



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117354438 A

(43) 申请公布日 2024. 01. 05

(21) 申请号 202311432750.1

(22) 申请日 2023.10.31

(71) 申请人 神力视界(深圳)文化科技有限公司

地址 518054 广东省深圳市南山区粤海街道蔚蓝海岸社区科苑路3239号阿里云大厦S1栋602

(72) 发明人 卞梓霖 张家斌 李静

(74) 专利代理机构 北京合智同创知识产权代理

有限公司 11545

专利代理师 李杰 杨雷

(51) Int. Cl.

H04N 5/222 (2006.01)

H04N 5/262 (2006.01)

H04N 23/73 (2023.01)

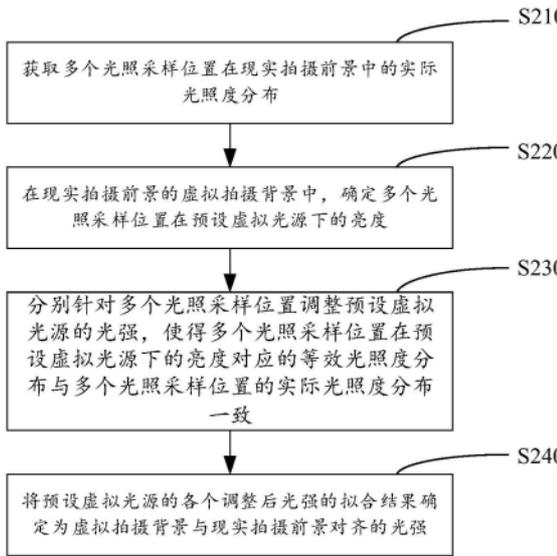
权利要求书2页 说明书10页 附图5页

(54) 发明名称

光强处理方法、装置、电子设备和计算机存储介质

(57) 摘要

本发明实施例提供了一种光强处理方法、装置、电子设备和计算机存储介质。所述光强处理方法包括:获取多个光照采样位置在现实拍摄前景中的实际光照度分布;在所述现实拍摄前景的虚拟拍摄背景中,确定所述多个光照采样位置在预设虚拟光源下的亮度;分别针对所述多个光照采样位置调整所述预设虚拟光源的光强,使得所述多个光照采样位置的亮度对应的等效光照度分布与所述多个光照采样位置的实际光照度分布一致;将所述预设虚拟光源的各个调整后光强的拟合结果确定为所述虚拟拍摄背景与所述现实拍摄前景对齐的光强。本发明实施例提高了光强对齐的准确度,提高了拍摄的真实性。



1. 一种光强处理方法,包括:

获取多个光照采样位置在现实拍摄前景中的实际光照度分布;

在所述现实拍摄前景的虚拟拍摄背景中,确定所述多个光照采样位置在预设虚拟光源下的亮度;

分别针对所述多个光照采样位置调整所述预设虚拟光源的光强,使得所述多个光照采样位置在所述预设虚拟光源下的亮度对应的等效光照度分布与所述多个光照采样位置的实际光照度分布一致;

将所述预设虚拟光源的各个调整后光强的拟合结果确定为所述虚拟拍摄背景与所述现实拍摄前景对齐的光强。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述在所述现实拍摄前景的虚拟拍摄背景中,确定所述多个光照采样位置在预设虚拟光源下的亮度,包括:

根据所述现实拍摄前景与所述虚拟拍摄背景之间的空间对应关系,确定所述多个光照采样位置分别在所述虚拟拍摄背景中的位置;

在所述虚拟拍摄背景中读取多个所述位置在所述预设虚拟光源下的亮度。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述分别针对所述多个光照采样位置调整所述预设虚拟光源的光强,使得所述多个光照采样位置的亮度分别对应的等效光照度分布与所述多个光照采样位置的实际光照度分布一致,包括:

确定与每个光照采样位置的亮度具有预设映射关系的等效光照度,所述预设映射关系指示物体的等效光照度与亮度之间的对应关系;

在每个光照采样位置的等效光照度与实际光照度一致时,记录所述预设虚拟光源的调整后光强。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述方法还包括:

在每个光照采样位置的等效光照度与实际光照度不一致时,调整所述预设虚拟光源的光强,直到该光照采样位置的等效光照度与实际光照度一致。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法还包括:

设置所述多个光照采样位置,使得所述多个光照采样位置处于所述现实拍摄前景的被拍摄物体周围。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法还包括:

确定所述虚拟拍摄背景中所述多个光照采样位置所在的照射平面;

设置所述预设虚拟光源在所述虚拟拍摄背景中的位置,使得预设虚拟光源在所述照射平面中的投影位置在所述多个光照采样位置之间。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法还包括:

调整所述预设虚拟光源在所述虚拟拍摄背景中的位置,使得所述预设虚拟光源的各个调整后光强与所述拟合结果之间差异小于预设值。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法还包括:

基于拍摄参数,对所述现实拍摄前景中的灰度样本进行拍摄,得所述灰度样本在拍摄后的前景灰度;

基于所述拍摄参数设置所述虚拟拍摄背景,对虚拟灰度样本进行拍摄,得到所述虚拟灰度样本在拍摄后的背景灰度,所述虚拟灰度样本的灰度与所述灰度样本的灰度一致;

通过对比所述前景灰度与所述背景灰度,验证所述现实拍摄前景与所述虚拟拍摄背景之间的光强对齐结果。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述方法还包括:

通过调整初始拍摄参数,对所述现实拍摄前景中的灰度样本进行拍摄;

在所述灰度样本在拍摄后的前景灰度为中性灰度时,将所述初始拍摄参数确定为所述拍摄参数。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述方法还包括:

在确保所述预设虚拟光源具有对齐的光强的情况下,调整所述预设虚拟光源的光源锥体角度,使得所述多个光照采样位置的等效光照度与实际光照度分布一致。

11. 一种光强处理装置,包括:

获取模块,获取多个光照采样位置在现实拍摄前景中的实际光照度分布;

确定模块,在所述现实拍摄前景的虚拟拍摄背景中,确定所述多个光照采样位置在预设虚拟光源下的亮度;

调整模块,分别针对所述多个光照采样位置调整所述预设虚拟光源的光强,使得所述多个光照采样位置在所述预设虚拟光源下的亮度对应的等效光照度分布与所述多个光照采样位置的实际光照度分布一致;

拟合模块,将所述预设虚拟光源的各个调整后光强的拟合结果确定为所述虚拟拍摄背景与所述现实拍摄前景对齐的光强。

12. 一种电子设备,包括:处理器、存储器、通信接口和通信总线,所述处理器、所述存储器和所述通信接口通过所述通信总线完成相互间的通信;

所述存储器用于存放至少一可执行指令,所述可执行指令使所述处理器执行根据权利要求1-10中任一项所述的方法对应的操作。

13. 一种计算机存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现根据权利要求1-10中任一项所述的方法。

## 光强处理方法、装置、电子设备和计算机存储介质

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及计算机技术领域,尤其涉及一种光强处理方法、装置、电子设备和计算机存储介质。

### 背景技术

[0002] 虚拟拍摄技术是传统电影制作技巧与现代技术的融合,有助于创作者实现将数字世界与物理世界实时结合在一起,提高拍摄效果。在基于LED的虚拟拍摄过程中,首先通过在诸如虚拟引擎的应用程序中制作与现实非常相似的精美场景,然后技术人员再将其播放至LED屏幕上,以代替现实世界场景。在这项技术中,诸如拍摄团队等拍摄人员无需去往取景地,而是可以通过随时切换虚拟拍摄背景来完成对不同拍摄前景的拍摄需求。为了保证最终拍摄画面中虚拟拍摄背景和现实拍摄前景能够很好的融合在一起,提高拍摄画面的真实性,因此需要保证虚拟引擎中的虚拟拍摄背景与现实拍摄前景所呈现的视觉效果保持高度一致。

[0003] 在传统的虚实光强效果对齐的方案中,虚拟拍摄背景和现实拍摄前景受限于不同的显示机制,在执行拍摄时,虚拟拍摄背景与现实拍摄前景之间的光强对齐效果较差,导致拍摄的真实性也较差。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供一种光强处理方法、装置、电子设备和计算机存储介质,以至少部分解决上述问题。

[0005] 根据本发明实施例的第一方面,提供了一种光强处理方法。光强处理方法包括:获取多个光照采样位置在现实拍摄前景中的实际光照度分布;在所述现实拍摄前景的虚拟拍摄背景中,确定所述多个光照采样位置在预设虚拟光源下的亮度;分别针对所述多个光照采样位置调整所述预设虚拟光源的光强,使得所述多个光照采样位置在预设虚拟光源下的亮度对应的等效光照度分布与所述多个光照采样位置的实际光照度分布一致;将所述预设虚拟光源的各个调整后光强的拟合结果确定为所述虚拟拍摄背景与所述现实拍摄前景对齐的光强。

[0006] 在本发明的另一实现方式中,所述在所述现实拍摄前景的虚拟拍摄背景中,确定所述多个光照采样位置在预设虚拟光源下的亮度,包括:根据所述现实拍摄前景与所述虚拟拍摄背景之间的空间对应关系,确定所述多个光照采样位置分别在所述虚拟拍摄背景中的位置;在所述虚拟拍摄背景中读取所述多个位置在所述预设虚拟光源下的亮度。

[0007] 在本发明的另一实现方式中,所述分别针对所述多个光照采样位置调整所述预设虚拟光源的光强,使得所述多个光照采样位置的亮度分别对应的等效光照度分布与所述多个光照采样位置的实际光照度分布一致,包括:确定与每个光照采样位置的亮度具有预设映射关系的等效光照度,所述预设映射关系指示物体的等效光照度与亮度之间的对应关系;在每个光照采样位置的等效光照度与实际光照度一致时,记录所述预设虚拟光源的调

整后光强。

[0008] 在本发明的另一实现方式中,所述方法还包括:在每个光照采样位置的等效光照度与实际光照度不一致时,调整所述预设虚拟光源的光强,直到该光照采样位置的等效光照度与实际光照度一致。

[0009] 在本发明的另一实现方式中,所述方法还包括:设置所述多个光照采样位置,使得所述多个光照采样位置处于所述现实拍摄前景的被拍摄物体周围。

[0010] 在本发明的另一实现方式中,所述方法还包括:确定所述虚拟拍摄背景中所述多个光照采样位置所在的照射平面;设置所述预设虚拟光源在所述虚拟拍摄背景中的位置,使得预设虚拟光源在所述照射平面中的投影位置在所述多个光照采样位置之间。

[0011] 在本发明的另一实现方式中,所述方法还包括:调整所述预设虚拟光源在所述虚拟拍摄背景中的位置,使得所述预设虚拟光源的各个调整后光强与所述拟合结果之间差异小于预设值。

[0012] 在本发明的另一实现方式中,所述方法还包括:基于拍摄参数,对所述现实拍摄前景中的灰度样本进行拍摄,得所述灰度样本在拍摄后的前景灰度;基于所述拍摄参数设置所述虚拟拍摄背景,对虚拟灰度样本进行拍摄,得到所述虚拟灰度样本在拍摄后的背景灰度,所述虚拟灰度样本的灰度与所述灰度样本的灰度一致;通过对比所述前景灰度与所述背景灰度,验证所述现实拍摄前景与所述虚拟拍摄背景之间的光强对齐结果。

[0013] 在本发明的另一实现方式中,所述方法还包括:通过调整初始拍摄参数,对所述现实拍摄前景中的灰度样本进行拍摄;在所述灰度样本在拍摄后的前景灰度为中性灰度时,将所述初始拍摄参数确定为所述拍摄参数。

[0014] 在本发明的另一实现方式中,所述方法还包括:在确保所述预设虚拟光源具有对齐的光强的情况下,调整所述预设虚拟光源的光源锥体角度,使得所述多个光照采样位置的等效光照度与实际光照度分布一致。

[0015] 根据本发明实施例的第二方面,提供了一种光强处理装置。光强处理装置包括:获取模块,获取多个光照采样位置在现实拍摄前景中的实际光照度分布;确定模块,在所述现实拍摄前景的虚拟拍摄背景中,确定所述多个光照采样位置在预设虚拟光源下的亮度;调整模块,分别针对所述多个光照采样位置调整所述预设虚拟光源的光强,使得所述多个光照采样位置在预设虚拟光源下的亮度对应的等效光照度分布与所述多个光照采样位置的实际光照度分布一致;拟合模块,将所述预设虚拟光源的各个调整后光强的拟合结果确定为所述虚拟拍摄背景与所述现实拍摄前景对齐的光强。

[0016] 根据本发明实施例的第三方面,提供了一种电子设备,包括:处理器、存储器、通信接口和通信总线,所述处理器、所述存储器和所述通信接口通过所述通信总线完成相互间的通信;所述存储器用于存放至少一可执行指令,所述可执行指令使所述处理器执行如第一方面所述方法对应的操作。

[0017] 根据本发明实施例的第四方面,提供了一种计算机存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现如第一方面所述的方法。

[0018] 在根据本发明实施例中,借助于多个光照采样位置在预设虚拟光源下的亮度,获得了多个光照采样位置的等效光照度分布,进而能够通过比对多个光照采样位置的等效光照度分布与实际光照度分布来调整预设虚拟光源的光强,使预设虚拟光源的光强与现实拍

摄前景的光强对齐。此外,将预设虚拟光源的各个调整后光强的拟合结果确定为虚拟拍摄背景与现实拍摄背景对齐的光强,避免了单独的光照采样位置带来误差的情况,提高了光强对齐的准确度,提高了拍摄的真实性。

### 附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明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发明实施例中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1为根据一个示例的拍摄系统的示意图。

[0021] 图2为根据本发明的一些实施例的光强处理方法的步骤流程图。

[0022] 图3A为根据图2实施例的光强处理方法的进一步示例的步骤流程图。

[0023] 图3B和图3C为根据图2实施例的现实拍摄前景和虚拟拍摄背景的光强对齐过程的示意图。

[0024] 图4为根据本发明的另一些实施例的光强处理装置的结构框图。

[0025] 图5为根据本发明的另一些实施例的电子设备的结构示意图。

### 具体实施方式

[0026] 为了使本领域的人员更好地理解本发明实施例中的技术方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本发明实施例一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明实施例中的实施例,本领域普通技术人员所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明实施例保护的范围。

[0027] 下面结合本发明实施例附图进一步说明本发明实施例具体实现。

[0028] 图1示出了一个示例的拍摄系统。示例性地,拍摄系统可以包括显示设备101、服务端102、终端设备103及拍摄设备104。

[0029] 其中,服务端102可以与终端设备103通信连接,服务端102存储有虚拟拍摄背景的背景资源,例如,图像资源和/或视频资源。

[0030] 由此,终端设备103可以向服务端102发送下载请求,下载请求用于请求下载背景资源。

[0031] 终端设备103可以对背景资源中的虚拟拍摄背景画质优化处理,例如,调整虚拟拍摄背景的显示效果,例如,颜色显示、光照度显示等。

[0032] 显示设备101可以为显示屏或投影设备,显示设备101与终端设备103通信连接,接收终端设备103传输的虚拟拍摄背景。在显示设备101为显示屏的情况下,显示屏可以设置在现实拍摄前景的后面;在显示设备101为投影仪的情况下,投影仪将虚拟拍摄背景投影到投影屏,投影屏可以设置在现实拍摄前景的后面。

[0033] 拍摄设备104用于在显示设备101显示虚拟拍摄背景时,对虚拟拍摄背景和现实拍摄前景进行拍摄。

[0034] 进一步地,终端设备103中可以安装有诸如虚拟引擎等应用程序。对虚拟拍摄背景进行处理。虚拟引擎是一种能够对图像进行二维或三维渲染的图像处理应用程序。例如,终

端设备103可以(例如,从拍摄设备104)获取现实拍摄前景的相关信息(例如,现实拍摄前景的位置信息、光照采样位置 and 实际光照度)。终端设备103还可以获取显示设备的位置信息。终端设备103可以通过调整虚拟拍摄背景与显示设备之间的相对位置,使虚拟拍摄背景与现实拍摄前景进行空间位置对齐。

[0035] 应理解,终端设备103可以是智能手机、平板电脑、笔记本电脑、等电子设备。终端设备103可以接入网络,通过网络与服务端102和/或显示设备101和拍摄设备104进行通信连接和数据交互,上述网络包括局域网(英文:Local Area Network,LAN)、广域网(英文:Wide Area Network,WAN)、移动通信网络;如万维网(英文:World Wide Web,WWW)、长期演进(英文:Long Term Evolution,LTE)网络、2G网络(英文:2th Generation Mobile Network)、3G网络(英文:3th Generation Mobile Network),5G网络(英文:5th Generation Mobile Network)等。当然,此处只是示例性说明,并不代表本发明局限于此。

[0036] 图2示出了根据本发明的一些实施例的光强处理方法。图2的光强处理方法包括:

[0037] S210:获取多个光照采样位置在现实拍摄前景中的实际光照度分布。

[0038] 应理解,可以通过光照度检测设备检测各个光照采样位置的实际光照度,也可以对现实拍摄前景进行预拍摄,将拍摄后的图像中光照采样位置的亮度表征的光照度作为实际光照度。实际光照度分布可以由多个光照采样位置各自的实际光照度表征,也可以由多个光照采样位置的光照度随位置的变化趋势表征。

[0039] S220:在现实拍摄前景的虚拟拍摄背景中,确定多个光照采样位置在预设虚拟光源下的亮度。

[0040] 应理解,可以直接在虚拟拍摄背景的图像处理应用(例如,虚拟引擎)中添加预设虚拟光源,并且读取或测量多个光照采样位置的亮度。也可以在图像处理应用中确定与现实拍摄前景对齐的光照采样位置,在光照采样位置处添加具有一定材质参数的虚拟物体(为了测量效果更好,虚拟物体可以是平面虚拟物体),然后,读取或测量虚拟物体上的亮度。

[0041] S230:分别针对多个光照采样位置调整预设虚拟光源的光强,使得多个光照采样位置在预设虚拟光源下的亮度对应的等效光照度分布与多个光照采样位置的实际光照度分布一致。

[0042] 应理解,可以根据虚拟拍摄背景中多个光照采样位置的亮度确定多个光照采样位置的等效光照度分布,并且使虚拟拍摄背景中多个光照采样位置的等效光照度分布与现实拍摄前景的多个光照采样位置实际光照度分布一致。更具体地,可以确定多个光照采样位置的亮度对应的等效光照度,使多个光照采样位置的等效光照度的数值与实际光照度的数值均一致。

[0043] S240:将预设虚拟光源的各个调整后光强的拟合结果确定为虚拟拍摄背景与现实拍摄前景对齐的光强。

[0044] 应理解,可以基于拟合算法对各个调整后光强进行拟合,得到预设虚拟光源的拟合光强作为拟合结果,拟合算法可以为线性回归、差值算法、均值拟合等。

[0045] 在本发明实施例的方案中,借助于多个光照采样位置在预设虚拟光源下的亮度,获得了多个光照采样位置的等效光照度分布,进而能够通过比对多个光照采样位置的等效光照度分布与实际光照度分布来调整预设虚拟光源的光强,使预设虚拟光源的光强与现实

拍摄前景的光强对齐。此外,将预设虚拟光源的各个调整后光强的拟合结果确定为虚拟拍摄背景与现实拍摄背景对齐的光强,避免了单独的光照采样位置带来误差的情况,提高了光强对齐的准确度,提高了拍摄的真实性。

[0046] 在一些示例中,图3A示出了图2实施例的一些示例的光强处理方法,其包括如下步骤:

[0047] S310:根据被拍摄物体在现实拍摄前景中的位置,确定多个光照采样位置。例如,多个光照采样位置可以为多个光照采样点或多个光照采样区域。在一个具体的示例中,多个光照采样位置可以设置成位于现实拍摄前景中目标光源的照射平面内,也可以设置成靠近于照射平面。被拍摄物体的至少一部分在照射平面中的投影位置位于多个光照采样位置在照射平面中投影位置的拟合范围内,其中,拟合范围可以是多个光照采样位置在照射平面中投影位置的外接圆或外接多边形等。如图3B所示,在现实拍摄前景10(例如,可以在图1中的显示设备101中进行显示)中,多个光照采样位置A、B、C、D、E基于XYZ坐标系的坐标分别为(0,0,0)、(0,0.5,0)、(0,1,0)、(0,-0.5,0)、(0,-1,0)。

[0048] S320:利用光照度测量设备依次测量多个光照采样位置各自的实际光照度。例如,光照采样位置(0,0,0)的光照度为100lux,光照采样位置(0,-0.5,0)的光照度为80lux,光照采样位置(0,-1,0)的光照度为50lux,光照采样位置(0,0.5,0)的光照度为80lux,光照采样位置(0,-1,0)的光照度为50lux。

[0049] S330:在虚拟拍摄背景的虚拟引擎中,将虚拟物体添加到对应于光照采样位置。例如,对于如图3B示出的虚拟拍摄背景30,在虚拟引擎中,可以将虚拟物体设置成具有标准灰度材质,例如,将基础颜色值设置为0.18,将粗糙度设置为1。应理解,基础颜色可以通过调节色相、饱和度和亮度来实现颜色的变化。基础颜色值通常是指在数字颜色空间中,用数字表示颜色的数值,其中,数字颜色空间可以为RGB颜色空间或CMYK颜色空间。粗糙度是指物体表面光滑度的程度,也可以用来描述物体表面的粗细和细腻程度,在计算机图形学中,粗糙度值通常是指用来描述物体表面光滑程度的一个参数,其取值范围一般是0到1,其中0表示非常光滑的表面,1表示非常粗糙的表面。又例如,如图3C所示,可以将该虚拟物体放置在光照采样位置(0,-0.5,0)处(光照采样位置D),不失一般性地,可以将虚拟物体放置在任一光照采样位置(例如,光照采样位置A、B、C、D、或者E)。不失一般性地,在虚拟拍摄背景与现实拍摄前景进行空间位置对齐时,作为确定多个光照采样位置在预设虚拟光源下的亮度的示例,可以根据现实拍摄前景与虚拟拍摄背景之间的空间对应关系,确定多个光照采样位置分别在虚拟拍摄背景中的多个坐标值,然后,在虚拟拍摄背景中读取多个坐标值分别指示的多个位置在预设虚拟光源下的亮度。

[0050] S340:在虚拟引擎中,添加预设虚拟光源使其垂直照射在虚拟物体上。例如,预设虚拟光源照射到照射平面的位置位于虚拟物体处。

[0051] S350:在虚拟引擎中,根据预设映射关系,计算出被拍摄物体的等效光照度对应的亮度。预设映射关系可以指示物体的等效光照度与亮度之间的对应关系,例如,下面的公式为预设映射关系的一个示例:

[0052]  $\pi * L = R * E$ ,其中,R为物体的表面反射系数; $\pi$ 为圆周率;E为物体的表面照度;L为物体表面的亮度值。例如,在光照采样位置(0,0,0)的光照度为100lux的情况下,虚拟物体(例如,具有标准灰度材质)表面的反射系数 $R = 0.19$ ,计算得到虚拟物体的表面的亮度值 $L =$

6.05。

[0053] S360:通过采用虚拟引擎中的亮度检测工具测量虚拟物体的表面亮度值,调整预设虚拟光源的强度,使光照采样位置的等效光照度与实际光照度一致。例如,使虚拟物体在光照采样位置(0,0,0)时的亮度值为6.05,并记录预设虚拟光源的调整后光强 $I_0$ 。应理解,亮度检测工具能够基于虚拟物体的像素参数计算得到虚拟物体的表面的亮度值。如此测量其他光照采样位置B、C、D和E的表面亮度值,相应地记录预设虚拟光源的调整后光强 $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$ 和 $I_4$ 。

[0054] S370:对预设虚拟光源的各个调整后光强进行拟合,将拟合结果确定为虚拟拍摄背景与现实拍摄前景对齐的光强。例如,对调整后光强 $I_0$ 、 $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$ 和 $I_4$ 进行平均值处理,得到拟合结果 $= (I_0+I_1+I_2+I_3+I_4)/5$ 。

[0055] S380:在确保预设虚拟光源具有对齐的光强的情况下,调整预设虚拟光源的光源锥体角度,使得多个光照采样位置的等效光照度与实际光照度分布一致。应理解,可以在虚拟引擎中,测量虚拟物体在至少部分光照采样位置处的照度,例如,可以测量光照采样位置(0,-0.5,0)处的光照度,测量光照采样位置(0,-1,0)处的光照度,计算其各个光照度与光照采样位置之间的线性变化曲线。应理解,预设虚拟光源的调整后光强与对齐光强相比可以存在适当差异,由此可以对照现实拍摄前景中的光照采样位置(0,-0.5,0)的光照度和光照采样位置(0,-1,0)的光照度的线性变化曲线(实际光照度分布的示例),调整虚拟灯光的光源锥体角度。虚拟光源的光源锥体角度是指控制光源投射范围和扩散效果的一种参数。在虚拟引擎中,灯光通常以锥形或圆锥形的方式向场景中传播光线,因此,光源锥体角度决定了光源发出的光束的角度大小。较小的角度会产生较为聚焦的光束,使灯光投射到的区域更加集中,产生较强的光照度。而较大的角度会产生较为散射的光束,使灯光投射到的区域更广泛,产生较弱光照度。

[0056] 进一步地,对于图3A实施例而言,作为现实拍摄前景与虚拟拍摄背景的对齐结果的验证过程的示例,可以基于拍摄参数,对现实拍摄前景中的灰度样本进行拍摄,得到灰度样本在拍摄后的前景灰度,然后,基于拍摄参数设置虚拟拍摄背景,对虚拟灰度样本进行拍摄,得到虚拟灰度样本在拍摄后的背景灰度(应理解,虚拟灰度样本的灰度与灰度样本的灰度一致),然后,通过对比前景灰度与背景灰度,验证现实拍摄前景与虚拟拍摄背景之间的光强对齐结果。由于灰度样本能够去除非光照度因素的影响可靠地表征光照度,从而在虚拟灰度样本的灰度与灰度样本的灰度一致的情况下,能够对前景灰度与背景灰度进行可靠且高效地对照,提高了验证的效率。

[0057] 进一步地,在验证过程中,还可以通过调整初始拍摄参数,对现实拍摄前景中的灰度样本进行拍摄,然后,在灰度样本在拍摄后的前景灰度为中性灰度时,将初始拍摄参数确定为拍摄参数。也就是说,在灰度样本在拍摄后的前景灰度为中性灰度时,更加准确地表征了光照度因素,进一步提高了验证过程的可靠性。

[0058] 应理解,在上述各个步骤中,步骤S310和S320对应于图2的步骤S210。步骤S330-S350对应于图2的步骤S220。步骤S360对应于图2的步骤S230。步骤S370-S380对应于图2的步骤S240。

[0059] 对于图3A的实施例,不失一般性地,作为确定多个光照采样位置在预设虚拟光源下的亮度的示例,可以根据现实拍摄前景与虚拟拍摄背景之间的空间对应关系,确定多个

光照采样位置分别在虚拟拍摄背景中的多个坐标值,然后,在虚拟拍摄背景中读取多个坐标值分别指示的多个位置在预设虚拟光源下的亮度。通过上述的处理过程,现实拍摄前景与虚拟拍摄背景之间的空间对应关系有利于光强对齐的效果。更具体地,上述的空间对应关系可以是指现实拍摄前景的坐标系与虚拟拍摄背景的坐标系的对应关系。现实拍摄前景的坐标系为基于现实拍摄前景设置的三维坐标系,虚拟拍摄背景的坐标系是在诸如虚拟引擎等图像处理应用程序中进行编辑时所采用的虚拟三维坐标系,以便实现更逼真的三维视觉效果。因此,可以使现实拍摄前景的坐标系与虚拟拍摄背景的坐标系对齐(例如,将两个坐标系的三个维度分别对齐),然后,基于对齐后的现实拍摄前景和虚拟拍摄背景,确定光照采样位置在现实拍摄前景的具体位置与光照采样位置在虚拟拍摄背景的具体位置之间的对应关系。

[0060] 更具体地,作为在虚拟拍摄背景中读取多个坐标值分别指示的多个位置在预设虚拟光源下的亮度的一个具体示例,对于每个坐标值,可以在虚拟引擎中在坐标值处设置虚拟物体(例如,平面虚拟物体),然后,借助虚拟引擎中的亮度检测工具,检测虚拟物体的表面亮度值。

[0061] 对于图3A的实施例,不失一般性地,为了分别针对多个光照采样位置调整预设虚拟光源的光强,使得多个光照采样位置的亮度分别对应的等效光照度与多个光照采样位置的实际光照度一致,可以先确定与每个光照采样位置的亮度具有预设映射关系的等效光照度(例如,预设映射关系指示物体的等效光照度与亮度之间的对应关系),然后,在每个光照采样位置的等效光照度与实际光照度一致时,记录预设虚拟光源的调整后光强。由于预设映射关系能够可靠地指示物体的等效光照度与亮度之间的对应关系,通过比较每个光照采样位置的等效光照度与实际光照度是否一致,能够可靠且高效地得到预设虚拟光源的调整后光强。

[0062] 也就是说,在每个光照采样位置的等效光照度与实际光照度不一致时,可以调整预设虚拟光源的光强,直到该光照采样位置的等效光照度与实际光照度一致。

[0063] 进一步地,对于图3A的实施例,不失一般性地,光强处理方法还可以包括:设置多个光照采样位置,使得多个光照采样位置处于现实拍摄前景的被拍摄物体周围。由此,更有利于光照采样位置的光照度表征被拍摄物体的光照度。

[0064] 进一步地,对于图3A的实施例,不失一般性地,光强处理方法还可以包括:确定虚拟拍摄背景中多个光照采样位置所在的照射平面,然后,设置预设虚拟光源在虚拟拍摄背景中的位置,使得预设虚拟光源在照射平面中的投影位置在多个光照采样位置之间。应理解,预设虚拟光源在照射平面中的投影位置在多个光照采样位置之间,使光照采样位置得到更加趋近于垂直的照射,进一步提升了预设映射关系的表征的准确性。

[0065] 进一步地,对于图3A的实施例,不失一般性地,光强处理方法还可以包括:调整预设虚拟光源在虚拟拍摄背景中的位置,使得预设虚拟光源的各个调整后光强与拟合结果之间差异小于预设值。由此,预设虚拟光源的各个调整后光强彼此更加接近(例如,各个调整后光强之间的统计方差或统计标准差较小),使得拟合结果更接近于现实拍摄前景的单一光源所带来的光照度分布,从而进一步提高了拟合处理的拟合效果。

[0066] 图4示出了根据本发明的另一些实施例的光强处理装置。图4的光强处理装置可以用于执行图2的光强处理方法,包括:

- [0067] 获取模块410,获取多个光照采样位置在现实拍摄前景中的实际光照度分布。
- [0068] 确定模块420,在所述现实拍摄前景的虚拟拍摄背景中,确定所述多个光照采样位置在预设虚拟光源下的亮度。
- [0069] 调整模块430,分别针对所述多个光照采样位置调整所述预设虚拟光源的光强,使得所述多个光照采样位置在预设虚拟光源下的亮度对应的等效光照度分布与所述多个光照采样位置的实际光照度分布一致。
- [0070] 拟合模块440,将所述预设虚拟光源的各个调整后光强的拟合结果确定为所述虚拟拍摄背景与所述现实拍摄前景对齐的光强。
- [0071] 在根据本发明实施例中,借助于多个光照采样位置在预设虚拟光源下的亮度,获得了多个光照采样位置的等效光照度分布,进而能够通过比对多个光照采样位置的等效光照度分布与实际光照度分布来调整预设虚拟光源的光强,使预设虚拟光源的光强与现实拍摄前景的光强对齐。此外,将预设虚拟光源的各个调整后光强的拟合结果确定为虚拟拍摄背景与现实拍摄背景对齐的光强,避免了单独的光照采样位置带来误差的情况,提高了光强对齐的准确度,提高了拍摄的真实性。
- [0072] 在另一些示例中,确定模块具体用于:根据所述现实拍摄前景与所述虚拟拍摄背景之间的空间对应关系,确定所述多个光照采样位置分别在所述虚拟拍摄背景中的位置;在所述虚拟拍摄背景中读取多个位置在所述预设虚拟光源下的亮度。
- [0073] 在另一些示例中,调整模块具体用于:确定与每个光照采样位置的亮度具有预设映射关系的等效光照度,所述预设映射关系指示物体的等效光照度与亮度之间的对应关系;在每个光照采样位置的等效光照度与实际光照度一致时,记录所述预设虚拟光源的调整后光强。
- [0074] 在另一些示例中,调整模块还用于:在每个光照采样位置的等效光照度与实际光照度不一致时,调整所述预设虚拟光源的光强,直到该光照采样位置的等效光照度与实际光照度一致。
- [0075] 在另一些示例中,获取模块还用于:设置所述多个光照采样位置,使得所述多个光照采样位置处于所述现实拍摄前景的被拍摄物体周围。
- [0076] 在另一些示例中,调整模块还用于:确定所述虚拟拍摄背景中所述多个光照采样位置所在的照射平面;设置所述预设虚拟光源在所述虚拟拍摄背景中的位置,使得预设虚拟光源在所述照射平面中的投影位置在所述多个光照采样位置之间。
- [0077] 在另一些示例中,拟合模块还用于:调整所述预设虚拟光源在所述虚拟拍摄背景中的位置,使得所述预设虚拟光源的各个调整后光强与所述拟合结果之间差异小于预设值。
- [0078] 在另一些示例中,光强处理装置还包括验证模块,验证模块用于:基于拍摄参数,对所述现实拍摄前景中的灰度样本进行拍摄,得所述灰度样本在拍摄后的前景灰度;基于所述拍摄参数设置所述虚拟拍摄背景,对虚拟灰度样本进行拍摄,得到所述虚拟灰度样本在拍摄后的背景灰度,所述虚拟灰度样本的灰度与所述灰度样本的灰度一致;通过对比所述前景灰度与所述背景灰度,验证所述现实拍摄前景与所述虚拟拍摄背景之间的光强对齐结果。
- [0079] 在另一些示例中,验证模块还用于:通过调整初始拍摄参数,对所述现实拍摄前景

中的灰度样本进行拍摄;在所述灰度样本在拍摄后的前景灰度为中性灰度时,将所述初始拍摄参数确定为所述拍摄参数。

[0080] 在另一些示例中,调整模块还用于:在确保所述预设虚拟光源具有对齐的光强的情况下,调整所述预设虚拟光源的光源锥体角度,使得所述多个光照采样位置的等效光照度与实际光照度分布一致。

[0081] 参照图5,示出了根据本发明的另一实施例的一种电子设备的结构示意图,本发明具体实施例并不对电子设备的具体实现做限定。

[0082] 如图5所示,该电子设备可以包括:用于执行程序510的处理器(processor)502、通信接口(Communications Interface)504、存储器(memory)506、以及通信总线508。

[0083] 处理器、通信接口、以及存储器通过通信总线完成相互间的通信。

[0084] 通信接口,用于与其它电子设备或服务器进行通信。

[0085] 处理器,用于执行程序,具体可以执行上述方法实施例中的相关步骤。

[0086] 具体地,程序可以包括程序代码,该程序代码包括计算机操作指令。

[0087] 处理器可能是CPU,或者是特定集成电路ASIC(Application Specific Integrated Circuit),或者是被配置成实施本发明实施例的一个或多个集成电路。智能设备包括的一个或多个处理器,可以是同一类型的处理器,如一个或多个CPU;也可以是不同类型的处理器,如一个或多个CPU以及一个或多个ASIC。

[0088] 存储器,用于存放程序。存储器可能包含高速RAM存储器,也可能还包括非易失性存储器(non-volatile memory),例如至少一个磁盘存储器。

[0089] 程序可包括多条计算机指令,程序具体可以通过多条计算机指令使得处理器执行前述多个方法实施例中任一实施例所描述的光强处理方法对应的操作。

[0090] 程序中各步骤的具体实现可以参见上述方法实施例中的相应步骤和单元中对应的描述,并具有相应的有益效果,在此不赘述。所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的设备 and 模块的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程描述,在此不再赘述。

[0091] 本发明实施例还提供了一种计算机存储介质,其上存储有计算机程序,该程序被处理器执行时实现前述多个方法实施例中任一实施例所描述的方法。该计算机存储介质包括但不限于:只读光盘(Compact Disc Read-Only Memory,CD-ROM)、随机存储器(Random Access Memory,RAM)、软盘、硬盘或磁光盘等。

[0092] 本发明实施例还提供了一种计算机程序产品,包括计算机指令,该计算机指令指示计算设备执行上述多个方法实施例中的任一光强处理对应的操作。

[0093] 此外,需要说明的是,本发明实施例所涉及到的与用户有关的信息(包括但不限于用户设备信息、用户个人信息等)和数据(包括但不限于用于对模型进行训练的样本数据、用于分析的数据、存储的数据、展示的数据等),均为经用户授权或者经过各方充分授权的信息和数据,并且相关数据的收集、使用和处理需要遵守相关规定和标准,并提供有相应的操作入口,供用户选择授权或者拒绝。

[0094] 需要指出,根据实施的需要,可将本发明实施例中描述的各个部件/步骤拆分为更多部件/步骤,也可将两个或多个部件/步骤或者部件/步骤的部分操作组合成新的部件/步骤,以实现本发明实施例的目的。

[0095] 上述根据本发明实施例的方法可在硬件、固件中实现,或者被实现为可存储在记录介质(诸如CD-ROM、RAM、软盘、硬盘或磁光盘)中的软件或计算机代码,或者被实现通过网络下载的原始存储在远程记录介质或非暂时机器可读介质中并将被存储在本地记录介质中的计算机代码,从而在此描述的方法可被存储在使用通用计算机、专用处理器或者可编程或专用硬件(诸如专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)或现场可编程门阵列(Field Programmable Gate Array,FPGA))的记录介质上的这样的软件处理。可以理解,计算机、处理器、微处理器控制器或可编程硬件包括可存储或接收软件或计算机代码的存储组件(例如,随机存储器(Random Access Memory,RAM)、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、闪存等),当所述软件或计算机代码被计算机、处理器或硬件访问且执行时,实现在此描述的方法。此外,当通用计算机访问用于实现在此示出的方法的代码时,代码的执行将通用计算机转换为用于执行在此示出的方法的专用计算机。

[0096] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及方法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明实施例的范围。

[0097] 以上实施方式仅用于说明本发明实施例,而并非对本发明实施例的限制,有关技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明实施例的精神和范围的情况下,还可以做出各种变化和变型,因此所有等同的技术方案也属于本发明实施例的范畴,本发明实施例的专利保护范围应由权利要求限定。

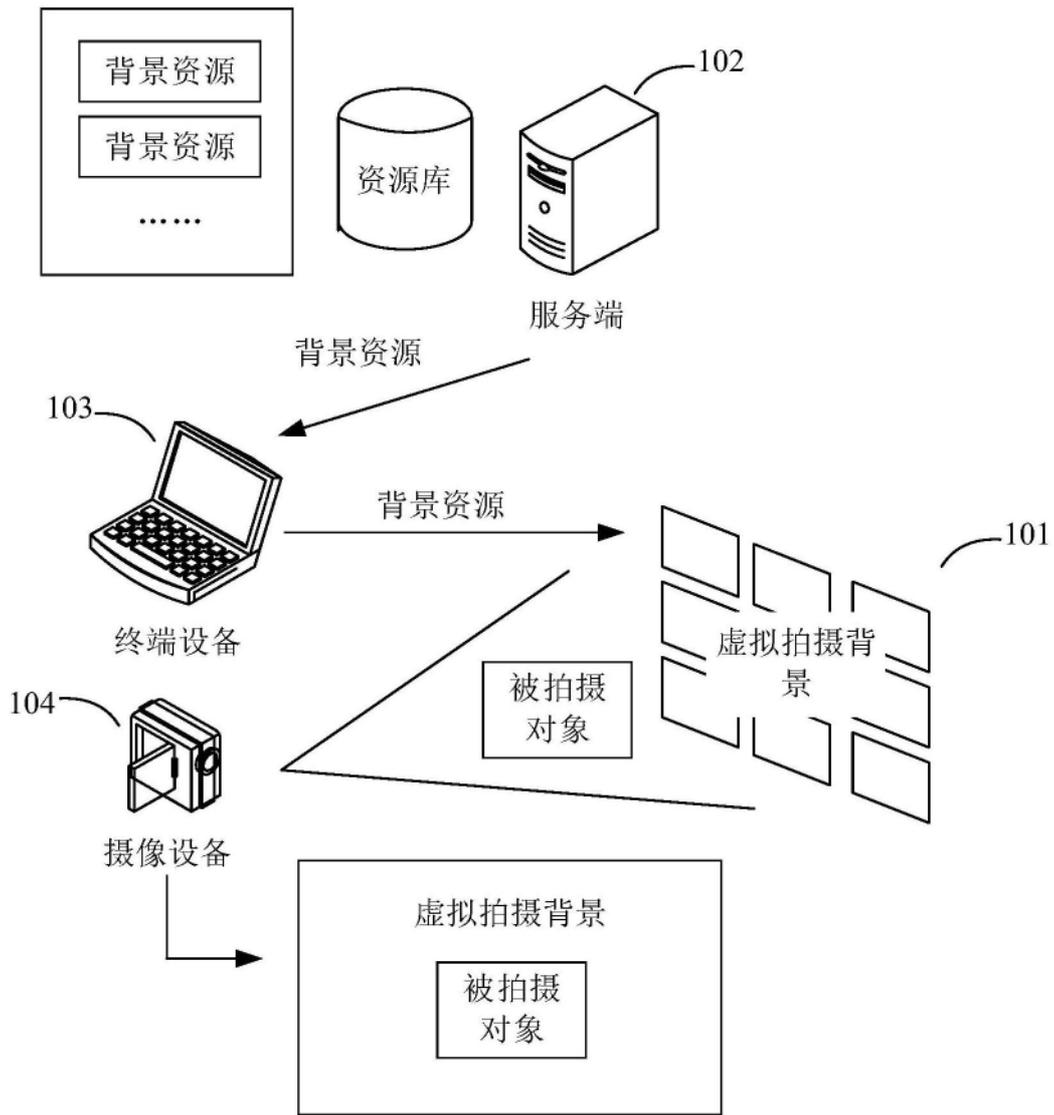


图1

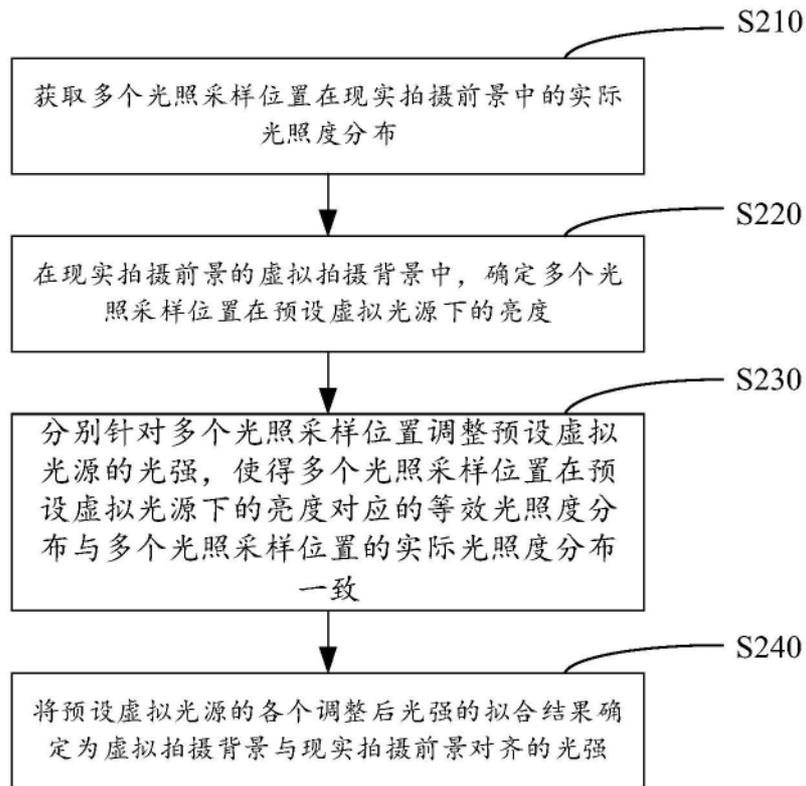


图2

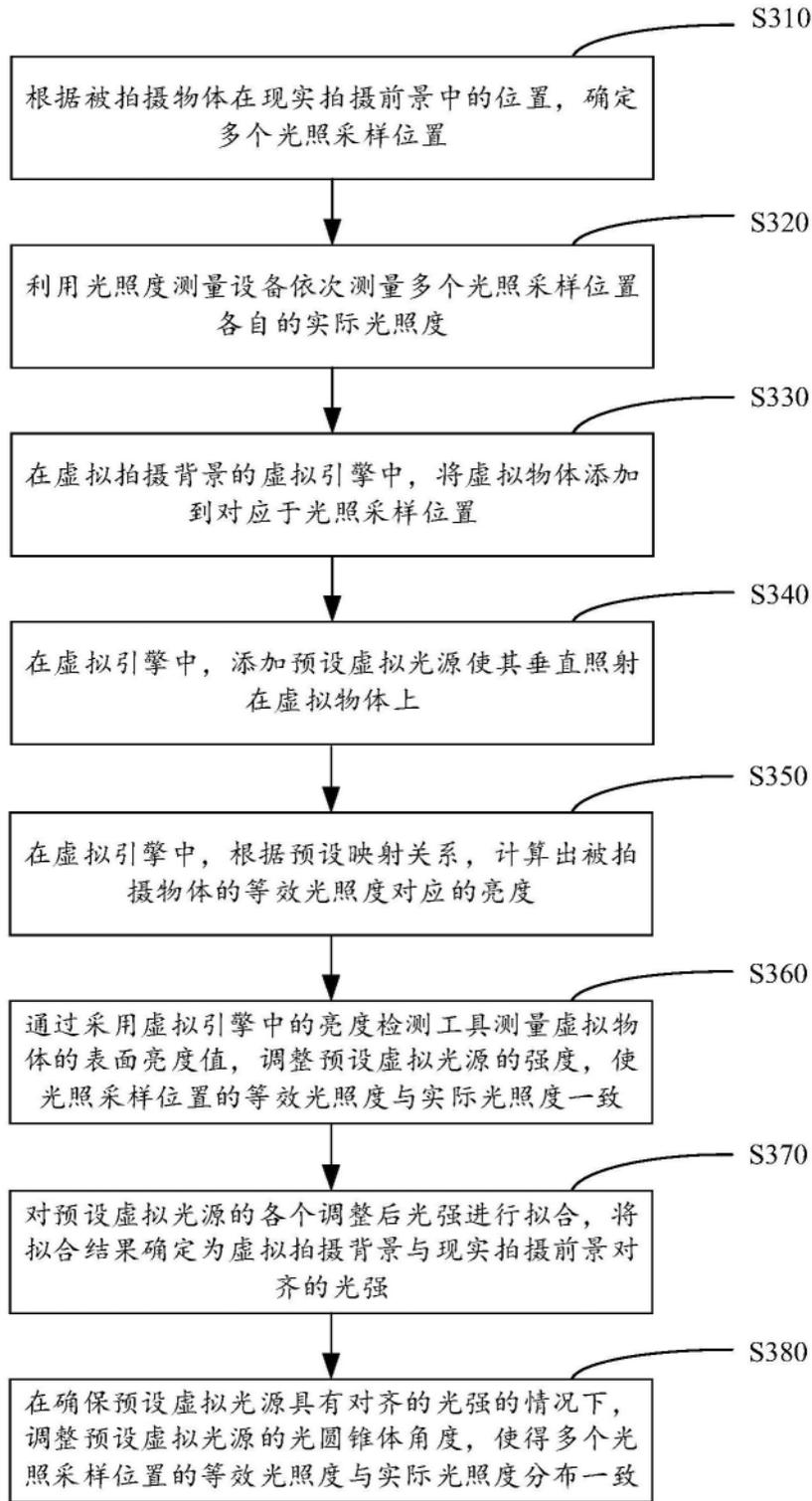


图3A

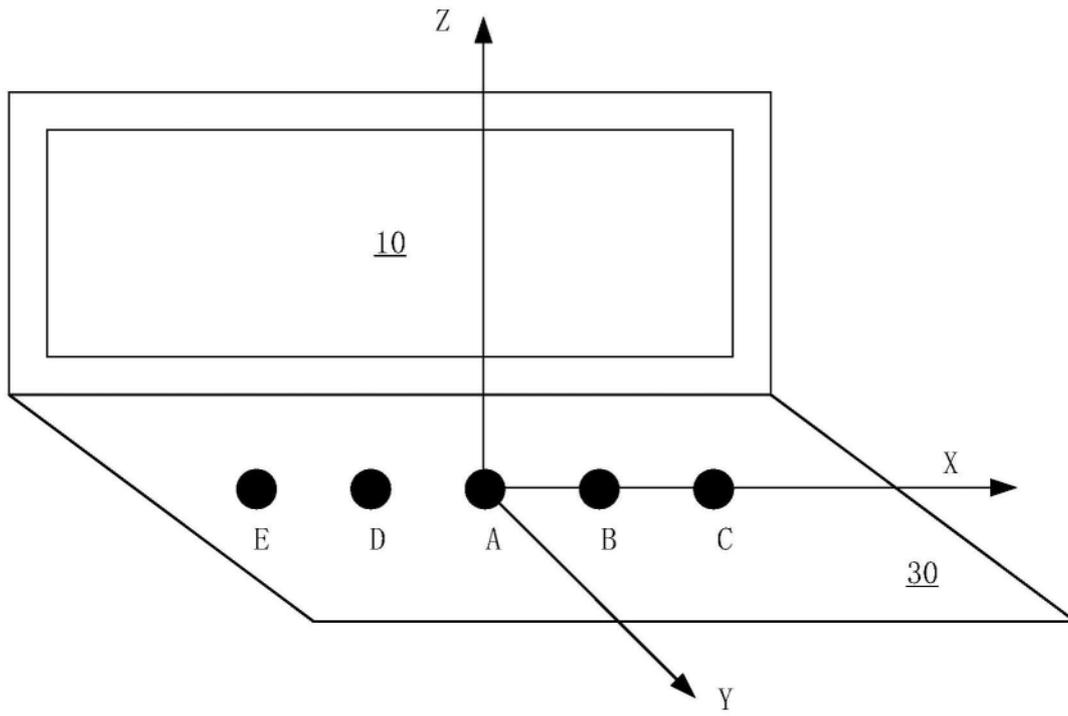


图3B

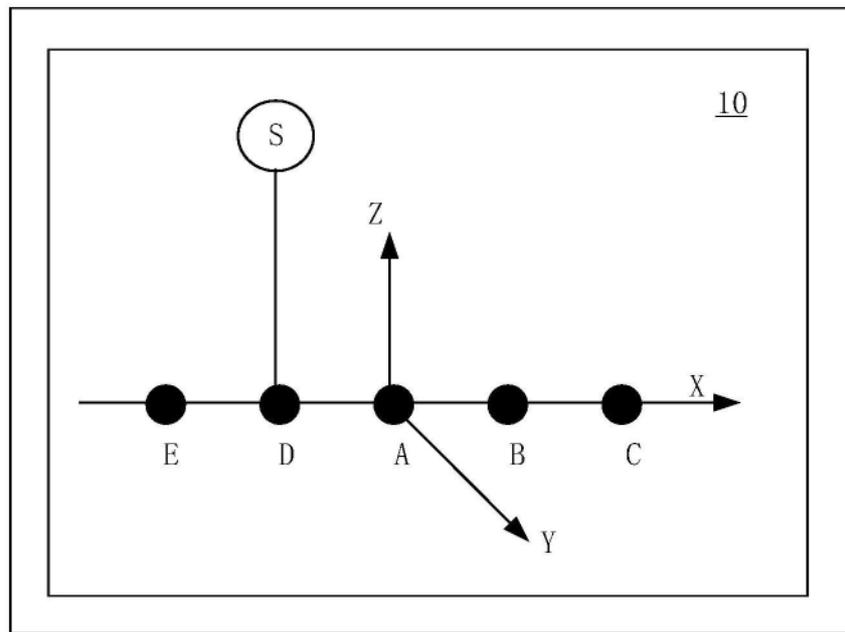


图3C



图4

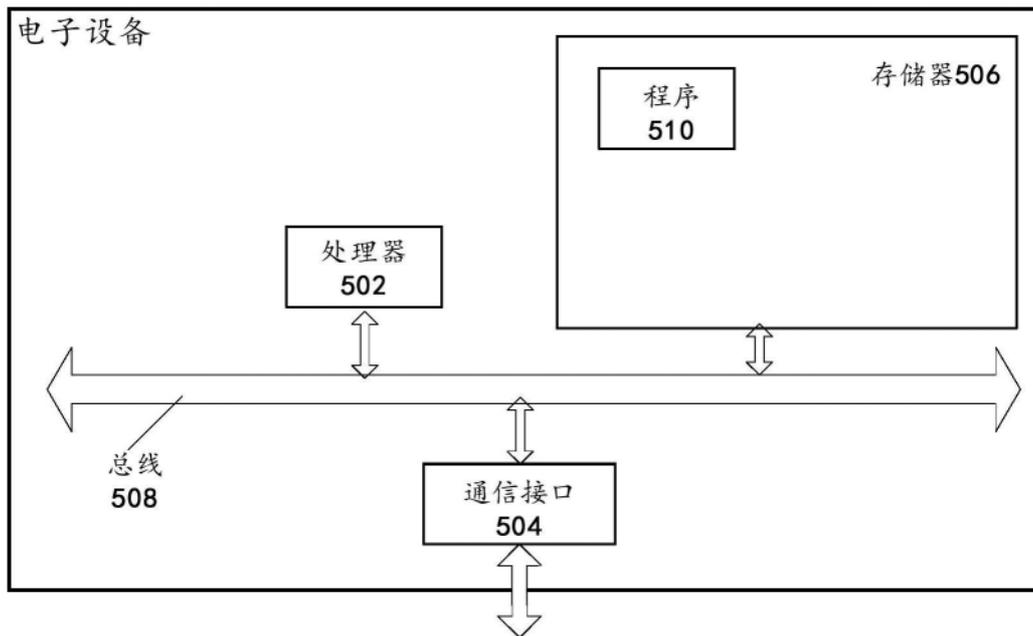


图5