

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017 年 2 月 9 日 (09.02.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/020196 A1

(51) 国际专利分类号:
G01S 17/89 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2015/085783

(22) 国际申请日: 2015 年 7 月 31 日 (31.07.2015)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳市大疆创新科技有限公司 (SZ DJI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道 9 号香港科大深圳产学研大楼 6 楼, Guangdong 518057 (CN)。

(72) 发明人: 谢捷斌 (XIE, Jiebin); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道 9 号香港科大深圳产学研大楼 6 楼, Guangdong 518057 (CN)。 任伟 (REN, Wei); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道 9 号香港科大深圳产学研大楼 6 楼, Guangdong 518057 (CN)。 马维斯 (MA, Weisi); 中国广东省深圳市南山区高新区南区粤兴一道 9 号香港科大深圳产学研大楼 6 楼, Guangdong 518057 (CN)。 周谷越 (ZHOU, Guyue); 中国广东省深圳市南山区高新

区南区粤兴一道 9 号香港科大深圳产学研大楼 6 楼, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 (SHENZHEN SCIENBIZIP INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国广东省深圳市龙华新区龙观东路 83 号荣群大厦 9 楼, Guangdong 518109 (CN)。

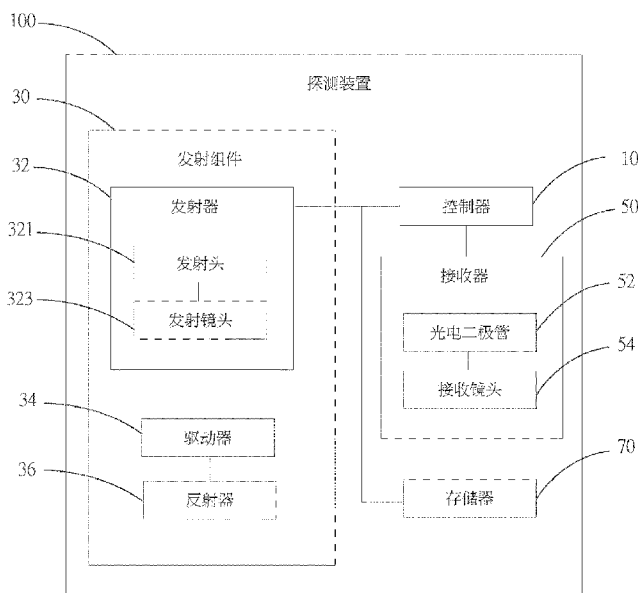
(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ,

[见续页]

(54) Title: DETECTION DEVICE, DETECTION SYSTEM, DETECTION METHOD AND PORTABLE APPARATUS

(54) 发明名称: 探测装置、探测系统、探测方法, 以及可移动设备



[Fig. 1]

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 10 Controller | 52 Photoelectric diode |
| 30 Emitting assembly | 54 Receiving lens |
| 32 Emitter | 70 Storage |
| 34 Driver | 100 Detection device |
| 36 Reflector | 321 Emitting head |
| 50 Receiver | 323 Emitting lens |

(57) Abstract: Provided are a detection device (100), detection system (S1), detection method and portable apparatus (200). The portable apparatus (200) includes a body (22) and the detection device (100) connected to the body (22). The detection device (100) includes a controller (10), an emitting assembly (30) and a receiver (50). The receiver (50) and the emitting assembly (30) are each electrically connected to the controller (10). The emitting assembly (30) includes a driver (34) and an emitter (32) connected to the driver (34), and the controller (10) can control the driver (34) to drive the emitter (32) to rotate, such that the emitter (32) can emit a signal to multiple directions under the driving of the driver (34). The portable apparatus (200), detection device (100), detection system (S1) and detection method have a larger detection coverage for a surrounding obstacle.

(57) 摘要: 一种探测装置 (100)、探测系统 (S1)、探测方法以及可移动设备 (200), 该可移动设备 (200) 包括机身 (22) 及连接于机身 (22) 上的探测装置 (100)。该探测装置 (100) 包括控制器 (10)、发射组件 (30) 及接收器 (50)。接收器 (50) 及发射组件 (30) 分别与控制器 (10) 电性连接。发射组件 (30) 包括驱动器 (34) 和连接于驱动器 (34) 的发射器 (32), 控制器 (10) 能够控制驱动器 (34) 驱动发射器 (32) 转动, 发射器 (32) 能够在驱动器 (34) 的驱动下向多个方向发射信号。该可移动设备 (200)、探测装置 (100)、探测系统 (S1) 及探测方法, 其探测周围障碍物的覆盖范围相对较大。

(200)、探测装置 (100)、探测系统 (S1) 及探测方法, 其探测周围障碍物的覆盖范围相对较大。



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))。

探测装置、探测系统、探测方法，以及可移动设备

技术领域

- [1] 本发明涉及一种探测装置、探测系统、探测方法，以及使用该探测装置的可移动设备。

背景技术

- [2] 通常情况下，由于激光雷达发射的激光信号较为可靠、稳定，人们常采用激光雷达作为测距传感器或障碍物探测器。然而，激光雷达的激光发射角度较小，其在测距或执行障碍物探测工作时，发射激光所覆盖的探测范围较小。

对发明的公开

发明内容

- [3] 鉴于以上内容，有必要提供一种探测范围相对较大的探测装置、探测系统、探测方法，以及使用该探测装置的可移动设备。
- [4] 一种探测装置，其包括控制器、发射组件以及接收器，所述接收器及所述发射组件分别与所述控制器电性连接。所述发射组件包括发射器、驱动器及反射器，所述反射器连接于所述驱动器上，并邻近所述发射器设置。所述控制器能够控制所述驱动器驱动所述反射器转动，以使所述发射器发射的所述信号能够经由所述反射器反射后向多个方向射出。
- [5] 进一步地，所述发射器为激光发射器，所述信号为激光信号。
- [6] 进一步地，所述发射器包括发射头。
- [7] 进一步地，所述发射器还包括连接于所述发射头上的发射镜头。
- [8] 进一步地，所述发射头为激光发射头，所述发射镜头为准直镜头。
- [9] 进一步地，所述驱动器为微电子机械系统驱动器。
- [10] 进一步地，所述驱动器内设置有微型执行机构，所述反射器连接于所述微型执行机构上，所述微型执行机构能够驱动所述反射器绕至少一个轴线转动预定角度。
- [11] 进一步地，所述至少一个轴线的数量为两个，并分别为第一轴线及与所述第一

轴线相交的第二轴线，所述微型执行机构能够驱动所述反射器绕所述第一轴线或/及绕所述第二轴线转动预定角度。

- [12] 进一步地，所述第一轴线与所述第二轴线相互垂直设置。
- [13] 进一步地，所述至少一个轴线的数量为三个，并分别为第一轴线、第二轴线及附加轴线，所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线两两相交。
- [14] 进一步地，所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线两两相互垂直设置。
- [15] 进一步地，所述接收器包括光电二极管，所述光电二极管能够接收由所述发射组件射出的信号经由一障碍物反射后的信号，并将该反射后的信号转换为电信号。
- [16] 进一步地，所述接收器还包括设置于所述光电二极管上的接收镜头。
- [17] 进一步地，所述探测装置还包括调制器，所述调制器能够对所述发射器发射的信号进行幅度调制。
- [18] 一种探测系统，其运行于一探测装置上，所述探测装置包括控制器、发射组件以及接收器。所述发射组件包括发射器、驱动器及反射器，所述反射器连接于所述驱动器上，并邻近所述发射器设置。所述探测系统包括：发射控制模块，用于控制所述发射器发射信号；驱动模块，用于控制所述驱动器带动所述反射器转动，以使所述发射器发射的所述信号能够经由所述反射器反射后向多个方向射出。
- [19] 进一步地，所述探测系统还包括接收模块，所述接收模块用于控制所述接收器接收所述发射组件射出的信号遇到一障碍物后反射的信号，以允许所述控制器根据所述反射的信号计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位。
- [20] 进一步地，所述探测系统还包括运算模块，所述运算模块用于根据所述信号的发射时间以及所述反射的信号接收时间，计算所述障碍物与所述探测装置之间的距离。
- [21] 进一步地，所述探测系统还包括运算模块，所述运算模块用于根据所述发射组件发射的信号在发射及接收过程中产生的相位延迟，计算所述障碍物与所述探测装置之间的距离。
- [22] 进一步地，所述发射器包括发射头，所述发射控制模块用于控制所述发射头发

射所述信号，所述信号为激光信号。

- [23] 进一步地，所述发射控制模块用于控制所述发射头向所述反射器发射所述信号，所述驱动模块用于控制所述驱动器带动所述反射器转动预定角度，以将所述信号向多个方向射出。
- [24] 进一步地，所述运算模块用于根据所述反射器转动的角度及所述反射的信号接收时间，计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位。
- [25] 一种探测方法，其应用于一探测装置上，所述探测装置包括控制器以及发射组件，所述发射组件包括发射器、驱动器及反射器。所述反射器连接于所述驱动器上，并邻近所述发射器设置，所述控制器能够控制所述驱动器驱动所述反射器转动。所述探测方法包括以下步骤：控制所述发射器发射信号；以及控制所述驱动器驱动所述反射器转动，以使所述发射器发射的所述信号能够经由所述反射器反射后向多个方向射出。
- [26] 进一步地，所述探测装置还包括接收器，所述信号向多个方向射出后，控制所述接收器接收所述信号遇到一障碍物后反射的信号，并控制所述控制器根据所述反射的信号计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位。
- [27] 进一步地，计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位时，根据所述信号的发射时间以及所述反射的信号接收时间，计算所述障碍物与所述探测装置之间的距离。
- [28] 进一步地，计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位时，根据所述发射组件发射的信号在发射及接收过程中产生的相位延迟，计算所述障碍物与所述探测装置之间的距离。
- [29] 进一步地，计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位时，根据所述反射器转动的角度及所述障碍物与所述探测装置之间的距离，计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位。
- [30] 进一步地，所述发射器为激光发射器，控制所述发射器发射所述信号时，所述信号为激光信号。
- [31] 进一步地，控制所述驱动器带动所述反射器转动时，所述驱动器驱动所述反射器绕至少一个轴线转动预定角度。

- [32] 进一步地,所述至少一个轴线的数量为两个,并分别为第一轴线及与所述第一轴线相交的第二轴线;控制所述驱动器带动所述反射器转动时,所述驱动器驱动所述反射器绕所述第一轴线或/及所述第二轴线转动预定角度。
- [33] 进一步地,所述第一轴线与所述第二轴线相互垂直设置。
- [34] 进一步地,所述至少一个轴线的数量为三个,并分别为第一轴线、第二轴线及附加轴线,所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线两两相交。
- [35] 进一步地,所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线两两相互垂直设置。
- [36] 一种可移动设备,其包括机身及连接于所述机身上的探测装置,所述探测装置包括发射组件及接收器。所述发射组件包括发射器、驱动器及反射器,所述反射器连接于所述驱动器上,并邻近所述发射器设置。所述驱动器能够驱动所述反射器转动,以使所述发射器发射的所述信号能够经由所述反射器反射后向多个方向射出。
- [37] 进一步地,所述发射器为激光发射器,所述信号为激光信号。
- [38] 进一步地,所述发射器包括发射头。
- [39] 进一步地,所述发射器还包括连接于所述发射头上的发射镜头。
- [40] 进一步地,所述发射头为激光发射头,所述发射镜头为准直镜头。
- [41] 进一步地,所述驱动器为微电子机械系统驱动器。
- [42] 进一步地,所述驱动器内设置有微型执行机构,所述反射器连接于所述微型执行机构上,所述微型执行机构能够驱动所述反射器绕至少一个轴线转动预定角度。
- [43] 进一步地,所述至少一个轴线的数量为三个,并分别为第一轴线、第二轴线及附加轴线,所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线两两相交。
- [44] 进一步地,所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线两两相互垂直设置。
- [45] 进一步地,所述至少一个轴线的数量为两个,并分别为第一轴线及与所述第一轴线相交的第二轴线,所述微型执行机构能够驱动所述反射器绕所述第一轴线或/及绕所述第二轴线转动预定角度。
- [46] 进一步地,所述第一轴线与所述第二轴线相互垂直设置。
- [47] 进一步地,所述可移动设备上还设置有驱动件,所述探测装置设置于所述驱动

件上，并能够在所述驱动件的驱动下相对所述机身转动。

[48] 进一步地，所述驱动件为旋转电机。

[49] 进一步地，所述驱动件包括本体及可转动地设置于所述本体上的安装件，所述探测装置设置于所述安装件上，所述安装件能够带动所述探测装置绕一第三轴线转动。

[50] 进一步地，所述第三轴线与所述第一轴线及所述第二轴线均不相平行。

[51] 进一步地，所述第一轴线、所述第二轴线及所述第三轴线两两相互垂直设置。

[52] 进一步地，所述接收器包括光电二极管，所述光电二极管能够接收由所述发射组件射出的信号经由一障碍物反射后的信号，并将该反射后的信号转换为电信号。

[53] 进一步地，所述接收器还包括设置于所述光电二极管上的接收镜头。

[54] 进一步地，所述探测装置还包括调制器，所述调制器能够对所述发射器发射的信号进行幅度调制。

[55] 进一步地，所述可移动设备还包括惯性测量系统，所述惯性测量系统能够检测所述可移动设备的运行姿态。

[56] 进一步地，所述探测装置还包括控制器，所述接收器及所述发射组件分别与所述控制器电性连接，所述控制器能够根据所述发射组件射出的信号及所述信号遇到一障碍物后反射的信号，计算所述障碍物与所述可移动设备之间的相对的方位。

[57] 进一步地，所述可移动设备还包括自主定位系统，所述自主定位系统在所述控制器计算所述障碍物与所述可移动设备之间的相对的方位后，能够通过即时定位与地图构建算法，并结合所述惯性测量系统所测得的所述可移动设备当前的飞行姿态，确定所述可移动设备在其周围空间中的位置。

[58] 一种探测装置，其包括控制器、发射组件及接收器，所述接收器及所述发射组件分别与所述控制器电性连接。所述发射组件包括驱动器和连接在所述驱动器上的发射器，所述控制器能够控制所述驱动器驱动所述发射器转动，所述发射器能够在所述驱动器的驱动下向多个方向发射信号。

[59] 进一步地，所述发射器为激光发射器，所述信号为激光信号。

- [60] 进一步地，所述发射器包括设置于所述驱动器上的发射头。
- [61] 进一步地，所述发射器还包括连接于所述发射头上的发射镜头。
- [62] 进一步地，所述发射头为激光发射头，所述发射镜头为准直镜头。
- [63] 进一步地，所述驱动器为微电子机械系统驱动器。
- [64] 进一步地，所述驱动器内设置有微型执行机构，所述发射器连接于所述微型执行机构上，所述微型执行机构能够驱动所述发射器绕至少一个轴线转动预定角度。
- [65] 进一步地，所述至少一个轴线的数量为两个，并分别为第一轴线及与所述第一轴线相交的第二轴线，所述微型执行机构能够驱动所述发射器绕所述第一轴线或/及绕所述第二轴线转动预定角度。
- [66] 进一步地，所述第一轴线与所述第二轴线相互垂直设置。
- [67] 进一步地，所述至少一个轴线的数量为三个，并分别为第一轴线、第二轴线及附加轴线，所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线两两相交。
- [68] 进一步地，所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线两两相互垂直设置。
- [69] 进一步地，所述接收器包括光电二极管，所述光电二极管能够接收由所述发射器发射的信号经由一障碍物反射后的信号，并将该反射后的信号转换为电信号。
- [70] 进一步地，所述接收器还包括设置于所述光电二极管上的接收镜头。
- [71] 进一步地，所述探测装置还包括调制器，所述调制器能够对所述发射器发射的信号进行幅度调制。
- [72] 一种可移动设备，其包括机身及连接于所述机身上的探测装置，所述探测装置包括发射组件及接收器。所述发射组件包括驱动器和连接于所述驱动器的发射器，所述驱动器能够驱动所述发射器转动，所述发射器能够在所述驱动器的驱动下向多个方向发射信号。
- [73] 进一步地，所述发射器为激光发射器，所述信号为激光信号。
- [74] 进一步地，所述发射器包括设置于所述驱动器上的发射头。
- [75] 进一步地，所述发射器还包括连接于所述发射头上的发射镜头。
- [76] 进一步地，所述发射头为激光发射头，所述发射镜头为准直镜头。

- [77] 进一步地，所述驱动器为微电子机械系统驱动器。
- [78] 进一步地，所述驱动器内设置有微型执行机构，所述发射器连接于所述微型执行机构上，所述微型执行机构能够驱动所述发射器绕至少一个轴线转动预定角度。
- [79] 进一步地，所述至少一个轴线的数量为三个，并分别为第一轴线、第二轴线及附加轴线，所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线两两相交。
- [80] 进一步地，所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线两两相互垂直设置。
- [81] 进一步地，所述至少一个轴线的数量为两个，并分别为第一轴线及与所述第一轴线相交的第二轴线，所述微型执行机构能够驱动所述发射器绕所述第一轴线或/及绕所述第二轴线转动预定角度。
- [82] 进一步地，所述第一轴线与所述第二轴线相互垂直设置。
- [83] 进一步地，所述可移动设备上还设置有驱动件，所述探测装置设置于所述驱动件上，并能够在所述驱动件的驱动下相对所述机身转动。
- [84] 进一步地，所述驱动件为旋转电机。
- [85] 进一步地，所述驱动件包括本体及可转动地设置于所述本体上的安装件，所述探测装置设置于所述安装件上，所述安装件能够带动所述探测装置绕一第三轴线转动。
- [86] 进一步地，所述第三轴线与所述第一轴线及所述第二轴线均不相平行。
- [87] 进一步地，所述第一轴线、所述第二轴线及所述第三轴线两两相互垂直设置。
- [88] 进一步地，所述接收器包括光电二极管，所述光电二极管能够接收由所述发射器发射的信号经由一障碍物反射后的信号，并将该反射后的信号转换为电信号。
- [89] 进一步地，所述接收器还包括设置于所述光电二极管上的接收镜头。
- [90] 进一步地，所述探测装置还包括调制器，所述调制器能够对所述发射器发射的信号进行幅度调制。
- [91] 进一步地，所述可移动设备还包括惯性测量系统，所述惯性测量系统能够检测所述可移动设备的运行姿态。
- [92] 进一步地，所述探测装置还包括控制器，所述接收器及所述发射组件分别与所

述控制器电性连接，所述控制器能够根据所述发射组件射出的信号及所述信号遇到一障碍物后反射的信号，计算所述障碍物与所述可移动设备之间的相对的方位。

[93] 进一步地，所述可移动设备还包括自主定位系统，所述自主定位系统在所述控制器计算所述障碍物与所述可移动设备之间的相对的方位后，能够通过即时定位与地图构建算法，并结合所述惯性测量系统所测得的所述可移动设备当前的飞行姿态，确定所述可移动设备在其周围空间中的位置。

[94] 一种探测方法，其应用于一探测装置上。所述探测装置包括控制器以及发射组件，所述发射组件包括驱动器及连接于所述驱动器上的发射器，所述控制器能够控制所述驱动器驱动所述发射器转动。所述探测方法包括以下步骤：控制所述发射器发射信号；同时控制所述驱动器驱动所述发射器转动，以使所述发射器发射的所述信号能够向多个方向射出。

[95] 进一步地，所述探测装置还包括接收器，所述信号射出后，控制所述接收器接收所述信号遇到一障碍物后反射的信号，并控制所述控制器根据所述反射的信号计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位。

[96] 进一步地，计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位时，根据所述信号的发射时间以及所述反射的信号接收时间，计算所述障碍物与所述探测装置之间的距离。

[97] 进一步地，计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位时，根据所述发射器发射的信号在发射及接收过程中产生的相位延迟，计算所述障碍物与所述探测装置之间的距离。

[98] 进一步地，计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位时，根据所述发射器转动的角度及所述障碍物与所述探测装置之间的距离，计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位。

[99] 进一步地，所述发射器为激光发射器，控制所述发射器发射所述信号时，所述信号为激光信号。

[100] 进一步地，控制所述驱动器带动所述发射器转动时，所述驱动器驱动所述发射器绕至少一个轴线转动预定角度。

- [101] 进一步地,所述至少一个轴线的数量为两个,并分别为第一轴线及与所述第一轴线相交的第二轴线;控制所述驱动器带动所述发射器转动时,所述驱动器驱动所述发射器绕所述第一轴线或/及所述第二轴线转动预定角度。
- [102] 进一步地,所述第一轴线与所述第二轴线相互垂直设置。
- [103] 进一步地,所述至少一个轴线的数量为三个,并分别为第一轴线、第二轴线及附加轴线,所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线两两相交。
- [104] 进一步地,所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线两两相互垂直设置。
- [105] 一种探测系统,其运行于一探测装置上,所述探测装置包括控制器、发射组件以及接收器,所述发射组件包括驱动器及连接于所述驱动器上的发射器。所述探测系统包括:发射控制模块,用于控制所述发射器发射信号;驱动模块,用于控制所述驱动器带动所述发射器动,以使所述发射器发射的所述信号向多个方向射出。
- [106] 进一步地,所述探测系统还包括接收模块,所述接收模块用于控制所述接收器接收所述发射器射出的所述信号遇到一障碍物后反射的信号,以允许所述控制器根据所述反射的信号计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位。
- [107] 进一步地,所述探测系统还包括运算模块,所述运算模块用于根据所述信号的发射时间以及所述反射的信号的接收时间,计算所述障碍物与所述探测装置之间的距离。
- [108] 进一步地,所述探测系统还包括运算模块,所述运算模块用于根据所述发射器发射的信号在发射及接收过程中产生的相位延迟,计算所述障碍物与所述探测装置之间的距离。
- [109] 进一步地,所述发射器包括发射头,所述发射控制模块用于控制所述发射头发射所述信号,所述信号为激光信号。
- [110] 进一步地,所述发射控制模块用于控制所述发射头向所述发射器发射所述信号,所述驱动模块用于控制所述驱动器带动所述发射器转动预定角度,以将所述信号向多个方向射出。
- [111] 进一步地,所述运算模块用于根据所述发射器转动的角度及所述反射的信号的接收时间,计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位。

- [112] 本发明的探测装置，由于其采用了所述驱动器驱动所述反射器转动，使得所述发射器发射的信号能够向所述探测装置的周围的多个方向发射，所述探测装置的探测覆盖范围相对较广。

附图说明

- [113] 图1为本发明实施方式中的探测装置的元件模块示意图。
- [114] 图2为本发明实施方式中的探测系统的功能模块示意图。
- [115] 图3为本发明一实施方式中的探测方法的流程示意图。
- [116] 图4为本发明另一实施方式中的探测方法的流程示意图。
- [117] 图5为本发明实施方式中无人机的示意图。

主要元件符号说明

- [118]

[Table 1]

探测装置	100
控制器	10
发射组件	30
发射器	32
发射头	321
发射镜头	323
驱动器	34
驱动芯片	341
驱动件	343
反射器	36
接收器	50
光电二极管	52
接收镜头	54
存储器	70
探测系统	S1
中央控制模块	101
发射控制模块	103
驱动模块	105
接收控制模块	107
运算模块	109
无人机	200
机身	22
驱动件	221

本体	2211
安装部	2213
控制装置	24
动力装置	26

[119] 如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

具体实施方式

[120] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[121] 需要说明的是，当组件被称为“固定于”另一个组件，它可以直接在另一个组件上或者也可以存在居中的组件。当一个组件被认为是“连接”另一个组件，它可以是直接连接到另一个组件或者可能同时存在居中组件。当一个组件被认为是“设置于”另一个组件，它可以是直接设置在另一个组件上或者可能同时存在居中组件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的。

[122] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“或/及”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[123] 下面结合附图，对本发明的一些实施方式作详细说明。在不冲突的情况下，下述的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[124] 请参阅图1，本发明实施方式提供一种探测装置100，所述探测装置100用于探测其周围的障碍物，并判断该障碍物相对该探测装置100的方位。所述探测装置100还可以用于三维成像系统或三维建模系统中，通过所述探测装置100探测所述障碍物上每一单位区域的相对方位信息后，构建所述障碍物的外形轮廓，即可进行三维成像或三维建模。可以理解的是，所述探测装置100还可以用于其它

的场合，如应用于空间场景模拟，或者应用于无人飞行器、无人驾驶车辆的自动避障系统中，本说明书不作一一例举。

- [125] 其中，所述障碍物可以理解为阻挡所述信号传播的物体。
- [126] 所述探测装置100包括控制器10、发射组件30及接收器50。具体在图示的实施例中，所述发射组件30及所述接收器50分别与所述控制器10电性连接。
- [127] 所述控制器10用于控制所述发射组件30发射一信号，若所述信号遇到一障碍物，则会反射至所述接收器50中。所述接收器50用于接收反射后的信号，并将所述反射后的信号转换成电信号后，将该电信号传输至所述控制器10中。所述控制器10还用于根据所述电信号计算该障碍物与所述探测装置100之间的距离。进一步地，所述发射组件30还用于向多个方向发射所述信号，所述控制器10用于根据所述信号的反射信号计算所述探测装置100周围的多个方向上的障碍物与所述探测装置100之间的距离。
- [128] 所述发射组件30包括发射器32、驱动器34及反射器36。具体在图示的实施例中，所述发射器32及所述驱动器34分别与所述控制器10连接，所述反射器36连接于所述驱动器34上。所述发射器32用于将所述信号发射至所述反射器36上，所述驱动器34用于驱动所述反射器36运动，以使所述反射器36能够将所述信号向多个方向发射。
- [129] 在本实施方式中，所述发射器32为激光发射器，所述发射器32所发出的信号为激光信号。具体而言，所述发射器32包括发射头321及连接于所述发射头321上的发射镜头323。所述发射头321为激光二极管，所述发射镜头323为准直透镜。所述激光二极管用于发射激光信号，所述激光信号穿过所述准直透镜后，具有较高的准直性及稳定性。
- [130] 可以理解的是，所述发射器32也可发射其他类型的发射光源，并不限于本实施例。
- [131] 所述驱动器34邻近所述发射器32设置且相互之间间隔一定距离，所述驱动器34用于驱动所述反射器36转动。在本实施方式中，所述驱动器34为微电子机械系统（Micro-Electro-Mechanical System, MEMS）驱动器。所述驱动器34内集成设置有微型执行机构，所述驱动器34通过所述微型执行机构，可以驱动所述反射

器36转动。

[132] 所述反射器36设置于所述驱动器34的所述微型执行机构上，用以将所述发射器32发射的信号向多个方向发射。在本实施方式中，所述反射器36为反射镜片。

[133] 进一步地，所述驱动器34的微执行机构为二轴执行机构，其能够驱动所述反射器36绕一第一轴线转动，同时还能够驱动所述反射器36绕与所述第一轴线相异的第二轴线转动。在本实施方式中，所述第二轴线大致垂直于所述第一轴线。

[134] 可以理解，所述第二轴线可以不垂直于所述第一轴线，二者可以互呈任意夹角设置。例如，所述第一轴线与所述第二轴线之间的夹角可以大于或等于1°，10°，20°，30°，40°，50°，60°，70°，80°等等；或者，所述第一轴线与所述第二轴线之间的夹角可以小于或等于1°，10°，20°，30°，40°，50°，60°，70°，80°，90°等等；或者，所述第一轴线与所述第二轴线之间的夹角可以落入上述任意两个值所确定的数值范围内。

[135] 可以理解，所述驱动器34可以驱动所述反射器36绕所述第一轴线转动任意角度。例如，所述驱动器34可以驱动所述反射器36绕所述第一轴线转动30°，使所述反射器36能够将所述发射器32发射的所述信号向所述探测装置100周围的30°范围内反射，以获取所述探测装置100周围的30°范围内的障碍物信息。或者，所述驱动器34可以驱动所述反射器36绕所述第一轴线转动180°，使所述反射器36能够将所述发射器32发射的所述信号向所述探测装置100周围的180°范围内反射，以获取所述探测装置100周围的180°范围内的障碍物信息。或者，所述驱动器34可以驱动所述反射器36绕所述第一轴线转动360°，使所述反射器36能够将所述发射器32发射的所述信号向所述探测装置100四周反射出，以获取所述探测装置100四周的障碍物信息。

[136] 可以理解，所述驱动器34驱动所述反射器36绕所述第一轴线的转动角度可以大于或等于：1°，10°，30°，60°，90°，120°，150°，180°，210°，240°，270°，360°等等；或者，所述第一轴线与所述第二轴线之间的夹角可以小于或等于：10°，30°，60°，90°，120°，150°，180°，210°，240°，270°，360°等等；或者，所述驱动器34驱动所述反射器36绕所述第一轴线的转动角度可以落入上述任意两个值所确定的数值范围内。

- [137] 类似地，所述驱动器34驱动所述反射器36绕所述第二轴线的转动角度可以大于或等于：1°，10°，30°，60°，90°，120°，150°，180°，210°，240°，270°，360°等等；或者，所述第二轴线与所述第二轴线之间的夹角可以小于或等于：10°，30°，60°，90°，120°，150°，180°，210°，240°，270°，360°等等；或者，所述驱动器34驱动所述反射器36绕所述第二轴线的转动角度可以落入上述任意两个值所确定的数值范围内。
- [138] 所述接收器50邻近所述发射组件30设置，其用于接收所述发射组件30所发射的信号经障碍物反射后的反射信号，并将所述反射信号传输至所述控制器10中，以允许所述控制器10根据所述反射信号计算所述障碍物相对所述探测装置100所处的方位。在本实施方式中，所述接收器50包括光电二极管52及接收镜头54。所述接收镜头54邻近所述光电二极管52设置。所述反射信号经由所述接收镜头54校准后，入射至所述光电二极管52，所述光电二极管52将所述反射信号转换为电信号后，传输至所述控制器10中。
- [139] 可以理解的是，在其他实施例中，为了节省制作成本，所述发射镜头323和所述接收镜头54都可以省略，或者所述发射镜头323和所述接收镜头54只保留其中之一，并不限于本实施例。
- [140] 请同时参阅图2，本发明还提供一种探测系统S1，图2示出了本发明一实施方式中探测系统S1的功能模块图。所述探测系统S1运行于上述的探测装置100中。具体而言，所述探测系统S1包括中央控制模块101、发射控制模块103、驱动模块105、接收控制模块107以及运算模块109。进一步地，所述探测装置100还包括存储器70（请参阅图1），所述探测系统S1的各个模块为存储在所述存储器70中并可被所述控制器10执行的可程序化的模块。
- [141] 具体如下：
- [142] 所述中央控制模块101用于向其余各个模块发送指令，以使各个模块协同作业，控制所述探测装置100探测其周围的障碍物信息。
- [143] 所述发射控制模块103用于控制所述发射组件30发射信号。具体地，所述发射控制模块103用于控制所述发射组件30的所述发射器32向所述反射器36发射一信号。优选地，所述发射器32为激光发射器，所述信号为激光信号。

[144] 所述驱动模块105用于控制所述发射组件30的所述驱动器34带动所述反射器36转动，使所述反射器36将所述信号向所述探测装置100周围的多个方向发射。

[145] 所述接收控制模块107用于根据所述接收器50的状态判断是否存在反射信号。具体地，从所述反射器36射出的信号遇到所述障碍物后，会反射至所述接收器50中，所述接收器50的所述光电二极管52的电平会发生改变，所述接收控制模块107能够根据所述接收器50的状态，判断是否存在反射的信号。

[146] 在本实施方式中，从所述反射器36射出的所述信号为激光信号，所述光电二极管52用于接收所述激光信号经所述障碍物反射后的信号并将该经所述障碍物反射后的信号转变为电信号。具体地，所述光电二极管52内置有PN结（P型半导体与N型半导体制作在同一块半导体（通常是硅或锗）基片上，在它们的交界面就形成空间电荷区称为PN结）以及电极，所述PN结用于接受入射光照，所述电极用于产生反向电压。当所述光电二极管52没有接受光照时，其内的反向电流很小（一般小于0.1微安）。当所述光电二极管52受到光照时，携带能量的光子进入所述PN结后，把能量传给共价键上的束缚电子，使部分电子挣脱共价键，从而产生电子---空穴对，称为光生载流子。所述光生载流子在反向电压作用下参加漂移运动，使反向电流明显变大。光的强度越大，反向电流也越大。当所述光电二极管52电性连接于所述控制器10上时，会因所述反向电流的存在而获得电信号，所述电信号随着射入所述光电二极管52的激光信号的变化而相应变化。因此，所述接收控制模块107能够根据所述电信号的变化，判断是否存在反射的信号。

[147] 所述运算模块109用于根据所述信号经反射后的信号，计算所述障碍物相对所述探测装置100所处的方位。具体地，所述反射信号到达所述接收器50后，所述光电二极管52将所述反射后的信号转换为电信号，所述运算模块109根据所述反射器36的转动角度、所述信号的发射时间及所述反射信号的接收时间，计算所述障碍物相对所述探测装置100所处的方位。

[148] 在本实施方式中，所述探测装置100应用于障碍物检测的工作中。所述发射器32持续地向所述反射器36发射信号，同时，所述驱动器34控制所述反射器36转动，使所述反射器36将所述信号向所述探测装置100周围的多个方向发射。若所述

探测装置100周围存在障碍物，则投射到所述障碍物上的所述信号会反射至所述接收器50中。所述接收器50将其接收到的经所述障碍物反射后的信号转变为电信号后，传输至所述控制器10中。所述控制器10根据所述反射器36的转动角度可判断出所述信号发射的方向，由此可判断所述障碍物所处的方向；所述控制器10还所述信号的发射时间及所述反射信号的接收时间差，计算所述障碍物与所述探测装置100之间的距离，从而可以确定出所述障碍物相对于所述探测装置100所处的方位及距离。

[149] 可以理解，在其他的一些实施例中，所述探测装置100可以应用于三维成像或三维建模的工作中。利用所述探测装置100探测其周围的障碍物上每一单位区域的相对方位信息后，构建所述障碍物的外形轮廓，即可进行三维成像或三维建模。具体地，所述发射器32持续地向所述反射器36发射信号，同时，所述驱动器34持续控制所述反射器36转动，使所述反射器36依次将所述信号向所述探测装置100周围空间内的所有方位射出。所述控制器10同时记录每一方位上的所述信号的反射距离，从而得出该方位上的障碍物与所述探测装置100之间的距离信息。然后，所述控制器10根据所述探测装置100周围空间内每一单位方位上的障碍物的信息，重建出所述探测装置100周围空间的外形轮廓，即可进行三维成像或三维建模。若需构建更大空间的三维模型，可以采用多个所述探测装置100协同工作。

[150] 请同时参阅图3，本发明还提供一种探测方法，图3示出了本发明一实施方式中探测方法的流程示意图。所述探测方法应用于所述探测系统S1及所述探测装置100中。所述的探测方法包括：

[151] 步骤S101：控制所述发射组件30发射信号。具体地，所述发射控制模块103控制所述发射组件30的所述发射器32向所述反射器36发射一信号。优选地，所述发射器32为激光发射器，所述信号为激光信号。

[152] 步骤S103：控制所述反射器36运动，以将所述信号向所述探测装置100周围的多个方向发射。具体地，所述驱动模块105控制所述发射组件30的所述驱动器34带动所述反射器36转动，使所述反射器36将所述信号向所述探测装置100的多个方向发射。例如，所述驱动模块105控制所述驱动器34带动所述反射器36绕所述

第一轴线转动预定角度，使所述信号能够向所述第一轴线方向的四周的预定范围内发射；或者，所述驱动模块105控制所述驱动器34带动所述反射器36绕所述第二轴线转动预定角度，使所述信号能够向所述第二轴线方向的四周的预定范围内发射；或者，所述驱动模块105控制所述驱动器34带动所述反射器36绕所述第一轴线及所述第二轴线同时转动，使所述信号能够向所述探测装置100的四周发射。

[153] 步骤S105：判断是否存在反射信号，若有反射信号回传至所述接收器50中，则执行步骤S107，若否，则持续判断是否存在反射信号。具体地，从所述反射器36向周围射出的信号遇到所述障碍物后，会反射至所述接收器50中，所述接收控制模块107能够根据所述接收器50的状态，判断是否有信号反射回来。

[154] 步骤S107：计算所述障碍物相对所述探测装置100所处的方位。具体地，所述反射信号到达所述接收器50后，所述光电二极管52将所述反射后的信号转换为电信号，所述运算模块109根据所述反射器36的转动角度、所述电信号及所述信号的发射时间及所述反射信号的接收时间，计算所述障碍物相对所述探测装置100所处的方位。

[155] 请同时参阅图4，图4示出了本发明另一实施方式中探测方法的流程示意图。所述探测方法应用于探测系统S1及一探测装置中，所述探测装置与上述的探测装置100大致相同，其不同在于：本实施方式中的所述探测装置不包括反射器，所述探测装置的发射器的发射头设置于所述驱动器的微执行机构上，从而所述驱动器能够驱动所述发射器绕所述第一轴线或/及所述第二轴线转动预定角度，以向所述探测装置的周围的预定范围内发射信号。所述的探测方法包括：

[156] 步骤S201：控制所述发射组件30发射信号。具体地，所述发射控制模块103控制所述发射组件30的所述发射器32向发射一信号。优选地，所述发射器32为激光发射器，所述信号为激光信号。

[157] 步骤S203：同时控制所述发射器32运动，以将所述信号向所述探测装置100周围的多个方向发射。具体地，所述驱动模块105控制所述发射组件30的所述驱动器34带动所述发射器32转动，使所述发射器32将所述信号向所述探测装置100的多个方向发射。例如，所述驱动模块105控制所述驱动器34带动所述发射器32绕

所述第一轴线转动预定角度，使所述信号能够向所述第一轴线方向的四周的预定范围内发射；或者，所述驱动模块105控制所述驱动器34带动所述发射器32绕所述第二轴线转动预定角度，使所述信号能够向所述第二轴线方向的四周的预定范围内发射；或者，所述驱动模块105控制所述驱动器34带动所述发射器32绕所述第一轴线及所述第二轴线同时转动，使所述信号能够向所述探测装置100的四周发射。

[158] 步骤S205：判断是否存在反射信号，若有反射信号回传至所述接收器50中，则执行步骤S107，若否，则持续判断是否存在反射信号。具体地，从所述发射器32向周围射出的信号遇到所述障碍物后，会反射至所述接收器50中，所述接收控制模块107能够根据所述接收器50的状态，判断是否有信号反射回来。

[159] 步骤S207：计算所述障碍物相对所述探测装置100所处的方位。具体地，所述反射信号到达所述接收器50后，所述光电二极管52将所述反射后的信号转换为电信号，所述运算模块109根据所述发射器32的转动角度、所述电信号及所述信号的发射时间及所述反射信号的接收时间，计算所述障碍物相对所述探测装置100所处的方位。

[160] 本发明实施方式中的所述探测装置100及所述探测系统S1可以应用于无人机的障碍物探测工作中。

[161] 请同时参阅图5，本发明还提供一种无人机200，所述无人机200包括机身22、控制装置24、动力装置26以及上述的探测装置100。具体在图式的实施例中，所述控制装置24、所述动力装置26及所述探测装置100均设置于所述机身22上。

[162] 所述控制装置24用于控制所述无人机200整体运行，所述动力装置26用于为所述无人机200提供行进的动力。所述探测装置100内置有所述探测系统S1，所述探测系统S1能够控制所述探测装置100检测所述无人机200周围的障碍物信息，并将该障碍物信息传输至所述控制装置24中。所述控制装置24能够根据所述障碍物信息，控制动力装置26运转，以使所述无人机200避开所述障碍物。

[163] 进一步地，所述机身22上还设置有驱动件221，所述驱动件221用于装设所述探测装置100。在本实施方式中，所述驱动件221为旋转电机。所述驱动件221包括本体2211及安装部2213。具体在图示的实施例中，所述本体2211设置于所述机

身22上，所述安装部2213设置于所述本体2211上，并能在所述控制装置24的驱动下，相对所述本体2211绕一第三轴线转动。所述安装部2213用于装设所述探测装置100。当所述探测装置100设置于所述安装部2213上时，所述第三轴线大致与所述第一轴线及所述第二轴线均垂直，即，所述第一轴线、所述第二轴线及所述第三轴线两两正交设置。

[164] 当所述无人机200利用所述探测装置100检测其周围的障碍物时，所述驱动件221可以驱动所述探测装置100绕所述第三轴线转动，使所述发射组件30能够向所述第三轴线方向的四周扫描并发射信号。同时，所述探测装置100的驱动器34可以驱动所述反射器36绕所述第一轴线或/及所述第二轴线转动，使所述发射组件30能够向所述无人机200四周扫描并发射信号。

[165] 具体在所述无人机200上，所述第三轴线可以为所述无人机200的航向轴，所述第二轴线可以为所述无人机200的俯仰轴，所述第一轴线可以为所述无人机200的横滚轴。

[166] 本发明的探测装置100，由于其采用了所述驱动器34驱动所述反射器36转动，使得所述发射器32发射的信号能够向所述探测装置100的周围的多个方向发射，所述探测装置100的探测覆盖范围相对较广。

[167] 另外，本发明的探测装置100，采用了微电子机械系统驱动器作为所述驱动器34驱动所述反射器36转动，由于微电子机械系统驱动器本身体积微小且精度高，使所述探测装置100在具有较高的探测精度的同时，整体体积较小，其布置的灵活性较高，且便于所述无人机200搭载或携带。

[168] 可以理解，所述驱动件221可以省略，而直接将所述探测装置100装设于所述机身22上即可。

[169] 可以理解，所述反射器36可以省略，而直接将所述发射器32连接于所述驱动器34上，使所述发射器32的发射头321设置于所述驱动器34的微执行机构上，从而所述驱动器34能够驱动所述发射器32绕所述第一轴线或/及所述第二轴线转动预定角度，以向所述探测装置100的周围的预定范围内发射信号。

[170] 可以理解，当所述探测装置100需要检测某特定方向上的障碍物时，所述驱动器34可以仅驱动所述反射器36绕所述第一轴线或所述第二轴线转动。或者，当

所述探测装置100需要检测某特定方向上的障碍物时，所述驱动器34可以不驱动所述反射器36转动，而使所述驱动件221驱动所述探测装置100整体绕所述第三轴线转动。

[171] 可以理解，所述驱动器34的微执行机构也可以为二轴执行机构以外的执行机构，例如，所述驱动器34的微执行机构可以为三轴、四轴、五轴或多轴执行机构。当所述驱动器34的微执行机构为三轴执行机构时，其能够驱动所述反射器36绕所述第一轴线及所述第二轴线转动的同时，还能够驱动所述反射器36绕与所述第一轴线及所述第二轴线均相异的一附加轴线转动。所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线可以两两相交设置。进一步地，所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线可以两两正交设置。

[172] 可以理解，所述探测装置100及所述探测系统S1不局限于在自动避障系统中应用，其还可以应用于三维成像系统、三维建模系统或者空间场景模拟系统中。甚至，所述探测装置100及所述探测系统S1还可以应用于定位系统中。

[173] 具体而言，所述无人机200内可以设置有惯性测量系统及自主定位系统，所述惯性测量系统用于检测所述无人机200当前的运动状态以及飞行姿态，所述自主定位系统用于实现所述无人机200自主定位。当所述无人机200采用所述探测装置100检测周围障碍物相对所述无人机200的相对方位后，能够建立其周围环境的模拟空间（请参上述有关所述探测装置100在三维建模中的应用）。所述无人机200获取所述探测装置100与其周围障碍物之间的相对位置后，所述自主定位系统通过即时定位与地图构建（simultaneous localization and mapping, SLAM）算法，并结合所述惯性测量系统所测得所述无人机200当前的飞行姿态，能够最终确定所述无人机200在所述模拟空间中的位置，从而可以实现自主定位的功能。

[174] 可以理解，所述探测装置100的装设于所述无人机200上的位置不受限制，其可以装设在所述无人机200上的任何部位，例如，装设于所述机身22的上表面、下表面或侧面等，还可装设在所述动力装置上。可以理解，为了扫描并检测更大空间内的障碍物，所述无人机200上可以设置有多个所述探测装置100。

[175] 可以理解，所述运算模块109计算所述障碍物与所述探测装置100之间的距离时

，其计算方法可以采用但不限于上文所描述的通过所述信号的发射与接收的时间差（即脉冲法测距）的方法确定所述距离，其还可以通过其他的方法计算所述障碍物与所述探测装置100之间的距离。例如，所述运算模块109可以通过相位法测量并计算所述障碍物与所述探测装置100之间的距离。

[176] 具体而言，所述探测装置100还可以包括调制器（图未示出），所述调制器能够利用无线电波段的频率，对所述发射器32所发射的信号进行幅度调制，并获取一调制信号，以允许所述反射器36将所述调制信号向所述探测装置100的周围发射。所述调制器还用于在当所述接收器50接收到所述调制信号经所述障碍物反射后的信号时，测定并调制所述调制信号在发射和接收过程中所产生的相位延迟。所述运算模块109能够根据所述调制信号的波长，结合所述相位延迟，换算所述相位延迟所代表的距离，从而可以计算所述障碍物与所述探测装置100之间的距离。

[177] 在本发明实施方式中，所述无人机200为旋翼飞行器，其用于搭载照相机、摄像机等拍摄装置进行航拍作业。可以理解，所述无人机200还可以用于地图测绘、灾情调查和救援、空中监控、输电线路巡检等工作。同样可以理解的是，所述无人机200还可以为固定翼飞行器。

[178] 可以理解，所述探测装置100及所述探测系统S1不局限于在所述无人机中应用，其还可以应用于其他的可移动设备或遥控移动装置如无人驾驶车辆、无人驾驶船舶的自动避障系统中，本说明书不作一一赘述。

[179] 以上实施方式仅用以说明本发明的技术方案而非限制，尽管参照以上实施方式对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明的技术方案进行修改或等同替换都不应脱离本发明技术方案的精神和范围。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种探测装置，其包括控制器、发射组件以及接收器，所述接收器及所述发射组件分别与所述控制器电性连接，其特征在于：所述发射组件包括发射器、驱动器及反射器，所述反射器连接于所述驱动器上，并邻近所述发射器设置；所述控制器能够控制所述驱动器驱动所述反射器转动，以使所述发射器发射的所述信号能够经由所述反射器反射后向多个方向射出。
- [权利要求 2] 如权利要求1所述的探测装置，其特征在于：所述发射器为激光发射器，所述信号为激光信号。
- [权利要求 3] 如权利要求1所述的探测装置，其特征在于：所述发射器包括发射头。
- [权利要求 4] 如权利要求3所述的探测装置，其特征在于：所述发射器还包括连接于所述发射头上的发射镜头。
- [权利要求 5] 如权利要求4所述的探测装置，其特征在于：所述发射头为激光发射头，所述发射镜头为准直镜头。
- [权利要求 6] 如权利要求1所述的探测装置，其特征在于：所述驱动器为微电子机械系统驱动器。
- [权利要求 7] 如权利要求1所述的探测装置，其特征在于：所述驱动器内设置有微型执行机构，所述反射器连接于所述微型执行机构上，所述微型执行机构能够驱动所述反射器绕至少一个轴线转动预定角度。
- [权利要求 8] 如权利要求7所述的探测装置，其特征在于：所述至少一个轴线的数量为两个，并分别为第一轴线及与所述第一轴线相交的第二轴线，所述微型执行机构能够驱动所述反射器绕所述第一轴线或/及绕所述第二轴线转动预定角度。
- [权利要求 9] 如权利要求8所述的探测装置，其特征在于：所述第一轴线与所述第二轴线相互垂直设置。
- [权利要求 10] 如权利要求7所述的探测装置，其特征在于：所述至少一个轴线的数量为三个，并分别为第一轴线、第二轴线及附加轴线，所述第

一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线两两相交。

[权利要求 11] 如权利要求10所述的探测装置，其特征在于：所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线两两相互垂直设置。

[权利要求 12] 如权利要求1所述的探测装置，其特征在于：所述接收器包括光电二极管，所述光电二极管能够接收由所述发射组件射出的信号经由一障碍物反射后的信号，并将该反射后的信号转换为电信号。

[权利要求 13] 如权利要求12所述的探测装置，其特征在于：所述接收器还包括设置于所述光电二极管上的接收镜头。

[权利要求 14] 如权利要求1所述的探测装置，其特征在于：所述探测装置还包括调制器，所述调制器能够对所述发射器发射的信号进行幅度调制。

[权利要求 15] 一种探测系统，其运行于一探测装置上，所述探测装置包括控制器、发射组件以及接收器，所述发射组件包括发射器、驱动器及反射器，所述反射器连接于所述驱动器上，并邻近所述发射器设置；
所述探测系统包括：

发射控制模块，用于控制所述发射器发射信号；

驱动模块，用于控制所述驱动器带动所述反射器转动，以使所述发射器发射的所述信号能够经由所述反射器反射后向多个方向射出。

[权利要求 16] 如权利要求15所述的探测系统，其特征在于：所述探测系统还包括接收模块，所述接收模块用于控制所述接收器接收所述发射组件射出的信号遇到一障碍物后反射的信号，以允许所述控制器根据所述反射的信号计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位。

[权利要求 17] 如权利要求16所述的探测系统，其特征在于：所述探测系统还包括运算模块，所述运算模块用于根据所述信号的发射时间以及所述反射的信号的接收时间，计算所述障碍物与所述探测装置之间

的距离。

- [权利要求 18] 如权利要求16所述的探测系统，其特征在于：所述探测系统还包括运算模块，所述运算模块用于根据所述发射组件发射的信号在发射及接收过程中产生的相位延迟，计算所述障碍物与所述探测装置之间的距离。
- [权利要求 19] 如权利要求16所述的探测系统，其特征在于：所述发射器包括发射头，所述发射控制模块用于控制所述发射头发射所述信号，所述信号为激光信号。
- [权利要求 20] 如权利要求19所述的探测系统，其特征在于：所述发射控制模块用于控制所述发射头向所述反射器发射所述信号，所述驱动模块用于控制所述驱动器带动所述反射器转动预定角度，以将所述信号向多个方向射出。
- [权利要求 21] 如权利要求20所述的探测系统，其特征在于：所述运算模块用于根据所述反射器转动的角度及所述反射的信号接收时间，计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位。
- [权利要求 22] 一种探测方法，其应用于一探测装置上，所述探测装置包括控制器以及发射组件，所述发射组件包括发射器、驱动器及反射器，所述反射器连接于所述驱动器上，并邻近所述发射器设置，所述控制器能够控制所述驱动器驱动所述反射器转动；
所述探测方法包括以下步骤：
控制所述发射器发射信号；以及
控制所述驱动器驱动所述反射器转动，以使所述发射器发射的所述信号能够经由所述反射器反射后向多个方向射出。
- [权利要求 23] 如权利要求22所述的探测方法，其特征在于：所述探测装置还包括接收器，所述信号向多个方向射出后，控制所述接收器接收所述信号遇到一障碍物后反射的信号，并控制所述控制器根据所述反射的信号计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位。
- [权利要求 24] 如权利要求23所述的探测方法，其特征在于：计算所述障碍物相

对所述探测装置所处的方位时，根据所述信号的发射时间以及所述反射的信号接收时间，计算所述障碍物与所述探测装置之间的距离。

[权利要求 25] 如权利要求23所述的探测方法，其特征在于：计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位时，根据所述发射组件发射的信号在发射及接收过程中产生的相位延迟，计算所述障碍物与所述探测装置之间的距离。

[权利要求 26] 如权利要求24或25所述的探测方法，其特征在于：计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位时，根据所述反射器转动的角度及所述障碍物与所述探测装置之间的距离，计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位。

[权利要求 27] 如权利要求22所述的探测方法，其特征在于：所述发射器为激光发射器，控制所述发射器发射所述信号时，所述信号为激光信号。

[权利要求 28] 如权利要求22所述的探测方法，其特征在于：控制所述驱动器带动所述反射器转动时，所述驱动器驱动所述反射器绕至少一个轴线转动预定角度。

[权利要求 29] 如权利要求28所述的探测方法，其特征在于：所述至少一个轴线的数量为两个，并分别为第一轴线及与所述第一轴线相交的第二轴线；控制所述驱动器带动所述反射器转动时，所述驱动器驱动所述反射器绕所述第一轴线或/及所述第二轴线转动预定角度。

[权利要求 30] 如权利要求29所述的探测方法，其特征在于：所述第一轴线与所述第二轴线相互垂直设置。

[权利要求 31] 如权利要求28所述的探测方法，其特征在于：所述至少一个轴线的数量为三个，并分别为第一轴线、第二轴线及附加轴线，所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线两两相交。

[权利要求 32] 如权利要求31所述的探测方法，其特征在于：所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线两两相互垂直设置。

- [权利要求 33] 一种可移动设备，其包括机身及连接于所述机身上的探测装置，所述探测装置包括发射组件及接收器，其特征在于：所述发射组件包括发射器、驱动器及反射器，所述反射器连接于所述驱动器上，并邻近所述发射器设置；所述驱动器能够驱动所述反射器转动，以使所述发射器发射的所述信号能够经由所述反射器反射后向多个方向射出。
- [权利要求 34] 如权利要求33所述的可移动设备，其特征在于：所述发射器为激光发射器，所述信号为激光信号。
- [权利要求 35] 如权利要求33所述的可移动设备，其特征在于：所述发射器包括发射头。
- [权利要求 36] 如权利要求35所述的可移动设备，其特征在于：所述发射器还包括连接于所述发射头上的发射镜头。
- [权利要求 37] 如权利要求36所述的可移动设备，其特征在于：所述发射头为激光发射头，所述发射镜头为准直镜头。
- [权利要求 38] 如权利要求33所述的可移动设备，其特征在于：所述驱动器为微电子机械系统驱动器。
- [权利要求 39] 如权利要求33所述的可移动设备，其特征在于：所述驱动器内设置有微型执行机构，所述反射器连接于所述微型执行机构上，所述微型执行机构能够驱动所述反射器绕至少一个轴线转动预定角度。
- [权利要求 40] 如权利要求39所述的可移动设备，其特征在于：所述至少一个轴线的数量为三个，并分别为第一轴线、第二轴线及附加轴线，所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线两两相交。
- [权利要求 41] 如权利要求40所述的可移动设备，其特征在于：所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线两两相互垂直设置。
- [权利要求 42] 如权利要求39所述的可移动设备，其特征在于：所述至少一个轴线的数量为两个，并分别为第一轴线及与所述第一轴线相交的第二轴线，所述微型执行机构能够驱动所述反射器绕所述第一轴线

或/及绕所述第二轴线转动预定角度。

- [权利要求 43] 如权利要求42所述的可移动设备，其特征在于：所述第一轴线与所述第二轴线相互垂直设置。
- [权利要求 44] 如权利要求42所述的可移动设备，其特征在于：所述可移动设备上还设置有驱动件，所述探测装置设置于所述驱动件上，并能够在所述驱动件的驱动下相对所述机身转动。
- [权利要求 45] 如权利要求44所述的可移动设备，其特征在于：所述驱动件为旋转电机。
- [权利要求 46] 如权利要求44所述的可移动设备，其特征在于：所述驱动件包括本体及可转动地设置于所述本体上的安装件，所述探测装置设置于所述安装件上，所述安装件能够带动所述探测装置绕一第三轴线转动。
- [权利要求 47] 如权利要求46所述的可移动设备，其特征在于：所述第三轴线与所述第一轴线及所述第二轴线均不相平行。
- [权利要求 48] 如权利要求46所述的可移动设备，其特征在于：所述第一轴线、所述第二轴线及所述第三轴线两两相互垂直设置。
- [权利要求 49] 如权利要求33所述的可移动设备，其特征在于：所述接收器包括光电二极管，所述光电二极管能够接收由所述发射组件射出的信号经由一障碍物反射后的信号，并将该反射后的信号转换为电信号。
- [权利要求 50] 如权利要求49所述的可移动设备，其特征在于：所述接收器还包括设置于所述光电二极管上的接收镜头。
- [权利要求 51] 如权利要求33所述的可移动设备，其特征在于：所述探测装置还包括调制器，所述调制器能够对所述发射器发射的信号进行幅度调制。
- [权利要求 52] 如权利要求33所述的可移动设备，其特征在于：所述可移动设备还包括惯性测量系统，所述惯性测量系统能够检测所述可移动设备的运行姿态。

- [权利要求 53] 如权利要求52所述的可移动设备，其特征在于：所述探测装置还包括控制器，所述接收器及所述发射组件分别与所述控制器电性连接，所述控制器能够根据所述发射组件射出的信号及所述信号遇到一障碍物后反射的信号，计算所述障碍物与所述可移动设备之间的相对的方位。
- [权利要求 54] 如权利要求53所述的可移动设备，其特征在于：所述可移动设备还包括自主定位系统，所述自主定位系统在所述控制器计算所述障碍物与所述可移动设备之间的相对的方位后，能够通过即时定位与地图构建算法，并结合所述惯性测量系统所测得的所述可移动设备当前的飞行姿态，确定所述可移动设备在其周围空间中的位置。
- [权利要求 55] 一种探测装置，其包括控制器、发射组件及接收器，所述接收器及所述发射组件分别与所述控制器电性连接，其特征在于：所述发射组件包括驱动器和连接在所述驱动器上的发射器，所述控制器能够控制所述驱动器驱动所述发射器转动，所述发射器能够在所述驱动器的驱动下向多个方向发射信号。
- [权利要求 56] 如权利要求55所述的探测装置，其特征在于：所述发射器为激光发射器，所述信号为激光信号。
- [权利要求 57] 如权利要求55所述的探测装置，其特征在于：所述发射器包括设置于所述驱动器上的发射头。
- [权利要求 58] 如权利要求57所述的探测装置，其特征在于：所述发射器还包括连接于所述发射头上的发射镜头。
- [权利要求 59] 如权利要求58所述的探测装置，其特征在于：所述发射头为激光发射头，所述发射镜头为准直镜头。
- [权利要求 60] 如权利要求55所述的探测装置，其特征在于：所述驱动器为微电子机械系统驱动器。
- [权利要求 61] 如权利要求55所述的探测装置，其特征在于：所述驱动器内设置有微型执行机构，所述发射器连接于所述微型执行机构上，所述

微型执行机构能够驱动所述发射器绕至少一个轴线转动预定角度。

- [权利要求 62] 如权利要求61所述的探测装置，其特征在于：所述至少一个轴线的数量为两个，并分别为第一轴线及与所述第一轴线相交的第二轴线，所述微型执行机构能够驱动所述发射器绕所述第一轴线或/及绕所述第二轴线转动预定角度。
- [权利要求 63] 如权利要求62所述的探测装置，其特征在于：所述第一轴线与所述第二轴线相互垂直设置。
- [权利要求 64] 如权利要求61所述的探测装置，其特征在于：所述至少一个轴线的数量为三个，并分别为第一轴线、第二轴线及附加轴线，所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线两两相交。
- [权利要求 65] 如权利要求64所述的探测装置，其特征在于：所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线两两相互垂直设置。
- [权利要求 66] 如权利要求55所述的探测装置，其特征在于：所述接收器包括光电二极管，所述光电二极管能够接收由所述发射器发射的信号经由一障碍物反射后的信号，并将该反射后的信号转换为电信号。
- [权利要求 67] 如权利要求66所述的探测装置，其特征在于：所述接收器还包括设置于所述光电二极管上的接收镜头。
- [权利要求 68] 如权利要求55所述的探测装置，其特征在于：所述探测装置还包括调制器，所述调制器能够对所述发射器发射的信号进行幅度调制。
- [权利要求 69] 一种可移动设备，其包括机身及连接于所述机身上的探测装置，所述探测装置包括发射组件及接收器，其特征在于：所述发射组件包括驱动器和连接于所述驱动器的发射器，所述驱动器能够驱动所述发射器转动，所述发射器能够在所述驱动器的驱动下向多个方向发射信号。
- [权利要求 70] 如权利要求69所述的可移动设备，其特征在于：所述发射器为激光发射器，所述信号为激光信号。

- [权利要求 71] 如权利要求69所述的可移动设备，其特征在于：所述发射器包括设置于所述驱动器上的发射头。
- [权利要求 72] 如权利要求71所述的可移动设备，其特征在于：所述发射器还包括连接于所述发射头上的发射镜头。
- [权利要求 73] 如权利要求72所述的可移动设备，其特征在于：所述发射头为激光发射头，所述发射镜头为准直镜头。
- [权利要求 74] 如权利要求69所述的可移动设备，其特征在于：所述驱动器为微电子机械系统驱动器。
- [权利要求 75] 如权利要求69所述的可移动设备，其特征在于：所述驱动器内设置有微型执行机构，所述发射器连接于所述微型执行机构上，所述微型执行机构能够驱动所述发射器绕至少一个轴线转动预定角度。
- [权利要求 76] 如权利要求75所述的可移动设备，其特征在于：所述至少一个轴线的数量为三个，并分别为第一轴线、第二轴线及附加轴线，所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线两两相交。
- [权利要求 77] 如权利要求76所述的可移动设备，其特征在于：所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线两两相互垂直设置。
- [权利要求 78] 如权利要求75所述的可移动设备，其特征在于：所述至少一个轴线的数量为两个，并分别为第一轴线及与所述第一轴线相交的第二轴线，所述微型执行机构能够驱动所述发射器绕所述第一轴线或/及绕所述第二轴线转动预定角度。
- [权利要求 79] 如权利要求78所述的可移动设备，其特征在于：所述第一轴线与所述第二轴线相互垂直设置。
- [权利要求 80] 如权利要求78所述的可移动设备，其特征在于：所述可移动设备上还设置有驱动件，所述探测装置设置于所述驱动件上，并能够在所述驱动件的驱动下相对所述机身转动。
- [权利要求 81] 如权利要求80所述的可移动设备，其特征在于：所述驱动件为旋转电机。

- [权利要求 82] 如权利要求80所述的可移动设备，其特征在于：所述驱动件包括本体及可转动地设置于所述本体上的安装件，所述探测装置设置于所述安装件上，所述安装件能够带动所述探测装置绕一第三轴线转动。
- [权利要求 83] 如权利要求82所述的可移动设备，其特征在于：所述第三轴线与所述第一轴线及所述第二轴线均不相平行。
- [权利要求 84] 如权利要求82所述的可移动设备，其特征在于：所述第一轴线、所述第二轴线及所述第三轴线两两相互垂直设置。
- [权利要求 85] 如权利要求69所述的可移动设备，其特征在于：所述接收器包括光电二极管，所述光电二极管能够接收由所述发射器发射的信号经由一障碍物反射后的信号，并将该反射后的信号转换为电信号。
- [权利要求 86] 如权利要求85所述的可移动设备，其特征在于：所述接收器还包括设置于所述光电二极管上的接收镜头。
- [权利要求 87] 如权利要求69所述的可移动设备，其特征在于：所述探测装置还包括调制器，所述调制器能够对所述发射器发射的信号进行幅度调制。
- [权利要求 88] 如权利要求69所述的可移动设备，其特征在于：所述可移动设备还包括惯性测量系统，所述惯性测量系统能够检测所述可移动设备的运行姿态。
- [权利要求 89] 如权利要求88所述的可移动设备，其特征在于：所述探测装置还包括控制器，所述接收器及所述发射组件分别与所述控制器电性连接，所述控制器能够根据所述发射组件射出的信号及所述信号遇到一障碍物后反射的信号，计算所述障碍物与所述可移动设备之间的相对的方位。
- [权利要求 90] 如权利要求89所述的可移动设备，其特征在于：所述可移动设备还包括自主定位系统，所述自主定位系统在所述控制器计算所述障碍物与所述可移动设备之间的相对的方位后，能够通过即时定

位与地图构建算法，并结合所述惯性测量系统所测得的所述可移动设备当前的飞行姿态，确定所述可移动设备在其周围空间中的位置。

[权利要求 91] 一种探测方法，其应用于一探测装置上，所述探测装置包括控制器以及发射组件，所述发射组件包括驱动器及连接于所述驱动器上的发射器，所述控制器能够控制所述驱动器驱动所述发射器转动；

所述探测方法包括以下步骤：

控制所述发射器发射信号；同时

控制所述驱动器驱动所述发射器转动，以使所述发射器发射的所述信号能够向多个方向射出。

[权利要求 92] 如权利要求91所述的探测方法，其特征在于：所述探测装置还包括接收器，所述信号射出后，控制所述接收器接收所述信号遇到一障碍物后反射的信号，并控制所述控制器根据所述反射的信号计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位。

[权利要求 93] 如权利要求92所述的探测方法，其特征在于：计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位时，根据所述信号的发射时间以及所述反射的信号接收时间，计算所述障碍物与所述探测装置之间的距离。

[权利要求 94] 如权利要求92所述的探测方法，其特征在于：计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位时，根据所述发射器发射的信号在发射及接收过程中产生的相位延迟，计算所述障碍物与所述探测装置之间的距离。

[权利要求 95] 如权利要求93或94所述的探测方法，其特征在于：计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位时，根据所述发射器转动的角度及所述障碍物与所述探测装置之间的距离，计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位。

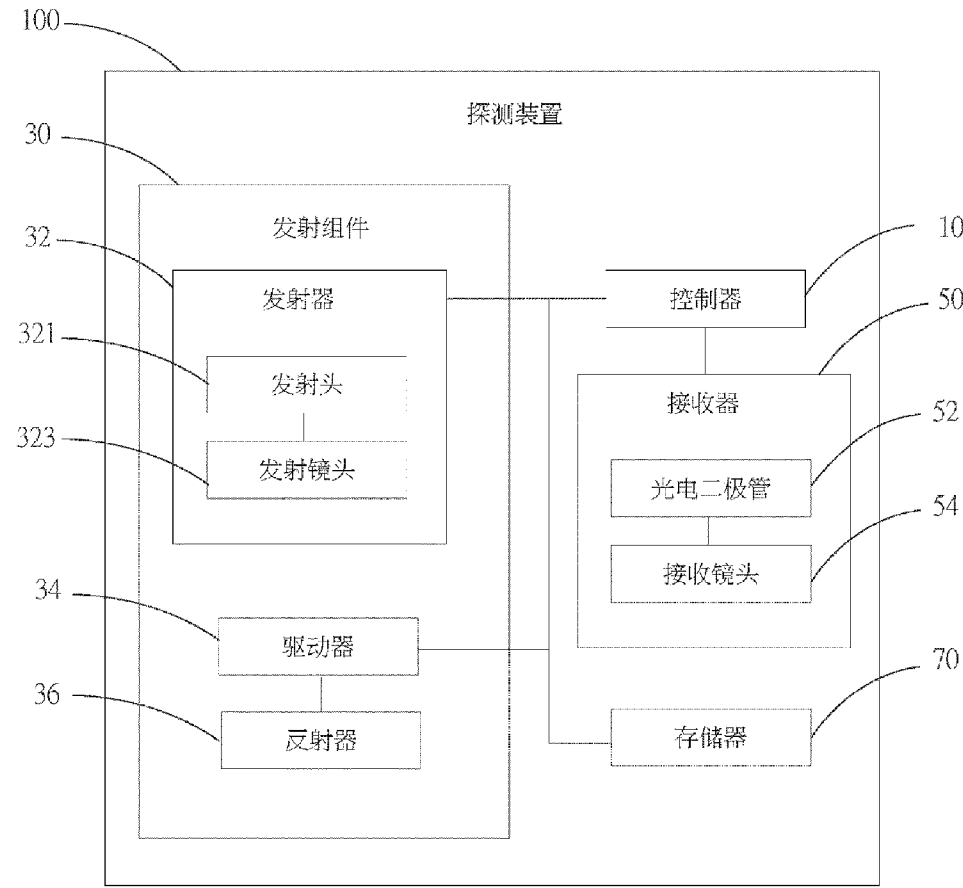
[权利要求 96] 如权利要求91所述的探测方法，其特征在于：所述发射器为激光

发射器，控制所述发射器发射所述信号时，所述信号为激光信号。

- [权利要求 97] 如权利要求91所述的探测方法，其特征在于：控制所述驱动器带动所述发射器转动时，所述驱动器驱动所述发射器绕至少一个轴线转动预定角度。
- [权利要求 98] 如权利要求97所述的探测方法，其特征在于：所述至少一个轴线的数量为两个，并分别为第一轴线及与所述第一轴线相交的第二轴线；控制所述驱动器带动所述发射器转动时，所述驱动器驱动所述发射器绕所述第一轴线或/及所述第二轴线转动预定角度。
- [权利要求 99] 如权利要求98所述的探测方法，其特征在于：所述第一轴线与所述第二轴线相互垂直设置。
- [权利要求 100] 如权利要求97所述的探测方法，其特征在于：所述至少一个轴线的数量为三个，并分别为第一轴线、第二轴线及附加轴线，所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线两两相交。
- [权利要求 101] 如权利要求100所述的探测方法，其特征在于：所述第一轴线、所述第二轴线及所述附加轴线两两相互垂直设置。
- [权利要求 102] 一种探测系统，其运行于一探测装置上，所述探测装置包括控制器、发射组件以及接收器，所述发射组件包括驱动器及连接于所述驱动器上的发射器；
所述探测系统包括：
发射控制模块，用于控制所述发射器发射信号；
驱动模块，用于控制所述驱动器带动所述发射器动，以使所述发射器发射的所述信号向多个方向射出。
- [权利要求 103] 如权利要求012所述的探测系统，其特征在于：所述探测系统还包括接收模块，所述接收模块用于控制所述接收器接收所述发射器射出的所述信号遇到一障碍物后反射的信号，以允许所述控制器根据所述反射的信号计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位。

- [权利要求 104] 如权利要求1103所述的探测系统，其特征在于：所述探测系统还包括运算模块，所述运算模块用于根据所述信号的发射时间以及所述反射的信号接收时间，计算所述障碍物与所述探测装置之间的距离。
- [权利要求 105] 如权利要求103所述的探测系统，其特征在于：所述探测系统还包括运算模块，所述运算模块用于根据所述发射器发射的信号在发射及接收过程中产生的相位延迟，计算所述障碍物与所述探测装置之间的距离。
- [权利要求 106] 如权利要求103所述的探测系统，其特征在于：所述发射器包括发射头，所述发射控制模块用于控制所述发射头发射所述信号，所述信号为激光信号。
- [权利要求 107] 如权利要求106所述的探测系统，其特征在于：所述发射控制模块用于控制所述发射头向所述发射器发射所述信号，所述驱动模块用于控制所述驱动器带动所述发射器转动预定角度，以将所述信号向多个方向射出。
- [权利要求 108] 如权利要求107所述的探测系统，其特征在于：所述运算模块用于根据所述发射器转动的角度及所述反射的信号接收时间，计算所述障碍物相对所述探测装置所处的方位。

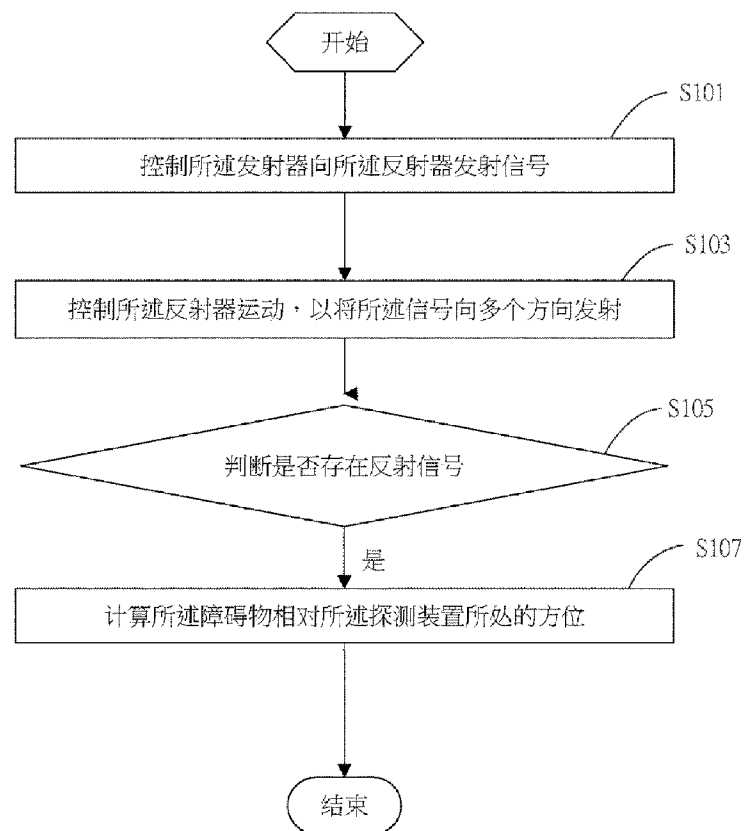
[Fig. 1]



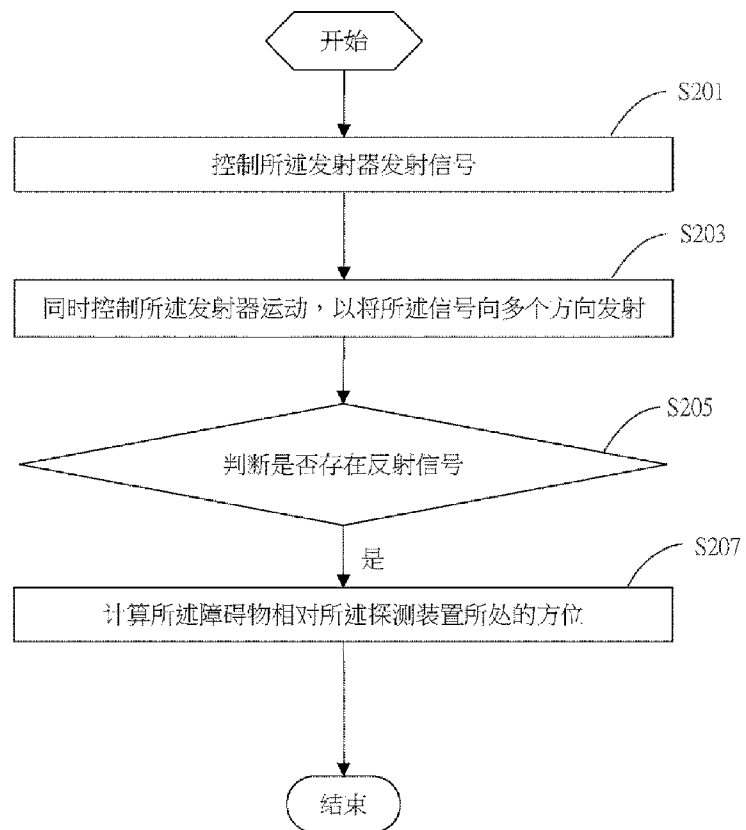
[Fig. 2]



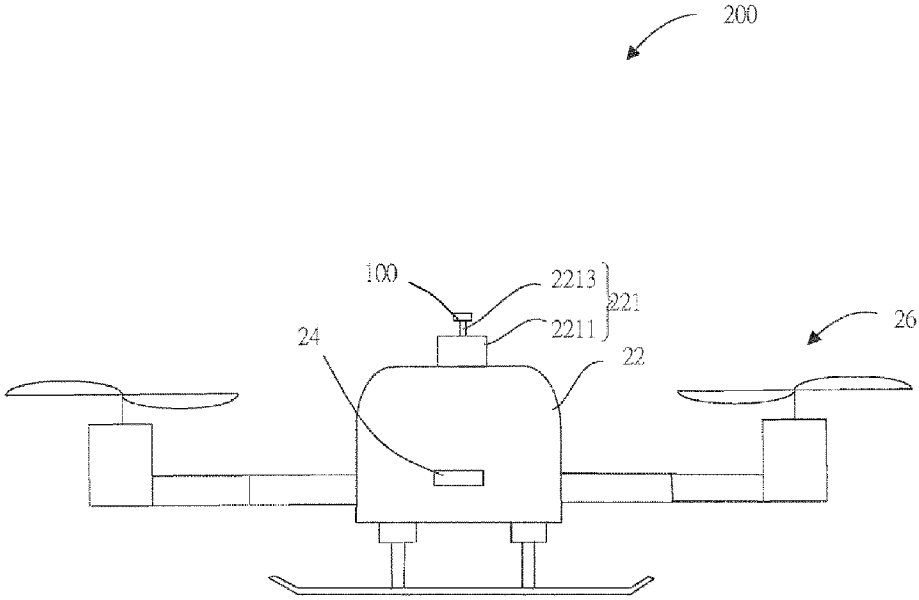
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/085783

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S 17/89 (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 17/-; G01S7/-; G01C 3/-

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)

WPI, EPODOC, CNKI, CNPAT: ranging, unmanned aerial vehicle, micro-electromechanical, MEMS, multi-angle, multi-direction, detct+, radar, distance, three-dimensional imag+, unmanned, emit+, laser, drive, rotat+, MEMS, micromirror?, receiv+, sensor, different angle?, different direction

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102508259 A (HEFEI INSTITUTES OF PHYSICAL SCIENCE, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES), 20 June 2012 (20.06.2012), description, paragraphs 0004, 0009-0016, 0025 and 0027, and figure 1	1-54
Y	CN 102508259 A (HEFEI INSTITUTES OF PHYSICAL SCIENCE, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES), 20 June 2012 (20.06.2012), description, paragraphs 0004, 0009-0016, 0025 and 0027, and figure 1	55-108
Y	CN 102360079 A (UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY), 22 February 2012 (22.02.2012), description, paragraphs 0005-0008, and figure 1	55-108
X	JP 2007155541 A (DENSO CORP.), 21 June 2007 (21.06.2007), description, paragraphs 0002, 0010-0013, 0027-0029 and 0034-0046, and figures 1-10	55-108
X	CN 104793214 A (WUHU HANGFEI SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.), 22 July 2015 (22.07.2015), description, paragraphs 0006-0007, and figure 1	1-54
X	CN 103119463 A (IEE INTERNATIONAL ELECTRONICS & ENGINEERING S.A.), 22 May 2013 (22.05.2013), description, paragraphs 0008-0016, and figure 1	1-54

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

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"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	"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 01 April 2016 (01.04.2016)	Date of mailing of the international search report 28 April 2016 (28.04.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer SUN, Xiaoming Telephone No.: (86-10) 010-62414466

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/085783

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 8958057 82 (KANE, D.M. et al.), 17 February 2015 (17.02.2015), description, paragraphs 0008-0060, and figures 1-2	1-54
X	FR 2712704 B1 (VALEO VISION), 09 February 1996 (09.02.1996), description, page 1, paragraph 1 to page 2, the last paragraph, and figures 1-2	1-54

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/085783

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 102508259 A	20 June 2012	None	
CN 102360079 A	22 February 2012	CN 102360079 B	06 March 2013
JP 2007155541 A	21 June 2007	None	
CN 104793214 A	22 July 2015	None	
CN 103119463 A	22 May 2013	LU 91737 A1	19 March 2012
		DE 112011103100 T5	27 June 2013
		WO 2012034881 A1	22 March 2012
		US 2013182239 A1	18 July 2013
US 8958057 B2	17 February 2015	US 2015153453 A1	04 June 2015
		US 2010165322 A1	01 July 2010
		WO 2008018955 A2	14 February 2008
FR 2712704 B1	09 February 1996	FR 2712704 A1	24 May 1995

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/085783

A. 主题的分类

G01S 17/89(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 17/-; G01S7/-; G01C 3/-

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))

WPI;EPDOC;CNKI;CNPAT:探测, 雷达, 测距, 三维成像, 无人机, 无人驾驶, 发射, 激光, 驱动, 转动, 微电子机械, MEMS, 微镜, 接收, 传感器, 不同角度, 不同方向, 多个角度, 多个方向: detect+, radar, distance, three-dimensional imag+, unmanned, emit+, laser, drive, rotat+, MEMS, micromirror?, receiv+, sensor, different angle?, different direction

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
X	CN 102508259 A (中国科学院合肥物质科学研究院) 2012年 6月 20日 (2012 - 06 - 20) 说明书第0004、0009-0016、0025、0027段, 附图1	1-54
Y	CN 102508259 A (中国科学院合肥物质科学研究院) 2012年 6月 20日 (2012 - 06 - 20) 说明书第0004、0009-0016、0025、0027段, 附图1	55-108
Y	CN 102360079 A (上海理工大学) 2012年 2月 22日 (2012 - 02 - 22) 说明书第0005-0008段, 附图1	55-108
X	JP 2007155541 A (DENSO CORP.) 2007年 6月 21日 (2007 - 06 - 21) 说明书第0002、0010-0013、0027-0029、0034-0046段, 附图1-10	55-108
X	CN 104793214 A (芜湖航飞科技股份有限公司) 2015年 7月 22日 (2015 - 07 - 22) 说明书第0006-0007段, 附图1	1-54
X	CN 103119463 A (IEE国际电子工程股份公司) 2013年 5月 22日 (2013 - 05 - 22) 说明书第0008-0016段, 附图1	1-54

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“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

2016年 4月 1日

国际检索报告邮寄日期

2016年 4月 28日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(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

孙晓明

电话号码 (86-10)010-62414466

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
X	US 8958057 B2 (KANE, DAVID M. 等) 2015年 2月 17日 (2015 - 02 - 17) 说明书第0008-0060段，附图1-2	1-54
X	FR 2712704 B1 (VALEO VISION) 1996年 2月 9日 (1996 - 02 - 09) 说明书第1页第1段至第2页最后1段，附图1-2	1-54

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/085783

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	102508259	A	2012年 6月 20日	无			
CN	102360079	A	2012年 2月 22日	CN	102360079	B	2013年 3月 6日
JP	2007155541	A	2007年 6月 21日	无			
CN	104793214	A	2015年 7月 22日	无			
CN	103119463	A	2013年 5月 22日	LU	91737	A1	2012年 3月 19日
				DE	112011103100	T5	2013年 6月 27日
				WO	2012034881	A1	2012年 3月 22日
				US	2013182239	A1	2013年 7月 18日
US	8958057	B2	2015年 2月 17日	US	2015153453	A1	2015年 6月 4日
				US	2010165322	A1	2010年 7月 1日
				WO	2008018955	A2	2008年 2月 14日
FR	2712704	B1	1996年 2月 9日	FR	2712704	A1	1995年 5月 24日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)