

(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
2022年2月3日 (03.02.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/021797 A1

- (51) 国际专利分类号:
G01S 7/4865 (2020.01) *G01S 7/484* (2006.01)
G01S 7/4863 (2020.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/141722
- (22) 国际申请日: 2020年12月30日 (30.12.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202010726629.X 2020年7月25日 (25.07.2020) CN
- (71) 申请人: 深圳奥锐达科技有限公司(ORADAR TECHNOLOGY COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新南10道高新区联合总部大厦12楼赖阳红, Guangdong 518057 (CN)。
- (72) 发明人: 苏健(SU, Jian); 中国广东省深圳市南山区高新南10道高新区联合总部大厦12楼, Guangdong 518057 (CN)。 朱亮(ZHU, Liang); 中国广东省深圳市南山区高新南10道高新区联合总部大厦12楼, Guangdong 518057 (CN)。 闫敏(YAN, Min); 中国广东省深圳市南山区高新南10道高新区联合总部大厦12楼, Guangdong 518057 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳汉世知识产权代理事务所(特殊普通合伙)(SHENZHEN HUNS INTELLECTUAL PROPERTY); 中国广东省深圳市福田区中航路国利大厦9楼939室田志立, 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(54) Title: DISTANCE MEASUREMENT SYSTEM AND DISTANCE MEASUREMENT METHOD

(54) 发明名称: 一种距离测量系统及测量方法

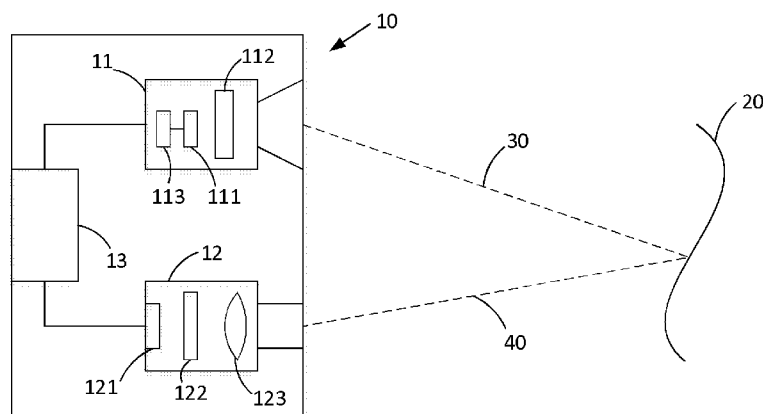


图 1

(57) Abstract: A distance measurement system, a distance measurement method and a computer device. The system (10) comprises a transmitter (11) and a collector (12), which are arranged along a baseline, and a processing circuit (13, 32), wherein the transmitter (11) comprises a light source array (21) composed of a plurality of light sources (213, 214), the light source array (21) comprises a plurality of sub-light source arrays (211, 212), and the sub-light source arrays (211, 212) are configured to be opened one by one along a baseline direction so as to emit spot light beams (30); the collector (12) comprises a pixel array (31) composed of a plurality of pixels (312), the pixel array (31) comprises a plurality of sub-pixel arrays (311), and the plurality of sub-pixel arrays (311) are configured to collect photons, in light beams (40), which are reflected by the spot light beams (30) by means of a target object (20) to be measured, and to form a photonic signal; and the processing circuit (13, 32) comprises a plurality of sub-processing circuits (323), and the sub-processing circuits (323) are connected to the sub-pixel arrays (311) in one-to-one correspondence, so as to control the pixels (312) in the sub-pixel



WO 2022/021797 A1

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, 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)。

根据细则4.17的声明:

- 关于发明人身份(细则4.17(i))
- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则4.17(ii))
- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则4.17(iii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

arrays (311) to start, collect the photons in the reflected light beams (40) and calculate a time of flight. By means of the system (10), the spatial resolution is improved, the problem of superpixel overlap is solved, the distance measurement accuracy is improved, and the process cost and complexity are also effectively reduced.

(57) 摘要: 一种距离测量系统、测量方法及计算机设备, 该系统(10)包括沿基线设置的发射器(11)与采集器(12)、以及处理电路(13, 32); 其中, 发射器(11)包括由多个光源(213, 214)组成的光源阵列(21), 光源阵列(21)包括多个子光源阵列(211, 212), 子光源阵列(211, 212)被配置为沿基线方向逐个开启发射斑点光束(30); 采集器(12)包括由多个像素(312)组成的像素阵列(31), 像素阵列(31)包括多个子像素阵列(311), 多个子像素阵列(311)经配置以采集斑点光束(30)经待测目标物体(20)反射回的光束(40)中的光子并形成光子信号; 处理电路(13, 32)包括有多个子处理电路(323), 子处理电路(323)与子像素阵列(311)一一对应连接, 以控制子像素阵列(311)中的像素(312)启动, 采集反射光束(40)中的光子, 计算飞行时间。该系统(10)提升了空间分辨率, 且解决了超像素重叠的问题, 提升了距离测量精度, 同时有效降低了工艺成本及复杂度。

一种距离测量系统及测量方法

本申请要求于 2020 年 7 月 25 日提交中国专利局, 申请号为 202010726629. X, 5 发明名称为“一种距离测量系统及测量方法”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

本申请涉及光学测距技术领域, 尤其涉及一种距离测量系统及测量方法。

10

背景技术

利用飞行时间原理(TOF, Time of Flight)可以对目标进行距离测量以获取包含目标的深度值的深度图像, 而基于飞行时间原理的距离测量系统已被广泛应用于消费电子、无人架驶、AR/VR 等领域。基于飞行时间原理的距离测量系统 15 通常包括发射器和采集器, 利用发射器发射脉冲光束照射目标视场并利用采集器采集反射光束, 计算光束由发射到反射回来被接收所需要的时间来计算物体的距离。

目前, 基于飞行时间原理的距离测量系统中的采集器包括像素阵列, 特别是包括基于单光子雪崩光电二极管 (SPAD) 的像素阵列。SPAD 也称为盖革模式雪崩光电二极管 (GM-APD), 是能够以数十皮秒量级的到达时间分辨率捕获各个光子的检测器, 可在专用半导体工艺中或者在标准 CMOS 技术中制造出来。在进行测距时, SPAD 阵列与时间数字转换器 (TDC) 连接, 并将光子信号输出至 TDC。如中国专利 CN201910888927.6 中所述, 为尽可能多的接收反射光束的光信号, 通常将多个像素组合在一起使用, 对应的像素区域称为“合像素”。 25 而为了保证各测距点的空间分辨率, 通常需要将合像素输出的光子信号输入到同一个 TDC 中。

现有的技术中，由于合像素的尺寸有限，受到系统公差和视差的影响，导致反射光束成像到像素阵列上的光斑容易出现出界的情况而丢失测距信息，因此需要严格的控制公差、压缩基线，从而增加了设计难度。另一方面，TDC 数量较大且需要与每个像素或合像素连接，由于像素阵列是二维平面结构，因此只能采用三维堆叠的工艺走线，增加了设计成本以及复杂度。以上诸多问题导致了测距系统的空间分辨率难以提高。

发明内容

本申请的目的在于提供一种距离测量系统及测量方法，以解决上述背景技术问题中的至少一种问题。

本申请实施例提供一种距离测量系统，包括沿基线设置的发射器与采集器、以及与发射器和采集器连接的处理电路；其中，所述发射器包括由多个光源组成的光源阵列，所述光源阵列包括多个子光源阵列，所述子光源阵列被配置为沿基线方向逐个开启用于发射斑点光束；所述采集器包括由多个像素组成的像素阵列，所述像素阵列包括多个子像素阵列，所述多个子像素阵列经配置以采集所述斑点光束经待测目标物体反射回的反射光束中的光子并形成光子信号；所述处理电路包括多个子处理电路，所述子处理电路与所述子像素阵列一一对应连接，以控制所述子像素阵列中的像素启动采集所述反射光束中的光子，并根据所述子像素阵列输出的所述光子信号计算出所述斑点光束从发射到反射回被采集的飞行时间。

在一些实施例中，所述子光源阵列包括一行或一列光源；所述子光源阵列在驱动电路的控制下逐个分时段启动以投射所述斑点光束到目标视场；其中，在一个测量阶段仅激活一个子光源阵列，直到所有子光源阵列均被启动后，完成对整个目标视场的扫描。

在一些实施例中，所述光源阵列的扫描方向与基线方向相同。

在一些实施例中，所述像素阵列与所述处理电路设置在同一平面内。

在一些实施例中，还包括有衍射光学元件，所述子光源阵列发射的斑点光束经过所述衍射光学元件复制后投射到目标视场中形成两组斑点投影图案，以同步扫描目标视场中的两个区域。

5 在一些实施例中，所述像素阵列分为第一像素阵列和第二像素阵列，每个像素阵列包括多个所述子像素阵列；所述处理电路对应分为第一处理电路和第二处理电路，每个处理电路包括多个所述子处理电路；所述第一处理电路和所述第二处理电路分别设置在像素阵列的两侧并分别与所述第一像素阵列以及所述第二像素阵列一一对应连接，用于接收对应的子像素阵列内的像素输出的光子信号并计算光束的飞行时间。

10

本申请实施例还提供一种距离测量方法，包括如下步骤：

S10、控制发射器中的子光源阵列逐个开启，朝向目标视场发射斑点光束；其中，所述发射器包括由多个光源组成的光源阵列，所述光源阵列包括多个所述子光源阵列；

15 S20、控制采集器的子像素阵列中的像素启动以采集反射回的所述斑点光束中的光子，并形成光子信号；其中，所述采集器包括由多个像素组成的像素阵列，所述像素阵列包括多个所述子像素阵列；

S30、利用处理电路中的子处理电路接收对应的所述子像素阵列输出的光子信号，并根据所述光子信号计算斑点光束从发射到被采集之间的飞行时间。

20 在一些实施例中，所述处理电路被配置为包括多个所述子处理电路；其中，所述子像素阵列与所述子处理电路一一对应连接。

25 在一些实施例中，步骤 S10 中，沿基线方向逐个开启所述子光源阵列发射斑点光束，直至所有子光源阵列均被启动，完成对目标视场的扫描；其中，处于光源阵列中同一列/或同一行的光源发射的斑点光束均入射到同一个所述子像素阵列中的部分像素上，被同一个子处理电路计算出光束的飞行时间。

本申请实施例还提供一种计算机设备，包括：存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序；其中，所述处理器执行所述计算机程序时至少实现一种距离测量方法，所述距离测量方法包括如下步骤：S10、控制发射器中的子光源阵列逐个开启，朝向目标视场发射斑点光束；其中，所述发射器包括由多个光源组成的光源阵列，所述光源阵列包括多个所述子光源阵列；S20、控制采集器的子像素阵列中的像素启动以采集反射回的所述斑点光束中的光子，并形成光子信号；其中，所述采集器包括由多个像素组成的像素阵列，所述像素阵列包括多个所述子像素阵列；S30、利用处理电路中的子处理电路接收对应的所述子像素阵列输出的光子信号，并根据所述光子信号计算斑点光束从发射到被采集之间的飞行时间。

本申请实施例提供一种距离测量系统，包括沿基线设置的发射器与采集器、以及处理电路；其中，发射器包括由多个光源组成的光源阵列，光源阵列包括多个子光源阵列，子光源阵列被配置为沿基线方向逐个开启发射斑点光束；采集器包括由多个像素组成的像素阵列，像素阵列包括多个子像素阵列，多个子像素阵列经配置以采集斑点光束经待测目标物体反射回的光束中的光子并形成光子信号；处理电路包括有多个子处理电路，子处理电路与子像素阵列一一对应连接，以控制子像素阵列中的像素启动，采集反射光束中的光子，计算飞行时间。本申请实施例测量系统提升了空间分辨率，且解决了超像素重叠的问题，提升了距离测量精度；同时，将读出电路与像素阵列设计在同一平面上，降低了TDC电路和直方图电路的数量，有效降低了工艺成本及复杂度。

附图说明

为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付

出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是根据本申请一个实施例距离测量系统的示意图。

图 2 是根据本申请一个实施例距离测量系统的光源阵列的示意图。

图 3 是根据本申请一个实施例距离测量系统的像素单元的示意图。

5 图 4 是根据本申请一个实施例距离测量系统的投影斑点图案的示意图。

图 5 是根据本申请另一个实施例距离测量系统的像素单元的示意图。

图 6 是根据本申请又一个实施例距离测量方法的流程图示。

具体实施方式

10 为了使本申请实施例所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

需要说明的是，当元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件，它可以
15 直接在另一个元件上或者间接在该另一个元件上。当一个元件被称为是“连接于”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或间接连接至该另一个元件上。另外，连接即可以是用于固定作用也可以是用于电路连通作用。

需要理解的是，术语“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本
20 申请实施例和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示
25 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该特征。在本申请实施例的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

图 1 所示为本申请一个实施例的距离测量系统示意图，该距离测量系统 10

包括 10 包括发射器 11、采集器 12 以及分别与发射器 11、采集器 12 连接的处理电路 13。其中，发射器 11 用于向目标区域 20 发射光束 30，该光束发射至目标区域空间中以照明空间中的目标物体；至少部分发射光束 30 经目标区域 20 反射后形成反射光束 40，反射光束 40 中的至少部分光束被采集器 12 接收；处理电路 13 分别与发射器 11 以及采集器 12 连接，同步发射器 11 与采集器 12 的触发信号以计算光束从发射到反射回被接收所需要的时间，即发射光束 30 与反射光束 40 之间的飞行时间 t ，进一步，目标物体上对应点的距离 D 可由下式计算出：

$$D=c \cdot t/2 \quad (1)$$

10 其中， c 为光速。

发射器 11 包括光源 111、发射光学元件 112 以及驱动器 113 等。其中，光源 111 可以是发光二极管(LED)、激光二极管 (LD)、边发射激光器(EEL)、垂直腔面发射激光器(VCSEL)等，也可以是由多个光源组成的一维或二维光源阵列。优选地，光源阵列是在单块半导体基底上生成多个 VCSEL 光源以形成的 VCSEL 阵列光源芯片，光源阵列中光源的排列方式可以是规则的也可以是不规则的。光源 111 所发射的光束可以是可见光、红外光、紫外光等。光源 111 在驱动器 113 的控制下向外发射光束。

20 在一些实施例中，光源 111 在驱动器 113 的控制下以一定频率（脉冲周期）向外发射脉冲光束，可以用于直接飞行时间（Direct TOF）测量中，频率根据测量距离进行设定。可以理解的是，还可以利用处理电路 13 中的一部分或者独立于处理电路 13 存在的子电路来控制光源 111 发射光束。

25 发射光学元件 112 接收来自光源 111 发射的光束并整形后投射到目标区域。在一些实施例中，发射光学元件 112 接收来自光源 111 的脉冲光束，并将脉冲光束进行光学调制，比如衍射、折射、反射等调制，随后向空间中发射被调制后的光束，比如聚焦光束、泛光光束、结构光光束等。发射光学元件 112 可以是透镜、液晶元件、衍射光学元件、微透镜阵列、超表面（Metasurface）光学元

件、掩膜板、反射镜、MEMS 振镜等形式中的一种或多种的组合。

采集器 12 包括像素单元 121、过滤单元 122 和接收光学元件 123；其中，接收光学元件 123 用于接收由目标反射回的至少部分光束并引导到像素单元 121 上，过滤单元 122 用于滤除背景光或杂散光。像素单元 121 包括由多个像素组成的二维像素阵列；在一些实施例中，像素单元 121 是由单光子雪崩光电二极管（SPAD）组成像素阵列，SPAD 可以对入射的单个光子进行响应，并输出指示所接收光子在每个 SPAD 处响应到达时间的信号，利用诸如时间相关单光子计数法（TCSPC）实现对微弱光信号的采集以及飞行时间的计算。

一般地，还包括有与像素单元 121 连接的信号放大器、时数转换器（TDC）、数模转换器（ADC）等器件中的一种或多种组成的读出电路（图中未示出）。这些电路即可以与像素整合在一起，作为像素单元的一部分，也可以作为处理电路 13 的一部分，后面为便于描述，将统一视作处理电路 13 的一部分。

处理电路 13 同步发射器 11 与采集器 12 的触发信号，对像素采集光束的光子信号进行处理，并基于反射光束的飞行时间计算出待测目标的距离信息。在一些实施例中，SPAD 对入射的单个光子进行响应而输出光子信号，处理电路 13 接收光子信号并进行信号处理获取光束的飞行时间。具体的，处理电路 13 计算采集光子的数量形成连续的时间 bin，这些时间 bin 连在一起形成统计直方图以重现反射光束的时间序列，利用峰值匹配和滤波检测识别出反射光束从发射到反射回被接收的飞行时间。可以理解的是，处理电路 13 可以是独立的专用电路，比如专用 SOC 芯片、FPGA 芯片、ASIC 芯片等等，也可以包含通用处理电路。

在一些实施例中，距离测量系统 10 还包括存储器，用于存储脉冲编码程序，利用编码程序控制光源 111 发射光束的激发时间、发射频率等。

在一些实施例中，距离测量系统 10 还可以包括彩色相机、红外相机、IMU 等器件，与这些器件的组合可以实现更加丰富的功能，比如 3D 纹理建模、红外人脸识别、SLAM 等功能。

在一些实施例中，发射器 11 与采集器 12 也可以被设置成共轴形式，即二者之间通过具备反射及透射功能的光学器件来实现，比如半透半反镜等。

参照图 2 所示，图 2 为本申请一个实施例中光源阵列的示意图。光源阵列 21 被配置为由设置在单片基底（或多片基底上的）上的多个光源 213 组成；其中，光源阵列 21 可以是一维的也可以是二维的，可以是规则排列的也可以是不规则排列的。优选地，光源阵列 21 是由设置在半导体基底上的多个 VCSEL 光源组成的阵列 VCSEL 芯片。光源阵列 21 可以发射任意波长的光束，比如可见光、红外光、紫外光等。光源阵列 21 在驱动电路（可以是处理电路 13 的一部分）的调制驱动下进行发光，比如连续波调制、脉冲调制等，光源阵列 21 也可以在驱动电路的控制下进行分组发光。

在一些实施例中，光源阵列 21 被配置为包括多个子光源阵列 211, 212；每个子光源阵列包括一行或一列光源，具体需根据基线方向设定。子光源阵列在驱动电路的控制下逐个分时段启动以投射斑点光束到目标视场，在一个测量阶段仅激活一个子光源阵列，直到所有子光源阵列均被启动后，完成对整个目标视场的扫描；其中，光源阵列的扫描方向（子光源阵列的启动顺序）与基线方向（发射器和采集器之间的连线）相同。在本申请一个实施例中，假设基线方向为垂直方向（y 方向），则子光源阵列被配置为包括一行光源，在 y 方向上逐次启动子光源阵列完成一帧扫描。如图 2 所示，光源阵列 21 包括 4×5 个光源，每个子光源阵列包括 5 个光源。在一些实施例中，每个子光源阵列也可以设置在单独的基底上，分别由不同的驱动电路控制进行分组发光。下文将以基线方向为 y 方向为例对本申请做详细描述，则设定垂直基线方向为 x 方向。

参照图 3 所示，图 3 为本申请一个实施例中像素单元的示意图。像素单元包括像素阵列 31 以及处理电路 32，其中像素阵列 31 包括由多个像素 312 组成的二维阵列，处理电路 32 包括由多个 TDC 电路 321 和多个直方图电路 322 组成的阵列处理电路。像素阵列 31 用于采集由目标物体反射回的至少部分光束并生成相应的光子信号，处理电路 32 用于对光子信号进行处理以绘制出反映发射器

中光源所发射脉冲波形的直方图；进一步地，也可以根据直方图计算飞行时间，最后将结果输出。

5 在一些实施例中，像素阵列 31 与处理电路 32 设置在同一平面内，像素阵列 31 被配置为包括多个子像素阵列 311；处理电路 32 被配置为包括多个子处理电路 323，每个子像素阵列 311 与每个子处理电路 323 一一对应连接，子像素阵列 311 中的任意一个像素接收到光子并产生光子信号时，子处理电路 323 均可以计算出该光子信号对应的飞行时间。其中，子像素阵列 311 的数量由发射器在一次测量阶段发射出的斑点光束的数量决定。

10 在一些实施例中，发射器 11 向被测物体发射斑点光束时，斑点光束经被测物体反射，采集器 12 中的像素单元会引导该斑点光束至相应的像素上，其中配置单个斑点光束的成像光斑入射到对应的多个像素组成的“合像素”上。如图 3 所示单个斑点对应由 4 个像素组成的一个合像素。合像素的大小可以根据实际情况具体设定，至少包括一个像素。当发射器 11 和采集器 12 的设置方式为离轴时，由于视差的存在，需要考虑光斑受到被测物体远近不同时存在位移的情况，一般地，光斑会沿着基线方向发生偏移，由此需要设置超过合像素数量的多个像素组成的像素区域（称为：超像素）用于接收反射回的斑点光束。超像素的大小在设置时需要考虑系统的测距范围以及基线长度，使得在测量范围内不同距离上物体反射回的斑点所对应的合像素均落入超像素区域内。在一些实施例中，当目标位于最小测距处时的反射光斑成像到超像素的一侧（左侧或右侧，取决于发射器和采集器的相对位置），当目标位于最大测距处时反射光斑成像到超像素的另一侧。

20 作为本申请一实施例，还提供一种离轴扫描距离测量方法，参照图 6 所示，控制方法包括如下步骤：

S10、控制发射器中的子光源阵列沿基线方向逐个开启，朝向目标视场发射斑点光束；

其中，所述发射器包括由多个光源组成的光源阵列，所述光源阵列包括多

个所述子光源阵列。

S20、控制采集器的子像素阵列中的像素启动以采集反射回的所述斑点光束中的光子，并形成光子信号；

5 其中，所述采集器包括由多个像素组成的像素阵列，所述像素阵列包括多个所述子像素阵列。

S30、利用处理电路中的子处理电路接收对应的子像素阵列输出的光子信号，并根据光子信号计算斑点光束从发射到被采集之间的飞行时间。

10 其中，处理电路被配置为包括多个子处理电路，每个子像素阵列与每个子处理电路一一对应连接，子像素阵列中的任意一个像素接收到光子并产生光子信号时，子处理电路均可以计算出该光子信号对应的飞行时间。

具体的，参照图 2、图 3 所示，在第一测量阶段，第一子光源阵列 211 发射出 5 个斑点光束，对于斑点光束 213 考虑到视差的影响，与斑点光束 213 对应的第一子像素阵列 311 中开启超像素 313 用于采集反射光束，假设反射光束成像到合像素 315 上，第一子处理电路 323 用于计算斑点光束 213 的飞行时间；
15 在第二测量阶段，第二子光源阵列 212 发射出 5 个斑点光束，对于斑点光束 214 考虑到视差的影响，对应的第一子像素阵列 311 中开启超像素 314 用于采集反射光束，假设反射光束成像到合像素 316 上，第一子处理电路 323 用于计算斑点光束 214 的飞行时间。直至所有子光源阵列均被启动，完成对目标视场的扫描距离测量。在扫描测量过程中沿 y 方向逐个开启子光源阵列发射光束，处于
20 光源阵列中同一列的光源发射的光束均入射到同一个子像素阵列中的部分像素上，被同一个子处理电路计算出光束的飞行时间。其他子像素阵列的工作模式均相同，在此不再重复赘述。可以理解的是，每个光斑对应的超像素的位置可预先标定并存储于存储器中以供系统执行距离测量时调用。

25 图 4 是本申请一个实施例中投影斑点图案的示意图。在本实施例中，发射器 11 包括光源阵列 21 和衍射光学元件（未图示）。衍射光学元件用于对光源阵列 21 发出的斑点光束进行复制投射到目标视场中形成多个投射光斑，经目标反

射的斑点光束被采集器 12 接收。

在一些实施例中，结合图 2 和图 4 所示，进一步提出了一种双线扫描的距离测量系统。光源阵列 21 投射出的斑点光束经衍射光学元件进行复制，通过对衍射光学元件设计工艺进行设计，调控投射到目标视场的斑点光束的数量。

5 在一些实施例中，光源阵列 21 投射出的斑点光束经过衍射光学元件在 y 方向上复制成-1 级、0 级、1 级，相邻两级之间有 50%的重叠导致中间 0 级被消除，由此在 y 方向上复制为光源阵列 21 发出的斑点光束数量的 2 倍，而在 x 方向上则可以复制任意级数且相邻之间不重叠，例如在 x 方向上也复制成-1 级、0 级、1 级，则复制后的斑点数量为原来的 3 倍。基于此设计投射到目标视场的斑点投影图案如图 4 所示，包括 8×15 个斑点。当驱动电路控制第一子光源列 211 发射 5 个斑点光束时，经过衍射光学元件复制后投射到目标视场中形成两组斑点投影图案 41、42，以同步扫描目标视场中的两个区域；由此将目标视场分为上下两个视场区域，分别记为第一视场和第二视场，沿 y 方向逐次开启光源阵列时分别在第一视场和第二视场投射相同数量的斑点光束实现对两个视场的同步扫描。

15 如图 5 所示是本申请另一个实施例的像素单元的示意图。像素单元包括像素阵列和处理电路，其中，像素阵列被分为上下两个区域，分别记为第一像素阵列 51 和第二像素阵列 52，第一、第二像素阵列 51，52 分别包括多个子像素阵列 511、521；其中，第一、第二像素阵列分别采集第一、第二视场反射回的斑点光束中的光子并形成光子信号。处理电路对应的被分为第一处理电路 53 和第二处理电路 54，每个处理电路包括多个子处理电路 533、544；第一、第二处理电路分别设置在像素阵列的两侧并分别与第一像素阵列以及第二像素阵列一一对应连接，用于接收对应的子像素阵列内的像素输出的光子信号并计算光束的飞行时间。其中，子像素阵列的数量由单次测量投射到视场的斑点光束数量

20 决定。

25 可以理解的是，第一、第二子像素电路以及第一、第二处理电路配置相同。

具体工作模式与前述图 3 所示的实施例方案的工作模式相同，控制子光源阵列沿基线方向逐个开启朝向目标视场发射斑点光束；并控制子像素阵列中大于对应数量的像素启动采集反射回的斑点光束中的光子并输出光子信号；利用子处理电路接收与其对应的子像素阵列输出的光子信号，并根据光子信号计算斑点光束从发射到被采集之间的飞行时间。不同之处在于，图 4 所示实施例方案中，
5 在每个测量阶段开启一个子光源阵列时，子光源阵列发出的斑点光束经过衍射光学元件复制后产生两组斑点光束。例如，在第一测量阶段，第一子光源阵列 211 发射出 5 个斑点光束，经过衍射光学元件复制后朝向目标视场投射出两组斑点光束 41、42 分别到第一视场和第二视场，每组 15 个斑点，经目标反射的斑点光束成像到对应的第一、第二像素阵列中，在子像素阵列内开启该光斑对应的超像素用于采集反射光束中的光子，具体方式如前所述，在此不再赘述。
10

可以理解的是，在一些实施例中，光源阵列 21 包括 4×5 个光源，经过衍射元件复制后朝向目标区域投射 8×15 个斑点光束，对应的需设置像素阵列包括 16×30 个像素，其中像素阵列被配置为包括 30 个子像素阵列，对应连接 30
15 个 TDC 电路用于计算飞行时间。而现有的方案中，通常需要设置一个合像素共享一个 TDC 电路，则需设置 120 个 TDC 电路。因此，通过本实施例的设计可以大大降低 TDC 电路的数量。即光源阵列包括 n 个子光源阵列逐个开启对视场进行扫描，则可以将 TDC 电路和直方图电路的数量降低到 $1/n$ 。图 5 中所示仅做示意性参考，其数量不具有限制性。

20 根据上述实施例的说明，在进行系统设计时，在 y 方向（基线方向）上可以以小间隔布置光源，充分提高角分辨率，且 y 方向上的所有光源共享同一个子像素阵列，子像素阵列的长度完全可以覆盖视差，因此可以放宽对基线的要求，增加测距点数，提升了空间分辨率。由于 y 方向上光源排列密集，投射出的斑点光束对应的超像素存在重叠的情况，但采用了逐次扫描的方式，解决了
25 超像素重叠的问题，提升了距离测量精度。而在 x 方向上，可以增大光源之间的间距，保证每个光源发出的光束经过反射后可以成像到对应的子像素阵列上

而不会出现出界的情况引起误差，因此可以放宽对公差的要求。并且将读出电路与像素阵列设计在同一平面上，降低了 TDC 电路和直方图电路的数量，有效的降低了工艺成本及复杂度。

可以理解的是，以上实施例的说明均以基线方向设定为 y 方向为例进行说明，在一些其他实施例中，也可以将基线方向设定为 x 方向，则子光源阵列包括一列子光源，而子像素阵列包括至少一行像素。

本申请实施还提供一种存储介质，用于存储计算机程序，该计算机程序被执行时至少执行前述实施例方案所述的距离测量方法。

所述存储介质可以由任何类型的易失性或非易失性存储设备、或者它们的组合来实现。其中，非易失性存储器可以是只读存储器(ROM, Read Only Memory)、可编程只读存储器(PROM, Programmable Read-Only Memory)、可擦除可编程只读存储器(EPROM, Erasable Programmable Read-Only Memory)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM, Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)、磁性随机存取存储器(FRAM, Ferromagnetic Random Access Memory)、快闪存储器(Flash Memory)、磁表面存储器、光盘、或只读光盘(CD-ROM, Compact Disc Read-Only Memory); 磁表面存储器可以是磁盘存储器或磁带存储器。易失性存储器可以是随机存取存储器(RAM, Random Access Memory), 其用作外部高速缓存。通过示例性但不是限制性说明, 许多形式的 RAM 可用, 例如静态随机存取存储器(SRAM, Static Random Access Memory)、同步静态随机存取存储器(SSRAM, Synchronous Static Random Access Memory)、动态随机存取存储器(DRAM, Dynamic Random Access Memory)、同步动态随机存取存储器(SDRAM, Synchronous Dynamic Random Access Memory)、双倍数据速率同步动态随机存取存储器(DDRSDRAM, Double Data Rate Synchronous Dynamic Random Access Memory)、增强型同步动态随机存取存储器(ESDRAM, Enhanced Synchronous Dynamic Random Access Memory)、同步连接动态随机存取存储器(SLDRAM, SyncLink Dynamic Random Access Memory)、直接内存总线随机存

取存储器(DRRAM, Direct Rambus Random Access Memory)。本申请实施例描述的存储介质旨在包括但不限于这些和任意其它适合类型的存储器。

本申请实施例还提供一种计算机设备, 所述计算机设备包括存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序; 其中, 所述处理器执行所述计算机程序时至少实现前述实施例方案中所述的距离测量方法。

可以理解的是, 以上内容是结合具体/优选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, 在不脱离本申请构思的前提下, 其还可以对这些已描述的实施方式做出若干替代或变型, 而这些替代或变型方式都应当视为属于本申请的保护范围。在本说明书的描述中, 参考术语“一种实施例”、“一些实施例”、“优选实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。

在本说明书中, 对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且, 描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外, 在不相互矛盾的情况下, 本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。尽管已经详细描述了本申请的实施例及其优点, 但应当理解, 在不脱离由所附权利要求限定的范围的情况下, 可以在本文中进行各种改变、替换和变更。

此外, 本申请的范围不旨在限于说明书中所述的过程、机器、制造、物质组成、手段、方法和步骤的特定实施例。本领域普通技术人员将容易理解, 可以利用执行与本文所述相应实施例基本相同功能或获得与本文所述实施例基本相同结果的目前存在的或稍后要开发的上述披露、过程、机器、制造、物质组成、手段、方法或步骤。因此, 所附权利要求旨在将这些过程、机器、制造、

物质组成、手段、方法或步骤包含在其范围内。

权利要求书

1、一种距离测量系统，其特征在于：包括沿基线设置的发射器与采集器、以及
5 以及与发射器和采集器连接的处理电路；其中，

所述发射器包括由多个光源组成的光源阵列，所述光源阵列包括多个子光源阵列，所述子光源阵列被配置为沿基线方向逐个开启用于发射斑点光束；

所述采集器包括由多个像素组成的像素阵列，所述像素阵列包括多个子像素阵列，所述多个子像素阵列经配置以采集所述斑点光束经待测目标物体反射回的反射光束中的光子并形成光子信号；

10 所述处理电路包括多个子处理电路，所述子处理电路与所述子像素阵列一一对应连接，以控制所述子像素阵列中的像素启动用于采集所述反射光束中的光子，并根据所述子像素阵列输出的所述光子信号计算出所述斑点光束从发射到反射回被采集的飞行时间。

2、如权利要求 1 所述的距离测量系统，其特征在于：所述子光源阵列包括一行或一列光源；所述子光源阵列在驱动电路的控制下逐个分时段启动以投射
15 所述斑点光束到目标视场；其中，在一个测量阶段仅激活一个子光源阵列，直到所有子光源阵列均被启动后，完成对整个目标视场的扫描。

3、如权利要求 2 所述的距离测量系统，其特征在于：所述光源阵列的扫描方向与基线方向相同。

4、如权利要求 1 所述的距离测量系统，其特征在于：所述像素阵列与所述
20 处理电路设置在同一平面内。

5、如权利要求 1 所述的距离测量系统，其特征在于：还包括有衍射光学元件，所述子光源阵列发射的斑点光束经过所述衍射光学元件复制后投射到目标视场中形成两组斑点投影图案，以同步扫描目标视场中的两个区域。

6、如权利要求 5 所述的距离测量系统，其特征在于：所述像素阵列分为第一像素阵列和第二像素阵列，每个像素阵列包括多个所述子像素阵列；所述处理电路对应分为第一处理电路和第二处理电路，每个处理电路包括多个所述子
25

处理电路；所述第一处理电路和所述第二处理电路分别设置在所述像素阵列的两侧并分别与所述第一像素阵列以及所述第二像素阵列一一对应连接，用于接收对应的子像素阵列内的像素输出的光子信号并计算光束的飞行时间。

7、一种距离测量方法，其特征在于，包括如下步骤：

5 S10、控制发射器中的子光源阵列逐个开启，朝向目标视场发射斑点光束；其中，所述发射器包括由多个光源组成的光源阵列，所述光源阵列包括多个所述子光源阵列；

10 S20、控制采集器的子像素阵列中的像素启动以采集反射回的所述斑点光束中的光子，并形成光子信号；其中，所述采集器包括由多个像素组成的像素阵列，所述像素阵列包括多个所述子像素阵列；

S30、利用处理电路中的子处理电路接收对应的所述子像素阵列输出的光子信号，并根据所述光子信号计算斑点光束从发射到被采集之间的飞行时间。

15 8、如权利要求7所述的距离测量方法，其特征在于：所述处理电路被配置为包括多个所述子处理电路；其中，所述子像素阵列与所述子处理电路一一对应连接。

20 9、如权利要求8所述的距离测量方法，其特征在于：步骤S10中，沿基线方向逐个开启所述子光源阵列发射斑点光束，直至所有子光源阵列均被启动，完成对目标视场的扫描；其中，处于光源阵列中同一列/或同一行的光源发射的斑点光束均入射到同一个所述子像素阵列中的部分像素上，被同一个子处理电路计算出光束的飞行时间。

25 10、一种计算机设备，其特征在于，包括：存储器、处理器以及存储在所述存储器中并可在所述处理器上运行的计算机程序；其中，所述处理器执行所述计算机程序时至少实现一种距离测量方法；所述距离测量方法包括步骤：S10、控制发射器中的子光源阵列逐个开启，朝向目标视场发射斑点光束；其中，所述发射器包括由多个光源组成的光源阵列，所述光源阵列包括多个所述子光源阵列；S20、控制采集器的子像素阵列中的像素启动以采集反射回的所述斑点光

束中的光子，并形成光子信号；其中，所述采集器包括由多个像素组成的像素阵列，所述像素阵列包括多个所述子像素阵列；S30、利用处理电路中的子处理电路接收对应的所述子像素阵列输出的光子信号，并根据所述光子信号计算斑点光束从发射到被采集之间的飞行时间。

5

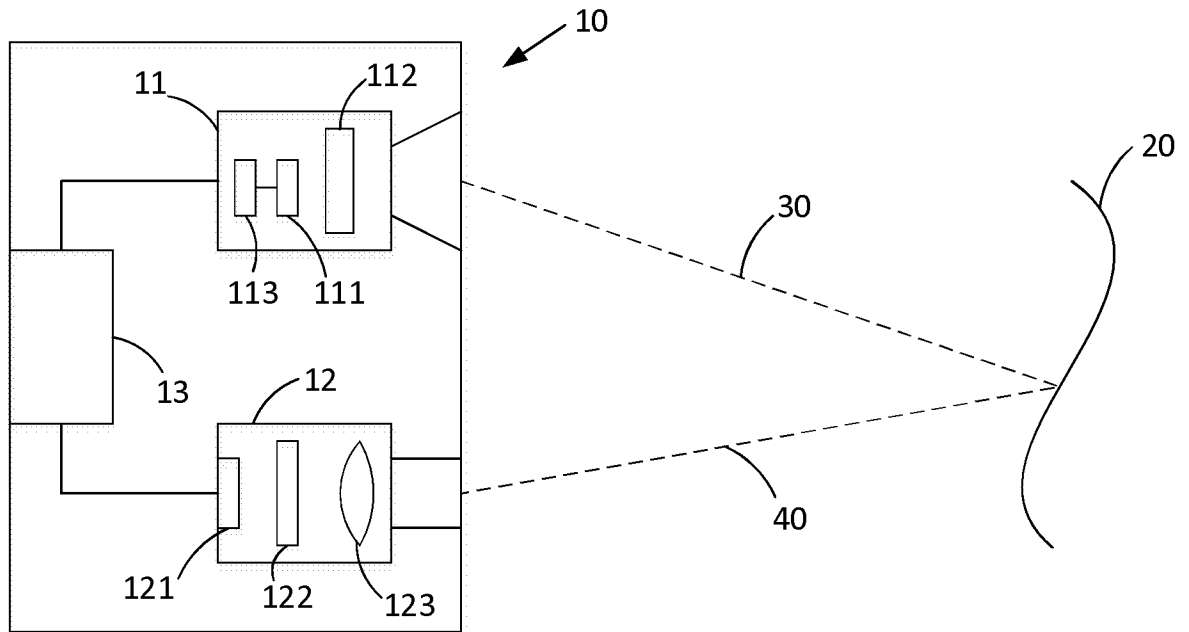


图 1

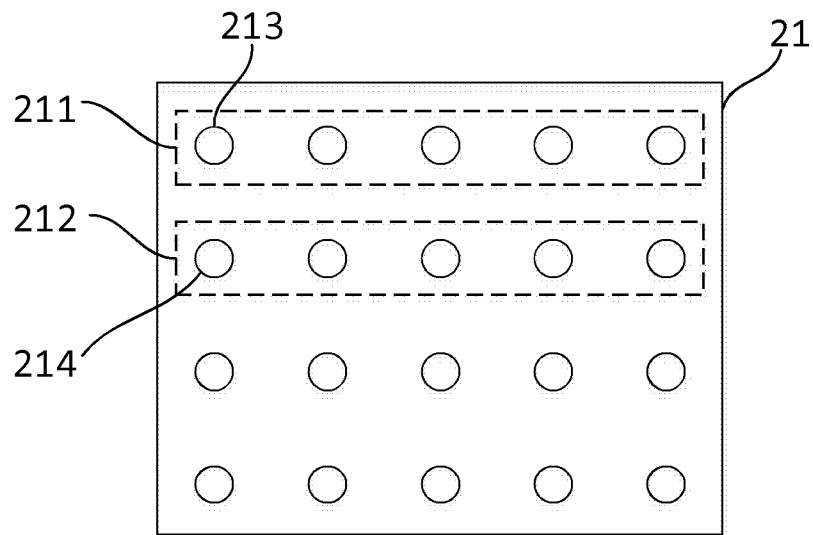


图 2

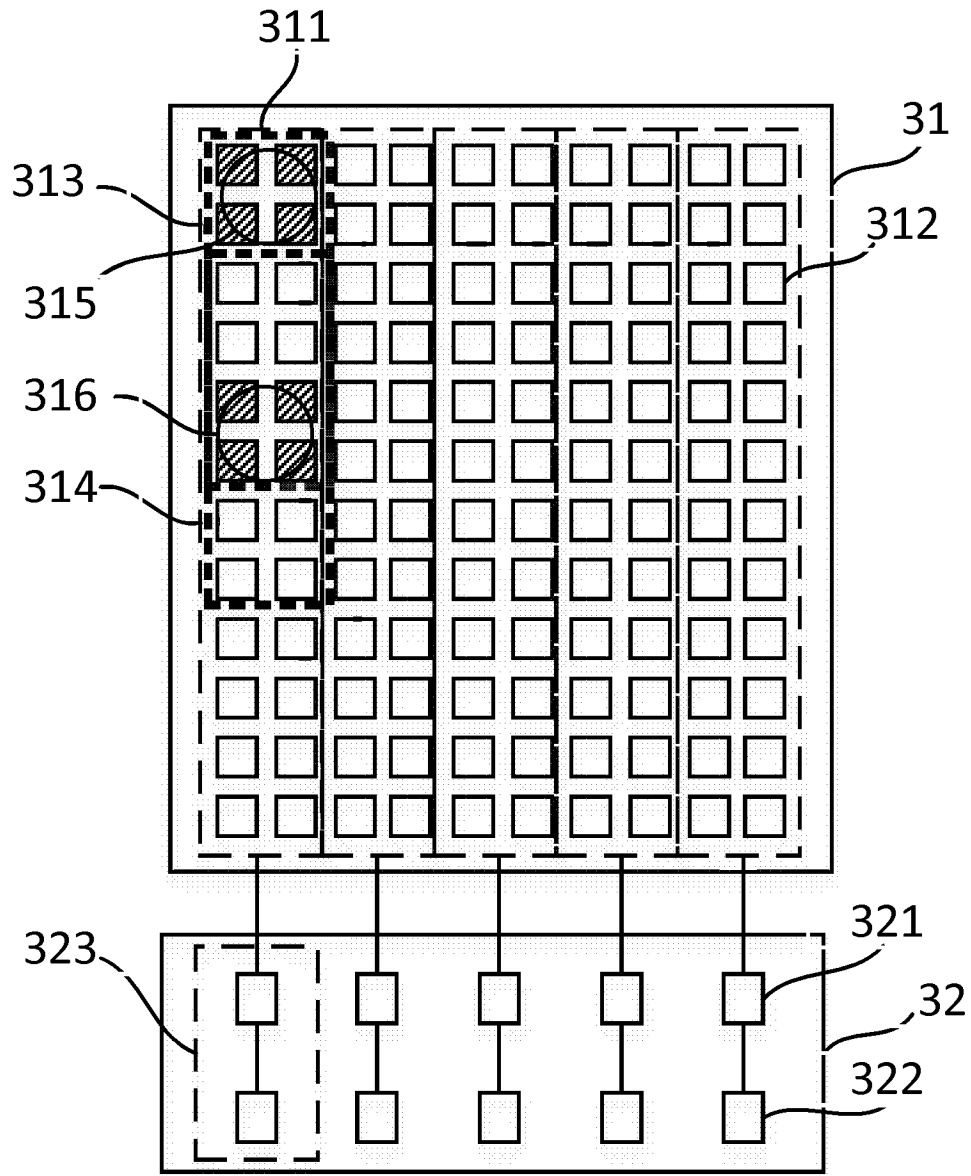


图 3

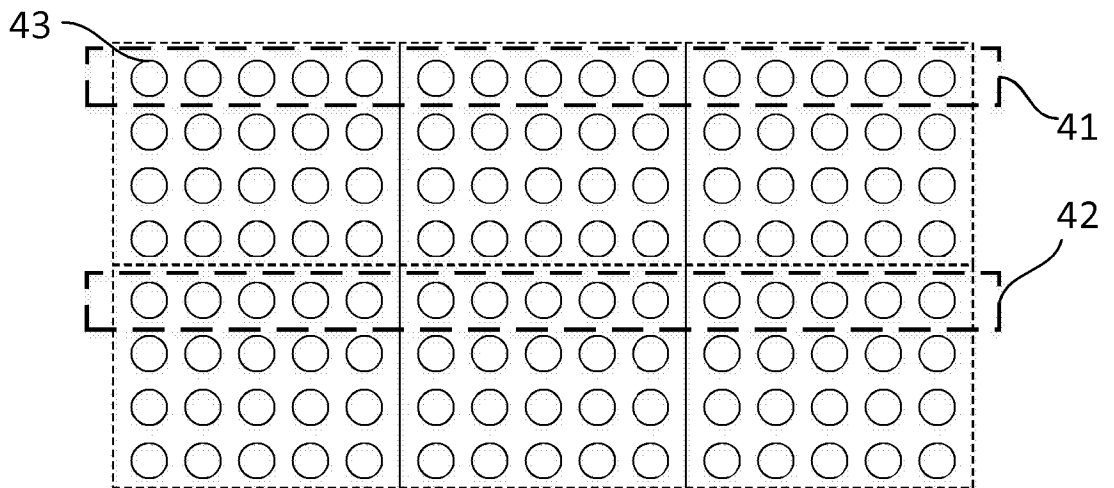


图 4

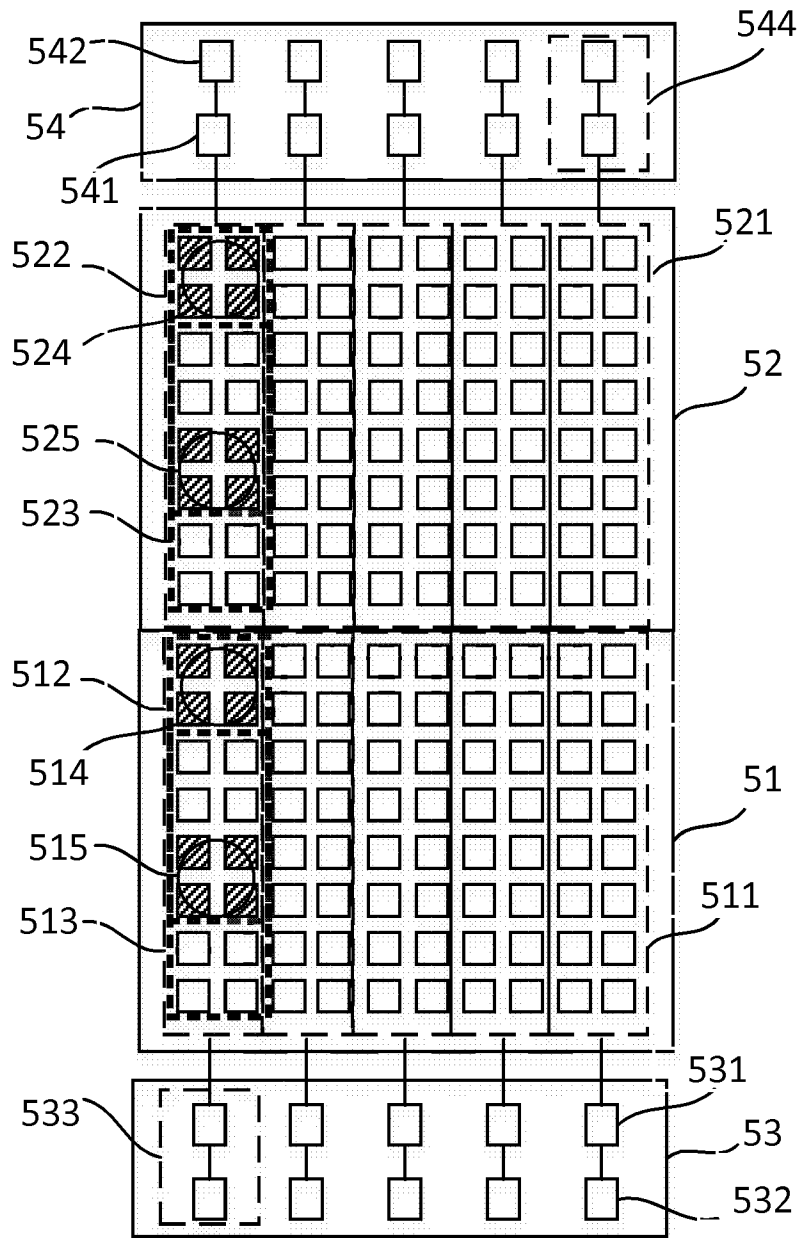


图 5

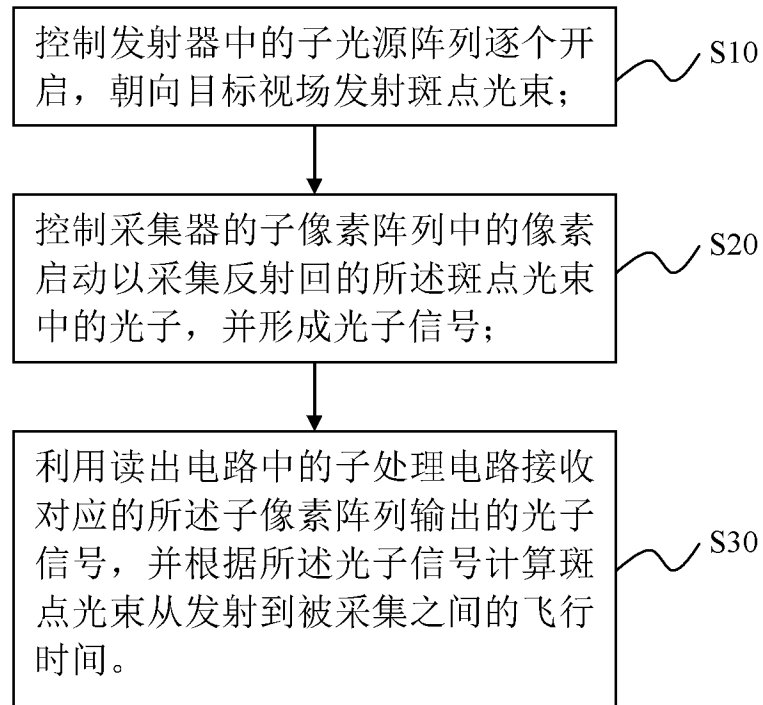


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/141722

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G01S 7/4865(2020.01)i; G01S 7/4863(2020.01)i; G01S 7/484(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 7		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNABS, CNTXT, DWPI, SIPOABS, USTXT, WOTXT; 距离, 时间, 光源, 阵列, 发射, 光束, 光, 反射, 像素, 合像素, 超像素, 光子信号, 光信号, 直方图, 电路, distance, time, TOF, time of flight, illuminant, light, array, emit+, ray, reflect+, pixel, picture element, TDC, histogram, circuit+		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 111856433 A (SHENZHEN AORUIDA TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 October 2020 (2020-10-30) claims 1-10, description paragraphs 0006-0074, figures 1-6	1-10
X	CN 110596721 A (SHENZHEN AORUIDA TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 December 2019 (2019-12-20) description, paragraphs 0043-0092, figures 1-8	1-10
X	CN 110596722 A (SHENZHEN AORUIDA TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 December 2019 (2019-12-20) description, paragraphs 0040-0090, figures 1-8	1-10
X	CN 110596723 A (SHENZHEN AORUIDA TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 December 2019 (2019-12-20) description, paragraphs 0042-0093, figures 1-8	1-10
X	CN 110596724 A (SHENZHEN AORUIDA TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 December 2019 (2019-12-20) description, paragraphs 0040-0091, figures 1-8	1-10
<input checked="" 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
23 April 2021		29 April 2021
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

International application No.

PCT/CN2020/141722

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 110596725 A (SHENZHEN AORUIDA TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 December 2019 (2019-12-20) description, paragraphs 0044-0094, figures 1-8	1-10
A	CN 101866056 A (HEFEI INSTITUTES OF PHYSICAL SCIENCE, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 20 October 2010 (2010-10-20) entire document	1-10
A	US 2017102461 A1 (FUJITSU LIMITED) 13 April 2017 (2017-04-13) entire document	1-10
A	US 2011304841 A1 (MICROSOFT CORP.) 15 December 2011 (2011-12-15) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/141722

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111856433	A	30 October 2020	None			
CN	110596721	A	20 December 2019	None			
CN	110596722	A	20 December 2019	None			
CN	110596723	A	20 December 2019	None			
CN	110596724	A	20 December 2019	None			
CN	110596725	A	20 December 2019	None			
CN	101866056	A	20 October 2010	None			
US	2017102461	A1	13 April 2017	JP	2017072532	A	13 April 2017
				JP	6597150	B2	30 October 2019
				US	10444358	B2	15 October 2019
US	2011304841	A1	15 December 2011	US	2014043598	A1	13 February 2014
				US	8587773	B2	19 November 2013
				US	8203699	B2	19 June 2012
				US	2012188530	A1	26 July 2012
				US	2013114064	A1	09 May 2013
				US	8363212	B2	29 January 2013
				US	9052382	B2	09 June 2015

<p>A. 主题的分类</p> <p>G01S 7/4865(2020.01)i; G01S 7/4863(2020.01)i; G01S 7/484(2006.01)i</p> <p>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</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G01S 7</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS, CNTXT, DWPI, SIPOABS, USTXT, WOTXT; 距离, 时间, 光源, 阵列, 发射, 光束, 光, 反射, 像素, 合像素, 超像素, 光子信号, 光信号, 直方图, 电路, distance, time, TOF, time of flight, illuminant, light, array, emit+, ray, reflect+, pixel, picture element, TDC, histogram, circuit+</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111856433 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2020年 10月 30日 (2020 - 10 - 30) 权利要求1-10, 说明书第0006-0074段, 附图1-6</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 110596721 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2019年 12月 20日 (2019 - 12 - 20) 说明书第0043-0092段, 附图1-8</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 110596722 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2019年 12月 20日 (2019 - 12 - 20) 说明书第0040-0090段, 附图1-8</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 110596723 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2019年 12月 20日 (2019 - 12 - 20) 说明书第0042-0093段, 附图1-8</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 110596724 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2019年 12月 20日 (2019 - 12 - 20) 说明书第0040-0091段, 附图1-8</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 110596725 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2019年 12月 20日 (2019 - 12 - 20) 说明书第0044-0094段, 附图1-8</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 101866056 A (中国科学院合肥物质科学研究院) 2010年 10月 20日 (2010 - 10 - 20) 全文</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 111856433 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2020年 10月 30日 (2020 - 10 - 30) 权利要求1-10, 说明书第0006-0074段, 附图1-6	1-10	X	CN 110596721 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2019年 12月 20日 (2019 - 12 - 20) 说明书第0043-0092段, 附图1-8	1-10	X	CN 110596722 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2019年 12月 20日 (2019 - 12 - 20) 说明书第0040-0090段, 附图1-8	1-10	X	CN 110596723 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2019年 12月 20日 (2019 - 12 - 20) 说明书第0042-0093段, 附图1-8	1-10	X	CN 110596724 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2019年 12月 20日 (2019 - 12 - 20) 说明书第0040-0091段, 附图1-8	1-10	X	CN 110596725 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2019年 12月 20日 (2019 - 12 - 20) 说明书第0044-0094段, 附图1-8	1-10	A	CN 101866056 A (中国科学院合肥物质科学研究院) 2010年 10月 20日 (2010 - 10 - 20) 全文	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 111856433 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2020年 10月 30日 (2020 - 10 - 30) 权利要求1-10, 说明书第0006-0074段, 附图1-6	1-10																								
X	CN 110596721 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2019年 12月 20日 (2019 - 12 - 20) 说明书第0043-0092段, 附图1-8	1-10																								
X	CN 110596722 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2019年 12月 20日 (2019 - 12 - 20) 说明书第0040-0090段, 附图1-8	1-10																								
X	CN 110596723 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2019年 12月 20日 (2019 - 12 - 20) 说明书第0042-0093段, 附图1-8	1-10																								
X	CN 110596724 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2019年 12月 20日 (2019 - 12 - 20) 说明书第0040-0091段, 附图1-8	1-10																								
X	CN 110596725 A (深圳奥锐达科技有限公司) 2019年 12月 20日 (2019 - 12 - 20) 说明书第0044-0094段, 附图1-8	1-10																								
A	CN 101866056 A (中国科学院合肥物质科学研究院) 2010年 10月 20日 (2010 - 10 - 20) 全文	1-10																								
<p><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。</p> <p>* 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</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2021年 4月 23日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 4月 29日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>房倩</p> <p>电话号码 86-(010)-62089621</p>																								

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 2017102461 A1 (FUJITSU LTD.) 2017年 4月 13日 (2017 - 04 - 13) 全文	1-10
A	US 2011304841 A1 (MICROSOFT CORP.) 2011年 12月 15日 (2011 - 12 - 15) 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/CN2020/141722

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	111856433	A	2020年 10月 30日	无	
CN	110596721	A	2019年 12月 20日	无	
CN	110596722	A	2019年 12月 20日	无	
CN	110596723	A	2019年 12月 20日	无	
CN	110596724	A	2019年 12月 20日	无	
CN	110596725	A	2019年 12月 20日	无	
CN	101866056	A	2010年 10月 20日	无	
US	2017102461	A1	2017年 4月 13日	JP	2017072532 A 2017年 4月 13日
				JP	6597150 B2 2019年 10月 30日
				US	10444358 B2 2019年 10月 15日
US	2011304841	A1	2011年 12月 15日	US	2014043598 A1 2014年 2月 13日
				US	8587773 B2 2013年 11月 19日
				US	8203699 B2 2012年 6月 19日
				US	2012188530 A1 2012年 7月 26日
				US	2013114064 A1 2013年 5月 9日
				US	8363212 B2 2013年 1月 29日
				US	9052382 B2 2015年 6月 9日