(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
2023 年 6 月 29 日 (29.06.2023)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2023/116393 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 9/31 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/136251

(22) 国际申请日: 2022 年 12 月 2 日 (02.12.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202111601864.5 2021年12月24日 (24.12.2021) CN

(71) 申请人: 深圳光峰科技股份有限公司 (**APPOTRONICS CORPORATION LIMITED**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路63号高新区联合总部大厦20-22楼, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: **赵鹏 (ZHAO, Peng)**; 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路63号高新区联合总部大厦20-22楼, Guangdong 518000 (CN)。 **弓殷强 (GONG, Yinqiang)**; 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路63号高新区联合总部大厦20-22楼, Guangdong 518000 (CN)。 **陈彦哲 (CHEN, Yanzhe)**; 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路63号高新区联合总部大厦20-22楼, Guangdong 518000 (CN)。 **李屹 (LI, Yi)**; 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路63号高新区联合总部大厦20-22楼, Guangdong 518000 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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,

(54) **Title:** FOCUSING METHOD FOR PROJECTION DEVICE AND PROJECTION DEVICE

(54) **发明名称**: 投影装置的对焦方法及投影装置

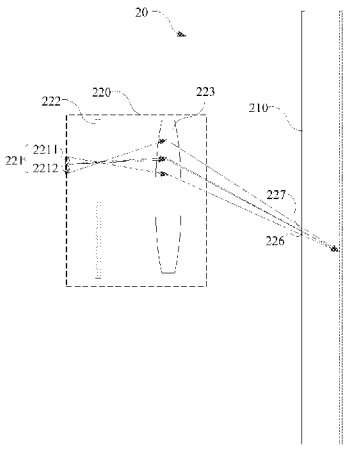


图 3

(57) **Abstract:** A focusing method for a projection device (120) and a projection device (120). The focusing method comprises: projecting a first illumination light beam and a second illumination light beam to a lens (123), said two beams being emitted from the same position of a spatial light modulator (222) and having different incident angles, the first illumination light beam being projected onto a projection surface (110) after passing through the lens (123) so as to form a first light spot (226), and the second illumination light beam being projected onto the projection surface (110) after passing through the lens (123) so as to form a second light spot (227); on the basis of a relative position relationship between the first light spot (226) and the second light spot (227) on the projection surface (110), calculating the amount of focus of the lens (123); and focusing the lens (123) on the basis of the amount of focus. In this way, the focusing efficiency of the projection device (120) can be improved.

WO 2023/116393 A1

[见续页]

SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, 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, ME, 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))。

(57) 摘要：一种投影装置（120）的对焦方法及投影装置（120），包括：向镜头（123）投射第一照明光束和第二照明光束，第一照明光束和第二照明光束从空间光调制器（222）的同一位置射出且具有不同的入射角度；第一照明光束经过镜头（123）后投射在投影面（110）上形成第一光斑（226），第二照明光束经过镜头（123）后投射在投影面（110）上形成第二光斑（227）；基于第一光斑（226）和第二光斑（227）在投影面（110）上的相对位置关系，计算得到镜头（123）的调焦量；基于调焦量对镜头（123）进行调焦。通过上述方式，能够提高投影装置（120）的对焦效率。

投影装置的对焦方法及投影装置

技术领域

本申请属于投影技术领域，具体涉及一种投影装置的对焦方法及投影装置。

背景技术

随着视频技术的不断发展，投影视频产品在市场上的影响越来越大。在移动式商业演示、多媒体会议室、教室、礼堂、广场等各种场合中，都有可能用到投影视频产品。而在投影系统中，镜头对焦准确才能在投影面上打出清晰锐利的画面，但目前的投影机大部分采用的还是比较传统的反差式对焦，通过移动对焦镜片，测量画面的对比度，寻找对比度最大的位置，这个过程中需要镜片在较大的行程内进行移动并持续测量对比度，速度较慢，还存在很大的提升空间。

发明内容

为解决上述技术问题，本申请提供一种投影装置的对焦方法、投影装置及对焦系统，能够提高投影装置的对焦效率。

为解决上述技术问题，本申请提供一种投影装置的对焦方法，包括：向镜头投射第一照明光束和第二照明光束，第一照明光束和第二照明光束从空间光调制器的同一位置射出且具有不同的入射角度；第一照明光束经过镜头后投射在投影面上形成第一光斑，第二照明光束经过镜头后投射在投影面上形成第二光斑；基于第一光斑和第二光斑在投影面上的相对位置关系，计算得到镜头的调焦量；基于调焦量对镜头进行调焦。

其中，第一照明光束和第二照明光束颜色相同，第一照明光束和第二照明光束投射至投影面上的时间不同。

其中，第一照明光束和第二照明光束的颜色不同，第一照明光束

和第二照明光束同时投射至投影面上。

其中，基于第一光斑和第二光斑在投影面上的相对位置关系，计算得到镜头的调焦量之前，包括:

通过摄像头拍摄获取第一光斑的图像信息和第二光斑的图像信息，基于第一光斑的图像信息和第二光斑的图像信息计算得到第一光斑和第二光斑在投影面上的相对位置关系。

其中，基于第一光斑和第二光斑的图像信息计算得到第一光斑和第二光斑在投影面上的相对位置关系，包括:

基于第一光斑和第二光斑的亮度采用加权平均的方法计算第一光斑和第二光斑的等效中心点；基于第一光斑的等效中心点和第二光斑的等效中心点计算第一光斑和第二光斑的相对位置关系。

为解决上述技术问题，本申请进一步提供一种投影装置，包括控制器、光源和镜头，光源用于产生第一照明光束和第二照明光束，第一照明光束和第二照明光束从空间光调制器的同一位置朝向镜头射出且具有不同的入射角度，以在投影面上形成第一光斑和第二光斑，控制器用于根据第一光斑和第二光斑在投影面上的相对位置关系计算镜头的调焦量，以基于镜头的调焦量对镜头进行调焦。

其中，第一照明光束和第二照明光束颜色相同，第一照明光束和第二照明光束投射至投影面上的时间不同。

其中，第一照明光束和第二照明光束的颜色不同，第一照明光束和第二照明光束同时投射至投影面上。

其中，投影装置还包括摄像头，摄像头用于拍摄第一光斑和第二光斑的图像信息，控制器根据第一光斑和第二光斑的图像信息得到第一光斑和第二光斑在投影面上的相对位置。

其中，控制器进一步用于控制摄像头基于第一光斑和第二光斑的图像信息通过亮度加权平均的方法计算第一光斑和第二光斑的等效中心点，以根据第一光斑和第二光斑的等效中心点计算第一光斑和第二光斑的相对位置关系。

本申请的有益效果是：区别与现有技术中投影装置的对焦方法，

本申请通过在投影面上形成至少两个光斑并计算至少两个光斑的相对位置关系，能够快速计算得到镜头的调整方向和调整距离，相比于现有技术中需要在较大的行程内反复移动镜头并持续测量对比度实现投影对焦的技术方案，本申请能够减少测量的次数，并可以通过依次调整镜头实现镜头的对焦，能够大幅度缩短投影装置调整镜头实现对焦的时间进程，提高投影装置的对焦效率；同时本申请通过减少投影设备中镜头的调整次数，能够降低投影装置对焦的难度，减少镜头的移动损耗。

附图说明

图 1 是投影系统的结构示意图；

图 2 是本申请投影装置的对焦方法的流程示意图；

图 3 是本申请投影装置的对焦方法第一实施例的工作示意图；

图 4 是本申请投影装置的对焦方法第二实施例的工作示意图；

图 5 是本申请投影装置的对焦方法第三实施例的工作示意图；

图 6 是本申请投影装置实施例的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施方式中的附图，对本申请实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施方式仅仅是本申请一部分实施方式，而不是全部实施方式。基于本申请中的实施方式，本领域普通技术人员在没有做出创造性的劳动前提下所获得的所有其他实施方式，都属于本申请保护的范围。本申请中所表述的“第一”“第二”并不代表先后顺序，仅起到指向作用，本申请中所表述的“和/或”，仅用于描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，并非对关联关系的限制。

本申请的发明人经长期研究发现，在投影设备没有理想对焦前，对焦成功时应呈现的清晰锐利的画面会出现模糊，且模糊的方向和大小与照明光的角分布、离焦的方向和程度有关。而相机系统也需要快速且良好的对焦，最简单的方式也是对比度峰值对焦，但伴随着相机

技术的升级，出现了诸如激光测距对焦和相位对焦等技术，实现了更高速的对焦体验，目前单反相机、智能手机等的镜头都广泛使用了这种技术。为了提高投影设备的对焦速度，本申请发明人将相机对焦的思想引入投影设备中实现投影设备的对焦。

请参阅图 1，图 1 是投影系统的结构示意图。

如图 1 所示，投影系统 10 包括投影装置 120 和投影面 110，其中投影装置 120 包括光源 121、空间光调制器 122 以及镜头 123。其中，光源 121 所产生的光束具有一定的扩散角度，可以将其分为上下两部分，空间光调制器 122 是实时光学信息处理，自适应光学和光计算等现代光学领域的关键器件，可以为液晶光阀。在投影系统 10 实现理想对焦的情况下，光源 121 可以在投影面 110 上形成一个光斑，进而显示出清晰锐利的画面。而在未实现对焦的情况下，如图 1 所示，由于光束具有一定的扩散角，光源 121 在投影面 110 上形成扩散的上下两个光斑，第一光斑 126 和第二光斑 127，进而导致投影面 110 上形成的画面模糊。

在本申请中，将未实现对焦前光源所产生的光束能够聚焦为一个光斑的位置出定义为预设投影面。其中，在投影面 110 上，第一光斑 126 和第二光斑 127 的上下位置关系以及二者之间的距离，与投影面 110 和预设投影面 111 的距离相关。而在能够计算出投影面 110 和预设投影面 111 的距离的情况下，也可以确定镜头 123 实现对焦需要调整的方向和距离，进而可以调整镜头 123 的方向和距离实现对焦。

为解决上述技术问题，本申请提供一种投影装置的对焦方法，请参阅图 2 和图 3，图 2 是本申请投影装置的对焦方法的流程示意图，图 3 是本申请投影装置的对焦方法第一实施例的工作示意图。如图 2 和图 3 所示，本申请投影系统 20 中，投影装置 220 的对焦方法具体包括以下步骤:

S10: 向镜头 223 投射第一照明光束和第二照明光束，第一照明光束和第二照明光束从空间光调制器 222 的同一位置射出且具有不同的入射角度。

具体地，向镜头 223 投射的照明光束可以为两组，分别为第一照明光束和第二照明光束，第一照明光束和第二照明光束从空间光调制器 222 的同一位置射出且具有不同的入射角度，也可以为两组以上具有不同入射角度从空间光调制器 222 的同一位置射出上。其中，每组照明光束可以由一组照明光源产生，在一些具体的应用场景中，每组照明光束也可以由多组照明光源产生，此处不作限制。

可选地，在一些具体的应用场景中，投影装置 220 中的光源 221 可以包括至少两组照明光源，分别为第一组照明光源 2211 和第二组照明光源 2212，用于产生第一照明光束与第二照明光束。

可选地，第一照明光束和第二照明光束从空间光调制器 222 的同一位置射出，可以理解为不是绝对意义上的同一位置。不限于本实施例，在本发明所提供的技术方案的基础上，使得第一照明光束和第二照明光束在空间光调制器 222 上肉眼不能观察出的具有极小差异的两个位置射出也可实现本申请的技术方案，在此不作限制。

S20: 第一照明光束经过镜头 223 后投射在投影面 210 上形成第一光斑 226，第二照明光束经过镜头 223 后投射在投影面 210 上形成第二光斑 227。

具体地，向镜头 223 射出的第一照明光束和第二照明光束从空间光调整器 222 的同一位置射出且具体不同的入射角度，进而第一照明光束和第二照明光束经过镜头 223 后投射在投影面 210 上形会成的对应的第一光斑 226 和第二光斑 227，第一光斑 226 和第二光斑 227 不会完全重叠，具体可以为部分重叠，也可以为完全不重叠，此处不作限制。

S30: 基于第一光斑 226 和第二光斑 227 在投影面 210 上的相对位置关系，计算得到镜头 223 的调焦量。

其中，至少两个光斑在投影面 210 上的相对位置关系与镜头 223 对焦需要调整的方向和距离相关，计算出第一光斑 226 和第二光斑 227 在投影面 210 上的相对位置关系可以计算得到镜头 223 需要的调焦量。

可选地，在其他实施例中，在基于第一光斑226和第二光斑227在投影面210上的相对位置关系，计算得到镜头223的调焦量之前，需要通过摄像头拍摄获取第一光斑226的图像信息和第二光斑227的图像信息，基于第一光斑226的图像信息和第二光斑227的图像信息计算得到第一光斑226和所述第二光斑227在投影面上的相对位置关系。

可选地，可以采用如下步骤实现基于第一光斑226和第二光斑227的图像信息计算得到第一光斑226和第二光斑227在投影面210上的相对位置关系。

步骤一：基于第一光斑226和第二光斑227的亮度采用加权平均的方法计算第一光斑226和第二光斑227的等效中心点。

因第一光斑226与第二光斑227在投影面210上有一定的分布范围，如果基于投影面210上的光斑直接计算第一光斑226与第二光斑227的相对位置关系，则计算误差较大。因此可以基于每个光斑的亮度采用加权平均的方法计算出光斑的中心点，在通过光斑中心点计算光斑的相对位置关系，可以提高相对位置关系计算的精确度，在其他实施例中，可以提高相对位置关系计算精确度的计算方法都可应用，在此不作限制。

步骤二：基于第一光斑226的等效中心点和第二光斑227的等效中心点计算第一光斑226和第二光斑227的相对位置关系。

具体地，在得到第一光斑226和第二光斑227的相对位置关系，可以采用如下步骤实现计算得到镜头223的调焦量。

步骤三：基于相对位置数据计算预设对焦点与实际成像光斑之间的偏差数据。

实际投影过程中，无法实现将投影装置220对焦至理想对焦点，投影装置220对焦后的对焦点与理想对焦点之间也存在一定偏差。在本申请中，将实际投影过程中对焦后的对焦点定义为预设对焦点，将实际投影过程中对焦前的光源221在投影面210上的光斑定义为实际成像光斑。在未对焦前，光源221在投影面210上形成的实际成像光

斑无法聚焦，且其位置与预设对焦点的偏差数据和镜头 223 对焦需的调焦量相关。

具体地，不同的镜头 223 和/或不同的照明光束角度，第一光斑 226 与第二光斑 227 的相对位置关系与预设对焦点和实际成像光斑之间的偏差数据的对应关系不同。在一些具体的应用场景中，投影装置在出厂投入使用之前，相关技术人员可对上述对应关系进行测量，并制作对应的查找表，以便于投影装置使用时的对焦过程能够快速计算预设对焦点与实际光斑之间的偏差数据。

步骤四：基于预设对焦点与实际对焦点之间的偏差数据计算镜头的调整方向和调整距离。

具体地，在本实施例中，可以设置投影装置 220 中包括空间光调制器 222 和镜头 223，可以通过预设对焦点与实际对焦点之间的偏差数据计算得到空间光调制器 222 和镜头 223 之间的位置关系，进而得到镜头 223 所需要的具体调焦量，也即镜头 223 的具体调整方向和调整距离。

S40：基于调焦量对镜头 223 进行调焦。

进一步地，基于镜头 223 所需要的调焦量可以调整镜头 223 和也空间光调制器 222 之间的相对位置关系，进而使得不同的照明光束得以在投影面 210 处聚焦，实现投射角度有差异的不同照明光束在投影面 210 上能够形成一个光斑，呈现出清晰、锐利的画面，进而实现仅通过一次调整镜头的操作，就能够实现投影装置 220 中镜头 223 的对焦，能够大幅度提高投影装置 220 的对焦效率。

如图 3 所示，在本实施例的投影系统 20 中，投影面 210 和投影装置 220 中空间光调制器 222 以及镜头 223 的设置可以与上文实施例中相同，此处不再赘述。区别于上文实施例，在本实施例中，可以进一步设置投影装置 220 的照明光源 221 包括第一组照明光源 2211 和第二组照明光源 2212。其中，照明光源 221 向投影面 210 上投射两组照明光束，在投影面 210 上形成对应的第一光斑 226 和第二光斑 227。具体地，在本实施例中，步骤 S10 可以包括以下过程：

S11: 控制第一组照明光源 2211 工作，向投影面 210 上投射对应的第一组照明光束，以在投影面 210 上形成对应的第一光斑 226。

S12: 控制第二组照明光源 2212 工作，向投影面 210 上投射对应的第二组照明光束，以在投影面 210 上形成对应的第二光斑 227。

具体地，在本实施例中，可以设置第一组照明光源 2211 所产生的第一组照明光束和第二组照明光源 2212 所产生的第二组照明光束的颜色均为红色、橙色、黄色、绿色、蓝色、紫色、白色中的任一种。

进一步地，可以设置第一组照明光源 2211 和第二组照明光源 2212 所产生的照明光束的颜色不同，实现第一组照明光束的颜色与第二组照明光束的颜色不同。在步骤 S10 的具体实施过程中，可以控制第一组照明光源 2211 和第二组照明光源 2212 同时工作，在投影面 210 上形成颜色不同的第一光斑 226 和第二光斑 227。

在其他实施例中，也可以控制第一组照明光源 2211 和第二组照明光源 2212 按时序工作，并在投影面 210 上形成颜色不同的第一光斑 226 和第二光斑 227。

在本实施例中，进一步设置第一组照明光源 2211 和第二组照明光源 2212 所产生的照明光束朝向投影面 210 的投射角度具有一定的差异，进而实现第一光斑 226 和第二光斑 227 的位置不会完全重叠，具体可以部分重叠，也可以完全分离。

其中，第一光斑 226 和第二光斑 227 的相对位置关系与第一组照明光源 2211 和第二组照明光源 2212 的相对位置关系相关。

例如，在第一组照明光源 2211 和第二组照明光源 2212 在垂直于光束投射的方向上下设置的应用场景中，第一光斑 226 和第二光斑 227 沿投影面 210 延伸方向也呈上下分布的相对位置关系；在第一组照明光源 2211 和第二组照明光源 2212 沿垂直于光束投射的方向上并排设置的应用场景中，则可以形成对应并排分布的第一光斑 226 和第二光斑 227，照明光源 221 中不同组照明光源的具体相对位置关系此处不作限制。

请参阅图 4，图 4 是本申请投影装置的对焦方法第二实施例的工

作示意图。如图 4 所示，在本实施例中的投影系统 30 中，投影面 310 和投影装置 320 中的空间光调制器 322 以及镜头 323 的设置可以与上文实施例中的相同，此处不再赘述。在本实施例中，可以设置照明光源 321 包括第一组照明光源 3211 和第二组照明光源 3212，第一组照明光源 3211 所产生的第一组照明光束和第二组照明光源 3212 所产生的第二组照明光束的颜色均为红色、橙色、黄色、绿色、蓝色、紫色、白色中的任一种。区别于第一实施例，在本实施例中，可以设置第一组照明光源 3211 和第二组照明光源 3212 所产生的照明光束的颜色相同。

在本实施例中，步骤 S10 的具体实施过程中，可以控制第一组照明光源 3211 和第二组照明光源 3212 时序开断，例如可以先控制第一组照明光源 3211 工作，在投影面 310 上形成对应的第一光斑 326，然后控制第一组照明光源 3211 停止工作，进而控制第二组照明光源 3212 工作，可以在投影面 310 上形成对应的第二光斑 327。第一组照明光源 3211 和第二组照明光源 3212 按时序工作的先后顺序可灵活调整，此处不作限制。

在其他实施例中，在步骤 S10 的具体实施过程中，也控制第一组照明光源 3211 和第二组照明光源 3212 同时工作，在投影面 310 上形成颜色相同的第一光斑 326 和第二光斑 327，在此不作限制。

具体地，在本实施例中，同样设置第一组照明光源 3211 和第二组照明光源 3212 所产生的照明光束朝向投影面 310 的投射角度具有一定差异，以使得第一光斑 326 和第二光斑 327 可以部分重叠也可以完全分离。进一步地，第一光斑 326 和第二光斑 327 在投影面 310 上的位置分布关系与第一组照明光源 3211 和第二组照明光源 3212 的相对位置设置相关，此处不再赘述。

进一步地，请参阅图 5，图 5 是本申请投影装置的对焦方法第三实施例的工作示意图。

具体地，在本实施例中的投影系统 40 中，投影面 410 和投影装置 420 中空间光调制器 422 以及镜头 423 的设置可以与上文中任一实

施例中相同，且设定照明光源 421 中的每组照明光源所产生的照明光束朝向投影面 410 的投射角度有差异，与第一实施例、第二实施例中的任一个相同，此处不再赘述。与上文实施例不同的是，在本实施例中，照明光源 421 设置为包括多于两组照明光源。

进一步地，在本实施例中，每组照明光源的颜色设置可以相同，也可以不同。其中，在每组照明光源的颜色都相同的应用场景中，可以设置控制不同组照明光源按时序打开；在至少其中两组照明光源的颜色不同的应用场景中，则可以设置控制不同组照明光源同时打开，多组照明光源的开闭可以根据照明光源的不同设置灵活调整，此处不作限制。

通过设置至少两组照明光束的投射角度差异，可以实现在投影面上形成的至少两个光斑不完全重叠或者不重叠，可以计算出不同光斑之间的相对位置关系，进而计算出镜头 423 对焦的调焦距离和调焦方向，实现镜头 423 的调焦。

为解决上述技术问题，本申请进一步提供一种投影装置，请参阅图 6，图 6 是本申请投影装置实施例的结构示意图。

如图 6 所示，投影装置 50 包括控制器 51、光源 52、空间光调制器 53 和镜头 54，光源 52 用于产生第一照明光束和第二照明光束，第一照明光束和第二照明光束从空间光调制器 53 的同一位置朝向镜头 53 射出且具有不同的入射角度，以在投影面 60 上形成第一光斑和第二光斑，控制器 51 用于根据第一光斑和第二光斑在投影面 60 上的相对位置关系计算镜头 53 的调焦量，以基于镜头 53 的调焦量对镜头 53 进行调焦。

进一步地，投影装置 50 还包括摄像头 55，摄像头 55 用于拍摄第一光斑和第二光斑的图像信息，控制器 51 根据第一光斑和第二光斑的图像信息得到第一光斑和第二光斑在投影面 60 上的相对位置。

具体地，在本实施例中，摄像头 55 可以安装在投影装置 50 的外壳（图未示），也可以设置在固定支架（图未示）上，且摄像头 55 的拍摄方向可以设置为朝向投影面 60，以在光源 52 产生的照明光束

在投影面 60 上形成光斑时，能够拍摄下不同照明光束的光斑在投影面 60 上的位置，此处对摄像头 55 的具体安装位置不作限制。

可选地，控制器 51 控制光源 52 向镜头 54 投射第一照明光束和第二照明光束时，光源 52 产生的第一照明光束和第二照明光束颜色相同，第一照明光束和第二照明光束投射至投影面 60 上的时间不同。在其他实施例中，光源 52 产生的第一照明光束和第二照明光束颜色相同，第一照明光束和第二照明光束也可同时投射至投影面 60 上，在此不作限定。

可选地，控制器 51 控制光源 52 向镜头 54 投射第一照明光束和第二照明光束时，光源 52 产生的第一照明光束和第二照明光束颜色不同，第一照明光束和第二照明光束同时投射至投影面 60 上。在其他实施例中，光源 52 产生的第一照明光束和第二照明光束颜色不同时，第一照明光束和第二照明光束投射至投影面 60 上的时间也可以不同，在此不作限定。

进一步地，控制器 51 可以基于摄像头 55 的拍摄结果获取不同照明光束的光斑在投影面 60 上的相对位置关系，使得控制器 51 可以通过不同照明光束的光斑的相对位置关系计算出镜头 54 准确对焦需要调整的方向和距离。

进一步地，光源 52 包括至少两组照明光源，控制器 51 进一步用于控制至少两组照明光源向投影面 60 投射对应的至少两个光斑。

在本实施例中，可以设置光源 52 包括至少两组照明光源，且至少两组照明光源在投影面 60 上形成的对应光斑不完全重叠或者完全不重叠，以便于对应光斑相对位置关系的计算。

进一步地，控制器 51 进一步用于基于每个光斑的亮度采用加权平均的方法计算每个光斑的等效中心点，并基于等效中心点计算至少两个光斑的相对位置数据，进一步基于相对位置数据计算预设对焦点与实际对焦点之间的偏差数据，以基于偏差数据计算镜头 54 的调整方向和调整距离。

具体地，控制器 51 先计算每个光斑的等效中心点，然后计算不

同光斑之间的相对位置数据，可以使得不同光斑的相对位置数据计算更加精确，进而可以更精确地计算镜头 54 目前的实际对焦点与预设对焦点之间的偏差数据，确定镜头 54 具体的调整方向及距离，实现镜头 54 更精准的对焦。

具体地，投影装置 50 可以为投影机、智能终端以及具有投影功能的其他电子设备，此处不作限制。

综上所述，本申请通过设置投影装置中至少两组照明光源，并设置至少两组照明光源在投影面上形成的对应光斑具有一定差异，进而通过记录不同光斑在投影面上的相对位置关系，计算出投影装置中镜头目前的对焦点与预设对焦点之间的偏差数据，进而可以基于该偏差数据通过一次性调整镜头即可实现镜头的对焦，能够大幅度提高投影装置镜头对焦的效率，缩短镜头对焦的时间，降低投影装置对焦的难度。

所述仅为本申请的实施方式，并非因此限制本申请的专利范围，凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本申请的专利保护范围内。

权利要求书

1.一种投影装置的对焦方法，其特征在于，包括:

向镜头投射第一照明光束和第二照明光束，所述第一照明光束和所述第二照明光束从空间光调制器的同一位置射出且具有不同的入射角度;

所述第一照明光束经过所述镜头后投射在投影面上形成第一光斑，所述第二照明光束经过所述镜头后投射在所述投影面上形成第二光斑;

基于所述第一光斑和所述第二光斑在所述投影面上的相对位置关系，计算得到所述镜头的调焦量;

基于所述调焦量对所述镜头进行调焦。

2.根据权利要求 1 所述的对焦方法，其特征在于，所述第一照明光束和所述第二照明光束颜色相同，所述第一照明光束和所述第二照明光束投射至所述投影面上的时间不同。

3.根据权利要求 1 所述的对焦方法，其特征在于，所述第一照明光束和所述第二照明光束的颜色不同，所述第一照明光束和所述第二照明光束同时投射至所述投影面上。

4.根据权利要求 1 所述的对焦方法，其特征在于，所述基于所述第一光斑和所述第二光斑在所述投影面上的相对位置关系，计算得到所述镜头的调焦量之前，包括:

通过摄像头拍摄获取所述第一光斑的图像信息和所述第二光斑的图像信息，基于所述第一光斑的图像信息和所述第二光斑的图像信息计算得到所述第一光斑和所述第二光斑在所述投影面上的相对位置关系。

5.根据权利要求 4 所述的对焦方法，其特征在于，所述基于所述第一光斑和所述第二光斑的图像信息计算得到所述第一光斑和所述第二光斑在所述投影面上的相对位置关系，包括:

基于所述第一光斑和所述第二光斑的亮度采用加权平均的方法

计算所述第一光斑和所述第二光斑的等效中心点；

基于所述第一光斑的所述等效中心点和所述第二光斑的等效中心点计算所述第一光斑和所述第二光斑的相对位置关系。

6.一种投影装置，其特征在于，所述投影装置包括控制器、光源、空间光调制器和镜头，所述光源用于产生第一照明光束和第二照明光束，所述第一照明光束和所述第二照明光束从空间光调制器的同一位置朝向所述镜头射出且具有不同的入射角度，以在所述投影面上形成第一光斑和第二光斑，所述控制器用于根据所述第一光斑和所述第二光斑在所述投影面上的相对位置关系计算所述镜头的调焦量，以基于所述镜头的调焦量对所述镜头进行调焦。

7.根据权利要求 6 所述的投影装置，其特征在于，所述第一照明光束和所述第二照明光束颜色相同，所述第一照明光束和所述第二照明光束投射至所述投影面上的时间不同。

8.根据权利要求 6 所述的投影装置，其特征在于，所述第一照明光束和所述第二照明光束的颜色不同，所述第一照明光束和所述第二照明光束同时投射至所述投影面上。

9.根据权利要求 6 所述的投影装置，其特征在于，所述投影装置还包括摄像头，所述摄像头用于拍摄所述第一光斑和所述第二光斑的图像信息，所述控制器根据所述第一光斑和所述第二光斑的图像信息得到所述第一光斑和所述第二光斑在所述投影面上的相对位置。

10.根据权利要求 9 所述的投影装置，其特征在于，所述控制器进一步用于控制所述摄像头基于所述第一光斑和所述第二光斑的图像信息通过亮度加权平均的方法计算所述第一光斑和所述第二光斑的等效中心点，以根据所述第一光斑和所述第二光斑的等效中心点计算所述第一光斑和所述第二光斑的相对位置关系。

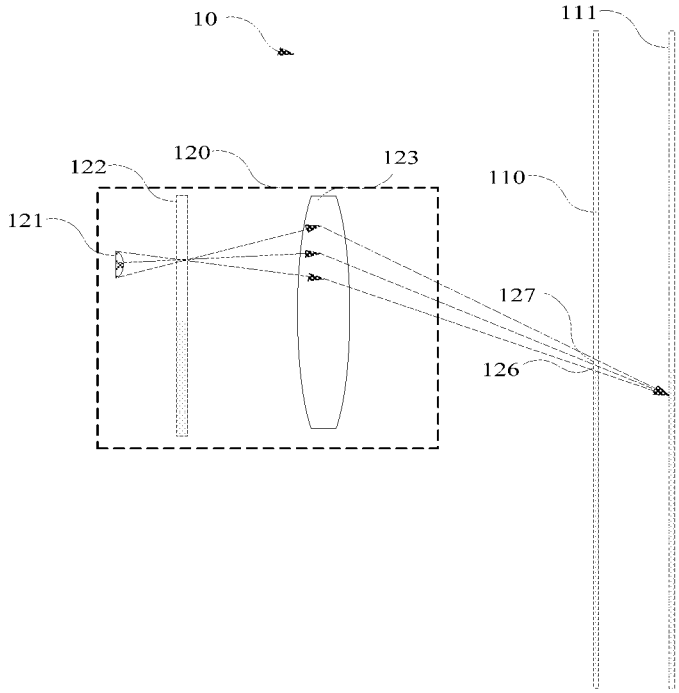

10
111
122
120
123
110
121
127
126

图 1

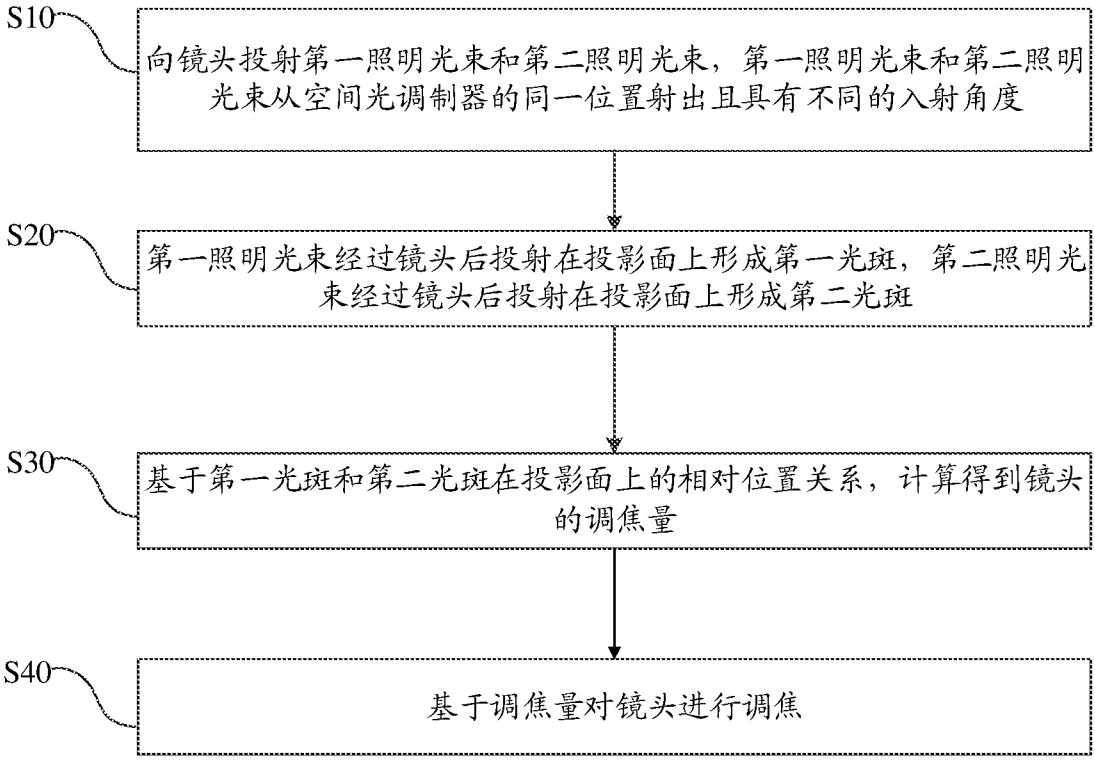

S10
向镜头投射第一照明光束和第二照明光束，第一照明光束和第二照明光束从空间光调制器的同一位置射出且具有不同的入射角度
S20
第一照明光束经过镜头后投射在投影面上形成第一光斑，第二照明光束经过镜头后投射在投影面上形成第二光斑
S30
基于第一光斑和第二光斑在投影面上的相对位置关系，计算得到镜头的调焦量
S40
基于调焦量对镜头进行调焦

图 2

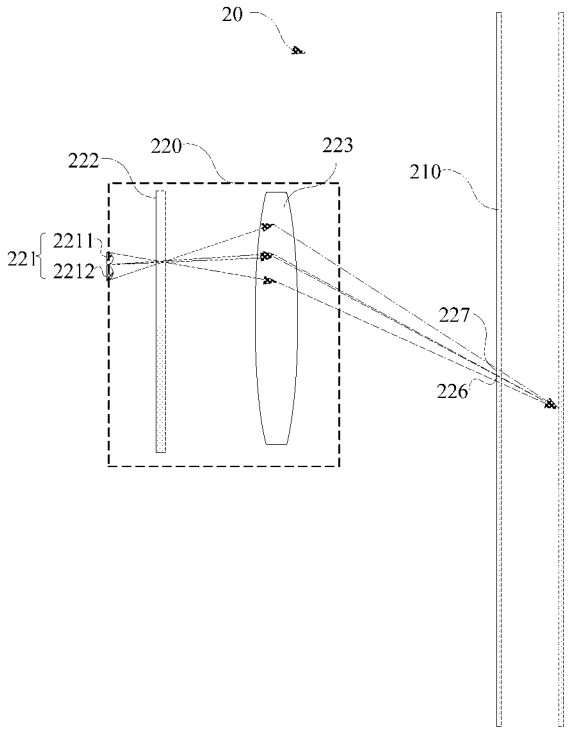

20
222
220
223
210
221
2211
2212
227
226

图 3

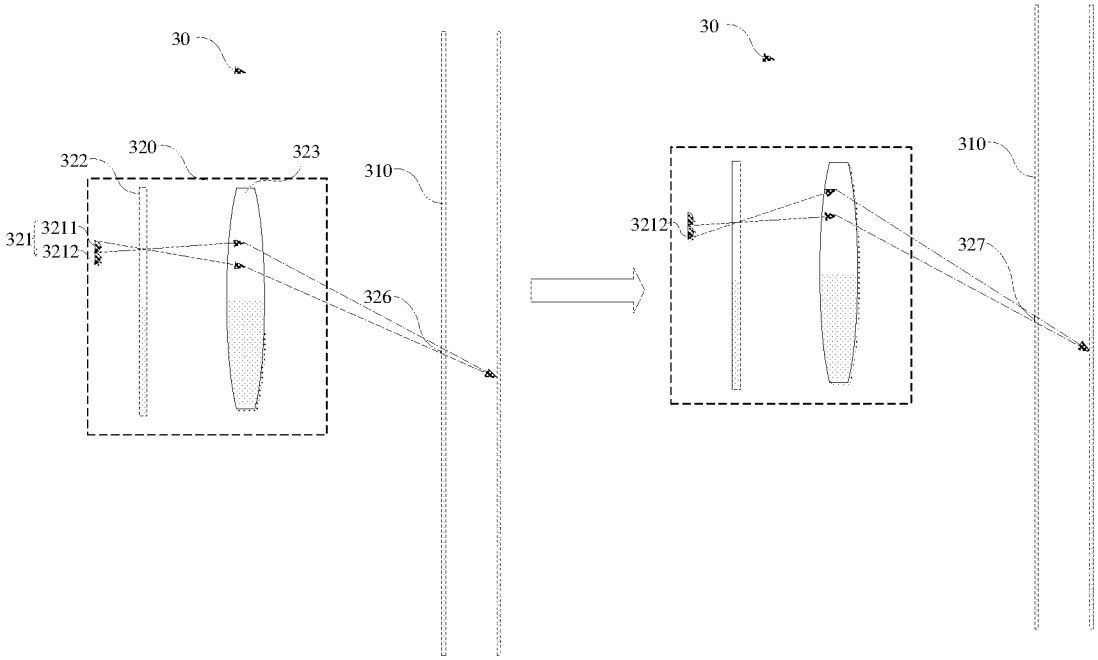

30
322
320
323
310
321
3211
3212
326
30
3212
310
327

图 4

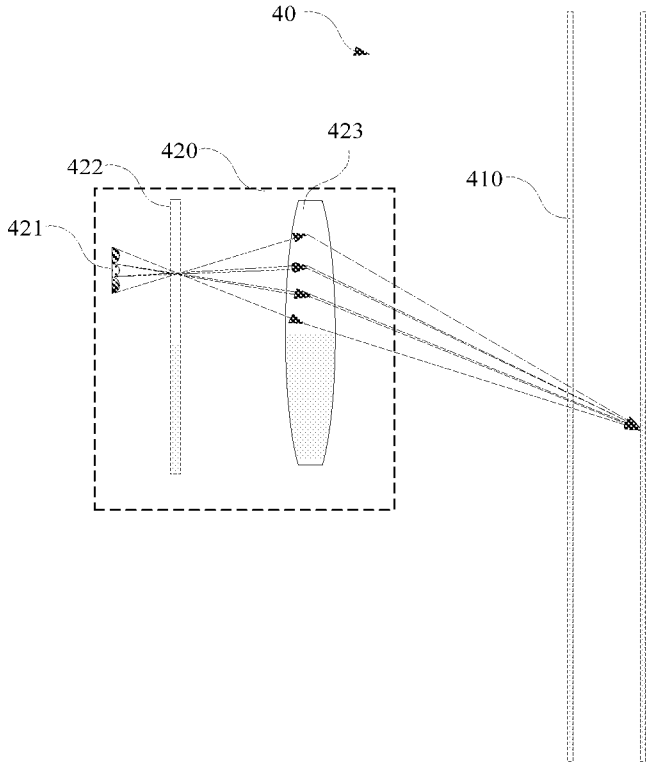


图 5

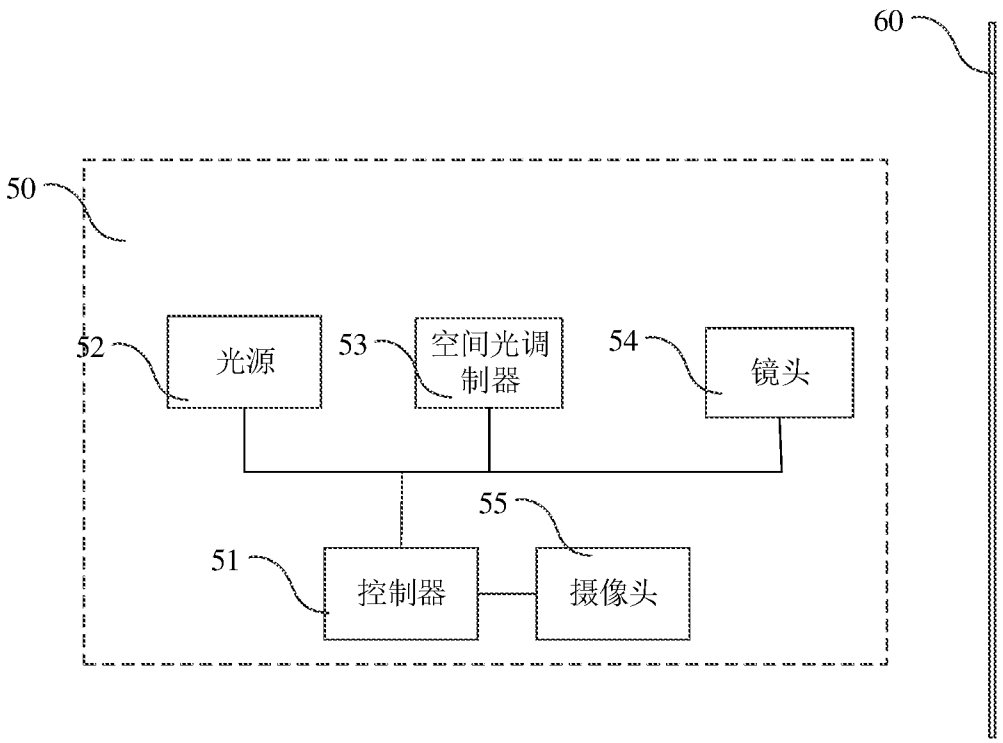


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/136251

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N9/31(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)

G03B21/-,H04N9/31

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: 投影, 放映, 角, 不同, 差异, 变化, 多, 入射, 进入, 输入, DMD, 光阀, 调制, 数字微镜, 光阀, 对焦, 调焦, 变焦, project+, diff+, angle?, foc+, adjust+, shutter?, micromirror, digital micro mirror, lcl, liquid, display+, orient+, direct+, posit+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 113766193 A (APPOTRONICS CORP., LTD.) 07 December 2021 (2021-12-07) description, paragraphs 0031-0053, and figure 1 and 2	1-10
Y	CN 113467065 A (SHENZHEN CUTTYLIGHT OPTICAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 October 2021 (2021-10-01) description, paragraphs 0039-0044	1-10
A	CN 106767529 A (SHENZHEN ORBBEC CO., LTD.) 31 May 2017 (2017-05-31) entire document	1-10
A	CN 110058483 A (APPOTRONICS CORP., LTD.) 26 July 2019 (2019-07-26) entire document	1-10
A	CN 110597003 A (QINGDAO HISENSE LASER DISPLAY CO., LTD.) 20 December 2019 (2019-12-20) entire document	1-10
A	JP 2001343703 A (SONY CORP.) 14 December 2001 (2001-12-14) entire document	1-10

☑ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 February 2023	**23 February 2023**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	
Facsimile No. **(86-10)62019451**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/136251

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4621292 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 04 November 1986 (1986-11-04) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2022/136251

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 113766193 A	07 December 2021	WO 2021244399 A1	09 December 2021
CN 113467065 A	01 October 2021	None	
CN 106767529 A	31 May 2017	None	
CN 110058483 A	26 July 2019	WO 2019140782 A1	25 July 2019
CN 110597003 A	20 December 2019	None	
JP 2001343703 A	14 December 2001	None	
US 4621292 A	04 November 1986	EP 0140650 A1	08 May 1985
		KR 850003801 A	26 June 1985
		JP S6087576 A	08 May 1985

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/136251

A. 主题的分类

H04N9/31(2006.01)i

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. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G03B21/-,H04N9/31

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

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））

CNPAT,CNKI,WPI,EPODOC：投影，放映，角，不同，差异，变化，多，入射，进入，输入，DMD，光阀，调制，数字微镜，光阀，对焦，调焦，变焦，project+，diff+，angle?，foc+，adjust+，shutter?，micromirror，digital micro mirror，lcl ,liquid，display+，orient+，direct+，posit+

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
Y	CN 113766193 A (深圳光峰科技股份有限公司) 2021年12月7日 (2021-12-07) 说明书第0031-0053段，附图1,2	1-10
Y	CN 113467065 A (深圳市卡提列光学技术有限公司) 2021年10月1日 (2021-10-01) 说明书第0039-0044段	1-10
A	CN 106767529 A (深圳奥比中光科技有限公司) 2017年5月31日 (2017-05-31) 全文	1-10
A	CN 110058483 A (深圳光峰科技股份有限公司) 2019年7月26日 (2019-07-26) 全文	1-10
A	CN 110597003 A (青岛海信激光显示股份有限公司) 2019年12月20日 (2019-12-20) 全文	1-10
A	JP 2001343703 A (SONY CORP.) 2001年12月14日 (2001-12-14) 全文	1-10

☑ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“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）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“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

“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

“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

“&” 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
2023年2月17日	2023年2月23日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

胡子琦

电话号码 (+86) 010-53962425

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/136251

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 4621292 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO., LTD.) 1986年11月4日 (1986 - 11 - 04) 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/CN2022/136251

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	113766193	A	2021年12月7日	WO	2021244399	A1	2021年12月9日
CN	113467065	A	2021年10月1日		无		
CN	106767529	A	2017年5月31日		无		
CN	110058483	A	2019年7月26日	WO	2019140782	A1	2019年7月25日
CN	110597003	A	2019年12月20日		无		
JP	2001343703	A	2001年12月14日		无		
US	4621292	A	1986年11月4日	EP	0140650	A1	1985年5月8日
				KR	850003801	A	1985年6月26日
				JP	S6087576	A	1985年5月8日