



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410067489.0

[43] 公开日 2005 年 3 月 30 日

[11] 公开号 CN 1600497A

[22] 申请日 2004.10.26

[21] 申请号 200410067489.0

[71] 申请人 上海理工大学附属工厂

地址 200093 上海市杨浦区军工路 516 号

[72] 发明人 邱永康 沈祖兴 朱月星 殷文华

甘历泉 林云升 王培基

[74] 专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司

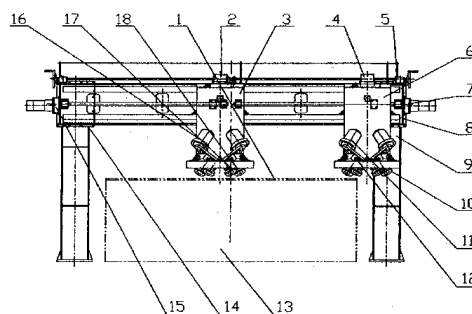
代理人 吴宝根

权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 3 页

[54] 发明名称 蒸汽发生器管子支承板四叶梅花孔
孔口圆角高速成型设备

[57] 摘要

本发明公开了一种蒸汽发生器管子支撑板四叶梅花孔孔口圆角高速成型设备，特点是，在横梁上至少置有一个毛刷座，毛刷座分别和纵向移动机构、横向移动机构相连接，毛刷座下部与四叶梅花孔相应的圆弧部位置有四组毛刷，每组毛刷的转轴与各自的电机出轴相连接，毛刷座上置有角度调整装置。实施例中，有两个毛刷座，共有 16 个毛刷同时工作，大大地提高了工作效率。毛刷转轴为一个弹性结构，使毛刷与四叶梅花孔孔口始终保持有一个压紧力，保证孔口圆角的成型。其次由于电机设计为四个方向，并且旋转方向的不同，确保了四叶梅花孔孔口圆角的一致性，保证了设备的最终有效功能。



- 1、一种蒸汽发生器管子支撑板四叶梅花孔孔口圆角高速成型设备，包括横梁、立柱，其特征在于，在横梁上至少置有一个毛刷座，毛刷座分别和纵向移动机构、横向移动机构相连接，以使毛刷座作上下、左右移动，毛刷座下部与四叶梅花孔相应的圆弧部位置有四组毛刷，每组毛刷的转轴通过带轮、皮带与各自的电机出轴相连接，以使每台电机带动毛刷作旋转运动，毛刷座上置有调整毛刷与支撑板四叶梅花孔角度的角度调整装置。
- 2、根据权利要求1所述的蒸汽发生器管子支撑板四叶梅花孔孔口圆角高速成型设备，其特征在于，所述的毛刷的转轴置于同步带座和衬管内，衬管和同步带座之间通过由导向杆和弹簧组成的弹性装置相连接。
- 3、根据权利要求1所述的蒸汽发生器管子支撑板四叶梅花孔孔口圆角成型设备，其特征在于，所述的带动四组毛刷的四台电机分布在四个象限中，1、3象限内的电机为顺时针方向旋转，2、4象限内的电机为逆时针方向旋转。
- 4、根据权利要求1所述的蒸汽发生器管子支撑板四叶梅花孔孔口圆角高速成型设备，其特征在于，所述的每组毛刷由两个毛刷组成，毛刷为不锈钢毛刷或尼龙磨料刷。

- 5、 根据权利要求 1 所述的蒸汽发生器管子支撑板四叶梅花孔孔口圆角高速成型设备，其特征在于，所述的角度调整装置由锁紧机构、调整机座、支撑角度调整件组成，调整机座和毛刷组件相连接。

蒸汽发生器管子支撑板四叶梅花孔孔口圆角高速成型设备 技术领域

本发明涉及一种四叶梅花孔口圆角加工设备，特别涉及一种用于核电站蒸汽发生器管子支撑板四叶梅花孔孔口圆角高速成型的机械设备。

背景技术

核电站蒸汽发生器支撑板的制造过程中有不少困难，其中之一是四叶梅花孔孔口圆角的成型，其原因是其数量多，如用于百万千瓦级的核电站的蒸汽发生器支撑板，板上的梅花孔多至 9000 多个，对其孔口圆角要求高，有尺寸要求，需使 $R \geq 0.8\text{mm}$ ，如图 1、图 2 所示。用简易设备很难加工，国外是采用工业机器人，用弹性抛轮进行四叶梅花孔的孔口成型，但工业机器人制造成本极高，所使用的弹性抛轮的价格也不非。

发明内容

本发明的目的是为了克服核电站蒸汽发生器管子支撑板四叶梅花孔孔口圆角成型加工的困难，提供一种能达到其加工精度和周期要求，制造成本又较低的蒸汽发生器管子支撑板四叶梅花孔口圆角高速成型设备。

本发明的技术方案是：蒸汽发生器管子支撑板四叶梅花孔孔口圆

角高速成型设备，包括横梁、立柱，其特点是，在横梁上至少置有一个毛刷座，毛刷座分别和纵向移动机构、横向移动机构相连接，以使毛刷座作上下、左右移动，毛刷座下部与四叶梅花孔相应的圆弧部位置有四组毛刷，每组毛刷的转轴通过带轮、皮带与各自的电机出轴相连接，以使每台电机带动毛刷作旋转运动，毛刷座上置有调整毛刷与支撑板四叶梅花孔角度的角度调整装置。

蒸汽发生器管子支撑板四叶梅花孔孔口圆角成型的基本原理是：采用毛刷座上的电机带动毛刷的旋转并使毛刷与工件形成一个角度，与工件回转作相对运动的原理来实现孔口圆角的成型。

由于本发明是采用左右二组毛刷座的结构，每组毛刷座上分别装有四个象限的电机来带动毛刷，而每个电机又带动一组毛刷转动，每组有两个毛刷，这样总共有十六个毛刷同时在工作，大大地提高了工作效率，而且电机旋转方向又设计为正反转两种形式，这就使孔口圆角能得以保证，其发明效果是显著的，它能在较短的周期完成这一工艺步骤。

附图说明

图 1 为四叶梅花孔孔口圆角图；

图 2 为图 1 之 A-A 剖面图；

图 3 为蒸汽发生器管子支撑板四叶梅花孔孔口圆角成型高速设备结构图；

图 4 为毛刷座布置图；

图 5 为毛刷转轴结构示意图；

图 6 为角度调整装置结构示意图。

具体实施方式

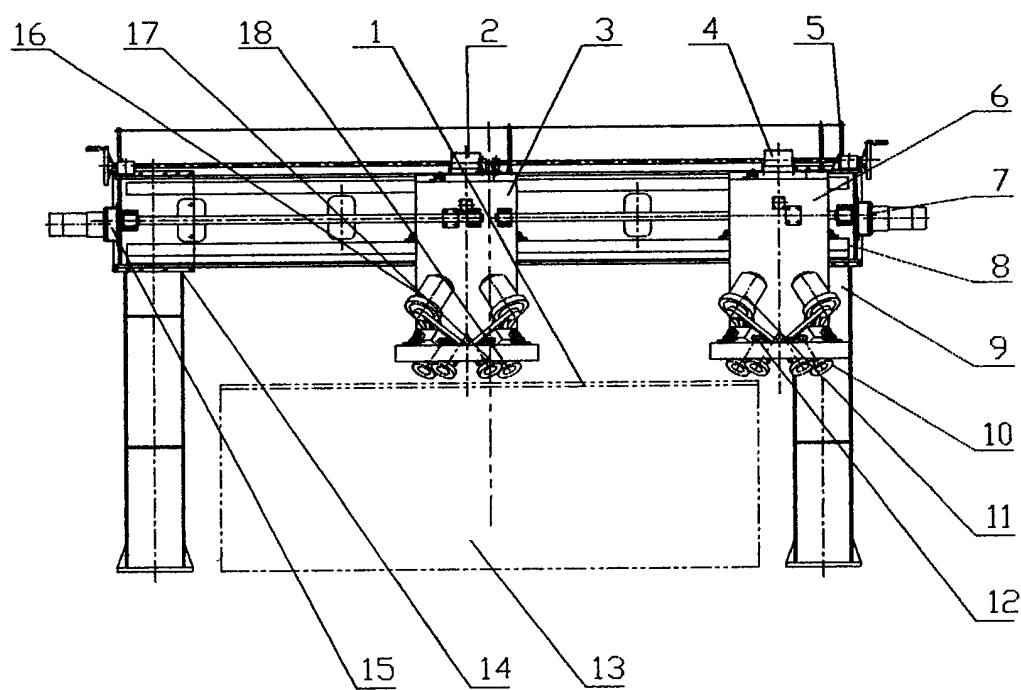
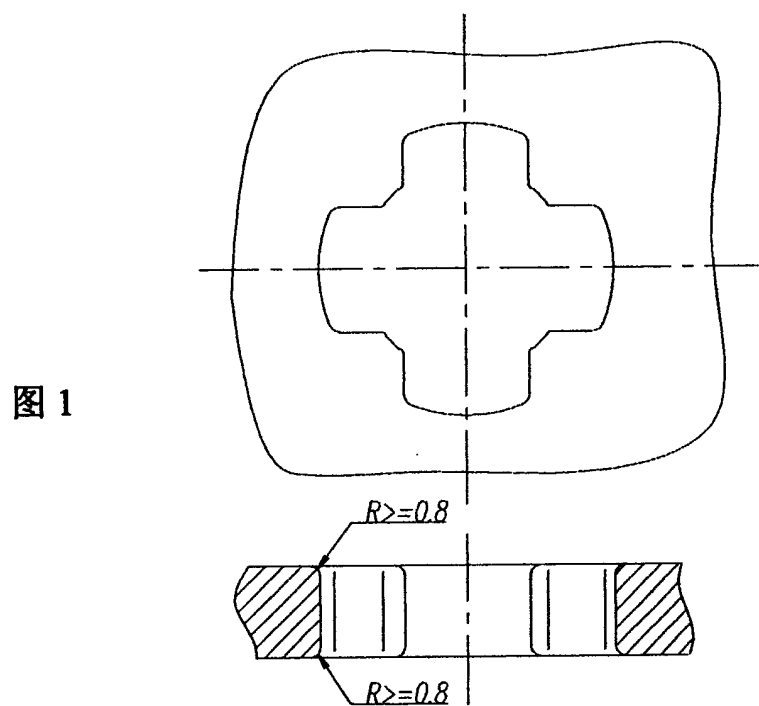
蒸汽发生器管子支撑板四叶梅花孔孔口圆角高速成型设备的实施例，由图 3 所示，它是由左、右立柱 15、9 与横梁 8 组成龙门式框架，5 为电栏架，特点是，在横梁 8 上分别置有左、右毛刷座 3、6，左毛刷座 3 和纵向移动机构 I（2）、横向移动机构 I（14）连接，。右毛刷座 6 和纵向移动机构 II（4）、横向移动机构 II（7）连接，以使左右毛刷座作上下、左右移动，每一毛刷座下部与四叶梅花孔相应的圆弧部位置有四组毛刷 10、17，每组毛刷的转轴 18 通过带轮、皮带与各自的电机出轴相连接，以使每台电机 11、16 带动毛刷作旋转运动，毛刷座上置有调整毛刷与支撑板四叶梅花孔角度的角度调整装置 12。工作时，龙门式框架支撑在回转工作台 13 上方，回转工作台 13 上安放蒸汽发生器管子支撑板 1 使毛刷座上毛刷旋转与工作台回转形成一个相对运动。所述的每组毛刷由两个毛刷组成，所用毛刷为不锈钢毛刷或尼龙磨料刷。

由图 4 所示，带动四组毛刷的四台电机分布在四个象限中，1、3 象限内的电机为顺时针方向旋转，2、4 象限内的电机为逆时针方向旋转。这样，从设计上保证了工艺实施的可行性。

由图 5 所示，所述的毛刷的转轴 18 置于同步带座 19 和衬管 20 内，衬管 20 和同步带座 19 之间通过由导向杆 24 和弹簧 25 组成的弹

性装置相连接，使毛刷转轴为一个弹性结构体，支撑板的平面度不平所带来的问题，靠毛刷转轴的弹簧结构收缩来解决，可确保毛刷工作时的进给压力。同步带座 19 通过轴承 21 和同步带轮 22 连接，转轴 18 的前部置有轴承 23。

由图 6 所示，所述的角度调整装置由锁紧机构 26、调整机座 27、支撑角度调整机构 28 组成，调整机座 27 和毛刷组件 29 相连接。通过锁紧机构 26 用支撑角度调整机构 28 调整 45° 角度，使毛刷角度与支撑板四叶梅花孔成一个夹角。



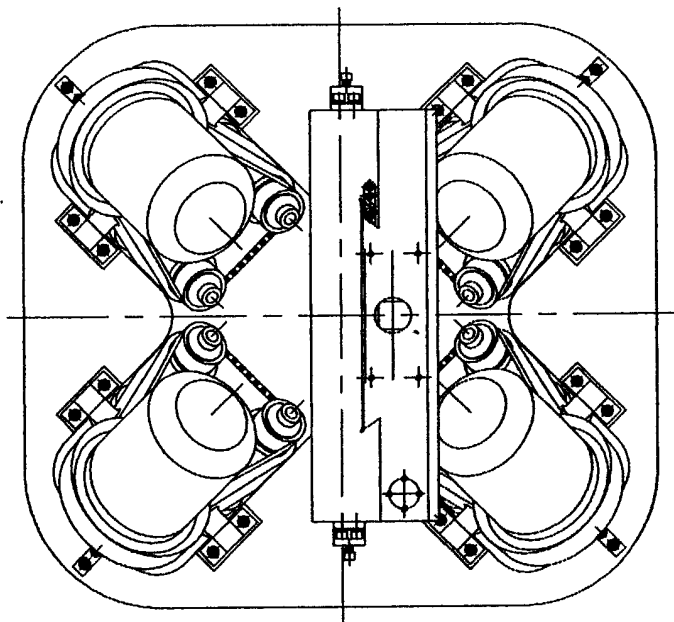


图 4

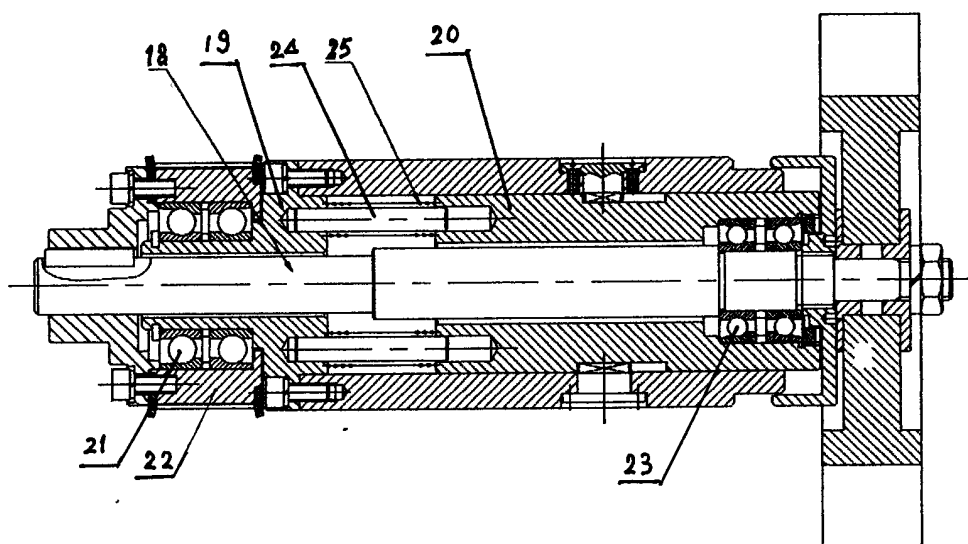


图 5

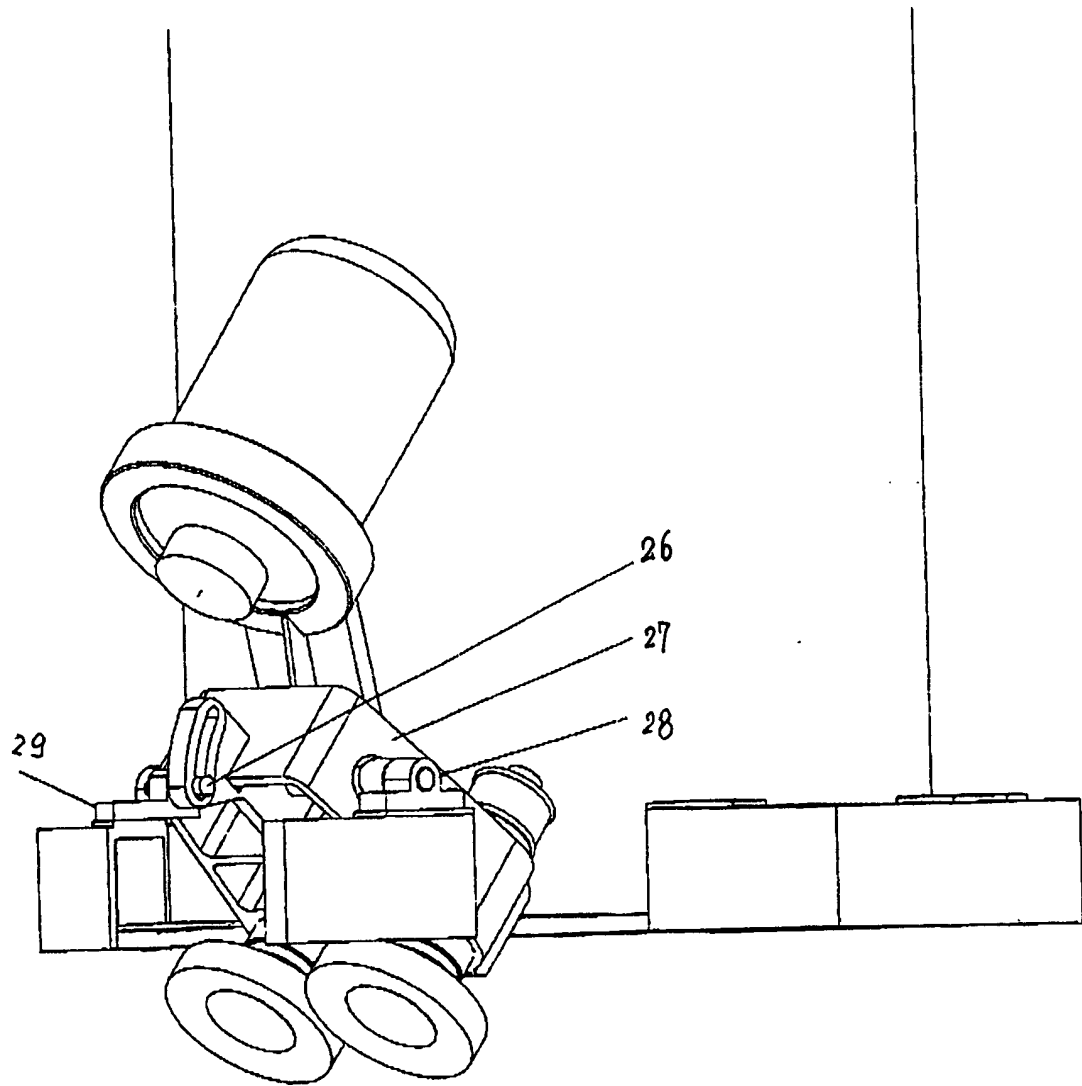


图6