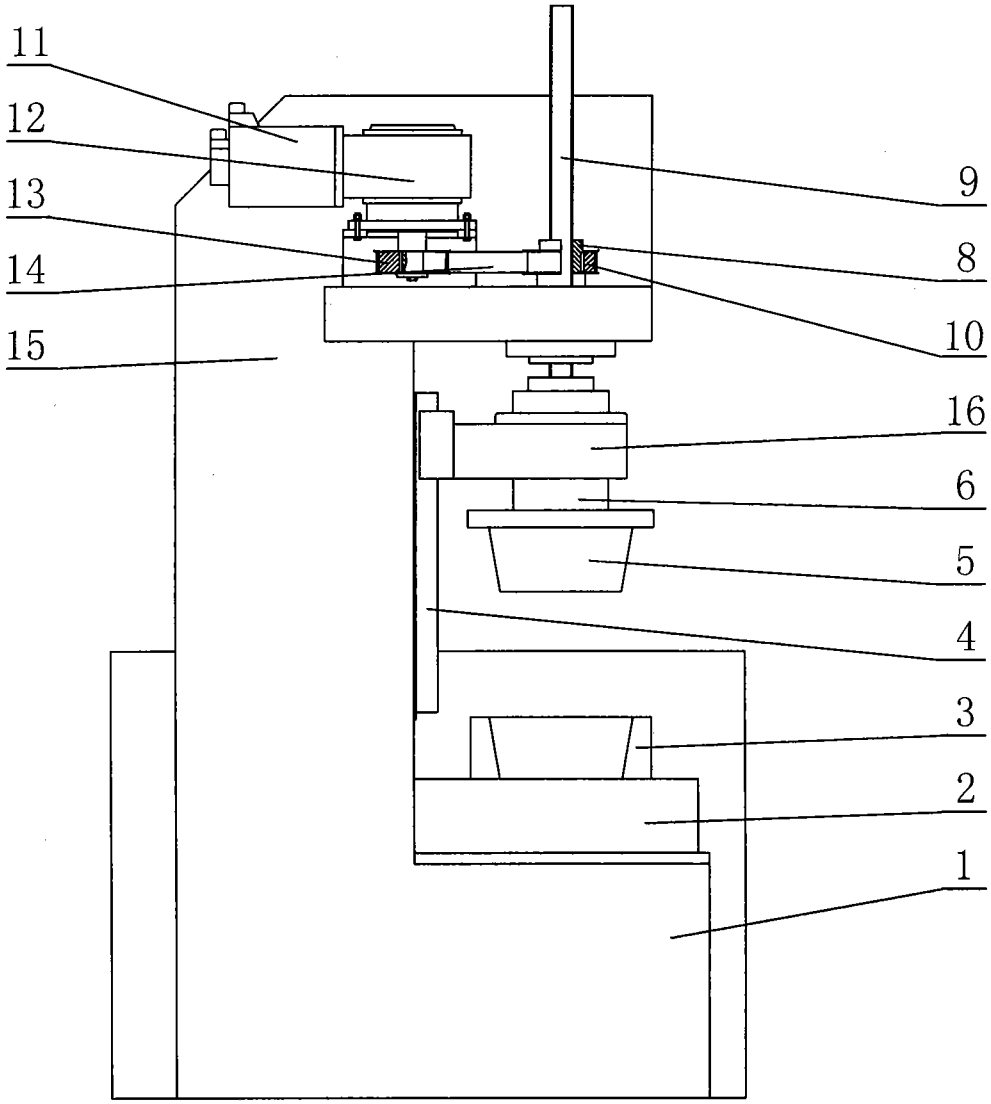


图 2

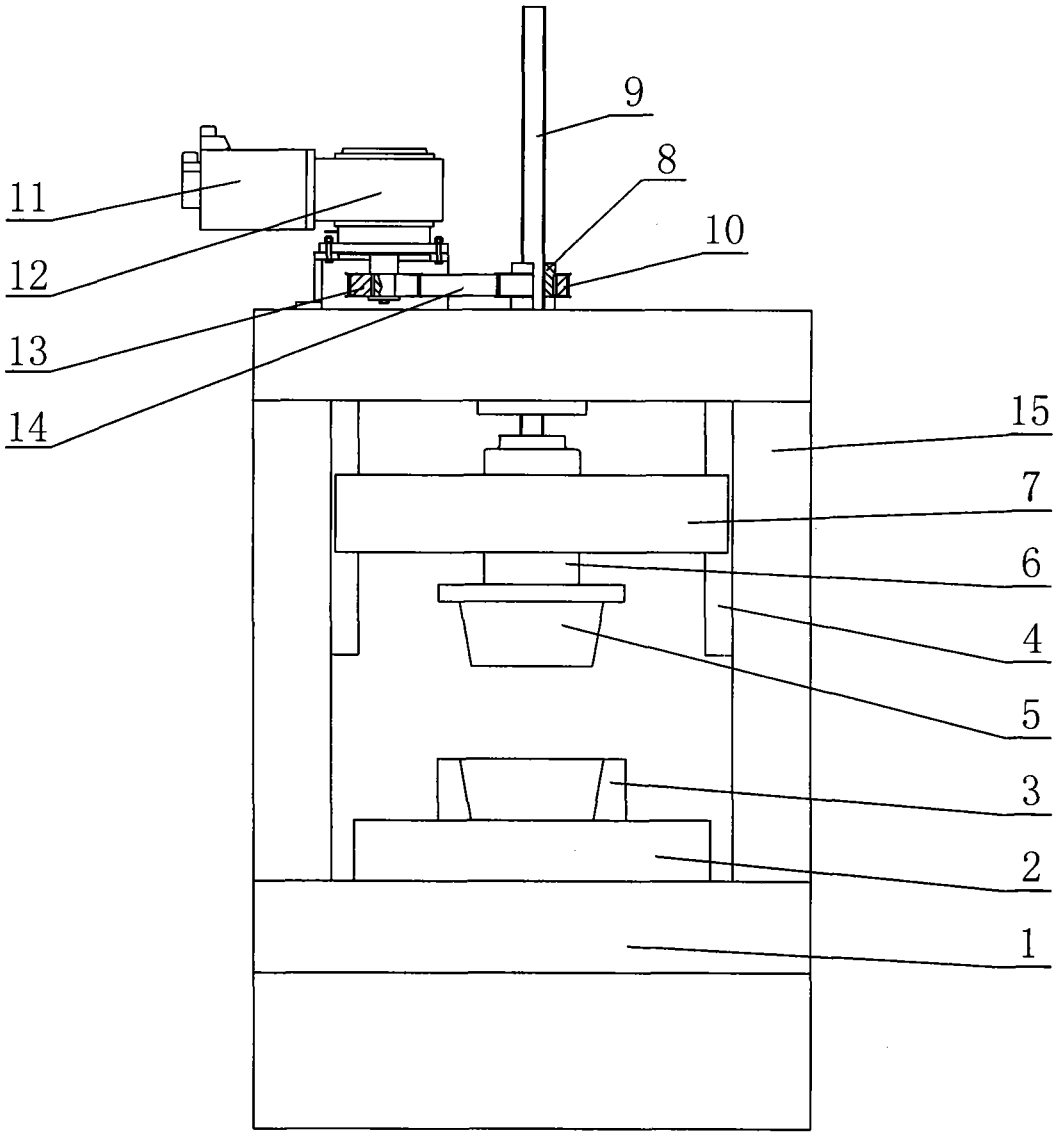


图 3