

(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
2024 年 10 月 24 日 (24.10.2024)



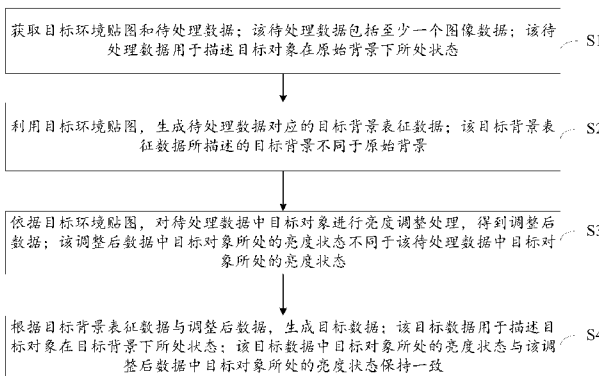
(10) 国际公布号
WO 2024/217237 A1

- (51) 国际专利分类号:
G06T 11/60 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2024/084022
- (22) 国际申请日: 2024 年 3 月 27 日 (27.03.2024)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202310436249.6 2023年4月21日 (21.04.2023) CN
- (71) 申请人: 北京字跳网络技术有限公司
(**BEIJING ZITIAO NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市海淀区紫金数码园4号楼2层0207, Beijing 100190 (CN)。
- (72) 发明人: 赵强 (**ZHAO, Qiang**); 中国北京市朝阳区七圣中街12号院融中心B1小邮局, Beijing 100028 (CN)。

- (74) 代理人: 北京市柳沈律师事务所 (**LIU, SHEN & ASSOCIATES**); 中国北京市海淀区彩和坊路10号1号楼10层, Beijing 100080 (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。
- (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,

(54) **Title:** DATA GENERATION METHOD AND APPARATUS, ELECTRONIC DEVICE, AND COMPUTER-READABLE MEDIUM

(54) 发明名称: 数据生成方法、装置、电子设备、计算机可读介质



- S1 Acquire a target environment map and data to be processed, the data to be processed comprising at least one piece of image data, and the data to be processed being used for describing the state of a target object in an original background
- S2 Use the target environment map to generate target background representation data corresponding to the data to be processed, a target background described by the target background representation data being different from the original background
- S3 According to the target environment map, perform brightness adjustment processing on the target object in the data to be processed to obtain adjusted data, the brightness state of the target object in the adjusted data being different from the brightness state of the target object in the data to be processed
- S4 Generate target data according to the target background representation data and the adjusted data, the target data being used for describing the state of the target object in the target background, and the brightness state of the target object in the target data keeping consistent with the brightness state of the target object in the adjusted data

图 1

(57) **Abstract:** Disclosed in embodiments of the present disclosure are a data generation method and apparatus, an electronic device, and a computer-readable medium. The data generation method comprises: after acquiring a target environment map, using the target environment map to generate target background representation data corresponding to data to be processed, and, according to the target environment map, performing brightness adjustment processing on a target object in the data to be processed to obtain adjusted data; and then generating target data according to the target background representation data and the adjusted data, so that the background in the target data is different from the background in the data to be processed, and the brightness state of the target object in the target data is different from the brightness state of the target object in the data to be processed. The embodiments of the present disclosure can achieve the objective of performing background replacement while ensuring that an object coordinates with background light, thereby better satisfying the background requirements for VR image data.



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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 本公开的实施例公开了一种数据生成方法及装置、电子设备和计算机可读介质, 该数据生成方法包括: 在获取到目标环境贴图之后, 先利用该目标环境贴图, 生成待处理数据对应的目标背景表征数据, 并依据该目标环境贴图, 对该待处理数据中目标对象进行亮度调整处理, 得到调整后数据; 再根据该目标背景表征数据与该调整后数据, 生成目标数据, 以使该目标数据中背景不同于该待处理数据中背景, 并使得该目标数据中目标对象所处的亮度状态不同于该待处理数据中目标对象所处的亮度状态。本公开的实施例可以实现在确保对象与背景光线相协调的前提下进行背景更换的目的, 从而能够更好地满足针对VR图像数据的背景需求。

数据生成方法、装置、电子设备、计算机可读介质

本公开要求于 2023 年 4 月 21 日递交的中国专利申请第
5 202310436249.6 号的优先权，在此全文引用上述中国专利申请公开的内容以作为本公开的一部分。

技术领域

本公开涉及一种数据生成方法、装置、电子设备、计算机可读介质。

10

背景技术

随着虚拟现实（Virtual Reality，VR）技术的普及，VR 图像数据的应用场景（例如，直播场景等）越来越多。

目前，VR 图像数据通常需要在预先布置好 VR 拍摄设备的房间内进
15 行拍摄，但是因该房间的环境比较简单或者单一，导致 VR 图像数据所涉及的背景也比较简单或者单一，从而导致 VR 图像数据无法满足一些应用场景的背景需求，如此影响了 VR 图像数据的发展潜力。

发明内容

20 本公开提供了一种数据生成方法、装置、电子设备、计算机可读介质，能够克服因 VR 图像数据无法满足一些应用场景的背景需求而导致的不良影响。

为了实现上述目的，本公开提供的技术方案如下：

本公开提供一种数据生成方法，所述方法包括：

25 获取目标环境贴图和待处理数据；所述待处理数据包括至少一个图像数据；所述待处理数据用于描述目标对象在原始背景下所处状态；

利用所述目标环境贴图，生成所述待处理数据对应的目标背景表征数据；所述目标背景表征数据所描述的目标背景不同于所述原始背景；

30 依据所述目标环境贴图，对所述待处理数据中目标对象进行亮度调整处理，得到调整后数据；所述调整后数据中目标对象所处的亮度状态不同于所

述待处理数据中目标对象所处的亮度状态;

根据所述目标背景表征数据与所述调整后数据,生成目标数据;所述目标数据用于描述所述目标对象在所述目标背景下所处状态;所述目标数据中目标对象所处的亮度状态与所述调整后数据中目标对象所处的亮度状态保持一致。

在一种可能的实施方式下,所述依据所述目标环境贴图,对所述待处理数据中目标对象进行亮度调整处理,得到调整后数据,包括:

将所述目标环境贴图中记录的光线信息转化为光照贴图;

对所述待处理数据进行法向估计处理,得到法向估计结果;

10 根据所述法向估计结果、所述待处理数据以及所述光照贴图,确定所述调整后数据。

在一种可能的实施方式下,所述根据所述法向估计结果、所述待处理数据以及所述光照贴图,确定所述调整后数据,包括:

依据所述法向估计结果,从所述光照贴图中确定第一光线亮度表征信息;

15 依据所述第一光线亮度表征信息,对所述待处理数据进行亮度调整处理,得到第一调整结果;

根据所述第一调整结果确定所述调整后数据。

在一种可能的实施方式下,所述根据所述第一调整结果确定所述调整后数据之前,所述方法还包括:

20 对所述待处理数据进行对象位置确定处理,得到对象位置表征数据;

所述根据所述第一调整结果确定所述调整后数据,包括:

根据所述对象位置表征数据和所述第一调整结果,确定所述调整后数据,以使所述调整后数据中记录有所述目标对象对应的调整后亮度。

25 在一种可能的实施方式下,所述调整后数据属于虚拟现实 VR 图像数据;所述待处理数据为利用原始 VR 图像数据转化所得的图像数据;

所述根据所述对象位置表征数据和所述第一调整结果,确定所述调整后数据,包括:

将所述第一调整结果转化为第一 VR 图像数据;

将所述对象位置表征数据转化为第二 VR 图像数据;

30 根据所述第一 VR 图像数据和所述第二 VR 图像数据,确定所述调整后

数据。

在一种可能的实施方式下，所述根据所述法向估计结果、所述待处理数据以及所述光照贴图，确定所述调整后数据之前，所述方法还包括：

对所述待处理数据进行对象位置确定处理，得到对象位置表征数据；

5 所述根据所述法向估计结果、所述待处理数据以及所述光照贴图，确定所述调整后数据，包括：

根据所述对象位置表征数据、所述法向估计结果、所述待处理数据以及所述光照贴图，确定所述调整后数据。

10 在一种可能的实施方式下，所述根据所述法向估计结果、所述待处理数据以及所述光照贴图，确定所述调整后数据，包括：

按照所述对象位置表征数据，从所述待处理数据中提取对象表征数据；

按照所述对象位置表征数据，从所述法向估计结果中提取对象法向结果；

根据所述对象法向结果、所述对象表征数据以及所述光照贴图，确定所述调整后数据。

15 在一种可能的实施方式下，所述根据所述对象法向结果、所述对象表征数据以及所述光照贴图，确定所述调整后数据，包括：

依据所述对象法向结果，从所述光照贴图中确定第二光线亮度表征信息；

依据所述第二光线亮度表征信息，对所述对象表征数据进行亮度调整处理，得到第二调整结果；

20 根据所述第二调整结果确定所述调整后数据。

在一种可能的实施方式下，所述待处理数据、所述对象位置表征数据、以及所述法向估计结果均为图像序列；

所述方法还包括：

利用预设平滑算法，对所述对象位置表征数据中相邻帧进行平滑处理；

25 和/或，

利用预设平滑算法，对所述法向估计结果中相邻帧进行平滑处理。

在一种可能的实施方式下，所述待处理数据为利用原始 VR 图像数据转化所得的数据；

所述待处理数据的获取过程，包括：

30 对所述原始 VR 图像数据进行对象检测处理，得到对象检测结果；

按照所述对象检测结果,对所述原始 VR 图像数据进行对象区域截取处理,得到区域表征数据;

对所述区域表征数据进行投影去畸变处理,得到所述待处理数据。

在一种可能的实施方式下,所述目标背景表征数据、所述调整后数据、
5 以及所述目标数据均属于 VR 图像数据;

所述根据所述目标背景表征数据与所述调整后数据,生成目标数据,包括:

将所述目标背景表征数据与所述调整后数据进行融合处理,得到所述目标数据。

10 在一种可能的实施方式下,所述待处理数据为利用原始 VR 图像数据转化所得的图像数据;

所述原始 VR 图像数据为单目全景图像数据、双目全景图像数据、单目半全景图像数据或者双目半全景图像数据。

在一种可能的实施方式下,所述目标环境贴图为高动态范围成像 HDR
15 环境贴图。

在一种可能的实施方式下,所述获取目标环境贴图和待处理数据,包括:

接收目标用户针对原始 VR 图像数据触发的背景更换请求;所述背景更换请求携带有所述目标环境贴图和所述原始 VR 图像数据;

对所述原始 VR 图像数据进行转化处理,得到所述待处理数据。

20 本公开提供了一种数据生成装置,包括:

信息获取单元,用于获取目标环境贴图和待处理数据;所述待处理数据包括至少一个图像数据;所述待处理数据用于描述目标对象在原始背景下所处状态;

背景生成单元,用于利用所述目标环境贴图,生成所述待处理数据对应的目标背景表征数据;所述目标背景表征数据所描述的目标背景不同于所述原始背景;

对象重打光单元,用于依据所述目标环境贴图,对所述待处理数据中目标对象进行亮度调整处理,得到调整后数据;所述调整后数据中目标对象所处的亮度状态不同于所述待处理数据中目标对象所处的亮度状态;

30 数据生成单元,用于根据所述目标背景表征数据与所述调整后数据,生

成目标数据；所述目标数据用于描述所述目标对象在所述目标背景下所处状态；所述目标数据中目标对象所处的亮度状态与所述调整后数据中目标对象所处的亮度状态保持一致。

本公开提供了一种电子设备，所述设备包括：处理器和存储器；

5 所述存储器，用于存储指令或计算机程序；

所述处理器，用于执行所述存储器中的所述指令或计算机程序，以使得所述电子设备执行本公开提供的数据生成方法。

本公开提供了一种计算机可读介质，所述计算机可读介质中存储有指令或计算机程序，当所述指令或计算机程序在设备上运行时，使得所述设备执行本公开提供的数据生成方法。

本公开提供了一种计算机程序产品，其包括承载在非暂态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本公开提供的数据生成方法的程序代码。

15 附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案，下面将对实施例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公开中记载的一些实施例，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它的附图。

20 图 1 为本公开实施例提供的一种数据生成方法的流程图；

图 2 为本公开实施例提供的一种背景更换处理以及对象重打光处理的过程示意图；

图 3 为本公开实施例提供的一种数据生成装置的结构示意图；以及

图 4 为本公开实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

25

具体实施方式

下面将结合本公开的实施例中的附图，为了使本技术领域的人员更好地理解本公开方案，下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本公开一部分

30 实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域普通技术人

员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本公开保护的

范围。

为了更好地理解本公开所提供的技术方案，下面先结合一些附图对本公开提供的数据生成方法进行说明。如图 1 所示，本公开实施例提供的数据生成方法，包括下文 S1-S4。其中，该图 1 为本公开实施例提供的一种数据生成方法的流程图。

S1：获取目标环境贴图和待处理数据；该待处理数据包括至少一个图像数据；该待处理数据用于描述目标对象在原始背景下所处状态。

其中，待处理数据是指需要进行背景更换处理的图像数据（比如，一帧图像数据或者包括多帧图像数据的图像序列等）。也就是，该待处理数据可以是指一张图像数据，也可以是指一个图像序列（例如，视频等）。

另外，本公开不限定上文待处理数据的实施方式，例如，在一些应用场景（例如，图像背景更换场景）下，该待处理数据可以为帧图像数据。又如，在另一些应用场景（例如，视频背景更换场景）下，该待处理数据可以属于视频数据（比如，该待处理数据可以为图 2 所示的人像普通视频等）。

此外，对于上文待处理数据来说，该待处理数据可以用于描述一个目标对象在原始背景下所处状态（例如，移动状态、亮度状态等）。其中，该原始背景是指在该待处理数据中出现的、用于衬托该目标对象的景物；而且本公开不限定该原始背景，例如，在一些应用场景（例如，VR 直播视频的视频背景更换场景）下，该原始背景可以是指直播间内除了主播以外的其他景物。该目标对象是指该待处理数据所描述的对象（例如，人、动物、物体等）；而且本公开不限定该目标对象，例如，在一些应用场景（例如，VR 直播视频的视频背景更换场景）下，该目标对象可以是指该主播。

还有，本公开不限定上文待处理数据的实施方式，例如，在一些应用场景下，该待处理数据可以包括至少一个普通图像。其中，普通图像是指符合真实现实风格的图像数据。该真实现实风格是指利用普通照相机针对真实世界采集所得的图像数据所具有的图像风格。另外，该普通图像可以被用于定义一个平面（例如，该平面是指以该普通照相机的屏幕右侧为 X 轴正向、以屏幕上方为 Y 轴正向、并以从屏幕指向拍摄者的方向为 Z 轴正向所组成的平面）。

可见，在一种可能的实施方式下，上文待处理数据可以采用普通图像进行实施，或者，该待处理数据也可以采用普通视频（例如，图 2 所示的人像普通视频等）进行实施。其中，该普通视频是指由多个普通图像所组成的图像序列。

5 再者，本公开不限定上文待处理数据的获取方式，例如，在一些应用场景（比如，将一个普通直播视频转换为背景发生变化的 VR 直播视频等场景）下，如果该待处理数据属于普通视频，则该待处理数据的获取过程具体可以为：将由普通照相机采集所得的视频数据（例如，由普通照相机针对某个直播间主播所录制的普通直播视频等），直接确定为该待处理数据。

10 又如，在另一些应用场景（比如，针对一个 VR 直播视频或者 VR 图像进行背景更换处理等场景）下，如果该待处理数据属于普通数据（例如，普通视频或者普通图像），则该待处理数据可以是指利用原始 VR 图像数据转化所得的数据，而且该待处理数据的获取过程具体可以包括下文步骤 11-步骤 13。

15 步骤 11：在获取到原始 VR 图像数据之后，对该原始 VR 图像数据进行对象检测处理，得到对象检测结果。

其中，原始 VR 图像数据是指需要进行背景更换处理的 VR 图像数据（例如，一帧 VR 图像数据或者包括多帧 VR 图像数据的 VR 图像序列，类似于 VR 视频数据等）。例如，该原始 VR 图像数据可以是指利用 VR 拍摄设备针对
20 对某个直播间主播所录制的 VR 直播视频。

另外，本公开不限定上文原始 VR 图像数据的实施方式，例如，在一些应用场景（例如，针对 VR 图像进行背景更换处理等场景）下，该原始 VR 图像数据可以为一帧 VR 图像。又如，在另一些应用场景（例如，针对 VR 视频进行背景更换处理等场景）下，该原始 VR 图像数据可以为一个 VR 视频
25 （比如，该原始 VR 图像数据可以为图 2 所示的 VR 直播视频等）。其中，VR 图像或者 VR 视频均是借助预先布置好的 VR 拍摄设备所采集的。

此外，本公开也不限定上文原始 VR 图像数据的实施方式，例如，在一些应用场景下，该原始 VR 图像数据可以采用单目全景图像数据、双目全景图像数据、单目半全景图像数据或者双目半全景图像数据（比如，分辨率为
30 7680 × 8404 的双目半全景图像数据）进行实施。

还有，本公开不限定上文原始 VR 图像数据的获取方式，例如，其可以借助预先布置好的 VR 拍摄设备进行采集。

对象检测处理用于检测 VR 图像数据（例如，一帧 VR 图像数据或者一个 VR 图像序列等）中所存在的对象（例如，人、动物等）；而且本公开不限定该对象检测处理，例如，在一些应用场景（比如，针对 VR 直播视频进行背景更换处理等场景）下，该对象检测处理可以是人像检测处理。

对象检测结果用于描述上文目标对象在原始 VR 图像数据中所占区域；而且本公开不限定该对象检测结果的表示方式，例如，该对象检测结果可以借助矩形框表示该目标对象在原始 VR 图像数据中所占区域。

基于上文步骤 12 的相关内容可知，在一些应用场景（例如，针对 VR 直播视频进行背景更换处理等场景）下，如果需要针对某个 VR 直播视频（例如，图 2 所示的 VR 直播视频等）进行背景更换处理，则为了确保背景更换后的视频数据更自然，不仅需要更换该 VR 直播视频的背景图像，还需要针对该 VR 直播视频中人像（例如，主播人像等）进行重打光处理，以确保背景更换后的视频数据中人像所具有的光线亮度与其背景所具有的光线亮度比较协调，从而确保背景更换后的视频数据中的亮度分布比较自然（也就是，不突兀），故为了更好地实现针对该人像进行重打光处理，需要先针对 VR 直播视频进行人像检测处理，以便后续能够基于检测结果，实现将该 VR 直播视频转化为普通视频（例如，图 2 所示的人像普通视频）的目的，以便后续能够借助该普通视频完成重打光处理。

步骤 12：按照上文对象检测结果，对原始 VR 图像数据进行对象区域截取处理，得到区域表征数据。

其中，区域表征数据用于表征上文目标对象在原始 VR 图像数据中所占区域；而且本公开不限定该区域表征数据的实施方式，例如，当上文“原始 VR 图像数据”为一帧 VR 图像时，该区域表征数据为一帧图像数据。又如，当上文“原始 VR 图像数据”为 VR 图像序列（比如，VR 视频）时，该区域表征数据为图像序列（比如，视频数据）。

另外，本公开不限定上文区域表征数据所携带的信息，比如，该区域表征数据可以包括对象以及部分背景，以便后续基于该区域表征数据进行法向估计时结果更准确。

基于上文步骤 12 的相关内容可知, 在一些应用场景 (例如, 针对 VR 直播视频进行背景更换处理等场景) 下, 如果需要针对某个 VR 直播视频 (例如, 图 2 所示的 VR 直播视频等) 进行背景更换处理, 则在获取到针对该 VR 直播视频的对象检测结果 (例如, 人像检测结果) 之后, 可以按照该对象检测结果, 对该原始 VR 图像数据进行对象区域截取处理, 得到区域表征数据, 以使该区域表征数据能够借助至少一个图像数据表示出上文目标对象在原始 VR 图像数据中所占区域, 以便后续能够借助该区域表征数据, 实现将该 VR 直播视频转化为普通视频 (例如, 图 2 所示的人像普通视频) 的目的, 以便后续能够借助该普通视频完成重打光处理。

5 步骤 13: 对上文区域表征数据进行投影去畸变处理, 得到待处理数据。

需要说明的是, 本公开不限定步骤 13 中“投影去畸变处理”的实施方式, 例如, 其可以采用任意一种能够针对一个 VR 图像进行投影去畸变处理的方法进行实施, 本公开的实施例对此并不限制。

还需要说明的是, 本公开不限定步骤 13 中“待处理数据”的实施方式, 例如, 当上文“原始 VR 图像数据”采用分辨率为 7680×8404 的双目半全景图像数据进行实施时, 该待处理数据可以采用分辨率为 1280×2176 的普通图像数据进行实施。

基于上文步骤 13 的相关内容可知, 在一些应用场景 (例如, 针对 VR 直播视频进行背景更换处理等场景) 下, 如果需要针对某个 VR 直播视频 (例如, 图 2 所示的 VR 直播视频等) 进行背景更换处理, 则从该 VR 直播视频中截取出人像所对应的区域表征数据之后, 针对该区域表征数据进行投影去畸变处理, 以得到一个普通视频 (例如, 图 2 所示的人像普通视频), 如此能够实现将一个 VR 视频转换成普通视频的目的, 以便后续能够借助该普通视频完成重打光处理。

25 基于上文步骤 11 至步骤 13 的相关内容可知, 在一种可能的实施方式下, 如果上文原始 VR 图像数据为 VR 图像, 则上文待处理数据为普通图像, 而且该待处理数据是指由该原始 VR 图像数据转换成的普通图像。在另一种可能的实施方式下, 如果该原始 VR 图像数据为 VR 视频, 则该待处理数据为普通视频, 而且该待处理数据是指由该原始 VR 图像数据转换成的普通视频。

30 基于上文“待处理数据”的相关内容可知, 该待处理数据可以包括一个

或者多个普通图像，而且该待处理数据能够表示出目标对象在原始背景下所处状态，以便后续能够借助该待处理数据，完成针对该目标对象的重打光处理，以使重打光处理后的目标对象所处的亮度状态符合上文目标环境贴图中所记录的光线分布规律，如此有利于提高背景更换效果。

5 目标环境贴图是指在针对上文待处理数据进行背景更换处理时所需参考的环境贴图；而且该目标环境贴图所表征的景物状态（例如，景物类型、景物姿态、景物所处亮度等）不同于上文原始背景所表征的景物状态。需要说明的是，本公开不限定环境贴图的实施方式，比如，其可以采用全景图进行实施，例如可以采用球面环境贴图，也可以采用立方体环境贴图进行实施
10 贴图。

另外，本公开不限定上文目标环境贴图的实施方式，例如，如图 2 所示，其可以采用高动态范围（High Dynamic Range Imaging, HDR）环境贴图进行实施。

基于上文 S1 的相关内容可知，在一些应用场景（例如，针对 VR 直播视
15 频进行背景更换处理等场景）下，如果需要针对某个 VR 直播视频（例如，图 2 所示的 VR 直播视频等）进行背景更换处理，则不仅需要将该 VR 直播视频转换成普通视频（例如，图 2 所示的人像普通视频），还需要获取目标环境贴图（例如，图 2 所示的 HDR 环境贴图），以使该目标环境贴图能够为该 VR 直播视频的背景更换过程提供新的背景以及光线信息。

20 S2：利用目标环境贴图，生成待处理数据对应的目标背景表征数据；该目标背景表征数据所描述的目标背景不同于原始背景。

其中，目标背景表征数据用于表征在针对上文待处理数据进行背景更换处理时所需使用的背景；而且本公开不限定该目标背景表征数据的实施方式，例如，如果上文“待处理数据”为一帧图像数据，则该目标背景表征数据也
25 为一帧图像数据。又如，如果上文“待处理数据”为图像序列（比如，视频数据），则该目标背景表征数据也为图像序列。还如，如果上文“待处理数据”为利用原始 VR 图像数据（例如，图 2 所示的 VR 直播视频）转化所得的普通图像数据，则该目标背景表征数据属于 VR 图像数据（例如，图 2 所示的 VR 虚拟背景）。

30 上文“目标背景”是指上文目标背景表征数据所表征的背景；而且该目

标背景是基于上文目标环境贴图所确定的，以使该目标背景所表征的景物状态与该目标环境贴图所表征的景物状态保持一致，从而使得该目标背景不同于该原始背景。

另外，本公开不限定上文 S2 的实施方式，例如，其可以采用任意一种利用一个环境贴图生成 VR 虚拟背景的方法进行实施。又如，在一些应用场景（比如，针对双目全景图像数据或者双目半全景图像数据进行背景更换处理等场景）下，由于人类视觉系统左右眼有视差，故需要生成具有视差的虚拟背景，来模拟 VR 场景的立体感。基于此可知，可以根据一些视觉规律（例如，人类左右眼之间的距离大概为 6 厘米、在人类观察 3 厘米以外物体时左右眼之间构成的角度时差大概为 1.15 度等规律），将左右眼对应的虚拟背景根据 HDR 环境贴图（也就是，上文“目标环境贴图”）的尺寸进行水平平移调整处理即可，本公开对此不做具体限定。

基于上文 S2 的相关内容可知，在一些应用场景（例如，针对 VR 直播视频进行背景更换处理等场景）下，如果需要基于 HDR 环境贴图，针对某个 VR 直播视频（例如，图 2 所示的 VR 直播视频等）进行背景更换处理，则可以根据该 HDR 环境贴图，生成该 VR 直播视频的虚拟背景（例如，图 2 所示的 VR 虚拟背景），以便后续能够利用该虚拟背景替换该 VR 直播视频中已存在的背景。

S3：依据目标环境贴图，对待处理数据中目标对象进行亮度调整处理，得到调整后数据；该调整后数据中目标对象所处的亮度状态不同于该待处理数据中目标对象所处的亮度状态。

其中，调整后数据是指针对待处理数据中目标对象的亮度调整处理结果，以使该调整后数据中目标对象所处的亮度状态符合上文目标环境贴图中所记录的光线分布规律，从而使得该调整后数据中目标对象所处的亮度状态与上文“目标背景表征数据”所具有的亮度状态之间具有更好地协调性，以使在将该目标对象与该目标背景表征数据进行融合时能够呈现出更自然的光线分布状态。

另外，本公开不限定上文“调整后数据”的实施方式，例如，在一些应用场景下，该调整后数据可以包括至少一个普通图像。又如，在另一些应用场景下，该调整后数据可以包括至少一个 VR 图像。其中，本公开不限定该

VR 图像，例如，其可以是全景图或者半全景图。

此外，在一种可能的实施方式下，如果上文待处理数据为一帧图像数据，则上文调整后数据也为一帧图像数据；但是，如果该待处理数据为图像序列（比如，视频数据），则该调整后数据也为图像序列（比如，视频数据）。

5 基于上述两段内容可知，在一些应用场景（例如，将一个普通图像转换为背景发生变化的 VR 图像、将一个普通视频转换为背景发生变化的 VR 视频、针对一个 VR 图像进行背景更换处理、或者针对一个 VR 视频进行背景更换处理等场景）下，上文调整后数据可以采用 VR 图像或者 VR 视频进行实施。

10 另外，本公开实施例不限定上文“调整后数据”的确定过程，例如，其可以包括下文步骤 21-步骤 23。

步骤 21：将上文目标环境贴图中记录的光线信息转化为光照贴图（irradiance map）。

其中，光照贴图用于描述上文目标环境贴图中记录的光线信息。

15 另外，光照贴图本质上也是一个全景图像，以使该光照贴图中记录了每个方向上所有光线能量的总和；而且该总和可以借助下文公式（1）进行确定。

$$\frac{c}{\pi} \int_{\phi=0}^{2\pi} \int_{\theta=0}^{\frac{\pi}{2}} L(\phi, \theta) \cos(\phi) \sin(\theta) d\phi d\theta \quad (1)$$

20 式中， ϕ 表示经度值； θ 表示纬度值； $L(\phi, \theta)$ 表示在上文目标环境贴图中记录的、在经度值为 ϕ 而且纬度值为 θ 这一点上所呈现的光线亮度； c 表示一个预先设定的数值。

此外，本公开不限定上文步骤 21 的实施方式，例如，其可以采用任意一种能够将一个环境贴图中记录的光线信息转化为 irradiance map 的方法进行实施。

25 基于上文步骤 21 的相关内容可知，在一些应用场景（例如，针对 VR 直播视频进行背景更换处理等场景）下，如果需要基于 HDR 环境贴图（例如，图 2 所示的 HDR 环境贴图），针对某个 VR 直播视频（例如，图 2 所示的 VR 直播视频等）进行背景更换处理，则在获取到该 HDR 环境贴图之后，可以直接将该 HDR 环境贴图中记录的光线信息转化为光照贴图，以便后续能够借助该光照贴图实现重打光处理。

30 步骤 22：对上文待处理数据进行法向估计处理，得到法向估计结果。

其中，法向估计结果用于表示上文待处理数据中每个像素点所具有的方向特点；而且本公开不限定该法向估计结果的实施方式，例如，其可以采用法向贴图进行实施。

5 另外，本公开不限定上文法向估计结果的数据类型，例如，当上文待处理数据为一帧图像数据时，该法向估计结果也为一帧图像数据。又如，当该待处理数据为图像序列（比如，视频数据）时，该法向估计结果也为图像序列（比如，视频数据）。

此外，本公开不限定步骤 22 中“法向估计处理”的实施方式，例如，其可以采用任意一种能够针对一个图像数据进行法向估计处理的方法（例如，10 基于 Pix2Pix 网络等）进行实施。

还有，当上文法向估计结果为图像序列（比如，视频数据）时，为了更好地提高法向估计结果的时序稳定性，本公开还提供了上文“法向估计结果”的确定过程的一种可能的实施方式，其具体可以包括为：先对待处理数据进行法向估计处理，得到法向估计结果；再利用预设平滑算法，对该法向估计15 结果中相邻帧进行平滑处理。其中，该预设平滑算法用于针对一个时序图像序列进行平滑处理；而且本公开不限定该预设平滑算法，例如，其可以采用任意一种能够针对一个按照时序所排列的图像序列进行平滑处理的方法（例如，光流算法或者 Raft 算法）进行实施。为了便于理解，下面以光流算法为例进行说明。

20 作为示例，当上文待处理数据包括按照预设顺序进行排列的 N 帧普通图像，上文预设平滑算法为光流算法（例如，Dense Inverse Search Optical Flow, DISOpticalFlow 等）时，上文“法向估计结果”的确定过程具体可以包括下文步骤 31-步骤 32。

步骤 31：对待处理数据进行法向估计处理，得到法向估计结果，以使该25 法向估计结果包括 N 帧普通图像对应的法向贴图。其中，第 n 帧普通图像对应的法向贴图用于表示该第 n 帧普通图像中每个像素点所具有的方向特点。其中，n 为正整数， $n \leq N$ ，N 为正整数。

步骤 32：确定待处理数据中任意相邻帧之间的光流。

需要说明的是，本公开不限定步骤 32 中“光流”的获取方式，例如，其30 可以采用任意一种能够针对两个图像数据进行光流计算的方法进行实施。

步骤 33: 利用第 $n-1$ 帧普通图像与第 n 帧普通图像之间的光流, 对该第 $n-1$ 帧普通图像对应的法向贴图进行扭曲 (warping) 处理, 得到该第 n 帧普通图像对应的法向推算结果。其中, n 为正整数, $2 \leq n \leq N$, N 为正整数。

需要说明的是, 本公开不限定步骤 33 中 “warping 处理” 的实施方式, 例如, 其可以采用任意一种光流算法中所涉及的 warping 处理 (例如, 将第 $n-1$ 帧普通图像与第 n 帧普通图像之间的光流、以及第 $n-1$ 帧普通图像对应的法向贴图进行加和处理等处理方式) 进行实施。

步骤 34: 将第 n 帧普通图像对应的法向推算结果与该第 n 帧普通图像对应的法向贴图进行加权平均处理, 得到该第 n 帧普通图像对应的最终法向贴图。其中, n 为正整数, $2 \leq n \leq N$, N 为正整数。

基于上文步骤 31 至步骤 34 的相关内容可知, 在一种可能的实施方式下, 当获取到待处理数据之后, 可以先针对该待处理数据进行法向估计处理, 得到法向估计结果; 再利用光流算法针对该法向估计结果中相邻帧进行平滑处理, 以得到该待处理数据对应的最终的法向估计结果, 以使该法向估计结果具有更好的时序稳定性, 如此有利于提高重打光效果。

基于上文步骤 22 的相关内容可知, 在一些应用场景 (例如, 针对 VR 直播视频进行背景更换处理等场景) 下, 如果需要针对某个 VR 直播视频 (例如, 图 2 所示的 VR 直播视频等) 进行背景更换处理, 则在将该 VR 直播视频转换为普通视频 (例如, 图 2 所示的人像普通视频) 之后, 可以先针对该普通视频进行法向估计处理, 得到法向估计结果; 再利用光流算法针对该法向估计结果中相邻帧进行平滑处理, 以得到该待处理数据对应的最终的法向估计结果, 以使该法向估计结果具有更好的时序稳定性, 以便后续能够基于该法向估计结果实现重打光处理。

步骤 23: 根据上文法向估计结果、上文待处理数据以及上文光照贴图, 确定调整后数据。

需要说明的是, 本公开不限定步骤 23 的实施方式, 为了便于理解, 下面结合两种可能的实施方式进行说明。

在一种可能的实施方式下, 上文步骤 23 具体可以包括下文步骤 231-步骤 233。

步骤 231: 依据法向估计结果, 从上文光照贴图中确定第一光线亮度表

征信息。

其中，第一光线亮度表征信息用于记录上文待处理数据中各个像素点在上文目标环境贴图中所对应的辐照度。

另外，本公开不限定步骤 231 的实施方式。

5 基于上文步骤 231 的相关内容可知，在获取到上文光照贴图之后，可以利用上文法向估计结果中针对各个像素点所记录的法向，对该光照贴图进行索引，以得到各个像素点对应的辐照度，以便后续能够利用各个像素点对应的辐照度，分别针对相应像素点在上文待处理数据中所具有的亮度进行调整处理。

10 步骤 232：依据上文第一光线亮度表征信息，对待处理数据进行亮度调整处理，得到第一调整结果。

其中，第一调整结果是指针对待处理数据的亮度调整处理结果，以使该第一调整结果用于记录该待处理数据中各个像素点对应的重打光后亮度。

15 另外，本公开不限定上文步骤 232 中“亮度调整处理”的实施方式，例如，其具体可以为：将一个像素点对应的辐照度与该像素点在上文待处理数据中所具有的亮度进行相乘，得到该像素点对应的重打光后亮度。

步骤 233：根据上文第一调整结果确定调整后数据。

需要说明的是，本公开不限定步骤 233 的实施方式，例如，其具体可以为：直接将上文第一调整结果确定为调整后数据。其中，因上文待处理数据
20 属于普通数据（例如，普通图像或者普通视频），使得基于该待处理数据调整所得的第一调整结果也属于普通数据，从而使得该调整后数据也属于普通数据。

实际上，上文待处理数据中不仅存在目标对象，还存在一些与该目标对象距离比较近的背景区域，故为了避免该背景区域造成干扰，本公开还提供
25 了上文调整后数据的确定过程的一种可能的实施方式，其具体可以包括下文步骤 41-步骤 42。

步骤 41：对上文待处理数据进行对象位置确定处理，得到对象位置表征数据。

其中，对象位置表征数据用于表征上文目标对象在上文待处理数据中所
30 处位置；而且本公开不限定该对象位置表征数据的实施方式，例如，其可以

采用人像抠图 (matting) 进行实施。

另外, 本公开不限定上文对象位置表征数据的数据类型, 例如, 当上文待处理数据为一帧图像数据时, 该对象位置表征数据也为一帧图像数据。又如, 当该待处理数据为图像序列 (比如, 视频数据) 时, 该对象位置表征数据也为图像序列 (比如, 视频数据)。

此外, 本公开不限定步骤 41 中“对象位置确定处理”的实施方式, 例如, 其可以采用任意一种能够针对一个图像数据进行对象 matting 估计处理的方法 (例如, 基于 MobileNetV3+ASPP 网络等) 进行实施。

还有, 当上文对象位置表征数据为图像序列 (比如, 视频数据) 时, 为了更好地提高对象位置表征数据的时序稳定性, 本公开还提供了上文“对象位置表征数据”的确定过程的一种可能的实施方式, 其具体可以包括为: 先对待处理数据进行对象位置确定处理, 得到对象位置表征数据; 再利用预设平滑算法, 对该对象位置表征数据中相邻帧进行平滑处理。需要说明的是, 该预设平滑算法的相关内容请参见上文步骤 22 的相关内容, 为了简要起见, 在此不再赘述。

可见, 在一种可能的实施方式下, 当获取到待处理数据之后, 可以先针对该待处理数据进行对象位置确定处理, 得到对象位置表征数据; 再利用光流算法针对该对象位置表征数据中相邻帧进行平滑处理, 以得到该待处理数据对应的最终的对象位置表征数据, 以使该对象位置表征数据具有更好的时序稳定性, 如此有利于提高重打光效果。

基于上文步骤 41 的相关内容可知, 在一些应用场景 (例如, 针对 VR 直播视频进行背景更换处理等场景) 下, 如果需要针对某个 VR 直播视频 (例如, 图 2 所示的 VR 直播视频等) 进行背景更换处理, 则在将该 VR 直播视频转换为普通视频 (例如, 图 2 所示的人像普通视频) 之后, 可以先针对该普通视频进行对象位置确定处理 (例如, 人像 matting 估计处理), 得到对象位置表征数据 (例如, 人像 matting 结果); 再利用光流算法针对该对象位置表征数据中相邻帧进行平滑处理, 以得到该待处理数据对应的最终的对象位置表征数据, 以使该对象位置表征数据具有更好的时序稳定性, 以便后续能够基于该对象位置表征数据实现重打光处理。

需要说明的是, 本公开不限定步骤 41 的执行时间, 例如, 其早于下文步

骤 42 的执行时间即可。

步骤 42: 根据上文对象位置表征数据和上文第一调整结果, 确定调整后数据, 以使该调整后数据中记录有上文目标对象对应的调整后亮度。

需要说明的是, 本公开不限定步骤 42 的实施方式, 例如, 其具体可以
5 为: 按照上文对象位置表征数据, 从上文第一调整结果中提取出调整后数据, 以使该调整后数据中只记录了目标对象对应的重打光后亮度。为了便于理解, 下面结合示例进行说明。

作为示例, 当上文调整后数据属于虚拟现实 VR 图像数据, 而且上文待
10 处理数据为利用原始 VR 图像数据转化所得的图像数据 (比如, 一个普通图像数据或者一个普通视频等) 时, 上文步骤 42 具体可以包括下文步骤 421-步骤 423。

步骤 421: 将上文第一调整结果转化为第一 VR 图像数据。

其中, 第一 VR 图像数据是指按照 VR 图像数据格式表示上文第一调整
15 结果; 而且本公开不限定该第一 VR 图像数据的确定过程, 例如, 其具体可以以为: 将第一调整结果进行逆向重投影处理, 以得到该第一 VR 图像数据, 以使该第一 VR 图像数据符合 VR 图像数据格式 (尤其是, 符合上文 “原始 VR 图像数据” 的图像数据格式)。其中, 该 “逆向重投影处理” 与上文 “投影去畸变” 是两个相反的处理过程; 而且本公开不限定该 “逆向重投影处理” 的实施方式。

又如, 在一些应用场景下, 上文第一 VR 图像数据的确定过程, 具体可
20 以为: 按照预设 VR 图像数据格式, 将上文第一调整结果转化为第一 VR 图像数据, 以使该第一 VR 图像数据符合该预设 VR 图像数据格式。其中, 该预设 VR 图像数据格式是根据下文目标数据的格式需求所确定的; 而且该预设 VR 图像数据格式可以预先设定, 例如, 该预设 VR 图像数据格式与上文
25 “原始 VR 图像数据” 所具有的图像数据格式相同。

基于上文步骤 421 的相关内容可知, 在一些应用场景 (例如, 针对 VR
直播视频进行背景更换处理等场景) 下, 如果需要针对某个 VR 直播视频 (例如, 图 2 所示的 VR 直播视频等) 进行背景更换处理, 则当该 VR 直播视频
转换为普通视频 (例如, 图 2 所示的人像普通视频), 而且获取到该普通视频
30 对应的第一调整结果 (例如, 图 2 所示的 “法向估计并重打光” 模块的输出

数据)之后,将该第一调整结果进行逆向重投影处理,以得到符合上文“原始 VR 视频”的视频格式的 VR 视频,以使该 VR 视频能够按照 VR 视频格式更好地表示该第一调整结果。

步骤 422: 将上文对象位置表征数据转化为第二 VR 图像数据。

5 其中,第二 VR 图像数据是指按照 VR 图像数据格式表示上文对象位置表征数据;而且本公开不限定该第二 VR 图像数据的确定过程类似于上文“第一 VR 图像数据的确定过程”,为了便于理解,下面结合示例进行说明。

作为示例,上文“第二 VR 图像数据的确定过程”具体可以为:将对象位置表征数据进行逆向重投影处理,以得到该第二 VR 图像数据,以使该第二 VR 图像数据符合 VR 图像数据格式(尤其是,符合上文“原始 VR 图像数据”的图像数据格式)。其中,该“逆向重投影处理”与上文“投影去畸变”是两个相反的处理过程;而且本公开不限定该“逆向重投影处理”的实施方式。

15 基于上文步骤 422 的相关内容可知,在一些应用场景(例如,针对 VR 直播视频进行背景更换处理等场景)下,如果需要针对某个 VR 直播视频(例如,图 2 所示的 VR 直播视频等)进行背景更换处理,则当该 VR 直播视频转换为普通视频(例如,图 2 所示的人像普通视频),而且获取到该普通视频对应的对象位置表征数据(例如,图 2 所示的“人像抠图”模块的输出数据)之后,将该对象位置表征数据进行逆向重投影处理,以得到符合上文“原始 VR 视频”的视频格式的 VR 视频,以使该 VR 视频能够按照 VR 视频格式更好地表示该对象位置表征数据。

步骤 423: 根据上文第一 VR 图像数据和上文第二 VR 图像数据,确定调整后数据。

25 本公开中,在获取到上文第一 VR 图像数据与上文第二 VR 图像数据之后,可以根据该第一 VR 图像数据和该第二 VR 图像数据,确定调整后数据(比如,将该第一 VR 图像数据与该第二 VR 图像数据进行融合处理,得到调整后数据;或者,按照该第二 VR 图像数据,针对该第一 VR 图像数据进行抠图处理,得到调整后的数据),以使该调整后数据能够按照上文“原始 VR 图像数据”所具有的图像数据格式表示出重打光后的目标对象,从而使得该调整后数据中目标对象所处的亮度状态不同于该待处理数据中目标对象所

处的亮度状态。

需要说明的是，本公开不限定步骤 423 中“融合处理”的实施方式，例如，其可以采用任意一种能够将两个 VR 图像数据进行融合的方法进行实施。

基于上文步骤 231 至步骤 233 的相关内容可知，在一些应用场景下，在
5 获取到法向估计结果之后，可以先利用该法向估计结果，从上文光照贴图中索引出相应的辐照度，并利用该辐照度针对上文待处理数据进行亮度调整处理，得到第一调整结果，以便后续能够基于该第一调整结果，确定该待处理数据对应的调整后数据，以使该调整后数据中目标对象所处的亮度状态不同于该待处理数据中目标对象所处的亮度状态。

10 基于上文步骤 21 至步骤 23 的相关内容可知，在一些应用场景（例如，针对 VR 直播视频进行背景更换处理等场景）下，如果需要基于 HDR 环境贴图，针对某个 VR 直播视频（例如，图 2 所示的 VR 直播视频等）进行背景更换处理，则在将该 VR 直播视频转换为普通视频（例如，图 2 所示的人像普通视频）之后，可以先针对该普通视频进行人像 matting 估计处理以及
15 法向估计处理；再利用法向估计结果，从该 HDR 环境贴图对应的光照贴图中索引其对应的辐照度，并将该辐照度针对该普通视频中的亮度进行相乘，以得到重打光后结果；然后，分别将人像 matting 估计结果（也就是，上文“对象位置表征数据”）和该重打光后结果分别逆映射投影至上文 VR 直播视频所具有的视频格式，以得到该人像 matting 估计结果对应的 VR 视频（也
20 就是，上文“第二 VR 视频”）和该重打光后结果对应的 VR 视频（也就是，上文“第一 VR 视频”）；最后，将该人像 matting 估计结果对应的 VR 视频与该重打光后结果对应的 VR 视频进行融合，得到该 VR 直播视频对应的人像重打光 VR 视频（也就是，上文“调整后数据”），以使该人像重打光 VR 视频中人像所处的亮度状态不同于该 VR 直播视频中人像所处的亮度状态，如
25 此能够实现针对一个 VR 视频中对象进行重打光处理的目的。

实际上，本公开还提供了上文“调整后数据”的确定过程另一种可能的实施方式，其具体可以包括下文步骤 51-步骤 54。

步骤 51：将上文目标环境贴图中记录的光线信息转化为光照贴图（irradiance map）。

30 需要说明的是，步骤 51 的相关内容请参见上文步骤 21。

步骤 52: 对上文待处理数据进行法向估计处理, 得到法向估计结果。

需要说明的是, 步骤 51 的相关内容请参见上文步骤 22。

步骤 53: 对上文待处理数据进行对象位置确定处理, 得到对象位置表征数据。

5 需要说明的是, 步骤 53 的相关内容请参见上文步骤 41。

步骤 54: 根据上文对象位置表征数据、上文法向估计结果、上文待处理数据以及上文光照贴图, 确定调整后数据。

需要说明的是, 本公开不限定步骤 54 的实施方式, 例如, 其具体可以包括下文步骤 541-步骤 543。

10 步骤 541: 按照上文对象位置表征数据, 从待处理数据中提取对象表征数据。

其中, 对象表征数据用于表征上文目标对象在上文待处理数据中所处状态 (例如, 处于什么位置、具有什么样的亮度等)。

另外, 本公开不限定上文步骤 541 的实施方式, 例如, 当上文对象位置
15 表征数据以及上文待处理数据均属于视频数据时, 步骤 541 具体可以为: 将该对象位置表征数据与该待处理数据进行融合处理, 得到该对象表征数据, 以使该对象表征数据也属于视频数据, 从而使得该对象表征数据能够表示出在该待处理数据中所记录的目标对象。

步骤 542: 按照上文对象位置表征数据, 从上文法向估计结果中提取对
20 象法向结果。其中, 该对象法向结果用于表征上文目标对象在上文待处理数据中所具有的法向状态。

步骤 543: 根据上文对象法向结果、上文对象表征数据以及上文光照贴图, 确定调整后数据。

需要说明的是, 本公开不限定上文步骤 543 的实施方式, 例如, 其具体
25 可以包括下文步骤 5431-步骤 5433。

步骤 5431: 依据上文对象法向结果, 从上文光照贴图中确定第二光线亮度表征信息。

其中, 第二光线亮度表征信息用于记录上文对象表征数据中各个像素点
(也就是, 上文待处理数据中目标对象所占区域内各像素点) 在上文目标环
30 境贴图中所对应的辐照度。

另外，本公开不限定步骤 5431 的实施方式。

基于上文步骤 5431 的相关内容可知，在获取到上文光照贴图之后，可以利用上文对象法向结果中针对目标对象所占区域内各像素点所记录的
5 对该光照贴图进行索引，以得到各像素点对应的辐照度，以便后续能够利用各个像素点对应的辐照度，分别针对相应像素点在上文对象表征数据中所具有的亮度进行调整处理。

步骤 5432：依据上文第二光线亮度表征信息，对上文对象表征数据进行亮度调整处理，得到第二调整结果。

其中，第二调整结果是指针对上文对象表征数据（也就是，目标对象）
10 的亮度调整处理结果，以使该第二调整结果用于记录该目标对象所占区域内各个像素点对应的重打光后亮度。

另外，本公开不限定上文步骤 5432 中“亮度调整处理”的实施方式类似于上文步骤 232 中“亮度调整处理”的实施方式。

步骤 5433：根据上文第二调整结果确定调整后数据。

需要说明的是，本公开不限定步骤 5433 的实施方式，例如，其具体可以
15 为：直接将上文第二调整结果确定为调整后数据，以使该调整后数据属于普通数据（例如，普通图像或者普通视频）。又如，其具体可以为：将该第二调整结果进行逆向重投影处理，以得到该调整后数据，以使该调整后数据属于 VR 图像数据（例如，VR 图像或者 VR 视频）。

20 还如，当上文第二调整结果为一帧图像数据或者图像序列（比如，视频）时，上文步骤 5433 具体可以为：按照预设 VR 图像数据格式，将该第二调整结果转化为调整后数据，以使该调整后数据符合该预设 VR 图像数据格式。

基于上文步骤 51 至步骤 54 的相关内容可知，在一些应用场景（例如，针对 VR 直播视频进行背景更换处理等场景）下，如果需要基于 HDR 环境
25 贴图，针对某个 VR 直播视频（例如，图 2 所示的 VR 直播视频等）进行背景更换处理，则在将该 VR 直播视频转换为普通视频（例如，图 2 所示的人像普通视频）之后，可以先针对该普通视频进行人像 matting 估计处理以及法向估计处理；再利用人像 matting 估计结果（也就是，上文“对象位置表征数据”），针对该普通视频以及法向估计结果进行人像提取处理，得到对象表
30 征数据以及对象法向结果；然后，借助对象表征数据、该对象法向结果、以

及该 HDR 环境贴图对应的光照贴图，直接确定该 VR 直播视频对应的人像重打光 VR 视频（也就是，上文“调整后数据”），以使该人像重打光 VR 视频中人像所处的亮度状态不同于该 VR 直播视频中人像所处的亮度状态，如此能够实现针对一个 VR 视频中对象进行重打光处理的目的。

5 基于上文 S3 的相关内容可知，在一些应用场景（例如，针对 VR 直播视频进行背景更换处理等场景）下，如果需要基于 HDR 环境贴图，针对某个 VR 直播视频（例如，图 2 所示的 VR 直播视频等）进行背景更换处理，则在将该 VR 直播视频转换为普通视频（例如，图 2 所示的人像普通视频）之后，可以借助该 HDR 环境贴图所记录的光线信息，针对该普通视频中人像进行
10 重打光处理，以得到该 VR 直播视频对应的人像重打光 VR 视频（也就是，上文“调整后数据”），以使该人像重打光 VR 视频中人像所处的亮度状态符合该 HDR 环境贴图中所记录的光线分布规律，从而使得该人像重打光 VR 视频中人像所处的亮度状态不同于该 VR 直播视频中人像所处的亮度状态，如此能够实现针对一个 VR 视频中对象进行重打光处理的目的。

15 S4：根据目标背景表征数据与调整后数据，生成目标数据；该目标数据用于描述目标对象在目标背景下所处状态；该目标数据中目标对象所处的亮度状态与该调整后数据中目标对象所处的亮度状态保持一致。

其中，目标数据是指针对上文待处理数据的背景更换结果，以使该目标数据用于描述上文目标对象在上文目标背景下所处状态。

20 实际上，对于上文目标数据来说，该目标数据与上文待处理数据之间不仅存在下文①-②所示的区别，还存在下文③-④所示的共同点。

①区别点一：目标数据所使用的背景（也就是，上文目标背景）不同于上文待处理数据所使用的背景（也就是，上文原始背景）。

25 ②区别点二：目标数据中目标对象所处的亮度状态不同于上文待处理数据中目标对象所处的亮度状态。

③共同点一：目标数据所描述的对象与上文待处理数据所描述的对象相同，均是上文目标对象。

④共同点二：目标数据中图像个数与上文待处理数据中图像个数相同，也就是，如果该待处理数据为一帧图像数据，则该目标数据也为一帧图像数据；如果该待处理数据属于视频数据（也就是，图像数据序列），则该目标数
30

据也属于视频数据。

基于上文①至④可知，相较于上文待处理数据来说，上文目标数据不仅更换了背景，还调整了目标对象的亮度，以使该目标数据中目标对象所处的亮度状态与该目标数据中背景所处的亮度状态比较协调，如此能够有效地保证该目标数据呈现出比较自然的光线分布，从而能够有效地提高背景更换效果。

另外，本公开不限定上文目标数据的实施方式，例如，其可以包括至少一个 VR 图像。可见，在一种可能的实施方式下，该目标数据可以为帧 VR 图像数据，也可以为一个 VR 图像序列（比如，VR 视频），本公开对此不做具体限定。

此外，本公开不限定上文目标数据的确定过程，为了便于理解，下面结合两种情况进行说明。

情况 1，在一些应用场景下，当上文目标背景表征数据、上文调整后数据、以及上文目标数据均属于 VR 图像数据时，该目标数据的确定过程具体可以为：将该目标背景表征数据与该调整后数据进行融合处理，得到该目标数据。

可见，在一种可能的实施方式下，在获取到上文目标背景表征数据以及上文调整后数据之后，如果确定该目标背景表征数据与该调整后数据均属于 VR 图像数据，而且上文目标数据也属于 VR 图像数据，则可以确定该目标数据可以借助两个 VR 图像数据的融合过程进行生成，故可以直接将该目标背景表征数据与该调整后数据进行融合处理，以得到该目标数据，以使该目标数据能够按照 VR 图像数据格式综合表示出由该目标背景表征数据所表征的背景以及由该调整后数据所表征的目标对象的重打光结果。

情况 2，在一些应用场景下，当上文目标背景表征数据以及上文目标数据均属于 VR 图像数据，但是上文调整后数据属于普通图像数据时，该目标数据的确定过程具体可以包括下文步骤 61-步骤 62。

步骤 61：将上文调整后数据转化为第三 VR 图像数据。

其中，第三 VR 图像数据用于按照 VR 图像数据格式描述出上文目标对象的重打光结果。

另外，本公开不限定上文步骤 61 的实施方式，例如，其可以采用上文步

骤 421 的任一实施方式进行实施。

步骤 62: 将上文目标背景表征数据与上文第三 VR 图像数据进行融合处理, 得到目标数据。

需要说明的是, 本公开不限定步骤 62 中“融合处理”的实施方式, 例如, 其可以采用任意一种能够将两个 VR 图像数据进行融合的方法进行实施。

基于上文步骤 61 至步骤 62 的相关内容可知, 在一种可能的实施方式下, 在获取到上文目标背景表征数据以及上文调整后数据之后, 如果确定该目标背景表征数据所具有的图像数据格式不同于该调整后数据所具有的图像数据格式, 则可以依据上文目标数据的图像数据格式需求, 将该目标背景表征数据或者该调整后数据进行图像数据格式转化处理, 以便后续能够借助针对两个具有相同图像数据格式的图像数据进行融合的方式, 确定出该目标数据, 如此有利于更好地满足该目标数据的格式需求。

基于上文 S1 至 S4 的相关内容可知, 对于包括至少一个图像数据的待处理数据 (例如, 一个 VR 图像数据) 来说, 针对该待处理数据的背景更换过程具体为: 在获取到目标环境贴图 (例如, HDR 环境贴图) 之后, 先利用该目标环境贴图, 生成该待处理数据对应的目标背景表征数据, 以使该目标背景表征数据所描述的目标背景符合该目标环境贴图景物呈现状态 (例如, 景物姿态、景物所处的亮度状态等), 从而使得该目标背景表征数据所描述的目标背景不同于该待处理数据中所出现的原始背景, 并依据该目标环境贴图, 对该待处理数据中目标对象进行亮度调整处理, 得到调整后数据, 以使该调整后数据中目标对象所处的亮度状态符合该目标环境贴图中所记录的光线分布规律, 从而使得该调整后数据中目标对象所处的亮度状态不同于该待处理数据中目标对象所处的亮度状态; 再根据该目标背景表征数据与该调整后数据, 生成目标数据, 以使该目标数据中目标对象所处的亮度状态与该调整后数据中目标对象所处的亮度状态保持一致。其中, 因该目标数据中目标对象所处的亮度状态以及该目标数据中背景所处的亮度状态均符合该目标环境贴图中所记录的光线分布规律, 使得该目标数据中目标对象所处的亮度状态与该目标数据中背景所处的亮度状态之间比较协调 (例如, 亮度过渡比较自然), 从而使得该目标数据能够更自然地描述出该目标对象在该目标背景下所处状态 (例如, 光线亮度状态), 如此能够实现在确保对象与背景光线相

协调的前提下进行背景更换的目的，以克服因 VR 图像数据无法满足一些应用场景的背景需求而导致的不良影响。

另外，本公开不限定本公开实施例提供的数据生成方法的执行主体，例如，本公开实施例提供的数据生成方法可以应用于终端设备或服务器等具有数据处理功能的设备。又如，本公开实施例提供的数据生成方法也可以借助不同设备（例如，终端设备与服务器、两个终端设备、或者两个服务器）之间的数据通信过程进行实现。其中，终端设备可以为智能手机、计算机、个人数字助理（Personal Digital Assistant, PDA）或平板电脑等。服务器可以为独立服务器、集群服务器或云服务器。

此外，本公开不限定数据生成方法的应用场景，为了便于理解，下面结合两个场景进行说明。

场景一：本公开提供的数据生成方法可以应用于 VR 直播场景，而且该场景下的实现过程可以包括下文步骤 71-步骤 73。

步骤 71：接收目标用户针对原始 VR 图像数据触发的背景更换请求；该背景更换请求携带有目标环境贴图 and 该原始 VR 图像数据。

其中，目标用户是指请求触发者；而且本公开不限定该目标用户，例如，当上文原始 VR 图像数据为 VR 直播图像数据或者 VR 直播视频数据时，该目标用户可以是指直播发布者（比如，直播主播或者直播间的其他工作人员），以满足直播发布者针对直播背景的背景更换需求。又如，当上文原始 VR 图像数据为 VR 直播图像数据或者 VR 直播视频数据时，该目标用户可以是指直播观看者，以满足该直播观看者针对直播背景的背景更换需求。

背景更换请求用于请求将原始 VR 图像数据中的原始背景替换为目标环境贴图所描述的目标背景。其中，该原始 VR 图像数据用于描述目标对象在原始背景下所处状态。

另外，本公开不限定上文背景更换请求的触发方式，例如，其具体可以为：在目标用户通过一些操作将原始 VR 图像数据设置为需要进行背景更换处理的图像数据，并通过另一些操作将目标环境贴图设置为背景更换处理时所需使用的目标背景之后，该目标用户可以通过执行预设操作（比如，点击“背景更换”这一按钮等操作），以触发该背景更换请求。

步骤 72：对原始 VR 图像数据进行转化处理，得到待处理数据。

需要说明的是，步骤 72 中“待处理数据”的获取过程请参见上文。

步骤 73：依据待处理数据以及背景更换请求所携带的目标环境贴图，实现针对该背景更换请求所描述的原始 VR 图像数据进行背景更换处理以及对对象重打光处理，得到目标数据，以使该目标数据能够描述出目标对象在目标
5 背景下所处状态，从而使得该目标数据能够满足目标用户的背景更换需求。

需要说明的是，步骤 73 中“目标数据”的获取过程（也就是，背景更换处理以及对对象重打光处理）请参见上文 S1-S4，为了简要起见，在此不再赘述。

基于上文步骤 71 至步骤 73 的相关内容可知，对于 VR 直播场景中的 VR
10 图像数据（比如，VR 直播视频）来说，用户可以针对已经录制好的 VR 图像数据进行背景更换处理以及对对象重打光处理，以使处理后的 VR 图像数据能够更自然的表示出直播对象在新背景下所处状态，从而使得 VR 直播图像数据不再拘泥于 VR 直播录制场景中的真实背景，如此能够有效地克服因 VR 图像数据无法满足一些直播背景需求而导致的不良影响。

15 场景二：本公开提供的数据生成方法可以应用于双目场景，而且该场景下的实现过程可以包括下文步骤 81-步骤 83。

步骤 81：若原始 VR 图像数据属于双目数据（比如，双目全景图像数据或者双目半全景图像数据），则在获取到原始 VR 图像数据之后，将该原始 VR 图像数据转化为双目的待处理数据，以使该双目的待处理数据包括左目
20 的待处理数据和右目的待处理数据（比如，左目普通图像数据+右目普通图像数据）。

步骤 82：在获取到目标环境贴图之后，利用该目标环境贴图，生成该待处理数据对应的双目的目标背景表征数据，以使该双目的目标背景表征数据包括左目对应的目标背景表征数据和右目对应的目标背景表征数据。

25 步骤 83：在获取到目标环境贴图之后，依据该目标环境贴图，对双目的待处理数据中目标对象进行亮度调整处理，得到双目的调整后数据，以使该双目的调整后数据包括左目对应的调整后数据+右目对应的调整后的数据。

步骤 84：根据双目的目标背景表征数据与双目的调整后数据，生成双目的目标数据（比如，根据左目对应的目标背景表征数据与左目对应的调整后
30 数据，生成左目对应的目标数据，并且根据右目对应的目标背景表征数据与

右目对应的调整后数据,生成右目对应的目标数据)。其中,该左目对应的目标数据用于描述左目视角下目标对象在目标背景下所处状态;该右目对应的目标数据用于描述右目视角下目标对象在目标背景下所处状态。

需要说明的是,对于上文步骤 81-步骤 84 来说,左目对应的某种数据以及右目对应的某种数据均可以采用上文 S1-S4 中针对该某种数据所示的数据处理过程进行确定,为了简要起见,在此不再赘述。

基于上文步骤 81 至步骤 84 的相关内容可知,对于双目场景来说,在获取到双目的 VR 图像数据之后,可以针对左目的 VR 图像数据进行处理,以得到该左目对应的一系列数据(比如,目标背景表征数据、调整后数据、目标数据),并且针对右目的 VR 图像数据进行处理,以得到该右目对应的一系列数据(比如,目标背景表征数据、调整后数据、目标数据),以便后续能够基于这些数据,确定最终生成的双目的目标数据,以使该双目的目标数据能够表示出双目视角下目标对象在目标背景下所处状态,如此能够实现双目场景下的背景更换处理以及对象重打光处理。

基于本公开实施例提供的数据生成方法,本公开实施例还提供了一种数据生成装置,下面结合图 3 进行解释和说明。其中,图 3 为本公开实施例提供的一种数据生成装置的结构示意图。需要说明的是,本公开实施例提供的数据生成装置的技术详情,请参照上文数据生成方法的相关内容。

如图 3 所示,本公开实施例提供的数据生成装置 300,包括:

信息获取单元 301,被配置为获取目标环境贴图和待处理数据;待处理数据包括至少一个图像数据;待处理数据用于描述目标对象在原始背景下所处状态;

背景生成单元 302,被配置为利用目标环境贴图,生成待处理数据对应的目标背景表征数据;目标背景表征数据所描述的目标背景不同于原始背景;

对象重打光单元 303,被配置为依据目标环境贴图,对待处理数据中目标对象进行亮度调整处理,得到调整后数据;调整后数据中目标对象所处的亮度状态不同于待处理数据中目标对象所处的亮度状态;

数据生成单元 304,被配置为根据目标背景表征数据与调整后数据,生成目标数据;目标数据用于描述目标对象在目标背景下所处状态;目标数据中目标对象所处的亮度状态与调整后数据中目标对象所处的亮度状态保持

一致。

在一种可能的实施方式下，对象重打光单元 303，包括：

信息转化子单元，被配置为将目标环境贴图中记录的光线信息转化为光照贴图；

5 法向估计子单元，被配置为对待处理数据进行法向估计处理，得到法向估计结果；

第一确定子单元，被配置为根据法向估计结果、待处理数据以及光照贴图，确定调整后数据。

在一种可能的实施方式下，第一确定子单元，包括：

10 第一确定子单元，被配置为依据法向估计结果，从光照贴图中确定第一光线亮度表征信息；

第一调整子单元，被配置为依据第一光线亮度表征信息，对待处理数据进行亮度调整处理，得到第一调整结果；

第二确定子单元，被配置为根据第一调整结果确定调整后数据。

15 在一种可能的实施方式下，数据生成装置 300 还包括：

位置确定单元，被配置为对待处理数据进行对象位置确定处理，得到对象位置表征数据；

第二确定子单元，具体被配置为：根据对象位置表征数据和第一调整结果，确定调整后数据，以使调整后数据中记录有目标对象对应的调整后亮度。

20 在一种可能的实施方式下，调整后数据属于虚拟现实 VR 图像数据；待处理数据为利用原始 VR 图像数据转化所得的图像数据；

第二确定子单元，具体被配置为：将第一调整结果转化为第一 VR 图像数据；将对象位置表征数据转化为第二 VR 图像数据；根据第一 VR 图像数据和第二 VR 图像数据，确定调整后数据。

25 在一种可能的实施方式下，数据生成装置 300 还包括：

位置确定单元，被配置为对待处理数据进行对象位置确定处理，得到对象位置表征数据；

第一确定子单元，具体被配置为：根据对象位置表征数据、法向估计结果、待处理数据以及光照贴图，确定调整后数据。

30 在一种可能的实施方式下，第一确定子单元，包括：

第一提取子单元，被配置为按照对象位置表征数据，从待处理数据中提取对象表征数据；

第二提取子单元，被配置为按照对象位置表征数据，从法向估计结果中提取对象法向结果；

5 第三确定子单元，被配置为根据对象法向结果、对象表征数据以及光照贴图，确定调整后数据。

在一种可能的实施方式下，第三确定子单元，具体被配置为：依据对象法向结果，从光照贴图中确定第二光线亮度表征信息；依据第二光线亮度表征信息，对对象表征数据进行亮度调整处理，得到第二调整结果；根据第二
10 调整结果确定调整后数据。

在一种可能的实施方式下，待处理数据、对象位置表征数据、以及法向估计结果均为图像序列；

数据生成装置 300 还包括：

15 第一平滑单元，被配置为利用预设平滑算法，对对象位置表征数据中相邻帧进行平滑处理；

和/或，

第二平滑单元，被配置为利用预设平滑算法，对法向估计结果中相邻帧进行平滑处理。

在一种可能的实施方式下，待处理数据为利用原始 VR 图像数据转化所得的数据；
20

信息获取单元 301，包括：

对象检测子单元，被配置为对原始 VR 图像数据进行对象检测处理，得到对象检测结果；

25 区域截取子单元，被配置为按照对象检测结果，对原始 VR 图像数据进行对象区域截取处理，得到区域表征数据；

投影处理子单元，被配置为对区域表征数据进行投影去畸变处理，得到待处理数据。

在一种可能的实施方式下，目标背景表征数据、调整后数据、以及目标数据均属于 VR 图像数据；

30 数据生成单元 304，具体被配置为：将目标背景表征数据与调整后数据

进行融合处理，得到目标数据。

在一种可能的实施方式下，待处理数据为利用原始 VR 图像数据转化所得的图像数据；原始 VR 图像数据为单目全景图像数据、双目全景图像数据、单目半全景图像数据或者双目半全景图像数据。

- 5 在一种可能的实施方式下，目标环境贴图为高动态范围成像 HDR 环境贴图。

在一种可能的实施方式下，信息获取单元 301，具体被配置为：接收目标用户针对原始 VR 图像数据触发的背景更换请求；背景更换请求携带有目标环境贴图和原始 VR 图像数据；对原始 VR 图像数据进行转化处理，得到
10 待处理数据。

基于上述数据生成装置 300 的相关内容可知，对于包括至少一个图像数据的待处理数据（例如，一个 VR 图像数据或者一个 VR 视频数据）来说，在获取到目标环境贴图（例如，HDR 环境贴图）之后，先利用该目标环境贴图，生成该待处理数据对应的目标背景表征数据，以使该目标背景表征数据
15 所描述的目标背景符合该目标环境贴图景物呈现状态（例如，景物姿态、景物所处的亮度状态等），从而使得该目标背景表征数据所描述的目标背景不同于该待处理数据中所出现的原始背景，并依据该目标环境贴图，对该待处理数据中目标对象进行亮度调整处理，得到调整后数据，以使该调整后数据中目标对象所处的亮度状态符合该目标环境贴图中所记录的光线分布规
20 律，从而使得该调整后数据中目标对象所处的亮度状态不同于该待处理数据中目标对象所处的亮度状态；再根据该目标背景表征数据与该调整后数据，生成目标数据，以使该目标数据中目标对象所处的亮度状态与该调整后数据中目标对象所处的亮度状态保持一致。其中，因该目标数据中目标对象所处的亮度状态以及该目标数据中背景所处的亮度状态均符合该目标环境贴图
25 中所记录的光线分布规律，使得该目标数据中目标对象所处的亮度状态与该目标数据中背景所处的亮度状态之间比较协调（例如，亮度过渡比较自然），从而使得该目标数据能够更自然地描述出该目标对象在该目标背景下所处状态（例如，光线亮度状态），如此能够实现在确保对象与背景光线相协调的前提下进行背景更换的目的，以克服因 VR 图像数据无法满足一些应用场景
30 的背景需求而导致的不良影响。

另外，本公开实施例还提供了一种电子设备，该电子设备包括处理器以及存储器：存储器，被配置为存储指令或计算机程序；处理器，被配置为执行存储器中的指令或计算机程序，以使得电子设备执行本公开实施例提供的数据生成方法的任一实施方式。

5 参见图 4，其示出了适于用来实现本公开实施例的电子设备 400 的结构示意图。本公开实施例中的终端设备可以包括但不限于诸如移动电话、笔记本电脑、数字广播接收器、PDA（个人数字助理）、PAD（平板电脑）、PMP（便携式多媒体播放器）、车载终端（例如车载导航终端）等等的移动终端以及诸如数字 TV、台式计算机等等的固定终端。图 4 示出的电子设备仅仅是一个示例，不对本公开实施例的功能和使用范围带来任何限制。

10 如图 4 所示，电子设备 400 可以包括处理装置（例如中央处理器、图形处理器等）401，其可以根据存储在只读存储器（ROM）402 中的程序或者从存储装置 408 加载到随机访问存储器（RAM）403 中的程序而执行各种适当的动作和处理。在 RAM 403 中，还存储有电子设备 400 操作所需的各种程序和数据。处理装置 401、ROM 402 以及 RAM 403 通过总线 404 彼此相连。输入/输出（I/O）接口 405 也连接至总线 404。

通常，以下装置可以连接至 I/O 接口 405：包括例如触摸屏、触摸板、键盘、鼠标、摄像头、麦克风、加速度计、陀螺仪等的输入装置 406；包括例如液晶显示器（LCD）、扬声器、振动器等等的输出装置 407；包括例如磁带、硬盘等的存储装置 408；以及通信装置 409。通信装置 409 可以允许电子设备 400 与其他设备进行无线或有线通信以交换数据。虽然图 4 示出了具有各种装置的电子设备 400，但是应理解的是，并不要求实施或具备所有示出的装置。可以替代地实施或具备更多或更少的装置。

25 特别地，根据本公开的实施例，上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，本公开的实施例包括一种计算机程序产品，其包括承载在非暂态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装置 409 从网络上被下载和安装，或者从存储装置 408 被安装，或者从 ROM 402 被安装。在该计算机程序被处理装置 401 执行时，执行本公开实施例的方法中限定的上述功能。

30

本公开实施例提供的电子设备与上述实施例提供的方法属于同一发明构思，未在本实施例中详尽描述的技术细节可参见上述实施例，并且本实施例与上述实施例具有相同的有益效果。

5 本公开实施例还提供了一种计算机可读介质，计算机可读介质中存储有指令或计算机程序，当指令或计算机程序在设备上运行时，使得设备执行本公开实施例提供的数据生成方法的任一实施方式。

需要说明的是，本公开上述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、10 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。在本公开中，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。而在本公开中，计算机可读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。计算机可读信号介质还20 可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读信号介质可以发送、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：电线、光缆、RF（射频）等等，或者上述的任意合适的组合。

25 在一些实施方式中，客户端、服务器可以利用诸如 HTTP（Hyper Text Transfer Protocol，超文本传输协议）之类的任何当前已知或未来研发的网络协议进行通信，并且可以与任意形式或介质的数字数据通信（例如，通信网络）互连。通信网络的示例包括局域网（“LAN”），广域网（“WAN”），网际网（例如，互联网）以及端对端网络（例如，ad hoc 端对端网络），以及任何30 当前已知或未来研发的网络。

上述计算机可读介质可以是上述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该电子设备执行时，使得该电子设备可以执行上述方法。

- 5 可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本公开的操作的计算机程序代码，上述程序设计语言包括但不限于面向对象的程序设计语言—诸如 Java、Smalltalk、C++，还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的程序设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户
10 计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中，远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广域网(WAN)—连接到用户计算机，或者，可以连接到外部计算机（例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接）。

- 附图中的流程图和框图，图示了按照本公开各种实施例的系统、方法和
15 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，该模块、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
20 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，框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/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。

- 描述于本公开实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现，也可
25 以通过硬件的方式来实现。其中，单元/模块的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定。

- 本文中以上描述的功能可以至少部分地由一个或多个硬件逻辑部件来执行。例如，非限制性地，可以使用的示范类型的硬件逻辑部件包括：现场可编程门阵列（FPGA）、专用集成电路（ASIC）、专用标准产品（ASSP）、片
30 上系统（SOC）、复杂可编程逻辑设备（CPLD）等等。

在本公开的上下文中，机器可读介质可以是有形的介质，其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的程序。机器可读介质可以是机器可读信号介质或机器可读储存介质。机器可读介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备，或者上述内容的任何合适组合。机器可读存储介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦除可编程只读存储器（EPROM 或快闪存储器）、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器（CD-ROM）、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。

需要说明的是，本说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的系统或装置而言，由于其与实施例公开的方法相对应，所以描述的比较简单，相关之处参见方法部分说明即可。

应当理解，在本公开中，“至少一个（项）”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，用于描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，“A 和/或 B”可以表示：只存在 A，只存在 B 以及同时存在 A 和 B 三种情况，其中 A，B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项（个）”或其类似表达，是指这些项中的任意组合，包括单项（个）或复数项（个）的任意组合。例如，a，b 或 c 中的至少一项（个），可以表示：a，b，c，“a 和 b”，“a 和 c”，“b 和 c”，或“a 和 b 和 c”，其中 a，b，c 可以是单个，也可以是多个。

还需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块，或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器（RAM）、内存、只读存储器（ROM）、电可编程 ROM、电可擦除可编程 ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本公开。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本公开的精神或范围的情况下，在其它实施例中实现。因此，本公开将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

权利要求书

1. 一种数据生成方法，包括：

5 获取目标环境贴图 and 待处理数据，其中，所述待处理数据包括至少一个
图像数据，所述待处理数据用于描述目标对象在原始背景下所处状态；

利用所述目标环境贴图，生成所述待处理数据对应的目标背景表征数据，
其中，所述目标背景表征数据所描述的目标背景不同于所述原始背景；

10 依据所述目标环境贴图，对所述待处理数据中目标对象进行亮度调整处
理，得到调整后数据，其中，所述调整后数据中目标对象所处的亮度状态不
同于所述待处理数据中目标对象所处的亮度状态；

根据所述目标背景表征数据与所述调整后数据，生成目标数据，其中，
所述目标数据用于描述所述目标对象在所述目标背景下所处状态，所述目标
数据中目标对象所处的亮度状态与所述调整后数据中目标对象所处的亮度
状态保持一致。

15 2. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述依据所述目标环境贴图，对
所述待处理数据中目标对象进行亮度调整处理，得到调整后数据，包括：

将所述目标环境贴图中记录的光线信息转化为光照贴图；

对所述待处理数据进行法向估计处理，得到法向估计结果；

20 根据所述法向估计结果、所述待处理数据以及所述光照贴图，确定所述
调整后数据。

3. 根据权利要求 2 所述的方法，其中，所述根据所述法向估计结果、所
述待处理数据以及所述光照贴图，确定所述调整后数据，包括：

依据所述法向估计结果，从所述光照贴图中确定第一光线亮度表征信息；

25 依据所述第一光线亮度表征信息，对所述待处理数据进行亮度调整处理，
得到第一调整结果；

根据所述第一调整结果确定所述调整后数据。

4. 根据权利要求 3 所述的方法，其中，所述根据所述第一调整结果确定
所述调整后数据之前，所述方法还包括：

对所述待处理数据进行对象位置确定处理，得到对象位置表征数据；

30 所述根据所述第一调整结果确定所述调整后数据，包括：

根据所述对象位置表征数据和所述第一调整结果，确定所述调整后数据，以使所述调整后数据中记录有所述目标对象对应的调整后亮度。

5. 根据权利要求4所述的方法，其中，所述调整后数据属于虚拟现实VR图像数据；所述待处理数据为利用原始VR图像数据转化所得的图像数据；

5 所述根据所述对象位置表征数据和所述第一调整结果，确定所述调整后数据，包括：

将所述第一调整结果转化为第一VR图像数据；

将所述对象位置表征数据转化为第二VR图像数据；

10 根据所述第一VR图像数据和所述第二VR图像数据，确定所述调整后数据。

6. 根据权利要求2所述的方法，其中，所述根据所述法向估计结果、所述待处理数据以及所述光照贴图，确定所述调整后数据之前，所述方法还包括：

对所述待处理数据进行对象位置确定处理，得到对象位置表征数据；

15 所述根据所述法向估计结果、所述待处理数据以及所述光照贴图，确定所述调整后数据，包括：

根据所述对象位置表征数据、所述法向估计结果、所述待处理数据以及所述光照贴图，确定所述调整后数据。

7. 根据权利要求6所述的方法，其中，所述根据所述对象位置表征数据、所述法向估计结果、所述待处理数据以及所述光照贴图，确定所述调整后数据，包括：

按照所述对象位置表征数据，从所述待处理数据中提取对象表征数据；

按照所述对象位置表征数据，从所述法向估计结果中提取对象法向结果；

25 根据所述对象法向结果、所述对象表征数据以及所述光照贴图，确定所述调整后数据。

8. 根据权利要求7所述的方法，其中，所述根据所述对象法向结果、所述对象表征数据以及所述光照贴图，确定所述调整后数据，包括：

依据所述对象法向结果，从所述光照贴图中确定第二光线亮度表征信息；

30 依据所述第二光线亮度表征信息，对所述对象表征数据进行亮度调整处理，得到第二调整结果；

根据所述第二调整结果确定所述调整后数据。

9. 根据权利要求 4 或者 6 所述的方法，其中，所述待处理数据、所述对象位置表征数据、以及所述法向估计结果均为图像序列；

所述方法还包括：

5 利用预设平滑算法，对所述对象位置表征数据中相邻帧进行平滑处理；
和/或，

利用预设平滑算法，对所述法向估计结果中相邻帧进行平滑处理。

10. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述待处理数据为利用原始 VR 图像数据转化所得的数据；

10 所述待处理数据的获取过程，包括：

对所述原始 VR 图像数据进行对象检测处理，得到对象检测结果；

按照所述对象检测结果，对所述原始 VR 图像数据进行对象区域截取处理，得到区域表征数据；

对所述区域表征数据进行投影去畸变处理，得到所述待处理数据。

15 11. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述目标背景表征数据、所述调整后数据、以及所述目标数据均属于 VR 图像数据；

所述根据所述目标背景表征数据与所述调整后数据，生成目标数据，包括：

20 将所述目标背景表征数据与所述调整后数据进行融合处理，得到所述目标数据。

12. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述待处理数据为利用原始 VR 图像数据转化所得的图像数据；

所述原始 VR 图像数据为单目全景图像数据、双目全景图像数据、单目半全景图像数据或者双目半全景图像数据。

25 13. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述目标环境贴图为高动态范围成像 HDR 环境贴图。

14. 根据权利要求 1 所述的方法，其中，所述获取目标环境贴图和待处理数据，包括：

30 接收目标用户针对原始 VR 图像数据触发的背景更换请求，其中，所述背景更换请求携带有所述目标环境贴图和所述原始 VR 图像数据；

对所述原始 VR 图像数据进行转化处理，得到所述待处理数据。

15. 一种数据生成装置，包括：

信息获取单元，被配置为获取目标环境贴图和待处理数据，其中，所述待处理数据包括至少一个图像数据，所述待处理数据用于描述目标对象在原始背景下所处状态；

背景生成单元，被配置为利用所述目标环境贴图，生成所述待处理数据对应的目标背景表征数据，其中，所述目标背景表征数据所描述的目标背景不同于所述原始背景；

对象重打光单元，被配置为依据所述目标环境贴图，对所述待处理数据中目标对象进行亮度调整处理，得到调整后数据，其中，所述调整后数据中目标对象所处的亮度状态不同于所述待处理数据中目标对象所处的亮度状态；以及

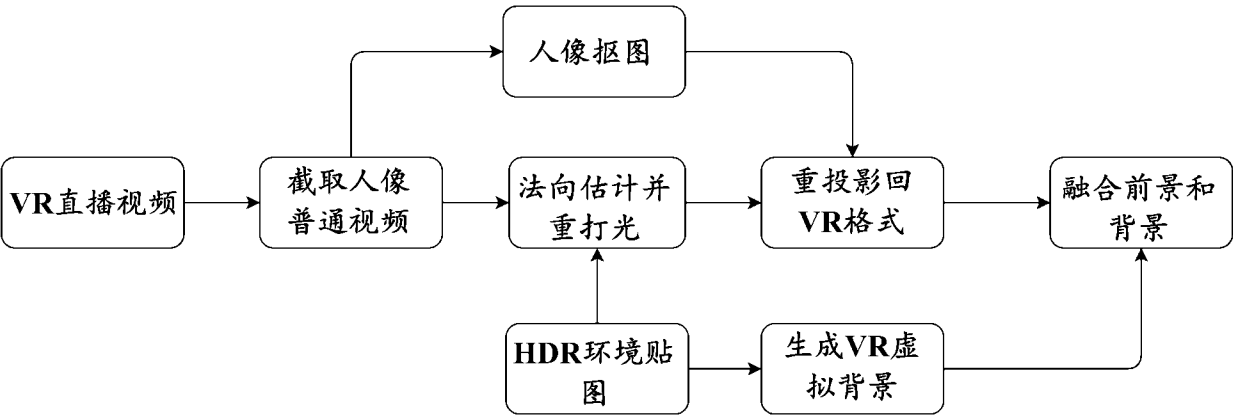
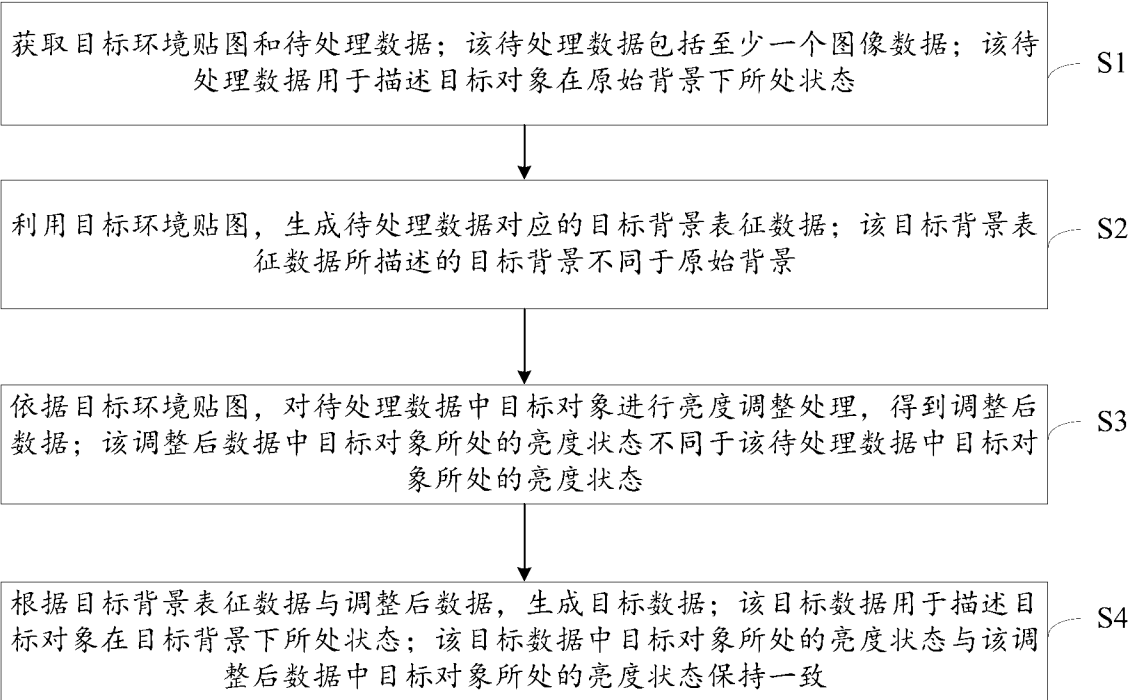
数据生成单元，被配置为根据所述目标背景表征数据与所述调整后数据，生成目标数据，其中，所述目标数据用于描述所述目标对象在所述目标背景下所处状态；所述目标数据中目标对象所处的亮度状态与所述调整后数据中目标对象所处的亮度状态保持一致。

16. 一种电子设备，包括：

存储器，被配置为存储指令或计算机程序；以及

处理器，被配置为执行所述存储器中的所述指令或计算机程序，以使得所述电子设备执行权利要求 1-14 任一项所述的方法。

17. 一种计算机可读介质，其中，所述计算机可读介质中存储有指令或计算机程序，当所述指令或计算机程序在设备上运行时，使得所述设备执行权利要求 1-14 任一项所述的方法。



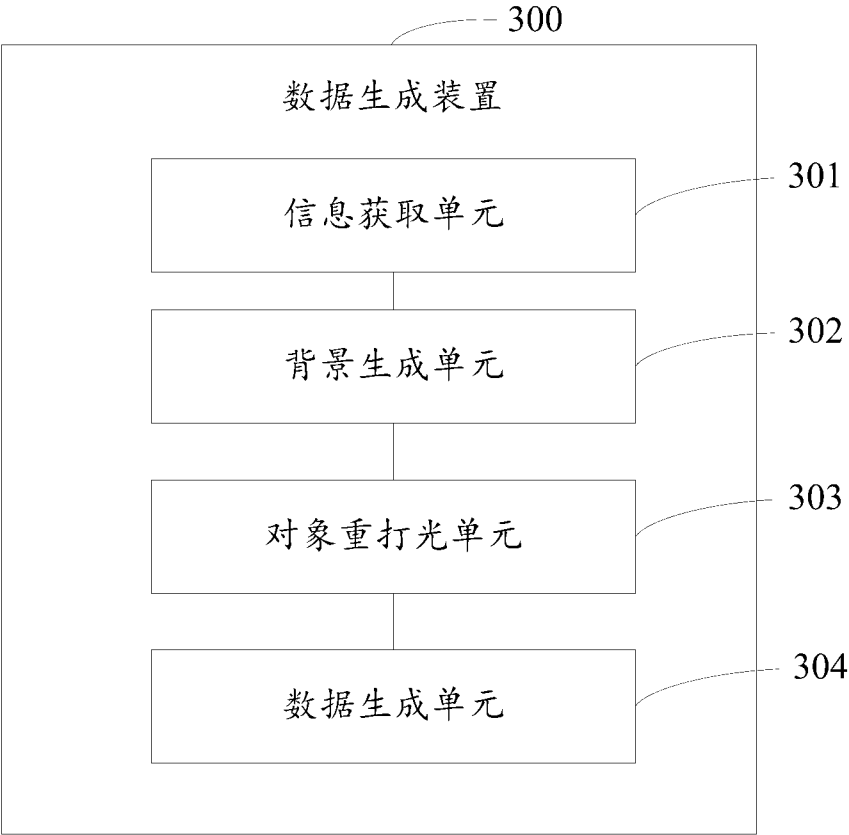


图 3

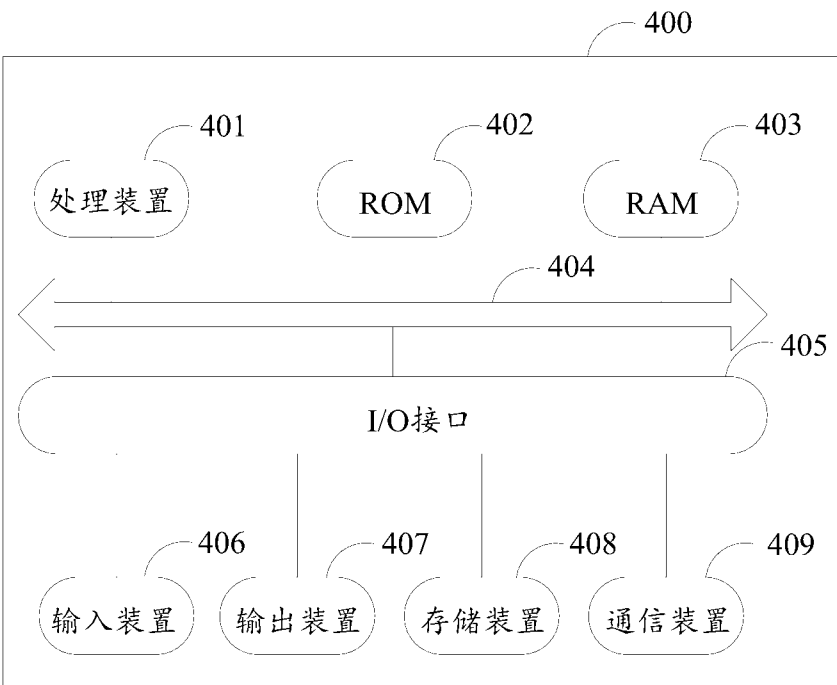


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/084022

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06T11/60(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC: 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) CNABS; CNTXT; WPABS; DWPI; USTXT; WOTXT; EPTXT; CNKI; Elsevier; IEEE; Web of Science: 目标, 抠图, 贴图, 环境, 场景, 背景, 亮度, 虚拟现实, 直播, target, cutout, map, environment, scene, background, bright, VR, virtual reality, webcast, live broadcast		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 115082639 A (BEIJING BAIDU NETCOM SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) 20 September 2022 (2022-09-20) description, paragraphs [0027]-[0120]	1-17
A	CN 109887066 A (NETEASE (HANGZHOU) NETWORK CO., LTD.) 14 June 2019 (2019-06-14) entire document	1-17
A	CN 110113534 A (GUANGDONG OPPO MOBILE COMMUNICATIONS CO., LTD.) 09 August 2019 (2019-08-09) entire document	1-17
☐ 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 22 April 2024		Date of mailing of the international search report 29 April 2024
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/CN2024/084022

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
CN	115082639	A	20 September 2022	CN	115082639	B 27 June 2023
CN	109887066	A	14 June 2019	CN	109887066	B 16 January 2024
CN	110113534	A	09 August 2019	CN	110113534	B 23 April 2021

A. 主题的分类

G06T11/60(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: 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))

CNABS;CNTXT;WPABS;DWPI;USTXT;WOTXT;EPTXT;CNKI;Elsevier;IEEE;Web of Science: 目标, 抠图, 贴图, 环境, 场景, 背景, 亮度, 虚拟现实, 直播, target, cutout, map, environment, scene, background, bright, VR, virtual reality, webcast, live broadcast

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 115082639 A (北京百度网讯科技有限公司) 2022年9月20日 (2022 - 09 - 20) 说明书第[0027]-[0120]段	1-17
A	CN 109887066 A (网易(杭州)网络有限公司) 2019年6月14日 (2019 - 06 - 14) 全文	1-17
A	CN 110113534 A (OPPO广东移动通信有限公司) 2019年8月9日 (2019 - 08 - 09) 全文	1-17

☐ 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

2024年4月22日

国际检索报告邮寄日期

2024年4月29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

王文聪

电话号码 (+86) 0512-88995933

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际申请号

PCT/CN2024/084022

PCT/ISA/210 表(同族专利附件) (2022年7月)