



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106664783 B

(45)授权公告日 2019.10.18

(21)申请号 201580046872.4

(22)申请日 2015.08.31

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106664783 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(30)优先权数据  
14183010.9 2014.09.01 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.03.01

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/EP2015/069874 2015.08.31

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02016/034546 EN 2016.03.10

(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 J.D.马森 S.奇赖比  
D.V.阿里亚克塞耶尤  
B.W.米尔比克

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001  
代理人 王兴秋 陈岚

(51)Int.Cl.  
H05B 37/02(2006.01)

(56)对比文件  
CN 103999551 A,2014.08.20,  
CN 103168505 A,2013.06.19,  
WO 2014033571 A2,2014.03.06,  
EP 2733581 A2,2014.05.21,

审查员 史永良

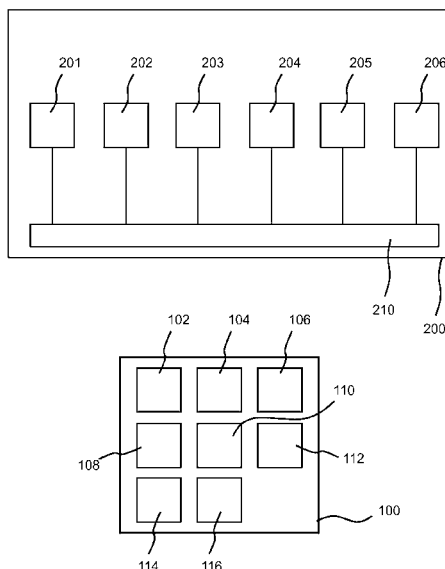
权利要求书2页 说明书13页 附图7页

(54)发明名称

照明系统控制方法,计算机程序产品,可穿戴计算设备和照明系统套件

(57)摘要

公开了一种用于利用可穿戴计算设备来控制包括至少一个照明器的照明系统的方法,所述可穿戴计算设备包括透视显示器和图像捕获元件,所述方法包括:利用所述可穿戴计算设备,利用所述图像捕获元件捕获包括所述照明系统的照明器的空间的图像,所述图像对应于通过透视显示器的所述空间的实际视图;标识所述图像中的所述照明器;在所述透视显示器上显示期望的照明氛围;将所述实际视图中的所述照明器与所述期望的照明氛围相关联;以及与所述照明系统通信以指示所述照明器重现所述照明氛围。还公开了一种用于在可穿戴计算设备上实现该方法的计算机程序产品,包括该计算机程序产品的可穿戴计算设备和包括该计算机程序产品或可穿戴计算设备的照明系统套件。



1. 一种用于利用可穿戴计算设备来控制包括至少一个照明器的照明系统的方法,所述可穿戴计算设备包括透视显示器和图像捕获元件,所述方法包括:利用所述可穿戴计算设备:

利用所述图像捕获元件来捕获包括所述照明系统的照明器的空间的图像,所述图像对应于通过所述透视显示器的所述空间的实际视图;

通过所述图像的图像分析,标识所述图像中的所述照明器;

在所述透视显示器上显示期望的照明氛围的图像;

通过利用所显示的期望的照明氛围覆盖所述实际视图中的所述照明器来将所述实际视图中的所述照明器与所述期望的照明氛围相关联,并且通过一个或多个传感器来检测与用于将至少一个照明器与将要再现的照明效果相关联的控制指令相对应的可穿戴计算设备的移动;以及

与所述照明系统通信,以指示所述照明器重建所述照明氛围。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中:

所述实际视图包括所述照明系统的几个照明器;

所述标识步骤包括标识所述几个照明器中的每一个;以及

其中所述相关联步骤包括:将所述实际视图中的所述几个照明器中的至少一个与期望的照明氛围相关联。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中所述相关联步骤包括选择在所述实际视图中的单个照明器。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中选择所述单个照明器的步骤包括:利用所显示的期望的照明氛围来覆盖所述实际视图中的单个照明器。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,还包括从所显示的期望的照明氛围中计算用于所述照明器的照明特性,其中所述指示步骤包括将所计算的照明特性从所述可穿戴计算设备传输到所述照明系统。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中所述照明特性包括颜色、色温、强度、饱和度和照明效果动力学中的至少一个。

7. 根据权利要求1或2所述的方法,还包括:利用所述图像捕获元件来捕获所述期望的照明氛围的图像或从外部源检索所述期望的照明氛围的图像。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中所述期望的照明氛围的所述图像形成定义动态的期望的照明氛围的图像序列的一部分,并且其中所述指示步骤包括指示所述照明系统重建动态的期望的照明氛围。

9. 根据权利要求1或2所述的方法,还包括:响应于由所述可穿戴计算设备接收的调整指令,将对于由所述照明器重建的照明氛围的调整从所述可穿戴计算设备传输到所述照明系统。

10. 根据权利要求1或2所述的方法,还包括:

在所述透视显示器上显示虚拟照明器;以及

根据由所述可穿戴计算设备接收的迁移命令,将所述虚拟照明器迁移到所述实际视图中的位置,以创建描绘增强的照明氛围的增强视图。

11. 根据权利要求1或2所述的方法,还包括:在所述照明系统上,根据所接收的通信来

控制所述照明器以重建所述期望的照明氛围。

12. 一种存储计算机程序的计算机可读存储介质,所述计算机程序包含计算机程序代码,其当在可穿戴计算设备的处理器上被执行时实现或能够实现根据权利要求1-11中的任一项所述的方法的步骤,所述可穿戴计算设备还包括透视显示器和图像捕获元件。

13. 一种可穿戴计算设备,包括:

根据权利要求12所述的计算机可读存储介质;

适于执行所述计算机程序代码的处理器;

透视显示器;

图像捕获元件;以及

用于与包括至少一个照明器的照明系统通信的通信布置。

14. 一种照明系统套件,包括:

包括至少一个照明器的照明系统;以及

根据权利要求12所述的计算机可读存储介质或根据权利要求13所述的可穿戴计算设备。

## 照明系统控制方法, 计算机程序产品, 可穿戴计算设备和照明系统套件

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于利用可穿戴计算设备控制包括至少一个照明器的照明系统的方法, 该可穿戴计算设备包括显示器和图像捕获元件。

[0002] 本发明还涉及一种用于当在这种可穿戴计算设备的处理器上执行时实现这种方法的计算机程序产品。

[0003] 本发明还涉及适于实现这种控制方法的可穿戴计算设备。

[0004] 本发明还涉及适于由这种控制方法控制的照明系统套件。

### 背景技术

[0005] 诸如固态照明之类的新照明技术的引入已经彻底改变了照明解决方案的供应, 例如通过从功能照明转变为被设计成创建美学照明效果的装饰照明系统, 例如, 由用于在诸如房间、剧院、办公室等的一个空间中创建特定环境的单个或多个照明器创建的复杂照明氛围, 因为照明系统的照明器典型地是可配置的(例如可编程的), 以创建不同颜色、色温强度和/或周期性的光, 例如恒定照明、脉冲照明、闪光照明等。因此, 这种照明系统允许用户创建用户定义的氛围, 或者通过配置在照明系统中的单独的照明器或照明器的组合来创建期望的照明氛围。

[0006] 用户可以通过相应地对照明系统进行编程来创建这种期望的照明氛围。然而, 大量照明器可以形成这种照明系统的一部分, 例如因为照明系统不仅包括专用照明器, 而且还附加地包括含有这种照明器的具有补充的照明器功能的电子设备, 例如显示设备、音乐器具、厨房用具等, 使得大量的照明器可以有助于创建所期望的照明氛围。

[0007] 这种照明系统的配置任务的复杂性可以令用户退却, 因为期望的照明氛围的定义包括以下任务: 识别大量不同的照明器并为每个照明器提供适当的配置指令, 以便通过跨可配置照明器池中选择适当的配置选项组合来创建期望的照明氛围, 这对于大型照明系统来说远非简单的练习。

[0008] 已经进行了尝试来促成这样的配置任务, 例如通过为例如智能电话或平板之类的移动设备提供软件应用(app), 其中用户可以将包括特定颜色的图像与照明系统的照明器相关联。为此, 从由照明系统呈现的照明器的列表中选择照明器。这样的app的示例可以在由Royal Dutch Philips Company销售的Hue<sup>®</sup>照明系统中找到, 该app允许通过用托管该app的移动设备控制照明器来创建和控制互连的照明系统, 该移动设备与照明器所连接的照明系统的无线网桥进行通信。

[0009] 虽然这样的app允许用户以更直观的方式创建照明氛围, 但是它仍然需要用户具有关于照明系统中的照明器的身份的知识, 使得根据期望的照明氛围来配置照明系统的任务对于大型照明系统(例如包括数十个照明器的照明系统)仍然可能是麻烦的。

[0010] US 2013/0069985 A1公开了一种可穿戴计算设备, 其包括头戴式显示器(HMD), 该头戴式显示器提供一种视场, 其中可穿戴计算设备的环境的至少一部分是可视的。HMD可操

作以显示叠加在该视场上的图像。当可穿戴计算设备确定目标设备在其环境内时,可穿戴计算设备获得与目标设备相关的目标设备信息。目标设备信息可以包括定义如下项的信息:用于控制目标设备的虚拟控制接口和要在其上提供虚拟控制图像的目标设备的所限定区域的标识。可穿戴计算设备控制HMD以将虚拟控制图像显示为叠加在视场中的目标设备的所限定区域上的图像。这促成了用于这种目标设备的直观的控制机制。

[0011] 然而,该控制方法依赖于提供所需控制信息的目标设备,其不适合于控制照明系统中的照明器,因为照明器典型地不知道用户所需的操作模式。

[0012] WO 2013/088394 A2和WO 2012 /049656A2各自公开了一种用于使用用户交互系统对照明环境进行交互式控制的方法和装置。

## 发明内容

[0013] 本发明寻求提供一种用于以更直观的方式控制包括多个照明器的照明系统的方法。

[0014] 本发明还寻求提供一种用于实现这种方法的计算机程序产品。

[0015] 本发明还进一步寻求提供一种适于执行这样的计算机程序产品的可穿戴计算设备。

[0016] 本发明还进一步寻求提供一种包括这种可穿戴计算设备的照明系统。

[0017] 根据一方面,提供了一种用于利用可穿戴计算设备控制包括至少一个照明器的照明系统的方法,所述可穿戴计算设备包括显示器和图像捕获元件,所述方法包括:利用所述可穿戴计算设备,利用所述图像捕获元件,捕获包括所述照明系统的照明器的空间的图像,所述图像对应于通过透视显示器的所述空间的实际视图;标识所述图像中的所述照明器;在所述透视显示器上显示期望的照明氛围的图像;将所述实际视图中的所述照明器与所述期望的照明氛围相关联;以及与所述照明系统通信以指示所述照明器重现所述照明氛围。

[0018] 本发明基于以下认识:包括透视显示器的可穿戴计算设备的引入为这种设备的佩戴者提供了附加的控制维度来配置照明系统的照明器以重现期望的照明氛围。这种照明器可以形成自组织照明系统或者可以形成中央控制的照明系统的一部分。具体地,在由所述可穿戴计算设备标识所述一个或多个照明器时,同时地通过透视显示器可视化这种照明系统的一部分并在透视显示器上显示期望的照明氛围的能力促进了期望的照明氛围与该部分中的一个或多个照明器的特别直观的关联。

[0019] 该关联可以基于对所捕获的实际视图的图像中的单个照明器的标识。可替换地,实际视图可以包括所述照明系统的几个照明器,并且其中所述标识步骤包括标识所述几个照明器中的每一个,并且所述关联步骤包括将所述实际视图中的所述几个照明器中的至少一个与期望的照明氛围相关联。在一个实施例中,所标识的照明器中的每一个与期望的照明氛围相关联。

[0020] 关联步骤可以包括选择在所述实际视图中的照明器。这种选择步骤可以有利地通过利用所显示的期望的照明氛围覆盖在实际视图中的所选择的照明器来实现。这是一种选择要被指示来重现期望的照明氛围的照明器的特别直观的方式。

[0021] 该方法还可以包括,利用可穿戴计算装置从所显示的期望的照明氛围计算用于照明器的照明特性,其中,所述指示步骤包括,将所计算的照明特性从可穿戴计算设备传输给

照明系统。该照明特性可以用作用于照明器的指令或其基础,使得照明器可以根据所述指令重现期望的照明氛围。这样的指令可以直接传输到照明器,例如在包括无线通信设施的照明器的情况下,或者可以间接地传输到照明器,例如通过该照明器所属的照明系统的无线通信设施。

[0022] 在一个实施例中,照明特性包括从显示期望的照明氛围的所述显示器中的一个或多个像素中提取的光颜色、强度、饱和度、色温和照明动力学中的至少一个。附加地或可替换地,与一个或多个像素相关联并指示照明特性的元数据可用于提取照明氛围。元数据可以形成显示在显示器上的图像或图像序列的一部分。

[0023] 在特别有利的实施例中,显示期望的照明氛围的步骤包括,显示期望的照明氛围的图像。这样的图像可以通过利用图像捕获元件捕获图像或从外部源检索图像来获得。这为可穿戴计算设备的佩戴者在指定期望的照明氛围方面提供了极大的灵活性,因为佩戴者可以简单地只是捕获或检索该另外的图像。

[0024] 期望的照明氛围可以是静态照明效果。可替换地,期望的照明氛围的图像可以形成定义动态的期望的照明氛围的图像序列的一部分,并且其中所述传输步骤包括指示所述照明系统重现动态的期望的照明氛围。这便于利用照明系统生成更精致或复杂的照明氛围,例如随时间变化的照明环境。

[0025] 该方法还可以包括,响应于由可穿戴计算设备接收的调整指令,将对于由照明器重现的照明氛围的调整从可穿戴计算设备传输到照明系统。在初始重现尝试并非完全令人满意的情况下,这向可穿戴计算设备的用户提供了用于调整由照明系统的一个或多个照明器重现的照明氛围的功能。

[0026] 在实施例中,所述方法还包括,在所述透视显示器上显示虚拟照明器;以及根据由所述可穿戴计算设备接收的迁移命令将所述虚拟照明器迁移到所述实际视图中的某个位置,以创建描绘增强的照明氛围的增强视图。以这种方式,可穿戴计算设备的佩戴者可以创建包括虚拟照明器的虚拟照明氛围,例如为了试图将照明器添加到现有照明系统而不必购买该照明器。因此,这减少了由于扩展不提供期望的照明效果而使得佩戴者由于对照明系统的扩展而失望的风险。

[0027] 该方法还可以包括,在照明系统处根据所接收的通信来控制照明器以重现期望的照明氛围。这种控制可以由照明器的专用控制器调用,例如通过与照明器直接通信或通过系统控制器控制照明系统中的多个照明器,例如通过经由系统控制器与照明器的间接通信。

[0028] 根据另一方面,提供了一种包括计算机可读介质的计算机程序产品,所述计算机可读介质包含计算机程序代码,用于当在可穿戴计算设备的处理器上执行时实现任何上述实施例的方法的步骤,所述可穿戴计算设备还包括透视显示器和图像捕获元件。这样的计算机程序产品可以以任何合适的形式,例如作为在app商店中可用的软件应用(app),可用于可穿戴计算设备,并且可以用于配置可穿戴计算设备,使得可穿戴计算设备可以实现上述方法。

[0029] 根据另一方面,提供了一种可穿戴计算设备,其包括这种计算机程序产品;适于执行所述计算机程序代码的处理器;透视显示器;图像捕获元件;以及用于与照明系统通信的通信布置。因此,这种可穿戴计算设备能够根据上述方法的一个或多个实施例控制包括至

少一个照明器的照明系统。

[0030] 根据另一方面,提供了一种照明系统套件,其包括至少一个照明器和上述计算机程序产品或可穿戴计算设备。这样的照明系统套件受益于以更直观的方式可控制,从而便于对照明系统(即,一个或多个照明器)的更大的用户鉴赏,例如因为用户也许不太可能由于它的复杂性(例如在包括许多照明器的照明系统的情况下)而不被鼓励去配置照明系统。

### 附图说明

[0031] 通过参考附图的非限制性示例更详细地描述本发明的实施例,其中:

[0032] 图1示意性地描绘了根据示例实施例的照明系统套件;

[0033] 图2描绘了根据实施例的用于控制照明系统的方法的流程图;

[0034] 图3和图4示意性地描绘了用于根据所述方法控制照明系统的照明器的示例控制场景;

[0035] 图5和图6示意性地描绘了用于根据所述方法控制照明系统的照明器的另一示例控制场景;

[0036] 图7和图8示意性地描绘了用于根据所述方法控制照明系统的照明器的又一示例控制场景;

[0037] 图9-11示意性地描绘了用于根据依据另一实施例的方法创建虚拟照明情景的示例场景;以及

[0038] 图12描绘了根据另一实施例的用于创建虚拟照明情景的方法的流程图。

### 具体实施方式

[0039] 应当理解,图仅是示意性的,并且不是按比例绘制的。还应当理解,在整个图中使用相同的附图标记来指示相同或相似的部件。

[0040] 在本申请的上下文中,可穿戴计算设备是向用户提供计算功能并且可以被配置为执行如在可以从因特网或另一计算机可读介质取回的软件应用(app)中指定的特定计算任务的设备。可穿戴计算设备可以是被设计为由用户佩戴在用户身体的一部分上并且能够根据本发明的一个或多个方面执行计算任务的任何设备。这种可穿戴设备的非限制性示例包括智能头戴装置,例如眼镜、护目镜、头盔、帽子、面甲、头带或可以支撑在佩戴者头部上或从佩戴者头部支撑的任何其他设备。

[0041] 在本申请的上下文中,照明器是能够生成可配置的光输出的设备,其中光输出可以根据颜色、色点、色温、光强度中的至少一个来配置,以生成动态光效,等等。在一些实施例中,照明器可以包括被布置成创建前述可配置的光输出的固态照明元件,例如,发光二极管。照明器可以是专用照明设备或者可以形成具有除了提供照明效果之外的主要功能的电子设备的一部分。例如,照明器可以形成显示设备、家用电器、音乐器具等的一部分。

[0042] 照明系统是可以以无线方式与可穿戴计算设备通信的系统。在基本实施例中,照明系统可以包括适于以直接方式与可穿戴计算设备进行无线通信的单个照明器。在更复杂的实施例中,照明系统可以包括多个照明器,每个照明器适于以直接方式与可穿戴计算设备进行无线通信。在又一个实施例中,照明系统的照明器中的至少一些照明器适于通过照明系统的无线网桥等以间接方式与可穿戴计算设备进行无线通信,其中照明器通信地耦合

到无线网桥等。

[0043] 在本申请的上下文中,照明氛围是由一个或多个照明器创建的照明效果,使得这些照明效果的组合在容纳照明系统的照明器的空间内创建特定的环境或氛围。这种照明效果至少包括要由一个或多个照明器生成的颜色的定义,并且还可以包括要由一个或多个照明器生成的光效果的强度、要由一个或多个照明器生成的光效果的周期性或频率、等等。照明氛围可以通过一组静态光效果或通过随时间改变以便创建动态照明氛围的一组光效果来定义。

[0044] 图1示意性地描绘了照明系统套件,其包括照明系统200和能够例如通过照明系统200的无线网桥210与照明系统200进行无线通信的可穿戴计算设备100,多个照明器201-206可以以有线和/或无线方式通信地耦合到该无线网桥210。可替换地,照明系统200的照明器201-206中的至少一些可以适于以无线方式与可穿戴计算设备100直接通信。照明器201-206例如可以定义自组织照明系统200。任何合适的无线通信协议可以用于可穿戴计算设备100和照明系统200之间和/或照明系统200的各种组件之间的任何无线通信,例如红外链路、Zigbee、蓝牙、诸如根据IEEE 802.11标准的无线局域网协议、2G、3G或4G电信协议等。

[0045] 虽然在图1中未特别示出,但照明系统200中的照明器201-206可以以任何合适的方式控制;例如,每个照明器201-206可以具有用于例如通过无线网桥210或通过可穿戴计算设备100的直接无线通信来接收控制指令的专用控制器。可替换地或附加地,照明系统200可包括用于控制照明器201-206的一个或多个中央控制器。应当理解,可以设想到用于控制照明系统200和照明器201-206的任何合适的控制机构。还应当理解,仅仅通过非限制性示例利用6个照明器示出图1的照明系统200;照明系统200可以包括任何合适数量的照明器,即一个或多个照明器。

[0046] 根据本发明的实施例,照明系统200可以由具有透视显示器106(例如头戴式显示器)的可穿戴计算设备100控制。透视显示器106使得可穿戴计算设备100的佩戴者能够看穿透视显示器106并观察可穿戴计算设备100的真实世界环境的一部分,即,在其中存在照明系统200的照明器201-206中的一个或多个的由透视显示器106提供的特定视场中。

[0047] 附加地,透视显示器106可操作以显示叠加在该视场上的图像,例如,期望的照明氛围的图像,例如具有将由视场中的一个或多个照明器201-206再现的特定颜色特性的图像。这样的图像可以由透视显示器106叠加在视场的任何合适的部分上。例如,透视显示器106可以显示这样的图像,使得其看起来像悬停在视场内,例如,在视场的周边,以便不会显着地遮蔽视场。

[0048] 透视显示器106可以被配置为例如眼镜、护目镜、头盔、帽子、面甲、头带、或者可以被支撑在佩戴者的头部上或从佩戴者的头部支撑的某种其他形式。透视显示器106可以被配置为例如使用两个透视显示单元向佩戴者的双眼显示图像。可替换地,透视显示器106可以仅包括单个透视显示器,并且可以仅向佩戴者的眼睛中的一个(左眼或右眼)显示图像。

[0049] 与这种透视显示器106(例如头戴式显示器)相关联的特定优点是,可穿戴计算设备的佩戴者可以通过透视显示器106来观看实际照明情景,即包括照明系统200的照明器中的至少一个的空间或其一部分,即透视显示器106是透明显示器,从而允许佩戴者实时地观看照明情景。

[0050] 在实施例中,可穿戴计算设备100包括用于与照明系统200(例如与无线网桥210或

直接与照明器201-206中的至少一些)进行无线通信的无线通信接口102。可穿戴计算设备100可以可选地包括另一个无线通信接口104,用于与另外的网络(例如,无线LAN)进行无线通信,可穿戴计算设备100可以通过该无线LAN访问诸如因特网之类的远程数据源。可替换地,可穿戴计算设备100可以包括能够与照明系统200和/或照明器201-206中的至少一些和另外的网络通信的一个无线通信接口。

[0051] 可穿戴计算设备100的功能可以由执行存储在非暂时性计算机可读介质(诸如数据存储装置112)中的指令的处理器110控制。因此,与存储在数据存储装置112中的处理器可读指令相结合的处理器110可以用作可穿戴计算设备100的控制器。这样,处理器110可以适于控制显示器106,以便控制由显示器106显示什么图像。处理器110还可以适于控制无线通信接口102以及如果存在的话,无线通信接口104。

[0052] 除了可以由处理器110执行的指令之外,数据存储装置112可以存储可以便于标识照明系统200的照明器201-206的数据。例如,数据存储装置112可以用作与照明器201-206相关的标识信息的数据库。这样的信息可以由可穿戴计算设备100使用以便标识被检测为在上述视场内的照明器201-206。

[0053] 可穿戴计算设备100还可以包括图像捕获设备116,例如相机,被配置为从特定的视角捕获可穿戴计算设备100的环境的图像。图像可以是视频图像或静止图像。特别地,图像捕获设备116的视角可以对应于透视显示器106所面向的方向。在该实施例中,图像捕捉设备116的视角可以基本上对应于透视显示器106向佩戴者提供的视场,使得由图像捕捉设备116获得的视角图像可用于确定通过透视显示器106对佩戴者可见的东西。

[0054] 如下面更详细地描述的,由相机26获得的视角图像可以用于检测和标识在视角图像内(例如,包含照明器201-206中的一个或多个的一个空间的图像)的照明器201-206,以及在可穿戴计算设备100和所标识的照明器之间的P2P连接的情况下建立与这些照明器的连接,如以下将更详细地解释的。用于标识视角图像内的一个或多个照明器201-206的图像分析可以由处理器110执行。可替换地,处理器110可以例如经由无线通信接口102传送由图像捕获设备116获得的一个或多个视角图像到远程服务器,以便在远程服务器上执行图像分析。当远程服务器标识视角图像中的照明器时,远程服务器可以用与所标识的照明器相关的标识信息进行响应。

[0055] 照明器201-206可以以任何合适的方式来标识。例如,每个照明器可以发射经编码的光,例如,该光包括作为该特定照明器的特征(即标识该特定照明器)的调制。经编码的光可以由图像捕获装置116接收,并且包括由图像捕获设备116生成的编码的对应信号可以由处理器110解码以标识对应的照明器。经编码的光还可以用作握手协议的一部分,以在可穿戴计算设备100以直接方式与所标识的照明器进行无线通信的实施例中,在所标识的照明器和可穿戴计算设备100之间建立P2P无线连接。

[0056] 可替换地,每个照明器可以包括唯一的可见标记,使得当图像捕获设备116捕获视场的图像时,处理器110可以处理所捕获的图像,以便识别唯一的可见标记并且相应地标识照明器。在又一个实施例中,可穿戴计算设备100可以例如在数据存储装置112中例如以照明器201-206在其中放置的空间中的照明器201-206的图像的形式来存储照明器201-206的已知位置,使得可以通过将利用图像捕获设备116捕获的视场的图像与存储在数据存储装置112中的图像相比较来标识照明器。其他合适的标识技术对于技术人员将是显而易见的。

[0057] 可穿戴计算设备100还可以包括一个或多个传感器114,例如一个或多个运动传感器,诸如用于检测可穿戴计算设备100的移动的加速度计和/或陀螺仪。这种用户引起的移动例如可以被识别为命令指令,如下面将更详细地解释的。在实施例中,传感器114之一可以是声音传感器、例如麦克风,例如用于检测可穿戴计算设备100的佩戴者的口语指令。在该实施例中,处理器110可以适于接收来自声音传感器114的感测输出,以检测在所接收的感测输出中的口语指令,并根据所检测到的口语指令操作可穿戴计算设备100。

[0058] 可穿戴计算设备100还可以包括用于从用户接收输入的用户接口108。用户接口108可以包括例如触摸板、小键盘、按钮,麦克风和/或其他输入设备。处理器110可以基于通过用户接口108接收的输入来控制可穿戴计算设备100的至少一些功能。例如,处理器110可以使用输入来控制透视显示器106如何显示图像或者透视显示器106显示什么图像,例如由用户使用用户接口108选择的期望照明氛围的图像。

[0059] 在特别有利的实施例中,处理器110还可以例如通过图像捕获设备116识别手势,或例如通过运动传感器114识别可穿戴计算设备100的移动,作为用于一个或多个照明器的控制指令。因此,尽管显示器106针对在通过透视显示器106呈现给佩戴者的实际视图中的照明系统200的一个或多个目标照明器而显示期望的照明氛围的图像,但是处理器110可以分析由图像捕捉设备116获得的静止图像或视频图像以便标识与用于将期望的照明氛围与一个或多个目标照明器相关联的控制指令相对应的任何手势。

[0060] 在一些示例中,与控制指令相对应的手势可以涉及佩戴者,例如使用佩戴者的手指、手或在佩戴者的手中握持的物体来物理地触摸照明器。然而,不涉及与照明器的物理接触的手势,诸如佩戴者的手指、手或佩戴者的手中握持的物体朝向照明器或在照明器附近的移动,也可以被识别为控制指令。

[0061] 类似地,当显示器106显示针对照明系统200的一个或多个目标照明器的期望照明氛围的图像时,处理器110可以分析由传感器114中的一个或多个检测到的可穿戴计算设备100的移动,以标识对应于用于将期望的照明氛围与一个或多个目标照明器相关联的控制指令的任何移动,例如在可头戴的计算设备的情况下的头部移动。

[0062] 尽管图1示出了与透视显示器106分离的可穿戴计算设备100的各种组件,即无线通信接口102和104、处理器110、数据存储装置112、一个或多个传感器114、图像捕获设备116和用户接口108,但是这些组件中的一个或多个可以安装在透视显示器106上或集成到透视显示器106中。例如,图像捕获设备116可以安装在透视显示器106上,用户接口108可以作为在透视显示器106上的触摸板而提供。处理器110和数据存储装置112可以组成在透视显示器106中的计算系统,并且可穿戴计算设备100的其他组件可以类似地集成到透视显示器106中。

[0063] 可替换地,可穿戴计算设备可以以可穿戴在佩戴者身上或由佩戴者携带的单独设备的形式提供。组成可穿戴计算设备的单独设备可以以有线或无线方式通信耦合在一起。

[0064] 图2描绘了要由可穿戴计算设备100实现的照明系统200的控制方法300的流程图。方法300开始于步骤301,在该步骤之后,该方法进行到步骤302,其中包括一个或多个照明器201-206的空间的视图被提供给用户,例如,通过透视显示器106。在步骤303中,捕获该实际视图的图像,以便标识实际视图的图像中的一个或多个照明器201-206。步骤303典型地还包括标识所捕获的图像中的一个或多个照明器201-206,该标识可以如前所述的任何合

适的方式实现。

[0065] 在步骤304中,透视显示器106被配置为显示期望的照明氛围的图像,该图像可以由可穿戴计算设备100的用户选择。所选择的图像例如可以是由可穿戴计算设备100从诸如因特网之类的外部数据源取回的图像,或者可以替代地是例如响应于佩戴者拍摄期望的照明氛围的图像而由图像捕获元件116捕获的图像。后一实施例具有的优点是,其例如允许可穿戴计算设备100的用户在通过方法300配置照明系统200之前或期间利用图像捕获元件116捕获特别令人满意的色彩情景,使得用户可以使用照明系统200中的一个或多个照明器201-206来再现该特别令人满意的色彩情景。

[0066] 可替换地,包含期望的照明氛围的图像可以包含调色板等,其可选地可以从由可穿戴计算设备或从因特网捕获的适当图像自动提取。因为这本身是众所周知的,例如从Adobe Kuler app(其从安装了该app的智能手机相机输入实时地提取调色板),所以仅仅为了简洁起见,对此将不进行进一步详细说明。在这种情况下,可穿戴计算设备100的用户可以从所显示的调色板中选择期望的颜色,例如,通过使用用户接口108。

[0067] 在步骤305中,例如通过可穿戴计算设备100的佩戴者向可穿戴计算设备100提供关联指令,在实际视图的图像中的照明器201-206中的一个或多个可以与所显示的期望照明氛围相关联。在实施例中,关联指令可以是在以下意义上的全局关联指令:实际视图中标识的所有照明器通过关联指令与期望的照明氛围相关联。在可替换的实施例中,提供关联指令可以是为了选择在实际视图中的照明器的子集,例如,单个照明器,以与期望的照明氛围相关联。

[0068] 这样的选择可以例如通过控制可穿戴计算设备100来实现,使得所显示的期望的照明氛围跨越透视显示器106的视场移动到其中所显示的期望的照明氛围的图像覆盖了要选择的照明器的位置,例如通过将所显示的期望的照明氛围的图像跨越实际视图拖动到要选择的照明器上。

[0069] 这种拖动动作可以例如通过检测可穿戴计算设备100的佩戴者的眼睛或头部移动或手势来实现。其他合适的选择机制对于技术人员将是显而易见的;例如,处理器110可以在透视显示器106上生成所标识的照明器的列表,在这种情况下,佩戴者可以将期望的照明氛围与所述列表中的一个或多个照明器相关联,例如通过使用用户接口108,通过由声音传感器114检测到的口语指令,等等。

[0070] 可以以任何合适的方式提供关联指令。在特别有利的实施例中,可穿戴计算设备100的佩戴者通过可以由可穿戴计算设备100(即处理器110)识别的头部移动、眼睛移动(例如凝视或眨眼)或手或手指手势来提供关联指令,如前所述。

[0071] 然而,可替换地,关联指令可以通过与可穿戴计算设备100的佩戴者的用户接口108交互(例如通过触摸在可穿戴计算设备100上的一个或多个控制按钮)来以口语的形式由可穿戴计算设备100的佩戴者提供。还可以通过以下操作提供关联指令:在超过所定义的阈值时间段(例如长于所定义的时间段)内保持实际视图,在超过所定义的阈值时间段(例如长于所定义的时间段)内,将要选择的照明器与期望的照明氛围的图像重叠。提供关联指令的合适方式的其他示例对于技术人员将是显而易见的。

[0072] 在可替换的实施例中,可以通过将所显示的期望的照明氛围的图像通过透视显示器106缩放到可穿戴计算设备100的佩戴者的视场来提供关联指令,在这种情况下,每个所

标识的照明器201-206可以与覆盖了在视场中的所标识的照明器的经缩放的所显示的期望的照明氛围的一部分相关联。

[0073] 在步骤306中,处理器110为已经与期望的照明氛围相关联的一个或多个照明器制定照明控制指令,并将该照明控制指令传输给照明系统200,例如照明系统200的无线网桥210(其用于与已经与期望的照明氛围相关联的一个或多个照明器的相应控制器(未示出)通信),或者在这些控制器适于如前所述建立与可穿戴计算设备100的直接无线通信的情况下,将该照明控制指令直接传输给这些控制器。

[0074] 处理器110可以以任何合适的方式从期望的照明氛围中提取照明控制指令。例如,处理器110可以通过评估在透视显示器106上显示的期望的照明氛围的像素特性来从期望的照明氛围确定颜色和/或颜色强度特性。

[0075] 在实施例中,像素特性可以从期望的照明氛围的特定区域获得,或者可以通过从期望的照明氛围的图像的多个像素计算平均像素特性来获得。

[0076] 在实施例中,多个照明控制指令可以从期望的照明氛围的单个图像导出,例如用于在通过透视显示器106的实际视图中的每个所标识的照明器的离散照明控制指令。这例如可以用于创建多色调的期望的照明氛围。

[0077] 照明参数可以直接从像素或像素参数提取,或者例如在动态照明氛围的情况下,可以从例如在处理器110上预处理的像素参数中提取,其中预处理可以包括,选择对于定义动态照明效果的各个期望的照明氛围图像而言最常见的颜色,其中各个图像之间的常见颜色和这些常见颜色的过渡可以用于定义期望的动态照明氛围。

[0078] 在另一实施例中,期望的照明氛围图像可以是期望的照明氛围的可视表示,其还包括定义与可视表示相关联的照明参数的元数据,例如以描述照明氛围,而不考虑空间分解。可替换地,元数据可包括空间参数,使得当用户将图像的特定部分与特定照明器对准时,与图像的选定空间区域(或图像像素)相关联的元数据可用于生成用于所选照明器的控制指令。

[0079] 在如上所述通过可穿戴计算设备100将一个或多个照明控制指令传输到照明系统200时,照明系统200可以通过根据所接收到的一个或多个照明控制指令操作与期望的照明氛围相关联的照明器(例如,通过使照明器生成具有期望的照明特性(例如,期望的颜色)的光),来重现期望的照明氛围。这在图3中未明确示出,但是例如可以形成步骤306的一部分或者可以是步骤306之后的单独步骤。

[0080] 在通过照明系统200重现期望的照明氛围时,该方法可以可选地进行到步骤307,其中可穿戴计算设备100的佩戴者可以指示重现的照明氛围是否是佩戴者可接受的。例如,佩戴者可以向可穿戴计算设备100提供调整指令,例如以调节设置,即照明特性,诸如与期望的照明氛围的重现相关联的一个或多个照明器的光强度。要调整的照明器可以如前所述的那样被标识,例如通过标识在通过透明显示器106的可穿戴计算设备100的佩戴者的视图中的一个或多个照明器。

[0081] 这样的调整指令例如可以由佩戴者进行眼睛移动、头部移动、语音命令、手势等来提供,以将调整指令传输到可穿戴计算设备100。例如,可穿戴计算设备100的佩戴者可以进行向上的头部移动,以指示,或者可以进行向下的头部移动以指示与期望的照明氛围的重现相关联的一个或多个照明器的光强度应该减少。应当理解,这些是这种调整指令的非限

制性示例实施例,并且可由可穿戴计算设备100识别的任何合适的调整指令可以用于此目的。

[0082] 响应于可穿戴计算设备100从其佩戴者接收到调整指令,可穿戴计算设备100将调整指令传输到照明系统200。可以如先前针对步骤306更详细地解释的那样实现这种传输。照明系统200随后在步骤308中根据所接收到的调节指令来调节目标照明器201-206的设置。

[0083] 该方法随后可以进行到可选步骤309,其中可以检查可穿戴计算设备100的佩戴者是否想要将期望的照明氛围或另一个期望的照明氛围分配给另一空间,即,分配给在不同的空间中取向的照明系统200的其他照明器201-206。如果穿戴者例如通过向可穿戴计算设备100提供合适的指令来指示要进行这样的进一步分配,则该方法可以返回到步骤302,以便为该空间分配具有期望的照明氛围的另一空间中的照明器。一旦利用照明系统200生成期望的照明氛围的过程已经完成,则方法300在步骤310中终止。

[0084] 现在将通过以下非限制性示例更详细地解释本发明的一些方面。

[0085] 图3示意性地描绘了由可穿戴计算设备100的佩戴者通过透视显示器106看到的包括照明系统200的第一照明器201和第二照明器202的空间的示例实际视图10。此处通过非限制性示例,透视显示器106还在实际视图10的周边中显示了期望的照明氛围的图像20。图像20可以是由可穿戴计算设备100的图像捕获元件116捕获的图像,或者由可穿戴计算设备100从诸如因特网之类的外部数据源取回的图像,如前所述。因此,根据一个方面,向可穿戴计算设备100的佩戴者呈现通过透视显示器106的包括一个或多个照明器201、202的空间的实时视图10,同时呈现了期望的照明氛围的表示(例如图像20),使得佩戴者可以将实际视图10中的照明器201、202与期望的照明氛围(例如,具有由照明器201、202再现的期望颜色)相关联。

[0086] 这样的关联例如可以通过佩戴者向可穿戴计算设备100提供指令来实现,例如通过如图4中示意性示出的头部的移动15,其可以被可穿戴计算设备100的一个或多个运动传感器114检测到。可穿戴计算设备100根据方法300的实施例通过以下步骤进行操作:标识照明器201、202,从图像20创建用于所标识的照明器201、202的控制指令,如前所述将控制指令传输到照明系统200,从而配置照明系统200以根据期望的照明氛围来操作照明器201、202。重申的是,作为指令的上述头部移动是提供这样的关联指令的非限制性示例,并且可以如前所述以任何合适的方式提供关联指令。

[0087] 在图3和图4的示例中,全局关联指令用于将实际视图中的所有所标识的照明器201、202与图像20中的期望的照明氛围相关联。然而,可能期望将这种实际视图10中的一个或多个特定照明器与期望的照明氛围相关联。这例如可以通过向可穿戴计算设备100提供选择指令来实现,其中选择照明系统200的特定照明器。

[0088] 这种选择指令的非限制性示例在图5和6中示意性地示出,其中可穿戴计算设备100的佩戴者可以进行头部移动,通过利用可穿戴计算设备100的一个或多个运动传感器114跟踪头部移动,这使得期望的照明氛围的图像20被朝向要被选择的照明器拖动。佩戴者寻求实现,图像20覆盖在实际视图10中要选择的照明器(这里为照明器201)。该覆盖由可穿戴计算设备100检测并且被解释为照明器201与图像20中描绘的期望的照明氛围的关联。如果要在单个实际视图10内选择多个单独的照明器,则可以重复这样的选择过程。再次重申,

选择指令可以采取如前所述的任何合适的形式(shape),例如手势、口语指令、由用户接口108提供的选择指令等。

[0089] 可以以任何合适的方式生成期望的照明氛围的图像20,例如通过从图像存储库下载图像20或通过使用可穿戴计算设备的图像捕获设备116捕获图像20。这样的图像可以例如在白天被捕获,例如通过在与布置照明系统200的空间远离的位置捕获特别美观的令人满意的情景。可替换地,可在其中布置照明系统200的空间内捕获这样的图像20,例如以利用照明系统200的选定照明器来复现所述空间中的特定色彩方面。这例如可以如在图7和图8中所示意性地示出的那样实现。如图7中所示,可穿戴计算设备100的佩戴者可以在图像20中捕获在容纳了照明系统200内的空间内具有特定颜色特性的对象,以便将一个或多个选择的照明器与所捕获的图像20相关联,以便使所选择的照明器重现期望的照明氛围,这里是匹配在图像20中捕获的对象的颜色主题的照明氛围。

[0090] 根据另一方面,可穿戴计算设备100可以用于创建照明系统200的增强现实,如将借助图9-11和图12中方法400的流程图解释的。根据这个方面,当在步骤401中开始方法400时,可穿戴计算设备100的佩戴者可以使用可穿戴计算设备100将虚拟照明器207插入根据方法400的步骤402提供并且通过透视显示器106看见的照明情景的实际视图10中,以便评估虚拟照明器207的插入是否将具有期望的(照明)效果。

[0091] 存在可穿戴计算设备100的佩戴者为什么可能想要创建这样的增强现实的几个原因。例如,佩戴者可能想要通过将附加的照明器引入到照明系统200中来重新设计或扩展照明系统200。然而,由于可能难以可视化由附加照明器产生的效果,所以在尝试和错误的基础上可能不期望购买附加照明器,例如由于与这样的购买相关联的成本。

[0092] 为此,可穿戴计算设备100可以访问照明系统200的虚拟照明器的数据库,该数据库可以是远程可访问的,例如,例如经由因特网或移动通信协议,或者该数据库可以是本地可访问的,例如在数据存储装置112中。根据方法400的步骤403,佩戴者可以向可穿戴计算设备100提供适当的指令以从数据库中选择期望的虚拟照明器,这使得可穿戴计算设备100在可包括照明系统200的一个或多个照明器(这里是照明器203和204)的空间的实际视图10中显示所选择的虚拟照明器207的图像30。

[0093] 如图10中所示,可穿戴计算设备100的佩戴者可以随后将虚拟照明器207移动到实际视图10内的期望位置,即通过透视显示器106看见的空间内的期望位置,例如,通过向可穿戴计算设备100提供适当的迁移指令25,例如以如前所述的头部移动,手势等的形式。可穿戴计算设备100检测迁移指令25,并根据迁移指令迁移虚拟照明器207的图像30,使得如图11中所示,图像30叠加在的实际视图10上。

[0094] 虚拟照明器207可以随后被配置为例如根据图3的方法的实施例或者可替换地通过选择预定义的虚拟照明氛围来生成期望的虚拟照明氛围,从而根据方法400的步骤404创建增强的实际视图10。由虚拟照明器207创建的虚拟照明氛围可以由可穿戴计算设备100的处理器110模拟。因为这种光分布关系本身是公知的,所以仅仅为了简洁将不对此进一步详细解释。在创建增强的实际视图10时,方法400可以在步骤405中终止。

[0095] 在一个实施例中,实际视图10中的照明器203和204被配置为如前所述重现期望的照明氛围。然而,应当理解,创建包括一个或多个虚拟照明器的增强的实际视图的方法可以同样适用于照明系统的实际视图或其一部分,其中照明系统的照明器已经以任何合适的方

式进行了配置。

[0096] 在创建增强的实际视图10时,可穿戴计算设备100的佩戴者将被呈现包括照明器203、204和虚拟照明器207的模拟照明氛围,使得虚拟照明器207对整个照明氛围的影响可以被评估。因此,这有助于佩戴者对照明器207的购买做出更明智的决定。

[0097] 本发明的各方面可以具体实现为照明系统套件、可穿戴计算设备、方法或计算机程序产品。本发明的各方面可以采取体现一个或多个计算机可读介质中的计算机程序产品的形式,所述一个或多个计算机可读介质具有体现在其上的计算机可读程序代码。

[0098] 可以利用一个或多个计算机可读介质的任何组合。计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或计算机可读存储介质。计算机可读存储介质可以是例如但不限于电子、磁性、光学、电磁、红外或半导体系统、装置或设备或前述的任何合适的组合。这样的系统、装置或设备可以通过任何合适的网络连接来访问;例如,系统、装置或设备可以通过网络访问以通过网络检索计算机可读程序代码。这样的网络可以例如是因特网、移动通信网络等。计算机可读存储介质的更具体的示例(非穷尽列表)可以包括以下项:具有一条或多条线的电连接、便携式计算机碟、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或闪存)、光纤、便携式紧凑型盘只读存储器(CD-ROM)、光学存储设备、磁存储设备或任何前述的适当组合。在本申请的上下文中,计算机可读存储介质是可以包含或存储由指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合使用的程序的任何有形介质。

[0099] 计算机可读信号介质可以包括例如在基带中或作为载波的一部分的具有包含在其中的计算机可读程序代码的传播数据信号。这样的传播信号可以采取各种形式中的任何一种,包括但不限于电磁、光学或其任何合适的组合。计算机可读信号介质可以是不是计算机可读存储介质并且可以传输、传播或传递由指令执行系统、装置或设备使用或与其结合使用的程序的任何计算机可读介质。

[0100] 体现在计算机可读介质上的程序代码可以使用任何适当的介质传输,包括但不限于无线、有线、光纤电缆、RF等,或前述的任何合适的组合。

[0101] 用于通过在处理器110上执行来执行本发明的方法的计算机程序代码可以以一种或多种编程语言的任意组合来编写,包括面向对象的编程语言(诸如Java、Smalltalk、C++等)和常规的程序性编程语言,诸如“C”编程语言或类似的编程语言。程序代码可以作为独立的软件包全部在处理器110上执行,例如app,或者可以部分地在处理器110上并且部分地在远程服务器上执行。在后一种情况下,远程服务器可以通过任何类型的网络(包括局域网(LAN)或广域网(WAN))连接到可穿戴计算设备100,或者可以进行到外部计算机的连接,例如通过使用互联网服务提供商的互联网。

[0102] 以上参考根据本发明实施例的方法、装置(系统)和计算机程序产品的流程图说明和/或框图描述了本发明的各方面。应当理解,流程图说明和/或框图中的每个块以及流程图说明和/或框图中的块的组合可以由要全部或部分地在可穿戴计算设备100的处理器110上执行的计算机程序指令来实现,使得指令创建用于实现在流程图和/或框图的一个或多个块中指定的功能/动作的构件。这些计算机程序指令还可以存储在可以指引可穿戴计算设备100以特定方式工作的计算机可读介质中。

[0103] 计算机程序指令可以被加载到处理器110上以使得在处理器110上执行一系列操

作步骤,以生成计算机实现的过程,使得在处理器110上执行的指令提供用于实现在流程图和/或框图的一个或多个方框中指定的功能/动作的过程。

[0104] 照明系统200可以作为照明系统套件与计算机程序产品(例如,app)一起提供,用于实现方法300的实施例。计算机程序产品可以形成可穿戴计算设备100的一部分,例如,可以安装在可穿戴计算设备100上。

[0105] 应当注意,上述实施例说明而不是限制本发明,并且本领域技术人员将能够设计许多替代实施例而不脱离所附权利要求的范围。在权利要求中,置于括号之间的任何附图标记不应被解释为限制权利要求。词语“包括”不排除权利要求中所列出的元件或步骤之外的元件或步骤的存在。元件之前的词语“一”或“一个”不排除存在多个这样的元件。本发明可以通过包括几个不同元件的硬件来实现。在列举了若干构件的设备权利要求中,这些构件中的几个可以由同一个硬件项来具体体现。在相互不同的从属权利要求中记载某些措施的纯粹事实并不表示不能有利地使用这些措施的组合。

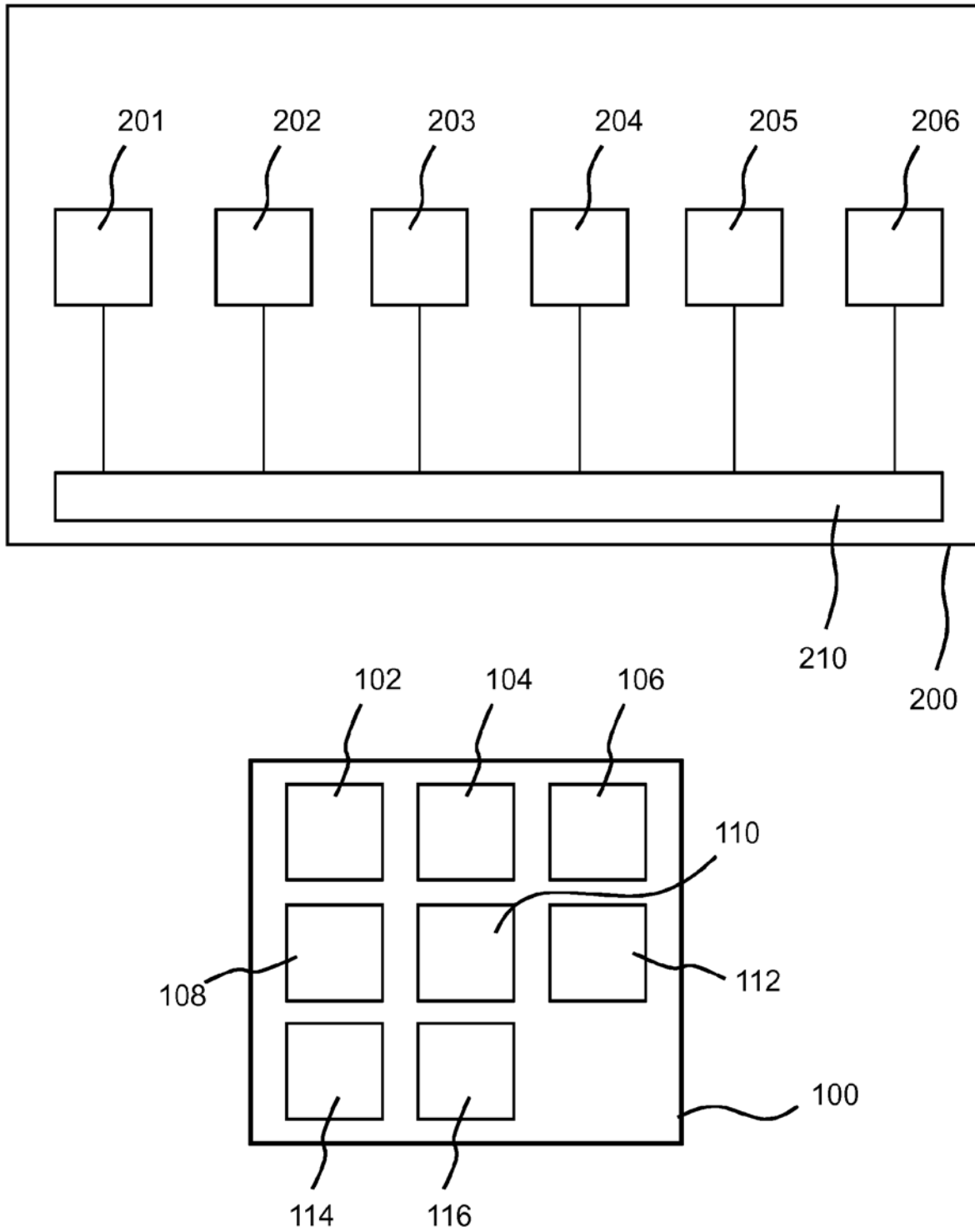


图 1

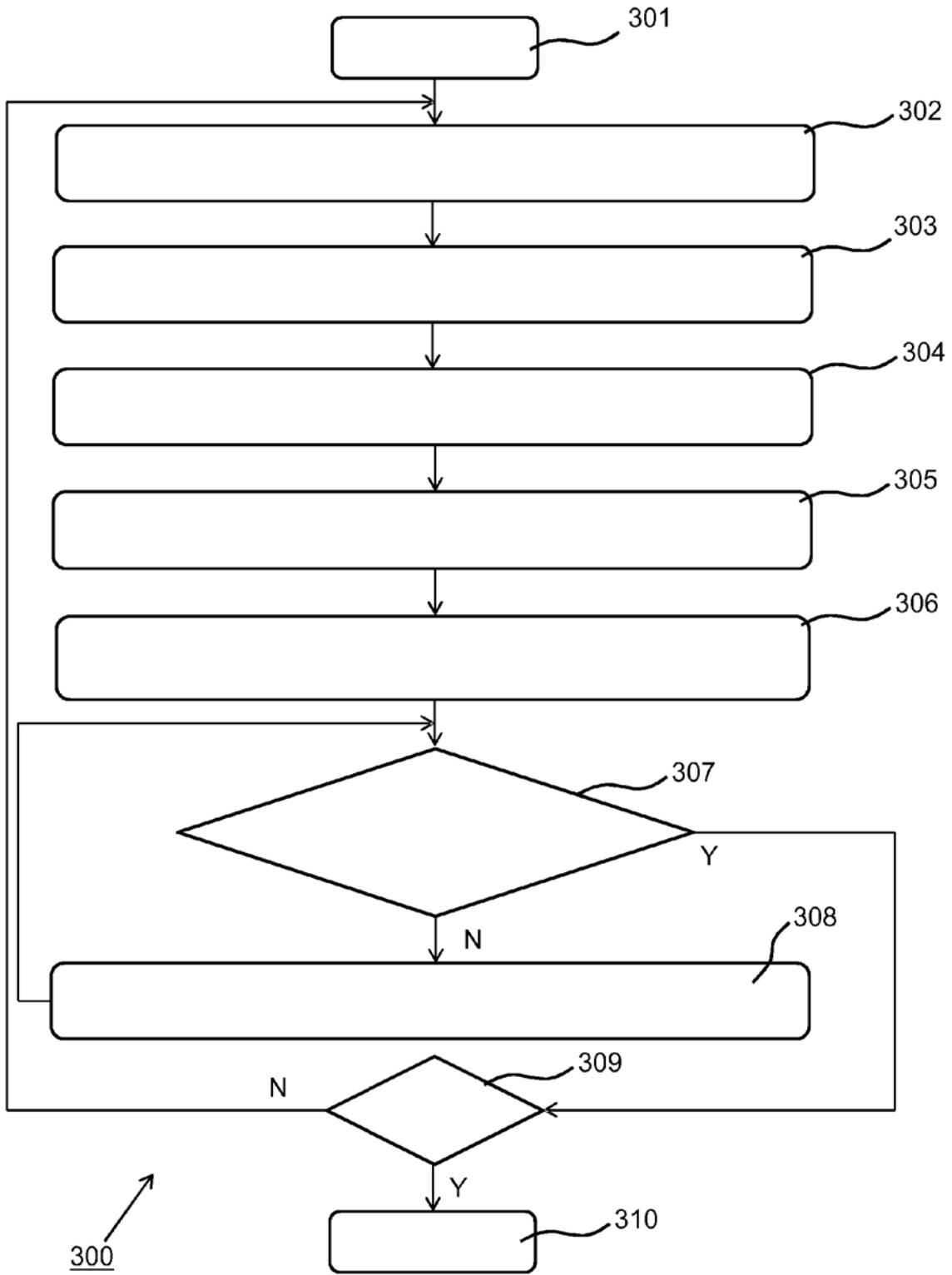
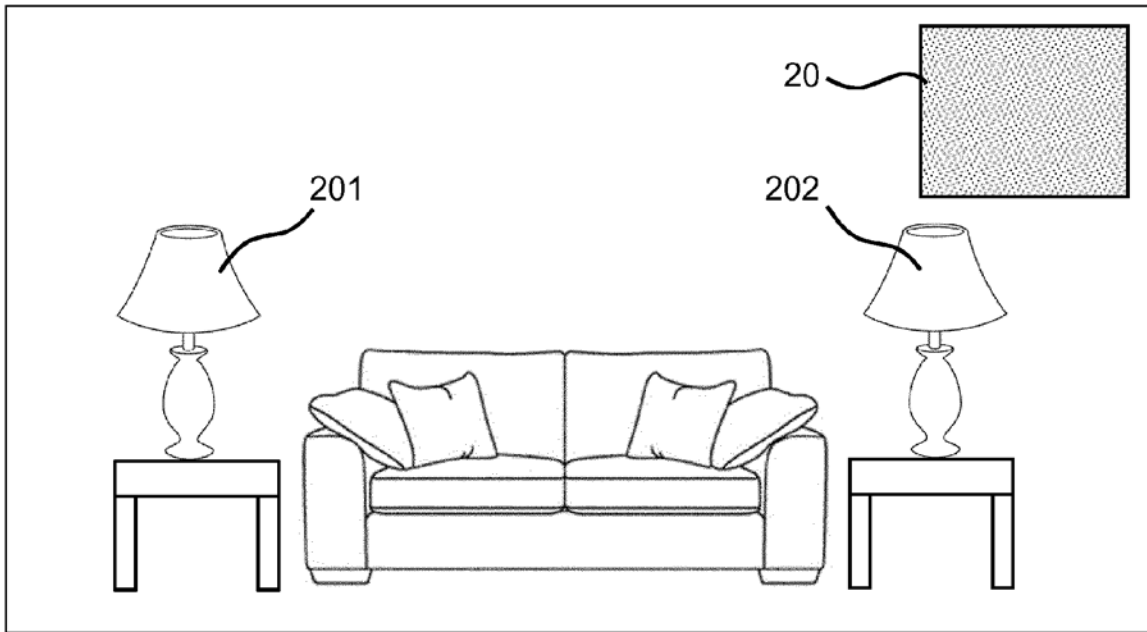
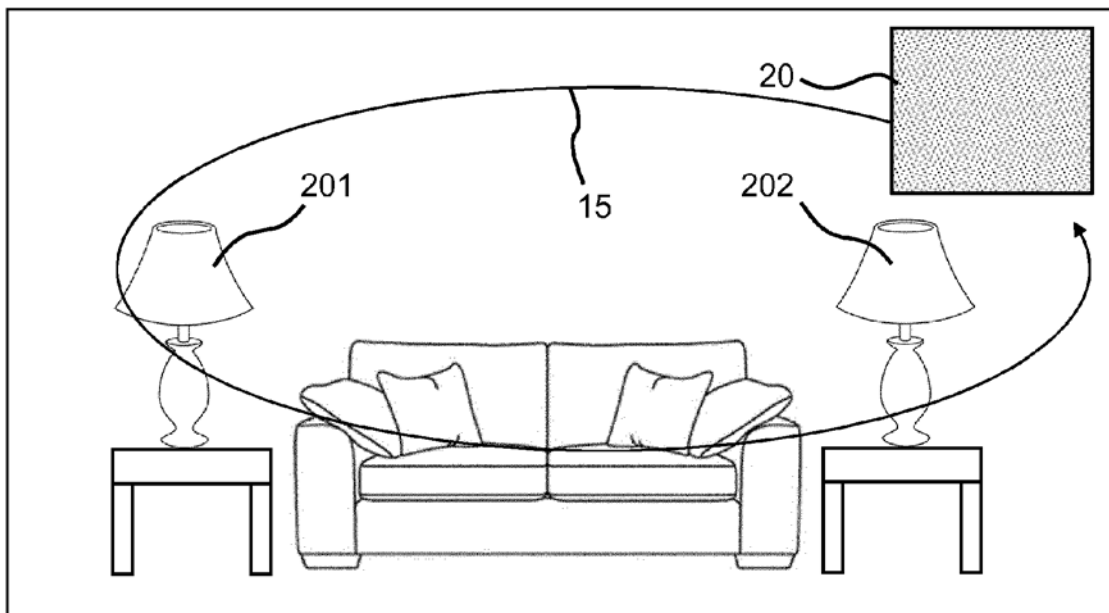


图 2



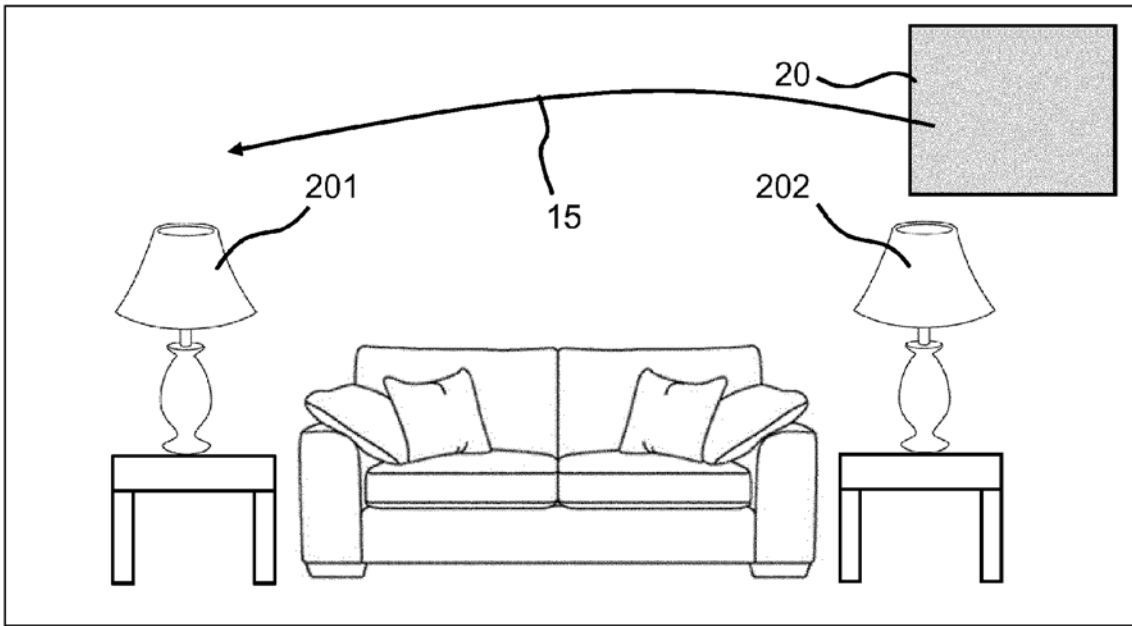
10

图 3



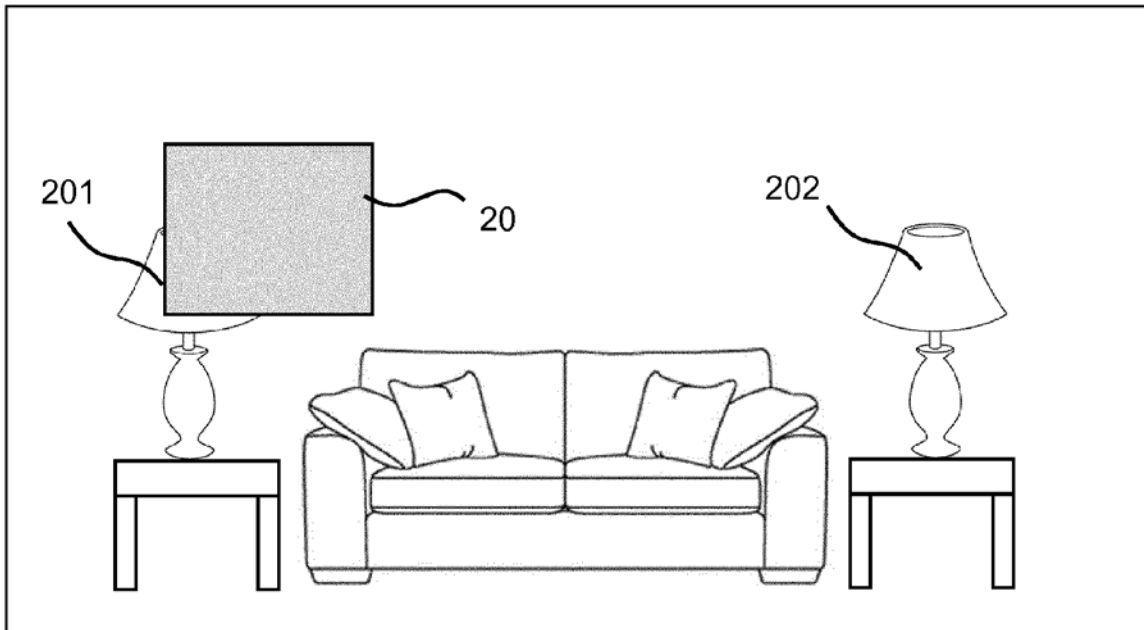
10

图 4



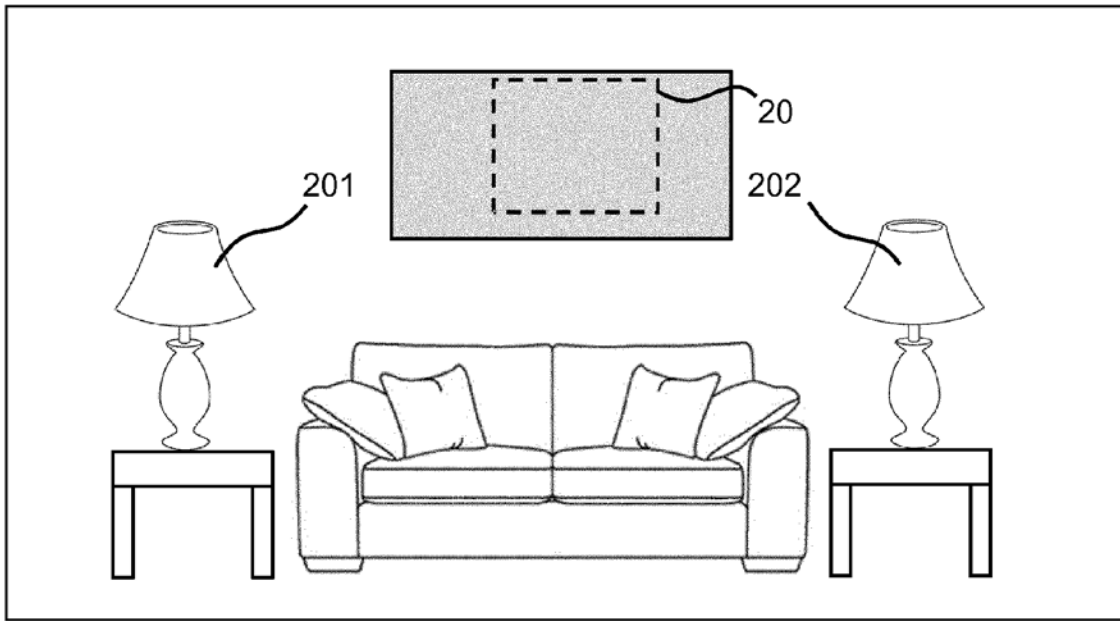
10

图 5



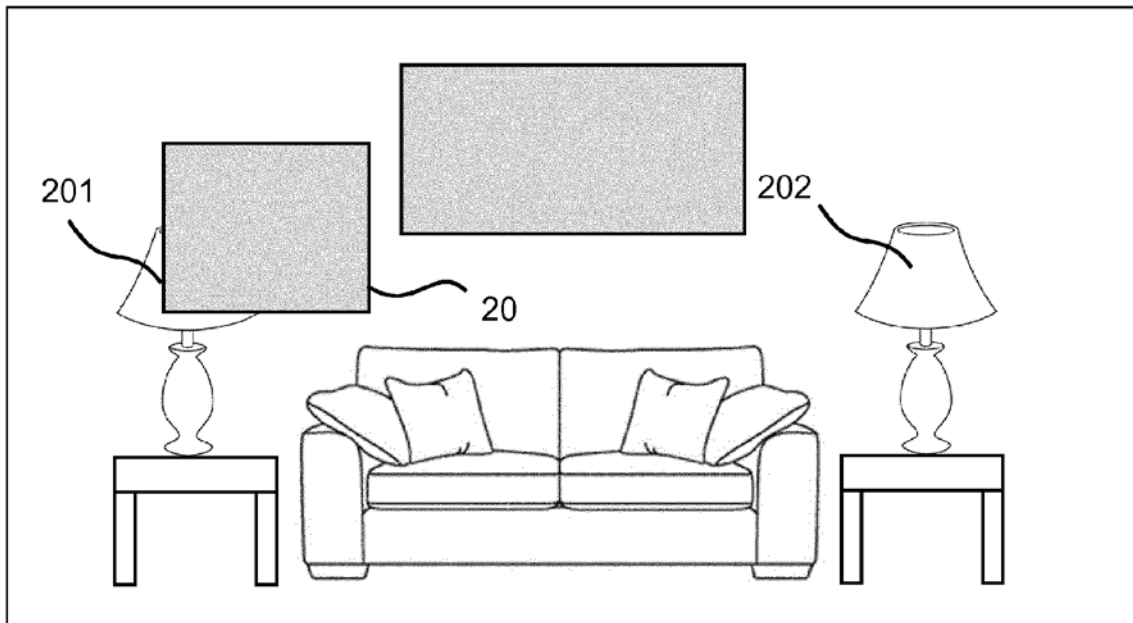
10

图 6



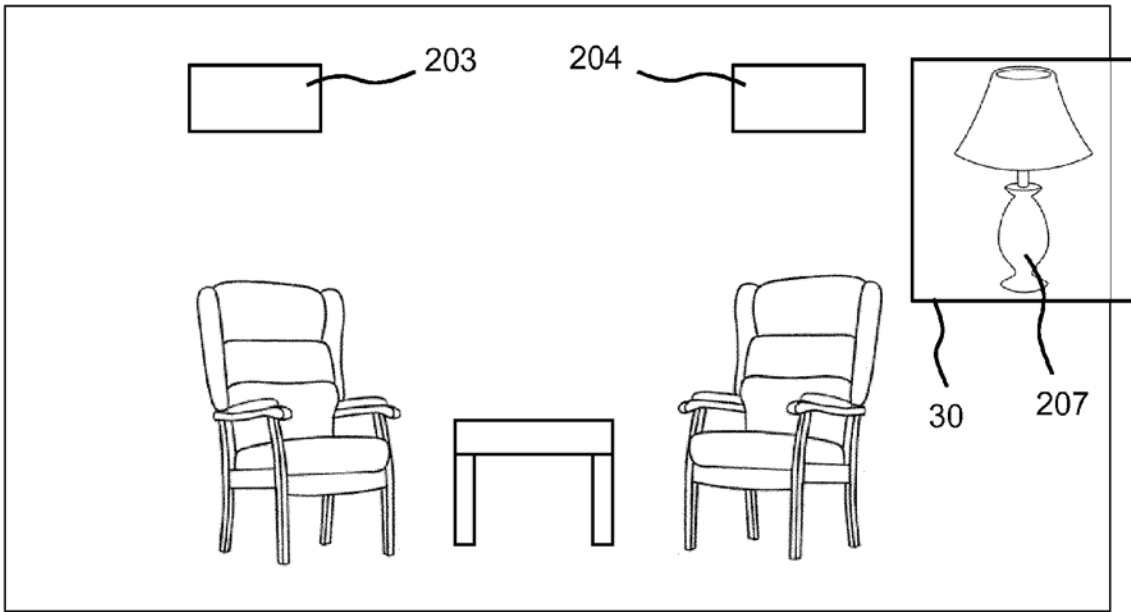
10

图 7



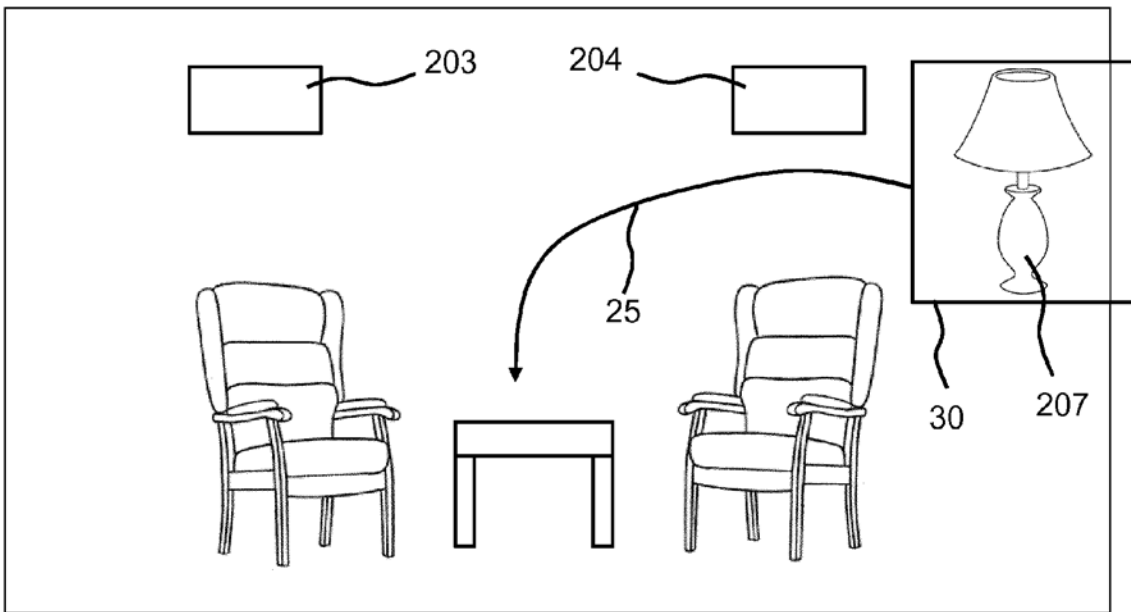
10

图 8



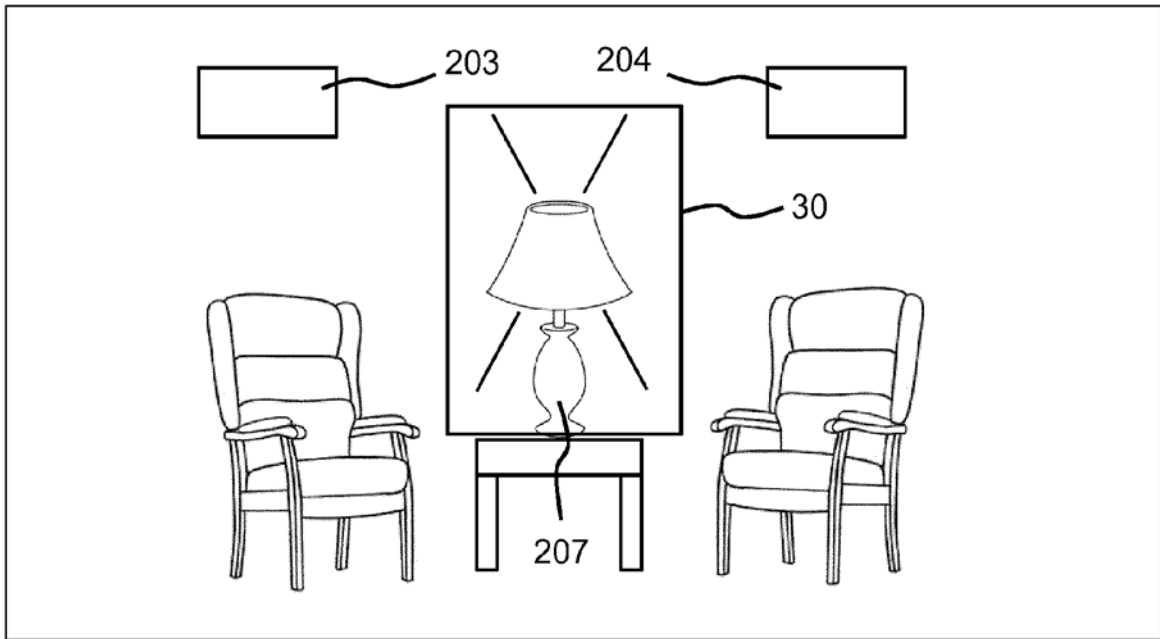
10

图 9



10

图 10



10

图 11

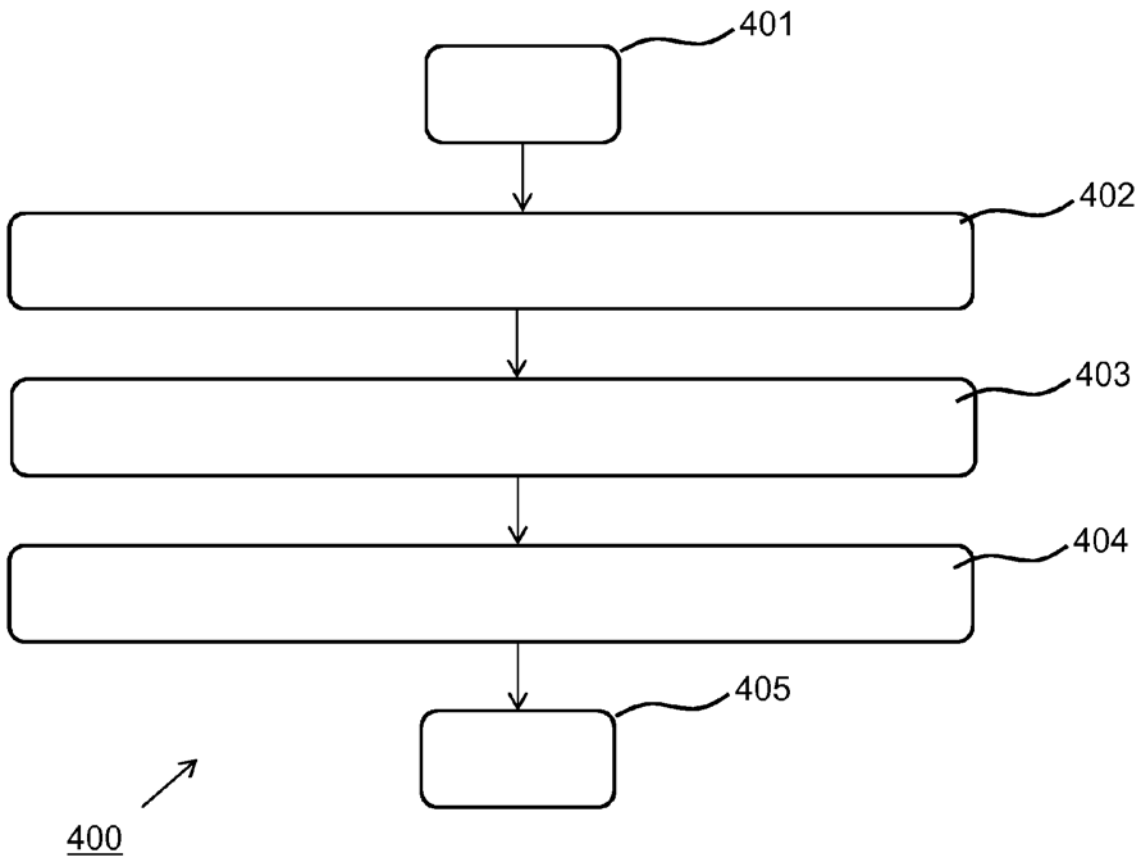


图 12