

# (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9月23日 (23.09.2021)



(10) 国际公布号  
**WO 2021/184155 A1**

- (51) 国际专利分类号:  
*G01S 17/08* (2006.01) *G01S 17/894* (2020.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/079471
- (22) 国际申请日: 2020年3月16日 (16.03.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳市汇顶科技股份有限公司 (SHENZHEN GOODIX TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市福田保税区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。
- (72) 发明人: 李宗德 (LI, Chung-Te); 中国广东省深圳市福田保税区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。 王浩任 (WANG, Hao-Jen); 中国广东省深圳市福田区腾飞工业大厦B座13层, Guangdong 518045 (CN)。
- (74) 代理人: 北京天驰君泰律师事务所 (TIAN TAI LAW FIRM); 中国北京市朝阳区北辰东路8号汇宾大厦6层, Beijing 100101 (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,

(54) **Title:** THREE-DIMENSIONAL IMAGE SENSING SYSTEM AND RELATED ELECTRONIC DEVICE, AND TIME-OF-FLIGHT RANGING METHOD

(54) 发明名称: 三维图像传感系统以及相关电子装置以及飞时测距方法

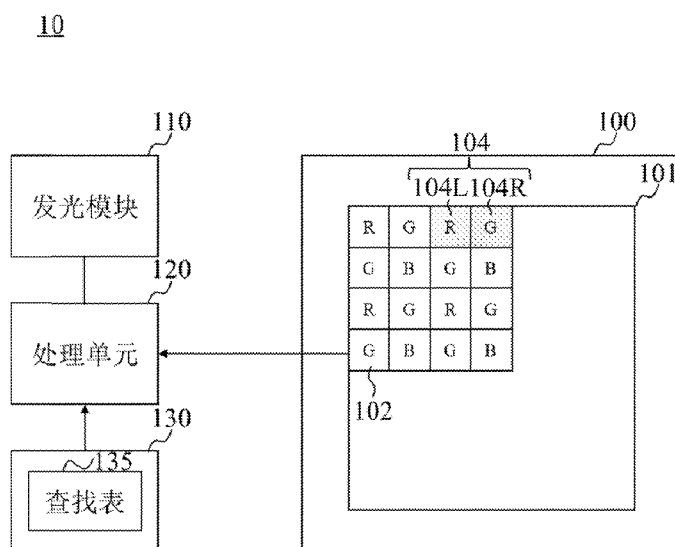


图1

110 LIGHT-EMITTING MODULE  
120 PROCESSING UNIT  
135 LOOKUP TABLE

(57) **Abstract:** Disclosed are a three-dimensional image sensing system (10) and a related electronic device (60), and a time-of-flight ranging method. The three-dimensional image sensing system (10) comprises: a light-emitting module (110) for emitting incident light; a photosensitive module (100) for receiving reflected light, the photosensitive module (100) comprising a condenser lens (105) for focusing the reflected light into focused reflected light, and a photosensitive array (101), which comprises a first photosensitive element and a second photosensitive element (310) for respectively receiving first focused reflected light and second focused reflected light



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))。

---

of the focused reflected light; and a processing unit (120) for executing time-of-flight ranging so as to obtain a first distance value corresponding to a target object (200), wherein the first distance value has a global offset. The processing unit (120) establishes an image on the basis of the first focused reflected light and the second focused reflected light, estimates a parallax value reflected by the first focused reflected light and the second focused reflected light in the image, and calculates a global compensation coefficient on the basis of the parallax value to compensate the global offset.

(57) 摘要: 一种三维图像传感系统(10)以及相关电子装置(60)以及飞时测距方法。三维图像传感系统(10)包括: 发光模块(110), 用以发出入射光; 以及感光模块(100), 用以接收反射光, 感光模块(100)包括: 聚光透镜(105), 用以将反射光聚焦为聚焦反射光; 以及感光阵列(101), 包括: 第一及第二感光元件(310), 分别用以接收聚焦反射光的第一及第二聚焦反射光; 以及处理单元(120), 用以执行飞时测距以得到对应目标物(200)的第一距离值, 其中第一距离值具有全局偏移量, 其中处理单元(120)基于第一及第二聚焦反射光建立图像, 估计第一及第二聚焦反射光在图像中反映出的视差值, 并基于视差值计算出全局补偿系数以补偿全局偏移量。

## 三维图像传感系统以及相关电子装置以及飞时测距方法

### 技术领域

5           本申请涉及一种图像传感系统，尤其涉及一种三维图像传感系统以及相关电子装置以及飞时测距方法。

### 背景技术

10           CMOS 图像传感器已经得到大规模生产和应用。传统的图像传感器可以生成二维（2D）图像和视频，近来可以产生三维（3D）图像的图像传感器和系统受到广泛关注，这些三维图像传感器可以应用于脸部识别，增强现实（augmented reality, AR）/虚拟现实（virtual reality, VR），无人机等。

15           现有的三维图像传感器主要有三种实现方式：立体双目，结构光和飞行时间（time of flight, ToF）。

          飞行时间是通过采用特殊设计的像素来测量光子飞行和返回的时间而完成测距。为了增加建模的准确度以及降低成本，如何达到改善飞行时间传感器的准确度的目的，已成为一个重要的工作项目。

### 20 发明内容

          本申请的的目的之一在于公开一种图像传感系统，尤其涉及一种三维图像传感系统以及相关电子装置以及飞时测距方法，来解决上述问题。

25           本申请的一实施例公开了一种三维图像传感系统，包括：发光模块，用以对目标物发出入射光；以及感光模块，用以接收所述入

射光经所述目标物反射后的反射光,所述感光模块包括:聚光透镜,用以将所述反射光聚焦为聚焦反射光;以及感光阵列,包括:第一感光元件,用以接收所述聚焦反射光的第一聚焦反射光;以及第二感光元件,用以接收所述聚焦反射光的第二聚焦反射光;以及处理单元,耦接于所述感光模块,用以基于所述入射光及所述反射光的飞行时间执行飞时测距以得到对应所述目标物的第一距离值,其中所述第一距离值具有全局偏移量,其中所述处理单元基于所述第一聚焦反射光及所述第二聚焦反射光建立图像,估计所述第一聚焦反射光及所述第二聚焦反射光在所述图像中反映出的视差值,并基于所述视差值计算出全局补偿系数以补偿所述全局偏移量。

本申请的一实施例公开了一种电子装置。所述电子装置包括前述的三维图像传感系统。

本申请的一实施例公开了一种飞时测距方法,包括:对目标物发出入射光;接收经所述目标物反射后的反射光;通过聚光透镜将所述反射光聚焦为聚焦反射光;通过第一感光元件接收所述聚焦反射光的第一聚焦反射光;通过第二感光元件接收所述聚焦反射光的第二聚焦反射光;基于所述入射光及所述反射光的飞行时间执行飞时测距以得到对应所述目标物的第一距离值,其中所述第一距离值具有全局偏移量;基于所述第一聚焦反射光及所述第二聚焦反射光建立图像;估计所述第一聚焦反射光及所述第二聚焦反射光在所述图像中反应出的的视差值;以及基于所述视差值计算出全局补偿系数以补偿所述全局偏移量。

本申请所公开的三维图像传感系统的处理单元能够补偿飞时距离的全局偏移量,全局偏移量被补偿以后的飞时距离与真实深度之间的差异降低。因此,全局偏移量被补偿以后的飞时距离能够准确地反映出真实深度,进而提升图像感测的准确度。

附图说明

图 1 为本申请的三维图像传感系统的实施例的方块示意图。

图 2 为图 1 所示的三维图像传感系统的光路示意图。

图 3 为图 1 的所述三维图像传感系统的相位像素对的剖面示意图以说明使用所述相位像素对来进行相位对焦以得到相关于目标点的视差值的操作。

图 4 为当提供反射光的目标点的数量为单个时基于所述三维图像传感系统的感光模块的所述感光阵列的感测值建立的图像的示意图。

图 5 为当提供反射光的目标点的数量为二个时基于所述感光阵列的感测值建立的图像的示意图。

10 图 6 为图 1 所示的三维图像传感系统应用在电子装置的实施例的示意图。

### 具体实施方式

以下揭示内容提供了多种实施方式或例示，其能用以实现本揭示内容的不同特征。下文所述之组件与配置的具体例子系用以简化本揭示内容。当可想见，这些叙述仅为例示，其本意并非用于限制本揭示内容。举例来说，在下文的描述中，将一第一特征形成于一第二特征上或之上，可能包括某些实施例其中所述的第一与第二特征彼此直接接触；且也可能包括某些实施例其中还有额外的组件形成于上述第一与第二特征之间，而使得第一与第二特征可能没有直接接触。此外，本揭示内容可能会在多个实施例中重复使用组件符号和/或标号。此种重复使用乃是基于简洁与清楚的目的，且其本身不代表所讨论的不同实施例和/或组态之间的关系。

再者，在此处使用空间上相对的词汇，譬如「之下」、「下方」、「低于」、「之上」、「上方」及与其相似者，可能是为了方便说明图中所绘示的一组件或特征相对于另一或多个组件或特征之间的关系。这些空间上相对的词汇其本意除了图中所绘示的方位之外，还涵盖

了装置在使用或操作中所处的多种不同方位。可能将所述设备放置于其他方位（如，旋转 90 度或处于其他方位），而这些空间上相对的描述词汇就应该做相应的解释。

5 虽然用以界定本申请较广范围的数值范围与参数皆是约略的数值，此处已尽可能精确地呈现具体实施例中的相关数值。然而，任何数值本质上不可避免地含有因个别测试方法所致的标准偏差。在此处，「相同」通常系指实际数值在一特定数值或范围的正负 10%、5%、1%或 0.5%之内。或者是，「相同」一词代表实际数值落在平均值的可接受标准误差之内，视本申请所属技术领域中具有通常知识者的考虑而定。当可理解，除了实验例之外，或除非另有明确的说明，10 此处所用的所有范围、数量、数值与百分比（例如用以描述材料用量、时间长短、温度、操作条件、数量比例及其他相似者）均经过「相同」的修饰。因此，除非另有相反的说明，本说明书与附随申请专利范围所揭示的数值参数皆为约略的数值，且可视需求而更动。15 至少应将这些数值参数理解为所指出的有效位数与套用一般进位法所得到的数值。在此处，将数值范围表示成由一端点至另一端点或介于二端点之间；除非另有说明，此处所述的数值范围皆包括端点。

20 现有的三维图像传感器主要有三种实现方式：立体双目，结构光和飞行时间（time of flight, ToF）。通常，在飞行时间的实现方式当中，是利用传感器来测量光子飞行和返回的时间，藉此得到飞时距离。

25 然而，通过传感器所得到的飞时距离往往会受到传感器的电子元件的物理特性的影响。举例来说，当传感器所处的操作环境的温度改变时，可能会改变传感器的电子元件的物理特性，使飞时距离带有全局偏移量（global offset）。所谓的全局偏移量指的是在同样操作环境下，不同深度（即相对传感器具有不同的距离）的目标物的测量深度（飞时距离）相对于各自的真实深度具有相同的偏移量。在操作环境的某些参数的数值不同时，比如在不同的温度下，所引

起的全局偏移量也是不同的。因此，若能从飞时距离扣除全局偏移量，便可提升传感器的准确度。

5 通过相位对焦（phase detection auto focus, PDAF）所得到的视差值来计算出距离的方式是基于三角测量原理，而三角测量原理不会受到温度的影响。因此，本申请的三维图像传感系统通过相位对焦的实现方式来消除飞时距离的全局偏移，使得消除全局偏移后的飞时距离能够准确地反映出真实深度，进而提升图像感测的准确度，其细节说明如下。

10 图 1 为本申请的三维图像传感系统 10 的实施例的方块示意图。参照图 1，三维图像传感系统 10 包括感光模块 100、发光模块 110、处理单元 120 以及存储装置 130。

15 感光模块 100 包括感光阵列 101。感光阵列 101 由多个像素 102 构成，为了简洁，仅绘示出部分像素 102。像素 102 为光电元件。像素 102 用以将接收到的光信号转换成电信号。像素 102 可为红色像素（R）、绿色像素（G）或蓝色像素（B）。此外，部分像素 102 形成至少一对相位像素对 104，其包括右屏蔽相位像素 104R（以阴影线绘示）及左屏蔽相位像素 104L（以阴影线绘示）。在本实施例中，是以绿色像素 G 作为右屏蔽相位像素 104R 以及红色像素 R 作为左屏蔽相位像素 104L。然而，本揭露不限定于此。相位像素对 20 104 用以提供视差值以消除飞时距离的全局偏移，其细节说明如下。

25 处理单元 120 耦接于发光模块 110、感光模块 100 以及存储装置 130。处理单元 120 用以接收感光模块 100 提供的感测值及存取存储装置 130 所存储的查找表 135，其中查找表 135 是基于三角测量原理预先所建立得到的。进一步来说，查找表 135 内的信息是在三维图像传感系统 10 出厂前通过测试操作得到。也就是说，查找表 135 的建立是在三维图像传感系统 10 出厂前就已经完成。在一些实施例中，处理单元 120 包括微控制单元（microcontroller unit, MCU）、中央处理器（central processing unit, CPU）或图形处理器（graphics

processing unit, GPU)。

在出厂后的测距操作中，处理单元 120 控制感光模块 100 及发光模块 110 以进行飞时测距以产生目标物的深度信息，并利用查找表 135 存储的信息修正所述深度信息，使得修正后的深度信息能够  
5 准确地反映出真实深度，其细节说明如下。

具体而言，由三维图像传感系统 10 执行的出厂后的测距操作包括常规的飞时测距操作、视差值评估操作以及补偿操作，其依序被执行。常规的飞时测距操作以图 2 的实施例辅以说明，而视差值评估操作以及补偿操作以图 3 及图 4 的实施例辅以说明。

10 图 2 为图 1 所示的三维图像传感系统 10 的光路示意图以说明常规的飞时测距操作，其中图 2 绘示的光路可适用于非相位像素，也可适用于相位像素（即，右屏蔽相位像素 104R 及左屏蔽相位像素 104L）。为了图式简洁，未绘示出图 1 的处理单元 120 以及存储装置 130。

15 参照图 2，目标物 200 被放置于距离三维图像传感系统 10 的未知距离  $Z_{un}$  上。需注意的是，图 2 中的物件的尺寸均被绘示性的夸大。因此，未知距离  $Z_{un}$  也可视为是目标物 200 与发光模块 110 或感光模块 100 之间的距离，也就是目标物 200 与三维图像传感系统 10 之间的距离。

20 在图 2 的实施例中，目标点 202 的数量为单个，因此反射光 LR 的数量为单个。然而，在图 2 的实施例中，仅仅是为了便于描述，而选取了单个目标点的例子。单个目标点的情形可以应用在测距方面，比如作为手机终端的接近传感器。在本案的实施例中，目标点也可以是多个，比如用于对人脸进行 3D 成像。

25 首先，执行常规的飞时测距操作。在常规的飞时测距操作中，发光模块 110 对目标物 200 发出入射光 LS。感光模块 100 的感光阵列 101 接收入射光 LS 经目标物 200 反射后的反射光 LR，在本实施例中，入射光 LS 自目标物 200 的目标点 202 反射后形成反射光 LR。

在常规的飞时测距操作的实现方式中，处理单元 120 基于入射光 LS 及反射光 LR 的飞行时间执行飞时测距以得到对应目标点 202 的第一距离值。为了方便说明，在本实施例中，目标物 200 面对三维图像传感系统 10 的表面为平坦。因此，目标点 202 与三维图像传感系统 10 之间的距离实质上相同于目标物 200 与三维图像传感系统 10 之间的距离。然而，本揭露并不限于平坦表面。

如前所述，按照常规的飞时测距操作测得的所述第一距离值具有全局偏移量。对所述第一距离值进行全局偏移量补偿后，便可得到不含全局偏移量或者消除了全局偏移量影响的所述第一距离值，即，对所述第一距离值进行修正以获得更接近于真实距离的距离值。本发明所使用的方式是找到全局偏移量的估计值，即全局补偿系数，来补偿全局偏移量，其可表示为以下的方程式（1）。

$$Z=Z_{\text{TOF}}+C \quad \text{方程式（1）}$$

其中  $Z$  代表补偿后的感测距离值； $Z_{\text{TOF}}$  代表所述第一距离值；以及， $C$  代表全局补偿系数。

需注意的是，实际上，因为三维图像传感系统 10 仍可能存在全局偏移量以外的误差，故补偿后的感测距离  $Z$  可能仍无法等于未知距离  $Z_{\text{un}}$ （即测量获得的距离或深度信息与真实距离仍然有一定误差），但仅消除全局偏移量已可大幅提升对三维图像传感系统 10 执行飞时测距的准确度。

在完成常规的飞时测距操作以得到所述第一距离值后，处理单元接着执行视差值评估操作以得到相关于目标点 202 的视差值。在本发明中，进一步提出一种评估视差值的方式。更详细的来说，是利用相位对焦来评估所述视差值，其细节说明如下。

图 3 为图 1 的相位像素对 104 的剖面示意图以说明使用相位像素对 104 来进行相位对焦以得到相关于目标点 202 的视差值的操作，其中延续图二 2 的实施例，由目标点 202 提供的反射光 LR 的数量为一个，但光在传输过程中可能会发散，因此例如图 3 绘示为四个。

参照图 3，图 3 进一步揭露感光模块 100 还包括聚光透镜 105，用以将发散的反射光 LR 重新汇聚。

此外，相位像素对 104 的右屏蔽相位像素 104R 及左屏蔽相位像素 104L 与非相位像素在结构上的差别至少在于，右屏蔽相位像素 104R 及左屏蔽相位像素 104L 上设有光掩膜 106，以用来遮蔽部分的光，其细节说明如下。需说明的是，图 3 仅为其中一种实现相位像素的结构，本发明并不限于此，本发明也可适用于具有其他结构的相位像素。

操作时，聚光透镜 105 接收反射光 LR，并且用以将反射光 LR 聚焦为聚焦反射光 CLR。聚焦反射光 CLR 接着朝向右屏蔽相位像素 104R 及左屏蔽相位像素 104L 行进。右屏蔽相位像素 104R 的光掩膜 106 遮蔽照射到右屏蔽相位像素 104R 右侧的那部分光，并让聚焦反射光 CLR 的第一聚焦反射光 CLR1 进入右屏蔽相位像素 104R 内，以使右屏蔽相位像素 104R 接收聚焦反射光 CLR 的第一聚焦反射光 CLR1。需注意的是，由于图 3 被夸示性地绘示，因此右屏蔽相位像素 104R 的光掩膜 106 靠近右屏蔽相位像素 104R 与左屏蔽相位像素 104L 交界处的部份可视为是可忽略的。也就是说，右屏蔽相位像素 104R 的光掩膜 106 理想上没有遮蔽来自右屏蔽相位像素 104R 左侧的光。接着，第一聚焦反射光 CLR1 穿过右屏蔽相位像素 104R 的透镜 308 后被右屏蔽相位像素 104R 的感光元件 310 接收，为便于区分，这里感光元件 310 可称作第一感光元件 310。在一些实施例中，非相位感测像素亦具有透镜 308 以及感光元件 310。在此实施例中，非相位感测像素与相位感测像素的感光元件 310 在结构、功能，或特性上实质地相同。

类似地，左屏蔽相位像素 104L 接收聚焦反射光 CLR 的第二聚焦反射光 CLR2。接着，第二聚焦反射光 CLR2 穿过左屏蔽相位像素 104L 的透镜 308 后被左屏蔽相位像素 104L 的感光元件 310（可称为第二感光元件 310）接收。第二聚焦反射光 CLR2 在左屏蔽相位像素 104L 内传递的过程与第一聚焦反射光 CLR1 在右屏蔽相位像

素 104R 内传递的过程类似，于此不再赘述。

关于非相位检测像素所接收的反射光 LR 的传递路径是类似于上述的左屏蔽相位像素 104L 及右屏蔽相位像素 104R，差别在于，非相位检测像素所接收的聚焦反射光没有受到光掩膜 106 的屏蔽。

5 处理单元 120 基于感光阵列 101 的所有像素 102 提供的感测值建立图像，举例来说，如图 4 的图像 400 或图 5 的图像 500。

图 4 为当提供反射光 LR 的目标点的数量为单个时基于感光阵列 101 的所有像素 102 的感测值建立的图像 400 的示意图。为了易于理解，假设所有像素 102 的视区的边缘恰好对准目标物 200 的边缘。也就是说，每一像素 102 都能够接收反射光。在本实施例中，  
10 因为反射光 LR 的数量为单个，只有目标点 202 提供反射光 LR 至右屏蔽相位像素 104R 及左屏蔽相位像素 104L，并且目标点 202 提供的反射光 LR 的角度，恰恰使反射光 LR 只能进入右屏蔽相位像素 104R 及左屏蔽相位像素 104L。据此，右屏蔽相位像素 104R 及左屏蔽相位像素 104L 具有大于零的感测值，而剩余的像素则具有实质上为零的感测值。为了图示简洁，具有大于零的感测值的图案以黑色表示，而具有等于零的感测值的图案以白色表示。  
15

参照图 4，单个目标点 202 在图像 400 中呈现出两个图案，亦即图案 P 及 P'。举例来说，图案 P 是由基于右屏蔽相位像素 104R 因应于第一聚焦反射光 CLR1 提供的感测值建立，而图案 P'是由基于左屏蔽相位像素 104L 因应于第二聚焦反射光 CLR2 提供的感测值建立。  
20

处理单元 120 可通过将图像 400 座标化来估计关于目标点 202 的视差值。为了较佳地理解本发明的精神，在图 4 的实施例中，仅在单一轴向上将图像 400 座标化，如坐标轴 (X+, X-) 所示。然而，  
25 本发明不定于此。在其他实施例中，可在多个轴向上将图像座标化。

座标化后，可获得在图像 400 中的图案 P 及 P'的座标点  $X_p$  及  $X_{p'}$ ，座标点  $X_p$  及  $X_{p'}$  分别例如为 30 及 60，在图 4 中分别标记为

$X_p$  (30) 及  $X_p'$  (60)。处理单元 120 通过将座标点  $X_p$  及  $X_p'$  相减来得到相关于目标点 202 的视差值。亦即，座标点  $X_p$  及  $X_p'$  之间的差值就是相关于目标点 202 的视差值。在本例子中，所述视差值为 30。

- 5 在完成视差值评估操作以得到相关于目标点 202 的视差值后，处理单元 120 接着执行对第一距离值  $Z_{TOF}$  的补偿操作，在补偿操作中，是利用出厂前建立的查找表 135 来补偿出厂后通过常规的飞时测距操作得到的第一距离值  $Z_{TOF}$ ，其细节说明如下。

10 以下将说明在本发明中计算用于补偿第一距离值  $Z_{TOF}$  的全局补偿系数  $C$  的方式。如前文所述，查找表 135 是基于三角测量原理所建立出来。进一步来说，查找表 135 提供的距离值是基于三角测量原理而得到因而没有受到温度影响。据此，查找表 135 提供的所述距离值不存在全局偏移量。换言之，查找表 135 提供的所述距离值可视为方程式 (1) 中的补偿后的感测距离值  $Z$ 。因此，通过比较  
15 查找表 135 提供的所述距离值和第一距离值  $Z_{TOF}$ ，便可估计出全局补偿系数  $C$ 。

#### <实施例一>

在实施例一中，查找表 135 的实现如下方的表一所示。总的来说，参照表一，查找表 135 包括多个预设视差值  $D1$  至  $Dn$  及多个输出距离值  $Z1$  至  $Zn$ ，在本实施例中，以  $n=3$  具体展开描述。查找表  
20 135 包括多个预设视差值  $D1$  至  $D3$  及多个输出距离值  $Z1$  至  $Z3$ 。预设视差值  $D1$  对应输出距离值  $Z1$ ，预设视差值  $D2$  对应输出距离值  $Z2$ ，依此类推。

在三维图像传感系统 10 出厂前，通过对预设视差值  $D1$  应用三角测量原理而得到输出距离值  $Z1$ 。类似地，通过对预设视差值  $D2$  应用三角测量原理而得到输出距离值  $Z2$ ，依此类推。在得到每一预设视差值对应的输出距离值后，依据多个预设视差值  $D1$  至  $D3$  及多个输出距离值  $Z1$  至  $Z3$  建立如表一所示的查找表 135。需说明的是，  
25

在三角测量原理中需使用的其他参数的数值，例如基线（baseline）的数值以及焦距的数值在设计阶段（即三维图像传感系统 10 出厂前）均可被获取或评估出来，也就是为已知。

预设视差值	输出距离值
D1	Z1
D2	Z2
D3	Z3

5

表一

通常，处理单元 120 计算出的视差值（例如，计算出的目标点 202 的视差值）不会恰好等于任一预设视差值。在这种情况下，处理单元 120 还用以依据计算出的视差值从查找表 135 中选择预设视差值 D1、D2 或 D3 其中之一。一种可能的选择方式是，判断计算出的视差值与多个预设视差值 D1 至 D3 中的哪个预设视差值之间的差值最小。举例来说，计算出的视差值与预设视差值 D1 的差值最小。据此，处理单元 120 选择预设视差值 D1。接着，处理单元 120 使查找表 135 提供对应预设视差值 D1 的输出距离值 Z1，并依据所述选择将输出距离值 Z1 视为是第二距离值。接着，将所述第二距离值带入方程式（1）中的项次（Z）就可解出全局补偿系数 C。

简单来说，处理单元 120 使用计算出的视差值索引查找表 135 得到所述第二距离值，再基于第一距离值  $Z_{TOF}$  及所述第二距离值计算出全局补偿系数 C。最后，处理单元 120 基于计算出的全局补偿系数 C 来补偿全局偏移量，也就是说，只要将量测到的第一距离值  $Z_{TOF}$  加上计算出的全局补偿系数 C 就能够得到补偿后的感测距离值 Z。

<实施例二>

在实施例二中，查找表 135 的建立进一步考量到聚光透镜 105 为变焦镜的情况，也就是说，聚光透镜 105 的位置可移动。因此，相较于实施例一，在实施例二中，由三维图像传感系统 10 执行的出厂后的测距操作进一步包括评估位置信息操作以评估聚光透镜 105 的位置。处理单元 120 进而依据评估出的视差值及评估出的聚光透镜 105 的位置得到所述第二距离值，如下方的表二所示。参照表二，表二的查找表 135 类似于表一的查找表，差别在于，表二的查找表 135 进一步包括聚光透镜 105 的多个预设位置信息 O1 至 O3。预设视差值 D1 及预设位置信息 O1 共同对应输出距离值 Z1，预设视差值 D2 及预设位置信息 O1 共同对应输出距离值 Z2，依此类推。建立查找表 135 的方式说明如下。

在三维图像传感系统 10 出厂前，通过对预设视差值 D1 及预设位置信息 O1 应用三角测量原理而得到输出距离值 Z1。类似地，通过对预设视差值 D2 及预设位置信息 O1 应用三角测量原理而得到输出距离值 Z2，依此类推。在得到每一预设视差值及其对应的预设位置信息共同对应的输出距离值后，依据多个预设视差值 D1 至 D3、多个预设位置信息 O1 至 O3 及多个输出距离值 Z1 至 Z3 建立表二的查找表 135。

		预设位置信息		
		O1	O2	O3
预设视差值	D1	Z1	Z4	Z7
	D2	Z2	Z5	Z8
	D3	Z3	Z6	Z9

20

表二

通常，处理单元 120 所评估出的聚光透镜 105 的评估位置信息不会等于任一预设位置信息。因此，处理单元 120 还用以依据聚光

透镜 105 的评估位置信息选择预设位置信息 O1、O2 或 O3。一种可能的选择方式是，判断所述评估位置信息与多个预设位置信息 O1 至 O3 中的哪个预设位置信息之间的差值最小。举例来说，预设位置信息 O1 与所述评估位置信息的差值最小。据此，处理单元 120 选择预设位置信息 O1。接着，例如以相同于实施例<一>的方式选择预设视差值 D1。处理单元 120 使查找表 135 提供对应预设视差值 D1 及预设位置信息 O1 两者的输出距离值 Z1，并依据上述两个选择将输出距离值 Z1 视为是第二距离值。接着，将所述第二距离值带入方程式 (1) 中的项次 (Z) 就可解出全局补偿系数 C。

10 图 5 为当提供反射光 LR 的目标点的数量为二个时基于感光阵列 101 的感测值建立的图像 500 的示意图。建立图像 500 的方式如同建立图 4 的图像 400 的方式，于此不再赘述。图像 500 包括多个图案例如 P1、P2、P1' 及 P2'。在一些可能的实施方式中，右屏蔽相位像素 104R 及左屏蔽相位像素 104L 是沿着 X 轴设置，因此对应同一个目标点的图案会在 X 轴上偏移，据此，可判断出图案 P1 及 P1' 对应同一个目标点及图案 P2 及 P2' 对应同一个另一目标点。类似于图 4 的实施例描述的操作，基于图案 P1 及 P1' 得到第一视差值。基于所述第一视差值对查找表 135 (例如表一) 进行索引得到第一个第二距离值。依据相同的方式，基于图案 P2 及 P2' 得到第二视差值。20 基于所述第二视差值对查找表 135 (例如表一) 进行索引得到第二个所述第二距离值。接着，将二个第二距离值平均。平均后的第二距离值视为是方程式 (1) 中的项次 (Z) 所代表的所述第二距离值。此外，基于二个反射光 LR 及二个入射光 LS 得到二个第一距离值  $Z_{TOF}$ 。接着，将二个第一距离值  $Z_{TOF}$  平均。平均后的第一距离值  $Z_{TOF}$  25 视为是方程式 (1) 的项次 ( $Z_{TOF}$ ) 所代表的所述第一距离值。结果，得到全局补偿系数 C。

在本发明的上述实施例中，是采用光掩膜来实现光学元件。在这种实现方式中，会有部份的光受到屏蔽。然而，本发明不限于于此。在一些实施例中，可以不通过屏蔽而得到类似于上述实施例的

第一聚焦反射光 CLR1 及第二聚焦反射光 CLR2 的光。举例来说，能够以微透镜来实现光学元件。简单来说，是通过微透镜将一个聚焦反射光分光为二个聚焦反射光。对分光后所产生的二个聚焦反射光的进行操作以得到视差值的方式与上述实施例的第一聚焦反射光 CLR1 及第二聚焦反射光 CLR2 相同，于此不再赘述。

图 6 为图 1 所示的三维图像传感系统 10 应用在电子装置 60 的实施例的示意图。参照图 6，电子装置 60 可为例如智能型手机、个人数字助理、手持式计算机系统或平板计算机等任何电子装置。

上文的叙述简要地提出了本申请某些实施例之特征，而使得本申请所属技术领域具有通常知识者能够更全面地理解本揭示内容的多种态样。本申请所属技术领域具有通常知识者当可明了，其可轻易地利用本揭示内容作为基础，来设计或更动其他工艺与结构，以实现与此处所述之实施方式相同的目的和/或达到相同的优点。本申请所属技术领域具有通常知识者应当明白，这些均等的实施方式仍属于本揭示内容之精神与范围，且其可进行各种变更、替代与更动，而不会悖离本揭示内容之精神与范围。

## 权 利 要 求 书

1. 一种三维图像传感系统，包括：

发光模块，用以对目标物发出入射光；以及

感光模块，用以接收所述入射光经所述目标物反射后的反射光，所述感光模块包括：

5           聚光透镜，用以将所述反射光聚焦为聚焦反射光；以及  
            感光阵列，包括：

            第一感光元件，用以接收所述聚焦反射光的第一  
            聚焦反射光；以及

            10           第二感光元件，用以接收所述聚焦反射光的第二  
            聚焦反射光；以及

            处理单元，耦接于所述感光模块，用以基于所述入射光及所  
            述反射光的飞行时间执行飞时测距以得到对应所述目标物的第  
            一距离值，其中所述第一距离值具有全局偏移量，

            15           其中所述处理单元基于所述第一聚焦反射光及所述第二聚  
            焦反射光建立图像，估计所述第一聚焦反射光及所述第二聚焦  
            反射光在所述图像中反映出的视差值，并基于所述视差值计算  
            出全局补偿系数以补偿所述全局偏移量。

2. 如权利要求 1 所述的三维图像传感系统，其中所述处理单元基于  
所述视差值和所述第一距离值计算出所述全局补偿系数。

20 3. 如权利要求 2 所述的三维图像传感系统，进一步包括：

            查找表，包括：第一预设视差值及第二预设视差值，以及第  
            一输出距离值及第二输出距离值，其中通过对所述第一预设视  
            差值应用三角测量原理而得到所述第一输出距离值，以及通过  
            25           通过对所述第二预设视差值应用三角测量原理而得到所述第二输出  
            距离值，

其中所述处理单元进一步依据所述视差值从所述查找表中选择所述第一预设视差值或所述第二预设视差值的其中之一，并依据所述选择，将所述第一输出距离值或所述第二输出距离值的其中之一视为是第二距离值。

- 5 4. 如权利要求 2 所述的三维图像传感系统，进一步包括：

10 查找表，包括：所述聚光透镜的第一预设位置信息及第二预设位置信息，第一预设视差值及第二预设视差值，以及第一输出距离值及第二输出距离值，其中通过对所述第一预设位置信息及所述第一预设视差值应用三角测量原理而得到所述第一输出距离值，以及通过对所述第二预设位置信息及所述第二预设视差值应用三角测量原理而得到所述第二输出距离值，

15 其中所述处理单元进一步依据所述视差值及所述聚光透镜的评估位置信息从所述查找表中选择所述第一预设视差值或所述第二预设视差值的其中之一，以及从所述查找表中选择所述第一预设位置信息或所述第二预设位置信息的其中之一，并依据所述选择，将所述第一输出距离值或所述第二输出距离值的其中之一视为是第二距离值。

- 20 5. 如权利要求 3-4 中任一项所述的三维图像传感系统，其中所述处理单元进一步基于所述第一距离值及所述第二距离值决定所述全局补偿系数。

6. 如权利要求 1 所述的三维图像传感系统，其中所述处理单元通过将所述图像座标化来决定所述视差值。

7. 如权利要求 1 所述的三维图像传感系统，其中所述感光阵列进一步包括：

25 相位像素对，包括：

右屏蔽相位像素，包括所述第一感光元件，所述右屏蔽相位像素用以遮蔽来自所述右屏蔽相位像素右侧的光，

并允许所述第一聚焦反射光进入所述右屏蔽相位像素并被所述第一感光元件接收；以及

左屏蔽相位像素，包括所述第二感光元件，所述左屏蔽相位像素用以遮蔽来自所述左屏蔽相位像素左侧的光，并允许所述第二聚焦反射光进入所述左屏蔽相位像素并被所述第二感光元件接收。

8. 一种电子装置，包括：

如权利要求 1-7 中任一项所述的三维图像传感系统。

9. 一种飞时测距方法，包括：

10 对目标物发出入射光；

接收经所述目标物反射后的反射光；

通过聚光透镜将所述反射光聚焦为聚焦反射光；

通过第一感光元件接收所述聚焦反射光的第一聚焦反射光；

通过第二感光元件接收所述聚焦反射光的第二聚焦反射光；

15 基于所述入射光及所述反射光的飞行时间执行飞时测距以得到对应所述目标物的第一距离值，其中所述第一距离值具有全局偏移量；

基于所述第一聚焦反射光及所述第二聚焦反射光建立图像；

20 估计所述第一聚焦反射光及所述第二聚焦反射光在所述图像中反应出的的视差值；以及

基于所述视差值计算出全局补偿系数以补偿所述全局偏移量。

10. 如权利要求 9 所述的方法，其中基于所述视差值计算出所述全局补偿系数包括：

25 基于所述视差值和所述第一距离值计算出所述全局补偿系

数。

11. 如权利要求 10 所述的方法，进一步包括：

5 依据所述视差值从查找表中选择第一预设视差值或第二预设视差值的其中之一，其中所述查找表包括：所述第一预设视差值及所述第二预设视差值，以及第一输出距离值及第二输出距离值，其中通过对所述第一预设视差值应用三角测量原理而得到所述第一输出距离值，以及通过对所述第二预设视差值应用三角测量原理而得到所述第二输出距离值；以及

10 依据所述选择，将所述第一输出距离值或所述第二输出距离值的其中之一视为是第二距离值。

12. 如权利要求 10 所述的方法，其中

15 依据所述视差值从查找表中选择第一预设视差值或第二预设视差值的其中之一，其中所述查找表包括：所述聚光透镜的第一预设位置信息及第二预设位置信息，所述第一预设视差值及所述第二预设视差值，以及第一输出距离值及第二输出距离值，其中通过对所述第一预设位置信息及所述第一预设视差值应用三角测量原理而得到所述第一输出距离值，以及通过对所述第二预设位置信息及所述第二预设视差值应用三角测量原理而得到所述第二输出距离值；

20 依据所述聚光透镜的评估位置信息从所述查找表中选择所述第一预设位置信息或所述第二预设位置信息的其中之一；以及

依据所述选择，将所述第一输出距离值或所述第二输出距离值的其中之一视为是第二距离值。

25 13. 如权利要求 11-12 中任一项所述的方法，进一步包括：

基于所述第一距离值及所述第二距离值决定所述全局补偿系数。

14. 如权利要求 9 所述的方法，进一步包括：

通过将所述图像座标化来决定所述视差值。

15. 如权利要求 9 所述的方法，其中所述第一感光元件设置于右屏蔽相位像素中，所述第二感光元件设置于左屏蔽相位像素中，其中：

5 通过所述第一感光元件接收所述聚焦反射光的所述第一聚焦反射光包括：

10 通过所述右屏蔽相位像素遮蔽来自所述右屏蔽相位像素右侧的光，以使所述第一聚焦反射光进入所述右屏蔽相位像素，并通过所述第一感光元件接收所述第一聚焦反射光；以及

通过所述第二感光元件接收所述聚焦反射光的所述第二聚焦反射光包括：

15 通过所述左屏蔽相位像素遮蔽来自所述左屏蔽相位像素左侧的光，以使所述第二聚焦反射光进入所述左屏蔽相位像素，并通过所述第二感光元件接收所述第二聚焦反射光。

10

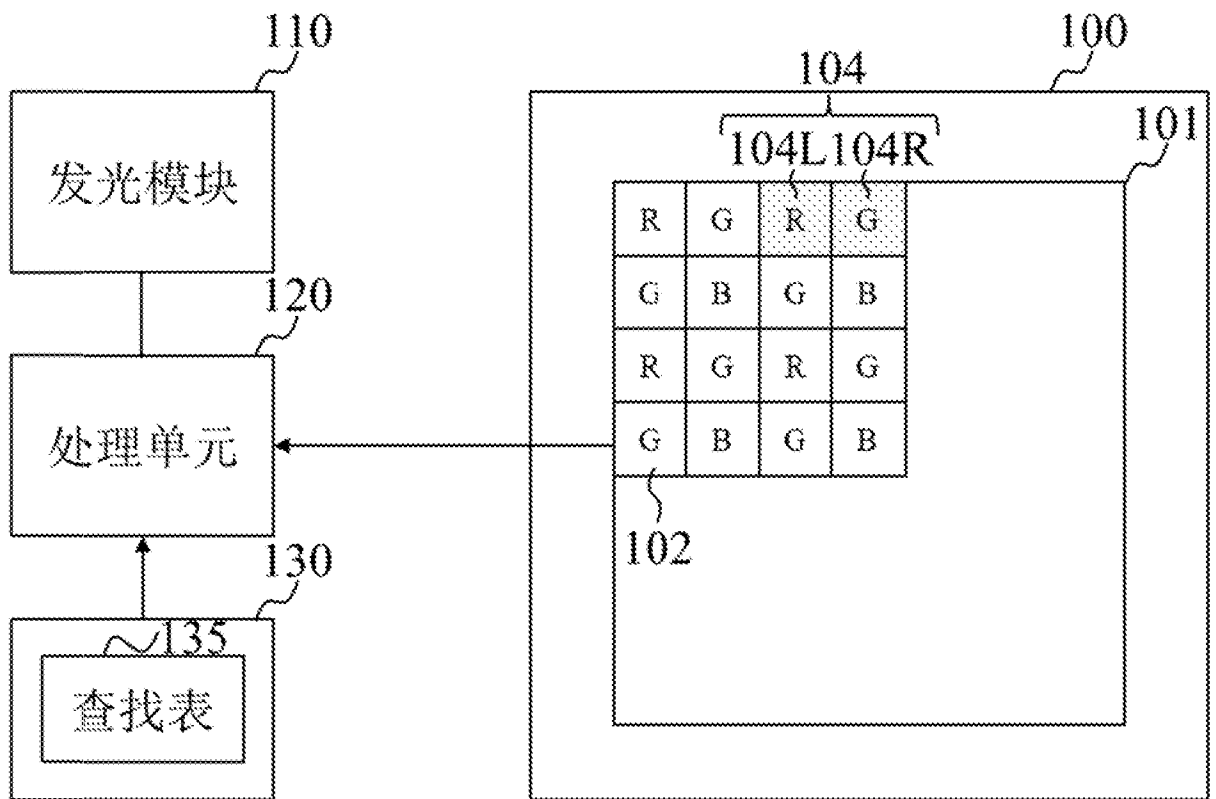


图1

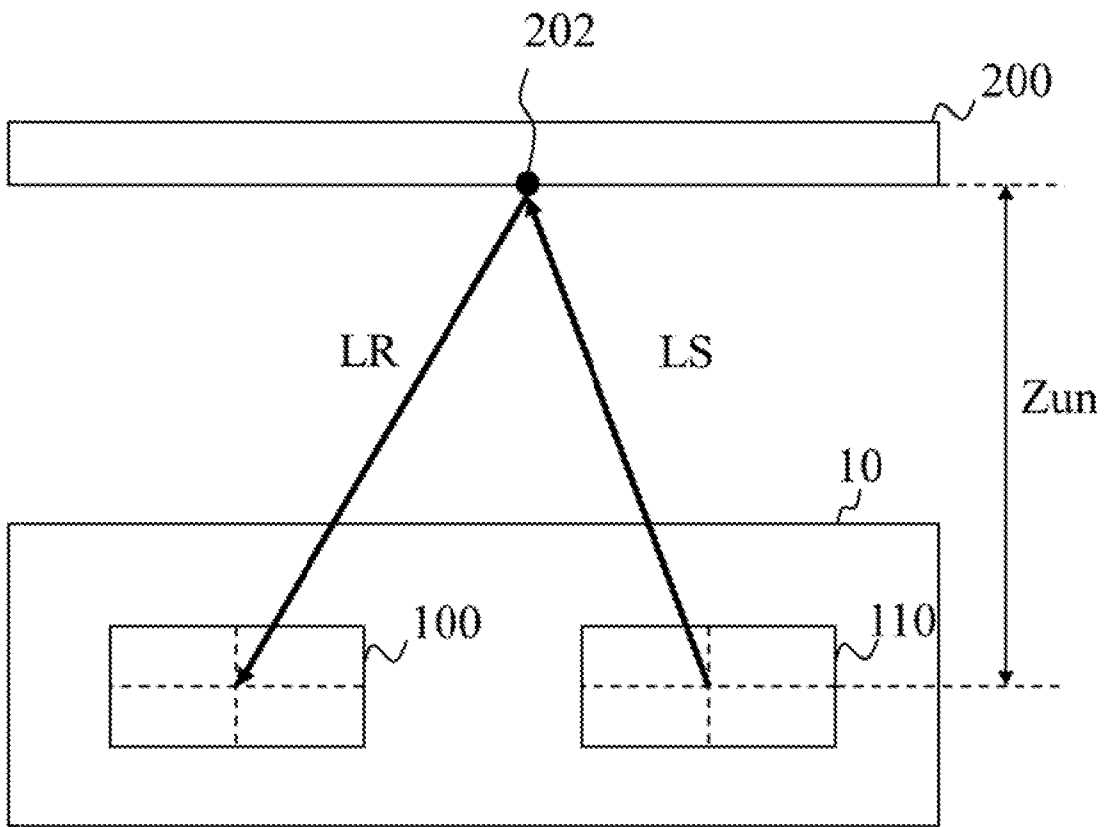


图2

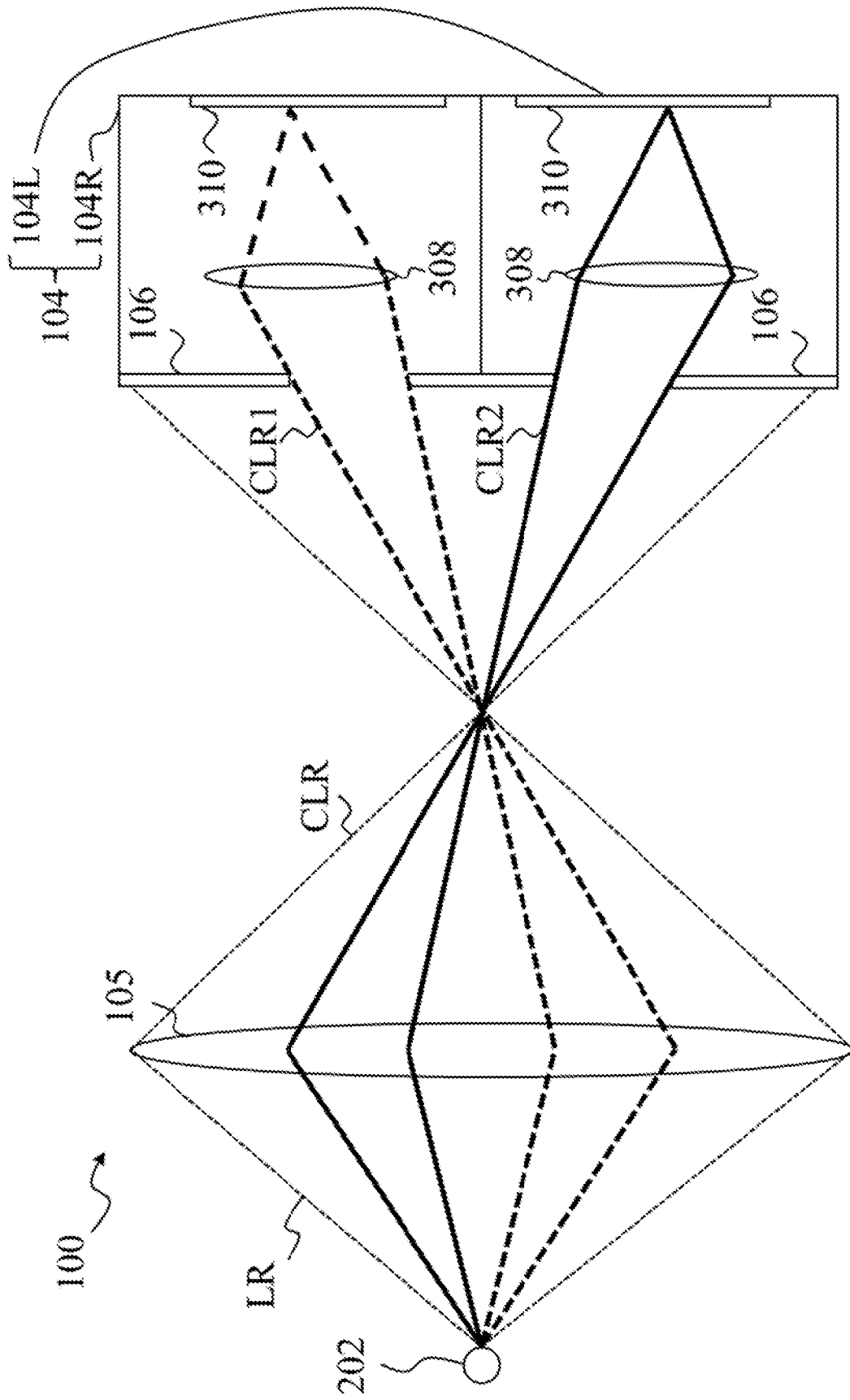


图3

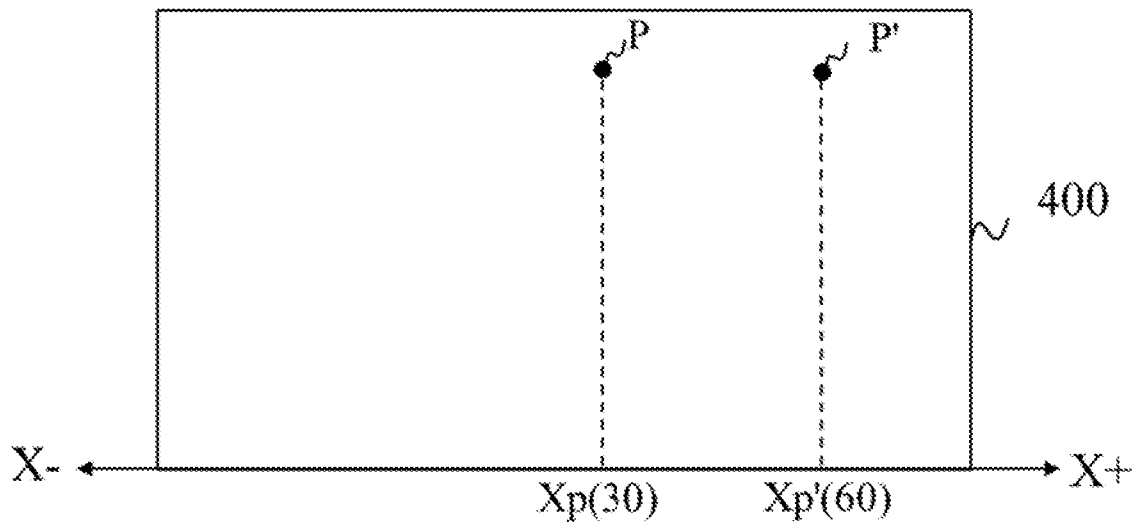


图4

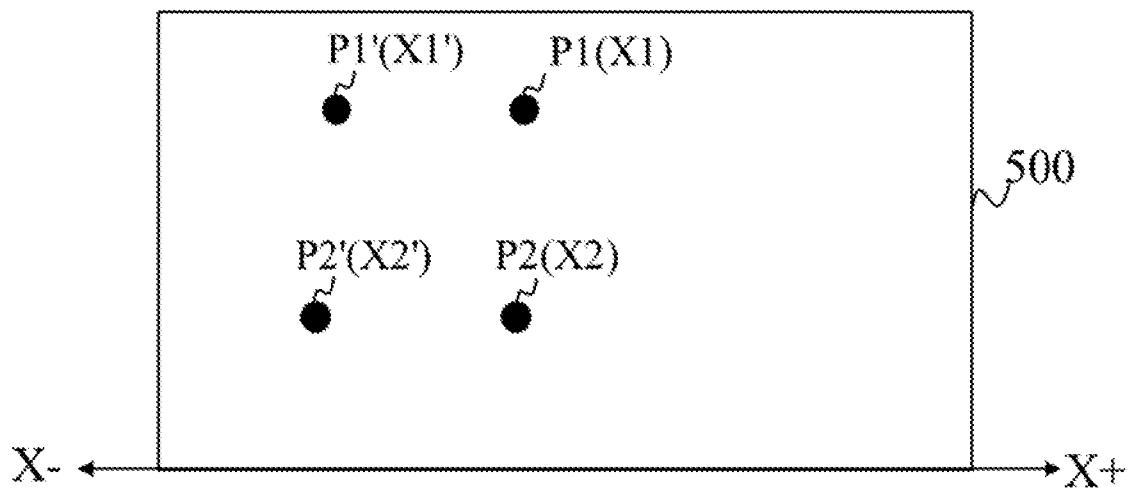


图5

60

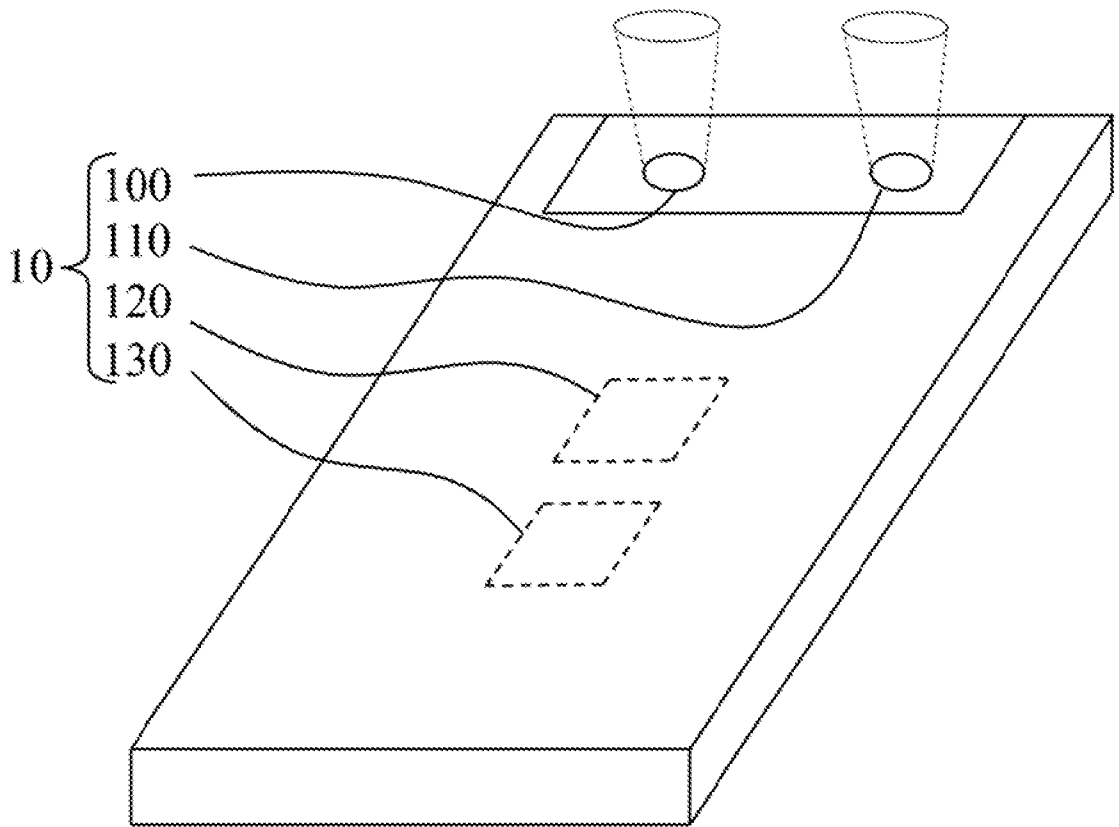


图6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/079471

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
G01S 17/08(2006.01)i; G01S 17/894(2020.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
G01S		
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: 三维, 3D, 图像, 光, 反射, 聚焦, 聚光, 会聚, 飞行时间, TOF, 距离, 偏移, 第一, 第二, 视差, 查找表, 相位, 像素对, 屏蔽, 遮蔽, 光掩膜, 微透镜, 相位对焦, PDAF, three-dimensional, image, sensing, light, reflection, focusing, convergence, time-of-flight, distance, offset, first, second, parallax, look-up table, phase, pixel pair, mask, microlens, phase focus		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 102547355 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 04 July 2012 (2012-07-04) description, paragraphs [0057]-[0086], [0132], figures 1-3	1-3, 5-11, 13-15
Y	CN 108537836 A (VIVO COMMUNICATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 14 September 2018 (2018-09-14) description, paragraph [0003]	1-3, 5-11, 13-15
Y	CN 105572681 A (CEDES SAFETY AND AUTOMATION AG.) 11 May 2016 (2016-05-11) description, paragraphs [0105]-[0112], and figures 14-15	1-3, 5-11, 13-15
Y	CN 109474771 A (APPLE INC.) 15 March 2019 (2019-03-15) description, paragraph [0030]	7, 15
A	CN 107430187 A (HEPTAGON MICRO OPTICS PTE. LTD.) 01 December 2017 (2017-12-01) entire document	1-15
A	US 2017097417 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 06 April 2017 (2017-04-06) entire document	1-15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
12 November 2020		30 November 2020
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

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

International application No.

**PCT/CN2020/079471**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	102547355	A	04 July 2012	CN	102547355	B	12 April 2017
				US	2016037094	A1	04 February 2016
				US	2012154537	A1	21 June 2012
				KR	101694797	B1	11 January 2017
				US	10602086	B2	24 March 2020
				KR	20120069833	A	29 June 2012
-----							
CN	108537836	A	14 September 2018	None			
-----							
CN	105572681	A	11 May 2016	EP	3418771	A1	26 December 2018
				US	9823352	B2	21 November 2017
				US	10677922	B2	09 June 2020
				EP	3015881	B1	15 August 2018
				US	2018059245	A1	01 March 2018
				CN	105572681	B	15 June 2018
				EP	3015881	A2	04 May 2016
				US	2016124089	A1	05 May 2016
				US	20200278447	A1	03 September 2020
-----							
CN	109474771	A	15 March 2019	WO	2019050743	A1	14 March 2019
				US	10440301	B2	08 October 2019
				US	2019082130	A1	14 March 2019
-----							
CN	107430187	A	01 December 2017	WO	2016089305	A1	09 June 2016
				EP	3227714	A1	11 October 2017
				US	10215857	B2	26 February 2019
				TW	201632912	A	16 September 2016
				US	2017343675	A1	30 November 2017
				TW	1679442	B	11 December 2019
-----							
US	2017097417	A1	06 April 2017	US	2020057148	A1	20 February 2020
				KR	20170054221	A	17 May 2017
-----							

<b>A. 主题的分类</b> G01S 17/08 (2006.01)i; G01S 17/894 (2020.01)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>B. 检索领域</b> 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) G01S  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; EPDOC:三维, 3D, 图像, 光, 反射, 聚焦, 聚光, 会聚, 飞行时间, TOF, 距离, 偏移, 第一, 第二, 视差, 查找表, 相位, 像素对, 屏蔽, 遮蔽, 光掩膜, 微透镜, 相位对焦, PDAF, three-dimensional, image, sensing, light, reflection, focusing, convergence, time-of-flight, distance, offset, first, second, parallax, look-up table, phase, pixel pair, mask, microlens, phase focus		
<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
Y	CN 102547355 A (三星电子株式会社) 2012年 7月 4日 (2012 - 07 - 04) 说明书第[0057]-[0086]、[0132]段、图1-3	1-3, 5-11, 13-15
Y	CN 108537836 A (维沃移动通信有限公司) 2018年 9月 14日 (2018 - 09 - 14) 说明书第[0003]段	1-3, 5-11, 13-15
Y	CN 105572681 A (洛克威尔自动控制安全公司) 2016年 5月 11日 (2016 - 05 - 11) 说明书第[0105]-[0112]段、图14-15	1-3, 5-11, 13-15
Y	CN 109474771 A (苹果公司) 2019年 3月 15日 (2019 - 03 - 15) 说明书第[0030]段	7, 15
A	CN 107430187 A (新加坡恒立私人有限公司) 2017年 12月 1日 (2017 - 12 - 01) 全文	1-15
A	US 2017097417 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2017年 4月 6日 (2017 - 04 - 06) 全文	1-15
<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。		
* 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 2020年 11月 12日		国际检索报告邮寄日期 2020年 11月 30日
ISA/CN的名称和邮寄地址 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		授权官员 周璐璐 电话号码 86-(10)-53962589

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/079471

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	102547355	A	2012年 7月 4日	CN 102547355 B	2017年 4月 12日
				US 2016037094 A1	2016年 2月 4日
				US 2012154537 A1	2012年 6月 21日
				KR 101694797 B1	2017年 1月 11日
				US 10602086 B2	2020年 3月 24日
				KR 20120069833 A	2012年 6月 29日
CN	108537836	A	2018年 9月 14日	无	
CN	105572681	A	2016年 5月 11日	EP 3418771 A1	2018年 12月 26日
				US 9823352 B2	2017年 11月 21日
				US 10677922 B2	2020年 6月 9日
				EP 3015881 B1	2018年 8月 15日
				US 2018059245 A1	2018年 3月 1日
				CN 105572681 B	2018年 6月 15日
				EP 3015881 A2	2016年 5月 4日
				US 2016124089 A1	2016年 5月 5日
				US 20200278447 A1	2020年 9月 3日
CN	109474771	A	2019年 3月 15日	WO 2019050743 A1	2019年 3月 14日
				US 10440301 B2	2019年 10月 8日
				US 2019082130 A1	2019年 3月 14日
CN	107430187	A	2017年 12月 1日	WO 2016089305 A1	2016年 6月 9日
				EP 3227714 A1	2017年 10月 11日
				US 10215857 B2	2019年 2月 26日
				TW 201632912 A	2016年 9月 16日
				US 2017343675 A1	2017年 11月 30日
				TW 1679442 B	2019年 12月 11日
US	2017097417	A1	2017年 4月 6日	US 2020057148 A1	2020年 2月 20日
				KR 20170054221 A	2017年 5月 17日