



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108845457 B

(45) 授权公告日 2021.08.24

(21) 申请号 201810758836.6

(22) 申请日 2018.07.11

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108845457 A

(43) 申请公布日 2018.11.20

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司  
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号  
专利权人 合肥京东方光电科技有限公司

(72) 发明人 许军

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
72001

代理人 李静岚 陈岚

(51) Int.Cl.

G02F 1/13357(2006.01)

(56) 对比文件

CN 107315277 A,2017.11.03

CN 102042562 A,2011.05.04

US 2013215364 A1,2013.08.22

US 2004109314 A1,2004.06.10

审查员 缪安锐

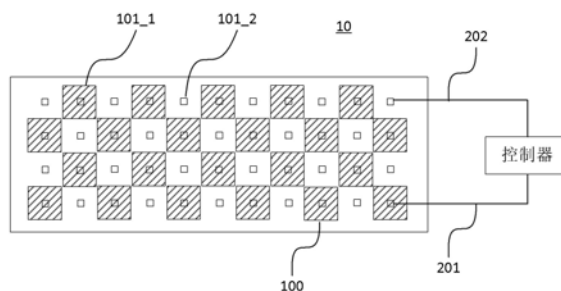
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

背光模组及其控制方法和显示设备

(57) 摘要

本发明提供了一种背光模组,其包括多个光源和导光板。所述多个光源包括多个第一光源和多个第二光源,所述导光板在远离所述多个光源的一侧具有多个凹进的透镜结构和多个凸起的透镜结构,并且所述多个凹进的透镜结构和所述多个凸起的透镜结构分别对应于所述多个第一光源和所述多个第二光源。本发明还提供了一种背光模组的控制方法和包括背光模组的显示设备。



1. 一种直下式的背光模组,包括多个光源和导光板,其中所述多个光源包括多个第一光源和多个第二光源,所述导光板在远离所述多个光源的一侧具有多个凹进的透镜结构和多个凸起的透镜结构,并且

所述多个凹进的透镜结构和所述多个凸起的透镜结构分别对应于所述多个第一光源和所述多个第二光源,并且其中

所述多个凹进的透镜结构对应于所述多个第一光源,并且

所述多个凹进的透镜结构中的每一个使得从对应的第一光源发出的光经过该凹进的透镜结构后以第一光束角从所述背光模组射出;

所述多个凸起的透镜结构对应于所述多个第二光源,所述多个凸起的透镜结构中的每一个使得从对应的第二光源发出的光经过该凸起的透镜结构后以小于所述第一光束角的第二光束角从所述背光模组射出。

2. 根据权利要求1所述的背光模组,其中,所述多个凹进的透镜结构和所述多个凸起的透镜结构在行方向和列方向上均交替排列,并且所述多个第一光源与所述多个第二光源在行方向和列方向上均交替排列。

3. 根据权利要求1所述的背光模组,其中,所述多个凸起的透镜结构中的每一个使得从对应的第二光源发出的光经过该凸起的透镜结构后在实质上垂直于所述导光板的方向上从所述背光模组射出。

4. 根据权利要求1所述的背光模组,其中,所述导光板在面对所述多个光源的一侧具有用于容纳所述多个光源的多个凹槽。

5. 根据权利要求4所述的背光模组,其中,所述多个凸起的透镜结构对应于所述多个第二光源,并且

所述多个第二光源中的每一个设置在对应的凸起的透镜结构的焦点位置。

6. 根据权利要求1所述的背光模组,还包括控制器,其中

所述控制器经由第一控制线连接至所述多个第一光源,以控制所述多个第一光源发光或不发光,并且

所述控制器经由第二控制线连接至所述多个第二光源,以控制所述多个第二光源发光或不发光。

7. 根据权利要求6所述的背光模组,其中,在所述背光模组处于第一模式下时,所述控制器控制所述多个第一光源发光,并且控制所述多个第二光源不发光,并且

在所述背光模组处于第二模式下时,所述控制器控制所述多个第一光源不发光,并且控制所述多个第二光源发光。

8. 根据权利要求1所述的背光模组,其中,所述多个光源包括LED、microLED和miniLED中的至少之一。

9. 一种直下式的背光模组的控制方法,所述背光模组包括多个光源和导光板,所述多个光源包括多个第一光源和多个第二光源,所述背光模组还包括控制器,所述控制器经由第一控制线连接至所述多个第一光源并且经由第二控制线连接至所述多个第二光源,所述导光板在远离所述多个光源的一侧具有多个凹进的透镜结构和多个凸起的透镜结构,并且所述多个凹进的透镜结构和所述多个凸起的透镜结构分别对应于所述多个第一光源和所

述多个第二光源,所述控制方法包括:

在所述背光模组处于第一模式下时,所述控制器控制所述多个第一光源发光,并且控制所述多个第二光源不发光,并且

在所述背光模组处于第二模式下时,所述控制器控制所述多个第一光源不发光,并且控制所述多个第二光源发光,并且其中

所述多个凹进的透镜结构对应于所述多个第一光源,并且

在所述背光模组处于第一模式下时,所述控制器控制所述多个第一光源发光,所述多个凹进的透镜结构中的每一个使得从对应的第一光源发出的光经过该凹进的透镜结构后以第一光束角从所述背光模组射出,并且

其中,所述多个凸起的透镜结构对应于所述多个第二光源,并且

在所述背光模组处于第二模式下时,所述控制器控制所述多个第二光源发光,所述多个凸起的透镜结构中的每一个使得从对应的第二光源发出的光经过该凸起的透镜结构后以小于所述第一光束角的第二光束角从所述背光模组射出。

10. 根据权利要求9所述的直下式的背光模组的控制方法,其中,所述多个第二光源中的每一个设置在对应的凸起的透镜结构的焦点位置,并且所述多个凸起的透镜结构中的每一个使得从对应的第二光源发出的光经过该凸起的透镜结构后在实质上垂直于所述导光板的方向上从所述背光模组射出。

11. 一种显示设备,包括根据权利要求1至8中任一项所述的直下式的背光模组和显示面板。

## 背光模组及其控制方法和显示设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术,具体地,涉及一种背光模组及其控制方法和包括背光模组的显示设备。

### 背景技术

[0002] 随着显示技术的不断发展,各种显示装置为用户带来各种视觉体验。目前,多达70%的用户会在各种公共场所通过电子产品接触私密信息。因此,对于私密信息的防窥显示技术有待发展。

[0003] 现有的基于液晶显示(Liquid Crystal Display,LCD)的可切换防窥显示技术主要包括两种方式:(1)基于面板内的电场改变来实现光束矫正的方案,两种电场分布状态分别对应隐私显示模式和正常显示模式(即,非隐私显示模式);(2)基于背光切换的方案,在这种方式中,又可以进一步分为“防窥膜+聚合物分散液晶(Polymer Dispersed Liquid Crystal,PDLC)”的方案和“双导光板(light guide plate,LGP)”的方案。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种背光模组和背光模组的控制方法以及包括背光模组的显示设备。

[0005] 根据本发明的一个方面,提供了一种背光模组,其包括多个光源和导光板。所述多个光源包括多个第一光源和多个第二光源。所述导光板在远离所述多个光源的一侧具有多个凹进的透镜结构和多个凸起的透镜结构,并且所述多个凹进的透镜结构和所述多个凸起的透镜结构分别对应于所述多个第一光源和所述多个第二光源。

[0006] 根据本发明的实施例,所述多个凹进的透镜结构和所述多个凸起的透镜结构可以在行方向和列方向上均交替排列,并且所述多个第一光源与所述多个第二光源可以在行方向和列方向上均交替排列。

[0007] 根据本发明的实施例,所述多个凹进的透镜结构可以对应于所述多个第一光源,并且所述多个凹进的透镜结构中的每一个可以使得从对应的第一光源发出的光经过该凹进的透镜结构后以第一光束角从所述背光模组射出,并且其中,所述多个凸起的透镜结构可以对应于所述多个第二光源,并且所述多个凸起的透镜结构中的每一个可以使得从对应的第二光源发出的光经过该凸起的透镜结构后以小于所述第一光束角的第二光束角从所述背光模组射出。

[0008] 根据本发明的实施例,所述多个凸起的透镜结构中的每一个可以使得从对应的第二光源发出的光经过该凸起的透镜结构后在实质上垂直于所述导光板的方向上从所述背光模组射出。

[0009] 根据本发明的实施例,所述导光板在面对所述多个光源的一侧可以具有用于容纳所述多个光源的多个凹槽。

[0010] 根据本发明的实施例,所述多个凸起的透镜结构可以对应于所述多个第二光源,并且所述多个第二光源中的每一个可以设置在对应的凸起的透镜结构的焦点位置。

[0011] 根据本发明的实施例,所述背光模组还可以包括控制器。所述控制器可以经由第一控制线连接至所述多个第一光源,以控制所述多个第一光源发光或不发光,并且所述控制器可以经由第二控制线连接至所述多个第二光源,以控制所述多个第二光源发光或不发光。

[0012] 根据本发明的实施例,在所述背光模组处于第一模式下时,所述控制器可以控制所述多个第一光源发光,并且可以控制所述多个第二光源不发光,并且在所述背光模组处于第二模式下时,所述控制器可以控制所述多个第一光源不发光,并且可以控制所述多个第二光源发光。

[0013] 根据本发明的实施例,所述多个光源可以包括LED、microLED和miniLED中的至少之一。

[0014] 根据本发明的另一方面,提供了一种背光模组的控制方法,所述背光模组包括多个光源和导光板,所述多个光源包括多个第一光源和多个第二光源,所述背光模组还包括控制器,所述控制器经由第一控制线连接至所述多个第一光源并且经由第二控制线连接至所述多个第二光源,所述导光板在远离所述多个光源的一侧具有多个凹进的透镜结构和多个凸起的透镜结构,并且所述多个凹进的透镜结构和所述多个凸起的透镜结构分别对应于所述多个第一光源和所述多个第二光源,所述控制方法包括:在所述背光模组处于第一模式下时,所述控制器控制所述多个第一光源发光,并且控制所述多个第二光源不发光,并且在所述背光模组处于第二模式下时,所述控制器控制所述多个第一光源不发光,并且控制所述多个第二光源发光。

[0015] 根据本发明的实施例,所述多个凹进的透镜结构可以对应于所述多个第一光源,并且在所述背光模组处于第一模式下时,所述控制器控制所述多个第一光源发光,所述多个凹进的透镜结构中的每一个可以使得从对应的第一光源发出的光经过该凹进的透镜结构后以第一光束角从所述背光模组射出,并且其中,所述多个凸起的透镜结构可以对应于所述多个第二光源,并且在所述背光模组处于第二模式下时,所述控制器控制所述多个第二光源发光,所述多个凸起的透镜结构中的每一个可以使得从对应的第二光源发出的光经过该凸起的透镜结构后以小于所述第一光束角的第二光束角从所述背光模组射出。

[0016] 根据本发明的实施例,所述多个第二光源中的每一个可以设置在对应的凸起的透镜结构的焦点位置,并且所述多个凸起的透镜结构中的每一个可以使得从对应的第二光源发出的光经过该凸起的透镜结构后在实质上垂直于所述导光板的方向上从所述背光模组射出。

[0017] 根据本发明的另一方面,提供了一种显示设备,包括根据本发明的背光模组和显示面板。

## 附图说明

[0018] 通过以下结合附图的详细描述,将更清楚地理解本发明的实施例,在附图中:

[0019] 图1是示出了根据本发明的实施例的背光模组的示意性俯视图;

[0020] 图2是示出了根据本发明的实施例的背光模组的示意性剖视图;

[0021] 图3示出了根据本发明的实施例的背光模组在第一模式下射出背光的示意图;

[0022] 图4A和图4B示出了根据本发明的实施例的背光模组在第二模式下射出背光的示

意图；

[0023] 图5A和图5B示出了图2中的区域A的局部放大图；

[0024] 图6是示出了根据本发明的实施例的背光模組的控制方法的流程示意图；以及

[0025] 图7A和图7B示出了根据本发明的实施例的液晶显示设备的示意性截面图。

### 具体实施方式

[0026] 现有的基于液晶显示LCD的可切换防窥显示技术主要包括两种方式：基于面板内的电场改变来实现光束矫正的方案和基于背光切换的方案。基于背光切换的方案又可以进一步分为“防窥膜+PDLC”的方案和“双LGP”的方案。基于面板内的电场改变的方案相对复杂，并且会对显示的画面有影响，且防窥效果有限。在“防窥膜+PDLC”的方案中，常用的设置方式包括出射平行光的背光模組和PDLC等调光器件。这种实现方式是，通过吸收非平行方向的光来确保平行光出射，因此光损耗大，会造成亮度损失。此外，在“防窥膜+PDLC”的方案中，由于同时使用了PDLC和防窥膜，因此厚度会增加，且成本较高。另外，对于PDLC进行驱动会增加功耗和结构复杂程度。“双LGP”的方案成本较高、厚度较大且结构较为复杂。

[0027] 图1是示出了根据本发明的实施例的背光模組10的示意性俯视图，并且图2是示出了根据本发明的实施例的背光模組10的示意性剖视图。

[0028] 如图1图2所示，根据本发明的实施例的背光模組10可以包括多个光源101和导光板102。所述多个光源101可以包括多个第一光源101\_1和多个第二光源101\_2。导光板102在远离所述多个光源101的一侧具有多个凹进的透镜结构102\_1和多个凸起的透镜结构102\_2，并且所述多个凹进的透镜结构102\_1和所述多个凸起的透镜结构102\_2分别对应于所述多个第一光源101\_1和所述多个第二光源101\_2。根据本发明的实施例的背光模組10可以是直下式背光模組。

[0029] 根据本发明的实施例，所述多个光源101可以包括LED、microLED和miniLED中的至少之一。

[0030] microLED(也称作mLED或 $\mu$ LED)显示器由于具有更高的亮度和解析度以及更长的寿命而备受关注。microLED显示器由形成各个像素元件的微观LED阵列组成。与广泛使用的LCD技术相比，microLED显示器可提供更好的对比度，更快的响应时间和更小的功耗。与有机电致发光显示(Organic Light Emitting Diode, OLED)一样，与传统的LCD相比，OLED和microLED的能耗显著降低。而与OLED不同的是，microLED基于传统的氮化镓(GaN)LED技术，其提供的总亮度远高于OLED产生的亮度，甚至多达30倍，在能效方面表现更好，且寿命更长。miniLED(又称作次毫米发光二极管)意指晶粒尺寸约在100微米以上的LED。miniLED介于传统LED与microLED之间，简单来说传统LED背光的改良版本。从结构原理上看，microLED更简单，但是如何将LED做得微小化，需要晶圆级的技术水平。从制程上看，miniLED相较于microLED来说，良率更高，并且具有异型切割特性。microLED的优势在于既继承了LED的高效率、高亮度、高可靠度及反应时间快等特点，并且体积小、轻薄，还能轻易实现节能的效果。miniLED则主要应用在高动态范围(High-Dynamic Range, HDR)、异型显示器等的背光源。

[0031] 根据本发明的实施例，导光板可由透明材料制成，包括(但不限于)玻璃、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚醚砜(PES)或聚碳酸酯(PC)。

[0032] 如图1所示,根据本发明的实施例,多个凹进的透镜结构102\_1和所述多个凸起的透镜结构102\_2可以在行方向和列方向上均交替排列,并且所述多个第一光源101\_1与所述多个第二光源101\_2可以在行方向和列方向上均交替排列,从而所述多个凹进的透镜结构102\_1可以对应于所述多个第一光源101\_1,并且所述多个凸起的透镜结构102\_2可以对应于所述多个第二光源101\_2。根据本发明的实施例,如图1所示的俯视图,所述多个第一光源101\_1与所述多个第二光源101\_2可以分别设置在所述多个凹进的透镜结构102\_1和所述多个凸起的透镜结构102\_2的中心区域。多个第一光源101\_1发出的光可以经过多个凹进的透镜结构102\_1调节后出射,多个凹进的透镜结构102\_1对经过其的光线起到发散的作用。多个第二光源101\_2发出的光可以经过多个凸起的透镜结构102\_2调节后出射,多个凸起的透镜结构102\_2对经过其的光线起到汇聚的作用。

[0033] 图3示出了根据本发明的实施例的背光模组10在第一模式下射出背光的示意图,并且图4A和4B示出了根据本发明的实施例的背光模组10在第二模式下射出背光的示意图。

[0034] 如图3所示,当背光模组10在第一模式(即,正常显示模式或非隐私显示模式)下操作时,控制所述多个第一光源101\_1发光,并且所述多个凹进的透镜结构102\_1中的每一个使得从对应的第一光源101\_1发出的光经过凹进的透镜结构102\_1后以第一光束角 $\theta_1$ 从背光模组10射出。

[0035] 如图4A和图4B所示,当背光模组10在第二模式(即,隐私显示模式)下操作时,控制所述多个第二光源101\_2发光,并且所述多个凸起的透镜结构102\_2中的每一个使得从对应的第二光源101\_2发出的光经过凸起的透镜结构102\_2后以小于第一光束角 $\theta_1$ 的第二光束角 $\theta_2$ 从背光模组10射出。更进一步,所述多个凸起的透镜结构102\_2中的每一个使得从对应的第二光源101\_2发出的光经过凸起的透镜结构102\_2后在实质上垂直于导光板102的方向上从背光模组10射出。

[0036] 回到图1,根据本发明的实施例,背光模组10还可以包括控制器200。控制器200可以经由第一控制线201连接至所述多个第一光源101\_1,以控制所述多个第一光源101\_1发光或不发光。控制器200还可以经由第二控制线202连接至所述多个第二光源101\_2,以控制所述多个第二光源101\_2发光或不发光。在背光模组10处于第一模式(即,正常显示模式或非隐私显示模式)下时,控制器200可以控制所述多个第一光源101\_1发光,并且控制所述多个第二光源101\_2不发光。在背光模组10处于第二模式(即,隐私显示模式)下时,控制器200可以控制所述多个第一光源101\_1不发光,并且控制所述多个第二光源101\_2发光。虽然图中示出了控制器200分别经由第一控制线201和第二控制线202连接至一个第一光源101\_1和一个第二光源101\_2,但应当认识到,这仅是示意性的。控制器200可以经由第一控制线201连接至背光模组10中的各个第一光源101\_1,并且可以经由第二控制线202连接至背光模组10中的各个第二光源101\_2。此外,根据本发明的实施例,第一控制线201和第二控制线202可以分别包括多条子控制线,并且控制器200可以经由各条子控制线分别连接至各个第一光源101\_1和各个第二光源101\_2,以分别对第一光源101\_1和第二光源101\_2进行分组控制。

[0037] 虽然在上述实施例中描述了并且图3中示出了,在正常显示模式或非隐私显示模式下,控制器200可以控制所述多个第一光源101\_1发光,并且控制所述多个第二光源101\_2不发光。然而,本发明不限于此。在正常显示模式或非隐私显示模式下,控制器200可以控制

所述多个第一光源101\_1和所述多个第二光源101\_2都发光。

[0038] 虽然在图1中示出了背光模组设置有相同数量的第一光源和第二光源,但本发明不限于此。可以根据需要使得第一光源的数量大于第二光源的数量,或者使得第一光源的数量小于第二光源的数量。

[0039] 图5A和图5B示出了图2中的区域A的局部放大图。

[0040] 参见图5A,多个光源101可以设置在基板100上。基板100可以是柔性印刷电路板(FPC)。在基板100的与设置有光源101的一侧相对的另一侧可以设置反光板(未示出),以提高发光效率。

[0041] 导光板102可以和设置有多个光源101的基板100组装在一起,以形成背光模组10。如图5所示,在导光板102中对应于各个光源101的位置处,可以设置有凹槽,以用于容纳光源101。在光源101与导光板102之间可以设置有光学透明粘合剂(OCA)103。光学透明粘合剂103的选用需要考虑折射率,可以选用其折射率接近导光板102的折射率且为各向同性的光学透明粘合剂。

[0042] 参见图5B,具体示出了设置在基板100上的第二光源101\_2和与第二光源101\_2对应的凸起的透镜结构102\_2。每个光源101(包括第一光源101\_1和第二光源101\_2)的光束角 $\theta$ 是已知的工艺参数(可以理解为输出光线的边缘光线与光轴的夹角)。本发明的目的在于,在正常显示模式下,通过与凹进的透镜结构102\_1对应的第一光源101\_1发光,使得光线以大于光束角 $\theta$ 的较大的光束角 $\theta_1$ (参见图3)射出,并且在隐私显示模式下,通过与凸起的透镜结构102\_2对应的第二光源101\_2发光,使得光线以小于光束角 $\theta$ 的较小的光束角 $\theta_2$ (参见图4)射出,从而通过在不同的显示模式下点亮背光模组中的不同光源来实现正常显示与隐私显示模式之间的切换。如图5B所示,可以根据光源101(即,第二光源101\_2)的光束角 $\theta$ 和背光模组的期望厚度(其与凸起的透镜结构102\_2的焦距 $f$ 直接相关)来计算相邻的光源101之间的距离 $P$ ,即,根据:

$$[0043] \quad \tan\theta = \frac{f}{P/2}$$

[0044] 可以得出:

$$[0045] \quad P = \frac{2f}{\tan\theta}$$

[0046] 图6是示出了根据本发明的实施例的背光模组的控制方法的流程示意图。

[0047] 根据本发明的实施例的背光模组的控制方法可用于控制根据本发明的背光模组。如图6所示,该控制方法可以包括步骤S101和S102。

[0048] 在步骤S101,在背光模组处于第一模式下时,控制多个第一光源发光,并且控制多个第二光源不发光。

[0049] 在步骤S102,在背光模组处于第二模式下时,控制多个第一光源不发光,并且控制多个第二光源发光。

[0050] 参见图1、图3和图6,根据本发明的实施例,第一模式可以是正常模式或非隐私显示模式,多个第一光源101\_1可以在控制器200的控制下发光,并且多个第二光源101\_2可以在控制器200的控制下不发光。在第一模式下,控制器200控制所述多个第一光源101\_1发光时,多个凹进的透镜结构102\_1中的每一个使得从对应的第一光源101\_1发出的光经过该凹



进的透镜结构102\_1后以第一光束角 $\theta_1$ 从背光模组10射出。

[0051] 参见图1、图4和图6,根据本发明的实施例,第二模式可以是隐私显示模式,多个第一光源101\_1可以在控制器200的控制下不发光,并且多个第二光源101\_2可以在控制器200的控制下发光。在第二模式下,控制器200控制所述多个第二光源101\_2发光时,多个凸起的透镜结构102\_2中的每一个使得从对应的第二光源101\_2发出的光经过该凸起的透镜结构102\_2后以小于第一光束角 $\theta_1$ 的第二光束角 $\theta_2$ 从背光模组10射出。

[0052] 虽然在上述实施例中描述了,在正常显示模式或非隐私显示模式下,多个第一光源101\_1在控制器200的控制下发光,并且多个第二光源101\_2在控制器200的控制下不发光。然而,本发明不限于此。在正常显示模式或非隐私显示模式下,控制器200可以控制所述多个第一光源101\_1和所述多个第二光源101\_2都发光。

[0053] 图7A和图7B示出了根据本发明的实施例的液晶显示设备1000的示意性截面图。

[0054] 如图7A和图7B所示,根据本发明的实施例的液晶显示设备1000可以包括参照图1至图5描述的根据本发明的实施例的背光模组10。此外,根据本发明的实施例的液晶显示设备1000还可以包括扩散板20、阵列基板30、液晶层40和彩膜基板50。阵列基板30在靠近背光模组10的一侧可以设置有下偏光片,并且在远离背光模组10的一侧可以设置有像素电极。彩膜基板50在靠近背光模组10的一侧可以设置有彩色滤光器和黑矩阵,并且在远离背光模组10的一侧可以设置有上偏光片。

[0055] 图7A示出了背光模组10在正常显示模式或非隐私显示模式下,光线出射的效果,并且图7B示出了背光模组10在隐私显示模式下,光线出射的效果。

[0056] 根据本发明的液晶显示设备可以包括(但不限于)液晶显示器、便携式计算机、上网本、个人数字助理(PDA)、网络平板、移动电话、智能电话、电子书、便携式多媒体播放器(PMP)、数字相机、数字音频记录仪/播放器、数字图片/视频记录仪/播放器、便携式游戏机。

[0057] 参照实施例描述了本发明构思的原理,应该理解,描述的实施例的排列方式和细节可修改,而不脱离这种原理,并且可按照任何期望方式组合。虽然以上讨论集中于特定实施例,但是也考虑了其它构造。具体地说,即使本文使用了诸如“根据本发明的实施例”等的表达,但是这些短语一般意在指代可能的实施例,并且不旨在将本发明构思限于特定实施例构造。如本文所用,这些术语可引用可在其它实施例中组合的相同或不同实施例。

[0058] 虽然已经参照本发明构思的一些示例实施例特别示出和描述了本发明构思,但是应该理解,可在不脱离权利要求的精神和范围的情况下,可以作出各种形式和细节上的改变。

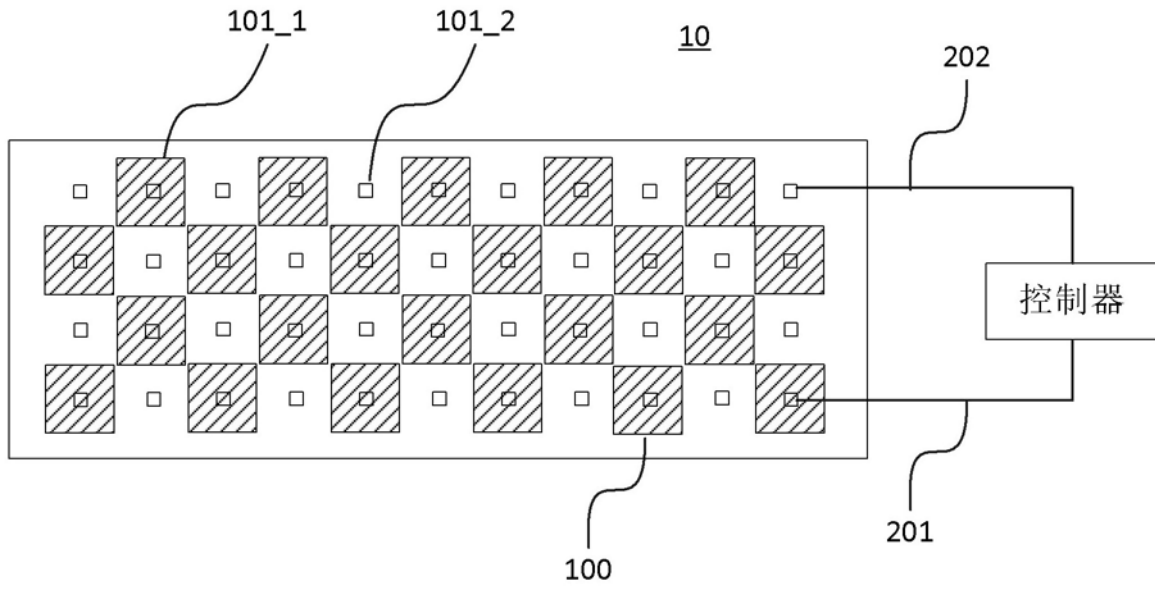


图 1

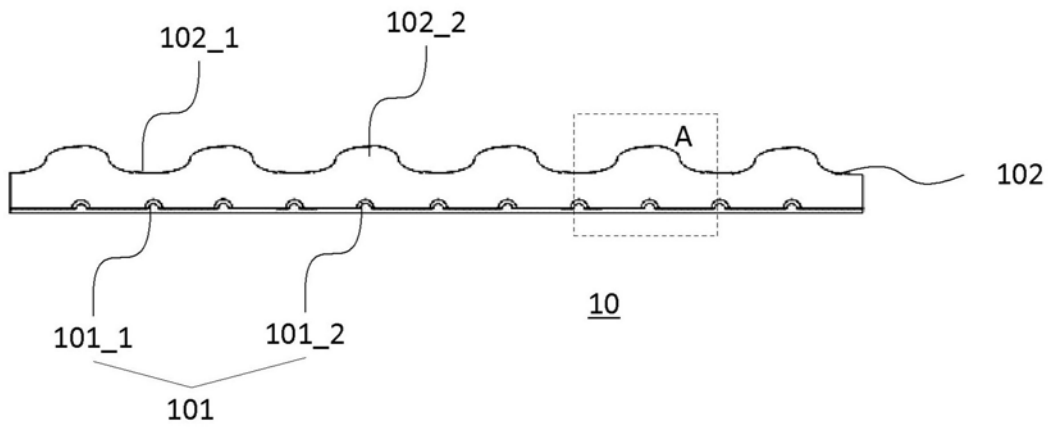


图 2

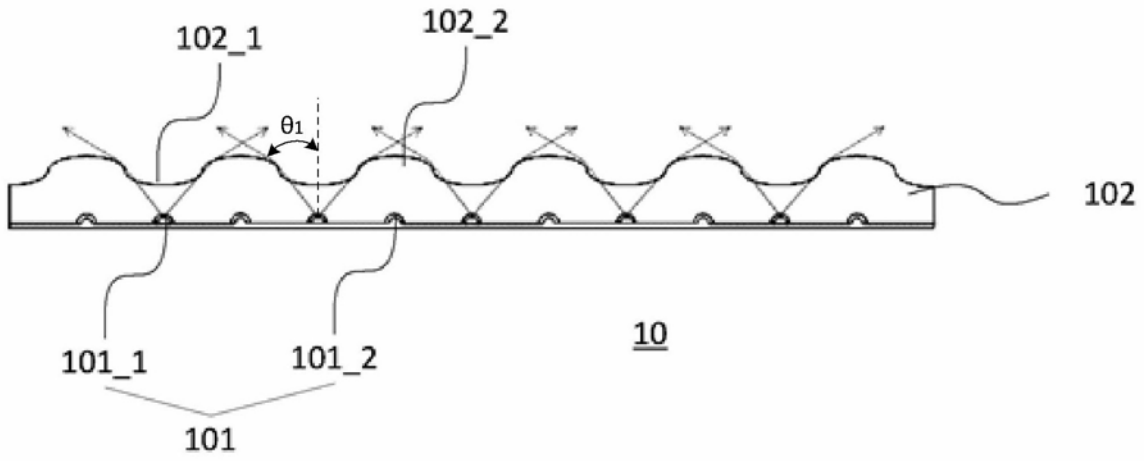


图 3

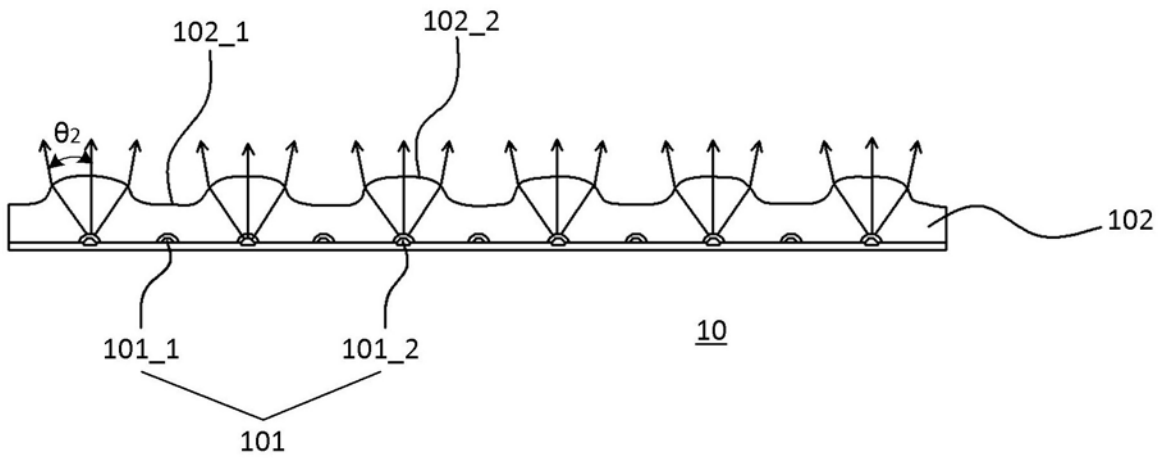


图 4A

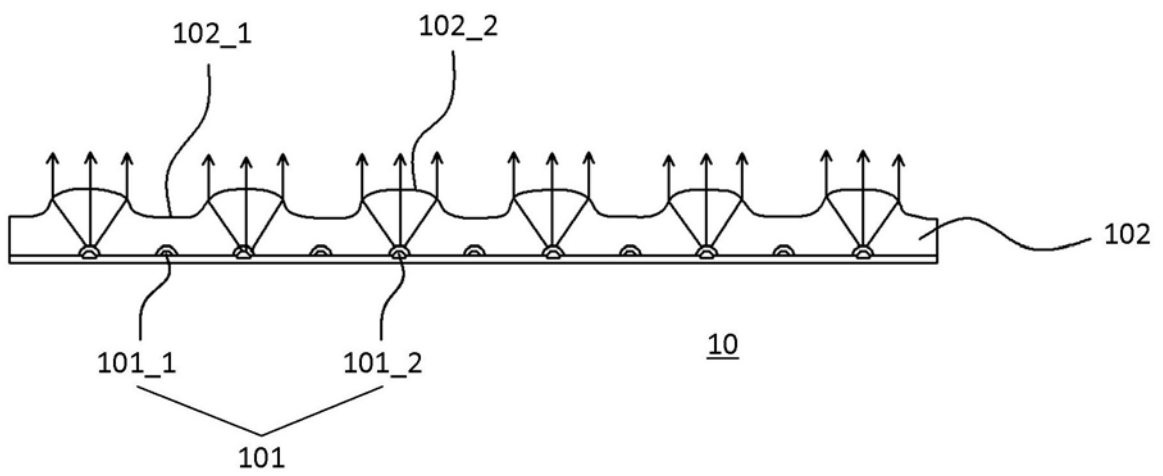


图 4B

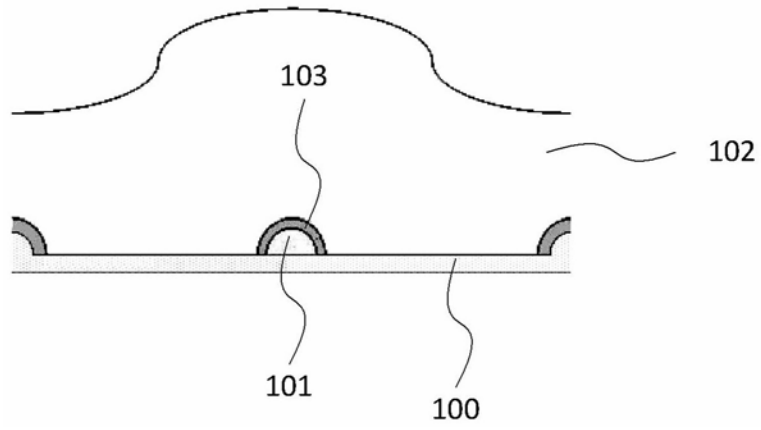


图 5A

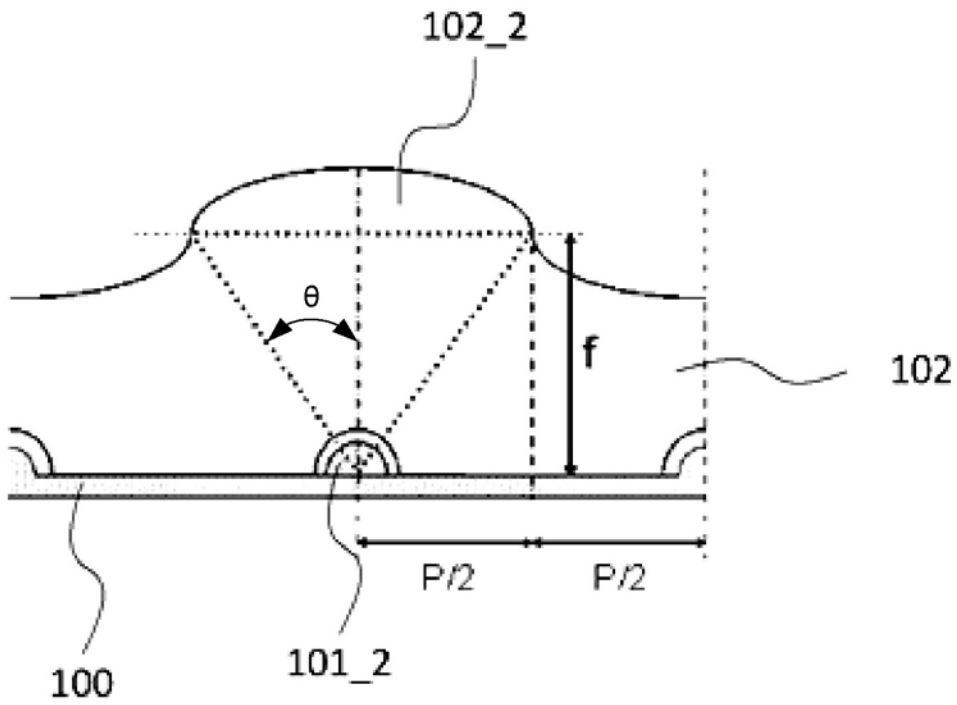


图 5B

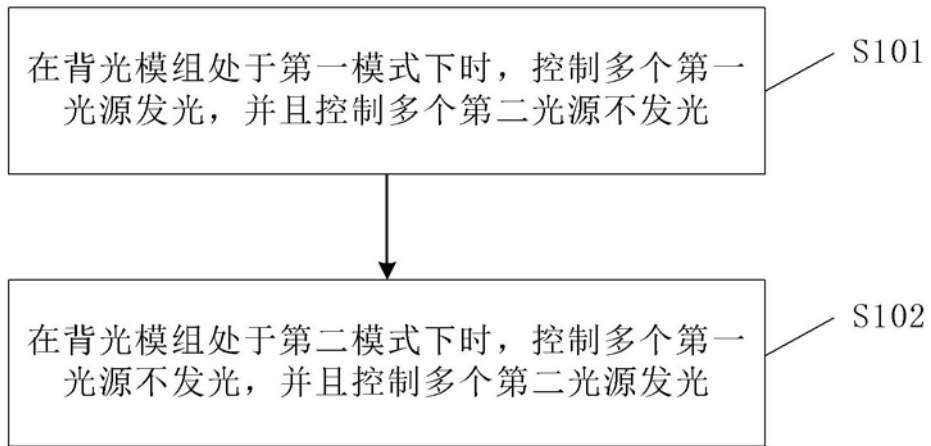


图 6

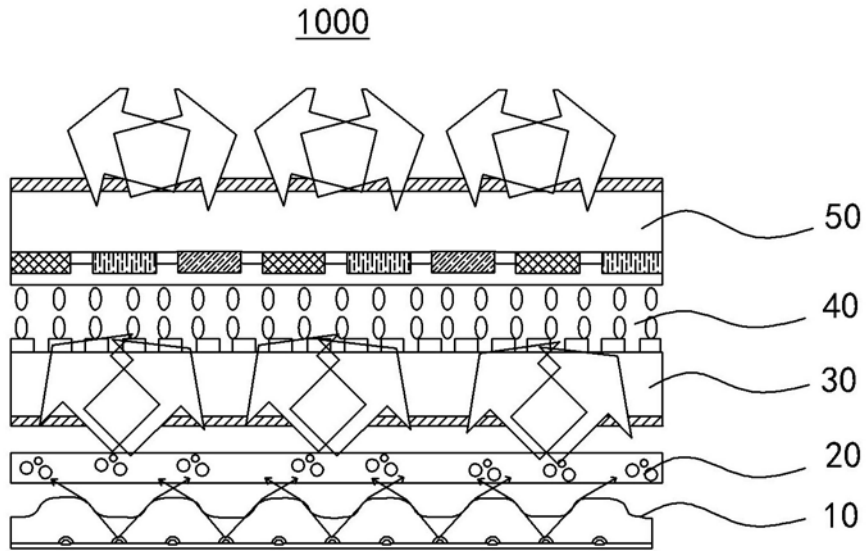


图 7A

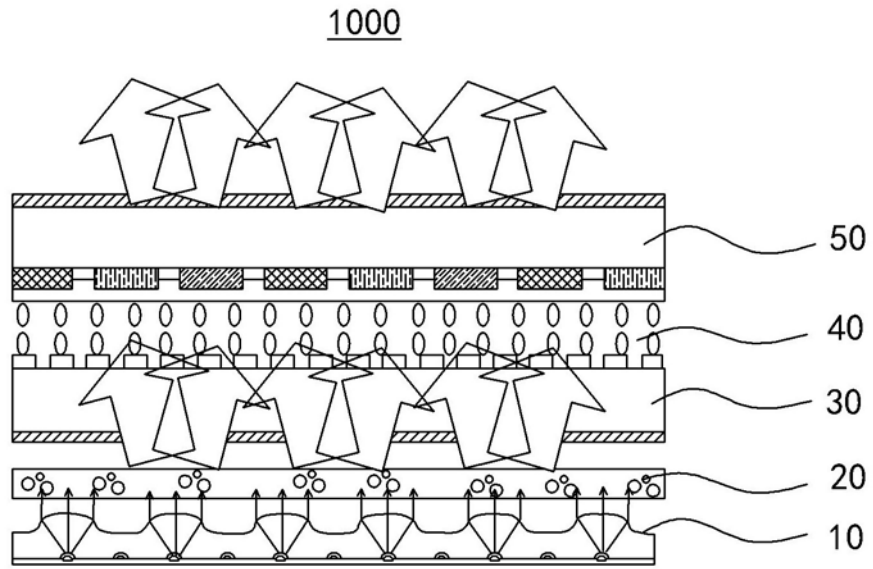


图 7B