



# (12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207971784 U

(45)授权公告日 2018.10.16

(21)申请号 201820185991.9

(22)申请日 2018.02.02

(73)专利权人 成都精密光学工程研究中心

地址 610000 四川省成都市高新区科园一路3号

(72)发明人 何祥 谢磊 黄颖 黄金勇 蔡超  
胡庆 王刚 赵恒 鄢定尧 马平

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 王学强 罗满

(51)Int.Cl.

B24B 13/00(2006.01)

B24B 41/00(2006.01)

B24B 55/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

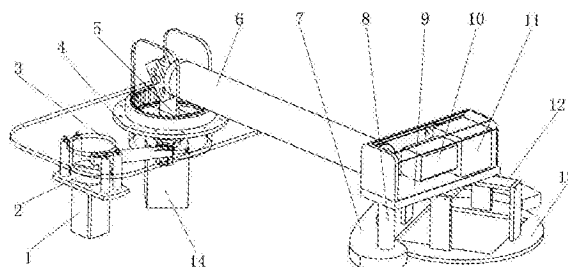
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)实用新型名称

一种带磨损补偿的偏摆式平面抛光装置

(57)摘要

本实用新型公开一种带磨损补偿的偏摆式平面抛光装置,包括用于装置元件的保持架和环抛驱动机构,保持架对抛光盘面进行压力加载,并使元件贴合在抛光盘面上,环抛驱动机构带动保持架在抛光盘面旋转从而使元件进行环抛加工,并且还设置有带动保持架沿着抛光盘面进行偏摆运动的偏摆机构,保持架的外围还设置有贴合在抛光盘面上的抛光盘磨损补偿块。本实用新型实现元件在环抛同时进行偏摆抛光,有效抑制元件产生环形的痕迹,利用抛光盘磨损补偿块对抛光盘面径向的不均匀磨损进行补偿,保持抛光盘面的面形长期稳定,提高元件加工精度和面形一致性,通过保持架对抛光盘面进行压力加载减少元件边缘的不均匀受力,避免元件发生塌边、塌角的状况。



1. 一种带磨损补偿的偏摆式平面抛光装置,包括用于装置元件的保持架(13)和环抛驱动机构,其特征在于,所述的保持架(13)对抛光盘面(15)进行压力加载并使元件贴合在抛光盘面(15)上,并且所述的保持架(13)的外围还设置有贴合在抛光盘面(15)上的抛光盘磨损补偿块(7),环抛驱动机构带动保持架(13)在抛光盘面(15)上进行自转从而驱动元件自转进行环抛加工,并且还设置有带动保持架(13)沿着抛光盘面(15)进行偏摆运动的偏摆机构。

2. 根据权利要求1所述的带磨损补偿的偏摆式平面抛光装置,其特征在于,所述的抛光盘磨损补偿块(7)沿着抛光盘面(15)的径向设置,并且在抛光盘面(15)的径向方向上抛光盘磨损补偿块(7)的宽度具有缩减段(71),所述的缩减段(71)到抛光盘面(15)圆心的距离与保持架(13)到抛光盘面(15)圆心的距离一致。

3. 根据权利要求1或2所述的带磨损补偿的偏摆式平面抛光装置,其特征在于,所述的环抛驱动机构包括底板(9)、旋转电机(10)和旋转减速器(11),旋转电机(10)和旋转减速器(11)装置在底板(9)上,保持架(13)通过连接架(12)与旋转减速器(11)相连,旋转电机(10)通过旋转减速器(11)带动连接架(12)、保持架(13)自转。

4. 根据权利要求3所述的带磨损补偿的偏摆式平面抛光装置,其特征在于,所述的抛光盘磨损补偿块(7)通过连接柱(8)与底板(9)连接。

5. 根据权利要求4所述的带磨损补偿的偏摆式平面抛光装置,其特征在于,所述的底板(9)与偏摆机构连接由其带动进行偏摆运动。

6. 根据权利要求5所述的带磨损补偿的偏摆式平面抛光装置,其特征在于,所述的偏摆机构包括与底板(9)连接的并且平行于抛光盘面(15)的加载连杆(6),所述的加载连杆(6)绕定轴旋转进行偏摆运动从而带动保持架(13)在自转的同时进行偏摆运动。

7. 根据权利要求6所述的带磨损补偿的偏摆式平面抛光装置,其特征在于,所述的偏摆机构还包括偏摆电机组件(1),偏摆电机组件(1)的输出轴连接着摆幅调节组件(2),摆幅调节组件(2)连接着与加载连杆(6)传动的摆动连杆(3),偏摆电机组件(1)带动摆幅调节组件(2)旋转从而摆动连杆(3)驱动加载连杆(6)进行偏摆运动。

8. 根据权利要求7所述的带磨损补偿的偏摆式平面抛光装置,其特征在于,所述的摆幅调节组件(2)包括与偏摆电机组件(1)的输出轴连接的转盘,转盘上设置了到转动轴心距离可调的滑块,摆动连杆(3)与滑块连接。

9. 根据权利要求7所述的带磨损补偿的偏摆式平面抛光装置,其特征在于,所述的加载连杆(6)连接在加压气缸(14)的加压气缸轴(5)上,加压气缸轴(5)的伸缩方向垂直于抛光盘面(15),摆动连杆(3)带动加压气缸(14)沿着加压气缸轴(5)的周向进行旋转摆动,从而使得加载连杆(6)进行偏摆运动。

10. 根据权利要求9所述的带磨损补偿的偏摆式平面抛光装置,其特征在于,所述的加压气缸(14)装置在摆臂座(4)上,摆臂座(4)通过轴承安装在固定座上,摆动连杆(3)与摆臂座(4)连接。

## 一种带磨损补偿的偏摆式平面抛光装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及抛光加工设备技术领域,尤其涉及一种带磨损补偿的偏摆式平面抛光装置。

### 背景技术

[0002] 大口径平面反射类元件的传统抛光方式是采用全口径的连续性抛光技术,通过对整体盘面面形的控制和元件露边来控制元件的反射波前。但是该技术较为依赖加工人员的经验,通过盘面整体面形的修正和控制从而间接控制元件的整体面形,通过元件露边量的调整来控制元件边缘的面形分布,并且在加工过程中需要进行多次的测量,直至满足最终指标要求,总体耗时长,加工效率低。

[0003] 并且在传统加工方法中,被加工元件直接放置在抛光盘面上,由于抛光盘面的弹性变形会使大口径元件边角的受力要高于中间区域而造成元件的塌边效应;并且由于元件对抛光盘面的局部磨损会导致抛光盘面的面形遭到破坏,从而在元件加工面产生不均匀的抛光压力影响元件最终的加工面形精度,并且元件的加工面形分布一致性比较差;由于元件在同一位置做周期性的自转运动,而抛光盘上开有周期性的槽,会在元件表面产生明显的周期性环状痕迹,导致元件的中频指标恶化,严重影响元件面形精度。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题和提出的技术任务是对现有技术进行改进,提供一种带磨损补偿的偏摆式平面抛光装置,解决目前技术中的平面抛光装置容易破坏抛光盘面的面形,影响元件的加工精度和面形分布一致性,元件边缘区域异常受力导致的元件塌边塌角,采用周期性的转动转方式进行抛光产生周期性环状痕迹的问题。

[0005] 为解决以上技术问题,本实用新型的技术方案是:

[0006] 一种带磨损补偿的偏摆式平面抛光装置,包括用于装置元件的保持架和环抛驱动机构,其特征在于,所述的保持架对抛光盘面进行压力加载并使元件贴合在抛光盘面上,并且所述的保持架的外围还设置有贴合在抛光盘面上的抛光盘磨损补偿块,环抛驱动机构带动保持架在抛光盘面上进行自转从而驱动元件自转进行环抛加工,并且还设置有带动保持架沿着抛光盘面进行偏摆运动的偏摆机构。本实用新型所述的带磨损补偿的偏摆式平面抛光装置利用抛光盘磨损补偿块对抛光盘面的径向的不均匀磨损进行补偿,保持抛光盘面的面形长期稳定,避免元件加工表面不均匀受力导致元件加工精度降低和面形分布不可控;通过保持架对元件边缘区域的抛光盘面的压力加载减少元件边缘的不均匀受力,避免元件发生塌边、塌角的状况;在保持架自转实现元件环抛加工的同时还进行偏摆抛光,避免元件在抛光盘面同一处进行长时间的研磨抛光产生周期性的环形加工痕迹,提高加工元件的质量。

[0007] 进一步的,所述的抛光盘磨损补偿块沿着抛光盘面的径向设置,并且在抛光盘面的径向方向上抛光盘磨损补偿块的宽度具有缩减段,所述的缩减段到抛光盘面圆心的距离

与保持架到抛光盘面圆心的距离一致。在长时间抛光下,元件对抛光盘面的磨损会导致抛光盘面出现环形的凹陷,抛光盘磨损补偿块在保持架到抛光盘面圆心的距离上减小其宽度,从而抛光盘磨损补偿块与元件共同作用实现对抛光盘面整个径向的均匀磨损,抛光盘磨损补偿块达到磨损补偿的作用,保持抛光盘面的面形长期稳定,保障加工元件的面形精度和面形分布一致性。

[0008] 进一步的,所述的环抛驱动机构包括底板、旋转电机和旋转减速器,旋转电机和旋转减速器装置在底板上,保持架通过连接架与旋转减速器相连,旋转电机通过旋转减速器带动连接架、保持架自转,结构简单紧凑,旋转电机驱动元件实现独立自转,旋转电机的转速可调,从而可方便的调节元件的自转速度,控制精确,保障抛光质量。

[0009] 进一步的,所述的抛光盘磨损补偿块通过连接柱与底板连接,抛光盘磨损补偿块固定在底板上不随保持架旋转。

[0010] 进一步的,所述的底板与偏摆机构连接由其带动进行偏摆运动,保持架在随着底板做偏摆运动的同时还进行自转,从而实现元件的自转环抛和偏摆抛光同时进行,有效的抑制元件产生周期性环形的痕迹,提高抛光加工的质量;而抛光盘磨损补偿块随着底板仅做偏摆运动,不随保持架旋转,利用抛光盘磨损补偿块对抛光盘面的径向的不均匀磨损进行补偿,保持抛光盘面的面形长期稳定。

[0011] 进一步的,所述的偏摆机构包括与底板连接的并且平行于抛光盘面的加载连杆,所述的加载连杆绕定轴旋转进行偏摆运动从而带动保持架在自转的同时进行偏摆运动。加载连杆绕定轴旋转实现摆动,绕定轴旋转的小角度摆动即可实现保持架的大范围的偏摆,有效的抑制元件产生周期性的环形痕迹。

[0012] 进一步的,所述的偏摆机构还包括偏摆电机组件,偏摆电机组件的输出轴连接着摆幅调节组件,摆幅调节组件连接着与加载连杆传动的摆动连杆,偏摆电机组件带动摆幅调节组件旋转从而摆动连杆驱动加载连杆进行偏摆运动,将偏摆电机组件的旋转运动通过摆幅调节组件和摆动连杆转换为往复的摆动运动,加载连杆在小角度范围内进行往复的摆动从而带动保持架进行往复偏摆,通过调节偏摆电机组件的转速,可以调节保持架偏摆的频率。

[0013] 进一步的,所述的摆幅调节组件包括与偏摆电机组件的输出轴连接的转盘,转盘上设置了到转动轴心距离可调的滑块,摆动连杆与滑块连接,通过调节滑块距旋转中心的距离,也就是调节滑块距离偏摆电机组件的输出轴的距离,从而调节加载连杆的摆动角度,实现调节保持架偏摆运动的范围。

[0014] 进一步的,所述的加载连杆连接在加压气缸的加压气缸轴上,加压气缸轴的伸缩方向垂直于抛光盘面,摆动连杆带动加压气缸沿着加压气缸轴的周向进行旋转摆动,从而使得加载连杆进行偏摆运动。通过调节加压气缸的气压,可调节加载连杆对底板的作用力,从而调节抛光盘磨损补偿块和保持架对抛光盘面施加的压力,实现压力加载,可以减少元件边缘区域的不均匀受力情况,避免元件边缘发生塌边、塌角的状况,加压气缸还可以通过伸缩加压气缸轴将加载连杆抬起,从而加载连杆将保持架从抛光盘面上抬起,方便取放元件或是更换维护保持架,安装适用于不同元件形状的保持架。同时,加压气缸的旋转带动加载连杆进行摆动,从而实现保持架的偏摆运动,动作可靠性高。

[0015] 进一步的,所述的加压气缸装置在摆臂座上,摆臂座通过轴承安装在固定座上,摆

动连杆与摆臂座连接,摆动连杆能够顺畅带动加压气缸转动,从而加压气缸带动加载连杆进行摆动,实现保持架的偏摆运动,结构简单、紧凑,传动稳定性好,使用寿命长。

[0016] 与现有技术相比,本实用新型优点在于:

[0017] 本实用新型所述带磨损补偿的偏摆式平面抛光装置利用抛光盘磨损补偿块对抛光盘面的径向的不均匀磨损进行补偿,避免抛光盘面的面形遭到破坏,保持抛光盘面的面形长期稳定,避免元件表面不均匀受力导致元件加工精度降低和面形分布不可控;保持架对抛光盘面进行压力加载,可以减少元件边缘区域的不均匀受力情况,避免元件边缘发生塌边、塌角的状况;通过偏摆装置实现元件在自转运动的同时还进行偏摆运动,有效的抑制周期性环形加工痕迹,提高元件的品质,最终实现大口径平面元件的高精度、无周期性痕迹的批量加工,保证元件面形分布的一致性。

### 附图说明

[0018] 图1为带磨损补偿的偏摆式平面抛光装置的结构示意图;

[0019] 图2为带磨损补偿的偏摆式平面抛光装置与抛光盘面配合的结构示意图;

[0020] 图3为无抛光盘磨损补偿块时抛光盘面的磨损状况示意图;

[0021] 图4为抛光盘磨损补偿块的俯视结构示意图。

### 具体实施方式

[0022] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0023] 本实用新型实施例公开的一种带磨损补偿的偏摆式平面抛光装置,元件在进行环抛的同时进行小幅度的偏摆运动,抑制加工元件的环形痕迹的产生,通过将保持架对抛光盘面进行压力加载,避免元件产生塌边塌角现象,通过抛光盘磨损补偿块对抛光盘面径向位置的不均匀磨损进行补偿,保持抛光盘面面形长期稳定,提高面形加工精度和分布一致性。

[0024] 如图1和图2所示,一种带磨损补偿的偏摆式平面抛光装置,主要包括用于装置元件的保持架13、环抛驱动机构、偏摆机构和压力加载机构,保持架13上开设了与元件形状匹配的安装腔,并且元件保持架13与元件贴合紧密,间隙不超过1mm,中间使用橡胶带分开,防止元件边缘磨损,保持架13置于抛光盘面15上并使元件紧贴在抛光盘面15上,环抛驱动机构带动保持架13在抛光盘面15上进行自转从而驱动元件自转进行环抛加工;偏摆机构带动保持架13沿着抛光盘面15进行偏摆运动,从而实现元件在环抛加工的同时还进行偏摆运动的抛光,抑制元件产生周期性环形的痕迹,提高抛光加工的质量;同时利用压力加载机构对保持架13施压,保持架13被紧压在抛光盘面15上,并且调节保持架13压在抛光盘面15上的压力,可以减少元件边缘区域的不均匀受力情况,避免元件边缘发生的塌边塌角,还可以通过压力加载机构将保持架13从抛光盘面15上抬起,方便取放元件,也可方便的维护更换保持架13。

[0025] 环抛驱动机构包括底板9、旋转电机10和旋转减速器11,旋转电机10和旋转减速器

11装置在底板9上,保持架13通过连接架12与旋转减速器11相连,旋转电机10通过旋转减速器11带动连接架12和保持架13自转,从而元件在抛光盘面15上进行自转环抛,在保持架13的外围还设置有贴合在抛光盘面15上的抛光盘磨损补偿块7,抛光盘磨损补偿块7通过连接柱8与底板9连接,底板9与偏摆机构连接由其带动进行偏摆运动。

[0026] 保持架13在随着底板9做偏摆运动的同时还进行自转,抛光盘磨损补偿块7仅随着底板9做偏摆运动,不随保持架13旋转,保持架13的外围呈圆形,抛光盘磨损补偿块7上设置了与保持架13外围匹配的弧形槽,保持架13在弧形槽区域内进行自转,抛光盘磨损补偿块7的具体形状设计和抛光参数相关(如元件转速、抛光盘转速、元件尺寸、元件中心和抛光盘中心的距离等),通过抛光盘磨损补偿块7对抛光盘产生特定磨损,从而补偿元件对抛光盘造成的不均匀磨损,保证在加工区域内抛光盘面形分布长期保持稳定,从而实现加工元件的面形分布保持一致。

[0027] 假设抛光盘面半径为500mm,元件为方形,连同保持架一起构成直径为200mm的圆形,元件中心与抛光盘中心距离为300mm,元件和抛光盘面转速均为30RPM,在该情况下,元件(包含保持架)对抛光盘面的磨损量(根据Preston公式 $dh/dt=KPV$ 进行模拟计算,其中 $dh/dt$ 代表单位时间的去除量, $K$ 代表磨损系数, $P$ 代表压力, $V$ 代表运动速度)如图3所示,可见越靠近元件中心位置,抛光盘面磨损越严重,因此在长时间抛光下会将抛光盘磨损出环形的凹陷,从而影响加工元件的面形精度。为了补偿该不均匀磨损,设计特定形状的抛光盘磨损补偿块,实现对抛光盘有效区域的均匀磨损。假定抛光盘磨损补偿块对抛光盘的磨损系数 $K$ 和元件相同,那么设计的(根据Preston公式 $dh/dt=KPV$ 进行计算和设计)磨损补偿块的形状如图4中所示,抛光盘磨损补偿块7沿着抛光盘面15的径向设置,并且在抛光盘面15的径向方向上抛光盘磨损补偿块7的宽度具有缩减段71,缩减段71到抛光盘面15圆心的距离与保持架13到抛光盘面15圆心的距离一致。

[0028] 偏摆机构主要包括平行于抛光盘面15的加载连杆6,加载连杆6一端与底板9连接,加载连杆6的另一端沿定轴旋转进行偏摆运动,从而加载连杆6带动底板9进行偏摆运动,保持架13随着底板9一同进行偏摆运动的同时还进行自转。

[0029] 偏摆机构还包括驱动加载连杆6进行偏摆运动的组件,组件主要由偏摆电机组件1、摆幅调节组件2和摆动连杆3构成,偏摆电机组件1由偏摆电机和减速器构成,偏摆电机组件1的输出轴连接着摆幅调节组件2,摆幅调节组件2连接着与加载连杆6传动的摆动连杆3,具体的为摆幅调节组件2包括与偏摆电机组件1的输出轴连接的转盘,转盘上设置了偏转动轴心的滑块,并且滑块到转动轴心的距离可调,摆动连杆3一端与滑块连接,摆动连杆3另一端与加载连杆6传动,偏摆电机组件1带动摆幅调节组件2旋转,摆幅调节组件2和摆动连杆3共同作用将旋转运动转换成往复的摆动运动,摆动连杆3驱动加载连杆6进行偏摆运动。

[0030] 在本实施例中,压力加载机构设置在加载连杆6处,通过对加载连杆6进行施压或抬起使得保持架13紧压在抛光盘面15上或抬起保持架13,加载连杆6连接在加压气缸14的加压气缸轴5上,加压气缸轴5的伸缩方向垂直于抛光盘面15,加压气缸14装置在摆臂座4上,摆臂座4通过轴承安装在固定座上,摆动连杆3与摆臂座4连接,摆动连杆3带动摆臂座4往复偏转,进而使摆动连杆3带动加压气缸14沿着加压气缸轴5的周向进行旋转摆动,加压气缸轴5与加载连杆6连接传动使得加载连杆6进行偏摆运动。调节加压气缸14的气压通过加载连杆6的传导可以调节抛光盘磨损补偿块7以及保持架13的压力,可以实现对抛光盘磨

损补偿块7以及保持架13的压力加载以及抬起,通过对紧贴着元件的元件保持架13的加压可以减少元件边缘区域的不均匀受力情况,避免元件产生塌边塌角。

[0031] 以上仅是本实用新型的优选实施方式,应当指出的是,上述优选实施方式不应视为对本实用新型的限制,本实用新型的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型的精神和范围内,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

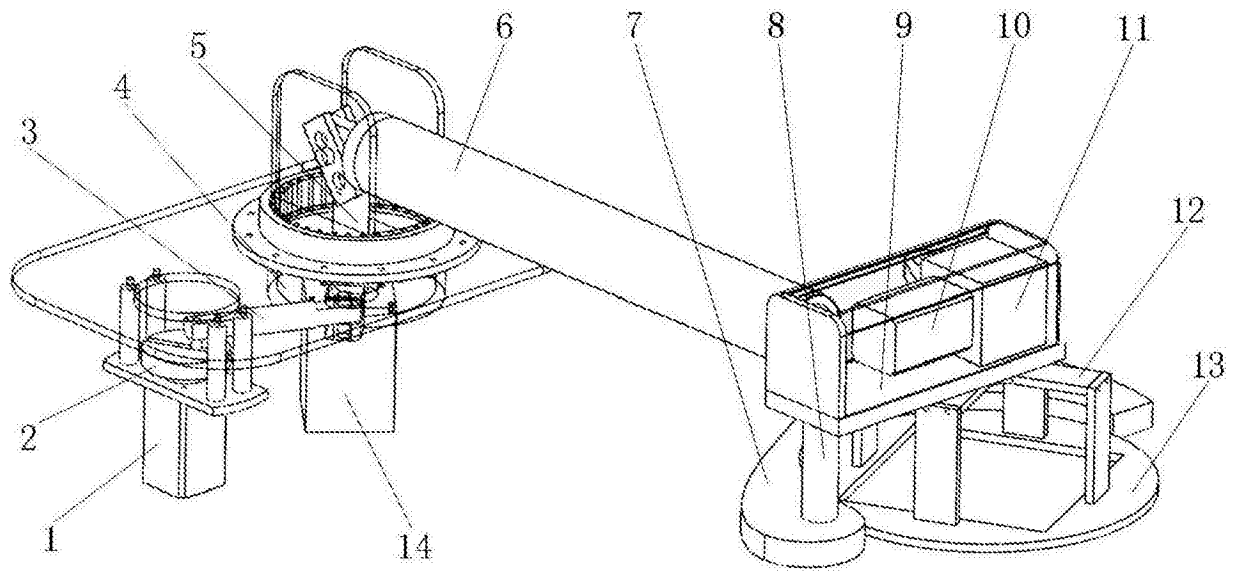


图1

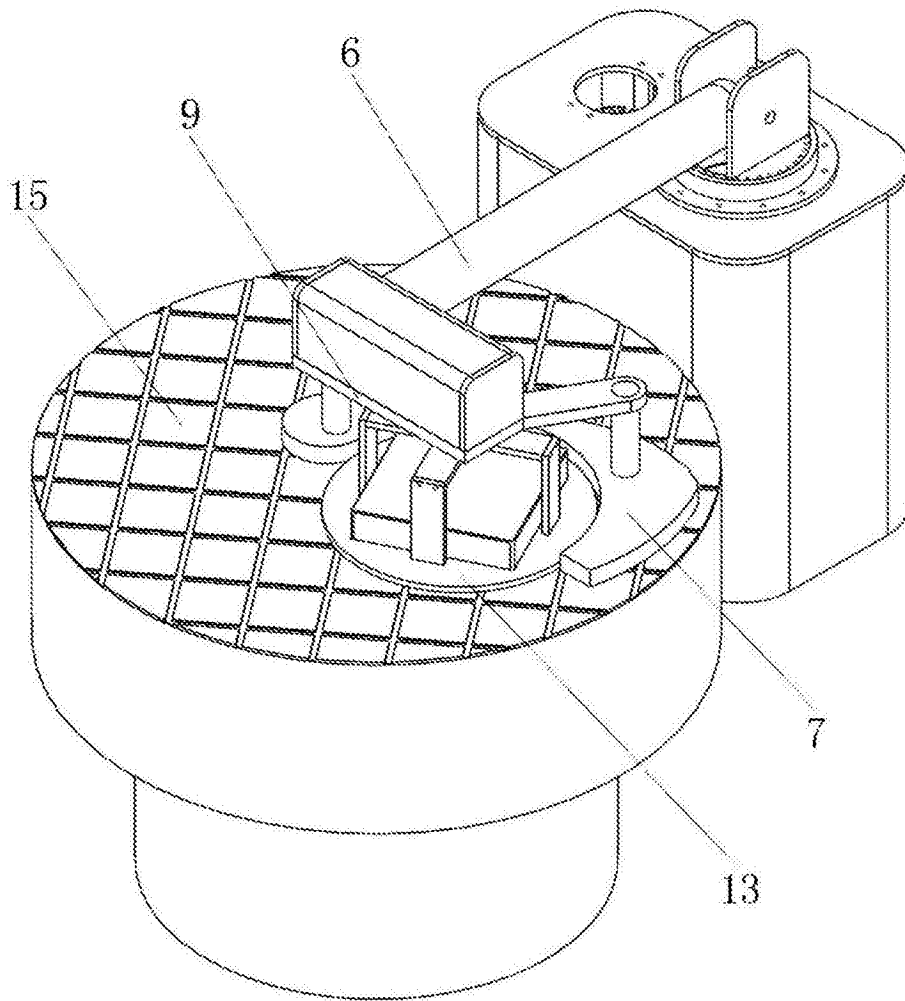


图2



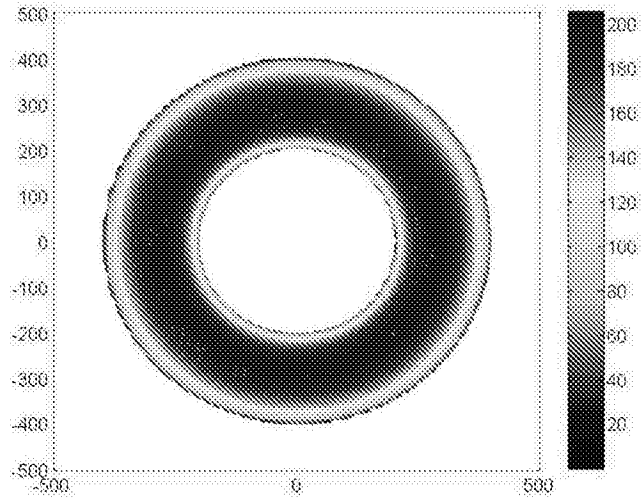


图3

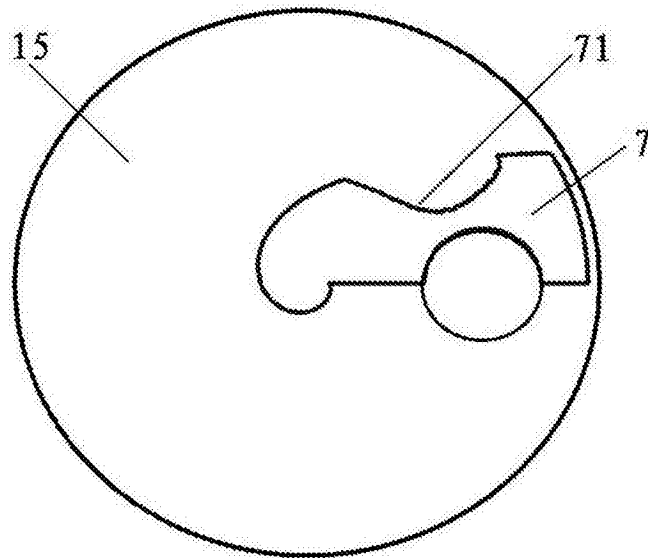


图4