(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 11 月 19 日 (19.11.2020)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2020/228682 A1

(51) 国际专利分类号:
G06F 3/01 (2006.01) *G06T 19/00* (2011.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/089641

(22) 国际申请日: 2020 年 5 月 11 日 (11.05.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910399099.X 2019年5月14日 (14.05.2019) CN

(71) 申请人: **OPPO 广东移动通信有限公司 (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.)** [CN/CN]; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路 18 号, Guangdong 523860 (CN)。

(72) 发明人: **王宇鹭 (WANG, Yulu)**; 中国广东省东莞市长安镇乌沙海滨路18号由OPPO广东移动通信有限公司转交, Guangdong 523860 (CN)。

(74) 代理人: **深圳市隆天联鼎知识产权代理有限公司 (SHENZHEN LUNGTIN LIANDING INTELLECTUAL PROPERTY AGENT LTD.)**; 中国广东省深圳市福田区南园路上田大厦4A, 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,

WO 2020/228682 A1

(54) **Title:** OBJECT INTERACTION METHOD, APPARATUS AND SYSTEM, COMPUTER-READABLE MEDIUM, AND ELECTRONIC DEVICE

(54) **发明名称:** 对象交互方法及装置、系统、计算机可读介质和电子设备

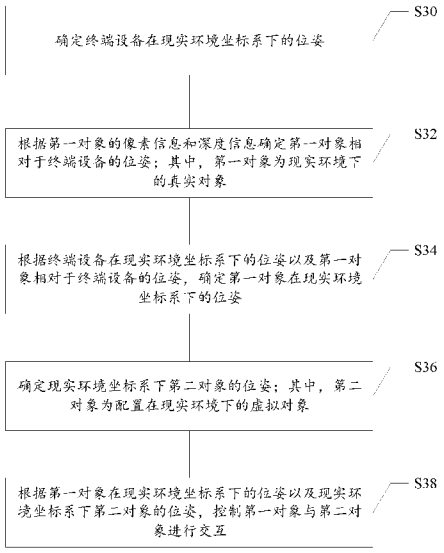


图 3

S30 Determine a pose of a terminal device under a real environment coordinate system

S32 According to pixel information and depth information of a first object, determine a pose of the first object relative to the terminal device, wherein the first object is a physical object in a real environment

S34 According to the pose of the terminal device under the real environment coordinate system and the pose of the first object relative to the terminal device, determine a pose of the first object under the real environment coordinate system

S36 Determine a pose of a second object under the real environment coordinate system, wherein the second object is a virtual object configured in the real environment

S38 According to the pose of the first object under the real environment coordinate system and the pose of the second object under the real environment coordinate system, control the first object and the second object to interact with each other

(57) **Abstract:** Disclosed are an object interaction method, apparatus and system, a computer-readable medium, and an electronic device, which relate to the technical field of augmented reality. The object interaction method comprises: determining a pose of a terminal device under a real environment coordinate system (S30); according to pixel information and depth information of a first object, determining a pose of the first object relative to the terminal device, wherein the first object is a physical object in a real environment (S32); according to the pose of the terminal device under the real environment coordinate system and the pose of the first object relative to the terminal device, determining a pose of the first object under the real environment coordinate system (S34); determining a pose of a second object under the real environment coordinate system, wherein the second object is a virtual object (S36); and according to

[见续页]

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))。

the pose of the first object under the real environment coordinate system and the pose of the second object under the real environment coordinate system, controlling the first object and the second object to interact with each other (S38). Interaction between virtual and physical objects can be realized in a three-dimensional scale, such that the interaction effect is more realistic.

(57) 摘要：一种对象交互方法及装置、系统、计算机可读介质和电子设备，涉及增强现实技术领域。该对象交互方法包括：确定终端设备在现实环境坐标系下的位姿（S30）；根据第一对象的像素信息和深度信息确定第一对象相对于终端设备的位姿；其中，第一对象为现实环境下的真实对象（S32）；根据终端设备在现实环境坐标系下的位姿以及第一对象相对于终端设备的位姿，确定第一对象在现实环境坐标系下的位姿（S34）；确定现实环境坐标系下第二对象的位姿；其中，第二对象为虚拟对象（S36）；根据第一对象在现实环境坐标系下的位姿以及现实环境坐标系下第二对象的位姿，控制第一对象与第二对象进行交互（S38）。可以在三维尺度实现虚实对象的交互，使得交互效果更加真实。

对象交互方法及装置、系统、计算机可读介质和电子设备

技术领域

本公开涉及增强现实技术领域，具体而言，涉及一种对象交互方法、对象交互装置、对象交互系统、计算机可读介质和电子设备。

背景技术

增强现实（Augmented Reality，AR）是一种将虚拟元素融入现实世界并可进行虚实交互的技术。随着终端设备处理能力的提升，增强现实技术可以被广泛应用于游戏、教育、医疗、交通、信息跟踪等各个领域。

目前，在采用增强现实技术实现真实物体与虚拟物体之间交互的过程中，完全依赖于用户针对终端屏幕的触摸操作，例如，用户通过触摸用于控制虚拟物体的控件，可以实现虚拟物体的平移、旋转、放置、删除等效果。

一方面，基于终端屏幕的触摸操作不符合人们在日常活动中的交互习惯，导致用户在使用时操作不方便；另一方面，在一些相关技术中，仅基于物体之间的位置关系来实现虚实交互，可能出现不符合交互常识的场景，用户的交互体验差。

需要说明的是，在上述背景技术部分公开的信息仅用于加强对本公开的背景的理解，因此可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

本公开的目的在于提供一种对象交互方法、对象交互装置、对象交互系统、计算机可读介质和电子设备，进而至少在一定程度上克服由于相关技术的限制和缺陷而导致的增强现实技术虚实交互效果不佳的问题。

根据本公开的一个方面，提供一种对象交互方法，应用于终端设备，该方法包括：确定终端设备在现实环境坐标系下的位姿；根据第一对象的像素信息和深度信息确定第一对象相对于终端设备的位姿；其中，第一对象为现实环境下的真实对象；根据终端设备在现实环境坐标系下的位姿以及第一对象相对于终端设备的位姿，确定第一对象在现实环境坐标系下的位姿；确定现实环境坐标系下第二对象的位姿；其中，第二对象为配置在现实环境下的虚拟对象；根据第一对象在现实环境坐标系下的位姿以及现实环境坐标系下第二对象的位姿，控制第一对象与第二对象进行交互。

根据本公开的一个方面，提供一种对象交互装置，应用于终端设备，该装置包括终端位姿确定模块、第一对象位姿确定模块、坐标转换模块、第二对象位姿确定模块和对象交互模块。

具体的，终端位姿确定模块用于确定终端设备在现实环境坐标系下的位姿；第一对象位姿确定模块用于根据第一对象的像素信息和深度信息确定第一对象相对于终端设备的位姿；其中，第一对象为现实环境下的真实对象；坐标转换模块用于根据终端设备在现实环境坐标系下的位姿以及第一对象相对于终端设备的位姿，确定第一对象在现实环境坐标系下的位姿；第二对象位姿确定模块用于确定现实环境坐标系下第二对象的位姿；其中，第二对象为配置在现实环境下的虚拟对象；对象交互模块用于根据第一对象在现实环境坐标系下的位姿以及现实环境坐标系下第二对象的

位姿，控制第一对象与第二对象进行交互。

可选地，终端位姿确定模块包括特征点提取单元、固定特征确定单元和终端姿态确定单元。

具体的，特征点提取单元用于从在现实场景下采集到的视频图像中提取特征点；固定特征确定单元用于在连续的视频帧中，对特征点进行跟踪，确定现实场景下的三维固定特征；终端姿态确定单元用于根据三维固定特征在视频帧中的位置变换信息以及终端设备的惯性信息，确定终端设备在现实环境坐标系下的位姿。

可选地，终端位姿确定模块还包括地图构建单元。

具体的，地图构建单元用于在确定现实场景下的三维固定特征后，利用三维固定特征形成的特征点云，构建现实场景的地图。

可选地，第一对象位姿确定模块被配置为执行：确定第一对象的可交互区域；确定可交互区域的像素信息和深度信息；根据可交互区域的像素信息和深度信息确定可交互区域相对于终端设备的位置信息和姿态信息；其中，利用可交互区域相对于终端设备的位置信息和姿态信息表征第一对象相对于终端设备的位姿。

可选地，第一对象为手部；在这种情况下，第一对象位姿确定模块确定第一对象的可交互区域的过程可以包括：确定手部关键点；将基于手部关键点确定出的手掌平面确定为第一对象的可交互区域。

可选地，第一对象位姿确定模块被配置为执行：根据手掌平面的像素信息和深度信息确定手掌平面的中心点的位置信息，作为手掌平面相对于终端设备的位置信息；以及根据手掌平面的像素信息和深度信息确定手掌平面的法线朝向信息，作为手掌平面相对于终端设备的姿态信息。

可选地，对象交互模块被配置为执行：根据现实环境坐标系下第一对象的位置信息和第二对象的位置信息，确定第一对象与第二对象的距离；如果第一对象与第二对象的距离小于预设距离阈值且第一对象与第二对象的姿态匹配，则触发执行第一对象与第二对象的交互动作。

根据本公开的一个方面，提供一种对象交互系统，包括相机、惯性传感器、深度传感器、一个或多个处理器、存储装置。

具体的，相机用于在现实场景下采集图像信息；惯性传感器用于采集终端设备的惯性信息；深度传感器用于确定对象在现实场景下的深度信息；存储装置用于存储一个或多个程序；其中，当一个或多个程序被一个或多个处理器执行时，使得一个或多个处理器实现上述对象交互方法。

根据本公开的一个方面，提供一种计算机可读介质，其上存储有计算机程序，程序被处理器执行时实现上述对象交互方法。

根据本公开的一个方面，提供一种电子设备，包括：一个或多个处理器；存储装置，用于存储一个或多个程序，当一个或多个程序被一个或多个处理器执行时，使得一个或多个处理器实现上述对象交互方法。

在本公开的一些实施例所提供的技术方案中，利用终端设备在现实环境坐标系下的位姿以及第一对象相对于终端设备的位姿，确定第一对象在现实环境坐标系下的位姿，并根据第一对象和第二对象在现实环境坐标系下的位姿，控制第一对象与第二对象进行交互。一方面，在确定第一对象相对于终端设备的位姿时，结合了深度信息，由此，可以更方便的使对象交互延伸至三维空间尺度，提高了对象交互过程的鲁棒性；另一方面，通过将第一对象与第二对象对齐到同一坐标系下，便于分析，符合真实的

物理交互体验；再一方面，本公开的对象交互方法考虑的是位姿，包括位置和姿态，相比于一些相关技术，姿态的引入，避免了可能出现不符合交互常识的场景，使得第一对象与第二对象的交互效果更加真实，提高了用户利用增强现实技术实现虚实互动的交互体验。

应当理解的是，以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的，并不能限制本公开。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本公开的实施例，并与说明书一起用于解释本公开的原理。显而易见地，下面描述中的附图仅仅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。在附图中：

图 1 示意性示出了根据本公开的示例性实施方式的对象交互系统的方框图；

图 2 示出了适于用来实现本公开实施例的电子设备的计算机系统的结构示意图；

图 3 示意性示出了根据本公开的示例性实施方式的对象交互方法的流程图；

图 4 示意性示出了根据本公开的示例性实施方式的确定终端设备在现实环境坐标系下位姿的方法的流程图；

图 5 示意性示出了以手作为第一对象为例对本公开的对象交互方法进行说明的流程图；

图 6 示出了以真实人手抓虚拟皮球为例对本公开的对象交互方法进行说明的用户界面示意图；

图 7 示意性示出了根据本公开的示例性实施方式的对象交互装置的方框图；

图 8 示意性示出了根据本公开的示例性实施方式的终端位姿确定模块的方框图；

图 9 示意性示出了根据本公开的另一示例性实施方式的终端位姿确定模块的方框图。

具体实施方式

现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而，示例实施方式能够以多种形式实施，且不应被理解为限于在此阐述的范例；相反，提供这些实施方式使得本公开将更加全面和完整，并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施方式中。在下面的描述中，提供许多具体细节从而给出对本公开的实施方式的充分理解。然而，本领域技术人员将意识到，可以实践本公开的技术方案而省略所述特定细节中的一个或更多，或者可以采用其它的方法、组元、装置、步骤等。在其它情况下，不详细示出或描述公知技术方案以避免喧宾夺主而使得本公开的各方面变得模糊。

此外，附图仅为本公开的示意性图解，并非一定是按比例绘制。图中相同的附图标记表示相同或类似的部分，因而将省略对它们的重复描

述。附图中所示的一些方框图是功能实体，不一定必须与物理或逻辑上独立的实体相对应。可以采用软件形式来实现这些功能实体，或在一个或多个硬件模块或集成电路中实现这些功能实体，或在不同网络和/或处理器装置和/或微控制器装置中实现这些功能实体。

附图中所示的流程图仅是示例性说明，不是必须包括所有的步骤。例如，有的步骤还可以分解，而有的步骤可以合并或部分合并，因此实际执行的顺序有可能根据实际情况改变。

在一些相关技术中，基于 RGB（红绿蓝）图像的手势识别与交互，仅限于二维屏幕。针对三维的现实空间，这种二维的交互在实际操作中不方便，不符合用户在日常活动中的真实交互习惯。

另外，在增强现实的交互场景中，往往仅考虑交互双方的位置，而忽略了他们之间的相对姿态，这就导致在交互操作时，可能出现不符合交互常识的场景，造成用户交互体验差的问题。例如，手背触碰到虚拟皮球，也能将虚拟皮球抓起。

鉴于此，需要一种新的对象交互处理方式。

图 1 示意性示出了根据本公开的示例性实施方式的对象交互系统的方框图。

需要说明的是，本公开示例性实施方式的对象交互系统可以配置在终端设备中。其中，终端设备可以例如为手机、平板、头戴式显示设备等，本公开对终端设备的种类不做特殊限制。

参考图 1，对象交互系统 10 可以包括相机 101、惯性传感器 102、深度传感器 103、处理器 104 和存储装置 105。

相机 101 用于在现实场景下采集图像信息，在本公开实施例中，相机 101 采集到的图像为 RGB 图像；惯性传感器 102 又可被称为惯性测量单元（Inertial Measurement Unit，IMU），用于采集终端设备的惯性信息；深度传感器 103 用于确定各个对象在现实场景下的深度信息；处理器 104 可以是一个处理器，或者是包括多个处理器的处理器集群；存储装置 105 用于存储一个或多个程序。

具体的，当一个或多个程序被处理器 104 执行时，使得处理器 104 实现：利用相机 101 在现实场景下采集到的像素信息以及惯性传感器 102 采集到的终端设备的惯性信息，确定终端设备在现实环境坐标系下的位姿；基于相机 101 采集到的像素信息以及深度传感器 103 采集到的深度信息，确定第一对象相对于终端设备的位姿；根据终端设备在现实环境坐标系下的位姿以及第一对象相对于终端设备的位姿，确定第一对象在现实环境坐标系下的位姿；确定现实环境坐标系下第二对象的位姿，根据第一对象在现实环境坐标系下的位姿以及现实环境坐标系下第二对象的位姿，控制第一对象与第二对象进行交互。

另外，在上面的描述中，第一对象是现实环境下真实存在的对象，可以是真实的物体。第二对象是利用计算机技术配置在现实环境下的虚拟对象，虚拟对象并未真实存在于现实世界。

图 2 示出了适于用来实现本发明实施例的电子设备的计算机系统的结构示意图。

需要说明的是，图 2 示出的电子设备的计算机系统 200 仅是一个示例，不应对本发明实施例的功能和使用范围带来任何限制。

如图 2 所示，计算机系统 200 包括中央处理单元（CPU）201，其可

以根据存储在只读存储器（ROM）202 中的程序或者从存储部分 208 加载到随机访问存储器（RAM）203 中的程序而执行各种适当的动作和处理。在 RAM 203 中，还存储有系统操作所需的各种程序和数据。CPU 201、ROM 202 以及 RAM 203 通过总线 204 彼此相连。输入/输出（I/O）接口 205 也连接至总线 204。

以下部件连接至 I/O 接口 205：包括键盘、鼠标等的输入部分 206；包括诸如阴极射线管（CRT）、液晶显示器（LCD）等以及扬声器等的输出部分 207；包括硬盘等的存储部分 208；以及包括诸如 LAN 卡、调制解调器等的网络接口卡的通信部分 209。通信部分 209 经由诸如因特网的网络执行通信处理。驱动器 210 也根据需要连接至 I/O 接口 205。可拆卸介质 211，诸如磁盘、光盘、磁光盘、半导体存储器等等，根据需要安装在驱动器 210 上，以便于从其上读出的计算机程序根据需要被安装入存储部分 208。

特别地，根据本发明的实施例，下文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如，本发明的实施例包括一种计算机程序产品，其包括承载在计算机可读介质上的计算机程序，该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中，该计算机程序可以通过通信部分 209 从网络上被下载和安装，和/或从可拆卸介质 211 被安装。在该计算机程序被中央处理单元（CPU）201 执行时，执行本申请的系统中限定的各种功能。

需要说明的是，本发明所示的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于：具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦式可编程只读存储器（EPROM 或闪存）、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器（CD-ROM）、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本发明中，计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质，该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本发明中，计算机可读的信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读的信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括但不限于：无线、电线、光缆、RF 等等，或者上述的任意合适的组合。

附图中的流程图和框图，图示了按照本发明各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分，上述模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意，在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反的顺序执

行，这依所涉及的功能而定。也要注意的是，框图或流程图中的每个方框、以及框图或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

描述于本发明实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现，也可以通过硬件的方式来实现，所描述的单元也可以设置在处理器中。其中，这些单元的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定。

作为另一方面，本申请还提供了一种计算机可读介质，该计算机可读介质可以是上述实施例中描述的电子设备中所包含的；也可以是单独存在，而未装配入该电子设备中。上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序，当上述一个或者多个程序被一个该电子设备执行时，使得该电子设备实现如下述实施例中所述的方法。

下面将参考图 3 对本公开示例性实施方式的对象交互方法进行描述。需要说明的是，对象交互方法的各个步骤均可以由终端设备执行，在这种情况下，下面所述的对象交互装置可以配置在终端设备中。

参考图 3，所述对象交互方法方法可以包括以下步骤：

S30. 确定终端设备在现实环境坐标系下的位姿。

在本公开的示例性实施方式中，一方面，可以采用相机拍摄现实场景，以确定出现实场景下图像的像素信息。在本公开的一个实施例中，可以采用单目摄像头拍摄现实场景，以确定现实场景中各真实物体的像素信息。其中，单目摄像头是依据小孔成像原理构造的摄像头，是单个彩色（或灰度）摄像头，其具有使用简单、准确性高、方便配置等优点。以终端设备是手机为例，可以采用手机的后置摄像头作为单目摄像头拍摄现实场景。

另一方面，可以采用惯性传感器实时监测终端设备的惯性信息，其中，惯性信息主要包括平移量和旋转量。

具体的，惯性传感器可以包含三个加速度计和三个陀螺，三个加速度计用于检测终端设备在三维坐标系的每个坐标轴上的加速度信号，进而可以计算出平移量；而三个陀螺，可以检测终端设备在三维坐标系的旋转量。另外，为了方便计算，可以将旋转量表示为旋转矩阵。

应当理解的是，可以将采集到图像的像素信息作为观测约束，将惯性传感器检测到的惯性信息作为动作约束。在这种情况下，确定终端设备在现实环境坐标系下的位姿可以被描述成：在观测约束与动作约束的联合约束下确定出的终端设备的位姿。其中，本公开所述的位姿包括位置信息和姿态信息。

下面将参考图 4 对本公开实施方式的确定终端设备在现实环境坐标系下位姿的过程进行说明。

在步骤 S402 中，利用相机采集视频图像，并从视频图像中提取特征点。在一些实例中，特征点可以是表征物体轮廓的点。具体的，可以将采集到的图像输入一特征点提取模型，以确定出图像中的特征点，其中，该特征点提取模型可以是训练后的卷积神经网络。针对该卷积神经网络，容易理解的是，可以丰富带有标记的样本图像的种类，以扩大该卷积神经网络的应用范围，增强处理过程的鲁棒性并提高识别特征点的准确度。

同时，可以将确定出的特征点与惯性传感器检测到的惯性信息相结合，建立初始坐标系，并建立初始的局部地图以及终端设备的初始位姿。

在步骤 S404 中，在连续的视频帧中，对特征点进行跟踪。

根据本公开的一些实施例，特征点跟踪可以采用光流追踪、直接法等基于视觉里程计原理的算法，本公开对此不做特殊限制。

在一个实施例中，特征点跟踪可以采用 KLT 跟踪算法（Kanade-Lucas-Tomasi Tracking Method）；在另一个实施例中，特征点跟踪可以采用基于 ORB（Oriented FAST and Rotated BRIEF，快速特征点提取和描述）算法提取的 ORB 特征描述子进行特征点跟踪。

此外，例如，可以对特征点的邻域进行仿射变换，以得到该邻域在当前帧中的投影区域，计算上一帧中的邻域与当前帧中的投影区域之间的颜色偏移量，作为特征点的跟踪偏差。对于确定的多个特征点，可以选择跟踪偏差较小的多个特征点，以实现特征点的跟踪过程。

在步骤 S406 中，确定三维固定特征。

在本公开的示例性实施方式中，可以基于对特征点的跟踪，确定出现实环境中的三维固定特征。这些三维固定特征可以是现实环境中具有显著观测特征的角点、特征点。例如，Sift（Scale-invariant feature transform）特征点、哈里斯角点、ORB 特征点等。

应当理解的是，如果在连续特征点的跟踪过程中，一些特征点的位置未发生变化，则可以认为这些特征点为本公开所述的三维固定特征。

在确定出三维固定特征后，可以利用这些三维固定特征形成的特征点云，构建现实场景的地图。

在步骤 S408 中，确定三维固定特征的位置变换信息。

在相机不断移动拍摄的过程中，终端设备可以确定出三维固定特征相对于相机的位置变换信息。

在对相机拍摄的视频图像进行上述分析的同时，在步骤 S410 中，终端设备可以利用惯性传感器实时监测惯性信息。

在步骤 S412 中，可以根据三维固定特征在视频帧中的位置变换信息以及终端设备的惯性信息，确定终端设备在现实环境坐标系下的位姿。

综上，可以看出，本公开确定终端设备位姿的过程可以包括：首先，利用有限的 RGB 图像和惯性信息，构建初始的三维特征点云并确定终端设备初始的位姿；接下来，根据持续采集到的视频帧，对地图和终端设备的位姿进行持续的观测约束，以及根据持续采集到的惯性信息，对地图和终端设备的位姿进行持续的运动约束；然后，在观测约束和运动约束的共同作用下，确定出终端设备的位姿。

S32. 根据第一对象的像素信息和深度信息确定第一对象相对于终端设备的位姿；其中，第一对象为现实环境下的真实对象。

在本公开的示例性实施方式中，第一对象是指在现实空间中实际存在的真实对象，虽然下面以人的手部为例对第一对象进行说明，然而，第一对象还可以是人体的其他部位。另外，第一对象还可以是现实中其他物体，例如，木棍、球拍等。

首先，可以采用深度传感器确定第一对象相对于终端设备的深度信息。例如，可以采用 TOF（Time Of Flight，飞行时间）传感器来确定深度信息。具体的，TOF 传感器可以发出近红外光，遇到第一对象后反射，TOF 传感器通过计算光线发射和反射时间差或相位差，来计算距第一对象的距离，以确定深度信息。

需要理解的是，深度信息与现实场景下采集到的像素信息对应。也

就是说，深度信息的确定与图像的像素信息的采集往往同时发生。对于每一帧图像而言，均对应存在相应的深度信息。

接下来，深度信息可以结合步骤 S30 中利用相机采集的图像像素信息，确定第一对象相对于终端设备的位姿。

在整个过程中，需要对第一对象进行识别。具体的，可以将图像输入一对象识别模型，类似的，该对象识别模块可以是训练后的机器学习模型。该模型可以对第一对象进行特征提取，以确定出第一对象的类别。以人手为例，该模型可以对人手进行语义分割，并提取手部关键点，当预测出人手的概率大于一预设阈值时，则可以确定第一对象为人的手部。

通过联合像素信息和深度信息，提高了确定第一对象相对于终端设备的位姿的鲁棒性。

此外，本公开的一些实施例考虑到在 AR 交互场景下，第一对象有一些区域不适合进行交互动作，否则将不符合日常生活的交互常识。在这种情况下，步骤 S32 的处理过程还可以包括：

首先，可以确定第一对象的可交互区域。其中，可交互区域可以表示实际进行交互动作的区域。例如，以手抓虚拟皮球、手提袋子等为例，第一对象为手，可交互区域可以为手掌平面。

针对确定手掌平面的方案，可以确定手部关键点，具体的，手部关键点可以是五根手指的指根对应的点。根据手部关键点可以确定出手掌平面，作为第一对象的可交互区域。

接下来，可以确定与在现实场景下采集到的像素信息对应的深度信息，并根据深度信息以及像素信息确定可交互区域相对于终端设备的位置信息和姿态信息。在这种情况下，可以将利用可交互区域相对于终端设备的位置信息和姿态信息表征第一对象相对于终端设备的位姿。

仍以手掌平面为可交互区域为例，可以将手掌平面的中心点的位置信息作为手掌平面相对于终端设备的位置信息。另外，可以将手掌平面的法线朝向信息作为手掌平面相对于终端设备的姿态信息，其中，法线朝向与手掌平面的方向垂直。

S34. 根据终端设备在现实环境坐标系下的位姿以及第一对象相对于终端设备的位姿，确定第一对象在现实环境坐标系下的位姿。

将位姿以坐标形式表示，可以表示为（R，T），其中，R 表征姿态信息，T 表征位置信息。

在这种情况下，可以将终端设备在现实环境坐标系下的位姿表示为（R1，T1），可以将第一对象相对于终端设备的位姿表示为（R2，T2），则第一对象在现实环境坐标系下的位姿为（R2*R1，T2+R2*T1）。

S36. 确定现实环境坐标系下第二对象的位姿；其中，第二对象为配置在现实环境下的虚拟对象。

应当理解的是，第二对象在现实环境中是不存在的，当利用计算机技术在现实环境下放置一个虚拟的第二对象时，需要指定该第二对象的位姿，该位姿对应的坐标可以为（R0，T0），另外，该位姿坐标亦可被称为锚点坐标。

S38. 根据第一对象在现实环境坐标系下的位姿以及现实环境坐标系下第二对象的位姿，控制第一对象与第二对象进行交互。

在本公开的示例性实施方式中，可以综合考虑第一对象与第二对象之间的位置关系以及姿态关系，来控制他们进行交互。

首先，可以根据现实环境坐标系下第一对象的位置信息和第二对象的位置信息，确定第一对象与第二对象的距离。

接下来，判断第一对象与第二对象的距离是否小于预设距离阈值，其中，该预设距离阈值可以根据 AR 场景交互的复杂程度由开发人员自行设定，例如，可以将预设距离阈值设定为 2 cm。

如果第一对象与第二对象距离小于预设距离阈值，则判断第一对象的姿态是否与第二对象的姿态匹配，其中，匹配关系可以根据交互场景预先配置，例如，手抓虚拟皮球时，匹配关系为手掌平面的法线朝向指向球心区域的方向。

如果确定出第一对象的姿态与第二对象姿态匹配，则触发执行第一对象与第二对象的交互动作。其中，交互动作可以预先由开发人员进行设置，包括但不限于第二对象改变颜色、改变形状、执行预设动作等。

然而，本公开对验证位置关系与姿态关系的顺序不进行特殊限制，也就是说，可以先对姿态关系是否匹配进行验证，验证成功后，再判断第一对象与第二对象的距离是否满足距离要求。

应当理解的是，上述距离要求不限于距离较近时执行交互动作，当第一对象与第二对象的距离变大时，也可能触发交互动作。

下面参考图 5 以手部为例对本公开实施方式的对象交互过程进行说明。

在步骤 S502 中，确定终端设备在现实环境坐标系下的位姿；在步骤 S504 中，对采集到的视频图像中手部进行识别与跟踪，确定出手部关键点，并根据手部关键点确定出手掌平面；一方面，在步骤 S506 中，可以确定手掌平面中心点的位置信息；在步骤 S508 中，根据手掌平面中心点的位置信息，判断手掌平面中心点与第二对象（虚拟对象）的距离是否小于预设距离。如果小于预设距离，则跳转至步骤 S514，如果不小于预设距离，则跳转至步骤 S506。

另一方面，在步骤 S510 中，确定手掌平面法线朝向；在步骤 S512 中，判断手掌平面法线朝向与第二对象的姿态是否匹配，如果匹配，则跳转至步骤 S514，如果不匹配，则跳转至步骤 S510。

在步骤 S514 中，在 AR 场景下，可以触发执行手掌与第二对象的交互操作。例如，手抓虚拟皮球、手提虚拟篮筐、手握虚拟门把手等。

下面以第一对象为真实人手且第二对象为虚拟皮球为例对本公开的对象交互方法进行说明。

参考图 6，可以通过计算机技术在现实场景下的桌面 60 上放置一个虚拟皮球 62，此时，用户可以通过终端设备的屏幕，查看到在真实的桌面上有一个虚拟皮球。

在这种情况下，用户可以通过真实的人手 62 从桌面 60 上抓起虚拟皮球 61。具体过程可以包括：首先，终端设备可以利用摄像头获取人手 62 的像素信息并利用深度传感器获取人手 62 的深度信息，以确定人手 62 相对于终端设备的位姿；接下来，终端设备可以根据自身在现实坐标系下的位姿以及人手 62 相对于终端设备的位姿，确定出人手 62 在现实环境坐标系下的位姿。

在实时确定人手 62 在现实环境坐标系下的位姿的过程中，终端设备可以实时确定人手 62 与虚拟皮球 61 之间的距离以及人手 62 的手掌平面的法线方向与虚拟皮球 61 的相对关系，具体的，该手掌平面的法线方向

为垂直于手掌平面且自手掌掌心向外的方向。

例如，预定的交互规则为：当人手距虚拟皮球的距离小于 3 cm 且手掌平面的法线朝向指向球心区域的方向时，人手抓出虚拟皮球。在应用这种规则的场景下，如果当前人手 62 与虚拟皮球 61 的相对关系满足该预定的交互规则，则人手 62 可以将虚拟皮球 61 抓起。在人手 62 从桌面 60 上抓起虚拟皮球 61 后，可以保持姿势移动，以改变虚拟皮球的位置或运动方式。图 6 示出了人手 62 将虚拟皮球 61 抓起并移动一段距离的示意图。

根据本公开的一个实施例，在确定出人手的位姿的前提下，可以对手势进行识别，并根据手势识别结果确定出对应的交互动作。

例如，在第二对象为虚拟人物（例如，虚拟卡通人物）的情况下，如果人手与该虚拟人物的距离大于 0.5 m 且小于 2 m，并且手掌法线朝向为指向虚拟人物方向，则当识别出手势为左右摆动时，则触发虚拟人物执行打招呼的指令，在这种情况下，虚拟人物也可以挥动手臂，实现相互打招呼的交互动作。

应当注意，尽管在附图中以特定顺序描述了本公开中方法的各个步骤，但是，这并非要求或者暗示必须按照该特定顺序来执行这些步骤，或是必须执行全部所示的步骤才能实现期望的结果。附加的或备选的，可以省略某些步骤，将多个步骤合并为一个步骤执行，以及/或者将一个步骤分解为多个步骤执行等。

进一步的，本示例实施方式中还提供了一种对象交互装置，应用于移动设备。

图 7 示意性示出了本公开的示例性实施方式的对象交互装置的方框图。参考图 7，根据本公开的示例性实施方式的对象交互装置 7 可以包括终端位姿确定模块 71、第一对象位姿确定模块 73、坐标转换模块 75、第二对象位姿确定模块 77 和对象交互模块 79。

具体的，终端位姿确定模块 71 可以用于确定终端设备在现实环境坐标系下的位姿；第一对象位姿确定模块 73 可以用于根据第一对象的像素信息和深度信息确定第一对象相对于终端设备的位姿；其中，第一对象为现实环境下的真实对象；坐标转换模块 75 可以用于根据终端设备在现实环境坐标系下的位姿以及第一对象相对于终端设备的位姿，确定第一对象在现实环境坐标系下的位姿；第二对象位姿确定模块 77 可以用于确定现实环境坐标系下第二对象的位姿；其中，第二对象为配置在现实环境下的虚拟对象；对象交互模块 79 可以用于根据第一对象在现实环境坐标系下的位姿以及现实环境坐标系下第二对象的位姿，控制第一对象与第二对象进行交互。

利用本公开示例性实施方式的对象交互装置，一方面，在确定第一对象相对于终端设备的位姿时，结合了深度信息，由此，可以更方便的使对象交互延伸至三维空间尺度，提高了对象交互过程的鲁棒性；另一方面，通过将第一对象与第二对象对齐到同一坐标系下，便于分析，符合真实的物理交互体验；再一方面，本公开的对象交互方法考虑的是位姿，包括位置和姿态，相比于一些相关技术，姿态的引入，避免了可能出现不符合交互常识的场景，使得第一对象与第二对象的交互效果更加真实，提高了用户利用增强现实技术实现虚实互动的交互体验。

根据本公开的示例性实施例，参考图 8，终端位姿确定模块 71 可以包括特征点提取单元 801、固定特征确定单元 803 和终端姿态确定单元

805。

具体的，特征点提取单元 801 可以用于从在现实场景下采集到的视频图像中提取特征点；固定特征确定单元 803 可以用于在连续的视频帧中，对特征点进行跟踪，确定现实场景下的三维固定特征；终端姿态确定单元 805 可以用于根据三维固定特征在视频帧中的位置变换信息以及终端设备的惯性信息，确定终端设备在现实环境坐标系下的位姿。

根据本公开的示例性实施例，参考图 9，终端位姿确定模块 71 还可以包括地图构建单元 901。

具体的，地图构建单元 901 可以用于在确定现实场景下的三维固定特征后，利用三维固定特征形成的特征点云，构建现实场景的地图。

根据本公开的示例性实施例，第一对象位姿确定模块 73 可以被配置为执行：确定第一对象的可交互区域；确定可交互区域的像素信息和深度信息；根据可交互区域的像素信息和深度信息确定可交互区域相对于终端设备的位置信息和姿态信息；其中，利用可交互区域相对于终端设备的位置信息和姿态信息表征第一对象相对于终端设备的位姿。

根据本公开的示例性实施例，第一对象为手部；在这种情况下，对象位姿确定模块 73 确定第一对象的可交互区域的过程可以包括：确定手部关键点；将基于手部关键点确定出的手掌平面确定为第一对象的可交互区域。

根据本公开的示例性实施例，第一对象位姿确定模块 73 可以被配置为执行：根据手掌平面的像素信息和深度信息确定手掌平面的中心点的位置信息，作为手掌平面相对于终端设备的位置信息；以及根据手掌平面的像素信息和深度信息确定手掌平面的法线朝向信息，作为手掌平面相对于终端设备的姿态信息。

根据本公开的示例性实施例，对象交互模块 79 可以被配置为执行：根据现实环境坐标系下第一对象的位置信息和第二对象的位置信息，确定第一对象与第二对象的距离；如果第一对象与第二对象的距离小于预设距离阈值且第一对象与第二对象的姿态匹配，则触发执行第一对象与第二对象的交互动作。

由于本发明实施方式的程序运行性能分析装置的各个功能模块与上述方法发明实施方式中相同，因此在此不再赘述。

通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员易于理解，这里描述的示例实施方式可以通过软件实现，也可以通过软件结合必要的硬件的方式来实现。因此，根据本公开实施方式的技术方案可以以软件产品的形式体现出来，该软件产品可以存储在一个非易失性存储介质（可以是 CD-ROM，U 盘，移动硬盘等）中或网络上，包括若干指令以使得一台计算设备（可以是个人计算机、服务器、终端装置、或者网络设备等）执行根据本公开实施方式的方法。

此外，上述附图仅是根据本发明示例性实施例的方法所包括的处理的示意性说明，而不是限制目的。易于理解，上述附图所示的处理并不表明或限制这些处理的时间顺序。另外，也易于理解，这些处理可以是例如在多个模块中同步或异步执行的。

应当注意，尽管在上文详细描述中提及了用于动作执行的设备的若干模块或者单元，但是这种划分并非强制性的。实际上，根据本公开的实施方式，上文描述的两个或更多模块或者单元的特征和功能可以在一个模

块或者单元中具体化。反之，上文描述的一个模块或者单元的特征和功能可以进一步划分为由多个模块或者单元来具体化。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后，将容易想到本公开的其他实施例。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的，本公开的真正范围和精神由权利要求指出。

应当理解的是，本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限。

权利要求

1、一种对象交互方法，应用于终端设备，其特征在于，包括：

确定终端设备在现实环境坐标系下的位姿；

根据第一对象的像素信息和深度信息确定所述第一对象相对于所述终端设备的位姿；其中，所述第一对象为现实环境下的真实对象；

根据所述终端设备在所述现实环境坐标系下的位姿以及所述第一对象相对于所述终端设备的位姿，确定所述第一对象在所述现实环境坐标系下的位姿；

确定所述现实环境坐标系下第二对象的位姿；其中，所述第二对象为配置在现实环境下的虚拟对象；

根据所述第一对象在所述现实环境坐标系下的位姿以及所述现实环境坐标系下第二对象的位姿，控制所述第一对象与所述第二对象进行交互。

2、根据权利要求 1 所述的对象交互方法，其特征在于，确定终端设备在现实环境坐标系下的位姿包括：

从在现实场景下采集到的视频图像中提取特征点；

在连续的视频帧中，对所述特征点进行跟踪，确定所述现实场景下的三维固定特征；

根据所述三维固定特征在所述视频帧中的位置变换信息以及终端设备的惯性信息，确定所述终端设备在现实环境坐标系下的位姿。

3、根据权利要求 2 所述的对象交互方法，其特征在于，在确定所述现实场景下的三维固定特征后，所述对象交互方法还包括：

利用所述三维固定特征形成的特征点云，构建所述现实场景的地图。

4、根据权利要求 1 所述的对象交互方法，其特征在于，根据第一对象的像素信息和深度信息确定所述第一对象相对于所述终端设备的位姿包括：

确定第一对象的可交互区域；

确定所述可交互区域的像素信息和深度信息；

根据所述可交互区域的像素信息和深度信息确定所述可交互区域相对于所述终端设备的位置信息和姿态信息；

其中，利用所述可交互区域相对于所述终端设备的位置信息和姿态信息表征所述第一对象相对于所述终端设备的位姿。

5、根据权利要求 4 所述的对象交互方法，其特征在于，所述第一对象为手部；其中，确定第一对象的可交互区域包括：

确定手部关键点；

将基于所述手部关键点确定出的手掌平面确定为第一对象的可交互区域。

6、根据权利要求 5 所述的对象交互方法，其特征在于，根据所述可交互区域的像素信息和深度信息确定所述可交互区域相对于所述终端设备的位置信息和姿态信息包括：

根据所述手掌平面的像素信息和深度信息确定所述手掌平面的中心点的位置信息，作为所述手掌平面相对于所述终端设备的位置信息；以及

根据所述手掌平面的像素信息和深度信息确定所述手掌平面的法线朝向信息，作为所述手掌平面相对于所述终端设备的姿态信息。

7、根据权利要求 1 或 6 所述的对象交互方法，其特征在于，根据所

述第一对象在所述现实环境坐标系下的位姿以及所述现实环境坐标系下第二对象的位姿，控制所述第一对象与所述第二对象进行交互包括：

根据所述现实环境坐标系下所述第一对象的位置信息和所述第二对象的位置信息，确定所述第一对象与所述第二对象的距离；

如果所述第一对象与所述第二对象的距离小于预设距离阈值且所述第一对象与所述第二对象的姿态匹配，则触发执行所述第一对象与所述第二对象的交互动作。

8、一种对象交互装置，其特征在于，包括：

终端位姿确定模块，用于确定终端设备在现实环境坐标系下的位姿；

第一对象位姿确定模块，用于根据第一对象的像素信息和深度信息确定所述第一对象相对于所述终端设备的位姿；其中，所述第一对象为现实环境下的真实对象；

坐标转换模块，用于根据所述终端设备在所述现实环境坐标系下的位姿以及所述第一对象相对于所述终端设备的位姿，确定所述第一对象在所述现实环境坐标系下的位姿；

第二对象位姿确定模块，用于确定所述现实环境坐标系下第二对象的位姿；其中，所述第二对象为配置在现实环境下的虚拟对象；

对象交互模块，用于根据所述第一对象在所述现实环境坐标系下的位姿以及所述现实环境坐标系下第二对象的位姿，控制所述第一对象与所述第二对象进行交互。

9、一种对象交互系统，其特征在于，包括：

相机，用于在现实场景下采集图像信息；

惯性传感器，用于采集终端设备的惯性信息；

深度传感器，用于确定对象在所述现实场景下的深度信息；

一个或多个处理器；

存储装置，用于存储一个或多个程序；

其中，当所述一个或多个程序被所述一个或多个处理器执行时，使得所述一个或多个处理器实现如权利要求 1 至 7 中任一项所述的对象交互方法。

10、一种计算机可读介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，所述程序被处理器执行时实现如权利要求 1 至 7 中任一项所述的对象交互方法。

11、一种电子设备，其特征在于，包括：

一个或多个处理器；

存储装置，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，使得所述一个或多个处理器实现如权利要求 1 至 7 中任一项所述的对象交互方法。

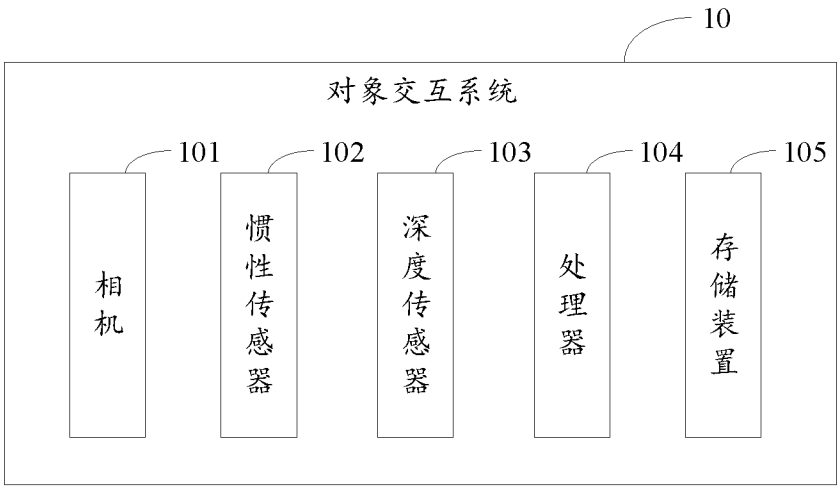

10
对象交互系统
101
102
103
104
105
相机
惯性传感器
深度传感器
处理器
存储装置

图 1

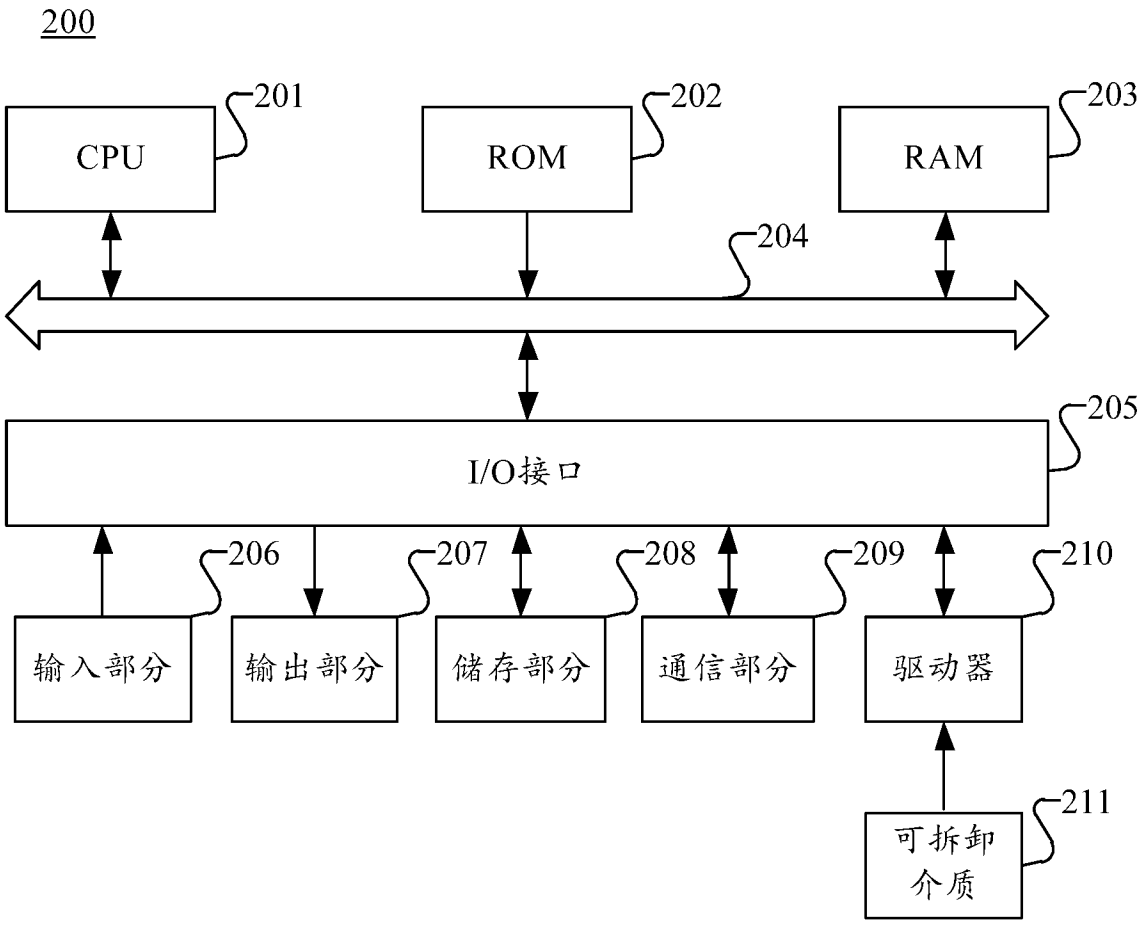

200
201
CPU
202
ROM
203
RAM
204
205
I/O接口
206
207
208
209
210
输入部分
输出部分
储存部分
通信部分
驱动器
211
可拆卸介质

图 2

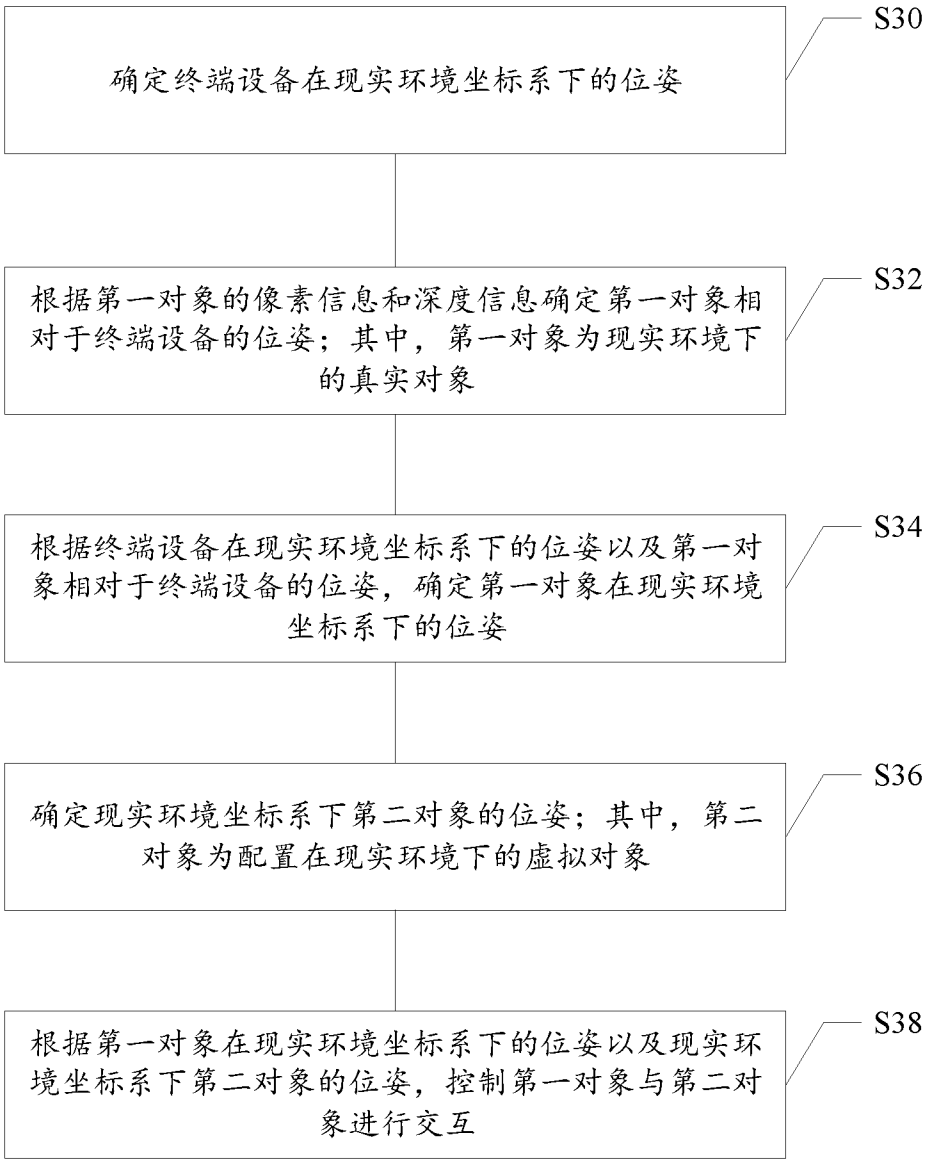

确定终端设备在现实环境坐标系下的位姿
S30
根据第一对象的像素信息和深度信息确定第一对象相对于终端设备的位姿；其中，第一对象为现实环境下的真实对象
S32
根据终端设备在现实环境坐标系下的位姿以及第一对象相对于终端设备的位姿，确定第一对象在现实环境坐标系下的位姿
S34
确定现实环境坐标系下第二对象的位姿；其中，第二对象为配置在现实环境下的虚拟对象
S36
根据第一对象在现实环境坐标系下的位姿以及现实环境坐标系下第二对象的位姿，控制第一对象与第二对象进行交互
S38

图 3

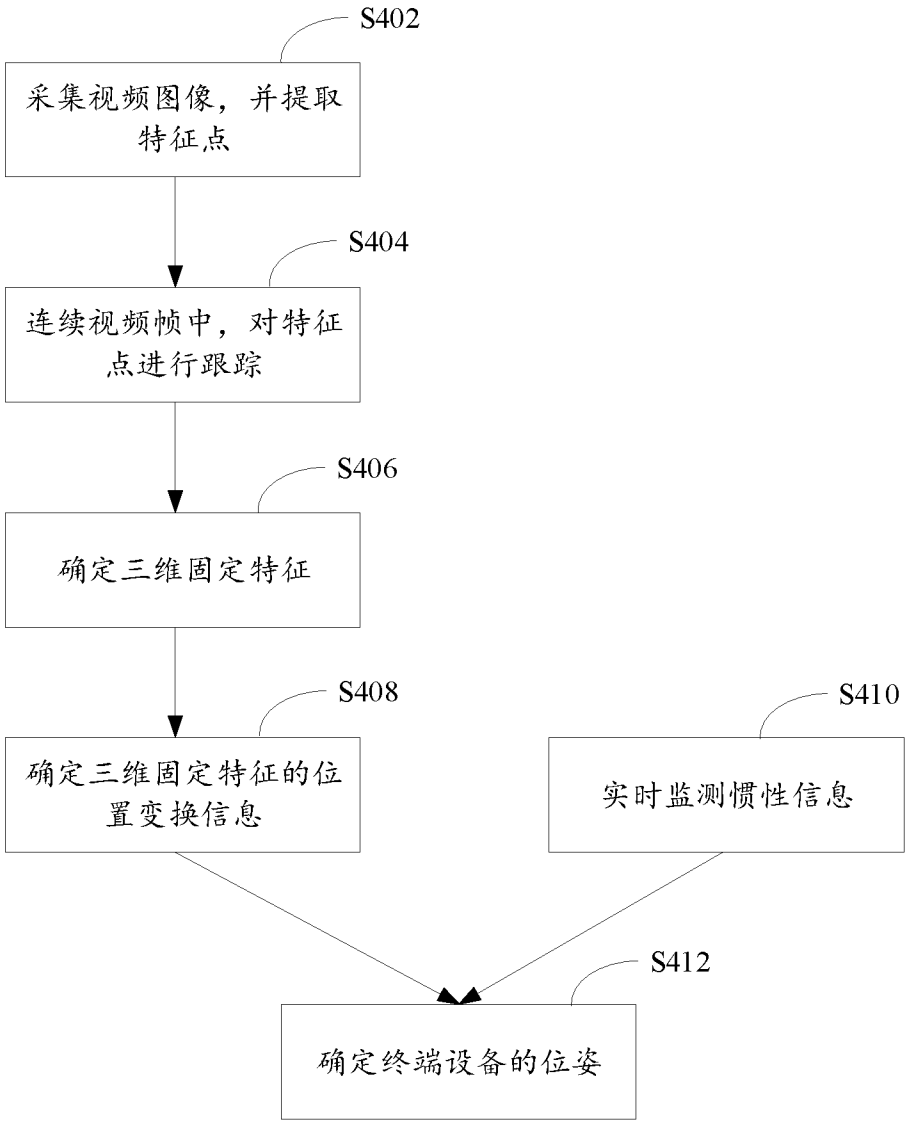

S402
采集视频图像，并提取特征点
S404
连续视频帧中，对特征点进行跟踪
S406
确定三维固定特征
S408
确定三维固定特征的位置变换信息
S410
实时监测惯性信息
S412
确定终端设备的位姿

图 4

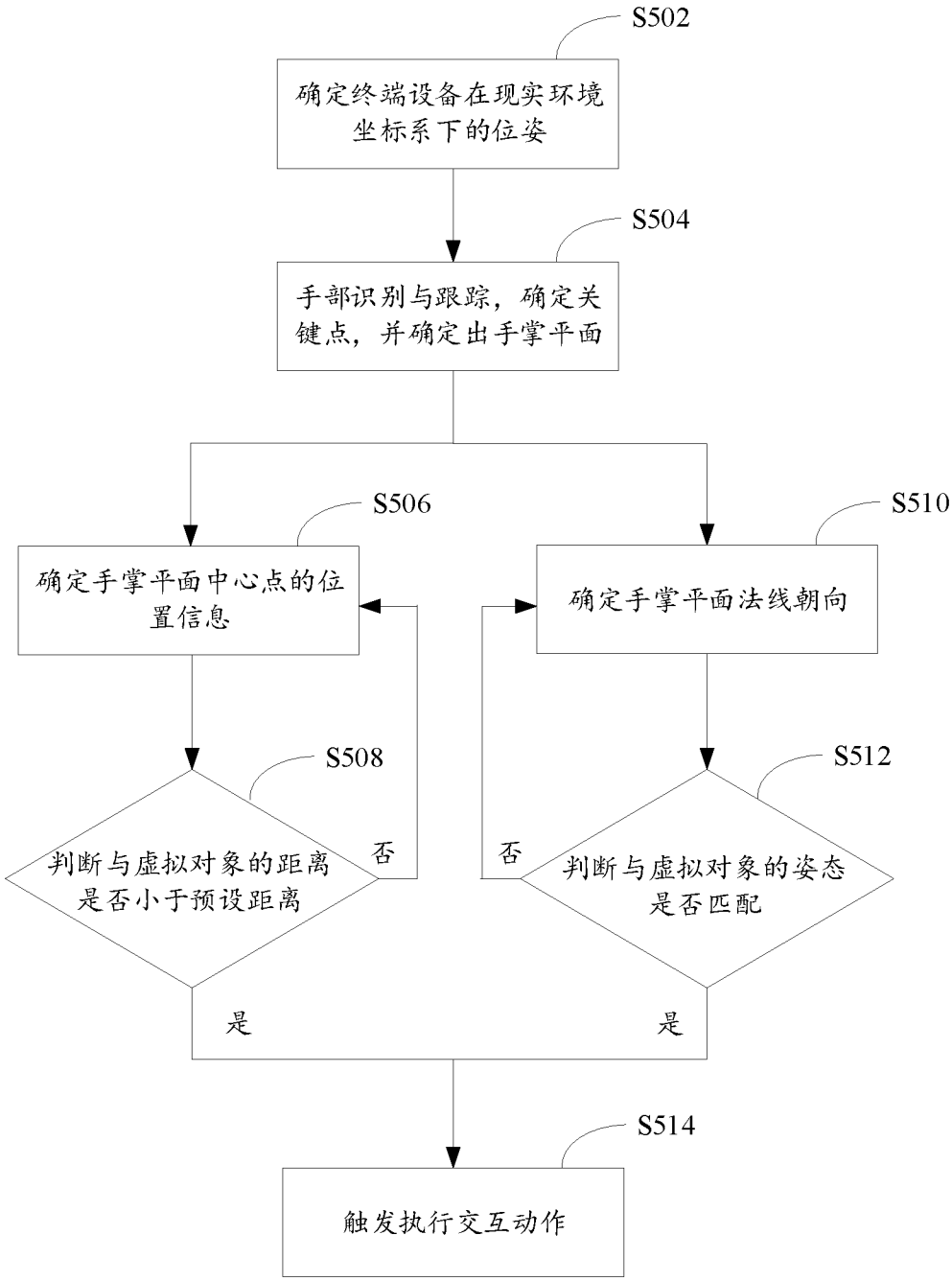

S502
确定终端设备在现实环境坐标系下的位姿
S504
手部识别与跟踪，确定关键点，并确定出手掌平面
S506
确定手掌平面中心点的位置信息
S510
确定手掌平面法线朝向
S508
判断与虚拟对象的距离是否小于预设距离
否
是
S512
判断与虚拟对象的姿态是否匹配
否
是
S514
触发执行交互动作

图 5

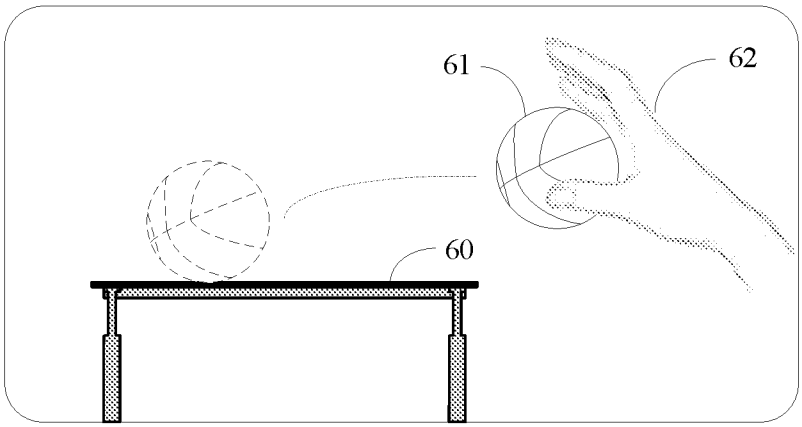

61
62
60

图 6

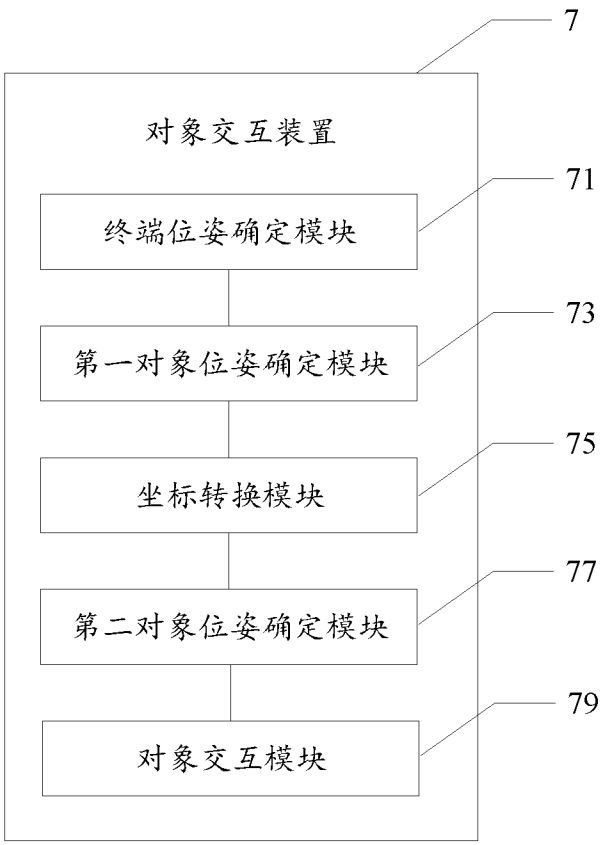

7
对象交互装置
71
终端位姿确定模块
73
第一对象位姿确定模块
75
坐标转换模块
77
第二对象位姿确定模块
79
对象交互模块

图 7

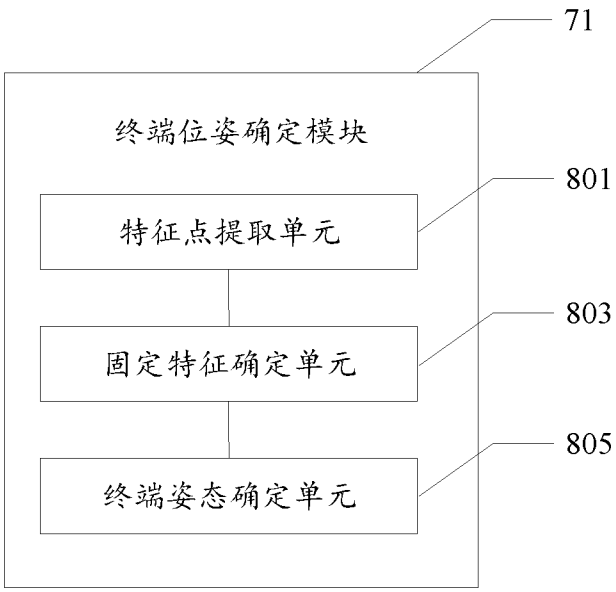

71
终端位姿确定模块
801
特征点提取单元
803
固定特征确定单元
805
终端姿态确定单元

图 8

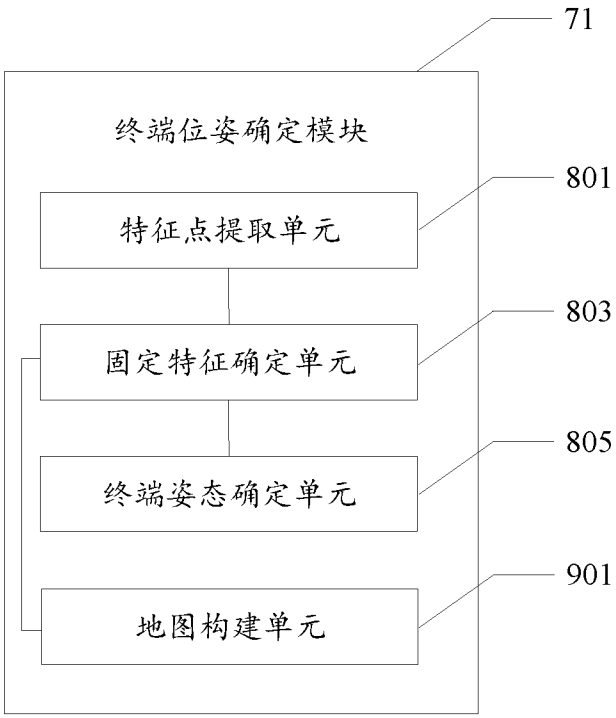

71
终端位姿确定模块
801
特征点提取单元
803
固定特征确定单元
805
终端姿态确定单元
901
地图构建单元

图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2020/089641

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/01(2006.01)i; G06T 19/00(2011.01)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)

G06F; G06T

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)

CNKI, CNPAT, EPODOC, WPI, IEEE: 增强现实, 位姿, 姿态, 位置, 坐标, 对象, 虚拟, 交互, 点云, AR, augmented, reality, posture, location, coordinate, object, virtual, interact, point, cloud

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105528082 B (BEIJING BAOFENG MOJING TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 November 2018 (2018-11-06) description paragraphs 48-54, 81-85, 88-136	1-11
A	CN 109474816 A (SHANGHAI BEIMIAN INFORMATION TECHNOLOGY CO., LTD.) 15 March 2019 (2019-03-15) entire document	1-11
A	CN 109712172 A (HARBIN INSTITUTE OF TECHNOLOGY) 03 May 2019 (2019-05-03) entire document	1-11
A	CN 109725733 A (NATIONAL UNIVERSITY OF DEFENSE TECHNOLOGY PLA) 07 May 2019 (2019-05-07) entire document	1-11
A	US 2017154471 A1 (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 01 June 2017 (2017-06-01) entire document	1-11

☐ 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	Date of mailing of the international search report
02 July 2020	**11 August 2020**

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/CN2020/089641

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 105528082 B	06 November 2018	None	
CN 109474816 A	15 March 2019	None	
CN 109712172 A	03 May 2019	None	
CN 109725733 A	07 May 2019	None	
US 2017154471 A1	01 June 2017	KR 20160001699 A	06 January 2016
		WO 2015199502 A1	30 December 2015

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2020/089641

A. 主题的分类

G06F 3/01(2006.01)i; G06T 19/00(2011.01)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)

G06F; G06T

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）)

CNKI, CNPAT, EPODOC, WPI, IEEE: 增强现实，位姿，姿态，位置，坐标，对象，虚拟，交互，点云，AR, augmented, reality, posture, location, coordinate, object, virtual, interact, point, cloud

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 105528082 B (北京暴风魔镜科技有限公司) 2018年 11月 6日 (2018-11-06) 说明书第48-54，81-85，88-136段	1-11
A	CN 109474816 A (上海北冕信息科技有限公司) 2019年 3月 15日 (2019-03-15) 全文	1-11
A	CN 109712172 A (哈尔滨工业大学) 2019年 5月 3日 (2019-05-03) 全文	1-11
A	CN 109725733 A (中国人民解放军国防科技大学) 2019年 5月 7日 (2019-05-07) 全文	1-11
A	US 2017154471 A1 (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 2017年 6月 1日 (2017-06-01) 全文	1-11

☐ 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	国际检索报告邮寄日期
2020年 7月 2日	2020年 8月 11日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
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	宋朝
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(10)-53961349

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2020/089641

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	105528082	B	2018年 11月 6日	无			
CN	109474816	A	2019年 3月 15日	无			
CN	109712172	A	2019年 5月 3日	无			
CN	109725733	A	2019年 5月 7日	无			
US	2017154471	A1	2017年 6月 1日	KR	20160001699	A	2016年 1月 6日
				WO	2015199502	A1	2015年 12月 30日