

# (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  
2017 年 8 月 3 日 (03.08.2017)



(10) 国际公布号  
WO 2017/128924 A1

- (51) 国际专利分类号:  
G03B 21/14 (2006.01) G02B 7/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/113655
- (22) 国际申请日: 2016 年 12 月 30 日 (30.12.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:  
201620081286.5 2016 年 1 月 27 日 (27.01.2016) CN
- (71) 申请人: 深圳市光峰光电技术有限公司 (APPO-TRONICS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳南山区茶光路 1089 号深圳集成电路设计应用产业园 4 楼周艺, Guangdong 518055 (CN)。
- (72) 发明人: 黄思尧 (HUANG, Siyao); 中国广东省深圳南山区茶光路 1089 号深圳集成电路设计应用产业园 4 楼周艺, Guangdong 518055 (CN)。 李屹 (LI, Yi); 中国广东省深圳南山区茶光路 1089 号深圳集成电路设计应用产业园 4 楼周艺, Guangdong 518055 (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, 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)。

## 本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: PROJECTOR LENS FIXING STRUCTURE AND ULTRA-SHORT FOCUS PROJECTOR USING SAME

(54) 发明名称: 投影机镜头固定结构及使用其的超短焦投影机

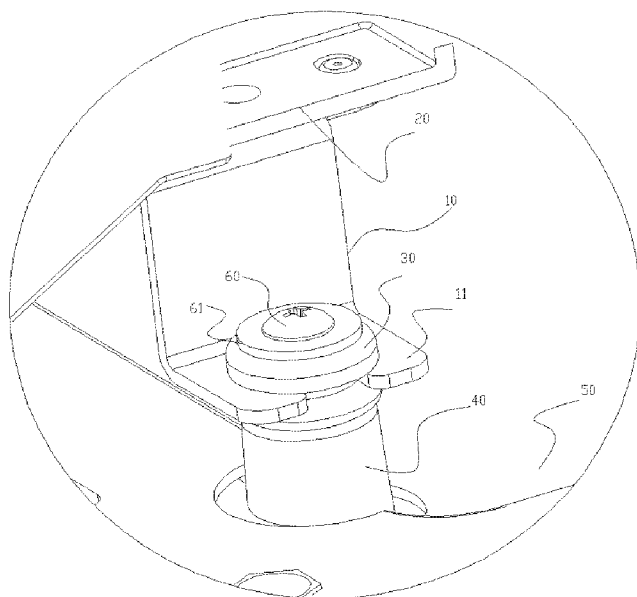


图 2

(57) Abstract: A projector lens fixing structure, the projector lens comprising a lens housing (20), the projector comprising a projector housing body (50), the lens fixing structure comprising a support column (40) located on the projector housing body (50) and a support bracket (10) connected onto the lens housing (20), characterized in that the support bracket (10) is fixedly connected to the support column (40) by means of an elastic member (30). The projector lens fixing structure supports the projector lens housing (20) by means of the elastic member (30), changing the rigid support into a partially elastic support. When the projector lens is subject to an external force, the elastic member (30) can buffer the force, effectively isolating the rigid force from being transferred to the projector lens, preventing the lens from being deformed by the rigid force.

(57) 摘要: 一种投影机镜头固定结构, 所述投影机镜头包括镜头外壳 (20), 所述投影机包括投影机壳体 (50), 所述镜头固定结构包括位于所述投影机壳体 (50) 上的支撑柱 (40), 连接在所述镜头外壳 (20) 上的支撑架 (10), 其特征在于, 所述支撑架 (10) 与所述支撑柱 (40) 之间通过弹性件 (30) 固定连接。所述投影机镜头固定结构通过弹性件 (30) 对投影机镜头外壳 (20) 进行支撑, 将刚性支撑变为部分弹性支撑, 当投影机镜头在受到外力时, 弹性件 (30) 可进行缓冲, 有效隔离了刚

性力传递到投影镜头, 避免镜头因受刚性力产生变形。

WO 2017/128924 A1

## 投影机镜头固定结构及使用其的超短焦投影机

### 技术领域

- [1] 本申请涉及投影机领域，尤其是涉及一种投影机镜头固定结构和使用其固定的超短焦投影机。

### 背景技术

- [2] 投影机的镜头是精密的光学部件，其位置的微小偏差将会导致投影机对焦不准，对于超短焦投影机而言，镜头对位置的偏差更为敏感，现有市场中超短焦投影机镜头大多直接悬空不固定，在运输途中遇到路况差的地区，由于颠簸容易造成镜头上下摆动，从而使图像显示效果劣化。为此部分超短焦投影机镜头与底部支撑面通过支撑柱直接通过打螺钉进行刚性固定，但是该刚性固定的方式，当各部件受力变形时，容易引起镜头变形，造成镜头聚焦不清等问题，严重影响投影机整机可靠性。

### 对发明的公开

### 技术问题

- [3] 为了克服外壳受力引起超短焦投影机镜头聚焦失真，调焦难度大，运输途中防止镜头受力移动，有必要提供一种镜头固定结构，克服上述技术问题。

### 问题的解决方案

### 技术解决方案

- [4] 本申请提供一种投影机镜头固定结构，所述投影机镜头包括镜头外壳，所述投影机包括投影机壳体，所述镜头固定结构包括位于所述投影机壳体上的支撑柱，连接在所述镜头外壳上的支撑架，其特征在于，所述支撑架与所述支撑柱之间通过弹性件固定连接。
- [5] 进一步的，所述投影机镜头固定结构处于镜头的两个刚性支撑点之间。
- [6] 进一步的，所述固定结构的对投影机镜头的支撑力大于刚性支撑点对投影机镜头的支撑力。
- [7] 进一步的，所述弹性固定件的剖面呈“工”字形，所述支撑架与所述弹性固定件

接触端部设有缺口，所述支撑架通过所述缺口卡接在所述弹性固定件的外周。

[8] 进一步的，所述缺口的弧形为优弧。

[9] 进一步的，所述弹性固定件为中空结构，一螺钉通过该弹性固定件的中间空间将所述弹性固定件固定在所述支撑柱上。

[10] 进一步的，所述支撑架与所述镜头外壳连接的一端设有凸起的导柱，所述镜头外壳上预设有通孔，所述支撑架通过所述导柱插入所述通孔连接所述镜头外壳。

[11] 进一步的，所述支撑架对镜头外壳和所述弹性件具有弹性力作用。

[12] 进一步的，所述固定结构分别设置在所述镜头外壳两侧。

## 发明的有益效果

### 有益效果

[13] 本方案通过弹性件对投影机镜头外壳进行支撑，将刚性支撑变为部分弹性支撑，当投影机镜头在受到外力时，弹性件可进行缓冲，有效隔离了刚性力传递到投影镜头，避免镜头因受刚性力产生变形。

[14] 本发明另一个方面提供一种超短焦投影机，包括超短焦投影机镜头，所述超短焦投影机透镜通过上述任一项所述的投影机镜头固定结构固定。

## 对附图的简要说明

### 附图说明

[15] 图1为本方案投影机壳体整机结构图；

[16] 图2为本方案投影机镜头固定结构示意图。

## 实施该发明的最佳实施例

### 本发明的最佳实施方式

[17] 下面通过具体实施方式结合附图对本申请作进一步详细说明。

[18] 为了防止投影机镜头受力发生偏移或变形，本发明的构思为投影机镜头固定结构使用弹性结构支撑，弹性结构有效隔离了刚性力传递至镜头。

[19] 实施例一：

[20] 本实施例中的投影机镜头外围设置有外壳，通常选用钣金件包覆投影机至少部

分镜头，选用钣金件作为投影机镜头外壳既可以良好的散热同时也具有较强的机械强度，该钣金镜头外壳20与支撑架10连接，支撑架10通常也使用钣金件，本实施方式中的支撑架10具有两个端部，第一端与镜头外壳20固定，第二端11通过弹性件30与固定于壳体50上的支撑柱40连接。

[21] 本实施例中通过在投影机镜头的壳体和投影机壳体之间设置至少一个弹性固定结构，使得投影机在受外力作用时，弹性固定结构发生弹性形变，从而抵消镜头所受的外力，保证了镜头的可靠性。

[22] 更具体的说，本实施例中的镜头的弹性镜头固定结构有效隔离刚性力传递至投影机镜头，发明人发现弹性固定结构在镜头上的固定位置有重要影响，通过多次试验证实，弹性固定结构设在镜头的两个刚性支撑点之间，该两个刚性支撑点一般为镜头外壳与投影机壳体的直接接触点，可以有效的消除刚性力。同时为了固定结构能够起到消除刚性力的作用，本方案中的固定结构对镜头外壳20的支撑力大于镜头刚性支撑点对镜头的支撑力。如此本实施方案中的固定结构可以有效隔离和消除刚性力。防止镜头发生位移。

[23] 固定结构的安装便利性可提高生产效率和产品可靠性，本方案考虑到上述问题，在镜头外壳20上预设有通孔，将支撑架10与镜头外壳20连接的第一端上设置有凸起，上述凸起可插入通孔中，方便支撑架10与镜头外壳20的连接。支撑架10的第二端11与支撑柱40通过弹性件30连接，支撑架10的第二端11上开设有缺口，该缺口可以是开口小的半圆形缺口，该半圆形缺口可以与具有“工”字形剖面的弹性件配合，卡入“工”字形弹性件的外周中间部分，咬合在弹性件，由于弹性件30为中空结构，半圆形缺口卡入弹性件30外周时，挤压弹性件30产生形变，待半圆形缺口完全卡入弹性件30外周后，再通过螺钉60将弹性件固定在支撑柱40上，为了防止弹性件30从螺钉60中滑脱，在螺钉60和弹性件30之间防止垫圈61，以可靠的将弹性件30固定在支撑柱40上。螺钉60通过弹性件30的中空部分后不仅对弹性有效的进行固定，同时螺钉填充年了中空部分，也可防止开口小的半圆形缺口支撑架10的第二端11滑脱。

[24] 支撑架10固定在镜头外壳20和支撑柱40之间时，该支撑架10可发生形变，其第一端紧撑镜头外壳，第二端11紧撑弹性件30，由此支撑架10也具有弹性，可以

进一步的隔离刚性弹性力传递至透镜外壳。本方案中的固定结构设置位置灵活，即可以对称的设置在镜头外壳20的两侧，也可以错开的设置在镜头外壳20的两侧，视投影机可利用空间的而定。

[25] 本发明的另外一个方面，提供一种超短焦投影机，由于超短焦投影机镜头对外刚性力非常敏感，本方案中的固定结构尤其适合解决超短焦投影机镜头的固定。

[26] 综上，本方案采用弹性结构加强固定投影机镜头，设置在支撑柱和支撑架之间的弹性件有效隔离了刚性力传递到镜头上，有效解决了投影机因运输中颠簸等外在刚性力引起的镜头发生位移的技术问题，保证了投影机的可靠性。

[27] 以上内容是结合具体的实施方式对本申请所作的进一步详细说明，不能认定本申请的具体实施只局限于这些说明。对于本申请所属技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请发明构思的前提下，还可以做出若干简单推演或替换。

## 权利要求书

- [权利要求 1] 1、一种投影机镜头固定结构，所述投影机镜头包括镜头外壳，所述投影机包括投影机壳体，所述镜头固定结构包括位于所述投影机壳体上的支撑柱，连接在所述镜头外壳上的支撑架，其特征在于，所述支撑架与所述支撑柱之间通过弹性件固定连接。
- [权利要求 2] 2、根据权利要求1所述的投影机镜头固定结构，其特征在于，所述固定结构处于镜头的两个刚性支撑点之间。
- [权利要求 3] 3、根据权利要求2所述的投影机镜头固定结构，其特征在于，所述固定结构的对所述镜头外壳的支撑力大于刚性支撑点对镜头外壳的支撑力。
- [权利要求 4] 4、根据权利要求1所述的投影机镜头固定结构，其特征在于，所述弹性固定件的剖面呈“工”字形，所述支撑架与所述弹性固定件接触端部设有缺口，所述支撑架通过所述缺口卡接在所述弹性固定件的外周。
- [权利要求 5] 5、根据权利要求4所述的投影机镜头固定结构，其特征在于，所述缺口的弧形为优弧。
- [权利要求 6] 6、根据权利要求4所述的投影机镜头固定结构，其特征在于，所述弹性固定件为中空结构，一螺钉通过该弹性固定件的中空结构固定在所述支撑柱上。
- [权利要求 7] 7、根据权利要求1所述的投影机镜头固定结构，其特征在于，所述支撑架与所述镜头外壳连接的一端设有凸起的导柱，所述镜头外壳上预设有通孔，所述支撑架通过所述导柱插入所述通孔连接所述镜头外壳。
- [权利要求 8] 8、根据权利要求7所述的投影机镜头固定结构，其特征在于，所述支撑架对所述镜头外壳和所述弹性件具有弹性力作用。
- [权利要求 9] 9、根据权利要求1所述的投影机镜头固定结构，其特征在于，所述固定结构分别设置在所述镜头外壳两侧。
- [权利要求 10] 10、一种超短焦投影机，包括超短焦投影机镜头，其特征在于，

所述超短焦投影机镜头通过权利要求1至9任一项所述的投影机镜头固定结构固定。

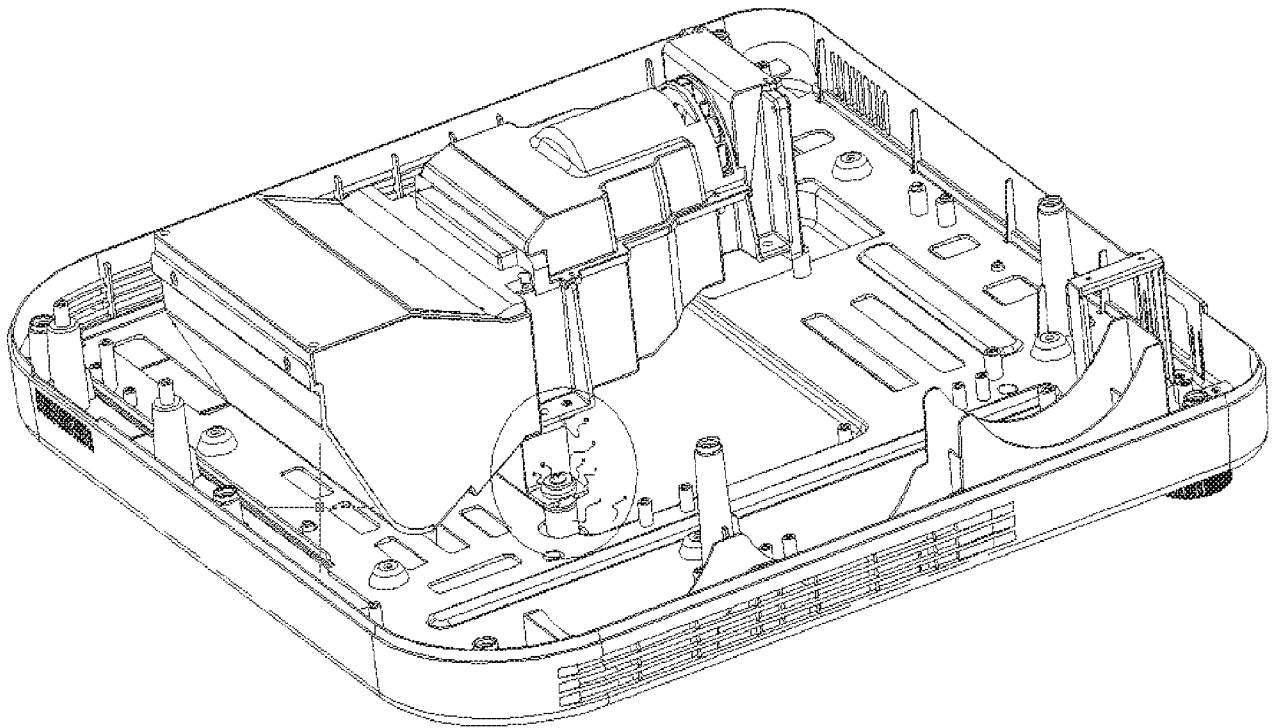


图 1

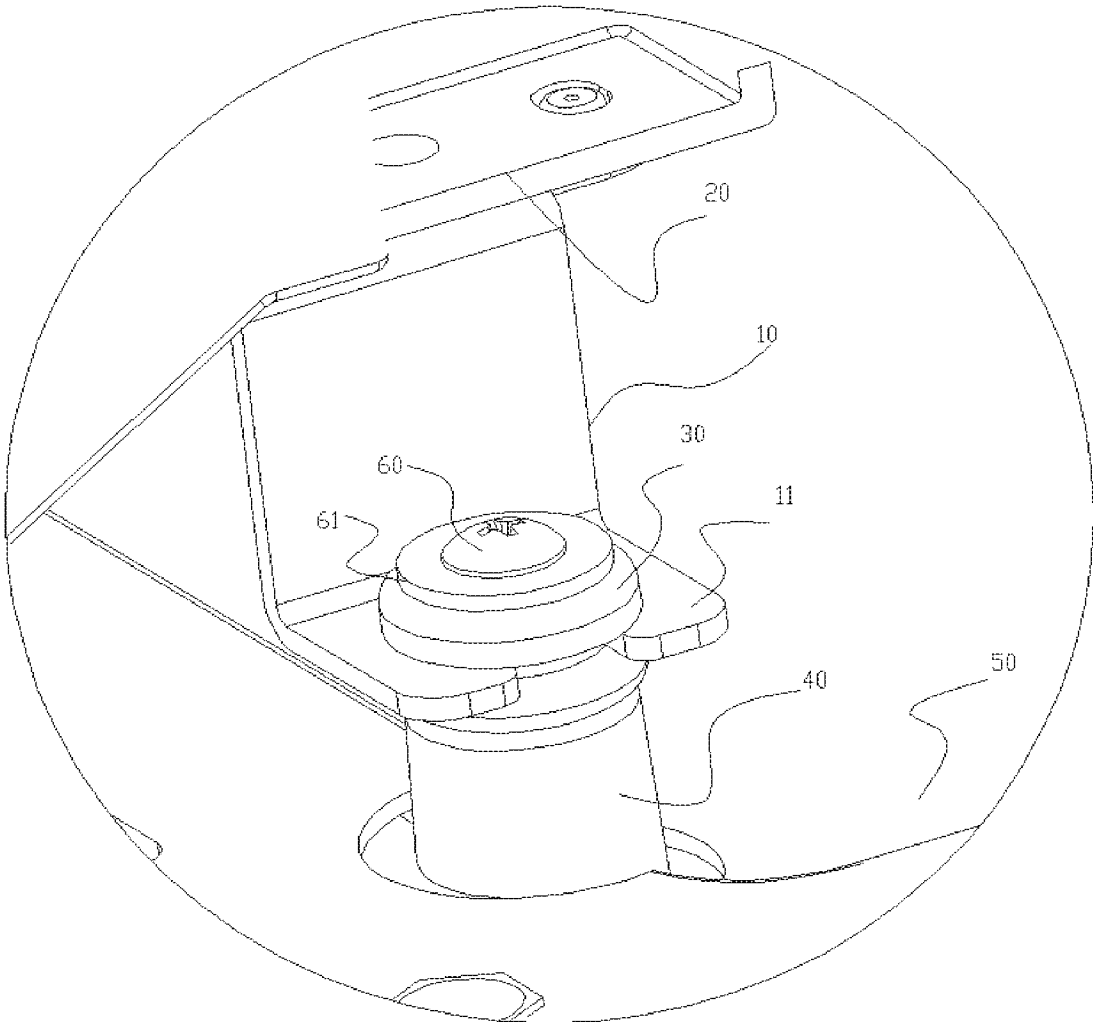


图 2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/CN2016/113655**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B 21/14 (2006.01) i; G02B 7/00 (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)

G03B; 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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC: APPOTRONICS, prism, lens cone, fix, bear, bump, rod, vibrate, move, projection, lens, scope, elast+, flexib+, soft, buffer, cushion, screw, support, pillar, beam, frame, transform+, deform+, displacement

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                           | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| PX        | CN 205539886 U (APPOTRONICS CORPORATION LTD.), 31 August 2016 (31.08.2016), description, paragraphs [0004]-[0014]                                            | 1-10                  |
| X         | CN 101285994 A (CORETRONIC CORP.), 15 October 2008 (15.10.2008), description, page 5, paragraphs 1-3 and page 7, paragraph 5, and figures 3, 4A-4B, 8 and 11 | 1-10                  |
| A         | CN 204166271 U (FANG, Weihang), 18 February 2015 (18.02.2015), the whole document                                                                            | 1-10                  |
| A         | CN 204203535 U (SHENZHEN YUPIN OPTOELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.), 11 March 2015 (11.03.2015), the whole document                                          | 1-10                  |
| A         | CN 102566228 A (QISDA OPTRONICS (SUZHOU) CO., LTD.; QISDA CORPORATION), 11 July 2012 (11.07.2012), the whole document                                        | 1-10                  |
| A         | CN 103716570 A (QISDA OPTRONICS (SUZHOU) CO., LTD.; QISDA CORPORATION), 09 April 2014 (09.04.2014), the whole document                                       | 1-10                  |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Special categories of cited documents:                                                                                                                                | "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                                              |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                                                                | "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                                                                     |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date                                                                               | "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 |
| "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) | "&" document member of the same patent family                                                                                                                                                                                                    |
| "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                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Date of the actual completion of the international search<br>01 March 2017 (01.03.2017)                                                                                                                           | Date of mailing of the international search report<br><b>09 March 2017 (09.03.2017)</b> |
| Name and mailing address of the ISA/CN<br>State Intellectual Property Office of the P. R. China<br>No. 6, Xitucheng Road, Jimengqiao<br>Haidian District, Beijing 100088, China<br>Facsimile No. (86-10) 62019451 | Authorized officer<br><b>CHEN, Lin</b><br>Telephone No. (86-10) <b>62413561</b>         |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
**PCT/CN2016/113655**

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | US 4238151 A (CANON K.K.), 09 December 1980 (09.12.1980), the whole document       | 1-10                  |

International application No.  
**PCT/CN2016/113655**

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                    |                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <b>A. 主题的分类</b><br>G03B 21/14(2006.01)i; G02B 7/00(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>G03B, ; 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>CNPAT, CNKI, WPI, EPDOC: 光峰光电, 投影, 镜头, 棱镜, 镜筒, 弹, 柔, 软, 缓, 垫, 螺, 固, 支, 承, 载, 柱, 杆, 位移, 颠簸, 晃动, 抖动, 震动, 移动, 变形, projection, lens, scope, elast+, flexib+, soft, buffer, cushion, screw, support, pillar, beam, frame, transform+, deform+, displacement     |                                                                                                    |                                            |
| <b>C. 相关文件</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                    |                                            |
| 类 型*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 引用文件, 必要时, 指明相关段落                                                                                  | 相关的权利要求                                    |
| PX                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | CN 205539886 U (深圳市光峰光电技术有限公司) 2016年 8月 31日 (2016 - 08 - 31)<br>说明书第[0004]-[0014]段                 | 1-10                                       |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CN 101285994 A (中强光电股份有限公司) 2008年 10月 15日 (2008 - 10 - 15)<br>说明书第5页1-3段, 第7页第5段、附图3, 4A-4B, 8, 11 | 1-10                                       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CN 204166271 U (方维行) 2015年 2月 18日 (2015 - 02 - 18)<br>全文                                           | 1-10                                       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CN 204203535 U (深圳誉品光电技术有限公司) 2015年 3月 11日 (2015 - 03 - 11)<br>全文                                  | 1-10                                       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CN 102566228 A (苏州佳世达光电有限公司 佳世达科技股份有限公司) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11)<br>全文                       | 1-10                                       |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CN 103716570 A (苏州佳世达光电有限公司 佳世达科技股份有限公司) 2014年 4月 9日 (2014 - 04 - 09)<br>全文                        | 1-10                                       |
| <input checked="" 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。                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                    |                                            |
| * 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<br>“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<br><br>2017年 3月 1日                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                    | 国际检索报告邮寄日期<br><br>2017年 3月 9日              |
| ISA/CN的名称和邮寄地址<br><br>中华人民共和国国家知识产权局(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                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                    | 授权官员<br><br>陈琳<br><br>电话号码 (86-10)62413561 |

| C. 相关文件 |                                                               |         |
|---------|---------------------------------------------------------------|---------|
| 类 型*    | 引用文件，必要时，指明相关段落                                               | 相关的权利要求 |
| A       | US 4238151 A (CANON K.K.) 1980年 12月 9日 (1980 - 12 - 09)<br>全文 | 1-10    |
|         |                                                               |         |

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2016/113655

| 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          | 205539886 | U | 2016年 8月 31日   | 无            |                |
| CN          | 101285994 | A | 2008年 10月 15日  | 无            |                |
| CN          | 204166271 | U | 2015年 2月 18日   | 无            |                |
| CN          | 204203535 | U | 2015年 3月 11日   | 无            |                |
| CN          | 102566228 | A | 2012年 7月 11日   | 无            |                |
| CN          | 103716570 | A | 2014年 4月 9日    | CN 103716570 | B 2016年 9月 7日  |
| US          | 4238151   | A | 1980年 12月 9日   | JP S5365726  | A 1978年 6月 12日 |