

# (12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织  
国际局

(43) 国际公布日  
2020 年 4 月 23 日 (23.04.2020)



(10) 国际公布号  
**WO 2020/078042 A1**

(51) 国际专利分类号:  
**B24B 13/005** (2006.01)

山东省枣庄市高新区智能制造小镇,  
Shandong 277800 (CN)。

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/094117

(22) 国际申请日: 2019 年 7 月 1 日 (01.07.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201811222227.5 2018 年 10 月 19 日 (19.10.2018) CN

(71) 申请人: 中国矿业大学 (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。 山东中衡光电科技有限公司 (SHANDONG ZHONGHENG OPTOELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国

(72) 发明人: 程刚 (CHENG, Gang); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。 金祖进 (JIN, Zujin); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。 顾伟 (GU, Wei); 中国山东省枣庄市高新区智能制造小镇, Shandong 277800 (CN)。 徐世昌 (XU, Shichang); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。 张来宾 (ZHANG, Laibin); 中国山东省枣庄市滕州市北辛西路 1501 号, Shandong 277800 (CN)。 康彬 (KANG, Bin); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。 郭锋 (GUO, Feng); 中国江苏省徐州市铜山区大学路 1 号, Jiangsu 221116 (CN)。

(54) Title: OPTICAL LENS SPHERICAL DIAPHRAGM SUPPORT APPARATUS

(54) 发明名称: 一种光学镜面球面隔膜支撑装置

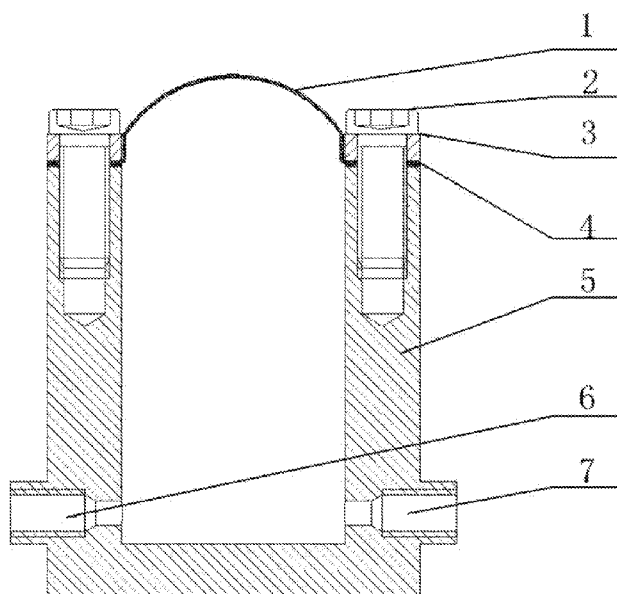


图 1

(57) Abstract: An optical lens spherical diaphragm support apparatus, comprising several support cylinders evenly distributed at the lower end of an optical lens (9). The support cylinders are diaphragm support cylinders (8). Each diaphragm support cylinder (8) comprises a spherical diaphragm (1), a cover plate (3), and a cylinder body (5). The cylinder body (5) has an opening at the upper end and is sealed at the lower end. The edge of the spherical diaphragm (1) is pressed and held at the opening of the cylinder body (5) by the annular cover plate (3), and a screw (2) is used to fasten the cover plate (3) and the spherical diaphragm (1) at the edge of the cylinder

(74) 代理人: 南京经纬专利商标代理有限公司 (NANJING JINGWEI PATENT & TRADEMARK AGENCY CO., LTD); 中国江苏省南京市鼓楼区中山路179号12楼B座, Jiangsu 210005 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则4.17(iii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

body (5), such that the interior of the diaphragm support cylinder forms a sealed cavity; the spherical vertex of the spherical diaphragm (1) is higher than the top of the cover plate (3), and the spherical diaphragm (1) is made of an elastic material having high toughness; the side wall of the cylinder body (5) is provided with an inlet (6) and an outlet (7) respectively used for letting in and discharging a medium inside of the cylinder body. The optical lens spherical diaphragm support apparatus enables height support and pose adjustment during large primary optical lens processing, provides precise, adjustable force support and height support during processing, while absorbing impact on the lens caused by a cutter during processing and enhancing optical lens processing precision.

(57) 摘要: 一种光学镜面球面隔膜支撑装置, 包括若干均布在光学镜面(9)下端的支撑缸, 该支撑缸为隔膜支撑缸(8), 每个隔膜支撑缸(8)均包括球面隔膜(1)、盖板(3)和缸体(5), 缸体(5)上端开口, 下端封闭, 球面隔膜(1)的边沿被环形的盖板(3)压紧在缸体(5)的开口处, 并利用螺钉(2)将盖板(3)和球面隔膜(1)紧固在缸体(5)边缘, 使隔膜支撑缸内部构成一个封闭腔体; 球面隔膜(1)的球面顶点高于盖板(3)顶部, 且球面隔膜(1)由高韧性的弹性材料制成; 缸体(5)的侧壁上开设有进口(6)和出口(7), 分别用于填充和排出缸体内的介质。该光学镜面球面隔膜支撑装置可实现大型光学主镜加工过程中高度支撑和位姿调整, 并可在加工过程中提供精确可调节的支撑力和支撑高度, 同时能够吸收加工过程中刀具对镜面造成的冲击, 提高光学镜面的加工精度。

## 一种光学镜面球面隔膜支撑装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种光学镜面的支撑装置,具体涉及一种光学镜面球面隔膜支撑装置,尤其适用于大型光学镜面的加工支撑,属于光学镜面加工设备技术领域。

### 背景技术

[0002] 随着光学技术的飞速发展,作为核心元件的曲面光学零件在军事侦察领域、航空航天领域以及众多民用领域,譬如投影仪和照相机镜头,取景器,望远镜等领域均得到广泛应用,而且现代光学系统正朝着大口径、高精度、高分辨率及高功率的方向快速发展,对大型光学镜面的需求日益增长,因此对光学镜面的加工精度有了更高标准。但是在口径和光学镜面的加工过程中,主镜的支撑难度也随之增加。目前在光学主镜的支撑过程中大多使用机械支撑和液压支撑作为主要支撑方式,使用的支撑装置多为传统的液压缸或者隔膜缸,这些支撑装置在支撑过程中难以避免地存在轴向摩擦,造成各支撑装置的输出支撑力发生变化,影响光学镜面的加工精度;而且支撑装置的支撑轴本身不能平衡光学主镜所施加的径向负载,因此还需要安装径向支撑装置,这就导致了支撑结构复杂,对一些特殊的加工环境难以适应,维护成本较高;且刀具在加工过程中存在一定的冲击力,传统的液压缸难以有效吸收并卸载冲击,当瞬时冲击力较大时容易使光学镜面被刀具冲击造成损坏。

### 发明内容

[0003] 为了克服现有技术存在的各种不足,本发明提供一种光学镜面球面隔膜支撑装置,可实现大型光学主镜加工过程中高度支撑和位姿调整,并可在加工过程中提供精确可调节的支撑力和支撑高度,同时能够吸收加工过程中刀具对镜面造成的冲击,提高光学镜面的加工精度。

[0004] 为了解决上述问题,本发明一种光学镜面球面隔膜支撑装置,包括若干均布在光学镜面下端的支撑缸,所述支撑缸为隔膜支撑缸,每个隔膜支撑缸均包括球面隔膜、盖板和缸体,所述缸体上端开口,下端封闭,球面隔膜的边沿被环形的盖板压紧在缸体的开口处,并利用螺钉将盖板和球面隔膜紧固在缸体边缘,使隔膜支撑缸内部构成一个封闭腔体;球面隔膜的球面顶点高于盖板顶部,且所述球面隔膜由高韧性的弹性材料制成;缸体的侧壁上开设有进口和出口,分别用于填充和排出缸体内的介质。

[0005] 光学镜面加工过程中,光学镜面被多个隔膜支撑缸支撑,由于光学镜面本身的重力作用,使球面隔膜的顶部具有一定的变形,球面隔膜与光学镜面之间为面接触,因此支撑装置在受到光学镜面所施加的径向力时,由于球面隔膜和光学镜面之间存在一定的摩擦力,且球面隔膜能够在径向上产生一定的变形,因此在能够平衡镜面对支撑装置所施加的径向力;通过缸体侧壁上的进口向缸体内腔填充介质使缸体内部具有一定的压强,从而调节支撑装置的支撑刚度,为了使各支撑缸支撑力相同,可以通过外部系统控制填充量和缸体内部压强;由于隔膜支撑缸在支撑过程中不存在传统油缸或者气缸支撑过程中由于机械摩擦所导致的内部摩擦阻力,从而消除了由于支撑装置自身内部阻力不同所导致的输出支

撑力不同,因此支撑精度更高;当镜面在加工过程中受到由于刀具振动以及其他因素所导致的冲击力时,球面隔膜与光学镜面接触的面也接收到此冲击,此时隔膜支撑缸的密闭腔体内的压缩介质会因受力而进一步压缩,球面隔膜的变形的半径会缩小,从而将刀具振动施加的冲击力卸载掉,当冲击力消失时,球面隔膜会由于弹性迅速恢复无冲击的支撑位置,不仅具有良好的响应性能,还能够减少镜面因刀具冲击所造成的损坏。

[0006] 进一步的,缸体内充填的介质为液压油或者压缩气体。由于液压油和气体有良好的流动性,能够使球面隔膜在伸缩过程中球面半径相同,因此可以通过调整隔膜支撑缸密封腔体的内部压强来使球面隔膜产生不同程度的伸缩,从而起到调整支撑装置的轴向支撑刚度和支撑高度的目的。

[0007] 进一步的,球面隔膜边沿与缸体的连接处安装有密封圈。密封圈能够进一步提升隔膜支撑缸的密封性能,同时能够缓冲球面隔膜安装过程中所受到盖板与缸体施加的挤压力,防止压溃球面隔膜表面,进一步延长球面隔膜的使用寿命。

[0008] 优选的,所述球面隔膜可以采用橡胶材料。

[0009] 多个均匀布置在光学镜面下端的隔膜支撑缸构成支撑面,并将支撑面均分为三个角度为 $120^{\circ}$ 的扇区,各扇区内的隔膜支撑缸数量相同,每个扇区内的各隔膜支撑缸性能参数相同且串联连通,从而形成三个单独控制区域,通过分别调整各扇区支撑装置的支撑参数来调整镜面的高度和位姿。

[0010] 本发明可实现大型光学主镜加工过程中高度支撑和位姿调整,通过多点布置可在镜面加工过程中提供精确可调节的支撑力和支撑高度,不仅具有很好的柔性支撑性能,而且隔膜支撑缸在轴向运动过程中不存在机械摩擦,减少了能量损失带来的支撑力不均衡现象,同时在径向上依靠球面隔膜与镜面支撑之间的摩擦力,可以在不影响轴向支撑性能的基础上通过径向的受力变形平衡径向施加的负载;球面隔膜还能够吸收加工过程中刀具对镜面造成的冲击并作出迅速响应,本发明大大提高光学镜面的加工精度以及支撑装置的使用寿命,同时降低了成本。

## 附图说明

[0011] 图1为本发明中隔膜支撑缸结构示意图;

[0012] 图2为本发明支撑光学镜面状态示意图;

[0013] 图中:1、球面隔膜;2、螺钉;3盖板;4、密封圈;5、缸体;6、进口;7、出口;8、隔膜支撑缸;9、光学镜面。

## 具体实施方式

[0014] 下面结合附图和具体实施例对本发明做详细的阐述。

[0015] 如图1和图2所示,一种光学镜面球面隔膜支撑装置,包括若干均布在光学镜面9下端的支撑缸,所述支撑缸为隔膜支撑缸8,每个隔膜支撑缸8均包括球面隔膜1、盖板3和缸体5,所述缸体5上端开口,下端封闭,球面隔膜1的边沿被环形的盖板3压紧在缸体5的开口处,并利用螺钉2将盖板3和球面隔膜1紧固在缸体5边缘,使隔膜支撑缸内部构成一个封闭腔体;球面隔膜1的球面顶点高于盖板3顶部,且所述球面隔膜1由高韧性的弹性材料制成;缸体5的侧壁上开设有进口6和出口7,分别用于填充和排出缸体内的介质。

[0016] 光学镜面加工过程中,光学镜面9被多个隔膜支撑缸8支撑,由于光学镜面9本身的重力作用,使球面隔膜1的顶部具有一定的变形,球面隔膜1与光学镜面9之间为面接触,因此支撑装置在受到光学镜面9所施加的径向力时,由于球面隔膜1和光学镜面9之间存在一定的摩擦力,且球面隔膜1能够在径向上产生一定的变形,因此在能够平衡镜面对支撑装置所施加的径向力;通过缸体5侧壁上的进口6向缸体内腔填充介质使缸体内部具有一定的压强,从而调节支撑装置的支撑刚度,为了使各支撑缸支撑力相同,可以通过外部系统控制填充量和缸体内部压强;由于隔膜支撑缸8在支撑过程中不存在传统油缸或者气缸支撑过程中由于机械摩擦所导致的内部摩擦阻力,从而消除了由于支撑装置自身内部阻力不同所导致的输出支撑力不同,因此支撑精度更高;当镜面在加工过程中受到由于刀具振动以及其他因素所导致的冲击力时,球面隔膜1与光学镜面9接触的面也接收到此冲击,此时隔膜支撑缸8的密闭腔体内的压缩介质会因受力而进一步压缩,球面隔膜1的变形的半径会缩小,从而将刀具振动施加的冲击力卸载掉,当冲击力消失时,球面隔膜1会由于弹性迅速恢复无冲击的支撑位置,不仅具有良好的响应性能,还能够减少镜面因刀具冲击所造成的损坏。

[0017] 进一步的,缸体5内充填的介质为液压油或者压缩气体。由于液压油和气体有良好的流动性,能够使球面隔膜1在伸缩过程中球面半径相同,因此可以通过调整隔膜支撑缸8密封腔体的内部压强来使球面隔膜1产生不同程度的伸缩,从而起到调整支撑装置的轴向支撑刚度和支撑高度的目的。

[0018] 如图1所示,球面隔膜1边沿与缸体5的连接处安装有密封圈4。密封圈4能够进一步提升隔膜支撑缸8的密封性能,同时能够缓冲球面隔膜1安装过程中所受到盖板3与缸体5施加的挤压力,防止压溃球面隔膜1表面,进一步延长球面隔膜的使用寿命。

[0019] 优选的,所述球面隔膜1可以采用橡胶材料。

[0020] 多个均匀布置在光学镜面9下端的隔膜支撑缸8构成支撑面,并将支撑面均分为三个角度为 $120^{\circ}$ 的扇区,各扇区内的隔膜支撑缸8数量相同,每个扇区内的各隔膜支撑缸8性能参数相同且串联连通,从而形成三个单独控制区域,通过分别调整各扇区支撑装置的支撑参数来调整镜面的高度和位姿。

## 权 利 要 求 书

1. 一种光学镜面球面隔膜支撑装置,包括若干均布在光学镜面(9)下端的支撑缸,其特征在于,所述支撑缸为隔膜支撑缸(8),每个隔膜支撑缸(8)均包括球面隔膜(1)、盖板(3)和缸体(5),所述缸体(5)上端开口,下端封闭,球面隔膜(1)的边沿被环形的盖板(3)压紧在缸体(5)的开口处,并利用螺钉(2)将盖板(3)和球面隔膜(1)紧固在缸体(5)边缘,使隔膜支撑缸内部构成一个封闭腔体;球面隔膜(1)的球面顶点高于盖板(3)顶部,且所述球面隔膜(1)由高韧性的弹性材料制成;缸体(5)的侧壁上开设有进口(6)和出口(7),分别用于填充和排出缸体内的介质。

2. 根据权利要求1所述的光学镜面球面隔膜支撑装置,其特征在于,缸体(5)内充填的介质为液压油或者压缩气体。

3. 根据权利要求2所述的光学镜面球面隔膜支撑装置,其特征在于:球面隔膜(1)边沿与缸体(5)的连接处安装有密封圈(4)。

4. 根据权利要求3所述的光学镜面球面隔膜支撑装置,其特征在于,所述球面隔膜(1)可以采用橡胶材料。

5. 根据权利要求1至4任一权利要求所述的光学镜面球面隔膜支撑装置,其特征在于,多个均匀布置在光学镜面(9)下端的隔膜支撑缸(8)构成支撑面,并将支撑面均分为三个角度为 $120^{\circ}$ 的扇区,各扇区内的隔膜支撑缸(8)数量相同,每个扇区内的各隔膜支撑缸(8)性能参数相同且串联连通,从而形成三个单独控制区域,通过分别调整各扇区支撑装置的支撑参数来调整镜面的高度和位姿。

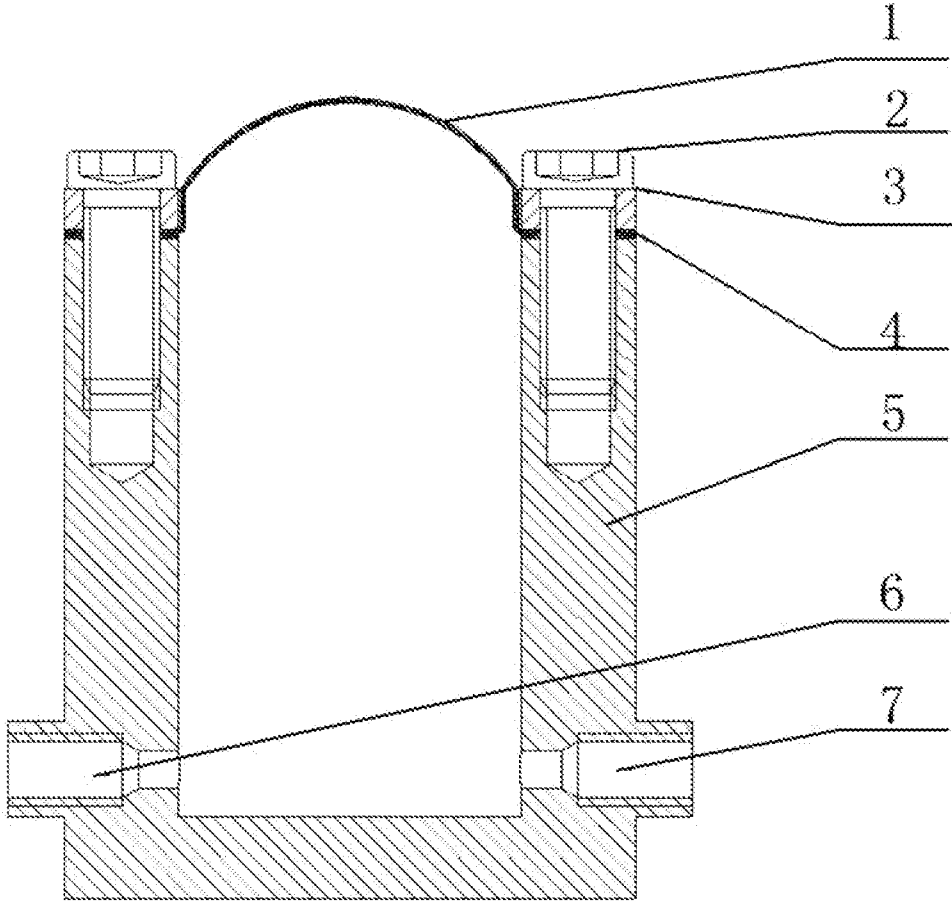


图1

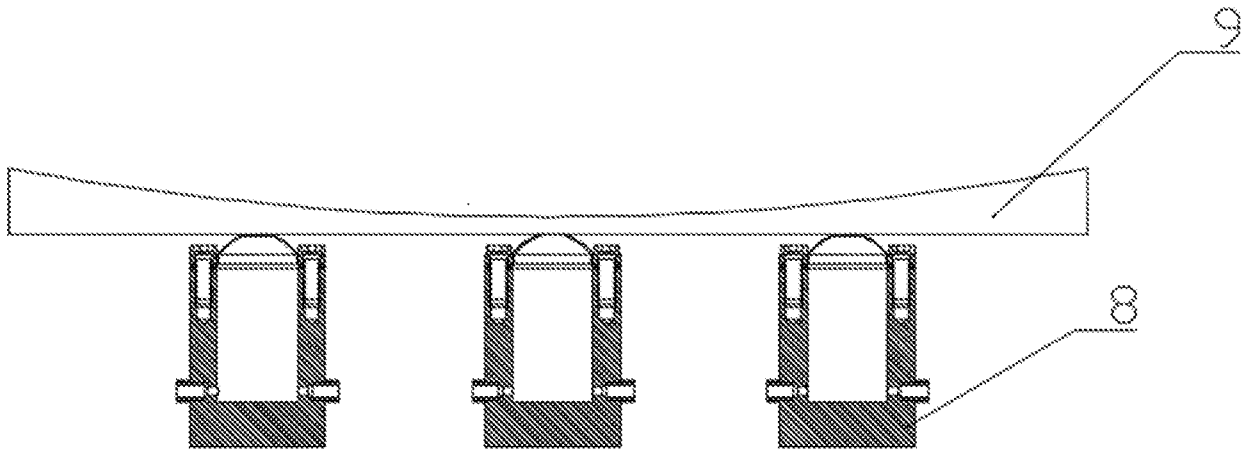


图2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/094117

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

B24B 13/005(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B24B, B25B, F15B, G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNTXT, VEN, CNKI: 光学, 镜, 支撑, 支承, 球, 膜, 缸, optical, len, mirror, support, spherical, diaphragm, cylinder

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                    | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 109352553 A (SHANDONG ZHONGHENG PHOTOELECTRIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 19 February 2019 (2019-02-19)<br>claims 1-5                                                                    | 1-5                   |
| A         | CN 103075384 A (CHANGCHUN INSTITUTE OF OPTICS, FINE MECHANICS AND PHYSICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 01 May 2013 (2013-05-01)<br>description, specific embodiment, and figures 1-4 | 1-5                   |
| A         | CN 103394983 A (CHANGCHUN INSTITUTE OF OPTICS, FINE MECHANICS AND PHYSICS, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 20 November 2013 (2013-11-20)<br>entire document                              | 1-5                   |
| A         | US 5421770 A (LOH ENGINEERING AG) 06 June 1995 (1995-06-06)<br>entire document                                                                                                        | 1-5                   |
| A         | CN 106989078 A (CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY) 28 July 2017 (2017-07-28)<br>entire document                                                                               | 1-5                   |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&amp;” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 September 2019

Date of mailing of the international search report

12 October 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

**China National Intellectual Property Administration (ISA/  
CN)**  
**No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing  
100088**  
**China**

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2019/094117**

| Patent document<br>cited in search report |           |   | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s) |           |    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|-----------|---|--------------------------------------|-------------------------|-----------|----|--------------------------------------|
| CN                                        | 109352553 | A | 19 February 2019                     | None                    |           |    |                                      |
| CN                                        | 103075384 | A | 01 May 2013                          | CN                      | 103075384 | B  | 18 February 2015                     |
| CN                                        | 103394983 | A | 20 November 2013                     | CN                      | 103394983 | B  | 10 June 2015                         |
| US                                        | 5421770   | A | 06 June 1995                         | DE                      | 4214266   | A1 | 04 November 1993                     |
|                                           |           |   |                                      | DE                      | 4214266   | C2 | 05 May 1994                          |
|                                           |           |   |                                      | EP                      | 0567894   | B1 | 29 November 1995                     |
|                                           |           |   |                                      | EP                      | 0567894   | A1 | 03 November 1993                     |
| CN                                        | 106989078 | A | 28 July 2017                         | CN                      | 106989078 | B  | 08 May 2018                          |

## 国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/094117

| <b>A. 主题的分类</b><br>B24B 13/005 (2006.01) i<br><br>按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                     |                          |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                        |     |   |                                                                                     |     |   |                                                                           |     |   |                                                                      |     |   |                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----|------------------------------------------------------------------------|-----|---|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|---------------------------------------------------------------------------|-----|---|----------------------------------------------------------------------|-----|---|-------------------------------------------------------------|-----|
| <b>B. 检索领域</b><br>检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号)<br>B24B, B25B, F15B, G02B<br><br>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献<br><br>在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用))<br>CNABS, CNTXT, VEN, CNKI: 光学, 镜, 支撑, 支承, 球, 膜, 缸, optical, len, mirror, support, spherical, diaphragm, cylinder                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                     |                          |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                        |     |   |                                                                                     |     |   |                                                                           |     |   |                                                                      |     |   |                                                             |     |
| <b>C. 相关文件</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 109352553 A (山东中衡光电科技有限公司) 2019年 2月 19日 (2019 - 02 - 19)<br/>权利要求1-5</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103075384 A (中国科学院长春光学精密机械与物理研究所) 2013年 5月 1日 (2013 - 05 - 01)<br/>说明书具体实施方式、图1-4</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103394983 A (中国科学院长春光学精密机械与物理研究所) 2013年 11月 20日 (2013 - 11 - 20)<br/>全文</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 5421770 A (LOH ENGINEERING AG) 1995年 6月 6日 (1995 - 06 - 06)<br/>全文</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106989078 A (中国矿业大学) 2017年 7月 28日 (2017 - 07 - 28)<br/>全文</td> <td>1-5</td> </tr> </tbody> </table> |                                                                                                                                                                                     |                          | 类 型*                                                                                                                                                                                                       | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                                                                                                                   | 相关的权利要求 | PX | CN 109352553 A (山东中衡光电科技有限公司) 2019年 2月 19日 (2019 - 02 - 19)<br>权利要求1-5 | 1-5 | A | CN 103075384 A (中国科学院长春光学精密机械与物理研究所) 2013年 5月 1日 (2013 - 05 - 01)<br>说明书具体实施方式、图1-4 | 1-5 | A | CN 103394983 A (中国科学院长春光学精密机械与物理研究所) 2013年 11月 20日 (2013 - 11 - 20)<br>全文 | 1-5 | A | US 5421770 A (LOH ENGINEERING AG) 1995年 6月 6日 (1995 - 06 - 06)<br>全文 | 1-5 | A | CN 106989078 A (中国矿业大学) 2017年 7月 28日 (2017 - 07 - 28)<br>全文 | 1-5 |
| 类 型*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                                                                                                                   | 相关的权利要求                  |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                        |     |   |                                                                                     |     |   |                                                                           |     |   |                                                                      |     |   |                                                             |     |
| PX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CN 109352553 A (山东中衡光电科技有限公司) 2019年 2月 19日 (2019 - 02 - 19)<br>权利要求1-5                                                                                                              | 1-5                      |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                        |     |   |                                                                                     |     |   |                                                                           |     |   |                                                                      |     |   |                                                             |     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CN 103075384 A (中国科学院长春光学精密机械与物理研究所) 2013年 5月 1日 (2013 - 05 - 01)<br>说明书具体实施方式、图1-4                                                                                                 | 1-5                      |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                        |     |   |                                                                                     |     |   |                                                                           |     |   |                                                                      |     |   |                                                             |     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CN 103394983 A (中国科学院长春光学精密机械与物理研究所) 2013年 11月 20日 (2013 - 11 - 20)<br>全文                                                                                                           | 1-5                      |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                        |     |   |                                                                                     |     |   |                                                                           |     |   |                                                                      |     |   |                                                             |     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | US 5421770 A (LOH ENGINEERING AG) 1995年 6月 6日 (1995 - 06 - 06)<br>全文                                                                                                                | 1-5                      |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                        |     |   |                                                                                     |     |   |                                                                           |     |   |                                                                      |     |   |                                                             |     |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CN 106989078 A (中国矿业大学) 2017年 7月 28日 (2017 - 07 - 28)<br>全文                                                                                                                         | 1-5                      |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                        |     |   |                                                                                     |     |   |                                                                           |     |   |                                                                      |     |   |                                                             |     |
| <input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                     |                          |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                        |     |   |                                                                                     |     |   |                                                                           |     |   |                                                                      |     |   |                                                             |     |
| <table border="0"> <tr> <td>           * 引用文件的具体类型:<br/>           “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br/>           “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br/>           “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)<br/>           “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br/>           “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件         </td> <td>           “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件<br/>           “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性<br/>           “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性<br/>           “&amp;” 同族专利的文件         </td> </tr> </table>                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                     |                          | * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 | “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件<br>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性<br>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性<br>“&” 同族专利的文件 |         |    |                                                                        |     |   |                                                                                     |     |   |                                                                           |     |   |                                                                      |     |   |                                                             |     |
| * 引用文件的具体类型:<br>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件<br>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利<br>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)<br>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件<br>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件<br>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性<br>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性<br>“&” 同族专利的文件 |                          |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                        |     |   |                                                                                     |     |   |                                                                           |     |   |                                                                      |     |   |                                                             |     |
| 国际检索实际完成的日期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                     | 国际检索报告邮寄日期               |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                        |     |   |                                                                                     |     |   |                                                                           |     |   |                                                                      |     |   |                                                             |     |
| 2019年 9月 11日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                     | 2019年 10月 12日            |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                        |     |   |                                                                                     |     |   |                                                                           |     |   |                                                                      |     |   |                                                             |     |
| ISA/CN的名称和邮寄地址                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     | 受权官员                     |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                        |     |   |                                                                                     |     |   |                                                                           |     |   |                                                                      |     |   |                                                             |     |
| 中国国家知识产权局 (ISA/CN)<br>中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088<br>传真号 (86-10)62019451                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                     | 王艳艳<br><br>电话号码 62085473 |                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                     |         |    |                                                                        |     |   |                                                                                     |     |   |                                                                           |     |   |                                                                      |     |   |                                                             |     |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/094117

| 检索报告引用的专利文件 |           |   | 公布日<br>(年/月/日) | 同族专利 | 公布日<br>(年/月/日)           |
|-------------|-----------|---|----------------|------|--------------------------|
| CN          | 109352553 | A | 2019年 2月 19日   | 无    |                          |
| CN          | 103075384 | A | 2013年 5月 1日    | CN   | 103075384 B 2015年 2月 18日 |
| CN          | 103394983 | A | 2013年 11月 20日  | CN   | 103394983 B 2015年 6月 10日 |
| US          | 5421770   | A | 1995年 6月 6日    | DE   | 4214266 A1 1993年 11月 4日  |
|             |           |   |                | DE   | 4214266 C2 1994年 5月 5日   |
|             |           |   |                | EP   | 0567894 B1 1995年 11月 29日 |
|             |           |   |                | EP   | 0567894 A1 1993年 11月 3日  |
| CN          | 106989078 | A | 2017年 7月 28日   | CN   | 106989078 B 2018年 5月 8日  |