



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106312778 A

(43)申请公布日 2017.01.11

(21)申请号 201610227367.6

(22)申请日 2016.04.07

(71)申请人 东莞市兰光光学科技有限公司

地址 523766 广东省东莞市黄江镇长龙村
拥军三路01号云中龙厂区

(72)发明人 毛卫平 张清明 刘秦江

(51)Int.Cl.

B24B 29/02(2006.01)

B24B 13/00(2006.01)

B24B 41/02(2006.01)

B24B 41/06(2012.01)

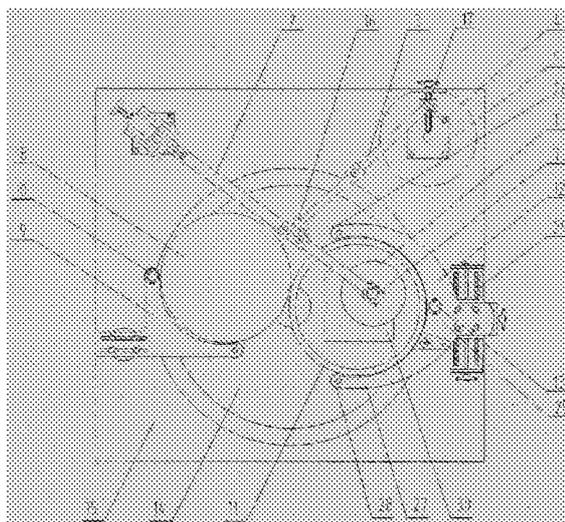
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种大口径光学元件双面抛光机

(57)摘要

本发明公开了一种大口径光学元件双面抛光机,属于光学元件加工技术领域。其采用既能摆动又能自转的上抛光盘结构,使上抛光盘同时对工件进行摆动抛光和环形抛光,提高了抛光效率,并且使抛光轨迹更加均匀,解决了面形易发生踏边、翘角的问题;下抛光盘对工件下表面进行环形抛光,采用校正盘对下抛光盘面形进行修正保持,提高抛光盘面形精度,从而提高光学元件面形精度,减小光学表面小尺寸制造误差;采用可调节卡钳结构,增加可调节工艺参数,进一步使抛光轨迹均匀,提高双面抛光精度和生产效率;本发明适用于口径达到600mm,对平行度、反射波前和透射波前有特殊要求的大口径光学元件双面抛光。



1. 一种大口径光学元件双面抛光机,包括:上抛光盘、主摆杆、副摆杆、偏心轮、偏心轮机座、上抛光盘自转轴、上抛光盘驱动电机、校正盘、校正盘卡钳、校正盘驱动电机、工件环、工件环卡钳、工件环驱动电机、下抛光盘、主机座;其中,主摆杆、副摆杆、偏心轮、偏心轮机座组成上抛光盘摆动结构,为上抛光盘提供摆动运动;主摆杆一末端设置有上抛光盘自转轴、上抛光盘驱动电机,上抛光盘驱动电机驱动上抛光盘自转轴转动,为上抛光盘提供自转运动;校正盘位于下抛光盘面上,通过校正盘卡钳限位,校正盘卡钳上设置有校正盘卡钳驱动电机,用于驱动校正盘自转;工件环位于下抛光盘面上,通过工件环卡钳限位,工件环卡钳上设置有工件环驱动电机,用于驱动工件环自转;主机座连接下抛光盘,驱动下抛光盘沿逆时针方向自转。

2. 根据权利要求1所述的大口径光学元件双面抛光机,其特征在于:所述副摆杆可调节长度,一端通过关节轴承与所述主摆杆连接,另一端通过滚动轴承与所述偏心轮连接;通过调节所述偏心轮的偏心距可调节所述主摆杆摆幅;所述主摆杆可调节长度,末端面上设置有电机座与所述上抛光盘驱动电机连接,还设有通孔,底面设置有方形轴承座,用于放置上抛光盘自转轴;所述上抛光盘自转轴上端通过联轴器与所述上抛光盘驱动电机输出端连接,下端通过开有一字槽的接头与上抛光盘连接;所述上抛光盘自转轴下端设有销孔,销孔内穿有插销,插销位于接头的一字槽内;所述上抛光盘自转方向与所述下抛光盘转动方向一致。

3. 根据权利要求1所述的大口径光学元件双面抛光机,其特征在于:所述校正盘的直径是所述下抛光盘直径的 $8/15$,其厚度是其直径的 $1/10$;所述校正盘被所述校正盘卡钳限位,通过调节校正盘卡钳可调节所述校正盘与所述下抛光盘的相对位置;所述校正盘在所述校正盘驱动电机下自转,自转方向与所述下抛光盘方向一致。

4. 根据权利要求1所述的大口径光学元件双面抛光机,其特征在于:所述工件环卡钳设有主动轮、从动轮和保护臂,主动轮与所述工件环驱动电机连接,保护臂设有辅助轮;主动轮、从动轮和辅助轮与所述工件环外圆相切,相对所述工件环中心 120° 均匀分布,抱紧所述工件环;所述工件环卡钳设有XY位置调节装置,可调节所述工件环与下抛光盘的相对位置。

一种大口径光学元件双面抛光机

技术领域

[0001] 本发明属于光学元件加工技术领域,尤其涉及一种大口径光学元件双面抛光机。

背景技术

[0002] 随着现代光学系统的发展,特别是高功率激光装置的迅速发展对大口径光学元件加工提出了更高的要求。除了对面形精度、平行度、生产周期和生产成本有严格的要求外,光学表面小尺寸制造误差也越来越受到人们关注。光学表面小尺寸制造误差可导致光束的高频调制与系统的非线性增长,易造成光学元件损伤和降低光束可聚焦功率。

[0003] 目前国内外的环抛机采用单面抛光的方式,加工精度依赖于操作人员的经验,对操作人员要求高,并且在加工具有透射波前的光学元件时,只能先加工一面,而另一面需保护起来,导致检测透射波前困难,加工效率低;国内现有双面抛光机主要针对直径80-300mm的中小口径超薄光学元件,主要关注生产周期和生产成本,面形精度、平行度要求普遍不高,无法满足对口径达到600mm的光学元件双面抛光的要求。专利2010101454338提出的环摆抛双面抛光机,集环抛和摆抛于一体,适用于具有透射波前和反射波前要求的大口径超薄光学元件的抛光,但其上盘、下盘对工件的抛光效率相差较大,需在加工过程中频繁对工件翻面,并且上盘摆动时,在中心和边缘位置的线速度相差较大,容易造成工件面形踏边、翘角;另外,专利2013202816890提出一种主动平移式双面抛光机,集平移抛、环形抛于一体,适用于对加工痕迹有特殊要求的大口径超薄光学元件的抛光,但其下盘在长时间工作过程中容易发生面形改变,降低了加工精度,需花费额外的时间修复下盘面形,延长了加工周期。此外,采用数控小工具抛光方式亦可实现对大口径光学元件进行加工,能提高面形精度,但会引入光学表面小尺寸制造误差,降低光学元件使用寿命和系统光束质量。

[0004] 本发明针对大口径光学元件的加工特点和现有加工技术的缺陷,采用既能摆动又能自转的上抛光盘结构,使上抛光盘的运动方式变为主动,提高了抛光效率,并且抛光轨迹更加均匀,解决面形踏边、翘角问题;另外,采用下抛光盘面形校正结构,使下抛光盘面形在工作时得以修复保持,提高了下抛光盘的面形精度,减小了光学表面小尺寸制造误差;此外,采用可调节卡钳结构,增加了可调节工艺参数,进一步使抛光轨迹均匀,提高了大口径光学元件双面抛光精度和生产效率,并且提高了光学元件使用寿命和系统光束质量。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提出一种大口径光学元件双面抛光机,实现对口径达到600mm,对平行度、反射波前和透射波前有特殊要求的大口径光学元件双面抛光。本发明采用既能摆动又能自转的上抛光盘结构,使上抛光盘的运动方式变为主动,提高抛光效率,使抛光轨迹更加均匀,解决面形踏边、翘角问题;另外,采用下抛光盘面形校正结构,使下抛光盘面形在工作时得以修复保持,提高下抛光盘的面形精度,从而提高光学元件面形精度,减小光学表面小尺寸制造误差;此外,采用可调节卡钳结构,增加可调节工艺参数,进一步使抛光轨迹均匀,提高大口径光学元件双面抛光精度和生产效率,并且提高光学元件使用寿命和系

统光束质量。

[0006] 本发明的技术解决方案如下：

[0007] 一种大口径光学元件双面抛光机，包括：上抛光盘、主摆杆、副摆杆、偏心轮、偏心轮机座、上抛光盘自转轴、上抛光盘驱动电机、校正盘、校正盘卡钳、校正盘驱动电机、工件环、工件环卡钳、工件环驱动电机、下抛光盘、主机座；其中，主摆杆、副摆杆、偏心轮、偏心轮机座组成上抛光盘摆动结构，为上抛光盘提供摆动运动；主摆杆一末端设置有上抛光盘自转轴、上抛光盘驱动电机，上抛光盘驱动电机驱动上抛光盘自转轴转动，为上抛光盘提供自转运动；校正盘位于下抛光盘面上，通过校正盘卡钳限位，校正盘卡钳上设置有校正盘卡钳驱动电机，用于驱动校正盘自转；工件环位于下抛光盘面上，通过工件环卡钳限位，工件环卡钳上设置有工件环驱动电机，用于驱动工件环自转；主机座连接下抛光盘，驱动下抛光盘沿逆时针方向自转。

[0008] 所述副摆杆可调节长度，一端通过关节轴承与所述主摆杆连接，另一端通过滚动轴承与所述偏心轮连接；通过调节所述偏心轮的偏心距可调节所述主摆杆摆幅；所述主摆杆可调节长度，末端面上设置有电机座与所述上抛光盘驱动电机连接，还设有通孔，底面设置有方形轴承座，用于放置上抛光盘自转轴；所述上抛光盘自转轴上端通过联轴器与所述上抛光盘驱动电机输出端连接，下端通过开有一字槽的接头与上抛光盘连接；所述上抛光盘自转轴下端设有销孔，销孔内穿有插销，插销位于接头的一字槽内；所述上抛光盘自转方向与所述下抛光盘转动方向一致。

[0009] 所述校正盘的直径是所述下抛光盘直径的 $\frac{8}{15}$ ，其厚度是其直径的 $\frac{1}{10}$ ；所述校正盘被所述校正盘卡钳限位，通过调节校正盘卡钳可调节所述校正盘的位置；所述校正盘在所述校正盘驱动电机下自转，自转方向与所述下抛光盘方向一致。

[0010] 所述工件环卡钳设有主动轮、从动轮和保护臂，主动轮与所述工件环驱动电机连接，保护臂设有辅助轮；主动轮、从动轮和辅助轮与所述工件环外圆相切，对于所述工件环中心 120° 均匀分布，抱紧所述工件环；所述工件环卡钳设有XY轴调节装置，可调节所述工件环位置。

[0011] 本发明的工作过程是：首先在上抛光盘洒上抛光液，将校正盘移至校正盘卡钳内，将工件环保护臂打开，将工件环放置在下抛光盘上，将工件放入工件环内，在工件上表面洒上抛光液，然后将上抛光盘放在工件上，合上工件环保护臂并锁紧，调节工件环XY轴调节装置，使工件环处于工作位置，随后放下主摆杆，使上抛光盘自转轴下端的插销位于上抛光盘接头的一字槽内，调节主摆杆、副摆杆长度和偏心轮，从而使上抛光盘处于工作位置，打开主机开关，主机座工作，下抛光盘转动，接着打开校正盘驱动电机和工件环驱动电机开关，校正盘、工件环自转，确认运转正常后，打开偏心轮机座和上抛光盘驱动电机开关，使上抛光盘摆动和自转工作；下抛光盘对工件下表面进行环形抛光，同时校正盘对下抛光盘面形进行修正保持，而上抛光盘则同时对工件进行摆动抛光和环形抛光。

[0012] 本发明的优点是：一种大口径光学元件双面抛光机，采用既能摆动又能自转的上抛光盘结构，使上抛光盘同时对工件进行摆动抛光和环形抛光，提高了抛光效率，并且使抛光轨迹更加均匀，解决了面形易发生踏边、翘角的问题；下抛光盘对工件下表面进行环形抛光，采用校正盘对下抛光盘面形进行修正保持，提高了抛光盘面形精度，从而提高了光学元件面形精度，减小了光学表面小尺寸制造误差；采用可调节卡钳结构，增加了可调节工艺参

数,进一步使抛光轨迹均匀;本发明实现了对口径达到600mm,对平行度、反射波前和透射波前有特殊要求的大口径光学元件双面抛光,提高了大口径光学元件双面抛光精度和生产效率,还提高了光学元件使用寿命和系统光束质量。

附图说明

[0013] 图1是本发明的总体结构示意图;

[0014] 图2是本发明的上抛光盘、校正盘、下抛光盘对应位置示意图;

[0015] 图中零部件及编号:1-上抛光盘,2-主摆杆,3-副摆杆,4-偏心轮,5-偏心轮机座,6-上抛光盘自转轴,7-上抛光盘驱动电机,8-校正盘,9-校正盘卡钳,10-校正盘驱动电机,11-工件环,12-工件环卡钳,13-工件环驱动电机,14-下抛光盘,15-主机座,16-关节轴承,17-滚动轴承,18-电机座,19-通孔,20-方形轴承座,21-联轴器,22-接头,23-销孔,24-插销,25-主动轮,26-从动轮,27-保护臂,28-辅助轮,29-XY轴调节装置,30-工件。

具体实施方式

[0016] 下面结合实施例对本发明进一步说明。

[0017] 如图1-2,一种大口径光学元件双面抛光机,包括:上抛光盘1、主摆杆2、副摆杆3、偏心轮4、偏心轮机座5、上抛光盘自转轴6、上抛光盘驱动电机7、校正盘8、校正盘卡钳9、校正盘驱动电机10、工件环11、工件环卡钳12、工件环驱动电机13、下抛光盘14、主机座15;其中,主摆杆2、副摆杆3、偏心轮4、偏心轮机座5组成上抛光盘摆动结构,为上抛光盘提供摆动运动;主摆杆2一末端设置上抛光盘自转轴6、上抛光盘驱动电机7,上抛光盘驱动电机7驱动上抛光盘自转轴6转动,为上抛光盘提供自转运动;校正盘8位于下抛光盘14面上,通过校正盘卡钳9限位,校正盘卡钳9上设置有校正盘卡钳驱动电机10,用于驱动校正盘8自转;工件环11位于下抛光盘14面上,通过工件环卡钳12限位,工件环卡钳12上设置有工件环驱动电机13,用于驱动工件环11自转;主机座15连接下抛光盘14,驱动下抛光盘14沿逆时针方向自转。

[0018] 所述副摆杆3可调节长度,一端通过关节轴承16与所述主摆杆2连接,另一端通过滚动轴承17与所述偏心轮4连接;通过调节所述偏心轮4的偏心距可调节所述主摆杆2摆幅;所述主摆杆2可调节长度,末端面上设置有电机座18与所述上抛光盘驱动电机7连接,还设有通孔19,底面设置有方形轴承座20,用于放置上抛光盘自转轴6;所述上抛光盘自转轴6上端通过联轴器21与所述上抛光盘驱动电机7输出端连接,下端通过开有一字槽的接头22与所述上抛光盘1连接;所述上抛光盘自转轴6下端设有销孔23,销孔内穿有插销24,插销位于接头的一字槽内;所述上抛光盘1自转方向与所述下抛光盘14转动方向一致。

[0019] 所述校正盘8的直径是所述下抛光盘14直径的 $\frac{8}{15}$,其厚度是本身直径的 $\frac{1}{10}$;所述校正盘8被所述校正盘卡钳9限位,通过调节校正盘卡钳9可调节所述校正盘8位置;所述校正盘8在所述校正盘驱动电机10下自转,自转方向与所述下抛光盘14方向一致。

[0020] 优选地,所述下抛光盘14的直径为1500mm,材料为大理石;另外,校正盘的材料也是大理石。

[0021] 所述工件环卡钳12设有主动轮25、从动轮26和保护臂27,主动轮25与所述工件环驱动电机13连接,保护臂27设有辅助轮28;主动轮25、从动轮26和辅助轮28与所述工件环11

外圆相切,对应所述工件环11中心 120° 均匀分布,抱紧所述工件环11;所述工件环卡钳12设有XY轴调节装置29,可调节所述工件环11位置。

[0022] 优选地,所述上抛光盘驱动电机7、校正盘驱动电机10、工件环驱动电机13均为可调速电机,另外偏心轮机座4与主机座15均装有可调速电机。

[0023] 工作时,首先在下抛光盘14洒上抛光液,将校正盘8移至校正盘卡钳9内,将工件环保护臂27打开,将工件环11放置在下抛光盘14上,将工件30放入工件环11内,在工件30上表面洒上抛光液,然后将上抛光盘1放在工件上,合上工件环保护臂27并锁紧,调节工件环XY轴调节装置29,使工件环11处于工作位置,随后放下主摆杆2,使上抛光盘自转轴6下端的插销24位于上抛光盘接头22的一字槽内,调节主摆杆2、副摆杆3长度和偏心轮4,从而使上抛光盘1处于工作位置,打开主机开关,主机座15工作,下抛光盘14转动,接着打开校正盘驱动电机7和工件环驱动电机13开关,校正盘8、工件环11自转,确认运转正常后,打开偏心轮机座5和上抛光盘驱动电机7开关,使上抛光盘1摆动和自转工作。下抛光盘14对工件30下表面进行环形抛光,同时校正盘8对下抛光盘1面形进行修正保持,而上抛光盘1则同时对工件30进行摆动抛光和环形抛光。

[0024] 实验表明,本发明采用既能摆动又能自转的上抛光盘结构,使上抛光盘同时对工件进行摆动抛光和环形抛光,提高了抛光效率,并且使抛光轨迹更加均匀,解决了面形易发生踏边、翘角的问题;下抛光盘对工件下表面进行环形抛光,采用校正盘对下抛光盘面形进行修正保持,提高了抛光盘面形精度,从而提高了光学元件面形精度,减小了光学表面小尺寸制造误差;采用可调节卡钳结构,增加了可调节工艺参数,进一步使抛光轨迹均匀;本发明实现了对口径达到600mm,对平行度、反射波前和透射波前有特殊要求的大口径光学元件双面抛光,提高了大口径光学元件双面抛光精度和生产效率,还提高了光学元件使用寿命和系统光束质量。

[0025] 以上已将本发明做了详细介绍,但本领域的技术人员可以进行各种改变和改进,而不背离所附权利要求书所限定的本发明的范围。

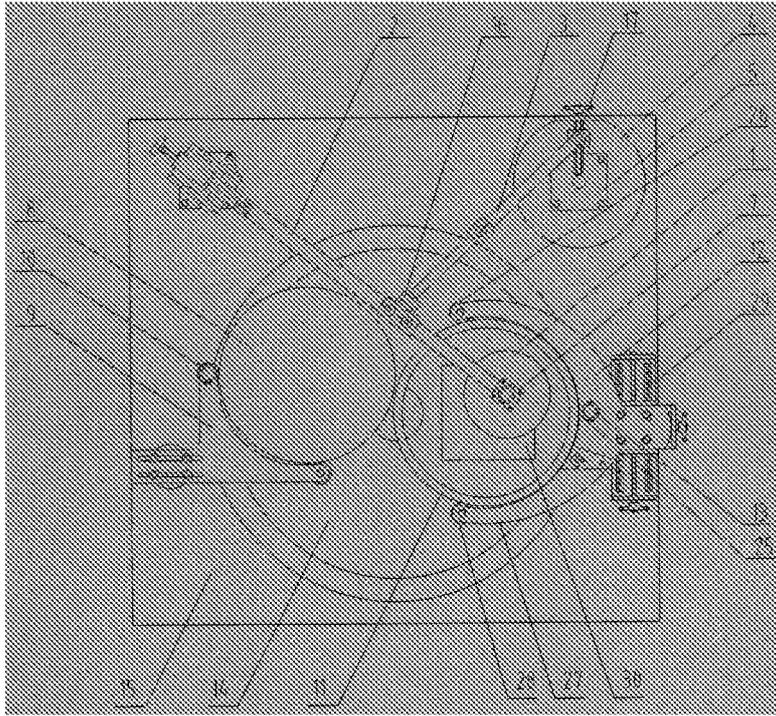


图1

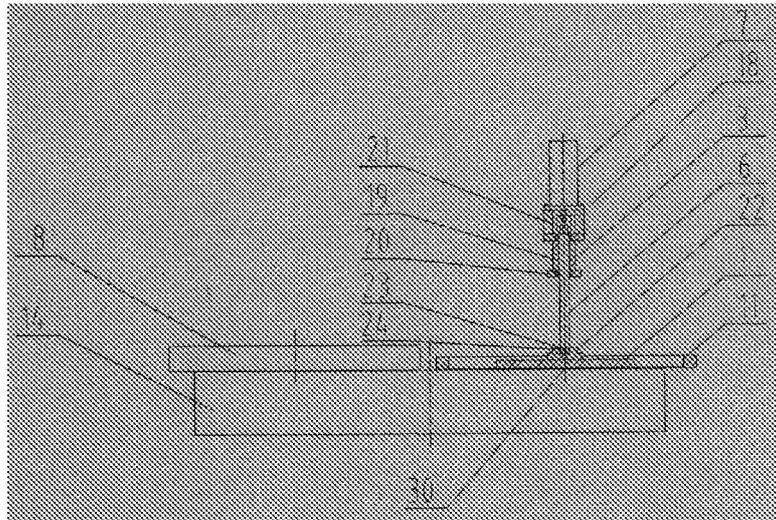


图2