

(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
2020 年 3 月 19 日 (19.03.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/052255 A1

- (51) 国际专利分类号:
G03B 21/14 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/086930
- (22) 国际申请日: 2019 年 5 月 15 日 (15.05.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811076987.X 2018年9月14日 (14.09.2018) CN
- (71) 申请人: 深圳光峰科技股份有限公司 (APPOTRONICS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路63号高新区联合总部大厦20-22楼, Guangdong 518000 (CN)。
- (72) 发明人: 程文波 (CHENG, Wenbo); 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路63号高新区联合

总部大厦20-22楼, Guangdong 518000 (CN)。易琪 (YI, Qi); 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路63号高新区联合总部大厦20-22楼, Guangdong 518000 (CN)。戴平安 (DAI, Pingan); 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路63号高新区联合总部大厦20-22楼, Guangdong 518000 (CN)。李屹 (LI, Yi); 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路63号高新区联合总部大厦20-22楼, Guangdong 518000 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, 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: PROJECTION APPARATUS AND CONTROL METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 投影装置及其控制方法

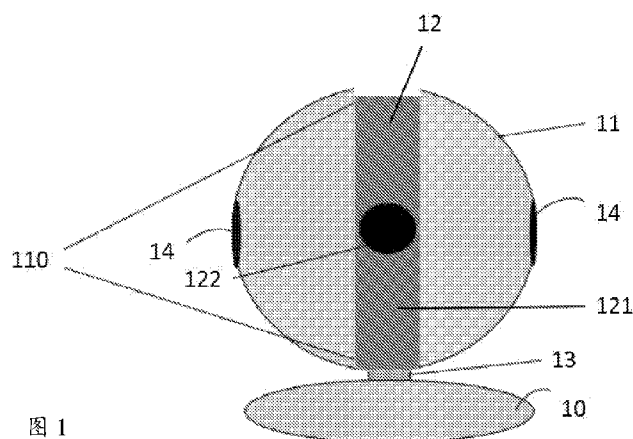


图 1

(57) Abstract: Disclosed are a projection apparatus and a control method therefor. The projection apparatus comprises a base (10), a housing (11), a second driving apparatus (14) and a projection assembly (12). The base (10) is arranged on a mounting face, and the base (10) is provided with a first driving apparatus (13). The housing (11) is in transmission connection with the base (10) by means of the first driving apparatus (13), and the housing (11) is rotated, under the drive of the first driving apparatus (13), taking a first rotation shaft perpendicular to the mounting face as the centre of rotation. The second driving apparatus (14) is fixed to the housing. The projection assembly (12) is accommodated in the housing, the projection assembly (12) is rotated, under the drive of the second driving apparatus (14), taking a second rotation shaft as the centre of rotation, with the second rotation shaft being perpendicular to the first rotation shaft. The projection assembly (12) comprises a light machine (121), a lens (122) connected to the light machine (121), an angle measurement element (123) and a distance measurement element (124), wherein the detection directions of the angle measurement element (123) and the distance measurement element (124) are parallel to the optical axis of the lens (122). By means of the projection apparatus and the control method, the optimal projection direction of a lens can be found automatically, and the lens can be adjusted to the optimal projection direction quickly and accurately.

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, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,
RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI,
CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种投影装置及控制方法。投影装置包括底座(10)、外壳(11)、第二驱动装置(14)和投影组件(12); 底座(10)设置于安装面, 底座(10)具有第一驱动装置(13); 外壳(11)通过第一驱动装置(13)与底座(10)传动连接, 外壳(11)在第一驱动装置(13)的驱动下以垂直于安装面的第一转轴为中心旋转; 第二驱动装置(14)固定于外壳; 投影组件(12)收容于外壳, 投影组件(12)在第二驱动装置(14)的驱动下以第二转轴为中心旋转, 第二转轴垂直于第一转轴; 投影组件(12)包括光机(121)、与光机(121)相连的镜头(122)、测角元件(123)和测距元件(124), 测角元件(123)和测距元件(124)的检测方向与镜头(122)的光轴平行。投影装置及控制方法能够自动寻找镜头的最佳投影方向, 并迅速准确地将镜头调节至最佳投影方向。

投影装置及其控制方法

5 技术领域

本发明涉及投影技术领域，特别是涉及一种投影装置及其控制方法。

背景技术

10 目前，常见的投影装置的投影方向是由投影装置放置的位置决定的，大多数投影装置在位置固定后，投影方向就确定了，若要改变投影方向，往往需要依靠人眼目视，手动挪动投影装置或遥控调整投影装置的镜头移动，由于人眼有误差，无法迅速准确地将投影装置调节至理想的投影方向，既不便捷，又限制了投影装置的使用场景，导致用户体验
15 不佳。

因此，有必要提供一种投影装置及其控制方法，实现投影装置的投影方向的自动调节，便于迅速准确地将投影装置调节至最佳的投影方向，适应不同的使用场景，改善用户体验。

20 发明内容

本发明主要解决的技术问题是提供一种投影装置及其控制方法，以实现投影装置的投影方向的自动调节。

为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是：提供一种投影装置，其特征在于，包括：底座，设置于安装面，底座具有第一驱动装置；外壳，外壳通过第一驱动装置与底座传动连接，外壳在第一驱动装置的驱动下以垂直于安装面的第一转轴为中心旋转；第二驱动装置，固定于外壳；和投影组件，收容于外壳，投影组件在第二驱动装置的驱动下以第二转轴为中心旋转，第二转轴垂直于第一转轴；投影组件包括光机、与光机相连的镜头、测角元件和测距元件，测角元件和测距

25

元件的检测方向与镜头的光轴平行。

在一个实施例中，投影组件还包括控制装置，控制装置用于根据测角元件和测距元件的检测结果控制第一驱动装置和第二驱动装置运作，从而控制镜头移动并最终停留在所期望的位置。

- 5 在一个实施例中，测角元件用于检测镜头的光轴与水平面的夹角，控制装置用于根据测角元件的检测结果控制第二驱动装置驱动投影组件旋转，使镜头的光轴达到水平。

- 10 在一个实施例中，控制装置还用于在镜头的光轴达到水平后，控制第一驱动装置驱动外壳旋转一周；测距元件用于在外壳旋转一周的过程中，检测镜头与投影面之间的距离，获取多个距离数据，距离数据与镜头的方位一一对应。

在一个实施例中，外壳设有允许由镜头射出的出射光穿过的透光区。

- 15 在一个实施例中，透光区为槽型开口，镜头的一端与光机相连，另一端穿过开口，并凸出于外壳。

在一个实施例中，测角元件和测距元件固定于镜头的射出光的一端的侧壁上。

在一个实施例中，投影装置还包括设置于底座和外壳之间，并部分包围外壳的外罩。

- 20 为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是：提供一种投影装置的控制方法，包括以下步骤：

调整投影装置的镜头，使镜头的光轴与水平面的夹角为零；

控制镜头在水平面内转动，同时检测镜头与投影面之间的距离，获取多个距离数据，距离数据与镜头的多个方位一一对应；

- 25 选取多个距离数据中满足预设条件的距离数据，标记为特征距离，特征距离所对应的镜头的方位为特征方位；

移动镜头至特征方位。

在一个实施例中，调整投影装置的镜头，使镜头的光轴与水平面的夹角为零的步骤包括：利用测角元件检测镜头的光轴与水平面的夹角 θ ，

并把 θ 值发送至投影装置的控制装置，若 θ 值不为零，则控制装置控制俯仰驱动装置工作，带动镜头移动；若 θ 值为零，则俯仰驱动装置不工作。

在一个实施例中，控制镜头在水平面内转动，同时检测镜头与投影面之间的距离，获取多个距离数据的步骤包括：投影装置的控制装置控制水平驱动装置工作，带动镜头在水平面内转动 360° ，在镜头运动的过程中，测距元件持续检测镜头与投影面之间的距离，测得 $T+1$ 个距离数据 $D_1, D_2, D_3, \dots, D_{(T-1)}, D_T, D_{(T+1)}$ ，距离数据被发送至控制装置。

在一个实施例中，选取多个距离数据中满足预设条件的距离数据，标记为特征距离的步骤包括：控制装置接收 $T+1$ 个距离数据，并选取满足 $D_n < D_{(n-1)}$ 且 $D_n < D_{(n+1)}$ 的距离数据 D_n ，标记距离数据 D_n 为特征距离。

在一个实施例中，投影装置的控制方法还包括以下步骤：

投影装置的控制装置预存最佳投影距离；

控制装置在选取的多个特征距离中选出最接近最佳投影距离的特征距离，标记为最佳距离，最佳距离所对应的特征方位为最佳方位；

移动镜头至最佳方位。

在一个实施例中，投影装置的控制方法还包括以下步骤：

投影装置的控制装置预存投影尺寸所对应的画面宽度 W_x ；

根据计算式 $W_n = 2D_n \cdot \tan(V \cdot T_n / 2)$ 计算特征宽度，其中， D_n 为特征距离， V 为镜头在水平面内转动的角速度， T_n 为测得特征距离 D_n 的时间前后，距离数据平稳变化的时长；

若 $W_n \geq W_x$ ，标记特征距离 D_n 为有效距离；若 $W_n < W_x$ ，标记特征距离 D_n 为无效距离。

在一个实施例中，测得特征距离 D_n 的时间前，距离数据平稳变化的时长为 $T_{(n-a)}$ ，测得特征距离 D_n 的时间后，距离数据平稳变化的时长为 $T_{(n+b)}$ ，若 $T_{(n-a)} < T_{(n+b)}$ ，则 $T_n = 2 T_{(n-a)}$ ；若 $T_{(n-a)} > T_{(n+b)}$ ，则 $T_n = 2 T_{(n+b)}$ ；若 $T_{(n-a)} = T_{(n+b)}$ ，则 $T_n = T_{(n-a)} + T_{(n+b)}$ 。

在一个实施例中，投影装置的控制方法还包括以下步骤：

投影装置的控制装置预存投影角度与投影距离的对应关系；

在镜头移动至特征方位后，根据特征距离调整镜头与水平面的夹

角。

在一个实施例中，投影装置的控制方法还包括以下步骤：

投影装置的控制装置预存镜头的初始化位置；

控制装置接收关机信号后，控制镜头移动至初始化位置。

- 5 本发明的有益效果是：本发明的投影装置及其控制方法，通过控制镜头在水平面和垂直于水平面的平面内移动，能够自动寻找镜头的最佳投影方向，无需使用者手动调节，在任何空间内都能迅速准确地将投影装置调节至最佳的投影方向，可适应不同的使用场景，改善了用户体验。

10 附图说明

图1是本发明的投影装置的第一实施例的结构示意图；

图2是本发明的投影装置的第一实施例的应用场景图；

图3是本发明的投影装置的第二实施例的结构示意图。

15 具体实施方式

请参见图 1 和图 2，图 1 是本发明的投影装置的第一实施例的结构示意图，图 2 是本发明的投影装置的第一实施例的应用场景图。如图 1 所示，本实施例的投影装置主要包括底座 10、外壳 11 和收容于外壳 11 的投影组件 12。

- 20 底座 10 用于使投影装置固定于安装面，安装面可以是天花板、地板或桌面，甚至可以是墙壁。可以理解，在安装面是天花板或墙壁的情况下，底座 10 需要通过吊顶或打钉等方式，固定于安装面；在安装面是地板或桌面的情况下，底座 10 只需要放置于安装面上，即可使投影装置固定于安装面。本实施例以安装面为桌面，即安装面为水平面的情况进行说明。
- 25

- 底座 10 上设有第一驱动装置 13，本实施例中，第一驱动装置 13 为旋转支架，底座 10 通过第一驱动装置 13 与外壳 11 相连，外壳 11 在第一驱动装置的驱动下，能够以第一转轴，即第一驱动装置 13 的延长线，为中心进行旋转。在其他实施例中，第一驱动装置 13 可以是本领域技术人员熟知的各类方位伺服装置，在此不再赘述。
- 30

本实施例中，外壳 11 为中空球体，外壳 11 的底部与第一驱动装置 13 相连，外壳 11 的两侧设有第二驱动装置 14，该第二驱动装置 14 为俯仰伺服装置。

5 外壳 11 内的投影组件 12 与第二驱动装置 14 相连，投影组件 12 在第二驱动装置 14 的驱动下，能够以第二转轴，即两个第二驱动装置 14 的连线，为中心进行旋转。

通过底座 10、外壳 11、投影组件 12 与第一驱动装置 13、第二驱动装置 14 的配合，使得投影组件 12 能够实现几乎全方位的旋转。

10 如图 1 和图 2 所示，投影组件 12 包括光机 121、与光机 121 相连的镜头 122、测角元件 123 和测距元件 124。

15 外壳 11 设有允许由镜头 122 射出的出射光穿过的透光区。在本实施例中，透光区为槽型开口 110，镜头 122 的一端与光机 121 相连，另一端穿过开口 110，并凸出于外壳 11。可以理解，透光区不止有槽型开口一种形状，只要保证无论镜头旋转到什么位置，都能使出射光穿过即可。

本实施例中，测角元件 123 和测距元件 124 固定于镜头 122 的射出光的一端的侧壁上，使得测角元件 123 和测距元件 124 的检测方向与镜头 122 的光轴平行。测角元件用于检测镜头的光轴与水平面的夹角 θ ，测距元件用于在外壳旋转一周的过程中，检测镜头的出光端与投影面之间的距离 D。所谓投影面，是指镜头的光轴方向上的障碍物，例如房间的墙壁、房间内的桌椅或者人。在其他实施例中，测角元件 123 和测距元件 124 也可以不固定在镜头 122 上，而是固定在光机 121 上，只要保证无论镜头 122 向哪个方向移动，测角元件 123 和测距元件 124 的检测方向都与镜头 122 的光轴平行即可。

25 投影组件 12 还包括控制装置（图未示），控制装置与第一驱动装置 13、第二驱动装置 14、测角元件 123 和测距元件 124 电连接，可以接收测角元件 123 和测距元件 124 发出的信号，和向第一驱动装置 13、第二驱动装置 14、测角元件 123 和测距元件 124 发出控制信号。控制装置用于根据测角元件 123 和测距元件 124 的检测结果控制第一驱动装置 13

和第二驱动装置 14 运作。

具体地，控制装置根据测角元件 123 测得的镜头的光轴与水平面的夹角 θ ，控制第二驱动装置 14 驱动投影组件 12 在垂直于安装面的平面内旋转，使镜头 122 的光轴达到水平。

5 在镜头 122 的光轴达到水平后，控制装置即控制第一驱动装置 13 驱动外壳 11 旋转一周，即以垂直于水平面的旋转轴为中心旋转 360° 。在外壳 11 旋转一周的过程中，测距元件 124 检测镜头 122 与投影面之间的距离 D ，获取多个距离数据。可以理解，距离数据与镜头的方位一一对应，即每个距离数据都对应镜头的一个方位，因此，只要选出合适的距离数据（特征距离），就能找到合适的镜头方位（特征方位），基于
10 此，控制装置可以控制镜头 122 移动并最终停留在所期望的位置。

特征距离的选取原则如下：

假设在镜头旋转 360° 的过程中，测距元件 124 测得 $T+1$ 个距离数据 $D_1, D_2, D_3, \dots, D_{(T-1)}, D_T, D_{(T+1)}$ ，选取满足 $D_n < D_{(n-1)}$ 且 $D_n < D_{(n+1)}$
15 的距离数据 D_n ，该距离数据 D_n 即为备选的特征距离。这是因为，在一个多面墙围成的空间内，镜头在的光轴已被调至水平的情况下旋转，满足 $D_n < D_{(n-1)}$ 且 $D_n < D_{(n+1)}$ 的距离数据 D_n 为镜头到一面墙的最短距离，即测距元件 124 测得距离数据 D_n 时，镜头 122 的光轴正好垂直于墙面，此时镜头 122 正对墙面。由此，无需人手操作，投影装置就能自动使镜头
20 正对墙面。

可以理解，在安装面为墙壁的情况下，安装面垂直于水平面，第一驱动装置 13 负责驱动外壳 11 在垂直于水平面的平面内旋转，第二驱动装置 14 负责驱动投影组件 12 在水平面内旋转。测角元件 123 和测距元件 124 的检测原理以及特征距离的选取原则与安装面为桌面的情况相
25 同，在此不再赘述。

进一步地，控制装置可以预存投影装置的最佳投影距离。以四面墙围成的空间为例，根据上述选取原则，控制装置会选出四个备选的特征距离，通过将四个备选的特征距离数据与最佳投影距离比对，可以将最接近最佳投影距离的特征距离标记为最佳距离，最佳距离所对应的特征

方位为最佳方位。这样，进一步提高了投影装置寻找最佳投影方向的自动程度。

进一步地，控制装置可以预存投影装置的投影尺寸所对应的画面宽度 W_x 。

5 控制装置在选取出多个特征距离 D_n 后，根据计算式：

$$W_n = 2D_n \cdot \tan(V \cdot T_n / 2)$$

计算特征宽度 W_n ，其中， V 为镜头 122 在水平面内转动的角速度， T_n 为测得特征距离 D_n 的时间前后，距离数据平稳变化的时长。所谓平稳变化，即测得特征距离 D_n 前的 a 个距离数据 $D_{(n-1)}$, $D_{(n-2)}$, $\dots$, $D_{(n-a)}$ 的
10 呈规律性递增，测得特征距离 D_n 前的 b 个距离数据 $D_{(n+1)}$, $D_{(n+2)}$, $\dots$, $D_{(n+b)}$ 的也呈规律性递增。

假设测得特征距离 D_n 的时间前，距离数据平稳变化的时长为 $T_{(n-a)}$ ，测得特征距离 D_n 的时间后，距离数据平稳变化的时长为 $T_{(n+b)}$ ，若 $T_{(n-a)} < T_{(n+b)}$ ，则 $T_n = 2 T_{(n-a)}$ ；若 $T_{(n-a)} > T_{(n+b)}$ ，则 $T_n = 2 T_{(n+b)}$ ；若 $T_{(n-a)} = T_{(n+b)}$ ，
15 则 $T_n = T_{(n-a)} + T_{(n+b)}$ 。

若 $W_n \geq W_x$ ，标记该特征距离 D_n 为有效距离；若 $W_n < W_x$ ，标记该特征距离 D_n 为无效距离。

这样，能保证所选的特征距离 D_n 的准确率。

进一步地，控制装置可以预存投影角度与投影距离的对应关系，在
20 镜头移动至最佳方位后，再根据特征距离查找对应的投影角度，控制镜头俯仰，调整镜头与水平面的夹角。这样，可以使投影画面投射在适合人观看的高度。

本发明的投影装置能够通过控制镜头在水平面和垂直于水平面的平面内转动，自动寻找镜头的最佳投影方向，无需使用者手动调节，在
25 任何空间内都能迅速准确地将投影装置调节至最佳的投影方向，可适应不同的使用场景，尤其适用于每次使用都可能更换场地的便携式投影机（例如微投），改善了用户体验。

请参见图 3，图 3 是本发明的投影装置的第二实施例的结构示意图。

如图 3 所示, 第二实施例中的投影装置为吊顶式投影装置, 即安装面为天花板。第二实施例与第一实施例的主要区别在于, 投影装置还包括设置于底座 20 和外壳 21 之间, 并部分包围外壳 21 的外罩 25。

5 外罩 25 最多只罩住外壳 21 的靠近底座 20 的一半, 因此在投影装置投影图像时, 外罩 25 不会遮挡镜头 222。外罩 25 的内表面与外壳 21 之间的距离大于等于镜头 22 射出光的一端与外壳 21 之间的距离, 使得镜头 222 向靠近底座 20 的方向旋转时, 能够收容于外罩 25。当镜头 222 不射出投影光时, 控制装置可以控制镜头 222 移动到外罩 25 内, 这样的设计有利于在投影装置不工作时, 保护镜头。

10 可以理解, 每次投影装置开机时, 可以首先检测镜头 222 与水平面之间的夹角, 将镜头的光轴调整至水平, 不被外罩 25 遮挡, 然后才进行测距, 不会影响投影装置的自动寻找镜头的最佳投影方向的功能。

下面对本发明的一个实施例的投影装置的控制方法进行说明, 本实施例的控制方法包括以下步骤。

步骤 S310, 调整投影装置的镜头, 使镜头的光轴与水平面的夹角为零。具体地, 利用测角元件检测镜头的光轴与水平面的夹角 θ , 并把 θ 值发送至投影装置的控制装置, 若 θ 值不为零, 则控制装置控制俯仰驱动装置工作, 带动镜头移动; 若 θ 值为零, 则俯仰驱动装置不工作。

20 步骤 S320, 控制镜头在水平面内转动, 同时检测镜头与投影面之间的距离, 获取多个距离数据。具体地, 投影装置的控制装置控制水平驱动装置工作, 带动镜头在水平面内转动 360° , 在镜头运动的过程中, 利用测距元件持续检测镜头与投影面之间的距离, 测得 $T+1$ 个距离数据 $D_1, D_2, D_3, \dots, D_{(T-1)}, D_T, D_{(T+1)}$, 距离数据被发送至控制装置。多个距离数据与镜头的多个方位一一对应, 即每个距离数据对应一个镜头的一个方位。

步骤 S330, 选取多个距离数据中满足预设条件的距离数据, 标记为特征距离。具体地, 控制装置接收 $T+1$ 个距离数据, 并选取满足 $D_n < D_{(n-1)}$ 且 $D_n < D_{(n+1)}$ 的距离数据 D_n , 标记距离数据 D_n 为特征距离。特征距离所

对应的镜头的方位为特征方位。

步骤 S340, 移动镜头至特征方位。具体地, 控制装置控制水平驱动装置工作, 带动镜头在水平面内转至特征方位。

5 本发明的投影装置的控制方法通过控制镜头在水平面和垂直于水平面的平面内移动, 自动寻找镜头的特征方位, 无需使用者手动调节, 就能迅速准确地将镜头调节至所期望的投影方向。

在本实施例中, 投影装置的控制方法还包括以下步骤。

步骤 S301, 投影装置的控制装置预存最佳投影距离。

10 步骤 S331, 控制装置在选取的多个特征距离中选出最接近最佳投影距离的特征距离, 标记为最佳距离, 该最佳距离所对应的特征方位为最佳方位。

步骤 S341, 移动镜头至最佳方位。

这样, 进一步提高了投影装置寻找最佳投影方向的自动程度。

在本实施例中, 投影装置的控制方法还包括以下步骤。

15 步骤 S302, 投影装置的控制装置预存投影尺寸所对应的画面宽度 W_x 。

步骤 S332, 根据计算式 $W_n = 2D_n \cdot \tan(V \cdot T_n / 2)$ 计算特征宽度, 其中, D_n 为特征距离, V 为镜头在水平面内转动的角速度, T_n 为测得特征距离 D_n 的时间前后, 距离数据平稳变化的时长。

20 步骤 S333, 比对 W_n 与 W_x , 若 $W_n \geq W_x$, 标记特征距离 D_n 为有效距离; 若 $W_n < W_x$, 标记特征距离 D_n 为无效距离。

具体地, 测得特征距离 D_n 的时间前, 距离数据平稳变化的时长为 $T_{(n-a)}$, 测得特征距离 D_n 的时间后, 距离数据平稳变化的时长为 $T_{(n+b)}$, 若 $T_{(n-a)} < T_{(n+b)}$, 则 $T_n = 2 T_{(n-a)}$; 若 $T_{(n-a)} > T_{(n+b)}$, 则 $T_n = 2 T_{(n+b)}$; 若
25 $T_{(n-a)} = T_{(n+b)}$, 则 $T_n = T_{(n-a)} + T_{(n+b)}$ 。

这样, 能保证所选的特征距离 D_n 的准确率。

在一个实施例中, 投影装置的控制方法还包括以下步骤:

步骤 S303, 投影装置的控制装置预存投影角度与投影距离的对应关系。

步骤 S342, 在镜头移动至特征方位后, 根据特征距离调整镜头与水平面的夹角。

这样, 在镜头移动至最佳方位后, 控制装置还能调整镜头与水平面的夹角, 使投影画面投射在适合人观看的高度。

5 在一个实施例中, 投影装置的控制方法还包括以下步骤。

步骤 S300, 投影装置的控制装置预存镜头的初始化位置。

步骤 S350, 控制装置接收关机信号后, 控制镜头移动至初始化位置。

当镜头不射出投影光时, 控制装置可以控制镜头移动至初始化位置, 这样的设计有利于在投影装置不工作时, 保护镜头。

10 可以理解, 上述步骤可以全部执行, 也可以根据需要只执行一部分。

本发明的投影装置及其控制方法能够通过控制镜头在水平面和垂直于水平面的平面内移动, 自动寻找镜头的最佳投影方向, 无需使用者手动调节, 在任何空间内都能迅速准确地将投影装置调节至最佳的投影方向, 可适应不同的使用场景, 改善了用户体验。

15

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

权 利 要 求 书

1. 一种投影装置，其特征在于，包括：

底座，设置于安装面，所述底座具有第一驱动装置；

5 外壳，所述外壳通过所述第一驱动装置与所述底座传动连接，所述外壳在所述第一驱动装置的驱动下以垂直于所述安装面的第一转轴为中心旋转；

第二驱动装置，固定于所述外壳；和

10 投影组件，收容于所述外壳，所述投影组件在所述第二驱动装置的驱动下以第二转轴为中心旋转，所述第二转轴垂直于所述第一转轴；

所述投影组件包括光机、与所述光机相连的镜头、测角元件和测距元件，所述测角元件和所述测距元件的检测方向与所述镜头的光轴平行。

2. 根据权利要求1所述的投影装置，其特征在于，所述投影组件还包括控制装置，所述控制装置用于根据所述测角元件和所述测距元件的检测结果控制所述第一驱动装置和所述第二驱动装置运作，从而控制所述镜头移动。

3. 根据权利要求2所述的投影装置，其特征在于，所述测角元件用于检测所述镜头的光轴与所述水平面的夹角，所述控制装置用于根据所述夹角控制所述第二驱动装置驱动所述投影组件旋转，使所述镜头的光轴达到水平。

4. 根据权利要求3所述的投影装置，其特征在于，所述控制装置还用于在所述镜头的光轴达到水平后，控制所述第一驱动装置驱动所述外壳旋转一周；在所述外壳旋转一周的过程中，所述测距元件用于检测所述镜头与投影面之间的距离，获取多个距离数据，所述距离数据与所述镜头的方位一一对应。

5. 根据权利要求1所述的投影装置，其特征在于，所述外壳设有允许由所述镜头射出的出射光穿过的透光区。

6. 根据权利要求5所述的投影装置，其特征在于，所述透光区为槽

型开口，所述镜头的一端与所述光机相连，另一端穿过所述开口，并凸出于所述外壳。

7. 根据权利要求 1 所述的投影装置，其特征在于，所述投影装置还包括设置于所述底座和所述外壳之间，并部分包围所述外壳的外罩。

5 8. 一种投影装置的控制方法，包括权利要求 1 至 8 任意一项所述的投影装置，所述控制方法包括以下步骤：

调整所述投影装置的镜头，使所述镜头的光轴与水平面的夹角为零；

控制所述镜头在水平面内转动，同时检测所述镜头与投影面之间的距离，获取多个距离数据，所述距离数据与所述镜头的多个方位一一对应；

选取所述多个距离数据中满足预设条件的距离数据，标记为特征距离，所述特征距离所对应的所述镜头的方位为特征方位；

移动所述镜头至所述特征方位。

15 9. 根据权利要求 8 所述的控制方法，其特征在于，所述调整所述投影装置的镜头，使所述镜头的光轴与水平面的夹角为零的步骤包括：

利用测角元件检测所述镜头的光轴与水平面的夹角 θ ，并把 θ 值发送至所述投影装置的控制装置，若所述 θ 值不为零，则所述控制装置控制第二驱动装置工作，带动所述镜头移动；若所述 θ 值为零，则所述俯仰
20 驱动装置不工作。

10. 根据权利要求 8 所述的控制方法，其特征在于，控制所述镜头在水平面内转动，同时检测所述镜头与投影面之间的距离，获取多个距离数据的步骤包括：

所述投影装置的控制装置控制水平驱动装置工作，带动所述镜头在
25 水平面内转动 360° ，在所述镜头运动的过程中，测距元件持续检测所述镜头与投影面之间的距离，测得 $T+1$ 个距离数据 $D_1, D_2, D_3, \dots, D_{(T-1)}, D_T, D_{(T+1)}$ ，所述距离数据被发送至所述控制装置。

11. 根据权利要求 10 所述的控制方法，其特征在于，所述选取所述多个距离数据中满足预设条件的距离数据，标记为特征距离的步骤包

括：

所述控制装置接收所述 $T+1$ 个距离数据，并选取满足 $D_n < D_{(n-1)}$ 且 $D_n < D_{(n+1)}$ 的距离数据 D_n ，标记所述距离数据 D_n 为特征距离。

12. 根据权利要求 8 所述的控制方法，其特征在于，还包括以下步骤：
5 步骤：

所述投影装置的控制装置预存最佳投影距离；

所述控制装置在选取的多个特征距离中选出最接近所述最佳投影距离的特征距离，标记为最佳距离，所述最佳距离所对应的特征方位为最佳方位；

10 移动所述镜头至所述最佳方位。

13. 根据权利要求 8 所述的控制方法，其特征在于，还包括以下步骤：
步骤：

所述投影装置的控制装置预存投影尺寸所对应的画面宽度 W_x ；

15 根据计算式 $W_n = 2D_n \cdot \tan(V \cdot T_n / 2)$ 计算特征宽度，其中， D_n 为特征距离， V 为所述镜头在水平面内转动的角速度， T_n 为测得所述特征距离 D_n 的时间前后，距离数据平稳变化的时长；

若 $W_n \geq W_x$ ，标记所述特征距离 D_n 为有效距离；若 $W_n < W_x$ ，标记所述特征距离 D_n 为无效距离。

14. 根据权利要求 13 所述的控制方法，其特征在于，测得所述特征
20 距离 D_n 的时间前，距离数据平稳变化的时长为 $T_{(n-a)}$ ，测得所述特征距离 D_n 的时间后，距离数据平稳变化的时长为 $T_{(n+b)}$ ，若 $T_{(n-a)} < T_{(n+b)}$ ，则 $T_n = 2 T_{(n-a)}$ ；若 $T_{(n-a)} > T_{(n+b)}$ ，则 $T_n = 2 T_{(n+b)}$ ；若 $T_{(n-a)} = T_{(n+b)}$ ，则 $T_n = T_{(n-a)} + T_{(n+b)}$ 。

15. 根据权利要求 8 所述的控制方法，其特征在于，还包括以下步骤：
25 步骤：

所述投影装置的控制装置预存投影角度与投影距离的对应关系；

在所述镜头移动至所述特征方位后，根据所述特征距离调整所述镜头与水平面的夹角。

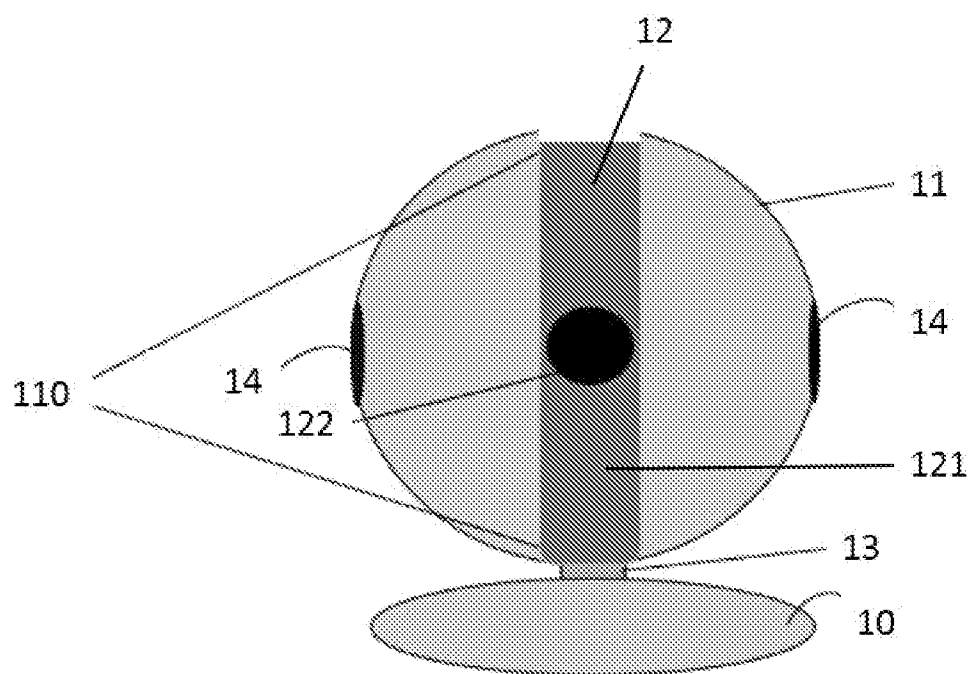


图 1

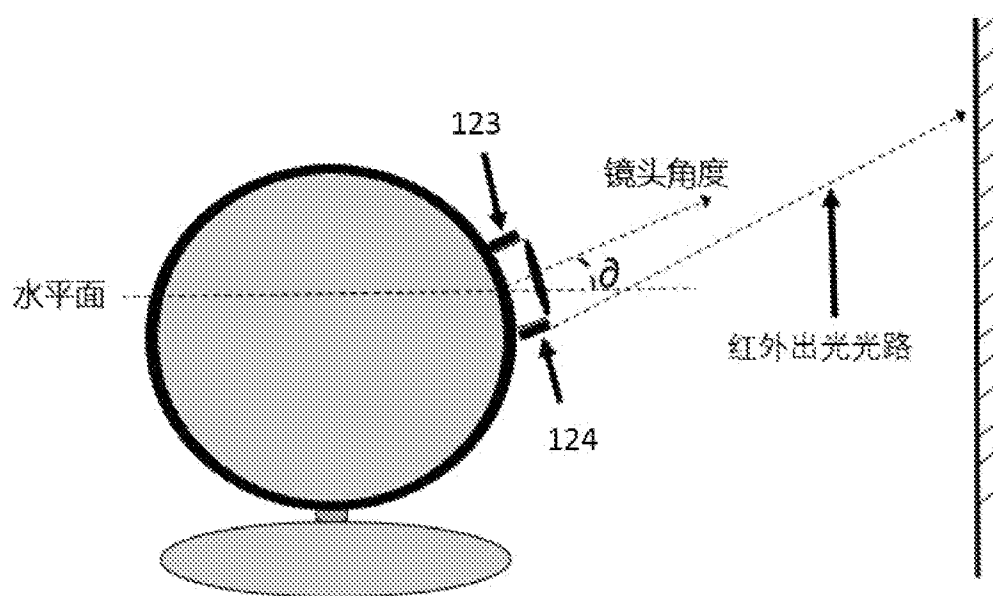


图 2

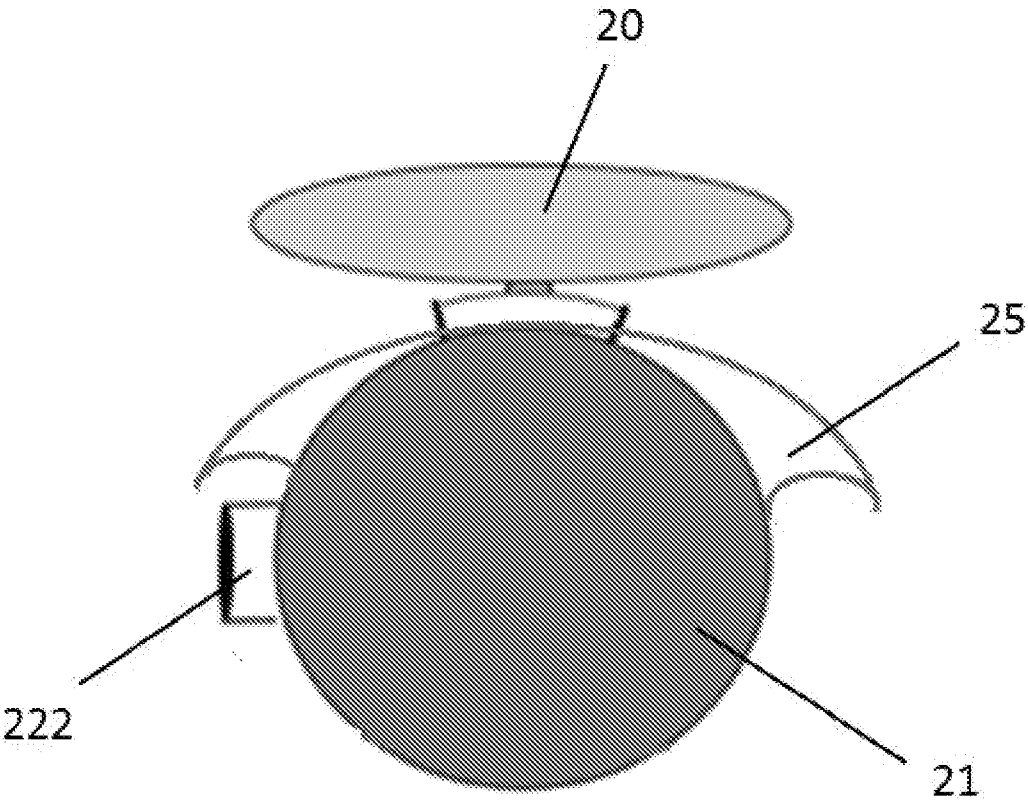


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/086930

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B 21/14(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)

G03B; H04N

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: 投影, 旋转, 转动, 角, 距离, 检测, 探测, 传感, 感应, 驱动, 马达, 电机, 电动机, project+, rotat+, angle?, distance, space, interval, detect+, sens+, driv+, motor?,

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 206743456 U (VIEW DISPLAYS (SHENZHEN) COMPANY LTD.) 12 December 2017 (2017-12-12) claims 1-10, description, paragraphs 0022-0040, and figures 1-4	1-12, 15
Y	CN 104898354 A (LITE-ON TECHNOLOGY CORPORATION) 09 September 2015 (2015-09-09) claims 1-15, description, paragraphs 0022-0035, and figures 1-6	1-12, 15
A	CN 102307288 A (CHINA JILIANG UNIVERSITY) 04 January 2012 (2012-01-04) entire document	1-15
A	CN 107065409 A (VIEW DISPLAYS (SHENZHEN) COMPANY LTD.) 18 August 2017 (2017-08-18) entire document	1-15
A	CN 207281459 U (SHENZHEN ETERNITY TECHNOLOGY CORPORATION) 27 April 2018 (2018-04-27) entire document	1-15
A	US 2004119951 A1 (EMERALD INNOVATIONS LLC) 24 June 2004 (2004-06-24) entire document	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 July 2019

Date of mailing of the international search report

08 August 2019

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/086930

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	206743456	U	12 December 2017	WO	2018209724	A1	22 November 2018
CN	104898354	A	09 September 2015	US	2015256802	A1	10 September 2015
CN	102307288	A	04 January 2012	None			
CN	107065409	A	18 August 2017	WO	2018223469	A1	13 December 2018
CN	207281459	U	27 April 2018	None			
US	2004119951	A1	24 June 2004	US	2006256291	A1	16 November 2006
				US	7182472	B2	27 February 2007
				US	7357520	B2	15 April 2008
				US	2007076177	A1	05 April 2007

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/086930

A. 主题的分类

G03B 21/14(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)

G03B; H04N

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))

CNABS, CNTXT, DWPI: 投影, 旋转, 转动, 角, 距离, 检测, 探测, 传感, 感应, 驱动, 马达, 电机, 电动机, project+, rotat+, angle?, distance, space, interval, detect+, sens+, driv+, motor?,

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 206743456 U (广景视睿科技深圳有限公司) 2017年 12月 12日 (2017 - 12 - 12) 权利要求1-10、说明书第0022段至第0040段以及附图1-4	1-12, 15
Y	CN 104898354 A (光宝科技股份有限公司) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09) 权利要求1-15、说明书第0022段至第0035段以及附图1-6	1-12, 15
A	CN 102307288 A (中国计量学院) 2012年 1月 4日 (2012 - 01 - 04) 全文	1-15
A	CN 107065409 A (广景视睿科技深圳有限公司) 2017年 8月 18日 (2017 - 08 - 18) 全文	1-15
A	CN 207281459 U (深圳市恒昌盛科技有限公司) 2018年 4月 27日 (2018 - 04 - 27) 全文	1-15
A	US 2004119951 A1 (EMERALD INNOVATIONS LLC) 2004年 6月 24日 (2004 - 06 - 24) 全文	1-15

☐ 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

2019年 7月 22日

国际检索报告邮寄日期

2019年 8月 8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

受权官员

张晓宁

传真号 (86-10)62019451

电话号码 86-(010)-62085608

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/086930

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	206743456	U	2017年 12月 12日	WO	2018209724	A1	2018年 11月 22日
CN	104898354	A	2015年 9月 9日	US	2015256802	A1	2015年 9月 10日
CN	102307288	A	2012年 1月 4日	无			
CN	107065409	A	2017年 8月 18日	WO	2018223469	A1	2018年 12月 13日
CN	207281459	U	2018年 4月 27日	无			
US	2004119951	A1	2004年 6月 24日	US	2006256291	A1	2006年 11月 16日
				US	7182472	B2	2007年 2月 27日
				US	7357520	B2	2008年 4月 15日
				US	2007076177	A1	2007年 4月 5日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2015年1月)