

(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
2021 年 10 月 7 日 (07.10.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/196976 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01S 7/481 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/079346
- (22) 国际申请日: 2021 年 3 月 5 日 (05.03.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202010246351.6 2020年3月31日 (31.03.2020) CN
202011511815.8 2020年12月18日 (18.12.2020) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 魏文雄 (WEI, Wenxiong); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong

518129 (CN)。王帆 (WANG, Fan); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。俞锋 (YU, Feng); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。余恺 (YU, Kai); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。邱晨 (QIU, Chen); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。

(74) 代理人: 北京中博世达专利商标代理有限公司 (BEIJING ZBSD PATENT & TRADEMARK AGENT LTD.); 中国北京市海淀区交大东路31号11号楼8层, Beijing 100044 (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, IT,

(54) Title: LIGHT EMITTING APPARATUS AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 发明名称: 一种光发射装置及电子设备

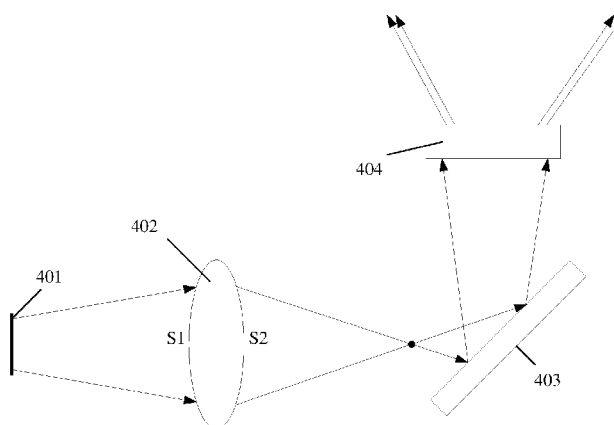


图 4

(57) Abstract: A light emitting apparatus and an electronic device, relating to the field of optical electronic device technology. The light emitting apparatus comprises: an array light source (401), a collimating lens (402), a rotatable scanning mirror (403) and an optical beam splitter (404). The array light source (401) may comprise M rows and N columns of light sources, M and N are both positive integers, and an included angle between any one of the N columns of light sources and any one of the M rows of light sources is a preset angle. The array light source (401) is located on a first side of the collimating lens (402), a plane where the array light source (401) is located is perpendicular to the optical axis of the collimating lens (402), and a distance between the plane where the array light source (401) is located and the central point of the collimating lens (402) is the focal length of the collimating lens (402). The rotatable scanning mirror (403) is located on a second side of the collimating lens (402), and the central point of a reflection surface of the rotatable scanning mirror (403) is located on the optical axis of the collimating lens (402). The present invention can reduce rotation angle requirements on the rotatable scanning mirror (403) of the light emitting apparatus, and increase the utilization rate of the light beams emitted by the light emitting apparatus.

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, 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, 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))。

(57) 摘要: 一种光发射装置及电子设备, 涉及光学电子器件技术领域, 光发射装置包括: 阵列光源(401)、准直透镜(402)、扫描转镜(403)和光学分束器(404), 阵列光源(401)可以包括M行N列光源, M和N均为正整数, N列光源中任一列光源与M行光源中任一行光源之间的夹角为预设角度。阵列光源(401)位于准直透镜(402)的第一侧, 阵列光源(401)所在平面垂直于准直透镜(402)的光轴, 且阵列光源(401)所在平面与准直透镜(402)的中心点之间的距离为准直透镜(402)的焦距。扫描转镜(403)位于准直透镜(402)的第二侧, 且扫描转镜(403)的反射面的中心点在准直透镜(402)的光轴上。可以降低光发射装置中扫描转镜(403)的旋转角度要求, 并且增加光发射装置发出的光束的利用率。

一种光发射装置及电子设备

本申请要求于 2020 年 03 月 31 日提交国家知识产权局、申请号为 202010246351.6、申请名称为“一种光发射装置及电子设备”、以及 2020 年 12 月 18 日提交国家知识产权局、申请号为 202011511815.8、申请名称为“一种光发射装置及电子设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请实施例涉及光学电子器件技术领域，尤其涉及一种光发射装置及电子设备。

背景技术

三维 (three-dimensional, 3D) 相机 (又称为深度相机) 拍摄目标对象，不仅可以得到该目标对象 (如人脸) 的二维图像，还可以得到该目标对象的深度信息。其中，目标对象的深度信息包括目标对象上的各个特征与相机之间的距离，可以表征该目标对象的三维特征。基于此，3D 相机可以利用其拍摄得到的目标对象的二维图像和深度信息，实现人脸识别和三维地图重建等功能。

其中，3D 相机包括发射端和接收端。3D 相机可以采用以下方式获得目标对象的深度信息。发射端用于发射光，发射端发射的光投射在目标对象上，被目标对象反射。接收端可以接收到目标对象反射的光。3D 相机可以根据发射端发射光的时间与接收端接收目标对象反射的光的时间的时间差，计算目标对象的深度信息。

目前，3D 相机的发射端采用点扫描的方式发射光。例如，图 1 为一种基于点扫描技术的发射端的结构示意图。如图 1 所示，发射端包括光源 110 和扫描镜 120，扫描镜 120 包括反射镜 121。光源可以发出光束 1，光束 1 照射到扫描镜 120 上的反射镜 121 上，被反射镜 121 反射为光束 2，光束 2 可以照射到目标对象上。在图 1 所示的发射端中，光源 110 发出的光束 1 的传播方向是不变的。反射镜 121 可以在水平方向旋转和竖直方向旋转，以调整反射镜 121 与光束 1 的夹角 (即光束 1 在反射镜 121 的入射角)。光束 1 在反射镜 121 的入射角发生变化，光束 2 的出射角也会随之变化。也就是说，发射端可以通过调整反射镜 121，控制光束 2 的出射角变化，以采用点扫描的方式发射光 (即反射光束 2)。

采用点扫描的方式的发射端，需要在水平方向和竖直方向多次调整反射镜 121，才可以以不同的角度发射光，接收端才可以采集到目标对象的图像。例如，使用 3D 相机扫描视频图形阵列 (video graphics array, VGA) 图像 (默认分辨率为 640*480 的图像) 时，每秒至少要采集九百万个点，即至少需要九百万次调整反射镜 121。并且，调整反射镜 121 时，需要在水平方向和竖直方向两个方向上调节扫描镜的角度，对扫描镜旋转角度的要求较高，以及对光源 110 的调制速度要求极高。因此，采用点扫描的方式对扫描镜的旋转角度要求高，实现难度大。而且，光源投射到目标对象的一个点，对应接收端只能采集到一个像素点。例如，发射端的光束需要照射到目标对象上 640*480 次，接收端才可以采集到完整的 VGA 图像。在点扫描的方式中，对光源的利用率较低。

发明内容

本申请提供一种光发射装置及电子设备，可以降低光发射装置中扫描转镜的旋转角度

要求，并且增加光发射装置发出的光束的利用率。

为实现上述技术目的，本申请采用如下技术方案：

第一方面，本申请提供了一种光发射装置，该光发射装置可以包括：阵列光源、准直透镜、扫描转镜和光学分束器，阵列光源可以包括 $M \times N$ 个光源，该 $M \times N$ 个光源为 M 行 N 列的光源， M 和 N 均为正整数，其中， N 列光源中，相邻两列光源之间的间隔为第一预设距离， M 行光源中，相邻两行光源之间的间隔为第二预设距离， N 列光源中任一列光源与 M 行光源中任一行光源之间的夹角为预设角度。

该阵列光源可以发射 K 个光束， $K \geq 1$ ， K 为正整数。其中，阵列光源位于准直透镜的第一侧，阵列光源所在平面垂直于该准直透镜的光轴，且阵列光源所在平面与准直透镜的中心点之间的距离为该准直透镜的焦距。该准直透镜可以将阵列光源发射的 K 个光束转换为 K 个第一准直光束。

该扫描转镜位于准直透镜的第二侧，该扫描转镜用于实现一维旋转，且该扫描转镜的反射面的中心点在准直透镜的光轴上；反射面用于将 K 个第一准直光束反射为 K 个第二准直光束。扫描转镜在一维旋转时，每次可以投射一个阵列，通过多次的投射能够完成扫描，实现预定的分辨率。

光学分束器用于接收上述 K 个第二准直光束，并将 K 个第二准直光束分束为 $i \times K$ 个第三准直光束；其中， $i \geq 2$ ， i 为正整数。

一方面，光发射装置中的光源为阵列光源，包括 $M \times N$ 个光源。其中，阵列光源可以由 M 行光源和 N 列光源组成的，或者是由 N 行光源和 M 列光源组成的。该阵列光源可以发射 K 个光束， $K \geq 1$ 。相对于点扫描的方式，当扫描转镜在一个方向上旋转时，就可以形成二维的光束阵列，降低了对扫描转镜的旋转角度的要求。

另一方面，光发射装置中的光学分束器可以将 1 个光束分束为 i 个光束，使得光发射装置投射的光束的数量变多。如果每个光束投射到目标对象上，对应目标对象的一个点，也就是说，光发射装置中的 1 个光束分束为 i 个光束之后，1 个光束 i 个对应目标对象上的点。相对于点扫描方式，本申请中的光发射装置提高了光源的利用率。另外，一个光源发出 1 个光束，这 1 个光束可以分束为 i 个光束，假设每个光束对应一个像素，也就是说，每个光源可以对应 i 个像素，在设置光源时，不需要每个光源紧密排列。降低了光源的加工难度和安装难度。

综上所述，本申请提供的光发射装置中阵列光源的加工难度和安装难度较低，易于实现，且提高了对光发射装置对光源的利用率。

在一种可能的实施方式中，光学分束器可以包括：一维光栅，二维衍射光学元件和棱镜膜中的至少一种。也就是说，光学分束器可以是一维光栅，二维衍射光学元件或者棱镜膜，也可以是由以上两个元件组成。如，光学分束器可以是一维光栅和棱镜膜的组合。

另一种可能的实施方式中， N 列光源中任一列光源与 M 行光源中任一行光源之间的夹角的预设角度为锐角。

另一种可能的实施方式中，当光学分束器为棱镜膜时，光学分束器的入射面为平面，光学分束器的出射面为棱镜膜结构。其中，棱镜膜结构包括 i 个分束面， i 个分束面用于将 1 个光束分束为 i 个光束，且 i 个光束的传播方向不同。

可以理解的是，棱镜膜结构是表面具备微棱镜结构的光学薄膜，也就是说，棱镜膜结

构是表面为微型棱镜的光学薄膜。棱镜膜结构表面的微型棱镜可以将 1 个光束分束为 i 个光束，使得光学分束器可以将 1 个光束分为 i 个光束。

另一种可能的实施方式中，当光学分束器为二维衍射光学元件时；该二维衍射光学元件用于将一个光束分束为包括 i 个光束的光束矩阵。

5 另一种可能的实施方式中，当光学分束器为一维光栅时，该一维光栅元件可以将一个光束分束为 i 个光束，且 i 个光束的投射在同一平面时，光束的透射点的连线为一条直线。

另一种可能的实施方式中，阵列光源中的光源可以由边缘发光半导体激光器，垂直腔面发射激光器（Vertical-Cavity Surface-Emitting Laser, VCSEL），光纤激光器或者固体激光器组成的。

10 其中，阵列光源中的光源发出的光束的波长可以是任意波长。阵列光源可以是任一个光源发出光束，或者，阵列光源中的任一行或任一列的光源发出的光束。

另一种可能的实施方式中，该光发射装置还包括控制器；控制器与扫描转镜连接。该控制器用于接收控制信号，并向扫描转镜传输该控制信号，控制信号用于指示扫描转镜调节扫描转镜上的反射面的角度。扫描转镜用于接收该控制信号，并根据该控制信号调整反
15 射面的角度，以调节 K 个第二准直光束的传播方向。

另一种可能的实施方式中，上述扫描转镜包括：微机电系统 MEMS 反射镜或者数字微反射镜 DMD。

第二方面，本申请还提供一种电子设备，包括上述第一方面及其任一种可能的实施方式中的光发射装置；其中，该光发射装置发射的光束照射在目标对象上，被目标对象反射。

20 该电子设备还包括接收装置，用于接收目标对象反射的光束。

在一种可能的实施方式中，上述接收装置包括：接收透镜和图像传感器；其中，接收透镜的光轴垂直于图像传感器所在的平面。接收透镜用于接收目标对象反射的光束，并将目标对象反射的光束折射为折射光束；其中，折射光束照射在图像传感器上，使得目标对象在图像传感器上成像。

25 另一种可能的实施方式中，图像传感器与接收透镜之间的距离小于接收透镜的焦距的两倍。

另一种可能的实施方式中，图像传感器的像素为 $E \times F$ ， E 、 F 均为正整数。其中，图像传感器包括 j 个探测器，其中， j 小于 $E \times F$ ， j 为正整数。

30 其中，图像传感器中探测器的数量小于像素数量，且能够在图像传感器上形成对应分辨率的图像，也就是说，图像传感器的探测器的数量可以减少，降低了成本。

另一种可能的实施方式中，探测器包括至少一个的单光子探测器。

另一种可能的实施方式中，接收装置还包括滤光片；滤光片设置于接收透镜与图像传感器之间，滤光片平行于图像传感器所在平面。其中，滤光片用于滤除折射光束中的环境光。

35 第三方面，本申请还提供一种发射光束的方法，该方法可以应用于上述第一方面及其任一种可能的实施方式中的光发射装置，光发射装置包括阵列光源，准直透镜、扫描转镜、光学分束器和处理器。阵列光源包括 $M \times N$ 个光源， $M \times N$ 个光源为 M 行 N 列的光源， M 和 N 均为正整数，其中， N 列光源中，相邻两列光源之间的间隔为第一预设距离， M 行光源中，相邻两行光源之间的间隔为第二预设距离， N 列光源中任一列光源与 M 行光源中任

一行光源之间的夹角为预设角度；该方法可以包括：处理器控制阵列光源发射 K 个光束， $K \geq 1$ ， K 为正整数。其中，阵列光源位于准直透镜的第一侧，阵列光源所在平面垂直于该准直透镜的光轴，且阵列光源所在平面与准直透镜的中心点之间的距离为该准直透镜的焦距。则阵列光源发出的 K 个光束可以传播至准直透镜， K 个光束经过准直透镜转换为 K 个第一准直光束。其中，扫描转镜位于准直透镜的第二侧，扫描转镜用于实现一维旋转，且准直透镜的光轴经过扫描转镜的反射面。准直光束转换的 K 个准直光束可以传播至扫描转镜；处理器控制扫描转镜将 K 个第一准直光束反射为 K 个第二准直光束。 K 个第二准直光束经过光学分束器分束为 $i \times K$ 个第三准直光束，并发射 $i \times K$ 个第三准直光束；其中， $i \geq 2$ ， i 为正整数。

在一种可能的实施方式中，上述预设角度为锐角。

第四方面，本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，包括有计算机指令。当计算机指令在如第一方面及其任一种可能的实施方式中的电子设备上运行时，该电子设备可以实现上述第三方面中的发射光束的方法。

可以理解的是，上述提供的第二方面的电子设备，第三方面的发射光束的方法，第四方面的计算机可读存储介质所能达到的有益效果，可参考第一方面及其任一种可能的实施方式中的有益效果，此处不再赘述。

附图说明

图 1 为本申请提供的一种点扫描方式的发射端结构示意图；

图 2 为本申请实施例提供的一种衍射光学元件的结构示意图；

图 3 为本申请实施例提供的一种线扫描方式的发射端结构示意图；

图 4 为本申请实施例提供的一种光发射装置的结构示意图；

图 5A 为本申请实施例提供的一种阵列光源的结构示意图；

图 5B 为本申请实施例提供的另一阵列光源的结构示意图；

图 6 为本申请实施例提供的一种准直透镜的结构示意图；

图 7 为本申请实施例提供的一种光学分束器的结构示意图；

图 8 为本申请实施例提供的一种光发射装置的光线出射角示意图；

图 9 为本申请实施例提供的一种接收装置的结构示意图；

图 10 为本申请实施例提供的一种接收装置采集扫描示意图；

图 11 为本申请实施例提供的一种探测器的结构示意图；

图 12 为本申请实施例提供的一种探测器采集扫描结果的示意图；

图 13 为本申请实施例提供的另一探测器采集扫描结果的示意图；

图 14 为本申请实施例提供的另一探测器采集扫描结果的示意图；

图 15A 为本申请实施例提供的另一接收装置的结构示意图；

图 15B 为本申请实施例提供的图像传感器上采集光束的示意图；

图 16 为本申请实施例提供的一种接收装置中探测器接收光斑的示意图；

图 17 为本申请实施例提供的一种发射光束的方法的流程图；

图 18 为本申请实施例提供的一种 3D 相机的结构示意图；

图 19 为本申请实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

以下，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实施例的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

5 下面对于本申请实施例中可能出现的术语进行解释。

衍射光学元件 (diffractive optical elements, DOE): 又称为二元光学器件，衍射光学元件具有特定的表面结构设计，使得传播至自身的光束发生衍射。

具体地说，衍射光学元件中表面结构不同，则该衍射光学元件具备的功能也不同。就本申请中使用的 DOE 而言，DOE 可以具备一维点阵分束功能，DOE 还可以具备二维点阵分束功能。其中，具备一维点阵分束功能的 DOE 可以将 1 个光束在一个方向上分为多个光束。例如，如图 2 中 (a) 所示，光束 1 被 DOE 在竖直方向上分为 4 个光束。具备二维点阵分束功能的 DOE 可以将 1 个光束分束为一个矩阵光束。例如，如图 2 中 (b) 所示，光束 1 被 DOE 分束为 8*8 的光束阵列。

15 准直：一般而言，光线是发散的，即开始相邻的两条光线传播的过程中会相离越来越远。准直就是保持一束光束中的光线之间是平行的。

单光子探测器 (single-photon avalanche diode, SPAD): 一旦有光子传播至 SPAD 的表面，单光子探测器就会被触发，用于检测光信号。其中，SPAD 被触发之后可以在一定时间之后恢复到初始状态 (即未被触发的状态)。SPAD 只能检测到是否有光子照射在 SPAD 的表面，而不能检测到照射在 SPAD 的表面的光子的数量。

20 在 3D 相机中，如果发射端是采用点扫描的方式发射光，则对发射端中扫描转镜旋转角度的要求较高，并且对光源的调制速度要求极高，实现困难。另外，在 3D 相机的发射端还可以采用线扫描的方式发射光，线扫描的方式是指发射端可以在一个方向上发射出多个光束，发射端的扫描转镜在一个方向旋转，使得接收端可以采集到目标对象的图像。例如，线扫描方式中发射端可以在竖直方向上发射出多个光束，发射端的扫描转镜在水平方
25 向上旋转，使得接收端可以采集到目标对象的图像。因此，采用线扫描的方式发射光，可以降低对扫描转镜的旋转角度的要求。

例如，图 3 为一种线扫描技术的发射端的结构示意图。如图 3 所示，发射端包括线型光源 210、透镜 220 和扫描转镜 230。其中，线型光源 210 为多个光源在一个方向上排列形成的。图 3 所示的线扫描方式中，线型光源 210 发出光束，光束经过透镜 220 和扫描转镜 230 向外投射。以使用线扫描技术扫描 VGA 图像为例，线型光源 210 在竖直方向上发
30 射 480 个光束，扫描转镜在水平方向上旋转，调节扫描转镜的角度 640 次使得接收端采集到完整的 VGA 图像。

可以理解的是，采用线扫描方式可以降低发射端中扫描转镜的旋转角度的要求，降低发射端的实现难度。其中，在上述的线扫描方式中，线型光源发射的 1 个光束使得接收端
35 可以采集到目标对象的一个点，目标对象上的一个点对应图像上的一个像素。为了满足扫描精度的要求，在线型光源上的相邻光源紧密排列。这种光源的排列方式增加了线型光源的加工难度和安装难度，实现困难。

在上述点扫描方式中，光源发出的 1 个光束投射到目标对象的一个点，接收端采集到目标对象的该点反射的光束，并在目标对象的图像形成一个像素。也就是说，光源发出一

个光束最终对应图像上的一个像素。在线扫描的方式中，并未解决光源利用率低的问题。

本申请实施例提供一种光发射装置，光源采用阵列光源，也就是说，光源采用多行多列的排列方式。阵列光源中不需要相邻光源紧密排列，降低了光源的加工难度和安装难度。而且，光发射装置中包括光学分束器，光学分束器可以将1个光束分束为*i*个光束，*i*为正整数，且*i*≥2。使得光源发出的1个光束可以投射到目标对象*i*个点，提高对光源的利用率。

本申请实施例提供的光发射装置可以用于3D相机，也可以用于3D扫描仪等使用3D传感技术的装置中。

如果本申请实施例中的光发射装置作为3D相机的发射端，该3D相机可以设置于电子设备上。其中，本申请实施例中的电子设备可以是手机、平板电脑、桌面型、膝上型、手持计算机、笔记本电脑、超级移动个人计算机（ultra-mobile personal computer, UMPC）、上网本，以及蜂窝电话、个人数字助理（personal digital assistant, PDA）、增强现实（augmented reality, AR）、虚拟现实（virtual reality, VR）设备等，本申请实施例对该电子设备的具体形态不作特殊限制。

请参考图4，为本申请实施例提供的光发射装置的结构示意图。该光发射装置包括：阵列光源401、准直透镜402、扫描转镜403和光学分束器404。

如图4所示，阵列光源401位于准直透镜402的第一侧S1，阵列光源401所在平面垂直于该准直透镜402的光轴，且阵列光源401所在平面与准直透镜402的中心点之间的距离为该准直透镜402的焦距。扫描转镜403位于准直透镜402的第二侧S2，且该扫描转镜403的反射面的中心点在准直透镜402的光轴上。

其中，阵列光源401包括M×N个光源。当阵列光源401中的K个光源处于工作状态时，阵列光源401可以发射K个光束，其中，K≥1，K为正整数。也就是说，阵列光源401可以发射多个光束。该K个光束可以是M×N个光源中的K个光源发射的。阵列光源401所在平面垂直于准直透镜402的光轴，也就是说，阵列光源401朝向准直透镜402。则阵列光源401发出的K个光束，K个光束会沿光轴传播至准直透镜402。准直透镜402具备准直光束的功能。因此，准直透镜402可以将K个光束转换为K个准直光束（即第一准直光束）。扫描转镜403的反射面的中心点在准直透镜402的光轴上，使得K个第一准直光束可以传播至扫描转镜403，扫描转镜403的反射面用于将K个第一准直光束反射为K个第二准直光束。

示例性的，上述M×N个光源的排列方式可以是M行光源和N列光源，也可以是N行光源和M列光源。例如，以阵列光源401为M行N列的光源为例。其中，N列光源中、相邻两列光源之间的间隔为第一预设距离；M行光源中、相邻两行光源之间的间隔为第二预设距离；N列光源中任一系列光源与M行光源中任一行光源之间的夹角为预设角度。

示例性的，假设M和N均为8，如图5A所示，为阵列光源401的结构示意图。如图5A中直线L1上的光源为第一行光源，直线L2上的光源第二行光源，直线L3上的光源第一列光源，直线L4上的光源第二列光源为例。相邻两列之间的间隔为同一行上相邻光源之间的间隔，相邻两行之间的间隔为同一列上相邻光源之间的间隔。如图5A中，L1和L2之间的间隔为L3上的相邻光源之间的距离X1，L3和L4之间的间隔为L1上相邻光源之间的距离X2。第一行光源L1和第一列光源L3之间的夹角为θ，如果第一行光源L1中相邻两个光源在水平方向上的差值为X3，其中，X3也可以理解为第二列光源相对于第一列光源下移X3的距离。则θ可以表示为 $\arctan \frac{X2}{X3}$ 。

本申请实施例中，阵列光源 401 中任一列光源与任一行光源之间的夹角为预设角度，预设角度可以为锐角，即小于 90° 。如果每一列光源都是沿垂直水平的方向依次排列，则每一行中的光源不是处于同一水平线的。如图 5A 中，每行中的各个光源不是设置在同一水平线的。

5 在一些实施方式中，阵列光源 401 为 8×8 个光源，X1 为 $40\mu\text{m}$ （微米），X2 为 $40\mu\text{m}$ （微米），X3 为 $5\mu\text{m}$ （微米）。其中，如图 5A 所示，每列光源相比于前一列光源的位置都下移了 $5\mu\text{m}$ 。具体地说，阵列光源 401 中的光源可以是激光器。

又示例性的，阵列光源 401 中光源的排列方式还可以是如图 5B 所示。以阵列光源 401 为 8×8 个光源为例，具体包括，如图 5B 中（a）中，N 列光源中任一列光源与 M 行光源中任一列光源之间的夹角为预设角度 90° 。如图 5B 中（b）所示，阵列光源 401 中后一行光源相比于前一行光源中位置都向右移动的预设距离，此时 N 列光源中任一列光源与 M 行光源中任一列光源之间的夹角为预设角度 $0^\circ \sim 90^\circ$ 。如图 5B 中（c）所示，阵列光源 401 中 L 表示的第一列光源，一列光源中的每个光源可以不在同一竖直方向。

可以理解的是，当阵列光源发出光束的时候，可以是阵列光源中的任一光源发出光束，也可以是阵列光源中的任一行或任一列光源发出光束。或者阵列光源中的一部分光源发出光束，如，阵列光源中包括 8×8 个光源，可以控制阵列光源中 4×4 个光源发出光束。

其中，阵列光源中的光源可以由边缘发光半导体激光器，垂直腔面发射激光器（Vertical-Cavity Surface-Emitting Laser, VCSEL），光纤激光器或者固体激光器中的至少一种组成的。并且，阵列光源中的光源发出的光束可以是任意波长的光束。如果使用该光发射装置作为 3D 相机的发射端，则需要确定阵列光源发出的光束的波长，以便 3D 相机的接收端可以确定接收到的光束为发射端发出的光束。

本申请实施例中，准直透镜 402 的作用是将光源发出的光束转换为第一准直光束。

在一些实施方式中，本申请实施例中的准直透镜 402 可以是单透镜，单透镜是指由一块光学玻璃形成的透镜。也就是说，准直透镜 402 可以是一个凸透镜。在另一些实施方式中，准直透镜 402 也可以是由多个光学元件形成的，如准直透镜是由多个镜片组成的。准直透镜 402 可以将光源发出的光束转换为准直的光束。

阵列光源 401 所在的平面与准直透镜 402 的中心点之间的距离为该准直透镜 402 的焦距，也就是说，阵列光源 401 所在的平面包括准直透镜 402 的焦点。因此，阵列光源 401 上的发出的光束经过准直透镜 402 之后变为准直光束。但是，由于阵列光源 401 中的每个光源的位置不同，则每个光源发出的光束入射到准直透镜 402 的位置也不同，准直透镜 402 将光源发出的光束转换为第一准直光束之后，第一准直光束的出射角也不同。

示例性的，假设准直透镜 402 为单透镜，即准直透镜 402 是一个凸透镜。该凸透镜的焦距可以为 3.4mm （毫米）。

如图 6 所示，为准直透镜 402 的结构示意图。多个光束分别表示阵列光源 401 上不同位置的光源发出的光束，光源射出的透镜经过准直透镜 402 之后成为第一准直光束，第一准直光束经过准直透镜 402 在第二侧的焦点。如图 6 中，光束 1 经过准直透镜 402 的转换，沿准直透镜 402 的出射方向传播。其中，光源发出的光束经过准直透镜 402 之后的出射角表示为： $\alpha_i = \arctan \frac{L_i}{f}$ 。

其中， α_i 表示光源发出的光束的出射角， L_i 表示该光束与准直透镜 402 的光轴的距离值， f 表示准直透镜 402 的焦距。

准直透镜 402 将阵列光源 401 发出的光束转换为第一准直光束，第一准直光束沿出射方向传播。阵列光源 401 位于准直透镜 402 的第一侧，阵列光源 401 发出的光束从第一侧入射至该准直透镜 402，准直透镜 402 将光束转换为第一准直光束之后，第一准直光束沿出射方向在准直透镜 402 的第二侧传播。扫描转镜 403 位于准直透镜 402 的第二侧，且扫描转镜 403 的反射面的中心点在准直透镜 402 的光轴上。

其中，第一准直光束传播至扫描转镜 403 后，经过扫描转镜 403 上反射面反射为第二准直光束。也就是说，扫描转镜 403 用于改变第一准直光束的传播方向。

在一些实施方式中，扫描转镜 403 上设置有控制器，该控制器用于接收控制信号，并向扫描转镜 403 传输该控制信号，控制信号用于指示扫描转镜 403 调节扫描转镜 403 上的反射面的角度。扫描转镜 403 用于接收该控制信号，并根据该控制信号调整反射面的角度，以调节第二准直光束的传播方向。

示例性的，扫描转镜 403 可以是微机电系统 (micro-electro-mechanical system, MEMS) 反射镜，或者，扫描转镜可以是数字微反射镜 (digital micromirror device, DMD)。

例如，MEMS 反射镜是通过静电驱动或电磁驱动的。具体地说，上述的控制信号可以是静电信号，通过静电信号产生静电驱动以控制 MEMS 反射镜的角度。或者，上述的控制信号是电流信号，通过电流的变化产生电磁驱动，以控制 MEMS 反射镜的角度。由于 MEMS 反射镜体积小，重量轻，且响应时间短，可以提高光发射装置的光发射效率。

又例如，DMD 包括多个微反射镜。即每个 DMD 都是由多个微反射镜组成的。DMD 是通过数字信号驱动的。具体地说，上述的控制信号可以是数字信号，通过数字信号控制 DMD 的角度，以实现调节第二准直光束的传播方向的目的。

其中，扫描转镜还可以是通过马达驱动的镜片。并且，扫描转镜可以实现一维旋转（即在一个方向上旋转），也可以二维旋转（即在两个方向上旋转）。扫描转镜在一维旋转时，每次可以投射一个阵列，通过多次的投射能够完成扫描，实现预定的分辨率。另外，扫描转镜的形状可以是圆形、矩形或者多边形等。

上述光发射装置中，光学分束器 404 用于将 1 个光束分束为 i 个光束，其中， $i \geq 2$ ， i 为正整数。光学分束器 404 包括入射面和出射面，1 个光束从入射面进入光学分束器 404，在出射面射出 i 个光束。

其中，光学分束器可以是一维光栅，二维衍射光学元件或者棱镜膜。一维光栅可以将一个光束分束为 i 个光束，具体分束的光束个数与一维光栅的光栅数相关。一维光栅的分束效果可以参考图 2 中 (a) 所示衍射光学元件的分束示意。二维衍射光学元件可以将一个光束分束为包括 i 个光束的光束矩阵。二维衍射光学元件的分束效果可以参考图 2 中 (b) 所示衍射光学元件的分束示意。

在一些实施方式中，当光学分束器为棱镜膜时，光学分束器 404 的出射面为棱镜膜结构。其中，棱镜膜结构是指表面为棱镜形状的薄膜。以棱镜为三角形棱镜结构为例，如图 7 中的 (a) 所示，入射面 70 为平面，出射面 71 包括 8 个棱镜，每个棱镜与水平面的角度不同，则从每个棱镜射出的光束的传播方向也不同。如图 7 中的 (a) 所示，棱镜 1 与水平面的夹角为 β_1 ，棱镜 2 与水平面的夹角为 $-\beta_1$ ；棱镜 3 与水平面的夹角为 β_2 ，棱镜 4 与水平面的夹角为 $-\beta_2$ ；棱镜 5 与水平面的夹角为 β_3 ，棱镜 6 与水平面的夹角为 $-\beta_3$ ；棱镜 7 与水平面的夹角为 β_4 ，棱镜 8 与水平面的夹角为 $-\beta_4$ 。如图 7 中 (b) 所示，当 1 个光束传播

至光学分束器 404, 光学分束器 404 可以将 1 个入射光束分束为 8 个出射光束。如图 7 中 (b), I1 表示 1 个入射光束, O1 表示出射光束 1, O2 表示出射光束 2, O3 表示出射光束 3, ……., O8 表示出射光束 8, 图示中的箭头表示光线的传播方向, 每个出射光束的传播方向不同。

示例性的, 如图 7 中的 (a) 所示的出射面 71 上的 8 个棱镜中, 假设 β_1 为 5.4° , β_2 为 15.5° , β_3 为 24.2° , β_4 为 31.5° 。可以理解的, 如果阵列光源 401 为 8×8 个光源, 假设每个光源都发出光束。阵列光源 401 发出的光束传播至准直透镜 402, 准直透镜 402 将 8×8 个光束转换为 8×8 个第一准直光束。 8×8 个第一准直光束传播至扫描转镜 403 的反射面, 扫描转镜 403 的反射面将 8×8 个第一准直光束反射为 8×8 个第二准直光束。 8×8 个第二准直光束沿反射方向传播至光学分束器 404, 光学分束器 404 可以将 8×8 个第二准直光束分束为 $8 \times 8 \times 8$ (512) 个光束。其中, 512 个光束的出射角如图 8 所示, 每列中的一个光源发出的光束都被分束为 8 个光束, 如图为 64×8 个光束, 每个点对应竖直方向的角度表示一个光束在纵向上的出射角度。

其中, 当光学分束器为棱镜膜时, 光学分束器可以是由玻璃, 聚甲基丙烯酸甲酯 (polymethyl methacrylate), 简称 PMMA), 聚碳酸酯 (Polycarbonate, PC), 聚酰亚胺薄膜 (Polyimide Film, PI) 等光学塑料为材料制作。具体可以通过刻蚀、压印、微复制等技术加工。

在另一些实施方式中, 光学分束器 404 可以是一维点阵分束功能的光学分束器 404, 也可以是具备二维点阵分束功能的光学分束器 404。

需要说明的是, 阵列光源 401 中包括 $M \times N$ 个光源。阵列光源 401 处于工作状态时, 可以控制 $M \times N$ 个光源全部发光, 也可以控制 $M \times N$ 个光源中的部分光源发光。例如, 控制阵列光源 401 中的第一列光源发光, 控制阵列光源 401 中的第一行光源发光, 或者, 控制阵列光源 401 中的某个光源发光等。

本申请实施例中, 光发射装置中的阵列光源 401 可以发出 K 个光束, 其中, $2 \leq K \leq M \times N$, K 为正整数。 K 个光束传播至准直透镜 402, 准直透镜 402 将 K 个光束转换为 K 个第一准直光束, K 个第一准直光束传播至扫描透镜的反射面, 扫描透镜将 K 个第一准直光束反射为 K 个第二准直光束, K 个第二准直光束传播至光学分束器 404, 光学分束器 404 将 K 个第二准直光束分束为 $i \times K$ 个第三准直光束。 $i \times K$ 个第三准直光束沿传播方向传播至目标对象, 并被目标对象发射或折射。

一般而言, 采用 3D 相机拍摄目标对象时, 发射端将发出的光束投射在目标对象上, 投射至目标对象的光束被目标对象反射, 接收装置用于接收目标对象发射的光, 并根据接收到的光束生成目标对象的图像。其中, 光束投射在目标对象的一个点, 接收装置根据接收到目标对象反射的光, 一个光束对应生成的目标对象的图像上的一个像素点。

请参考图 9, 本申请实施例还提供一种接收装置。如图 9 所示, 该接收装置包括: 接收透镜 901 和图像传感器 902。其中, 接收透镜 901 的光轴垂直于图像传感器 902 所在的平面。接收透镜 901 用于接收目标对象反射的光束, 并将目标对象反射的光束折射为折射光束; 其中, 折射光束照射在图像传感器 902 上, 使得目标对象在图像传感器 902 上成像。

接收装置用于接收目标对象反射的光, 如果环境中的光照射到目标对象上, 被目标对象反射, 也可以进入接收装置, 使得目标对象在图像传感器 902 上成像。其中, 环境中的

光可能会影响接收装置获取到的目标对象的图像。

在一些实施方式中，接收装置还可以包括滤光片；滤光片设置于接收透镜 901 与图像传感器 902 之间，滤光片平行于图像传感器 902 所在平面。其中，滤光片用于滤除折射光束中的环境光。

5 具体地说，上述光发射装置用于向目标对象投射光束，本申请实施例提供的接收装置用于接收目标对象反射的光束。如果上述的光发射装置和接收装置可以配合工作，进而拍摄目标对象的图像。

接收装置上的图像传感器 902 上包括探测器，探测器用于采集反射至自身的光子。图像传感器 902 根据反射至探测器上的光子确定位置的像素，图像传感器 902 上每个像素对应一个探测器。需要说明的是，此处的探测器为功能意义上的探测器，即探测器用于识别该像素是否有光子。该探测器可以包括一个 SPAD，也可以包括多个 SPAD。如果一个探测器包括一个 SPAD，则该探测器仅识别该像素点上的光子。如果该探测器包括多个 SPAD，每个 SPAD 对应检测一个像素上的光子。另外，该探测器上还可以包括硅雪崩光电二极管 (Si-Avalanche Photon Diode, SiAPD) 或者雪崩光电二极管 (Avalanche Photon Diode, APD)。

10 在第一种实现方式中，一个探测器包括一个 SPAD。由于一个探测器包括一个 SPAD，则接收装置中图像传感器 902 中的探测器的数量与生成的图像的像素对应。例如，接收装置中探测器的数量为 640×480 ，则接受装置生成的图像的分辨率也是 640×480 。

示例性的，假设光发射装置中的阵列光源 401 为 3×8 的阵列光源 401，光学分束器 404 可以将 1 个光束分束为 2 个光束。因此，光发射装置可以发射 3×16 个光束。具体地说，一个探测器包括一个 SPAD，每个探测器采集到的光子对应生成图像上的一个像素点。如图 10 所示，为探测器采集三次之后的示意图。如图 10 中（仅示出部分探测器）的每个方块相当于图像上的一个像素。当扫描转镜 403 处于第一角度，时间为 T_0 时，探测器第一次采集目标对象反射的光子对应图像上像素的位置（如图 10 中第一列、第二列和第三列中第一次采集到的像素）；当扫描转镜 403 转动预设角度之后，时间为 T_1 时，探测器第二次采集目标对象反射的光子对应图像上像素的位置（如图 10 中第二列、第三列和第四列中第二次采集到的像素）；当扫描转镜 403 再次转动预设角度之后，时间为 T_2 时，探测器第三次采集目标对象反射的光子对应图像上像素的位置（如图 10 中第三列、第四列和第五列中第三次采集到的像素）。

在第二种实现方式中，一个探测器包括多个 SPAD。示例性的，图像传感器 902 的像素为 $E \times F$ ， E 、 F 均为正整数。其中，图像传感器 902 包括 j 个探测器，其中， j 大于等于 2， j 小于 $E \times F$ ， j 为正整数。

请参考图 11，为本申请实施例提供的一种探测器的结构示意图。如图 11 所示，一个探测器包括 8×8 个 SPAD，图示中未完全展示每个 SPAD。

需要说明的是，SPAD 仅能识别出有光子并不能识别出光子的数量。SPAD 识别到光子时被触发，需要经过预设时间之后才能恢复到初始状态。当一个探测器上包括多个 SPAD 时，如果一个 SPAD 被触发，则该探测器就处于被触发状态。因此，本申请实施例中对探测器可以采用分时工作的方式控制探测器的状态。

示例 1：以光发射装置中阵列光源 401 是 8×8 的阵列光源 401 为例，光学分束器 404 将 1 个光束分束为 8 个光束，接收装置中以图 11 所示的一个探测器包括 8×8 个 SPAD 为例。

具体地说，阵列光源 401 发出 8×8 个光束，每个光源被分束为 8 个光束。以 1 个光束在水平方向上被分成 8 个光束为例。由于每个探测器上包括 8×8 个 SPAD，如果要获取 VGA 图像，则图像传感器 902 上可以包括 60×80 个探测器。如图 12 所示，为接收装置的探测器上的成像示意图。黑色小方块采集到的像素点（图中未完全示出全部的像素点）。

5 具体地说，如果阵列光源 401 中 8×8 个光源同时处于工作状态，同一时间，该探测器可以采集到 512 个像素。由于每列光束分布在不同的探测器中，当光发射装置中的扫描转镜 403 的角度发生改变，图 12 中黑色小方块的位置也会随着改变。在这种情况下，每个探测器可以采集 8×8 个像素点，而且，一个探测器上不会同时采集到两个像素点。如果采用这种结构的接收装置获取 VGA 图像，图像传感器 902 可以包括 60×80 个探测器。

10 例如，由于前 7 列的探测器采集到的图像是不完整的，实际操作中，光发射装置需要扫描 696 列（56 列不完整列+640 列完整列）。如图 13 所示，该接收装置形成的 VGA 图像示意，其中，纵向 640 列，横向 480 行的像素点。由于前 7 列的像素点中的图像不完全被舍弃。在实际使用中可以忽略前 7 列的形成的像素点（图中未示出后 7 列的探测器）。

15 示例 2：以光发射装置中阵列光源 401 是 8×8 的阵列光源 401 为例，光学分束器 404 可以将一个光束分束为 3×8 的二维的阵列光束，接收装置中一个探测器包括 8×8 个 SPAD 为例。

其中，阵列光源 401 可以在同一时间发出 $64 \times 8 \times 3 = 512 \times 3$ 个点阵光束，可以将阵列光源 401 划分为 3 部分，每部分包括 8 列，每列包括 64 个点阵。这 3 部分可以是均匀的分布在接收装置的探测器上。每部分占整个图像像素的 $1/3$ 。如图 14 所示（仅示出部分的探测器），以获取 VGA 图像为例，该光发射装置完成 696 列的扫描，由于被分为 3 部分的探测器，每部分的探测器获取 $696/3 = 232$ 列的探测器扫描。使得光发射装置中的扫描转镜 403 支撑每个点阵扫描 232 列探测器就可以使接收装置获取到 VGA 图像。这样可以大大降低探测器的数量。

25 其中，图像传感器 902 中探测器的数量小于像素数量，且能够在图像传感器 902 上形成对应分辨率的图像，也就是说，图像传感器 902 的探测器的数量可以减少，从而降低了成本。

30 在一种可能的实施方式中，由于阵列光源 401 包括 8×8 个光源，如果每个光源都处于工作状态，光发射装置每次可以产生 512 个光束。以阵列光源 401 中的每个光源单独控制为例，一个光源可以被分束为 8 个光束，阵列光源 401 中的每个光源单独工作，依次点亮 8×8 个光源。即每个光源完成扫描任务之后，开启下一个光源。如此操作，图像探测器上设置 8×10 个探测器就可以满足生成 VGA 图像的需求。

需要说明的是，在上述实施方式中，探测器的数量小于像素数量。目标对象反射的光束在图像传感器 902 的成像面形成的光斑会变小，可以图像传感器 902 与接收透镜 901 之间的距离小于接收透镜 901 的焦距，以便图像传感器 902 上可以获得较大的光斑。或者，35 图像传感器 902 与接收透镜 901 之间的距离值大于接收透镜 901 的焦距，小于接收透镜 901 的焦距的两倍。如图 15A 所示，图像传感器 902 与接收透镜 901 之间的距离大于接收透镜 901 的焦距，使得图像传感器 902 上的形成的光斑变大。如图 15B 所示，为光斑在图像传感器 902 的形状示意图。其中，光斑的形状变大，以便形成目标对象的图像。

在如图 15A 所示的电路结构中，由于探测器是紧密排列在图像传感器 902 上的，当检

测点的理论成像位置位于探测器边缘时，扩大的光斑会被多个探测器接收，造成串扰。具体的，可以在图像传感器 902 上设置动态分配 SPAD 阵列。动态分配 SPAD 阵列表示该探测器的位置可以随着光斑的位置的移动而移动。如图 16 中 (a) 表示状态 1 时，光斑的位置和探测器的位置。图 16 中 (a) 中黑色圆形表示光斑，黑色圆形外的矩形框表示探测器的位置。图 16 中 (b) 表示光斑位置移动后探测器的位置示意。

其中，可以在探测器上设置接口，控制器（比如 MCU）可以通过该接口控制探测器位置。例如，控制器可以通过接口向探测器发送一串 SPAD 配置命令，探测器根据配置命令完成 SPAD 阵列的移动。

需要说明的是，SPAD 和探测器并不是一一对应的，比如，每个探测器包含 16 个 SPAD，第一个光斑时刻，图像传感器 902 上前 16 个 SPAD（1~4 排）组成一个探测器，第二个光斑时刻，图像传感器 902 上（2~5 排）的 SPAD 组成新的探测器。

本申请实施例还提供一种发射光束的方法，该方法可以应用于上述实施例提到的光发射装置。或者，该方法还可以应用于上述的电子设备中。如图 17 所示，为发射光束的方法的实施流程示意图。该方法可以包括步骤 601-步骤 602。

其中，光发射装置中可以包括阵列光源、准直透镜、扫描转镜、光学分束器和处理器。光发射装置中的处理器可以执行上述发射光束的方法。

步骤 601：处理器控制阵列光源发射 K 个光束， $K \geq 1$ ， K 为正整数； K 个光束经过准直透镜转换为 K 个第一准直光束。

其中，阵列光源位于准直透镜的第一侧，阵列光源所在平面垂直于该准直透镜的光轴，且阵列光源所在平面与准直透镜的中心点之间的距离为该准直透镜的焦距。则阵列光源发出的 K 个光束可以传播至准直透镜。并且，扫描转镜位于准直透镜的第二侧，且准直透镜的光轴经过扫描转镜的反射面。准直光束转换的 K 个准直光束可以传播至扫描转镜。

步骤 602：处理器控制扫描转镜将 K 个第一准直光束反射为 K 个第二准直光束； K 个第二准直光束经过光学分束器分束为 $i \times K$ 个第三准直光束，并发射 $i \times K$ 个第三准直光束。

可以理解的，当扫描转镜发生转动时， K 个第二准直光束的传播方向也会发生改变。即使扫描转镜发生转动， K 个第二准直光束也可以传播到光学分束器。

本申请实施例还提供一种 3D 相机，如图 18 所示，该 3D 相机包括上述的光发射装置 1701 和上述的接收装置 1702。

该 3D 相机还可以将诸如外围设备、处理器和功率管理电路等之类的各种电路链接在一起，这些都是本领域所公知的，因此，本文不再对其进行进一步的描述。

本申请实施例还提供一种电子设备，请参考图 19，为本申请实施例提供的一种电子设备 500 的结构示意图。如图 19 所示，电子设备 500 可以包括处理器 510，外部存储器接口 520，内部存储器 521，通用串行总线（universal serial bus，USB）接口 530，充电管理模块 540，电源管理模块 541，电池 542，天线 1，天线 2，移动通信模块 550，无线通信模块 560，音频模块 570，传感器模块 580，摄像头 593，显示屏 594，以及用户标识模块（subscriber identification module，SIM）卡接口 595 等。其中，传感器模块 580 可以包括压力传感器 580A，陀螺仪传感器 580B，气压传感器 580C，磁传感器 580D，加速度传感器 580E，距离传感器 580F，接近光传感器 580G，指纹传感器 580H，温度传感器 580J，触摸传感器 580K 等。

可以理解的是，本发明实施例示意的结构并不构成对电子设备 500 的具体限定。在本申请另一些实施例中，电子设备 500 可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者拆分某些部件，或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件，软件或软件和硬件的组合实现。

5 处理器 510 可以包括一个或多个处理单元，例如：处理器 510 可以包括应用处理器(application processor, AP)，调制解调处理器，图形处理器(graphics processing unit, GPU)，图像信号处理器(image signal processor, ISP)，控制器，存储器，视频编解码器，数字信号处理器(digital signal processor, DSP)，基带处理器，和/或神经网络处理器(neural-network processing unit, NPU)等。其中，不同的处理单元可以是独立的器件，也可以集成在一个或多个处理器中。

其中，控制器可以是电子设备 500 的神经中枢和指挥中心。控制器可以根据指令操作码和时序信号，产生操作控制信号，完成取指令和执行指令的控制。

15 处理器 510 中还可以设置存储器，用于存储指令和数据。在一些实施例中，处理器 510 中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器 510 刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器 510 需要再次使用该指令或数据，可从存储器中直接调用。避免了重复存取，减少了处理器 510 的等待时间，因而提高了系统的效率。

可以理解的是，本发明实施例示意的各模块间的接口连接关系，只是示意性说明，并不构成对电子设备 500 的结构限定。在本申请另一些实施例中，电子设备 500 也可以采用上述实施例中不同的接口连接方式，或多种接口连接方式的组合。

20 充电管理模块 540 用于从充电器接收充电输入。其中，充电器可以是无线充电器，也可以是有线充电器。

电源管理模块 541 用于连接电池 542，充电管理模块 540 与处理器 510。电源管理模块 541 接收电池 542 和/或充电管理模块 540 的输入，为处理器 510，内部存储器 521，外部存储器，显示屏 594，摄像头 593，和无线通信模块 560 等供电。电源管理模块 541 还可以用于监测电池容量，电池循环次数，电池健康状态(漏电，阻抗)等参数。

电子设备 500 的无线通信功能可以通过天线 1，天线 2，移动通信模块 550，无线通信模块 560，调制解调处理器以及基带处理器等实现。

30 天线 1 和天线 2 用于发射和接收电磁波信号。电子设备 500 中的每个天线可用于覆盖单个或多个通信频带。不同的天线还可以复用，以提高天线的利用率。例如：可以将天线 1 复用为无线局域网的分集天线。在另外一些实施例中，天线可以和调谐开关结合使用。

移动通信模块 550 可以提供应用在电子设备 500 上的包括 2G/3G/4G/5G 等无线通信的解决方案。移动通信模块 550 可以包括至少一个滤波器，开关，功率放大器，低噪声放大器(low noise amplifier, LNA)等。

35 无线通信模块 560 可以提供应用在电子设备 500 上的包括无线局域网(wireless local area networks, WLAN)(如无线保真(wireless fidelity, Wi-Fi)网络)，蓝牙(bluetooth, BT)，全球导航卫星系统(global navigation satellite system, GNSS)，调频(frequency modulation, FM)，近距离无线通信技术(near field communication, NFC)，红外技术(infrared, IR)等无线通信的解决方案。无线通信模块 560 可以是集成至少一个通信处理模块的一个或多个器件。无线通信模块 560 经由天线 2 接收电磁波，将电磁波信号调频以及滤波处理，将处理

后的信号发送到处理器 510。无线通信模块 560 还可以从处理器 510 接收待发送的信号，对其进行调频，放大，经天线 2 转为电磁波辐射出去。

电子设备 500 通过 GPU，显示屏 594，以及应用处理器等实现显示功能。GPU 为图像处理的微处理器，连接显示屏 594 和应用处理器。GPU 用于执行数学和几何计算，用于图形渲染。处理器 510 可包括一个或多个 GPU，其执行程序指令以生成或改变显示信息。

电子设备 500 可以通过 ISP，摄像头 593，视频编解码器，GPU，显示屏 594 以及应用处理器等实现拍摄功能。

摄像头 593 可以包括光发射装置 1701 和接收装置 1702。光发射装置 1701 用于发出光束，光出投射至目标对象并被目标对象反射，接收装置 1702 用于接收目标对象反射的光束，并根据采集到的光束生成目标对象的图像。

ISP 用于处理摄像头 593 反馈的数据。例如，拍照时，打开快门，光线通过镜头被传递到摄像头感光元件上，光信号转换为电信号，摄像头感光元件将电信号传递给 ISP 处理，转化为肉眼可见的图像。ISP 还可以对图像的噪点，亮度，肤色进行算法优化。ISP 还可以对拍摄场景的曝光，色温等参数优化。在一些实施例中，ISP 可以设置在摄像头 593 中。

摄像头 593 用于捕获静态图像或视频。物体通过镜头生成光学图像投射到感光元件。感光元件可以是电荷耦合器件(charge coupled device, CCD)或互补金属氧化物半导体(complementary metal-oxide-semiconductor, CMOS)光晶体管。感光元件把光信号转换成电信号，之后将电信号传递给 ISP 转换成数字图像信号。ISP 将数字图像信号输出到 DSP 加工处理。DSP 将数字图像信号转换成标准的 RGB, YUV 等格式的图像信号。在一些实施例中，电子设备 500 可以包括 1 个或 N 个摄像头 593，N 为大于 1 的正整数。

数字信号处理器用于处理数字信号，除了可以处理数字图像信号，还可以处理其他数字信号。例如，当电子设备 500 在频点选择时，数字信号处理器用于对频点能量进行傅里叶变换等。

视频编解码器用于对数字视频压缩或解压缩。电子设备 500 可以支持一种或多种视频编解码器。这样，电子设备 500 可以播放或录制多种编码格式的视频，例如：动态图像专家组(moving picture experts group, MPEG)1, MPEG2, MPEG3, MPEG4 等。

外部存储器接口 520 可以用于连接外部存储卡，例如 Micro SD 卡，实现扩展电子设备 500 的存储能力。外部存储卡通过外部存储器接口 520 与处理器 510 通信，实现数据存储功能。例如将音乐，视频等文件保存在外部存储卡中。

内部存储器 521 可以用于存储计算机可执行程序代码，可执行程序代码包括指令。处理器 510 通过运行存储在内部存储器 521 的指令，从而执行电子设备 500 的各种功能应用以及数据处理。内部存储器 521 可以包括存储程序区和存储数据区。其中，存储程序区可存储操作系统，至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能，图像播放功能等)等。

电子设备 500 可以通过音频模块 570，实现音频功能。

压力传感器 580A 用于感受压力信号，可以将压力信号转换成电信号。在一些实施例中，压力传感器 580A 可以设置于显示屏 594。

陀螺仪传感器 580B 可以用于确定电子设备 500 的运动姿态。在一些实施例中，可以通过陀螺仪传感器 580B 确定电子设备 500 围绕三个轴(即，x, y 和 z 轴)的角速度。陀螺仪传感器 580B 可以用于拍摄防抖。

气压传感器 580C 用于测量气压。在一些实施例中,电子设备 500 通过气压传感器 580C 测得的气压值计算海拔高度,辅助定位和导航。

磁传感器 580D 包括霍尔传感器。电子设备 500 可以利用磁传感器 580D 检测翻盖皮套的开合。

5 加速度传感器 580E 可检测电子设备 500 在各个方向上(一般为三轴)加速度的大小。

距离传感器 580F, 用于测量距离。电子设备 500 可以通过红外或激光测量距离。

接近光传感器 580G 可以包括例如发光二极管(LED)和光检测器,例如光电二极管。发光二极管可以是红外发光二极管。电子设备 500 通过发光二极管向外发射红外光。电子设备 500 使用光电二极管检测来自附近物体的红外反射光。

10 环境光传感器 580L 用于感知环境光亮度。

指纹传感器 580H 用于采集指纹。电子设备 500 可以利用采集的指纹特性实现指纹解锁,访问应用锁,指纹拍照,指纹接听来电等。

温度传感器 580J 用于检测温度。在一些实施例中,电子设备 500 利用温度传感器 580J 检测的温度,执行温度处理策略。

15 触摸传感器 580K, 也称“触控面板”。触摸传感器 580K 可以设置于显示屏 594, 由触摸传感器 580K 与显示屏 594 组成触摸屏, 也称“触控屏”。

以上内容, 仅为本申请的具体实施方式, 但本申请的保护范围并不局限于此, 任何在本申请揭露的技术范围内的变化或替换, 都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此, 本申请的保护范围应以上述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1.一种光发射装置，其特征在于，包括：阵列光源，准直透镜、扫描转镜和光学分束器，其中：

所述阵列光源包括 $M \times N$ 个光源，所述 $M \times N$ 个光源为 M 行 N 列的光源， M 和 N 均为正整数，其中，所述 N 列光源中，相邻两列光源之间的间隔为第一预设距离，所述 M 行光源中，相邻两行光源之间的间隔为第二预设距离，所述 N 列光源中任一列光源与所述 M 行光源中任一行光源之间的夹角为预设角度；

所述阵列光源用于发射 K 个光束， $K \geq 1$ ， K 为正整数；其中，所述阵列光源位于所述准直透镜的第一侧；所述阵列光源所在平面垂直于所述准直透镜的光轴，且所述阵列光源所在平面与所述准直透镜的中心点之间的距离为所述准直透镜的焦距；

所述准直透镜，用于将所述 K 个光束转换为 K 个第一准直光束；

所述扫描转镜位于所述准直透镜的第二侧，所述扫描转镜用于实现一维旋转，且所述准直透镜的光轴经过所述扫描转镜的反射面，所述反射面用于将所述 K 个第一准直光束反射为 K 个第二准直光束；

所述光学分束器，用于接收所述 K 个第二准直光束，并将所述 K 个第二准直光束分束为 $i \times K$ 个第三准直光束；其中， $i \geq 2$ ， i 为正整数。

2.根据权利要求 1 所述的光发射装置，其特征在于，

所述光学分束器包括：一维光栅，二维衍射光学元件和棱镜膜中的至少一种。

3.根据权利要求 1 或 2 所述的光发射装置，其特征在于，所述预设角度为锐角。

4.根据权利要求 2 所述的光发射装置，其特征在于，所述光学分束器为所述一维光栅；所述一维光栅用于将一个光束分束为 i 个光束，其中，所述 i 个光束的传播方向不同。

5.根据权利要求 2 所述的光发射装置，其特征在于，所述光学分束器为所述棱镜膜；所述光学分束器的入射面为平面，所述光学分束器的出射面为棱镜膜结构；

其中，所述棱镜膜结构包括 i 个分束面，所述 i 个分束面用于将 1 个光束分束为 i 个光束，且所述 i 个光束的传播方向不同。

6.根据权利要求 2 所述的光发射装置，其特征在于，所述光学分束器为二维衍射光学元件；

所述二维衍射光学元件用于将一个光束分束为包括 i 个光束的光束矩阵。

7.根据权利要求 1-6 中任一项所述的光发射装置，其特征在于，所述光发射装置还包括控制器；所述控制器与所述扫描转镜连接；

所述控制器，用于接收控制信号，并向所述扫描转镜传输所述控制信号，所述控制信号用于指示所述扫描转镜调节所述反射面的角度；

所述扫描转镜，用于接收所述控制信号，并根据所述控制信号调整所述反射面的角度，以调节所述 K 个第二准直光束的传播方向。

8.根据权利要求 7 所述的光发射装置，其特征在于，所述扫描转镜包括：微机电系统 MEMS 反射镜或者数字微反射镜 DMD。

9.一种电子设备，其特征在于，包括：

如权利要求 1-8 任一项所述的光发射装置；其中，所述光发射装置发射的光束照射在目标对象上，被所述目标对象反射；

接收装置，用于接收所述目标对象反射的光束。

10.根据权利要求 9 所述的电子设备，其特征在于，所述接收装置包括：接收透镜和图像传感器；其中，所述接收透镜的光轴垂直于所述图像传感器所在平面；

5 所述接收透镜，用于接收所述目标对象反射的光束，并将所述目标对象反射的光束折射为折射光束；

其中，所述折射光束照射在所述图像传感器上，使得所述目标对象在所述图像传感器上成像。

11.根据权利要求 10 所述的电子设备，其特征在于，所述图像传感器与所述接收透镜之间的距离小于所述接收透镜的焦距的两倍。

10 12.根据权利要求 10 或 11 所述的电子设备，其特征在于，所述图像传感器的像素为 $E \times F$ ， E 、 F 均为正整数；

其中，所述图像传感器包括 j 个探测器；其中， j 小于 $E \times F$ ， j 为正整数。

13.根据权利要求 12 所述的电子设备，其特征在于，所述探测器包括至少一个的单光子探测器。

15 14.根据权利要求 10-13 中任一项所述的电子设备，其特征在于，所述接收装置还包括滤光片；

所述滤光片设置于所述接收透镜与所述图像传感器之间，所述滤光片平行于所述图像传感器所在平面；

其中，所述滤光片用于滤除所述折射光束中的环境光。

20 15.一种发射光束的方法，其特征在于，应用于光发射装置，所述光发射装置包括阵列光源，准直透镜、扫描转镜、光学分束器和处理器；

所述阵列光源包括 $M \times N$ 个光源，所述 $M \times N$ 个光源为 M 行 N 列的光源， M 和 N 均为正整数，其中，所述 N 列光源中，相邻两列光源之间的间隔为第一预设距离，所述 M 行光源中，相邻两行光源之间的间隔为第二预设距离，所述 N 列光源中任一列光源与所述 M 行光源中任一行光源之间的夹角为预设角度；

25 所述方法包括：

所述处理器控制所述阵列光源发射 K 个光束， $K \geq 1$ ， K 为正整数；其中，所述阵列光源位于所述准直透镜的第一侧；所述阵列光源所在平面垂直于所述准直透镜的光轴，且所述阵列光源所在平面与所述准直透镜的中心点之间的距离为所述准直透镜的焦距；所述 K 个光束经过所述准直透镜转换为 K 个第一准直光束，其中，所述扫描转镜位于所述准直透镜的第二侧，所述扫描转镜用于实现一维旋转，且所述准直透镜的光轴经过所述扫描转镜的反射面；

30 所述处理器控制所述扫描转镜将所述 K 个第一准直光束反射为 K 个第二准直光束；所述 K 个第二准直光束经过所述光学分束器分束为 $i \times K$ 个第三准直光束，并发射所述 $i \times K$ 个第三准直光束；其中， $i \geq 2$ ， i 为正整数。

16.根据权利要求 15 所述的发射光束的方法，其特征在于，所述预设角度为锐角。

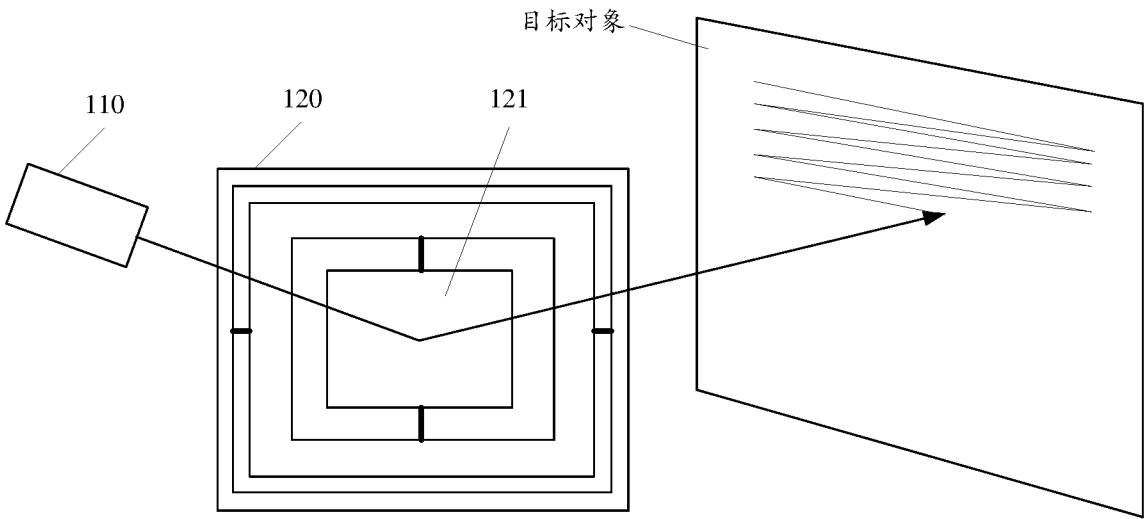
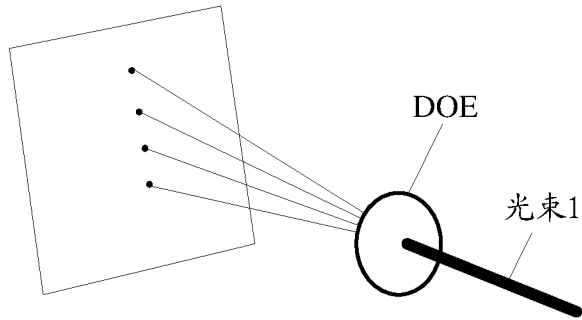
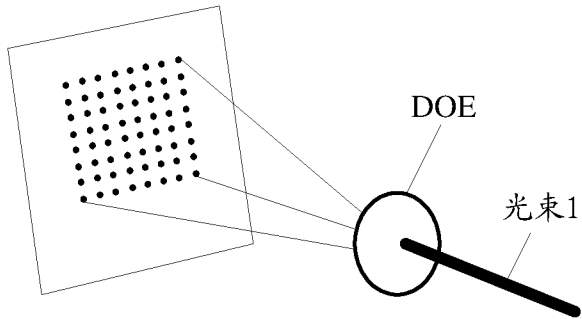


图 1



(a)



(b)

图 2

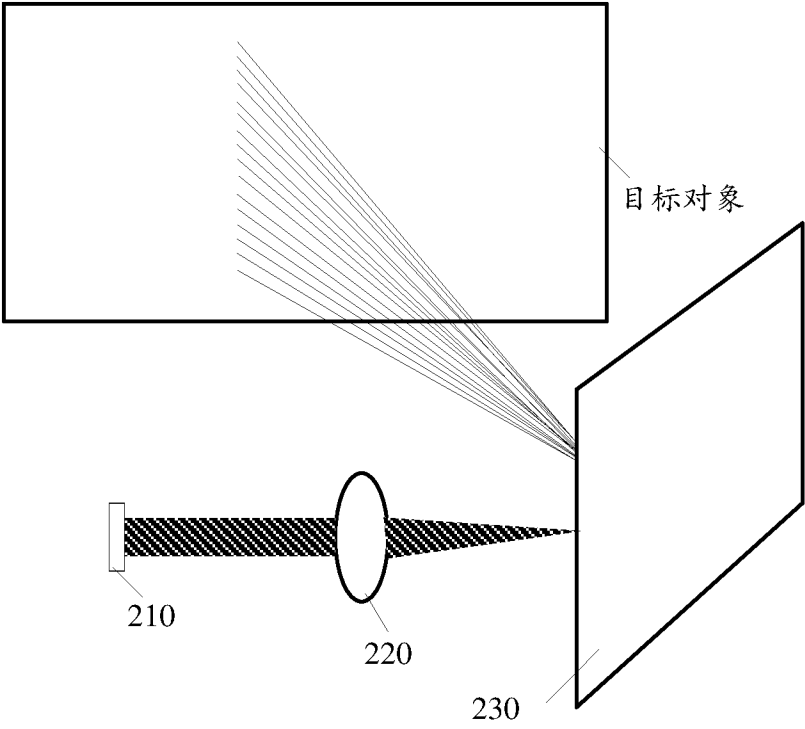


图 3

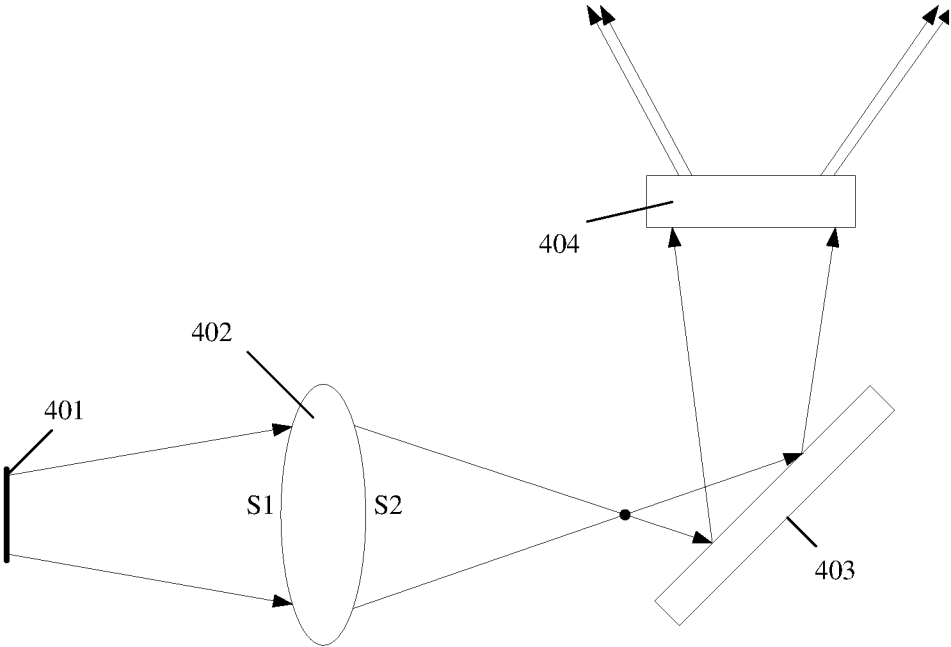


图 4

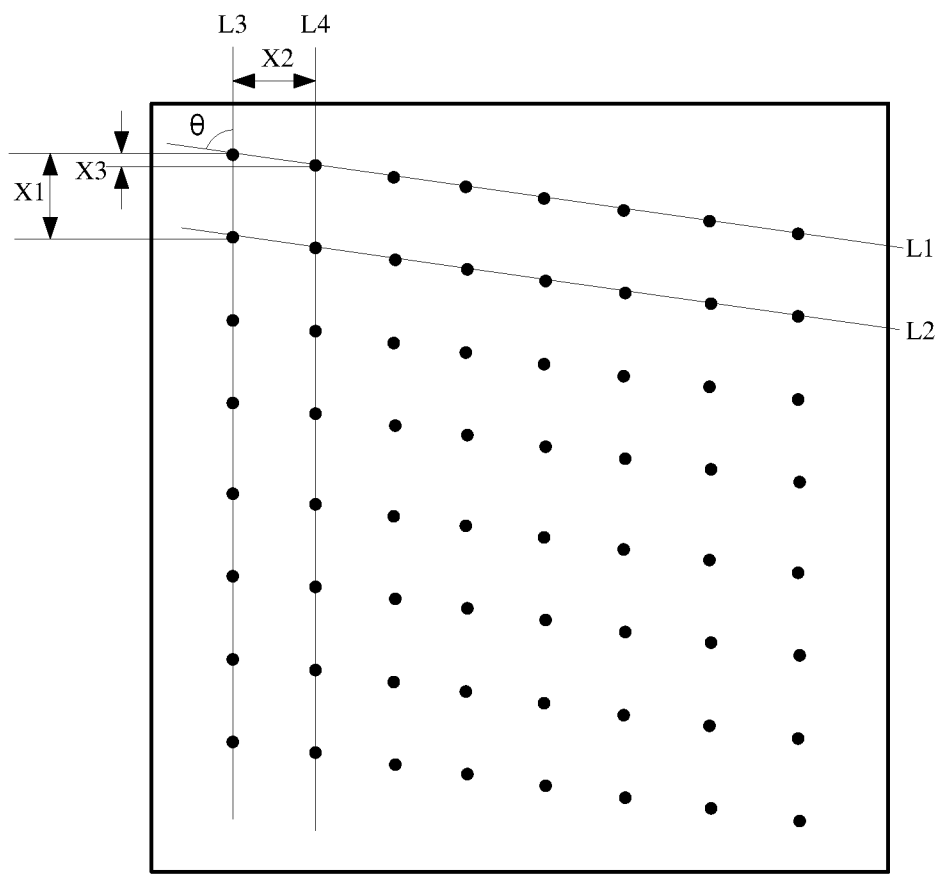


图 5A

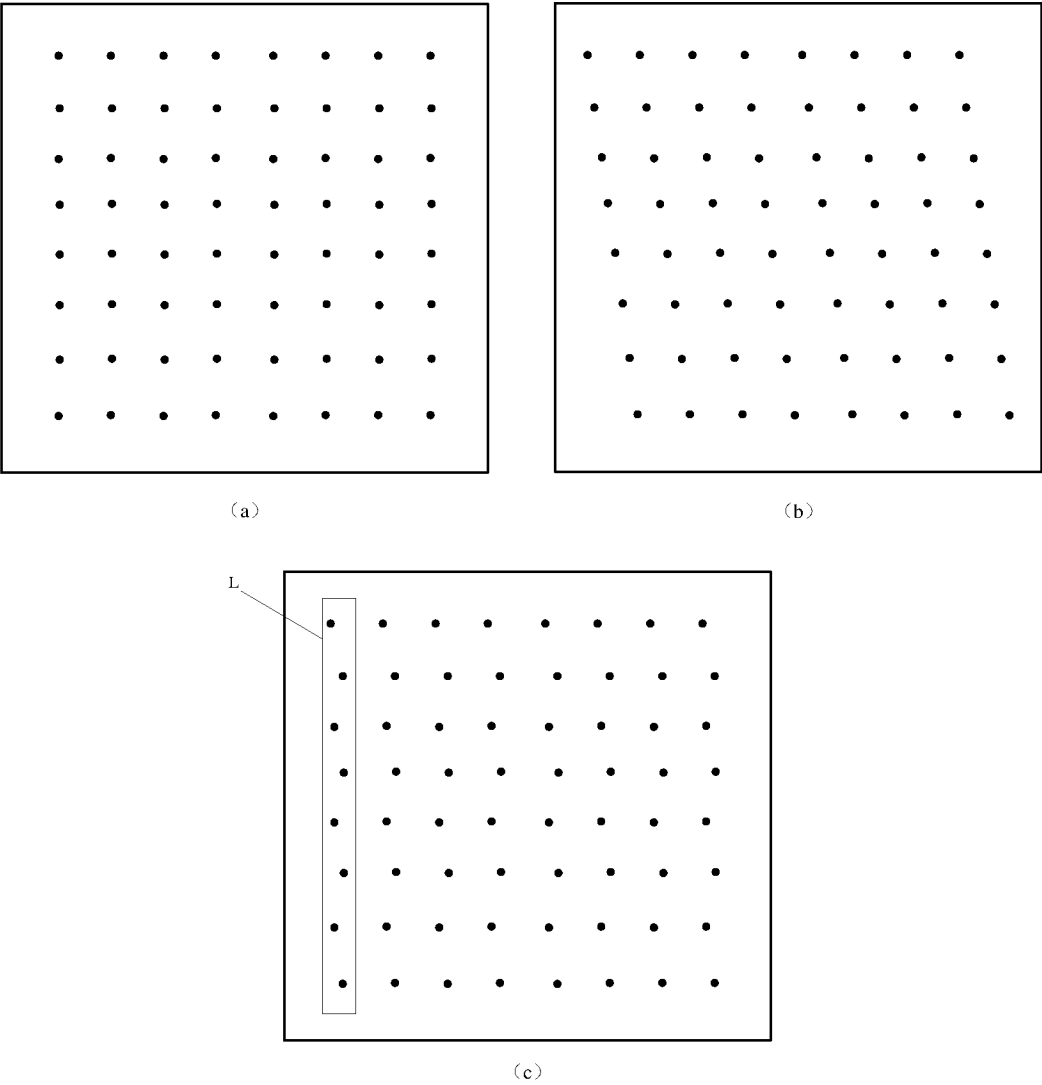


图 5B

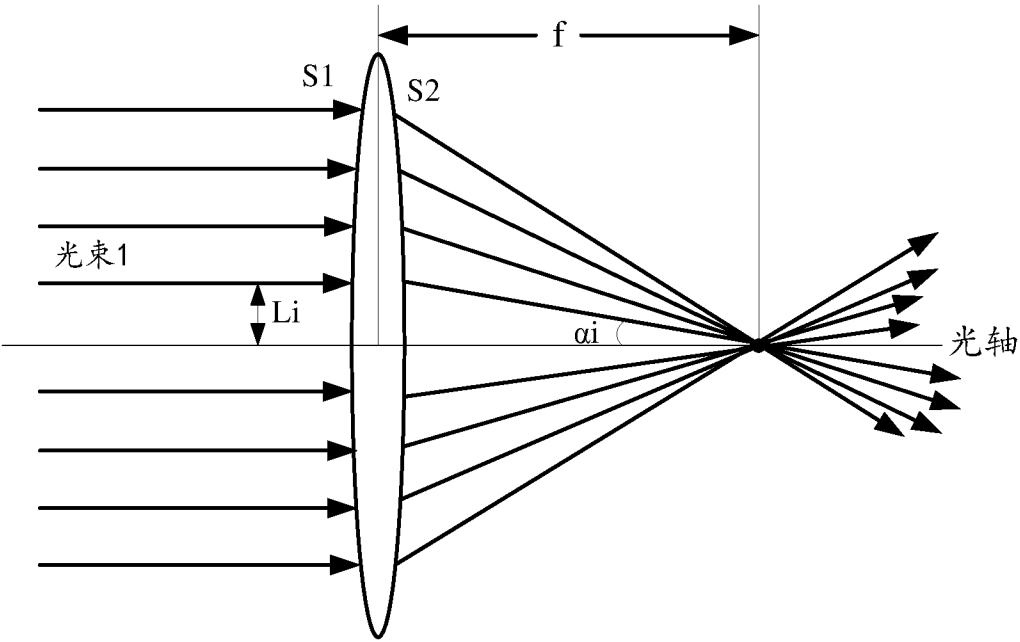


图 6

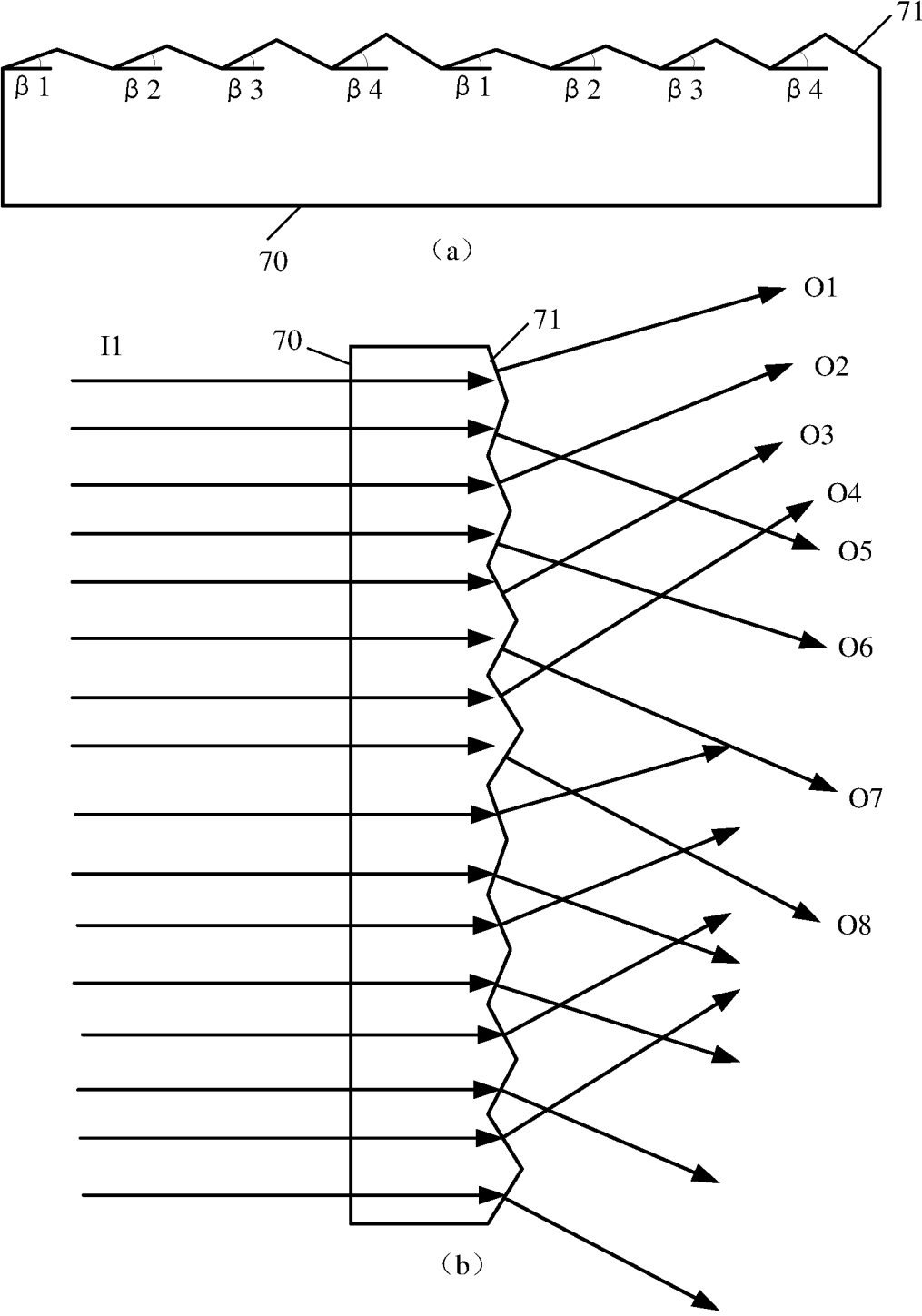


图 7

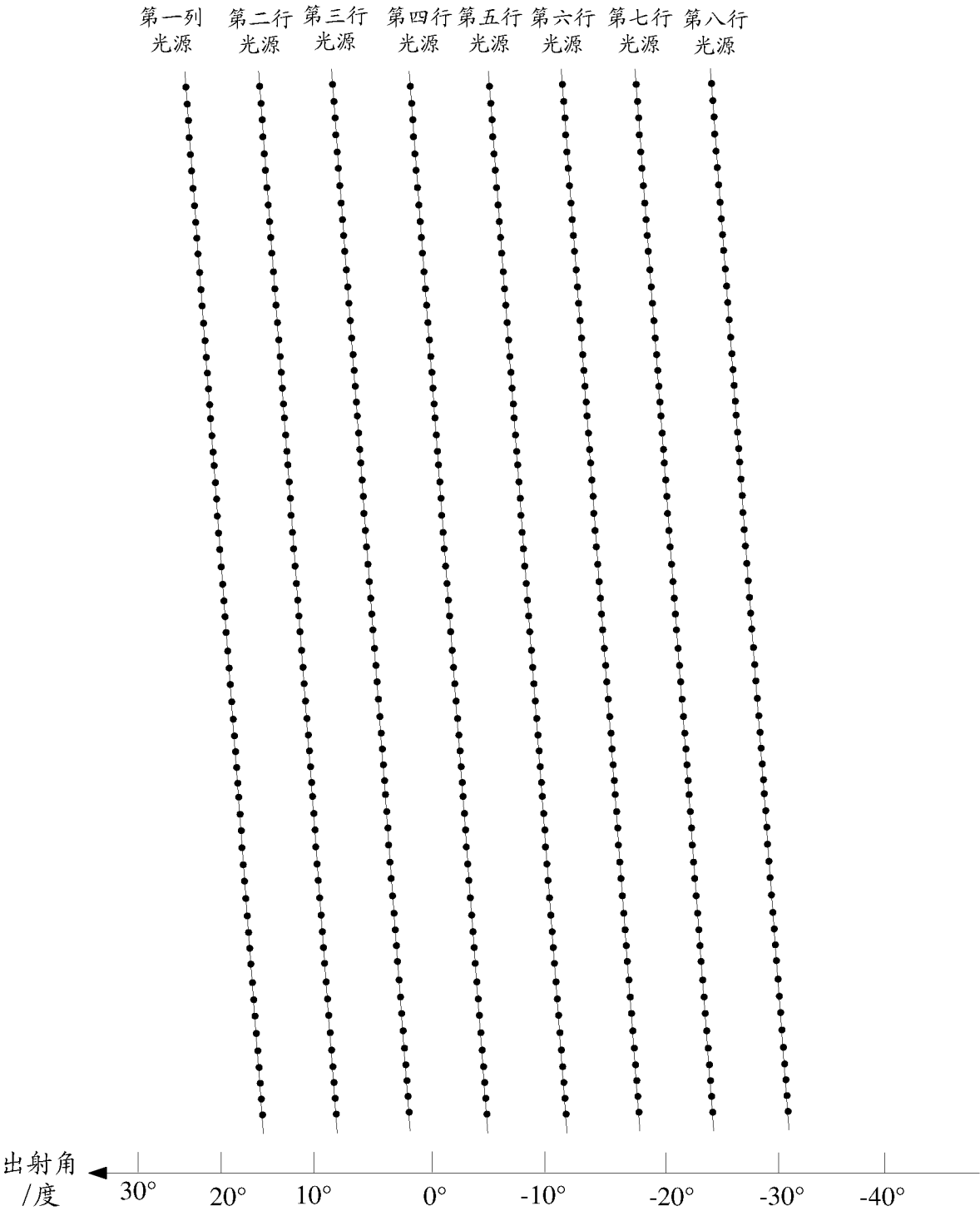


图 8

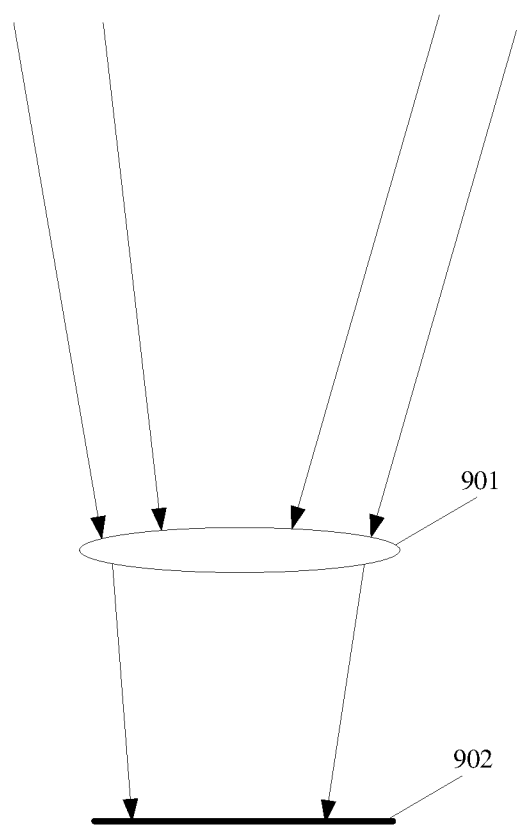


图 9

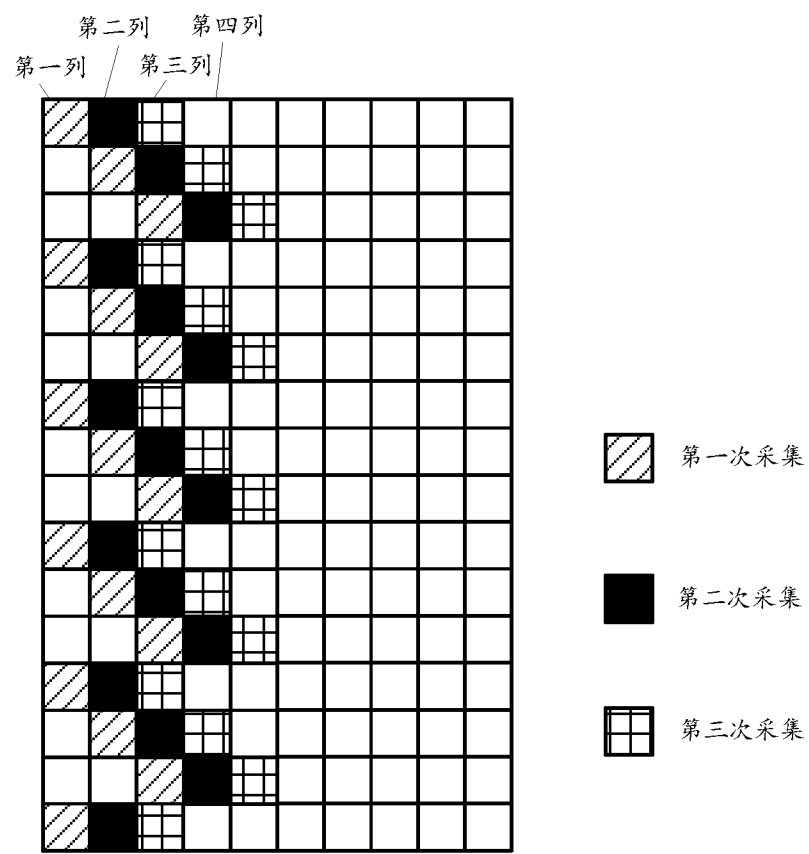


图 10

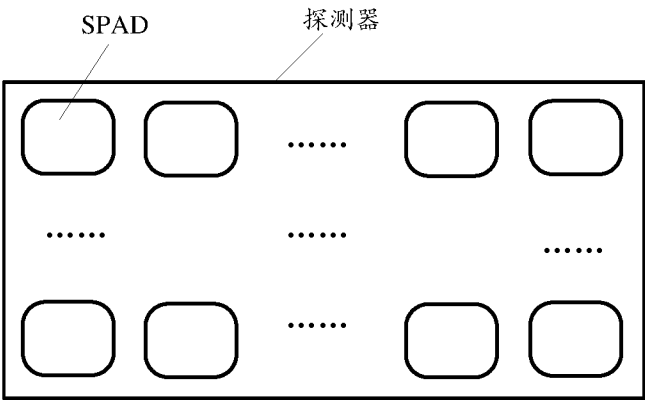


图 11

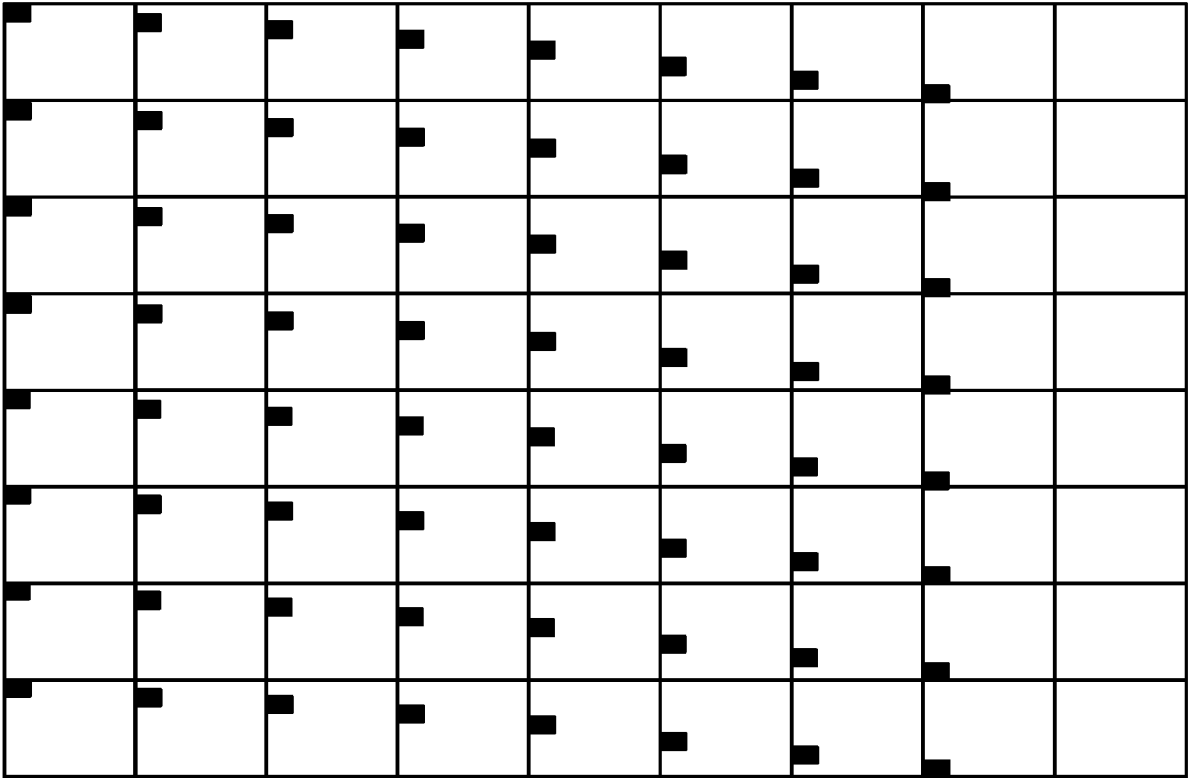


图 12

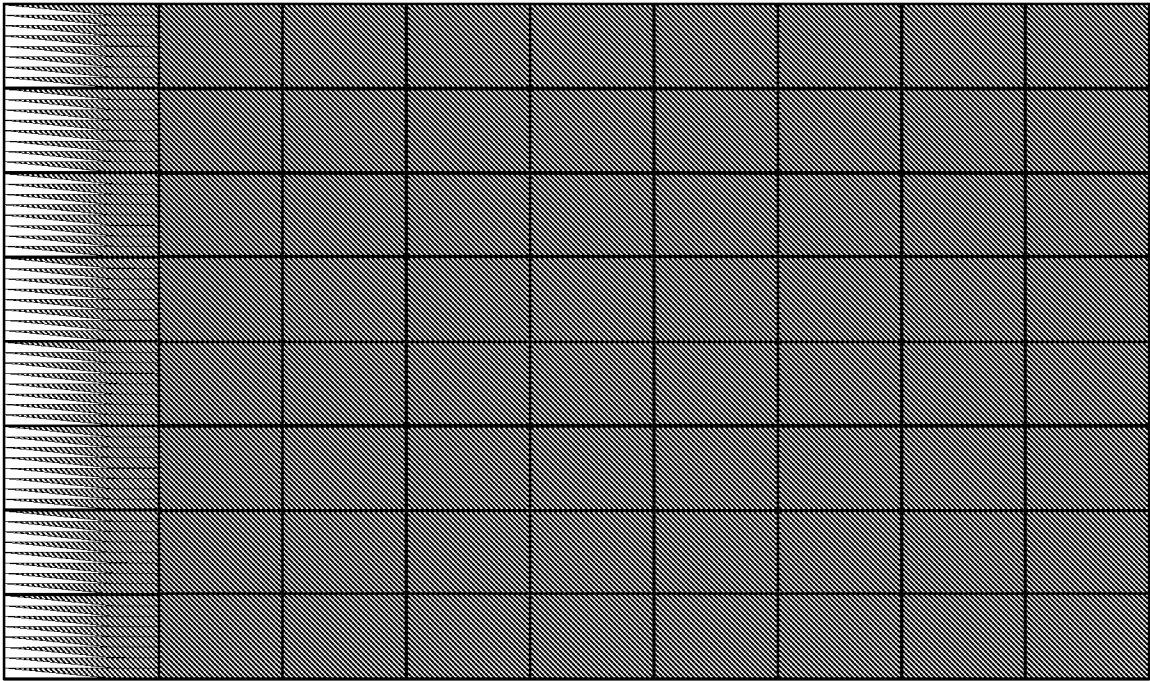


图 13

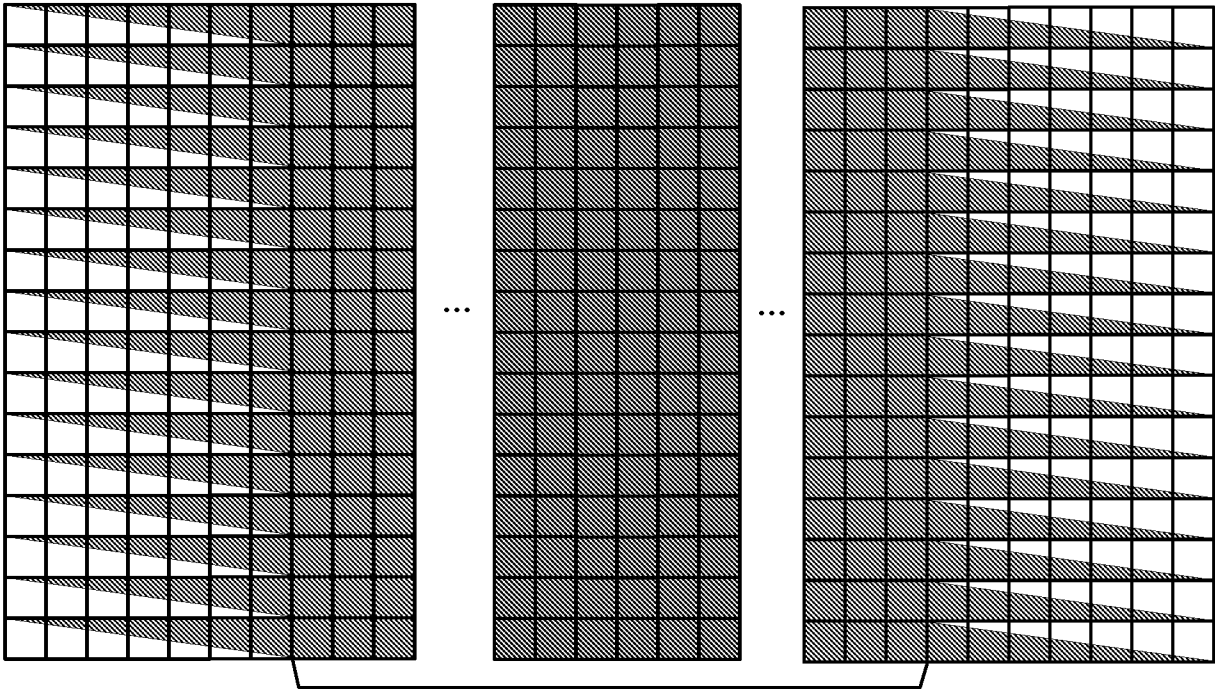


图 14

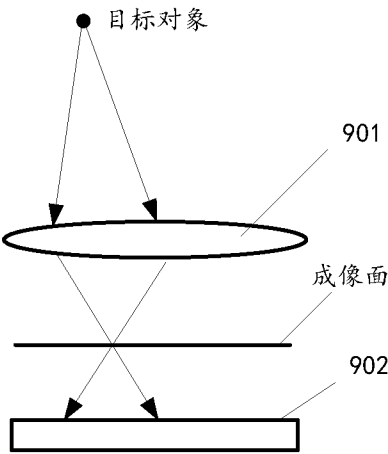


图 15A

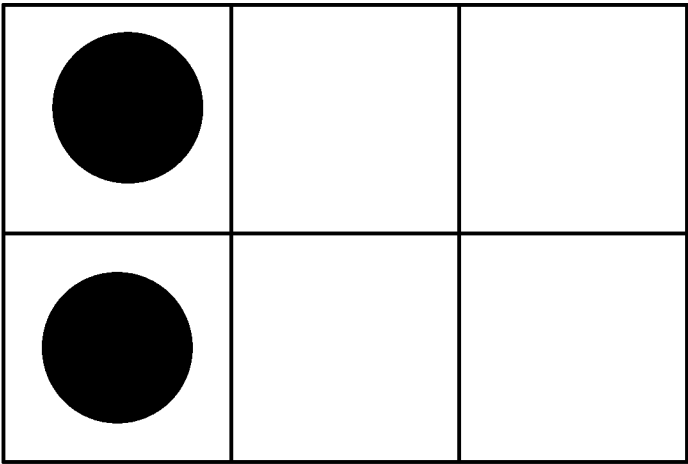


图 15B

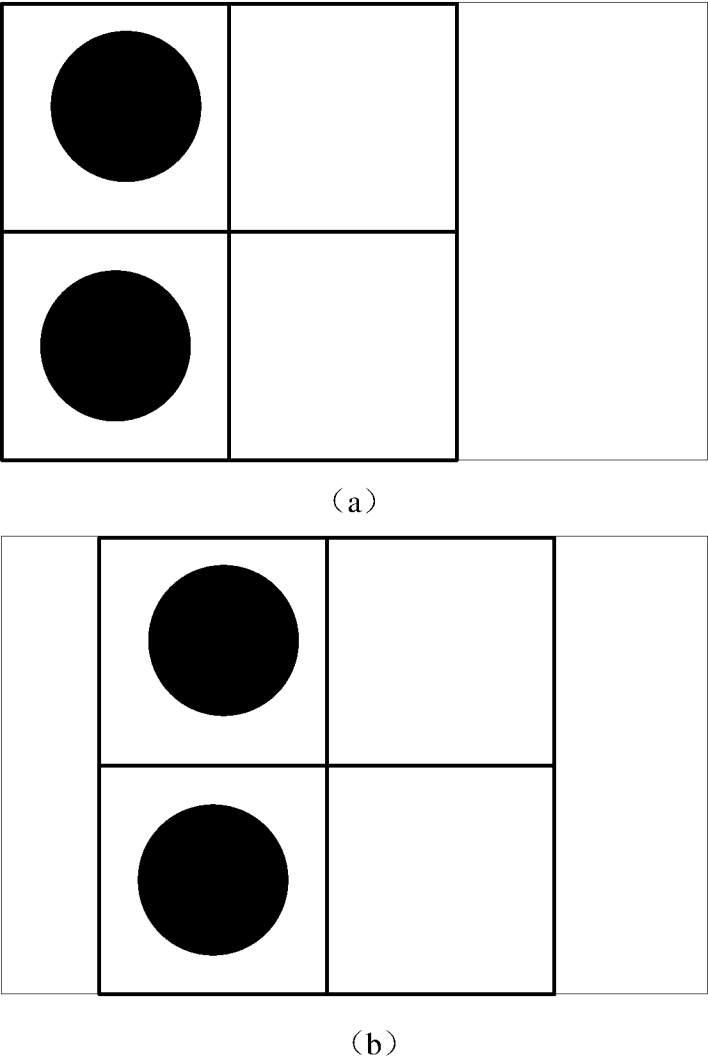


图 16

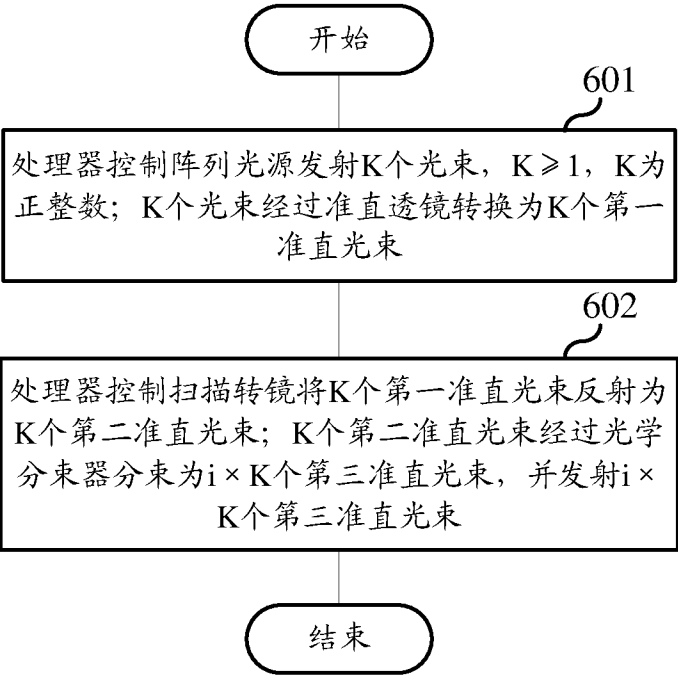


图 17

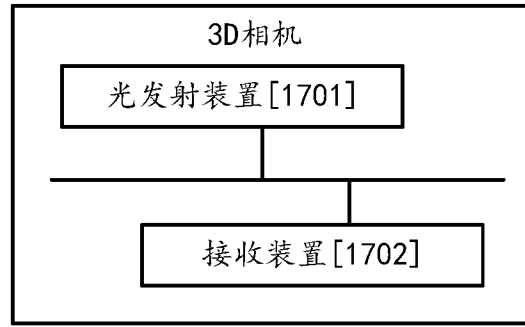


图 18

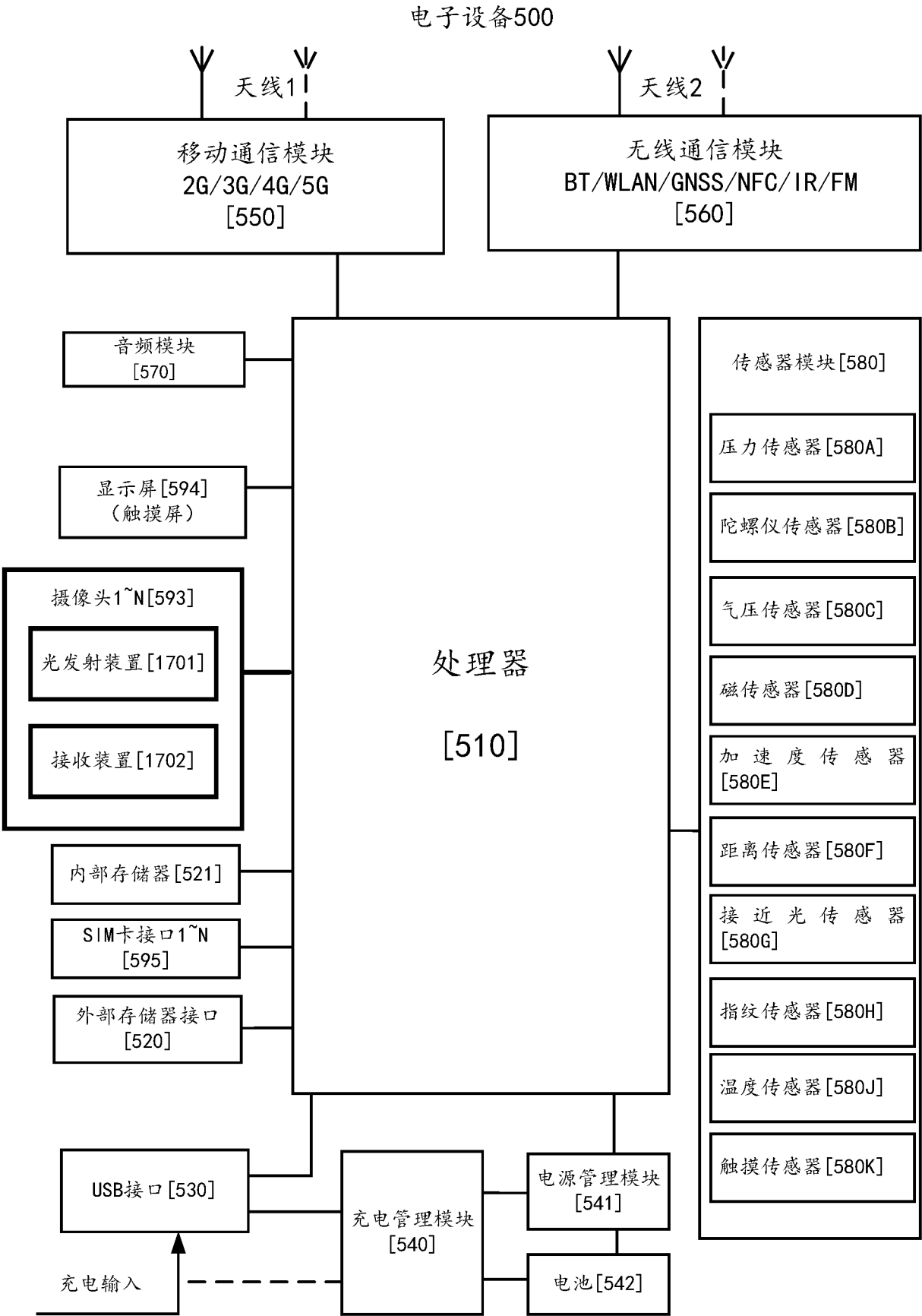


图 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/079346

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S 7/481(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)

G01S; H01S

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)

USTXT; VEN; SIPOABS; CNABS; CNTXT: 三维, 深度, 成像, 相机, 激光, 光源, 阵列, 准直, 透镜, 扫描, 分束, 衍射, 3D, depth, TOF, imag+, camera, laser, light source, array, collimat+, lens, scan+, split+, diffraction

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 110716190 A (SHENZHEN AORUIDA TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 January 2020 (2020-01-21) description, paragraphs 0037-0079, and figures 3-6	1-16
X	CN 110716189 A (SHENZHEN AORUIDA TECHNOLOGY CO., LTD.) 21 January 2020 (2020-01-21) description, paragraphs 0037-0079, and figures 3-6	1-16
X	WO 2020030916 A1 (CAMBRIDGE MECHATRONICS LTD.) 13 February 2020 (2020-02-13) description, page 8 line 34 - page 15 line 32, figures 1-9	1-16
A	CN 107078454 A (GIGAPHOTON INC.) 18 August 2017 (2017-08-18) entire document	1-16
A	US 2016352073 A1 (VIXAR) 01 December 2016 (2016-12-01) entire document	1-16
A	CN 106972347 A (SHENZHEN ORBBEC CO., LTD.) 21 July 2017 (2017-07-21) entire document	1-16

☐ 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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 May 2021

Date of mailing of the international search report

28 May 2021

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

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/079346

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110716190	A	21 January 2020	CN	211148902	U	31 July 2020
CN	110716189	A	21 January 2020	CN	211148903	U	31 July 2020
WO	2020030916	A1	13 February 2020	GB	2579689	A	01 July 2020
				GB	201909605	D0	14 August 2019
				IN	202127003154	U	19 February 2021
CN	107078454	A	18 August 2017	JP	WO2016098174	A1	28 September 2017
				WO	2016098174	A1	23 June 2016
				US	2017248782	A1	31 August 2017
US	2016352073	A1	01 December 2016	WO	2016191717	A1	01 December 2016
				US	10177527	B2	08 January 2019
				US	10749312	B2	18 August 2020
				US	2020381890	A1	03 December 2020
				US	10135222	B2	20 November 2018
				US	2016352074	A1	01 December 2016
				US	2016352071	A1	01 December 2016
CN	106972347	A	21 July 2017	CN	106972347	B	09 April 2019
				WO	2018201585	A1	08 November 2018

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/079346

A. 主题的分类 G01S 7/481 (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) G01S; H01S 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)) USTXT; VEN; SIPOABS; CNABS; CNTXT: 三维, 深度, 成像, 相机, 激光, 光源, 阵列, 准直, 透镜, 扫描, 分束, 衍射, 3D, depth, TOF, imag+, camera, laser, light source, array, collimat+, lens, scan+, split+, diffraction																							
C. 相关文件 <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>X</td> <td>CN 110716190 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2020年 1月 21日 (2020 - 01 - 21) 说明书0037-0079段, 附图3-6</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 110716189 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2020年 1月 21日 (2020 - 01 - 21) 说明书0037-0079段, 附图3-6</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>WO 2020030916 A1 (CAMBRIDGE MECHATRONICS LTD) 2020年 2月 13日 (2020 - 02 - 13) 说明书第8页第34行-第15页第32行, 附图1-9</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107078454 A (极光先进雷射株式会社) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2016352073 A1 (VIXAR) 2016年 12月 1日 (2016 - 12 - 01) 全文</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106972347 A (深圳奥比中光科技有限公司) 2017年 7月 21日 (2017 - 07 - 21) 全文</td> <td>1-16</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	X	CN 110716190 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2020年 1月 21日 (2020 - 01 - 21) 说明书0037-0079段, 附图3-6	1-16	X	CN 110716189 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2020年 1月 21日 (2020 - 01 - 21) 说明书0037-0079段, 附图3-6	1-16	X	WO 2020030916 A1 (CAMBRIDGE MECHATRONICS LTD) 2020年 2月 13日 (2020 - 02 - 13) 说明书第8页第34行-第15页第32行, 附图1-9	1-16	A	CN 107078454 A (极光先进雷射株式会社) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18) 全文	1-16	A	US 2016352073 A1 (VIXAR) 2016年 12月 1日 (2016 - 12 - 01) 全文	1-16	A	CN 106972347 A (深圳奥比中光科技有限公司) 2017年 7月 21日 (2017 - 07 - 21) 全文	1-16
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
X	CN 110716190 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2020年 1月 21日 (2020 - 01 - 21) 说明书0037-0079段, 附图3-6	1-16																					
X	CN 110716189 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2020年 1月 21日 (2020 - 01 - 21) 说明书0037-0079段, 附图3-6	1-16																					
X	WO 2020030916 A1 (CAMBRIDGE MECHATRONICS LTD) 2020年 2月 13日 (2020 - 02 - 13) 说明书第8页第34行-第15页第32行, 附图1-9	1-16																					
A	CN 107078454 A (极光先进雷射株式会社) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18) 全文	1-16																					
A	US 2016352073 A1 (VIXAR) 2016年 12月 1日 (2016 - 12 - 01) 全文	1-16																					
A	CN 106972347 A (深圳奥比中光科技有限公司) 2017年 7月 21日 (2017 - 07 - 21) 全文	1-16																					
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																							
<table border="0"> <tr> <td> * 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 “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 </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 “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 </td> </tr> </table>			* 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 “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																			
* 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 “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																					
2021年 5月 20日		2021年 5月 28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) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		吴博 电话号码 010-62085768																					

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/079346

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	110716190	A	2020年 1月 21日	CN	211148902	U	2020年 7月 31日
CN	110716189	A	2020年 1月 21日	CN	211148903	U	2020年 7月 31日
WO	2020030916	A1	2020年 2月 13日	GB	2579689	A	2020年 7月 1日
				GB	201909605	D0	2019年 8月 14日
				IN	202127003154	U	2021年 2月 19日
CN	107078454	A	2017年 8月 18日	JP	W02016098174	A1	2017年 9月 28日
				WO	2016098174	A1	2016年 6月 23日
				US	2017248782	A1	2017年 8月 31日
US	2016352073	A1	2016年 12月 1日	WO	2016191717	A1	2016年 12月 1日
				US	10177527	B2	2019年 1月 8日
				US	10749312	B2	2020年 8月 18日
				US	2020381890	A1	2020年 12月 3日
				US	10135222	B2	2018年 11月 20日
				US	2016352074	A1	2016年 12月 1日
				US	2016352071	A1	2016年 12月 1日
CN	106972347	A	2017年 7月 21日	CN	106972347	B	2019年 4月 9日
				WO	2018201585	A1	2018年 11月 8日