

(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 12 月 1 日 (01.12.2022)



(10) 国际公布号
WO 2022/246844 A1

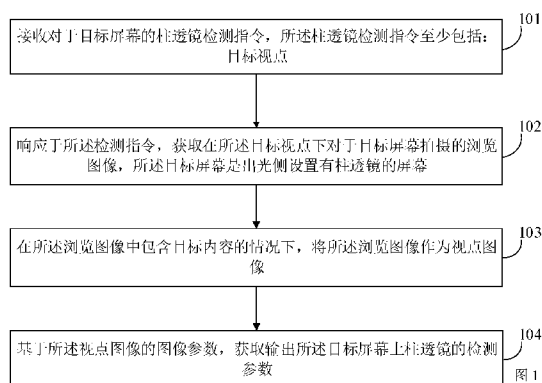
- (51) 国际专利分类号:
G02B 5/18 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2021/096964
- (22) 国际申请日: 2021 年 5 月 28 日 (28.05.2021)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司
(**BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.**) [CN/CN];
中国北京市朝阳区酒仙桥路 10 号,
Beijing 100015 (CN)。
- (72) 发明人: 高健(**GAO, Jian**); 中国北京市北京经济技术
开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 马
森(**MA, Sen**); 中国北京市北京经济技术开发

地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 程芳(**CHENG, Fang**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 洪涛(**HONG, Tao**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 朱劲野(**ZHU, Jinye**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 梁蓬霞(**LIANG, Pengxia**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。 于静(**YU, Jing**); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路 9 号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京润泽恒知识产权代理有限公司 (**BEIJING RUN ZEHENG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 中国北京市海淀区

(54) **Title:** SCREEN DETECTION METHOD AND APPARATUS, DEVICE, COMPUTER PROGRAM, AND READABLE MEDIUM

(54) 发明名称: 屏幕检测方法、装置、设备、计算机程序和可读介质



- 101 Receive a cylindrical lens detection instruction for a target screen, the cylindrical lens detection instruction at least comprising a target viewpoint
- 102 In response to the detection instruction, acquire a browsing image photographed of the target screen at the target viewpoint, the target screen being a screen provided with a cylindrical lens on a light exit side
- 103 When the browsing image comprises target content, use the browsing image as a viewpoint image
- 104 On the basis of image parameters of the viewpoint image, acquire detection parameters for outputting the cylindrical lens on the target screen

(57) **Abstract:** A screen detection method and apparatus, a device, a computer program, and a readable medium, which belong to the technical field of screens. The method comprises: receiving a cylindrical lens detection instruction for a target screen, the cylindrical lens detection instruction at least comprising a target viewpoint (101); in response to the detection instruction, acquiring a browsing image photographed of the target screen at the target viewpoint, the target screen being a screen provided with a cylindrical lens on a light exit side (102); when the browsing image comprises target content, using the browsing image as a viewpoint image (103); and on the basis of image parameters of the viewpoint image, acquiring detection parameters for outputting the cylindrical lens on the target screen (104).

(57) **摘要:** 一种屏幕检测方法、装置、设备、计算机程序和可读介质, 属于屏幕技术领域。所述方法包括: 接收对于目标屏幕的柱透镜检测指令, 所述柱透镜检测指令至少包括: 目标视点 (101); 响应于所述检测指令, 获取在所述目标视点下对于目标屏幕拍摄的浏览图像, 所述目标屏幕是出光侧设置有柱透镜的屏幕 (102); 在所述浏览图像中包含目标内容的情况下, 将所述浏览图像作为视点图像 (103); 基于所述视点图像的图像参数, 获取输出所述目标屏幕上柱透镜的检测参数 (104)。

区中关村南大街 31 号神舟大厦 702,
Beijing 100081 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第 21 条 (3))。

屏幕检测方法、装置、设备、计算机程序和可读介质

技术领域

本公开属于屏幕技术领域，特别涉及一种屏幕检测方法、装置、设备、
5 计算机程序和可读介质。

背景技术

超多视点显示能够实现连续运动视差，具有更真实的 3D 显示效果。目前实现超多视点显示的方法主要是将多个视点的图像，按照特定的排图方式
10 显示在屏幕上，柱透镜阵列以特定角度与屏幕贴合，从而使得不同视点的图像经过柱镜阵列后会投射到不同的方向，使得用户左右眼看到不同的视点的图像来产生视差，营造 3D 显示效果。

概述

15 本公开提供的一种屏幕检测方法、装置、设备、计算机程序和可读介质。

本公开一些实施方式提供一种屏幕检测方法，所述方法包括：

接收对于目标屏幕的柱透镜检测指令，所述柱透镜检测指令至少包括：
目标视点；

20 响应于所述检测指令，获取在所述目标视点下对于目标屏幕拍摄的浏览图像，所述目标屏幕是出光侧设置有柱透镜的屏幕；

在所述浏览图像中包含目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像；

25 基于所述视点图像的图像参数，输出所述目标屏幕上柱透镜的检测参数。

可选地，所述获取在所述目标视点下对于目标屏幕拍摄的浏览图像，所述目标屏幕是出光侧设置有柱透镜的屏幕，包括：

将图像采集设备的视点调整至目标视点，以对目标屏幕的出光侧进行拍摄，得到浏览图像。

30 可选地，所述将图像采集设备的视点调整至目标视点，以对目标屏幕的出光侧进行拍摄，得到浏览图像，包括：

将图像采集设备相对于目标屏幕的拍摄位置调整至目标位置，对目标屏

幕的出光侧进行拍摄，得到浏览图像。

可选地，所述将图像采集设备相对于目标屏幕的拍摄位置调整至目标位置，包括：

5 将图像采集设备的拍摄位置参数进行调整，以使得所述图像采集设备的拍摄位置处于目标位置，所述拍摄位置参数包括：拍摄角度、拍摄高度和拍摄距离中的至少一种。

可选地，所述目标内容存在至少两个；

所述在所述浏览图像中包含目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像，包括：

10 在所述浏览图像中包含目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像，其中，至少两幅所述视点图像的视点处于同一直线，且所述直线与所述目标屏幕的像素面平行。

可选地，所述图像参数至少包括：所述柱透镜的放置高度；

15 所述基于所述视点图像的图像参数，输出所述目标屏幕上柱透镜的检测参数，包括：

基于所述视点图像获取所述视点图像所对应的视点位置、像素面上的像素点位置；

获取相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上，所对应像素点位置之间的第一像素点距离；

20 基于所述视点位置、所述视点数量、所述第一像素点距离、所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，获取所述目标屏幕上柱透镜的放置高度。

可选地，所述基于所述视点位置、所述视点数量、所述第一像素点距离、所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，获取所述目标屏幕上柱透镜的放置高度，包括：

25 以所述目标屏幕的像素面所在平面为 xy 面建立空间直角坐标系 (x, y, z)，获取各视点位置在所述空间直角坐标系中的空间坐标值，并通过如下公式输出所述目标屏幕上所述柱透镜的放置高度：

$$T = \frac{(N-1)nzP_{sub}}{|x_N - x_1|}$$

30 其中，T 为放置高度，所述 N 为视点数量，n 为所述柱透镜到所述像素面的介质折射率， P_{sub} 为相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上所对应像素点位置之间的第一像素点距离， x_N 为第 N 个视点图像的 x 轴空间坐标值， x_1

为第 1 个视点图像的 x 轴坐标值，z 为各视点图像的 z 轴坐标值，其中 $N \geq 2$ ，N 为正整数。

可选地，所述目标内容包括：目标横向内容；

5 所述在所述浏览图像中包含目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像，包括：

在所述浏览图像中所包含的横向内容均为目标横向内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像。

可选地，所述检测参数至少包括：相邻两个柱透镜的中心距离；

10 所述基于所述视点图像的图像参数，输出所述目标屏幕上柱透镜的检测参数，包括：

基于所述柱透镜的放置高度、所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，获取所述相邻两个柱透镜的中心距离。

可选地，所述基于所述柱透镜的放置高度、所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，获取所述相邻两个柱透镜的中心距离，包括：

15 通过如下公式输出所述相邻两个柱透镜的中心距离：

$$P_{\text{lens}} = \frac{T}{n} (\tan|\alpha_1| + \tan|\alpha_2|)$$

20 其中，所述 P_{lens} 为所述相邻两个柱透镜的中心距离，所述 T 为所述柱透镜的放置高度，所述 n 为所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，所述 α_1 、 α_2 分别是所述视点图像的亮度相对于目标视点的角度分布中，与 0 度相邻的两个视角分别作为第一目标视角和第二目标视角。

可选地，所述基于所述柱透镜的放置高度、所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，获取所述相邻两个柱透镜的中心距离，包括：

通过如下公式输出所述相邻两个柱透镜的中心距离：

$$P_{\text{lens}} = \frac{L \cdot P_{\text{pixel}}}{L + T/n}$$

25 其中，所述 P_{lens} 为所述相邻两个柱透镜的中心距离，所述 L 为视点图像的观看距离，所述 P_{pixel} 为所述视点图像在相邻两个柱透镜上所对应像素点位置之间的第二像素点距离，所述 T 为所述柱透镜的放置高度，所述 n 为所述柱透镜到所述像素面的介质折射率。

可选地，所述目标内容包括：多种目标纵向内容；

所述在所述浏览图像中包含目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像，包括：

在所述浏览图像中所包含的纵向内容为至少两个目标纵向内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像。

5 可选地，所述检测参数至少包括：所述柱透镜的对位角度偏差；

所述基于所述视点图像的图像参数，输出所述目标屏幕上柱透镜的检测参数，包括：

基于所述视点图像获取所述目标纵向内容的数量、所述视点图像所对应的视点位置、像素面上的像素点位置；

10 获取相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上所对应像素点位置之间的第一像素点距离、所述视点图像上目标纵向内容的内容宽度；

基于所述目标纵向内容的数量、所述第一像素点距离、所述内容宽度，获取所述柱透镜的对位角度偏差。

15 可选地，所述基于所述目标纵向内容的数量、所述第一像素点距离、所述内容宽度，获取所述柱透镜的对位角度偏差，包括：

通过如下公式输出所述柱透镜的对位角度偏差：

$$\Delta\theta = \arctan\left(\frac{N \cdot P_{sub}}{W}\right)$$

20 其中，所述 $\Delta\theta$ 为所述柱透镜的对位角度偏差，所述N为目标纵向内容的数量，所述 P_{sub} 为相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上所对应像素点位置之间的第一像素点距离，所述W为所述视点图像上目标纵向内容的内容宽度。

可选地，所述在所述浏览图像中包含目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像，包括：

25 在所述浏览图像是通过正视角下对所述目标屏幕进行拍摄得到，且所述浏览图像中处于中心位置的中心内容不为目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像。

可选地，所述检测参数至少包括：所述柱透镜的对位位置偏差；

所述基于所述视点图像的图像参数，输出所述目标屏幕上柱透镜的检测参数，包括：

30 基于所述视点图像的图像参数，获取所述柱透镜的对位位置偏差。

可选地，所述基于所述视点图像的图像参数，获取所述柱透镜的对位位

置偏差，包括：

通过如下公式输出所述柱透镜的对位位置偏差：

$$\Delta P = M \cdot P_{sub}$$

5 其中， ΔP 为所述柱透镜的对位位置偏差，所述 M 为获取所述中心内容与目标内容的差异值，所述 P_{sub} 为相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上所对应像素点位置之间的第一像素点距离。

可选地，所述基于所述视点图像的图像参数，获取所述柱透镜的对位位置偏差，包括：

通过如下公式输出所述柱透镜的对位位置偏差：

$$10 \quad \Delta P = \frac{T}{n} |\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2|$$

其中， ΔP 为所述柱透镜的对位位置偏差，所述 n 为所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，所述 α_1 、 α_2 分别是所述视点图像的亮度相对于目标视点的角度分布中，与 0 度相邻的两个视角分别作为第一目标视角和第二目标视角。

15 可选地，所述在所述浏览图像中包含目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像，包括：

在所述浏览图像中指定内容的锐利度最大的情况下，将所述浏览图像作为视点图像。

可选地，所述检测参数至少包括：所述柱透镜的曲率半径；

20 所述基于所述视点图像的图像参数，输出所述目标屏幕上柱透镜的检测参数，包括：

获取所述视点图像的视角；

25 通过对所述柱透镜的光学仿真模型的曲率半径进行调整，在所述光学仿真模型的锐利度最大时的视角为所述视点图像的视角时，将所述曲率半径作为所述柱透镜的曲率半径。

可选地，所述锐利度可通过以下步骤获得：

依据所述视点图像的对比度和锐利度之间的负相关关系，获取所述视点图像的锐利度。

30 可选地，所述基于所述视点图像的图像参数，输出所述目标屏幕上柱透镜的检测参数，包括：

获取所述柱透镜的视角亮度分布曲线；

通过对所述柱透镜的光学仿真模型的曲率半径进行调整，在所述光学仿真模型与所述柱透镜的视角亮度分布曲线之间的相似度符合相似度要求时，将所述光学仿真模型的曲率半径作为所述柱透镜的曲率半径。

本公开一些实施例提供一种屏幕检测装置，所述装置包括：

5 接收模块，被配置为接收对于目标屏幕的柱透镜检测指令，所述柱透镜检测指令至少包括：目标视点；

检测模块，被配置为响应于所述检测指令，获取在所述目标视点下对于目标屏幕拍摄的浏览图像，所述目标屏幕是出光侧设置有柱透镜的屏幕；

10 在所述浏览图像中包含目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像；

输出模块，被配置为：基于所述视点图像的图像参数，输出所述目标屏幕上柱透镜的检测参数。

可选地，所述检测模块，还被配置为：

15 将图像采集设备的视点调整至目标视点，以对目标屏幕的出光侧进行拍摄，得到浏览图像。

可选地，所述检测模块，还被配置为：

将图像采集设备相对于目标屏幕的拍摄位置调整至目标位置，对目标屏幕的出光侧进行拍摄，得到浏览图像。

可选地，所述检测模块，还被配置为：

20 将图像采集设备的拍摄位置参数进行调整，以使得所述图像采集设备的拍摄位置处于目标位置，所述拍摄位置参数包括：拍摄角度、拍摄高度和拍摄距离中的至少一种。

可选地，所述目标内容存在至少两个；

可选地，所述检测模块，还被配置为：

25 在所述浏览图像中包含目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像，其中，至少两幅所述视点图像的视点处于同一直线，且所述直线与所述目标屏幕的像素面平行。

可选地，所述图像参数至少包括：所述柱透镜的放置高度；

所述输出模块，还被配置为：

30 基于所述视点图像获取所述视点图像所对应的视点位置、像素面上的像素点位置；

获取相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上，所对应像素点位置之间的

第一像素点距离；

基于所述视点位置、所述视点数量、所述第一像素点距离、所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，获取所述目标屏幕上柱透镜的放置高度。

可选地，所述输出模块，还被配置为：

- 5 以所述目标屏幕的像素面所在平面为 xy 面建立空间直角坐标系 (x, y, z) ，获取各视点位置在所述空间直角坐标系中的空间坐标值，并通过如下公式输出所述目标屏幕上所述柱透镜的放置高度：

$$T = \frac{(N-1)nzP_{sub}}{|x_N - x_1|}$$

- 10 其中， T 为放置高度，所述 N 为视点数量， n 为所述柱透镜到所述像素面的介质折射率， P_{sub} 为相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上所对应像素点位置之间的第一像素点距离， x_N 为第 N 个视点图像的 x 轴空间坐标值， x_1 为第 1 个视点图像的 x 轴坐标值， z 为各视点图像的 z 轴坐标值，其中 $N \geq 2$ ， N 为正整数。

可选地，所述目标内容包括：目标横向内容；

- 15 所述检测模块，还被配置为：

在所述浏览图像中所包含的横向内容均为目标横向内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像。

可选地，所述检测参数至少包括：相邻两个柱透镜的中心距离；

所述输出模块，还被配置为：

- 20 基于所述柱透镜的放置高度、所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，获取所述相邻两个柱透镜的中心距离。

可选地，所述输出模块，还被配置为：

通过如下公式输出所述相邻两个柱透镜的中心距离：

$$P_{lens} = \frac{T}{n} (\tan|\alpha_1| + \tan|\alpha_2|)$$

- 25 其中，所述 P_{lens} 为所述相邻两个柱透镜的中心距离，所述 T 为所述柱透镜的放置高度，所述 n 为所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，所述 α_1 、 α_2 分别是所述视点图像的亮度相对于目标视点的角度分布中，与 0 度相邻的两个视角分别作为第一目标视角和第二目标视角。

可选地，所述输出模块，还被配置为：

通过如下公式输出所述相邻两个柱透镜的中心距离：

$$P_{lens} = \frac{L \cdot P_{pixel}}{L + T/n}$$

其中，所述 P_{lens} 为所述相邻两个柱透镜的中心距离，所述 L 为视点图像的观看距离，所述 P_{pixel} 为所述视点图像在相邻两个柱透镜上所对应像素点位置之间的第二像素点距离，所述 T 为所述柱透镜的放置高度，所述 n 为所述柱透镜到所述像素面的介质折射率。

可选地，所述目标内容包括：多种目标纵向内容；

所述检测模块，还被配置为：

在所述浏览图像中所包含的纵向内容为至少两个目标纵向内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像。

可选地，所述检测参数至少包括：所述柱透镜的对位角度偏差；

所述输出模块，还被配置为：

基于所述视点图像获取所述目标纵向内容的数量、所述视点图像所对应的视点位置、像素面上的像素点位置；

获取相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上所对应像素点位置之间的第一像素点距离、所述视点图像上目标纵向内容的内容宽度；

基于所述目标纵向内容的数量、所述第一像素点距离、所述内容宽度，获取所述柱透镜的对位角度偏差。

所述输出模块，还被配置为：

通过如下公式输出所述柱透镜的对位角度偏差：

$$\Delta\theta = \arctan\left(\frac{N \cdot P_{sub}}{W}\right)$$

其中，所述 $\Delta\theta$ 为所述柱透镜的对位角度偏差，所述 N 为目标纵向内容的数量，所述 P_{sub} 为相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上所对应像素点位置之间的第一像素点距离，所述 W 为所述视点图像上目标纵向内容的内容宽度。

可选地，检测模块，还被配置为：

在所述浏览图像是通过正视角下对所述目标屏幕进行拍摄得到，且所述浏览图像中处于中心位置的中心内容不为目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像。

可选地，所述检测参数至少包括：所述柱透镜的对位位置偏差；

所述输出模块，还被配置为：

基于所述视点图像的图像参数，获取所述柱透镜的对位位置偏差。

可选地，所述输出模块，还被配置为：

通过如下公式输出所述柱透镜的对位位置偏差：

$$5 \quad \Delta P = M \cdot P_{sub}$$

其中， ΔP 为所述柱透镜的对位位置偏差，所述 M 为获取所述中心内容与目标内容的差异值，所述 P_{sub} 为相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上所对应像素点位置之间的第一像素点距离。

可选地，所述输出模块，还被配置为：

10 通过如下公式输出所述柱透镜的对位位置偏差：

$$\Delta P = \frac{T}{n} |\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2|$$

其中， ΔP 为所述柱透镜的对位位置偏差，所述 n 为所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，所述 α_1 、 α_2 分别是所述视点图像的亮度相对于目标视点的角度分布中，与 0 度相邻的两个视角分别作为第一目标视角和第二目标

15 视角。

可选地，所述检测模块，还被配置为：

在所述浏览图像中指定内容的锐利度最大的情况下，将所述浏览图像作为视点图像。

可选地，所述检测参数至少包括：所述柱透镜的曲率半径；

20 所述输出模块，还被配置为：

获取所述视点图像的视角；

通过对所述柱透镜的光学仿真模型的曲率半径进行调整，在所述光学仿真模型的锐利度最大时的视角为所述视点图像的视角时，将所述曲率半径作为所述柱透镜的曲率半径。

25 可选地，所述检测模块，还被配置为：

依据所述视点图像的对比度和锐利度之间的负相关关系，获取所述视点图像的锐利度。

可选地，所述输出模块，还被配置为：

获取所述柱透镜的视角亮度分布曲线；

30 通过对所述柱透镜的光学仿真模型的曲率半径进行调整，在所述光学仿真模型与所述柱透镜的视角亮度分布曲线之间的相似度符合相似度要求时，

将所述光学仿真模型的曲率半径作为所述柱透镜的曲率半径。

本公开一些实施例提供一种计算处理设备，包括：

存储器，其中存储有计算机可读代码；

5 一个或多个处理器，当所述计算机可读代码被所述一个或多个处理器执行时，所述计算处理设备执行如上述的屏幕检测方法。

本公开一些实施例提供一种计算机程序，包括计算机可读代码，当所述计算机可读代码在计算处理设备上运行时，导致所述计算处理设备执行如上述的屏幕检测方法。

10 本公开一些实施例提供一种计算机可读介质，其中存储了如上述的屏幕检测方法的计算机程序。

上述说明仅是本公开技术方案的概述，为了能够更清楚了解本公开的技术手段，而可依照说明书的内容予以实施，并且为了让本公开的上述和其它目的、特征和优点能够更明显易懂，以下特举本公开的具体实施方式。

15 附图简述

为了更清楚地说明本公开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一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

20 图 1 示意性地示出了本公开一些实施例提供了一种屏幕检测方法的流程示意图。

图 2 示意性地示出了本公开一些实施例提供了一种屏幕检测方法的原理示意图。

25 图 3 示意性地示出了本公开一些实施例提供的另一种屏幕检测方法的流程示意图之一。

图 4 示意性地示出了本公开一些实施例提供的另一种屏幕检测方法的原理示意图之一。

图 5 示意性地示出了本公开一些实施例提供的另一种屏幕检测方法的效果图示意图之一。

30 图 6 示意性地示出了本公开一些实施例提供的另一种屏幕检测方法的流程示意图之二。

图 7 示意性地示出了本公开一些实施例提供的另一种屏幕检测方法的

原理示意图之二。

图 8 示意性地示出了本公开一些实施例提供的另一种屏幕检测方法的效果示意图之二。

5 图 9 示意性地示出了本公开一些实施例提供的另一种屏幕检测方法的流程示意图之三。

图 10 示意性地示出了本公开一些实施例提供的另一种屏幕检测方法的原理示意图之三。

图 11 示意性地示出了本公开一些实施例提供的另一种屏幕检测方法的效果示意图之三。

10 图 12 示意性地示出了本公开一些实施例提供的另一种屏幕检测方法的流程示意图之四。

图 13 示意性地示出了本公开一些实施例提供的另一种屏幕检测方法的原理示意图之四。

15 图 14 示意性地示出了本公开一些实施例提供的另一种屏幕检测方法的流程示意图之五。

图 15 示意性地示出了本公开一些实施例提供的另一种屏幕检测方法的原理示意图之五。

图 16 示意性地示出了本公开一些实施例提供的另一种屏幕检测方法的效果示意图之四。

20 图 17 示意性地示出了本公开一些实施例提供的另一种屏幕检测方法的效果示意图之五。

图 18 示意性地示出了本公开一些实施例提供的另一种屏幕检测方法的效果示意图之六。

25 图 19 示意性地示出了本公开一些实施例提供的一种屏幕检测装置的结构示意图。

图 20 示意性地示出了用于执行根据本公开一些实施例的方法的计算处理设备的框图。

图 21 示意性地示出了用于保持或者携带实现根据本公开一些实施例的方法的程序代码的存储单元。

30

详细描述

为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本公

开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的范围。

5 相关技术中柱透镜的各种参数与排图方式是对应关系，当由于工艺等原因使得柱镜实际参数偏离设计值，会直接影响观看效果，需要根据实际参数来修正工艺条件或修改排图方式来校正显示效果。但有时由于检测条件的限制，难以对柱透镜的实际参数进行测量，因此本公开提出了利用屏幕显示特定图像，通过对显示图像进行分析来检测屏
10 幕上柱透镜的检测参数。

图 1 示意性地示出了本公开提供的一种屏幕检测方法的流程示意图，该方法的执行主体可以为任一电子设备，例如可以应用于具有屏幕检测功能的应用程序中，该方法可以由该应用程序的服务器或者终端设备执行，所述方法包括：

15 步骤 101，接收对于目标屏幕的柱透镜检测指令，所述柱透镜检测指令至少包括：目标视点；

步骤 102，响应于所述检测指令，获取在所述目标视点下对于目标屏幕拍摄的浏览图像，所述目标屏幕是出光侧设置有柱透镜的屏幕。

在本公开的一些实施例中，目标屏幕是出光侧设置有柱透镜的显示设
20 备，柱透镜可以以特定阵列排布方式进行设置。由于目标屏幕的中不同视点的图像光线在遇到柱透镜后会投射至不同的方向，因此可通过设置目标屏幕所显示图像的排图方式，来使得用户的双眼在不同视点可以观看到不同的图像，相应的，通过图像采集设备在不同拍摄视点下拍摄到的浏览图像也可以不同。其中，目标视点是指对目标屏幕进行拍摄所需的拍摄视点，该目标视
25 点可以是用户自行设置的，也可以是系统根据检测需求自动设置的，具体可以根据实际需求设置，此处不做限定。

步骤 103，在所述浏览图像中包含目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像。

在公开的一些实施例中，目标内容是指参与本次检测的视点图像中所需
30 包含的显示内容，可以理解，由于目标屏幕在不同视点下的浏览图像的内容不同，因此若浏览图像中包含的图像内容不同，则表明浏览图像的拍摄视点也不同，从而可以通过设置目标内容来确定浏览图像是否是在本次检测所需

的视点对目标屏幕进行拍摄得到。具体地，可以通过设置目标屏幕所显示图像内容与拍摄视点之间的对应关系，从而依据在拍摄所得到的浏览图像中包含图像内容来挑选包含目标内容的视点图像，若浏览图像中包含目标内容则将该浏览图像作为视点图像，若浏览图像中不包含目标内容则过滤掉浏览图像即可。

5 示例性的，可在目标屏幕上显示是全屏阵列排布的数字，不同拍摄视点下的浏览图像则为不同的数字，若目标屏幕的柱透镜的检测参数无偏差，也就是检测参数为标准参数时，目标屏幕的浏览图像中的图像内容为同一数字，若检测参数存在偏差时，目标屏幕的浏览图像中的图像内容将存在不同的数字，从而可以通过依据不同视点下浏览图像中是否存在不同的数字来确定目标屏幕上柱透镜的检测参数是否存在偏差。参照图 2，其中 2-1、2-2、2-3 依次为在目标屏幕的柱透镜的检测参数无偏差时，第一视点、第二视点、第三视点的浏览图像；而 2-4、2-5、2-6 依次为目标屏幕的柱透镜的检测参数存在偏差时，第一视点、第二视点、第三视点的浏览图像。可见，若柱透镜的检测参数无偏差，三个拍摄视点下的浏览图像 2-1、2-2、2-3 中每个浏览图像的图像内容分别仅包括“1”、“2”、“3”；而在柱透镜的检测参数存在偏差时，第一视点下的浏览图像 2-3 中只是局部图像内容为“1”，还存在“2”、“3”的其他图像内容，这显然与柱透镜的检测参数无偏差时第一视点下的浏览图像的图像内容仅为“1”存在差异，则可确定浏览图像 2-3 所对应的柱透镜的检测参数存在偏差，浏览图像 2-5 和 2-6 同理检测参数也存在偏差。

15 步骤 104，基于所述视点图像的图像参数，输出所述目标屏幕上柱透镜的检测参数。

25 在公开的一些实施例中，检测参数是指所需检测柱透镜的实际指标参数。由于柱透镜在加工过程中，由于工艺等因素，可能导致柱透镜的检测参数与预期参数之间的存在偏差，这些偏差会导致目标屏幕实际所显示不同视点的浏览图像，与标准参数下的不同视点的浏览图像存在偏差，例如在标准参数下的目标屏幕在特定视点的浏览图像应该包含的图像内容为 1，而由于柱透镜的检测参数存在偏差，因此实际在特定视点的浏览图像包含的图像内容可能是 2。但是由于不同拍摄视点下的浏览图像中包含的图像内容受柱透镜的检测参数的影响，因此可依据包含有目标内容的视点图像中视点位置、图像亮度、图像对比度等图像参数进行分析来得到柱透镜的检测参数。

30 本公开实施例通过从特定视点下对屏幕拍摄得到的浏览图像中挑选出

包含有目标内容的视点图像，以根据该视点图像的图像参数对屏幕上柱透镜的检测参数进行检测，可以高效且便捷地获取屏幕上柱透镜的各项检测参数，提高了屏幕上柱透镜检测参数的检测效率。

5 可选地，所述步骤 102，可以包括：将图像采集设备的视点调整至目标视点，以对目标屏幕的出光侧进行拍摄，得到浏览图像。

在本公开实施例中，图像采集设备可以是具有图像采集功能的电子设备，该图像采集设备还可以具有数据处理、数据存储和数据传输等功能，系统可以通过传动装置连接图像采集设备，以通过控制传动装置来对图像采集设备的拍摄视点进行调整，当然也可以通过人工对图像采集设备进行调整来
10 对目标屏幕进行拍摄，具体可以根据实际需求进行设置，此处不做限定。目标视点对目标屏幕的出光侧进行拍摄所需的拍摄视点，该目标视点可以是预先指定的固定视点，也可以是随机选取的拍摄视点，或者是依据不同的检测参数进行适应性调整，例如在正视点、或者是在 30°视点进行拍摄，具体可以根据实际需求设置，此处不做限定。

15 在本公开的而一些实施例中，可以通过对图像采集设备的拍摄视点进行调整，以调整至本次拍摄所需的视点目标视点进行拍摄来获取目标屏幕的浏览图像。通过对图像采集设备的拍摄视点调整至目标视点来对目标屏幕的出光侧进行拍摄，从而可以快捷地获取本次检测所需的浏览图像。

可选地，所述步骤 101，可以包括：

20 将图像采集设备相对于目标屏幕的拍摄位置调整至目标位置，对目标屏幕的出光侧进行拍摄，得到浏览图像。

在本公开的一些实施例中，系统可以通过传动装置连接图像采集设备，以通过控制传动装置来对图像采集设备的拍摄位置进行调整，以实现对于图像采集设备的便捷调整。

25 可选地，所述步骤 101，可以包括：将图像采集设备的拍摄位置参数进行调整，以使得所述图像采集设备的拍摄位置处于目标位置，所述拍摄位置参数包括：拍摄角度、拍摄高度和拍摄距离中的至少一种。

在本公开的一些实施例中，目标角度是指本次检测所需拍摄浏览图像的拍摄角度，目标位置是本次检测所需获取浏览图像相对于目标屏幕出光侧的
30 拍摄位置，目标高度是图像采集设备相对于地面的高度。具体可以通过设置包含有拍摄角度、拍摄高度和拍摄距离种至少一种的位置参数来通过传动装置对图像采集设备进行调整指目标位置对目标屏幕的出光侧进行拍摄，，实

现对于图像采集设备的便捷调整

可选地，在本公开提供的一些实施例中，所述目标内容存在至少两个，所述图像参数至少包括：所述柱透镜的放置高度，参照图 3，示出本公开提供的另一种屏幕检测方法的流程示意图之一，所述方法包括：

- 5 步骤 201，获取在所述目标视点下对于目标屏幕拍摄的浏览图像，所述目标屏幕是出光侧设置有柱透镜的屏幕，所述目标屏幕是出光侧设置有柱透镜的屏幕。

在本公开实施例中，柱透镜的放置高度是指柱透镜的上表面与目标屏幕的像素面之间的实际距离。由于目标屏幕所显示不同拍摄视点下的浏览图像的内容不同，因此可通过设置目标视点为多个处于同一直线的拍摄视点，且该多个拍摄视点所在直线与所述目标屏幕的像素面平行，以对目标屏幕的出光侧进行拍摄则可获得多个浏览图像，该多个浏览图像中可以包含有目标屏幕所显示的不同视点下的多有不同内容。若目标屏幕所显示的图像内容存在 N 个，则可通过在与目标屏幕的像素面平行的直线上设置多个拍摄视点，以拍摄获取分别包含该 N 个图像内容的 N 个浏览图像。

示例性的，以目标屏幕显示的图像内容包含为“1”、“2”、“3”、“4”个数字，且每个拍摄视点下的图像内容不同，则可通过在与目标屏幕的像素面平行的直线上设置多个拍摄视点来对目标屏幕的出光侧进行拍摄，从而可以获取分别包含“1”、“2”、“3”、“4”的多幅浏览图像。

步骤 202，在所述浏览图像中包含目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像，其中，至少两幅所述视点图像的视点处于同一直线，且所述直线与所述目标屏幕的像素面平行。

在本公开实施例中，为了保证参数检测的视点图像可以清晰地反映目标屏幕所显示不同拍摄视点的图像内容，避免由于不同拍摄视点下的图像内容交叉影响后续的参数检测，因此可通过依据浏览图像中是否仅包含一种目标内容的方式来从浏览图像中筛选参与参数检测的视点图像。例如：在目标内容为“1”、“2”、“3”、“4”的四个数字时，可以从浏览图像中挑选出仅包含“1”、仅包含“2”、仅包含“3”、仅包含“4”的四张浏览图像作为视点图像。当然此处只是示例性说明，具体目标内容的设置方式可根据实际需求设置，此处不做限定。

步骤 203，基于所述视点图像获取所述视点图像所对应的视点位置、像

素面上的像素点位置。

在本公开实施例中，由于目标屏幕的像素面上像素点对应发光组件发出的屏幕光线需要通过柱透镜的折射后达到各个拍摄视点所在的视点位置，因此视点图像和视点位置和像素面上的像素点位置是一一对应的，可通过对视点图像和目标屏幕进行观测和分析，以获取视点图像的视点位置和该视点图像在目标屏幕的像素面上相对应的像素点位置。

步骤 204，获取相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上，所对应像素点位置之间的第一像素点距离。

在本公开实施例中，可通过对经过同一柱透镜折射的屏幕光线的光路进行观测，从而确定两幅相邻视点图像所在视点位置的屏幕光线，是由目标屏幕的像素面上哪个两个相邻像素点的发光组件发出的，从而将该相邻像素点之间的实际距离作为第一像素点距离。由于像素面上像素点的相邻像素点之间的距离相同，因此则取任一对相邻像素点之间的第一像素点距离即可反映其他对相邻像素点之间的像素点距离。

步骤 205，基于所述视点位置、所述视点数量、所述第一像素点距离、所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，获取所述目标屏幕上柱透镜的放置高度。

在本公开实施例中，经实验发现，柱透镜的放置高度与第一像素距离和呈正相关关系，与述柱透镜到所述像素面的介质折射率呈正相关关系，与拍摄视点所在屏幕到像素面的距离，和相邻拍摄视点之间距离的比值呈正相关关系，因此可通过依据视点位置、视点数量、第一像素点距离和介质折射率来设置算法计算目标屏幕上柱透镜的放置高度。

可选地，所述步骤 205，包括：

以所述目标屏幕的像素面所在平面为 xy 面建立空间直角坐标系 (x, y, z)，获取各视点位置在所述空间直角坐标系中的空间坐标值，并通过如下公式输出所述目标屏幕上所述柱透镜的放置高度：

$$T = \frac{(N-1)nzP_{sub}}{|x_N - x_1|}$$

其中，T 为放置高度，所述 N 为视点数量，n 为所述柱透镜到所述像素面的介质折射率， P_{sub} 为相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上所对应像素点位置之间的第一像素点距离， x_N 为第 N 个视点图像的 x 轴空间坐标值， x_1 为第 1 个视点图像的 x 轴坐标值，z 为各视点图像的 z 轴坐标值，其中 $N \geq 2$ ，

N 为正整数。

在本公开实施例中，为了归一化各视点图像的视点位置，可以以目标屏幕的像素面所在平面作为 xy 面，具体可以将目标视点所在直线作为 x 轴，x 轴在像素面所在平面的垂线作为 y 轴，以垂直于像素面所在平面的直线作为 z 轴，以建立平面空间坐标系，将该平面空间坐标系中各目标视点的空间坐标值作为各目标视点的视点位置，以代入到公式中进行计算。其中，由于柱透镜下表面和像素面之间的空气面也对屏幕光线有一定的折射效应，因此需要在公式中引入柱透镜到所述像素面的介质折射率 n 来对计算过程进行修正，尽量减少空气面的折射效应对于计算所得到的柱透镜的放置高度的影响，保证了所检测到柱透镜的放置高度的准确性。

示例性的，参照图 4，其中像素面所在平面作为 xy 面，以目标视点所在直线作为 x 轴，x 轴在 xy 面的垂线为 y 轴，xy 面的垂线为 y 轴建立空间直角坐标系。其中以 4 个目标视点为例，由光路图可知，4 个目标视点的空间坐标值分别是 (x_1, y, z) 、 (x_2, y, z) 、 (x_3, y, z) 、 (x_4, y, z) ，，在该目标视点对目标屏幕的出光侧依次拍摄可获得如图 5 所示的 4 幅分别仅包含“1”、“2”、“3”、“4”的图像内容的视点图像。可以理解，若有 N 个视点，则在 (x_N, y, z) 出，可以拍摄到全屏或局部包含数字“N”的视点图像。参照图 5，其中 4 幅视点图像的空间坐标值分别是 $(-57,0,350)$ 、 $(-19,0,350)$ 、 $(19,0,350)$ 、 $(57,0,350)$ ，此时若去第一像素点距离 P_{sub} 为 $8.725\mu\text{m}$ ，介质折射率 n 为 1.53，则将视点图像的空间坐标值、第一像素点距离和介质折射率代入公式进行计算，即可得到柱透镜的放置高度 T 为 $120.5\mu\text{m}$ 。

可选地，在本公开提供的一些实施例中，所述目标内容包括：目标横向内容，所述检测参数至少包括：相邻两个柱透镜的中心距离，参照图 6，示出本公开提供的另一种屏幕检测方法的流程示意图之二，所述方法包括：

步骤 301，获取在所述目标视点下对于目标屏幕拍摄的浏览图像，所述目标屏幕是出光侧设置有柱透镜的屏幕，所述目标屏幕是出光侧设置有柱透镜的屏幕。

在本公开实施例中，中心距离是指目标屏幕的柱透镜阵列中相邻两个柱透镜之间的实际距离。可通过调整图像采集设备与目标屏幕之间的拍摄距离，从而获取到可以呈现不同观看效果的浏览图像，值得说明的是，由于目标屏幕所显示的图像内容在不同视点下的浏览图像的内容不同，但是对于图

像内容的制作者而言，可以使得用户清晰地观看到浏览图像中的特定内容的视点则可以认定为符合预期要求的预期观看距离，但是由于柱透镜的检测参数可能存在偏差，因此实际用户清晰地观看到浏览图像中的特定内容时的实际观看距离可能与预期观看距离也将存在偏差，因此需要对目标屏幕进行图像采集来确定实际可以清晰地观看到特定内容时拍摄视点与屏幕之间的实际观看距离。

步骤 302，在所述浏览图像中所包含的横向内容均为目标横向内容的情
况下，将所述浏览图像作为视点图像。

在本公开实时例中，横向内容是指浏览图像中横向排布的图像内容，而
10 目标横向内容是指参与本次参数检测所需的视点图像所需包含的横向内容，
该目标横向内容可依据目标屏幕所显示图像内容包含图像内容进行设置，例
如：图像内容为分行排布的“1”、“2”、“3”、“4”四个数字，则可设置目标横
向内容为每行横向排布内容中包含的数字相同，且浏览图像中包含了所有四
个数字，从而可以将包含该四个数字且每行数字相同的浏览图像的观看距离
15 为可以清晰地观看到图像内容的实际观看距离，将该浏览图像作为参与参数
检测的视点图像。

步骤 303，基于所述柱透镜的放置高度、所述柱透镜到所述像素面的介
质折射率，获取所述相邻两个柱透镜的中心距离。

在本公开实施例中，经实验发现，相邻两个柱透镜的中心距离与第二像
20 素点距离和观看距离的乘积呈正相关关系，与观看距离和柱透镜放置高度的
和呈负相关关系，与柱透镜到所述像素面的介质折射率呈正比关系，可以通
过基于观看距离、第二像素点距离、柱透镜的放置高度、介质折射率建立算
法公式来计算相邻两个柱透镜之间的中心距离。

可选地，所述步骤 303，包括：通过如下公式输出所述相邻两个柱透镜
25 的中心距离：

$$P_{lens} = \frac{L \cdot P_{pixel}}{L + T/n}$$

其中，所述 P_{lens} 为所述相邻两个柱透镜的中心距离，所述 L 为视点图像
的观看距离，所述 P_{pixel} 为所述视点图像在相邻两个柱透镜上所对应像素点位
置之间的第二像素点距离，所述 T 为所述柱透镜的放置高度，所述 n 为所述
30 柱透镜到所述像素面的介质折射率。

在本公开实施例中，由于观众用户观看视点图像的光线是通过柱透镜折

射后射出的，因此可以将视点图像的视点位置视为用户眼睛的所在位置，从而可以将视点位置与柱透镜所在屏幕之间的垂直距离作为该视点图像的观看距离。可通过对经过相邻两个柱透镜折射的屏幕光线的光路进行观测，从而确定同一视点图像所在视点位置的屏幕光线，是由目标屏幕的像素面上哪个两个相邻像素点的发光组件发出并经由该两个柱透镜折射，从而将该两个相邻像素点之间的实际距离作为第二像素点距离。若目标屏幕的柱透镜阵列中各柱透镜之间的中心距离均相同，则可通过该第二像素点距离表征所有相邻柱透镜之间的中心距离，当然这是在理想情况下，通常不同对柱透镜之间的设置距离存在一定误差，因此可以对每对相邻柱透镜对应的第二像素点距离进行独立检测。

参照图 7，依据图中的几何关系可知，仅需获取到观看距离 L ，即可将第二像素点距离 P_{pixel} ，观看距离，柱透镜的放置高度 T 和介质折射率 n 代入上述公式计算得到相邻两个柱透镜之间的中心距离 P_{lens} 。

示例性的，若取 $P_{\text{pixel}}=54.9\mu\text{m}$ 、 $n=1.53$ 、 $T=120.5\mu\text{m}$ ，将拍摄到图 8 所示效果的视点图的观看距离 $L=650\text{mm}$ 带入上述公式中，即可算得相邻两个柱透镜之间的中心距离 P_{lens} 为 $54.8933\mu\text{m}$ 。

可选地，在本公开提供的一些实施例中，所述目标内容包括：多种目标纵向内容，所述检测参数至少包括：所述柱透镜的对位角度偏差，参照图 9，示出本公开提供的另一种屏幕检测方法的流程示意图之三，所述方法包括：

可选地，所述步骤 303，可以包括：

通过如下公式输出所述相邻两个柱透镜的中心距离：

$$P_{\text{lens}} = \frac{T}{n} (\tan|\alpha_1| + \tan|\alpha_2|)$$

其中，所述 P_{lens} 为所述相邻两个柱透镜的中心距离，所述 T 为所述柱透镜的放置高度，所述 n 为所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，所述 α_1 、 α_2 分别是所述视点图像的亮度相对于目标视点的角度分布中，与 0 度相邻的两个视角分别作为第一目标视角和第二目标视角。

在本公开实施例中，参照上述公式，还可以在已知第一目标视角和第二目标视角、柱透镜到所述像素面的介质折射率、观看距离的情况下，结合下述公式 (1) 来推导算得相邻两个柱透镜的中心距离和柱透镜的放置高度：

$$\frac{P_{\text{lens}}}{P_{\text{pixel}}} = \frac{L}{L + T/n} \quad (1)$$

其中， P_{lens} 为所述相邻两个柱透镜的中心距离， P_{pixel} 为所述视点图像在相邻两个柱透镜上所对应像素点位置之间的第二像素点距离， T 为柱透镜的放置高度， L 为观看距离， n 为柱透镜到像素面的介质折射率。

- 5 步骤 401，获取在所述目标视点下对于目标屏幕拍摄的浏览图像，所述目标屏幕是出光侧设置有柱透镜的屏幕，所述目标屏幕是出光侧设置有柱透镜的屏幕。

在本公开实施例中，柱透镜的对位角度偏差是指柱透镜实际所显示图像内容与设计预期图像内容之间，图像内容所在位置的角度偏差，示例性的，
10 参照图 10，其中框体 10-1 用于反映图像内容的实际位置，框体 10-2 用于反映图像内容的预期设计位置，10-1 和 10-2 之间的对位边线之间的角度为对位角度偏差。可通过调整图像采集设备与目标屏幕之间的拍摄距离，从而获取到可以呈现不同观看效果的浏览图像，值得说明的是，由于目标屏幕所显示的图像内容在不同视点下的浏览图像的内容不同，但是对于图像内容的制
15 作者而言，可以使得用户清晰地观看到浏览图像中的特定内容的视点则可以认定为符合预期要求的预期观看距离，但是由于柱透镜的检测参数可能存在偏差，因此实际用户清晰地观看到浏览图像中的特定内容时的实际观看距离可能与预期观看距离也将存在偏差，因此需要对目标屏幕进行图像采集来确定实际可以清晰地观看到特定内容时拍摄视点与屏幕之间的实际观看距离。

- 20 步骤 402，在所述浏览图像中所包含的纵向内容为至少两个目标纵向内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像。

在本公开实施例中，纵向内容是指浏览图像中纵向排布的图像内容，而目标纵向内容是指参与本次参数检测所需的视点图像所需包含的纵向内容，该目标纵向内容可依据目标屏幕所显示图像内容包含图像内容进列设置，例
25 如：图像内容为分列排布的“1”、“2”、“3”、“4”四个数字，则可设置目标纵向内容为每列纵向排布内容中包含的数字相同，且浏览图像中包含了所有四个数字，从而任一观看距离在包含该四个数字且每列数字相同的浏览图像的观看距离为可以清晰地观看到图像内容的实际观看距离，相反的，若浏览图像中的每列数字不同，则表明柱透镜存在对位角度偏差，因此则可将包含至
30 少两个目标纵向内容的浏览图像作为参与参数检测的视点图像。

步骤 403，基于所述视点图像获取所述目标纵向内容的数量、所述视点图像所对应的视点位置、像素面上的像素点位置。

在本公开实施例中，目标纵向内容的数量可依据目标屏幕所显示的图像内容中得到，视点图像对应的视点位置和像素点位置参找不轴 203 的中的详细描述，此处不再赘述。

步骤 404，获取相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上所对应像素点位置之间的第一像素点距离、所述视点图像上目标纵向内容的内容宽度。

在本公开实施例中，第一像素点的距离可参照步骤 204 的详细描述，此处不再赘述。目标纵向内容的内容宽度是指目标纵向内容在视点图像中的显示宽度。

步骤 405，基于所述目标纵向内容的数量、所述第一像素点距离、所述内容宽度，获取所述柱透镜的对位角度偏差。

在本公开实施例中，经实验测得，柱透镜的对位角偏差与目标纵向内容的数量和内容宽度的比值呈负相关关系，第一像素点距离也呈负相关关系，因此可通过依据该相关关系设置算法公式来获取柱透镜的对位角度偏差。

可选地，所述步骤 405，包括：通过如下公式输出所述柱透镜的对位角度偏差：

$$\Delta\theta = \arctan\left(\frac{N \cdot P_{sub}}{W}\right)$$

其中，所述 $\Delta\theta$ 为所述柱透镜的对位角度偏差，所述 N 为目标纵向内容的数量，所述 P_{sub} 为相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上所对应像素点位置之间的第一像素点距离，所述 W 为所述视点图像上目标纵向内容的内容宽度。

在本公开实施例中，若取第一像素点距离 P_{sub} 为 $8.725\mu\text{m}$ ，并测量图 11 中所拍摄的目标纵向内容的宽度 W ，在 W 为 30mm 时，代入上述公式即可算得柱透镜的对位角度偏差 $\Delta\theta$ 为 0.067° 。

可选地，在本公开提供的一些实施例中，所述目标内容包括：所述检测参数至少包括：所述柱透镜的对位位置偏差，参照图 12，示出本公开提供的另一种屏幕检测方法的流程示意图之四，所述方法包括：

步骤 501，获取在所述目标视点下对于目标屏幕拍摄的浏览图像，所述目标屏幕是出光侧设置有柱透镜的屏幕，所述目标屏幕是出光侧设置有柱透镜的屏幕。

在本公开实施例中，对位位置偏差是指柱透镜实际所显示图像内容与设计预期图像内容之间，图像内容所在位置的5水平距离。示例性的，参照图 13，其中框体 13-1 用于反映图像内容的实际位置，框体 13-2 用于反映图像内容的预期设计位置，13-1 和 13-2 之间的对位点之间的水平距离为对位位置偏差。

步骤 502，在所述浏览图像是通过正视角下对所述目标屏幕进行拍摄得到，且所述浏览图像中处于中心位置的中心内容不为目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像。

在本公开实施例中，若在正视角的浏览图像中处于中心位置的中心10内容与预期设计的图像内容相同，则可认定该目标屏幕的柱透镜的对位位置无偏差，若在正视角的浏览图像中的图像内容与预期设计的图像内容不同，则可认定该目标屏幕的柱透镜的对位位置存在偏，需要进行参数检测，将该浏览图像作为参与参数检测的视点图像。

步骤 503，基于所述视点图像的图像参数，获取所述柱透镜的对位位置15偏差。

在本公开实施例中，经实验测得，柱透镜的对位位置偏差与中心内容与目标内容之间的差异值呈正相关关系，与第一像素点距离呈负相关关系，因此可依据该相关关系设置算法公开计算得到柱透镜的对位位置偏差。

可选地，所述步骤 503，可以包括：通过如下公式输出所述柱透镜的对20位位置偏差：

$$\Delta P = M \cdot P_{sub}$$

其中， ΔP 为所述柱透镜的对位位置偏差，所述 M 为获取所述中心内容与目标内容的差异值，所述 P_{sub} 为相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上25所对应像素点位置之间的第一像素点距离。

在本公开实施例中，在本公开实施例中，中心内容与目标内容之间的差异值是指表征中心内容和目标内容质检差异程度的指标值，可以是中心内容与目标内容中所包含内容种类的差值，也可以是中心内容与目标内容中所包含30差异内容的面积差异值，具体可以根据实际需求设置，此处不做限定。第一像素点距离的获取方法可参照步骤 203 的详细描述，此处不再赘述。

示例性的，若取第一像素点距离 P_{sub} 为 $8.725\mu\text{m}$ 、正视角的视点图像为介于 3、4 重叠视图（若主要倾向于 4，可以取为 3.7），而理论视图为 2、3 重叠视图（即为 2.5 视图），所以其差异值 $M=1.2$ ，带入上述公式中，即可

计算得到柱透镜的对位位置偏差 $\Delta P=10.5\mu\text{m}$ 。

可选地，所述步骤 503，可以包括：通过如下公式输出所述柱透镜的对位位置偏差：

$$\Delta P = \frac{T}{n} |\tan\alpha_1 - \tan\alpha_2|$$

5 其中， ΔP 为所述柱透镜的对位位置偏差，所述 n 为所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，所述 α_1 、 α_2 分别是所述视点图像的亮度相对于目标视点的角度分布中，与 0 度相邻的两个视角分别作为第一目标视角和第二目标视角。

10 可选地，在本公开提供的一些实施例中，所述检测参数至少包括：所述柱透镜的曲率半径，参照图 14，示出本公开提供的另一种屏幕检测方法的流程示意图之五，所述方法包括：

步骤 601，获取在所述目标视点下对于目标屏幕拍摄的浏览图像，所述目标屏幕是出光侧设置有柱透镜的屏幕，所述目标屏幕是出光侧设置有柱透镜的屏幕。

15 在本公开实施例中，柱透镜的曲率半径是指柱透镜上表面中心点的切线方向角对上表面弧长的转动率。可通过关闭目标屏幕中显示的部分图像内容，以仅显示部分图像内容，从而使得目标屏幕中关闭显示的部分图像内容的显示区域为黑色，从而在不同视点下对目标屏幕的出光侧进行拍摄即可得到可以反映屏幕锐利度的浏览图像。

20 示例性的，参照图 15，其中 15-1 为目标屏幕存在对位角度偏差时，关闭显示部分图像内容的浏览图像，其中的黑色条纹为关闭显示的部分图像内容所在的显示区域；15-2 为目标屏幕在没有对位角度偏差时，关闭显示部分涂香香内容的浏览图像，其中黑色条纹也为关闭显示的部分图像内容所在的显示区域。

25 步骤 602，在所述浏览图像中指定内容的锐利度最大的情况下，将所述浏览图像作为视点图像。

在本公开实施例中，浏览图像的锐利度是用于表征图像显示亮度和对比度的指标参数，具体可以基于图像的显示亮度或者对比度等图像参数求得。由于不同拍摄视点下的浏览图像中指定内容的锐利度不同，因此可通过将所采集到的多幅浏览图像进行比对，从中挑选出锐利度最大的浏览图像作为参
30 与参数检测的视点图像。例如，在指定内容为关闭显示的部分图像内容时，

可以依据浏览图像中的黑纹的锐利度来对浏览图像进行筛选，当然还可以比对未关闭显示的图像内容的锐利度来对浏览图像进行筛选，而相对而言，由于黑纹的锐利度更为明显，具体可以根据实际需求设置，此处不做限定。

步骤 603，获取所述视点图像的视角。

- 5 在本公开实施例中，可通过对视点图像的拍摄角度及拍摄位置进行记录，以依据所记录的拍摄角度和拍摄位置计算视点图像的视角。

步骤 604，通过对所述柱透镜的光学仿真模型的曲率半径进行调整，在所述光学仿真模型的锐利度最大时的视角为所述视点图像的视角时，将所述曲率半径作为所述柱透镜的曲率半径。

- 10 在本公开实施例中，由于柱透镜的曲率半径和最大锐利度对应的视角相关，也就是说对于相同曲率半径的情况下，柱透镜最大锐利度下的视角是相同的。因此可通过光学仿真软件构建柱透镜的光学仿真模型，通过光学仿真模型的曲率半径进行调整后，观测光学仿真模型的锐利度最大时的视角，若与视点图像的视角相同，则表明该柱透镜的曲率半径为该视角下的光学仿真
15 模型的曲率半径。

- 示例性的，参照图 16，16-1 为非准直视角（拍摄视角为 0° ）时的视点图像，明暗对比度相对较小，16-2 为准直视角（拍摄视角为 21° ）时的视点，图像明暗对比度相对较大，因此确定该拍摄视角为 21° 时的视点图像的锐利度最大，然后将锐利度最大的视角角度 21° 代入上述步骤 204 所述的步骤进
20 行处理。即通过软件仿真得到结果如图 17 所示，其中在曲率半径 r 为 $62.5\mu\text{m}$ 时得到的像素出光亮度最高，锐利度最大，因此得到柱透镜的曲率半径 r 为 $62.5\mu\text{m}$ 。

可选地，所述锐利度可通过以下步骤获得：依据所述视点图像的对比度和锐利度之间的负相关关系，获取所述视点图像的锐利度。

- 25 在本公开实施的一些实施例中，由于锐利度最大时，视点图像的清晰度最清晰且最准直，因此此时视点图像的对比度也是最大的，可从浏览图像中挑选对比度最大的浏览图像作为视点图像，以高效地获取图像的锐利度。

- 当然，还可采用相关技术中其他锐利度的获取方式来计算视点图
30 像的锐利度，例如 MTF (Modulation Transfer Function, 模拟传递函数)，基于图像调度值来获取视点图像的锐利度，当然具体的锐利度计算方式可以根据实际需求设置，只要可以表征视点图像的锐利度均可适用

于本公开实施例，此处不做限定。

可选地，参照图 18，还可以通过如下步骤 605 至步骤 606 来输出柱透镜的曲率半径：

步骤 605，获取所述柱透镜的视角亮度分布曲线。

5 在本公开实施例中，可通过设置有激光镜头的图像采集设备对柱透镜的上表面进行扫描以获取柱透镜的视角亮度分布曲线。

步骤 606，通过对所述柱透镜的光学仿真模型的曲率半径进行调整，在所述光学仿真模型与所述柱透镜的视角亮度分布曲线之间的相似度符合相似度要求时，将所述光学仿真模型的曲率半径作为所述柱透镜的曲率半径。

10 在本公开实施例中，系统通过对光学仿真模型中各曲率半径下的视角亮度分布曲线进行扫描，以获取各曲率半径下相对应的视角亮度分布曲线，然后计算各曲率半径下相对应的视角亮度分布曲线与柱透镜的实际视角亮度分布曲线之间的相似度，在该相似度符合相似度要求时，可以确认该曲率半径为柱透镜的曲率半径。该相似度要求可以是相似度大于相似度阈值，也可以
15 是取相似度最大值，具体可以根据实际需求设置，此处不做限定。

本公开实施例通过依据从用户身体图像中提取到的预测图像特征，以从各体型类别中筛选出用户的目标体型类别，无需依赖于体型模板也可以对用户的体型类别进行准确的识别，提高了屏幕检测的准确性。

20 图 19 示意性地示出了本公开提供的一种屏幕检测装置 70 的结构示意图，所述装置包括：

接收模块 701，被配置为接收对于目标屏幕的柱透镜检测指令，所述柱透镜检测指令至少包括：目标视点；

25 检测模块 702，被配置为响应于所述检测指令，获取在所述目标视点下对于目标屏幕拍摄的浏览图像，所述目标屏幕是出光侧设置有柱透镜的屏幕；

在所述浏览图像中包含目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像；

30 输出模块 703，被配置为：基于所述视点图像的图像参数，输出所述目标屏幕上柱透镜的检测参数。

可选地，所述检测模块 702，还被配置为：

将图像采集设备的视点调整至目标视点，以对目标屏幕的出光侧进行拍

摄，得到浏览图像。

可选地，所述检测模块 702，还被配置为：

将图像采集设备相对于目标屏幕的拍摄位置调整至目标位置，对目标屏幕的出光侧进行拍摄，得到浏览图像。

5 可选地，所述检测模块 702，还被配置为：

将图像采集设备的拍摄位置参数进行调整，以使得所述图像采集设备的拍摄位置处于目标位置，所述拍摄位置参数包括：拍摄角度、拍摄高度和拍摄距离中的至少一种。

可选地，所述目标内容存在至少两个；

10 可选地，所述检测模块 702，还被配置为：

在所述浏览图像中包含目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像，其中，至少两幅所述视点图像的视点处于同一直线，且所述直线与所述目标屏幕的像素面平行。

可选地，所述图像参数至少包括：所述柱透镜的放置高度；

15 所述输出模块 703，还被配置为：

基于所述视点图像获取所述视点图像所对应的视点位置、像素面上的像素点位置；

获取相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上，所对应像素点位置之间的第一像素点距离；

20 基于所述视点位置、所述视点数量、所述第一像素点距离、所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，获取所述目标屏幕上柱透镜的放置高度。

可选地，所述输出模块 703，还被配置为：

以所述目标屏幕的像素面所在平面为 xy 面建立空间直角坐标系 (x, y, z)，获取各视点位置在所述空间直角坐标系中的空间坐标值，并通过如下
25 公式输出所述目标屏幕上所述柱透镜的放置高度：

$$T = \frac{(N-1)nzP_{sub}}{|x_N - x_1|}$$

其中，T 为放置高度，所述 N 为视点数量，n 为所述柱透镜到所述像素面的介质折射率， P_{sub} 为相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上所对应像素点位置之间的第一像素点距离， x_N 为第 N 个视点图像的 x 轴空间坐标值， x_1
30 为第 1 个视点图像的 x 轴坐标值，z 为各视点图像的 z 轴坐标值，其中 $N \geq 2$ ，N 为正整数。

可选地，所述目标内容包括：目标横向内容；
所述检测模块 702，还被配置为：

在所述浏览图像中所包含的横向内容均为目标横向内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像。

5 可选地，所述检测参数至少包括：相邻两个柱透镜的中心距离；
所述输出模块 703，还被配置为：

基于所述柱透镜的放置高度、所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，
获取所述相邻两个柱透镜的中心距离。

可选地，所述输出模块 703，还被配置为：

10 通过如下公式输出所述相邻两个柱透镜的中心距离：

$$P_{\text{lens}} = \frac{T}{n} (\tan|\alpha_1| + \tan|\alpha_2|)$$

其中，所述 P_{lens} 为所述相邻两个柱透镜的中心距离，所述 T 为所述柱透
镜的放置高度，所述 n 为所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，所述 α_1 、
 α_2 分别是所述视点图像的亮度相对于目标视点的角度分布中，与 0 度相邻的
15 两个视角分别作为第一目标视角和第二目标视角。

可选地，所述输出模块 703，还被配置为：

通过如下公式输出所述相邻两个柱透镜的中心距离：

$$P_{\text{lens}} = \frac{L \cdot P_{\text{pixel}}}{L + T/n}$$

其中，所述 P_{lens} 为所述相邻两个柱透镜的中心距离，所述 L 为视点图像
20 的观看距离，所述 P_{pixel} 为所述视点图像在相邻两个柱透镜上所对应像素点位
置之间的第二像素点距离，所述 T 为所述柱透镜的放置高度，所述 n 为所述
柱透镜到所述像素面的介质折射率。

可选地，所述目标内容包括：多种目标纵向内容；

所述检测模块 702，还被配置为：

25 在所述浏览图像中所包含的纵向内容为至少两个目标纵向内容的情况
下，将所述浏览图像作为视点图像。

可选地，所述检测参数至少包括：所述柱透镜的对位角度偏差；

所述输出模块 703，还被配置为：

基于所述视点图像获取所述目标纵向内容的数量、所述视点图像所对应

的视点位置、像素面上的像素点位置；

获取相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上所对应像素点位置之间的第一像素点距离、所述视点图像上目标纵向内容的内容宽度；

基于所述目标纵向内容的数量、所述第一像素点距离、所述内容宽度，

5 获取所述柱透镜的对位角度偏差。

所述输出模块 703，还被配置为：

通过如下公式输出所述柱透镜的对位角度偏差：

$$\Delta\theta = \arctan\left(\frac{N \cdot P_{sub}}{W}\right)$$

其中，所述 $\Delta\theta$ 为所述柱透镜的对位角度偏差，所述N为目标纵向内容的数量，所述 P_{sub} 为相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上所对应像素点位置之间的第一像素点距离，所述W为所述视点图像上目标纵向内容的内容宽度。

可选地，检测模块 702，还被配置为：

15 在所述浏览图像是通过正视角下对所述目标屏幕进行拍摄得到，且所述浏览图像中处于中心位置的中心内容不为目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像。

可选地，所述检测参数至少包括：所述柱透镜的对位位置偏差；

所述输出模块 703，还被配置为：

基于所述视点图像的图像参数，获取所述柱透镜的对位位置偏差。

20 可选地，所述输出模块 703，还被配置为：

通过如下公式输出所述柱透镜的对位位置偏差：

$$\Delta P = M \cdot P_{sub}$$

其中， ΔP 为所述柱透镜的对位位置偏差，所述M为获取所述中心内容与目标内容的差异值，所述 P_{sub} 为相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上所对应像素点位置之间的第一像素点距离。

可选地，所述输出模块 703，还被配置为：

通过如下公式输出所述柱透镜的对位位置偏差：

$$\Delta P = \frac{T}{n} |\tan\alpha_1 - \tan\alpha_2|$$

30 其中， ΔP 为所述柱透镜的对位位置偏差，所述n为所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，所述 α_1 、 α_2 分别是所述视点图像的亮度相对于目标视

点的角度分布中，与 0 度相邻的两个视角分别作为第一目标视角和第二目标视角。

可选地，所述检测模块 702，还被配置为：

5 在所述浏览图像中指定内容的锐利度最大的情况下，将所述浏览图像作为视点图像。

可选地，所述检测参数至少包括：所述柱透镜的曲率半径；

所述输出模块 703，还被配置为：

获取所述视点图像的视角；

10 通过对所述柱透镜的光学仿真模型的曲率半径进行调整，在所述光学仿真模型的锐利度最大时的视角为所述视点图像的视角时，将所述曲率半径作为所述柱透镜的曲率半径。

可选地，所述检测模块 702，还被配置为：

依据所述视点图像的对比度和锐利度之间的负相关关系，获取所述视点图像的锐利度。

15 可选地，所述输出模块 703，还被配置为：

获取所述柱透镜的视角亮度分布曲线；

通过对所述柱透镜的光学仿真模型的曲率半径进行调整，在所述光学仿真模型与所述柱透镜的视角亮度分布曲线之间的相似度符合相似度要求时，将所述光学仿真模型的曲率半径作为所述柱透镜的曲率半径。

20 本公开实施例通过从特定视点下对屏幕拍摄得到的浏览图像中挑选出包含有目标内容的视点图像，以根据该视点图像的图像参数对屏幕上柱透镜的检测参数进行检测，可以高效且便捷地获取屏幕上柱透镜的各项检测参数，提高了屏幕上柱透镜检测参数的检测效率。

25 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下，即可以理解并实施。

30 本公开的各个部件实施例可以以硬件实现，或者以在一个或者多个处理器上运行的软件模块实现，或者以它们的组合实现。本领域的技术人员应当

理解，可以在实践中使用微处理器或者数字信号处理器（DSP）来实现根据本公开实施例的计算处理设备中的一些或者全部部件的一些或者全部功能。本公开还可以实现为用于执行这里所描述的方法的一部分或者全部的设备或者装置程序（例如，计算机程序和计算机程序产品）。这样的实现本公开的
5 程序可以存储在计算机可读介质上，或者可以具有一个或者多个信号的形式。这样的信号可以从因特网网站上下载得到，或者在载体信号上提供，或者以任何其他形式提供。

例如，图 20 示出了可以实现根据本公开的方法的计算处理设备。该计算处理设备传统上包括处理器 810 和以存储器 820 形式的计算机程序产品或者计算机可读介质。存储器 820 可以是诸如闪存、EEPROM（电可擦除可编程只读存储器）、EPROM、硬盘或者 ROM 之类的电子存储器。存储器 820 具有用于执行上述方法中的任何方法步骤的程序代码 831 的存储空间 830。
10 例如，用于程序代码的存储空间 830 可以包括分别用于实现上面的方法中的各种步骤的各个程序代码 831。这些程序代码可以从一个或者多个计算机程序产品中读出或者写入到这一个或者多个计算机程序产品中。这些计算机程序产品包括诸如硬盘，紧致盘（CD）、存储卡或者软盘之类的程序代码载体。这样的计算机程序产品通常为如参考图 21 所述的便携式或者固定存储单元。该存储单元可以具有与图 20 的计算处理设备中的存储器 820 类似布置的存储段、存储空间等。程序代码可以例如以适当形式进行压缩。通常，
15 存储单元包括计算机可读代码 831’，即可以由例如诸如 810 之类的处理器读取的代码，这些代码当由计算处理设备运行时，导致该计算处理设备执行上面所描述的方法中的各个步骤。

应该理解的是，虽然附图的流程图中的各个步骤按照箭头的指示依次显示，但是这些步骤并不是必然按照箭头指示的顺序依次执行。除非本文中有
25 明确的说明，这些步骤的执行并没有严格的顺序限制，其可以以其他的顺序执行。而且，附图的流程图中的至少一部分步骤可以包括多个子步骤或者多个阶段，这些子步骤或者阶段并不必然是在同一时刻执行完成，而是可以在不同的时刻执行，其执行顺序也不必然是依次进行，而是可以与其他步骤或者其他步骤的子步骤或者阶段的至少一部分轮流或者交替地执行。

30 本文中所称的“一个实施例”、“实施例”或者“一个或者多个实施例”意味

着，结合实施例描述的特定特征、结构或者特性包括在本公开的至少一个实施例中。此外，请注意，这里“在一个实施例中”的词语例子不一定全指同一个实施例。

5 在此处所提供的说明书中，说明了大量具体细节。然而，能够理解，本公开的实施例可以在没有这些具体细节的情况下被实践。在一些实例中，并未详细示出公知的方法、结构和技术，以便不模糊对本说明书的理解。

10 在权利要求中，不应将位于括号之间的任何参考符号构造成对权利要求的限制。单词“包含”不排除存在未列在权利要求中的元件或步骤。位于元件之前的单词“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。本公开可以借助于包括有若干不同元件的硬件以及借助于适当编程的计算机来实现。在列举了若干装置的单元权利要求中，这些装置中的若干个可以是通过同一个硬件项来具体体现。单词第一、第二、以及第三等的使用不表示任何顺序。可将这些单词解释为名称。

15 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本公开的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本公开进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本公开各实施例技术方案的精神和范围。

权 利 要 求

1、一种屏幕检测方法，其特征在于，所述方法包括：

接收对于目标屏幕的柱透镜检测指令，所述柱透镜检测指令至少包括：
目标视点；

5 响应于所述检测指令，获取在所述目标视点下对于目标屏幕拍摄的浏览图像，所述目标屏幕是出光侧设置有柱透镜的屏幕；

在所述浏览图像中包含目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像；

10 基于所述视点图像的图像参数，输出所述目标屏幕上柱透镜的检测参数。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述获取在所述目标视点下对于目标屏幕拍摄的浏览图像，所述目标屏幕是出光侧设置有柱透镜的屏幕，包括：

15 将图像采集设备的视点调整至目标视点，以对目标屏幕的出光侧进行拍摄，得到浏览图像。

3、根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述将图像采集设备的视点调整至目标视点，以对目标屏幕的出光侧进行拍摄，得到浏览图像，包括：

20 将图像采集设备相对于目标屏幕的拍摄位置调整至目标位置，对目标屏幕的出光侧进行拍摄，得到浏览图像。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述将图像采集设备相对于目标屏幕的拍摄位置调整至目标位置，包括：

25 将图像采集设备的拍摄位置参数进行调整，以使得所述图像采集设备的拍摄位置处于目标位置，所述拍摄位置参数包括：拍摄角度、拍摄高度和拍摄距离中的至少一种。

5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述目标内容存在至少两个；

所述在所述浏览图像中包含目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像，包括：

30 在所述浏览图像中包含目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像，其中，至少两幅所述视点图像的视点处于同一直线，且所述直线与所述目标屏幕的像素面平行。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述图像参数至少包括：所述柱透镜的放置高度；

所述基于所述视点图像的图像参数，输出所述目标屏幕上柱透镜的检测参数，包括：

5 基于所述视点图像获取所述视点图像所对应的视点位置、像素面上的像素点位置；

获取相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上，所对应像素点位置之间的第一像素点距离；

10 基于所述视点位置、所述视点数量、所述第一像素点距离、所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，获取所述目标屏幕上柱透镜的放置高度。

7、根据权利要求 6 所述的方法，其特征在于，所述基于所述视点位置、所述视点数量、所述第一像素点距离、所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，获取所述目标屏幕上柱透镜的放置高度，包括：

15 以所述目标屏幕的像素面所在平面为 xy 面建立空间直角坐标系 (x, y, z) ，获取各视点位置在所述空间直角坐标系中的空间坐标值，并通过如下公式输出所述目标屏幕上所述柱透镜的放置高度：

$$T = \frac{(N-1)nzP_{sub}}{|x_N - x_1|}$$

20 其中， T 为放置高度，所述 N 为视点数量， n 为所述柱透镜到所述像素面的介质折射率， P_{sub} 为相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上所对应像素点位置之间的第一像素点距离， x_N 为第 N 个视点图像的 x 轴空间坐标值， x_1 为第 1 个视点图像的 x 轴坐标值， z 为各视点图像的 z 轴坐标值，其中 $N \geq 2$ ， N 为正整数。

8、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述目标内容包括：目标横向内容；

25 所述在所述浏览图像中包含目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像，包括：

在所述浏览图像中所包含的横向内容均为目标横向内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像。

30 9、根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述检测参数至少包括：相邻两个柱透镜的中心距离；

所述基于所述视点图像的图像参数，输出所述目标屏幕上柱透镜的检测

参数，包括：

基于所述柱透镜的放置高度、所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，获取所述相邻两个柱透镜的中心距离。

10、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述基于所述柱透镜的放置高度、所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，获取所述相邻两个柱透镜的中心距离，包括：

通过如下公式输出所述相邻两个柱透镜的中心距离：

$$P_{\text{lens}} = \frac{T}{n} (\tan|\alpha_1| + \tan|\alpha_2|)$$

其中，所述 P_{lens} 为所述相邻两个柱透镜的中心距离，所述 T 为所述柱透镜的放置高度，所述 n 为所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，所述 α_1 、 α_2 分别是所述视点图像的亮度相对于目标视点的角度分布中，与 0 度相邻的两个视角分别作为第一目标视角和第二目标视角。

11、根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述基于所述柱透镜的放置高度、所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，获取所述相邻两个柱透镜的中心距离，包括：

通过如下公式输出所述相邻两个柱透镜的中心距离：

$$P_{\text{lens}} = \frac{L \cdot P_{\text{pixel}}}{L + T/n}$$

其中，所述 P_{lens} 为所述相邻两个柱透镜的中心距离，所述 L 为视点图像的观看距离，所述 P_{pixel} 为所述视点图像在相邻两个柱透镜上所对应像素点位置之间的第二像素点距离，所述 T 为所述柱透镜的放置高度，所述 n 为所述柱透镜到所述像素面的介质折射率。

12、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述目标内容包括：多种目标纵向内容；

所述在所述浏览图像中包含目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像，包括：

在所述浏览图像中所包含的纵向内容为至少两个目标纵向内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像。

13、根据权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述检测参数至少包括：所述柱透镜的对位角度偏差；

所述基于所述视点图像的图像参数，输出所述目标屏幕上柱透镜的检测参数，包括：

基于所述视点图像获取所述目标纵向内容的数量、所述视点图像所对应的视点位置、像素面上的像素点位置；

5 获取相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上所对应像素点位置之间的第一像素点距离、所述视点图像上目标纵向内容的内容宽度；

基于所述目标纵向内容的数量、所述第一像素点距离、所述内容宽度，获取所述柱透镜的对位角度偏差。

14、根据权利要求 13 所述的方法，其特征在于，所述基于所述目标纵向内容的数量、所述第一像素点距离、所述内容宽度，获取所述柱透镜的对位角度偏差，包括：

通过如下公式输出所述柱透镜的对位角度偏差：

$$\Delta\theta = \arctan\left(\frac{N \cdot P_{sub}}{W}\right)$$

15 其中，所述 $\Delta\theta$ 为所述柱透镜的对位角度偏差，所述N为目标纵向内容的数量，所述 P_{sub} 为相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上所对应像素点位置之间的第一像素点距离，所述W为所述视点图像上目标纵向内容的内容宽度。

15、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述在所述浏览图像中包含目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像，包括：

20 在所述浏览图像是通过正视角下对所述目标屏幕进行拍摄得到，且所述浏览图像中处于中心位置的中心内容不为目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像。

16、根据权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述检测参数至少包括：所述柱透镜的对位位置偏差；

25 所述基于所述视点图像的图像参数，输出所述目标屏幕上柱透镜的检测参数，包括：

基于所述视点图像的图像参数，获取所述柱透镜的对位位置偏差。

17、根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述基于所述视点图像的图像参数，获取所述柱透镜的对位位置偏差，包括：

30 通过如下公式输出所述柱透镜的对位位置偏差：

$$\Delta P = M \cdot P_{sub}$$

其中， ΔP 为所述柱透镜的对位位置偏差，所述 M 为获取所述中心内容与目标内容的差异值，所述 P_{sub} 为相邻两幅所述视点图像在同一柱透镜上所对应像素点位置之间的第一像素点距离。

18、根据权利要求 16 所述的方法，其特征在于，所述基于所述视点图像 5 的图像参数，获取所述柱透镜的对位位置偏差，包括：

通过如下公式输出所述柱透镜的对位位置偏差：

$$\Delta P = \frac{T}{n} |\tan \alpha_1 - \tan \alpha_2|$$

其中， ΔP 为所述柱透镜的对位位置偏差，所述 n 为所述柱透镜到所述像素面的介质折射率，所述 α_1 、 α_2 分别是所述视点图像的亮度相对于目标视 10 点的角度分布中，与 0 度相邻的两个视角分别作为第一目标视角和第二目标视角。

19、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述在所述浏览图像中包含目标内容的情况下，将所述浏览图像作为视点图像，包括：

15 在所述浏览图像中指定内容的锐利度最大的情况下，将所述浏览图像作为视点图像。

20、根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述检测参数至少包括：所述柱透镜的曲率半径；

所述基于所述视点图像的图像参数，输出所述目标屏幕上柱透镜的检测参数，包括：

20 获取所述视点图像的视角；

通过对所述柱透镜的光学仿真模型的曲率半径进行调整，在所述光学仿真模型的锐利度最大时的视角为所述视点图像的视角时，将所述曲率半径作为所述柱透镜的曲率半径。

21、根据权利要求 19 或 20 所述的方法，其特征在于，所述锐利度可通过以下 25 步骤获得：

依据所述视点图像的对比度和锐利度之间的负相关关系，获取所述视点图像的锐利度。

22、根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述基于所述视点图像的图像参数，输出所述目标屏幕上柱透镜的检测参数，包括：

30 获取所述柱透镜的视角亮度分布曲线；

通过对所述柱透镜的光学仿真模型的曲率半径进行调整，在所述光学仿

真模型与所述柱透镜的视角亮度分布曲线之间的相似度符合相似度要求时，将所述光学仿真模型的曲率半径作为所述柱透镜的曲率半径。

23、一种屏幕检测装置，其特征在于，所述装置包括：

一个或多个处理器；

- 5 存储器，用于存储一个或多个程序，当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时，能使得所述一个或多个处理器实现权利要求 1-22 中任一项所述的屏幕检测方法。

24、一种计算处理设备，其特征在于，包括：

存储器，其中存储有计算机可读代码；

- 10 一个或多个处理器，当所述计算机可读代码被所述一个或多个处理器执行时，所述计算处理设备执行如权利要求 1-22 中任一项所述的屏幕检测方法。

25、一种计算机程序，其特征在于，包括计算机可读代码，当所述计算机可读代码在计算处理设备上运行时，导致所述计算处理设备执行如权利要求 1-22 中任一项所述的屏幕检测方法。

- 15 26、一种计算机可读介质，其特征在于，其中存储了如权利要求 1-22 中任一项所述的屏幕检测方法的计算机程序。

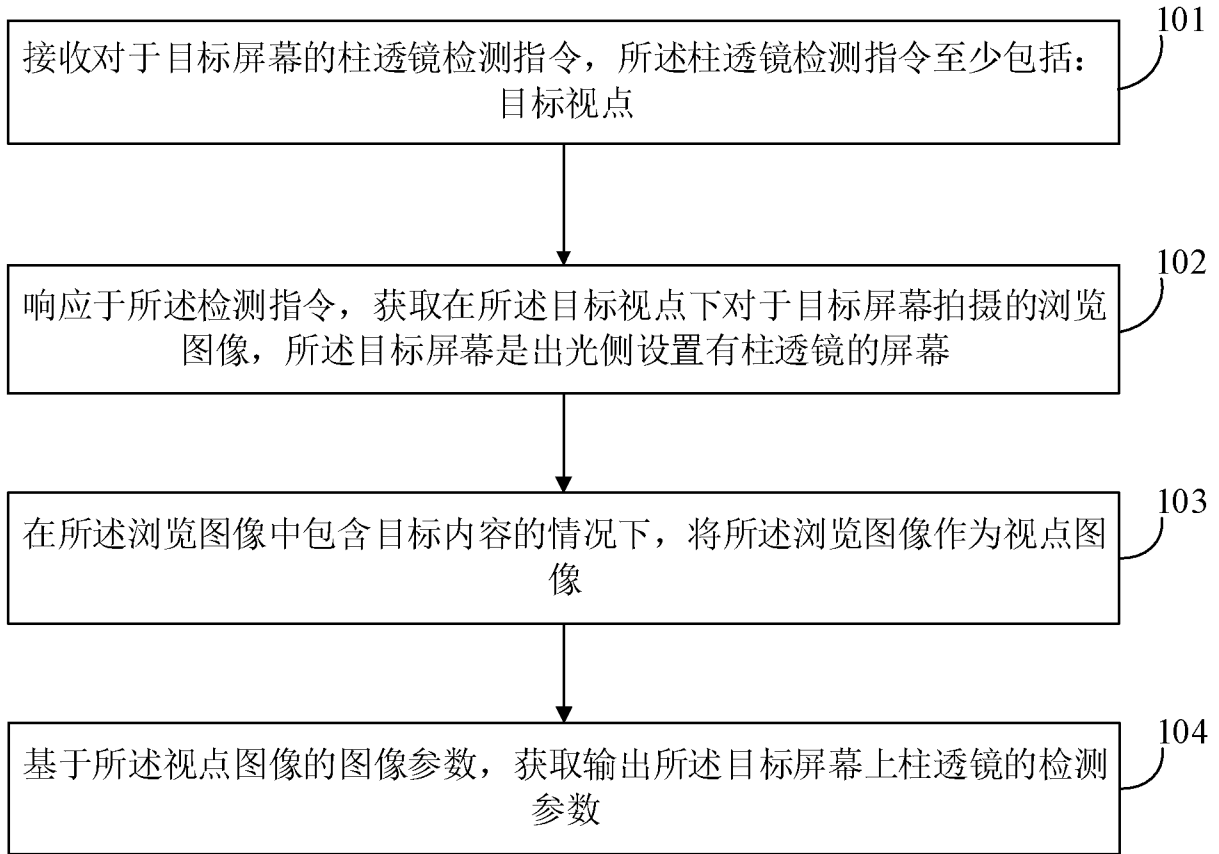


图 1

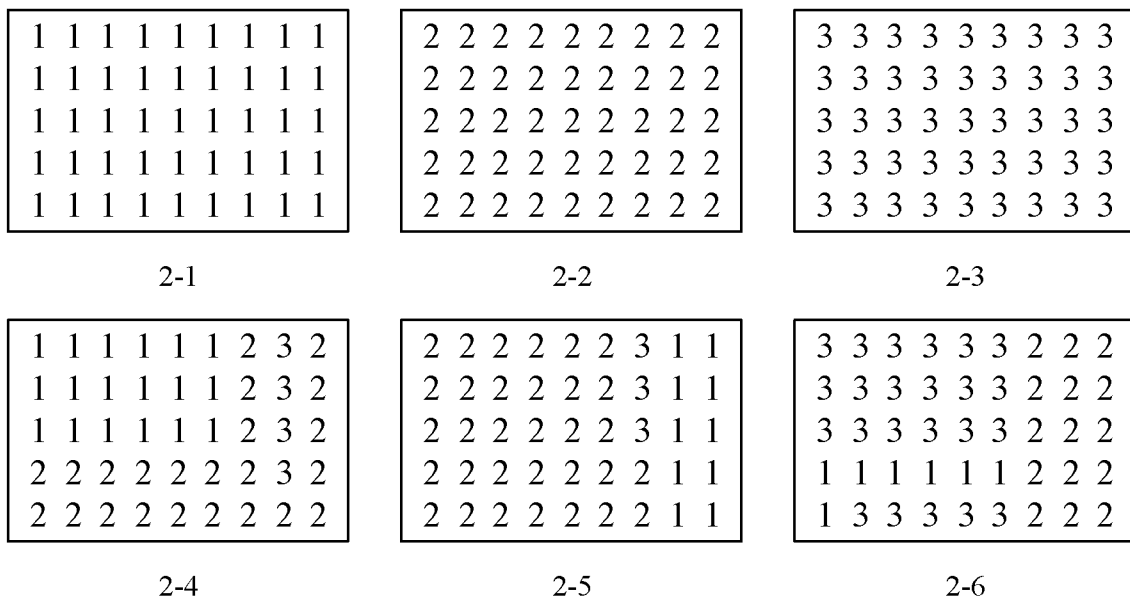


图 2

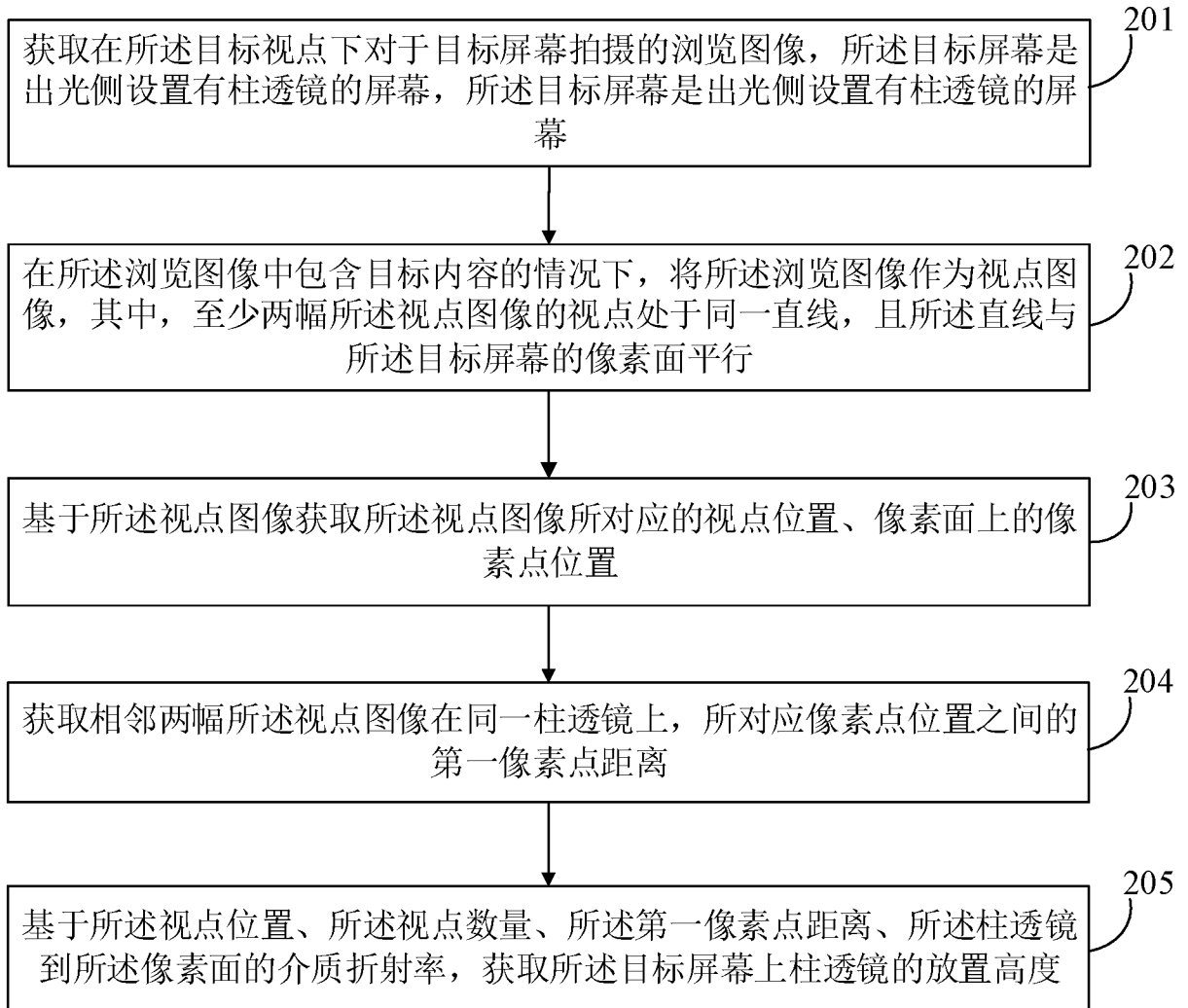


图 3

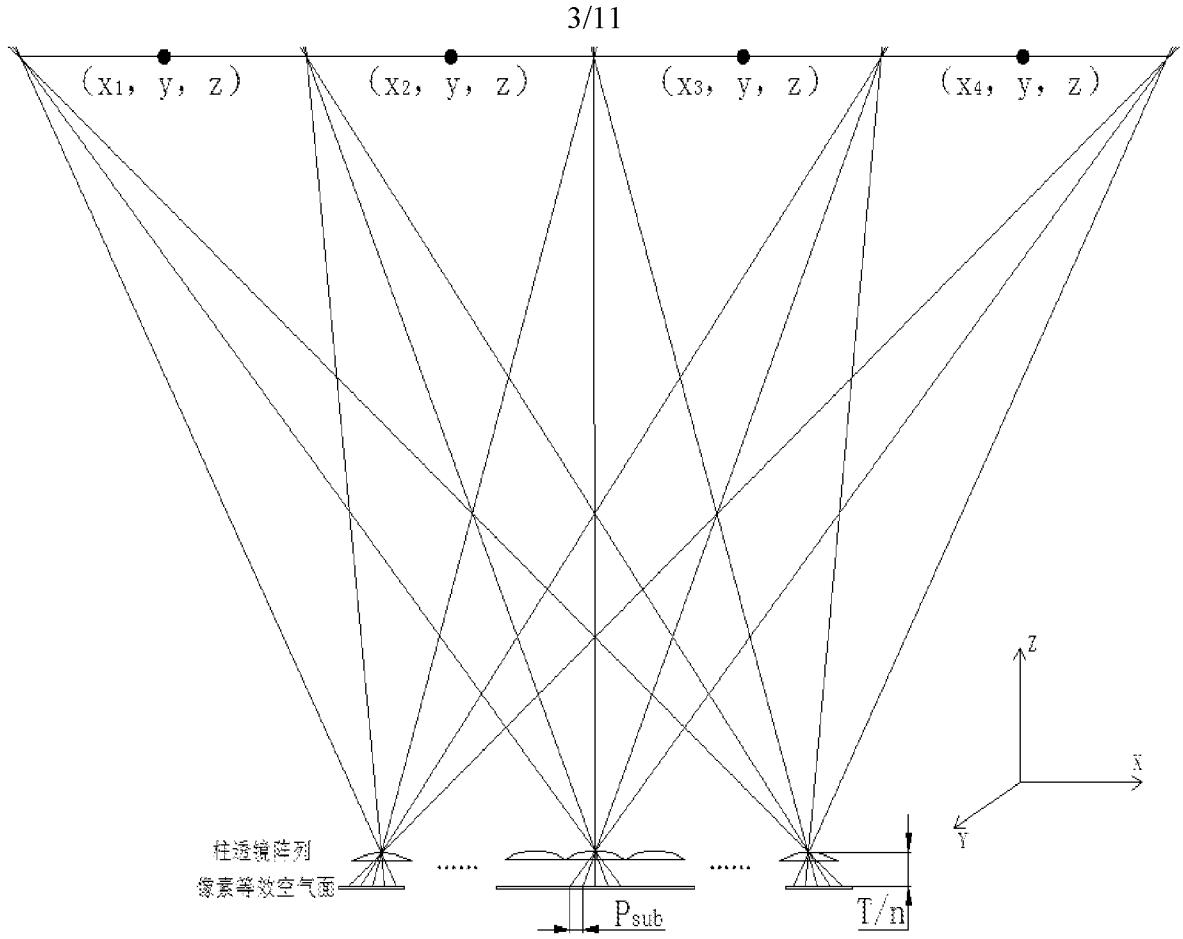


图 4

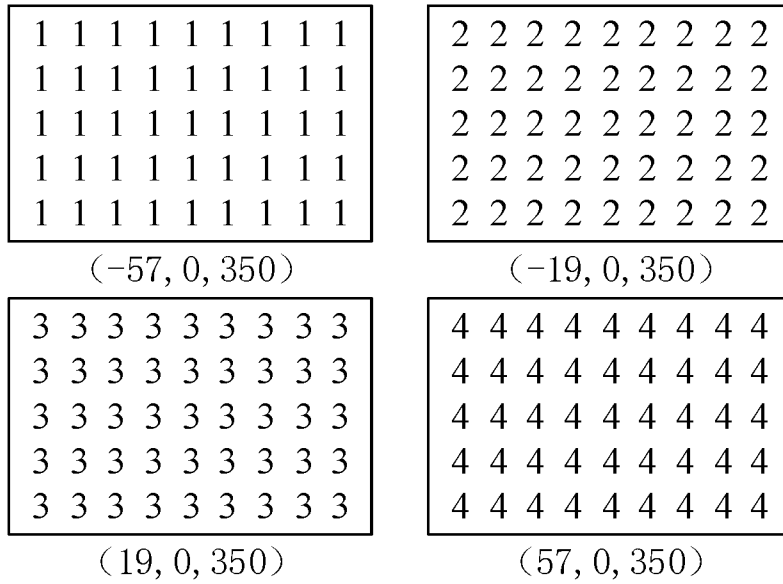


图 5

4/11

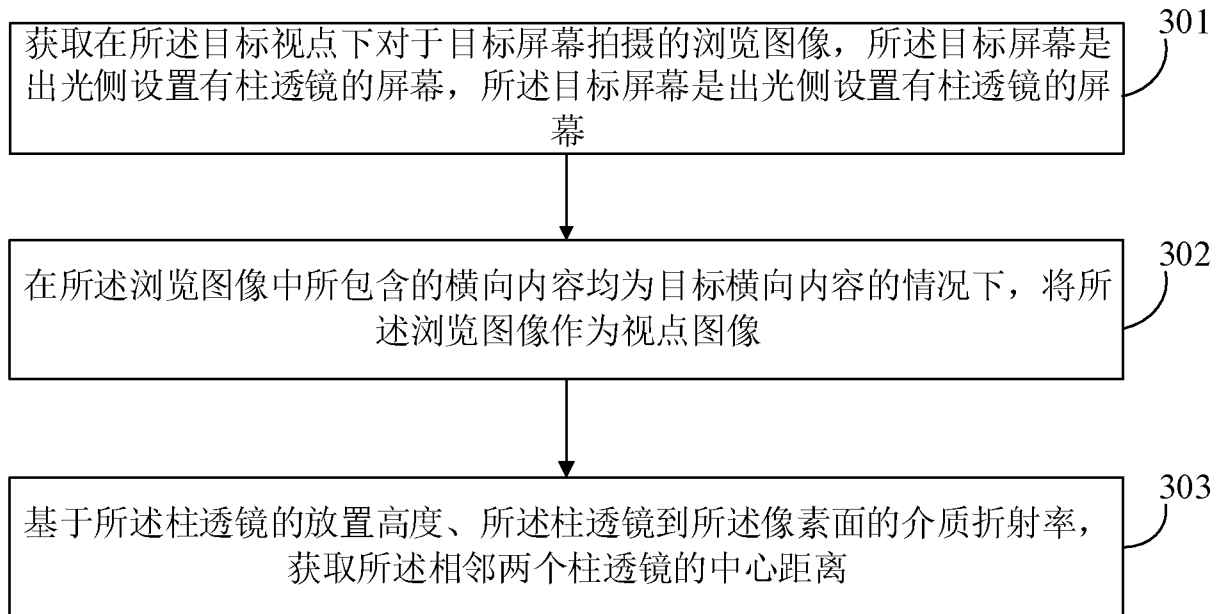


图 6

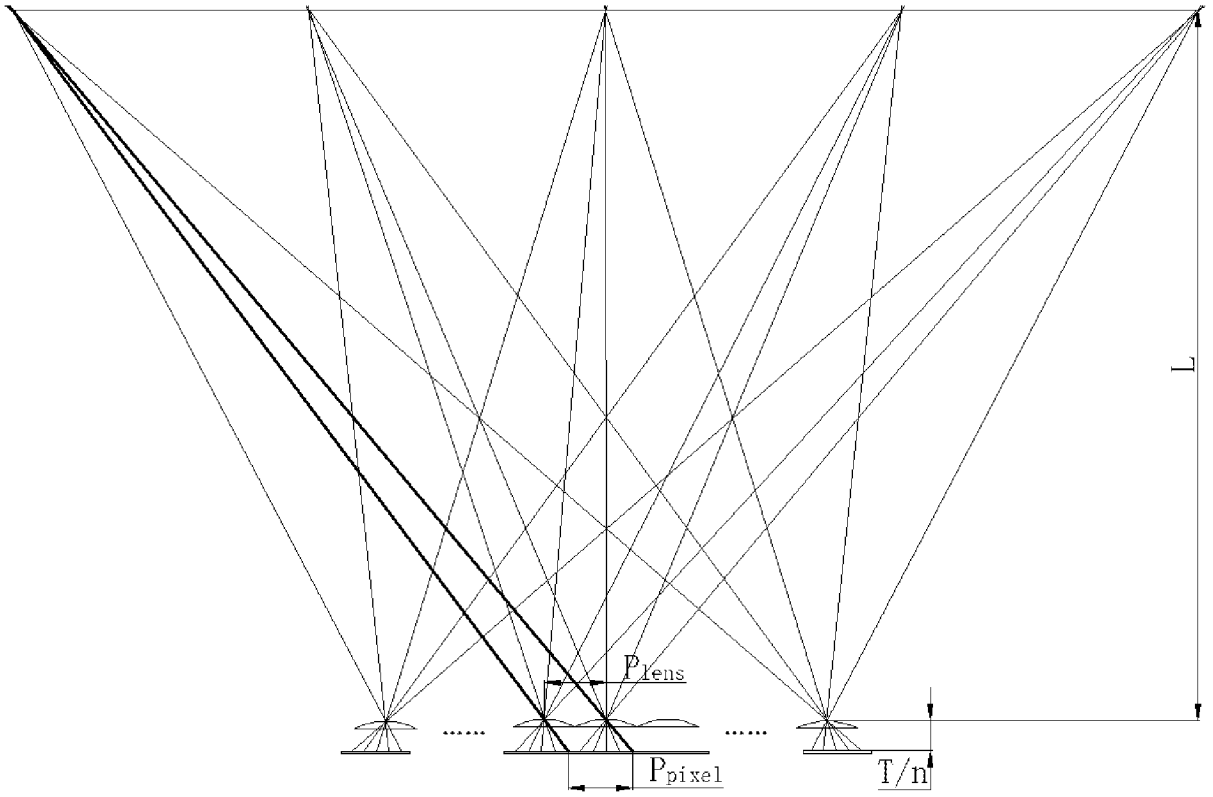


图 7

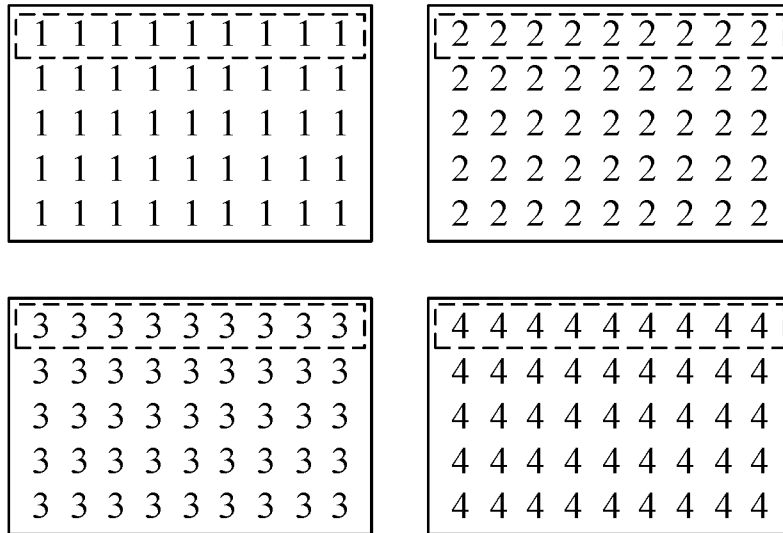


图 8

6/11

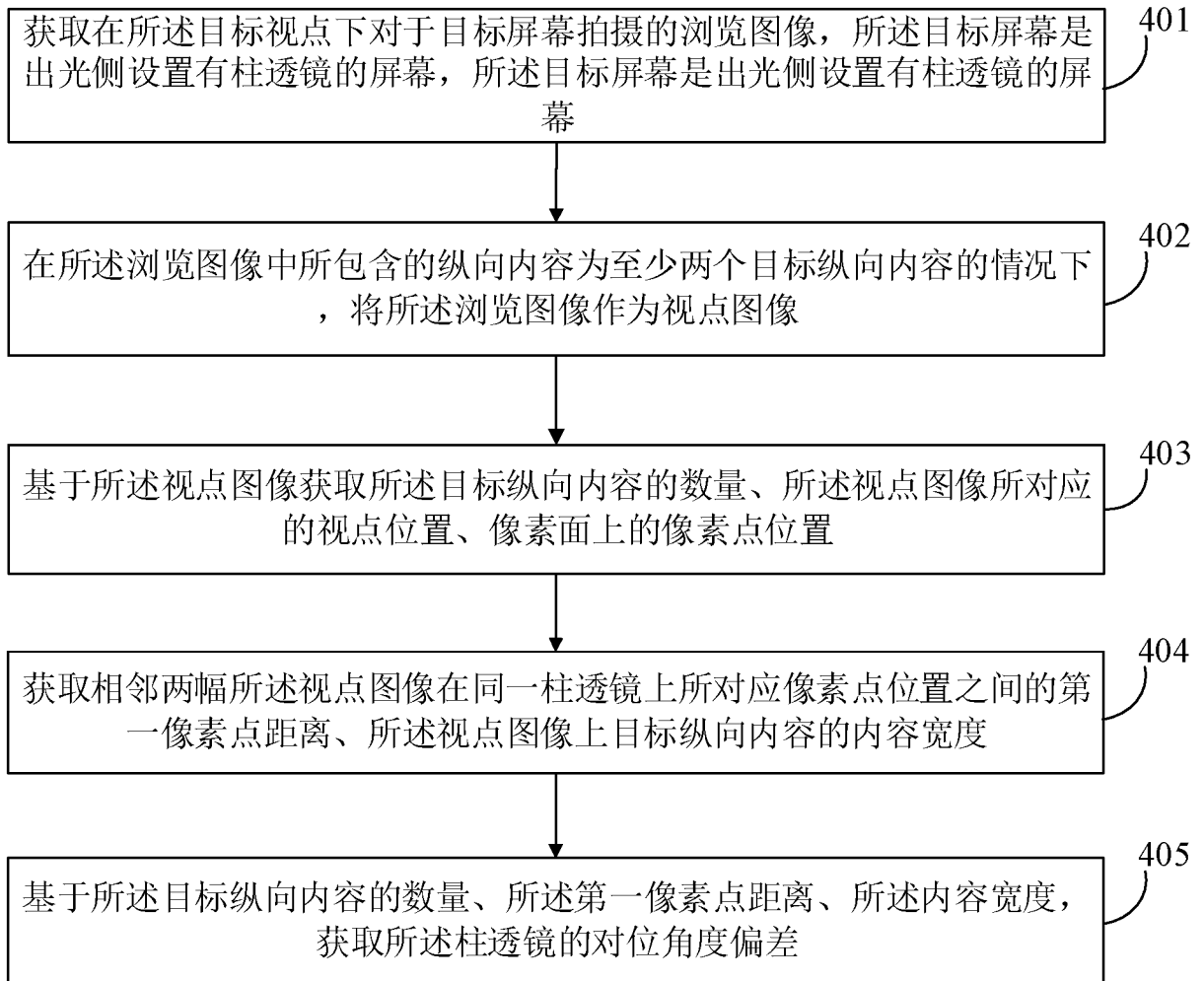


图 9

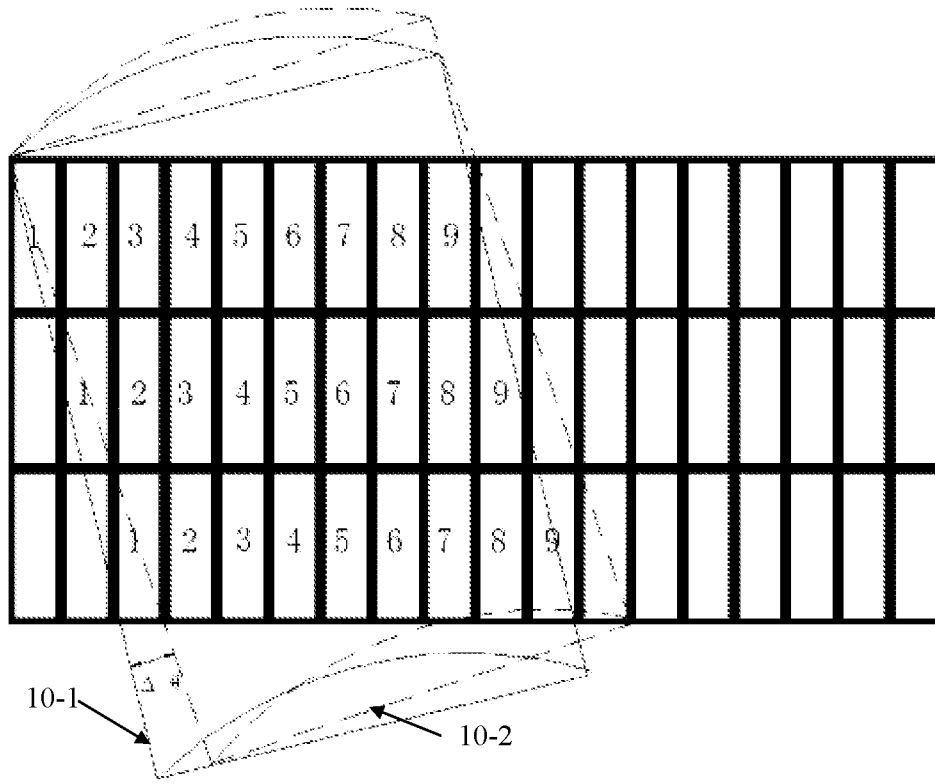


图 10

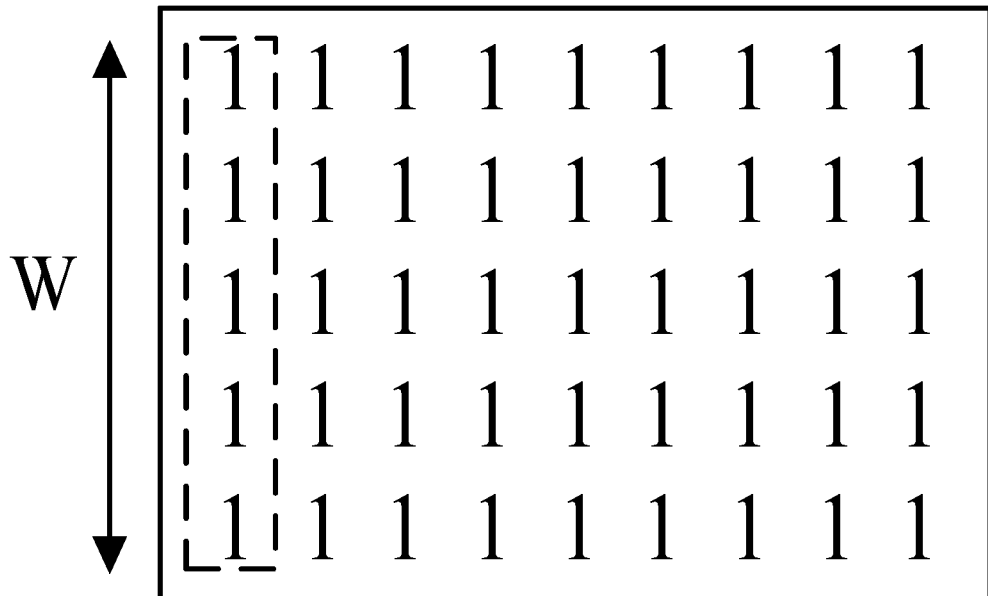


图 11

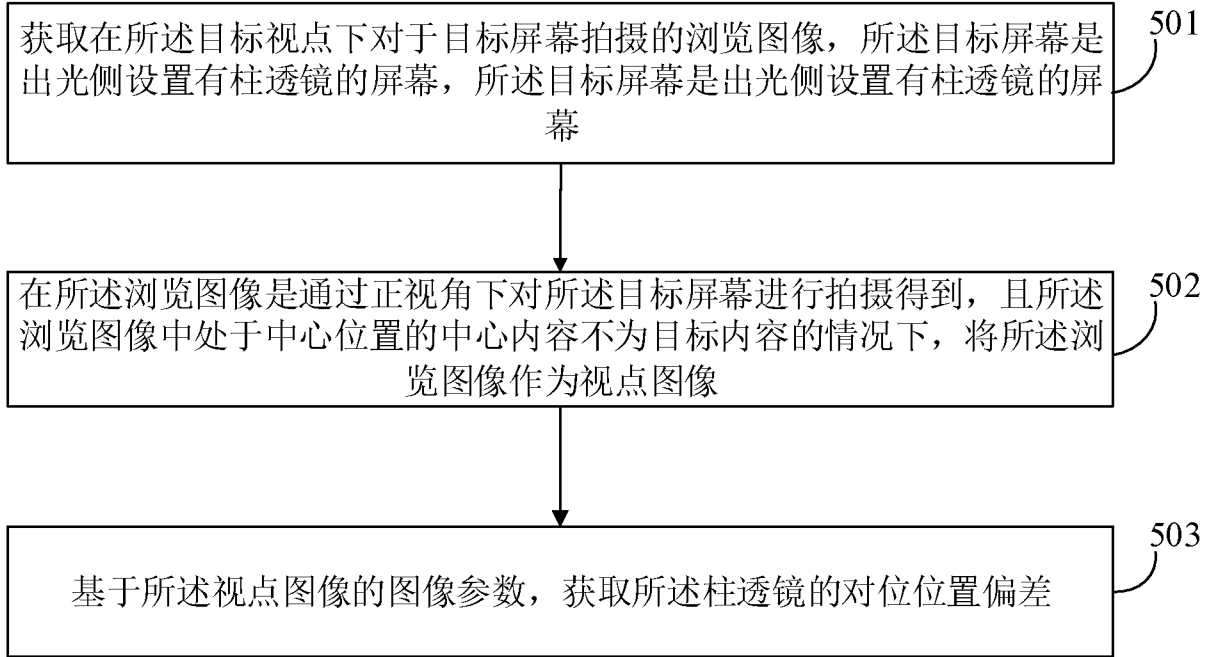


图 12

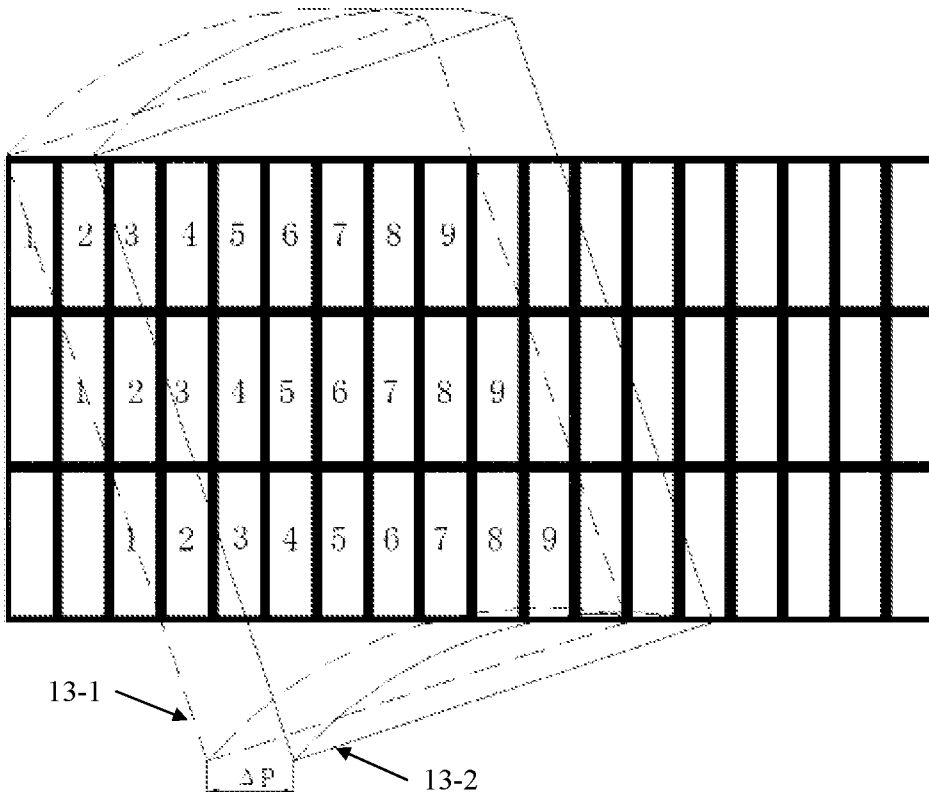


图 13

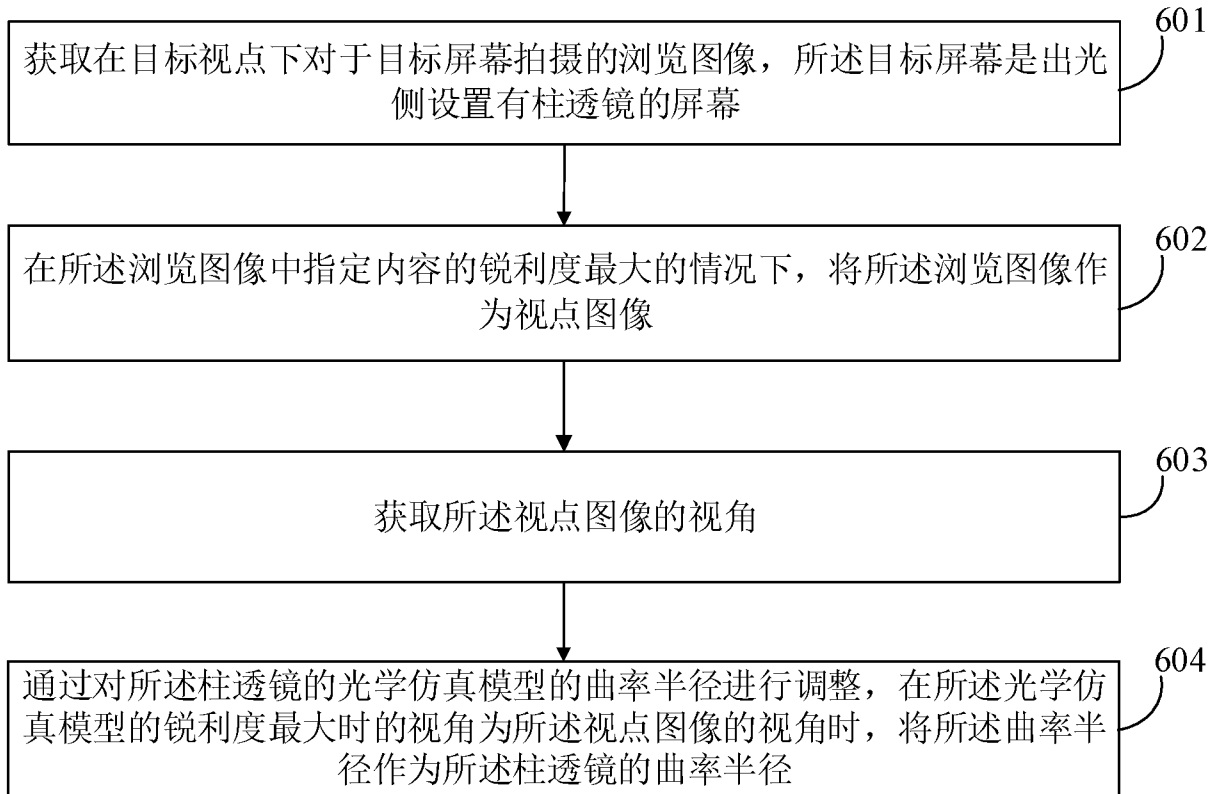


图 14

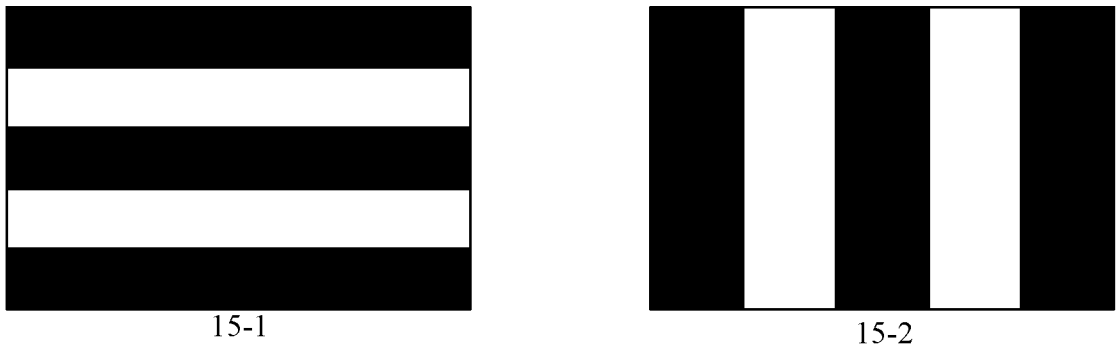


图 15

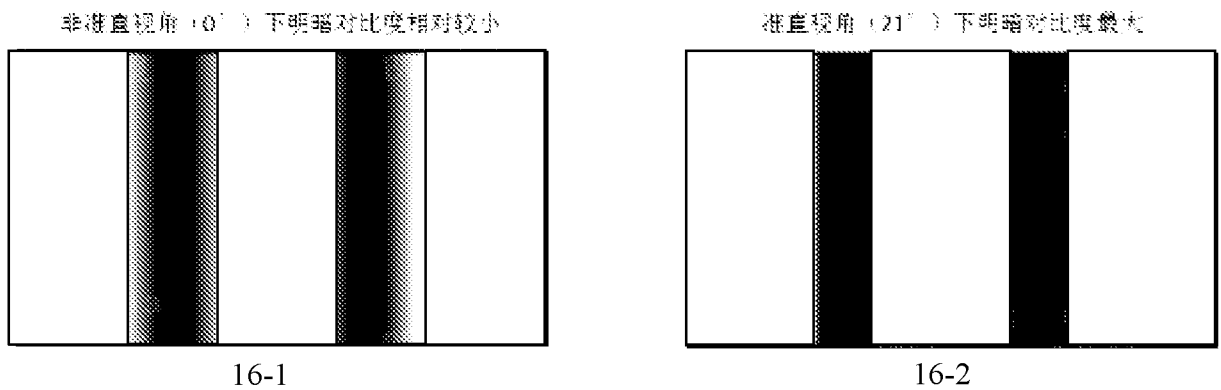


图 16

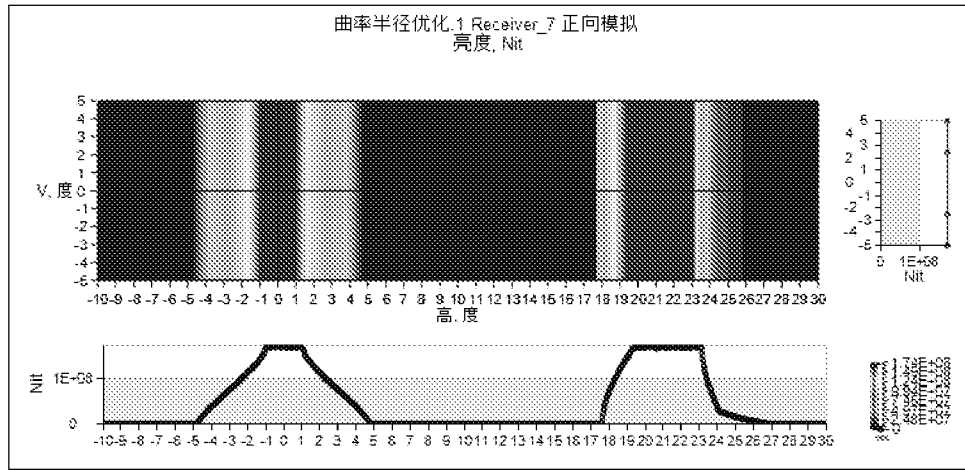


图 17

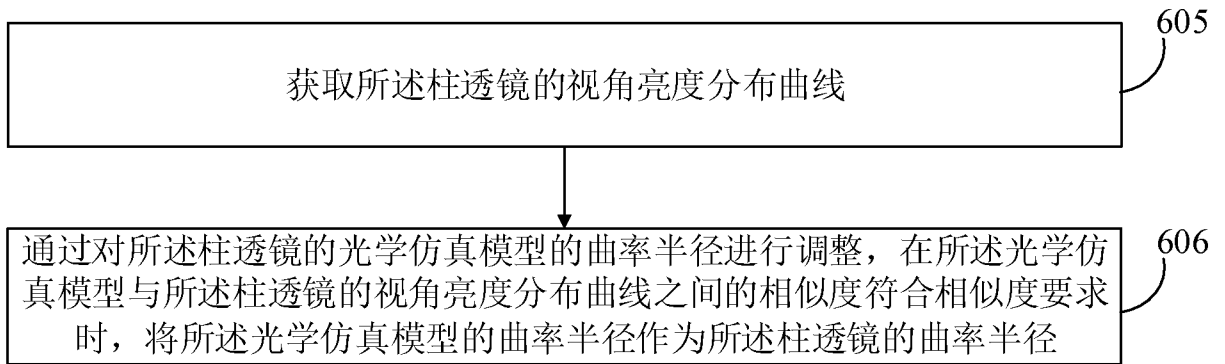


图 18

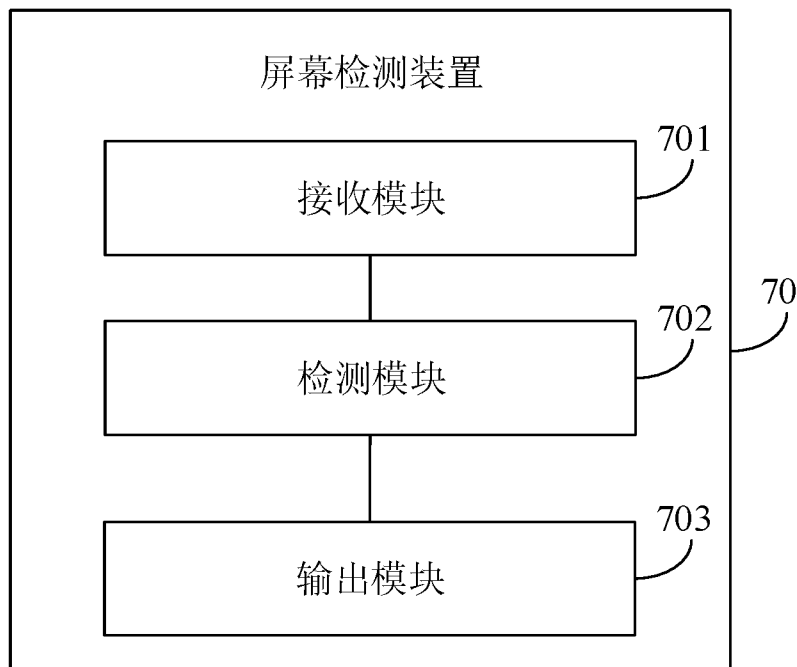


图 19

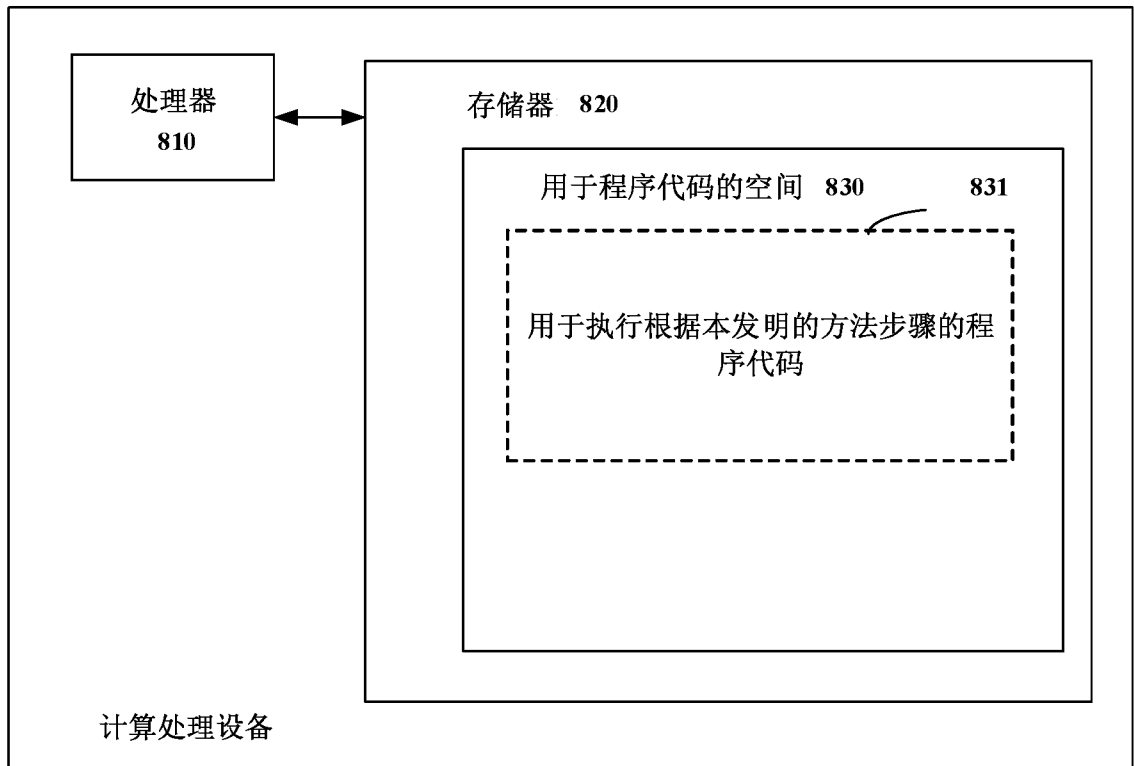


图 20

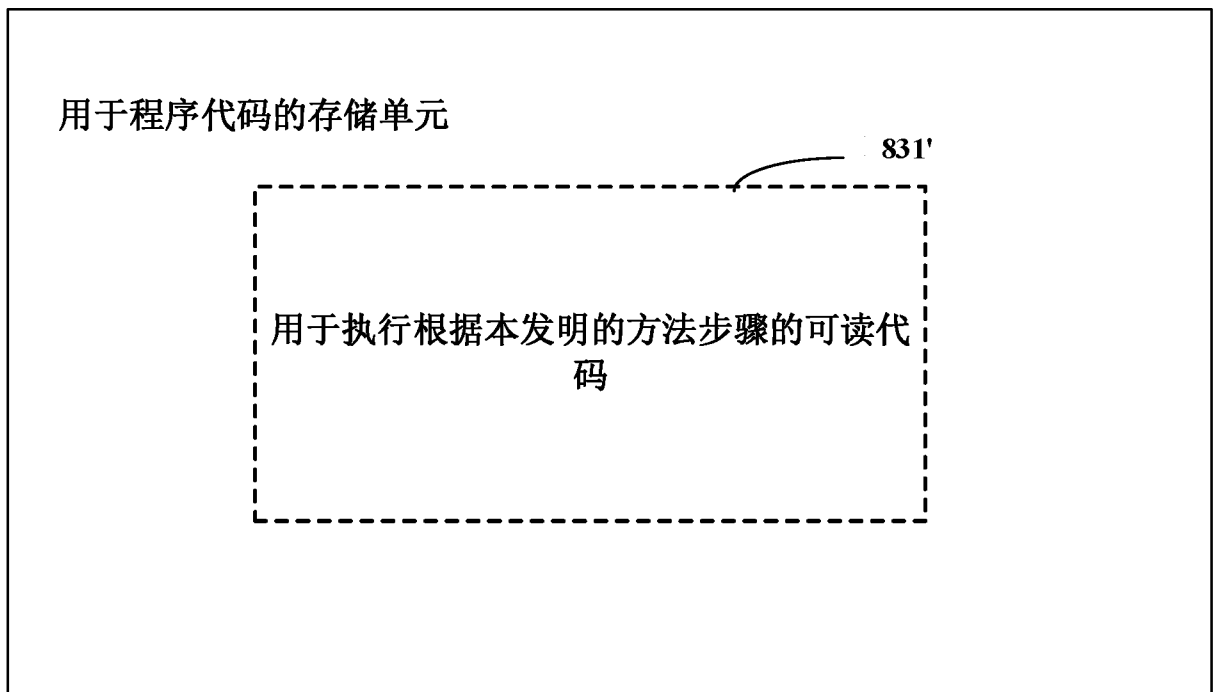


图 21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/096964

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G02B 5/18(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) G02B 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, CNPAT, CNKI: 柱透镜, 检测, 屏幕, 视点, 参数, 图像, 柱状, 柱, 内容, 对象, cylindrical, len, detect+, screen, image, distance, view+, object, display+		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 103105146 A (FUZHOU UNIVERSITY) 15 May 2013 (2013-05-15) description, paragraphs [0019]-[0027]	1-5, 8, 12, 15-16, 19, 23-26
A	CN 110133781 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 16 August 2019 (2019-08-16) entire document	1-26
A	US 2014254008 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 11 September 2014 (2014-09-11) entire document	1-26
A	CN 105892078 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 24 August 2016 (2016-08-24) entire document	1-26
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 16 February 2022		Date of mailing of the international search report 24 February 2022
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/CN2021/096964

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103105146	A	15 May 2013	None			
CN	110133781	A	16 August 2019	None			
US	2014254008	A1	11 September 2014	CN	104052987	A	17 September 2014
				JP	2014175955	A	22 September 2014
CN	105892078	A	24 August 2016	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/096964

<p>A. 主题的分类</p> <p>G02B 5/18(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>G02B</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>WPI, EPDOC, CNPAT, CNKI: 柱透镜, 检测, 屏幕, 视点, 参数, 图像, 柱状, 柱, 内容, 对象, cylindrical, len, detect+, screen, image, distance, view+, object, display+</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>X</td> <td>CN 103105146 A (福州大学) 2013年5月15日 (2013 - 05 - 15) 说明书第[0019]-[0027]段</td> <td>1-5, 8, 12, 15-16, 19, 23-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110133781 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2019年8月16日 (2019 - 08 - 16) 全文</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014254008 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 2014年9月11日 (2014 - 09 - 11) 全文</td> <td>1-26</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105892078 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2016年8月24日 (2016 - 08 - 24) 全文</td> <td>1-26</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 103105146 A (福州大学) 2013年5月15日 (2013 - 05 - 15) 说明书第[0019]-[0027]段	1-5, 8, 12, 15-16, 19, 23-26	A	CN 110133781 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2019年8月16日 (2019 - 08 - 16) 全文	1-26	A	US 2014254008 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 2014年9月11日 (2014 - 09 - 11) 全文	1-26	A	CN 105892078 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2016年8月24日 (2016 - 08 - 24) 全文	1-26
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
X	CN 103105146 A (福州大学) 2013年5月15日 (2013 - 05 - 15) 说明书第[0019]-[0027]段	1-5, 8, 12, 15-16, 19, 23-26															
A	CN 110133781 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2019年8月16日 (2019 - 08 - 16) 全文	1-26															
A	US 2014254008 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 2014年9月11日 (2014 - 09 - 11) 全文	1-26															
A	CN 105892078 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2016年8月24日 (2016 - 08 - 24) 全文	1-26															
<p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p>																	
<p>* 引用文件的具体类型:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同族专利的文件</p>																	
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2022年2月16日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年2月24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>田晶</p> <p>电话号码 86-(10)-53961334</p>															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/096964

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	103105146	A	2013年5月15日	无			
CN	110133781	A	2019年8月16日	无			
US	2014254008	A1	2014年9月11日	CN	104052987	A	2014年9月17日
				JP	2014175955	A	2014年9月22日
CN	105892078	A	2016年8月24日	无			