

(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
2023 年 11 月 16 日 (16.11.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/217138 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 23/60 (2023.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/092982

(22) 国际申请日: 2023 年 5 月 9 日 (09.05.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210525942.6 2022年5月13日 (13.05.2022) CN

(71) 申请人: 腾讯科技(深圳)有限公司 (**TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) COMPANY LIMITED**) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦 35 层, Guangdong 518057 (CN)。

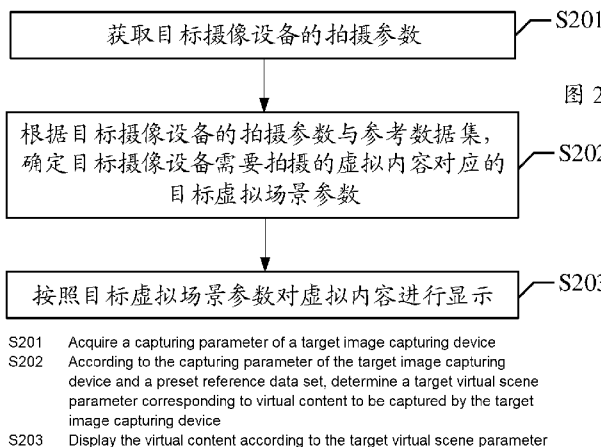
(72) 发明人: 柳慧龙 (**LIU, Huilong**); 中国广东省深圳市南山区高新区科技中一路腾讯大厦 35 层, Guangdong 518057 (CN)。

(74) 代理人: 北京德琦知识产权代理有限公司 (**DEQI INTELLECTUAL PROPERTY LAW CORPORATION**); 中国北京市海淀区知春路 1 号学院国际大厦 7 层, Beijing 100083 (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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。

(54) **Title:** PARAMETER CONFIGURATION METHOD AND APPARATUS, DEVICE, STORAGE MEDIUM AND PRODUCT

(54) 发明名称: 一种参数配置方法、装置、设备、存储介质及产品



(57) **Abstract:** Embodiments of the present application disclose a parameter configuration method and apparatus, a device, a storage medium and a product. The method comprises: acquiring a capturing parameter of a target image capturing device; according to the capturing parameter of the target image capturing device and a preset reference data set, determining a target virtual scene parameter corresponding to virtual content to be captured by the target image capturing device; and displaying the virtual content according to the target virtual scene parameter, so that the target image capturing device captures the virtual content. It may be seen that the target virtual scene parameter corresponding to the virtual content to be captured by the target image capturing device is determined by means of the reference data set, which may improve configuration efficiency of the virtual scene parameter and real-time performance of virtual content display, as well as smoothness of transition between the virtual content and the real scene in the captured content.

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)。

根据细则4.17的声明:

— 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则4.17(iii))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本申请实施例公开了一种参数配置方法、装置、设备、存储介质及产品。其中方法包括: 获取目标摄像设备的拍摄参数, 根据目标摄像设备的拍摄参数与预设的参考数据集, 确定目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数, 按照目标虚拟场景参数对虚拟内容进行显示, 使目标摄像设备对虚拟内容进行拍摄。可见, 通过参考数据集来确定目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数, 可以提高虚拟场景参数的配置效率和虚拟内容显示的实时性, 以及所拍摄内容中虚拟内容与真实场景之间的过渡的流畅性。

一种参数配置方法、装置、设备、存储介质及产品

本申请要求 2022 年 05 月 13 日提交的申请号为 202210525942.6、发明名称为“一种参数配置方法、装置、设备、存储介质及产品”的中国专利申请的优先权。

技术领域

本申请涉及计算机技术领域，具体涉及一种参数配置方法、装置、设备、存储介质及产品。

背景技术

随着科技研究的进步，虚拟制片技术被广泛应用在视频拍摄以及电影制作、广告拍摄等过程中。虚拟制片技术通常是通过真实场景与虚拟场景结合（如真实场景的景深效果与虚拟场景的景深效果结合），来使得拍摄的视频或电影更加真实。

发明内容

本申请实施例提供了一种参数配置方法、装置、设备、存储介质及产品，能够提高虚拟场景参数的配置效率。

一方面，本申请实施例提供了一种参数配置方法，包括：

获取目标摄像设备的拍摄参数；

根据目标摄像设备的拍摄参数与参考数据集，确定目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数，参考数据集是预设的，并且包括参考拍摄参数与虚拟场景参数之间的对应关系；

按照目标虚拟场景参数对待拍摄的虚拟内容进行显示，使目标摄像设备对待拍摄的虚拟内容进行拍摄。

一方面，本申请实施例提供了一种参数配置装置，该参数配置装置包括：

获取单元，用于获取目标摄像设备的拍摄参数；

处理单元，用于根据目标摄像设备的拍摄参数与参考数据集，确定目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数，参考数据集是预设的，并且包括参考拍摄参数与虚拟场景参数之间的对应关系；

显示单元，用于按照目标虚拟场景参数对待拍摄的虚拟内容进行显示，使目标摄像设备对待拍摄的虚拟内容进行拍摄。

相应地，本申请提供了一种智能设备，该设备包括：

处理器，用于加载并执行计算机程序；

计算机可读存储介质，该计算机可读存储介质中存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时，

实现上述参数配置方法。

相应地，本申请提供了一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质存储有计算机程序，该计算机程序适于由处理器加载并执行上述参数配置方法。

相应地，本申请提供了一种计算机程序产品或计算机程序，该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。计算机设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该计算机设备执行上述参数配置方法。

本申请实施例中，通过根据目标摄像设备的拍摄参数与预设的参考数据集，确定目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数，进而按照目标虚拟场景参数对待拍摄的虚拟内容进行显示，可以实时根据目标摄像设备的拍摄参数，改变目标虚拟场景参数，以对待拍摄的虚拟内容进行显示。这使得目标摄像设备可以几乎同时拍摄真实场景和在显示设备上显示的与真实场景对应的虚拟内容，具有较高的实时性。另外，这可以使得目标摄像设备根据目标摄像设备的拍摄参数拍摄的图像中，真实场景与根据虚拟场景参数显示的虚拟内容之间的过渡比较流畅。

附图说明

为了更清楚地说明本申请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简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例，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。

图 1 为本申请实施例提供的一种虚拟制片的场景图；

图 2 为本申请实施例提供的一种参数配置方法；

图 3 为本申请实施例提供的另一种参数配置方法；

图 4A 为本申请实施例提供的一种真实图像的拍摄示意图；

图 4B 为本申请实施例提供的一种虚拟图像的拍摄示意图；

图 4C 为本申请实施例提供的一种配置参考数据集时的拍摄示意图；

图 5 为本申请实施例提供的一种参数配置装置的结构示意图；

图 6 为本申请实施例提供的一种计算机设备的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请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申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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，都属于本申请保护的范围。

申请人发现，在虚拟制片的过程中，在拍摄现场，制片人员通常根据肉眼看到的摄像机镜头中呈现的真实场景（或真实空间）中的景深效果，调节虚拟场景参数（如虚拟摄像设备的拍摄参数），以使得真实场景的景深效果和 LED 幕墙中的虚拟场景（或虚拟空间）的景深效果保持衔接。这个调节过程中，可能实时性较差，并且真实场景与虚拟场景之间的景深过渡可能会不流畅。

本申请涉及通过计算机技术实现的虚拟制片技术，以下对相关术语进行简要介绍：

虚拟制片：是指一系列计算机辅助制片和可视化电影制作方法。虚拟制片将虚拟现实和增强现实与计算机合成图像（CGI）技术和游戏引擎技术相结合，使制作人员能够看到虚拟场景和真实场景融合的场景在他们面前展开，仿佛这些场景就是在真实场景中拍摄的。

发光二极管（LED）幕墙：虚拟制片拍摄现场中有一个大型的 LED 屏幕用于显示虚拟内容。

屏幕前置景：在 LED 幕墙前方有实际的拍摄道具。

现场拍摄相机：虚拟制片中的现场拍摄相机，会同时捕捉 LED 屏幕和屏幕前置景的融合画面。

虚拟场景：在游戏引擎中根据艺术家需求或者真实场景制作的数字场景。

真实场景（现场置景）：在虚拟制片中搭建的真实的道具或者场景。

另外，本申请实施例还涉及人工智能，下面对人工智能的相关术语及概念进行简要介绍：

人工智能（Artificial Intelligence, AI）是利用数字计算机或者数字计算机控制的机器模拟、延伸和扩展人的智能，感知环境、获取知识并使用知识获得最佳结果的理论、方法、技术及应用系统。换句话说，人工智能是计算机科学的一个综合技术，它企图了解智能的实质，并生产出一种新的能以人类智能相似的方式做出反应的智能机器。人工智能也就是研究各种智能机器的设计原理与实现方法，使机器具有感知、推理与决策的功能。

AI 技术是一门综合学科，涉及领域广泛，既有硬件层面的技术也有软件层面的技术。人工智能基础技术一般包括如传感器、专用人工智能芯片、云计算、分布式存储、大应用程序的处理技术、操作/交互系统、机电一体化等技术。人工智能软件技术主要包括计算机视觉技术、语音处理技术、自然语言处理技术以及机器学习/深度学习等几大方向。

机器学习是一门多领域交叉学科，涉及概率论、统计学、逼近论、凸分析、算法复杂度理论等多门学科。专门研究计算机怎样模拟或实现人类的学习行为，以获取新的知识或技能，重新组织已有的知识结构使之不断改善自身的性能。机器学习是 AI 的核心，是使计算机具有智能的根本途径，其应用遍及人工智能的各个领域。机器学习/深度学习通常包括人工神经网络、置信网络、强化学习、迁移学习、归纳学习、式教学习等技术。

深度学习：深度学习的概念源于人工神经网络的研究。含多隐层的多层感知器就是一种深度学习结构。深度学习通过组合低层特征形成更加抽象的高层表示属性类别或特征，以发现数据的分布式特征表示。本

申请实施例主要涉及通过参考数据集对初始模型进行训练，得到虚拟场景参数预测模型；通过虚拟场景参数预测模型可以对目标摄像设备的拍摄参数进行分析，并输出目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数。

下面简单介绍本申请实施例提出的参数配置方案，通过该参数配置方案可以提高参数配置效率和准确率。请参阅图 1，图 1 为本申请实施例提供的一种虚拟制片的场景图。如图 1 所示，该场景主要包括：摄像设备 101 和显示设备 102。本申请实施例提供的参数配置方法可以由服务器执行。摄像设备 101 为现场拍摄相机。摄像设备 101 可以包括但不限于：智能手机（如 Android 手机、IOS 手机等）、平板电脑、相机、摄像机等具有拍摄功能的智能设备，本申请实施例对此不做限定。显示设备 102 可以是 LED 屏幕（LED 幕墙）等具有图像渲染和显示功能的智能设备。

图 1 中摄像设备 101 和显示设备 102 之间可以通过有线通信或者无线通信方式进行直接或间接地连接，本申请在此不做限制。摄像设备和显示设备的数量仅用于举例，并不构成本申请的实际限定。例如，图 1 所示的场景中还可以包括摄像设备 103，或者显示设备 104 等。该场景中还可以包括服务器。服务器可以根据摄像设备 101 的拍摄参数确定虚拟场景参数，并向显示设备 102 发送虚拟场景参数，以使显示设备 102 按照虚拟场景参数显示虚拟内容 106。其中，服务器可以是独立的物理服务器，也可以是多个物理服务器构成的服务器集群或者分布式系统，还可以是提供云服务、云数据库、云计算、云函数、云存储、网络服务、云通信、中间件服务、域名服务、安全服务、CDN（Content Delivery Network，内容分发网络）、以及大数据和人工智能平台等基础云计算服务的云服务器，本申请实施例对此不做限定。在图 1 中还包括屏幕前置景 105。摄像设备 101 会同时捕捉屏幕前置景 105 和显示设备 102 上呈现的虚拟内容 106 的融合画面。

参数配置方案的大致原理如下：

(1) 显示设备 102 获取摄像设备 101 的拍摄参数。在一种实施方式中，拍摄参数包括焦距、光圈数值和焦点数值。焦点数值是指摄像设备 101 与该设备的被拍摄主体之间的距离。摄像设备 101 的拍摄参数例如为摄像人员在摄像设备 101 上实时设置的、用于拍摄屏幕前置景 105（真实场景）和显示设备 102 上显示的虚拟内容 106 的融合画面的拍摄参数。

(2) 显示设备 102 获取参考数据集。参考数据集包括参考拍摄参数与虚拟场景参数之间的对应关系。参考拍摄参数用于描述参考摄像设备（即配置参考数据集时所使用的真实摄像设备或物理摄像设备）的拍摄参数。虚拟场景参数用于描述虚拟场景中虚拟摄像设备的拍摄参数。通过调整虚拟摄像设备的拍摄参数，可以对虚拟场景进行调整（如景深效果）。

在一种实施方式中，参考摄像设备包括多组拍摄参数。确定参考拍摄参数与虚拟场景参数之间的对应关系的方式如下。使参考摄像设备按照第一组参考拍摄参数拍摄参照对象得到真实图像。通过调整虚拟场

景参数,对参照对象对应的虚拟对象进行调整,并使参考摄像设备按照第一组参考拍摄参数拍摄虚拟对象得到虚拟图像。当真实图像和虚拟图像匹配(如虚拟图像的景深效果与真实图像的景深效果匹配)时,记录虚拟场景参数,并建立该虚拟场景参数与第一组参考拍摄参数的对应关系。其中第一组参考拍摄参数可以是多组拍摄参数中的任一组拍摄参数。

在一个实施例中,在真实场景中,将 N 个参考对象按照距离参考摄像设备由近到远的方式进行排列, N 为大于1的整数。这 N 个参考对象位于同一条直线上,且两两之间间距相等。将参考摄像设备按照第一组参考拍摄参数拍摄这 N 个参考对象得到的图像称为真实图像。在采集真实图像时,参考摄像设备与距离最近的参考对象之间的距离,和各个参考对象之间的间距相同,且参考摄像设备与这 N 个参考对象位于同一条直线上。参考摄像设备的焦点可以在 N 个参考对象中与参考摄像设备之间的距离小于距离阈值的 $N-x$ 个参考对象中的一个之上。

在得到真实图像后,将 N 个参考对象中与参考摄像设备之间的距离大于距离阈值的 x 个参考对象移除,并在真实场景中的显示设备中模拟移除的 x 个参考对象。例如,在显示设备中显示有 x 个虚拟对象,这 x 个虚拟对象与未移除的 $N-x$ 个参考对象位于同一直线,且这 x 个虚拟对象的显示效果可以通过虚拟场景参数进行调整。将参考摄像设备(在拍摄真实图像的同一位置)按照第一组参考拍摄参数拍摄保留的 $N-x$ 个参考对象及显示设备中模拟的 x 个虚拟对象得到的图像称为虚拟图像。参考摄像设备拍摄虚拟图像的焦点与上述拍摄 N 个参考对象的焦点相同。虚拟场景中,虚拟摄像设备的焦距与参考摄像设备的焦距相同。当真实图像和虚拟图像匹配时(例如,真实图像中的参考对象和对应的虚拟图像中的虚拟对象的大小或直径匹配时),记录虚拟场景参数,并建立该虚拟场景参数与第一组参考拍摄参数的对应关系。

在建立虚拟场景参数与第一组参考拍摄参数的对应关系之后,可以多次更改参考摄像设备的光圈,重复上述过程,建立多组虚拟场景参数与参考拍摄参数的对应关系。

接着,可以改变参考摄像设备的焦点(例如,在 N 个参考对象中与参考摄像设备之间的距离小于距离阈值的 $N-x$ 个参考对象中的另一个之上),重复上述过程。建立更多组虚拟场景参数与参考拍摄参数的对应关系。上述过程可参见图4C。

例如,在真实场景中,将10个参考对象(如10个球)按照距离参考摄像设备由近到远的方式进行排列。这10个参考对象位于同一条直线上,且两两之间间距相等(如间距为2米)。使参考摄像设备按照第一组参考拍摄参数拍摄这10个参考对象得到真实图像。在采集真实图像时,若各个参考对象之间的间距为2米,则参考摄像设备与距离最近的参考对象之间的距离也为2米,且参考摄像设备与这10个参考对象位于同一条直线上。在得到真实图像后,将10个参考对象中与参考摄像设备之间的距离大于距离阈值的参考对象移除(如将距离参考摄像设备最远的5个参考对象移除),并在真实场景中的显示设备中模拟移除的5个参考对象。也就是说,在显示设备中显示有5个虚拟对象,这5个虚拟对象与未移除的5个参

考对象位于同一直线,且这5个虚拟对象的显示效果可以通过虚拟场景参数进行调整。参考摄像设备(在拍摄真实图像的同一位置)按照第一组参考拍摄参数拍摄保留的5个参考对象及显示设备中模拟的5个虚拟对象得到虚拟图像。当真实图像和虚拟图像匹配(如虚拟图像的景深效果与真实图像的景深效果匹配,或者真实图像中的参考对象和对应的虚拟图像中的虚拟对象的大小或直径匹配)时,记录虚拟场景参数,并建立该虚拟场景参数与第一组参考拍摄参数的对应关系。

(3)显示设备102根据摄像设备101的拍摄参数与参考数据集,确定摄像设备101待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数。具体地,显示设备102根据摄像设备101的拍摄参数与参考摄像设备的拍摄参数之间的关系,以及参考摄像设备的拍摄参数与虚拟摄像设备的拍摄参数的对应关系,确定摄像设备101待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数(即与摄像设备101的拍摄参数相对应的虚拟摄像设备的拍摄参数)。

例如,实时获取摄像设备101的拍摄参数,包括:焦点、焦距、光圈数值。判断摄像设备101的实时光圈数值是否与记录的参考数据集中参考摄像设备的某个光圈数值一致,得到两个结果:

1>、如果摄像设备101的实时光圈数值与记录的参考摄像设备的某个光圈数值一致,则判断摄像设备101的焦点数值与记录的参考摄像设备的焦点数值是否一致,同样得到两个结果:

A、一致:则直接使用记录的参考数据集中与参考摄像设备的光圈数值(焦点数值)对应的虚拟摄像设备光圈数值(焦点数值)给当前虚拟摄像设备使用;

B、不一致,则分两步:第一、当前虚拟摄像设备的光圈数值直接使用与摄像设备101光圈数值相对应的记录在库的虚拟摄像设备的光圈数值;第二、当前虚拟摄像设备的焦点数值则经过计算得出并应用:计算摄像设备101的焦点数值在 $L_a \rightarrow L_b$ 中间处于哪个位置(百分比),使用此数据乘以记录的与 L_a 、 L_b 分别对应的虚拟摄像设备的焦点数值之差加记录的与 L_a 相对应的虚拟摄像设备的焦点数值,作为当前虚拟摄像设备的焦点数值,其中, L_a 、 L_b 是记录的参考摄像设备的两个大小相邻的焦点数值;

2>、如果摄像设备101的光圈数值与记录的参考摄像设备的光圈数值不一致,然后判断摄像设备101的焦点数值是否与记录的参考摄像设备的焦点数值一致,得到两个结果:

A>、一致:则分两步:第一、当前虚拟摄像设备的焦点数值直接使用与摄像设备101的焦点数值相对应的记录在库的虚拟摄像设备的焦点数值;第二、当前虚拟摄像设备的光圈数值则经过计算得出并应用:计算摄像设备101的光圈数值在 $F_a \rightarrow F_b$ 中间处于哪个位置(百分比),使用此数据乘以记录的与 F_a 、 F_b 分别对应的虚拟摄像设备的光圈数值之差加记录的与 F_a 相对应的虚拟摄像设备的光圈数值,作为当前虚拟摄像设备的光圈数值,其中, L_a 、 L_b 是记录的参考摄像设备的两个大小相邻的光圈数值;

B>不一致,则分别计算并应用当前虚拟摄像设备的焦点数值和光圈数值:

焦点数值:计算摄像设备101焦点数值在 $L_a \rightarrow L_b$ 中间处于哪个位置(百分比),使用此数据乘以记录

的与 La、Lb 相对应的参考摄像设备焦点之差加记录的与 La 相对应焦点;

光圈数值: 计算摄像设备 101 光圈数值在 Fa→Fb 中间处于那个位置 (百分比), 使用此数据乘以记录的与 Fa、Fb 相对应的参考摄像设备光圈之差加记录的与 Fa 相对应光圈;

上述示例也适用于后文关于图 3 的步骤 S304: 根据目标摄像设备的拍摄参数与参考摄像设备的拍摄参数之间的关系, 以及参考摄像设备的拍摄参数与虚拟摄像设备的拍摄参数的对应关系, 确定目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数。(4) 显示设备 102 按照目标虚拟场景参数对虚拟内容进行显示, 使摄像设备 101 对虚拟内容进行拍摄。显示设备 102 按照目标虚拟场景参数对待拍摄的虚拟内容进行显示, 使摄像设备 101 对屏幕前置景 105 和显示设备 102 上显示的待拍摄的虚拟内容的融合画面进行拍摄。

基于上述参数配置方案, 本申请实施例提出更为详细的参数配置方法, 下面将结合附图对本申请实施例提出的数据传输方法进行详细介绍。

请参阅图 2, 图 2 为本申请实施例提供的一种参数配置方法。该参数配置方法可以由计算机设备执行。该计算机设备具体可以是图 1 中所示的显示设备 102。如图 2 所示, 该参数配置方法可包括如下步骤 S201-S203:

S201、获取目标摄像设备的拍摄参数。

目标摄像设备的拍摄参数是目标摄像设备在进行拍摄图像使用的参数。在一种实施方式中, 拍摄参数包括目标摄像设备的镜头参数。具体地, 目标摄像设备的镜头参数可以包括焦距、光圈数值和焦点数值。其中, 焦点数值是指目标摄像设备与该设备的拍摄主体之间的距离。目标摄像设备的拍摄参数例如是手动或自动在目标摄像设备上实时设置之后, 计算机设备从所述目标摄像设备上获取的。目标摄像设备的拍摄参数为用于拍摄拍摄现场的真实场景和在拍摄现场的显示设备上显示的虚拟内容的融合画面的拍摄参数。

S202、根据目标摄像设备的拍摄参数与参考数据集, 确定目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数。

计算机设备可以从其本地或经由网络从其它设备上获取参考数据集。参考数据集包括参考拍摄参数与虚拟场景参数之间的对应关系。其中, 参考拍摄参数用于描述参考摄像设备 (例如配置参考数据集时所使用的真实摄像设备) 的拍摄参数。参考拍摄参数包括参考摄像设备的镜头参数。虚拟场景参数用于描述虚拟场景中虚拟摄像设备的拍摄参数。虚拟摄像设备的拍摄参数包括虚拟摄像设备的镜头参数。通过调整虚拟摄像设备的拍摄参数, 可以对虚拟场景的呈现进行调整, 如对虚拟场景的景深效果进行调整。

在一种实施方式中, 计算机设备根据目标摄像设备的拍摄参数与参考摄像设备的拍摄参数之间的关系, 以及参考摄像设备的拍摄参数与虚拟摄像设备的拍摄参数的对应关系, 确定摄像设备 101 待拍摄的虚拟内

容对应的目标虚拟场景参数（即目标摄像设备的拍摄参数对应的虚拟摄像设备的拍摄参数）。

在一个实施例中，参考数据集包括 $M \times N \times P$ 组拍摄参数。每组拍摄参数包括一个焦距、一个光圈数值及一个焦点数值， M 为候选焦距的数量， N 为候选光圈数值的数量， P 为候选焦点数值的数量， M 、 N 、 P 均为正整数。目标摄像设备的拍摄参数包括实际焦距、实际光圈数值和实际焦点数值。计算机设备根据目标摄像设备的拍摄参数与预设的参考数据集，确定目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数的具体实施方式为：将实际焦距确定为目标虚拟场景的场景焦距，并判断参考摄像设备的 M 个候选焦距中是否存在与实际焦距一致的候选焦距，若实际焦距与参考摄像设备的第 i 个候选焦距一致，则根据实际光圈数值和实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的候选光圈数值和候选焦点数值的关系，确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值；若实际焦距在参考摄像设备的第 i 个候选焦距和第 $i+1$ 个候选焦距之间，则根据实际光圈数值和实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的候选光圈数值和候选焦点数值的关系，以及与第 $i+1$ 个候选焦距关联的候选光圈数值和候选焦点数值的关系，确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值；其中， i 为小于 M 的正整数。

在另一种实施方式中，计算机设备通过参考数据集对初始模型进行训练，得到虚拟场景参数预测模型；通过虚拟场景参数预测模型可以对目标摄像设备的拍摄参数进行分析，并输出目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数。其中，计算机设备通过参考数据集对初始模型进行训练，得到虚拟场景参数预测模型的过程为：通过初始模型对参考摄像设备的拍摄参数进行分析，预测虚拟摄像设备的拍摄参数；通过损失函数计算预测的虚拟摄像设备的拍摄参数与参考摄像设备的拍摄参数对应的虚拟摄像设备的拍摄参数的损失值，并基于该损失值对初始模型中的参数进行调整，得到虚拟场景参数预测模型。

S203、按照目标虚拟场景参数对虚拟内容进行显示。

计算机设备按照目标虚拟场景参数对虚拟内容进行显示，目标摄像设备对计算机设备中显示的虚拟内容进行拍摄，得到虚拟制片图像。

步骤 S203 具体可以包括：按照目标虚拟场景参数在显示设备上对待拍摄的虚拟内容进行显示，使目标摄像设备对真实场景和显示设备上显示的待拍摄的虚拟内容的融合画面进行拍摄。

本申请实施例中，通过根据目标摄像设备的拍摄参数与预设的参考数据集，确定目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数，进而按照目标虚拟场景参数对待拍摄的虚拟内容进行显示，可以实时根据目标摄像设备的拍摄参数，改变目标虚拟场景参数，以对待拍摄的虚拟内容进行显示。这使得目标摄像设备可以几乎同时拍摄真实场景和在显示设备上显示的与真实场景对应的虚拟内容，具有较高的实时性。另外，这可以使得目标摄像设备根据目标摄像设备的拍摄参数拍摄的图像中，真实场景与根据虚拟场景参数显示的虚拟内容之间的过渡比较流畅。

请参阅图 3，图 3 为本申请实施例提供的另一种参数配置方法。该参数配置方法可以由计算机设备执

行。该计算机设备具体可以是图 1 中所示的显示设备 102。如图 3 所示，该参数配置方法可包括如下步骤 S301-S305：

S301、依据参考摄像设备的拍摄参数及虚拟摄像设备的拍摄参数，配置参考数据集。

参考摄像设备包括多组拍摄参数。计算机设备配置参考数据集的配置过程如下。计算机设备获取参考摄像设备的第一组拍摄参数，并采用参考摄像设备基于第一组拍摄参数拍摄参照对象的真实图像。第一组拍摄参数为多组拍摄参数中的任一组。一方面，对参照对象进行模拟得到虚拟对象，通过调整虚拟场景参数，来对虚拟对象进行调整。所述对参照对象的模拟例如是通过游戏引擎进行的。另一方面，采用参考摄像设备基于第一组拍摄参数拍摄虚拟对象，得到虚拟图像。比较虚拟图像与真实图像，并记录虚拟图像与真实图像相匹配时对应的目标虚拟场景参数。建立第一组拍摄参数与目标虚拟场景参数之间的对应关系，并将该对应关系添加至参考数据集中。

所述采用参考摄像设备基于第一组拍摄参数拍摄参照对象的真实图像，具体包括如下内容。采用参考摄像设备拍摄 N 个参考对象在真实场景中的图像。 N 个参考对象按照距离所述参考摄像设备由近到远的方式排列，位于同一条直线上，且两两之间间距相等。参考摄像设备与距离最近的参考对象之间的距离，和各个参考对象之间的间距相同。参考摄像设备的第一组拍摄参数中包括一个焦距、一个光圈数值及一个焦点数值。该焦点数值对应的焦点在所述 N 个参考对象中与参考摄像设备之间的距离小于距离阈值的 $N-x$ 个参考对象中的一个参考对象上，其中， N 为大于 1 的整数， $x < N$ 。

所述采用参考摄像设备基于第一组拍摄参数拍摄虚拟对象，得到虚拟图像，具体如下内容。采用参考摄像设备，基于所述第一组拍摄参数，拍摄 N 个参考对象中与参考摄像设备的距离小于距离阈值的 $N-x$ 的参考对象，以及在距离第 $N-x$ 个参考对象为所述间距的显示设备上显示的在虚拟场景中的 x 个虚拟对象的图像。 x 个虚拟对象与 N 个参考对象中与参考摄像设备之间的距离大于距离阈值的 x 个参考对象对应。

所述比较虚拟图像与所述真实图像，记录虚拟图像与真实图像相匹配时对应的目标虚拟场景参数，包括：比较虚拟图像中的 x 个虚拟对象与对应的真实图像中的 x 个参考对象大小，根据比较结果调整所述虚拟场景参数，使得在虚拟图像中的 x 个虚拟对象与对应的真实图像中的 x 个参考对象的大小相匹配，并将匹配时调整的虚拟场景参数记录为目标虚拟场景参数。

在一种实施方式中，参考数据集包括 $M*N*P$ 组拍摄参数。每组拍摄参数包括一个焦距、一个光圈数值及一个焦点数值， M 为候选焦距的数量， N 为候选光圈数值的数量， P 为候选焦点数值的数量， M 、 N 、 P 均为正整数。第一组拍摄参数包括第 i 个候选焦距，第 j 个候选光圈数值，第 k 个候选焦点数值， i 为小于 M 的正整数， j 为小于 N 的正整数， k 为小于 P 的正整数。

图 4A 为本申请实施例提供的一种真实图像的拍摄示意图。如图 4A 所示，在真实场景中，按照距离参考摄像设备由近到远的顺序摆放 $2y$ 个参照对象（如小球），分别为第 1 个参照对象、第 2 个参照对象……

第 $2y$ 个参照对象。这 $2y$ 个参照对象在同一条直线上，两两参照对象之间的间距为 x 米。参考摄像设备距离第一个参照对象的距离为 x 米。参考摄像设备采用第 i 个候选焦距，第 j 个候选光圈数值，第 k 个候选焦点数值拍摄参照对象，得到参照对象在真实场景中的图像，称为真实图像。其中， x 为正数， y 为大于等于 P 的整数。在一种具体实现方式中，将参考摄像设备的焦点设置在第 1 个参照对象的中心，将第 1 个参照对象与参考摄像设备之间的距离确定为第 1 个候选焦点数值。类似地，将参考摄像设备的焦点设置在第 k 个参照对象的中心，将第 k 个参照对象与参考摄像设备之间的距离确定为第 k 个候选焦点数值。候选光圈数值可以包括但不限于：2.8、4、5.6、8。候选焦距可以包括但不限于 16mm、24mm、35mm、50mm、75mm、105mm。

图 4B 为本申请实施例提供的一种虚拟图像的拍摄示意图。如图 4B 所示，在真实场景中，按照距离参考摄像设备由近到远的顺序摆放 y 个参照对象（如小球），两两参照对象之间的间距为 x 米。参考摄像设备距离第一个参照对象的距离为 x 米。在真实场景中设置有 LED 屏幕。屏幕距离第 y 个参照对象的距离为 x 米。屏幕与屏幕中显示的第一个虚拟对象重合，例如，与第一个虚拟对象的边缘重合，在第一个虚拟对象为小球的情况下，与小球的边缘的切线重合。屏幕中显示有在虚拟场景中按照距离屏幕由近到远的顺序摆放的 y 个虚拟对象。这 y 个虚拟对象与 y 个参照对象在于同一条直线上，该直线与屏幕垂直。虚拟对象之间的间距为 x 米。参考摄像设备距离第一个参照对象的距离为 x 米，参考摄像设备采用第 i 个候选焦距，第 j 个候选光圈数值，第 k 个候选焦点数值拍摄参照对象与虚拟对象融合的图像，得到虚拟图像。

在一种实现方式中，计算机设备通过调整虚拟场景参数，来对虚拟对象进行调整的具体方式为：将第 i 个候选焦距确定为虚拟摄像设备的虚拟焦距，并对虚拟摄像设备的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值进行配置。当参考摄像设备按照图 4A 中的方式采集到的真实图像与参考摄像设备按照图 4B 中的方式采集到的虚拟图像匹配（如两张图像的景深效果一致，或者真实图像中的参考对象和对应的虚拟图像中的虚拟对象的大小或直径匹配（参考对象和虚拟对象为小球时））时，计算机设备记录虚拟摄像设备的虚拟场景参数，包括虚拟焦距、虚拟光圈数值和虚拟焦点数值，并建立虚拟参数与第 i 个候选焦距，第 j 个候选光圈数值，第 k 个候选焦点数值（一组拍摄参数）的对应关系。重复上述方法，得到 $M*N*P$ 组拍摄参数对应的虚拟场景参数。上述过程可参见图 4C。其中参考摄像设备先使用焦距 16 mm，依次调节光圈为 2.8、4、5.6、8 拍摄真实图像和虚拟图像，进行真实图像和虚拟图像的匹配，得到虚拟场景参数。接着，参考摄像设备使用焦距 24 mm、35 mm、50 mm、75 mm、105 mm，重复上述过程。

表 1 为本申请实施例提供的一种用于记录各组拍摄参数对应的虚拟场景参数的示意表：

表 1

候选焦距	候选光圈数值	候选焦点数值	虚拟场景参数
		C_1	A_1 、 D_1 、 E_1

A _I	B _I	...	...
		C _P	A _I 、D _P 、E _P
	...	...	...
	B _N	C _I	A _I 、F _I 、G _I
		...	...
		C _P	A _I 、F _P 、G _P
...	...	...	...
A _M	B _I	C _I	A _M 、H _I 、J _I
		...	...
		C _P	A _M 、H _P 、J _P
	...	...	...
	B _N	C _I	A _M 、L _I 、Q _I
		...	...
		C _P	A _M 、L _P 、Q _P

如表 1 所示，当候选焦距为 A_I，候选光圈数值为 B_I，候选焦点数值为 C_I 时，虚拟场景参数为：A_I，D_I，E_I，其中 A_I 为虚拟焦距、D_I 为虚拟光圈数值、E_I 为虚拟焦点数值。一个候选焦距，一个候选光圈数值和一个候选焦点数值组成一组参考摄像设备的拍摄参数。每组参考摄像设备的拍摄参数具有索引功能。即每组参考摄像设备的拍摄参数对应唯一的虚拟场景参数。例如，与 A_I、B_I、C_I 对应的虚拟场景参数为 A_I、D_I、E_I。

表 1 中，候选焦距、候选光圈数值和候选焦点数值的顺序可以进行调换，例如，调换候选光圈数值与候选焦点数值的顺序。表 1 中的顺序表示在每种候选光圈数值下，不同候选焦点数值对应的虚拟场景参数，调换候选光圈数值与候选焦点数值的顺序表示在每种候选焦点数值下，不同候选光圈数值对应的虚拟场景参数。由于候选焦距与虚拟焦距一致，因此虚拟场景参数中也可以不再记录虚拟焦距。

S302、获取目标摄像设备的拍摄参数。

S303、获取参考数据集。

步骤 S302 和步骤 S303 的具体实施方式可参考图 2 中步骤 S202 的实施方式，在此不再赘述。

S304、根据目标摄像设备的拍摄参数与参考摄像设备的拍摄参数之间的关系，以及参考摄像设备的拍摄参数与虚拟摄像设备的拍摄参数的对应关系，确定目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数。

计算机设备将实际焦距确定为目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景的场景焦距。例如，

假设目标摄像设备的实际焦距为 16mm, 则计算机设备将目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景的场景焦距配置为 16mm。

S11: 计算机设备判断参考摄像设备的 M 个候选焦距中是否存在与目标摄像设备的实际焦距相同的候选焦距。

若目标摄像设备的实际焦距与参考摄像设备的第 i 个候选焦距一致, i 为小于 M 的正整数, 则计算机设备根据实际光圈数值和实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的候选光圈数值和候选焦点数值的关系, 确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值, 详见步骤 S12。

若目标摄像设备的实际焦距在参考摄像设备的第 i 个候选焦距和第 i+1 个候选焦距之间 (如第 i 个候选焦距 < 实际焦距 < 第 i+1 个候选焦距), i 为小于 M 的正整数, 则计算机设备根据实际光圈数值和实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的候选光圈数值和候选焦点数值的关系, 以及与第 i+1 个候选焦距关联的候选光圈数值和候选焦点数值的关系, 确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值, 详见步骤 S15。

S12: 在目标摄像设备的实际焦距与参考摄像设备的第 i 个候选焦距一致的情况下, 计算机设备判断参考摄像设备的 N 个候选光圈数值中是否存在与目标摄像设备的实际光圈数值相同的候选光圈数值。

若目标摄像设备的实际光圈数值与参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值一致, j 为小于 N 的正整数, 则计算机设备根据目标摄像设备的实际焦点数值与参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值, 详见步骤 S13。

若目标摄像设备的实际光圈数值在参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值和参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j+1 个光圈数值之间 (如第 j 个候选光圈数值 < 实际光圈数值 < 第 j+1 个候选光圈数值), j 为小于 N 的正整数, 则计算机设备根据目标摄像设备的实际焦点数值与参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 以及与参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j+1 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值, 详见步骤 S14。

S13: 在目标摄像设备的实际焦距与参考摄像设备的第 i 个候选焦距一致, 且目标摄像设备的实际光圈数值与参考摄像设备的第 j 个候选光圈数值一致的情况下, 计算机设备判断参考摄像设备的 P 个候选焦点数值中是否存在与目标摄像设备的实际焦点数值相同的候选焦点数值。

若目标摄像设备的实际焦点数值与参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个焦点数值一致, k 为小于 P 的正整数, 则计算机设备将第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 分别确定为目标虚拟场景的场景光圈数值和场景光圈数值。具体地, 请参见上述表 1, 参考摄像设备的第 i 个候选焦距为 A_i , 第 j 个候选光圈数值为

B_j , 第 k 个候选焦点数值为 C_k , 则计算机设备基于 A_i , B_j 和 C_k , 从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值, 并将该虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值, 以及目标摄像设备的实际焦距确定为目标虚拟场景参数。

若目标摄像设备的实际焦点数值在参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个焦点数值和参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 $k+1$ 个焦点数值之间 (如第 k 个候选焦点数值 < 实际焦点数值 < 第 $k+1$ 个候选焦点数值), 则计算机设备根据参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 以及参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 $k+1$ 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 计算目标虚拟场景的场景光圈数值和场景光圈数值。具体地, 请参见上述表 1, 参考摄像设备的第 i 个候选焦距为 A_i , 第 j 个候选光圈数值为 B_j , 第 k 个候选焦点数值为 C_k , 第 $k+1$ 个候选焦点数值为 C_{k+1} (设 $C_{k+1} > C_k$)。在一种具体实现方式中, 设目标摄像设备的实际焦点数值为 R_1 , 计算机设备基于 A_i , B_j 和 C_k , 从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 T_k , 场景焦点数值为 W_k ; 基于 A_i , B_j 和 C_{k+1} , 从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 T_{k+1} , 场景焦点数值为 W_{k+1} (设 $W_{k+1} > W_k$); 则目标虚拟场景参数中:

$$\text{目标场景光圈数值} = (T_k + T_{k+1}) / 2$$

$$\text{目标场景焦点数值} = [(R_1 - C_k) / (C_{k+1} - C_k)] * (W_{k+1} - W_k) + W_k$$

此外, 目标场景焦距为目标摄像设备的实际焦距。

S14: 在目标摄像设备的实际焦距与参考摄像设备的第 i 个候选焦距一致, 且目标摄像设备的实际光圈数值在参考摄像设备的第 j 个候选光圈数值和第 $j+1$ 个候选光圈数值之间的情况下, 计算机设备判断参考摄像设备的 P 个候选焦点数值中是否存在与目标摄像设备的实际焦点数值相同的候选焦点数值。

若目标摄像设备的实际焦点数值与参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个焦点数值一致, 则参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 以及参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 k 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 计算目标虚拟场景的场景光圈数值和场景光圈数值。具体地, 请参见上述表 1, 参考摄像设备的第 i 个候选焦距为 A_i , 第 j 个候选光圈数值为 B_j , 第 $j+1$ 个候选光圈数值为 B_{j+1} , 第 k 个候选焦点数值为 C_k 。在一种具体实现方式中, 设目标摄像设备的实际光圈数值为 Q_1 , 计算机设备基于 A_i , B_j 和 C_k , 从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 T_k , 场景焦点数值为 W_k ; 基于 A_i , B_{j+1} (设 $B_{j+1} > B_j$) 和 C_k , 从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 U_k (设 $U_k > T_k$), 场景焦点数值为 V_k ; 则目标虚拟场景参数中:

$$\text{目标场景光圈数值} = [(Q_1 - B_j) / (B_{j+1} - B_j)] * (U_k - T_k) + T_k$$

$$\text{目标场景焦点数值} = (W_k + V_k) / 2$$

此外，目标场景焦距为目标摄像设备的实际焦距。

若目标摄像设备的实际焦点数值在参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个焦点数值和参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 $k+1$ 个焦点数值之间，则根据参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值、参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 $k+1$ 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值、参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 k 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值、参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 $k+1$ 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值，计算目标虚拟场景的场景光圈数值和场景光圈数值。具体地，请参见上述表 1，参考摄像设备的第 i 个候选焦距为 A_i ，第 j 个候选光圈数值为 B_j ，第 $j+1$ 个候选光圈数值为 B_{j+1} ，第 k 个候选焦点数值为 C_k ，第 $k+1$ 个候选焦点数值为 C_{k+1} 。

在一种具体实现方式中，设目标摄像设备的实际焦点数值为 R_2 ，实际光圈数值为 Q_2 。计算机设备基于 A_i ， B_j 和 C_k ，从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 T_k ，场景焦点数值为 W_k ；基于 A_i ， B_j 和 C_{k+1} （设 $C_{k+1} > C_k$ ），从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 T_{k+1} ，场景焦点数值为 W_{k+1} （设 $W_{k+1} > W_k$ ）；基于 A_i ， B_{j+1} （设 $B_{j+1} > B_j$ ）和 C_k ，从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 U_k ，场景焦点数值为 V_k ；基于 A_i ， B_{j+1} 和 C_{k+1} ，从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 U_{k+1} ，场景焦点数值为 V_{k+1} （设 $V_{k+1} > V_k$ ）；具体对应关系如表 2 所示：

表 2

参考拍摄参数	虚拟场景参数
A_i, B_j, C_k	T_k, W_k
A_i, B_j, C_{k+1}	T_{k+1}, W_{k+1}
A_i, B_{j+1}, C_k	U_k, V_k
A_i, B_{j+1}, C_{k+1}	U_{k+1}, V_{k+1}

基于上述表 2，目标虚拟场景参数中：

$$\text{目标场景光圈数值} = [(Q_2 - B_j) / (B_{j+1} - B_j)] * (Z_2 - Z_1) + Z_1$$

其中， Z_1 为 $(U_k + U_{k+1}) / 2$ 和 $(T_k + T_{k+1}) / 2$ 中较小的一个， Z_2 为 $(U_k + U_{k+1}) / 2$ 和 $(T_k + T_{k+1}) / 2$ 中较大的一个。

$$\text{目标场景焦点数值} = (Z_3 + Z_4) / 2$$

$$\text{其中，} Z_3 = [(R_2 - C_k) / (C_{k+1} - C_k)] * (W_{k+1} - W_k) + W_k, \quad Z_4 = [(R_2 - C_k) / (C_{k+1} - C_k)] * (V_{k+1} - V_k) + V_k。$$

此外，目标场景焦距为目标摄像设备的实际焦距。

S15: 在目标摄像设备的实际焦距在参考摄像设备的第 i 个候选焦距和第 $i+1$ 个候选焦距之间的情况下，计算机设备判断参考摄像设备的 N 个候选光圈数值中是否存在与目标摄像设备的实际光圈数值相同的候选光圈数值。

若目标摄像设备的实际光圈数值与参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值一致， j 为小于 N 的正整数，则计算机设备根据目标摄像设备的实际焦点数值与参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系，以及与参考摄像设备的第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系，确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值，详见步骤 S16。

若目标摄像设备的实际光圈数值在参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值和第 i 个候选焦距关联的第 $j+1$ 个候选光圈数值之间， j 为小于 N 的正整数，则计算机设备根据目标摄像设备的实际焦点数值与参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系、与参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系、与参考摄像设备的第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系、与参考摄像设备的第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系，确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值，详见步骤 S17。

S16: 在目标摄像设备的实际焦距在参考摄像设备的第 i 个候选焦距和第 $i+1$ 个候选焦距之间，且目标摄像设备的实际光圈数值与参考摄像设备的第 j 个候选光圈数值一致的情况下，计算机设备判断参考摄像设备的 P 个候选焦点数值中是否存在与目标摄像设备的实际焦点数值相同的候选焦点数值。

若目标摄像设备的实际焦点数值与参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值一致，则计算机设备根据第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值，以及第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值，计算目标虚拟场景的场景光圈数值和场景光圈数值。具体地，请参见上述表 1，参考摄像设备的第 i 个候选焦距为 A_i ，第 $i+1$ 个候选焦距为 A_{i+1} ，第 j 个候选光圈数值为 B_j ，第 k 个候选焦点数值为 C_k 。在一种具体实现方式中，设目标摄像设备的实际焦点数值为 FS_i ，计算机设备基于 A_i 、 B_j 和 C_k ，从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 T_k ，场景焦点数值为 W_k ；基于 A_{i+1} 、 B_j 和 C_k ，从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 HA_k ，场景焦点数值为 HB_k ；则目标虚拟场景参数中：

$$\text{目标场景光圈数值} = (T_k + HA_k) / 2$$

$$\text{目标场景焦点数值} = (W_k + HB_k) / 2$$

此外，目标场景焦距为目标摄像设备的实际焦距（即 FS_1 ）。

若目标摄像设备的实际焦点数值与参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值和第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 $k+1$ 个候选焦点数值之间，则计算机设备根据第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值，第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 $k+1$ 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值，第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值，以及第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 $k+1$ 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值，计算目标虚拟场景的场景光圈数值和场景光圈数值。具体地，请参见上述表 1，参考摄像设备的第 i 个候选焦距为 A_i ，第 $i+1$ 个候选焦距为 A_{i+1} ，第 j 个候选光圈数值为 B_j ，第 k 个候选焦点数值为 C_k ，第 $k+1$ 个候选焦点数值为 C_{k+1} 。

在一种具体实现方式中，设目标摄像设备的实际焦点数值为 FS_2 ，实际焦点数值为 R_3 ，计算机设备基于 A_i 、 B_j 和 C_k ，从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 T_k ，场景焦点数值为 W_k ；基于 A_i 、 B_j 和 C_{k+1} （设 $C_{k+1} > C_k$ ），从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 T_{k+1} ，场景焦点数值为 W_{k+1} （设 $W_{k+1} > W_k$ ）；基于 A_{i+1} 、 B_j 和 C_k ，从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 HA_k ，场景焦点数值为 HB_k ；基于 A_{i+1} 、 B_j 和 C_{k+1} ，从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 HA_{k+1} ，场景焦点数值为 HB_{k+1} （设 $HB_{k+1} > HB_k$ ）；具体对应关系如表 3 所示：

表 3

参考拍摄参数	虚拟场景参数
A_i, B_j, C_k	T_k, W_k
A_i, B_j, C_{k+1}	T_{k+1}, W_{k+1}
A_{i+1}, B_j, C_k	HA_k, HB_k
A_{i+1}, B_j, C_{k+1}	HA_{k+1}, HB_{k+1}

基于上述表 3，目标虚拟场景参数中：

$$\text{目标场景光圈数值} = (Z_5 + Z_6) / 2$$

其中， $Z_5 = (T_k + T_{k+1}) / 2$ ， $Z_6 = (HA_k + HA_{k+1}) / 2$ 。

$$\text{目标场景焦点数值} = (Z_7 + Z_8) / 2$$

其中， $Z_7 = [(R_3 - C_k) / (C_{k+1} - C_k)] * (W_{k+1} - W_k) + W_k$ ， $Z_8 = [(R_3 - C_k) / (C_{k+1} - C_k)] * (HB_{k+1} - HB_k) + HB_k$ 。此外，目标场景焦距为目标摄像设备的实际焦距（即 FS_2 ）。

S17：在目标摄像设备的实际焦距在参考摄像设备的第 i 个候选焦距和第 $i+1$ 个候选焦距之间，且目标摄像设备的实际光圈数值在参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值和第 i 个候选焦距

关联的第 $j+1$ 个候选光圈数值之间的情况下, 计算机设备判断参考摄像设备的 P 个候选焦点数值中是否存在与目标摄像设备的实际焦点数值相同的候选焦点数值。

若目标摄像设备的实际焦点数值与参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值一致, 则计算机设备根据第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 第 i 个候选焦距关联的第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 以及第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值; 计算目标虚拟场景的场景光圈数值和场景光圈数值。具体地, 请参见上述表 1, 参考摄像设备的第 i 个候选焦距为 A_i , 第 $i+1$ 个候选焦距为 A_{i+1} , 第 j 个候选光圈数值为 B_j , 第 $j+1$ 个候选光圈数值为 B_{j+1} , 第 k 个候选焦点数值为 C_k 。

在一种具体实现方式中, 设目标摄像设备的实际焦点数值为 FS_3 , 实际光圈数值为 Q_3 , 计算机设备基于 A_i , B_j 和 C_k , 从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 T_k , 场景焦点数值为 W_k ; 基于 A_i , B_{j+1} (设 $B_{j+1} > B_j$) 和 C_k , 从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 U_k (设 $U_k > W_k$), 场景焦点数值为 V_k ; 基于 A_{i+1} , B_j 和 C_k , 从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 HA_k , 场景焦点数值为 HB_k ; 基于 A_{i+1} , B_{j+1} 和 C_k , 从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 GA_k (设 $GA_k > HA_k$), 场景焦点数值为 GB_k ; 具体对应关系如表 4 所示:

表 4

参考拍摄参数	虚拟场景参数
A_i, B_j, C_k	T_k, W_k
A_i, B_{j+1}, C_k	U_k, V_k
A_{i+1}, B_j, C_k	HA_k, HB_k
A_{i+1}, B_{j+1}, C_k	GA_k, GB_k

基于上述表 4, 目标虚拟场景参数中:

$$\text{目标场景光圈数值} = (Z_9 + Z_{10}) / 2$$

$$\text{其中, } Z_9 = [(Q_3 - B_j) / (B_{j+1} - B_j)] * (U_k - T_k) + T_k, Z_{10} = [(Q_3 - B_j) / (B_{j+1} - B_j)] * (GA_k - HA_k) + HA_k.$$

$$\text{目标场景焦点数值} = (Z_{11} + Z_{12}) / 2$$

其中, $Z_{11} = (W_k + V_k) / 2$, $Z_{12} = (HB_k + GB_k) / 2$ 。此外, 目标场景焦距为目标摄像设备的实际焦距 (即 FS_3)。

若目标摄像设备的实际焦点数值在参考摄像设备的第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个候选焦点数值之间, 则计算机设备根据第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联

的第 k 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 $k+1$ 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 第 i 个候选焦距关联的第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 第 i 个候选焦距关联的第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 $k+1$ 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 $k+1$ 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 $k+1$ 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 计算目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值。具体地, 请参见上述表 1, 参考摄像设备的第 i 个候选焦距为 A_i , 第 $i+1$ 个候选焦距为 A_{i+1} , 第 j 个候选光圈数值为 B_j , 第 $j+1$ 个候选光圈数值为 B_{j+1} , 第 k 个候选焦点数值为 C_k , 第 $k+1$ 个候选焦点数值为 C_{k+1} 。

在一种具体实现方式中, 设目标摄像设备的实际焦点数值为 FS_4 , 实际光圈数值为 Q_4 , 实际焦点数值为 R_4 。计算机设备基于 A_i , B_j 和 C_k , 从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 T_k , 场景焦点数值为 W_k ; 基于 A_i , B_j 和 C_{k+1} (设 $C_{k+1} > C_k$), 从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 T_{k+1} , 场景焦点数值为 W_{k+1} (设 $W_{k+1} > W_k$); 基于 A_i , B_{j+1} (设 $B_{j+1} > B_j$) 和 C_k , 从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 U_k , 场景焦点数值为 V_k ; 基于 A_i , B_{j+1} 和 C_{k+1} , 从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 U_{k+1} , 场景焦点数值为 V_{k+1} (设 $V_{k+1} > V_k$); 基于 A_{i+1} , B_j 和 C_k , 从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 HA_k , 场景焦点数值为 HB_k ; 基于 A_{i+1} , B_j 和 C_{k+1} , 从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 HA_{k+1} , 场景焦点数值为 HB_{k+1} (设 $HB_{k+1} > HB_k$); 基于 A_{i+1} , B_{j+1} 和 C_k , 从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 GA_k , 场景焦点数值为 GB_k ; 基于 A_{i+1} , B_{j+1} 和 C_{k+1} , 从表 1 中确定出与之对应的虚拟场景的场景光圈数值为 GA_{k+1} , 场景焦点数值为 GB_{k+1} (设 $GB_{k+1} > GB_k$); 具体对应关系如表 5 所示:

表 5

参考拍摄参数	虚拟场景参数
A_i, B_j, C_k	T_k, W_k
A_i, B_j, C_{k+1}	T_{k+1}, W_{k+1}
A_i, B_{j+1}, C_k	U_k, V_k
A_i, B_{j+1}, C_{k+1}	U_{k+1}, V_{k+1}
A_{i+1}, B_j, C_k	HA_k, HB_k
A_{i+1}, B_j, C_{k+1}	HA_{k+1}, HB_{k+1}

A_{i+1}, B_{j+1}, C_k	GA_k, GB_k
$A_{i+1}, B_{j+1}, C_{k+1}$	GA_{k+1}, GB_{k+1}

基于上述表 5，目标虚拟场景参数中：

$$\text{目标场景光圈数值} = (Z_{13} + Z_{14}) / 2$$

其中， $Z_{13} = [(Q_4 - B_j) / (B_{j+1} - B_j)] * (Z_2 - Z_1) + Z_1$ ； Z_1 为 $(U_k + U_{k+1}) / 2$ 和 $(T_k + T_{k+1}) / 2$ 中较小的一个， Z_2 为 $(U_k + U_{k+1}) / 2$ 和 $(T_k + T_{k+1}) / 2$ 中较大的一个； $Z_{14} = [(Q_4 - B_j) / (B_{j+1} - B_j)] * (Z_{16} - Z_{15}) + Z_{15}$ ； Z_{15} 为 $(HA_k + HA_{k+1}) / 2$ 和 $(GA_k + GA_{k+1}) / 2$ 中较小的一个， Z_{16} 为 $(HA_k + HA_{k+1}) / 2$ 和 $(GA_k + GA_{k+1}) / 2$ 中较大的一个。

$$\text{目标场景焦点数值} = (Z_{17} + Z_{18} + Z_{19} + Z_{20}) / 4$$

其中， $Z_{17} = [(R_4 - C_k) / (C_{k+1} - C_k)] * (W_{k+1} - W_k) + W_k$ ， $Z_{18} = [(R_4 - C_k) / (C_{k+1} - C_k)] * (V_{k+1} - V_k) + V_k$ ， $Z_{19} = [(R_4 - C_k) / (C_{k+1} - C_k)] * (HB_{k+1} - HB_k) + HB_k$ ， $Z_{20} = [(R_4 - C_k) / (C_{k+1} - C_k)] * (GB_{k+1} - GB_k) + GB_k$ 。此外，目标场景焦距为目标摄像设备的实际焦距（即 FS_4 ）。

S305、按照目标虚拟场景参数对虚拟内容进行显示。

步骤 S305 的具体实施方式可参考图 2 中步骤 S203 的实施方式，在此不再赘述。

本申请实施例中，通过对比虚拟图像和真实图像来确定参考拍摄参数与虚拟场景参数之间的对应关系，进而配置参考数据集。获取目标摄像设备的拍摄参数和参考数据集，根据目标摄像设备的拍摄参数与预设的参考数据集，确定目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数，按照目标虚拟场景参数对虚拟内容进行显示，使目标摄像设备对虚拟内容进行拍摄。可见，通过参考数据集来确定目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数，可以提高虚拟场景参数的配置效率和虚拟内容显示的实时性。此外，由于目标虚拟场景参数是基于参考数据集计算得到的，且参考数据集是真实图像与虚拟图像匹配时确定的，因此在摄像内容中，按照目标虚拟场景参数显示的虚拟内容与真实场景之间的过渡更加流畅，进而使得对象在观看摄像内容时，感受更加真实。

上述详细阐述了本申请实施例的方法，为了便于更好地实施本申请实施例的上述方案，相应地，下面提供了本申请实施例的装置。

请参见图 5，图 5 为本申请实施例提供的一种参数配置装置的结构示意图。该装置可以搭载在计算机设备上，该计算机设备具体可以是图 1 所示的显示设备 102。图 5 所示的参数配置装置可以用于执行上述图 2 和图 3 所描述的方法实施例中的部分或全部功能。请参见图 5，各个单元的详细描述如下：

获取单元 501，用于获取目标摄像设备的拍摄参数；以及用于获取参考数据集，参考数据集包括参考拍摄参数与虚拟场景参数之间的对应关系；

处理单元 502, 用于根据目标摄像设备的拍摄参数与参考数据集, 确定目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数;

显示单元 503, 用于按照目标虚拟场景参数对待拍摄的虚拟内容进行显示, 使目标摄像设备对待拍摄的虚拟内容进行拍摄。

在一种实施方式中, 参考拍摄参数用于描述参考摄像设备的拍摄参数, 参考摄像设备为真实摄像设备, 虚拟场景参数用于描述虚拟场景中虚拟摄像设备的拍摄参数。处理单元 502 还用于: 依据参考摄像设备的拍摄参数及虚拟摄像设备的拍摄参数, 配置参考数据集。

在一种实施方式中, 参考摄像设备包括多组拍摄参数。参考数据集的配置过程包括:

获取参考摄像设备的第一组拍摄参数, 并采用参考摄像设备基于第一组拍摄参数拍摄参照对象的真实图像; 第一组拍摄参数为多组拍摄参数中的任一组;

通过调整虚拟场景参数, 对参照对象对应的虚拟对象进行调整;

采用参考摄像设备基于第一组拍摄参数拍摄虚拟对象, 得到虚拟图像;

比较虚拟图像与真实图像, 记录虚拟图像与真实图像相匹配时对应的目标虚拟场景参数;

建立第一组拍摄参数与目标虚拟场景参数之间的对应关系, 并将该对应关系添加至参考数据集中。

在一种实施方式中, 参考数据集包括 $M*N*P$ 组拍摄参数, 每组拍摄参数包括一个焦距、一个光圈数值及一个焦点数值, M 为候选焦距的数量, N 为候选光圈数值的数量, P 为候选焦点数值的数量, M 、 N 、 P 均为正整数; 第一组拍摄参数包括第 i 个候选焦距, 第 j 个候选光圈数值, 第 k 个候选焦点数值, i 为小于 M 的正整数, j 为小于 N 的正整数, k 为小于 P 的正整数;

处理单元 502 用于, 通过调整虚拟场景参数, 对参照对象对应的虚拟对象进行调整, 具体用于:

将第 i 个候选焦距确定为虚拟摄像设备的虚拟焦距, 并对虚拟摄像设备的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值进行配置。

在一种实施方式中, 处理单元 502 用于, 根据目标摄像设备的拍摄参数与参考数据集, 确定目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数, 具体用于:

根据目标摄像设备的拍摄参数与参考摄像设备的拍摄参数之间的关系, 以及参考摄像设备的拍摄参数与虚拟摄像设备的拍摄参数的对应关系, 确定目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数。

在一种实施方式中, 参考数据集包括 $M*N*P$ 组拍摄参数, 每组拍摄参数包括一个焦距、一个光圈数值及一个焦点数值, M 为候选焦距的数量, N 为候选光圈数值的数量, P 为候选焦点数值的数量, M 、 N 、 P 均为正整数; 目标摄像设备的拍摄参数包括实际焦距、实际光圈数值和实际焦点数值;

处理单元 502 用于, 根据目标摄像设备的拍摄参数与参考数据集, 确定目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数, 具体用于:

将实际焦距确定为目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景的场景焦距;

若实际焦距与参考摄像设备的第 i 个候选焦距一致, 则根据实际光圈数值和实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的候选光圈数值和候选焦点数值的关系, 确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值;

若实际焦距在参考摄像设备的第 i 个候选焦距和第 $i+1$ 个候选焦距之间, 则根据实际光圈数值和实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的候选光圈数值和候选焦点数值的关系, 以及与第 $i+1$ 个候选焦距关联的候选光圈数值和候选焦点数值的关系, 确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值;

其中, i 为小于 M 的正整数。

在一种实施方式中, 处理单元 502 用于, 根据实际光圈数值和实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的候选光圈数值和候选焦点数值的关系, 确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值, 具体用于:

若实际光圈数值与第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值一致, 则根据实际焦点数值与第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值;

若实际光圈数值在第 i 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个光圈数值之间, 则根据实际焦点数值与第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 以及与第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值;

其中, j 为小于 N 的正整数。

在一种实施方式中, 处理单元 502 用于, 根据实际焦点数值与第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值, 具体用于:

若实际焦点数值与第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个焦点数值一致, 则将第 k 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 分别确定为目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值;

若实际焦点数值在第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个焦点数值之间, 则根据第 k 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 以及第 $k+1$ 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 计算目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值;

其中, k 为小于 P 的正整数。

在一种实施方式中, 处理单元 502 用于, 根据实际焦点数值与第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 以及与第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值, 具体用于:

若实际焦点数值与第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个焦点数值一致, 则根据第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 以及第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 k 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 计算目标虚拟场景的场景光圈数值和场景光圈数值;

若实际焦点数值在第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个焦点数值之间, 则根据第 j 个候选光

圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 以及第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 计算目标虚拟场景的场景光圈数值和场景光圈数值;

其中, k 为小于 P 的正整数。

在一种实施方式中, 处理单元 502 用于, 根据实际光圈数值和实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的候选光圈数值和候选焦点数值的关系, 以及与第 $i+1$ 个候选焦距关联的候选光圈数值和候选焦点数值的关系, 确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值, 具体用于:

若实际光圈数值与第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值一致, 则根据实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 以及与第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值;

若实际光圈数值在第 i 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值之间, 则根据实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 以及与第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值;

其中, j 为小于 N 的正整数。

在一种实施方式中, 处理单元 502 用于, 根据实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 以及与第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值, 具体用于:

若实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值一致, 则根据第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 以及第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 计算目标虚拟场景的场景光圈数值和场景光圈数值;

若实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个候选焦点数值之间, 则根据第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 以及第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 计算目标虚拟场景的场景光圈数值和场景光圈数值;

其中, k 为小于 P 的正整数。

在一种实施方式中, 处理单元 502 用于, 根据实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 以及与第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值, 具体用于:

若实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值一致，则根据第 i 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值，以及第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值，计算目标虚拟场景的场景光圈数值和场景光圈数值；

若实际焦点数值在第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个候选焦点数值之间，则根据第 i 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值，以及第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值，计算目标虚拟场景的场景光圈数值和场景光圈数值；

其中， k 为小于 P 的正整数。

根据本申请的一个实施例，图 2 和图 3 所示的参数配置方法所涉及的部分步骤可由图 5 所示的参数配置装置中的各个单元来执行。例如，图 2 中所示的步骤 S201 可由图 5 所示的获取单元 501 执行，步骤 S202 可由图 5 所示的处理单元 502 执行，步骤 S203 可由图 5 所示的显示单元 503 执行。图 3 中所示的步骤 S302 和步骤 S303 可由图 5 所示的获取单元 501 执行，步骤 S301 和步骤 S304 可由图 5 所示的处理单元 502 执行；步骤 S305 可由图 5 所示的显示单元 503 执行。图 5 所示的参数配置装置中的各个单元可以分别或全部合并为一个或若干个另外的单元来构成，或者其中的某个（些）单元还可以再拆分为功能上更小的多个单元来构成，这可以实现同样的操作，而不影响本申请的实施例的技术效果的实现。上述单元是基于逻辑功能划分的，在实际应用中，一个单元的功能也可以由多个单元来实现，或者多个单元的功能由一个单元实现。在本申请的其它实施例中，参数配置装置也可以包括其它单元，在实际应用中，这些功能也可以由其它单元协助实现，并且可以由多个单元协作实现。

根据本申请的另一个实施例，可以通过在包括中央处理单元（CPU）、随机存取存储介质（RAM）、只读存储介质（ROM）等处理元件和存储元件的例如计算机的通用计算装置上运行能够执行如图 2 和图 3 中所示的相应方法所涉及的各步骤的计算机程序（包括程序代码），来构造如图 5 中所示的参数配置装置，以及来实现本申请实施例的参数配置方法。计算机程序可以记载于例如计算机可读记录介质上，并通过计算机可读记录介质装载于上述计算装置中，并在其中运行。

基于同一发明构思，本申请实施例中提供的参数配置装置解决问题的原理与有益效果与本申请方法实施例中参数配置方法解决问题的原理和有益效果相似，可以参见方法的实施的原理和有益效果，为简洁描述，在这里不再赘述。

请参阅图 6，图 6 为本申请实施例提供的一种计算机设备的结构示意图，如图 6 所示，计算机设备至

少包括处理器 601、通信接口 602 和存储器 603。其中，处理器 601、通信接口 602 和存储器 603 可通过总线或其他方式连接。其中，处理器 601（或称中央处理器（Central Processing Unit，CPU））是终端的计算核心以及控制核心，其可以解析终端内的各类指令以及处理终端的各类数据。例如：CPU 可以用于解析用户向终端所发送的开关机指令，并控制终端进行开关机操作。再如：CPU 可以在终端内部结构之间传输各类交互数据，等等。通信接口 602 可以包括标准的有线接口、无线接口（如 WI-FI、移动通信接口等），受处理器 601 的控制可以用于收发数据。通信接口 602 还可以用于终端内部数据的传输以及交互。存储器 603（Memory）是终端中的记忆设备，用于存放程序和数据。此处的存储器 603 既可以包括终端的内置存储器，当然也可以包括终端所支持的扩展存储器。存储器 603 提供存储空间，该存储空间存储了终端的操作系统，可包括但不限于：Android 系统、iOS 系统、Windows Phone 系统等等，本申请对此并不作限定。

本申请实施例还提供了一种计算机可读存储介质（Memory），计算机可读存储介质是终端中的记忆设备，用于存放程序和数据。此处的计算机可读存储介质既可以包括终端中的内置存储介质，当然也可以包括终端所支持的扩展存储介质。计算机可读存储介质提供存储空间，该存储空间存储了终端的处理系统。并且，在该存储空间中还存放了适于被处理器 601 加载并执行的一条或多条的指令，这些指令可以是一个或多个的计算机程序（包括程序代码）。此处的计算机可读存储介质可以是高速 RAM 存储器，也可以是非不稳定的存储器（non-volatile memory），例如至少一个磁盘存储器；还可以是至少一个位于远离前述处理器的计算机可读存储介质。

在一种实施方式中，该计算机设备具体可以是图 1 所示的显示设备 102。处理器 601 通过运行存储器 603 中的可执行程序代码，执行如下操作：

通过通信接口 602 获取目标摄像设备的拍摄参数；

获取参考数据集，参考数据集包括参考拍摄参数与虚拟场景参数之间的对应关系；

根据目标摄像设备的拍摄参数与参考数据集，确定目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数；

按照目标虚拟场景参数对虚拟内容进行显示，使目标摄像设备对虚拟内容进行拍摄。

作为一种示例实施例，参考拍摄参数用于描述参考摄像设备的拍摄参数，虚拟场景参数用于描述虚拟摄像设备的拍摄参数；处理器 601 通过运行存储器 603 中的可执行程序代码，还执行如下操作：

依据参考摄像设备的拍摄参数及虚拟摄像设备的拍摄参数，配置参考数据集。

作为一种示例实施例，参考摄像设备包括多组拍摄参数；参考数据集的配置过程的具体实施例为：

获取参考摄像设备的第一组拍摄参数，并采用参考摄像设备基于第一组拍摄参数拍摄参照对象的真实图像；第一组拍摄参数为多组拍摄参数中的任一组；

通过调整虚拟场景参数，对参照对象对应的虚拟对象进行调整；

采用参考摄像设备基于第一组拍摄参数拍摄虚拟对象，得到虚拟图像；

比较虚拟图像与真实图像，记录虚拟图像与真实图像相匹配时对应的目标虚拟场景参数；

建立第一组拍摄参数与目标虚拟场景参数之间的对应关系，并将该对应关系添加至参考数据集中。

作为一种示例实施例，参考数据集包括 $M*N*P$ 组拍摄参数，每组拍摄参数包括一个焦距、一个光圈数值及一个焦点数值， M 为候选焦距的数量， N 为候选光圈数值的数量， P 为候选焦点数值的数量， M 、 N 、 P 均为正整数；第一组拍摄参数包括第 i 个候选焦距，第 j 个候选光圈数值，第 k 个候选焦点数值， i 为小于 M 的正整数， j 为小于 N 的正整数， k 为小于 P 的正整数；

处理器 601 通过调整虚拟场景参数，对参照对象对应的虚拟对象进行调整的具体实施例为：

将第 i 个候选焦距确定为虚拟摄像设备的虚拟焦距，并对虚拟摄像设备的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值进行配置。

作为一种示例实施例，处理器 601 根据目标摄像设备的拍摄参数与参考数据集，确定目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数的具体实施例为：

根据目标摄像设备的拍摄参数与参考摄像设备的拍摄参数之间的关系，以及参考摄像设备的拍摄参数与虚拟摄像设备的拍摄参数的对应关系，确定目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数。

作为一种示例实施例，参考数据集包括 $M*N*P$ 组拍摄参数，每组拍摄参数包括一个焦距、一个光圈数值及一个焦点数值， M 为候选焦距的数量， N 为候选光圈数值的数量， P 为候选焦点数值的数量， M 、 N 、 P 均为正整数；目标摄像设备的拍摄参数包括实际焦距、实际光圈数值和实际焦点数值；

处理器 601 根据目标摄像设备的拍摄参数与参考数据集，确定目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数的具体实施例为：

将实际焦距确定为目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景的场景焦距；

若实际焦距与参考摄像设备的第 i 个候选焦距一致，则根据实际光圈数值和实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的候选光圈数值和候选焦点数值的关系，确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值；

若实际焦距在参考摄像设备的第 i 个候选焦距和第 $i+1$ 个候选焦距之间，则根据实际光圈数值和实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的候选光圈数值和候选焦点数值的关系，以及与第 $i+1$ 个候选焦距关联的候选光圈数值和候选焦点数值的关系，确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值；

其中， i 为小于 M 的正整数。

作为一种示例实施例，处理器 601 根据实际光圈数值和实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的候选光圈数值和候选焦点数值的关系，确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值的具体实施例为：

若实际光圈数值与第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值一致，则根据实际焦点数值与第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系，确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值；

若实际光圈数值在第 i 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个光圈数值之间, 则根据实际焦点数值与第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 以及与第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值;

其中, j 为小于 N 的正整数。

作为一种示例实施例, 处理器 601 根据实际焦点数值与第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值的具体实施例为:

若实际焦点数值与第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个焦点数值一致, 则将第 k 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 分别确定为目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值;

若实际焦点数值在第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个焦点数值之间, 则根据第 k 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 以及第 $k+1$ 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 计算目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值;

其中, k 为小于 P 的正整数。

作为一种示例实施例, 处理器 601 根据实际焦点数值与第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 以及与第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值的具体实施例为:

若实际焦点数值与第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个焦点数值一致, 则根据第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 以及第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 k 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 计算目标虚拟场景的场景光圈数值和场景光圈数值;

若实际焦点数值在第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个焦点数值之间, 则根据第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 以及第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 计算目标虚拟场景的场景光圈数值和场景光圈数值;

其中, k 为小于 P 的正整数。

作为一种示例实施例, 处理器 601 根据实际光圈数值和实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的候选光圈数值和候选焦点数值的关系, 以及与第 $i+1$ 个候选焦距关联的候选光圈数值和候选焦点数值的关系, 确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值的具体实施例为:

若实际光圈数值与第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值一致, 则根据实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 以及与第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值;

若实际光圈数值在第 i 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值之间, 则根据实际焦点数值

与第 i 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 以及与第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值;

其中, j 为小于 N 的正整数。

作为一种示例实施例, 处理器 601 根据实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 以及与第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值的具体实施例为:

若实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值一致, 则根据第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 以及第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 计算目标虚拟场景的场景光圈数值和场景光圈数值;

若实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个候选焦点数值之间, 则根据第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 以及第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 计算目标虚拟场景的场景光圈数值和场景光圈数值;

其中, k 为小于 P 的正整数。

作为一种示例实施例, 处理器 601 根据实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 以及与第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系, 确定目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值的具体实施例为:

若实际焦点数值与第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值一致, 则根据第 i 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 以及第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 计算目标虚拟场景的场景光圈数值和场景光圈数值;

若实际焦点数值在第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个候选焦点数值之间, 则根据第 i 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 以及第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值, 计算目标虚拟场景的场景光圈数值和场景光圈数值;

其中, k 为小于 P 的正整数。

基于同一发明构思, 本申请实施例中提供的计算机设备解决问题的原理与有益效果与本申请方法实施

例中参数配置方法解决问题的原理和有益效果相似，可以参见方法的实施的原理和有益效果，为简洁描述，在这里不再赘述。

本申请实施例还提供一种计算机可读存储介质，计算机可读存储介质中存储有一条或多条指令，一条或多条指令适于由处理器加载并执行上述方法实施例的参数配置方法。

本申请实施例还提供一种包含指令的计算机程序产品，当其在计算机上运行时，使得计算机执行上述方法实施例的参数配置方法。

本申请实施例还提供一种计算机程序产品或计算机程序，该计算机程序产品或计算机程序包括计算机指令，该计算机指令存储在计算机可读存储介质中。计算机设备的处理器从计算机可读存储介质读取该计算机指令，处理器执行该计算机指令，使得该计算机设备执行上述的参数配置方法。

本申请实施例方法中的步骤可以根据实际需要进行顺序调整、合并和删减。

本申请实施例装置中的模块可以根据实际需要进行合并、划分和删减。

本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成，该程序可以存储于一计算机可读存储介质中，可读存储介质可以包括：闪存盘、只读存储器（Read-Only Memory，ROM）、随机存取器（Random Access Memory，RAM）、磁盘或光盘等。

以上所揭露的仅为本申请一种较佳实施例而已，当然不能以此来限定本申请之权利范围，本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程，并依本申请权利要求所作的等同变化，仍属于申请所涵盖的范围。

权利要求书

1、一种参数配置方法，其特征在于，所述方法包括：

获取目标摄像设备的拍摄参数；

根据所述目标摄像设备的拍摄参数与参考数据集，确定所述目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数，所述参考数据集是预设的，并且包括参考拍摄参数与虚拟场景参数之间的对应关系；

按照所述目标虚拟场景参数对所述待拍摄的虚拟内容进行显示，使所述目标摄像设备对所述待拍摄的虚拟内容进行拍摄。

2、如权利要求1所述的方法，其特征在于，

所述目标摄像设备的拍摄参数为在所述目标摄像设备上实时设置的、用于拍摄真实场景和在显示设备上显示的虚拟内容的融合画面的拍摄参数；

所述按照所述目标虚拟场景参数对所述待拍摄的虚拟内容进行显示，使所述目标摄像设备对所述待拍摄的虚拟内容进行拍摄，包括：按照所述目标虚拟场景参数在所述显示设备上对所述待拍摄的虚拟内容进行显示，使所述目标摄像设备对所述真实场景和所述显示设备上显示的待拍摄的虚拟内容的融合画面进行拍摄。

3、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述参考拍摄参数用于描述参考摄像设备的拍摄参数，所述参考摄像设备为真实摄像设备，所述虚拟场景参数用于描述虚拟场景中虚拟摄像设备的拍摄参数，所述方法还包括：

依据所述参考摄像设备的拍摄参数及所述虚拟摄像设备的拍摄参数，配置所述参考数据集。

4、如权利要求3所述的方法，其特征在于，所述参考摄像设备包括多组拍摄参数，所述参考数据集的配置过程包括：

获取所述参考摄像设备的第一组拍摄参数，并采用所述参考摄像设备基于所述第一组拍摄参数拍摄参照对象的真实图像，其中，所述第一组拍摄参数为所述多组拍摄参数中的任一组；

通过调整所述虚拟场景参数，对所述参照对象对应的虚拟对象进行调整；

采用所述参考摄像设备基于所述第一组拍摄参数拍摄所述虚拟对象，得到虚拟图像；

比较所述虚拟图像与所述真实图像，记录所述虚拟图像与所述真实图像相匹配时对应的目标虚拟场景参数；

建立所述第一组拍摄参数与所述目标虚拟场景参数之间的对应关系，并将该对应关系添加至所述参考数据集中。

5、如权利要求4所述的方法，其特征在于，所述参考数据集包括 $M*N*P$ 组拍摄参数，每组拍摄参数包括一个焦距、一个光圈数值及一个焦点数值， M 为候选焦距的数量， N 为候选光圈数值的数量， P 为候

选焦点数值的数量， M 、 N 、 P 均为正整数；所述第一组拍摄参数包括第 i 个候选焦距，第 j 个候选光圈数值，第 k 个候选焦点数值， i 为小于 M 的正整数， j 为小于 N 的正整数， k 为小于 P 的正整数；

所述通过调整所述虚拟场景参数，对所述参照对象对应的虚拟对象进行调整，包括：

将所述第 i 个候选焦距确定为所述虚拟摄像设备的虚拟焦距，并对所述虚拟摄像设备的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值进行配置。

6、如权利要求4所述的方法，其特征在于，

所述采用所述参考摄像设备基于所述第一组拍摄参数拍摄参照对象的真实图像，包括：

采用所述参考摄像设备拍摄 N 个参考对象在真实场景中的图像，所述 N 个参考对象按照距离所述参考摄像设备由近到远的方式排列，位于同一条直线上，且两两之间间距相等，所述参考摄像设备与距离最近的参考对象之间的距离，和各个参考对象之间的间距相同，所述参考摄像设备的第一组拍摄参数中包括一个焦距、一个光圈数值及一个焦点数值，该焦点数值对应的焦点在所述 N 个参考对象中与参考摄像设备之间的距离小于距离阈值的 $N-x$ 个参考对象中的一个参考对象上，其中， N 为大于1的整数， $x < N$ ；

所述采用所述参考摄像设备基于所述第一组拍摄参数拍摄所述虚拟对象，得到虚拟图像，包括：

采用所述参考摄像设备，基于所述第一组拍摄参数，拍摄所述 N 个参考对象中与所述参考摄像设备的距离小于所述距离阈值的 $N-x$ 的参考对象，以及在距离第 $N-x$ 个参考对象为所述间距的显示设备上显示的在虚拟场景中的 x 个虚拟对象的图像，所述 x 个虚拟对象与所述 N 个参考对象中与所述参考摄像设备之间的距离大于距离阈值的 x 个参考对象对应；

所述比较所述虚拟图像与所述真实图像，记录所述虚拟图像与所述真实图像相匹配时对应的目标虚拟场景参数，包括：

比较所述虚拟图像中的 x 个虚拟对象与对应的真实图像中的 x 个参考对象大小，根据比较结果调整所述虚拟场景参数，使得在所述虚拟图像中的 x 个虚拟对象与对应的真实图像中的 x 个参考对象的大小相匹配，并将匹配时调整的虚拟场景参数记录为目标虚拟场景参数。

7、如权利要求3所述的方法，其特征在于，所述根据所述目标摄像设备的拍摄参数与所述预设的参考数据集，确定所述目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数，包括：

根据所述目标摄像设备的拍摄参数与所述参考摄像设备的拍摄参数之间的关系，以及所述参考摄像设备的拍摄参数与所述虚拟摄像设备的拍摄参数的对应关系，确定所述目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数。

8、如权利要求7所述的方法，其特征在于，所述参考数据集包括 $M*N*P$ 组拍摄参数，每组拍摄参数包括一个焦距、一个光圈数值及一个焦点数值， M 为候选焦距的数量， N 为候选光圈数值的数量， P 为候选焦点数值的数量， M 、 N 、 P 均为正整数；所述目标摄像设备的拍摄参数包括实际焦距、实际光圈数值

和实际焦点数值;

所述根据所述目标摄像设备的拍摄参数与所述参考数据集,确定所述目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数,包括:

将所述实际焦距确定为所述目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景的场景焦距;

若所述实际焦距与所述参考摄像设备的第 i 个候选焦距一致,则根据所述实际光圈数值和所述实际焦点数值与所述第 i 个候选焦距关联的候选光圈数值和候选焦点数值的关系,确定所述目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值;

若所述实际焦距在所述参考摄像设备的第 i 个候选焦距和第 $i+1$ 个候选焦距之间,则根据所述实际光圈数值和所述实际焦点数值与所述第 i 个候选焦距关联的候选光圈数值和候选焦点数值的关系,以及与所述第 $i+1$ 个候选焦距关联的候选光圈数值和候选焦点数值的关系,确定所述目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值;

其中, i 为小于 M 的正整数。

9、如权利要求 8 所述的方法,其特征在于,所述根据所述实际光圈数值和所述实际焦点数值与所述第 i 个候选焦距关联的候选光圈数值和候选焦点数值的关系,确定所述目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值,包括:

若所述实际光圈数值与所述第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值一致,则根据所述实际焦点数值与所述第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系,确定所述目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值;

若所述实际光圈数值在所述第 i 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个光圈数值之间,则根据所述实际焦点数值与所述第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系,以及与所述第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系,确定所述目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值;

其中, j 为小于 N 的正整数。

10、如权利要求 9 所述的方法,其特征在于,所述根据所述实际焦点数值与所述第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系,确定所述目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值,包括:

若所述实际焦点数值与所述第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个焦点数值一致,则将所述第 k 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值,分别确定为所述目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值;

若所述实际焦点数值在所述第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个焦点数值之间,则根据第 k 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值,以及第 $k+1$ 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值,计算所述目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值;

其中, k 为小于 P 的正整数。

11、如权利要求 9 所述的方法，其特征在于，所述根据所述实际焦点数值与所述第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系，以及与所述第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系，确定所述目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值，包括：

若所述实际焦点数值与所述第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个焦点数值一致，则根据所述第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值，以及所述第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 k 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值，计算所述目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值；

若所述实际焦点数值在所述第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个焦点数值之间，则根据所述第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值，以及所述第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值，计算所述目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值；

其中， k 为小于 P 的正整数。

12、如权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述根据所述实际光圈数值和所述实际焦点数值与所述第 i 个候选焦距关联的候选光圈数值和候选焦点数值的关系，以及与所述第 $i+1$ 个候选焦距关联的候选光圈数值和候选焦点数值的关系，确定所述目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值，包括：

若所述实际光圈数值与所述第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值一致，则根据所述实际焦点数值与所述第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系，以及与所述第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系，确定所述目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值；

若所述实际光圈数值在所述第 i 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值之间，则根据所述实际焦点数值与所述第 i 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系，以及与所述第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系，确定所述目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值；

其中， j 为小于 N 的正整数。

13、如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述根据所述实际焦点数值与所述第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系，以及与所述第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系，确定所述目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值，包括：

若所述实际焦点数值与所述第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值一致，则根据所述第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值，以及所述第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值对

应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值，计算所述目标虚拟场景的场景光圈数值和场景光圈数值；

若所述实际焦点数值与所述第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个候选焦点数值之间，则根据所述第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值，以及所述第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值，计算所述目标虚拟场景的场景光圈数值和场景光圈数值；

其中， k 为小于 P 的正整数。

14、如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述根据所述实际焦点数值与所述第 i 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系，以及与所述第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的候选焦点数值的关系，确定所述目标虚拟场景的场景光圈数值和场景焦点数值，包括：

若所述实际焦点数值与所述第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值一致，则根据所述第 i 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值，以及所述第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 k 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值，计算所述目标虚拟场景的场景光圈数值和场景光圈数值；

若所述实际焦点数值在所述第 i 个候选焦距关联的第 j 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个候选焦点数值之间，则根据所述第 i 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值，以及所述第 $i+1$ 个候选焦距关联的第 j 个和第 $j+1$ 个候选光圈数值关联的第 k 个和第 $k+1$ 个候选焦点数值对应的虚拟光圈数值和虚拟焦点数值，计算所述目标虚拟场景的场景光圈数值和场景光圈数值；

其中， k 为小于 P 的正整数。

15、一种参数配置装置，其特征在于，所述参数配置装置包括：

获取单元，用于获取目标摄像设备的拍摄参数；

处理单元，用于根据所述目标摄像设备的拍摄参数与参考数据集，确定所述目标摄像设备待拍摄的虚拟内容对应的目标虚拟场景参数，所述参考数据集是预设的，并且包括参考拍摄参数与虚拟场景参数之间的对应关系；

显示单元，用于按照所述目标虚拟场景参数对所述待拍摄的虚拟内容进行显示，使所述目标摄像设备对所述待拍摄的虚拟内容进行拍摄。

16、一种计算机设备，其特征在于，包括：存储装置和处理器；

存储器，所述存储器中存储有计算机程序；

处理器，用于加载所述计算机程序实现如权利要求 1-14 任一项所述的参数配置方法。

17、一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序适于被处理器加载并执行如权利要求 1-14 任一项所述的参数配置方法。

18、一种计算机程序产品，其特征在于，所述计算机程序产品包括计算机程序，所述计算机程序适于被处理器加载并执行如权利要求 1-14 任一项所述的参数配置方法。

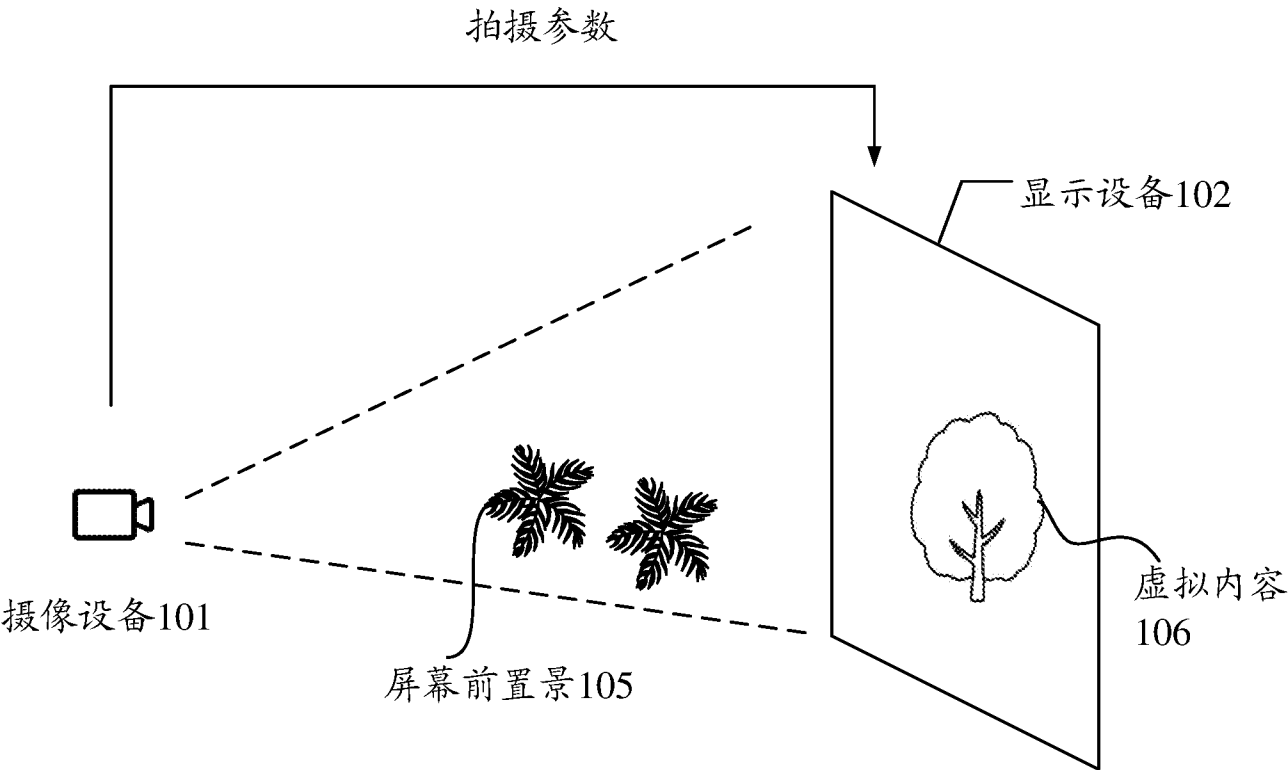


图 1

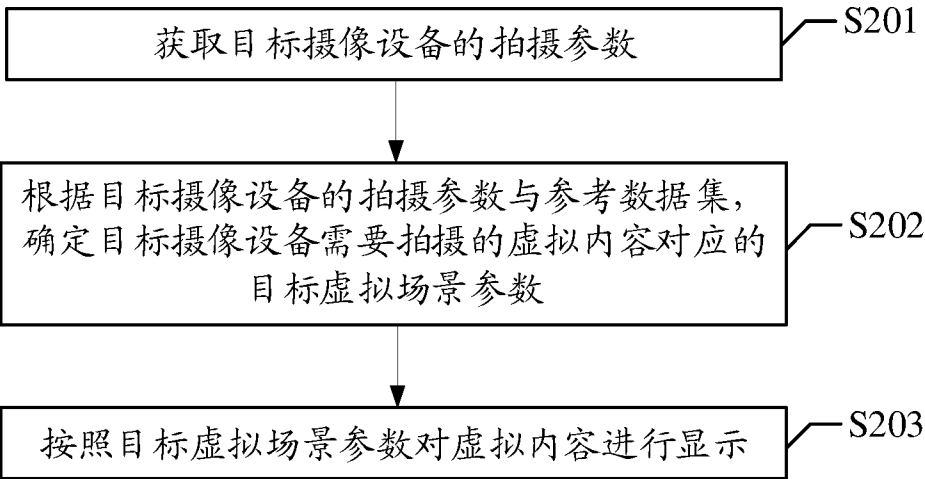


图 2

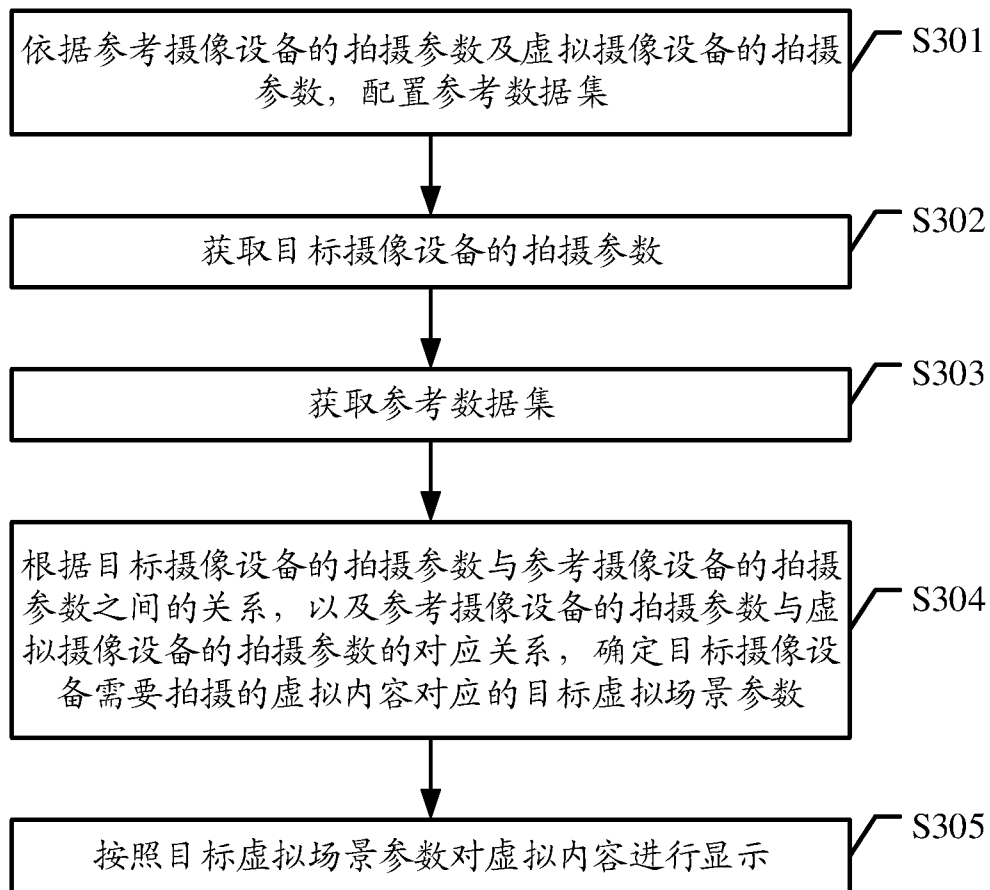


图 3

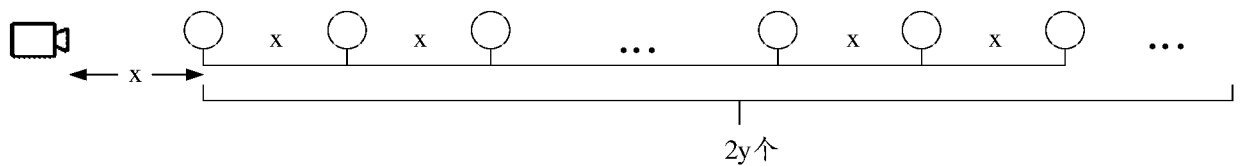


图 4A

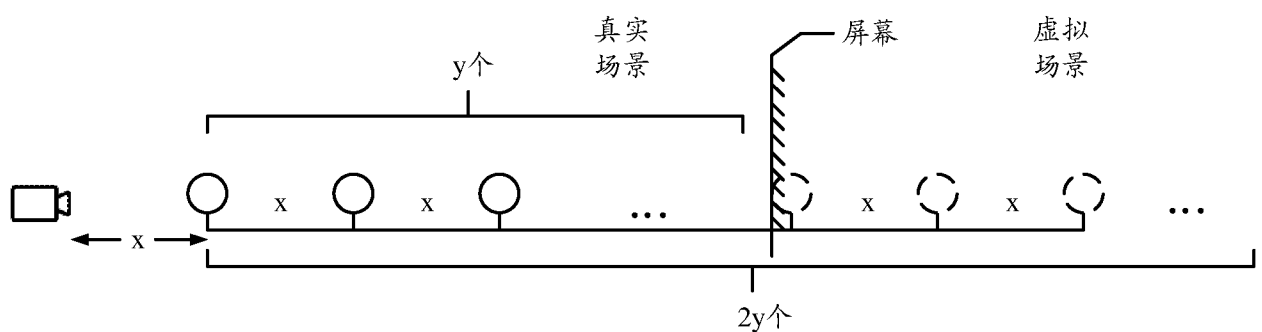


图 4B

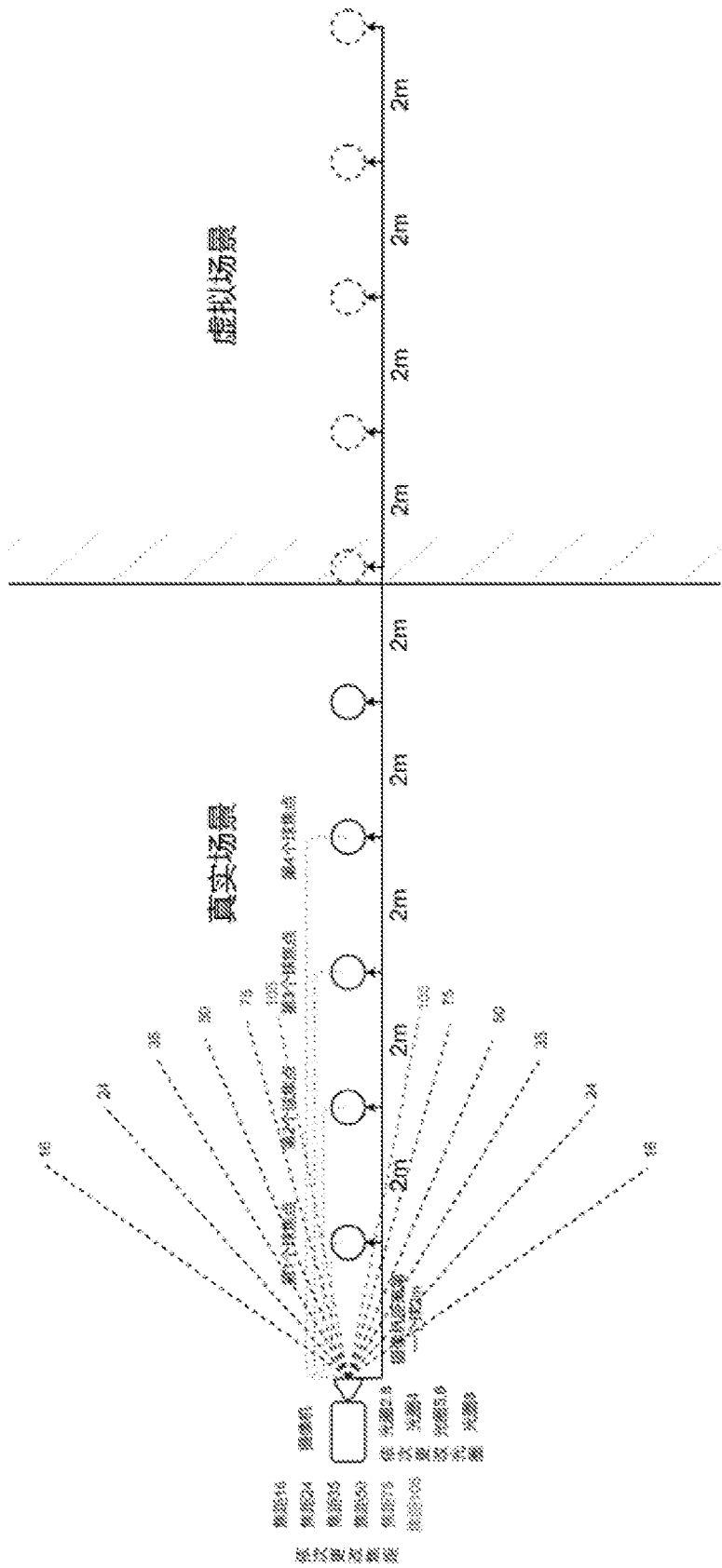


图 4C

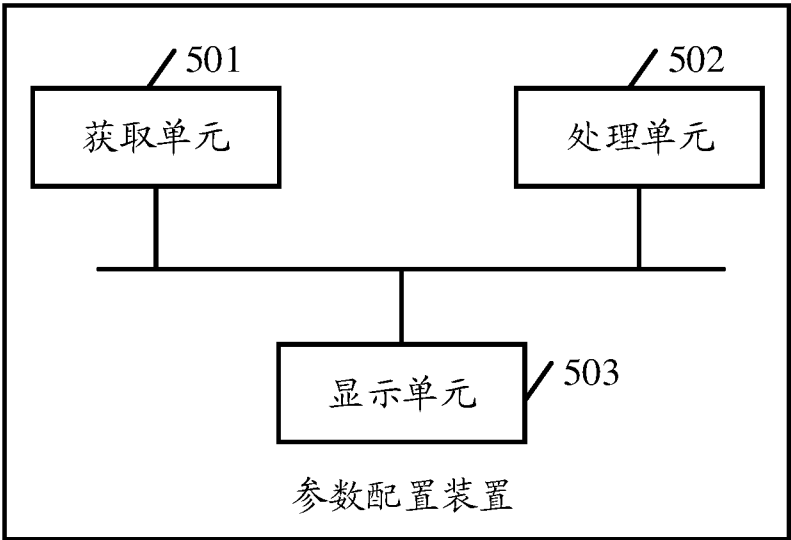


图 5

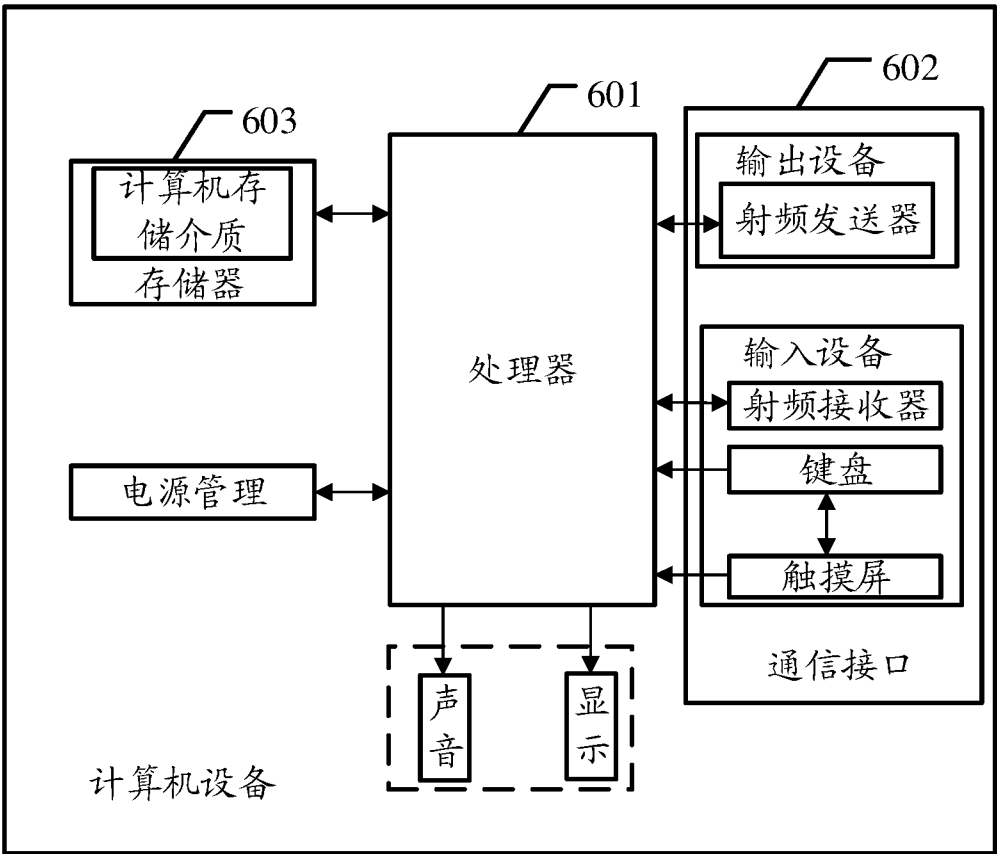


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/092982

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N23/60(2023.01)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)

IPC: 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)

CNTXT, ENTXTC, CNKI, VEN: 虚拟, 相机, 摄像, 拍摄, 光圈, 焦距, 焦点, 显示, 输出; virtual, camera, shoot, aperture, focal length, display, output

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 112311965 A (BEIJING VIRTUAL POINT TECHNOLOGY CO., LTD.) 02 February 2021 (2021-02-02) description, paragraphs 0060-0131, and figure 1	1-5, 7, 15-18
A	CN 114040090 A (XIANRANG FILM AND TELEVISION PRODUCTION (SHANGHAI) CO., LTD.) 11 February 2022 (2022-02-11) entire document	1-18
A	CN 110675348 A (HANGZHOU XIJIN TECHNOLOGY CO., LTD.) 10 January 2020 (2020-01-10) entire document	1-18
A	CN 108289220 A (SHENZHEN AOTO ELECTRONICS CO., LTD.) 17 July 2018 (2018-07-17) entire document	1-18
A	US 2005091019 A1 (SONY CORP. et al.) 28 April 2005 (2005-04-28) entire document	1-18



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

27 July 2023

Date of mailing of the international search report

07 August 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/092982

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	112311965	A	02 February 2021	None			
CN	114040090	A	11 February 2022	None			
CN	110675348	A	10 January 2020	None			
CN	108289220	A	17 July 2018	WO	2019136950	A1	18 July 2019
				JP	2020534724	A	26 November 2020
				US	2020349734	A1	05 November 2020
				US	11354816	B2	07 June 2022
				EP	3745700	A1	02 December 2020
				EP	3745700	A4	13 October 2021
US	2005091019	A1	28 April 2005	US	7428482	B2	23 September 2008

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/092982

A. 主题的分类 H04N23/60 (2023.01) 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) IPC: H04N 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) CNTXT, ENTXTC, CNKI, VEN: 虚拟, 相机, 摄像, 拍摄, 光圈, 焦距, 焦点, 显示, 输出; virtual, camera, shoot, aperture, focal length, display, output		
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 112311965 A (北京虚拟动点科技有限公司) 2021年2月2日 (2021 - 02 - 02) 说明书第0060-0131段, 图1	1-5、7、15-18
A	CN 114040090 A (先壤影视制作 (上海) 有限公司) 2022年2月11日 (2022 - 02 - 11) 全文	1-18
A	CN 110675348 A (杭州栖金科技有限公司) 2020年1月10日 (2020 - 01 - 10) 全文	1-18
A	CN 108289220 A (深圳市奥拓电子股份有限公司) 2018年7月17日 (2018 - 07 - 17) 全文	1-18
A	US 2005091019 A1 (SONY CORP. et al.) 2005年4月28日 (2005 - 04 - 28) 全文	1-18
☐ 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 “D” 申请人在国际申请中引证的文件 “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 2023年7月27日		国际检索报告邮寄日期 2023年8月7日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088		授权官员 岳永清 电话号码 (+86) 010-62411575

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/092982

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	112311965	A	2021年2月2日	无			
CN	114040090	A	2022年2月11日	无			
CN	110675348	A	2020年1月10日	无			
CN	108289220	A	2018年7月17日	WO	2019136950	A1	2019年7月18日
				JP	2020534724	A	2020年11月26日
				US	2020349734	A1	2020年11月5日
				US	11354816	B2	2022年6月7日
				EP	3745700	A1	2020年12月2日
				EP	3745700	A4	2021年10月13日
US	2005091019	A1	2005年4月28日	US	7428482	B2	2008年9月23日