

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103017017 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 03

(21) 申请号 201210470710. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2004. 04. 21

F21S 8/00(2006. 01)

F21V 23/04(2006. 01)

(30) 优先权数据

F21V 19/00(2006. 01)

F21Y 101/02(2006. 01)

60/464, 185 2003. 04. 21 US

60/467, 913 2003. 05. 05 US

60/500, 754 2003. 09. 05 US

60/523, 903 2003. 11. 20 US

60/558, 400 2004. 03. 31 US

(62) 分案原申请数据

200480017409. 9 2004. 04. 21

(71) 申请人 飞利浦固体状态照明技术公司

地址 美国麻萨诸塞州

(72) 发明人 G·G·米勒 I·A·利斯

F·M·摩甘 C·皮普格拉斯

B·罗伯格 H·金 K·J·道林

D·罗甘 C·H·切拉

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 王茂华 陈姗姗

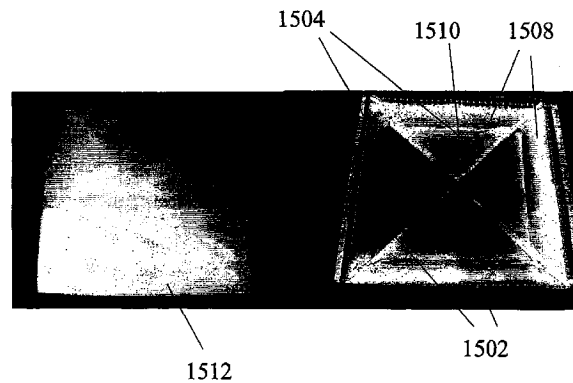
权利要求书 2 页 说明书 58 页 附图 59 页

(54) 发明名称

平铺板照明方法和系统

(57) 摘要

本发明提供了一种平铺板照明系统,其中利用LED(1502)照明平铺板的内部空间,例如按照栅格内或边缘照明形式,且一光漫射板(1512)布置覆盖该内部空间。该平铺板照明系统可以与其它系统组合以平铺任何表面,例如底板、天花板、墙壁或建筑物外表面。提供照明控制信号从而在平铺板照明单元上产生很广范围的效果,包括不同平铺板照明单元之间协同实现的效果。本发明提供了二维和三维实施例。



1. 一种照明系统,包括:

一连串基于 LED 的照明单元,其中每个照明单元被配置为响应于按照串行寻址协议发送给它的的数据,其中这些照明单元被配置为柔性串结构;和

固定机构,用于将该柔性串保持在预定结构中。

2. 如权利要求 1 所述的照明系统,其中所述固定机构为用于保持所述柔性串的大体线形槽。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的照明系统,其中所述固定机构将所述柔性串保持为阵列形式。

4. 如权利要求 3 所述的照明系统,其中所述照明单元配置为平铺板,并且所述平铺板为任意形状的二维阵列。

5. 如权利要求 3 所述的照明系统,其中所述照明单元配置为平铺板,并且所述平铺板为三维形状的阵列。

6. 如权利要求 3 所述的照明系统,其中所述阵列上显示的效果对应于输入视频信号。

7. 如权利要求 1 或 2 所述的照明系统,其中通过串行寻址协议控制所述一连串基于 LED 的照明单元,从而显示照明效果。

8. 如权利要求 1 或 2 所述的照明系统,还包括创作系统,用于为所述一连串基于 LED 的照明单元创作照明效果。

9. 如权利要求 8 所述的照明系统,其中所述创作系统为面向目标的创作设备。

10. 如权利要求 8 所述的照明系统,其中所述照明效果对应于创作系统的图形表示。

11. 如权利要求 3 至 5 中任一项所述的照明系统,其中所述阵列布置在建筑环境中。

12. 如权利要求 3 至 5 中任一项所述的照明系统,其中所述阵列布置在建筑物外表面上。

13. 一种提供照明系统的方法,包括:

提供一连串基于 LED 的照明单元,其中每个照明单元被配置为响应于按照串行寻址协议发送给它的的数据,其中这些照明单元被配置为柔性串结构;和

提供固定机构,用于将该柔性串保持在预定结构中。

14. 如权利要求 13 所述的方法,其中所述固定机构为用于保持所述柔性串的大体线形槽。

15. 如权利要求 13 或 14 所述的方法,其中所述固定机构将所述柔性串保持为阵列形式。

16. 如权利要求 15 所述的方法,其中所述照明单元配置为平铺板,并且所述平铺板为任意形状的二维阵列。

17. 如权利要求 15 所述的方法,其中所述照明单元配置为平铺板,并且所述平铺板为三维形状的阵列。

18. 如权利要求 15 所述的照明系统,其中所述阵列上显示的效果对应于输入视频信号。

19. 如权利要求 13 或 14 所述的方法,其中通过串行寻址协议控制所述一连串基于 LED 的照明单元,从而显示照明效果。

20. 如权利要求 13 或 14 所述的方法,还包括提供创作系统,用于为所述一连串基于

LED 的照明单元创作照明效果。

21. 如权利要求 20 所述的方法,其中所述创作系统为面向目标的创作设备。
22. 如权利要求 20 所述的方法,其中所述照明效果对应于创作系统的图形表示。
23. 如权利要求 15 至 17 中任一项所述的方法,其中所述阵列布置在建筑环境中。
24. 如权利要求 15 至 17 中任一项所述的方法,其中所述阵列布置在建筑物外表面上。

平铺板照明方法和系统

[0001] 本发明是申请号为 200480017409.9、申请日为 2004 年 4 月 21 日、发明名称为“平铺板照明方法和系统”的专利申请的分案。

[0002] 优先权申请

[0003] 本申请要求下述美国临时申请作为优先权申请：

[0004] 2003 年 4 月 21 日申请、序列号为 60/464,185、名称为“平铺板 (tile) 照明方法和系统”的申请；

[0005] 2003 年 5 月 5 日申请、序列号为 60/467,913、名称为“平铺板照明方法和系统”的申请；

[0006] 2003 年 9 月 5 日申请、序列号为 60/500,754、名称为“平铺板照明方法和系统”的申请；

[0007] 2003 年 11 月 20 日申请、序列号为 60/523,903、名称为“照明系统管理器”的申请；

[0008] 2004 年 3 月 31 日申请、序列号为 60/558,400、名称为“提供照明部件的方法和系统”的申请；

[0009] 背景

[0010] 已知基于 LED 的照明方法和系统包括那些已经由 Color Kinetics 公司开发和市场化技术以及在授权专利、专利申请和其他文件中公开的技术，在此引用这些技术。存在着改进照明器材的需求，改进照明器材能充分利用创造性的基于 LED 的照明方法和系统，包括具有特定形式的照明器材，包括平铺板形式的照明器材。

发明内容

[0011] 本发明公开的方法和系统用于提供一种平铺板照明系统，它包括配置为二维形状的照明系统，例如正方形、矩形、圆形、多边形或其他形状。本发明公开的方法和系统用于控制该平铺板光源的光输出，机械地构建用于提供最佳光输出的平铺板光源，用于将这些平铺板光源彼此连接从而便于寻址和控制这些平铺板光源，用于创作利用该平铺板光源要表现的效果，用于向该平铺板光源提供功率和数据，等等。

[0012] 本发明的方法和系统还包含三维光源，该光源包括简单几何形状的平面电路板的组合。例如，大体上球形的照明单元可以由形状为简单多边形的电路板构成，例如三角形、六边形或五边形。相似的，金字塔形照明单元可以由三角形照明单元形成。按照在本文中所述用于其他照明单元的方式，也可以对这些三维照明单元进行寻址、驱动和控制，利用本发明所述的方法和系统可以为这样的照明单元创作效果。

[0013] 本发明公开的方法和系统还包括控制协议，它可以包括将多个照明单元布置为串联结构，并利用对应这些照明单元中每个的 ASIC（特定用途集成电路）数据流来控制所有这些照明单元，其中每个照明系统都对该流中首次出现的未修改的数据位进行响应，修改该数据位，并将该流发送到下一个 ASIC。所述的协议在某些情况下为“串灯”协议或 Chromasic 协议，例如由 Color Kinetics 公司提供并在已经通过引用结合在本发明中的专利申请中进行了描述的协议。

[0014] 该方法和系统还包括向照明系统提供通信机构,其中该照明系统对从照明系统外部源发出的数据进行响应。该数据由照明系统外部的信号源发出。该信号源可以为无线信号源。在一些实施例中,该信号源包括用于感应环境条件的传感器,对照明系统的控制响应于该环境条件。在一些实施例中,信号源根据照明系统的脚本照明程序来产生信号。

[0015] 在一些实施例中,对照明系统的控制是基于将照明系统单元作为面向目标的计算机程序中的目标进行排列而进行的。在一些实施例中,该计算机程序是创作系统。在一些实施例中,该创作系统将虚拟系统中的属性与照明系统的真实世界属性联系起来。在一些实施例中,真实世界属性包括该照明系统的多个照明单元的位置。在一些实施例中,计算机程序为计算机游戏。在其他实施例中,该计算机程序为音乐程序。

[0016] 在本发明提供的方法和系统的实施例中,照明系统包括电源。在一些实施例中,该电源为功率因数控制的电源。在一些实施例中,该电源为双级电源。在一些实施例中,功率因数校正包括能量存储电容和 DC-DC 转换器。在一些实施例中, PFC 和能量存储电容可以通过总线与 DC-DC 转换器分开。

[0017] 在本发明提供的方法和系统的一些实施例中,照明系统还包括在建筑物内或建筑物内上布置至少一个这样的照明单元。在一些实施例中,这些照明单元被布置为建筑物上的阵列。在一些实施例中,该阵列被配置为可以显示数字、单词、字母、标识、商标和符号中的至少一种。在一些实施例中,该阵列被配置为可以显示具有基于时间的效果的灯光表演。

[0018] 本发明公开的方法和系统包括用于提供平铺板照明系统的方法和系统。该平铺板照明系统可包括布置在格栅中的多个可寻址照明单元,用于控制可寻址照明单元的照明的控制器,和用于覆盖该格栅的光漫射盖。在一些实施例中,该光漫射盖包括磷光材料。在一些实施例中,该光漫射盖基本是半透明的。在一些实施例中,该光漫射盖具有几何形状。在一些实施例中,该光漫射盖具有不规则图案。

[0019] 在一些实施例中,可以按照平铺排列的方式,将照明系统配置成与多个相似照明系统邻接布置。在一些实施例中,可以利用串灯协议来控制这些照明单元。在一些实施例中,照明系统还包括用于在该平铺板照明系统上创作效果的创作系统。在一些实施例中,照明系统可以与其它相似的照明系统协调效果。

[0020] 在一些实施例中,可以将照明系统布置在建筑环境中。在一些实施例中,可以将照明系统布置在建筑物之外。

[0021] 本发明公开的方法和系统包括提供平铺板光源,它包括布置在电路板上且形成阵列的多个 LED 照明单元以及用于从这些照明单元接收光的漫射器,其中这些 LED 照明单元响应于控制信号而产生不断变换颜色的混合光。在一些实施例中,光漫射盖板包括磷光材料。在一些实施例中,光漫射盖板基本上是半透明的。在一些实施例中,光漫射盖板具有几何形状。在一些实施例中,光漫射盖板具有不规则图案。

[0022] 在一些实施例中,方法和系统包括用于为照明系统创作效果的创作系统。在一些实施例中,创作系统是面向目标的创作设备。在一些实施例中,该阵列上显示的效果对应于创作设备的图形表示。在一些实施例中,阵列上显示的效果对应于输入的视频信号。在一些实施例中,阵列置于建筑环境中。在一些实施例中,阵列被布置在建筑物之外。

[0023] 本发明所述的方法和系统包括提供平铺板光源,该光源包括置于矩形外壳周边的多个线形 LED 照明单元,和用于使照明单元发出的光漫射的漫射器。在一些实施例中,该漫

射器包括磷光材料,可以基本上是半透明的,可以具有几何形状或具有不规则图案。在一些实施例中,该方法和系统包括位于外壳中的反射器,用于为漫射器的不同部分提供一致水平的光输出。在一些实施例中,分为多个单元。在一些实施例中这些单元为矩形。在一些实施例中这些单元为三角形。在一些实施例中,该方法和系统包括用于为照明系统创作效果的创作系统。在一些实施例中,该创作系统为面向目标的创作设备。在一些实施例中,阵列上显示的效果对应于创作设备的图形表示。在一些实施例中,该阵列位于建筑环境中。在一些实施例中,该阵列位于建筑物外表面上。

[0024] 本发明描述的方法和系统包括照明系统,该照明系统包括一连串基于 LED 的照明单元和固定机构,其中每个照明单元被配置为对按照串行寻址协议发送给它的数据进行响应,其中以柔性串配置所述一连串照明单元,所述固定机构将柔性串紧固在特定结构中。在一些实施例中,该固定机构实质上为用于保持该柔性串的线形槽。在一些实施例中,该固定机构将柔性串保持为阵列形式。在一些实施例中,该方法和系统包括用于为照明系统创作效果的创作系统。在一些实施例中,该创作系统为面向目标的创作设备。该一些实施例中,阵列上显示的效果对应于创作设备的图形表示。在一些实施例中,阵列上显示的效果对应于输入的视频信号。在一些实施例中,该阵列位于建筑物环境中。在一些实施例中,该阵列位于建筑物外表面上。

[0025] 本发明所述的方法和系统包括用于照明系统的模块化部件,该模块化部件包括布置在电路板阵列中的一系列基于 LED 的照明单元,其中每个照明单元被配置为对按照串行寻址协议发送给它的数据进行响应。该方法和系统还包括用于为照明系统创作效果的创作系统。在一些实施例中,该创作系统为面向目标的创作设备。在一些实施例中,阵列上显示的效果对应于创作设备的图形表示。在一些实施例中,阵列上显示的效果对应于输入的视频信号。在一些实施例中,该电路板为柔性电路板。在一些实施例中,电路板为印刷电路板。在一些实施例中,该阵列位于建筑物环境中。在一些实施例中,该阵列位于建筑物外表面上。

[0026] 本发明公开的方法和系统包括用于提供照明系统的方法和系统,该照明系统包括多个模块化部件,其中每个模块化部件包括布置在电路板阵列中的一系列基于 LED 的照明单元,其中每个照明单元被配置为对按照串行寻址协议发送给它的数据进行响应。在一些实施例中,将这些模块化部件彼此相邻布置从而形成一个大的模块化部件阵列。该方法和系统还包括用于为照明系统创作效果的创作系统。在一些实施例中,该创作系统为面向目标的创作设备。该一些实施例中,在该阵列上显示的效果对应于创作设备的图形表示。在一些实施例中,阵列上显示的效果对应于输入的视频信号。在一些实施例中,该阵列位于建筑物环境中。在一些实施例中,该阵列位于建筑物外表面上。

[0027] 本发明公开的方法和系统包括受控制的、联网或非联网照明设备。该基本的构件块包括多个用于照明表面的基于半导体的照明设备,例如发光二极管(LED)。还包括用于产生能够提供多种比例的彩色图案和变色能力的表面的系统和方法。在一些实施例中,该照明设备可以结合到任何 2D 或 3D 表面中。在一些实施例中,被照明的表面包括多个几何结构,从而最大化光输出、均匀化和漫射光输出、和对光输出整形。所看到的表面结合了纹理和 2D 或 3D 造型,从而可以引导或控制灯光射向观众。

[0028] 本发明还描述了多种将设备安装和连接到表面上 / 表面中的固定方法。

[0029] 作为描述本发明而使用的术语,术语“LED”应当被理解为包括任何发光二极管或其它类型的载流子注入/基于结的(junction-based)系统,它可以根据电信号发光。因此术语 LED 包括但不局限于可以响应于电流而发光的基于半导体结构,发光聚合体、发光条、电子发光条等。

[0030] 特别是,术语 LED 特指所有类型的发光二极管(包括半导体和有机发光二极管),它们可以配置为产生处于红外光谱、紫外光谱和可见光谱的不同部分中的一个或多个中的光辐射(通常包括波长为从大约 400 毫微米到大约 700 毫微米之间的光辐射)。LED 的一些例子包括但不局限于多种类型的红外线 LED、紫外线 LED、红光 LED、蓝光 LED、绿光 LED、黄光 LED、琥珀色光 LED、橙光 LED、和白光 LED(下面详细说明)。应当理解这些 LED 可以配置为产生对应给定光谱且具有多种带宽的光辐射(例如窄带和宽带)。

[0031] 应当注意本发明系统中的 LED 可以是包括白色、紫外、红外或处于电磁光谱中的其他颜色的任何颜色。如本文中所使用的,术语“LED”还应当被理解为包括但不局限于所有类型的发光二极管、发光聚合体、可以根据电流产生光的半导体管芯(dies)、有机 LED、电致发光条、和其他这种系统。在一实施例中,“LED”指具有多个可独立控制的半导体管芯的单个发光二极管。应当理解术语“LED”并不会限制 LED 的封装类型。术语“LED”包括封装后的 LED、未封装的 LED、表面安装的 LED、板上芯片 LED 和所有其它结构的 LED。术语“LED”还包括与某些材料(例如磷光体)封装或联系在一起的 LED,其中该材料可以将 LED 发射的能量转换为不同波长。

[0032] 例如,配置可以产生白色光的 LED(例如白色 LED)的一种实现方式可包括很多管芯,它们可以分别发射不同光谱的光,这些光组合或混合从而形成白色光。在其他实现方式中,使白光 LED 可以与磷光材料联系,该材料可以将具有第一光谱的光转换为不同的第二光谱。在该实现方式的一个例子中,具有相对较短波长和较窄带宽光谱的光“抽运(pumps)”该磷光材料,该磷光材料随即辐射出具有较宽光谱的较长波长辐射光。

[0033] 应当理解术语 LED 并不限制 LED 的物理和/或电子封装类型。例如,如上所述,LED 可以指具有多个管芯的单独发光设备,其中这些管芯被配置为可以分以发射不同光谱的辐射光(例如,它们可以或不可以被独立控制)。而且,LED(例如某些类型的白色 LED)可以与磷光材料结合,该磷光材料作为该 LED 的一个主要部分。通常,术语 LED 是指封装后的 LED、未封装的 LED、表面安装的 LED、板上芯片 LED、径向封装的 LED、功率封装 LED、包括某些类型的包装和/或光学元件(例如漫射透镜等)的 LED。

[0034] 术语“光源”应当被理解为是指多种辐射光源中的任何一种或多种,包括但不局限于,上述基于 LED 的光源、白炽光源(例如白炽灯、卤素灯)、荧光光源、磷光光源、高强度放电光源(例如钠汽灯、汞汽灯、金属卤化物灯)、激光灯、其它类型的照明光源、电致发光光源、高温发光光源(pyro-luminescent sources)(例如火焰)、烛光源(例如、汽灯(gas mantles)、碳弧辐射源)、光致发光光源(例如气体放电光源)、利用电子饱和的阴极射线致发光光源、电流致发光光源、晶体发光光源、显象管发光光源(kine-luminescent sources)、热致发光光源、摩擦发光光源、声致发光光源、辐射致发光光源、和发光聚合物。

[0035] 特定的光源可以被配置为产生可见光谱、可见光谱以外的光谱或可见光谱和可见光谱以外的结合的电磁辐射光。因此,术语“光”和“辐射”在本说明书可以互换使用的。另外,光源可以包括作为一个组成部件的一个或多个滤光器(例如滤色镜)、透镜或其他光学

部件。而且,应当理解这些光源可以被配置为适用于任何应用,包括但不限于指示和 / 或照明。“照明光源”是特定配置为可以产生具有足够强度的辐射光从而有效照明一个内部或外部空间的光源。

[0036] LED 系统是一种照明光源类型。本文中使用的“照明光源”应当被理解为包括例如 LED 系统的所有照明光源,例如白炽灯的白炽光源,例如火焰的高温光源,例如汽灯、碳弧辐射源的烛光发光光源,以及包括气体放电的光致发光源,荧光光源,磷光光源,激光,例如电致发光灯的电致发光源,发光二极管,和利用电子饱和的阴极射线致发光光源,以及包括电流致发光光源、晶体发光光源、显象管发光光源、热致发光光源、摩擦发光光源、声致发光光源、辐射致发光光源的各种各样的发光光源。这些照明光源还可以包括能够产生基色的发光聚合体。

[0037] 术语“照明”应当被理解是指利用照明光源产生某频率的辐射光。术语“颜色”应当被理解是指在一光谱中的任何频率的辐射光;即,本文中使用的“颜色”应当被理解为不仅包括可见光谱频率,而且包括了红外和紫外光谱区域频率以及电磁波频谱范围内的其他区域的频率。

[0038] 术语“频谱”应当被理解是指有一个或多个光源产生的辐射光的任何一个或多个频率(或波长)。因此,术语“频谱”不仅指可见光范围内的频率(或波长),还指红外、紫外和整个电磁频谱内的其他区域中的频率(或波长)。而且,特定频谱可以具有相对较窄带宽(必需的几个频率)或相对较宽带宽(具有多种不同相对强度的多个频率或波长成分)。应当理解特定频谱可以是两个或多个其他频谱混合的结果(例如,从多个光源发射的混合辐射光)。

[0039] 为了本说明书中说明的目的,术语“颜色”与术语“频谱”互换使用。但是,术语“颜色”通常主要是指观察者可以察觉到的辐射特性(但是该使用并不用于限定该术语的范围)。因此,术语“不同颜色”隐含指具有不同波长成分和 / 或带宽的不同频谱。应当理解术语“颜色”可以与白色或非白色光结合使用。

[0040] 术语“色温”通常在说明书中与白色光结合使用,但是这种使用并不用于限制该术语的范围。色温实质上通常是指白色光的特定颜色内容或浓淡(例如,微红、淡蓝)。特定辐射样本的色温通常取决于与所讨论的辐射样本实质上辐射相同频谱的黑体辐射计的 Kelvin 温度(K)。白色光的色温通常处于大约 700K 度(通常认为人眼的首先可见的)到超过 10000K 度之间的范围内。

[0041] 较低色温通常表示白色光具有更显著的红色成分或“更温暖的感觉”,而更高色温通常表示白色光具有更显著的蓝色成分或“更冷的感觉”。下面通过例子的形式说明,木材燃烧火焰通常具有大约 1800K 度的色温,常用的白炽灯具有大约 2848K 度的色温,早上的日光的色温大约为 3000K 度,阴天正午的天空的色温大约为 10000K 度。在色温大约为 3000K 度的白光下看到的彩色图像通常相对有些淡红色,而在色温大约为 10000K 度的白光下看到的同样的彩色图像则显得相对有些淡蓝色。

[0042] 术语“照明单元”和“照明器材”在本说明书中可以互换使用,用于指包括相同或不同类型的一个或多个光源的装置。特定照明单元可以具有多种用于该光源的安装装置、外壳 / 壳体装置和形状,和 / 或电气和机械连接结构中的任何一种。另外,特定照明单元也可以随意地与(例如包括,与之连接和 / 或封装在一起的)多种与该光源操作有关的其他

部件（例如控制电路）相联系。“基于 LED 的照明单元”指单独或与其他非 LED 光源相结合的包括一个或多个如上所述的基于 LED 的光源的照明单元。

[0043] 本文中使用的术语“处理器”或“控制器”可以互换使用，用于描述与一个或多个光源的操作相关的多种装置。处理器或控制器可以通过多种方式来实现，例如由利用软件（例如微码或固件）编程的一个或多个微处理器与专用硬件以执行所述多种功能来实现，或由执行某些功能的专用硬件和编程的微处理器以及执行其他功能的相关电路的组合来实现。在其他情况中，处理器可以包括集成电路，例如特定用途集成电路。

[0044] 在多种实现方式中，处理器或控制器可以与一个或多个存储介质（总称为“存储器”，例如易失性或非易失性计算机存储器，例如 RAM、PROM、EPROM 和 EEPROM、软盘、压缩盘、光盘、磁带等）联系使用。在某些实施方式中，该存储介质可以用一个或多个程序进行编码，这些程序在一个或多个处理器和 / 或控制器上运行，从而执行上述的至少一些功能。很多种存储介质可以固定或移植在处理器或控制器中，从而可以将其中存储的一个或多个程序加载到处理器或控制器中，从而实现本发明所述的多个方面。本文中所使用的术语“程序”或“计算机程序”在广义上是指可以用于编程一个或多个处理器或控制器的任何类型的计算机代码（例如软件或微码），包括通过检索所存储的指令序列。

[0045] 本文中所使用的术语“可寻址”是指可以接收用于包括其自身的多种设备的信息（例如数据），并选择性地对用于该设备的特定信息做出响应的设备（例如，通常的光源、照明单元或器材、与一个或多个光源或照明单元相联系的控制器或处理器、其他非照明相关设备等）。术语“可寻址”经常与联网环境（或下面将说明的“网络”）结合使用，其中多种设备可以通过通信介质或媒体耦合在一起。

[0046] 在一种实现方式中，与网络耦合的一个或多个设备可以作为用于与该网络（例如，主机 / 从属机关系）耦合的一个或多个其他设备的控制器。在其他实现方式中，联网环境可以包括一个或多个专用控制器，用于控制与该网络耦合的一个或多个设备。通常，与该网络连接的多个设备中的每一个都可以对通信介质或媒体中存在的数据进行存取；但是，特定设备可以是“可寻址的”，它被配置为可以根据例如一个或多个分配给它的标识符（例如“地址”），选择性的与网络交换数据（即，从网络接收数据和 / 或向其发送数据）。在其它实现方式中，这些设备可以被配置为按照特定顺序或沿着特定路径，例如通过沿线或按串布置这些设备，接收数据。在这种实现方式中，可以根据特定照明单元在该串结构中的顺序位置，向该特定照明单元提供数据。因此，该第一单元对第一数据的分组进行响应，第二单元对第二数据的分组进行响应，以此类推。这可以通过例如使各照明单元修改提供给它的数据的分组（例如通过将数据字节的第一位置置为“1”）和通过使各照明单元对第一个未修改的数据的分组进行响应来实现。这种和其它依赖于照明单元在该照明单元的串结构中的顺序位置的实现方式称为“串灯”协议。

[0047] 本文中使用的术语“网络”是指两个或多个设备的任何互连，这些设备（包括控制器或处理器）可以实现任何两个或多个设备和 / 或与该网络耦合的多个设备之间的信息传输（例如，用于设备控制、数据存储、数据交换等）。应当理解，适用于互连多个设备的网络的多种实现方式包括多种网络拓扑中的任何一个，且可以使用多种通信协议中的任何一个。另外，在本发明的多种网络中，两个设备之间的任何一种连接可以表示这两个系统之间的专用连接或非专用连接。除了传送这两个设备之间的专用信息，这种非专用连接还可以

传送用于这两个设备中任何一个的非必需信息（例如开放网络连接）。另外，应当理解本文中所述的设备的多种网络使用一个或多个无线、电线 / 电缆、和 / 或光纤连接来进行网络中的信息传输。

[0048] 本文中描述的照明系统还包括用于改变和 / 或选择由照明系统所显示的照明效果的用户接口。用户接口和处理器之间的通信可以通过有线或无线传输来实现。本文中使用的术语“用户接口”指人类用户或操作员与一个或多个设备之间的接口，它可以实现用户和设备之间的通信。本发明的多种实现方式中所使用的用户接口的例子包括但不限于，开关、人机界面、操作员界面、电位计、按钮、转盘、滑动器、鼠标、键盘、小键盘、多种类型的游戏控制器（例如 joystick）、跟踪球、显示屏幕、多种类型的图形用户界面 (GUI)、触摸屏、麦克风和可以接收某些形式的人类产生激励并对此作出响应产生信号的其它类型的传感器。

[0049] 应当理解，前述概念和下面将详细说明的其他概念的所有结合都作为本发明主题的一部分。特别是，说明书结束位置出现的所述主题的所有结合都被认为是本文所描述的创造性主题的一部分。

附图说明

[0050] 图 1 示出根据本发明一个实施例，作为照明环境中的设备的照明单元的一个例子；

[0051] 图 2 示出具有多个照明单元和一个中央控制器的照明系统；

[0052] 图 3 示出根据本发明的原理用于对照明单元编制程序的编程设备的示意结构图；

[0053] 图 4 示出本发明中多个照明单元的多种结构；

[0054] 图 5 示出本发明中的平铺板照明器材；

[0055] 图 6 示出用于本发明平铺板光源实施例的墙壁安装方法和系统；

[0056] 图 7 示出用于平铺板照明系统的墙壁安装轨道系统；

[0057] 图 8 示出平铺板照明系统的多个单元之间的电气和机械连接示意图；

[0058] 图 9 示出两个平铺板照明单元之间的磁连接；

[0059] 图 10 示出用于连接多个平铺板照明单元的支架系统；

[0060] 图 11 示出根据本发明的一个实施例，包括电源感应模块的照明单元控制器的一部分；

[0061] 图 12 示出根据本发明的一个实施例，包括电源感应模块的照明单元控制器的电路实现的一个例子；

[0062] 图 13 示出用于连接多个平铺板照明单元并将这些平铺板照明单元安装到墙壁或其他表面上的支架系统；

[0063] 图 14 示出用于在平铺板照明单元周围产生光圈效应的系统；

[0064] 图 15 示出平铺板光源的内部边缘照明实施例以及其外盖照明的实施例。

[0065] 图 16 示出平铺板照明单元的漫射板外表面的实施例；

[0066] 图 17 示出平铺板照明单元的漫射板外表面的其它实施例；

[0067] 图 18 示出设计与平坦表面相齐平的平铺板照明单元；

[0068] 图 19 示出设计与平坦表面相齐平的平铺板照明单元的其他形式；

- [0069] 图 20 示出形成平铺板照明单元内部的可寻址照明单元阵列或格栅；
- [0070] 图 21 示出形成平铺板照明单元内部的可寻址照明单元阵列或格栅的其他实施例；
- [0071] 图 22 示出接近 LED 照明单元且用于在平铺板照明单元中漫射光的漫射元件的实施例；
- [0072] 图 23 示出照明单元的 Penrose 平铺板结构；
- [0073] 图 24 示出用于产生照明控制信号的电路示意图；
- [0074] 图 25 示出用于从动画设备和光管理设备创作照明控制信号的元件结构示意图；
- [0075] 图 26 示出与某一环境中的照明系统相关的数据的配置文件；
- [0076] 图 27 示出利用计算机屏幕虚拟表达一个环境；
- [0077] 图 28 示出具有照明系统的一个环境,这些照明系统在该环境的多个部分投射光；
- [0078] 图 29 示出效果在照明系统中的传播的示意图；
- [0079] 图 30 为一流程图,示出使用图像捕捉设备来判断多个照明系统在环境中的位置的步骤；
- [0080] 图 31 为一流程图,示出与图形用户界面交互从而在环境中产生照明效果的步骤；
- [0081] 图 32 示出传送由网络发送器产生的数据的照明系统的示意图；
- [0082] 图 33 为一流程图,示出利用面向目标的编程技术产生用于照明系统的控制信号的步骤；
- [0083] 图 34 示出在自配置网络中的多个平铺板照明单元的结构；
- [0084] 图 35 示出由多个平面电路板照明单元形成的球形照明单元；
- [0085] 图 36 示出图 35 所示的实施例的多个元件的近景；
- [0086] 图 37 示出设计用于与其它电路板元件互连从而形成图 35 所示的大体球形照明单元的大体三角形电路板元件；
- [0087] 图 38 示出理想的固体,它可以由多边形形成,并包括根据本发明原理的照明单元结构；
- [0088] 图 39 示出用于多个照明单元的网络结构；
- [0089] 图 40 示出由高速串行总线连接的多个平铺板光源；
- [0090] 图 41 示出与漫射器具有不同接近距离的一组 LED；
- [0091] 图 42 示出一 LED 板的直观图,其上布置有多个照明单元；
- [0092] 图 43 示出一 LED 板,漫射板按照相对于该板表面一个角度布置在接近该板的位置；
- [0093] 图 44 示出可用作漫射器的材料的不同形状和类型的实施例；
- [0094] 图 45 示出用于本文描述的方法和系统的照明节点的固定机构的例子；
- [0095] 图 46 示出用于照明节点的贯穿固定机构；
- [0096] 图 47 示出漫射器的三维、复杂表面；
- [0097] 图 48 示出具有图形元件的半球形漫射器；
- [0098] 图 49 示出在照明节点阵列的顶部上重叠材料,该材料包括透明和半透明材料；
- [0099] 图 50 示出在照明节点阵列上重叠标志或其他图形元件；
- [0100] 图 51 示出板上的规则、平面 LED 阵列；

- [0101] 图 52 示出阵列 LED 的不规则图案；
- [0102] 图 53 示出 LED 阵列的三维、Mobius 条结构；
- [0103] 图 54 示出用于保持照明节点的格栅；
- [0104] 图 55 示出用于表现图片的保持照明节点的格栅的实施例；
- [0105] 图 56 示出具有短透镜帽的串照明节点；
- [0106] 图 57 示出具有加长的透镜帽的串照明节点；
- [0107] 图 58 示出没有透镜帽的串照明节点；
- [0108] 图 59 示出串照明节点的 CAD 图；
- [0109] 图 60 示出在无透镜实施例中的串照明节点的 CAD 图；
- [0110] 图 61 示出具有感应用户接口的平铺板光源；
- [0111] 图 62 示出多个表面,其中平铺板照明单元可以布置在其上或结合在其中；
- [0112] 图 63 示出用于照明水环境的平铺板光源的实施例；
- [0113] 图 64 示出具有光源阵列的电路板；
- [0114] 图 65 示出具有光源阵列的电路板的其他实施例；
- [0115] 图 66 示出图 64 和 65 的印刷电路板的后视图；
- [0116] 图 67 示出照明单元的其他结构；
- [0117] 图 68 示出多个节点构成的阵列；
- [0118] 图 69 示出照明系统管理机构；
- [0119] 图 70 示出联网照明系统管理机构的实施例；
- [0120] 图 71 示出照明系统管理器的实施例,其中控制指令是以 XML 脚本形式传递的。
- [0121] 详细实施例

[0122] 下面的描述涉及本发明的几个示意性实施例。虽然本领域技术人员很容易想到本发明的很多变化,但是这些变化和进步都应当落入上述公开内容的范围内。因此,本发明的范围并不局限于下面描述中的特定方式。

[0123] 下面将描述本发明的多个不同实施例,包括与基于 LED 照明光源相关的特定实施例。但是,应当理解本发明并不局限于任何特定的实现方式,本文中所描述的各种实施例主要是示例性的目的。例如,说明书中涉及的多种概念应当在不同的环境中适当地实现,这些环境可以是包括基于 LED 的光源的环境,包括其它类型光源而不包括 LED 的环境,包括 LED 和其它类型光源结合的环境,仅包括非发光有关设备或与多种类型光源结合的环境。

[0124] 图 1 示出根据本发明一个实施例,可以作为照明环境中的设备的照明单元 100 的一个例子。在 2000 年 1 月 18 日授权给 Mueller 等人、名称为“多色 LED 照明方法和装置”的美国专利 No. 6,016,038 和 2001 年 4 月 3 日授权给 Lys 等人、名称为“照明部件”的美国专利 No. 6,211,626 中,可以找到一些基于 LED 的照明单元的例子,它们与下面将结合图 1 说明的照明单元相似。

[0125] 在本发明的不同实施例中,多个照明单元组成的系统(如下面将结合图 2 说明的那样)中,可以单独使用或将其与其他相似的照明单元结合使用图 1 所示的照明单元 100。在单独使用或其他照明单元结合使用时,照明单元 100 可用于不同应用,包括但不限于通常的室内或室外空间照明、目标物或空间的直接或非直接照明、戏剧或其他基于娱乐/特殊效果照明、装饰性照明、安全指示照明、车辆照明、显示器和/或商业(例如用于广告和

/或在零售/消费环境下)照明以及用于多种指示和信息提示目的的照明和通信相结合的系统等。

[0126] 另外,在很多种不同产品中都可以使用与图1所描述的照明单元相似的一个或更多照明单元,这些产品包括但不局限于不同形式的照明器材、不同形式且具有不同形状和电气/机械耦合关系(包括对用于常规灯座或固定器上的模块或灯泡所进行的替换或“改装”)的发光模块或灯泡、以及多种消费和/或家用产品(例如,夜晚照明灯、玩具、游戏或游戏部件、娱乐部件或系统、器具、工具、厨房工具、清洁产品等等)。

[0127] 在一个实施例中,图1所示的照明单元100包括一个或更多光源104,例如图1中的光源104A、104B、104C和104D,其中所述一个或更多光源可以是基于LED的光源,它包括一个或更多发光二极管(LED)。在该实施例的一个方面中,这些光源104A、104B、104C和104D中的任何两个或多个都可用于产生不同颜色(例如红、绿或蓝色)的发光。虽然图1示出了四个光源104A、104B、104C和104D,但是应当理解发光单元并不局限于此,如下面将要描述的那样,照明单元100中可以使用不同数目和多种类型的光源(所有基于LED的光源、基于LED和非基于LED光源的结合),这些光源用于产生多种不同颜色的发光,包括大致白色光。

[0128] 如图1所示,照明单元100还包括一处理器102,它用于输出一个或多个控制信号以驱动光源104A、104B、104C和104D,从而使光源产生多种强度的光。例如,在一种实现方式中,处理器102可以为每个光源输出至少一个控制信号,从而独立地控制各光源所产生的光的强度。由该处理器产生以控制光源的控制信号的一些例子包括,但不局限于,脉冲调制信号、脉冲宽度调制信号(PWM)、脉冲幅度调制信号(PAM)、脉冲位移(displacement)调制信号、模拟控制信号(例如,电流控制信号、电压控制信号)、上述信号的组合和/或调制或其他控制信号。在一个方面中,处理器102可以控制其他专用电路(在图1中没有示出),由这些专用电路进一步控制光源从而改变它们各自的强度。

[0129] 本说明书中的照明系统可以有效地操作这些LED。典型的LED工作特性取决于LED的电流。当电流小于实现最大亮度的电流电平时,可以获得最佳效率。通常都是在高于其最有效工作电流的驱动LED以增加该LED的亮度并同时保持合理的预期寿命。因此,当PWM信号的最大电流值可变时,可以提供更大的效率。例如,如果所需的光输出小于最大所需输出时,则可以减小电流最大值和/或PWM信号宽度。这样例如会导致脉冲幅度调制(PAM),但是可以改变用于驱动LED的电流的宽度和幅度以使LED性能最佳。在一个实施例中,照明系统还可用于仅对经过LED的电流提供幅度控制。由于说明书中很多实施例都描述了使用PWM和PAM来驱动LED,因此本领域技术人员应当明白存在很多种技术来实现所述的LED控制,因此本发明的范围将不局限于任何一个控制技术。在一些实施例中,还可以使用其它技术,例如脉冲频率调制(PFM)、脉冲位移调制(PDM)或与PWM和PAM中的任意一个或两个的结合。

[0130] 脉冲宽度调制(PWM)是在特定的时间周期内向LED提供基本恒定的电流。该时间或脉冲宽度越短,观察者看到的所得亮度越小。人眼累积在一个时间段内接收到的光,因此即使在不考虑脉冲宽度的情况下经过LED的电流产生了相同的亮度级,人沿也会感到较短脉冲比较长脉冲显得“较暗”。PWM技术被认为是用于驱动LED的一种最佳技术,但本发明并不局限于这种控制技术。当照明系统中具有两个或更多颜色的LED时,这些颜色可以被混

合起来,通过改变这些 LED 的强度或察觉到的强度,可以产生多种颜色变化。在一个实施例中,LED 表现出三种颜色(例如红、绿、蓝),利用 PWM 可以驱动每一种颜色以改变其视在强度。该系统能够产生数百万种颜色(例如,当每个 PWM 信道使用 8 位控制时,可以产生 16.7 百万种颜色)。

[0131] 在一个实施例中,利用 PWM 调制 LED 并调制驱动 LED 的电流的幅度(脉冲幅度调制或 PAM)。LED 效率增加到最大值,随之该效率按照电流函数减小。通常,是以偏离其最大效率的电流电平来驱动 LED,从而实现更大的亮度并同时保持可接受的预期的寿命。该目标通常是为了使 LED 输出的光最大化并保持可接受的寿命。在一个实施例中,当需要较低强度时,可以用较低的电流最大值来驱动 LED。仍然可以使用 PWM,但是最大电流强度将根据所需的光输出而改变。例如,为了减小最大工作点处输出的光的强度,可以减小电流的幅度直到实现最大效率为止。如果还需要进一步降低 LED 强度,则可以减少 PWM 驱动从而减小视在亮度。

[0132] 在照明单元 100 的一个实施例中,图 1 所示的一个或多个光源 104A、104B、104C 和 104D 包括多个 LED 或其它类型光源构成的组(例如,多种 LED 或其它类型光源的并联和/或串联),该组可以由处理器 102 一起控制。另外,应当理解一个或多个光源 104A、104B、104C 和 104D 可包括一个或更多 LED,这些 LED 用于产生具有多种光谱(即,波长或波长带宽)中的任何一种的光,所述光谱包括但不局限于多种可见光(包括基本白光)、不同色温的白光、紫外线或红外线。

[0133] 在图 1 所示的照明单元 100 的另一个方面中,照明单元 100 的结构和排列可以产生在很宽范围内的多种不同颜色光。例如,将照明单元 100 进行特定排列,从而使两个或更多光源所产生的、由处理器控制的可变强度光组合从而产生混合颜色的光(包括具有不同色温的基本白光)。特别是,通过改变一个或多个光源的强度(例如,根据处理器 102 输出的一个或多个控制信号),就可以改变混合后的彩色光的颜色(或色温)。另外,可以对处理器 102 进行特定配置(例如编程),从而向一个或多个光源提供控制信号,从而产生多种静态或随时间变化(动态)的多颜色(或多色温)照明效果。

[0134] 如图 1 所示,照明单元 100 还包括存储器 114 来存储多种信息。例如,存储器 114 可用于存储一个或多个可由处理器 102 执行的照明程序(例如,产生一个或多个对光源的控制信号)以及可用于产生可变颜色发光的多种类型的数据(例如校准信息,下面将详述)。存储器 114 还可以存储一个或多个特定的标识符(例如,序列号,地址等),用于在局部或在系统层面上标识照明单元 100。在多个实施例中,例如制造商可以预先对这种标识符进行编程,因此,该标识符可以是可变的或不可变的(例如通过位于照明单元上的某些类型的用户接口,或利用照明单元接收到的一个或多个数据或控制信号)。或者,可以在初次使用该照明单元的时候现场确定该标识符,当然该标识符也可以是可变或不可变的。

[0135] 在控制图 1 中的照明单元 100 中控制多个光源和控制照明系统(下面将结合图 2 说明)中的多个照明单元 100 时可能产生的问题在于实质相同的光源输出的光之间可能存在显著的差异。例如,假设分别利用相同的控制信号驱动两个实质相同的光源,则各光源输出的光的真实强度可感觉不同。这种光输出的差异可能与多种因素有关,包括例如光源制造之间的细微差别、光源随时间的正常磨损之间的差异将改变其产生的发光的光谱等等。为了当前讨论的需要,对于我们不知道其控制信号与其产生强度之间所具有的特定关系的

光源,统称为“未校准”光源。

[0136] 在图 1 所示的照明单元 100 中使用一个或多个未校准光源可能导致产生具有不可预料的、或“未校准的”颜色或色温的光。例如,假设第一照明单元包括第一未校准红色光源和第一未校准蓝色光源,且每个光源都由具有可调参数的对应控制信号来控制,其中可调参数的调节范围为 0 到 255 (0-255)。为了说明这个例子,如果将红色控制信号设置为零,则产生蓝光,如果将蓝色控制信号设置为零,则产生红光。但是如果两个控制信号都从非零值开始变化,则可以产生多种可感觉不同的颜色(例如,在该例子中,至少可以产生多种不同深浅的紫色)。特别是,当红色控制信号的值为 125 且蓝色控制信号的值为 200 时,可能可以产生特定的所需颜色(例如淡紫色)。

[0137] 现在,假设第二照明单元包括与第一照明单元的第一未校准红色光源实质相同的第二未校准红色光源,和与第一照明单元的第一未校准蓝色光源实质相同的第二未校准蓝色光源。如上所述,即使两个未校准红色光源分别由相同的控制信号驱动,各红色光源输出的光的真实强度也可感觉不同。相似的,即使两个未校准蓝色光源分别由相同的控制信号驱动,各蓝色光源输出的光的真实强度也可感觉不同。

[0138] 在上面描述的基础上,应当理解如果在光源中结合使用多个未校准光源以产生混合颜色的光,则可以观察到的在相同控制条件下由不同光源产生的光的颜色(或色温)会感觉不同。特别是,再次考虑上述的“淡紫色”例子;在红色控制信号为 125 且蓝色控制信号为 200 的条件下由第一照明单元所产生的“第一淡紫色”实际上与在红色控制信号为 125 且蓝色控制信号为 200 的条件下由第二照明单元所产生的“第二淡紫色”感觉不同。另外,第一和第二照明单元由于其未校准光源的特点决定,将产生未校准的颜色。

[0139] 根据前述描述,在本发明的一个实施例中,照明单元 100 包括校准装置,用于在任何给定时间产生具有校准后的(例如预定的、可表示的)颜色的光。在一个方面中,校准装置配置成可以调节该照明单元中的至少一些光源的光输出,从而补偿不同照明单元中所用的相似光源之间的感觉差异。

[0140] 例如,在一个实施例中,照明单元 100 的处理器 102 可以配置成控制光源 104A、104B、104C 和 104D 中的一个或多个,从而输出具有校准后强度的输出光,该强度按照预定方式实质上对应于光源的控制信号。将具有不同光谱和相应校准强度的光混合,其结果是将产生校准后的颜色。在该实施例的一个方面中,存储器 114 中存储各光源的至少一个校准值,处理器被编程为向与光源相对应的控制信号提供各自的校准值,从而产生校准后的强度。

[0141] 在该实施例的一个方面中,需要在先确定一个或多个校准值(例如,在照明单元制造/测试阶段),并将其存储于存储器 114 中以供处理器 102 使用。在另一方面中,处理器 102 可以配置成借助例如一个或多个光敏元件动态地(例如不定时地)获得一个或多个校准值。在不同实施例中,光敏元件可以是与照明单元耦合的一个或多个外部元件,或者可以被集成为照明单元自身的一部分。光敏元件是与照明单元 100 集成或联系在一起并受到与该照明单元操作相联系的处理器 102 监视的信号源的一个例子。这种信号源的其他例子将在下面结合图 1 所示的信号源 124 来进一步描述。

[0142] 由处理器 102 执行的从而获得一个或多个校准值的一个示例性方法包括:向光源提供参考控制信号,测量(例如通过一个或多个光敏元件)该光源产生的光辐射的强度。该

处理器可以被编程为对所测量得到的强度和至少一个参考值（例如表示响应于参考控制信号而预期的正常强度）进行比较。根据比较结果，处理器可以确定该光源的一个或多个校准值。特别是，处理器可以获得校准值，从而当向光源提供参考控制信号时，该光源可以输出具有与该参考值对应的强度（即，“预期”强度）的辐射光。

[0143] 在很多方面中，可以对于给定光源的控制信号 / 输出强度的整个范围得出一个校准值。或者，对于给定光源需要得到多个校准值（即，可以获得很多校准值“采样”），这些校准值分别对应不同的控制信号 / 输出强度范围，从而接近一个分段线性方式的非线性校准函数。

[0144] 在其他方面中，如图 1 所示，照明单元 100 可选择性地包括一个或多个用户接口 118，用于方便进行多种用户选择设定或功能（例如，通常控制照明单元 100 的光输出，改变和 / 或选择由照明单元产生的不同的预先编制的照明效果，改变和 / 或选择所选照明效果的不同参数，为照明单元设定特定标识符，例如地址或序列号等）。在很多不同实施例中，通过电线或电缆或无线传输的方式来实现用户接口 118 和照明单元之间的通信。

[0145] 在一种实现方式中，照明单元的处理器的 102 监视用户接口 118，并至少部分地根据用户接口操作来控制光源 104A、104B、104C 和 104D 中的一个或多个。例如，处理器 102 可以配置成响应于用户接口的操作，产生一个或多个控制信号来控制一个或多个光源。或者，处理器 102 可以配置成通过选择一个或多个存储在存储器中的预先编制的控制信号，修改通过执行照明程序而产生的控制信号，从存储器中选择并执行一个新的照明程序或者影响一个或多个光源产生的辐射光来做出响应。

[0146] 特别是，在一种实现方式中，用户接口 118 可以构成一个或多个开关（例如标准墙壁开关）来中断对处理器 102 的供电。在该执行过程的一个方面中，处理器 102 可以配置成监视由该用户接口控制的电源，并至少部分地根据用户接口操作所引起的电源中断来控制光源 104A、104B、104C 和 104D 中的一个或多个。如上所述，处理器可以配置成通过选择一个或多个存储在存储器中的预先编制的控制信号、修改通过执行照明程序而产生的控制信号，从存储器中选择并执行一个新的照明程序或者影响一个或多个光源产生的辐射光来对电源中断预定时间长度做出响应。

[0147] 也可以利用多种照明程序对基于 LED 的照明系统进行预先编程，例如在非网络模式下使用或当在网络模式下被信号触发时所执行的存储程序。例如，在照明设备上设置的开关，用于使照明设备产生纯色；在几分钟内使照明颜色在可见光谱范围内缓慢变化的程序；或设计成快速改变照明特性或者甚至选通光线的程序。通常，用于设定照明系统地址的开关也可用于将系统设置为预先编程好的非网络照明控制模式。每个照明控制程序也可具有能够使用开关设置调节的可调参数。利用本发明原理的编程设备也可以设置所有这些功能。例如，可以在编程设备中提供用户接口，从而能够在照明系统中进行程序选择，调节照明系统中程序的参数，在照明系统中设置新的程序，或在照明系统中进行其他设置。通过利用本发明原理的编程设备与照明系统通信，可以选择程序并设置可调节参数。然后，该照明设备可以在不需要设置开关的情况下执行该程序。对该程序选择设置开关的其他问题在于这些开关不能提供直观的用户接口。该用户需要查询手册中的表格才能找到对应特定程序的特定开关设置，但是根据本发明原理的编程设备可以包含用户接口屏幕。该用户接口可以显示与该程序相关的信息、编程参数或与照明设备相关的其他信息。编程器可以从照明

装置中读出信息,并向用户接口屏幕提供该信息。在一些实施例中,非网络设备可以检测电路中例如同步信号等信号或电源是否“打开”,从而开始制造效果。因此,通过将照明程序初始化同步为这些外部因素,可以使形式上没有联网的多个照明单元同步。

[0148] 图 1 还示出照明单元 100 可以配置成从一个或多个其他信号源 124 接收一个或多个信号 122。在一个实施例中,照明单元的处理器 102 可以单独使用信号 122 或与其他控制信号(例如通过执行照明程序产生的信号,用户接口输出的一个或多个信号等)结合使用信号 122,从而按照与上述结合用户接口描述的方式相似的方式控制光源 104A、104B、104C 和 104D 中的一个或多个。

[0149] 通过例子的形式,照明单元 100 还可以包括传感器和/或感应器(transducer)和/或其它信号发生器(下面统称为传感器),使其作为信号源 124。传感器可以通过有线或无线传输系统与处理器 102 联系起来。与用户接口和网络控制系统很相似,传感器可以向处理器提供信号,该处理器可以通过从存储器 114 选择新的 LED 控制信号、修改 LED 控制信号、产生控制信号或改变 LED 的输出来做出响应。

[0150] 由处理器 102 接收并处理的信号 122 的例子包括但不限于一个或多个音频信号、视频信号、功率信号、多种类型的数据信号、手持遥控器提供的信号、表示从网络(例如互联网)获得的信息的信号、表示一些可检测/可感应的条件的信号、照明单元发出的信号、调制光构成的信号等等。在很多实现方式中,信号源 124 可能距离照明单元 100 较远,或作为部件包括在照明单元中。例如,在一个实施例中,可以通过网络将一个照明单元 100 发出的信号发送给另一个照明单元 100。

[0151] 可以用于图 1 所示照明单元 100 之中或与其连接使用的信号源 124 的一些例子包括可以响应于某些触发而产生一个或多个信号 122 的多种传感器或感应器。这些传感器的例子包括但不限于多种类型的环境条件传感器,例如热敏(例如温度、红外)传感器,湿度传感器、运动传感器、光敏/光传感器(例如对电磁辐射的一个或多个特定频谱敏感的传感器)、声音或震动传感器或其他压力/应力感应器(例如麦克风、压电设备)等等。

[0152] 信号源 124 的其他例子包括多种测量/检测设备,用于监视电信号或特性(例如,电压、电流、功率、电阻、电容、电感等)或化学/生物特性(例如酸度、一种或多种特定化学或生物成分、细菌是否出现等),并根据所述信号或特性的测量值提供一个或多个信号 122。信号源 124 的其他例子包括多种类型的扫描器、图像识别系统、语音或其他声音识别系统、人工智能和机器人技术系统等。

[0153] 信号源 124 还可以是照明单元 100、处理器 102、或多种可获得信号发生设备中的任意一种,例如媒体播放器、MP3 播放器、计算机、DVD 播放器、CD 播放器、电视信号源、摄像机信号源、麦克风、扬声器、电话、蜂窝电话、即时消息设备、SMS 设备、无线设备、个人备忘记事本设备等等。

[0154] 在一个实施例中,图 1 所示的照明单元 100 可包括一个或多个光学设备 130,用于对光源 104A、104B、104C 和 104D 所产生的辐射光进行光学处理。例如,一个或多个光学设备可以配置为能够改变所产生的辐射光的空间分布和/或传播方向。特别是,一个或多个光学设备可以被配置为改变所产生辐射光的漫射角度。在本实施例的一个方面中,一个或多个光学设备 130 可以被特别配置为不定地改变所产生辐射光的空间分布和传播方向中的一个或全部(例如,响应于某些电和/或机械刺激)。可能包括在照明单元 100 中的光学

设备的例子包括但不限于反射材料、折射材料、透明材料、滤波器、透镜、平面镜、和光导纤维。该光学设备 130 还可包括磷光材料、发光材料或其他能够对所产生辐射光做出响应或与其相互作用的其他材料。

[0155] 如图 1 所示,照明单元 100 包括一个或多个通信端口 120,用于使照明单元 100 与多种其他设备中的任何一个耦合。例如,一个或多个通信端口 120 可以将多个照明单元耦合在一起形成一个联网的照明系统,其中至少一些照明单元是可寻址的(例如,具有特定的标识符或地址)并且可以对经过网络传输来的特定数据做出响应。该照明单元 100 还包括用于与编程设备通信的通信端口 120。通信端口可用于通过有线或无线传输接收数据。在本发明的一个实施例中,通过通信端口 120 接收到的信息与地址信息有关,且照明单元 100 可用于接收该地址信息并将其存储在存储器 114 中。照明系统 100 将该存储的地址作为自己的地址,并在从网络数据接收数据时使用该地址。例如,照明单元 100 可以与网络连接,其中在该网络中进行网络数据通信。照明单元 100 还可监视在该网络中通信的数据,并对所“听到”的、且与照明系统 100 存储器 114 中存储的地址相对应的数据进行响应。该存储器 114 可以是任何类型的存储器,包括但不限于非易失存储器。本领域技术人员应当理解,很多系统和方法都可以实现通过网络与可寻址照明器材进行通信(例如 US 专利 6016038),本发明并不局限于特定的系统和方法。

[0156] 在一实施例中,照明系统 100 可用于选择特定的照明程序、修改照明程序的参数、或进行选择或修改或根据从编程设备接收到的数据产生特定的照明控制信号。

[0157] 特别是,在联网的照明系统环境中,如下面将要详细说明的那样(例如结合图 2),当数据通过网络通信时,与该网络耦合的各照明单元的处理器 102 可以被配置为能够对与其相关(例如,在某些情况下,由联网照明单元的各标识符所指示的)的特定数据(例如照明控制命令)进行响应。一旦特定处理器识别出发送给它的特定数据,该处理器可以读出数据并且例如根据接收到的数据改变其光源所产生的照明条件(例如,通过为光源产生适当的控制信号)。在一个方面中,与该网络耦合的各照明单元的存储器 114 可以加载例如一个照明控制信号表,该表对应于处理器 102 所接收到的数据。当处理器 102 从网络中接收到数据时,处理器可以参考该表来选择与所接收到的数据相对应的控制信号,并相应地控制该照明单元的多个光源。

[0158] 在该实施例的一个方面中,特定照明单元的处理器 102 不论是否与网络耦合,都被配置为能够对按照 DMX 协议(例如在 US 专利 6016038 和 6211626 中描述的)接收到的照明指令/数据进行解译,该 DMX 协议是照明工业中经常在可编程照明应用中使用的照明命令协议。但是,应当理解用于本发明的照明单元并不局限于这个方面,根据不同实施例的照明单元可以被配置为能够对其他类型的通信协议进行响应,从而控制它们各自的光源。

[0159] 在一个实施例中,图 1 的照明单元 100 可包括一个或多个电源 108 和/或与其连接。在很多方面中,电源 108 的例子包括但不限于 AC 电源、DC 电源、电池、基于太阳能的电源、热电或基于机械的电源等等。另外,在一个方面中,电源 108 可包括一个或多个电源变换设备或与其相关联,这些设备可以将外部电源接收到的功率转换为适用于照明单元 100 操作的形式。

[0160] 虽然并未在图 1 中明确示出,但是根据本发明的多种实施例,可以将照明单元 100 实现为多种不同结构配置中的任何一种。例如,特定照明单元可具有多种光源安装结构、

用于部分或全部封装光源的封装 / 容纳结构和形状、和 / 或电气和机械连接结构中的任何一种。特别是,照明单元可以被替换或“改进”配置从而可以与传统灯座或固定结构(例如 Edison 型螺纹灯座、卤素固定结构、荧光固定结构等)电气和机械连接。

[0161] 另外,上述的一个或多个光学元件可以部分或整体与照明单元的封装 / 容纳结构结合一体。另外,特定照明单元也可以选择性地与多种其他涉及光源操作的部件(例如控制电路,诸如处理器和 / 或存储器、一个或多个传感器 / 感应器 / 信号源、用户接口、显示器、电源、功率转换设备等)联系起来(例如包括、耦合和 / 或包装在一起)。

[0162] 图 2 示出根据本发明一个实施例联网后的照明系统 200 的一个例子。在图 2 的实施例中,与结合图 1 的描述相似,多个照明单元 100 耦合在一起形成联网照明系统。但是应当理解,图 2 所示照明单元的特定结构和排列仅是为了说明,本发明并不局限于图 2 所示的特定系统拓扑结构。

[0163] 因此,照明单元 100 可以与网络联系,从而照明单元 100 可以响应网络数据。例如,处理器 102 可以是与网络联系的可寻址处理器。通过有线或无线网络可以进行网络数据通信,该可寻址处理器可以“听到”涉及到它的命令的数据流。当处理器“听到”针对它的数据时,它可以读出数据并根据接收到的数据改变照明条件。例如,照明单元 100 中的存储器 114 可以加载与处理器 102 接收到的数据相对应的照明控制信号表。当处理器 102 从网络、用户接口或其他信号源中接收到数据时,处理器可以选择与该数据相对应的控制信号并相应地控制 LED。该接收到的数据可以初始化处理器 102 所执行的照明程序,或修改照明程序或控制数据,或者控制照明单元 100 的光输出。

[0164] 另外,虽然并未在图 2 中明显示,但是应当理解,联网的照明系统 200 可以被灵活配置为包括一个或多个用户接口以及一个或多个信号源,例如传感器 / 感应器。例如,一个或多个用户接口和 / 或一个或多个如传感器 / 感应器等信号源(如结合图 1 所述的那样)可以与联网照明系统 200 的任何一个或多个照明单元相联系。或者(或除了前述的那样),一个或多个用户接口和 / 或一个或多个信号源可以被实现为联网照明系统 200 中的“独立”元件。不论是独立元件还是与一个或多个照明单元 100 特定联系的元件,这些设备都可以被联网照明系统的照明单元“共享”。换句话说,一个或多个用户接口和 / 或一个或多个例如传感器 / 感应器等信号源可以构成联网照明系统中的“共享资源”,从而可与控制该系统的照明单元中的任何一个或多个结合使用。

[0165] 如图 2 的实施例所示,照明系统 200 可包括一个或多个照明单元控制器 208(下称“LUC”),例如 LUC208A、208B、208C 和 208D,其中每个 LUC 负责与一个或多个与其耦合的照明单元 100 通信并通常对他们进行控制。虽然图 2 示出三个照明单元 100 以串联方式与一特定 LUC 耦合,但是应当理解,本发明并不局限于这个方面,利用多种不同的通信媒介和协议,不同数目的照明单元 100 可以按多种不同的结构与一特定 LUC 耦合。

[0166] 在图 2 的系统中,每个 LUC 又与中央控制器 202 耦合,该中央控制器 202 配置成可以与一个或多个 LUC 通信。虽然图 2 示出三个 LUC 通过开关或耦合设备 204 与中央控制器 202 耦合,但是应当理解,根据不同实施例,不同数目的 LUC 可以与该中央控制器 202 耦合。另外,根据本发明的不同实施例,多个 LUC 和中央控制器可以利用多种不同的通信媒介和协议耦合在一起形成多种结构,从而形成联网照明系统 200。另外,应当理解可以不同方式(例如,使用不同结构、通信媒介和协议)实现 LUC 和中央控制器的互连以及照明单元与各

种 LUC 的互连。

[0167] 例如,根据本发明的一个实施例,图 2 中所示的中央控制器 202 可以实现与 LUC 进行基于以太网通信,而该 LUC 可以与照明单元 100 之间可以进行基于 DMX 的通信。特别是,在本实施例的一个方面中,每个 LUC 都被配置为基于以太网的可寻址控制器,中央控制器 202 根据以太网协议,通过特定的唯一地址(或唯一地址组)可以对它们识别。这样,中央控制器 202 就可以支持在整个耦合 LUC 网络中的以太网通信,每个 LUC 都可以对针对它的通信进行响应。然后,基于与中央控制器 202 的以太网通信,每个 LUC 可以例如通过 DMX 协议向其耦合的一个或多个照明单元传送照明控制信息。

[0168] 特别是,根据一个实施例,图 2 所示的 LUC208A、208B、208C 和 208D 都可以被配置为“智能型”,因此中央控制器 202 可以向 LUC 提供更高级的命令,这些 LUC 在将照明控制信息提供给照明单元 100 之前,需要对这些更高级命令进行解释。例如,假设多个照明单元的排列形式为彼此相连,照明系统操作者希望产生颜色变化效果,使照明单元一个接一个地改变颜色,从而表现出正在传播的彩虹这样的效果(“彩虹链”)。在该例子中,操作者可以向中央控制器 202 提供简单的指令来实现该目的,然后中央控制器利用基于以太网协议向一个或多个 LUC 提供高级命令以产生“彩虹链”。该命令可包含例如定时、强度、色调、饱和度或其他相关信息。当特定 LUC 接收到该命令时,它可以解释该命令,从而产生适当的照明控制信号,然后利用 DMX 协议通过多种发送信号的技术的任何一种(例如 PWM)向一个或多个受其控制的照明单元提供这些照明控制信号。

[0169] 应当理解,前述在本发明一个实施例的照明系统中利用多种不同的通信实现方式的例子(例如以太网 /DMX)的目的仅是示例性的,本发明并不局限于该特定例子。

[0170] 所述的方法和系统的一个方面是怎样打开和关闭彩色 LED(例如红、绿、蓝 LED,或在白色光产品情况下,该白色或琥珀色 LED 的不同色温),从而实现颜色变化或色温变化的效果。这个部分讨论了控制红、绿、蓝色 LED,但是也可以使用相同的方式来控制不同的 LED,例如白色和琥珀色 LED、白光实施例。在这些实施例中,处理器 102 例如具有三个输出管脚,这三个管脚分别用于红色 LED、绿色 LED 和蓝色 LED(当然也可以包含其他数目的输出管脚或其它类型的 LED)。在这些实施例中,相同颜色的多个 LED 与一个输出信道连接,这样输出信道或管脚就可以同时控制例如红、绿或蓝色 LED 的组。

[0171] 在这些实施例中,处理器 102 上可以以特定频率运行中断服务程序(ISR)。该 ISR 可以将对应各 LED 信道的一组所需强度值转换为对应输出管脚的各信道上的“开”和“关”数字流。在这些实施例中,ISR 顺序地处理这些输出信道。即,可以将该 ISR 实现为在处理器 102 上运行的软件或固件程序,用于更新各输出管脚的“开”和“关”状态。在这些实施例中,首先更新第一颜色,然后程序继续执行到更新第二颜色的位置。该程序继续执行第三颜色后,将再次开始更新第一颜色,等等。在这些实施例中,中断服务程序将所需的一组 LED 强度值组转换为对应各 LED 信道的开和关命令流。

[0172] 在这些实施例中,联网照明单元 100 系统通过 DMX 协议接收控制指令,该协议在很多年里广泛应用于戏剧照明系统中。中央控制器通过网络可以向各照明单元 100 发送 DMX 协议格式的照明控制信号,这些照明单元 100 中的每一个都具有控制红、绿和蓝色 LED 组的处理器 102。在很多情况下,中间功率/数据电源(PDS)将最初以其他协议例如以太网发送的指令转换为 DMX 协议格式,从而可以发送给各照明单元 100。该 DMX 协议指令包括用于

红色的信道、用于蓝色的信道和用于绿色的信道。在一些实施例中,各信道值具有 8 位分辨率,可以为每个信道产生 256 个可能的值。对于联网照明单元 100 来说,在各照明单元的处理单元上运行 DMX 收集程序。该收集程序从输入 DMX 协议指令开始值开始直到它接收到用于红色的指令、用于蓝色的指令和用于绿色的指令进行循环。然后该收集程序通过在内部存储的 14 位强度值表中查找该 8 位 DMX 信道值,将每个 8 位 DMX 信道值转换为所需的更高分辨率 14(或 16 位)的强度值。该 14(或 16)位强度值可以使这些联网照明单元 100 的动态分辨率是 8 位产品的 64(或 128)倍,从而可以对所产生的颜色值进行更为精细的控制。

[0173] 对于非联网的照明单元 100 来说,对灯光表演预先编制的指令可以存储在各照明单元 100 的存储器中。例如按钮或功率中断设备等用户接口可以使用户在很多不同的表演或软件/固件程序中进行选择,这些表演或程序可以产生如上所述的能够被 ISR 使用的数据。对应各预先编程的表演,对应各红、绿和蓝色各个信道的值可以存储在表中以便由中断服务程序存取。

[0174] 在使用串行数据协议的特定其他实施例中,照明单元 100 的控制指令被置入包括一串字节的数据流中,每个字节表示对 LED 信道的控制指令。在这些实施例中,将对应第一未修改字节(下面将详细说明)的输入数据流锁存到三个不同的 12 位移位寄存器中,其中一个移位寄存器用于红色信道,一个移位寄存器用于绿色信道,一个移位寄存器用于蓝色信道。在这些实施例中,振荡器为第一移位寄存器提供时钟脉冲,然后是第二移位寄存器,最后是第三移位寄存器,并向分别用于驱动红、绿和蓝色 LED 的三个晶体管驱动器中的每一个提供彼此具有 120 度相位偏移的信号。选择性地异相驱动 LED 能够使系统负载比较平均。

[0175] 对于使用串行寻址协议的联网产品来说,控制指令是以一连串字节的形式发送给一连串独立的照明单元,每个照明单元都配备有特定用途集成电路(ASIC)3600,可以对该电路进行编程以响应输入的指令流。中央控制器提供的控制数据流包括用于串连的多个独立照明单元 100 的控制指令,其中串行的控制指令的位置对应于各照明单元在照明单元串中所处的位置。每个独立的照明单元 100 接收数据流,并随即对针对它的数据字节进行响应。每个照明单元 100 顺序接收完整的字节数据流,然后检测对于表示该字节是否已经被修改的那个位的字节数据,例如通过判断该字节数据的预定位置是否存在“1”。如果该字节数据已经被修改,则 ASIC3600 将检测下一个字节,等等,直到找到一个未修改的位为止。该照明单元 100 然后将与未修改字节数据所表示的控制指令相对应的值存储在表中,该表存储有对应该中断服务程序的输入值。当照明单元 100 已经在数据流中找到并使用了头三个未修改字节的数据时,照明单元 100 例如通过将预定位置的零改变为“1”或相反,或从该流中整体去除该字节数据,来修改这些字节。然后将整个修改后的数据流发送到串接的下一个照明单元 100,该照明单元 100 将对该流中的下个字节数据做出响应,该下一字节数据当前已经成为第一个未修改字节。结果是该照明单元 100 的串将按照数据流中的字节串的顺序对控制指令串行响应。

[0176] 图 3 示出与照明系统 100 通信联系的编程设备 300。该编程设备 300 包括处理器 302、与处理器 302 联系的用户接口 304、与处理器 302 联系的通信端口 306、以及与处理器 302 联系的存储器 308。该通信端口 306 可以向照明系统 100 进行数据信号通信,照明系统 100 可用于接收该数据信号。例如,通信端口 306 可以通过有线传输来传输数据,照明系统

100 的通信端口 120 可以接收该有线传输。相似的,通信端口可以通过无线传输进行通信。

[0177] 编程设备处理器 302 可以与用户接口 304 联系,从而用户接口 304 可以用于产生处理器 302 中的地址。该用户接口 304 用于向处理器提供信号,处理器然后产生地址和或从存储器 308 中选择一个地址。在一个实施例中,用户接口可以用于产生或选择一个开始地址,编程设备然后自动产生后面的地址。例如,用户可以通过在用户接口上作出选择来选择新的地址,然后该地址被传输到照明系统 100。在地址传输之后,可以选择或产生新的地址,从而将其发送到下一个照明系统 100。当然该新地址的选择和 / 或产生的实际定时序并不是严格的,实际上可以在前一地址传输之前或在其他适当的时间产生新的地址。在用户希望对一个以上的照明系统 100 寻址的情况下,该产生地址的方法是很有用的。例如,用户有由一百个照明系统 100 构成的行,并且希望该第一个照明系统包括地址编码为一千的地址。用户可以在编程设备上选择地址为一千并使编程设备向照明系统提供该地址。然后编程设备可以按照需要的级数(例如一千零一)自动产生下面的地址。然后将该新产生的地址(例如一千零一)提供给该照明系统行中的下一个照明系统。这样避免了新地址的重复选择并对于用户自动进行一个以上的步骤。该地址的选择 / 产生可以是以任何需要的方式进行的(例如增加 2、3 等等)。

[0178] 编程设备可以将选择 / 产生的地址存储在其存储器中,随后调用该地址以便向照明系统进行传输。例如,用户有多个照明系统需要编程,由于它预先知道他将要编程的照明系统,因此他可能希望用一组地址对该编程设备的存储器进行预编程。他具有计划好的草案,希望选择一个地址、将其存储在存储器中,然后选择将放入存储器中的新地址。该选择并存储地址的系统可以将一长串地址放入存储器中。然后他开始按照加载这些地址的顺序,将地址信息发送给照明系统。

[0179] 预编程设备 300 包括用户接口 304,该用户接口可以与处理器 302 相联系。用户接口 304 可以是界面、按钮、开关、刻盘、滑片、编码器、模数转换器、数模转换器、数字信号发生器或其他用户接口。用户接口 304 可以接受地址信息、程序信息、灯光表演信息、或其他用于控制照明设备的信息或信号。该设备可以在接收到用户接口信息时与照明设备进行通信。该用户接口信息还可存储在存储器中,或者被从存储器发送到照明设备中。该用户接口 304 还可包含用于显示信息的屏幕。该屏幕可以是荧光屏、LCD、等离子屏幕、背投显示器、边缘照射显示器、单色屏幕、彩色屏幕、或任何其他类型的显示器。

[0180] 本文中所述的很多实施例都包含在照明系统 100 中设定地址。但是,根据本发明原理的方法和系统也可以包含选择照明系统 100 中的模式、设定、程序或其他设定。一实施例还包含修改照明系统 100 中的模式、设定、程序或其他设定。在一实施例中,可以使用编程设备来选择照明系统 100 中的一个预先编制的模式。例如,用户可以利用编程设备选择一模式,然后将该选择提供给照明系统 100,其中该照明系统 100 会选择对应的模式。可以将编程设备 300 预先设定为与照明系统 100 中的模式相对应的模式。例如,该照明系统 100 可具有四个预先编制的模式:刷色、静态红、静态绿、静态蓝以及随机颜色发生。编程设备 300 也具有相同的四个模式选择,从而用户可以在编程设备 300 上进行选择,然后将该选择提供给照明系统 100。当接收到该选择时,照明系统 100 可以从存储器中选择对应的模式,以便由处理器 102 执行。在一实施例中,编程设备在其存储器中存储有模式指示符,该模式指示符指示特定的模式或照明程序等等。例如,编程设备可以具有存储在存储器中的指示

选择的指示符,提供该模式指示符将在照明系统中启动或设置与该指示符对应的模式。本发明的实施例包括使用编程设备 300 从照明系统存储器 114 中读出可用选择,然后将该可用选择提供给用户。用户然后选择需要的模式并将该选择返回给照明系统 100。在一实施例中,照明系统可以接收该选择并启动对应模式。

[0181] 在一实施例中,编程设备 300 可用于将照明模式、程序、设定等下载到照明系统 100 中。照明系统 100 还将照明模式存储在其存储器 114 中。照明系统 100 可在下载完成时和 / 或稍后该模式可用于选择时,执行该模式。例如,编程设备 300 具有存储在存储器 308 中的一个或多个照明程序。用户可以选择编程设备 300 上的一个或多个照明程序,然后使编程设备 300 将所选择的程序下载到照明系统 100。该照明系统 100 然后将该照明程序存储在其存储器 114 中。照明系统 100 和 / 或所下载的程序可以设置成使照明系统的处理器 102 自动执行所下载程序中的一个。

[0182] 本文中所使用的术语“有线”传输和 / 或通信应当被理解为包含了电线、电缆、光学或设备物理连接的其它类型通信。本文中所使用的术语“无线”传输和 / 或通信应当被理解为包含了声音、RF、微波、IR 或设备没有物理连接的所有其他通信和 / 或传输系统。

[0183] 在识别了照明单元 100 的不同几何构造以及用于识别照明单元 100 的某些可选择方法后,可以发现向该构造提供照明控制信号需要操作者能够将适当的控制信号与适当的照明单元 100 联系起来。联网的照明单元 100 的构造可以是任意排列的,需要操作者开发一个表或相似的工具来将特定光与环境中的特定几何位置联系起来。对于需要很多照明单元 100 的大型装置来说,很难识别并保持跟踪照明单元的物理位置与其网络地址之间的关系,特别是假设照明安装人员与长期使用并维护该照明系统的操作人员不是同一个人的时候更是如此。因此,在很多情况下,为了能够为照明单元提供控制信号,最好能够提供一个寻址方案,从而能够使照明单元 100 的物理位置与它的虚拟位置之间的关系更为简单。因此,本发明的一个实施例涉及一种向照明单元 100 提供地址信息的方法。该方法包括以下步骤:(A) 向一个独立寻址的控制器发送数据,该控制器与至少一个 LED 照明单元 100 和至少一个其他可控制设备耦合,该数据包括对应由控制器输出到至少一个 LED 照明单元 100 的第一控制信号的第一控制信息和对应由控制器输出到至少一个其他可控制设备的第二控制信号的第二控制信息中的至少一个,和 (B) 根据该数据控制至少一个 LED 光源和至少一个其他可控制设备中的至少一个。

[0184] 本发明的其他实施例涉及一种方法,包括以下步骤:(A) 接收对应多个可独立寻址控制器的数据,其中该多个可独立寻址的控制器中的至少一个可独立寻址控制器与至少一个 LED 光源和至少一个其他可控制设备耦合;(B) 选择与第一控制信息和第二控制信息中的至少一个相对应的数据的至少一部分,该第一控制信息对应于由至少一个可独立寻址的控制器输出到至少一个 LED 光源的第一控制信号,该第二控制信息对应于由至少一个可独立寻址控制器输出到至少一个其他可控制设备的第二控制信号;和 (C) 根据所选择的数据部分,控制至少一个 LED 光源和至少一个其他可控制设备中的至少一个。

[0185] 本发明的其他实施例涉及一种照明系统,包括:多个可独立寻址的控制器,它们耦合在一起以形成网络,该多个可独立寻址控制器中的至少一个可独立寻址控制器与至少一个 LED 光源和至少一个其他可控制设备耦合;和至少一个处理器,它们与该网络耦合并被编程为可以向多个可独立寻址的控制器发送数据,该数据与第一控制信息和第二控制信息

中的至少一个相对应,该第一控制信息对应于由至少一个可独立寻址的控制器输出到至少一个 LED 光源的第一控制信号,该第二控制信息对应于由至少一个可独立寻址控制器输出到至少一个其他可控制设备的第二控制信号。本发明的其他实施例涉及一种用于照明系统中的装置,该照明系统包括多个可独立寻址的控制器,它们耦合在一起以形成网络,该多个可独立寻址控制器中的至少一个可独立寻址控制器与至少一个 LED 光源和至少一个其他可控制设备耦合。该装置包括至少一个具有输出端的处理器,至少一个处理器利用该输出端与所述网络耦合,且至少一个处理器被编程为可以向多个可独立寻址的控制器发送数据,该数据与第一控制信息和第二控制信息中的至少一个相对应,该第一控制信息对应于由至少一个可独立寻址的控制器输出到至少一个 LED 光源的第一控制信号,该第二控制信息对应于由至少一个可独立寻址控制器输出到至少一个其他可控制设备的第二控制信号。

[0186] 本发明的其他实施例涉及一种用于照明系统的装置,该照明系统包括至少一个 LED 光源和至少一个其他可控制设备。该装置包括至少一个控制器,它们至少具有第一和第二输出端口从而将该至少一个控制器分别与至少该至少一个 LED 光源和该至少一个其他可控制设备耦合,该至少一个控制器还具有至少一个数据端口以接收数据,该数据包括第一控制信息和第二控制信息中的至少一个,该第一控制信息对应于由所述第一输出端口输出到至少一个 LED 光源的第一控制信号,该第二控制信息对应于由所述第二输出端口输出到至少一个其他可控制设备的第二控制信号,所述至少一个控制器可以根据该数据控制该至少一个 LED 光源和该至少一个其他可控制设备中的至少一个。

[0187] 本发明的其他实施例涉及一种用于照明系统中的方法,该照明系统至少包括耦合在一起形成串联连接的第一和第二可独立寻址的设备,所述可独立寻址设备中的至少一个包括至少一个光源。该方法包括以下步骤:(A) 向第一和第二可独立寻址设备发送数据,该数据包括对应该第一和第二可独立寻址设备中的至少一个的控制信息,该数据是基于所述第一和第二可独立寻址设备在串联连接中的相对位置而排列的。

[0188] 本发明的其他实施例涉及一种用于照明系统中的方法,该照明系统至少包括第一和第二可独立寻址的设备,所述可独立寻址设备中的至少一个包括至少一个光源。该方法包括以下步骤:(A) 在第一可独立寻址设备处接收用于至少第一和第二可独立寻址设备的第一数据;(B) 从该第一数据中至少去除第一数据部分以形成第二数据,该第一数据部分与用于第一可独立寻址设备的第一控制信息相对应;和(C) 从第一可独立寻址设备发送第二数据。本发明的其他实施例涉及一种照明系统,包括耦合在一起形成串联连接的至少第一和第二可独立寻址的设备,所述可独立寻址设备中的至少一个包括至少一个光源;和与第一和第二可独立寻址设备耦合的至少一个处理器,所述至少一个处理器被编程为可以向至少第一和第二可独立寻址设备发送数据,该数据包括对应该第一和第二可独立寻址设备中的至少一个的控制信息,该数据是基于至少所述第一和第二可独立寻址设备在串联连接中的相对位置而排列的。

[0189] 本发明的另一个实施例涉及一种用于照明系统中的装置,所述照明系统包括耦合在一起形成串联连接的至少第一和第二可独立寻址的设备,所述可独立寻址设备中的至少一个包括至少一个光源。该装置包括至少一个具有输出端的处理器,所述至少一个处理器利用该输出端与所述第一和第二可独立寻址设备耦合,且所述至少一个处理器被编程为可以向至少第一和第二可独立寻址设备发送数据,该数据包括用于第一和第二可独立寻址设

备中的至少一个的控制信息,该数据是基于至少所述第一和第二可独立寻址设备在串联连接中的相对位置而排列的。

[0190] 本发明的其他实施例涉及用于照明系统中的装置,该照明系统至少包括第一和第二可独立控制的设备,所述可独立控制设备中的至少一个设备包括至少一个光源。该装置包括至少一个控制器,所述至少一个控制器具有至少一个输出端口,用于将所述至少一个控制器与至少第一独立可控制设备耦合,和至少一个数据端口,用于接收用于至少第一和第二可独立控制设备的第一数据,所述至少一个控制器构造成从第一数据中去除至少第一数据部分以形成第二数据,并通过至少一个数据端口发送该第二数据,该第一数据部分对应于用于至少第一可独立控制的设备的第一控制信息。

[0191] 本发明的其他实施例涉及一种照明系统,该照明系统包括:LED照明系统,用于通过第一数据端口接收数据流,根据该数据流的第一部分产生照明条件并通过第二数据端口至少将该数据流的第二部分传输出去;壳体,该壳体用于容纳LED照明系统并利用数据连接机构将第一和第二数据端口电联系起来;其中数据连接机构包括具有至少一个不连续部分的电导体;其中第一数据端口与数据连接机构的不连续部分的第一侧边联系,第二数据端口与不连续部分的第二侧边联系,其中第一和第二侧边电绝缘。

[0192] 本发明的其他实施例涉及一种集成电路。该集成电路包括:数据识别电路,其中该数据识别电路用于读取通过第一数据端口接收到的数据流的至少第一部分;照明控制电路,用于根据该数据第一部分产生至少一照明控制信号;和输出电路,用于通过第二数据端口发送该数据流的至少第二部分。

[0193] 本发明的其他实施例涉及一种用于控制照明系统的方法。该方法包括以下步骤:提供多个照明系统;向所述多个照明系统中的第一照明系统提供数据流;使第一照明系统接收该数据流并读出该数据流的第一部分;使第一照明系统根据该数据流的第一部分产生照明效果;并使第一照明系统向多个照明系统的第二照明系统传送该数据流的至少第二部分。

[0194] 参照图4,在具有可选择的通信设备120的各种情况下,照明单元100可以有多种结构。这些结构包括线形结构404(在一些实施例中也可以是曲线),圆形结构402、椭圆形结构414、诸如金字塔形的三维结构418、或者多种结构402、404的组合等等。照明单元100还可以包括很多不同颜色的LED,例如红、绿和蓝色LED,这些LED通过多种混合方式可以产生混合色彩,同时一个或多个其他LED也可以产生变换颜色以及白光色温的效果。例如,红、绿和蓝色可以与琥珀色、白色、UV、橙色、IR或其他颜色的LED混合。琥珀色和白色LED可以混合起来以实现变换颜色和白色色温。不论这些LED是红、绿、蓝、琥珀色、白、橙、UV或其他颜色,这些LED颜色的任何组合都可以产生全色域颜色。本说明书中描述的多种实施例都包括了照明单元100中的LED的所有可能组合,从而在处理器102的控制下可以根据需要改变光的颜色、强度、饱和度和色温的光。LED与例如磷光体等其它机构的组合也包括在其中。

[0195] 虽然由于红、绿和蓝色混合可以产生很广范围色域的混合色彩而提议将它们混合,但是通常这种系统的色彩质量或色彩表现能力并非在所有的应用中都很理想。这主要是因为当前红、绿和蓝色发光器的带宽很窄。但是,根据通过例如标准索引CRI测量的结果,更宽带宽的信号源能实现很好的色彩的再现。在某些情况下需要的LED频谱输出是当

前不能实现的。但是,已经知道更宽带宽的光源已经出现,这种更快带宽的光源包括在所述的照明单元 100 的光源范围内。

[0196] 另外,白色 LED(通常通过蓝色或 UV LED 加上磷光体机构产生)累加会产生“更好”的白色,它的色温仍然处于可以从这些光源中控制或选择的范围内。

[0197] 白色与红、绿和蓝色混合色相加不会增加所得到色彩的色域,但是可以在该混合色中增加具有更宽带宽的光源。琥珀色光源与该混合色相加也可以通过填补色域而改进颜色。

[0198] 光源的这些组合作为照明单元 100 可以帮助填补可见光谱,从而如实地再现需要的光谱。它们包括广义上的日光等同物或多个对应其他光源或所需光特性的离散波形。所需特性包括能够去除该光光谱中的某些部分的能力,因为可以包括吸收或衰减特定波长的环境。例如水可以吸收和衰减大多数非蓝和非绿色的光,因此水下应用得益于组合蓝色和绿色光源光用于照明单元 100。

[0199] 琥珀色和白色光源可以提供可选择色温的白色光源,其中可以通过结合这两个光源的色度坐标的线,沿着黑体曲线选择所产生的光的色温。该色温选择对于为光源指定特定色温值很有用。

[0200] 橙色是另一种颜色,其光谱特性与白色的基于 LED 光源结合能用于从照明单元 100 提供可控制色温光。

[0201] 白色光与其它颜色的光组合作为用于照明单元 100 的光源能够为很多商业和家庭应用以及非直接照明应用提供多用途光,该商业和家庭应用可以是例如在泳池、疗养院、汽车、建筑内部(商业和住宅),该非直接照明应用例如壁橱照明、商业交费点照明、商品推销、玩具、美容、标识、航空、航海、医疗、潜水、宇航、军事、消耗装置、箱下照明、办公家具、景观、包括厨房、家庭剧院、卫生间、龙头、餐厅、地板、车库、家庭办公室、家用产品、家庭活动室等住宅、坟墓照明、博物馆、照相、艺术应用等等。

[0202] 参照图 4,照明单元 100 可以被布置为多种形式。因此,一个或多个光源 104A-104D 可以与一个处理器 102 一起布置在壳体中。该壳体可以是多种形状,例如类似点光源 402 的形状,如圆形或椭圆形。这种点光源 402 可以位于传统照明器材中,例如灯泡或圆柱形固定装置中。通过将点光源 402 排列成直线,或通过光源 104A-104D 大体上在位于例如圆柱形壳体的基本线形壳体中的一板上排列为线形,可以将照明单元 100 配置为基本线形排列。线形照明单元 404 可以与其它线形元件 404 或其他形状的元素端部对端部地布置,从而产生不同形状的由多个照明单元构成的较长线形照明系统。可以将壳体弯曲从而形成曲线形的照明单元。相似的,还可以制造具有分支的“T”或“Y”形连接点,从而形成分支的照明单元 410。一个弯曲的照明单元可以包括一个或多个“V”形元件。点光源 402、线性 404、曲线形、分支形 410 和弯曲形照明单元 100 的不同结构组合可以产生任何形状的照明系统,例如成形为类似字母、数字、符号、标识符、物体、结构等的照明系统。下面将描述适用于与其它不同结构的照明单元 100 连接的照明单元 100 的实施例。

[0203] 在一个实施例中,本发明设计一种受控制的、联网或非联网的、配置为面板或平铺板的照明单元。可以将具有一个或多个 LED 的照明单元 100 安装或嵌入到这样一个照明单元 100 中,从而实现不同规模的颜色图案或颜色变换。本实施例中,这种照明单元 100 可以安装或集成在墙壁、天花板、门、窗户或地板上。

[0204] 参照图 5, 照明单元 100 处于平铺板 500 中, 该平铺板 500 包括多个三角形区域 502, 每个三角形区域的颜色都可以被选择和控制, 从而形成多种令人愉快的效果。发光和颜色图案可以被产生、操作、减弱和移动。该平铺板 500 可以联网以用于协同效果, 或者以独立模式运行。在一些实施例中, 所照明表面的特别部分包括几何结构以最大化光输出、使光输出均匀或漫射、或使光输出成形。所观察到的表面包括有纹理以及 2D 或 3D 形状, 从而将光引导向观察者。

[0205] 图 5 的实施例是一个设计用于平面墙安装的平铺板 500, 该平铺板 500 包括 12 个单元平板, 每个单元平板 504 具有四个可控制区域。这只是多个平铺板 500 的多种可能组合中的一个。可以将所有形状 of 平铺板 500 组合在一起覆盖任何平面, 就象传统的地板、墙壁或天花板的平铺板或其他可以配合在一起覆盖建筑物或建筑物的一部分的建筑材料。平铺板 500 可以配合在一起形成家具以及固定物, 在任何情况下, 它们都具有本说明书中以及本文中所引用的专利或专利申请中所描述的照明系统功能。

[0206] 参照图 6, 有很多安装措施都可以用于将平铺板 500 或平板安装到表面上或用于将单元相互连接。在一个实施例中, 使用了墙壁安装 602。墙壁安装 604 使用装配夹 604 来提供所需的间隔、将单元体固定到墙壁上、并提供距离墙壁的间距。与墙壁的安装可以通过固定夹或两片夹板来完成, 例如 Z 形夹或法国夹板。平铺板 500 还可以利用横跨其背面的线绳像画片一样挂在一个钩子上。这些夹板设计还可以结合例如槽或凹入表面等特征, 从而可以用于相邻单元之间的数据通信线路的走线以及电源线的固定, 或者为了经过墙壁孔和接线盒进行端接和通路以进行更好的布线。图 6 和下面的图详细示出了怎样使用和安装平铺板 500。

[0207] 图 6 还示出了天花板安装 608。尽管通过像在墙壁安装实施例中所描述的那样利用夹具和其他部件将这些设备安装到天花板, 天花板经常覆盖具有悬挂的格栅状基础结构, 因此也可允许多种天花板平铺板以及光源和 HVAC 有关元件。天花板平铺板单元 610 的尺寸可以与标准悬挂天花板格栅匹配。例如, 2 英尺 X 2 英尺的单元 610 可以直接配合到标准天花板格栅 612 中。其他用于天花板安装的布线选项包括从一个单元到另一个单元的跳线以实现安装灵活性。

[0208] 在其他实施例中, 还可以引入平铺板 500 用于地板元件。壳体设计可以具有足够的结构强度以形成地板单元, 就像例如计算机中心中所用的有凸起花纹或甚至可用作直接适用的地板材料的建筑结构平铺板。或者, 可以将平铺板 500 安装在透明或半透明地板单元的下方, 从而通过这些单元提供照明。例如, 多个这些平板单元的组合可以用作舞池或工作室和场景布置, 从而提供多种动态和娱乐效果。

[0209] 对于天花板安装实施例, 所有的材料和结构最好都是防增压的 (plenum rated), 这是因为悬挂天花板上方的空间通常用于空气处理。包括平板和布线绝缘的所选择材料应当符合防火等级的所有要求并且不会释放挥发气体。

[0210] 另外, 对于高功率 LED 设备或集中使用很多 LED 的场合来说, 可以将散热结构直接集成在平板结构中。散热结构有很多实施例。它们可以是传统的铸造形式或压出的金属散热片以及风扇和适当的通风和空气流动通道。其他结构包括可以实现对流的液态冷却系统, 以便传导热量并使热量从光源排散出去。其他用于散热的装置包括热电冷却设备, 例如利用 Peltier 效应的冷却设备, 它可以使用电能产生冷却的一侧, 从而将热量散发到“热”

的一侧。

[0211] 图 7 示出了用于平铺板 500 的轨道安装设备 700。本实施例涉及一种安装系统,它包括可以将很多平铺板 500 或平板单元连接在一起的轨道。如图 7 所示,可以使用相同的轨道 700 作为悬挂或安装系统。

[0212] 参照图 8,本发明的另一方面涉及通过平铺板 500 之间的直连式连接器 802 实现设备之间的配线,该原理与积木相似。即,模块化平铺板 500 或平板单元可以利用机械和电连接件 802 实现彼此直接相连。

[0213] 参照图 9,平铺板 500 具有磁铁结构 900,通过磁铁结构 900 之间的吸引力可以将平铺板 500 连接在一起。平板应当足够轻并掺杂有铁质材料或磁铁,其磁场应当适当排列从而可以实现相邻单元的耦合。

[0214] 参照图 10,图 10 描述了利用两用连接件连接和固定平铺板 500 或平板的结构。在图 10 中,钻石形和三角形单元 1002 是用于互连这些平铺板 500 的支架。放大图示出这些平铺板 500 之间的电和数据连接。

[0215] 图 11 示出包括 LUC 处理器 1102 和功率感应模块 1114 的普通 LUC208 的方块图。如图 11 所示,该功率感应模块 1114 与电源输入连接电路 1112 耦合,然后通过功率输出连接电路 1110 向与该 LUC 耦合的一个或多个照明单元提供功率。该功率感应模块 1114 还向处理器 1102 提供一个或多个输出信号 1116,处理器然后通过连接电路 1108 向中央控制器 202 提供与功率感应相关的信息。

[0216] 在图 11 所示 LUC 的一个方面中,功率感应模块 1114 与处理 1102 一起适用仅仅判断与该 LUC 相耦合的多个照明单元中的任意一个是否正在消耗任何功率,而不需要确定真实的功率消耗或消耗功率的单元的实际数目。根据本发明的一个实施例,这种判断与该 LUC 相耦合的照明单元集合是否正在消耗功率或没有消耗功率的“二进制”判断简化了标识符判断/学习算法(例如,可能由 LUC 处理器 1102 或中央控制器 202 执行的算法)。在其他方面中,功率感应模块 1114 和处理器 1102 至少可大致确定照明单元在任何特定时间的真实功率消耗。如果已知单独照明单元消耗的平均功率为 a ,则通过真实的功率测量可以知道在任何特定时间正在消耗功率的单元数目。这种判断在本发明的其他实施例中很有用,下面将会说明。

[0217] 图 12 示出根据本发明一个实施例包括功率感应模块 1114 的 LUC 的电路实施方案的一部分的例子。在图 12 中,电源输入连接电路被示为正极接线端 1112A 和接地接线端 1112B。相似的,到照明单元的功率输出连接电路被示为正极接线端 1110A 和接地接线端 1110B。在图 12 中,功率感应模块 1114 实际是插入在电源输入连接电路的接地接线端 1112B 和功率输出连接电路的接地接线端 1110B 之间的电流传感器。电流传感器包括采样电阻 R_3 ,用于根据从功率输出连接电路得到的功率来产生采样电压。然后利用运算放大器 U_6 放大该采样电压,从而向处理器 1102 提供指示功率正在消耗的输出信号 1116。

[0218] 在图 12 所示实施例的一个方面中,电源输入连接电路 1112A 和 1112B 可以提供大约 20V 的电源电压,功率感应模块 314 可以设计成产生输出信号 316,输出信号 316 为与该 LUC 耦合的照明单元组正在获得大约 2 伏特/负载电流(例如 2V/A 增益)。在其他方面中,处理器 102 可包括检测分辨率级别为大约 0.02V 的 A/D 转换器,且照明单元被设计为每一个该照明单元受到激励时,可以产生大约 0.1A 的电流,当该组中的任何一个单元受到激

励时导致最小大约 0.2V 的输出信号 1116 (根据上述的 2V/A 增益) (即容易被处理器的 A/D 转换器分辨)。在其他方面中,实时地测量照明单元组的最小静态电流 (截止电流,没有光源受到激励),可以为功率感应模块 1114 设计适当的阈值,从而输出信号 1116 可以真实地反映何时由于真正激励一个或多个光源而使照明单元组消耗功率。

[0219] 如上所述,根据本发明的一个实施例,该 LUC 处理器 1102 可以监视功率感应模块 1114 提供的输出信号 116,从而判断照明单元组是否正在消耗功率,并使用标识符判断/学习算法中的指示来确定与该 LUC 相耦合的照明单元组的标识符集合。

[0220] 参照图 13,利用嵌入在凹入区域 1304 中的支架元件 1302 可以在背部连接平铺板 500 以连接和互连平铺板 500。该凹入区域 1304 作为沟道可以有利于具有照明单元 100 的照明系统的布线或配线。放大区域示出支架元件 1302 的实施例。该支架同时形成能够提供间隔、墙壁悬挂以及相邻平铺板 500 之间连接的元件。支架 1302 可以提供间隔、安装和悬挂以及整体内部布线沟道。支架 1302 可利用这些特点中的一个或多个。

[0221] 在使平铺板 500 与墙壁、地板、天花板或其他表面间隔的情况下,光学元件可以在平铺板背侧边缘上提供光学路径,从而构成照明面板并实现平铺板 500 的“光圈效应”。该光晕也可以由独立的发光元件来实现,从而可以对前部和背部照明实现独立控制。该光圈效应可以使用遮光板或成形轮廓来产生不同的照明形状,例如锯齿形、波浪状、线形、表面上具有变化的褪色的漫射材料、甚至简单的锐边框架。

[0222] 通过不同和独立控制的照明单元还可以实现光圈或框架效应。线条或邻接表面可以是光带,该光带可以作为平铺板或面板格栅或图案中的加重部分。图 14 示出由独立控制的直角形照明单元 1404 分离的正方形平铺板 500。照明单元 1404 可以模块化或者制成任意形状,从而能够产生任意的图形或图形组。

[0223] 在一些实施例中,可以将每个平铺板 500 分为多个独立形状。利用可控制节点的底层格栅,有足够的照明可以将各节点照亮至格栅自身分辨率的程度。在平铺板 500 中,包括多边形、圆形和其他任何连锁图案组的任意形状都可以被分离和独立控制。

[0224] 如图 15 右手边所示,为了减少平铺板 500 所需的发光元件的数目,可以在面对该形状中心的边缘上安装具有 LED 的板,使其作为照明单元 100 或光源 1502。光源 1502 发出的光的强度将作为离光源 1502 的距离的函数逐步衰减。为了提供更均匀的照明,该平铺板 500 内部的形状可以捕获并反射照明光,从而为盖板 1512 提供更均匀照明的表面,该盖板 1512 放置在光源 1502 所置区域的上方。在图 15 中,明显地为观察者示出一个金字塔 1510,使光向观察者集中。靠近该金字塔基座 1510 的金字塔表面 1504 比更为靠近光源 1502 的平面区域 1508 更亮,这是因为光源 1502 发出的光的入射角度使得从成角表面 1504 向上反射的光比从平面区域 1508 反射的光更多 (朝向正从基本朝向金字塔 1508 顶部方向观察金字塔的观众的眼睛)。如图 15 左手侧所示,利用该漫射盖板 1512,该效果可以从整个平铺板 500 提供非常均匀强度的照明。因此,图 15 示出具有和不具有漫射盖板 1512 且具有照亮内部的边缘的平铺板 500。注意使用金字塔元件 1508 来对光输出进行引导、漫射和均匀化。对角线为相邻区域之间提供了分割,它可以在不同高度上提供从而消除或允许相邻部分的颜色重叠。

[0225] 金字塔 1508 是实现较好光效果的简单形状,但是也可以使用其它形状,它们对于不同差别和不同结构的平铺板 500 可能更为有效。曲线形状,特别是那些符合光分布数学

模型的特定形状可以在整个距离上提供更好的均匀性。由 2nd 阶方程式表示的形状,例如抛物线可能更适于为平铺板 500 的观察者眼睛提供反射光均匀性的校正特性。

[0226] 在一些实施例中,用于平铺板 500 内部的表面材料可以是粗糙白色表面,即 Lambertian 表面。Lambertian 表面是具有最佳粗糙特性的表面,因此符合 Lambert 的余弦定律,该定律指出从最佳漫射表面在任何方向反射的光将随着该方向和该表面法线之间角度的余弦值变化。结果是不论观察角度如何,该表面的照明都相同。这些与上述的形状结合可以提供具有很难察觉变化的令人舒适的均匀照明表面。

[0227] 当然,在一些实施例中,需要使用多种形状和材料来实现除均匀照明以外的效果。很多不同形状可以提供变化、阴影和纹理,从而实现光线浮雕般的效果。例如,通过设计平铺板 500 的内部结构、该内部的反射特性、或盖板 1512 的透光能力,可以改变平铺板 500 特定区域中的光强度,从而形成符号、字母、数字、标识符、字符、图案或其他元素。

[0228] 注意在平铺板 500 的内部使用例如金字塔 1508 等表面,可以在下部形成空间,该空间可用于隐藏电源和控制器、连接器和平铺板 500 系统的其他部分。

[0229] 图 15 的实施例示出了边缘照亮系统,也可以使用照明单元的其他结构来照亮该平铺板 500 的内部。它们包括规则或不规则的格栅、柱状阵列、圆环状或其他形状的用作发光元件的照明单元 100。这些元件还可以提供固定颜色,且在该平铺板 500 内部具有可独立控制的节点。

[0230] 在这些实施例中,电路板可使用白色焊接掩膜工艺,以最大化平铺板 500 的反射和光输出。

[0231] 图 15 的盖板 1512 是用于平铺板 500 的漫射板的一个例子。出于美学和装饰目的,可以将这些漫射板可以成形或雕刻成多种令人愉快的形式。它们可以是能够彼此替换从而改变整个外观或表现不同主题的模块化单元。在颜色和形状的组合中,每种安装都是唯一的。使用例如丝网等有色透明或不透明覆盖物可以实现更多效果。这可用于广告或信息目的,分配或自动售货机的前部、标记、例如电话或公共电话间等接入服务以及其他使用了艺术品、符号或显示的应用。通过在有色图形后面变化颜色,可以实现具有半透明颜色的闪光效果。然后通过使用模块化漫射板,可以根据材料的颜色实现多种颜色变化效果。

[0232] 图 16 和 17 示出可在很广范围内漫射和衍射光的纹理和形状,它们都包含在本说明书范围内。盖板 1600 可以结合图形和例如字符和艺术品等其他元素。在 Escher 或 Penrose 类型图案中可以提供很多周期形或非周期性的嵌入装饰。可以在很多环境中布置这些纹理和形状,例如覆盖建筑物内部和外部的一部分,包括墙壁、门、窗户、天花板、地板、家具、桌子、架子和其他表面。

[0233] 图 18 和 19 示出形成面板的漫射表面,使用传统制造技术很容易形成和铸造这些面板。其中可以将平铺板 500 设计成与一个平面 1802 平齐,通过使平铺板的背面完全贴到墙壁上而不留空隙,并保持平铺板的布线和其他机械方面暴露在外,可以实现在该多单元结构外侧不需要框架。

[0234] 图 20 示出具有规则格栅形式颜色变化元件 2002 的结构 2000,每个颜色变化元件都使用集成了红、绿和蓝色 LED 的 LED 组。当然,也可以使用其它 LED 颜色。发光元件可以与集成控制、电源和通信的芯片或电路板背部上的 ASIC 耦合,从而使开发任意形状结构都变成非常简单的过程。图 20 和 21 示出两种不同的印刷电路板 2000、2100,它们的发光元件

2002、2102 之间具有不同的间隔。结构 2000 为 6×6 阵列或每平方英尺 36 个单元。结构 2100 为 8×8 阵列或每平方英尺 64 个单元。该数目可以根据特定的应用而改变,在整个空间都完全装满发光元件 2002、2102 之前,对该数目没有任何限制。这些受控光板可以被制成任何形状。每个节点都是可以独立控制的,可以通过例如 DMX 等寻址方案或在某些实施例中优选使用本文中其他地方将要描述的串照明协议进行控制,其中根据该串照明协议各节点可以串行接收数据并对该流中的第一未修改数据元素进行响应。在特定实施例中,RGB 组协同位于单独的封装中。当将照明元件置于这种格栅结构中时,可以直接将漫射板置于该元件上方,通过向各栅格元件创作信号、改变栅格元件的强度和颜色可以产生任何形状、符号、字符等。一个实施例是将多个电路板 204 排列成正方形图案并用漫射器覆盖以形成平铺板光源 500。在一些实施例中,控制可以是面向目标的控制,例如与本文中其他地方将描述的软件创作系统结合。在一些实施例中,创作可以是几何创作方法,如下文中将描述的那样。因此,可以在结构 2000、2100 中表示软件中创作的效果,例如 Flash 动画,然后通过不同的漫射板对该效果进行漫射,最终形成非常愉悦的效果,例如颜色爆炸、彩虹链、tie-dye 式效果等。这些效果可包括滚动文本、图形、动画等。在很多实施例中,可以创作效果响应于输入信号,例如输入视频信号,其中形成格栅或阵列的各照明单元 100 可以响应于视频信号元素,从而表示输入视频信号的像素或像素部分。

[0235] 其它提供平铺板 500 的方法使用边缘照明,其中一个实施例使用了反射性下侧或压出的反射器形状。

[0236] 参照图 22,另一个实施例 2200 使用不同的物理层来实现效果。该方法使用具有漫射器 2202 的整体 LED 节点 2204。使用具有白色焊接掩膜的多边形 PCB,每个节点 2202 位于漫射材料 2204 上的凸起的下方。该效果是多个可独立寻址的可控制节点在相同的色场彩中浮动。被示为小圆形的发光节点 2204 向上面的漫射器 2202 发光,该漫射器具有多种形状和纹理。边缘发光单元可以按照图 22 所示的水平箭头方向发光。

[0237] 参照图 23, Penrose 平铺板是一组平铺板,不论使用多少个这些平铺板,它们都可以形成不规则图案。这些图案是周期性的。最简单的具有该特性的两个平铺板的组是如图 23 所示的两个偏菱形,它们每个边都为单元长度。通过颜色控制,所产生的具有这些形状 of 平铺表面会具有非常有趣的图案。这些图案是平铺板按照没有规则循环图案的方式排列满该平面而形成的排列。相同外观的平铺板组经常可以无限循环,但是不会均匀分开。这些形状在美国专利 No. 4133152 中公开,该专利通过引用结合在本文中,其名称为用于覆盖表面的平铺板组。其他平铺板包括可以形成周期性和非周期性平铺平面的通用平铺板。这些效果是基于几何的并与例如媒体(音乐、视频、视频和计算机游戏、电影等)其他系统耦合。

[0238] 目前已经有很多实施例可以将具有物理位置的照明单元 100 与用于该照明单元 100 的地址以及该照明单元 100 的多种结构联系起来,该地址可以是网络地址、唯一标识符、或能够彼此传递控制信号的一系列照明单元 100 或照明单元串中的位置,照明单元 100 的结构包括平铺板呈多种几何形状的排列,还希望有装置可以向照明单元创作控制信号。这种创作系统的例子是基于软件创作系统,例如马萨诸塞州波士顿的 Color Kinetics 公司提供的 COLORPLAY™。

[0239] 本发明的一个实施例涉及一种用于产生控制信号的系统和方法。本文中将结合用于多种结构的照明单元 100 的创作灯光表演和显示来说明该控制信号,应当理解控制信

号用于控制能够对该控制信号响应的任何系统,而不论该系统是照明系统、照明网络、灯、LED、LED照明系统、音频系统、环绕声系统、烟雾发生器、雨发生器、机电系统或其它系统。如美国专利 No. 6016038、6150774 和 6166496 所述的照明系统示出了可以使用控制信号的不同类型照明系统。

[0240] 在特定计算机应用中,通常存在用于表现某类虚拟环境的显示屏(可以是个人计算机屏幕、电视、膝上型电脑屏幕、手提式屏幕、gameboy 屏幕、计算机监视器、平板显示器、LCD 显示器、PDA 显示屏或其他显示器)。通常真实世界环境中的用户会环绕该显示屏。本发明还涉及在虚拟环境中使用计算机应用程序产生用于系统的控制信号,例如位于真实世界环境中的照明系统,诸如位于上述多种结构中的照明单元 100,这些结构包括线形结构、阵列、曲线结构、3D 结构和其他结构,特别是包括通过将平铺板 500 排列为多种二维和三维结构而形成的结构。

[0241] 本发明的实施例描述了用于产生控制信号的方法,如图 24 中的方块图所示。该方法包括提供或产生一图像或图像的表示,即图形表示 2402。该图形表示可以是例如绘画、照片、所产生的图像等静态图像或表现为静态的图像。该静态图像包括在计算机屏幕或其他屏幕上显示的图像,甚至正在屏幕上不断刷新的图像。该静态图像还可以是图像的硬拷贝。

[0242] 提供图形表示 2402 还包括产生图像或该图像的表示。例如,使用处理器执行软件以产生图形表示 2402。所产生的图像可以是或表现为静态,或者该图像也可以是动态的。用于产生动态图像的软件例子为 Macromedia 公司提供的 Flash5 计算机软件。Flash5 是广泛使用的用于产生图形、图像和动画的计算机程序。其他用于产生图像的有用产品包括例如 Adobe Illustrator、Adobe Photoshop 以及 Adobe LiveMotion。还有很多可用于产生静态和动态图像的程序。例如,微软公司制作的计算机程序画图。该软件可用于在屏幕上产生位图格式的图像。其他很多软件程序都可以产生位图、向量坐标或其他技术的图像。还有很多程序可以提供三维或更多维的图像。例如微软公司的 Direct X library 可以产生三维空间的图像。任何前述软件程序或相似程序的输出都可作为图像表示 2402。在一些实施例中,图像表示对应于输入视频信号,其中各视频帧都被表示为图形表示。

[0243] 在一些实施例中,可以使用处理器上执行的软件产生图形表示 2402,但是该图形表示 2402 并不在屏幕上显示。在一实施例中,算法可产生图像或其表示,例如空间中的爆炸。该爆炸功能可产生一图像,然后使用该图像产生本文中所述的控制信号并将该图像显示或实际上不显示在屏幕上。该图像例如可以通过照明网络来显示,而不是显示在屏幕上。

[0244] 在一实施例中,可以通过处理器上执行的程序来产生或表示图像。在一实施例中,产生图像或该图像的表示的目的是提供空间中规定的信息。例如,产生图像可以定义照明效果怎样在空间中穿过。例如该照明效果可以表示爆炸。该表示可以在平铺板 500 的格栅角落开始发出白色光,然后该光从该角落以一定速度(具有速率和方向)开始穿行,该光的颜色会随着该效果传播的继续而改变。在一实施例中,图像发生器可产生函数或算法。该函数或算法可以表现事件,例如爆炸、雷击、前灯、头灯、火车经过空间或格栅、子弹穿过空间或格栅、光线经过空间或格栅、日出穿过空间或格栅、纺纱针轮围绕空间或格栅、彩虹链、或其它事件。该功能或算法可以表现图像,例如光在空间或格栅中旋转、光球在空间或格栅中回弹、声音在空间中反射、或其他图像。该功能或算法还可以表现随机产生的效果或其他效果。术语“格栅”包含任意二维排列,例如格栅、阵列、点阵、或相似表面,包括弯曲或曲线

排列,例如包围角落的墙壁。术语“空间”包括任何三维排列。

[0245] 再次参照图 24,照明系统配置装置 2404 可以执行所述方法和系统的其他步骤。该照明系统配置装置可产生系统配置文件、配置数据或用于照明系统的其他配置信息,例如结合图 1 描述的内容。

[0246] 该照明系统配置装置可以表现系统或使其与环境 100 中的一个或多个位置联系起来,该系统可以是例如照明单元 100、声音系统或其它系统。例如,LED 照明单元 100 可以与其在空间中的位置相联系。在一实施例中,被照亮的表面的位置也被认为包括在配置文件中。该被照亮表面的位置还可以与照明单元 100 联系起来。在一些实施例中,所照亮的表面 107 可以是所需的参数,而产生照亮该表面的光的照明单元 100 也同样重要。当照明单元 100 计划照亮一个表面时,可以向照明单元 100 提供照明控制信号。例如,当所产生的图像要求空间的特定部分改变色调、饱和度或亮度时,可以向照明系统提供控制信号。在这种情况下,控制信号可以控制照明系统,从而可以在适当时间照亮所照亮的表面 107。该被照亮的表面 107 可位于墙面上,而设计向该表面 107 投射光的照明单元 100 可以位于天花板上。当表面 107 将被照亮时,配置信息可以启动照明单元 100 使其驱动或变化。

[0247] 参照图 24,可以将图形表示 2402 和照明系统配置装置 2404 提供的配置信息提供给转换模块 2408,该模块将配置装置提供的位置信息与图形表示提供的信息联系起来,并将该信息转换为控制信号,例如用于照明单元 100 的控制信号。转换模块然后能传送控制信号例如到照明单元 100。在一些实施例中,转换模块将图形表示中的位置映射为照明单元 100 在环境中的位置,并存储在该环境的配置文件中(下面将会描述)。该映射可以是图形表示中的像素或像素组对环境 100 中的照明单元 100 或照明单元组的一对一映射。也可以是图形表示中的像素对由照明单元 100 照亮的环境中的表面 107、多边形、或目标物的映射。映射关系还可以将向量坐标信息、波形函数或算法与照明单元 100 的位置映射。很多不同的映射关系都可以想到并包含在本文中。

[0248] 参照图 25,描述了用于产生控制信号的方法和系统的方块图的另一实施例。照明管理装置 2502 用于产生映射文件 2504,该文件可以将照明单元 100 与环境中的位置、该照明系统照亮的表面映射起来。动画装置 2508 产生用于动画效果的图形文件的序列。转换模块 2512 将用于照明单元 100 的映射文件 2504 中的信息与图形文件中的图形信息联系起来。例如,图形文件中的颜色信息可用于转换照明单元 100 的色彩控制信号以产生相似的颜色。可以将该图形文件的像素信息转换为照明单元 100 的地址信息,该地址信息对应于所讨论的像素。在一些实施例中,转换模块 2512 包括查找表,用于根据照明系统配置文件的内容和适用于动画装置的转换算法,将特定图形文件信息转换为特定的照明控制信号。将转换后的信息发送到重放工具 2514 中,该重放工具然后播放该动画并将控制信号 2518 提供给环境中的照明单元 100。

[0249] 参照图 26,该图示出了配置文件 2600 的实施例,示出了对应照明单元 100 或其它系统而存储的配置信息的特定要素。因此,该配置文件 2600 可以存储各照明单元 100 的标识符 2602 以及照明系统在对应环境 100 的所需坐标或映射系统中的位置 2608(可以为 (x, y, z) 坐标,极坐标, (x, y) 坐标等)。位置 2608 和其他信息与时间相关,因此该配置文件 2600 包括时间要素 2604。该配置文件 2600 还可以存储由该照明单元 100 所照亮的位置 2610 的信息。该信息包括一组坐标,或者它可以是所识别的表面、多边形、目标物或环境中

的其他项目。该配置文件 2600 还可以存储关于用于该照明单元 100 的可获得的自由度的信息,例如颜色范围 2612 中的可用颜色、强度范围 2614 中的可用强度等。该配置文件 2600 还包括与由所述控制系统控制的环境中的其它系统相关的信息、与环境中的表面 107 的特征相关的信息。因此,配置文件 2600 可以将一组照明单元 100 映射为可以在环境 100 中产生的条件。

[0250] 在一个实施例中,利用处理器上执行的程序可以产生例如配置文件 2600 的配置信息。参照图 27,该程序可以在具有图形用户界面 2712 的计算机 2700 上运行,其中可以显示出环境 2702 的表示,以图形格式示出照明单元 100、被照亮的表面 107 或其他要素。该界面包括例如空间的表示 2702。然后可以在界面 2712 中显示光线、被照亮的表面或其它系统的表示,然后可以向系统分配位置。在一个实施例中,位置坐标或位置映射表可以表示一个系统,例如照明系统。例如还可以为所照亮表面表示产生位置映射表。图 27 示出具有照明单元 100 的空间。在其他实施例中,照明单元 100 可以位于建筑物的外表面上、建筑物的窗户等等中。

[0251] 表示 2702 还可以用于简化效果的产生。例如,利用屏幕 2712 上的图标 2710 可以表示一组存储的效果。利用光标或鼠标可以选择爆炸图标,该图标会提示用户在坐标系统点击该爆炸的开始点和结束点。通过在表示中定位一个向量,用户可以使爆炸在空间 2702 的上角开始,光和 / 或声波将经过该环境传播。利用配置文件 2600 中所标识的所有处于预定位置的照明单元 100,可以通过照明系统和其他例如声音系统等系统在空间中播放爆炸表示。

[0252] 在使用中,如本文中所使用的控制系统可用于根据提供给计算机 2700 的用户的信息或与其配合,从照明单元 100 向用户或编程器提供信息。如何提供信息的一个例子是与用户结合在计算机 2700 上产生计算机动画。照明单元 100 可用于根据计算机 2700 上的显示 2712 产生一个或多个照明效果。该照明效果可以产生很多种不同效果,包括:颜色变化效果;频闪效果;闪光效果;协同照明效果;与例如视频或音频其它媒介协同的照明效果;颜色色度、饱和度或强度在一段时间内变化的刷色效果;产生环境色;褪色;模拟运动的效果,例如彩虹链,闪光拖尾经过空间,日出,爆炸的热柱,其他运动效果;以及很多其他效果。这些能够产生的效果几乎是无限的。光和色不断地环绕着用户,控制或改变空间内的照明或颜色可以改变情绪,产生气氛,增强材料或目标,或产生其他令人愉快或有用的效果。该计算机 2700 的用户可以观察这些效果并同时在显示器 2712 上修改它们,从而形成允许用户很方便地修改这些效果的反馈环。

[0253] 在一实施例中,可以将所产生的用于形成图像或表示的信息提供给一个照明单元 100 或多个照明单元 100。然后将该信息作为配置文件中产生的信息发送给照明系统。例如,图像可以表示在空间右上角开始的爆炸,该爆炸传播经过该空间。随着图像传播经过其计算后的空间,可以向对应空间中的照明系统提供控制信号。当该图像经过该照明系统投射光的被照明空间时,该通信信号可以使照明系统产生具有特定色调、饱和度和强度的光。本发明的一个实施例使通过照明系统投影图像。可以通过计算机屏幕或其他屏幕或投影设备来投影该图像。在一个实施例中,可以在使用照明系统重放该图像之前或期间,使用屏幕来显示该图像。在一个实施例中,可以使声音或其他效果与照明效果协同作用。例如,传播经过空间的光波的峰值强度可以正好位于声波之前。因此,光波经过空间之后紧接着就是

声波。该光波可以利用照明系统重放,而声波可以利用声音系统重放。这种协作可以产生正在穿过空间的效果,或者它们也可以产生其他多种效果。

[0254] 参照图 27,效果可以通过虚拟环境来传播,该虚拟环境表示为计算机 2700 的显示屏 2712 上的 3D。在一些实施例中,可以将该效果模拟成随时间在空间中运动的向量或平面。因此,真实世界环境中位于该效果平面上的所有照明单元都可以被控制,从而当效果平面传播经过照明系统平面时可以产生特定类型的照明。这可以在显示屏的虚拟环境中模拟出来,从而使开发者托拽该平面经过随时间变化的多个位置。例如,效果平面 2718 可以与向量 2708 一起运动经过虚拟环境。当效果平面 2718 到达金字塔 2714 时,该金字塔可以高亮显示为从色板 2704 中选择出的颜色。处于真实世界中对应该金字塔的目标上的照明单元 100 可以在真实世界环境中以相同颜色照明。当然,该金字塔可以为任何目标、平面、表面、墙壁等上的照明系统的任何结构,从而使能够产生的 3D 效果范围为无限。

[0255] 在一个实施例中,从中央控制器发出图像信息。该信息可以在照明系统响应该信息之前改变。例如,图像信息可以指示位置映射中的位置。在将该信息发送到照明系统之前,可以收集该位置映射中指示的所有信息。可以在每当图像刷新时或每当图像的一部分被刷新或其它时间时,完成该工作。在一个实施例中,可以对收集到的信息执行一个算法。该算法可以平均该信息,计算和选择最大信息,计算和选择最小信息,计算和选择该信息中的第一个四分位 (quartile),计算和选择该信息的第三个四分位,计算和选择最经常使用的信息,计算和选择该信息的积分或对该信息执行其他计算。可以根据所接收到的信息执行该步骤从而拉平照明系统的效果。例如,在一个刷新周期内,该信息可以多次改变映射中的信息,当投影光具有给定刷新周期内的一个值时,该效果看上去最好。

[0256] 在一个实施例中,可以在照明系统对信息进行响应之前,改变发送到该照明系统的信息。例如可以在发送该信息之前改变信息格式。计算机可以通过 USB 端口或其他通信端口发送该信息,当将该信息发送到照明系统时,该信息的格式可以变化为例如 DMX 等照明协议。在一个实施例中,通过计算机、便携式计算机、记事本计算机、个人数字助理或其它系统的通信端口向照明系统或其它系统发送信息或控制信号。该信息或控制信号还可以存储在存储器、电子设备中,或相反以后可以读出。例如 Color Kinetic 公司制造和销售的 iPlayer 和 SmartJack 系统等系统可用于发送和 / 或存储照明控制信号。

[0257] 在一个实施例中,多个系统可以与位置映射表相联系,这些系统具有共享的位置映射表或者这些系统可以驻留在独立的位置区域中。例如,第一照明系统所照亮的表面的位置可能与第二照明系统所照亮表面相交叉。这两个系统可以对发送给它们中任一个的信息进行响应。在一个实施例中,也可对两个照明系统的交互进行控制。可以使用算法、函数或其他技术来改变处于交互空间中的一个或多个照明系统的照明效果。例如,如果交互空间大于照明系统的非交互空间的一半,则可以修改该照明系统的色调、饱和度或亮度,以补偿该交互区域。这种技术可以调节该交互区域或相邻区域的整体表现。

[0258] 在一个实施例中,照明效果还可以与另外加入的声音相结合,从而加强照明效果。一个例子是所谓的“红色警报”序列,其中使“呜呜”的警报声效果与配合该声音的闪烁红色的照明单元结合使用。二者相互加强。这种效果协作的例子还有使用低频声音和闪烁光制造地震的声音和动作。该光和声音的动作可用于指示方向。

[0259] 在一个实施例中,以二维或平面视角来表现灯。这样就可以在平面中表示灯,其中

该灯与多个像素相联系。然后可以使用标准计算机图形技术来制造效果。可以使用之间动画和甚至标准工具来产生照明效果。Macromedia Flash 可以与低分辨率制图技术一起来制作网页上的动画。Flash 使用简单的向量制图技术,因此很容易制作动画。该向量表示对于例如互联网上用于通过网络发送动画的流应用非常有效。使用相似的技术也可以产生动画,通过将像素信息或向量信息映射到像素或向量可以获得照明命令,该像素或向量对应于照明单元在某一环境 100 的坐标系统中的位置。

[0260] 例如,计算机 2700 的动画窗口可以表示灯空间或其他环境。该窗口中的像素可以对应于该空间中的灯,或者可以根据较高分辨率图像产生低分辨率的平均图像。按照这种方式,当对应像素或相邻像素接通时,该空间内的灯也将被激发。由于基于 LED 照明技术可以利用数字控制信息产生任何需要的颜色,参见美国专利 6016038,6150774 和 6166496,因此该灯可以精确地再现原始图像中的颜色。

[0261] 利用本发明系统和方法产生的效果的一些例子包括,但不局限于:爆炸、颜色、水下效果、湍流、颜色变化、火焰、导弹、跟踪、空间的旋转、形状运动、Tinkerbell 式形状、灯在空间中运动以及很多其他效果。这些效果中任何一个都可以由参数来规定,例如频率、波长、波宽、峰峰测量值、速度、惯量、摩擦力、速率、宽度、旋转、向量等。这些效果中的任何一个可以与其它效果例如声音结合使用。

[0262] 在计算机制图技术中,反混淆是用于去除成像中的阶梯效应的技术,其中绘出边缘并存在分辨率限制。当在电视上显示很窄的条纹图案时,就会看到该阶梯效应。当线条接近水平时,边缘将表现得像是蚂蚁在爬行一样。按照相似的方法,可以控制照明从而在存在该效果动作时能够提供较为平缓的过渡。可以修改例如波长、幅度、相位或频率等效果参数,从而实现更好的效果。

[0263] 例如,参照图 29,示意图 2900 中的多个圆圈表示单个光源 2904 随时间流逝的变化。对于“横移”灯的效果来说,仅需要简单地使用阶跃函数,从而当波形经过该灯时使该灯脉动。但是,在不考虑宽度的情况下,该效果几乎是不可见的。因此该效果最好具有宽度。但是如果该灯仅在某一时间段打开的阶跃函数,则表现出来的效果仅仅是非常粗糙刺目的变化,这种效果在某些情况下是需要的,但是对于需要在一定时间内移动的效果来说(即,具有与这些效果相关的相同速度),则会是非正常情况。

[0264] 图 29 所示的波形 2902 具有对应于该变化的形状。实际上,它是波形 2902 传播经过该空间时的可视卷积。例如爆炸形成的这种波形可以经过空间内的多个点,这些点的强度从零开始增加,并且其色调或饱和度也可能相应变化,这样就会产生该效果动作的更真实效果。在某些点,随着灯的数目和密度增加,该空间将变成屏幕的扩展并提供多个较大稀疏的像素。即使利用相对较少的照明单元 100,该效果也可作为与大屏幕显示相似的显示。

[0265] 这些效果具有相联系的运动和方向,即速度。也可以描述其他物理参数以给出物理参数,例如摩擦力、惯量和动量。除了这些,效果还具有特定的轨迹。在一个实施例中,每个灯都有表示,该表示给出了该灯的属性。该灯表示可以采用例如 2D 位置的形式。照明单元 100 可以具有分配的所有不同的自由度(例如 xyz-rpy)或它们的组合。本文中所列出的技术并不局限于照明。根据其位置还可以通过其他设备传输这些信号,例如烟火等特殊效果设备、气味产生设备、烟雾装置、气泡机器、运动机械、声音设备、在空间中运动的声音效果或其它系统。

[0266] 本发明的其他实施例将在图 30 中说明,图 30 包括流程图 3000,具有用于产生控制信号的很多步骤。首先,在步骤 3002 中,用户可以访问如图 27 所示的显示器 2712 那样的图形用户界面。然后,在步骤 3003 中,用户可以利用图形程序或相似程序在显示器上产生图像。该图像表示例如房间、空间、墙壁、建筑物、表面、物体等环境,在该环境中布置有照明单元 100。结合图 30,假设该环境中的照明单元 100 的结构是已知的并被存储在例如表格或配置文件 2600 中。当然仅通过获知照明单元 100 的顺序位置,例如在按照串形灯协议(该协议还可通过按照特定顺序将格栅排列成串而形成格栅)的灯串中的位置,可以存储类似的信息。然后,在步骤 3004 中,用户可以从例如效果菜单中选择一个效果。在一个实施例中,该效果可以是调色板中选择的颜色。该颜色可以是白色的色温。该效果可以是本文中描述的其他效果。在一个实施例中,通过在处理器上执行程序可以产生图像 3003。然后将该图像显示在计算机屏幕上。当在步骤 3004 中从调色板中选择出一个颜色时,用户可以在步骤 3008 中选择该图像的一部分。这可以通过在图形用户界面中的屏幕上使用光标来实现,其中该光标位于该图像的所需部分之上,然后使用鼠标选择该图像部分。在选择图像的某一部分之后,可以在步骤 3010 将该图像部分的信息转换为照明控制信号。这可以包括改变位流的格式或将该信息转换为其他信息。可以将制作该图像的信息分为多个颜色,例如红、绿和蓝色。还可以按照例如分开的红、绿和蓝色信号将该信息提供给照明系统。在步骤 3012 中还可以将该信号作为合成信号传送到照明系统中。该技术对于改变照明系统的颜色非常有用。例如,可以在图形用户界面中显示调色板,该调色板可以显示上百万种不同颜色。用户可能希望将空间或其他区域中的照明颜色改变为深蓝。为了实现这个任务,用户可以利用鼠标从屏幕中选择该颜色,空间中的照明将改变为与该用户所选择屏幕部分的颜色相匹配。通常计算机屏幕上的信息是由红、绿和蓝色小像素来表示的。例如 US 专利 6016038、6150774 和 6166496 中所揭示的 LED 系统可以包括红、绿和蓝色照明元件。将屏幕上的信息转换为控制信号的转换步骤可以是格式变化,从而使该照明系统明白这些命令。但是,在一个实施例中,这些独立照明元件的信息或级别可以与用于产生像素信息的信息相同。从而可以对照明系统中的像素信息进行精确再现。

[0267] 利用本文中所述的技术,包括用于判断照明系统在环境中的位置的技术、用于模拟环境中的效果的技术(包括时间和几何效果)以及用于将照明系统环境映射为虚拟环境的技术,可以模拟在无限范围的环境中无限范围的效果。这些效果并不局限于可以在正方形或矩形显示器中产生的效果,例如平铺板 500。相反,还可以将照明系统布置在例如线、串、曲线、多边形、锥形、圆柱形、立方体、球形、半球形、非线性结构、云和任意形状和结构中,然后在虚拟环境中按照这些照明系统在所选坐标系统中的位置模拟这些照明系统。因此,可以将照明系统布置在任何环境的内部或外部内或之上,这些环境包括房间、空间、建筑、家、墙壁、目标、产品、零售店、车辆、轮船、飞机、泳池、温泉区、医院、操作间或其他位置。

[0268] 在一些实施例中,照明系统可以与用于计算机应用的编码相联系,从而可以修改或产生该计算机应用编码以控制照明系统。例如,可以使用面向目标的编程技术以计算机编码的形式为目标物增加属性,这些属性可用于管理照明系统的动作。面向目标技术是本领域公知的,在 Timothy Budd 所著的文章“面向目标编程介绍”中有所说明,该文章的全部内容都已经通过引用结合在本文中。应当理解还可以使用其它编程技术来指导照明系统协同计算机应用来照明,面向目标的编程作为本领域技术人员公知的多种编程技术中的一

种,可以实现所述的方法和系统。

[0269] 在一个实施例中,开发者可以使照明系统输入端与计算机应用中的目标联系起来。例如,开发者具有照明单元 100 的介绍,该介绍被加到应用目标的编码结构或目标中。该目标包括多种属性,例如位置、速度、颜色、强度或其他值。开发者可以将灯作为具有计算机应用编码格式的目标的一个例子。例如,该目标可以是面向目标的计算机动画程序或实体模拟程序中具有多个属性的向量,该属性可以是例如方向和速率。可以将照明单元 100 作为计算机应用目标的一个例子加入,该照明系统可以具有很多属性,例如强度、颜色或多种效果。因此当计算机应用中出现的事件调用了该向量目标时,该程序中运行的线程可以获得编码来作为该照明系统处理器的输入。该照明可以精确表现几何体、布局、空间位置,表现属性或特征的值,或提供其他元素或目标的指示。

[0270] 参照图 31,在根据本发明原理的联网照明系统的一个实施例中,网络发射器 3102 向照明单元 100 提供网络信息。在该实施例中,照明单元 100 可包括输入端口 3104 和输出端口 3108。可以将该网络信息提供给第一照明单元 100,该第一照明单元 100 可以读出用于对其寻址的信息,并将该信息的剩余部分提供给下一个照明单元 100。本领域技术人员应当知道根据本发明原理的系统还包含了其他网络拓扑结构。

[0271] 参照图 32,流程图 3200 示出了用于实现协同照明的方法的步骤。在步骤 3202 中,程序装置利用例如面向目标的编程技术对计算机应用目标进行编码。在步骤 3204,程序装置为该应用中的多个目标中的每一个生成多个例子。在步骤 3208 中,程序装置将灯作为例子加入到该应用的一个或多个目标中。在步骤 3210 中,程序装置提供通过应用编码运行的线程。在步骤 3212 中,程序装置提供线程,从而从具有灯这样例子的目标获得照明系统输入编码。在步骤 3214 中,将在步骤 3212 中获得的输入信号提供给照明系统,从而该照明系统可以对从计算机应用中获得的编码进行响应。

[0272] 根据用于计算机应用的编码,利用这种输入到照明单元 100 的面向目标的光输入,可以使真实世界环境中很多照明效果与计算机应用的虚拟世界目标相联系。例如,在例如多边形爆炸这样效果的动画中,可以使灯效果与该多边形的爆炸结合起来,例如声音、闪烁、动作、振动和其他暂时现象。另外,照明单元 100 还包括其他效果设备,例如声音产生设备、动作产生设备、烟雾机、制雨机、或其他可以产生与该目标相关的指示的设备。

[0273] 参照图 33,流程图 3300 示出了在计算机屏幕的虚拟环境上的表示与实际环境中的一个照明单元 100 或一组照明单元 100 之间的协同照明步骤。在一些实施例中,用于控制照明单元 100 的程序编码具有在该机器上独立运行并提供控制信号的线程。在步骤 3302 中,该程序开始该线程。在步骤 3304 中,该线程尽可能经常穿过一系列虚拟灯,即程序编码中的目标表示虚拟环境中的灯。在步骤 3308 中,线程进行三维数学运算,以判断该环境中的哪个真实照明单元 100 最接近真实世界中的参考点(例如所选择表面 107),将该真实照明单元 100 作为计算机表示的虚拟环境中目标坐标系统中的参考点。因此,(0,0,0)位置可以是真实环境中的位置,也可以是计算机应用的显示器上的显示屏上的一个点(例如显示器中心)。在步骤 3310 中,编码将虚拟环境映射到包括照明单元 100 的真实世界环境,从而使计算机屏幕外发生的事件与参考点的关系与虚拟目标和计算机屏幕上的参考点的关系一样。在一些实施例中,该虚拟世界是二维的,从而可以利用虚拟环境中的二维目标来表现该二维真实世界格栅,例如由平铺板 500 形成的格栅。在其他情况下,虚拟世界表示真实

世界中的三维目标,例如空间或多边形。这种三维目标包括由例如平铺板 500 等二维目标物形成的目标。

[0274] 在步骤 3312 中,该方法的主机可以提供用于映射的界面。如下面将描述的 Directlight API 所述,可以利用例如“投射所有灯”的功能来实现该映射功能,所述“投射所有灯”功能利用例如托拽界面等简单的用户接口对真实世界的灯进行映射。在一些实施例中,这些灯的布置并不比这些灯所朝向的表面更为重要。该表面是指将照明或光线反射回环境中的表面,因此它是对于映射程序最重要的表面。该映射程序可以映射这些表面而不是照明系统的位置,或者它可以同时映射该照明系统的位置和该表面上的光。

[0275] 提供用于协同照明的编码的系统可以是任何适当的计算机,它可以进行编程并包括处理器、操作系统和存储器,该存储器用于存储需要执行的文件,可以是例如数据库。

[0276] 每个真实的照明单元 100 都具有存储在配置文件中的多个属性。图 26 中示出了该配置文件的结构的一个例子。在这些实施例中,该配置文件包括多种数据,例如灯的数目、各灯的位置、灯输出的位置或方向、灯的灰度级数(亮度)、一个或多个属性的标识符数目、以及很多其他属性。通过改变配置文件中的坐标,可以将真实世界中的灯映射到屏幕上表现的虚拟世界中,使其能够反映虚拟环境中发生的事件。因此,开发人员能够制作基于时间的效果,例如爆炸。在与多个应用属性相联系的编码中可以有一个效果库。例如包括爆炸、彩虹、色彩链、淡入和淡出等。开发人员将这些效果加在应用中的虚拟目标上。例如,当爆炸完成时,灯在显示器中消失,反映出与配置文件中的灯相联系的目标的毁灭。

[0277] 为了简化配置文件,可以使用多种技术。在一些实施例中,可以使用按照依次顺序排列的多个半球照相机作为具有换算系数的基准,从而对这些灯进行三角测量,从而可以在不测量这些灯的位置的情况下自动产生配置文件。在一些实施例中,可以将配置文件键入或输入到图形用户界面中,该界面可以将光源托拽到环境表示上。开发人员可以生成一个配置文件,该配置文件使设备可以与真实环境中的真实布置相匹配。例如,当将照明单元拖拽在该环境中时,程序可以将程序中的虚拟灯与该环境中的真实灯相联系起来。名称为“用于创作照明序列的系统和方法”的美国专利申请 No. 09/616214 中包括了帮助照明配置的灯创作程序的例子。Color Kinetic 公司还提供了合适的创作和配置程序,称为“ColorPlay”。

[0278] 在下面将描述的 Directlight API 中将详细说明创作编码的实现方式。Directlight API 是程序装置接口的一个例子,它可以使程序装置将照明效果结合到程序中。面向目标的编程仅是用于结合照明效果的编程技术中的一个例子。照明效果还可以结合到任何编程语言或编程方法中。在面向目标编程中,程序装置经常模拟 2D 或 3D 空间。

[0279] 在上述例子中,使用灯来指示可以产生希望的光或具有附着在其上的灯的目标的位置。由很多其它种方法可以使用该灯。照明系统中的灯可以用于很多种目的,例如指示计算机应用(例如游戏)中的事件或指示目标的级别或属性。

[0280] 已经知道计算机屏幕或相似机构可用于表示环境中照明单元 100 的配置,这些照明单元 100 的表示可以与面向目标的程序中的目标相链接,该面向目标的程序可以产生用于照明单元 100 的控制信号,该照明单元 100 对应于虚拟世界中表示的事件和属性,因此可以理解照明单元 100 的控制信号不仅可以与为创作灯光表演目的的图形表示相联系,还可以与例如娱乐目的等其他目的而产生的图形表示相联系,也可以与能够图形化表示的其

他信号和数据源相联系,并可以利用环境中的照明单元 100 表现出来。例如,可以通过在显示器上显示的图形均衡器将音乐图形化表示出来,该显示器例如可以是消费电器显示器或计算机显示屏幕。然后按照在软件创作工具中创作表演的方式,可以将该音乐的图形表示转换为用于照明单元 100 的创作信号。因此,利用与上述相似的信号发生机构以及寻址和配置机构可以将能够图形化表示的任何信号或信息转换为照明单元 100 上的表示,该寻址和配置机构可以将照明单元 100 的真实世界位置转换为虚拟环境中的坐标。例如,在例如房间中的平铺板 500 阵列上将任何能够被信号源 124 感应的东西作为数据图形化表示出来,或者表示为彩色。例如,如果外界温度比较高,则平铺板 500 将发热变为红色,如果或者如果股市升高则变为蓝色等等。

[0281] 可以转换为对照明单元 100 的控制信号的表示的一个例子是计算机游戏表示。在计算机游戏中,通常有显示屏幕(可以是个人计算机屏幕、电视屏幕、膝上型电脑屏幕、手持机、gameboy 屏幕、计算机监视器、平板显示器、LCD 显示器、PDA 显示屏等)将表示某些类似虚拟的世界。该显示平可包含图形表示,从而可以将编码后的目标、事件和属性具体化为用于游戏的程序代码。用于游戏的编码可以附加对照明单元 100 的照明控制信号,从而可以在屏幕上图形化表示游戏中的事件,然后将屏幕上的图形转换为对应的照明控制信号,例如表示真实世界中游戏事件或属性的信号、用于爆炸的闪烁光。在很多游戏中,可以利用灯阵列,例如平铺板 500 阵列,将游戏中的目标直接表示出来;例如可以在建筑物的墙壁和侧壁上玩游戏“pong”,此时利用平铺板 500 表示游戏要素,例如操作杆和“球”。

[0282] 对于结合图 8 说明的、相邻单元之间具有电连接的配置来说,这些连接可用于建立接近和几何结构。然后可用于产生系统的总图,利用该总图可以创作穿过多个平铺板 500 效果。参照图 34,如果平铺板 A 与平铺板 B 链接或连接,且平铺板 B 与平铺板 C 连接,则我们就可以得到三个已经确立了彼此之间的总拓扑或关系的平铺板。这可以通过系统自动完成,该系统可以按照类型或单元识别特定的平铺板。通过存储器元件可以存储或表示该信息,或者利用代表标识符的电路跳线或电阻来存储或表示该信息。因此,每个平铺板 500 或面板元件都知道它们的邻接部分是谁,哪个平铺板 500 是在发光元件网络中,以及每个平铺板中有什么,这样就使系统知道各可控制的发光元件的位置在那里。进而可以实现将整个系统作为一个整体单元来实现效果或成像。

[0283] 在这种实现方式中,各平铺板 500 具有唯一的 ID 或表示该平铺板 500 类型的 ID。该平铺板可以是多种类型中的一种。当相邻的平铺板通过边缘连接部分实现边缘-边缘电连接时,将会出现信息交换程序来实现这些平铺板之间的通信,并实现它们彼此之间的信息传递。这与当设备与计算机网络连接时所遵循的协议非常相似。为了确定整体的拓扑,需要从一个平铺板或面板向下一个直至中央控制器进行一系列通信。图 34 中示出了两种类型的平铺板 500,三角形和正方形。相邻平铺板 500 电连接,从而可以利用串行协议实现一个单元到下一个单元的信息传输以及低成本(overhead)通信。平铺板之间的连接可以使通信路径可以确定整个装置的配置。已知邻接部分和平铺板类型能够明确给出两个邻接结构的布局。只要知道连接几何关系,还可以有两个以上的邻接部分。在马萨诸塞州技术学校的 Kelly Heaton 的作品,例如提交到建筑与设计学校的媒体艺术与科学系的 2000 年 6 月计划中的“物理像素”中,描述了用于产生物理像素的网络自配置,该“物理像素”是该系硕士学位的要求科目。

[0284] 该平铺板 500 的其他应用是如上所述在包括冰雕的滑冰场或其它冰类中心比赛场在冰下使用的设备。这些平铺板可以铺在冰下。为了保护这些平铺板,使用密封剂或透明保护涂层来防止水的损害以及由人或汽车重量对这些单元的损害。由于水层加在该溜冰场中并位于这些单元上部,因此这些冰能够将平铺板 500 发出的光漫射。

[0285] 一旦冰已经存在,因此冰上的溜冰者或支撑物上的其他感应设备需要连接到定位系统来判断溜冰者或例如压轮等其他人造物品在冰上的绝对位置,然后利用光在整个时间跟踪该位置。这样,溜冰者就可以在滑冰时描绘出多种形状和特定效果,例如光的余辉或颜色改变和移动可以实现运动的“拖尾”效果。对于 Ice Capade 等来说,可以使用灯作为多种主题的显示,这些主题包括爱国主题或与冰事件的特性相关的主题,即灰姑娘、Winnie-the-pooh 等。

[0286] 还可以使用其它检测方式来检测是否存在人、或人手或胳膊或工具,并通过感应所述胳膊或工具的接近来“揭示”图像。例如,随着胳膊在表面上运动,揭示出照明图案,就像你简单地揭去表面覆盖物一样。虽然可能要使用衬垫或该衬垫要在表面上运动,但还是要求不能接触。例如,像扫帚一样的工具的存在和接近可以被检测到,并能在其很接近的时候能够使发光元件发光。可以检测该动作的运动和速率以调整下方照明图案“揭开”的时序。这可用于在舞蹈、运动等期间进行运动跟踪和指示。该表面可以被处理得像帆布一样,可以通过其他启动或信号装置来选择颜色。还可以加入余辉效果,从而使该运动具有“尾巴”。

[0287] 通常上述用于平铺板 500 的任何显示模式都可以与感应装置(电磁、IR、无线、电容、可见光、霍尔效应、声音等)结合以触发效果或使效果与感应到的信号的幅度或位置相联系。运动经过墙壁、地板或天花板的人就可以触发很多效果。根据很多原理工作的接近检测器也可用于向照明耦合感应到的信息。根据音乐信号(响应系统)的频率和幅度,音乐也可以提供和耦合照明效果,或者可以触发规定的原本效果然后使其与音乐同步。

[0288] 声音效果通常是通过麦克风来实现的,该麦克风根据幅度的函数直接控制和改变照明图案或时序。更多复杂的效果都是基于时间和空间的效果,它们与音乐或音频协同来实现效果或进行表演。

[0289] 通过耦合用于测量环境光的例如 TAOS 传感器等光传感器或更为简单的光电传感器,附加检测可以根据环境光的函数调节光输出。然后控制器使用该信息相应地使整体照明变暗或改变颜色或色温。甚至时间推移或天空的图像也可以被使用,面板可用于匹配该颜色。

[0290] 甚至可以在地板上产生虚拟的天空光线,此时该空间中天花板不再是屋顶。平铺板光源可以用于实现虚拟天空光™或虚拟窗口™等概念,其中你可以仅有一个很便宜的照相机(甚至廉价的 webcam 就足够了)指向建筑物的外部,并利用标准时间或实时的成像来给出一个虚拟的窗口,该成像不需要实现很高分辨率的窗口,但需要能给人们一种感觉,让他们知道外部现在是什么样,甚至是云的运动或其他经过的东西的阴影。该 VS 或 VW 还可以是基于非感应系统,它仅具有简单的减光类型接口,或类似于马萨诸塞州的波士顿的 Color Kinetics 公司提供的 ColorDial 那样的接口。

[0291] 本发明的其他控制包括用于使灯光变暗和校准的换算系数的集合,可以在工厂中在控制器存储器中设定和编程这些内容,或由用户通过变光开关或 PC 接口或其他相似的

装置设定到该平铺板光源。

[0292] 平铺板 500 可以具有任何形状,包括任意形、多边形、正方形、矩形、三角形、圆形、椭圆形、菱形、五边形、六边形、七边形、八边形、九边形、十边形等其他形状。

[0293] 上述大多数说明都集中在用于面板或平铺板 500 的二维形状概念上,但是这些元件可以是 3D 的或形成任意三维形状。也可以形成很多多边形物体,包括金字塔、四面体、十二面体、平行管等以及任意三维形状。

[0294] 本发明包括光源的物理形状以及独立寻址并控制该光源的各部分的结合,从而在房间或空间内达到特定的照明效果。本发明还涉及构造光源或显示体的方法,它使用了联锁连接的、实质上相似(similar)的、重复的组件,该组件的联锁机构可以同时实现机械强度和电连接。本发明还涉及联锁连接的重复组件的几何结构的开发,以实现光源的精确定位。本发明还涉及显示体的物理形状与独立寻址并控制该显示体的各部分的能力的结合,从而实现通用的照明效果。

[0295] 如图 35、36 和 37 所示,球体 3500 是特定和有代表性的形状,首先制作了 2D 三角形形状的联锁连接设计,当该设计与相同设计的其他板相连接和联锁时,就形成了球体 3500。虽然该球体 3500 不是理想的固体(参见下面),但是利用该原理并根据联锁元件可以制作成比例的造型和很多形状。

[0296] 可以使用利用了刚强支柱和紧固件的机械连接来将多个成形板元件固定在一起,也可以使用电连接,或者将相邻板焊接在一起也能使很多较小的形状保持足够的连接。在这种情况下,每个板都是可独立控制和联网的照明单元。该控制可以通过各板上的独立控制器完成,该控制器可使用现有的微处理器或集成控制芯片,例如使用了 Color Kinetics 的串照明协议的 Chromasic 芯片。

[0297] 其它形状包括立方体、八面体、菱方十二面体、五角十二面体、偏方十二面体、五角三四面体、四面体、偏方复十二面体、五角三十八面体、五角三四面体、偏方三十八面体、六八面体、二十四面体、三四面体、三八面体和六四面体。这些形状中的每一个都具有可以由简单的几何元件形成的优点,这些几何元件可以被设计为用于照明控制和照明的电路板元件。还公开了很多理想的固体,他们都是表面为规则多边形的多面体,这意味着它们具有相同的支架和角度。如图 38 所示,仅有五种这类多面体。

[0298] 在不同实施例中,通过使用多个感应元件,还可以对相互连接和模块化进行改进,这些感应元件可以通过彼此之间的接近性来进行校准(co-align)。感应耦合类似地使用 AC 信号提供给变压器,该变压器可用于从一个元件向另一个提供例如 12VAC 的电功率。相似的,可以在功率信号上叠加数据,从而产生多路复用的数据和动力连接。该多路复用也可以通过这些元件之间的直接电连接和使用多路复用的数据和 DC 电功率来实现。该概念与 Color Kinetics iColor MR 产品相似,但是在外观因素上平铺板 500 与灯非常不同。

[0299] 甚至较简单地,单元之间的通信可以通过光学(例如可见光或 IR)装置来实现,将相邻面板对齐,光学耦合元件可以使数据从一个单元流到下一个单元。在该方法中,在多种面板上可以实现广泛的协同和同步图案。另一个方法是使用 RF 技术,从而使很多面板无线连接等。

[0300] 本说明书包括很多使信息在模块之间传输的方法。这还与底层结构相关。在图 39 中,多个带有编号的块(1,2,...,N)中的每一个都表示具有多个可控制节点(例如 RGB

或 RGBW 和控制芯片) 的平铺板 500。可以使用网络, 例如以太网连接很多网络集线器或路由器, 然后这些网络集线器或路由器的每一个又与很多平铺板 500 连接。按照这种分层次的方法, 从处理器、计算机或控制器向集线器提供控制数据流, 然后获得它们的信息, 并将该信息提供给平铺板 500 中的照明单元 100 和节点。这与视频屏幕相反, 该视频屏幕接收整个视频信号, 并采取该信号中的特定部分以显示。

[0301] 参照图 40, 本发明使用概念上更简单但更快速度的方法, 该方法使用了高速串行总线 4002。该总线 4002 可以是 FireWire 的高速版本。平铺板 500 之间的连接可以是无线的, 例如蓝牙或任何其他已知的无线连接协议。

[0302] 参照图 41, 在本发明的一些实施例中, 可以使用多种安装结构。在图 41 的实施例中, 可以对光源 4102 到表面 4104 的距离 L_{4108} 进行选择, 从而使光源 4102 发出的光之间的重叠最小化, 并使覆盖区域最大。如图 41 所示, 该距离是 LED4102 的光束角度的函数。需要选择距离 4108 从而在一定百分比上消除大部分重叠, 或在相邻照明元件之间提供框架或外壳。如图 41 中所示, 与光束角度和距离相关的函数是三角法值。如果半角范围是 α 且相邻 LED 之间的距离是 L , 则从相邻 LED 发出的光束会合的距离是 $L/(2\tan(\alpha))$ 。这是理想距离。但是, 由于吸收、反射和其他光学特性, 已经证明需要轻微调节该距离至该距离的另一个的一侧, 从而获得最佳效果。

[0303] 参照图 41, LED 与表面的接近程度限定了所产生的图案。图 41 示出一列发光二极管 4102 以及漫射表面 4104 的距离产生的效果。如果 LED4102 太靠近该表面, 则根据该表面 4104 的漫射性质, 将产生一串点。如果太远, 则重叠将导致相邻光源混合。最后, 在最右图中示出了漫射体位置, 该位置对应于相邻光源发出的光相会的点。

[0304] 在通常的实施例中, 光源 4102 并不具有最佳的光束, 例如在一个角度具有全部光, 但随着角度增加就没有光了。但是, 光的快速衰减是正常的, 通常利用光降为其中心强度一半时的角度来定义光束图案和角度。

[0305] 其它可以防止重叠并可能地增加光输出的机械装置是用于使各光源 4102 彼此机械隔离, 就像用于孵蛋漫射照明装置中的机械装置那样。可以使用较薄的材料以及很小的偏置距离, 从而防止机械部件列通过漫射装置显露出来。

[0306] 参照图 42, 示出了没有任何插入的漫射材料而直接观察到的光源 4102。图 42 是安装在板 4202 上的规则阵列中的 LED4102 的直观图像。其中没有使用漫射装置。如该图像中可以看出的那样, 光源 4202 看上去是一个亮的光点。每个光源都可以被独立控制, 或者可以将它们同步从而同时做同样的事情。在图 42 的顶部示出了面向外部的 LED 行; 没有材料阻挡到观众的光路。在下部的图像中, 示出四个 1 平方的板, 每一个板在 RGB LED 光源的 8×8 (64) 格栅中。

[0307] 参照图 43, 在一些实施例中, 漫射表面 4104 可以相对光源 4102 倾斜。在图 43 中, 漫射表面 4104 处于光源和观察者之间的 LED4102 的前面。漫射表面相对于 LED 具有一定角度。如图 43 所示, 随着距离的变化, 光点变得可见并与相邻的光点融合在一起。如果融合得太紧密, 则相邻光源重叠将产生的颜色, 此时很难区分光源和颜色混合的发生。在区分颜色的情况下, 会导致分辨率的降低 --- 这与发生的模糊的非聚焦图像相似。该例子可用于某些应用中, 其中希望不同光点之间有所过渡且将分辨率降低的模糊区域作为效果。

[0308] 参照图 44, 光源 4102 可使用不同结构和表面。在图 44 中, 从左到右示出了与表

面 4104 接触的 LED 元件 4102。该漫射材料中的嵌入特征形成与该 LED 匹配的形状。不论 LED 是标准 5mm(T1-3/4) 包装、SMT 或其他电源包装,这一点都是真的。紧密的耦合降低了反射损耗,还可加入光学凝胶材料以消除或使光学损耗最小化。

[0309] 在图 44 的实施例中,用于形成形状的材料具有通常的光学属性,可以将一系列独立光源 4102 的光输出进行整形。在实施例 4408 中,该材料成型为平板表面。在实施例 4410 中,材料 4104 为光学透镜。在实施例 4412 中,由于光与变化距离的相互作用,波形起伏的表面形成多种图案和形状。在实施例 4414 中,可以在距离 LED 光源一定距离上调节该形状或任何其它形状。这种调节结构可以是用于调节或设定该距离的多种机械装置中的一种。图中示出了简单的螺钉 4418,因此当拧动该螺钉 4418 时,该材料移动将距离 LED 板更近或更远。该调节结构还可以是闩锁,锯齿形结构或其他用于调节距离和高度的结构,该锯齿形结构可以与机械棘爪或锯齿状机械结构配合。

[0310] 参照图 45,其中示出很多用于本发明光源的固定和安装结构的实施例,这些结构可以将 LED 模块固定到表面上。图 45 中的实施例仅是对通用固定结构的示意,并非限制性的。该例子并不会限制材料或表面彼此连接的装置。在实施例 4502 中,当侧边上的小部件从面板顶部压入面板中的圆形孔中时,该部件将锁定在该孔中。图中示出连接多个模块的电缆的剖面图,该电缆以连续不断的方式从一个模块连到下一个模块,并且经过绝缘层剥离装置 (IDC 类型) 连接到模块中。该模块 4505 具有与其侧边连接的很小的平面耳片 (tab) 4506,该平面耳片 4506 与该包装结合为一体,并用作螺钉、钉子卡钉、或其他固定件的压固区域。在实施例 4508 中,在表面上固定具有配对部件的较小独立平面片,该模块嵌入在该独立片的顶部。在实施例 4510 中,该实施例与实施例 4504 相似,但是耳片区域是圆形的或者在模块底部延伸。在实施例 4512 中,在面板上制造较小的孔,4516 所示的螺纹结构可以与从安装表面另一侧拧入的自攻螺丝相配合或使用。在实施例 4524 中,面板固定器 4526 与模块相连接或集成到其中,它从适当尺寸的孔中穿过下压并直接固定到位。在实施例 4518 中,提供了两片结构,其中第一底片 4528 通过多种可能手段中的任一种与安装表面连接,这些手段包括但不局限于螺钉、钉子、粘接等。该第二片 4530 已经预先连接了电缆,它通过配套结构嵌入到底片中,其中当从上按压该模块时,该配套结构可以提供锁定功能。其他用于防止该单元在底部安装片 4528 中纵向滑动或移动的结构并未示出。在实施例 4514 中,从底片 4528 延伸出来的耳片也可以与表面连接起来。该模块按照与实施例 4518 相似的方式与底片 4528 连接。在实施例 4520 中,模块从面板底部刺穿。相似的结构可以提供嵌合功能,电缆仍然处于面板底部。在实施例 4522 中,双面胶可以与模块底部和模块自身粘接。安装的时候,从粘接剂上揭除保护材料,从而露出粘性表面,然后将其按压到安装表面上。在直接或其他材料的情况下,可以刮掉或去除粘接剂,并加上新的 DST 层。

[0311] 参照图 46,示出了推动穿过装配结构。在图 46 中,从底部按压灯节点 4602 使其通过安装表面 4608 中的孔 4604。该灯节点 4602 底部上的边缘 4610 大于孔 4604 的直径,从而可以防止将灯节点 4602 完全压过整个孔。保护连接多个灯节点 4602 的电缆 4612 避免与安装孔 4604 的剪切边缘啮合。从面板的另一侧将扣环按压到灯节点 4602 的外侧上,其内部齿形结构 4618 或其他相似结构可以与灯节点啮合,从而防止其再次掉入孔 4604 中。一旦与该安装表面 4608 啮合并与其按压保持齐平,则该正啮合结构就可以将该单元稳固保持在其位置上。通过利用适当的薄边工具翘起 (prying up) 该扣环 4614,可以去除掉扣

环 4614。

[0312] 参照图 47,所述被灯节点 4102 照明的表面并不需要是二维表面。例如,它可以是复杂的拓扑,例如图 47 所示的表面。在该例子中,被大量雕刻或形成纹理的 3D 表面可以与照明元件或灯节点 4102 阵列结合使用。用这种表面 4700,可以实现改变到这种表面 4700 的距离引起的多种令人愉快效果。该 3D 表面 4700 可以根据需要是任意的透明或半透明材料。改变深度或厚度将实际上变得不透明,从而能在颜色和半透明方面提供丰富的变化。该表面自身可以是无色的或者具有本色和很深的颜色。

[0313] 参照图 48,它还可以具有三维都被照明的形状 4800,利用该形状后面的可控制灯节点 4102 组,可以增强或加强该形状 4800 的特征和颜色。例如,半球形 4800 上可包括部分世界地图,该灯节点 4102 可以发光来增强该颜色,例如通过发出蓝色光来增强海洋、黄色光来增强黄色表面特征。

[0314] 参照图 49 和 50,还可以建立使照明单元阵列与例如半透明图形和材料等图形元件重叠的阵列。例如,层叠的半透明元件 4902 或透明元件 4904 可以覆盖发光元件的阵列 4900,从而提高该阵列 4900 所发出的光的效果。参照图 50,该重叠的元件可以是标志图 5002 或相似的商标、标记、标牌、公司名称、个人名称等的类似元件。该重叠元件还可以是图形 5004,例如当发光单元利用不同颜色光照明该图形 5004 时,该图形 5004 被设计为可以产生变化或“鉴别力 (flair)”效果。如上图所示,在显示或广告应用以及消费产品等中的新奇元素中,照明阵列 4900 可用于加重和描绘出图形元素。印刷在不同材料上的图形具有不同的透光量,它们覆盖在阵列上从而可以为所述图形材料提供柔性和可控制的背光照明效果。这些图形可以是任意印刷的材料。

[0315] 参照图 51,阵列 4900 可以具有不同的间距。在一个实施例中,阵列 4900 是具有规则间距、线性的平面阵列 5100。在另一个实施例中,阵列之间的间隔是不规则的。图 52 示出了具有不规则间隔的发光元件 4102 的平面阵列 5200。图 51 和 52 示出了照明元件间隔中的变化。该间隔可以是规则的,也可以是任意的。该间隔可以线性或非线性地、甚至从三维方向经过这些单元,例如上述球形实施例中所述。

[0316] 图 53 示出 Mobius 带形式的三维环路 5300。如图 53 所示,可以产生具有变化密度和间隔、且其 3D 整体形状无限变化的照明单元网络 4102 的网络。该 Mobius 带是仅有一个边缘和一个侧边的拓扑表面。照明元件很容易结合在这些类型的复杂表面中(圆环面、克莱因瓶、3 维空间中表示的超立方体)。

[0317] 本文所述的方法和系统还包括使用热固材料作为安装灯节点的栅格或安装表面材料。该热固性塑料可以通过加热在模具中成型,甚至可以用手成型,然后将其冷却以形成所需的形状。按照这种方法可以在加热或压力作用下将定制表面模制、扭曲或相反形成为所需的形状,并使其保持该形状。所述热固树脂材料的一些例子包括 ABS、丙烯酸树脂、含氟聚合物、尼龙、多芳基化合物、聚酯、聚苯硫醚、聚苯乙烯、乙缩醛二乙醇、丙烯腈、甲基丙烯酸酯[酯]、酞酸盐(或酯)、聚丁烯、聚醚、聚亚苯基、聚砜、苯乙烯、丙烯酸酯、纤维素制品、成型树脂、聚酰胺、聚碳酸酯、聚乙烯、聚丙烯、(polyethylene terephthalate)、和乙烯基 & 乙烯聚合物。上述列出的内容并不是要限制热固材料的类型和种类。其他成形方法是使用例如金属等可弯曲和可成形材料,采用线格栅的一种形成,其可以被扭曲和成形为很多形状。丝网、屏幕和编织物都可以由金属、电镀金属(像 Gumby® 外形)制成,甚至可以

由塑料材料制成,然后将其推拉成多种形状。如图 54 所示,这些材料的格栅布置可以在所述模型布置中提供很大的自由度。

[0318] 参照图 54,可以将灯节点 4102 以间隔自由地安排在格栅 5402 内的空格中,在安装目标过程中仅需要符合格栅 5402 自己的限制条件即可。在本说明书中,安装表面自身也可以被成型为 3D 的。对于安装表面的形状并没有任何限制,只要其是用于安装或连接发光元件即可。

[0319] 参照图 55,位于格栅 5402 中的灯节点 4102 的复杂排列自身就可以形成图形元素、图标、以及其他主题或艺术在例如显示器 5502 中的自由表现。如图 55 所示,灯节点的位置可以形成符合特定设计的特定图案和形状。虽然这些模型的密集阵列可以用于形成任何颜色的图案,但是可以证明,如果该应用仅需要该密集阵列的一个子集,则使用特定图案会更为经济。这对于很多装置来说都更为经济和实用。另外,图中所示的格栅 5402 仅是对用于安装和布置灯节点 4102 的可能性的一种示意性说明。

[0320] 所述的方法和系统还为所述的灯节点或元件提供了多种不同的帽和透镜选择。图 56 示出了灯节点 5602 具有嵌合模块 5604,该嵌合模块 5604 具有短透镜选择 5608。图 56 的设计是很多模块设计中的一种。在该说明中,该单元具有半球形透镜 5608。该透镜 5608 被设计为具有特定的配合格式,从而与基座模块 5604 相啮合,因此该透镜 5608 也是模块化的,并且根据所需的功能可以具有很多形状,这些功能例如光学特性或仅仅基于外观美观考虑或者应用需求。这些透镜设计的形式可以是字符、宝石形状、图表、公司标识、或许多定制形状的任何一种。

[0321] 图 57 示出了长镜头 5702,其中该透镜外表表现为沿整个透镜组件都为均匀的浅色。

[0322] 图 58 示出没有透镜的灯节点 5802。不具有透镜的模块可以接受多种不同的透镜结构或者根本不需要透镜。在图 58 中,包围着光发射器和电子设备的壁 5804 可适应多种帽或透镜模块。术语“透镜”并不是以任何方式用于限定的。该“透镜”设计的材料和形式可以是光学设备,用于折射、反射和漫射光,但是它可以是透明的、某些区域不透明或半透明。该透镜可以具有任意形状,其一部分应当与模块设计相一致。对于该单元的尺寸目前并没有限制,——这些尺寸都仅是对特定设计的示意性说明,该单元的尺寸还可以缩小或放大从而适应多种应用。

[0323] 图 59 示出了灯节点的单独节点固定器实施例的计算机辅助设计 (CAD) 制图 5900。图 60 示出了灯节点的无透镜实施例的 CAD 制图 6000。图 59 和 60 中所示的模块都是尺寸在 10mm 左右的代表性模型。灯节点也可以被很容易地缩小到更小尺寸 (例如 1mm 级别) 或放大到更大尺寸 (100 或 1000mm),其中该模型由该模型中所包括的多个发光元件构成。图 59 还示出了用于照明元件或模块的轨道安装系统 5902。在图 59 中,所示模块与轨道形状相嵌合或连接,该轨道形状能够为很多应用提供线形的模块布置。完整的照明单元可用于多种应用。另外,还应当提供可弯的半径,它可以在用于安装到其他表面的横向方向以及垂直方向上提供灵活性。

[0324] 参照图 61,本发明的其他实施例包括利用了多种信号源 124 向平铺板 500 提供控制信号的实施例,该信号源是例如传感器。例如可以在平铺板 500 上或附近安装接近传感器 6102,该传感器与平铺板 500 的控制系统通信,从而当用户 6104 接近该平铺板 500 时,

该平铺板可以按照预定方式改变颜色。这样,接近传感器 6102 就作为平铺板 500 的用户接口。然后可以在例如墙壁上布置具有该传感器 6102 的平铺板 500 阵列,从而用户 6104 可以通过例如在靠近不同平铺板的情况下按照不同的顺序挥手,来创作不同的效果。例如,手挥过平铺板 500 可能会在平铺板 500 阵列上产生彩虹链或相似的效果。

[0325] 平铺板 500 可以具有任何尺寸,范围从 LED 组的尺寸级别的小平铺板到非常大的平铺板不等。参照图 62,平铺板的尺寸可以覆盖例如房间或电梯的整个天花板、地板、或墙壁。因此,例如金属板可以被制成墙壁面板尺寸,其中 LED 布置在它上面并且利用上述的串灯或串行协议可以对其控制。该金属板可以形成为与空间匹配的任何形状,例如矩形、圆形、规则多边形或不规则形状。在一些实施例中,都可以利用半透明、弹性塑料或聚合体的漫射材料将具有多个 LED 的金属板覆盖起来,该材料可以在整个板表面上伸展从而使其作为一个单元安装。该单元可以作为墙壁、门、天花板、地板、电梯壁或其他结构单元。

[0326] 在一些实施例中,平铺板 500 是用于户外或水下使用的,因此可以防水。因此,平铺板 500 可以覆盖着防水聚合物、橡胶、塑料或其他防水材料,并且具有防渗水结构,例如用于电源和控制电缆具有密封连接。这些实施例还包括能够将热量从 LED 传导出去的材料以增加它们的使用寿命,这些材料可以是例如金属或其他导热材料,它们可以与平铺板 500 外的水或其他材料热连接。防水水下平铺板 500 可用于照明地下或地上泳池、可移动的或地上的温泉、喷泉、池塘或水景、花园水景显示、水族馆或其他任何水下环境的底部或侧边。因此,参照图 63,可以在例如泳池 6300、温泉、喷泉、池塘或水族馆的底部中显示平铺板 500,从而在泳池 6300 中提供数字控制的具有多种颜色或色温的照明表演。

[0327] 在一些实施例中,光源 104 可以位于例如板 204 等支撑结构上。该板 204 可以为圆形板或其他适于固定光源 104 和电子部件的类似结构,这些电子部件可以是例如电子设备 202 中使用的部件。参照图 64,在一些实施例中,板 204 可以由矩形板 204 组成,其上具有光源 104 的阵列或格栅 2208。在图 64 所示的实施例中,该阵列为在边长为六英寸的正方形板 204 上的六乘六阵列。该阵列 2208 具有任何数目的光源 104 并且还可以采用其他任何尺寸。这些光源由多个 LED 小型组构成,这些 LED 可以是红、绿、蓝、白或其他颜色的 LED。在一些实施例中,各光源 104 由红、绿和蓝色表面安装 LED 三个一组构成的组构成。该正方形阵列使得阵列 2008 很容易与其它包括类似阵列 2208 的板 204 并排排列,从而可以在多个阵列 2208 上产生效果,例如覆盖建筑物墙壁或外侧的扩展系统。即,阵列 2208 可以作为大型照明系统的模块化部件。为了便于快速安装,板 204 可以具有多个预先制造的螺钉孔 2210,从而方便将该板 204 与墙壁或其他安装表面固定在一起。在一些实施例中,在板 204 上提供保护覆盖层 2212,例如防止该板损坏和防止用户触摸模板 204 上的电路连接的塑料覆盖层。该覆盖层 2212 包括空隙 2214,从而使用户能够直接看到光源 104,而不需要通过覆盖层 2212 对光进行漫射。在其他实施例中,覆盖层 2212 可以是透光覆盖层或光漫射覆盖层。

[0328] 参照图 65,在其他实施例中,光源 104 的阵列 2208 为 3×3 阵列,其密度小于图 65 所示的 6×6 阵列,但是包括相同的部件,例如板 204(同样为 6 英寸 X6 英寸板 204)、覆盖层 2212、螺钉孔 2210 和空隙 2214,用户可以通过该空隙 2214 直接看到光源 104。同样,光源 104 由多种颜色的 LED 构成,例如红、绿和蓝色表面安装 LED 的三个一组构成的组。

[0329] 图 66 示出板 204 的背面,例如结合图 64 和 65 描述的矩形阵列 2208 板 204。该

板 204 包括用于从源接收功率和数据的插口 2218 和用于送出功率和数据的插口 2220。在一些实施例中,插口 2218、2220 可以使板 204 与其它板 204 串联排列,其中中央控制器发出的数据通过插口 2218、2220 从一个板传送到另一个板。在一些实施例中,阵列 2208 中的各光源 104 的每一组可以具有例如 ASIC3600 等处理器,用于对光源 104 处理照明控制信号。在一些实施例中,ASIC3600 串联布置,并由例如本文中所述的串联控制机构来控制,其中各 ASIC 根据第一未修改字节处理数据流,将该字节修改为其所响应的那样,并将修改后的数据流发送到下一个 ASIC。位于板 204 背部上的这些 ASIC3600 可以排为阵列,例如 6×6 阵列 2208 或 3×3 阵列 2208 等阵列。在一些实施例中,每个 ASIC3600 都与板 204 背部上的一电阻和电容布置在一起。该板 204 还包含其他 ASIC2230,从而可以使中央控制器识别布置有 ASIC 的板 204 的特定类型,从而识别该板 204 为 6×6 阵列还是 3×3 阵列。该板 204 还包括从板的螺钉孔 2210 突起的突出物 2228。这些突出物 2228 可以引导用于将连接板 204 和表面连接到一起的螺钉,它们还可以使板 204 的背部和表面之间具有一定间距,从而当将板 204 固定到表面上时,不会擦伤 ASIC3600 或其他部件。角部的突出物 2224 也可以为板 204 的角部提供一定间距。

[0330] 在一些实施例中,覆盖层 2212 可以与透镜、漫射器或其他光学机构 400 相匹配,该光学机构 400 用于对从构成阵列 2208 的光源 104 中发出的光进行整形,从而增加光源 104 的视角。

[0331] 在一些实施例中,照明单元 100 包括 dipline 型的安装板,它可以使这些照明单元布置在表面上的任何位置。板 204 包括综合的无用标记,用于在安装过程中校准这些单元 100。在一些实施例中,板 204 具有综合的激光水平线以便于精确安装。在该实施例中,例如 Dipline 型 (Dipline 是分层导电安装材料的商标) 表面材料的导体的分层表面可用于通过将具有插头连接器的模块推压通过该材料的表面而使其与表面内的所选导电层接触,使这些单元布置于表面上的任何位置。

[0332] 参照图 67,外壳可以是柔性带 6750、条等形式,从而用户能够使外壳与特定形状或空腔相符合。因此,所述的平铺板 500 的多种实施例可以是柔性的平铺板。相似的,外壳以可以采用柔性串 6754 的形式。这种带 6750 或串 6754 可以具有不同的长度、宽度和厚度,以适应受益于柔性外壳的应用的特殊需要,例如可以成形以适应外科手术照明应用的身体局部或空腔,成形以适应物体,成形以适应异常空间等。在柔性实施例中,对小型带 6750 或串 6754 最好使用薄形电池,例如聚合体或“纸”电池。

[0333] 参照图 68,阵列 6800 可以由柔性串 6754 形成,该柔性串可以是例如结合图 56-59 说明的串灯节点构成的串,并已经通过参考结合在说明中。这种阵列 6800 可以是柔性的,一旦将其定位,阵列就可以用于显示与刚性格栅相似的效果,该刚性格栅可以是例如结合图 64-66 说明的布置在电路板上的那样。例如,通过将节点的柔性串沿行和 / 或列方向回形排列,或通过将串节点布置在槽中以产生线形排列,则可以将阵列 6800 布置在建筑外部。这种阵列可用于例如显示例如设计成在大型阵列上显示的效果,包括变色表演、图形效果、动画效果、视频类型效果、文本滚动效果等。

[0334] 参照图 69a,需要提供照明系统管理器 5000 来管理对多个照明单元 100 或照明系统的控制。参照图 69b,提供了照明系统管理器 5000,它由硬件和软件部件结合构成。还包括用于映射多个照明系统的位置的映射机构 5002。映射机构可使用多种技术来确定和映射

灯的位置,这些技术包括例如本文中描述的技术或本领域公知的技术。这些位置可以是真实世界中的物理位置或相对位置,例如照明单元 100 在照明单元串或阵列中的相对位置。还提供了一种照明系统组合器 5004,用于将照明系统上显示的一个或多个灯光表演组合起来。这些表演创作是基于几何和面向目标编程方法,例如根据本发明或所引用的技术或现有技术中的多种方法和系统所确定的并利用映射机构映射的照明系统的几何结构。还提供了照明系统引擎,用于通过执行用于灯光表演的编码并向例如一个或多个照明系统或管理照明系统的相关系统提供照明控制信号,来显示灯光表演,其中所述相关系统可以是例如功率/数据系统。本文中将对照明系统管理器 5000、映射机构 5002、照明系统组合器 5004 和照明系统引擎 5008 进行详细说明。

[0335] 通过计算机硬件、远程通信硬件和计算机软件等部分的组合来实现照明系统管理器 5000、映射机构 5002、照明系统组合器 5004 和照明系统引擎 5008。这些不同部分可以处于单独计算机系统上或分布在多个独立计算机系统上。

[0336] 参照图 70,在一个实施例中,映射机构 5002 和照明系统组合器 5004 处于一个创作计算机 5010 上。该创作计算机 5010 可以使传统计算机,例如个人计算机。在一些实施例中,该创作计算机 5010 包括通常个人计算机的部件,例如图形用户界面、键盘、操作系统、存储器和通信机构。在一些实施例中,创作计算机 5010 可以利用图形用户界面在开发环境例如 Windows 环境中工作。该创作计算机 5010 可以通过例如任何通常的通信连接,例如有线、数据连接、无线连接、网络卡、总线、以太网连接、火线、802.11 结构、蓝牙或其他连接方式与网络连接。在一些实施例中,例如在图 70 中,例如通过以太网开关 5120 为创作计算机 5010 提供了以太网连接,因此该计算机可以与其它基于以太网的设备通信,优选包括照明系统引擎 5008、照明系统自身(可以从创作计算机 5010 接收指令)、或向包括一个或多个照明单元 100 的照明系统提供功率和/或数据的功率/数据源(PDS)1758。例如该照明系统可以为平铺板光源 500 或具有阵列 2208 的板 204,其中多个照明单元 100 按格栅图案进行排列。映射机构 5002 和照明系统组合器 5004 包括在创作计算机 5010 上运行的软件应用程序。

[0337] 参照图 70,在控制系统向一个或多个照明系统传递多个合成表演的结构中,利用一个或多个以太网开关,通过以太网连接将利用创作计算机 5010 组合起来的多个表演传送到照明系统引擎 5008 中。该照明系统引擎 5008 下载由系统组合器 5004 合成的多个表演,并通过为照明系统产生照明控制信号来播放它们。在一些实施例中,照明控制信号被以太网开关转送到一个或多个功率/数据源中,继而转送到照明系统中,这些照明系统例如通过打开或关闭 LED、控制其颜色或色温、改变其灰度、强度或饱和度等,来执行这些指令。在一些实施例中,可以将功率/数据源编程为能够直接从照明系统组合器 5004 中接受灯光表演。在一些实施例中,将桥路编程为能够将信号从照明系统引擎 5008 的格式转换为通常格式,例如用于娱乐照明的 DMX 或 DALL 信号。

[0338] 照明系统组合器 5004 可以使用参照图 24-33 说明的图形表示和面向目标的创作技术。因此,包括表示视频信号的图形表示可以被转换为控制指令,其中照明控制信号将照明单元 100 的位置映射为图形表示中的对应位置。在对输入视频信号进行图形表示的情况下,可以将通常视频信号的行/列格式映射为照明单元 100 组的格式,例如布置在平铺板光源 500 中的单元或板 204 上的阵列 2208。因此,可以使用平铺板光源 500 或阵列 2208 来显

示不同分辨率的视频效果、其它动画效果、图形、文本滚动效果、以及广范围的变色效果。

[0339] 参照图 71, 在一些实施例中, 可以将利用照明系统合成器 5004 组合出来的灯光表演编辑为简单的脚本, 实施为 XML 文件。该 XML 文件可以在以太网连接中快速地传输。在一些实施例中, 照明系统引擎 5008 中的 XML 分析程序可以读出 XML 文件。利用 XML 文件来传输灯光表演可以使灯光表演与其他类型的编程指令结合起来。例如, XML 文件类型定义不仅包括用于通过照明系统引擎 5008 来执行的用于灯光表演的 XML 指令, 还包括具有用于其他计算机系统的指令的 XML, 这些系统包括例如声音系统、娱乐系统、多媒体系统、视频系统、音频系统、声音效果系统、烟效果系统、雾效果系统、干冰效果系统、其他照明系统、安全系统、信息系统、传感器反馈系统、传感器系统、浏览器、网络、服务器、无线计算机系统、建筑物信息技术系统、或通信系统。

[0340] 因此本文中提供的方法和说明书包括提供一个照明系统引擎, 用于像多个照明系统转送控制信号, 其中该照明系统引擎可以回放表演。该照明系统引擎 5008 可以包括处理器、数据机构、操作系统和通信机构。该照明系统引擎 5008 被配置为能够与 DALL 或 DMX 照明控制机构通信。在一些实施例中, 照明系统引擎与按照串行通信协议工作的照明控制机构通信。在一些实施例中, 照明控制机构为用于照明单元 102 的功率 / 数据源。

[0341] 在一些实施例中, 照明系统引擎执行从照明系统合成器 5004 下载的灯光表演。在一些实施例中, 这些表演作为 XML 文件从照明系统合成器 5004 传送到照明系统引擎 5008 中。在该实施例中, 这些表演通过网络传送到照明系统引擎。在一些实施例中, 通过以太网机构传送这些表演。在一些实施例中, 通过无线机构传送这些表演。在一些实施例中, 通过火线机构传送这些表演。在一些实施例中, 通过互联网传送这些表演。

[0342] 在一些实施例中, 由照明系统合成器 5004 合成的表演可以与其它计算机系统的文件合并, 例如包括一个 XML 分析程序, 它可以分析照明系统合成器 5004 输出的 XML 文件以及与其它计算机相关的 XML 元素。在一些实施例中, 可以通过向包括灯光表演的 XML 文件加入其他元素来合成灯光表演。在一些实施例中, 其他计算机系统包括浏览器, 该浏览器的用户可以编辑 XML 文件, 利用该浏览器可以编辑由灯光表演合成器产生的灯光表演。在一些实施例中, 照明系统引擎 5008 包括服务器, 其中该服务器可以通过互联网接收数据。在一些实施例中, 照明系统引擎 5008 可以处理很多照明系统区域, 其中每个照明系统区域都具有独立的映射关系。在一些实施例中, 利用照明系统引擎 5008 的内部时钟可以将该多个区域同步。

[0343] 本发明包括的方法和系统包括用于提供照明系统管理器 5000 的映射机构 5002 的方法和系统, 该映射机构 5002 用于映射多个照明系统的位置。在一些实施例中, 映射系统利用上述技术来确定环境中的照明系统。在一些实施例中, 映射机构利用图形用户界面可以映射二维空间中的照明系统。

[0344] 在本发明的一些实施例中, 照明系统引擎 5008 包括具有 Linux 操作系统的个人计算机。在一些实施例中, 照明系统引擎可以利用桥路与 DMX 或 DALL 系统联系起来。

[0345] 下面将说明上述的 DirectLight API 的实施例。

[0346] 用于控制照明的编程界面

[0347] 应当首先阅读的重要项目

[0348] 在您通过计算机上的 Windows 在 DirectLight.dll COM 目标登记之前, 样品程序

和 Real Light Setup 不能运行。安装中包括了两个名称为“Register DirectLight.exe”和“Unregister DirectLight.exe”的小程序。

[0349] DirectLight 假设认为您已经将 SmartJack 连接到 Com1 上。您可以通过编辑文件“my_lights.h.”中的 DMX_INTERFACE_NUM 值来改变这种假设。

[0350] 关于 DirectLight

[0351] 组织

[0352] 一个应用程序（例如 3D 再现游戏）可以在其 3D 世界中产生虚拟光源。DirectLight 可以将这些光源映射为真实世界的数字光源，并使其颜色和亮度设置对应于游戏中虚拟光源的位置和颜色。

[0353] 在 DirectLight 中通常存在三种类型的虚拟光源：

[0354] 动态光源：虚拟光源最通常的形式具有位置和色值。该光源可以移动且它的颜色可以根据需要频繁变化。动态光源可以表现正在发光的空间星云、火箭火焰、黄色点光源划过公司标识、或贪婪的变异冰鼬鼠的明亮的红色眼睛。

[0355] 环境光源：它是静态的并且仅有色值。太阳、头顶上的房间照明灯、或通常的白色涂液都是环境光源的例子。虽然我们可以根据需要拥有无限多的动态和指示光源，但我们仅能有一种环境光源（它实际上决定了环境色值）。

[0356] 指示器光源：指示器光源仅分配给特定的真实世界光源。由于动态光源可以改变位置，因此可以影响不同的真实世界光源，环境光具有恒定的颜色，因此可以影响任何或所有的真实世界光源，指示器光源经常仅影响单独的真实世界光源。指示器用于为用户提供反馈，使其区分例如屏蔽状态、剧院位置等。

[0357] 所有这些光源都能够根据需要地改变其颜色。

[0358] 通常，用户希望设置真实世界光源。由“DirectLight GUI Setup”程序可以生成“my_lights.h”配置文件并对其进行编辑。API 从该“my_lights.h”配置文件中加载这些设置，该配置文件中包含有关于真实世界光源在哪里、什么类型、哪一类虚拟光源（动态、环境、指示器或它们的结合）将要影响它们的所有信息。

[0359] 虚拟光源可以静态生成，也可以动态地在运行时间生成。DirectLights 在其自己的线程中运行；不断地向这些光源发送新的值从而确保它们不会休眠。在更新您的这些虚拟光源后，您可以利用单独一个函数调用就可以将它们发送给真实世界光源。DirectLights 执行所有从虚拟世界到真实世界的映射。

[0360] 如果你的应用程序已经使用了 3D 光源，则实现 DirectLight 将变得非常容易，因为可以将你的光源 1：1 地映射到 virtual_light 类中。

[0361] 动作游戏的通常设置具有一个作为主要环境光源的头顶光源，多个作为监视器背后、侧面和周围的主要动态光源，以及一些靠近屏幕作为指示器的小光源。

[0362] 该环境光源创造情绪和气氛。玩家周围的动态光源对发生在其周围的事情做出反应：例如武器、环境物体、爆炸等。指示器光源对游戏参数做出实时反馈：屏蔽级别、危险、检测等。

[0363] 可以对光源附加效果（照明 FX），从而超越或提高动态照明。在星际旅行中：例如 Armada 出发红色警报，从而导致空间中的所有光源都发出脉动红光，该红色暂时替换了这些光源所具有的任何其他颜色信息。

[0364] 还可以增加其他的效果。例如可以为单独的虚拟光源加入爆炸效果,并在长时间播放,因此与其不断地减小数值使火球逐渐消失,还不如生成多个虚拟光源,加入并启动某种效果,从而当该效果完成时只剩下该光源。

[0365] 真实的光源具有基于其安装空间的坐标系统。利用坐在计算机监视器旁的人作为参考,就可以考虑其头部为原点。向其右方 X 增加,向天花板方向 Y 增加,向监视器方向 Z 增加。

[0366] 虚拟光源完全不需要任何坐标系统。有几种不同的方式可以将虚拟光源映射为真实光源。使虚拟光源坐标系统与真实光源坐标系统的坐标轴对准可以使该目的更容易实现。

[0367] 光源位置可以具有任意实际的值。该 DirectLight GUI 设置程序将光源限制在距离空间中心 1 米以内,但是你可以将这些值手工改变为自己心中希望的内容。首先阅读投影类型,某些模式需要真实世界和虚拟世界的坐标系统具有相同的比例尺。

[0368] 开始

[0369] 安装 DirectLight SDK

[0370] 运行该 Setup.exe 文件将:

[0371] 在 /Windows/System/ 下安装三个 dll 文件,其中一个用于 DirectLight,两个用于通过 DMX 与真实世界光源进行低级通信。

[0372] DirectLight.dll

[0373] DMXIO.dll

[0374] DLPORTIO.dll

[0375] 在安装 DirectLight 的文件夹中有:Visual C++ 项目文件、源代码和首标文件:

[0376] DirectLight.dsp

[0377] DirectLight.dsw

[0378] etc.

[0379] DirectLight.h

[0380] DirectLight.cpp

[0381] Real_Light.h

[0382] Real_Light.cpp

[0383] Virtual_Light.h

[0384] Virtual_Light.cpp

[0385] etc.

[0386] 编译时间库:

[0387] FX_Library.lib

[0388] DirectLight.lib

[0389] DMXIO.lib

[0390] 和配置文件:

[0391] my_lights.h

[0392] light_definitions.h

[0393] GUI_config_file.h

[0394] Dynamic_Localized_Strings.h

[0395] 该“my_lights.h”文件可以同时由 DirectLight 和 DirectLight GUIsetup.exe 引用。“my_lights.h”然后引用“light_definitions.h”。其他文件仅能被 DirectLight GUI Setup.exe 引用。该 DLL 和 Setup 程序都使用注册入口来找这些文件：

[0396] HKEY_LOCAL_MACHINE\Software\ColorKinetics\DirectLight\1.00.000\location

[0397] 该目录中还包括该文档和子文件夹：

[0398] FX_Library 包含 DirectLight 可以访问的照明效果。

[0399] Real Light Setup 包含用于改变关于真实光源信息的图形编辑器。

[0400] Sample Program 包含复制的推荐程序,该程序用于演示怎样使用 DirectLight。

[0401] DirectLight COM

[0402] 该 DirectLight DLL 实现了一个 COM 目标,它封装了 DirectLight 的功能。该 DirectLight 目标具有 DirectLight 接口,该接口由客户程序使用。

[0403] 为了使用 DirectLight COM 目标,使用该目标的机器必须具有注册的 DirectLight COM 服务器(参见上面描述:首先应当阅读的重要内容)。如果还没有进行注册,MicrosoftCOM 运行时间库就不知道在那里可以找到你的 COM 服务器(实际上,它需要 DirectLight.dll 的路径)。

[0404] 为了使程序(我们称其为客户)访问 DirectLight COM 目标,你必须首先包括“directlight.h”和“directlight_i.c”,该“directlight.h”文件(尤其)包含了 DirectLight COM 接口的定义,该“directlight_i.c”文件(不止后面)包含了这些目标和接口的不同 UID 的定义。

[0405] 在你可以使用任何 COM 服务之前,你必须首先初始化该 COM 的运行时间。为了实现该目的,调用具有 NULL 参数的 CoInitialize 函数：

[0406] `CoInitialize(NULL);`

[0407] 为了我们的目的,你自己不需要关心返回值。

[0408] 然后,你必须举例说明 DirectLight 目标。为了实现该目的,你需要调用 CoCreateInstance 函数。这会产生 DirectLight 目标的一个例子,并为 DirectLight 接口提供指针：

[0409]

```

HRESULT hCOMError =
CoCreateInstance( CLSID_CDirectLight,
NULL,
CLSCTX_ALL ,
IID_IDirectLight,
(void **)&pDirectLight);

```

[0410] CLSID_CdirectLight 是 DirectLight 目标的指针(在 directlight_i.c 中申明), IID_IdirectLight 是 DirectLight 接口的指针, pDirectLight 是在我们刚刚举例的目标上实现 DirectLight 接口的指针。pDirectLight 指针可以由剩余客户使用来访问 DirectLight 功能。

[0411] 由 CoCreateInstance 返回的任何错误很可能是 REGDB_E_CLASSNOTREG,它表示在

你的机器上没有注册该类。如果使这种情况,则确保运行 Register DirectLight 程序并重试。

[0412] 当你没有清除你的应用程序时,你应当包括下面的三行:

[0413]

```

// kill the COM object
pDirectLight->Release();

// We ask COM to unload any unused COM Servers.
CoFreeUnusedLibraries();

// We're exiting this app so shut down the COM Library.
CoUninitialize();

```

[0414] 当你已经使用完 COM 接口时,你应当释放该接口。不这样做将导致在你终端应用程序之后,该目标仍然驻留在内存中。

[0415] CoFreeUnusedLibraries() 将让 COM 从内存中去除我们的 DirectLight 工厂(当我们调用 CoCreateInstance() 时生成 COM 目标的服务器),且该 CoUninitialize() 将结束该 COM 库。

[0416] DirectLight 类

[0417] DirectLight 类包含 API 的核心功能。它包含用于设定环境光值、所有光源的整个亮度(灰度系数)以及加入和去除虚拟光源的功能。

[0418] 类型:

[0419]

```

enum Projection_Type{
    SCALE_BY_VIRTUAL_DISTANCE_TO_CAMERA_ONLY = 0,
    SCALE_BY_DISTANCE_AND_ANGLE = 1,
    SCALE_BY_DISTANCE_VIRTUAL_TO_REAL = 2 };

```

[0420] 为了说明这些值,参见 DirectLight 类中的“Projection Type”

[0421] enum Light_Type{

[0422] C_75=0,

[0423] COVE_6 = 1} ;

[0424] 为了说明这些值,参见 DirectLight 类中的“Light Type”,或在线查看“DirectLight GUI Setup”的帮助。

[0425]

```

enum Curve_Type{
    DIRECTLIGHT_LINEAR = 0,
    DIRECTLIGHT_EXPONENTIAL = 1,
    DIRECTLIGHT_LOGARITHMIC = 2 };

```

[0426] 这些值表示了当从一个颜色衰减到另一个颜色时照明效果的不同曲线。

[0427] Public Member 函数

[0428] void set_Ambient_Light(int R,

[0429] int G,

[0430] int B) ;

[0431] 该 Set_Ambient_light 函数将环境光源的红、绿和蓝色值设定为传送到该函数的那些值。这些值的范围为 0—MAX_LIGHT_BRIGHTNESS。环境光源应当被设计为在应用中表示恒定或“房间光源”。环境光源可以被发送到任何或所有真实世界光源。每个真实世界光源都包括任何比例的环境光源。

[0432] void stir_Lights(void*user_data) ;

[0433] Stir_Light 根据 DirectLight 中生成的光源缓冲器向真实世界光源发送光源信息。该 DirectLight DLL 可以为你搅动 (stir) 光源。该功能通常不会被应用程序调用

[0434]

```
Virtual_Light * Submit_Virtual_Light( float xpos,
                                       float ypos,
                                       float zpos,
                                       int red,
                                       int green,
                                       int blue );
```

[0435] Submit_Virtual_Light 产生一个 Virtual_Light 例子。它的虚拟位置为首先输入的三个值来指定,它的颜色由其次输入的三个值来指定。该位置可以使用应用空间坐标。该颜色的值的范围为 0---MAX_LIGHT_BRIGHTNESS。该函数返回所产生的光源的指针。

[0436] void Remove_Virtual_Light(Virtual_Light*bad_light) ;

[0437] 已知 Virtual_Light 例子的指针,Remove_Virtual_Light 将删除该虚拟光源。

[0438] void set_Gamma(float gamma) ;

[0439] 该 Set_Gamma 函数设定了 Direct Light 数据结构的灰度值。该值可用于控制所有光源的整体值,因为每个虚拟光源在投影到真实光源之前都要乘以该灰度值。

[0440] void set_Cutoff_Range(float cutoff_range) ;

[0441] Set_Cutoff_Range 设定了距离照相机的截止距离。超出该距离,虚拟光源就对真实世界光源没有影响了。将该值设定为较大值将使虚拟光源从很远距离来影响该真实世界光源。如果该值很小,则虚拟光源必须很接近照相机以便施加影响。该值应当是应用空间坐标。

[0442] void Clear_All_Real_Lights(void) ;

[0443] Clear_All_Light 销毁所有的真实光源。

[0444] void Project_All_Lights(void) ;

[0445] Project_All_Light 计算每个虚拟光源对每个真实世界光源的影响,它考虑到灰度、环境和动态分布、位置和投影模式、截止角和截止范围,并将这些值发送到每个真实世界光源。

```
void Set_Indicator_Color( int which_indicator,
                          int red,
                          int green,
                          int blue );
```

[0446]

[0447] 通过配置文件 (my_lights.h) 可以向任何真实世界光源分配标识。每个标识必须具有唯一非负的整数 ID。Set_Indicator_color 将 which_indicator 指定的标识的颜色改变为指定的红、绿和蓝色值。如果 Set_Indicator_Color 被没有出现过的标识 id 调用,则

什么也不会发生。用户指定哪些光源需要有标识,但注意具有标识的光源仍然会受到环境和动态光源的影响。

[0448] `Indicator Get_Indicator(int which indicator);`

[0449] 返回具有指定值的标识的指针。

[0450] `int Get_Real_Light_Count(void);`

[0451] 返回真实光源的数目。

[0452] `void Get_My_Lights_Location(char buffer[MAX_PATH]);`

[0453] 查看该目录以寻找“my_lights.h”文件的路径。

[0454] `void Load_Real_Light_Configuration(char*fullpath = NULL);`

[0455] 从登记指定的默认路径中下载“my_lights.h”文件。

[0456] DirectLight 将根据该文件中的信息生成真实光源列表。

[0457]

```
void Submit_Real_Light( char * indentifier,
                        int DMX_port,
                        Projection_Type projection_type,
                        int indicator_number,
                        float add_ambient,
                        float add_dynamic,
                        float gamma,
                        float cutoff_angle,
                        float x,
                        float y,
                        float z );
```

[0458] 在真实世界中制造新的真实光源。典型的 DirectLight 可以在开始时从“my_lights.h”文件中下载真实光源信息。

[0459] `void Remove_Real_Light(Real_Light*dead_light);`

[0460] 安全删除真实光源的例子。

[0461] `Light GetAmbientLight(void);`

[0462] 返回环境光源的指针。

[0463] `bool RealLightListEmpty(void);`

[0464] 如果真实光源列表为空则返回真,否则为假。

[0465] 光源类

[0466] 环境光源被定义为光源。光源类是虚拟光源和真实光源的母(父)级类。成员变量:

[0467] `static const int MAX_LIGHT_BRIGHTNESS.` 定义为 255。

[0468] `LightingFX_List*m_FX_currently_attached.` 当前加到光源上的效果列表。

[0469] `ColorRGB m_color.` 每个光源必须具有颜色! ColorRGB 是在 ColorRGB.h 中定义的。

[0470] `void Attach_FX(LightingFX*new_FX)`

[0471] 在该虚拟光源上加上新的效果。

[0472] `void Detach_FX(LightingFX*old_FX)`

- [0473] 从该虚拟光源上去除旧的照明效果。
- [0474] 真实光源
- [0475] 真实光源是该光源类的继承级类。真实光源表示真实世界中的光源。其成员变量为：
- [0476] `static const int NOT_AN_INDICATOR_LIGHT` 被定义为 -1。
- [0477] `Char m_identifier[100]` 是光源的名称（就像“顶灯”或“凹口灯”）。`DirectLight` 除了作为调试工具外不会使用它。
- [0478] `Int DMX_port` 是唯一一个非负整数，它代表给定光源接收信息的信道。缓冲器以 3 字节（红、绿和蓝）的形式为每个光源发送 DMX 信息。（`DMX_port*3`）是特定光的红色值的指数（index）。`DirectLightDMX` 缓冲器具有 512 字节，因此 `DirectLight` 可以支持大约 170 个光源。大容量缓冲器可以导致执行问题，因此如有可能避免使用较大的 `DMX_port` 数字。
- [0479] `Light_Type m_type` 描述了 Color Kinetics 光源的不同模式。`DirectLight GUI Setup` 显示除了当前未使用以外的图标。
- [0480] `float m_add_ambient` 环境光对该光源颜色的贡献（contributions）。
- [0481] 范围 0-1
- [0482] `float m_add_dynamic` 动态光对该光源颜色的贡献。
- [0483] 范围 0-1
- [0484] `float m_gamma` 是该光源的整体亮度。范围 0-1。
- [0485] `Float m_cutoff_angle` 判断光源对于其周围的虚拟光源有多么敏感。较大值将使它从大多数虚拟光源接收信息。较小值使它仅从与该实际光源具有相同弧线的虚拟光源中接收贡献。
- [0486] `Projection_Type m_projection_type` 定义了怎样将虚拟光源映射到真实光源上。
- [0487] `SCALE_BY_VIRTUAL_DISTANCE_TO_CAMERA_ONLY` 该真实光源将仅根据从该虚拟坐标系统的原点到虚拟光源位置之间的距离，来从虚拟光源接收贡献。该虚拟光源的贡献随着该距离从原点到截止范围而线性衰减。
- [0488] `SCALE_BY_DISTANCE_AND_ANGLE` 该真实光源将根据上述计算出的距离以及真实光源和虚拟光源之间的角度差，从虚拟光源接收贡献。该虚拟光源的贡献随着该距离从原点到截止范围以及角度到达截止角度而线性衰减。
- [0489] `SCALE_BY_DISTANCE_VIRTUAL_TO_REAL` 真实光源根据在 3D 空间中真实光源到虚拟光源的距离从虚拟光源接收贡献。该模式假设真实和虚拟坐标系统是一致的。该虚拟光源贡献随着真实光源到虚拟光源的距离达到截止范围而线性衰减。
- [0490] `Float m_xpos` 虚拟空间中的 x, y, z 坐标
- [0491] `Float m_ypos`
- [0492] `Float m_zpos`
- [0493] `Int m_indicator_number`。如果标识为负，则光源不是指示器。如果标识非负，则它仅接收发送到该标识编号的颜色。
- [0494] 虚拟光源

[0495] 虚拟光源表示游戏或其他实时应用程序中的光源，它们可以映射为真实世界的 Color Kinetics 光源。虚拟光源可以产生、运动、消灭，在该应用程序中可以根据需要频繁地改变它们的颜色。

[0496] `static const int MAX_LIGHT_BRIGHTNESS;`

[0497] `MAX_LIGHT_BRIGHTNESS` 是表示光源可以具有的最大值的常数。在大多数 Color Kinetics 光源中，该值为 255。假设这些光源的范围从 0 开始。

[0498] `void set_Color(int R,`
 [0499] `int G,`
 [0500] `int B);`

[0501] 该 `Set_Color` 函数将虚拟光源的红、绿和蓝色值设定为传送到该函数中的值。

[0502] `void set_Position(float x_pos,`
 [0503] `float y_pos,`
 [0504] `float z_pos);`

[0505] 该 `Set_Position` 函数将虚拟光源的位置值设定为传送到该函数中的值。该位置应当使用应用程序空间坐标。

[0506] `void Get_Position(float*x_pos,`
 [0507] `float*y_pos,`
 [0508] `float*z_pos);`

[0509] 获得该光源的坐标。

[0510] 照明 FX

[0511] 照明 FX 是可以应用于真实或虚拟光源、或指示器甚至环境光源的基于时间的效果。照明效果可以具有其他子效果，在这种情况下可以顺序播放这些子效果。

[0512] `static const int FX_OFF;Defined as-1.`

[0513] `static const int START_TIME;`开始和停止效果的时间。这是虚拟值

[0514] `static const int STOP_TIME;`每个效果根据总体来调整它们的表演时间。

[0515] `void set_Real_Time(bool Real_Time);`

[0516] 如果输入了 TRUE，则该效果使用真实世界时间并且每当调用 `Stir_Lights` 时就进行自我更新。如果输入 FALSE，则效果将使用应用程序时间，并且每当调用 `Apply-FX` 时进行更新。

[0517] `void set_Time_Extrapolation(bool extrapolate);`

[0518] 如果输入 TRUE，则当 `Stir_Light` 被调用时，该效果外推它的值。

[0519] `void Attach_FX_To_Light(Light*the_light);`

[0520] 向该输入光源施加该效果。

[0521] `void Detach_FX_From_Light(Light*the_light,`
 [0522] `bool remove_FX_from_light = true);`

[0523] 去除该效果对该光源的影响。如果 `remove_FX_from_light` 为真，则也可以从该光源中去除该效果。

[0524] 上述函数具有很多形式，从而可以影响虚拟光源、指示器光源（由指示器的指针或它的编码来访问）、环境光源以及所有的真实光源。

- [0525] void start(float FX_play_time,
[0526] bool looping = false);
[0527] 开始该效果。如果循环为真,则该效果在结束后将再次开始。
[0528] void stop(void);
[0529] 停止该效果而不将其破坏。
[0530] void Time_Is_Up(void);
[0531] 当该效果的时间已到时,循环或停止该效果。
[0532] void Update_Time(float time_passed);
[0533] 改变该效果已经持续的游戏时间。
[0534] void Update_Real_Time(void);
[0535] 确定该效果已经持续了多长真实时间。
[0536] void Update_Extrapolated_Time(void);
[0537] 根据目前我们已经外推出的每个真实时间有多少应用程序时间,改变 FX 时间。
[0538] virtual void Apply_FX(ColorRGB & base_color);
[0539] 这是一个原理性的照明函数。当继承了 lighting_FX 时,该函数将完成随时间变化而实际改变光源颜色值的所有重要工作。注意你可以选择在已有的光源值中加入你的值,从而用你的值来替换已有值或将它们两个任意组合。这样照明效果超越现有照明或简单地替换它们。
[0540] static void Update_All_FX_Time(float time_passed);
[0541] 更新所有效果的时间。
[0542] void Apply_FX_To_All_Virtual_Lights(void);
[0543] 将该效果应用于所有合适的虚拟、环境和指示光源。
[0544] void Apply_All_FX_To_All_Virtual_Lights(void);
[0545] 将每个效果应用于所有合适的虚拟、环境和指示光源。
[0546] void Apply_All_FX_To_Real_Light(Real_Light*the_real_light);
[0547] 将该效果应用于单独真实光源。
[0548] void start_Next_ChildFX(void);
[0549] 如果该效果具有子效果,则开始下一个效果。
[0550] void Add_ChildFX(LightingFX*the_child,
[0551] float timeshare);
[0552] 在该效果所具有的子效果列表的最后加入新的子效果。Timeshare 是在该效果演示的总体时间内子效果所占用的时间。Timeshare 不一定要累计为一,因为总的占用时间应当与该效果的总体真实播放时间相匹配。
[0553] void Become_Child_of(Lighting_FX*the_parent);
[0554] 成为特定效果的父效果。
[0555] void Inherit_Light_List(Affected_Lights*our_lights);
[0556] 得到该效果,且它的子效果将继承需要影响的光源的列表。
[0557] 配置文件
[0558] 文件“my_lights.h”包含关于真实世界光源的信息,并在开始时被载入到

DirectLight 系统中。当应用程序使用 DirectLight 时,该文件“my_lights.h”和“light_definitions.h”必须包括在相同的目录中。

[0559] DirectLight GUI Setup 程序产生“my_lights.h”并对其编辑。如想了解更多关于怎样使用该程序的信息,可以查阅在该程序内的在线帮助。

[0560] 下面是“my_lights.h”文件的一个例子:

[0561]

```

////////////////////////////////////
//
// my_lights.h
//
// Configuration file for Color Kinetics lights
//      used by DirectLights
//
// This file created with DirectLights GUI Setup v1.0
//
////////////////////////////////////

// Load up the basic structures
#include "Light_Definitions.h"

// overall gamma
float OVERALL_GAMMA = 1.0;

// which DMX interface do we use?
int DMX_INTERFACE_NUM = 0;

////////////////////////////////////
//
// This is a list of all the real lights in the world
//
Real_Light my_lights[MAX_LIGHTS] =
{
//NAME          PORT  TYPE PRJ IND  AMB  DYN  GAMMA  CUTOFF  X      Y      Z
"Overhead",    0,   1,  0, -1,  1.000, 0.400, 1.000, 3.142,  0.000, -1.000, 0.000,
"Left",        1,   0,  1, -1,  0.000, 1.000, 1.000, 1.680, -1.000,  0.000, 0.000,
"Right",       2,   0,  1, -1,  0.000, 1.000, 0.800, 1.680,  1.000,  0.000, 0.000,
"Back",        3,   0,  1, -1,  0.000, 1.000, 1.000, 1.680,  0.000,  0.000, -1.000,
"LeftCove0",   4,   0,  1,  0,  0.000, 0.000, 1.000, 0.840, -0.500, -0.300, 0.500,
"LeftCove1",   5,   0,  1,  1,  0.000, 0.000, 1.000, 0.840, -0.500,  0.100, 0.500,
"LeftCove2",   6,   0,  1, -1,  0.000, 0.000, 1.000, 0.840, -0.500,  0.500, 0.500,
"CenterCove0", 7,   0,  1, -1,  0.000, 0.000, 1.000, 0.840, -0.400,  0.700, 0.500,
"CenterCove1", 8,   0,  1, -1,  0.000, 0.000, 1.000, 0.840, -0.200,  0.700, 0.500,
"CenterCove2", 9,   0,  1, -1,  0.000, 0.000, 1.000, 0.840,  0.200,  0.700, 0.500,
"CenterCove3",10,  0,  1, -1,  0.000, 0.000, 1.000, 0.840,  0.400,  0.700, 0.500,
"RightCove0",  11,  0,  1,  2,  0.000, 0.000, 1.000, 0.840,  0.500,  0.500, 0.500,
"RightCove1",  12,  0,  1, -1,  0.000, 0.000, 1.000, 0.840,  0.500,  0.100, 0.500,
"RightCove2",  13,  0,  1, -1,  0.000, 0.000, 1.000, 0.840,  0.500, -0.300, 0.500,
};

```

[0562] 该例子文件是取材于我们的办公室,其中我们可以对计算机周围的光源进行设置,这些光源包括跟踪光源(以坐在监视器前的人为参照物):一个顶灯(环境光源);一个在我们头部的各侧(左和右);一个在我们头部后面;沿我们面前的监视器的顶部、左侧和右侧排列的三个光源。

[0563] 该“my_lights”文件中的每一行都表示一个 Real_light。每个 Real_light 都惊奇地表示一个真实世界光源。

[0564] 监视器左侧和右侧的较低光源为指示器 0 和 2, 在监视器左侧的光源为指示器 1。

[0565] 位置值是以米来表示的。Z 垂直于监视器平面。X 为监视器平面的垂直方向, Y 为监视器平面的水平方向。

[0566] 对于每个 DMX 域, MAX_LIGHTS 最多为 170。每个 DMX 域通常都是与计算机(例如 COM1)连接的单独物理连接。MAX_LIGHTS 越大, 光源响应就越慢, 因为 MAX_LIGHTS 决定了发送到 DMX 的缓冲器容量 (MAX_LIGHTS*)。很明显, 缓冲器越大, 将花费越长时间。

[0567] OVERALL_GAMMA 的值为 0-1。该值可以被读 DirectLights 并在运行时间期间被改变。它代表了 DirectLight API 的结束。

[0568] 上面已经结合实施例对本发明进行了说明, 各种等同物、多种修改和改进对本领域技术人员是显而易见的, 这些都包括在本发明范围内。

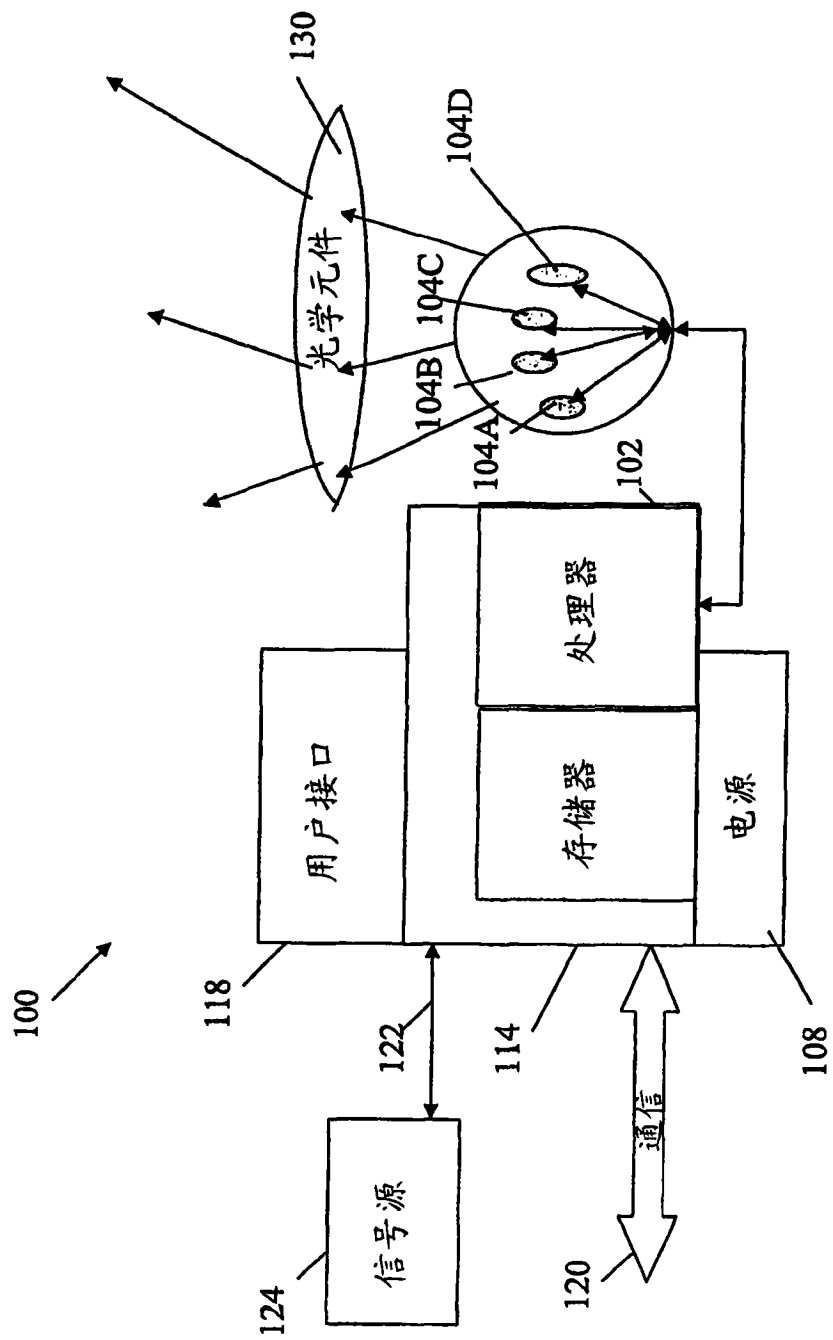


图 1

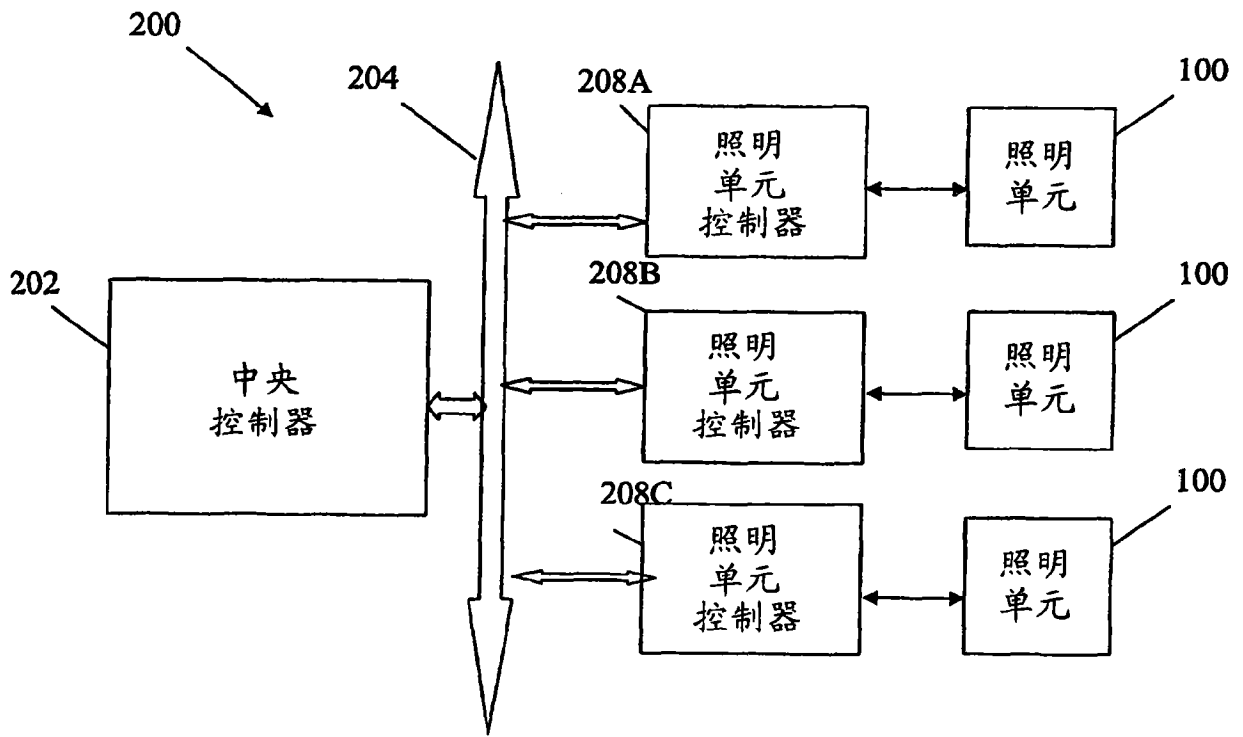


图 2

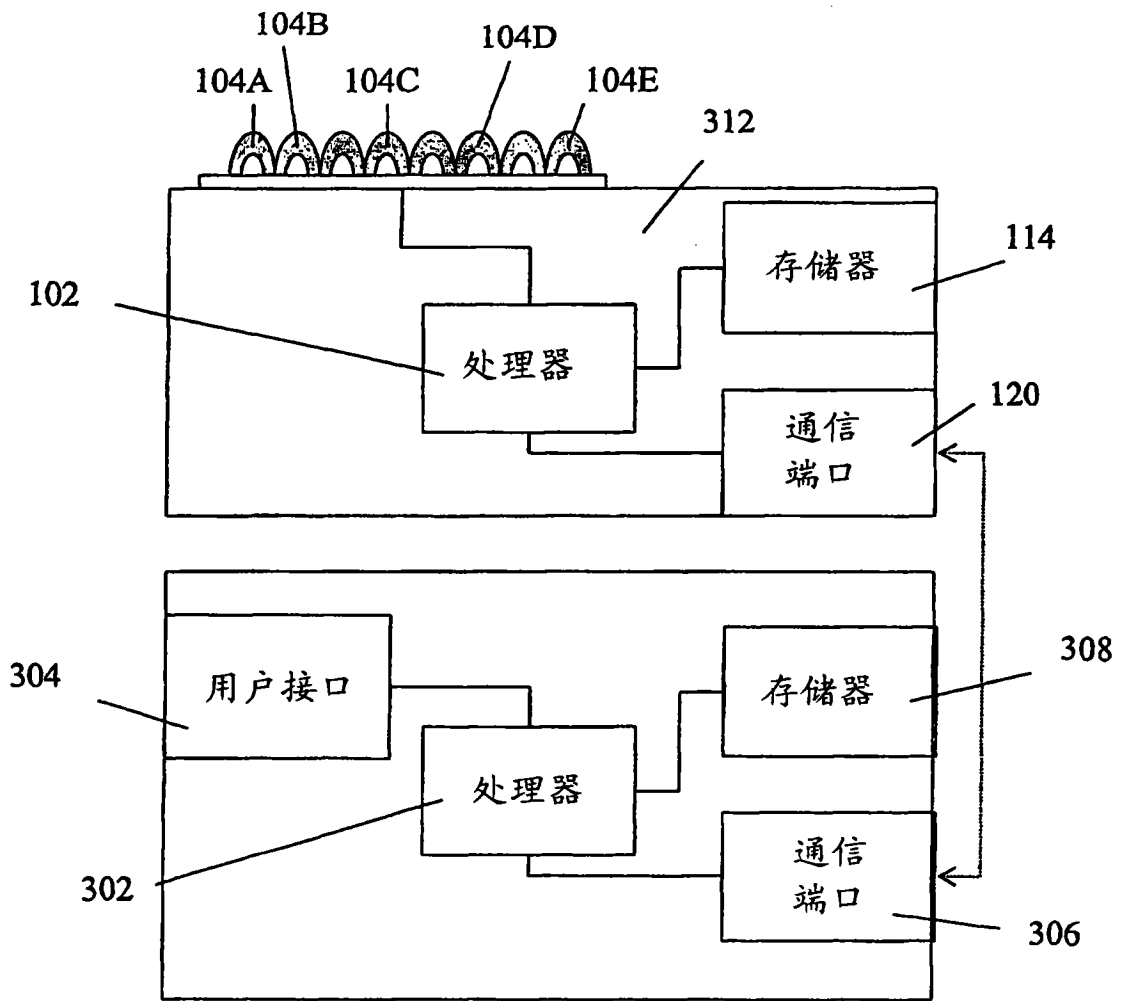


图 3

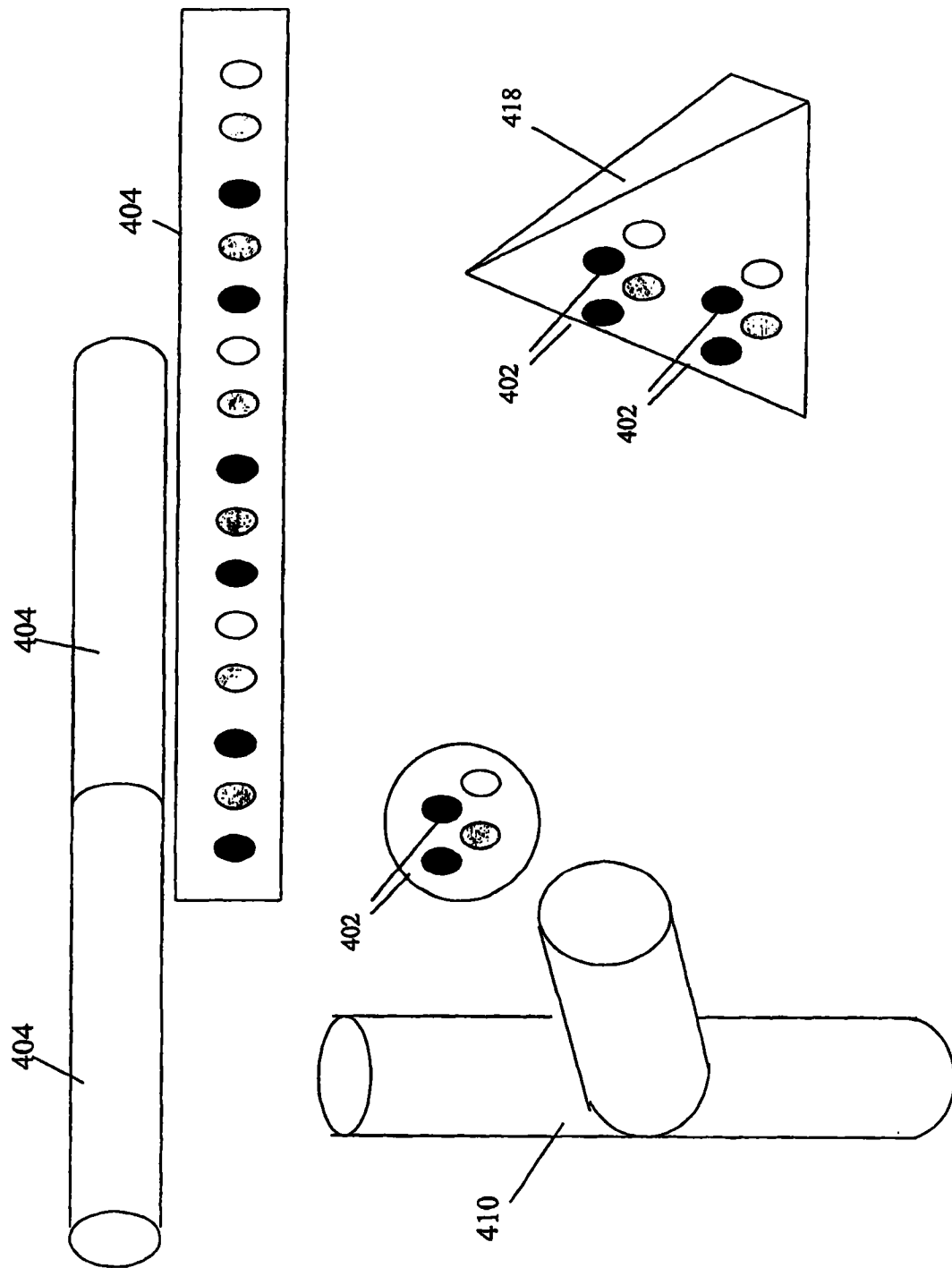


图 4

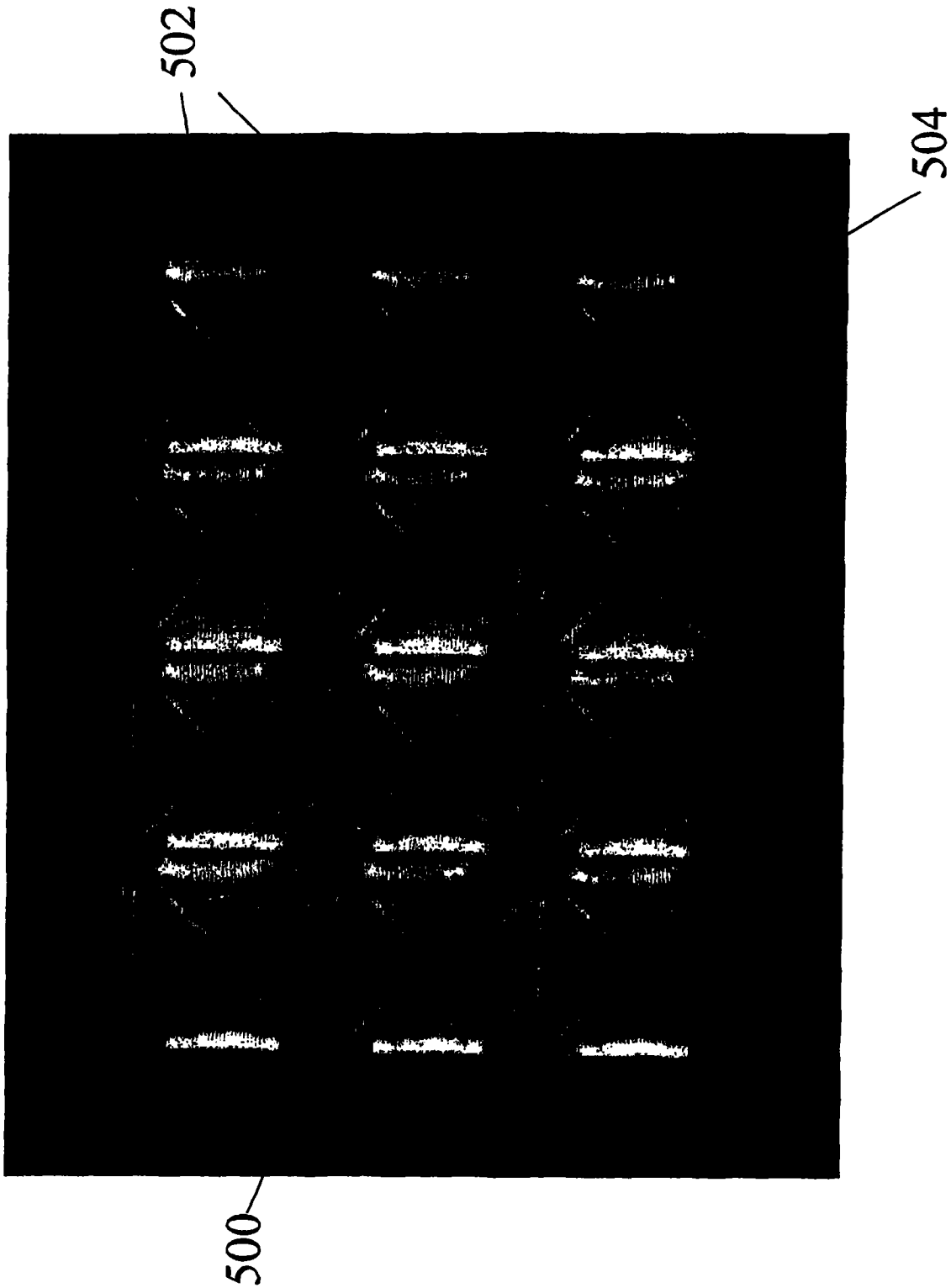


图 5

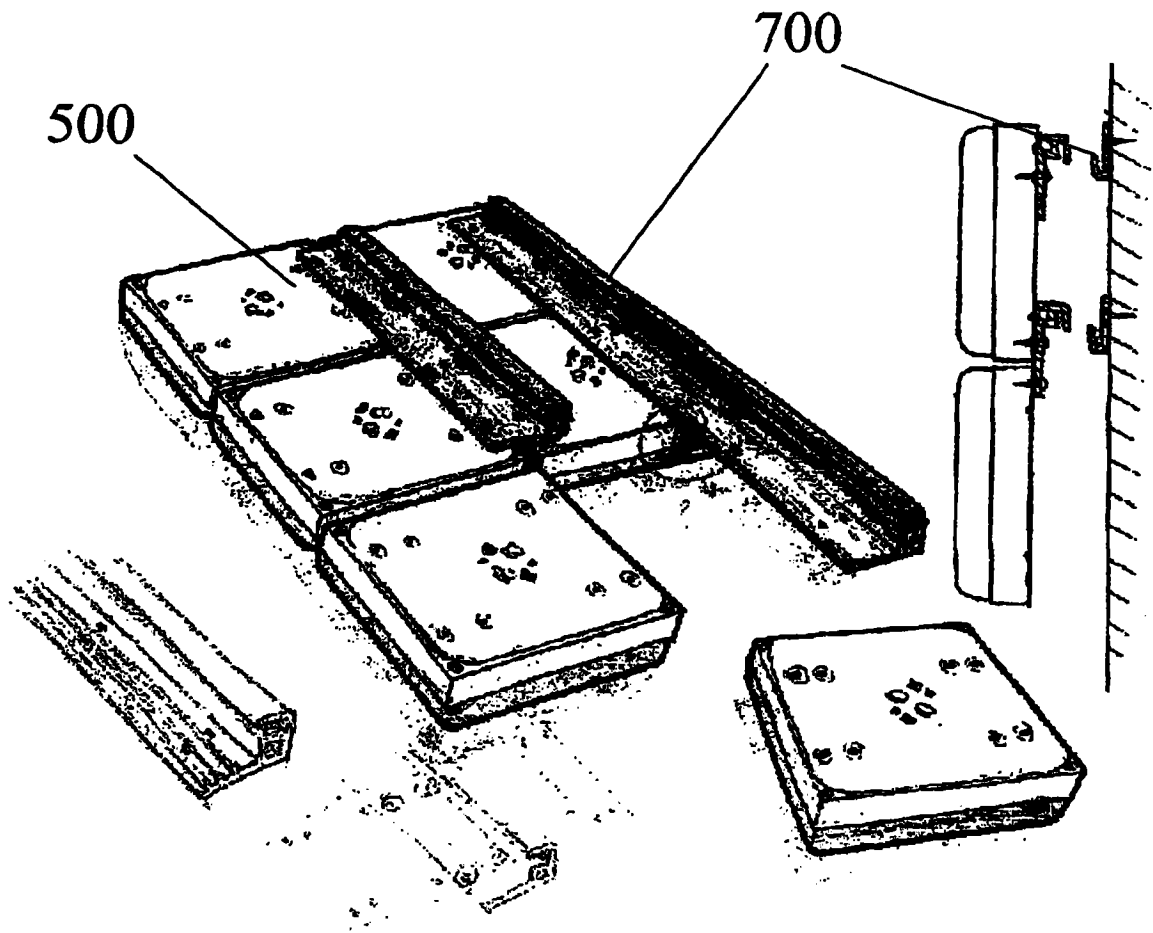


图 7

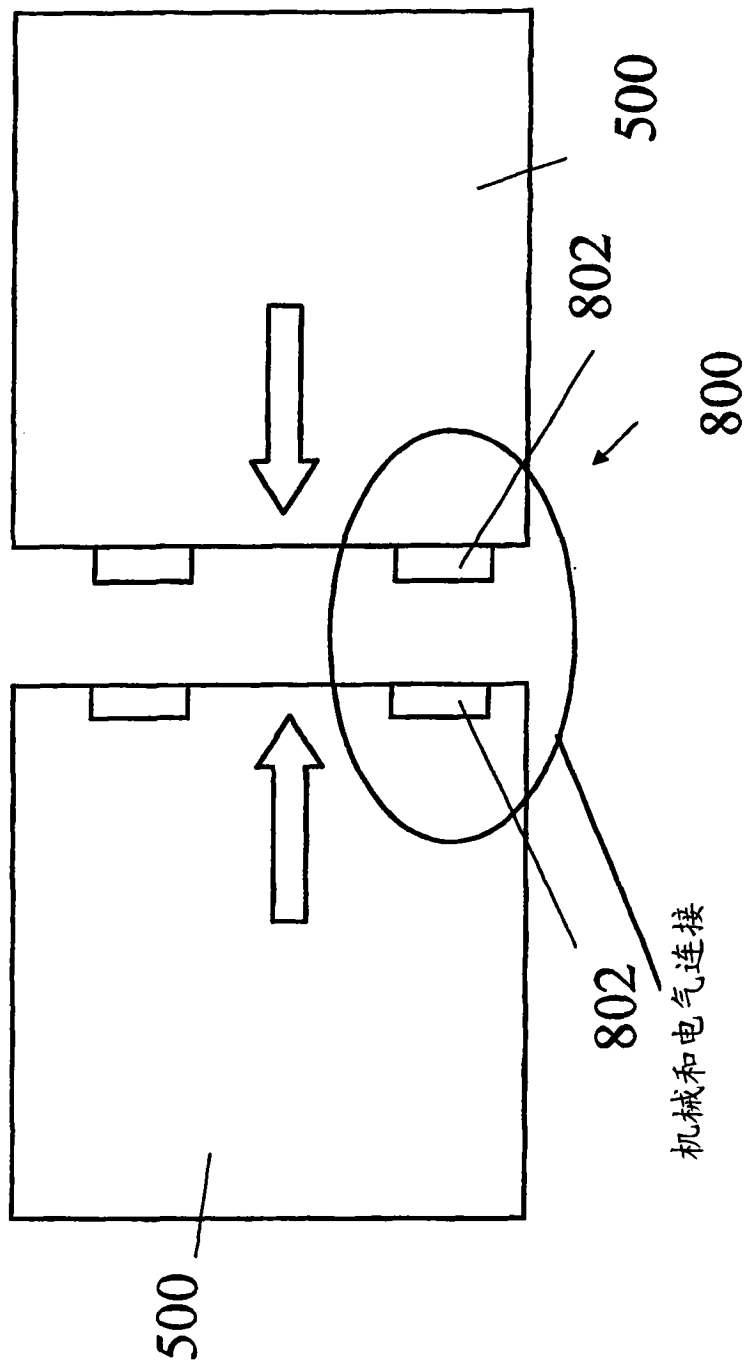


图 8

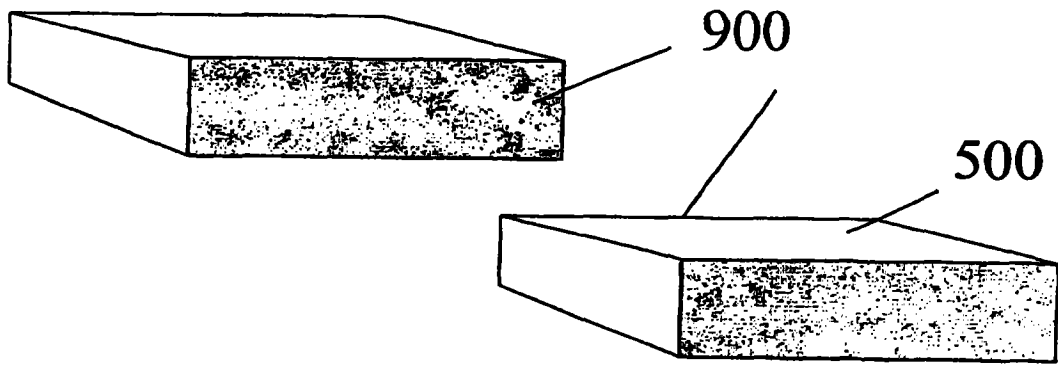


图 9

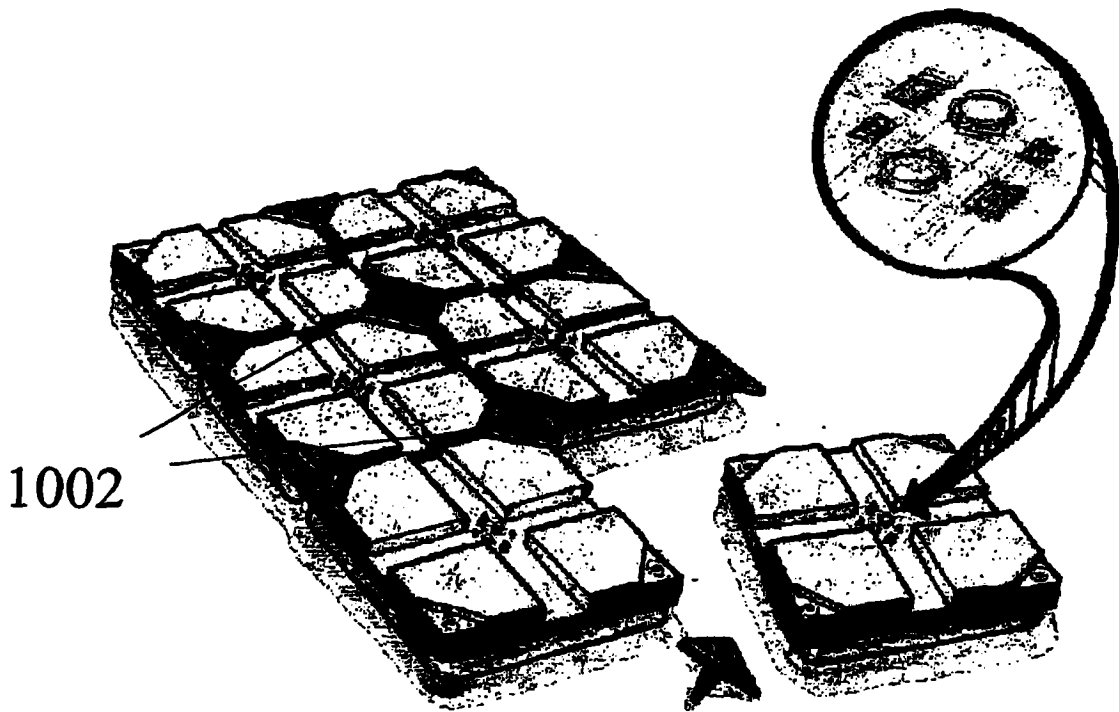


图 10

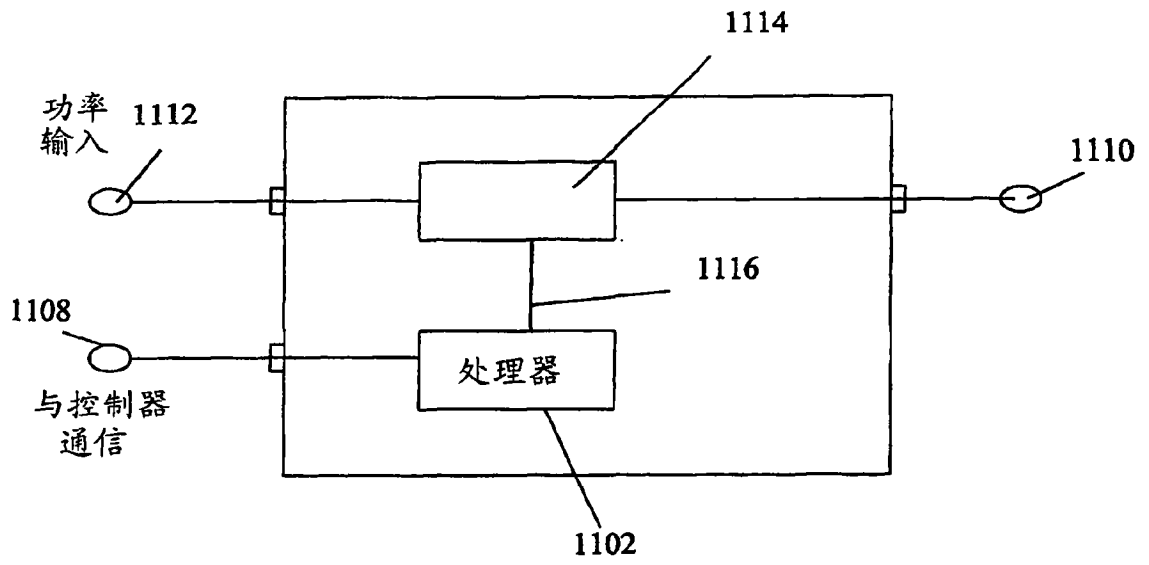


图 11

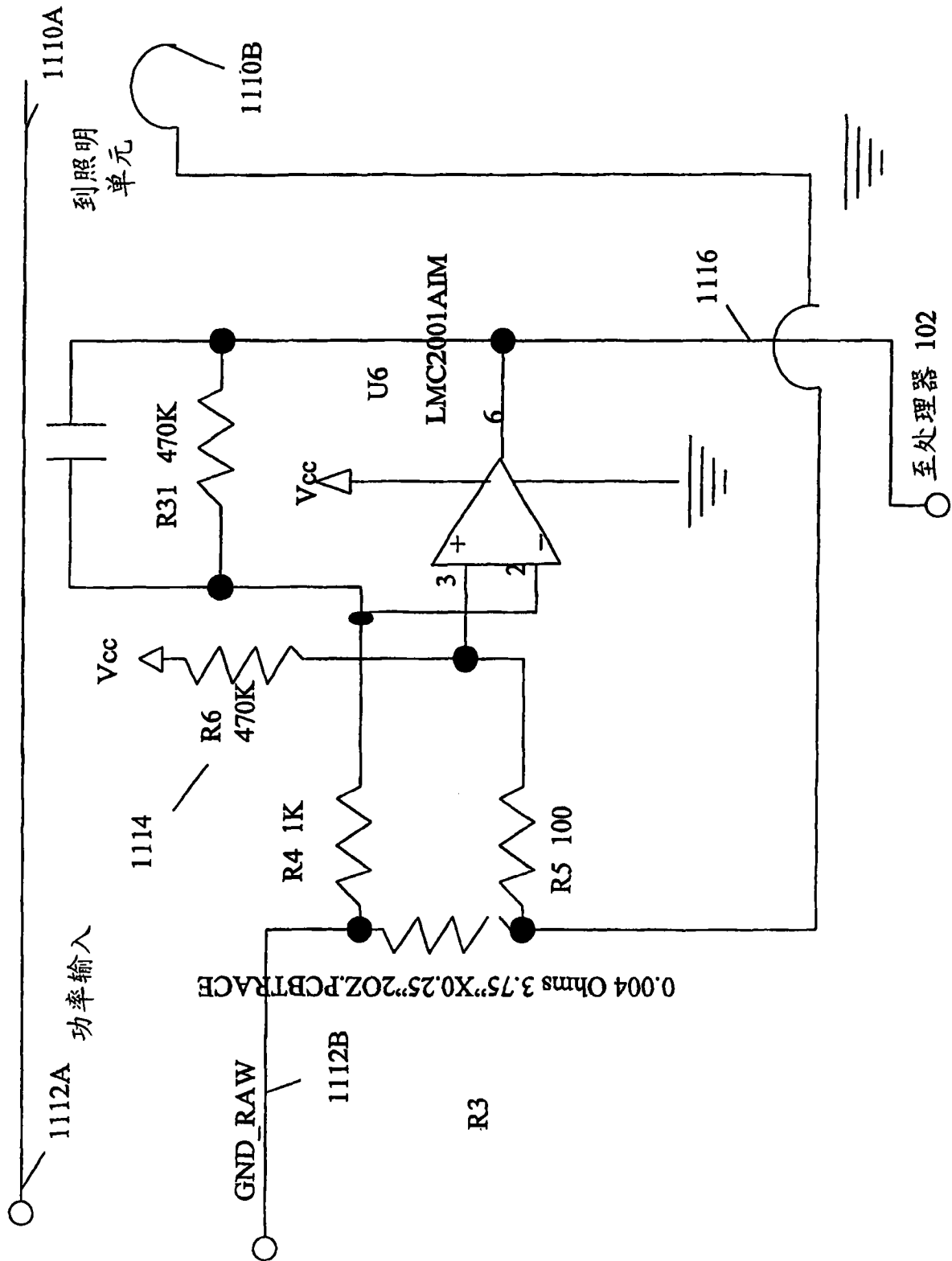


图 12

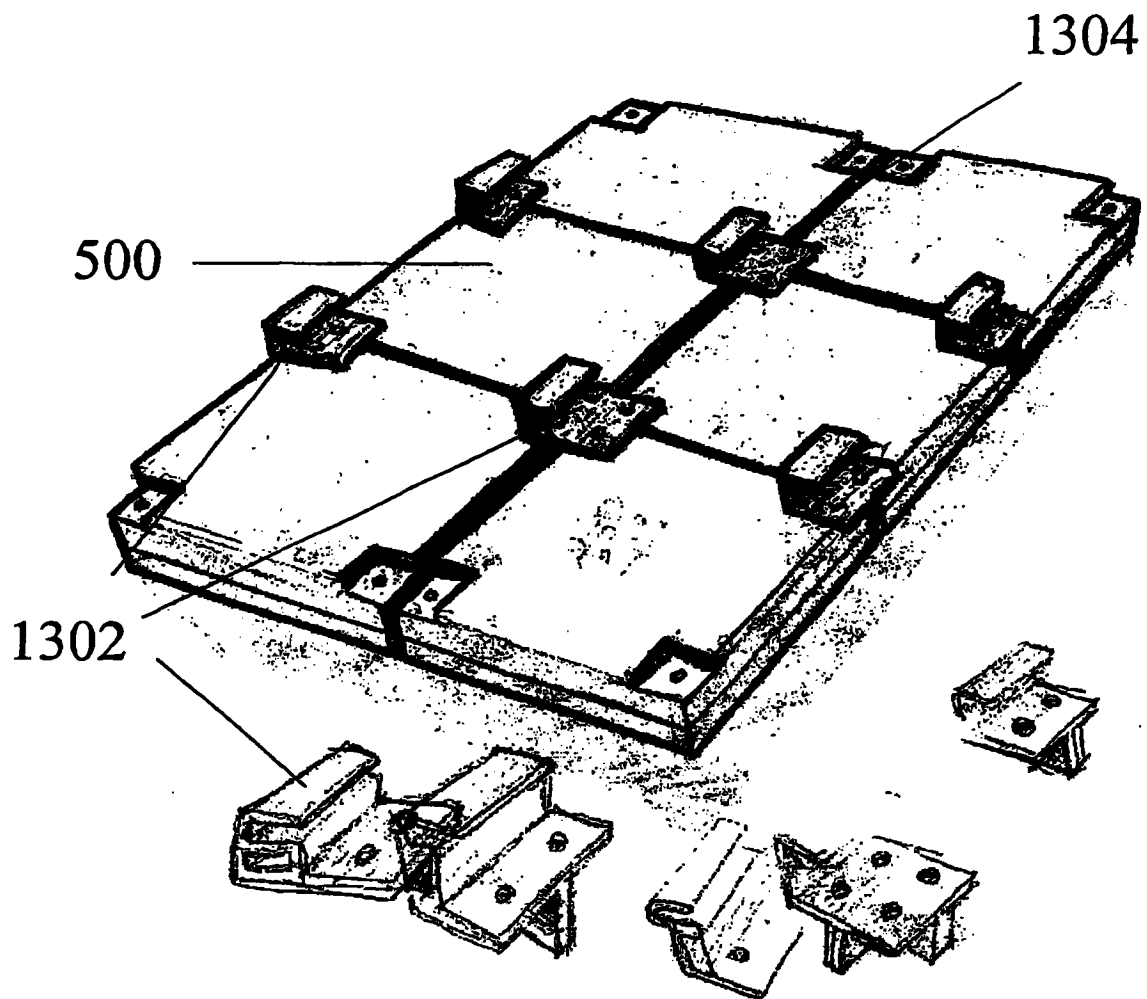


图 13

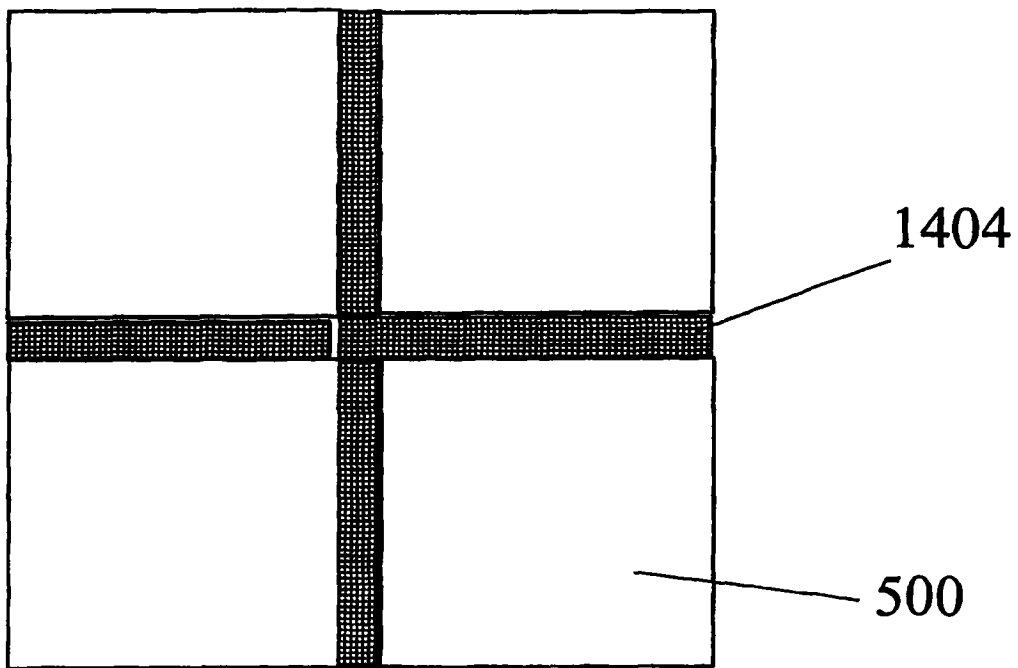


图 14

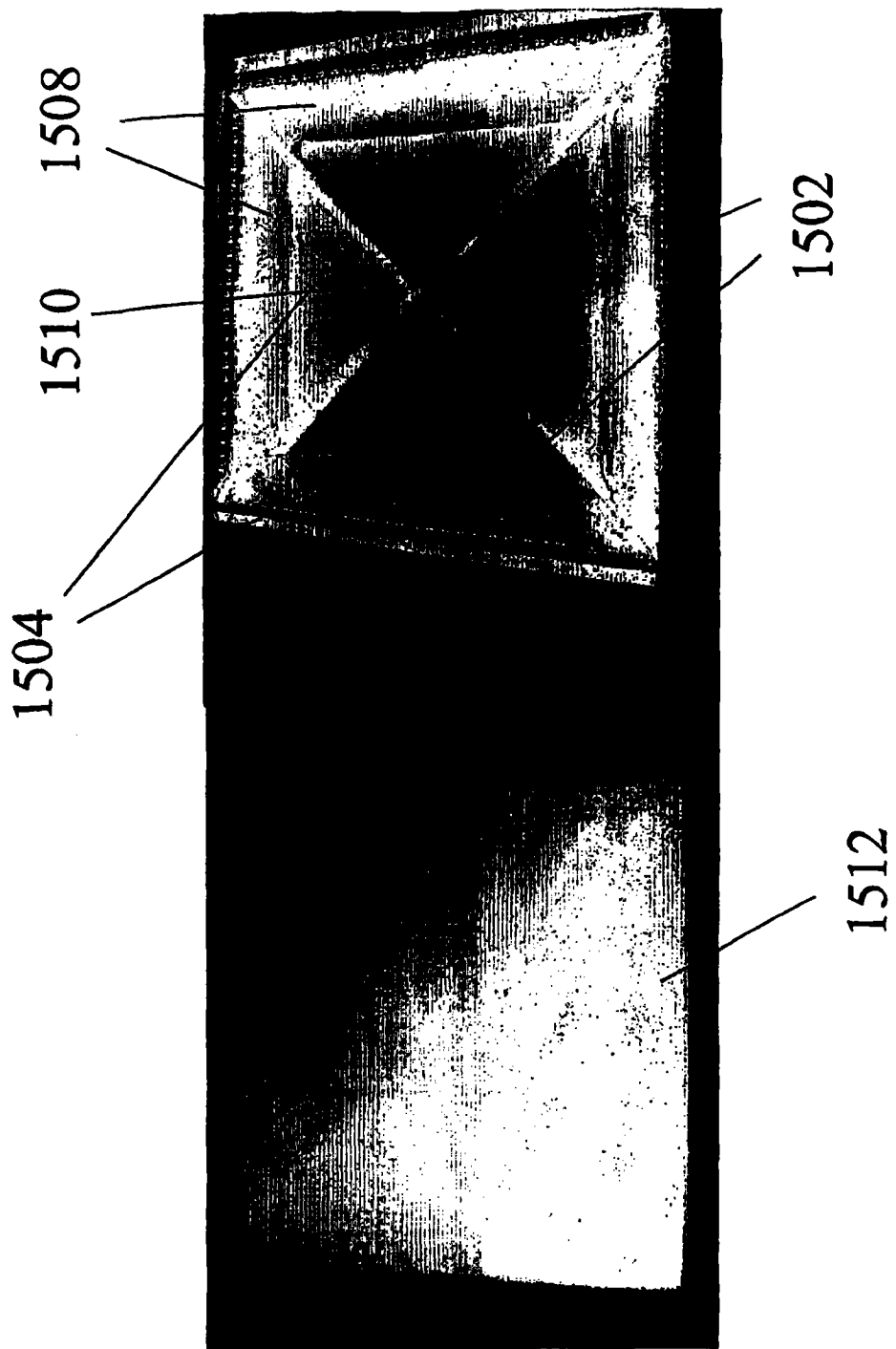


图 15

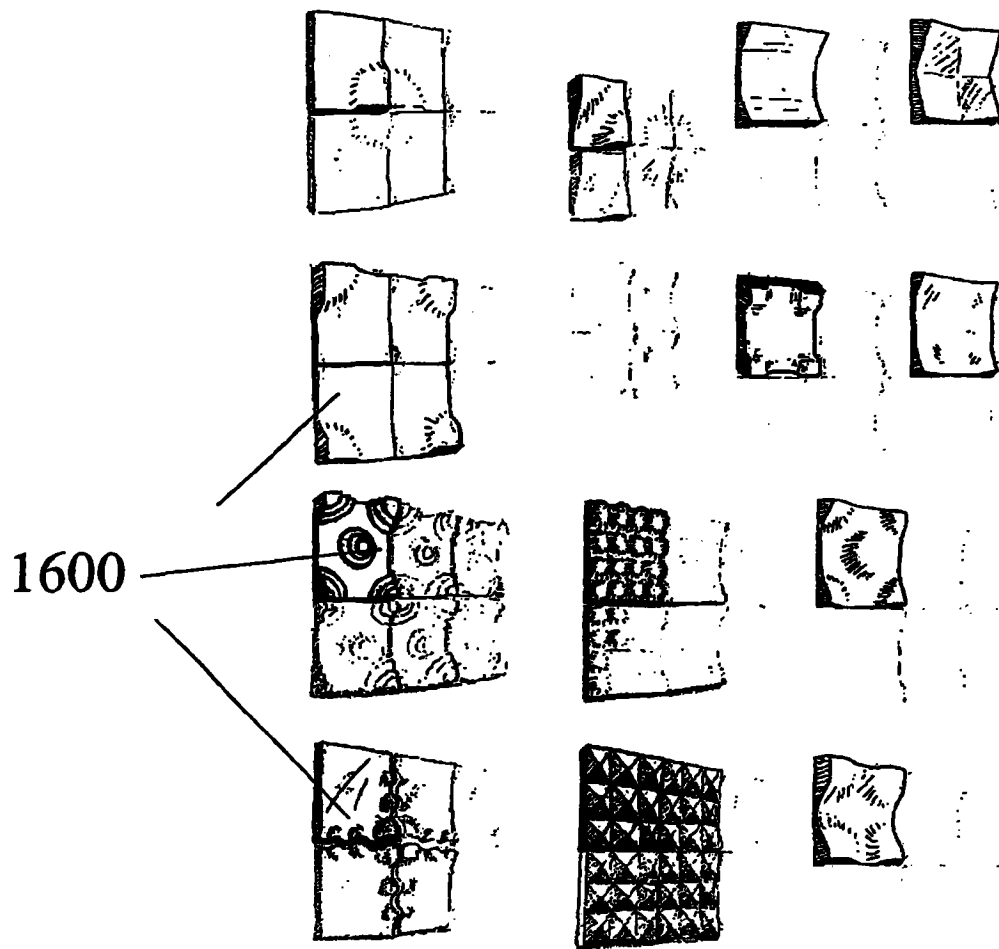


图 16

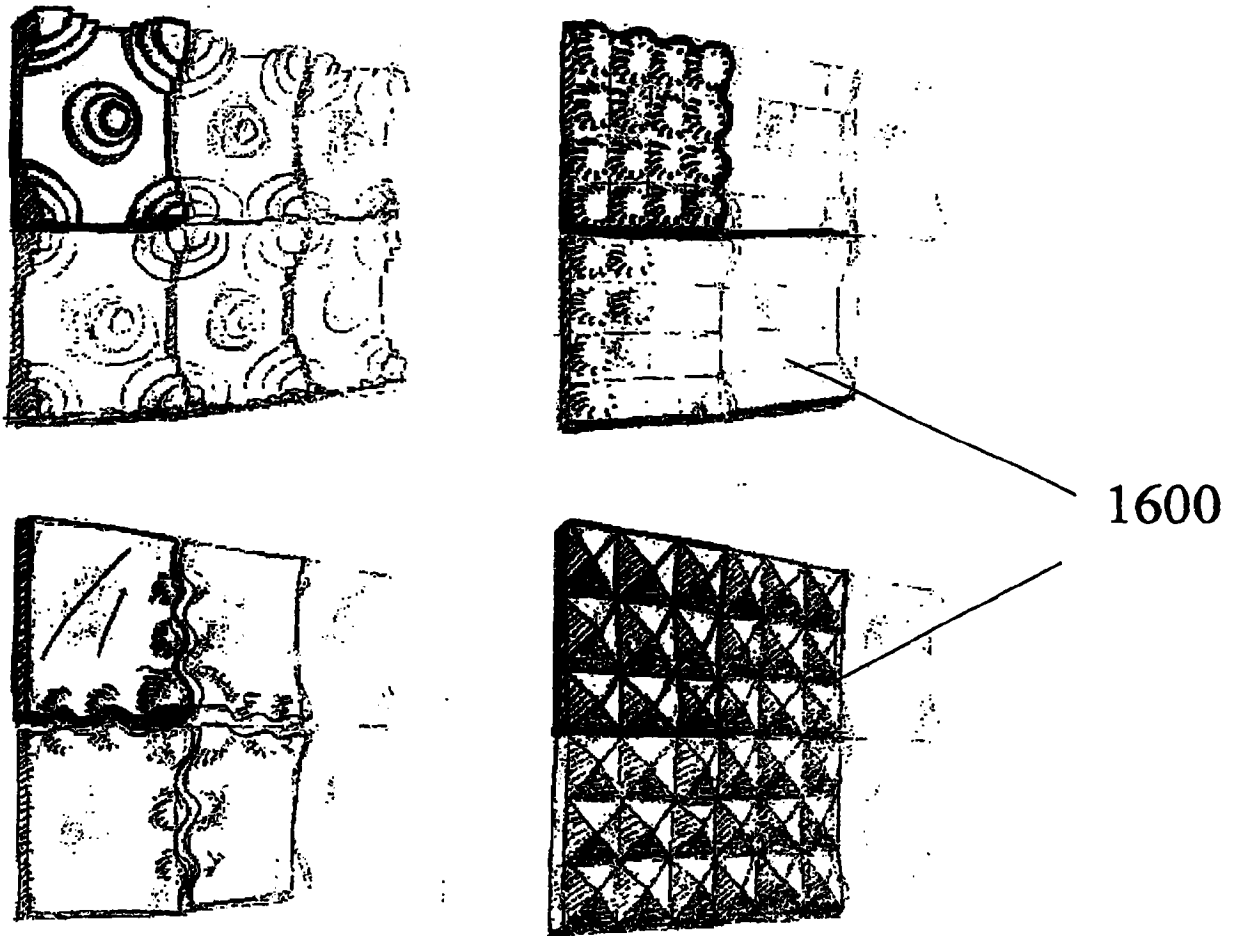


图 17

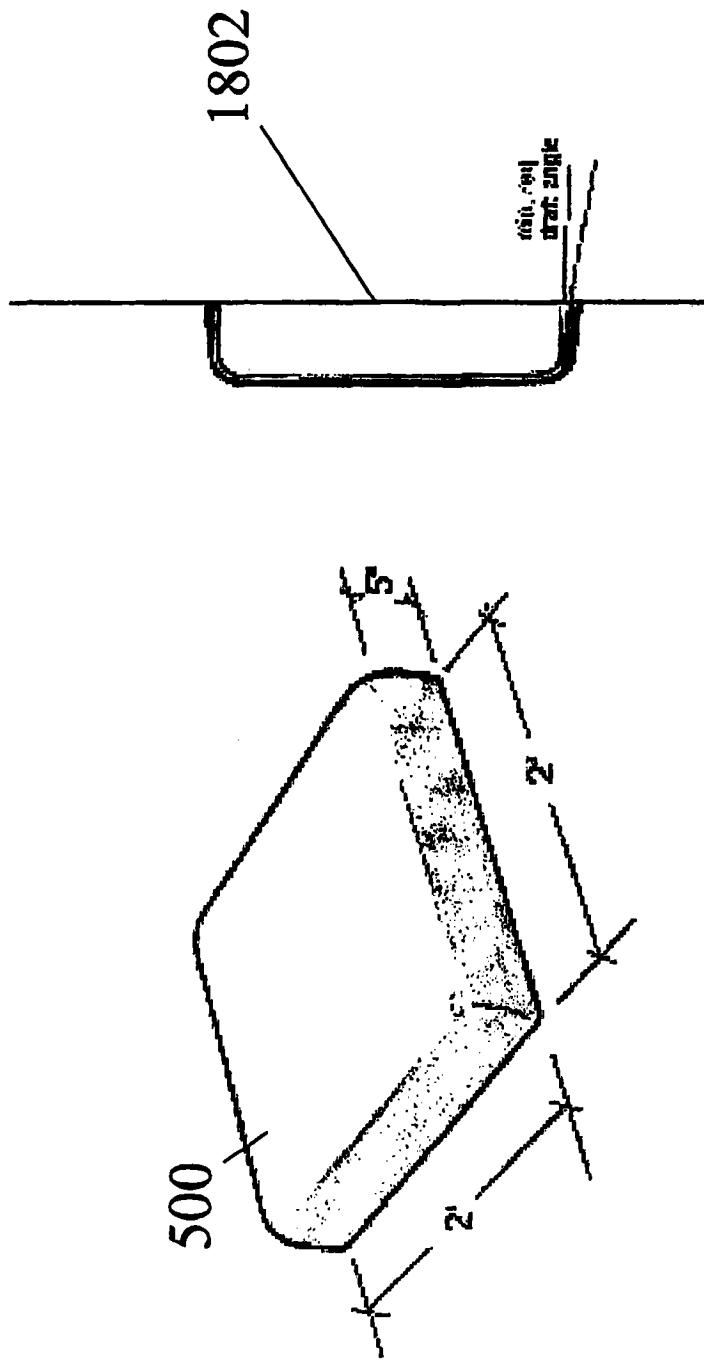


图 18

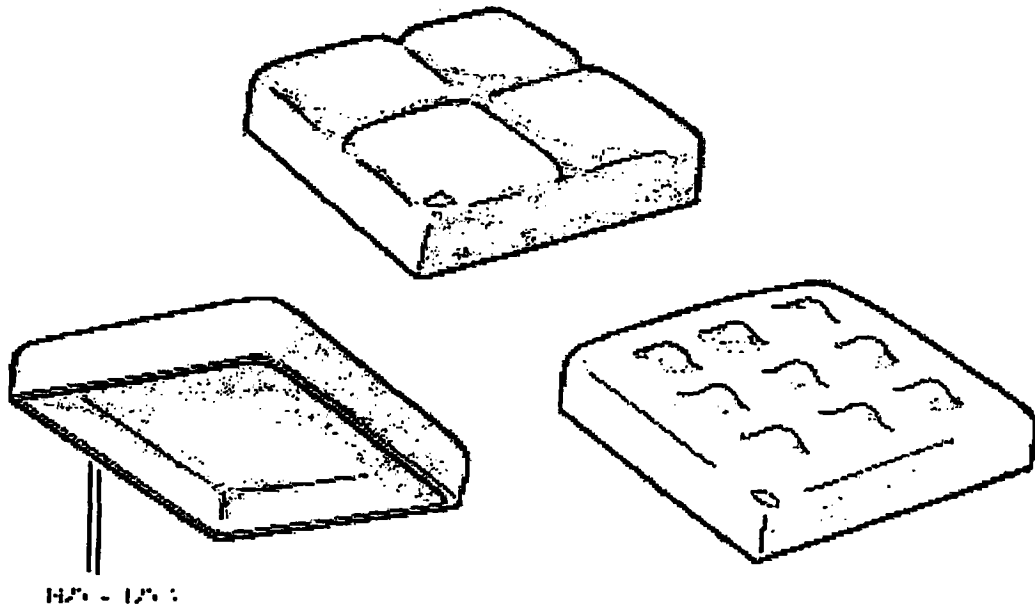


图 19

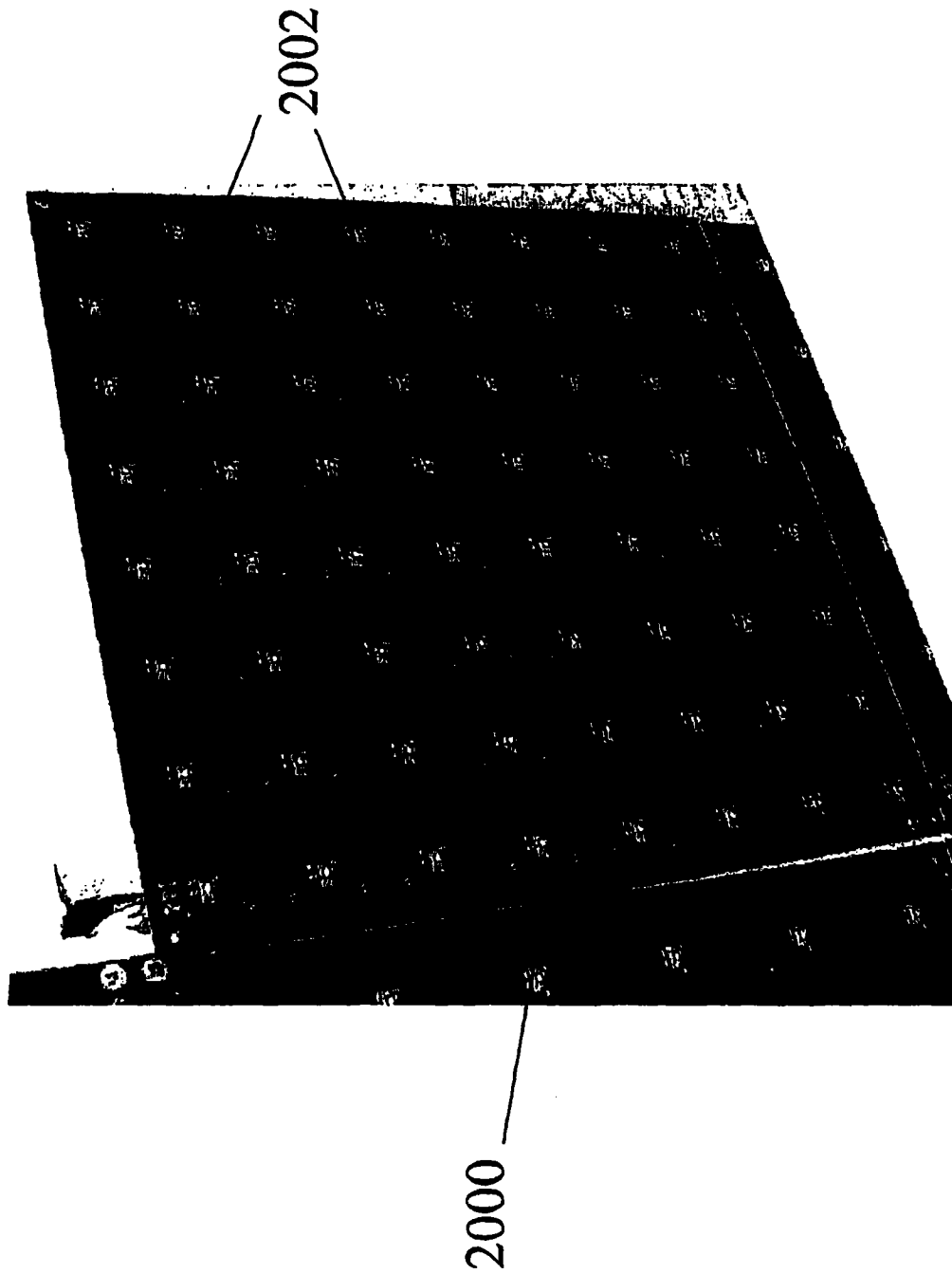


图 20

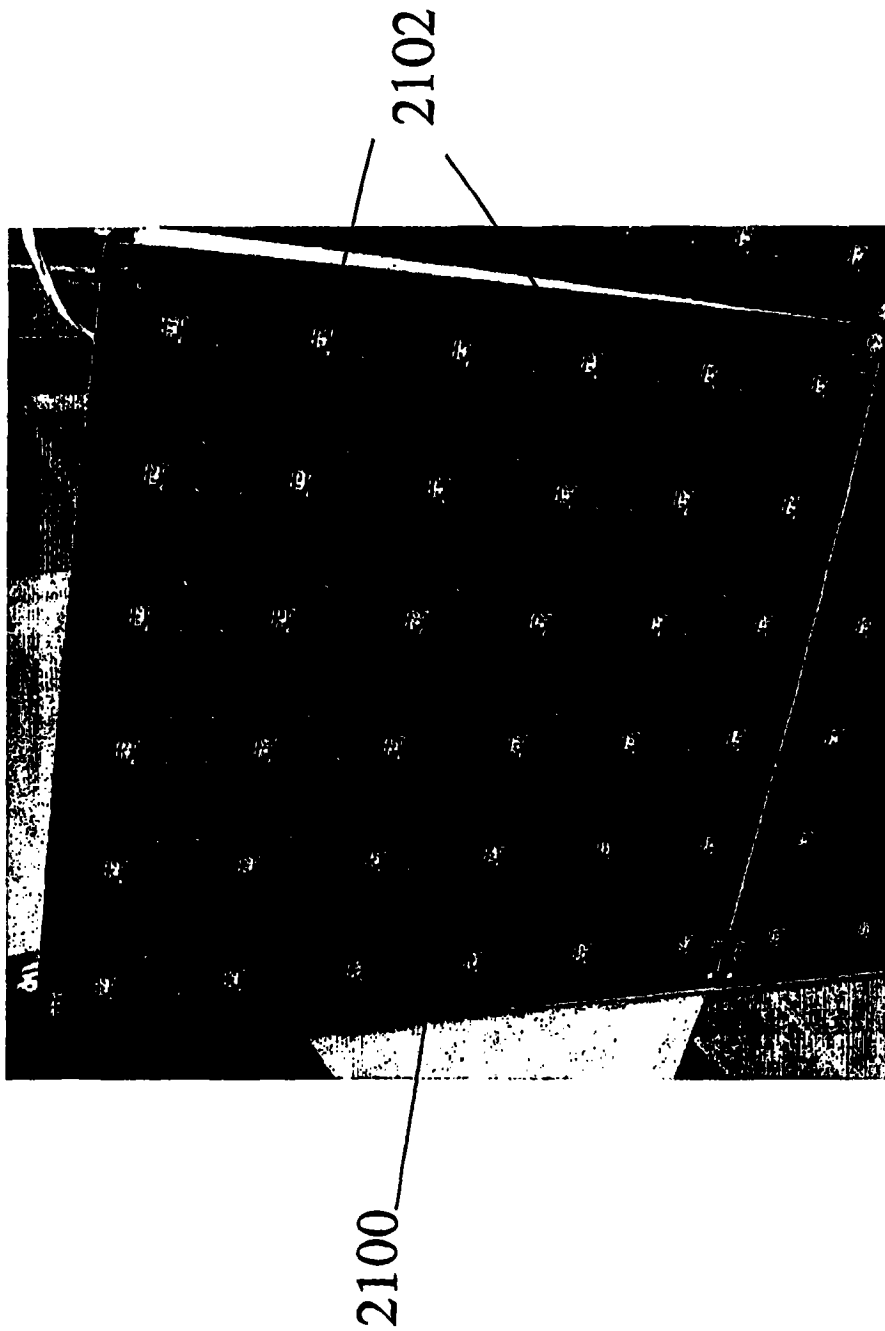


图 21

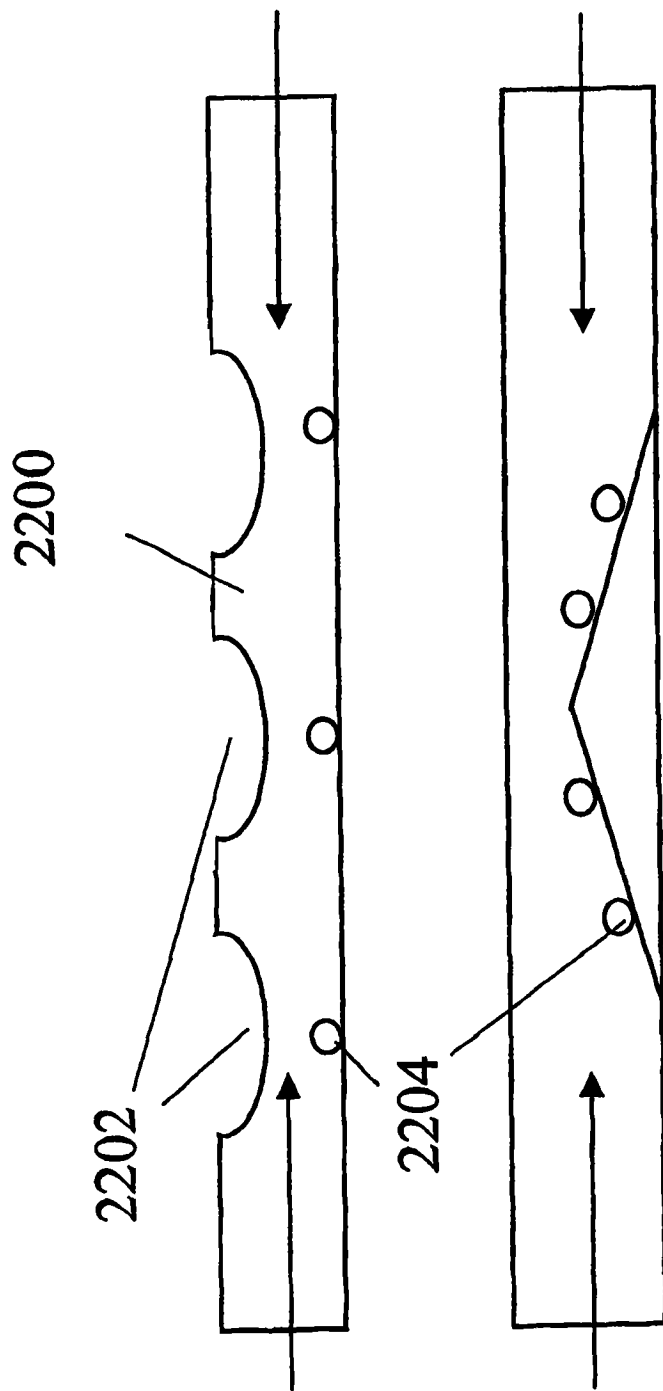


图 22

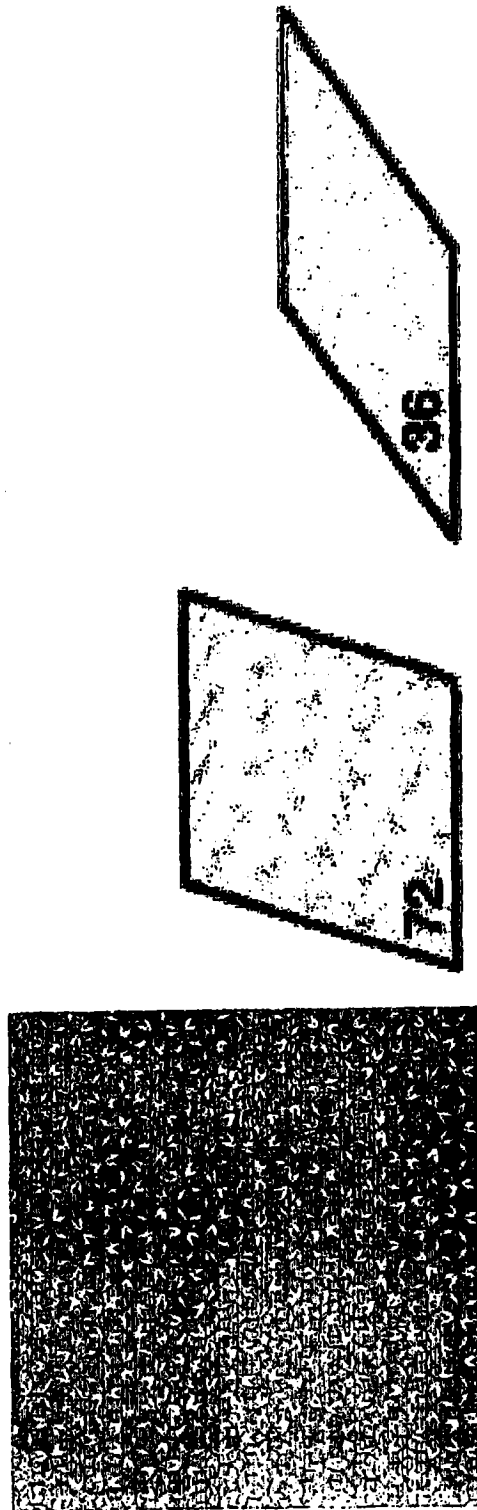


图 23

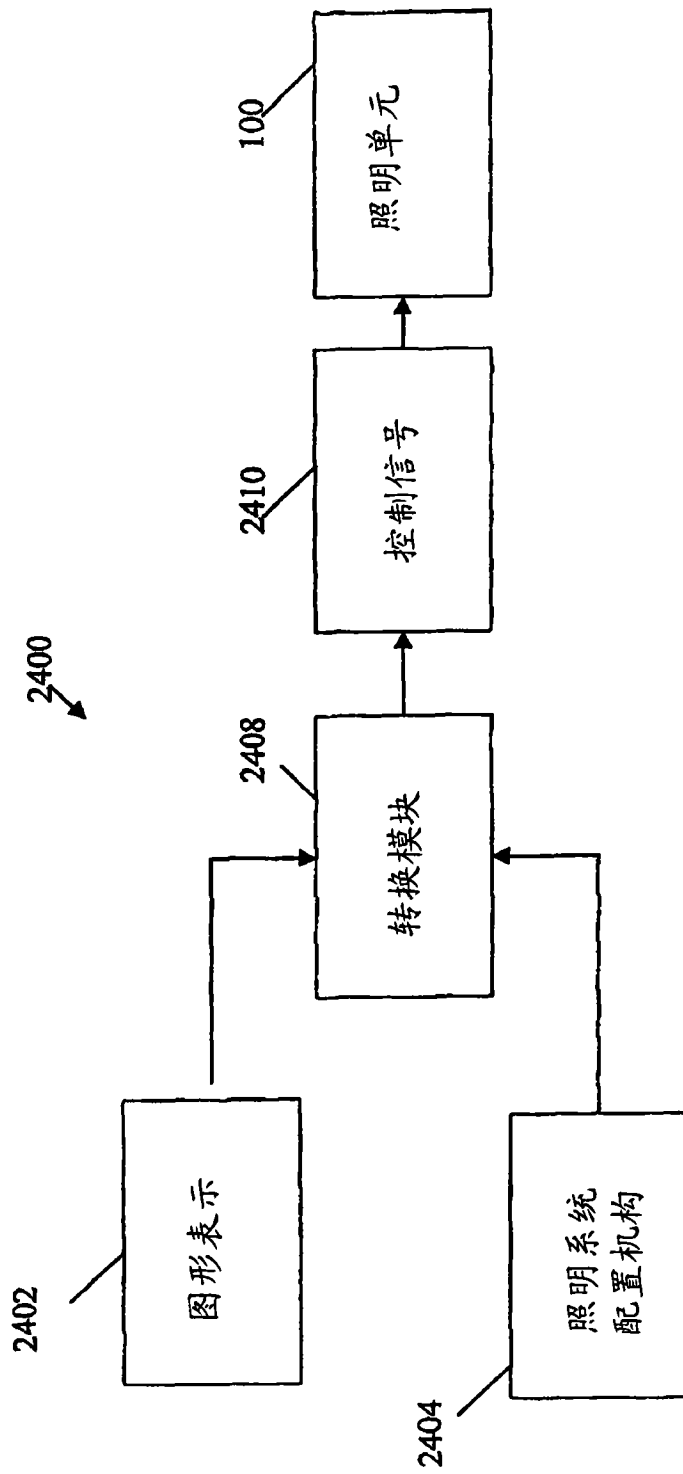


图 24

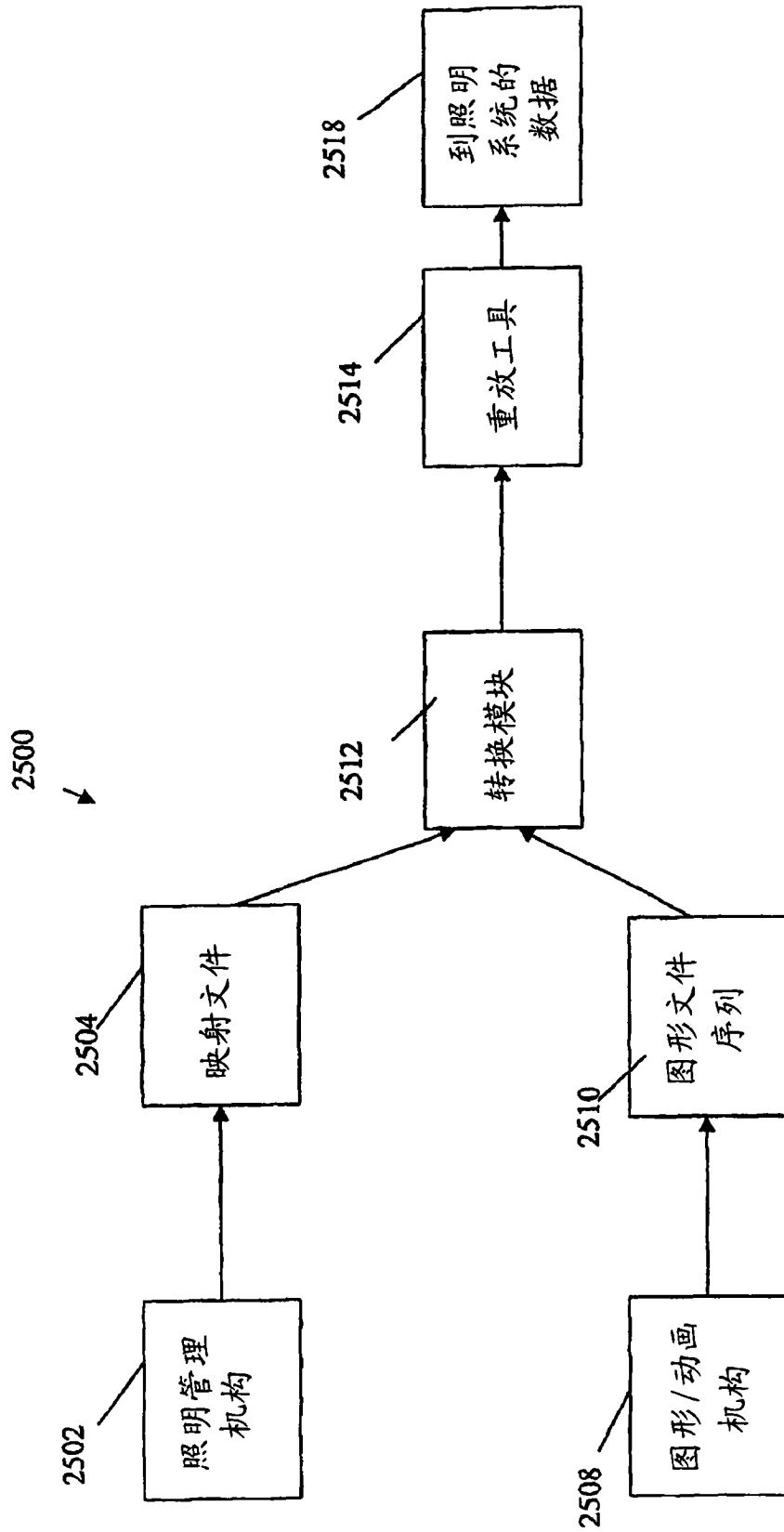


图 25

2602	2604	2608	2610	2612	2614	2618	2620
照明系统	时间	位置	照明位置	颜色范围	强度	其它系统	位置
LS001	T1	(1, 3, 7)	Poly001	0-16000	0-100		
LS001	T2	(1, 3, 7)	Poly001	0-16000			
LS001	T3	(1, 3, 7)	Poly002	0-16000			
LS002	T1	(0,0,0)	Poly003	0-16000			
LS002	T2	(0,0,0)	Poly004	0-16000			
LS002	T3	(0,0,0)	Poly005	0-16000			
LS00N	TN						

图 26

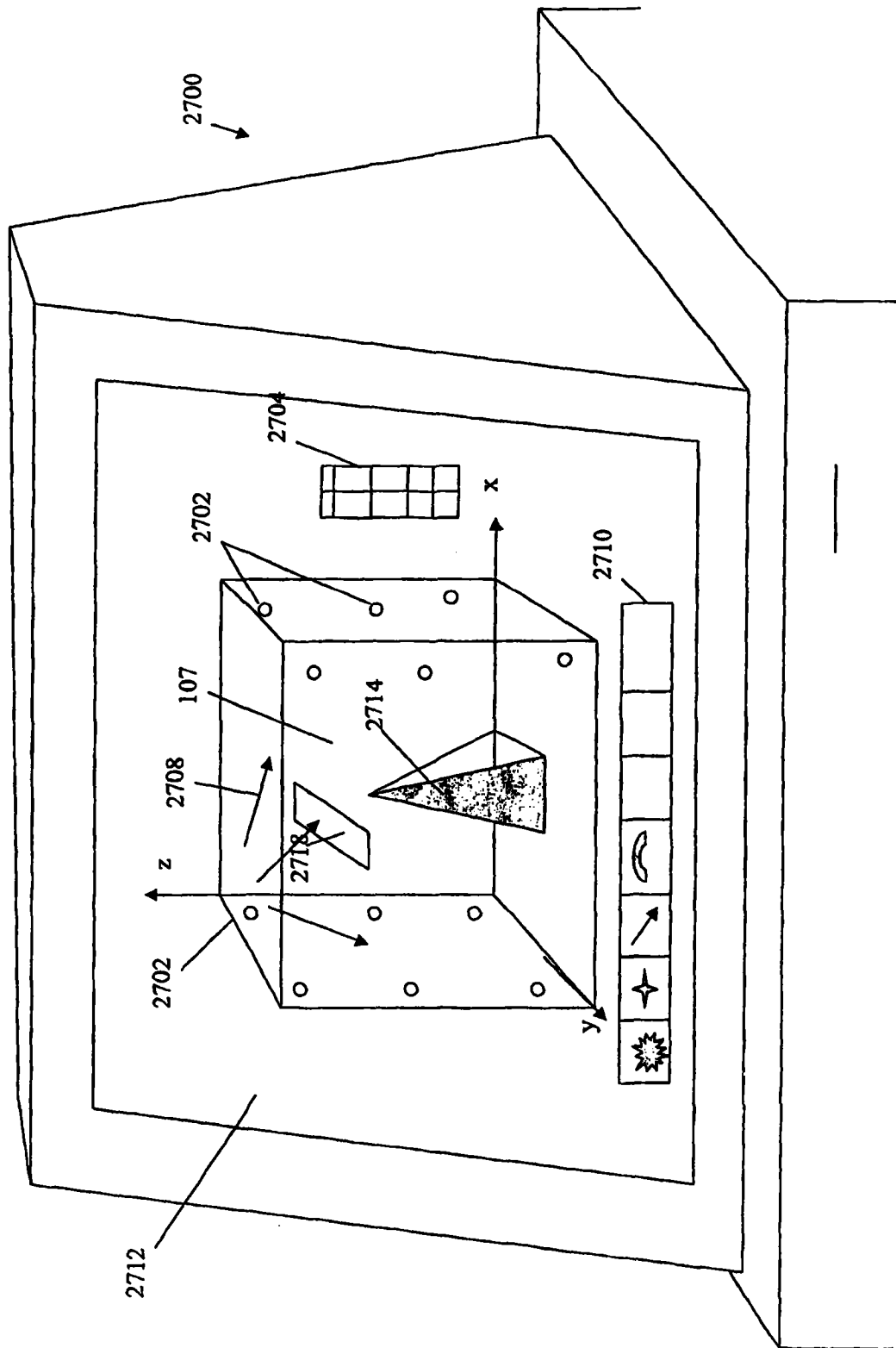


图 27

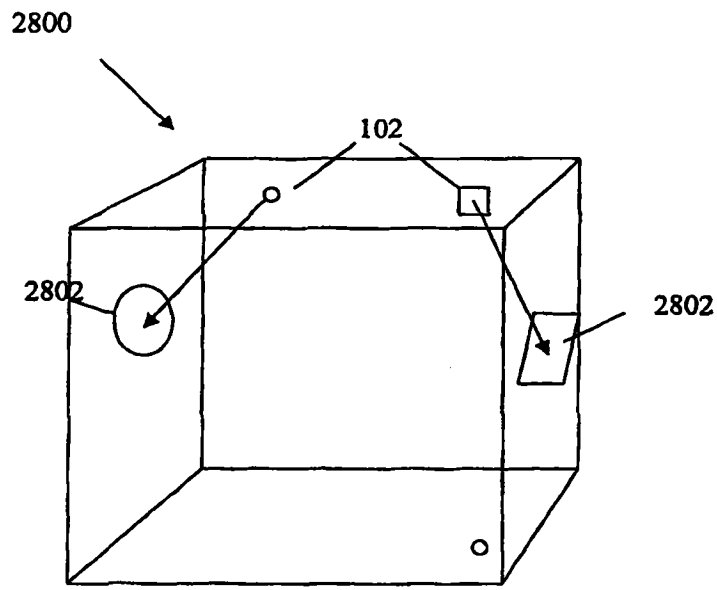


图 28

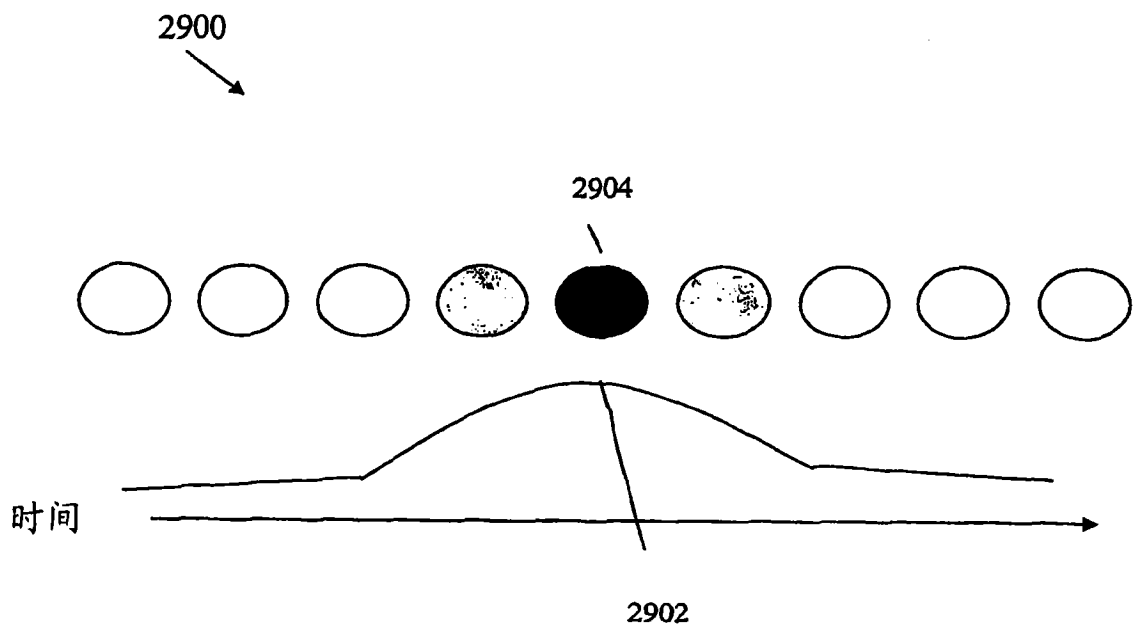


图 29

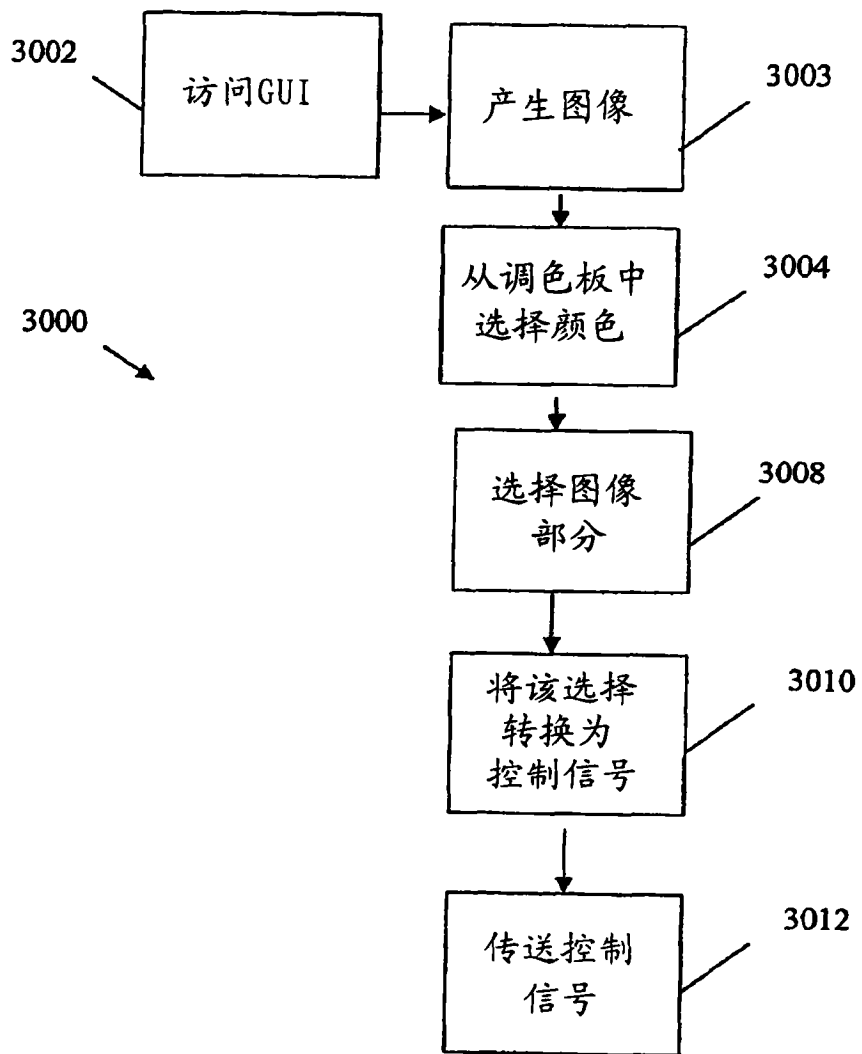


图 30

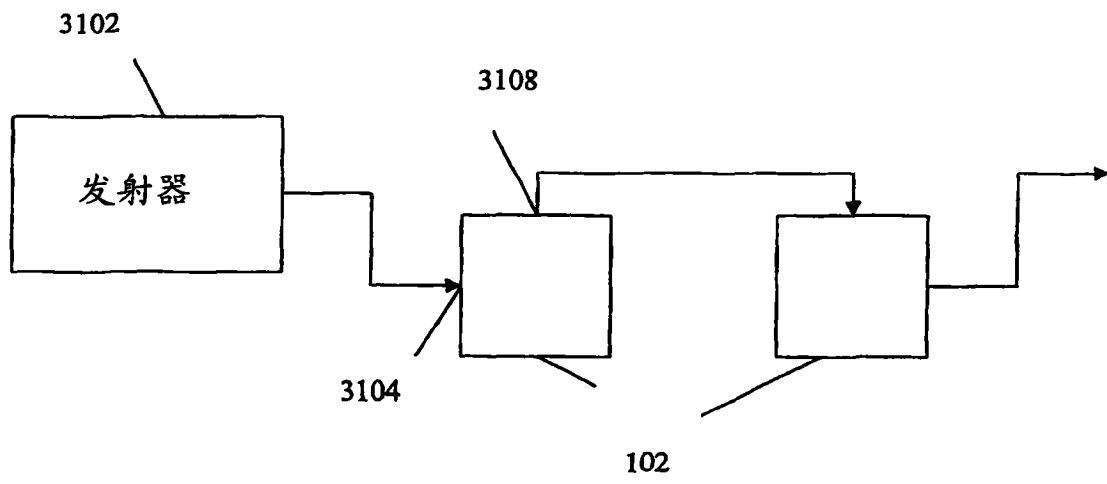


图 31

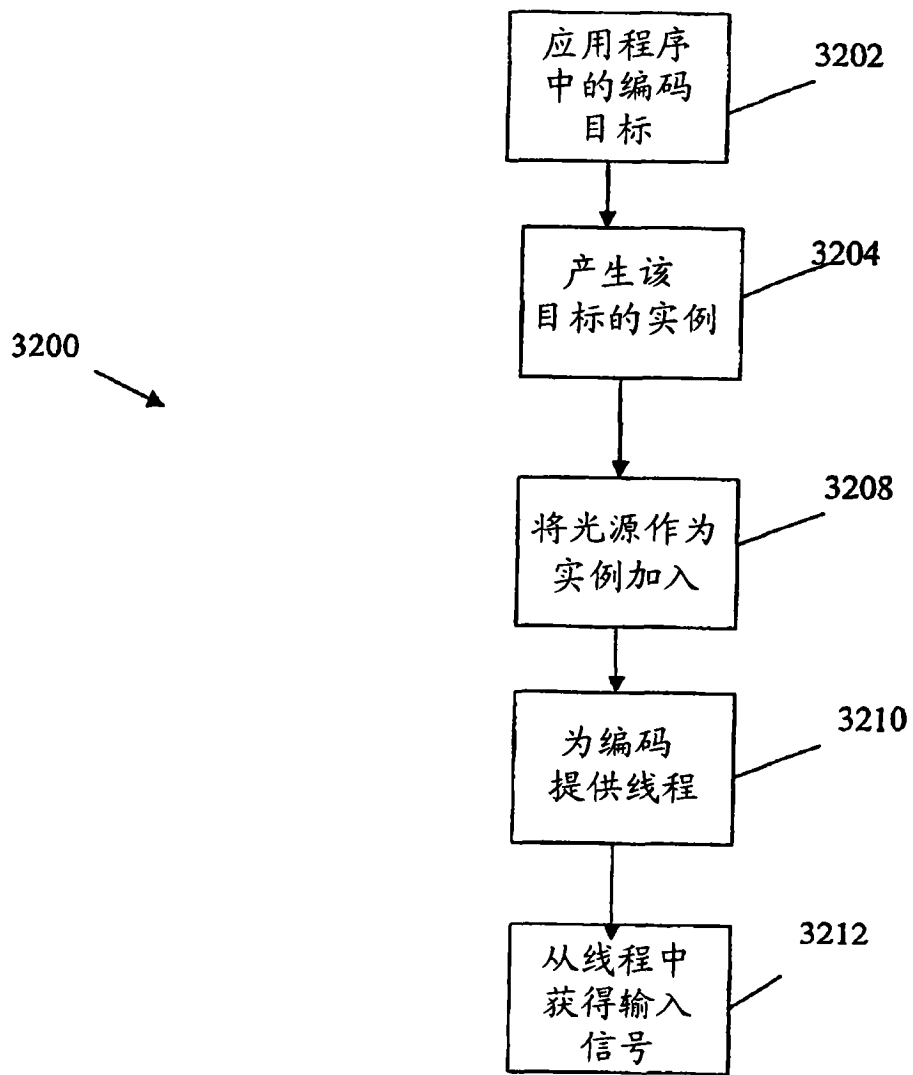


图 32

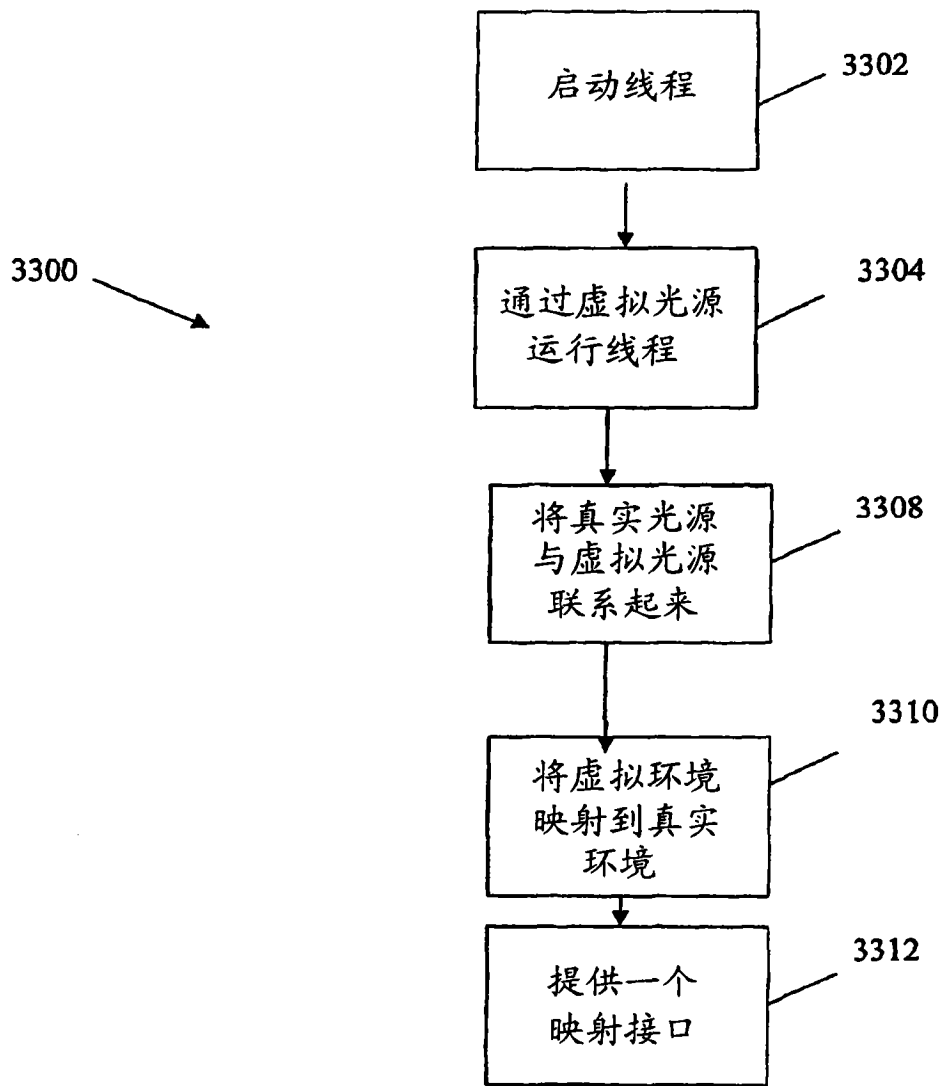


图 33

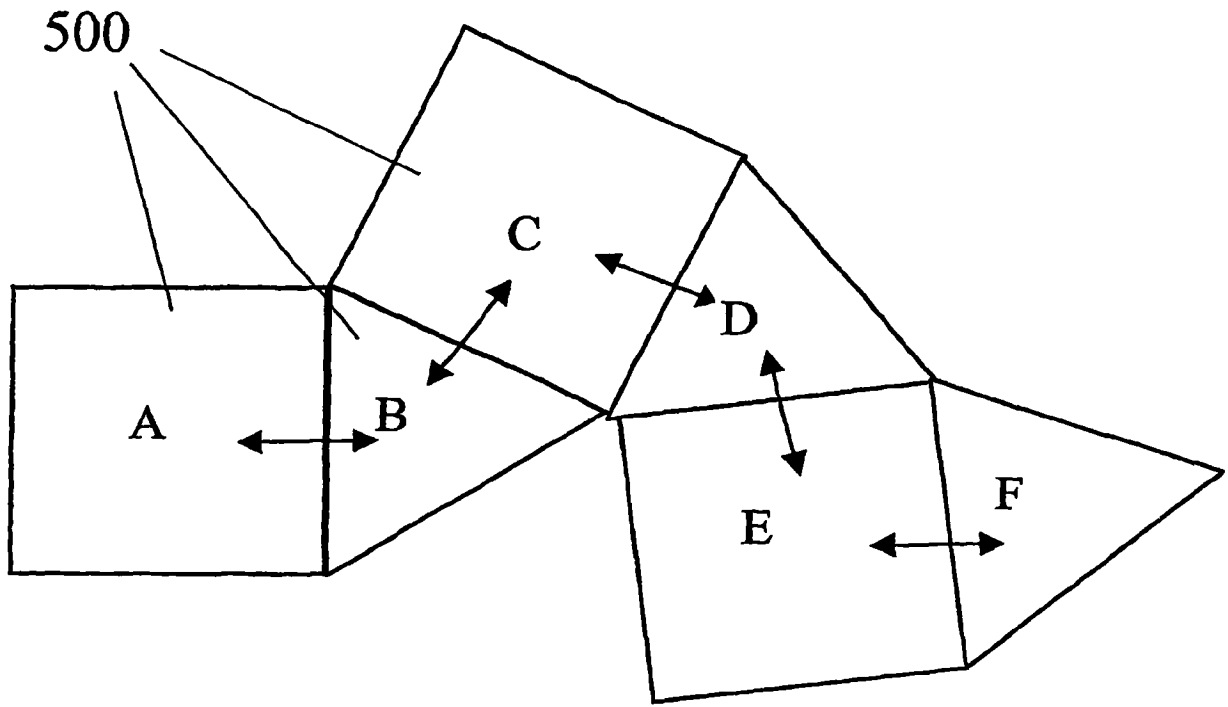


图 34

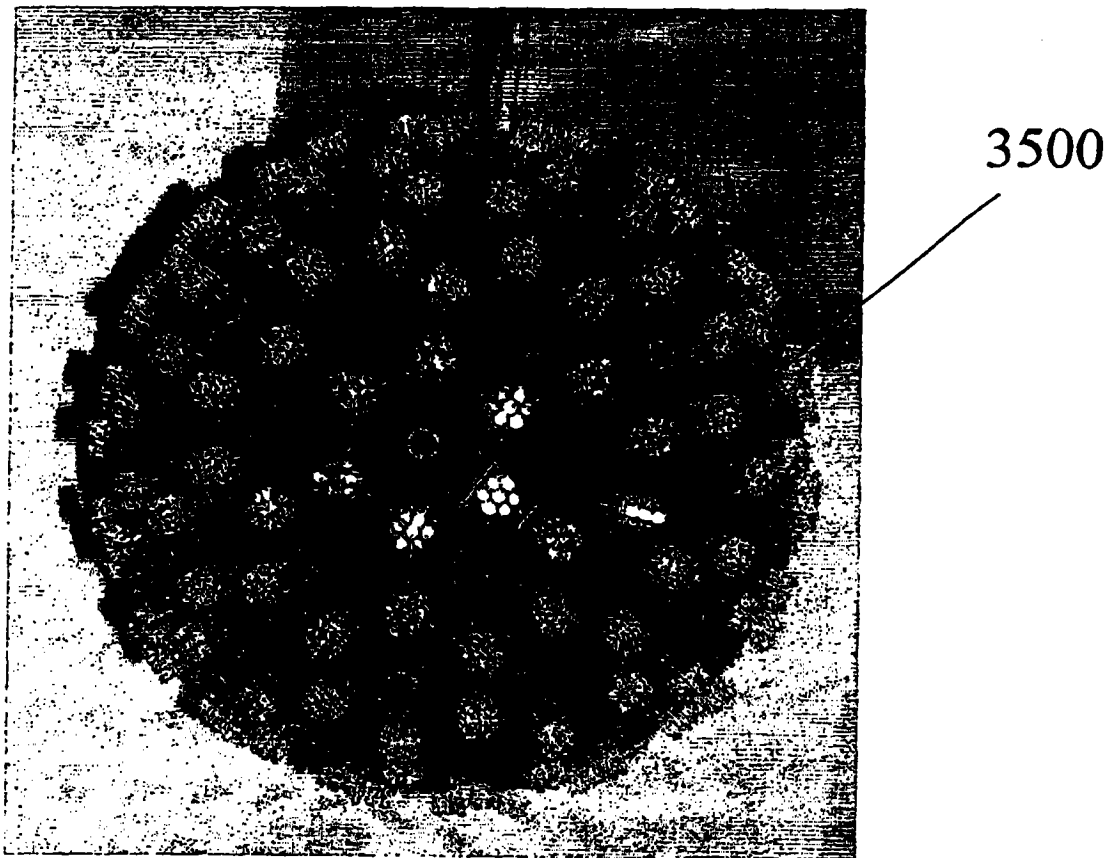


图 35

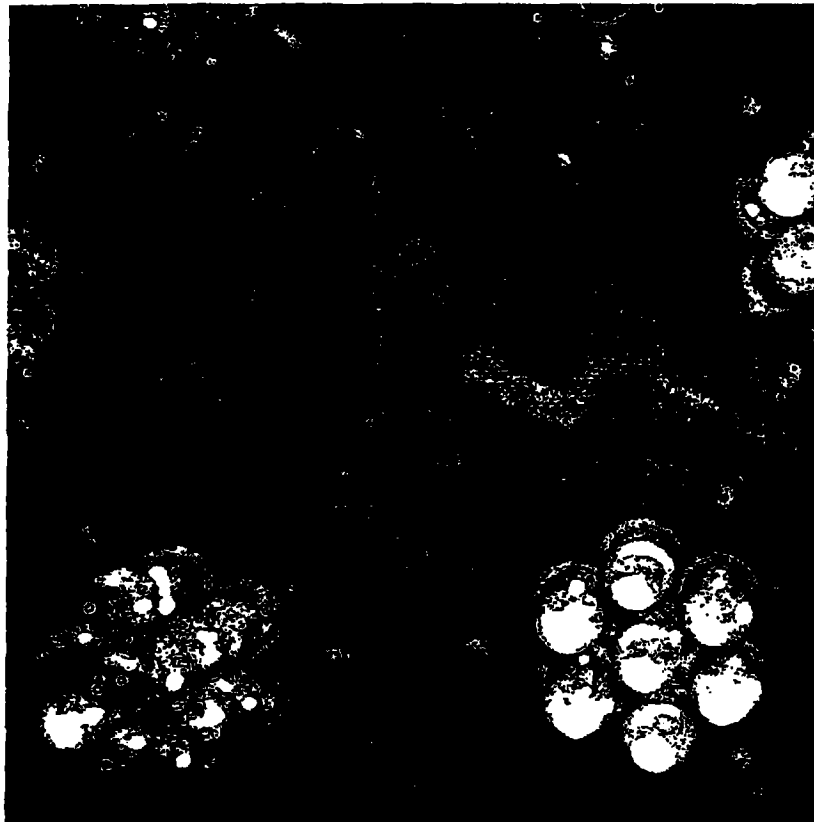


图 36

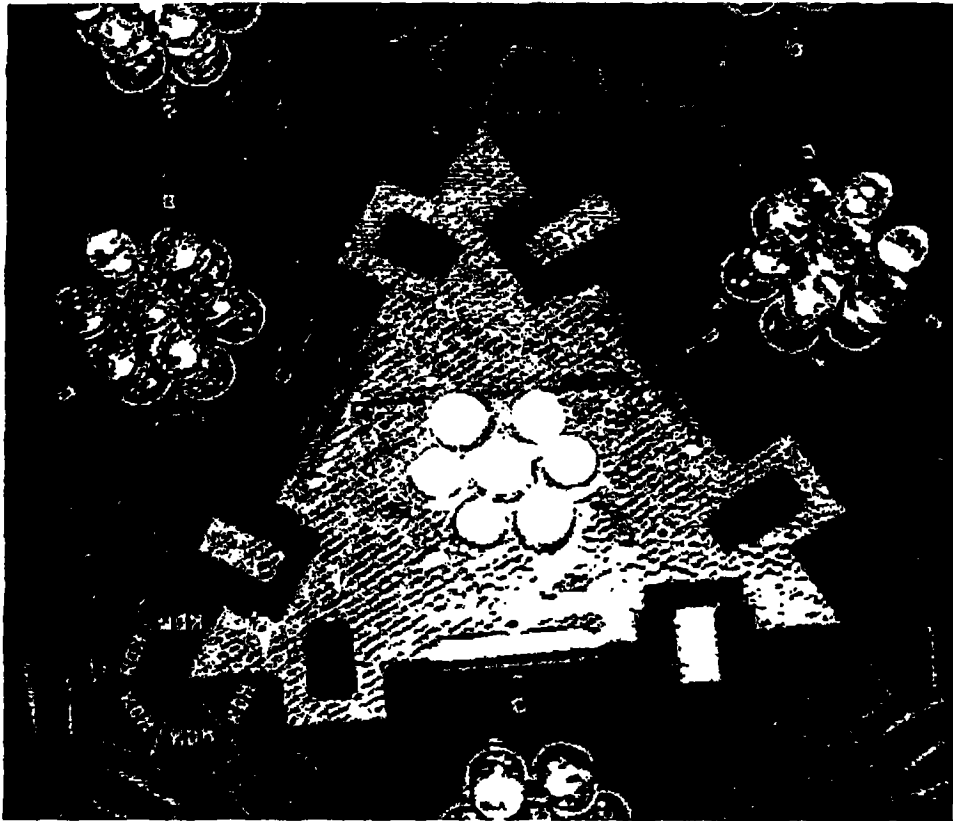


图 37

十二面体



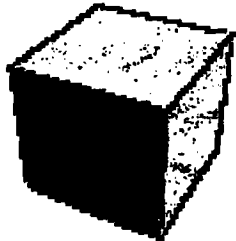
二十面体



四面体



立方体



八面体



图 38

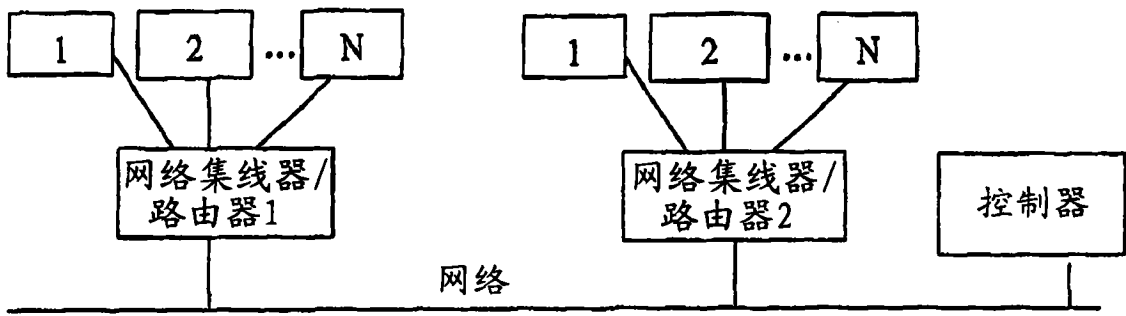


图 39

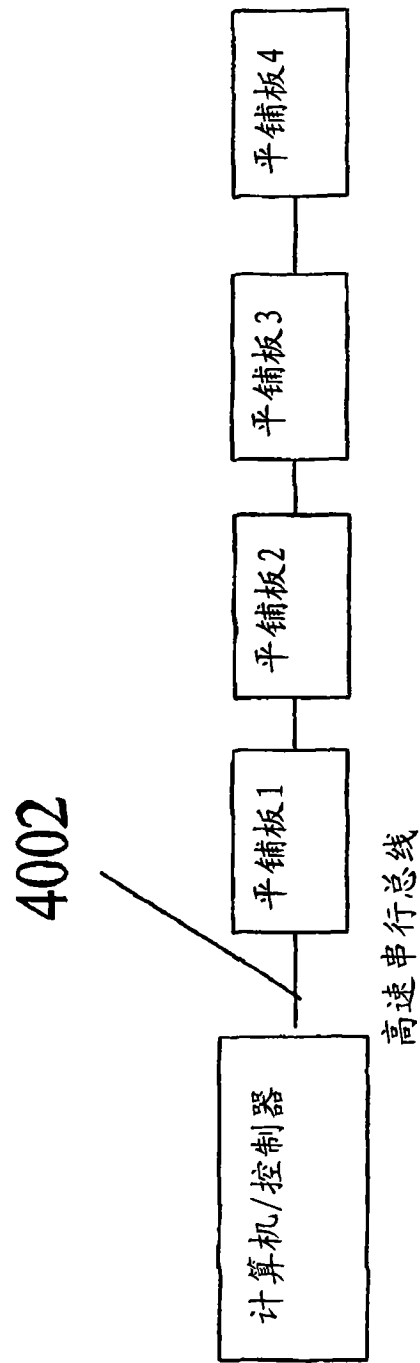


图 40

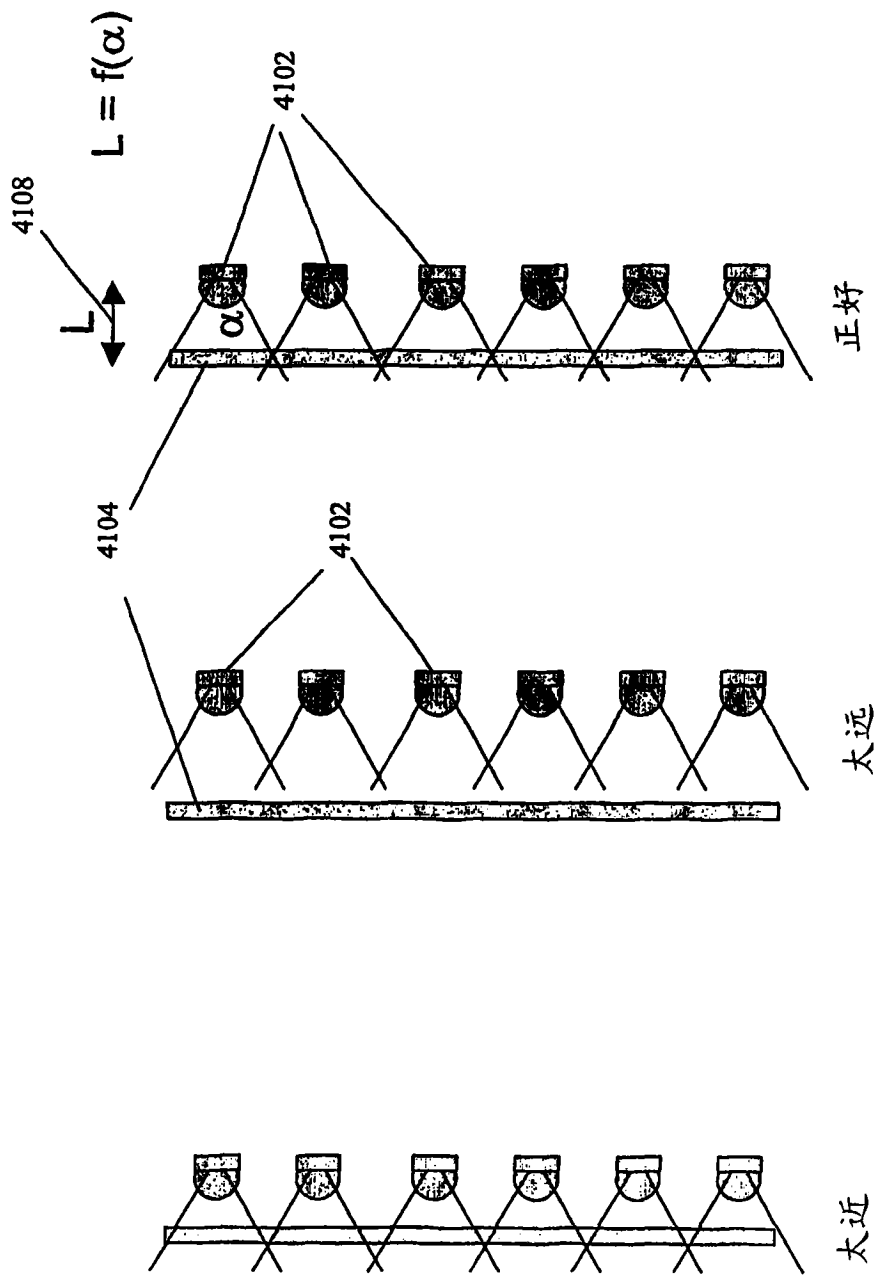


图 41

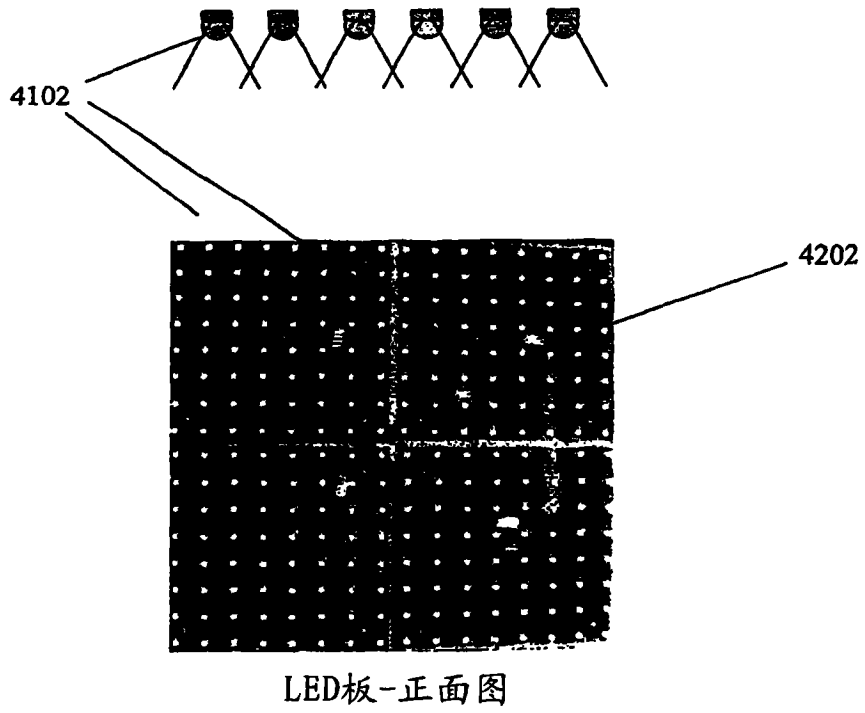


图 42

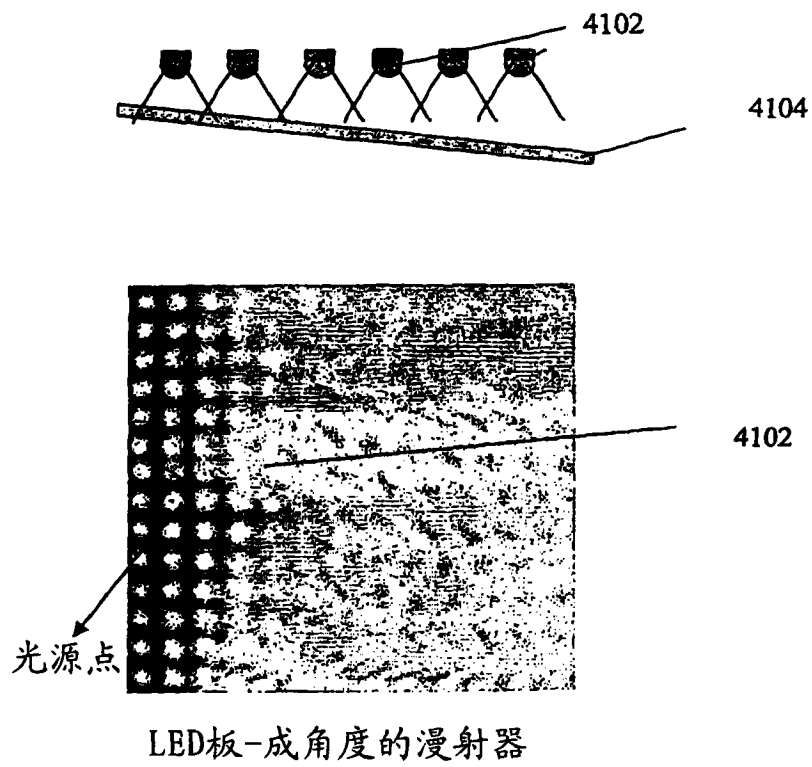


图 43

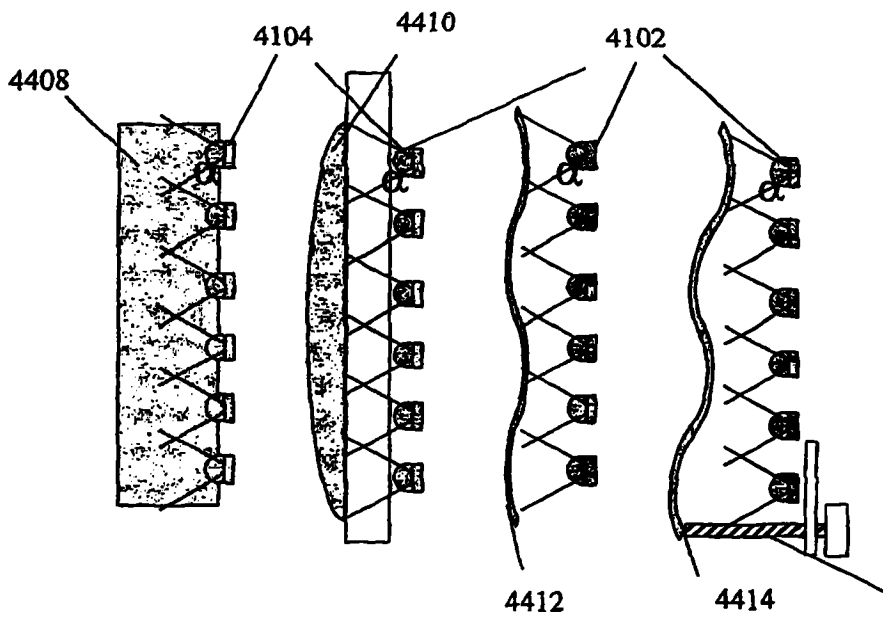
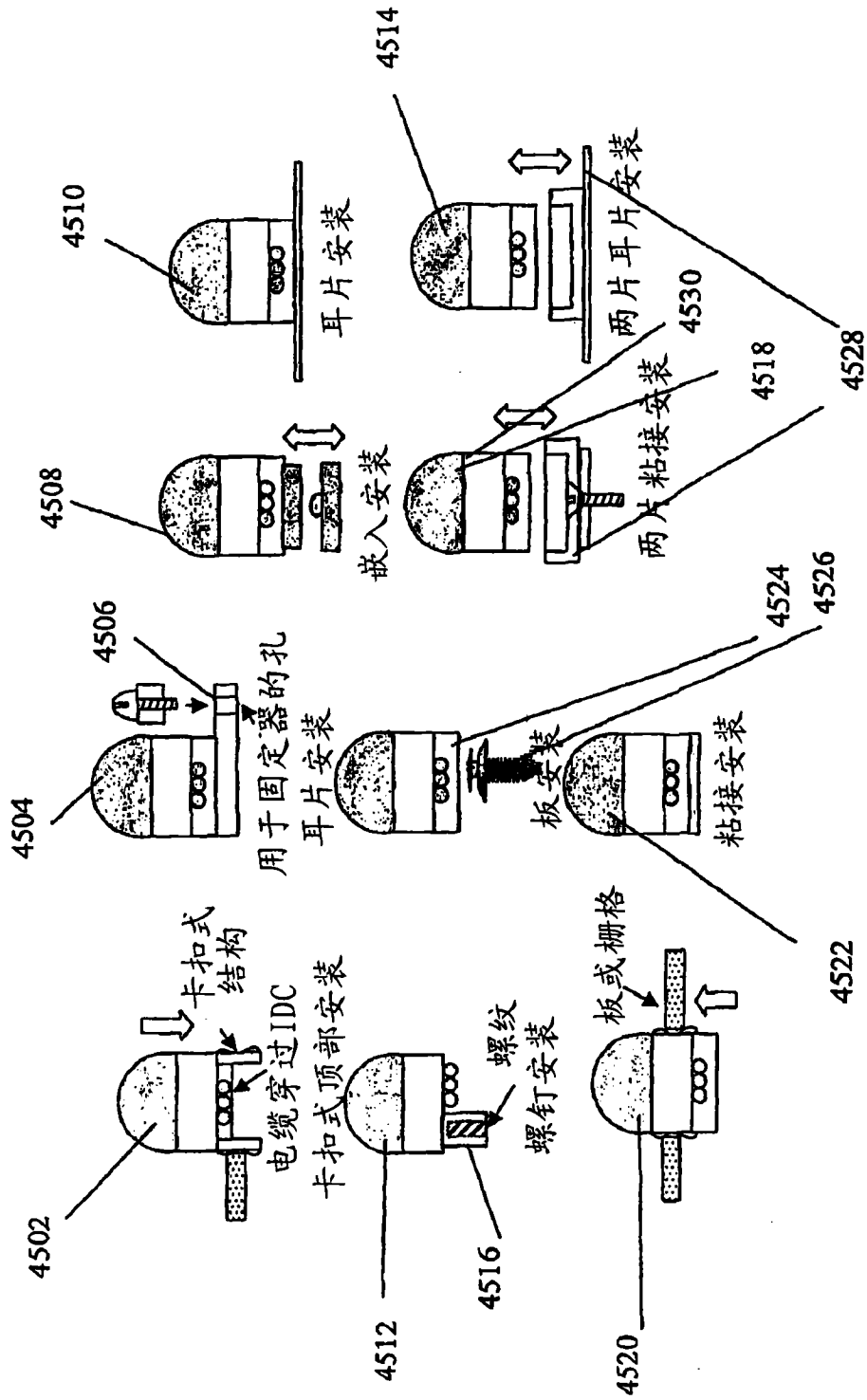


图 44



卡入底部安装

图 45

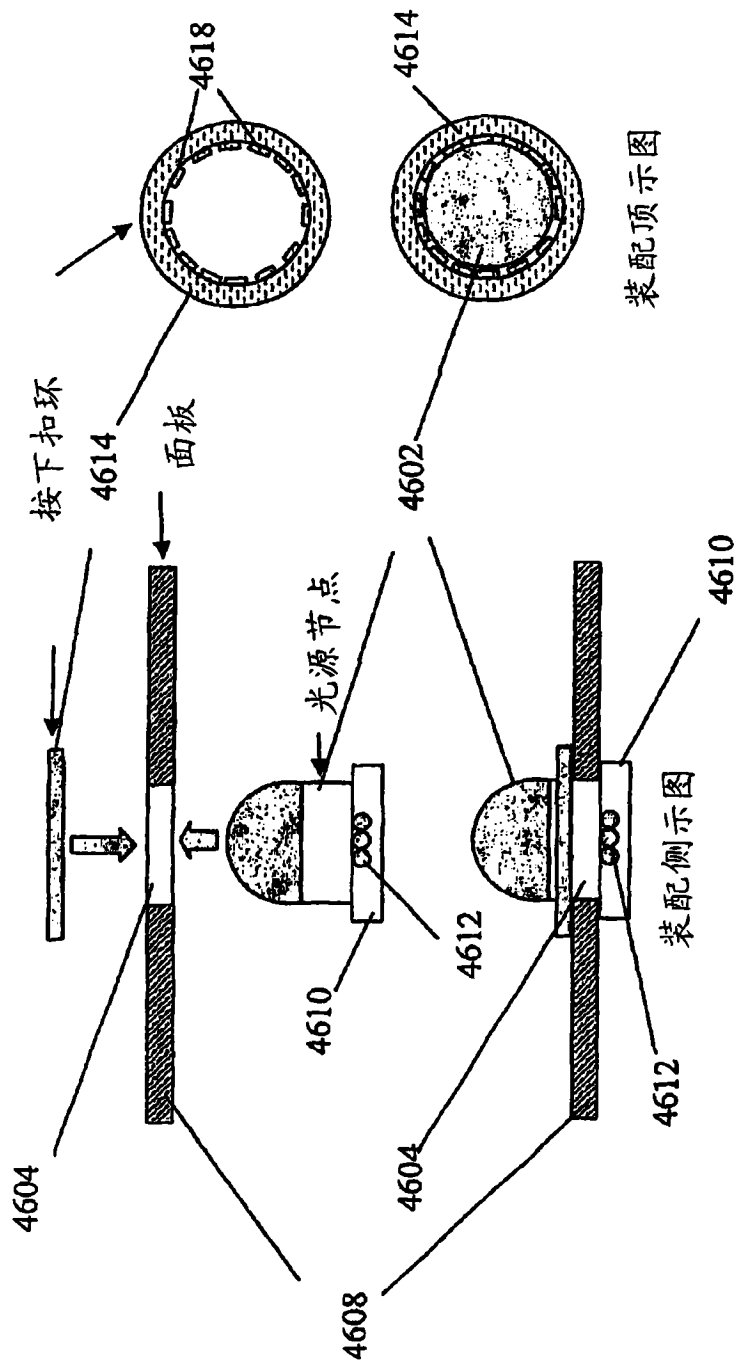


图 46



图 47

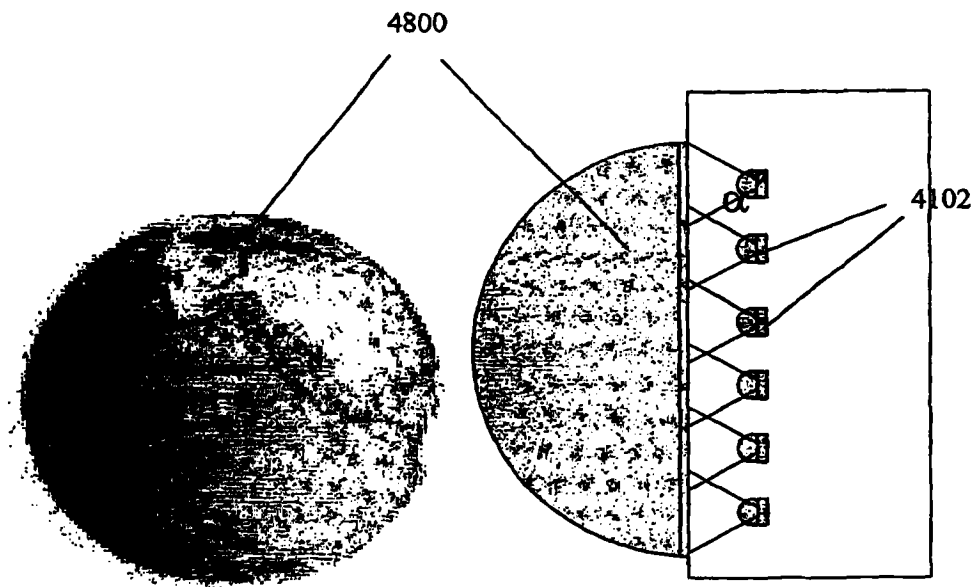


图 48

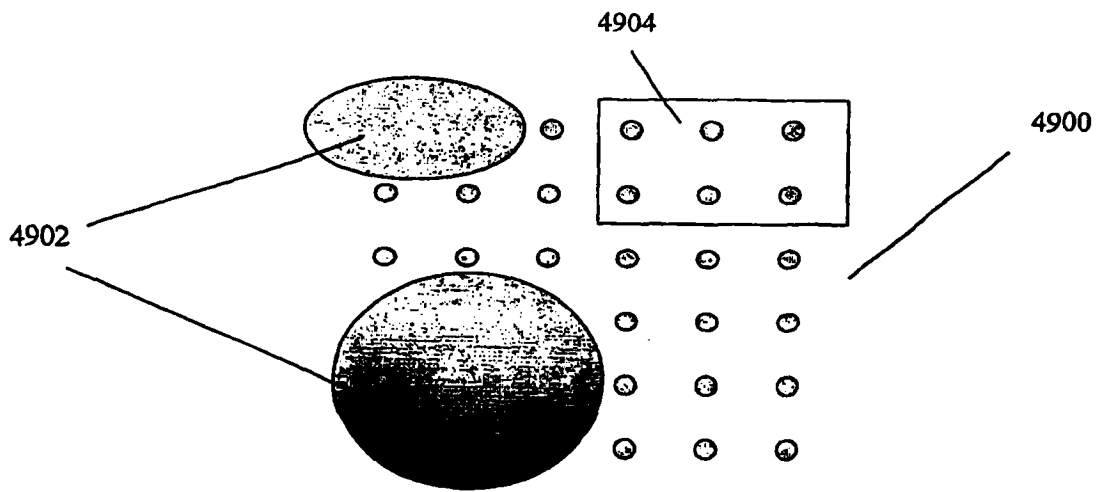


图 49

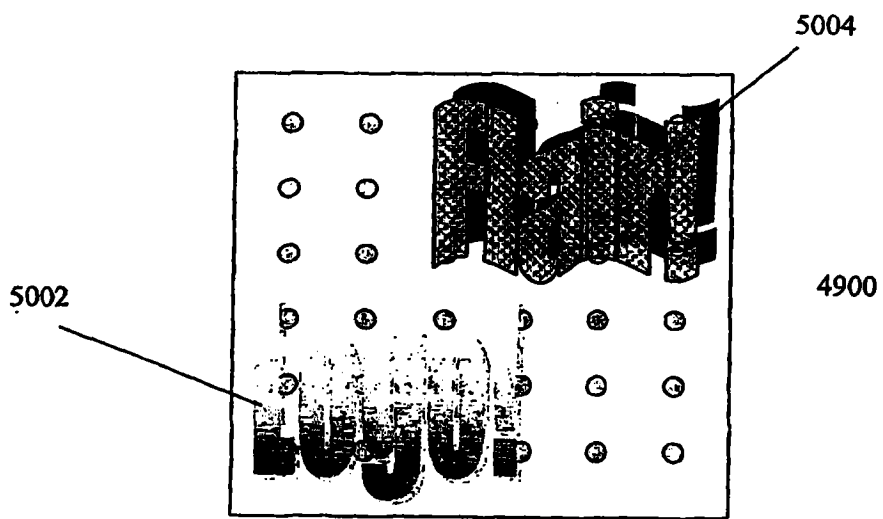


图 50

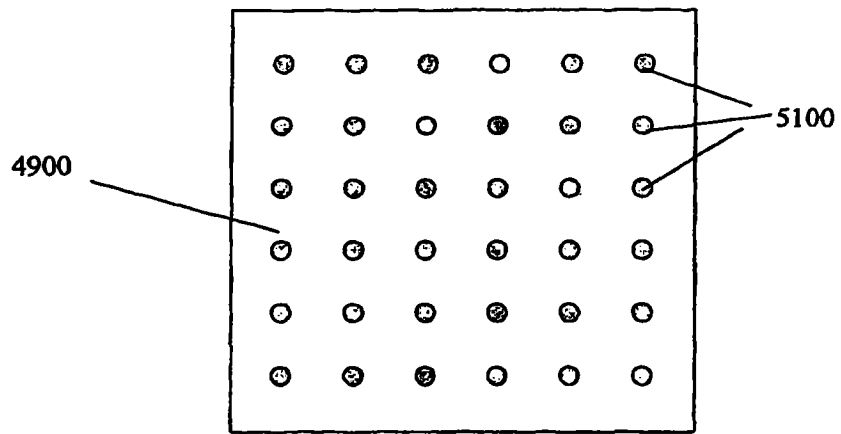


图 51

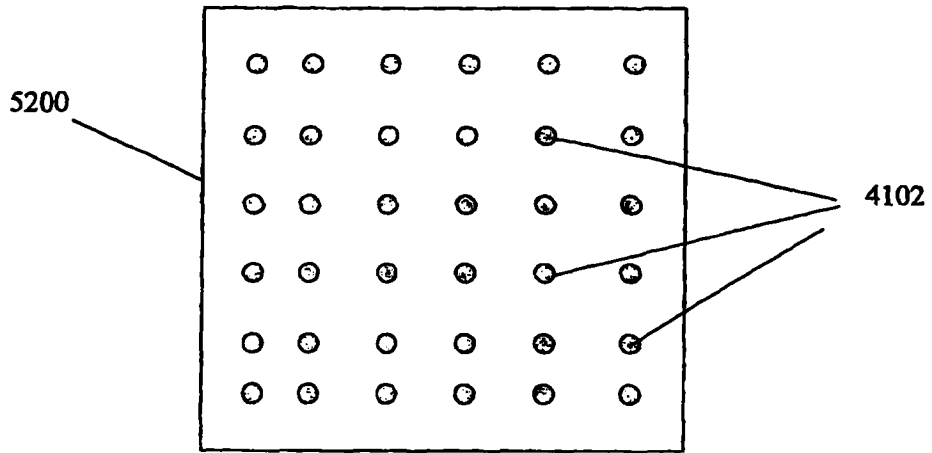


图 52

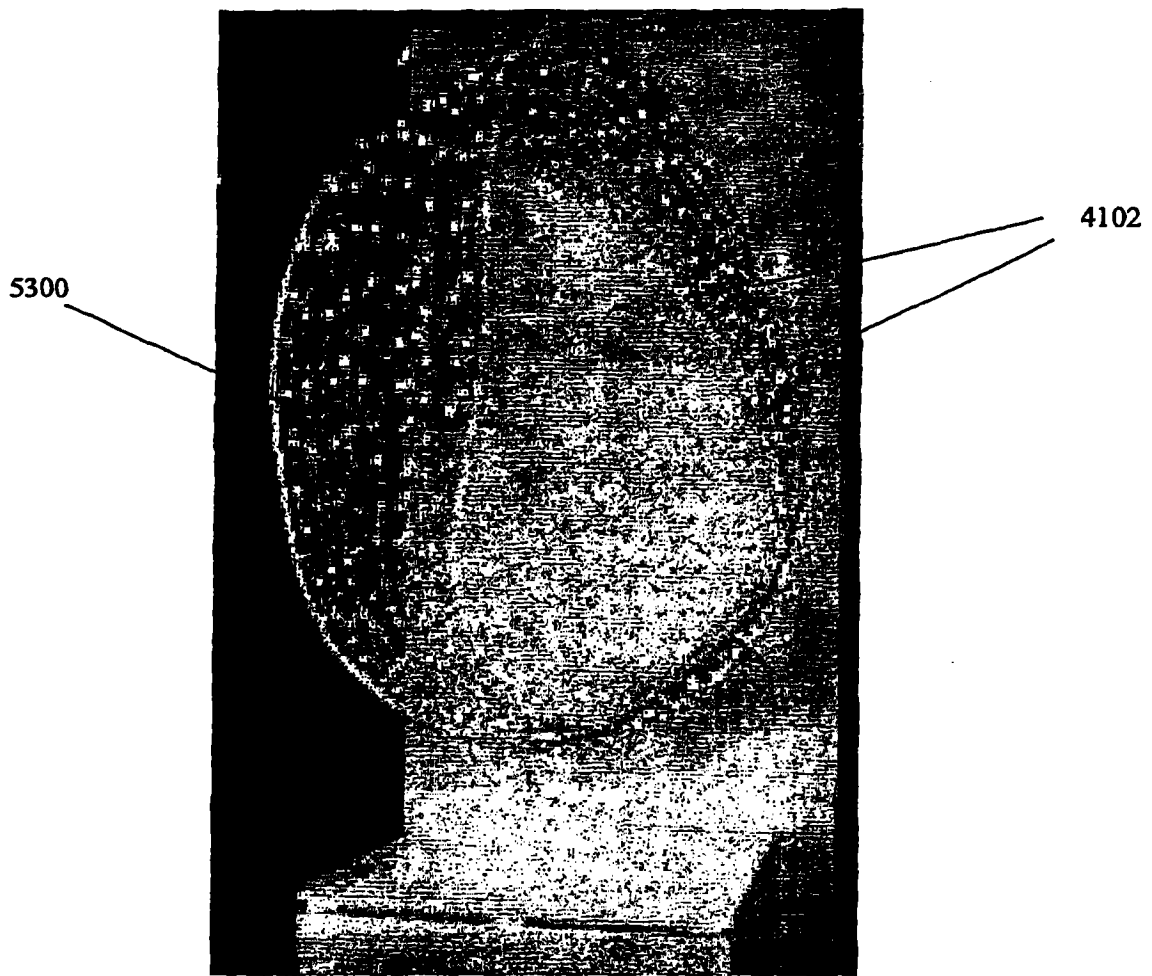


图 53

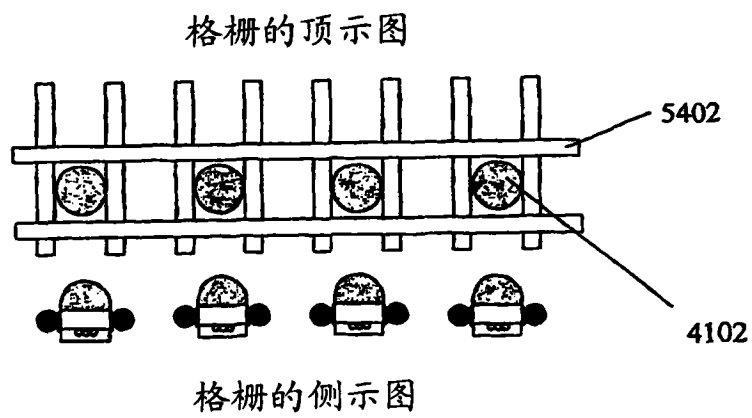


图 54

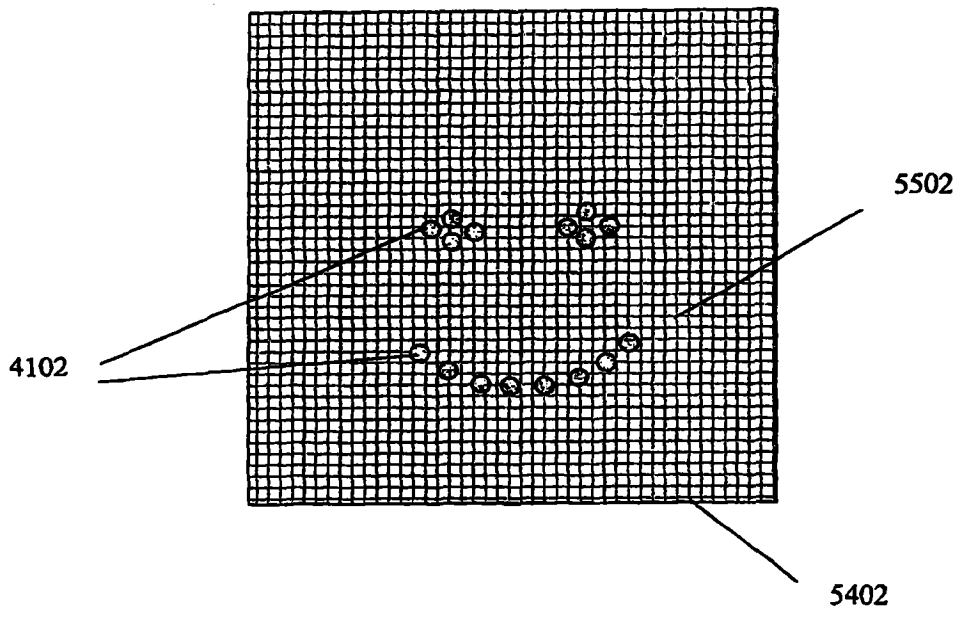


图 55

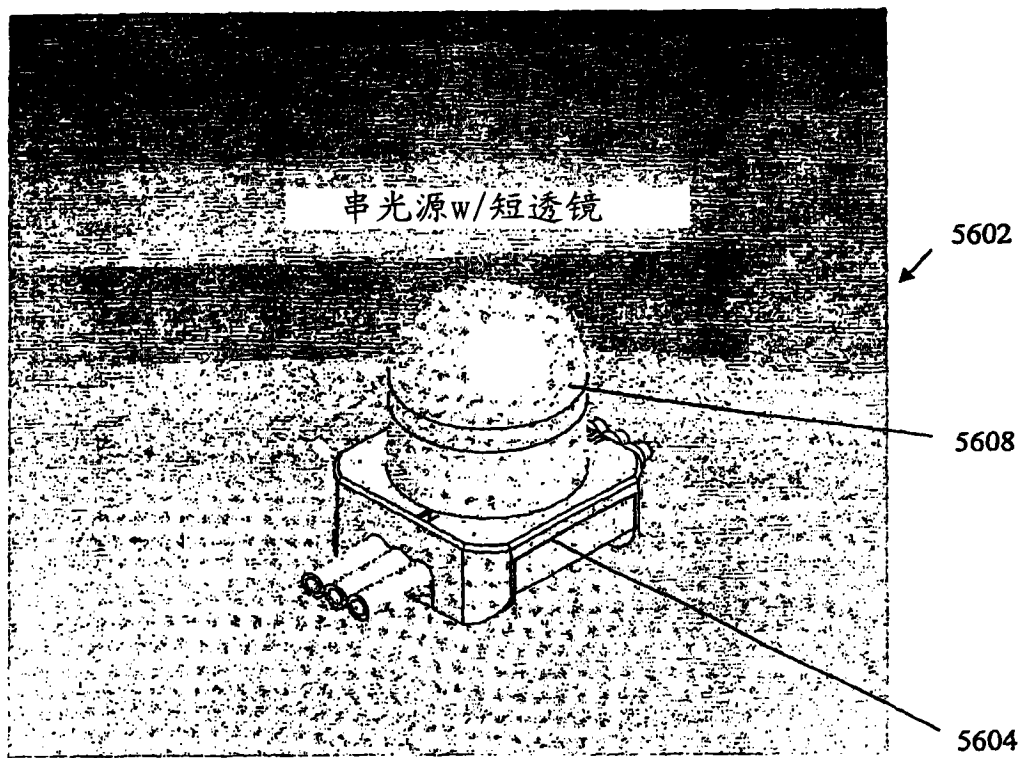


图 56

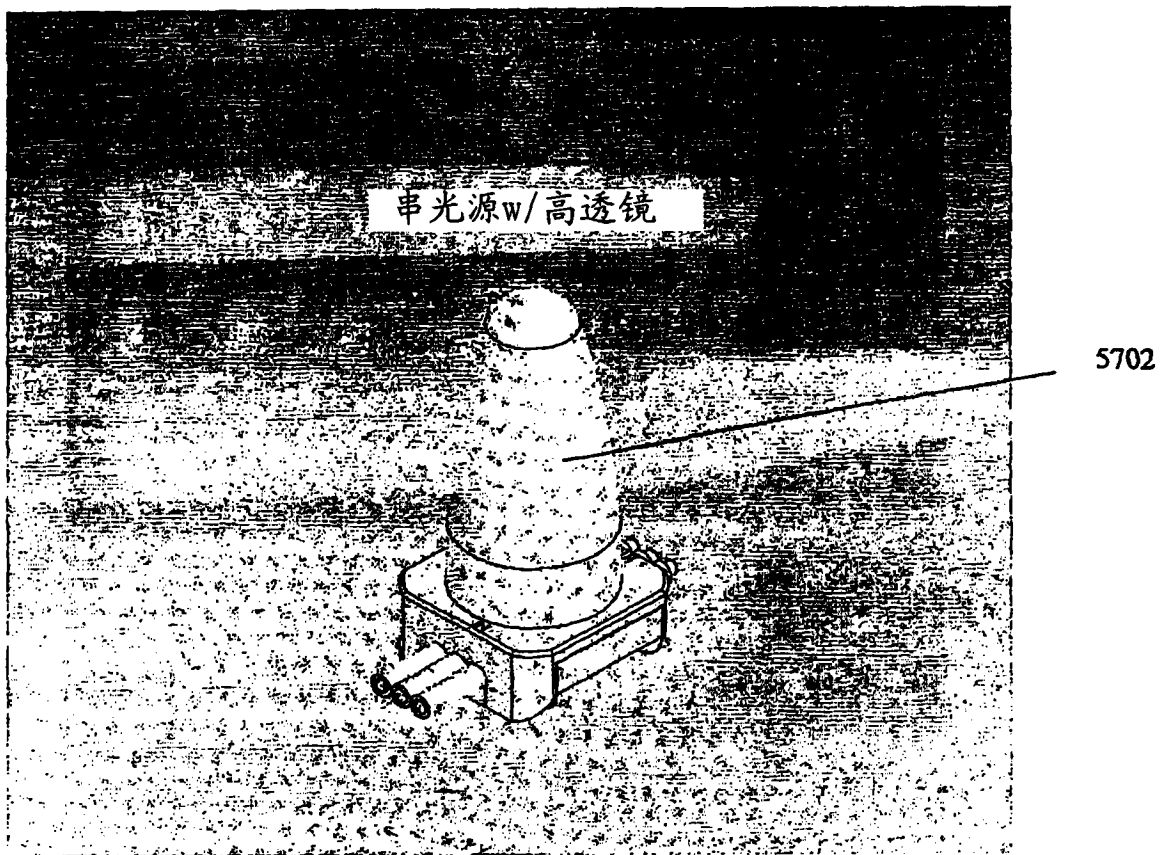


图 57

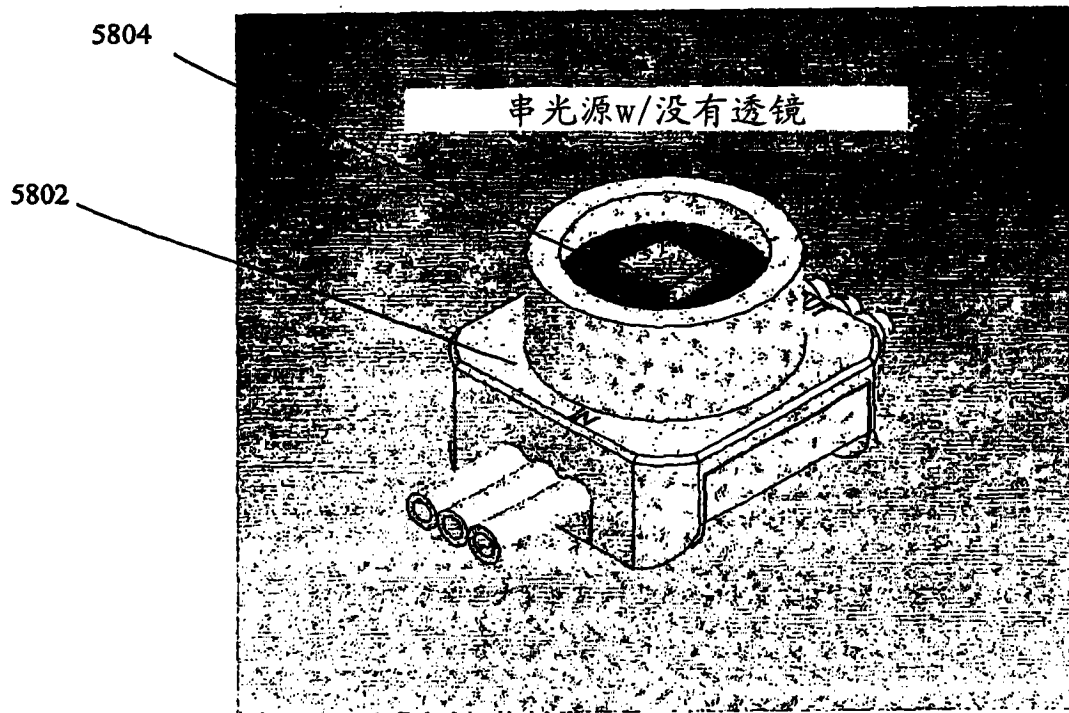


图 58

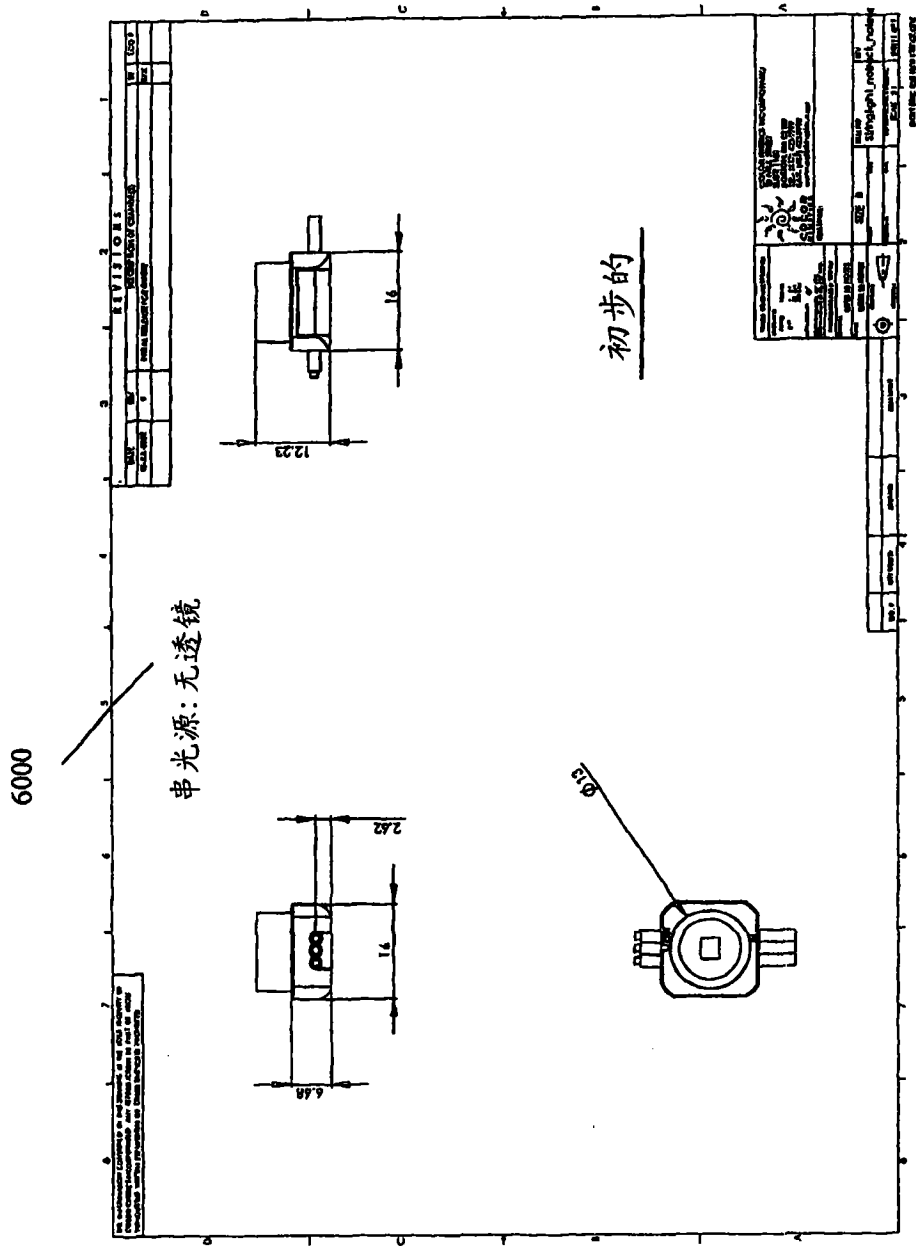


图 60

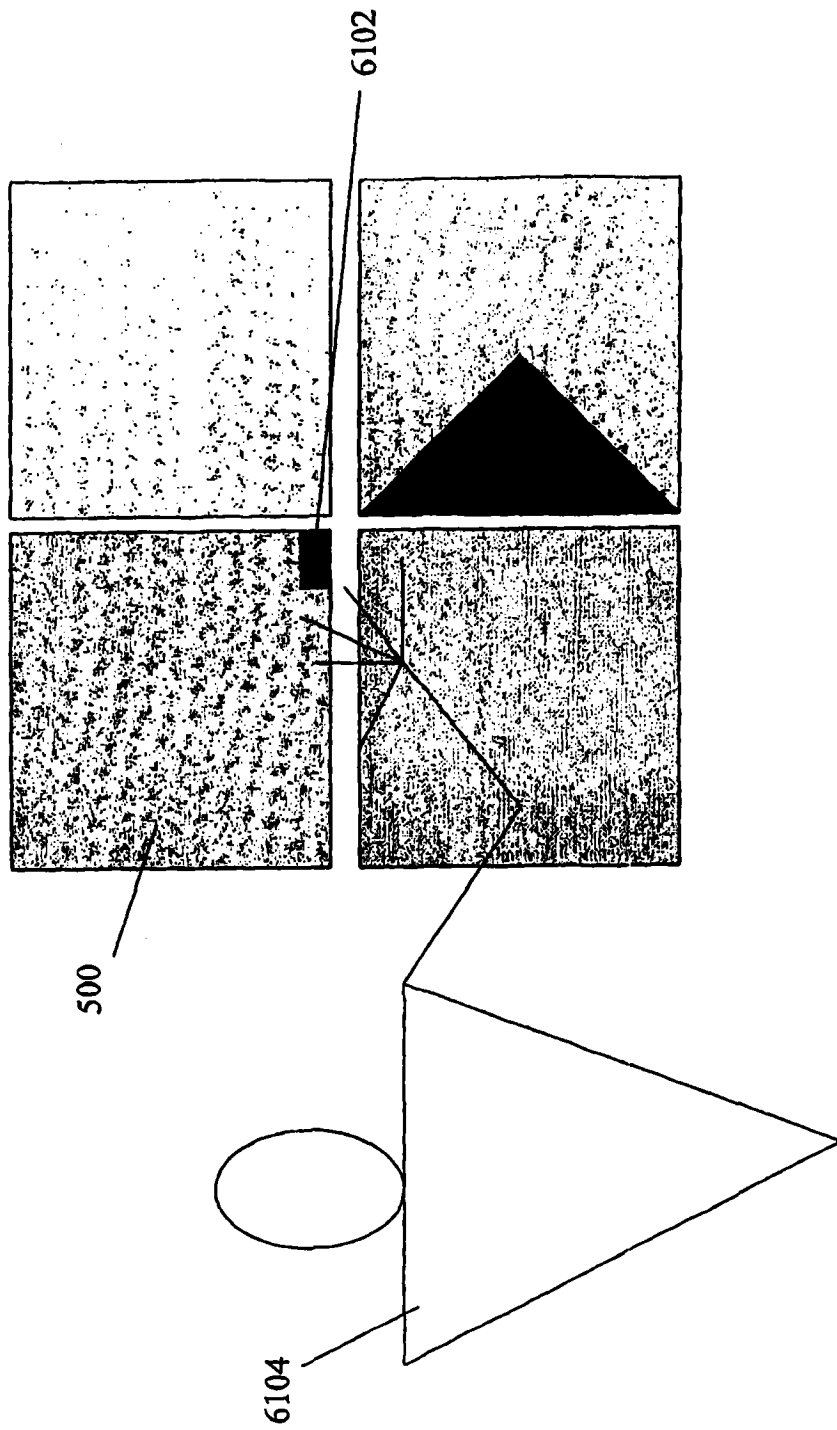


图 61

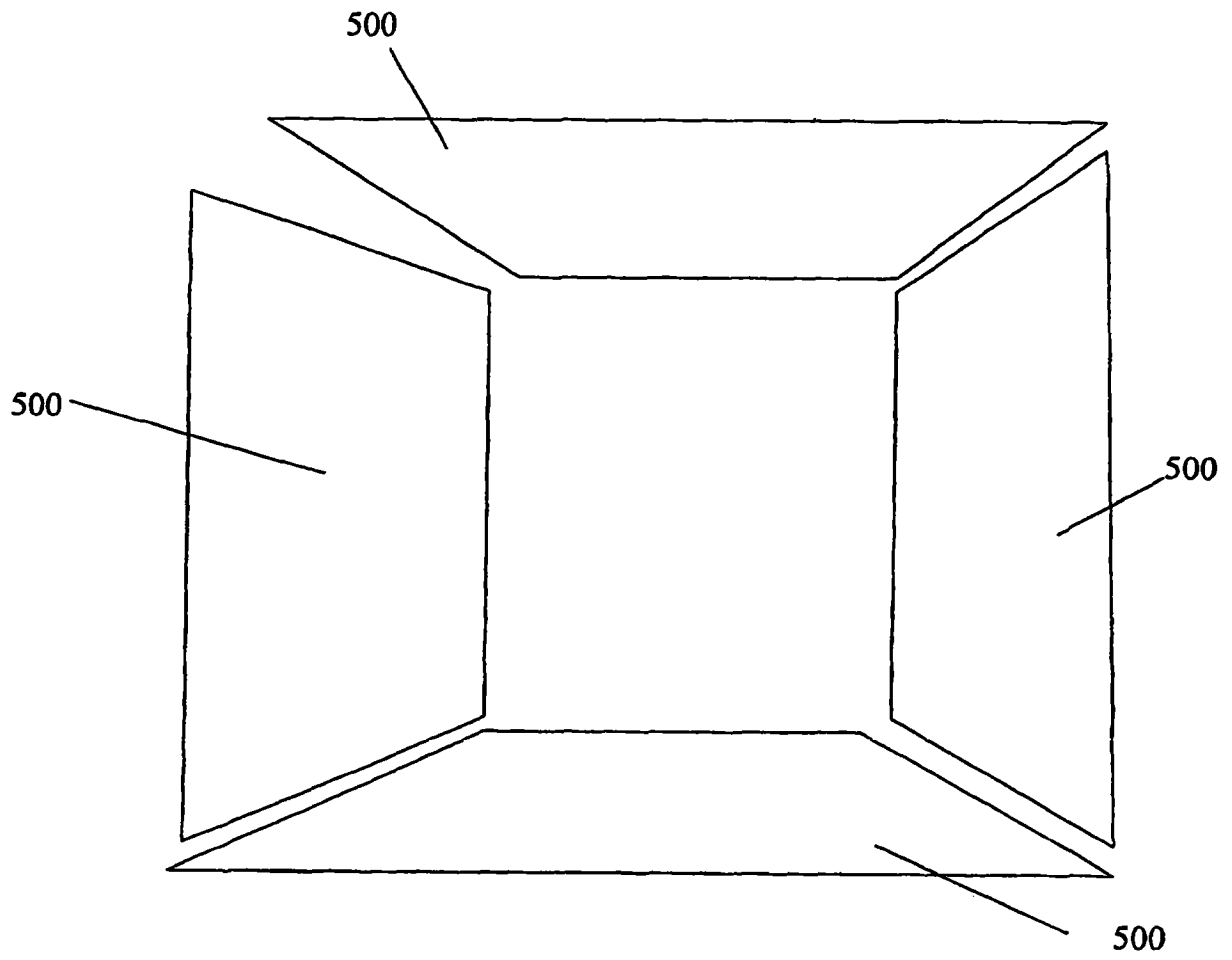


图 62

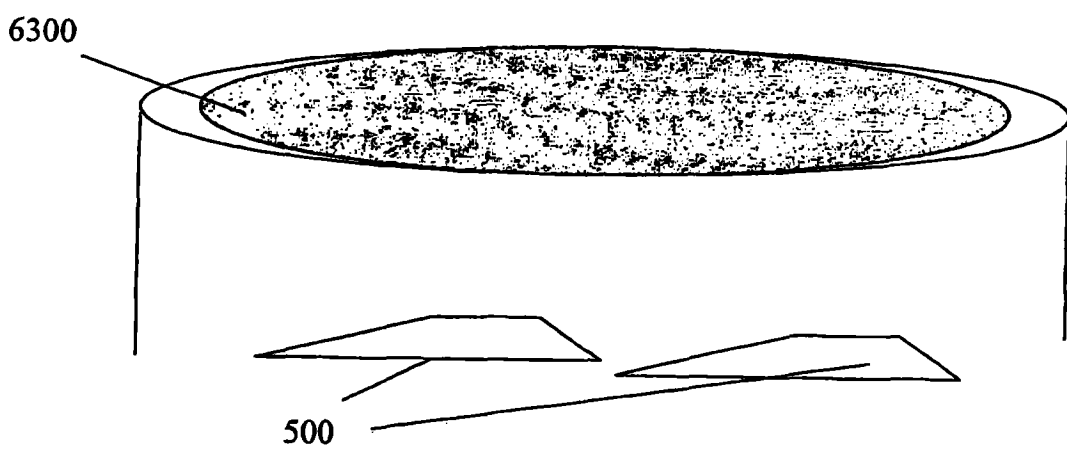


图 63

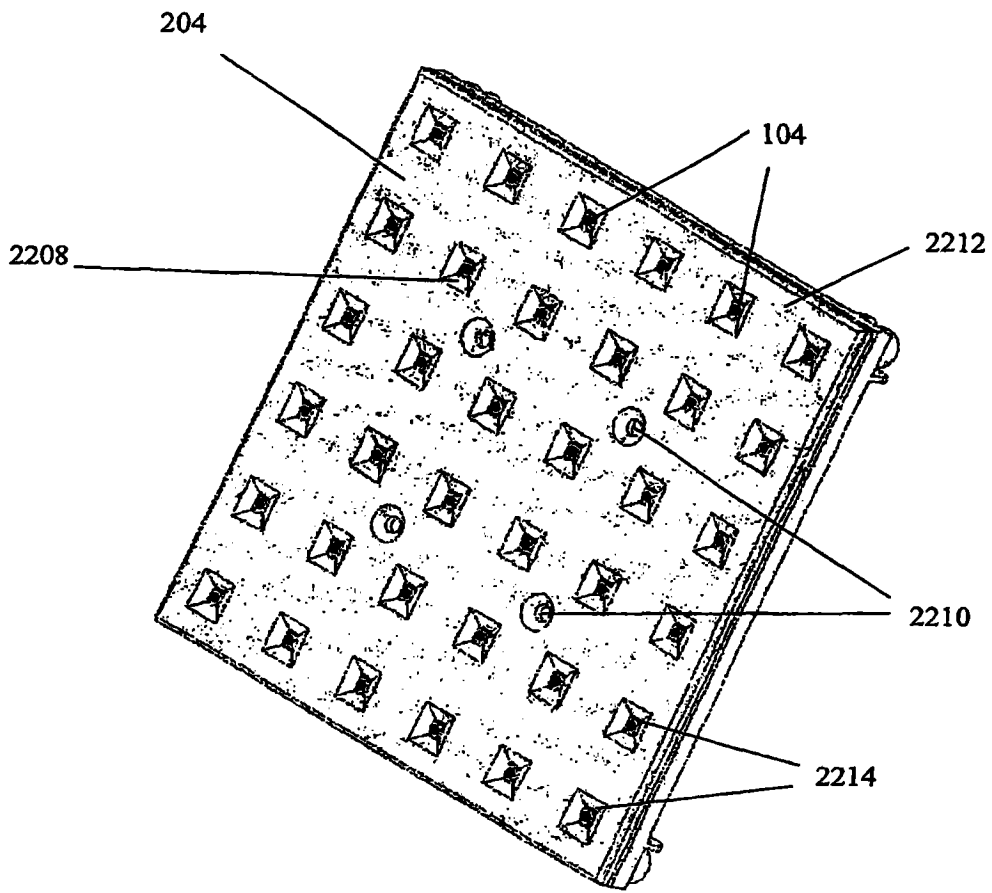


图 64

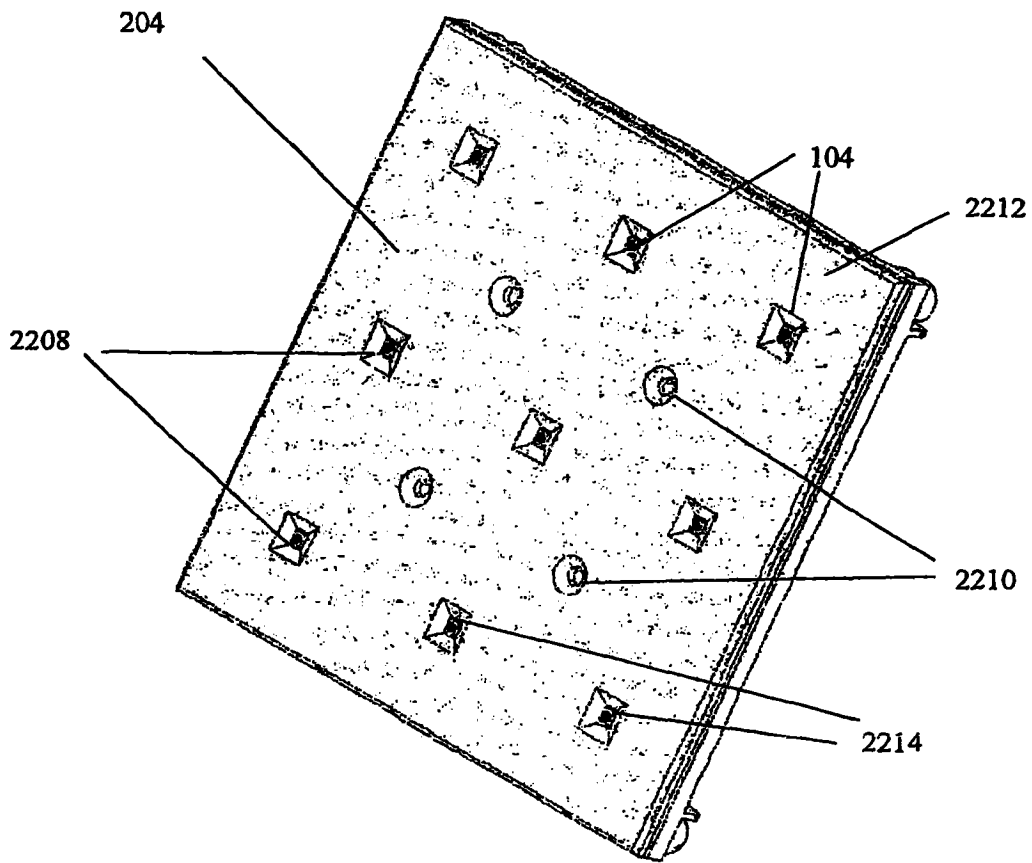


图 65

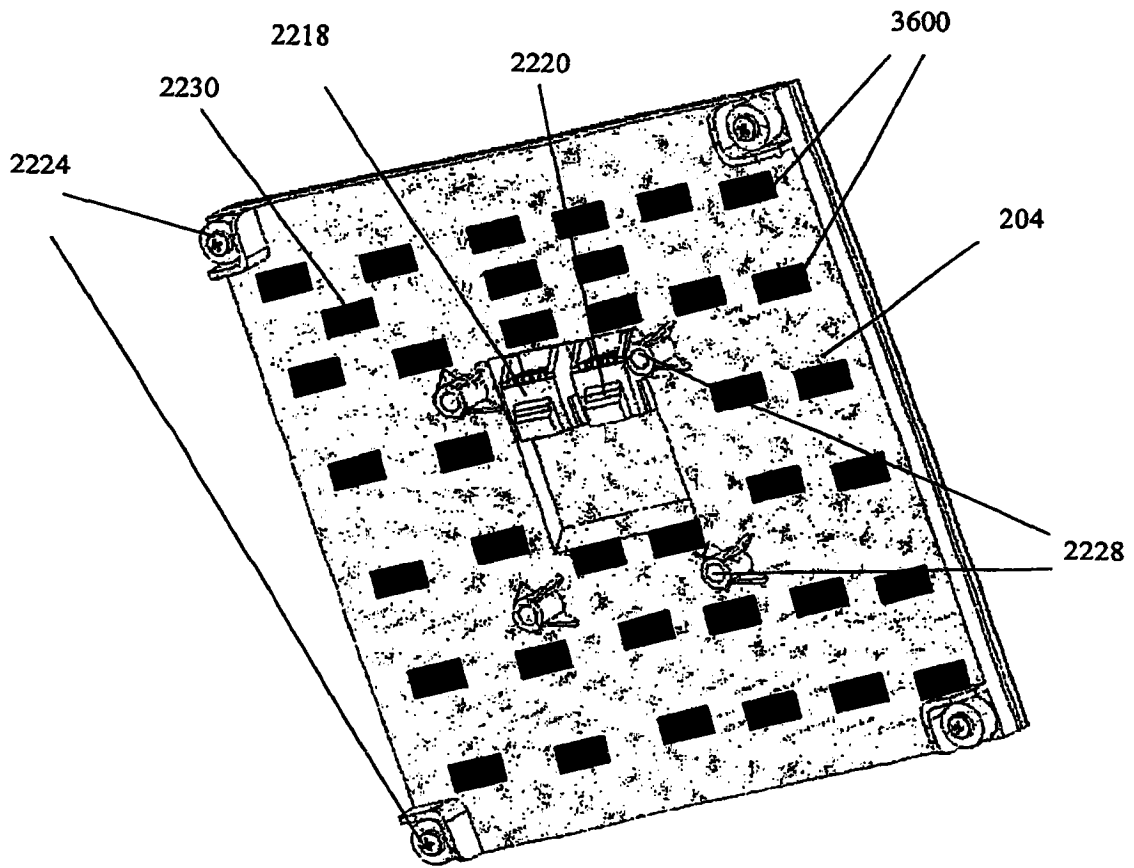


图 66

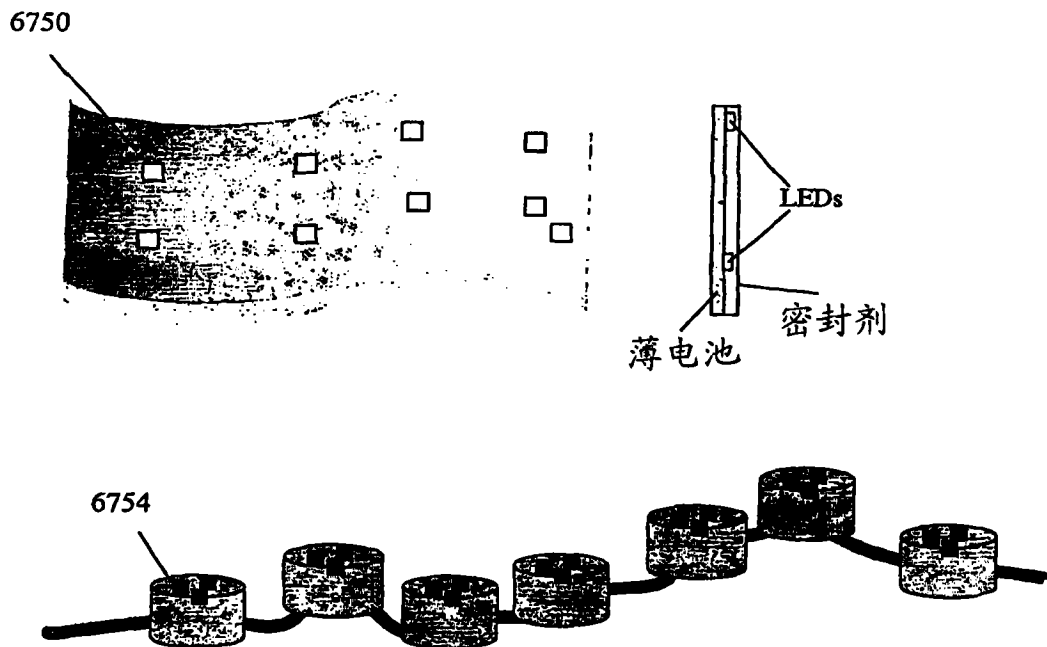


图 67

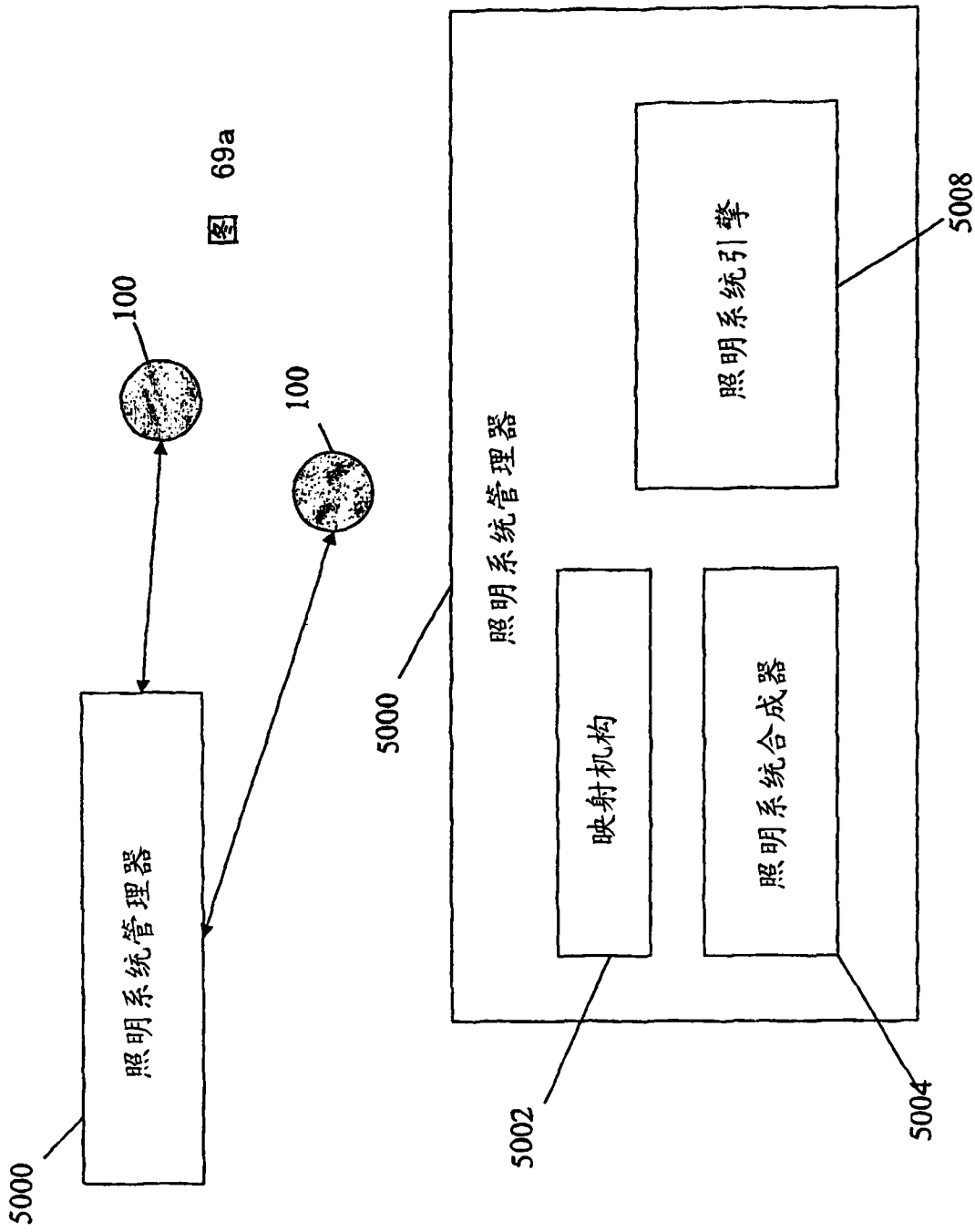


图 69a

图 69b

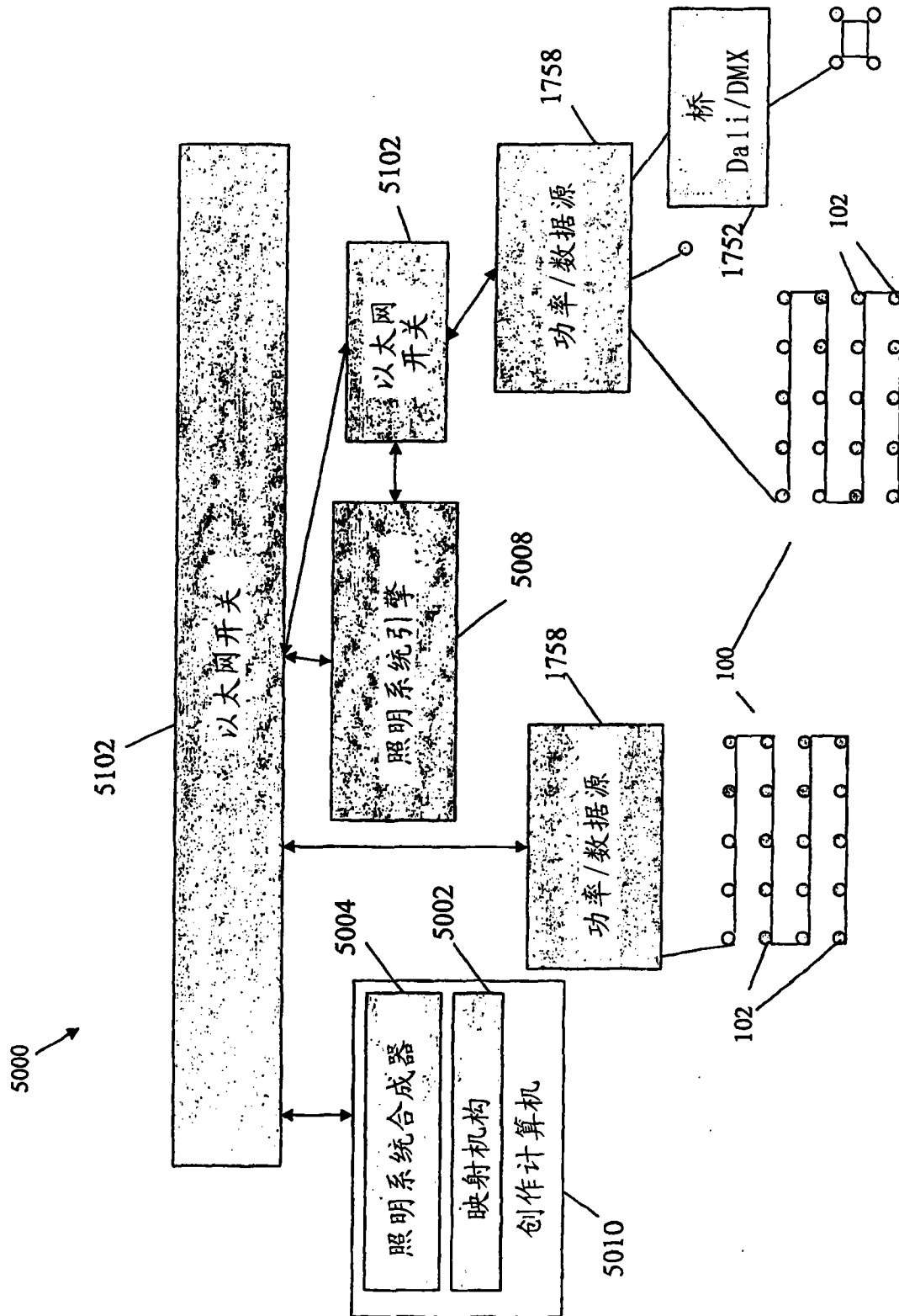


图 70

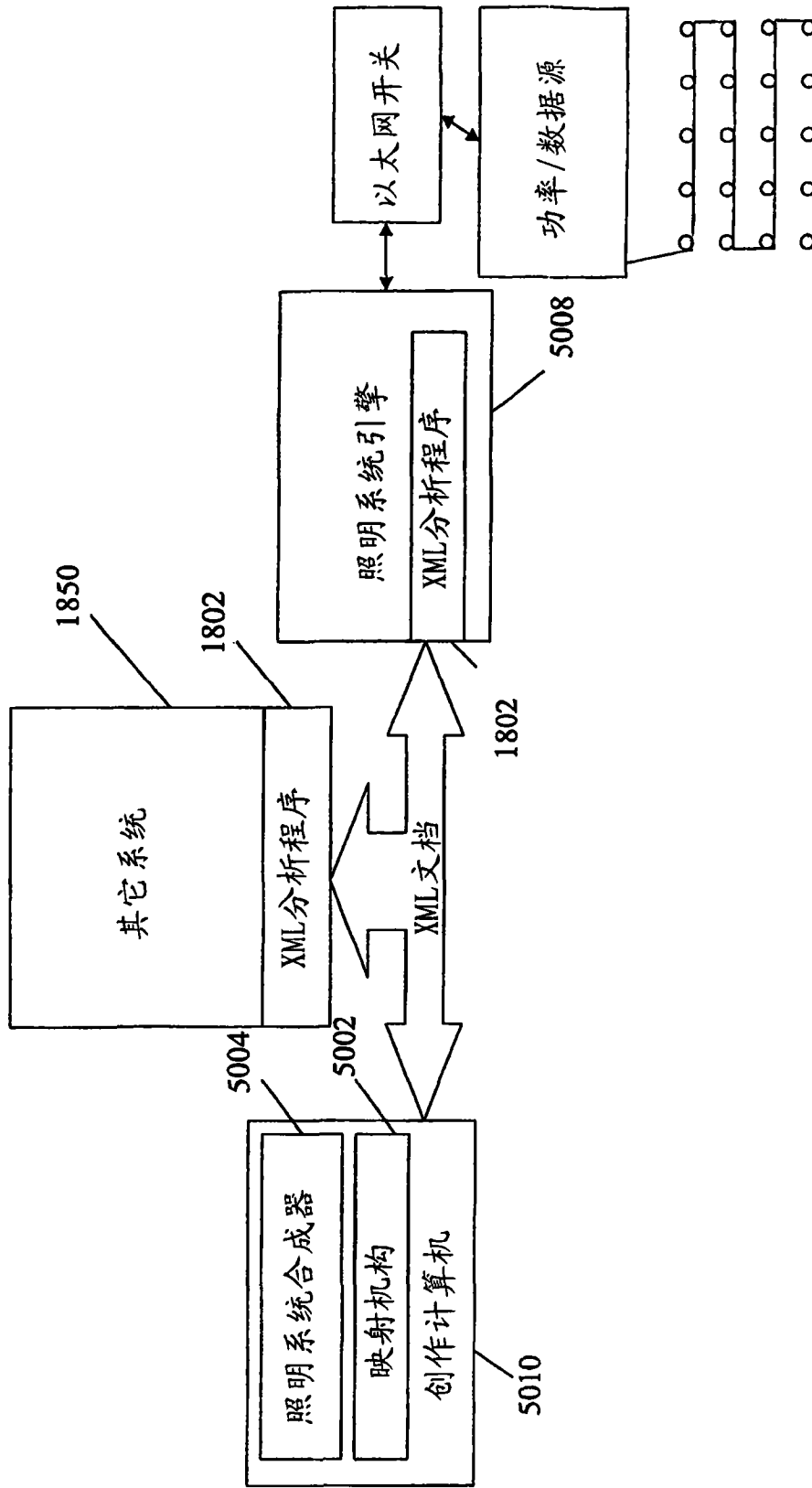


图 71