



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103999551 B

(45)授权公告日 2018.08.07

(21)申请号 201280061623.9

(22)申请日 2012.12.14

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103999551 A

(43)申请公布日 2014.08.20

(30)优先权数据

61/570319 2011.12.14 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.06.13

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2012/057304 2012.12.14

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/088394 EN 2013.06.20

(73)专利权人 飞利浦灯具控股公司

地址 荷兰埃因霍温

(72)发明人 D.V.R.恩格伦

D.V.阿里亚克塞耶尤

B.M.范德斯鲁伊斯

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 孙之刚 汪扬

(51)Int.Cl.

H05B 37/02(2006.01)

G06T 15/50(2011.01)

审查员 高胜凯

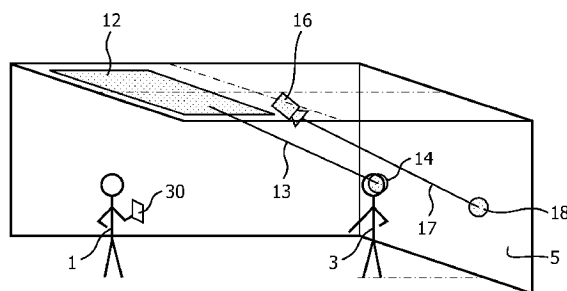
权利要求书2页 说明书14页 附图5页

(54)发明名称

用于控制照明的方法和装置

(57)摘要

用于照明环境的交互式控制的发明方法和装置。在一些实施例中,提供了用于控制照明环境中的可重定向照明的交互式系统。该系统使得用户能够控制一个或多个希望的照明效果。在一些实施例中,提供了控制用于照亮环境的照明系统的方法,其包括在交互式显示器中的照明表示的操纵和光源的光输出的对应操纵。在一些实施例中,提供了使得能够实现虚拟环境中的可调节照明参数的显示的系统和方法。



1. 一种用于控制照明环境中的可重定向照明的交互式系统,包括:

具有所述照明环境的表示的交互式显示器(31,331),所述表示包括至少一个可重定位照明表示(41,46,141,341A-E,346);

所述照明表示(41,46,141,341A-E,346)与至少一个可重定向光源(12,16,116,312,316A-E)相关联,并且包括光源表示和照明效果表示;

所述光源表示指示所述可重定向光源的一个或多个特性,并且包括对应于所述可重定向光源的照明参数的源可变尺寸和源可变阴影中的至少一个,所述源可变尺寸对应于所述光源的射束宽度;

所述照明效果表示指示在所述可重定位照明表示的当前位置处所述可重定向光源的照明效果的一个或多个特性,并且包括效果可变尺寸和效果可变阴影中的至少一个,效果可变尺寸和效果可变阴影中的所述至少一个对应于所述照明效果。

2. 权利要求1的交互式系统,其中,所述光源表示包括所述源可变尺寸和所述源可变阴影二者。

3. 权利要求2的交互式系统,其中,所述源可变阴影对应于所述光源的调光水平。

4. 权利要求1的交互式系统,其中,所述效果可变尺寸对应于所述当前定位处的所述照明效果的尺寸。

5. 权利要求4的交互式系统,其中,所述照明效果表示包括所述效果可变尺寸和所述效果可变阴影二者。

6. 权利要求5的交互式系统,其中,所述效果可变阴影对应于所述当前定位的光照水平。

7. 权利要求1的交互式系统,其中,所述光源表示包封在所述照明效果表示内。

8. 权利要求1的交互式系统,其中,提供多个所述可重定向光源(12,16,116,312,316A-E),并且其中,所述照明表示(41,46,141,341A-E,346)选择性地与多个所述可重定向光源中的至少一个相关联。

9. 权利要求1的交互式系统,其中,所述照明参数经由所述显示器上的所述照明表示(41,46,141,341A-E,346)的操纵可调节。

10. 一种在虚拟环境中显示照明参数的方法,包括:

标识指示真实世界环境的虚拟环境内的照明效果的位置;

确定第一形状的第一尺寸和第一阴影中的至少一个以对应于光源的照明参数,其中所述第一形状的所述第一尺寸对应于所述光源的射束宽度;

确定第二形状的第二尺寸和第二阴影中的至少一个以对应于所述位置处的所述光源的所述照明效果;以及

在所述虚拟环境中的所述位置上覆盖所述第一形状和所述第二形状(205)。

11. 权利要求10的方法,其中,所述第一形状包封在所述第二形状内。

12. 权利要求11的方法,还包括在所述光源和所述第一形状以及所述第二形状之间定位基准标记(206),所述基准标记指示所述光源的光输出的方向性。

13. 权利要求10的方法,其中,所述第一尺寸、所述第一阴影、所述第二尺寸和所述第二阴影全部被确定。

14. 权利要求10的方法,其中,标识所述位置的步骤包括标识所述真实世界环境中的所

述光源的位置,以及标识所述光源的光输出的方向。

15. 权利要求14的方法,其中,标识所述位置的步骤还包括标识所述光源与所述真实世界环境中的实际位置之间的距离。

16. 权利要求14的方法,其中,标识所述位置的步骤还包括在所述虚拟环境中向虚拟对象登记真实世界对象。

17. 权利要求10的方法,还包括调节所述第二形状的所述第二尺寸和所述第二阴影中的至少一个以对应于所述照明效果的调节。

18. 权利要求10的方法,其中,所述虚拟环境是增强现实环境。

用于控制照明的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明一般针对照明控制。更具体而言,本文所公开的各种发明方法和装置涉及用于照明环境控制的交互式系统。

背景技术

[0002] 在某些照明系统实现方式中,可能希望调节一个或多个光源的照明参数以在照明环境中的一个或多个位置实现希望的照明效果。例如,可能希望调节光源(诸如“移动头”型点照明灯具的光源)的摇动和/或倾斜。而且,例如,可能希望调节基于LED的光源的方向(在调节或不调节这样的基于LED的光源的摇动和/或倾斜的情况下)。例如,基于LED的光源可以包括多个LED,其以不同的方向和/或从不同的位置产生准直光束。基于LED的光源的选择性LED可以被点亮,以在照明环境中的一个或多个位置处引导一个或多个光束。而且,例如,基于LED的光源可以附加地或替换地包括每一个提供在一个或多个LED上的一个或多个可重定向光学元件,其可以被选择性地致动,以将光输出从(多个)LED引导到希望的位置。

[0003] 在某些控制情形中,取代于直接控制照明源(例如直接调节摇动/倾斜和/或LED光源输出)或除此之外,用户可能优选拥有控制希望的照明效果(例如照明效果的位置、创建照明效果的光的入射方向、照明效果的强度)的选项。申请人已经认识到,基于照明效果的光源控制应当以这样的方式表示:其使得用户能够理解所应用的照明效果,并且还可选地提供什么其它照明效果可能可获得的指示。

[0004] 因此,本领域中存在提供以下装置和方法的需要:其使得用户能够在照明系统中控制和指定一个或多个希望的照明效果,并且可选地,可以提供照明系统的能力和约束的指示。

发明内容

[0005] 本公开针对用于照明环境的交互式控制的发明方法和装置。例如,在一些实施例中,可以提供用于控制照明环境中的可重定向照明的交互式系统。该系统可以使得用户能够控制和指定一个或多个希望的照明效果,并且可以可选地提供照明系统的能力和约束的指示。而且,例如,在一些实施例中,可以提供控制用于照亮环境的照明系统的方法,其包括在交互式显示器中的照明表示的操纵和光源的光输出的对应操纵。而且,例如,在一些实施例中,可以提供使得能够实现虚拟环境中的可调节照明参数的显示的系统和方法。

[0006] 一般而言,在一个方面中,提供了用于控制照明环境中的可重定向照明的交互式系统,其包括具有照明环境的表示的交互式显示器。表示包括至少一个可重定位照明表示。照明表示与至少一个可重定向光源相关联,并包括光源表示和照明效果表示。光源表示包括对应于可重定向光源的照明参数的源可变尺寸和源可变阴影中的至少一个。照明效果表示包括对应于可重定位照明效果表示的当前定位处的可重定向光源的照明效果的效果可变尺寸和效果可变阴影中的至少一个。

[0007] 在一些实施例中,源可变尺寸对应于光源的射束宽度。在那些实施例的一些版本

中,光源表示包括源可变尺寸和源可变阴影二者。在那些实施例的一些版本中,源可变阴影对应于光源的调光水平。

[0008] 在一些实施例中,效果可变尺寸对应于当前定位处的照明效果的尺寸。在那些实施例的一些版本中,照明效果表示包括效果可变尺寸和效果可变阴影二者。在那些实施例的一些版本中,效果可变阴影对应于当前定位的光照水平。光源表示可以包封在光效果表示内。

[0009] 在一些实施例中,提供了多个可重定向光源,并且照明表示选择性地与多个可重定向光源中的至少一个相关联。而且,照明参数可以经由显示器上的照明表示的操纵可调节。

[0010] 一般地,在另一方面中,提供了用于控制照明环境中的可重定向照明的交互式系统,其包括具有照明环境的表示的交互式显示器。表示包括多个光源、至少一个可重定位照明表示以及可重定位定向基准标记。可重定位定向基准标记与可重定位照明表示相关联,并且指示针对照明表示的光的方向。

[0011] 在一些实施例中,基准标记从多个光源中邻近的一个向可重定位照明表示延伸,并且单独可重定位到其它光源。在那些实施例的一些版本中,基准标记是线。

[0012] 在一些实施例中,可重定位照明表示对应于可重定位照明表示的当前定位以及基准标记向之延伸的光源。

[0013] 在一些实施例中,可重定位照明表示包括外形状和包封在外形状内的内形状。

[0014] 在一些实施例中,可重定位照明表示包括光源表示和照明效果表示。在那些实施例的一些版本中,光源表示包括对应于光源之一的照明参数的可变尺寸和可变阴影中的至少一个。在那些实施例的一些版本中,照明效果表示包括对应于可重定位照明表示的当前定位处的照明效果的可变尺寸和可变阴影中的至少一个。在那些实施例的一些版本中,可变尺寸对应于射束宽度。在那些实施例的一些版本中,光源表示包括可变尺寸和可变阴影二者。在那些实施例的一些版本中,可变尺寸对应于照明效果的尺寸。在那些实施例的一些版本中,照明效果表示包括可变尺寸和可变阴影二者。在那些实施例的一些版本中,可变阴影对应于当前定位的光照水平。

[0015] 一般地,在另一方面中,提供了控制用于照亮环境的照明系统的方法,其包括:在交互式显示器上将照明表示移动到虚拟位置,虚拟位置表示照明环境中的真实位置;将照明源的光输出引导到真实位置;在交互式显示器上调节照明表示的尺寸和阴影中的至少一个;以及,响应于照明表示的尺寸和阴影中的至少一个的调节,调节光输出的射束宽度、颜色和强度中的至少一个。

[0016] 在一些实施例中,该方法还包括在虚拟屏幕上调节与可重定位照明表示相关联的基准标记的步骤,其中调节基准标记调节入射在真实位置处的人造光的方向性。在那些实施例的一些版本中,调节基准标记调节光输出的方向性。在那些实施例的一些版本中,调节基准标记将第二光源的第二光输出引导到真实位置。

[0017] 在一些实施例中,该方法还包括以下步骤:将从邻近的照明效果表示延伸的基准标记的远端从邻近的第一虚拟光源位置移动到邻近的第二虚拟光源位置(第一虚拟光源位置与照明源对应,并且第二虚拟光源位置与分立的第二照明源对应)并将第二照明源的光输出引导到真实位置。

[0018] 在一些实施例中,照明效果表示包括外形状以及包封在外形状内的内形状。

[0019] 在一些实施例中,可重定位照明表示包括光源表示和照明效果表示。在那些实施例的一些版本中,调节光源表示的尺寸和阴影中的至少一个。在那些实施例的一些版本中,调节照明效果表示的尺寸和阴影中的至少一个。在那些实施例的一些版本中,调节照明效果表示的阴影自动调节光源表示的阴影。可以可选地响应于调节照明效果表示的尺寸而调节射束宽度。还可以响应于调节尺寸而调节射束宽度。在那些实施例的一些版本中,响应于调节阴影而调节强度。

[0020] 一般地,在另一方面中,提供了在虚拟环境中显示照明参数的方法,其包括以下步骤:标识指示真实世界环境的虚拟环境内的照明效果的位置;确定第一形状的第一尺寸和第一阴影中的至少一个以对应于光源的照明参数;确定第二形状的第二尺寸和第二阴影中的至少一个以对应于该位置处的光源的照明效果;以及,在虚拟环境中的位置上覆盖第一形状和第二形状。

[0021] 在一些实施例中,第一形状包封在第二形状内。在那些实施例的一些版本中,该方法还包括在光源和第一形状以及第二形状之间定位基准标记的步骤。

[0022] 在一些实施例中,第一尺寸、第一阴影、第二尺寸和第二阴影全部被确定。

[0023] 在一些实施例中,标识位置的步骤包括标识真实世界环境中的光源的位置,以及标识光源的光输出的方向。在那些实施例的一些版本中,标识位置的步骤还包括标识光源与真实世界环境中的实际位置之间的距离。标识位置的步骤可选地包括在虚拟环境中向虚拟对象登记真实世界对象。

[0024] 在一些实施例中,该方法还包括调节第二形状的第二尺寸和第二阴影中的至少一个以对应于照明效果的调节。

[0025] 在一些实施例中,虚拟环境是增强现实环境。

[0026] 一般地,在另一方面中,提供了在虚拟环境中显示照明参数的方法,其包括以下步骤:标识真实世界环境中的光源的光输出的方向;标识光源和真实世界环境中的实际光照位置之间的距离;在指示真实世界环境的虚拟环境内定位照明效果表示,其中,定位基于方向和距离;以及,将照明效果配置为指示实际光照位置处的照明条件,其中,配置基于距离。

[0027] 在一些实施例中,配置包括确定照明效果表示的尺寸。

[0028] 在一些实施例中,配置包括确定照明效果表示的阴影。

[0029] 如本文出于本公开目的而使用的,术语“LED”应被理解为包括任何电致发光二极管或能够响应于电信号而产生辐射的其它类型的基于载流子注入/结的系统。因此,术语LED包括但不限于响应于电流而发射光的各种基于半导体的结构、发光聚合物、有机发光二极管(OLED)、电致发光带等等。特别地,术语LED指所有类型的发光二极管(包括半导体和有机发光二极管),其可被配置成产生在红外光谱、紫外光谱和可见光谱各个部分(一般地包括从大约400纳米到大约700纳米的辐射波长)中的一个或多个中的辐射。LED的一些示例包括但不限于各种类型的红外LED、紫外LED、红色LED、蓝色LED、绿色LED、黄色LED、琥珀色LED、橙色LED和白色LED(下面进一步讨论)。还应该领会,LED可以被配置和/或控制以产生具有针对给定光谱(例如,窄带宽、宽带宽)的各种带宽(例如,半高全宽或FWHM)和在给定通用颜色类别内的各种主波长的辐射。

[0030] 例如,被配置为产生基本上白色光的LED(例如,白色LED)的一种实现方式可以包

括许多管芯,其分别发射不同的电致发光光谱,其组合地混合以形成基本上白色光。在另一种实现方式中,白光LED可以与磷光体材料相关联,该磷光体材料将具有第一光谱的电致发光转换为具有不同的第二光谱。在该实现方式的一个示例中,具有相对短波长和窄带宽光谱的电致发光“泵浦”磷光体材料,其进而辐射具有更宽些光谱的较长波长辐射。

[0031] 还应该理解,术语LED不限制LED的物理和/或电气封装类型。例如,如上所讨论的,LED可以指具有被配置成分别发射不同辐射光谱的多个管芯(例如,其可以或可以不单独可控)的单个发光设备。而且,LED可以与磷光体相关联,该磷光体被视为LED(例如,一些类型的白色LED)的集成部分。一般而言,术语LED可以指封装的LED、未封装的LED、表面安装的LED、板载芯片LED、T-封装安装LED、径向封装LED、功率封装LED、包括某种类型的包装和/或光学元件(例如,扩散透镜)的LED等等。

[0032] 术语“光源”应被理解为指各种辐射源中的任何一个或多个,包括但不限于基于LED的源(包括如上所定义的一个或多个LED)、白炽源(例如白热丝灯、卤素灯)、荧光源、磷光源、高强度放电源(例如钠蒸汽、汞蒸汽和金属卤化物灯)、激光器、其它类型的电致发光源、高温发光源(例如火焰)、烛发光源(例如汽灯罩、碳弧辐射源)、光致发光源(例如气体放电源)、使用电子饱和的阴极发光源、电发光源、晶体发光源、显像管发光源、热电发光源、摩擦发光源、声致发光源、辐射致发光源和发光聚合物。

[0033] 给定的光源可以被配置成产生可见光谱内、可见光谱外或两者组合的电磁辐射。因此,术语“光”和“辐射”在本文中可互换地使用。此外,光源可以包括作为集成组件的一个或多个滤光器(例如滤色器)、透镜或其它光学组件。而且,应当理解光源可以被配置用于各种应用,包括但不限于指示、显示和/或光照。“光照源”是特别地配置成产生具有充足强度的辐射以有效光照内部或外部空间的光源。在该上下文中,“充足强度”是指在空间或环境中产生的在可见光谱中的充足辐射功率(根据辐射功率或“光通量”,通常采用单位“流明”来表示在所有方向上来自光源的总光输出)以提供环境光照(即,可以被间接感知并且可以例如在被完全或部分感知之前被反射离开各种居间表面中的一个或多个的光)。

[0034] 术语“光谱”应当被理解成是指由一个或多个光源生成的辐射的任何一个或多个频率(或波长)。因此,术语“光谱”不仅指可见范围中的频率(或波长),还指红外、紫外和整个电磁光谱的其它区域中的频率(或波长)。而且,给定光谱可以具有相对窄的带宽(例如具有基本上很少频率或波长分量的FWHM)或相对宽的带宽(具有各种相对强度的若干频率或波长分量)。还应当领会,给定光谱可以是两个或更多其它光谱混合的结果(例如,混合分别从多个光源发射的辐射)。

[0035] 出于本公开的目的,术语“颜色”与术语“光谱”可互换使用。然而,术语“颜色”一般地主要用来指由观察者可感知的辐射特性(尽管该使用并不旨在限制该术语的范围)。因此,术语“不同颜色”隐含地指具有不同波长分量和/或带宽的多个光谱。还应当领会,术语“颜色”可以结合白色和非白色光两者使用。

[0036] 术语“色温”在本文中一般地结合白光使用,尽管这种使用并不旨在限制该术语的范围。色温基本上是指白光的特定颜色内容或阴影(例如,泛红、泛蓝)。给定辐射样本的色温常规地根据辐射与所讨论的辐射样本基本上相同的光谱的黑体辐射器的开尔文温度(K)来表征。黑体辐射器色温一般地落在从大约700 K(典型地视为对人眼第一可见的)到超过10,000 K的范围内;白光一般地被感知在1500-2000 K以上的色温处。

[0037] 术语“照明灯具”在本文中用来指以特定形状因子、组装或封装的一个或多个照明单元的实现方式或布置。术语“照明单元”在本文中被用来指包括相同或不同类型的一个或多个光源的装置。给定的照明单元可以具有各种用于(多个)光源的安装布置、机壳/外壳布置和形状、和/或电气和机械连接配置中的任意一种。此外,给定的照明单元可以可选地与涉及(多个)光源的操作的各种其它组件(例如,控制电路)相关联(例如,包括、耦合到和/或与其一起封装)。“基于LED的照明单元”指单独地或与其它非基于LED的光源结合地包括如上所讨论的一个或多个基于LED的光源的照明单元。“多通道”照明单元指包括被配置成分别产生不同辐射光谱的至少两个光源的基于LED或非基于LED的照明单元,其中每个不同源光谱可以被称为多通道照明单元的“通道”。

[0038] 术语“控制器”在本文中一般地用于描述涉及一个或多个光源的操作的各种装置。控制器可以以许多方式(例如用专用硬件之类)来实现,以执行本文所讨论的各种功能。“处理器”是控制器的一个示例,其采用可以使用软件(例如微代码)编程以执行本文所讨论的各种功能的一个或多个微处理器。控制器可以用处理器或不用处理器来实现,并且也可以实现为执行一些功能的专用硬件和执行其它功能的处理器(例如,一个或多个编程的微处理器和相关联的电路)的组合。在本公开的各种实施例中可以采用的控制器组件的示例包括但不限于常规的微处理器、专用集成电路(ASIC)和现场可编程门阵列(FPGA)。

[0039] 在各种实现方式中,处理器或控制器可以与一个或多个存储媒体(在本文中一般地被称为“存储器”,例如,易失性和非易失性计算机存储器,诸如RAM、PROM、EPROM以及EEPROM、软盘、压缩盘、光盘、磁带等)相关联。在一些实现方式中,存储媒体可以用一个或多个程序来编码,所述一个或多个程序当在一个或多个处理器和/或控制器上运行时,执行本文中所讨论的功能中的至少一些。各种存储媒体可以固定在处理器或控制器内或者可以是可移动的,使得存储在其上的一个或多个程序能够被加载到处理器或控制器中以便实现本文中所讨论的本发明的各个方面。术语“程序”或“计算机程序”在本文中以通用意义被用来指能够被用于对一个或多个处理器或控制器进行编程的任何类型的计算机代码(例如,软件或微代码)。

[0040] 术语“可寻址的”在本文中被用来指一种设备(例如,通常的光源、照明单元或灯具、与一个或多个光源或照明单元相关联的控制器或处理器、其它非照明相关设备等),其被配置成接收意在用于多个设备(包括它本身)的信息(例如,数据)并且选择性地对意在用于它的特定信息做出响应。术语“可寻址的”常常结合联网环境(或下面进一步讨论的“网络”)使用,其中多个设备经由一些通信介质或媒体耦合在一起。

[0041] 在一种网络实现方式中,耦合到网络的一个或多个设备可以充当用于耦合到网络的一个或多个其它设备的控制器(例如,以主/从的关系)。在另一种实现方式中,联网环境可以包括被配置成控制耦合到网络的设备中的一个或多个的一个或多个专用控制器。一般地,耦合到网络的多个设备中的每一个都可以访问存在于通信介质或媒体上的数据;然而,给定设备可以是“可寻址的”因为它被配置成基于例如分配给它的一个或多个特定标识符(例如,“地址”)来选择性地与网络交换数据(即,从网络接收数据和/或向网络传输数据)。

[0042] 如本文中所使用的术语“网络”是指便于信息在耦合到网络的任何两个或更多设备之间和/或多个设备之中的输送(例如,用于设备控制、数据存储、数据交换等)的两个或更多设备(包括控制器或处理器)的任何互连。如应当容易领会的,适于互连多个设备的网

络的各种实现方式可以包括各种网络拓扑中的任一个并且采用各种通信协议中的任一个。此外,在根据本公开的各种网络中,两个设备之间的任何一个连接可以表示两个系统之间的专用连接,或者可替换地表示非专用连接。除了承载意在用于这两个设备的信息之外,这样的非专用连接可以承载未必意在用于这两个设备中的任一个的信息(例如,开放网络连接)。另外,应当容易领会,如本文中所讨论的设备各种网络可以采用一个或多个无线、有线/电缆、和/或光纤链路来便于遍及网络的信息输送。

[0043] 如本文中所使用的术语“用户接口”是指人类用户或操作者与一个或多个设备之间的接口,其使得能够实现用户与(多个)设备之间的通信。在本公开的各种实现方式中可以采用的用户接口的示例包括但不限于开关、电位计、按钮、表盘、滑块、鼠标、键盘、小键盘、各种类型的游戏控制器(例如,操纵杆)、跟踪球、显示屏、各种类型的图形用户接口(GUI)、触摸屏、麦克风以及可以接收某种形式的人类产生的刺激并且响应于此而产生信号的其它类型的传感器。

[0044] 应领会,前述的概念与下文更详细地讨论的附加概念的所有组合(假如这样的概念并不相互矛盾)被预期作为本文中所公开的发明主题的一部分。特别地,在本公开结尾处出现的所要求保护的主题的所有组合被预期作为本文中所公开的发明主题的一部分。还应领会,也可能出现在通过引用并入的任何公开中的本文明确采用的术语应当被赋予与本文中所公开的特定概念最一致的含义。

附图说明

[0045] 在附图中,贯穿不同视图,相似的参考符号一般是指相同部分。而且,附图未必按照比例绘制,而是一般将重点放在图示本发明的原理上。

[0046] 图1图示了利用增强现实显示设备将照明系统的光源重定向到人体模型上的零售环境中的用户。

[0047] 图2图示了图1的增强现实显示设备的显示器。

[0048] 图3图示了真实环境的坐标系内的增强现实显示设备、可重定向点和对象的定位。

[0049] 图4图示了使照明效果位于增强现实显示设备的显示器中的方法的实施例。

[0050] 图5图示了具有在第一定位中的人体模型和在第一配置中的光源的现实显示设备的显示器。

[0051] 图6图示了具有在第二定位中的人体模型和在第二配置中的光源的图5的增强现实显示设备的显示器。

[0052] 图7图示了具有在第二定位中的人体模型和在第三配置中的光的图5的增强现实显示设备的显示器。

[0053] 图8和9图示了具有在第二定位中的人体模型的图5的增强现实显示设备的显示器;人体模型上的照明效果被图示为切换成从另一光源产生。

具体实施方式

[0054] 在某些照明系统实现方式中,可能希望调节一个或多个光源的照明参数以在照明环境中的一个或多个位置实现希望的照明效果。例如,可能希望调节光源(诸如移动头型点照明灯具的光源)的摇动和/或倾斜。而且,例如,可能希望调节基于LED的光源的光输出的

方向(在调节或不调节这样的基于LED的光源的摇动和/或倾斜的情况下)。在某些控制情形中,取代于直接控制照明源或除此之外,用户可能优选拥有控制希望的照明效果的选项。申请人已经认识并领会到,基于照明效果的光源控制应当以这样的方式表示:其使得用户能够理解所应用的照明效果,并且还可选地提供什么其它照明效果可能可获得的指示。

[0055] 因此,在本领域中存在提供以下装置和方法的需要:其使得用户能够在照明系统中控制和指定一个或多个希望的照明效果,并且可选地提供照明系统的能力和约束的指示。

[0056] 更一般地,申请人已经认识并领会到,提供涉及用于照明环境控制的交互式系统的各种发明方法和装置将会是有利的。

[0057] 有鉴于此,本发明的各种实施例和实现方式针对照明控制。

[0058] 在下面的详细描述中,出于阐释而非限制的目的,陈述了公开特定细节的代表性实施例,以便提供对所要求保护的发明的全面理解。然而,对受益于本公开的本领域普通技术人员将显而易见的是,脱离于本文所公开的特定细节的根据本教导的其它实施例保留在所附权利要求的范围内。另外,可以省略公知的装置和方法的描述,以便不使代表性实施例的描述模糊。这样的方法和装置显然在所要求保护的本发明的范围内。例如,本文所公开的方法和装置的方面结合对零售环境中的照明系统的控制来描述。然而,本文所描述的方法和装置的一个或多个方面可以在其它设置中实现,例如办公室、剧院和家庭环境之类。在不脱离于所要求保护的本发明的范围或精神的情况下,预计到本文所描述的一个或多个方面在替换配置的环境中的实现方式。

[0059] 参照图1,用户1和人体模型3图示在零售环境中。用户正在利用增强现实显示设备30来配置来自LED照明灯具12和可重定向点照明灯具16的光输出。LED照明灯具12的一个或多个基于LED的光源被配置以便提供一般沿着线13的光输出,以提供人体模型3的面部的照明,如一般在圆14处所示。例如,LED照明灯具12的一个或多个所选定向LED可以被点亮至希望的水平,以提供图示的定向光输出。可重定向点照明灯具16也被配置以便提供一般沿着线17的光输出,以提供零售环境的墙壁5上的照明,如一般在圆18处所示。例如,可重定向点照明灯具16的摇动、倾斜、射束宽度和/或强度可以被调节(例如经由电动机),以便提供如一般在圆18处所示的照明。可重定向点照明灯具16可以提供墙壁5的一般照明,或者可以可选地被引导在墙壁5上的特定显示器处,以用于这样的显示器的光照。

[0060] 在一些实施例中,增强现实显示设备30可以是便携式电子设备,其在一侧具有显示器31,并在与显示器相对的一侧具有照相机。在一些实施例中,显示器可以提供由显示设备30的照相机捕获的环境的图像,并且可以用一个或多个覆盖项(诸如本文所描述的那些)来覆盖图像。例如,由显示设备30的照相机捕获的图像可以覆盖有照明效果、光输出方向和/或照明源的一个或多个表示。在可替换的实施例中,显示设备30可以覆盖由远程照相机捕获的图像和/或不必对应于显示设备30当前位于的位置的图像(例如用户可以从远程位置修改照明参数)。在一些实施例中,显示器可以提供3D渲染、示意表示或环境的其它表示,并且可以包括照明效果、光输出方向和/或照明源的一个或多个表示。显示设备30在本文中作为可用于实现本文所描述的一个或多个系统和/或方法的显示器和用户接口的示例来提供。然而,受益于本公开的本领域普通技术人员将认识和领会到,在可替换的实施例中,可以利用附加的和/或替换的显示器和用户接口,其提供实际照明环境的表示,使得能够在照

明环境内实现照明系统的照明参数的操纵,并且可选地提供照明系统的能力和约束的指示。

[0061] 如本文所描述的,用户1可以利用显示设备30来为所选位置提供希望的照明效果(例如经由到显示设备30的用户接口的直接输入)。基于所提供的输入,显示设备可以在一些实施例中立即产生控制信号,并将之提供给照明灯具12和/或16(例如经由利用诸如DMX、以太网、蓝牙、ZigBee和/或Z-Wave之类的一个或多个通信协议的网络),使得用户1能够立即看到所选控制参数的真实世界效果。在另一实施例中,照明系统并不立即受到控制,而是可以在稍后基于所选控制参数被调节(直接经由显示设备30或通过分立的控制器)。

[0062] 参照图2,图示了图1的增强现实显示设备30的显示器31。提供在显示器31上的是人体模型3的表示、墙壁5的表示、可重定向点照明灯具16的表示以及LED照明灯具12的表示。图示为从LED照明灯具12延伸的是条40。条40介于LED照明灯具12和人体模型3的头部上方的照明表示41之间。条40提供由LED照明灯具12提供的光输出的方向的指示,并且附到条40的照明表示41提供由LED照明灯具12提供的光输出光照的区域的指示。

[0063] 所图示的照明表示41具有外圆42和内圆44。内圆44可以指示LED照明灯具12的光源的一个或多个特性。例如,内圆44的尺寸可以指示活动且被引导在人体模型处的LED照明灯具的LED的光输出的射束宽度。而且,例如,内圆44的阴影可以指示这样的LED的调光值。例如,黑白之间的灰度水平可以映射到灯的调光水平。因此,通过查看内圆44的阴影,用户将能够确认调光水平是否可以被增大和/或减小,以更改效果位置处的光照。外圆42指示在照明效果位置(例如图2中的人体模型3的面部)由来自LED照明灯具12的输出提供的照明效果的一个或多个特性。例如,外圆42的尺寸可以指示在照明效果位置由来自LED照明灯具12的输出提供的照明效果的尺寸。而且,例如,外圆42的阴影可以指示在照明效果位置由来自LED照明灯具12的输出提供给光照对象的光照。由来自LED照明灯具12的输出提供给光照对象的光照的指示可以基于例如光照照明效果位置的LED照明灯具12的LED的特性、LED的调光水平和/或LED与光照对象之间的距离来确定。

[0064] 图示为从点照明灯具16延伸的是条45。条45介于点照明灯具16和墙壁5上的照明表示46之间。条45提供由点照明灯具16提供的光输出的方向的指示,并且附到条45的照明表示46提供由点照明灯具16提供的光输出光照的区域的指示。

[0065] 照明表示46具有外圆47和内圆49。内圆49指示点照明灯具16的光源的一个或多个特性。例如,内圆49的尺寸可以指示射束宽度,并且内圆49的阴影可以指示调光值。外圆47指示在照明效果位置由来自点照明灯具16的输出提供的照明效果的一个或多个特性。例如,外圆47的尺寸可以指示照明效果的尺寸,并且外圆47的阴影可以指示在照明效果位置提供给光照对象的光照。

[0066] 尽管在图2中图示了外圆42、47和同心内圆44、49,但是在可替换的实施例中,外圆42、47和/或内圆44、49可以可选地为另一形状。例如,在一些实施例中,外圆42和/或内圆44可以是三角形、矩形、椭圆形或多边形。而且,在一些实施例中,外圆42、47和内圆44、49可以不与彼此同心。而且,在一些实施例中,可以不将内圆44、49提供为包封在外圆42、47内。例如,内圆44的全部或部分可以提供在外圆42外部。而且,例如,在一些实施例中,外圆42、47和/或内圆44、49可以被成形为提供光源的射束形状和/或照明效果的指示。例如,第一射束形状可以由第一形状表示,并且第二射束形状可以由第二形状表示。可选地,射束形状和表

示射束形状的形状可以对应。

[0067] 图3图示了增强现实显示设备130、可重定向点照明灯具116和对象104在具有102处的参考点的真实环境的坐标系内的定位。还图示了照明表示141。坐标系被图示为可以利用的许多坐标系之一的示例。在一些实施例中，坐标系可以包括GPS坐标和/或局部坐标。可重定向点照明灯具116位于沿着单个轴相对于102处的参考点间隔开的位置处。可重定向点照明灯具116在坐标系内的位置可以经由用户的配置(例如通过用户对坐标的键入)或利用一个或多个位置方法来提供。由点照明灯具116产生的光束的方向也可以利用例如由引导灯具116的控制器传送给灯具116的摇动和/或倾斜值和/或经由来自灯具116的电动机的反馈来确定。例如，控制器可以利用DMX控制协议来控制灯具116，并且摇动和倾斜值可以从发送到灯具116的DMX控制信号得到。灯具116和照明表示141之间的距离也是可确定的。例如，距离可以经由提供在灯具116上并以与由灯具116产生的光束的中心相同的方向瞄准的距离传感器(例如激光器)来确定。而且，例如，如果真实环境的虚拟模型可用并且包括照明灯具116和对象104的位置，那么可以计算距离。

[0068] 显示设备130的位置和/或(多个)视角(一般由箭头135指示)也是可确定的。例如，显示设备130在坐标系内的位置可以经由用户的配置(例如通过用户对坐标的键入)或利用一个或多个位置方法来提供。而且，例如，显示设备的(多个)视角可以经由方位传感器来确定，例如数字罗盘(例如磁力计、回转罗盘和/或霍尔效应传感器)、陀螺仪、加速度计和/或三轴电子罗盘之类。显示设备130的(多个)传感器可以包括GPS传感器或其它传感器，其能够确定显示设备130在环境内的位置；电子罗盘或其它传感器，其能够确定显示设备130的照相机被引导的方向；以及，照相机的可变焦距控制器或其它传感器，其可以检测照相机的视角。

[0069] 这些位置、距离和/或角度可以用在检测和限定光点在显示设备130或利用呈现在显示器上的照明表示的其它控制设备上的位置。例如，在一些实施例中，实际环境的虚拟现实显示可以利用例如实际环境的示意表示和/或环境的3D模型来创建。在其它实施例中，可以创建增强现实显示。图4图示了使照明效果位于增强现实显示中的方法的一个实施例。在步骤201-203处，确定真实环境中的照明效果的位置。在步骤201处，确定一个或多个光源的位置。在步骤202处，确定由每个光源产生的(多个)光束的方向。在步骤203处，确定(多个)光源与照明效果之间的距离。步骤201-203可以利用例如本文关于图3所讨论的一个或多个传感器和/或值。

[0070] 在步骤204处，登记发生，以在增强现实显示中将虚拟对象与真实对象对准。例如，在一些实施例中，标记和视频处理可以被用于在增强现实显示中向真实对象登记虚拟对象。标记可以放置在真实环境中，并且配置其位置。然后利用视频处理在增强视频显示中检测标记。而且，例如，在一些实施例中，可以制作真实环境的粗略3D模型，并且，利用视频处理，真实环境的元素(例如房间的角落)可以被检测并映射到粗略3D模型。而且，例如，在一些实施例中，可以利用几何推理。例如，显示设备130的检测位置和瞄准参数可以被测量和映射到环境的坐标上。显示设备130的照相机和/或显示特性也可以被考虑在内。

[0071] 在步骤205处，在照明效果的位置处，在虚拟空间中创建两个虚拟形状。虚拟形状可以包括内外同心形状。在一些实施例中，可以将内虚拟形状的尺寸、阴影、颜色和/或形状设计为表示光源的特性，并且可以将外虚拟形状的尺寸、阴影、颜色和/或形状设计为表示

照明效果的特性。例如,内形状的直径可以是射束宽度的指示,并且内形状的灰度可以是光源的调光水平的指示。而且,例如,外形状的直径可以是效果尺寸的指示,并且外形状的灰度可以表示照明目标的光照。这些虚拟形状与真实图片一起映射在增强现实设备的显示器中。

[0072] 在步骤206中,绘制连接虚拟形状与光源的虚拟条。如本文所描述的,在各种实施例中,可以使虚拟条可移动。例如,当移动虚拟形状时,条的效果端可以被配置成随虚拟形状移动,并且条的光源端留在位置中。当移动条时,条的效果端可以被配置成保持在相同位置处,而条的灯端移动(例如到另一光源)。尽管图中图示了实线条,但是要理解到,取代于实线条和/或除此之外,可以利用其它的基准标记。例如,在一些实施例中,可以提供虚线、不规则成形的实线和/或虚线,和/或由多个符号构成的虚线或实线。而且,尽管实线条被示出为在虚拟照明表示和虚拟光源之间完整地延伸并连接虚拟照明表示和虚拟光源,但是在一些实施例中,条(或其它标记)可以仅仅在虚拟照明表示和虚拟光源之间部分地延伸。而且,例如,在一些实施例中,条(或其它标记)可以仅仅与照明表示相关联(指示其上的人造光的方向),而不必在虚拟显示上表示光源。

[0073] 在控制和/或配置真实环境中的照明时,用户不需要存在于该真实环境中。获得真实环境的图像或模型的特定时刻可以是不与用户指示照明系统中的希望的照明效果并且可选地接收照明系统的能力和约束的指示的时刻有关的时刻。例如,真实环境的图像可以与照明系统的信息和环境的信息一起存储在数据库中。或者,在另一示例中,设备可以包括用于获得真实环境的图像的照相机,并且在获得图像之后,设备可以被迁移到另一个房间,和/或用户可以在提供用户输入之前将设备移动到较为舒适的定位。真实环境的描绘可以是环境的示意图,或者,该描绘可以是环境的记录,例如在特定时刻拍摄的照片。

[0074] 在一些实施例中,真实环境和/或照明系统模型可以经由已知的技术获得,例如所谓的暗室校准或利用来自光源的编码光和检测光源足迹并检测光源的标识代码的图像传感器的技术之类。在其它实施例中,真实环境和/或照明系统模型可以由人员创作,例如,在环境中安装照明系统的技术人员。

[0075] 图5图示了显示器331,其图示了在第一定位中的人体模型303和在第一配置中的光源316A-E和312。在一些实施例中,显示器331可以是例如移动智能电话或平板计算机之类的便携式设备的一部分。可选地,便携式设备可以包括响应触摸屏,并且响应于一个或多个触摸屏方法,和/或便携式设备可以包括方位传感器,并响应于便携式设备的一个或多个移动。显示器331可以在一些实施例中呈现真实环境的增强现实表示,并且可以在一些实施例中呈现真实环境的完全虚拟表示。

[0076] 显示器331表示人体模型303和五个分立的可重定向光源316A-E以及312。可重定向光源316A-E可以是例如电动化点型照明灯具的光源。光源312可以是例如基于LED的照明灯具,其包括经由一个或多个LED和/或其光学组件的操纵的可重定向光输出。在一些实施例中,可以提供一个或多个非可重定向光源。可选地,这样的非可重定向光源可以包括至少一个可调节参数(例如强度、射束宽度、颜色)。可重定向光源316A-E、312中的每一个与从之延伸的条340A-E、345以及在条340A-E、345的相对端处的照明表示341A-E、346相关联。每个照明表示341A-E、346包括外圆342A-E、347以及内圆344A-E、349。

[0077] 每个内圆344A-E、349的尺寸指示相应的光源316A-E、312的射束宽度。每个内圆

344A-E、349的阴影指示相应的光源316A-E、312的调光水平。每个外圆342A-E、347的尺寸指示相应的光源316A-E、312的瞄准位置处产生的效果的尺寸。每个外圆344A-E、349的阴影指示相应的光源316A-E、312的瞄准位置处的光照水平。在图5中,照明表示341A和341C被图示为重叠在人体模型303顶上。条340A和340C指示照明表示341A和341C由相应的照明灯具316A和316C产生,并且产生照明表示341A和341C的光输出来自一般由相应的条340A和340C指示的方向。照明表示341B、D、E、346图示在定位于人体模型303后面的墙壁上。

[0078] 在图6中,人体模型303移动到第二定位。要注意,照明表示341A和341C现在被引导到人体模型303后面的墙壁,因为人体模型303已经移动。因此,由于光源316A和316C与墙壁之间的距离大于光源316A和316C与在图5的其定位中的人体模型303之间的距离,因此外圆342A和342C较大。而且,因为来自光源316A和316C的相同量的光在较大的区域上展开(由于增大的距离),所以外圆342A和342C在图6中被图示为较暗,以指示照明效果的减小的强度。由于内圆344A和344C表示光源的特性,因此它们保持相同,因为光源的特性(例如射束宽度或调光水平)没有改变。

[0079] 在图6中,光源312和316E还被图示为关闭。用户可以通过使用一个或多个输入来关闭光源。例如,在触摸屏设备的情况下,用户可以双击光源以开启或关闭它。

[0080] 在图7中,人体模型303仍在第二定位中。照明表示341A被图示为重定向到图7中的人体模型303。在一些实施例中,利用例如鼠标或跟踪球设备,照明表示341A可以经由用指针308点击和拖拽照明表示341A来以箭头307(图6)的方向重定向。在其它实施例中,照明表示341A可以经由一个或多个已知的触摸屏方法重定向。例如照明表示341A可以用手指来选择和拖拽。而且,例如,照明表示341A可以用手指选择,并且然后显示器331的方位可以由用户调节,以调节照明表示341A。例如,倾斜显示器331将在竖直方向上移动照明表示341A。可以可选地在照明表示341A的最大可调节性(例如,由点照明光源312A的最大转角和/或真实环境中的障碍物来限定)上提供前馈。例如,当选择照明表示341A时,不可访问的(多个)区域可以变灰,从而向用户指示照明表示341A的移动范围。而且,例如,当照明表示341A被选择时,可访问的(多个)区域可以附加地或可替换地被加亮,从而向用户指示照明表示341A的移动范围。

[0081] 在用户的重定向行动期间,照明源316A的摇动和倾斜值在新效果定位的方向上改变,并且基于源的坐标和光源与光效果之间的距离,确定照明表示的位置,并将之映射到虚拟屏幕。这导致照明表示341A的新定位,并且为用户给出将照明表示341A放置在人体模型303的新定位上的可能性。条340A也被适配到屏幕上的照明表示341A的新定位。

[0082] 在一些实施例中,照明源316A的摇动和倾斜值可以从用户的手指在触摸屏上的移动或从指针经由另一输入设备在屏幕上的移动得到。例如,由用户在虚拟屏幕上进行的照明表示341A到人体模型303的初始移动将导致控制器引导照明源316A最初在一般向着真实环境中的人体模型303的方向上摇动和/或倾斜。在初始摇动和/或倾斜后,真实环境中的照明效果的新定位可以利用例如照明源316A的距离传感器和/或本文所讨论的其它输入来确定。照明表示341A的新定位然后可以更新并定位在显示器331上。新定位可能不同于预期目标(例如手指在触摸屏上的定位),并且,如果是这样,控制器可以引导照明源316A进一步摇动和/或倾斜,并且然后确定真实环境中的照明效果的定位,并在显示器331上更新定位。在调节光源316A、确定照明效果的真实世界位置、更新显示器331上的位置以及如果位置不同

于预期目标则进一步调节光源的一次或多次迭代之后,照明效果的真实世界和虚拟位置将与预期目标匹配。

[0083] 当用户在虚拟屏幕上将照明表示341A调节到人体模型303时的一个潜在的事件序列牵涉用户敲击照明表示341A,然后在箭头307的方向上拖拽他的手指。作为响应,在箭头307的方向上调节照明源316A,但真实世界照明效果最初位于墙壁上,所述墙壁位于人体模型303后面。用户可以进一步在箭头307的方向上继续拖拽他的手指,并且真实世界照明效果将继续在人体模型303后面的墙壁上,直到其与人体模型303相交。此时,照明表示341A正确定位,并且其位置将在显示器331中更新,以反映它在人体模型303顶上。效果的位置和尺寸可以基于所确定的照明源316A与人体模型303之间的距离来确定,并且照明表示341A的效果方面的虚拟显示特性(阴影、尺寸)可以部分地基于该距离来确定。

[0084] 在图8和9中,照明表示341C指示的照明效果的尺寸已经由用户调节为较小(如外圆342C的较小尺寸所指示的)。这可以经由用户的输入实现。例如,用户可以利用照明表示341C顶上的双手指夹捏手势(可选地,在其选择后)以收缩照明效果的尺寸。而且,例如,用户可以双击照明表示341C,并且被呈现有助于照明效果和/或光源的可调节参数的列表。用户的输入然后可以被传送到照明系统,以导致真实环境中的照明效果的希望的缩窄。例如,光源316C周围的反射器的定位可以被调节成缩窄光输出。内圆344C的尺寸也可以减小以标识光源316C的较窄的射束宽度。在图7和8之间光源316C的强度没有被用户调节。结果,照明效果的强度在图8中较大,如外圆342C的较浅的阴影所指示的那样。

[0085] 在图9中,条340C被示出为调节到光源316E,从而改变成条340E。通过用指针308选择条并在箭头309的方向上移动该条,条340C可以移动到光源316E。条340C也可以利用触摸屏方法移动(例如选择和拖拽条340C、选择条340C并且倾斜显示器331)。当条340C移动到光源316E时,人体模型303上的照明效果现在由光源316E产生,并且来自条340E指示的方向。照明表示341E可以被调节为与新光源316E的参数对应,如果它们的确与光源316A不同的话(例如,如果光源316E较远离或具有较高的光输出)。在图9中指示了若干虚线。虚线可以指示条340C可以被调节到的离散光源。在某些照明灯具中,条可以被调节到用单个光源维护的多个离散定位。例如,在其相对定位在真实环境中移动的光源的情况下(例如放置在升降机上的光源),条可以以连续的方式移动。而且,例如,在照明灯具具有多个定向LED源的情况下,条可以被调节到照明灯具内的多个离散的LED。

[0086] 在所图示的实施例中,条340C的效果端保持在相同定位处,而光源端移动到新的位置。如果仅有移动光源端的少数可能性有效(例如离散数目的光源),那么条340C可在移动的同时跳到最近的可能的光源,直到它在希望的光源处被释放。在升降机上的光的情况下,条可以平滑地移动,同时,升降机跟随条的光源端的移动。在一些可替换的实施例中,当将条移动到接近显示器331上的光源表示时,光源变为活动的(表示改变外观和/或真实世界光源可以即时示出效果的预览),并且当用户释放条340C时,其自动连接到最近的光源。可选地,条340C不可访问的区域(例如过于远离和/或被障碍物阻挡的光源)可以变灰,从而向用户指示可用范围,和/或条340C可访问的区域可以被加亮。

[0087] 通过使用已知的触摸屏、手势交互方法和/或其它输入(例如键盘、指示笔和/或鼠标),光效果的其它特性可以可选地改变。例如,色温、颜色、射束形状以及可以放置在光源前方的滤光器或遮光器中的一个或多个可以更改。例如,射束形状可以通过在照明表示上

双击并且从多个预定射束形状选项中进行选择来更改。可选地,当射束形状更改时,照明表示的形状可以被更改为与这样的射束形状对应。而且,可选地,当更改颜色或色温时,可以更改照明表示的颜色以与这样的所选颜色对应。

[0088] 而且,改变光效果的时间或空间行为的序列可以经由用户输入来激活。光源参数也可以可选地经由用户输入锁定以防止改变,例如锁定光源的摇动、倾斜和/或调光水平之类。当参数被锁定时,系统可以在屏幕上防止与这样的参数对立的交互。例如,当移动条时,条可以不跳到具有不与在希望的位置处创建照明效果所需的摇动参数对应的锁定摇动参数的光源。

[0089] 而且,可以在某些照明效果上放置约束。例如,可以在照明效果上放置“保持强度为大约1000 lux”的约束。当照明效果被重定向时,到光源的距离可以改变并且因此强度可以改变。这种改变可以可选地通过调节光源的调光水平来自动补偿。

[0090] 当多个照明表示指向相同位置时,照明表示(图中的圆)可以在显示器中彼此堆叠。在一些实施例中,通过在堆叠的照明表示上进行若干次敲击,用户可以通览堆叠中的各个照明表示。

[0091] 在一些实施例中,照明表示可以是在真实环境中的某个对象上可固定的,使得照明表示将在对象在真实环境中移动时跟随该对象。例如,可以跨舞台追踪一个或多个演员。而且,例如,可以光照架上的产品,甚至在其现在被拾取并且然后被放回到略微不同的位置时亦是如此。接口可以为用户提供指示应当光照哪些对象以及用哪些照明特性的交互机制。例如照明强度和点尺寸之类的特性可以对某个对象固定。

[0092] 虽然本文已经描述并说明了若干发明实施例,但是本领域普通技术人员将容易设想到各种其它手段和/或结构,以用于执行本文所描述的功能和/或获得本文所描述的结果和/或优点中的一个或多个,并且这样的变化和/或修改中的每一个被视为在本文所描述的发明实施例的范围内。更一般而言,本领域技术人员将容易领会到,本文所描述的所有参数、维度、材料和配置都意指是示例性的,并且实际的参数、维度、材料和/或配置将取决于本发明教导所用于的特定的一个或多个应用。本领域技术人员将认识到或仅仅使用常规实验就能够确定本文所描述的特定发明实施例的许多等同物。因此,要理解的是仅仅作为示例来呈现前述实施例,并且在所附权利要求及其等同物的范围内,可以以不同于如特别描述和要求保护的那样的方式实践发明实施例。本公开的发明实施例针对本文所描述的每个单独的特征、系统、物件、材料、套件和/或方法。此外,两个或更多这样的特征、系统、物件、材料、套件和/或方法的任何组合都包括在本公开的发明范围内,只要这样的特征、系统、物件、材料、套件和/或方法不相互矛盾。

[0093] 如本文所定义和使用的所有定义应被理解为控制字典定义、通过引用并入的文献中的定义和/或所定义的术语的普通含义。

[0094] 如本文在说明书和权利要求中所使用的不定冠词“一”和“一个”应被理解为意指“至少一个”,除非明显指示相反。

[0095] 如本文在说明书和权利要求中所使用的短语“和/或”应被理解为意指如此连接的元件中的“任一或两者”,即,在一些情况下连接存在并且在其它情况下分开存在的元件。用“和/或”列出的多个元件应当以相同的方式解释,即,如此连接的元件中的“一个或多个”。除了由“和/或”从句特别标识的元件之外,其它元件可以可选地存在,无论与那些特别标识

的元件相关还是不相关。因此,作为非限制性示例,对“A和/或B”的引用,在与诸如“包括”之类的可扩充语言结合使用时,在一个实施例中可以仅指A(可选地包括除B之外的元件);在另一实施例中,仅指B(可选地包括除A之外的元件);在又一实施例中,指A和B两者(可选地包括其它元件);等等。

[0096] 如本文在说明书和权利要求中所使用的,关于一个或多个元件的列表的短语“至少一个”应被理解为意指选自元件列表中的任何一个或多个元件的至少一个元件,但是不必包括在该元件列表内特别列出的每个元件中的至少一个,并且不排除元件列表中的元件的任何组合。该定义还允许可以可选地存在除了短语“至少一个”所指的元件列表内特别标识的元件之外的元件,无论与那些特别标识的元件相关还是不相关。还应当理解,除非明显指示相反,否则在本文要求保护的包括一个以上步骤或动作的任何方法中,该方法的步骤或动作的顺序不必限于该方法的步骤或动作被陈述的顺序。

[0097] 而且,出现在权利要求中的括号中的参考数字(如果有的话)仅仅为了方便而提供,并且不应被解释为以任何方式限制权利要求。

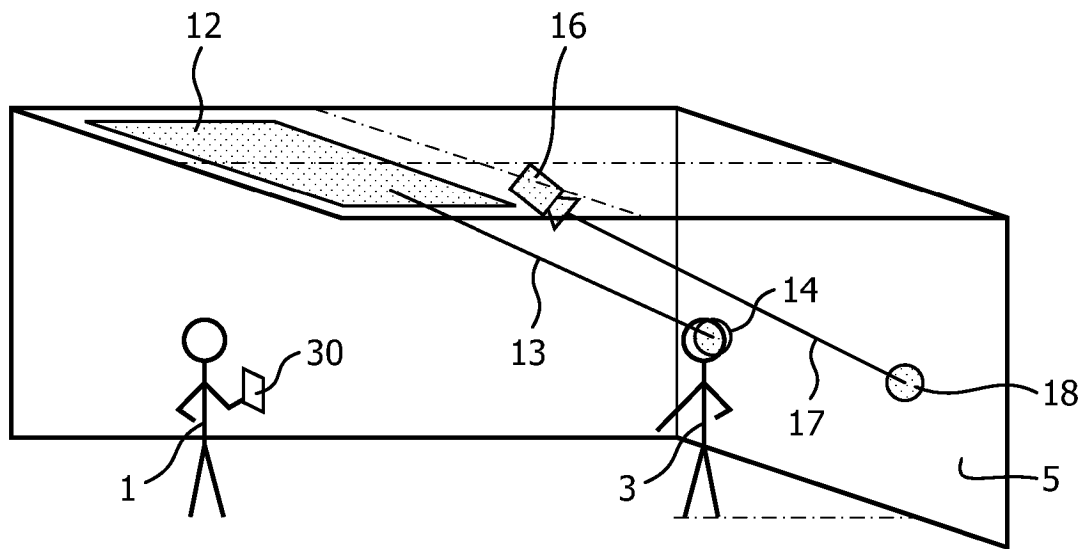


图 1

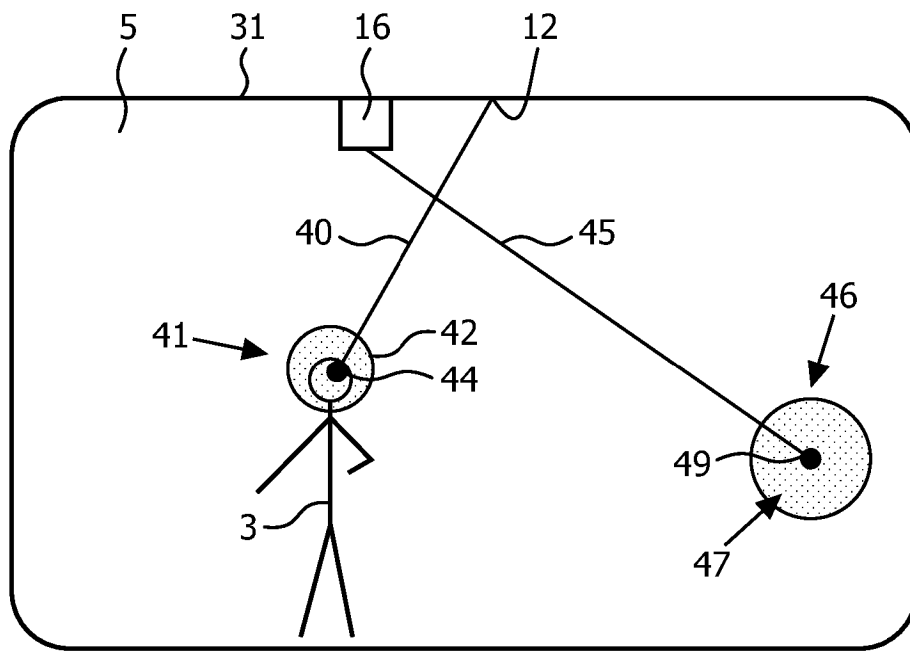


图 2

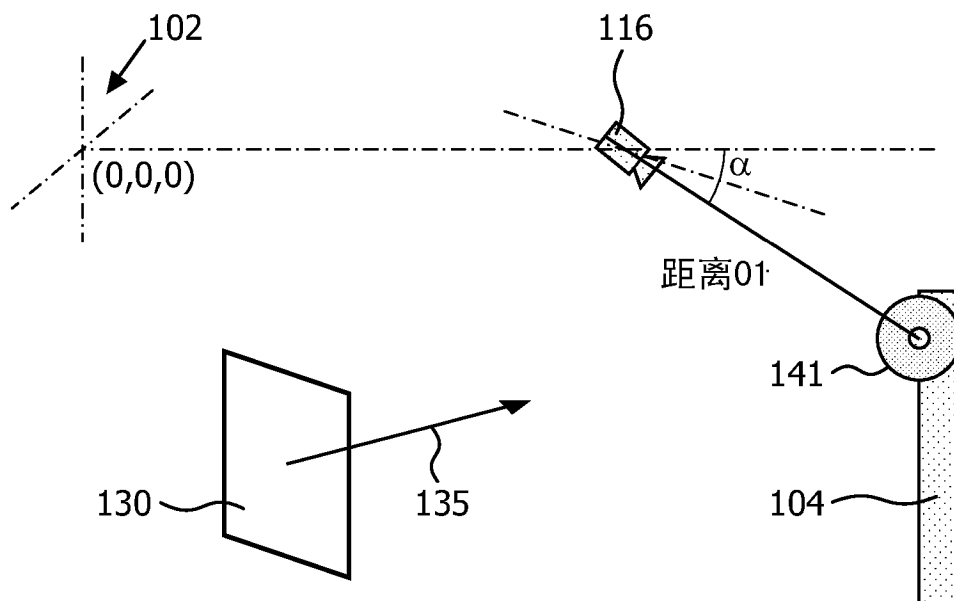


图 3

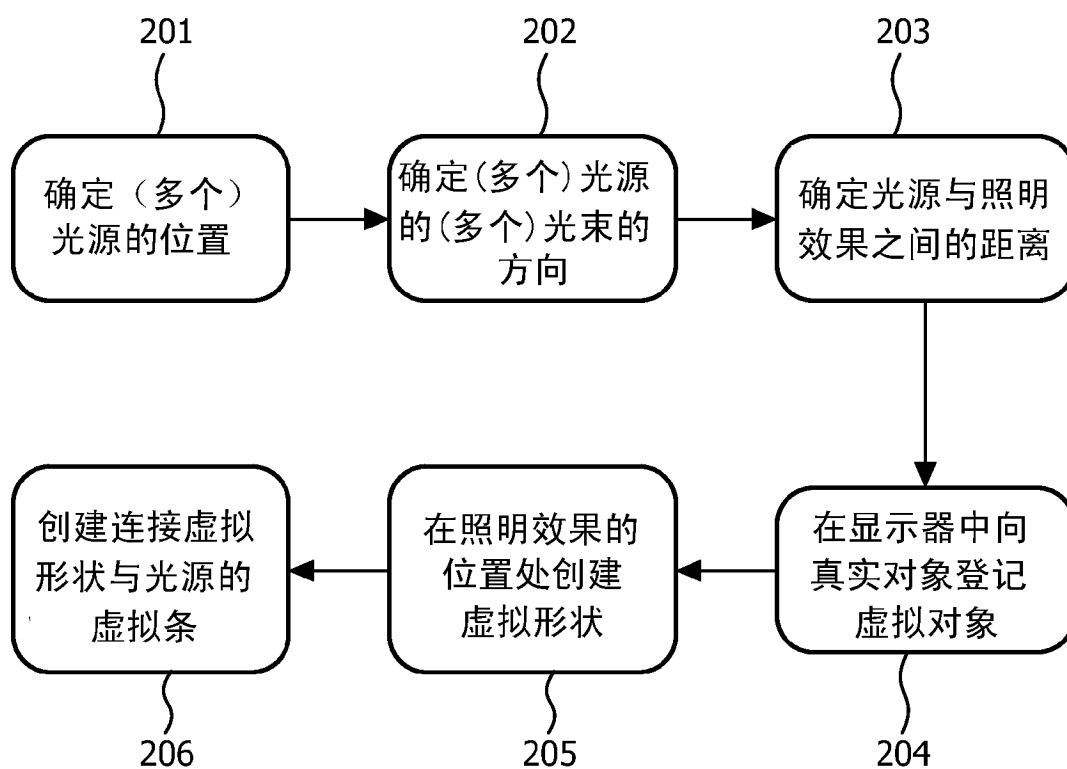


图 4

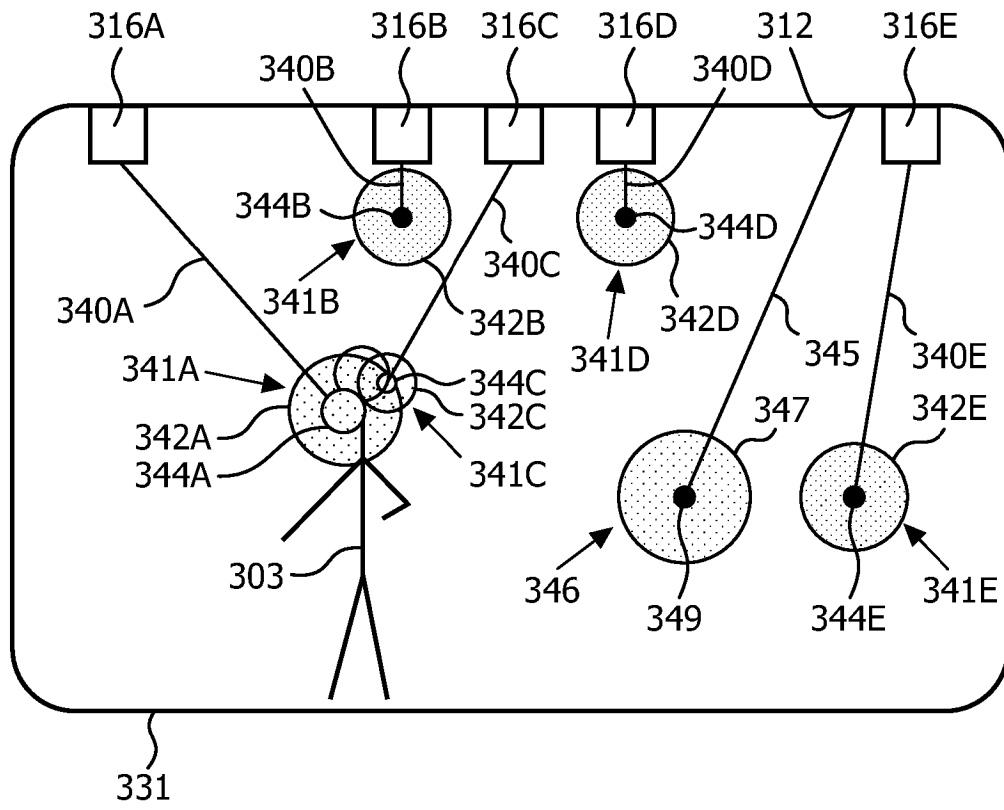


图 5

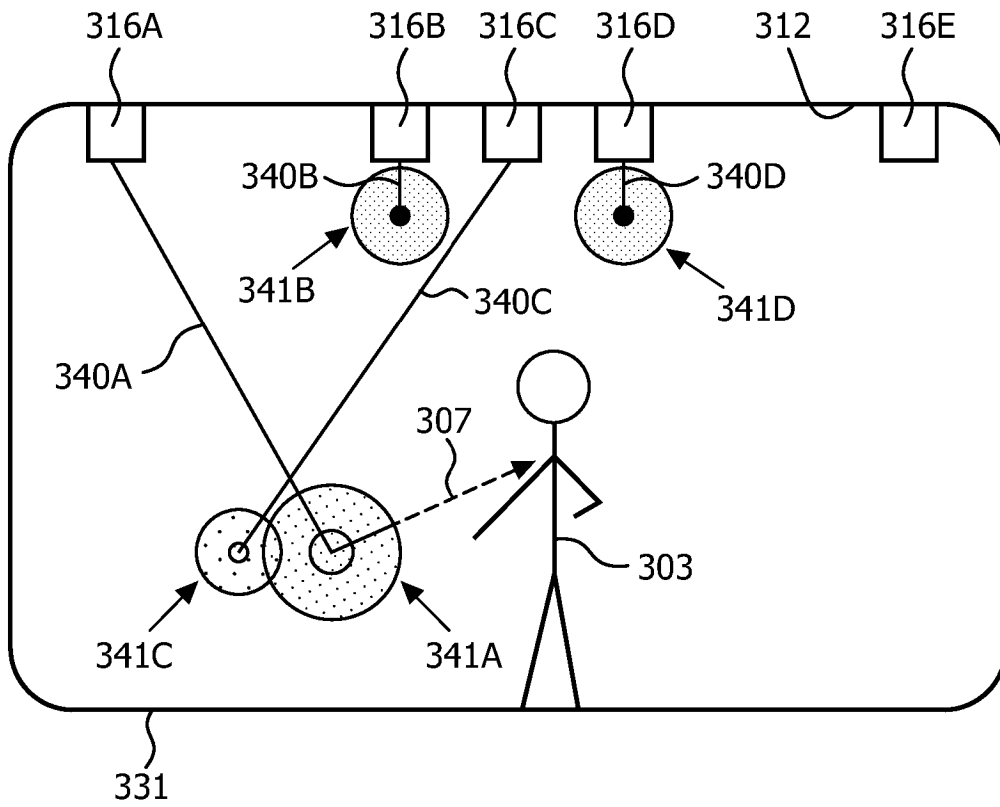


图 6

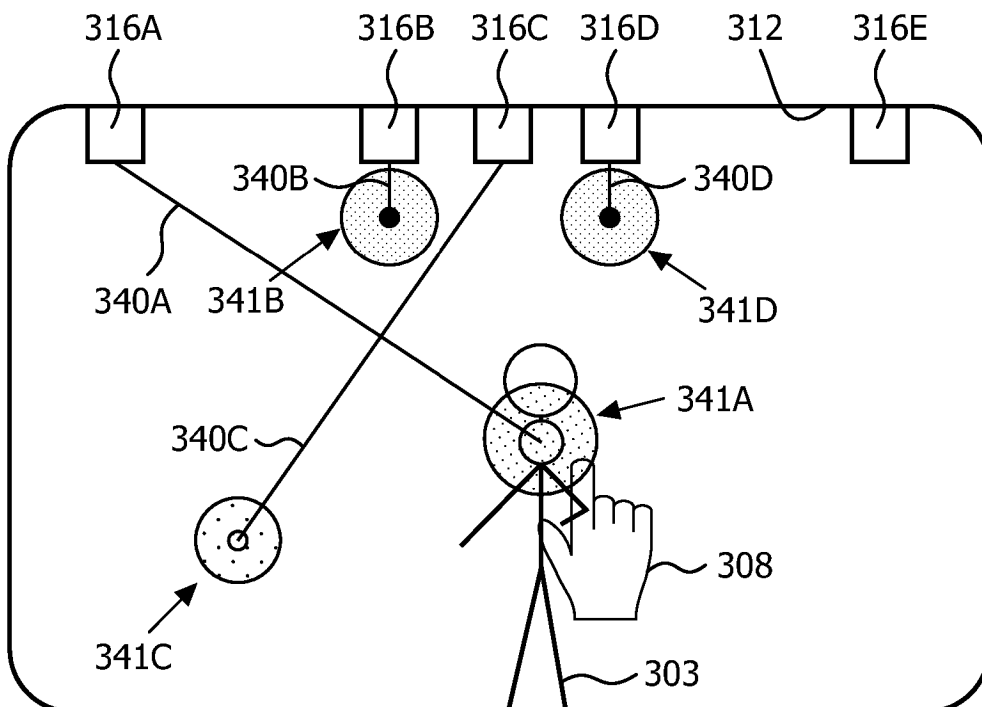


图 7

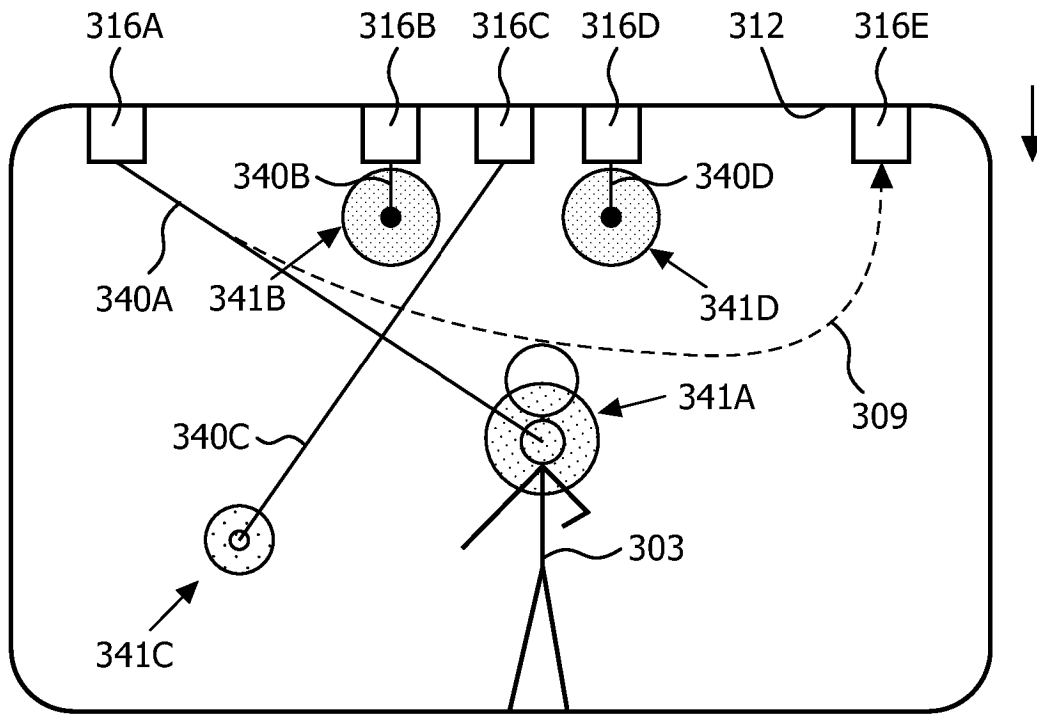


图 8

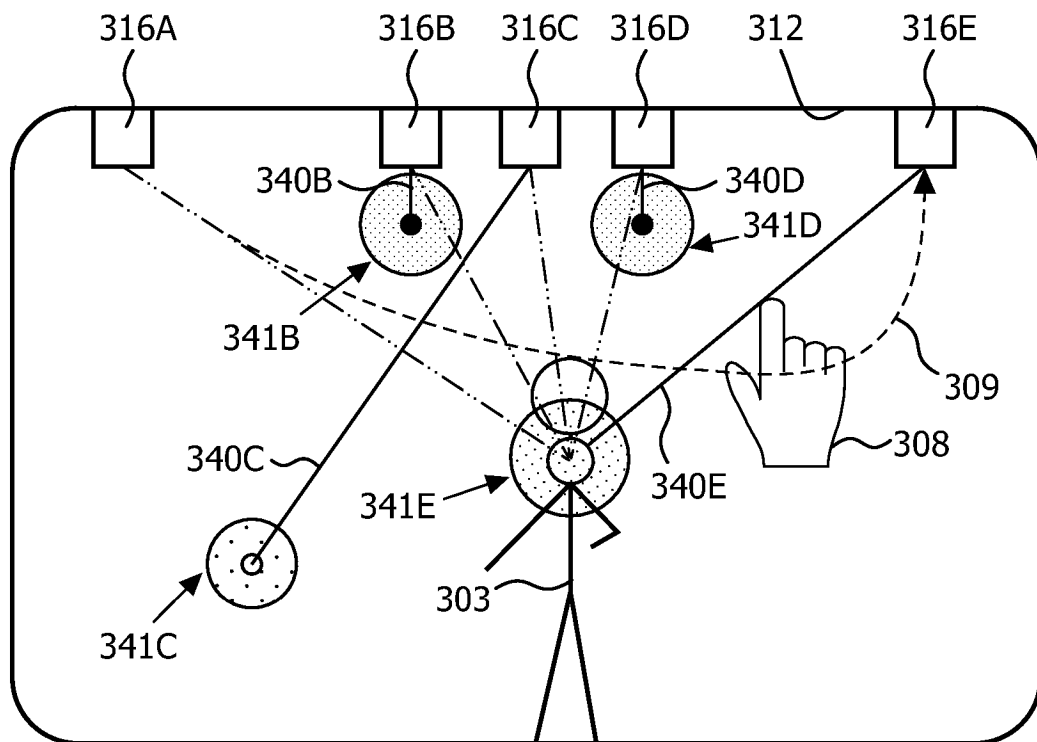


图 9