

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2021年12月2日 (02.12.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/237952 A1

- (51) 国际专利分类号:
H04N 13/344 (2018.01) *H04N 13/106* (2018.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/109366
- (22) 国际申请日: 2020年8月14日 (14.08.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202010477543.8 2020年5月29日 (29.05.2020) CN
2020209506665.X 2020年5月29日 (29.05.2020) CN
- (71) 申请人: 上海鸿臣互动传媒有限公司 (SHANGHAI HONGCHEN INTERACTIVE MEDIA CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市长宁区昭化路357号B栋5楼, Shanghai 200050 (CN)。
- (72) 发明人: 张元(ZHANG, Yuan); 中国上海市长宁区昭化路357号B栋5楼, Shanghai 200050 (CN)。 钟正杰(ZHONG, Zhengjie); 中国上海市长宁区昭化路357号B栋5楼, Shanghai 200050 (CN)。
- (74) 代理人: 上海申新律师事务所 (SHANGHAI SHENXIN LAW FIRM); 中国上海市长宁区延安西路726号华敏翰尊国际大厦15层J室, Shanghai 200050 (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,

(54) Title: AUGMENTED REALITY DISPLAY SYSTEM AND METHOD

(54) 发明名称: 一种增强现实的显示系统及方法

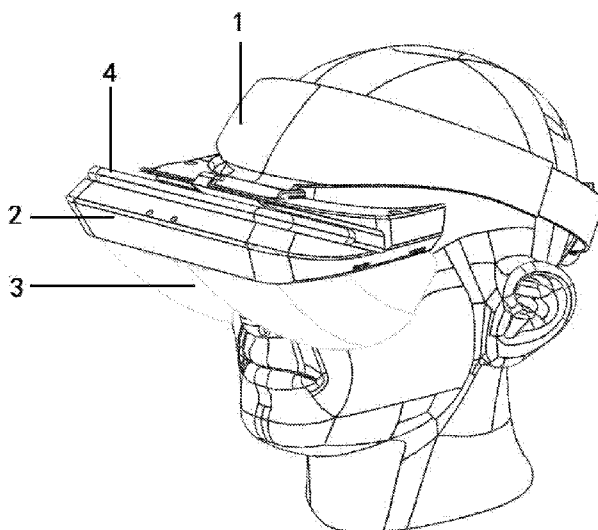


图1

(57) Abstract: The present invention relates to the field of augmented reality, and relates to an augmented reality display system and method. The system comprises: a head-mounted display frame, a recess, a lens, and a portable terminal. When the portable terminal is placed into the recess, a first surface of the portable terminal is enabled to face toward the lens. A processing unit specifically comprises: an inertia measurement module; a pose processing module; and an image processing module, connected to the pose processing module and used for generating a virtual visual range and a virtual screen according to the current pose of the portable terminal and reflecting the virtual screen by means of a display unit and the lens to a user for viewing. The technical solution has the beneficial effects that positioning can be quickly implemented, the virtual screen is generated, and spatial adjustment is implemented.



WO 2021/237952 A1

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))。

(57) 摘要: 本发明涉及增强现实领域, 涉及到一种增强现实的显示系统及方法。包括: 一头戴式框架; 一凹槽; 一镜片; 一便携式终端; 将所述便携式终端放入所述凹槽时, 将所述便携式终端的所述第一面朝向所述镜片; 所述处理单元具体包括: 惯性测量模块; 位姿处理模块; 图像处理模块, 连接所述位姿处理模块, 用于根据所述便携式终端的当前位姿生成虚拟可视范围和虚拟画面, 将所述虚拟画面通过所述显示单元和所述镜片反射给所述用户查看。上述技术方案的有益效果是: 能够快速进行位置定位、生成虚拟画面并进行空间校正。

一种增强现实的显示系统及方法

5 **技术领域**

本发明涉及增强现实领域，涉及到一种增强现实的显示系统及方法。

背景技术

增强现实技术是一种通过对现实世界中的场景和物体进行识别于定位，
10 并实时得将虚拟的三维物体放置于现实场景中。这种技术的目标是将虚拟世界于现实世界融合并进行互动。增强现实主要依赖于两种关键技术：一是三维模型的实时渲染和显示，二是对现实物体形态和位置的感知。

而目前的增强现实设备对位置的感知中通常具有两种方式：

(1) 使用手机的三自由陀螺仪进行定位，然而用户无法通过移动的方式
15 靠近或远离虚拟的三维物体；

(2) 通过计算手机端的前置摄像头和预设图片之间的相对位置进行定位，
然而用户需要图片才可以实现六自由度定位，图片增强现实的技术稳定性不高，而前置摄像头无法直接看到图片，是透过前方透镜看到变形的图片画面，
图片必须在前置摄像头的可视范围内才会显示三维模型，这使追踪定位很不
20 稳定，并且用户的移动范围被图片所在位置所局限。

由此可见，目前仍缺少一种能够快速进行位置定位、生成虚拟画面并进行空间校正的显示设备和显示方法。

发明内容

针对上述的现有技术的缺陷，本发明提供一种增强现实显示系统，其特征在于，包括：

一头显框架，所述头显框架呈圆环状，用于用户佩戴；

5 一凹槽，所述凹槽的开口倾斜朝上，所述凹槽的一侧与所述头显框架连接；

一镜片，所述镜片设置在所述凹槽的下方并与所述凹槽的另一侧连接，所述镜片采用半反半透材料制作；

一便携式终端，所述便携式终端具有一设置有显示单元的第一面以及一
10 设置有图像采集单元的第二面，所述第一面与所述第二面背向设置，所述便携式终端还包括一处理单元，用于对所述图像采集单元采集得到的实时图像进行处理并通过所述显示单元进行显示；

所述便携式终端的尺寸适配于所述凹槽的尺寸，在将所述便携式终端放入所述凹槽时，将所述便携式终端的所述第一面朝向所述镜片；

15 所述处理单元具体包括：

惯性测量模块，用于采集得到实时运动数据并输出；

位姿处理模块，连接所述惯性测量模块，用于根据所述图像采集单元采集到的实时图像和对应时刻的所述实时运动数据确定所述便携式终端的当前位姿；

20 图像处理模块，连接所述位姿处理模块，用于根据所述便携式终端的当前位姿生成虚拟可视范围和虚拟画面，将所述虚拟画面通过所述显示单元和所述镜片反射给所述用户查看。

优选的，所述图像采集单元通过采集一包括多个特征点的特征点区域得到所述实时图像；

所述处理单元中还包括：

特征点处理模块，所述特征点处理模块分别连接所述图像采集单元和所述位姿处理模块，用于获取所述实时图像中的所述特征点并分析所述特征点区域的位置，根据分析结果将所述特征点输出至所述位姿处理模块；

所述位姿处理模块将所述特征点区域的位置作为参照，并根据对应时刻的所述实时运动数据确定所述便携式终端的当前位姿。

优选的，所述虚拟可视范围包括虚拟角度信息；

所述图像处理模块中包括：

一第一处理部件，与所述位姿处理模块连接，用于根据所述当前位姿，构建以所述图像采集单元为原点的空间直角坐标系，确定所述图像采集单元的空间转动角度，以及所述空间转动角度与所述用户之间的夹角，根据所述空间转动角度和所述夹角生成所述虚拟角度信息并包括在所述虚拟可视范围中输出。

优选的，所述虚拟可视范围包括虚拟位置信息；

所述图像处理模块中包括：

一第二处理部件，与所述位姿处理模块连接，用于根据所述当前位姿，构建以所述图像采集单元为原点的空间直角坐标系，选取所述用户的眉心作为预设参考点，根据所述便携式终端与所述预设参考点之间的偏移量以及所述用户的瞳距生成所述虚拟位置信息并包括在所述虚拟可视范围中输出。

优选的，所述虚拟可视范围包括虚拟视场角信息；

所述图像处理模块中包括：

一第三处理部件，与所述位姿处理模块连接，用于生成预设虚拟画面，并根据所述预设虚拟画面的曲面边缘与所述用户之间的位置差值生成所述虚拟视场角信息并包括在所述虚拟可视范围中输出。

- 5 一种增强现实的显示方法，应用于如上述任意一项所述的显示系统，其特征在于，于所述显示设备中设置一头显框架、一凹槽、一镜片和一便携式终端；

所述显示方法中包括：

- 10 步骤 S1，所述图像采集单元采集得到位于所述便携式终端的正上方的平面的实时图像，以及

所述惯性测量模块采集得到实时运动数据；

步骤 S2，所述位姿处理模块根据所述实时图像和所述实时运动数据处理得到所述便携式终端的当前位姿；

- 15 步骤 S3，所述图像处理模块根据所述当前位姿生成虚拟可视范围和虚拟画面，并将所述虚拟画面发送至所述显示单元进行显示；

步骤 S4，于所述显示单元上显示的所述虚拟画面通过所述镜片被反射给所述用户查看。

优选的，所述步骤 S1 中包括：

- 20 步骤 S11，所述图像采集单元通过采集一包括多个特征点的特征点区域得到所述实时图像；

步骤 S12，所述图像采集单元获取所述实时图像中的特征点并分析所述特征点区域的位置是否满足视角需求；

若是，则转至步骤 S2；

若否，则转至步骤 S13；

步骤 S13，所述图像采集单元生成一用于指示所述特征点过少的提示指令并反馈给所述用户，随后返回所述步骤 S11。

5 优选的，所述步骤 S2 中所述图像处理模块通过 vSLAM 算法确定所述当前位姿。

优选的，所述虚拟可视范围中包括虚拟角度信息；

所述步骤 S3 中包括生成所述虚拟角度信息的第一过程；

所述第一过程中包括：

10 步骤 S31A，所述图像处理模块根据所述当前位姿构建以所述图像采集单元为原点的空间直角坐标系，并确定所述图像采集单元在所述空间直角坐标系下的空间转动角度；

步骤 S32A，获取所述图像采集单元与所述用户之间的夹角；

步骤 S33A，根据所述空间转动角度和所述夹角生成所述虚拟角度信息。

15 优选的，所述虚拟角度信息采用下述公式表述：

$$\theta = (\theta_x, \theta_y - \alpha, \theta_z)$$

其中，

θ 用于表述所述虚拟角度信息；

θ_x 用于表示所述空间转动角度中的俯仰角；

20 θ_y 用于表示所述空间转动角度中的偏航角；

α 用于表示所述夹角；

θ_z 用于表示所述空间转动角度中的翻滚角。

优选的，所述虚拟可视范围中包括虚拟位置信息；

所述步骤 S3 中包括生成所述虚拟位置信息的第二过程；

所述第二过程中包括：

5 步骤 S31B，所述图像处理模块根据所述当前位姿构建以所述图像采集单元为原点的空间直角坐标系，并选取所述用户的眉心作为预设参考点，根据所述图像采集单元与所述预设参考点之间的偏移量，生成第一位置信息；

步骤 S32B，所述图像处理模块根据所述用户的瞳距对所述第一位置信息调节，生成第二位置信息，并将所述第二位置信息作为所述虚拟位置信息输出。

10 优选的，所述第一位置信息采用下述公式表述：

$$\chi' = (-B_X, -B_Y, -B_Z)$$

其中，

χ' 用于表述所述第一位置信息；

B_X 用于表示所述偏移量在 X 轴上的投影；

15 B_Y 用于表示所述偏移量在 Y 轴上的投影；

B_Z 用于表示所述偏移量在 Z 轴上的投影。

优选的，所述第二位置信息包括左眼位置信息和右眼位置信息；

所述第二位置信息采用下述公式表述：

$$\begin{cases} \chi_1'' = (-B_X, -B_Y - I/2, -B_Z) \\ \chi_2'' = (-B_X, -B_Y + I/2, -B_Z) \end{cases}$$

20 其中，

χ_1'' 用于表述所述左眼位置信息；

χ_2'' 用于表述所述右眼位置信息；

B_x 用于表示所述偏移量在 X 轴上的投影；

B_y 用于表示所述偏移量在 Y 轴上的投影；

I 用于表示所述用户的所述瞳距；

5 B_z 用于表示所述偏移量在 Z 轴上的投影。

优选的，所述虚拟可视范围中包括虚拟视场角信息；

所述步骤 S3 中包括生成所述虚拟视场角信息的第三过程；

所述第三过程中包括：

步骤 S31C，所述图像处理模块生成一预设虚拟画面并显示在所述镜片上；

10 步骤 S32C，所述图像处理模块计算所述预设虚拟画面的曲面边缘与所述用户之间的位置差值；

步骤 S33C，所述图像处理模块根据所述位置差值确定所述虚拟视场角信息。

上述技术方案的有益效果是：能够快速进行位置定位、生成虚拟画面并
15 进行空间校正。

附图说明

图 1 为本发明的一种较优实施例中的结构示意图；

图 2 为本发明的一种较优实施例中的便携式终端摆放前示意图；

20 图 3 为本发明的一种较优实施例中的便携式终端摆放后示意图；

图 4 为本发明的一种较优实施例中的总流程示意图；

图 5 为本发明的一种较优实施例中的步骤 S1 流程示意图；

图 6 为本发明的一种较优实施例中的第一过程的流程示意图；

图 7 为本发明的一种较优实施例中的第二过程的流程示意图；

图 8 为本发明的一种较优实施例中的第三过程的流程示意图；

图 9 为本发明的一种较优实施例中的第三过程的结构示意图。

5

具体实施方式

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作出创造性劳动的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。

需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

一种增强现实显示系统，如图 1-图 3 所示，包括：

一头显框架 1，头显框架 1 呈圆环状，用于用户佩戴；

15 一凹槽 2，凹槽 2 的开口倾斜朝上，凹槽 2 的一侧与头显框架 1 连接；

一镜片 3，镜片 3 设置在凹槽 2 的下方并与凹槽 2 的另一侧连接，镜片 3 采用半反半透材料制作；

一便携式终端 4，便携式终端 4 具有一设置有显示单元的第一面以及一设置有图像采集单元 41 的第二面，第一面与第二面背向设置，便携式终端 4 还包括一处理单元，用于对图像采集单元 41 采集得到的实时图像进行处理并通过显示单元进行显示；

便携式终端 4 的尺寸适配于凹槽 2 的尺寸，在将便携式终端 4 放入凹槽

2 时，将便携式终端 4 的第一面朝向镜片 3；

处理单元具体包括：

惯性测量模块，用于采集得到实时运动数据并输出；

位姿处理模块，连接惯性测量模块，用于根据图像采集单元 41 采集
5 到的实时图像和对应时刻的实时运动数据确定便携式终端 4 的当前位姿；

图像处理模块，连接位姿处理模块，用于根据便携式终端 4 的当前
位姿生成虚拟可视范围和虚拟画面，将虚拟画面通过显示单元和镜片 3 反射
给用户查看。

具体地，现有技术中的显示装置常将处理单元设置至在显示设备中进行
10 数据交互，利用手机的三自由陀螺仪或者预设图片进行定位，导致用户无法
通过移动的方式靠近或远离虚拟的三维物体并且追踪定位很不稳定，并且用
户的移动范围被图片所在位置所局限。

本技术方案提供一增强现实的显示系统，便携式终端 4 与头显框架 1、
凹槽 2 和镜片 3 之间不进行任何数据交互，便携式终端 4 通过图像采集单元
15 41 采集实时图像、惯性测量模块采集实时运动数据，随后通过位姿处理模块
和图像处理模块确定当前位姿、并根据当前位姿生成虚拟可视范围和虚拟画
面，最后再将虚拟画面通过显示单元和镜片 3，反射至用户，用户通过镜片 3
上观察到虚拟画面和现实环境，实现虚拟画面和现实环境之间叠加融合，达
到增强现实的目的。于此处可选用手机作为便携式终端 4，以便于实现快速
20 采集实时图像和实时运动数据、生成虚拟可视范围和虚拟画面。

进一步地，图像处理单元在生成虚拟可视范围的过程中，需要获取便携
式终端 4 的当前位姿并构建空间直角坐标系，以用户的现实可视范围确定虚

拟可视范围，以生成适当的虚拟画面并显示到镜片 3 上。

进一步地，便携式终端 4 放入凹槽 2 时，将便携式终端 4 的第一面朝向镜片 3，并且凹槽 2 中与便携式终端 4 的第一面贴合的区域可选用镂空设计，也可选用透光材料制作等，以将虚拟画面显示在镜片 3 上，便于用户查看。

5 进一步地，可于凹槽的一侧上设置一挂钩 21 配套固定装置，如固定绳等，辅助固定便携式终端 4，以避免用户使用过程中可能会因姿态变动导致便携式终端 4 的位置和角度的改变。

本发明的一种较优实施例中，图像采集单元 41 通过采集一包括多个特征点的特征点区域得到实时图像；

10 处理单元中还包括：

特征点处理模块，特征点处理模块分别连接图像采集单元 41 和位姿处理模块，用于获取实时图像中的特征点并分析特征点区域的位置，根据分析结果将特征点输出至位姿处理模块；

15 位姿处理模块将特征点区域的位置作为参照，并根据对应时刻的实时运动数据确定便携式终端 4 的当前位姿。

具体的，图像采集单元 41 采集实时图像并将实时图像输出至图像处理单元，图像处理单元提取图像中的特征点并对特征点对应的区域进行分析，根据分析结果生成指示指令，使图像采集单元 41 采集到更多具有空间辨识度的特征点，从而最终确定虚拟画面的对应区域。

20 本发明的一种较优实施例中，虚拟可视范围包括虚拟角度信息；

图像处理模块中包括：

一第一处理部件，与位姿处理模块连接，用于根据当前位姿，构建以图

像采集单元 41 为原点的空间直角坐标系，确定图像采集单元 41 的空间转动角度，以及空间转动角度与用户之间的夹角，根据空间转动角度和夹角生成虚拟角度信息并包括在虚拟可视范围中输出。

本发明的一种较优实施例中，虚拟可视范围包括虚拟位置信息；

5 图像处理模块中包括：

一第二处理部件，与位姿处理模块连接，用于根据当前位姿，构建以图像采集单元 41 为原点的空间直角坐标系，选取用户的眉心作为预设参考点，根据便携式终端 4 与预设参考点之间的偏移量以及用户的瞳距生成虚拟位置信息并包括在虚拟可视范围中输出。

10 本发明的一种较优实施例中，虚拟可视范围包括虚拟视场角信息；

图像处理模块中包括：

一第三处理部件，与位姿处理模块连接，用于生成预设虚拟画面，并根据预设虚拟画面的曲面边缘与用户之间的位置差值生成虚拟视场角信息并包括在虚拟可视范围中输出。

15 一种增强现实的显示方法，应用于如上述中任意一项的显示系统，如图 4 所示，于显示设备中设置一头显框架 1、一凹槽 2、一镜片 3 和一便携式终端 4；

显示方法中包括：

20 步骤 S1，图像采集单元 41 采集得到位于便携式终端 4 的正上方的平面的实时图像，以及

惯性测量模块采集得到实时运动数据；

步骤 S2，位姿处理模块根据实时图像和实时运动数据处理得到便携式终

端 4 的当前位姿；

步骤 S3，图像处理模块根据当前位姿生成虚拟可视范围和虚拟画面，并将虚拟画面发送至显示单元进行显示；

步骤 S4，于显示单元上显示的虚拟画面通过镜片 3 被反射给用户查看。

5 具体地，为实现虚拟画面与现实画面的融合，提供一种增强现实的显示方法。于步骤 S1-步骤 S2 中，用户佩戴头显框架 1，用户的眼睛正视显示设备的镜片 3，便携式终端 4 的图像采集单元 41 朝向上方，采集便携式终端 4 上方的实时图像，惯性测量模块测量便携式终端 4 的实时运动数据，最终确定便携式终端 4 的当前位姿。

10 增强现实需要将虚拟画面呈现在镜片 3 上，以实现虚拟画面与用户透过镜片 3 看到的现实图像之间的叠加融合，因此图像处理模块要确保最后生成的虚拟画面能够准确入射至用户的眼睛。由此于步骤 S3 中，根据便携式终端 4 的当前位姿确定用户的现实可视范围和虚拟可视范围。此处的现实可视范围是指用户的人眼透过镜片 3 观察到前方现实环境的视线范围，而虚拟可
15 视范围则是指图像处理模块在生成虚拟画面过程中，于虚拟空间中模拟的虚拟人眼对应的视线范围。随后利用虚拟可视范围能够生成合适的虚拟画面。在生成虚拟画面时根据现实可视范围确定虚拟可视范围。

此处的虚拟可视范围包括虚拟位置信息、虚拟角度信息和虚拟视场角信息。当虚拟可视范围中的虚拟位置信息、虚拟角度信息和虚拟视场角信息与
20 显示可视范围中的现实位置信息、现实角度信息和现实视场角信息一一对应，则能确保虚拟空间中的虚拟人眼与现实环境中的用户人眼重合，虚拟可视范围与用户的现实可视范围对应，使虚拟画面反射至镜片 3 后，能与现实环境

一起反射至用户眼中，让用户观察到的虚拟画面更符合理想效果。

本发明的一种较优实施例中，如图 5 所示，步骤 S1 中包括：

步骤 S11，图像采集单元 41 通过采集一包括多个特征点的特征点区域得到实时图像；

5 步骤 S12，图像采集单元 41 获取实时图像中的特征点并分析特征点区域的位置是否满足视角需求：

若是，则转至步骤 S2；

若否，则转至步骤 S13；

10 步骤 S13，图像采集单元 41 生成一用于指示特征点过少的提示指令并反馈给用户，随后返回步骤 S11。

具体地，在用户佩戴头显框架 1 后，便携式终端 4 中的预设程序会引导用户在空间内走动，相应的图像采集单元 41 启动并采集上方图像，提取实时图像中的特征点并分析特征点覆盖的对应区域、特征点的鲁棒性等参数是否满足视角需求，若是则转至步骤 S2，若否，则生成引导指令，引导用户改变
15 当前位置、行进走向和视线方向，以填补采集的图像中对应的特征点较少的区域，最终确定虚拟画面在现实场景中的具体位置。

进一步地，为控制虚拟画面的具体位置信息，也可通过一外部特征点装置预设特征点。特征点装置中包括一发射单元和一扩散单元，扩散单元设置在发射单元的上方，扩散单元中可选取一透明圆盘并于透明圆盘上添加多个
20 特征点，发射单元可选取一激光发射装置，将扩散单元的特征点投射至显示设备所在的空间上方，图像处理模块随后根据图像采集单元 41 采集的上方图像进行特征点分析。

本发明的一种较优实施例中，步骤 S2 中图像处理模块通过 vSLAM 算法确定当前位姿。

本发明的一种较优实施例中，虚拟可视范围中包括虚拟角度信息；

步骤 S3 中包括生成虚拟角度信息的第一过程；

5 第一过程中，如图 6 所示，包括：

步骤 S31A，图像处理模块根据当前位姿构建以图像采集单元 41 为原点的空间直角坐标系，并确定图像采集单元 41 在空间直角坐标系下的空间转动角度；

步骤 S32A，获取图像采集单元 41 与用户之间的夹角；

10 步骤 S33A，根据空间转动角度和夹角生成虚拟角度信息。

本发明的一种较优实施例中，虚拟角度信息采用下述公式表述：

$$\theta = (\theta_x, \theta_y - \alpha, \theta_z) \quad (1)$$

其中，

θ 用于表述虚拟角度信息；

15 θ_x 用于表示空间转动角度中的俯仰角；

θ_y 用于表示空间转动角度中的偏航角；

α 用于表示夹角；

θ_z 用于表示空间转动角度中的翻滚角。

本发明的一种较优实施例中，虚拟可视范围中包括虚拟位置信息；

20 步骤 S3 中包括生成虚拟位置信息的第二过程；

第二过程中，如图 7 所示，包括：

步骤 S31B，图像处理模块根据当前位姿构建以图像采集单元 41 为原点

的空间直角坐标系，并选取用户的眉心作为预设参考点，根据图像采集单元 41 与预设参考点之间的偏移量，生成第一位置信息；

步骤 S32B，图像处理模块根据用户的瞳距对第一位置信息调节，生成第二位置信息，并将第二位置信息作为虚拟位置信息输出。

5 具体地，当用户上下转动头部时，图像采集单元 41 的翻滚角也随之变化，上下转动的角度与翻滚角对应，当用户前后转动头部时，图像采集单元 41 的俯仰角也随之变化，前后转动的角度与俯仰角对应，而当用户左右转动头部时，图像采集单元 41 以当前位置进行环形旋转，左右转动的角度与偏航角之间具有偏差。

10 因此以此时的图像采集单元 41 为原点构建空间坐标系，确定图像采集单元 41 在空间坐标系下的空间转动角度，此处使用欧拉角进行表示为 $(\theta_x, \theta_y, \theta_z)$ ，随后通过公式 (1) 计算得到图像采集单元 41 与用户视线在 y 轴上的夹角 α ，由此确定虚拟可视范围中的虚拟角度信息 θ ，并根据虚拟角度信息，以确保虚拟空间中的虚拟人眼的角度信息与现实环境中的用户人眼
15 的角度信息重合，虚拟可视范围与用户的现实可视范围对应，以此实现虚拟画面与现实场景的叠加融合。

本发明的一种较优实施例中，第一位置信息采用下述公式表述：

$$\chi' = (-B_x, -B_y, -B_z) \quad (2)$$

其中，

20 χ' 用于表述第一位置信息；

B_x 用于表示偏移量在 X 轴上的投影；

B_y 用于表示偏移量在 Y 轴上的投影；

B_z 用于表示偏移量在 Z 轴上的投影。

本发明的一种较优实施例中，第二位置信息包括左眼位置信息和右眼位置信息；

第二位置信息采用下述公式表述：

$$5 \quad \begin{cases} \chi_1'' = (-B_x, -B_y - I/2, -B_z) \\ \chi_2'' = (-B_x, -B_y - I/2, -B_z) \end{cases} \quad (3)$$

其中，

χ_1'' 用于表述左眼位置信息；

χ_2'' 用于表述右眼位置信息；

B_x 用于表示偏移量在 X 轴上的投影；

10 B_y 用于表示偏移量在 Y 轴上的投影；

I 用于表示用户的瞳距；

B_z 用于表示偏移量在 Z 轴上的投影。

具体地，现有技术中常采用 vSLAM 算法将图像采集单元 41 采集的图像与传感器采集的数据进行融合计算出设备的六自由度信息，确定的虚拟可视范围中的位置信息为图像采集单元 41 的当前位置。由于现实环境中的用户眼睛与图像采集单元 41 的位置信息的偏差较大，因此当用户佩戴显示设备观察虚拟画面的过程中会出现明显的画面错位。

15

由此于步骤 S3 中设置一确定虚拟位置信息的第二过程，考虑到用户在使用头显框架 1 的过程中，镜片 3 与眉心之间的距离差、眉心与左右眼之间的距离差基本不变，因此选取眉心作为参考点，于步骤 S31B 中首先确定图像采集单元 41 在空间直角坐标系中的位置信息为(0,0,0)，随后获取图像采集

20

单元 41 与眉心位置之间的相对位置，由此确定第一位置信息，也就是眉心位置在空间直角坐标系中的位置信息 $(-B_x, B_y, B_z)$ ，此时可视作生成的虚拟人眼的位置自图像采集单元 41 转至眉心，随后于步骤 S32B 中获取现实用户的眼瞳距 I ，随后对第一位置信息调节生成第二位置信息，也就是左右眼在空间直角坐标系中的位置信息 $(-B_x, -B_y - I/2, -B_z)$ 和 $(-B_x, -B_y + I/2, -B_z)$ ，以确保虚拟空间中的虚拟人眼的位置信息与现实环境中的用户人眼的位置信息重合，虚拟可视范围与用户的现实可视范围对应，以此实现虚拟画面与现实场景的叠加融合。

本发明的一种较优实施例中，虚拟可视范围中包括虚拟视场角信息；

步骤 S3 中包括生成虚拟视场角信息的第三过程；

第三过程中，如图 8 所示，包括：

步骤 S31C，图像处理模块生成一预设虚拟画面并显示在镜片 3 上；

步骤 S32C，图像处理模块计算预设虚拟画面的曲面边缘与用户之间的位置差值；

步骤 S33C，图像处理模块根据位置差值确定虚拟视场角信息。

具体地，如图 9 所示，在确定虚拟视场角信息的过程中，便携式终端 4 通过显示单元在镜片 3 上形成预设虚拟画面，分别计算预设虚拟画面的曲面边缘到对应的用户人眼的距离，最终确定虚拟视场角信息。

以上仅为本发明较佳的实施例，并非因此限制本发明的实施方式及保护范围，对于本领域技术人员而言，应当能够意识到凡运用本发明说明书及图示内容所作出的等同替换和显而易见的变化所得到的方案，均应当包含在本发明的保护范围内。

权利要求书

1.一种增强现实显示系统，其特征在于，包括：

一头显框架，所述头显框架呈圆环状，用于用户佩戴；

一凹槽，所述凹槽的开口倾斜朝上，所述凹槽的一侧与所述头显框架连接；

一镜片，所述镜片设置在所述凹槽的下方并与所述凹槽的另一侧连接，所述镜片采用半反半透材料制作；

一便携式终端，所述便携式终端具有一设置有显示单元的第一面以及一设置有图像采集单元的第二面，所述第一面与所述第二面背向设置，所述便携式终端还包括一处理单元，用于对所述图像采集单元采集得到的实时图像进行处理并通过所述显示单元进行显示；

所述便携式终端的尺寸适配于所述凹槽的尺寸，在将所述便携式终端放入所述凹槽时，将所述便携式终端的所述第一面朝向所述镜片；

所述处理单元具体包括：

惯性测量模块，用于采集得到实时运动数据并输出；

位姿处理模块，连接所述惯性测量模块，用于根据所述图像采集单元采集到的实时图像和对应时刻的所述实时运动数据确定所述便携式终端的当前位姿；

图像处理模块，连接所述位姿处理模块，用于根据所述便携式终端的当前位姿生成虚拟可视范围和虚拟画面，将所述虚拟画面通过所述显示单元和所述镜片反射给所述用户查看。

2.根据权利要求1中的所述的一种增强现实显示系统，其特征在于，所述实时图像包括特征点；

所述处理单元中还包括：

特征点处理模块，所述特征点处理模块分别连接所述图像

采集单元和所述位姿处理模块,用于获取所述实时图像中的所述特征点并分析所述特征点对应的区域,根据分析结果将所述特征点输出至所述位姿处理模块;

所述位姿处理模块根据所述特征点对应的所述区域和对应时刻的所述实时运动数据确定所述便携式终端的当前位姿。

3.根据权利要求1中的所述的一种增强现实显示系统,其特征在于,所述虚拟可视范围包括虚拟角度信息;

所述图像处理模块中包括:

一第一处理部件,与所述位姿处理模块连接,用于根据所述当前位姿,构建以所述图像采集单元为原心的空间直角坐标系,确定所述图像采集单元的空间转动角度,以及所述空间转动角度与所述用户之间的夹角,并根据所述空间转动角度和所述夹角生成所述虚拟角度信息;

一图像生成部件,与所述第一处理部件连接,用于根据所述虚拟角度信息生成所述虚拟图像,并将所述虚拟画面输出至所述显示单元,通过所述显示单元和所述镜片反射给所述用户查看。

4.根据权利要求1中的所述的一种增强现实显示系统,其特征在于,所述虚拟可视范围包括虚拟位置信息;

所述图像处理模块中包括:

一第二处理部件,与所述位姿处理模块连接,用于根据所述当前位姿,构建以所述图像采集单元为原心的空间直角坐标系,选取所述用户的眉心作为预设参考点,根据所述便携式终端与所述预设参考点之间的偏移量以及所述用户的瞳距生成所述虚拟位置信息;

一图像生成部件,与所述第二处理部件连接,用于根据所述虚拟位置信息生成所述虚拟图像,并将所述虚拟画面输出至所述显

示单元，通过所述显示单元和所述镜片反射给所述用户查看。

5.根据权利要求 1 中的所述的一种增强现实显示系统，其特征在于，所述虚拟可视范围包括虚拟视场角信息；

所述图像处理模块中包括：

一第三处理部件，与所述位姿处理模块连接，用于生成预设虚拟画面，并根据所述预设虚拟画面的曲面边缘与所述用户之间的位置差值生成所述虚拟视场角信息；

一图像生成部件，与所述第三处理部件连接，用于根据所述虚拟视场角信息生成所述虚拟图像，并将所述虚拟画面输出至所述显示单元，通过所述显示单元和所述镜片反射给所述用户查看。

6.一种增强现实的显示方法，应用于如权利要求 1-5 中任意一项所述的显示系统，其特征在于，于所述显示设备中设置一头显框架、一凹槽、一镜片和一便携式终端；

所述显示方法中包括：

步骤 S1，所述图像采集单元采集得到位于所述便携式终端的正上方的平面的实时图像，以及

所述惯性测量模块采集得到实时运动数据；

步骤 S2，所述位姿处理模块根据所述实时图像和所述实时运动数据处理得到所述便携式终端的当前位姿；

步骤 S3，所述图像处理模块根据所述当前位姿生成虚拟可视范围和虚拟画面，并将所述虚拟画面发送至所述显示单元进行显示；

步骤 S4，于所述显示单元上显示的所述虚拟画面通过所述镜片被反射给所述用户查看。

7.根据权利要求 6 所述的一种显示方法，其特征在于，所述步骤 S1 中包括：

步骤 S11, 所述图像采集单元通过采集一包括多个特征点的特征点区域得到所述实时图像;

步骤 S12, 所述图像采集单元提取所述实时图像中的特征点并分析所述特征点对应的区域是否满足视角需求:

若是, 则转至步骤 S2;

若否, 则转至步骤 S13;

步骤 S13, 所述图像采集单元生成一用于指示所述特征点过少的提示指令并反馈给所述用户, 随后返回所述步骤 S11。

8. 根据权利要求 6 所述的一种显示方法, 其特征在于, 所述步骤 S2 中所述图像处理模块通过 vSLAM 算法确定所述当前位姿。

9. 根据权利要求 6 所述的一种显示方法, 其特征在于, 所述虚拟可视范围中包括虚拟角度信息;

所述步骤 S3 中包括生成所述虚拟角度信息的第一过程;

所述第一过程中包括:

步骤 S31A, 所述图像处理模块根据所述当前位姿构建以所述图像采集单元为原心的空间直角坐标系, 并确定所述图像采集单元在所述空间直角坐标系下的空间转动角度;

步骤 S32A, 获取所述图像采集单元与所述用户之间的夹角;

步骤 S33A, 根据所述空间转动角度和所述夹角生成所述虚拟角度信息。

10. 根据权利要求 9 所述的一种显示方法, 其特征在于, 所述虚拟角度信息采用下述公式表述:

$$\theta = (\theta_x, \theta_y - \alpha, \theta_z)$$

其中,

θ 用于表述所述虚拟角度信息;

θ_x 用于表示所述空间转动角度中的俯仰角；

θ_y 用于表示所述空间转动角度中的偏航角；

α 用于表示所述夹角；

θ_z 用于表示所述空间转动角度中的翻滚角。

11. 根据权利要求 6 所述的一种显示方法，其特征在于，所述虚拟可视范围中包括虚拟位置信息；

所述步骤 S3 中包括生成所述虚拟位置信息的第二过程；

所述第二过程中包括：

步骤 S31B，所述图像处理模块根据所述当前位姿构建以所述图像采集单元为原心的空间直角坐标系，并选取所述用户的眉心作为预设参考点，根据所述图像采集单元与所述预设参考点之间的偏移量，生成第一位置信息；

步骤 S32B，所述图像处理模块根据所述用户的瞳距对所述第一位置信息调节，生成第二位置信息，并将所述第二位置信息作为所述虚拟位置信息输出。

12. 根据权利要求 11 所述的一种显示方法，其特征在于，所述第一位置信息采用下述公式表述：

$$\chi' = (-B_x, -B_y, -B_z)$$

其中，

χ' 用于表述所述第一位置信息；

B_x 用于表示所述偏移量在 X 轴上的投影；

B_y 用于表示所述偏移量在 Y 轴上的投影；

B_z 用于表示所述偏移量在 Z 轴上的投影。

13. 根据权利要求 11 所述的一种显示方法，其特征在于，所述第二位置信息包括左眼位置信息和右眼位置信息；

所述第二位置信息采用下述公式表述：

$$\begin{cases} \chi_1'' = \left(-B_x, -B_y - \frac{I}{2}, -B_z \right) \\ \chi_2'' = \left(-B_x, -B_y - \frac{I}{2}, -B_z \right) \end{cases}$$

其中，

χ_1'' 用于表述所述左眼位置信息；

χ_2'' 用于表述所述右眼位置信息；

B_x 用于表示所述偏移量在 X 轴上的投影；

B_y 用于表示所述偏移量在 Y 轴上的投影；

I 用于表示所述用户的所述瞳距；

B_z 用于表示所述偏移量在 Z 轴上的投影。

14. 根据权利要求 6 所述的一种显示方法，其特征在于，所述虚拟可视范围中包括虚拟视场角信息；

所述步骤 S3 中包括生成所述虚拟视场角信息的第三过程；

所述第三过程中包括：

步骤 S31C，所述图像处理模块生成一预设虚拟画面并显示在所述镜片上；

步骤 S32C，所述图像处理模块计算所述预设虚拟画面的曲面边缘与所述用户之间的位置差值；

步骤 S33C，所述图像处理模块根据所述位置差值确定所述虚拟视场角信息。

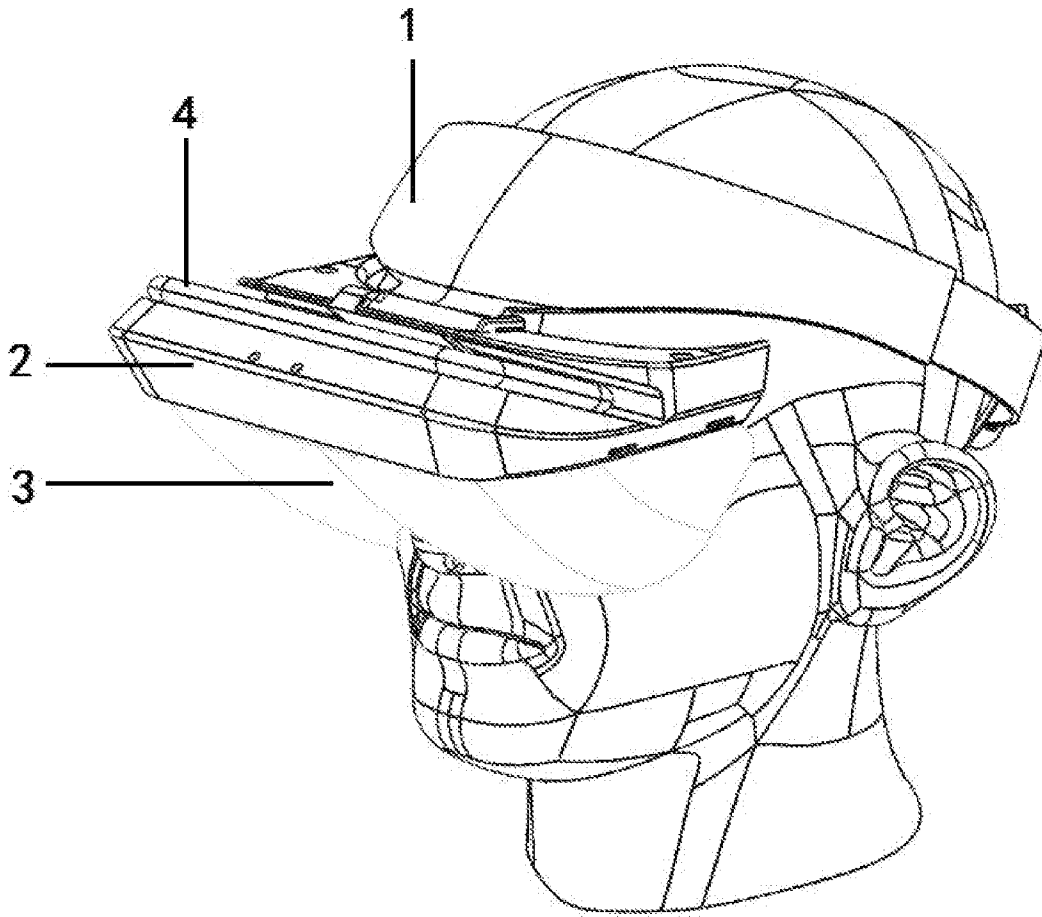


图 1

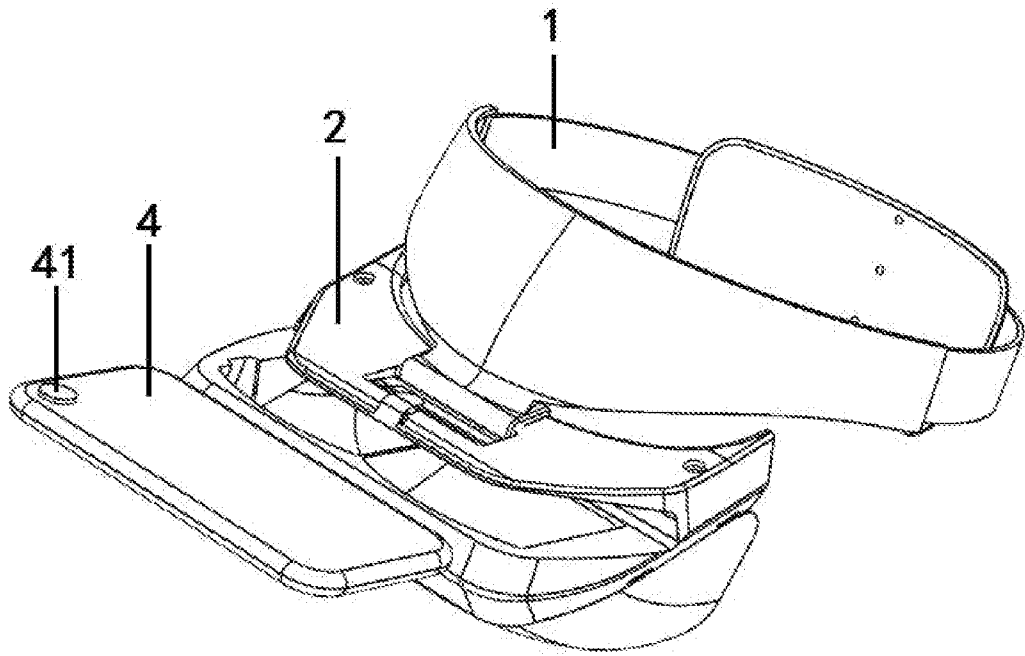


图 2

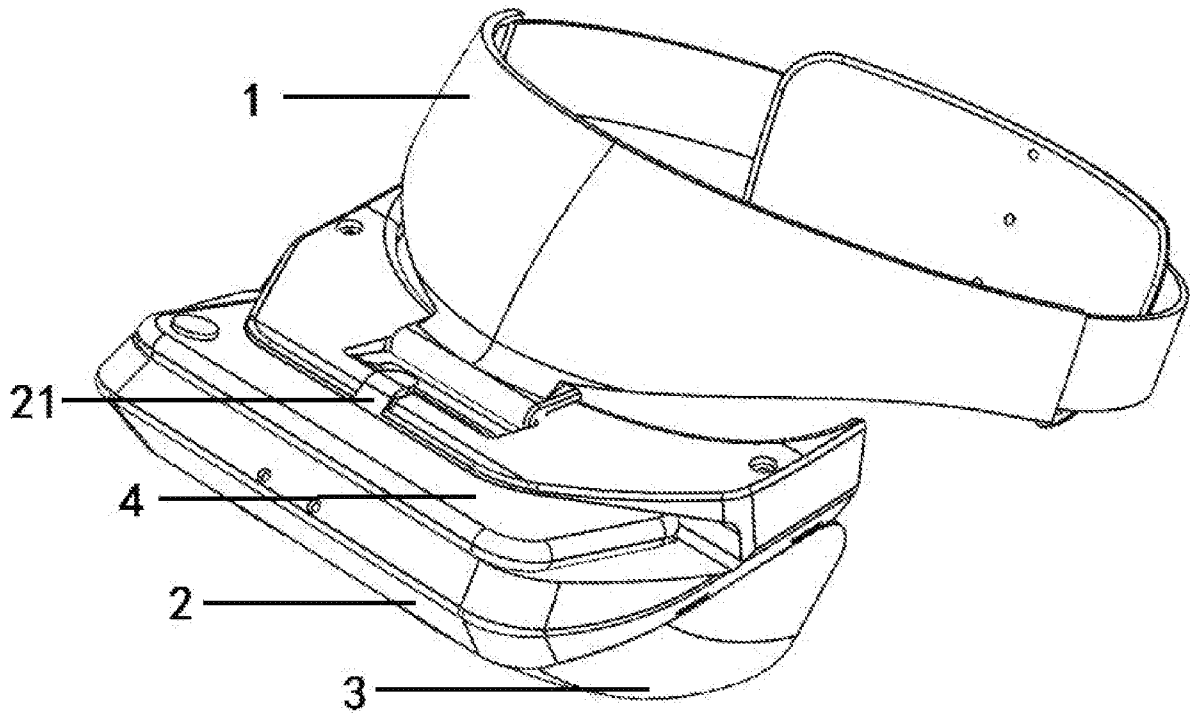


图 3

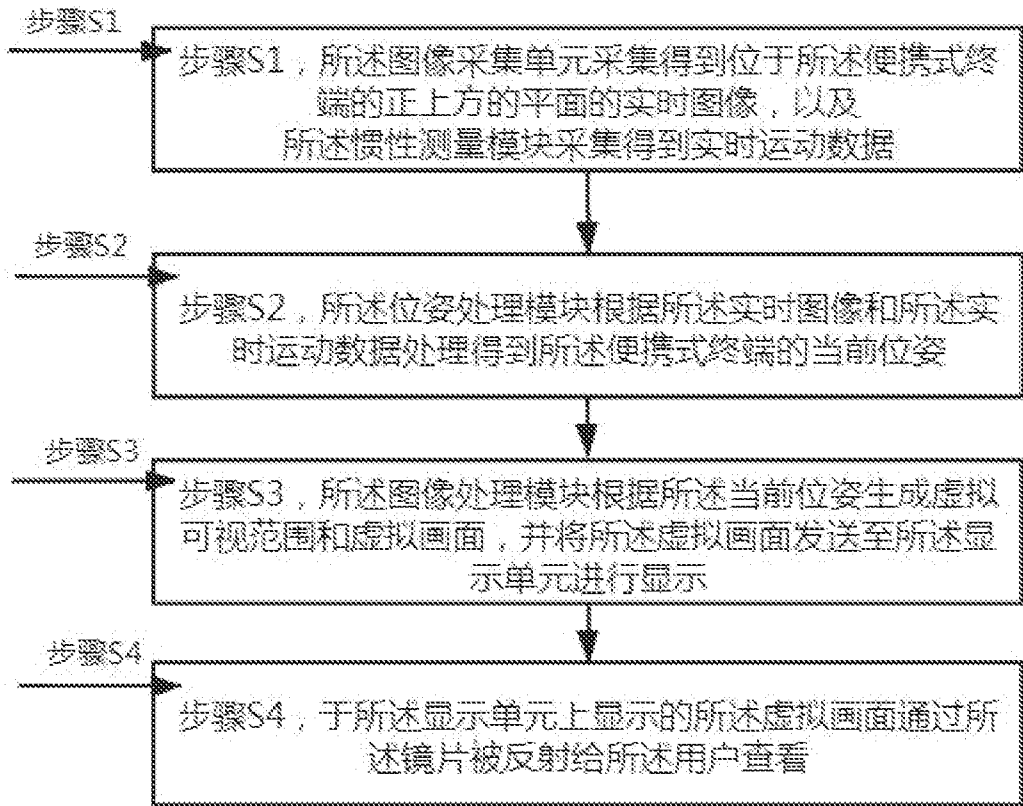


图 4

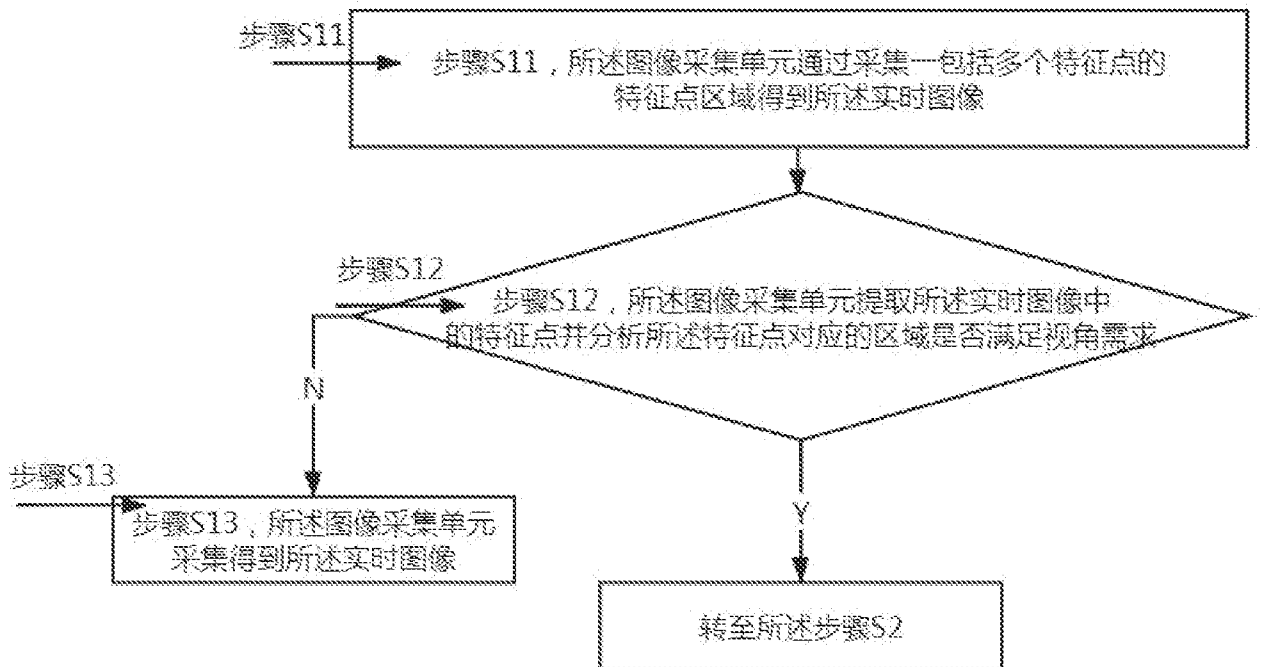


图 5

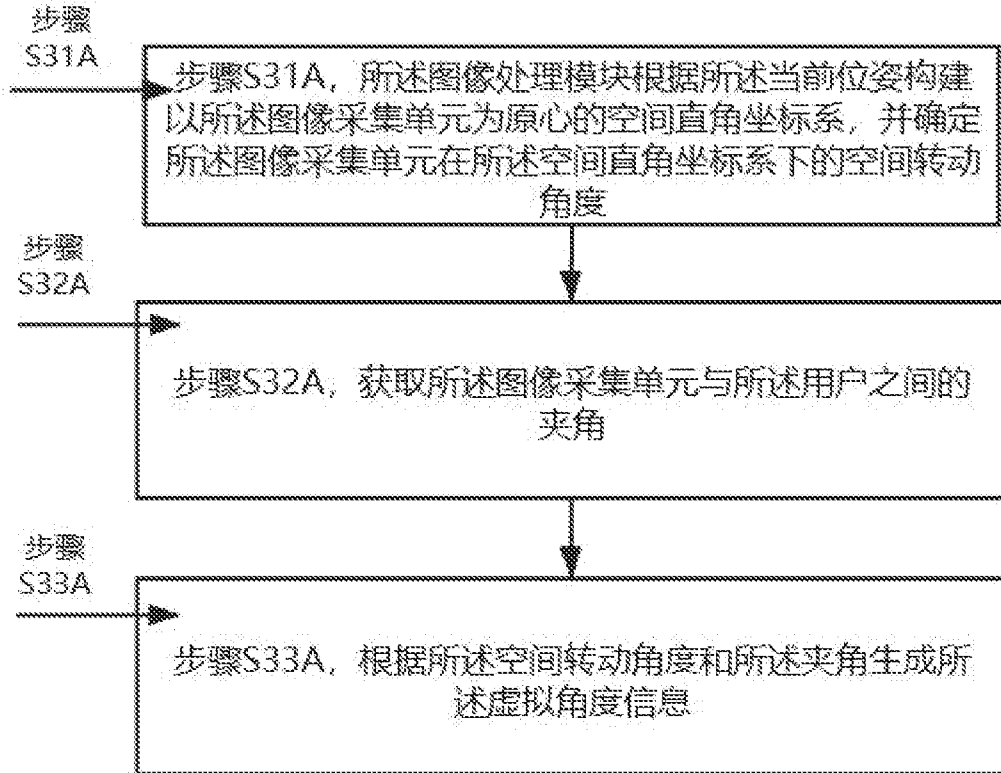


图 6

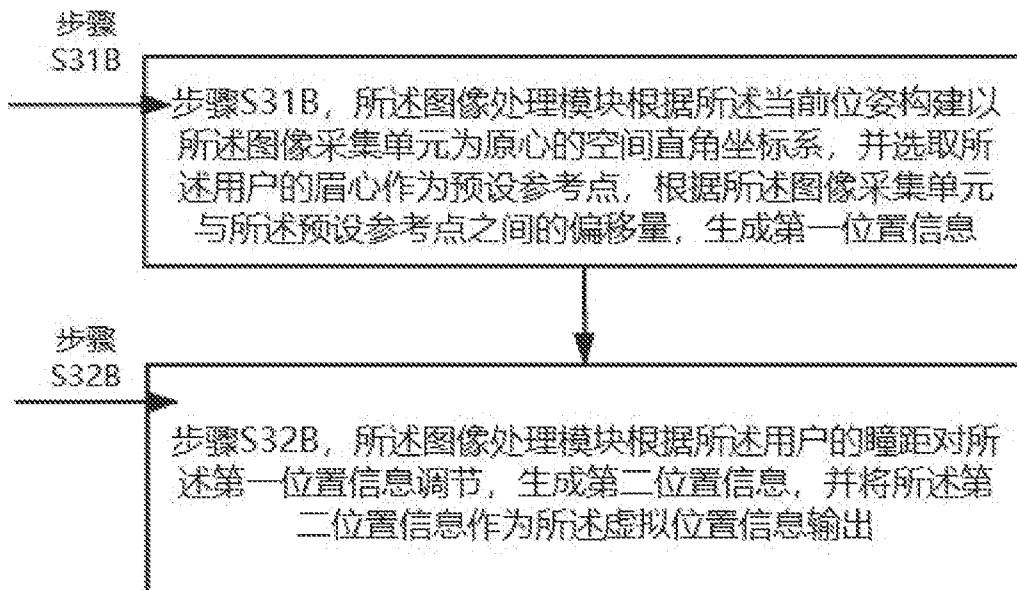


图 7

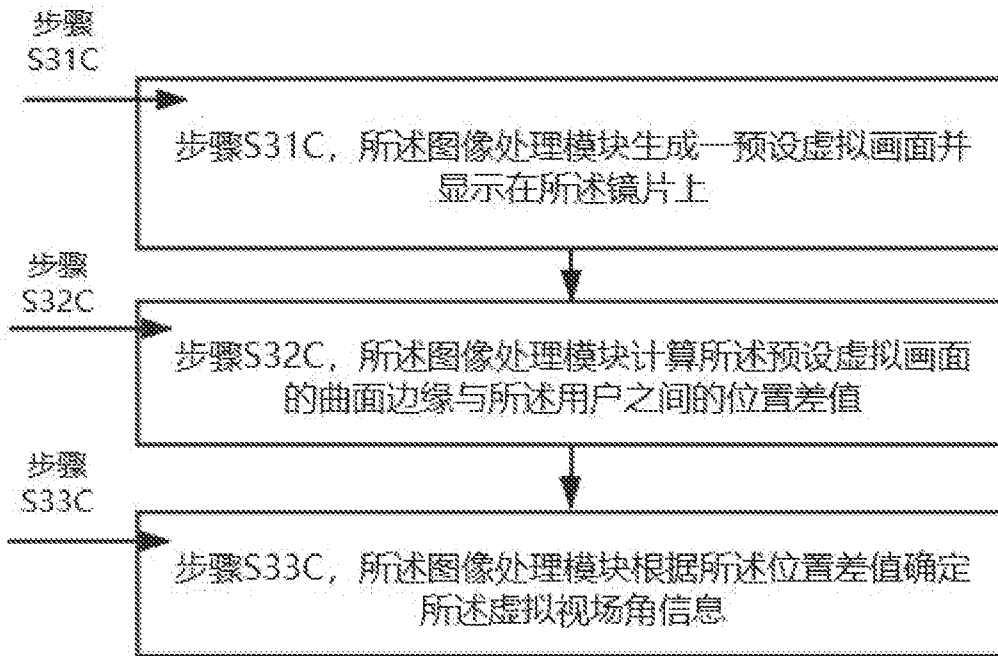


图 8

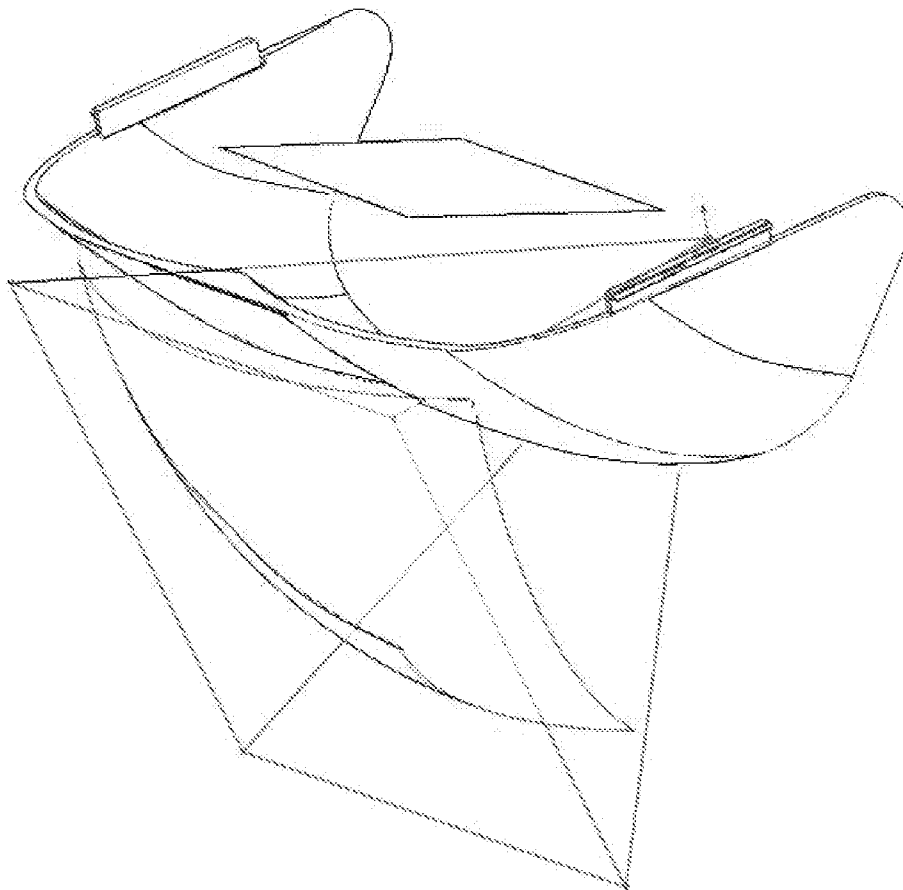


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/109366

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H04N 13/344(2018.01)i; H04N 13/106(2018.01)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)		
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; VEN; USTXT; EPTXT; WOTXT; CNKI: 增强, 现实, 虚拟, 镜, 反射, 惯性, 运动, 位姿, 槽, 头, 戴, AR, augmented, reality, IMU, inertial, virtual, reflect+, move+, groove, slot, head		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 111491159 A (SHANGHAI HONGCHEN INTERACTIVE MEDIA CO., LTD.) 04 August 2020 (2020-08-04) description paragraphs [0001]-[0193], figures 1-9, claims 1-14	1-14
Y	CN 107037587 A (DISNEY ENTERPRISES, INC.) 11 August 2017 (2017-08-11) description, paragraphs [0002]-[0082], and figures 1-11	1-14
Y	CN 108022302 A (SHENZHEN TIANJIE MAGICLAND TECHNOLOGY CO., LTD.) 11 May 2018 (2018-05-11) description, paragraphs [0002]-[0092], and figures 1-4	1-14
A	US 2014287806 A1 (BALACHANDRESWARAN DHANUSHAN) 25 September 2014 (2014-09-25) entire document	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
21 January 2021		20 February 2021
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/CN2020/109366

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	111491159	A	04 August 2020	CN	212012916	U	24 November 2020
CN	107037587	A	11 August 2017	US	2017219826	A1	03 August 2017
				US	10459230	B2	29 October 2019
				CN	110806643	A	18 February 2020
				CN	107037587	B	10 December 2019
CN	108022302	A	11 May 2018	None			
US	2014287806	A1	25 September 2014	US	9132342	B2	15 September 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/109366

<p>A. 主题的分类</p> <p>H04N 13/344(2018.01)i; H04N 13/106(2018.01)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>H04N</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNABS;CNTXT;VEN;USTXT;EPTXT;WOTXT;CNKI; 增强, 现实, 虚拟, 镜, 反射, 惯性, 运动, 位姿, 槽, 头, 戴, AR, augmented, reality, IMU, inertial, virtual, reflect+, move+, groove, slot, head</p>																	
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 111491159 A (上海鸿臣互动传媒有限公司) 2020年 8月 4日 (2020 - 08 - 04) 说明书第[0001]-[0193]段、附图1-9、权利要求1-14</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107037587 A (迪士尼企业公司) 2017年 8月 11日 (2017 - 08 - 11) 说明书第[0002]-[0082]段、附图1-11</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108022302 A (深圳市天界幻境科技有限公司) 2018年 5月 11日 (2018 - 05 - 11) 说明书第[0002]-[0092]段、附图1-4</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014287806 A1 (BALACHANDRESWARAN DHANUSHAN) 2014年 9月 25日 (2014 - 09 - 25) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 111491159 A (上海鸿臣互动传媒有限公司) 2020年 8月 4日 (2020 - 08 - 04) 说明书第[0001]-[0193]段、附图1-9、权利要求1-14	1-14	Y	CN 107037587 A (迪士尼企业公司) 2017年 8月 11日 (2017 - 08 - 11) 说明书第[0002]-[0082]段、附图1-11	1-14	Y	CN 108022302 A (深圳市天界幻境科技有限公司) 2018年 5月 11日 (2018 - 05 - 11) 说明书第[0002]-[0092]段、附图1-4	1-14	A	US 2014287806 A1 (BALACHANDRESWARAN DHANUSHAN) 2014年 9月 25日 (2014 - 09 - 25) 全文	1-14
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求															
PX	CN 111491159 A (上海鸿臣互动传媒有限公司) 2020年 8月 4日 (2020 - 08 - 04) 说明书第[0001]-[0193]段、附图1-9、权利要求1-14	1-14															
Y	CN 107037587 A (迪士尼企业公司) 2017年 8月 11日 (2017 - 08 - 11) 说明书第[0002]-[0082]段、附图1-11	1-14															
Y	CN 108022302 A (深圳市天界幻境科技有限公司) 2018年 5月 11日 (2018 - 05 - 11) 说明书第[0002]-[0092]段、附图1-4	1-14															
A	US 2014287806 A1 (BALACHANDRESWARAN DHANUSHAN) 2014年 9月 25日 (2014 - 09 - 25) 全文	1-14															
<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>2021年 1月 21日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2021年 2月 20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>吴琳</p> <p>电话号码 86-(512)-88996224</p>															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/109366

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	111491159	A	2020年 8月 4日	CN	212012916	U	2020年 11月 24日
CN	107037587	A	2017年 8月 11日	US	2017219826	A1	2017年 8月 3日
				US	10459230	B2	2019年 10月 29日
				CN	110806643	A	2020年 2月 18日
				CN	107037587	B	2019年 12月 10日
CN	108022302	A	2018年 5月 11日	无			
US	2014287806	A1	2014年 9月 25日	US	9132342	B2	2015年 9月 15日