

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201465462 U

(45) 授权公告日 2010. 05. 12

(21) 申请号 200920106582. 6

(22) 申请日 2009. 03. 23

(73) 专利权人 北京派瑞根科技开发有限公司

地址 100026 北京市朝阳区团结湖北路 2 号
215 室

(72) 发明人 须清

(51) Int. Cl.

G09F 9/33 (2006. 01)

G03B 21/60 (2006. 01)

G02B 3/06 (2006. 01)

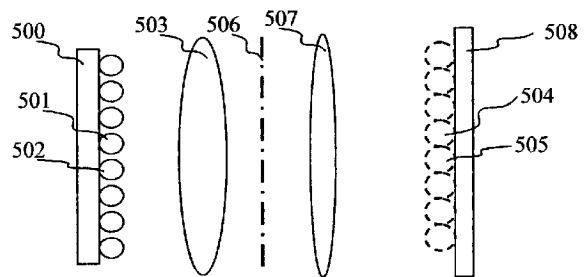
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 7 页

(54) 实用新型名称

背投设备

(57) 摘要

本实用新型提出一种背投设备,包括电信号接口部件;点阵发光显示部件;信号转换部件,将来自所述电信号接口部件的电信号转换为点阵图像信号传送到所述的点阵发光显示部件上形成点阵图像;第一光学元件,将所述点阵发光显示部件显示的点阵图像进行光学缩小在具有散射效果的第一成像部件上生成第一光学影像;第二光学元件,将第一光学影像进行光学放大形成点阵图像的第二光学影像;第二成像部件,将第二光学影像在第二成像部件上显示,所述第二成像部件是光学透射型投影屏幕;所述第一成像部件的光学输出作为第二光学元件的光学输入,所述第二光学元件的光学输出作为第二成像部件的光学输入。该设备采用固态发光器件生成图像,可靠、寿命长。



1. 一种背投设备,其特征是包括如下部件:

电信号接口部件;

点阵发光显示部件;

信号转换部件,将来自所述电信号接口部件的电信号转换为点阵图像信号传送到所述的点阵发光显示部件上形成点阵图像;

第一光学元件,将所述点阵发光显示部件显示的点阵图像进行光学缩小在具有散射效果的第一成像部件上生成第一光学影像;

第二光学元件,将第一光学影像进行光学放大形成点阵图像的第二光学影像;

第二成像部件,将第二光学影像在第二成像部件上显示,所述第二成像部件是光学透射型投影屏幕;

所述第一成像部件的光学输出作为第二光学元件的光学输入,所述第二光学元件的光学输出作为第二成像部件的光学输入。

2. 根据权利要求1所述的设备,其特征是所述电信号接口部件包含与其他电子设备连接的如下接口之一或组合:通用串行总线接口、视频接口。

3. 根据权利要求1所述的设备,其特征是所述点阵发光显示部件是如下部件之一:单色LED阵列、多色LED阵列、有机发光体阵列、电致发光体阵列。

4. 根据权利要求2所述的设备,其特征是所述点阵发光显示部件是如下部件之一:单色LED阵列、多色LED阵列、有机发光体阵列、电致发光体阵列。

5. 根据权利要求1所述的设备,其特征是所述第一成像部件为反射型幕布,所述第二成像部件为反射型幕布;或者所述第一成像部件为反射型幕布,所述第二成像部件为透射型幕布;或者所述第一成像部件为透射型幕布,所述第二成像部件为反射型幕布;或者所述第一成像部件为透射型幕布,所述第二成像部件为透射型幕布。

6. 根据权利要求2所述的设备,其特征是所述第一成像部件为反射型幕布,所述第二成像部件为反射型幕布;或者所述第一成像部件为反射型幕布,所述第二成像部件为透射型幕布;或者所述第一成像部件为透射型幕布,所述第二成像部件为反射型幕布;或者所述第一成像部件为透射型幕布,所述第二成像部件为透射型幕布。

7. 根据权利要求1所述的设备,其特征是所述第一成像部件采用透射型投影幕布或采用反射型投影幕布。

8. 根据权利要求1至7中任一项所述的设备,其特征是所述第一光学元件是矩形的凸透镜,所述矩形的凸透镜是通过裁剪圆形凸透镜获得,使所述矩形的凸透镜在任意一个透镜轴线上的光学特征相同;

或者

所述第一光学元件包含第一柱形的凸透镜和第二柱形的凸透镜,所述第一柱形的凸透镜的透镜轴线与第二柱形的凸透镜的透镜轴线垂直。

9. 根据权利要求1至7中任一项所述的设备,其特征是所述第二光学元件是矩形的凸透镜,所述矩形的凸透镜是通过裁剪圆形凸透镜获得,使所述矩形的凸透镜在任意一个透镜轴线上的光学特征相同;

或者

所述第二光学元件包含第一柱形的凸透镜和第二柱形的凸透镜,所述第一柱形的凸透

镜的透镜轴线与第二柱形的凸透镜的透镜轴线垂直。

10. 根据权利要求 8 所述的设备,其特征是所述第二光学元件是矩形的凸透镜,所述矩形的凸透镜是通过裁剪圆形凸透镜获得,使所述矩形的凸透镜在任意一个透镜轴线上的光学特征相同;

或者

所述第二光学元件包含第一柱形的凸透镜和第二柱形的凸透镜,所述第一柱形的凸透镜的透镜轴线与第二柱形的凸透镜的透镜轴线垂直。

背投设备

技术领域

[0001] 本实用新型涉及背投设备,特别是涉及采用 LED 图像阵列实现的背投设备。

背景技术

[0002] LED 灯,又称为固态发光器件,因其使用寿命长,尺寸可以做得较小,并且通过控制加载在 LED 灯的电流可以控制其亮度,而且 LED 灯可以有由多种颜色。因此使用 LED 灯作为图像显示设备,在大屏幕广告系统、大屏幕电视接收系统中广泛使用。

[0003] 但由于 LED 灯需要固定在电路板上形成 LED 灯阵列,使得 LED 灯之间存在间隙,当人们以较近距离观看 LED 阵列显示的图像,会看到明显的像素点间隔区域,造成图像模糊、图像质量低的问题。

[0004] 同样,在基于荧光显示屏的阴极射线管显示器中,在荧光显示屏的横向和纵向上按照分辨率的要求划分为多个像素点,像素点之间有间隙。阴极射线打在像素点,使像素点发光,打在像素点之间有间隙则不会发光,当人们以较近距离观看阴极射线管显示器显示的图像,会看到明显的像素点间隔区域,造成图像模糊、图像质量低的问题。

[0005] 同样,在基于点阵显示的其他各种显示器中,如液晶显示器、等离子体显示器等,由于制造工艺的限制,显示器中像素点的间隙总是存在,当人们以较近距离观看这些显示器显示的图像,会看到明显的像素点间隔区域,造成图像模糊、图像质量低的问题。

发明内容

[0006] 本实用新型所要解决的技术问题是如何提高基于点阵显示的图像显示效果,消除点阵之间间隙造成的图像模糊和图像质量低。本实用新型采用光学方法将图像进行光学处理后,使显示出的图像没有像素点间隙,从而提高图像显示效果,即使近距离观看,图像质量也得到提高,进而实现一种寿命长、可靠性高的投影设备的设计。

[0007] 术语说明:本文中所指的点阵间隙是指两个相邻发光点同时发光时在人们的视觉上感受到的两个发光点之间的未发光区域。所指的点阵间隙为零或点阵间隙消除或点阵之间没有间隙或光点之间没有间隙是指两个发相邻光点同时发光时在人们的视觉上感受不到两个发光点之间存在明显的未发光区域。

[0008] 术语说明:所谓成像部件的散射效应是指光线照射到成像部件上时,如果是反射型成像部件,则光线将以多个方向进行反射,如果是透射型成像部件,则光线将以多个方向进行折射。

[0009] 为解决上述问题,提出的技术解决方案是:

[0010] 1、一种提高图像显示效果的方法,一种方法是包括如下步骤:

[0011] 第一步,将由光点阵列构成的图像利用第一光学元件进行光学缩小在具有散射效果的第一成像部件上生成第一光学影像,直到形成的第一光学影像中光点的间距小于或等于光学影像中光点的尺寸,使第一光学影像中光点之间没有间隙;

[0012] 第二步,将第一光学影像利用第二光学元件进行光学放大在第二成像部件上形成

光点图像的第二光学影像；

[0013] 第一成像部件和第二成像部件可用幕布构成,所述幕布可以是透射型屏幕,也可以是反射型屏幕。在公开日为 2004 年 5 月 12 日公开号为 CN1495518A 的中国专利申请中公开了透射型屏幕的实现方法,作为本实用新型的引用资料,引用方式为全文引用。当用透射型屏幕时,类似于背投投影设备,原始图像源位于屏幕的背面(后面),观察者位于屏幕的前面。当用反射型屏幕时,原始图像源位于屏幕的前面,观察者也位于屏幕的前面,其效果类似于投影设备。但本实用新型与投影设备有着根本的区别,投影设备是将图像通过光学放大和聚光灯照射图像后投射到屏幕上;而本实用新型的光学元件是解决原始图像源,如 LED 灯幕墙、LED 灯构成的广告显示器等点阵间的间隙产生的图像模糊问题,特别是当近距离观看这种图像时存在明显的颗粒效应的问题。当然本实用新型除了解决了该问题,也可以调节第二光学元件的放大倍数和位置将原始图像进行放大或缩小显示。而且这种放大与缩小的处理是完全基于光学线性放大和缩小,不同于数字图像处理中的插值处理或抽点处理产生的图像模糊和边沿锯齿效应。因此依照本实用新型的实现,将极大提高点阵类图像显示器、LED 灯阵列显示器等的显示效果,而且还可以对原始图像进行线性光学放大或缩小处理而不会降低清晰度或产生图像模糊的问题。

[0014] 由像素点构成的图像显示器由于像素点之间的间隙,使人们看到的图像存在颗粒效应,即距离较近时,可以感觉到图像是由离散的像素颗粒构成,明显感觉到像素点之间的间隔。其结果是图像显示效果差,甚至模糊。通过上述方法,图像显示器显示的图像通过第一光学元件进行光学缩小,相应的形成的第一光学影像被缩小,图像中的像素点距离也缩小了,当像素点的尺寸大于像素点之间的间隙时,通过图像的缩小,由于光点在成像平面成像存在扩散效应,即由于成像平面的散射,会使光点的光学图像区域扩散,可以使相邻的像素点的影像点之间的间隙缩小到零,甚至使像素点形成的影像点出现交叉。因此可以使经过第一光学元件形成第一光学影像不存在影像点之间的间隙,再将第一光学影像经过第二光学元件进行光学放大形成像素点图像的第二光学影像,由于第一光学影像已经不存在影像点之间的间隙,因此光学放大后的第二光学影像的影像点之间不存在间隙。将第二光学影像成像在显示部件,此时显示部件显示的图像是没有像素点之间的间隙。人们观看第二光学影像的显示效果将更清晰,没有像素点之间的间隙产生的模糊感觉。即使近距离观看也不会产生颗粒效应。

[0015] 采用本实用新型的技术方法,还可以设计出一种新型的投影设备,相比于现有投影设备采用高亮度灯泡或 LED 灯作背光光源,通过光学处理和电学处理,将要显示信息投射到屏幕上显示出来。本实用新型设计的新型的投影设备是先将要显示的信息传送到点阵显示器如 LED 灯阵列构成的图像显示器显示出图像,然后将该图像采用本实用新型的第一光学部件将图像进行缩小并在具有散射效应的第一成像部件上形成已消除点阵间的间隙的第一影像,然后采用本实用新型的第二光学部件将经过第一光学元件和第一成像部件处理后的第一影像信息进行光学放大或缩小后,形成第二光学影像,在投影屏幕上显示第二光学影像。这种新型的投影设备包含如 LED 灯阵列一样的点阵列构成的图像显示器部件、第一光学元件、第一成像部件、第二光学元件、投影屏幕。这样的投影设备结构简单,价格低廉,而且投影效果仍可以很清晰,且可以进行光学放大或缩小处理。当用反射型屏幕时,可以设计成基于本实用新型的新型前投投影设备,当用透射型屏幕时,可以设计成基于本实

用新型的新型背投投影设备。

[0016] 同样,采用本实用新型的技术方案,还可以设计出将多光源变成类似单光源的照明系统。本实用新型设计的照明系统是先多光源的输出采用本实用新型的第一光学部件进行缩小消除光源间的间隙形成第一照明输出,然后采用本实用新型的第二光学部件将经过第一光学元件处理后的第一照明输出进行光学放大或缩小后,形成第二光学照明输出,由于光源之间的间隙已经被消除,因此第二光学照明输出就像是单光源输出。这种新型的照明系统包含如 LED 灯阵列一样的多光源部件、第一光学元件、第二光学元件。这样的照明系统结构简单,价格低廉,可以产生单光源输出效果,且可以进行光源输出照射面的放大或缩小处理。

[0017] 2、进一步特征之一是当光点图像尺寸较小时,上述第一光学元件和第二光学元件可以分别采用单个圆形凸透镜。通常图像显示器的显示屏外形轮廓是矩形,因持上述第一光学元件和第二光学元件可以是设计成与图像显示器形状相似的矩形凸透镜。

[0018] 3、进一步特征之二是上述矩形的凸透镜是通过裁剪圆形凸透镜获得,使所述矩形的凸透镜在任意一个透镜轴向上的光学特征相同。一种方法是先制造一个各向光学性能一致的圆形凸透镜,然后采用切割方式去除圆形凸透镜的外边形成外形轮廓为矩形的凸透镜。另一种方法是直接采用模具一次成型矩形的凸透镜。

[0019] 4、进一步特征之三是由于 LED 灯幕墙、LED 灯构成的广告显示器等的点阵包含两个方向,像素点之间的间隙包含横向方向和纵向方向,当图像尺寸较小时,一种解决方案是上述第一光学元件包含第一柱形的凸透镜和第二柱形的凸透镜的组合,所述第一柱形的凸透镜的透镜轴线与第二柱形的凸透镜的透镜轴线垂直。由于柱形的凸透镜可以使图像在一个方向上缩小,在另一个与前一方向垂直方向上没有变化,因此需要采用两个透镜轴线相互垂直的凸透镜分别对于图像阵列的两个方向上进行光学缩小处理。

[0020] 5、进一步特征之四是上述第二光学元件是矩形的凸透镜。

[0021] 6、进一步特征之五是上述矩形的凸透镜是通过裁剪圆形凸透镜获得,使所述矩形的凸透镜在任意一个透镜轴向上的光学特征相同。

[0022] 7、进一步特征之六是上述第二光学元件包含第一柱形的凸透镜和第二柱形的凸透镜,所述第一柱形的凸透镜的透镜轴线与第二柱形的凸透镜的透镜轴线垂直。所述柱形的凸透镜在一个方向上呈现凸透镜的光学特性,在与该方向垂直的另一个方向上是平行的光学面/线。

[0023] 8、进一步特征之七是所述第一光学元件的光轴线与所述第二光学元件的光轴线重合。

[0024] 9、一种提高图像显示效果的方法,第二种方法是包括如下步骤:

[0025] 第一步,将图像划分为至少两个图像区域;

[0026] 第二步,将每个图像区域利用第一光学元件进行光学缩小,直到形成的每个图像区域的第一光学影像中像素点的间距小于或等于光学影像中像素点的尺寸,使第一光学影像中像素点之间没有间隙;

[0027] 第三步,将第一光学影像利用第二光学元件进行光学放大形成每个图像区域的第二光学影像;

[0028] 第四步,将每个图像区域的第二光学影像在成像部件上显示。

[0029] 对于较大的图像显示器阵列,由于大面积的光学元件加工不容易,可以将图像显示器阵列划分为多个区域,对于每个区域

[0030] 10、所述每个图像区域的第二光学影像在成像部件上显示出的图像与相邻图像区域的第二光学影像在成像部件上显示出的图像之间没有分隔区域。

[0031] 11、一种提高 LED 图像显示效果的系统,一种方案是包括如下部件:

[0032] 第一光学元件,将图像进行光学缩小,直到形成的图像的第一光学影像中像素点的间距小于光学影像中像素点的尺寸,使第一光学影像中像素点之间没有间隙;

[0033] 第二光学元件,将第一光学影像进行光学放大形成图像的第二光学影像;

[0034] 成像部件,将第二光学影像在成像部件上显示;成像部件可以采用透射型投影幕布,也可以采用反射型投影幕布。

[0035] 所述第一光学元件的光学输出作为第二光学元件的光学输入,所述第二光学元件的光学输出作为成像部件的光学输入。

[0036] 12、该系统中,所述第一光学元件第一个方面是矩形的凸透镜。

[0037] 13、该系统中,所述矩形的凸透镜是通过裁剪圆形凸透镜获得,使所述矩形的凸透镜在任意一个透镜轴向上的光学特征相同。

[0038] 14、该系统中,所述第一光学元件第二个方面是包含第一柱形的凸透镜和第二柱形的凸透镜,所述第一柱形的凸透镜的透镜轴线与第二柱形的凸透镜的透镜轴线垂直。

[0039] 15、该系统中,所述第二光学元件第一个方面是矩形的凸透镜。

[0040] 16、该系统中,所述矩形的凸透镜是通过裁剪圆形凸透镜获得,使所述矩形的凸透镜在任意一个透镜轴向上的光学特征相同。

[0041] 17、该系统中,所述第二光学元件第二个方面是包含第一柱形的凸透镜和第二柱形的凸透镜,所述第一柱形的凸透镜的透镜轴线与第二柱形的凸透镜的透镜轴线垂直。

[0042] 18、该系统中,所述第一光学元件的光轴线与所述第二光学元件的光轴线重合。

[0043] 19、一种提高图像显示效果的系统第二种方案,是包括如下部件:

[0044] 至少两个第一光学元件,每个第一光学元件对应图像的一个图像区域,将图像区域进行光学缩小,直到形成的图像区域的第一光学影像中像素点的间距小于光学影像中像素点的尺寸,使第一光学影像中像素点之间没有间隙;

[0045] 至少两个第二光学元件,将第一光学影像进行光学放大形成图像区域的第二光学影像;

[0046] 成像部件,将每个图像区域的第二光学影像在成像部件的对应区域上显示;

[0047] 所述第一光学元件的光学输出作为第二光学元件的光学输入,所述第二光学元件的光学输出作为成像部件的光学输入。

[0048] 20、该系统中,所述每个图像区域的第二光学影像在成像部件上显示出的图像与相邻图像区域的第二光学影像在成像部件上显示出的图像之间没有分隔区域。

[0049] 21、一种背投设备,其特征是包括如下部件:

[0050] 电信号接口部件;

[0051] 点阵发光显示部件;

[0052] 信号转换部件,将来自所述电信号接口部件的电信号转换为点阵图像信号传送到所述的点阵发光显示部件上形成点阵图像;

[0053] 第一光学元件,将所述点阵发光显示部件显示的点阵图像进行光学缩小在具有散射效果的第一成像部件上生成第一光学影像;

[0054] 第二光学元件,将第一光学影像进行光学放大形成点阵图像的第二光学影像;

[0055] 第二成像部件,将第二光学影像在第二成像部件上显示,所述第二成像部件是光学透射型投影屏幕;

[0056] 所述第一成像部件的光学输出作为第二光学元件的光学输入,所述第二光学元件的光学输出作为第二成像部件的光学输入。

[0057] 22、所述电信号接口部件包含与其他电子设备连接的如下接口之一或组合:通用串行总线接口(USB接口)、视频接口。

[0058] 点阵发光显示部件,如单色LED阵列、多色LED阵列、有机发光体阵列、电致发光体阵列等。

[0059] 第一光学元件,将所述点阵发光显示部件显示的点阵图像进行光学缩小在具有散射效果的第一成像部件上生成第一光学影像,通过调整第一光学元件的焦距或点阵发光显示部件与第一光学元件的距离可以最佳的实现使形成的点阵图像的第一光学影像中像素点的间距小于光学影像中像素点的尺寸,使第一光学影像中像素点之间没有间隙;

[0060] 具体实例中,第一成像部件可以采用透射型投影幕布,也可以采用反射型投影幕布。

[0061] 第二光学元件,将第一光学影像进行光学放大形成点阵图像的第二光学影像;

[0062] 第二成像部件,将第二光学影像在第二成像部件上显示;第二成像部件可以采用透射型投影幕布,也可以采用反射型投影幕布。

[0063] 所述第一成像部件的光学输出作为第二光学元件的光学输入,所述第二光学元件的光学输出作为第二成像部件的光学输入。

[0064] 具体实现中,第一成像部件和第二成像部件有四种组合:第一成像部件为反射型幕布,第二成像部件为反射型幕布;第一成像部件为反射型幕布,第二成像部件为透射型幕布;第一成像部件为透射型幕布,第二成像部件为反射型幕布;第一成像部件为透射型幕布,第二成像部件为透射型幕布。在不同组合状态下,系统的光学传播路径是不同的。当第一成像部件为反射型幕布时,为了避免第一成像部件遮挡第二成像部件的视角范围,点阵发光显示部件的显示平面、第一光学部件需要与第一成像部件形成一个锐角角度,优选的是45度角,使第一成像部件的主光路出射角与第一成像部件形成锐角角度,优选的是45度角,可以是第一成像部件和第二成像部件可以错开放置。当第一成像部件为透射型幕布时,第一成像部件和第二成像部件及第一光学部件、第二光学部件的光轴线可以平行。

[0065] 23、一种投影系统,一种方案是包括如下部件:

[0066] 点阵发光显示部件,如单色LED阵列、多色LED阵列、有机发光体阵列、电致发光体阵列等。

[0067] 至少两个第一光学元件,每个第一光学元件对应图像的一个图像区域,将图像区域进行光学缩小在具有散射效果的第一成像部件上生成第一影像,通过调整第一光学元件的焦距或点阵发光显示部件与第一光学元件的距离可以最佳的实现使形成的图像区域的第一光学影像中像素点的间距小于光学影像中像素点的尺寸,使第一光学影像中像素点之间没有间隙;

[0068] 具体实例中,第一成像部件可以采用透射型投影幕布,也可以采用反射型投影幕布。

[0069] 至少两个第二光学元件,将第一光学影像进行光学放大形成图像区域的第二光学影像;

[0070] 第二成像部件,将每个图像区域的第二光学影像在第二成像部件的对应区域上显示;

[0071] 所述第一成像部件的光学输出作为第二光学元件的光学输入,所述第二光学元件的光学输出作为第二成像部件的光学输入。

[0072] 24、一种照明系统,一种方案是包括如下部件:

[0073] 点阵发光部件,如单色 LED 阵列、多色 LED 阵列、有机发光体阵列、电致发光体阵列等。

[0074] 第一光学元件,将所述点阵发光部件发出的光进行光学汇聚在具有散射效果的第一成像部件上生成第一光学照明,通过调整第一光学元件的焦距或点阵发光显示部件与第一光学元件的距离可以最佳的实现使形成的光输出的第一光学照明输出中光源间的间距小于第一光学照明输出中光源的尺寸,使第一光学照明输出中光源之间没有间隙;

[0075] 第二光学元件,将第一光学照明输出进行光学放大或缩小形成第二光学照明输出;

[0076] 所述第一光学照明的光学输出作为第二光学元件的光学输入,所述第二光学元件的光学输出作为第二光学照明系统的输出。

[0077] 25、一种照明系统,一种方案是包括如下部件:

[0078] 点阵发光部件,如单色 LED 阵列、多色 LED 阵列、有机发光体阵列、电致发光体阵列等。

[0079] 至少两个第一光学元件,每个第一光学元件对应点阵发光部件的一个光源区域,将光源区域进行光学汇聚在具有散射效果的第一成像部件上生成第一光学照明,通过调整第一光学元件的焦距或点阵发光显示部件与第一光学元件的距离可以最佳的实现使形成的光源区域的第一光学照明输出中光源间的间距小于第一光学照明输出中光源的尺寸,使第一光学照明输出中光源之间没有间隙;

[0080] 至少两个第二光学元件,将第一光学照明进行光学放大形成光源区域的第二光学照明输出;

[0081] 所述第一光学照明的光学输出作为第二光学元件的光学输入,所述第二光学元件的光学输出作为照明系统的输出。

[0082] 本实用新型的有益效果:采用本实用新型的技术将点阵图像经过光学处理后呈现给人们的图像没有点阵间隙的感觉,从而提供给观察者一个平滑的图像感受,达到提高图像显示效果的目的,进而提高图像的质量。同时本实用新型的技术还可以用于设计新的投影设备和照明系统。该新型投影设备可以不需要背光光源,直接以寿命长的固态发光器件生成图像,具有更高的可靠性、更低的价格。

附图说明:

[0083] 图 1 是两个具有一定间隙的光点经过一个凸透镜形成缩小了光点大小和光点间

隙的光学工作原理示意图。

[0084] 图 2 是两个具有一定间隙的光点经过一个凸透镜形成缩小了光点大小同时光点间隙缩小到零的光学工作原理示意图。

[0085] 图 3 是两个没有间隙的光点经过一个凸透镜形成放大的光点同时维持没有光点间隙的光学工作原理示意图。

[0086] 图 4 是两个具有一定间隙的光点经过光学元件后消除了光点间隙的光学工作原理示意图。

[0087] 图 5 是提高 LED 点阵图像显示效果的第一种系统实现示意图。

[0088] 图 6 是提高 LED 点阵图像显示效果的第二种系统实现示意图。

[0089] 图 7 是构成第一光学元件的单向性柱形透镜部件立体示意图。

[0090] 图 8 是构成第一光学元件的单向性柱形透镜部件透视图示意图。

[0091] 图 9 是第一光学元件第一柱形的凸透镜组示意图。

[0092] 图 10 是第一光学元件第二柱形的凸透镜组示意图。

[0093] 图 11 是采用柱形的凸透镜组设计提高 LED 点阵图像显示效果的系统实现示意图。

[0094] 图 12 是构成第一光学元件的全向性圆矩形凸透镜部件立体示意图。

[0095] 图 13 是构成第一光学元件的全向性圆矩形凸透镜部件透视图示意图。

[0096] 图 14 是第一光学元件矩形的凸透镜组示意图。

[0097] 图 15 是采用全向性圆矩形凸透镜组设计提高 LED 点阵图像显示效果的系统实现示意图。

[0098] 图 16 是提高 LED 点阵图像显示效果的第三种系统实现示意图。

具体实施方式：

[0099] 本实用新型的核心点在于，当多个光点或光源构成的光点间隙的图像阵列时，通过光学元件进行光学缩小使光点或光源经过光学元件后的图像光学面尺寸缩小，同时光点或光源之间的间隙经过光学元件后的图像光点或光源之间的间隙也成比例缩小，当图像光点或光源之间的间隙很小时，同时光点本身也被聚焦为亮度提高光点尺寸减小得光点光学影像，由于这样的光点光学影像在具有扩散效应的成像部件如投影屏幕上成像时的扩散效应，使光点光学影像中相邻的发光光点之间的间隙被扩散的光所掩盖，所呈现的光学影像的间隙被消除。然后再经过光学元件对光点光学影像进行光学放大，将在另一个成像部件如投影屏幕中呈现没有间隙的放大的图像光点光学影像。当前述光学放大倍数与光学缩小倍数相同时，可以实现将有光学间隙的光点或光源阵列经过光学处理后成为没有间隙的与原光点图像相同大小的光点或光源阵列输出。通过调节光学放大的倍数可以调整图像光点光学影像的大小。

[0100] 下面结合附图进一步描述本实用新型的具体实施方案。

[0101] 图 1 是两个具有一定间隙的光点经过一个凸透镜形成缩小了光点大小和光点间隙的光学工作原理示意图。第一光点 101 和第二光点 102 相距一定的距离，第一凸透镜 103 的焦点分别为 F_1 和 F_1' ，第一光点 101 和第二光点 102 所处的平面与第一凸透镜 103 的透镜轴线平行，并且相对于第一凸透镜 103 的光学轴线对称，当第一光点 101 和第二光点 102 与第一凸透镜 103 的距离大于两倍的第一凸透镜 103 焦点长度时，第一光点 101 和第二光

点 102 的光线通过第一凸透镜 103 的折射在第一凸透镜 103 的另一侧的第一成像屏幕上形成光点的第一影像点 104 和第二影像点 105 分别比第一光点 101 和第二光点 102 的尺寸缩小,同时第一影像点 104 和第二影像点 105 之间的距离比第一光点 101 和第二光点 102 的距离缩小。通过扩大第一光点 101 和第二光点 102 与第一凸透镜 103 的距离,将使第一影像点 104 和第二影像点 105 的尺寸进一步缩小,同时第一影像点 104 和第二影像点 105 之间的距离进一步缩小。当把第一影像点 104 和第二影像点 105 处放置具有散射效应的投影屏幕(图中未画出),由于第一影像点 104 和第二影像点在投影屏幕上存在扩散效应,即光点在成像面上形成的光点影像由于光学散射而向周边扩散,使第一影像点 104 和第二影像点 105 的光学尺寸因扩散效应而扩大。可以使第一影像点 104 和第二影像点 105 之间的距离缩小到一定尺寸后将使第一影像点 104 和第二影像点 105 之间没有光学间隙。图 2 给出了这种效果的示意图。从图 2 可以看到形成的第一影像点 204 和第二影像点 205 之间的光学间隙为零。当进一步扩大第一光点 101 和第二光点 102 与第一凸透镜 103 的距离,将使第一影像点 104 和第二影像点 105 之间的光学影像发生重叠。

[0102] 图 3 是两个没有间隙的光点经过一个凸透镜形成放大的光点同时维持没有光点间隙的光学工作原理示意图。第一影像点 204 和第二影像点 205 之间的光学间隙为零,第二凸透镜 307 的焦点分别为 F_2 和 F_2' ,第一影像点 204 和第二影像点 205 所处的平面与第二凸透镜 307 的透镜轴线平行,并且相对于第二凸透镜 307 的光学轴线对称,当第一影像点 204 和第二影像点 205 与第二凸透镜 307 的距离位于一倍的第二凸透镜 307 焦距长度和二倍的第二凸透镜 307 焦点长度之间时,第一影像点 204 和第二影像点 205 的光线经过第二凸透镜 307 的折射在第二凸透镜 307 的另一侧的第二成像屏幕上形成光点的第三影像点 304 和第四影像点 305 分别比第一影像点 204 和第二影像点 205 的尺寸放大。由于第一影像点 204 和第二影像点 205 之间的光学间隙为零,那么第三影像点 304 和第四影像点 305 之间的光学间隙为零。

[0103] 图 4 是两个具有一定间隙的光点经过一组光学元件后消除了光点间隙的光学工作原理示意图。图 4 实际上是将图 2 和图 3 融合在一起实现。图中第一光点 101 和第二光点 102 的光线通过第一凸透镜 103 的折射在第一凸透镜 103 的另一侧的具有散射效应的第一成像屏幕 406 上形成光点的第一影像点 104 和第二影像点 105,其中第一影像点 104 和第二影像点 105 没有画出。再经过第二凸透镜 307 的折射在第二凸透镜 307 的另一侧的第二成像屏幕 408 形成光点的第三影像点 304 和第四影像点 305。按照图 4 的光学原理,可以消除了光点间隙。这样的效果对于基于多点阵发光的形成图像显示或基于多点阵发光提供单一光源的应用十分有用。对于多点阵发光的形成图像显示中,由于消除了点阵之间的间隙,其图像显示中将没有明显的锯齿效应和点阵间隙引起的图像模糊现象,改善图像显示效果。对于基于多点阵发光提供单一光源的应用而言,由于多点阵之间的间隙被消除,其提供的多点阵光源就和单一光源一样或接近单一发光光源。

[0104] 图 5 是提高 LED 点阵图像显示效果的第一种系统实现示意图。固体发光二极管 LED 点阵形成图像时,由于在制造固体发光二极管 LED,由于工艺和可靠性的限制,固体发光二极管 LED 的发光体比固体发光二极管 LED 元件的实际尺寸要小,将多个固体发光二极管 LED 按照点阵要求焊接在电路板上后,固体发光二极管 LED 发光时,点阵之间的间隙是明显的。这种间隙使 LED 点阵图像出现明显的锯齿效应并使图像模糊。在图 5 中,LED 点阵

图像 500 是包含多个固体发光二极管 LED, 如图中的固体发光二极管 501、502 等。经过第一凸透镜 503 在具有散射效应的第一成像屏幕 506 上形成缩小的图像, 但缩小的图像的点阵间的间隙因为光的散射而消除。再经过第二凸透镜 507, 在第二成像屏幕 508 上形成放大的图像, 且放大的图像的点阵间的间隙仍然很小或为零。本实例中第一成像屏幕 506 必须是透射型屏幕, 第二成像屏幕 508 可以是透射型屏幕, 也可以是反射型屏幕, 根据实际使用中是通过屏幕透射观看图像还是通过屏幕反射观看图像确定。显然图中的影像点 504 和 505 之间已经没有间隙。相关领域的技术人员, 完全可以理解, 当第一成像屏幕 506 是反射型屏幕, 仍然可以实现本实用新型, 只是需要把第二凸透镜 507 和第二成像屏幕 508 置于第一成像屏幕 506 入射光线的相同侧, 接受第一成像屏幕 506 的反射光线即可, 参见图 16, 第一成像屏幕 1606 是反射型屏幕。

[0105] 当 LED 点阵图像很大时, 如果用单个凸透镜, 将由于尺寸太大而使生产工艺难度和成本提高。可以采用多个小凸透镜组合在一起实现。如图 6, LED 点阵图像分成两部分: 第一部分 600 和第二部分 610。第一部分 600 有多个固体发光二极管 LED, 如图中的 601 和 602, 经过凸透镜 603 在第一成像屏幕 606 上形成缩小的无点阵间隙的图像影像, 然后经过凸透镜 607 在第二成像屏幕上形成经过放大的无点阵间隙的图像影像, 如图中的影像点 604 和 605 之间就没有间隙; 第二部分 610 有多个固体发光二极管 LED, 如图中的 611 和 612, 经过凸透镜 613 在第一成像屏幕 606 上形成缩小的无点阵间隙的图像影像, 然后经过凸透镜 617 在第二成像屏幕上形成经过放大的无点阵间隙的图像影像, 如图中的影像点 614 和 615 之间就没有间隙。适当调整凸透镜 603 和凸透镜 613 之间的位置以及凸透镜 607 和凸透镜 617 之间的位置, 可以使第一部分 600 在第二成像屏幕 608 上形成的影像与第二部分 600 在第二成像屏幕 608 上形成的影像之间没有间隙, 从而实现大型 LED 点阵图像经过本实用新型的技术方法处理形成大型无间隙 LED 点阵图像的显示效果。

[0106] 但是对于大型 LED 点阵图像, 多个凸透镜安放在同一个平面, 为了使凸透镜构成的平面上没有缝隙, 需要设计特定形状的凸透镜。一般凸透镜都是各方向光学特性相同的圆形形状, 但这样的形状安放在一个平面上时, 凸透镜之间是由缝隙的。较为理想的形状是矩形的凸透镜, 因为通常点阵图像都是矩形的, 因此采用矩形凸透镜容易拼接成点阵图像的平面形状而没有缝隙。也可以采用等边六边形的凸透镜形状进行拼接, 但边界处需要特殊工艺处理。

[0107] 矩形凸透镜也有两种形式, 一种形式是柱型凸透镜, 即凸透镜只在一个方向上具有凸透镜的特性, 如图 7 的示例实现 700, 另一种形式是全向性圆矩形凸透镜, 所谓全向性圆矩形凸透镜是指凸透镜和圆形凸透镜一样各个方向上的光学特性相同, 但是全向性圆矩形凸透镜外形不是圆形而是矩形, 见图 12 的示例实现 1200。图 8 给出了图 7 的三视图。其中图 8(B) 是主视图 802, 图 8(A) 是右视图 801, 图 8(C) 是左视图 803, 图 8(D) 是俯视图 804。由于柱型凸透镜只在一个方向上具有凸透镜的特性, 而点阵图像通常是一个平面, 在两个方向上都存在点阵间隙。因此需要两层凸透镜组才能实现点阵平面的光学处理。如图 9 是一个方向上的实现示例 900, 图 10 是与图 9 所述方向垂直的另一个方向上的实现示例 1000。实现示例 900 是由多个具有相同方向的柱型凸透镜 700 构成。实现示例 1000 是由多个具有与图 9 所述方向垂直的柱型凸透镜 700 构成。

[0108] 图 11 是采用柱形的凸透镜组设计提高 LED 点阵图像显示效果的系统实现示意图。

LED阵列 1101 通过第一柱形的凸透镜组 1102 将阵列横向的点阵间隙消除,然后通过第二柱形的凸透镜组 1103 将阵列纵向的点阵间隙消除。再通过第三柱形的凸透镜组 1104 将阵列横向点阵影像进行放大,通过第四柱形的凸透镜组 1105 将阵列纵向点阵影像进行放大,最终在成像屏幕 1106 上形成没有间隙的 LED 点阵图像的影像。在第一柱形的凸透镜组 1102 与第二柱形的凸透镜组 1103 之间最好有一透射型屏幕(没有画出),位于第一柱形的凸透镜组 1102 的聚焦成像平面上,在第二柱形的凸透镜组 1103 与第三柱形的凸透镜组 1104 之间最好有一透射型屏幕(没有画出),位于第二柱形的凸透镜组 1103 的聚焦成像平面上,在第三柱形的凸透镜组 1104 与第四柱形的凸透镜组 1105 之间最好有一透射型屏幕(没有画出),位于第三柱形的凸透镜组 1104 的聚焦成像平面上。

[0109] 图 13 给出了图 12 的三视图。其中图 13(B) 是主视图 1302,图 13(A) 是右视图 1301,图 13(C) 是左视图 1303,图 12(D) 是俯视图 1304。由于全向性圆矩形凸透镜在每一个方向上都具有相同凸透镜的光学特性,对于点阵图像通常是一个平面,在两个方向上都存在点阵间隙。因此单层多个全向性圆矩形凸透镜构成凸透镜组即可实现点阵平面的光学处理。如图 14 是凸透镜组的实现示例 1400,是由多个全向性圆矩形凸透镜 1200 构成。

[0110] 全向性圆矩形凸透镜 1200 的具体制造方法中,一种方法是制造全向性圆形凸透镜,然后按照圆的内四边形切割或打磨圆形凸透镜周边形成外边形状为矩形的圆形凸透镜。另一种方法是直接设计出全向性圆矩形凸透镜的成型模具,然后将玻璃熔浆倒入模具中成型制造全向性圆形凸透镜。

[0111] 图 15 是采用全向性圆矩形凸透镜组设计提高 LED 点阵图像显示效果的系统实现示意图。LED 阵列 1501 通过第一全向性圆矩形凸透镜组 1502 将阵列的点阵间隙消除。再通过第二全向性圆矩形凸透镜组 1503 将阵列点阵影像进行放大,最终在成像屏幕 1504 上形成没有间隙的 LED 点阵图像的影像。在第一全向性圆矩形凸透镜组 1502 与第二全向性圆矩形凸透镜组 1503 之间最好有一透射型屏幕(没有画出),位于第一全向性圆矩形凸透镜组 1502 的聚焦成像平面上。

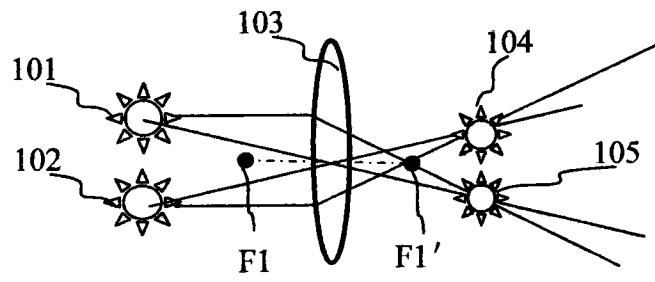


图 1

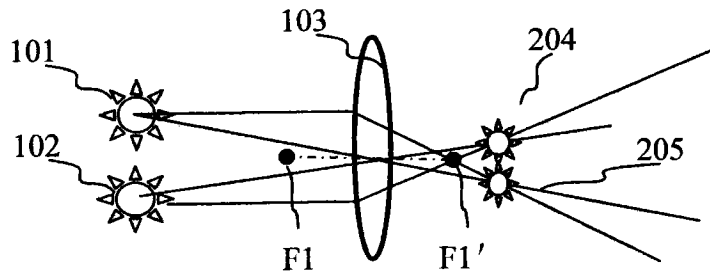


图 2

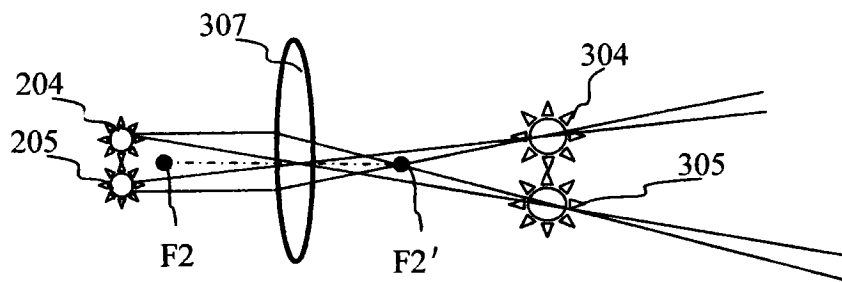


图 3

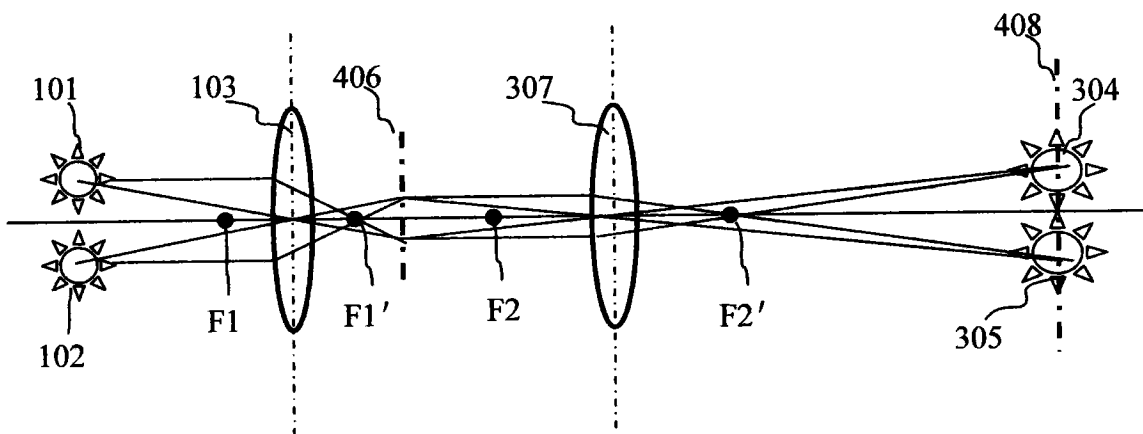


图 4

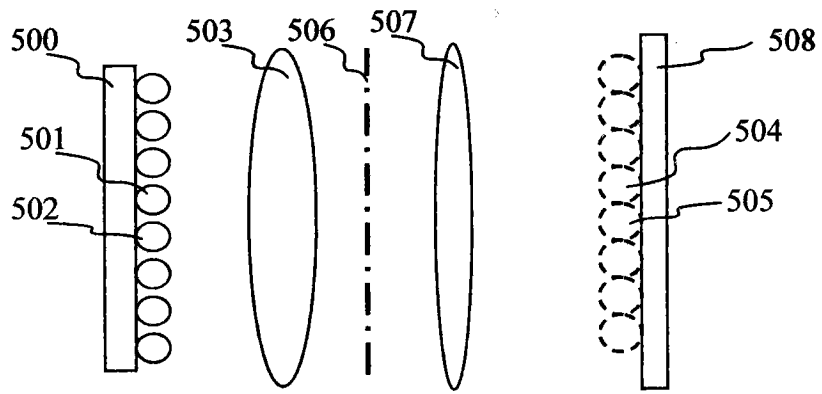


图 5

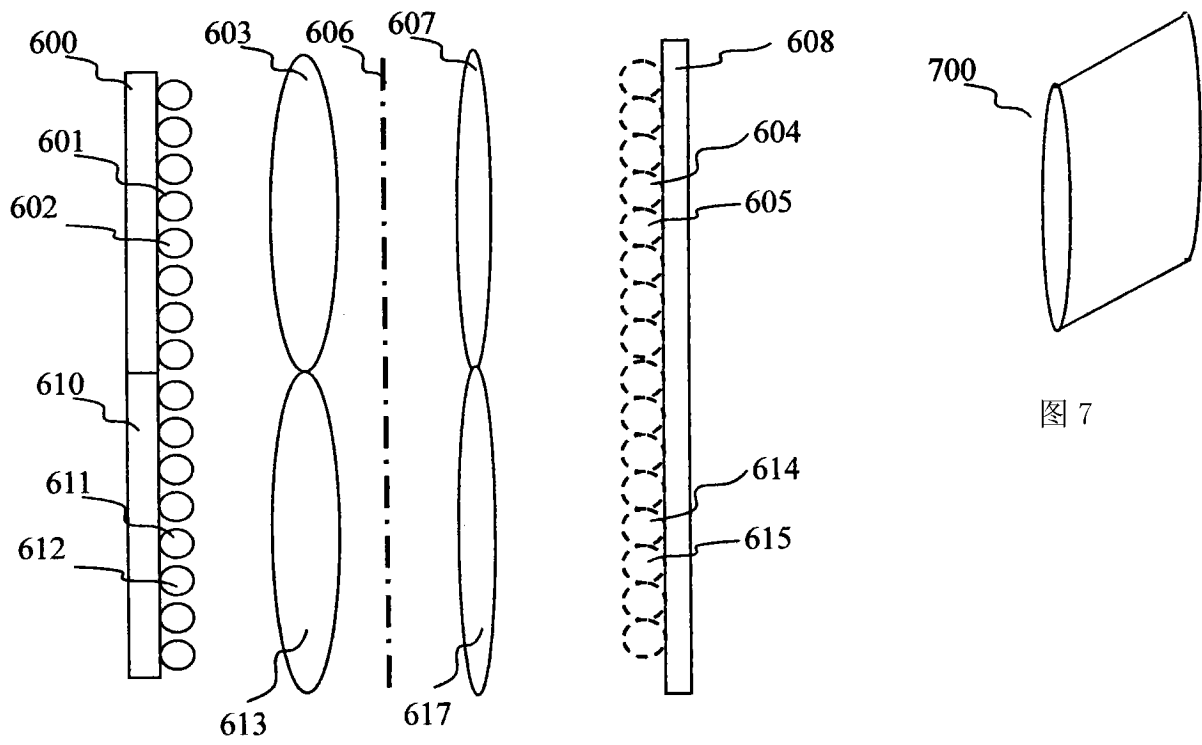


图 6

图 7

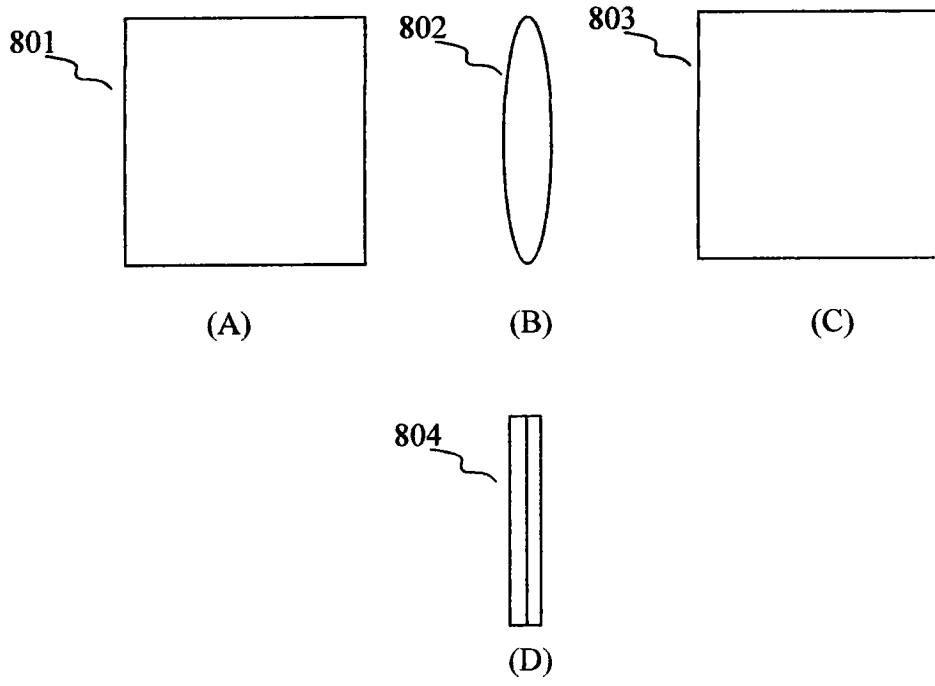


图 8

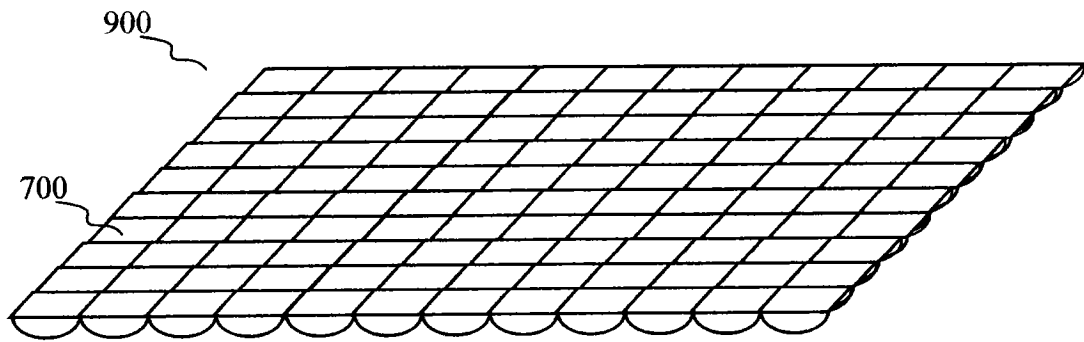


图 9

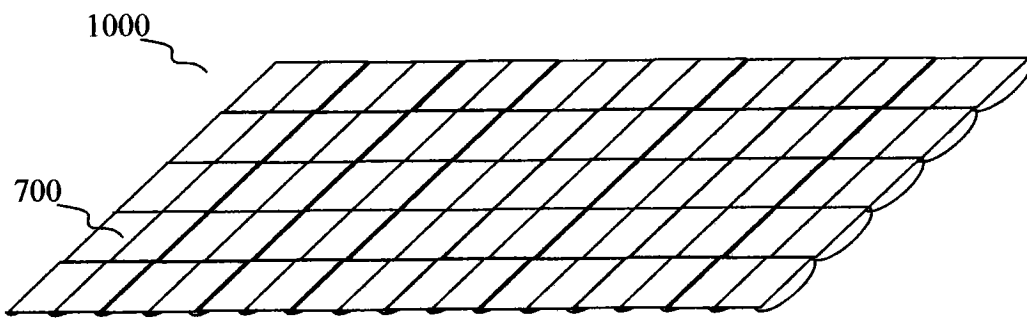


图 10

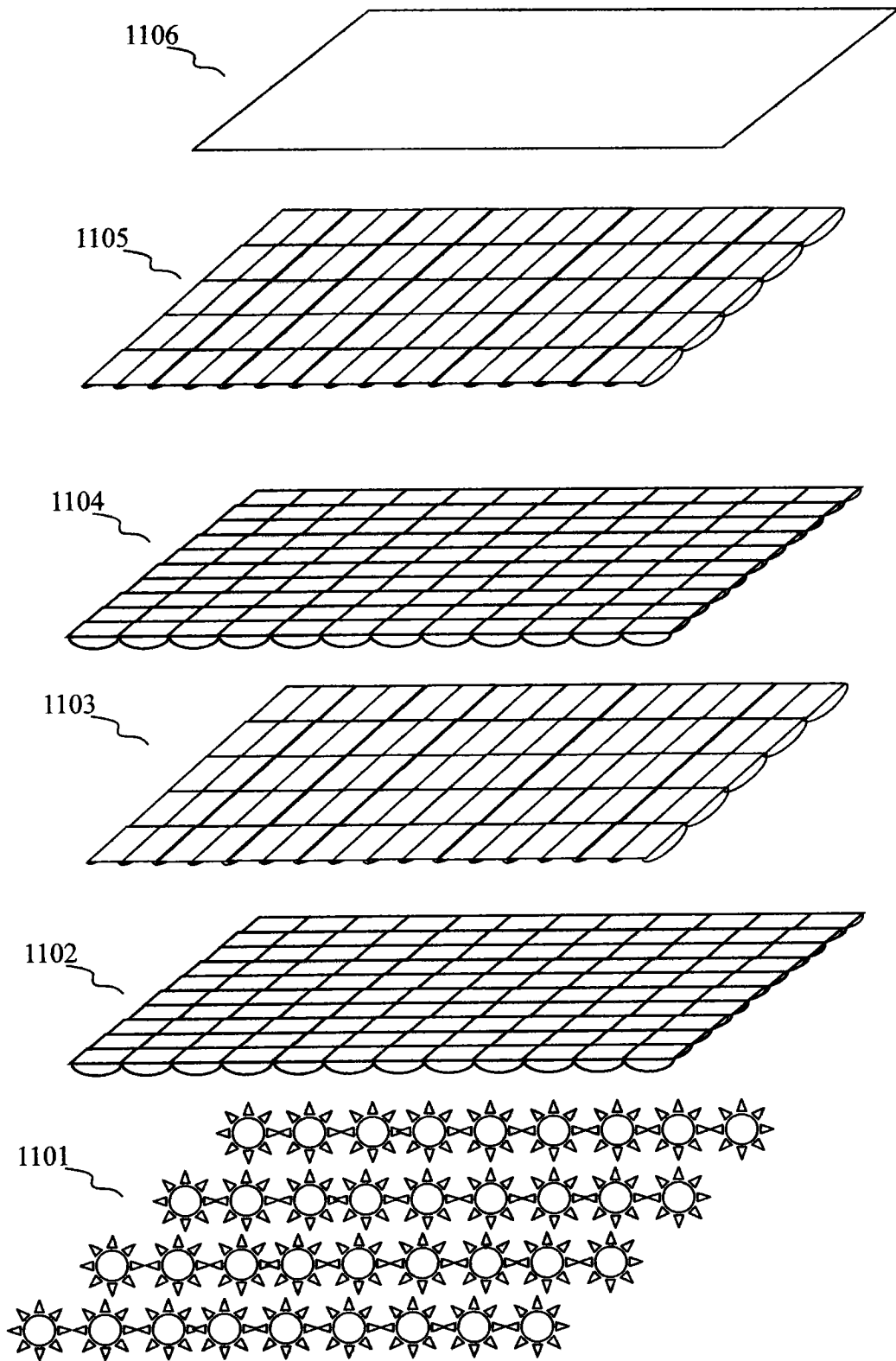


图 11

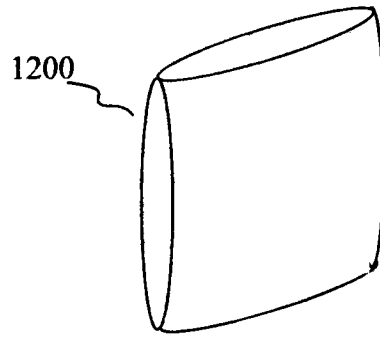


图 12

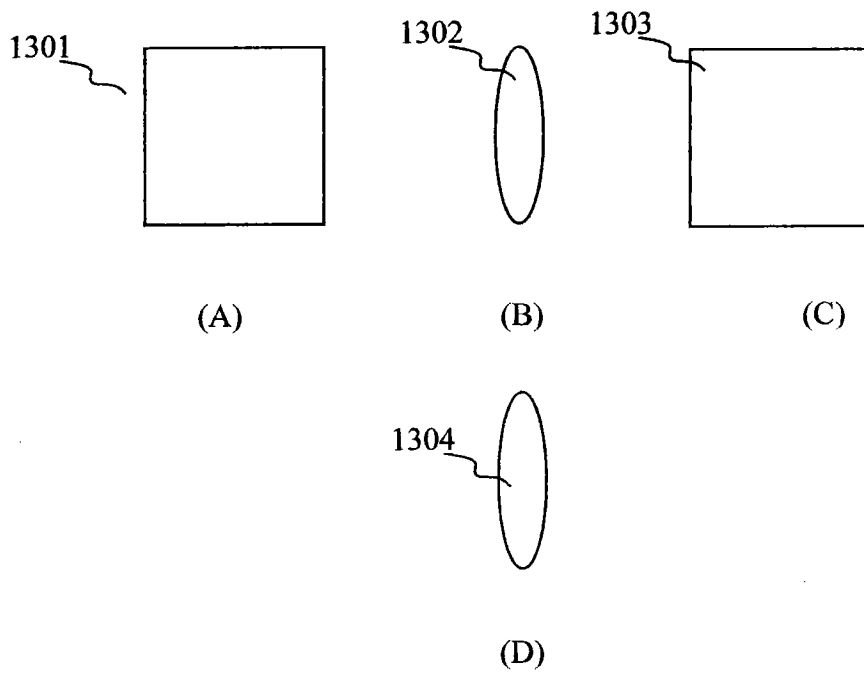


图 13

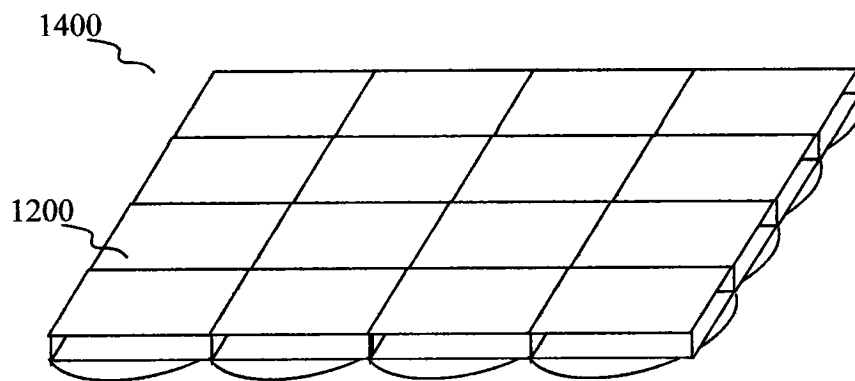


图 14

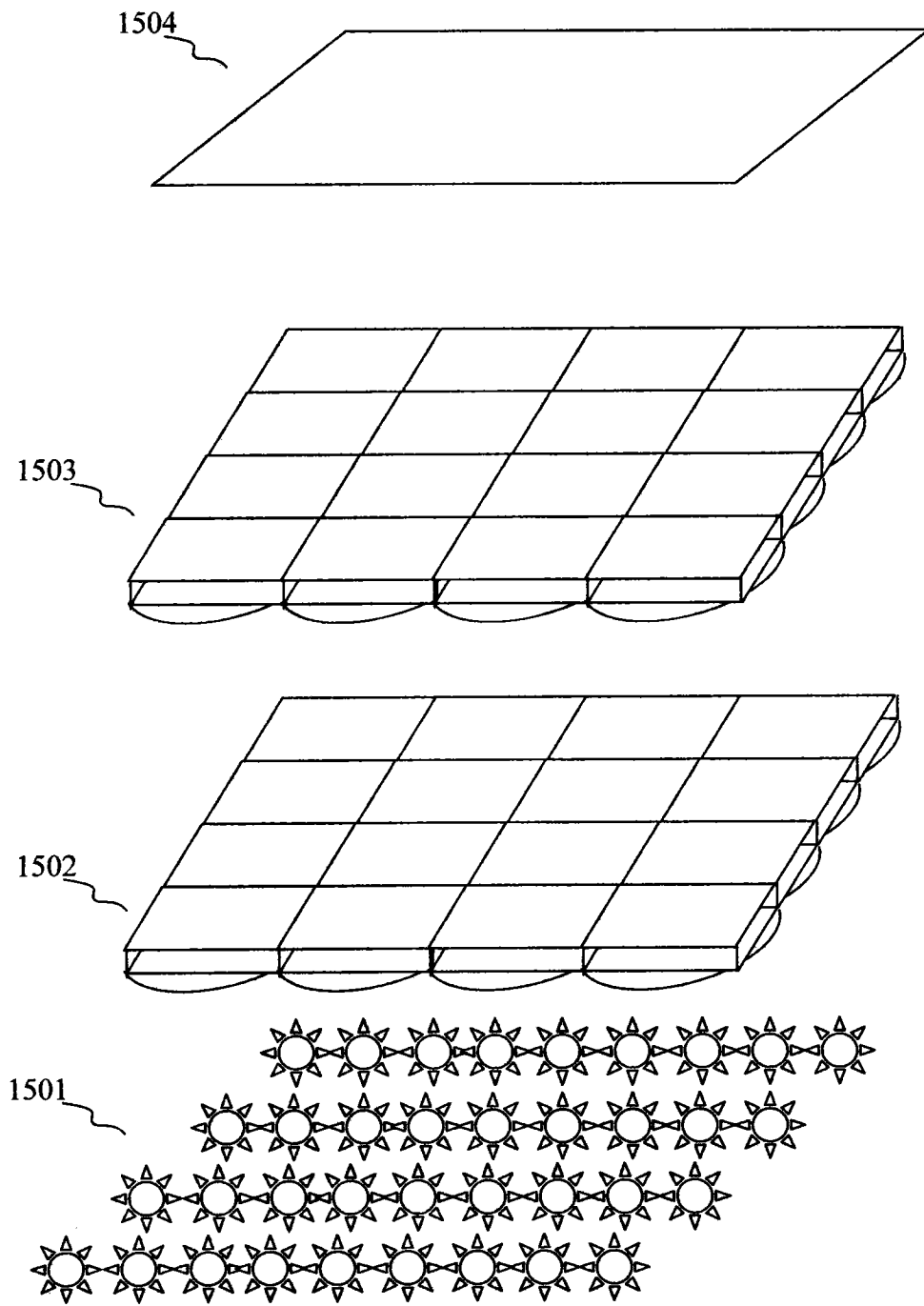


图 15

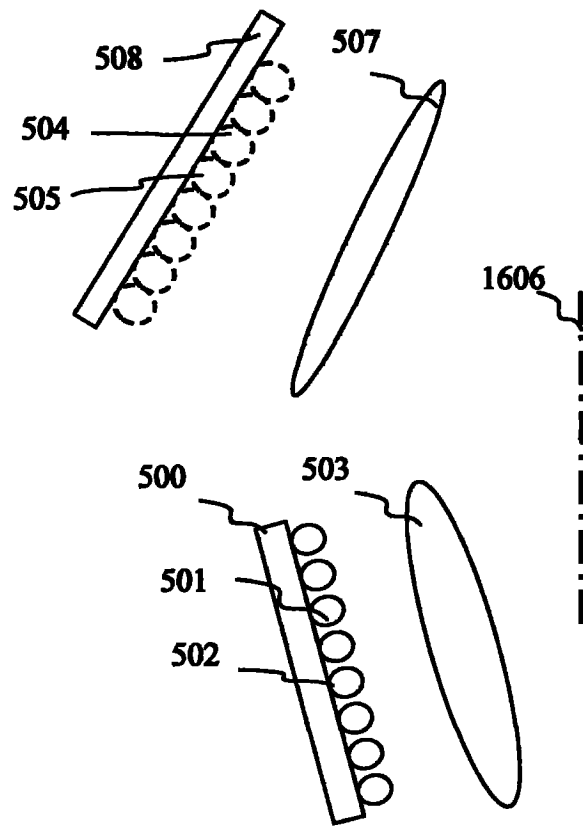


图 16