



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109786418 A

(43)申请公布日 2019. 05. 21

(21)申请号 201811606193.X

(22)申请日 2018.12.26

(71)申请人 惠科股份有限公司

地址 518000 广东省深圳市宝安区石岩街
道水田村民营工业园惠科工业园厂房
1、2、3栋,九州阳光1号厂房5、7楼

(72)发明人 卓恩宗 杨风云

(74)专利代理机构 深圳市世纪恒程知识产权代
理事务所 44287

代理人 胡海国

(51)Int.Cl.

H01L 27/15(2006.01)

H01L 27/146(2006.01)

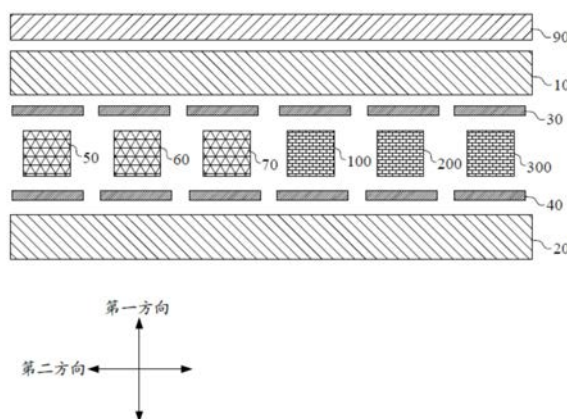
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

微发光二极管显示面板和显示装置

(57)摘要

本发明公开一种微发光二极管显示面板和显示装置,其中,微发光二极管显示面板包括:上基板、下基板、上电极、下电极,第一微发光二极管、第二微发光二极管和第三微发光二极管以及图像传感器阵列,其中,上基板和下基板在第一方向上间隔设置;上电极设于上基板的靠近下基板的一侧,下电极设于下基板的靠近上基板的一侧;第一微发光二极管、第二微发光二极管、第三微发光二极管和图像传感器阵列均设于上电极和下电极之间,且第一微发光二极管、第二微发光二极管、第三微发光二极管和图像传感器阵列沿第二方向间隔排布。本发明提出的微发光二极管显示面板除了具备优异的显示性能外,还具有扫描功能。



1. 一种微发光二极管显示面板,其特征在于,包括:
上基板和下基板,所述上基板和所述下基板在第一方向上间隔设置;
上电极,设于所述上基板的靠近所述下基板的一侧;
下电极,设于所述下基板的靠近所述上基板的一侧;
第一微发光二极管、第二微发光二极管和第三微发光二极管,所述第一微发光二极管、第二微发光二极管和第三微发光二极管均设于所述上电极和所述下电极之间;以及,
图像传感器阵列,设于所述上电极和所述下电极之间,所述第一微发光二极管、第二微发光二极管、第三微发光二极管以及所述图像传感器阵列沿第二方向间隔排布。
2. 如权利要求1所述的微发光二极管显示面板,其特征在于,所述图像传感器阵列为薄膜晶体管-光电二极管二维传感器矩阵,所述薄膜晶体管-光电二极管二维传感器矩阵包括薄膜晶体管和与薄膜晶体管相连的光电二极管。
3. 如权利要求2所述的微发光二极管显示面板,其特征在于,所述光电二极管包括用于感测红光的第一光电二极管、用于感测绿光的第二光电二极管和用于感测蓝光的第三光电二极管。
4. 如权利要求3所述的微发光二极管显示面板,其特征在于,所述第一光电二极管、所述第二光电二极管和所述第三光电二极管均为PIN型光电二极管。
5. 如权利要求4所述的微发光二极管显示面板,其特征在于,所述PIN型光电二极管包括N型半导体、P型半导体和夹设在N型半导体与P型半导体之间的本征层,所述本征层由光敏材料制成;
所述第一光电二极管的本征层用于感测红光,所述第二光电二极管的本征层用于感测绿光,所述第三光电二极管的本征层用于感测蓝光。
6. 如权利要求5所述的微发光二极管显示面板,其特征在于,所述第一光电二极管的本征层由硅锗氧化物材料制成,所述硅锗氧化物的硅元素、锗元素和氧元素的质量比为 $(0.1\sim 0.3):1:(0.1\sim 0.3)$ 。
7. 如权利要求5所述的微发光二极管显示面板,其特征在于,所述第二光电二极管的本征层由锗硅氧化物材料制成,所述硅锗氧化物的硅元素、锗元素和氧元素的质量比为 $1:(0.5\sim 0.7):(0.3\sim 0.5)$ 。
8. 如权利要求5所述的微发光二极管显示面板,其特征在于,所述第三光电二极管的本征层由锗硅氧化物材料制成,所述硅锗氧化物的硅元素、锗元素和氧元素的质量比为 $1:(0.1\sim 0.2):(0.5\sim 0.8)$ 。
9. 如权利要求3所述的微发光二极管显示面板,其特征在于,所述第一光电二极管上设有第一色阻层,所述第二光电二极管上设有第二色阻层,所述第三光电二极管上设有第三色阻层。
10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1至9任意一项所述的微发光二极管显示面板。

微发光二极管显示面板和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种微发光二极管显示面板和显示装置。

背景技术

[0002] LED (Light Emitting Diode, 发光二极管) 于显示器元件中的使用,起自于TFT-LCD (thin film transistor-liquid crystal display, 薄膜晶体管液晶显示器) 背光模组的应用。TFT-LCD为一非自发光的平面显示器,其元件功能类似光控制开关,需有一提供光源的背光模组。自1990年代TFT-LCD开始蓬勃发展时,即有厂商利用LED作为液晶显示器之背光源,其具有高色彩饱和度、省电、轻薄等特点。然当时因成本过高、散热不佳、光电效率低等因素,并未大量应用于TFT-LCD产品中。

[0003] 至2000年代,将蓝光LED chip (发光二极管芯片) 封装于含萤光粉的树脂中而制成的白光LED,其制程、效能、成本已逐渐成熟;至2008年左右,白光LED backlight module (背光模组) 呈现爆发性的成长,几年间即全面取代传统的CCFL backlight module (冷阴极管背光模组),其应用领域包括手机、平板电脑、笔记型电脑、桌上型显示器,乃至电视和公用看板。

[0004] Micro LED Display (微发光二极管显示器) 的显示原理,系将LED结构设计进行薄膜化、微小化、阵列化,其尺寸仅在1~10 μ m等级左右;后将 μ LED (或称ULED, 微发光二极管) 批量式转移至电路基板上(含下电极与晶体管),其基板可为硬性、软性之透明、不透明基板上;再利用物理沉积制程完成保护层与上电极,即可进行上基板的封装,完成一结构简单的微发光二极管显示器。

[0005] 微发光二极管的典型结构是一PN接面二极管,由直接能隙半导体材料构成。当上下电极施加一顺向偏压于微发光二极管,致使电流通过时,电子、电洞对于Active region (主动区) 复合,而发射出单一色光。现有的微发光二极管显示器大多仅具有显示功能,功能单一。

发明内容

[0006] 本发明的主要目的是提出一种微发光二极管显示面板,旨在使得该微发光二极管显示面板还具备扫描功能。

[0007] 为实现上述目的,本发明提出的微发光二极管显示面板,包括:上基板和下基板,所述上基板和所述下基板在第一方向上间隔设置;上电极,设于所述上基板的靠近所述下基板的一侧;下电极,设于所述下基板的靠近所述上基板的一侧;第一微发光二极管、第二微发光二极管和第三微发光二极管,所述第一微发光二极管、第二微发光二极管和第三微发光二极管均设于所述上电极和所述下电极之间,且所述第一微发光二极管、第二微发光二极管和第三微发光二极管沿第二方向间隔排布;以及,图像传感器阵列,所述图像传感器阵列设于所述上电极和所述下电极之间。

[0008] 可选地,所述图像传感器阵列为薄膜晶体管-光电二极管二维传感器矩阵,所述薄

膜晶体管-光电二极管二维传感器矩阵包括薄膜晶体管和与薄膜晶体管相连的光电二极管。

[0009] 可选地,所述光电二极管包括用于感测红光的第一光电二极管、用于感测绿光的第二光电二极管和用于感测蓝光的第三光电二极管。

[0010] 可选地,所述第一光电二极管、所述第二光电二极管和所述第三光电二极管均为PIN型光电二极管。

[0011] 可选地,所述PIN型光电二极管包括N型半导体、P型半导体和夹设在N型半导体与P型半导体之间的本征层,所述本征层由光敏材料制成,所述第一光电二极管的本征层用于感测红光,所述第二光电二极管的本征层用于感测绿光,所述第三光电二极管的本征层用于感测蓝光。

[0012] 可选地,所述第一光电二极管的本征层由硅锗氧化物材料制成,所述硅锗氧化物的硅元素、锗元素和氧元素的质量比为 $(0.1\sim 0.3):1:(0.1\sim 0.3)$ 。

[0013] 可选地,所述第二光电二极管的本征层由锗硅氧化物材料制成,所述硅锗氧化物的硅元素、锗元素和氧元素的质量比为 $1:(0.5\sim 0.7):(0.3\sim 0.5)$ 。

[0014] 可选地,所述第三光电二极管的本征层由锗硅氧化物材料制成,所述硅锗氧化物的硅元素、锗元素和氧元素的质量比为 $1:(0.1\sim 0.2):(0.5\sim 0.8)$ 。

[0015] 可选地,所述第一光电二极管上设有第一色阻层,所述第二光电二极管上设有第二色阻层,所述第三光电二极管上设有第三色阻层。

[0016] 本发明还提出一种显示装置,所述显示装置包括所述微发光二极管显示面板,所述微发光二极管显示面板包括:

[0017] 上基板和下基板,所述上基板和所述下基板在第一方向上间隔设置;上电极,设于所述上基板的靠近所述下基板的一侧;下电极,设于所述下基板的靠近所述上基板的一侧;第一微发光二极管、第二微发光二极管和第三微发光二极管,所述第一微发光二极管、第二微发光二极管和第三微发光二极管均设于所述上电极和所述下电极之间;以及,图像传感器阵列,设于所述上电极和所述下电极之间,所述第一微发光二极管、第二微发光二极管、第三微发光二极管以及所述图像传感器阵列沿第二方向间隔排布。

[0018] 本发明提出的显示面板为微发光二极管显示面板,微发光二极管显示面板采用蓝光芯片激发红色和绿色荧光粉或量子点,通过数百种LED背光光谱和数十种彩色滤光片的光谱分布研究,建立起一套液晶模组色域的仿真模型,并通过数千组实验数据优化,设计出相对不错的彩色滤光片和高色域LED背光光谱。在画面亮度、画面对比度、画面层次感、暗场细节、色彩精准还原和画面流畅度以及响应速度方面较传统LED显示具有大幅提升,其画质表现在多项主观评测数据已全面超越OLED (Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管) 显示面板。更重要的是,本发明提出的微发光二极管显示面板除了具备优异的显示性能外,还具有扫描功能。具体地,微发光二极管显示面板具有图像传感器阵列,所述图像传感器阵列设于所述上电极和所述下电极之间,第一微发光二极管、第二微发光二极管和第三微发光二极管射出的光线经物体表面反射后,能够被图像传感器阵列所接收,如此,能够实现图像扫描功能。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

[0020] 图1为本发明微发光二极管显示面板一实施例的结构示意图;

[0021] 图2为图1中图像传感器阵列的结构示意图。

[0022] 附图标号说明:

[0023]

标号	名称	标号	名称
10	上基板	81	薄膜晶体管
20	下基板	82	光电二极管
30	上电极	81a	栅极
40	下电极	81b	源极
50	第一微发光二极管	81c	漏极
60	第二微发光二极管	100	第一光电二极管
70	第三微发光二极管	200	第二光电二极管
80	图像传感器阵列	300	第三光电二极管
90	防眩膜		

[0024] 本发明目的的实现、功能特点及优点将结合实施例,参照附图做进一步说明。

具体实施方式

[0025] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0026] 需要说明,若本发明实施例中有涉及方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……),则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0027] 另外,若本发明实施例中有涉及“第一”、“第二”等的描述,则该“第一”、“第二”等的描述仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。另外,各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0028] 本发明提出一种微发光二极管显示面板,该微发光二极管显示面板除了具备基本的显示功能外还具备扫描功能。

[0029] 在本发明一实施例中,如图1所示,该微发光二极管显示面板包括:上基板10、下基板20、上电极30、下电极40,第一微发光二极管50、第二微发光二极管60和第三微发光二极

管70和图像传感器阵列80,其中,所述上基板10和所述下基板20在第一方向上间隔设置;所述上电极30设于所述上基板10的靠近所述下基板20的一侧,所述下电极40设于所述下基板20的靠近所述上基板10的一侧;所述第一微发光二极管50、第二微发光二极管60和第三微发光二极管70均设于所述上电极30和所述下电极40之间;所述图像传感器阵列80设于所述上电极30和所述下电极40之间,所述第一微发光二极管50、第二微发光二极管60、第三微发光二极管70和所述图像传感器阵列80沿第二方向间隔排布。

[0030] 本发明提出的显示面板为微发光二极管显示面板,微发光二极管显示面板采用蓝光芯片激发红色和绿色荧光粉或量子点,通过数百种LED背光光谱和数十种彩色滤光片的光谱分布研究,建立起一套液晶模组色域的仿真模型,并通过数千组实验数据优化,设计出相对不错的彩色滤光片和高色域LED背光光谱。在画面亮度、画面对比度、画面层次感、暗场细节、色彩精准还原和画面流畅度以及响应速度方面较传统LED显示具有大幅提升,其画质表现在多项主观评测数据已全面超越OLED显示面板。

[0031] 更重要的是,本发明提出的微发光二极管显示面板除了具备优异的显示性能外,还具有扫描功能。具体地,微发光二极管显示面板具有图像传感器阵列80,所述图像传感器阵列80设于所述上电极30和所述下电极40之间,第一微发光二极管50、第二微发光二极管60和第三微发光二极管70射出的光线经物体表面反射后,能够被图像传感器阵列80所接收,如此,能够实现图像扫描功能。

[0032] 具体地,以指纹解锁为例,当手指按压在显示屏上时,第一微发光二极管50、第二微发光二极管60和第三微发光二极管70射出的光线经手指反射后经图像传感器阵列80所接收,当图像传感器阵列80接收到的图像与预设的图像一致时,即可实现指纹解锁。在其他实施例中,图像传感器阵列80还可以用于扫描文档等。

[0033] 在此需要说明的是,所述上基板10为彩膜玻璃基板,所述下基板20为阵列玻璃基板,所述上电极30为像素电极,所述下电极40为公共电极。

[0034] 可选地,如图2所示,现对图像传感器阵列80进行说明。本实施例中,所述图像传感器阵列80为薄膜晶体管-光电二极管二维传感器矩阵,所述薄膜晶体管-光电二极管二维传感器矩阵包括薄膜晶体管81和与薄膜晶体管81相连的光电二极管82。

[0035] 薄膜晶体管-光电二极管二维传感器矩阵能以近于100%的光利用率传递光信息,它具有高灵敏度、高灰度级和快速响应的图像质量,能对大面积、高信息容量的图像信息进行无失真地采样、读出,并可传输到计算机内进行数据储存、分析和按需要进行各种处理。

[0036] 然本发明的设计不限于此,在其他实施例中,所述图像传感器阵列80还可以为CCD图像传感器(charge-coupled device,感光耦合元件)或CMOS图像传感器(Complementary Metal Oxide Semiconductor,互补式金属氧化物半导体)。

[0037] 在一实施例中,所述薄膜晶体管81为非晶硅薄膜晶体管,非晶硅薄膜晶体管具有高的开关比(I_{on}/I_{off}),其开关比高达 10^7 - 10^8 的量级,由于本实施例中,以高开关比的非晶硅薄膜晶体管作为开关元件,如此,所述薄膜晶体管81能够以几乎100%占空比的寻址能力,明显提高与之配合的显示屏或图像传感器的质量。

[0038] 可选地,请继续参照图2,为了实现全彩扫描,本发明一实施例中,所述光电二极管82包括用于感测红光的第一光电二极管100、用于感测绿光的第二光电二极管200和用于感测蓝光的第三光电二极管300。

[0039] 在一实施例中,所述第一光电二极管100、所述第二光电二极管200和所述第三光电二极管300均为PIN型光电二极管82。PIN型光电二极管82具有结电容小、渡越时间短、灵敏度高等优点。然本发明的设计不限于此,在其他实施例中,所述第一光电二极管100、所述第二光电二极管200和所述第三光电二极管300还可以为PN型半导体。

[0040] 现对光电二极管82与薄膜晶体管81的连接方式进行说明,本实施例中,薄膜晶体管81与光电二极管82采用串联式耦合,具体地,薄膜晶体管具有栅极81a、源极81b和漏极81c,薄膜晶体管81的漏极81c连接下电极40,光电二极管82的N区连接上电极30。

[0041] 可选地,考虑到图像传感器的工作过程是接收物体的反射光,输出源自光电转换的每个像素的信号以获得图像。为了获得彩色图像,本发明提出如下至少两种方案:

[0042] 第一种方案是,所述光电二极管82上设置有色阻层(图未示),具体地,第一光电二极管100上设有第一色阻层,所述第一色阻层为红色色阻层;第二光电二极管200上设有第二色阻层,所述第二色阻层为绿色色阻层;第三光电二极管300上设有第三色阻层,所述第三色阻层为蓝色色阻层。如此,能够在图像传感器的光接收表面上为相应的像素提供R(红色)、G(绿色)和B(蓝色)的彩膜,从而能够输出R信号、G信号和B信号。

[0043] 可选地,请仍参照图2,为了省去彩膜制程,第二种方案是,所述PIN型光电二极管82包括N型半导体、P型半导体和夹设在N型半导体与P型半导体之间的本征层,所述本征层由光敏材料制成,其中,所述第一光电二极管100的本征层用于感测红光,所述第二光电二极管200的本征层用于感测绿光,所述第三光电二极管300的本征层用于感测蓝光。由于本征层由光敏材料制成,光敏材料可以感测相应颜色的光线,因此不需要彩膜制程,从而能够简化微发光二极管显示面板的生产工艺。

[0044] 可选地,现对第一光电二极管100的本征层的成分进行详细说明。第一光电二极管100的本征层由硅锗氧化物材料制成,所述硅锗氧化物的硅元素、锗元素和氧元素的质量比为 $(0.1\sim0.3):1:(0.1\sim0.3)$ 。由于第一光电二极管100用于感测红光,红光波长最长,硅、锗、氧三种元素中,锗元素的能隙最小, $E_g=0.67\text{eV}$,吸收光的波长最长,因此第一光电二极管100的本征层的成分中,锗元素的质量占比最多。

[0045] 可选地,现对第二光电二极管200的本征层的成分进行详细说明。第二光电二极管200的本征层由硅锗氧化物材料制成,所述硅锗氧化物的硅元素、锗元素和氧元素的质量比为 $1:(0.5\sim0.7):(0.3\sim0.5)$ 。由于第二光电二极管200用于感测绿光,绿光波长较短,硅、锗、氧三种元素中,硅元素的能隙较大, $E_g=1.12\text{eV}$,吸收光的波长较短,因此第二光电二极管200的本征层的成分中,硅元素的质量占比最多。

[0046] 可选地,现对第三光电二极管300的本征层的成分进行详细说明。第三光电二极管300的本征层由硅锗氧化物材料制成,所述硅锗氧化物的硅元素、锗元素和氧元素的质量比为 $1:(0.1\sim0.2):(0.5\sim0.8)$ 。由于第三光电二极管300用于感测蓝光,蓝光波长较短,硅、锗、氧三种元素中,硅元素的能隙较大, $E_g=1.12\text{eV}$,吸收光的波长较短,因此第三光电二极管300的本征层的成分中,硅元素的质量占比最多。

[0047] 可选地,如图1所示,为了避免微发光二极管显示面板出现眩光现象,本发明一实施例中,所述微发光二极管显示面板还包括防眩膜90,所述防眩膜90设置在所述上基板10背离所述上电极30的上表面。

[0048] 具体地,眩光现象指的是屏幕表面对接收到的光线进行反射,从而给图像的亮度

以及衬比带来不同程度的负面影响。特别像液晶显示器之类具有低亮度特点的显示屏,其 在高亮度光线下的应用,将会面临图像难以辨识的问题,因此会给使用者的眼睛带来伤害, 设置防眩膜90能够有效地解决上述问题,从而能够避免眩光现象对使用者的视力造成损 害。

[0049] 本发明还提出一种显示装置(图未示),该显示装置包括所述微发光二极管显示面 板,该微发光二极管显示面板的具体结构参照上述实施例,由于本发明提出的显示装置采 用了上述所有实施例的全部技术方案,因此至少具有上述实施例的技术方案所带来的所有 优点,在此不再一一赘述。具体地,所述显示装置可以但不限于电视机、显示器等。

[0050] 以上所述仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是在本 发明的发明构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用 在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

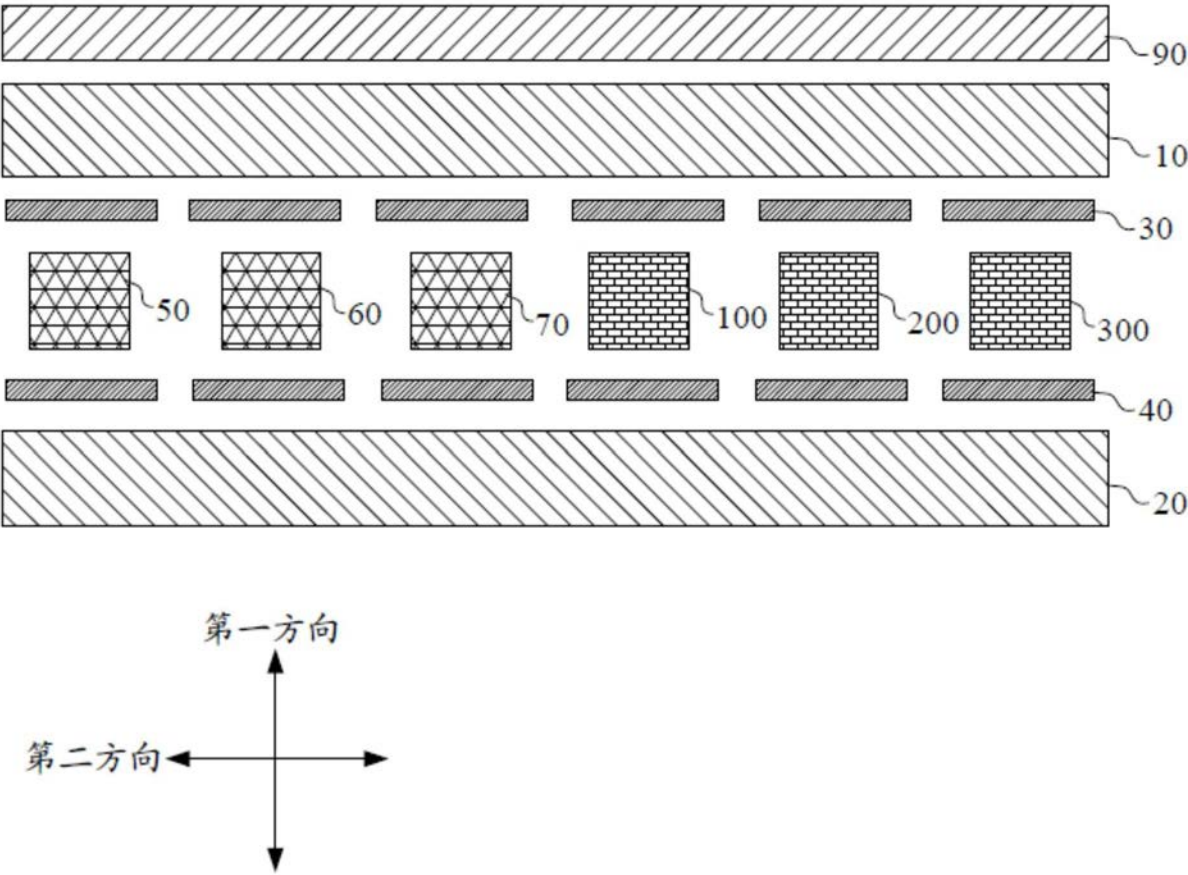


图1

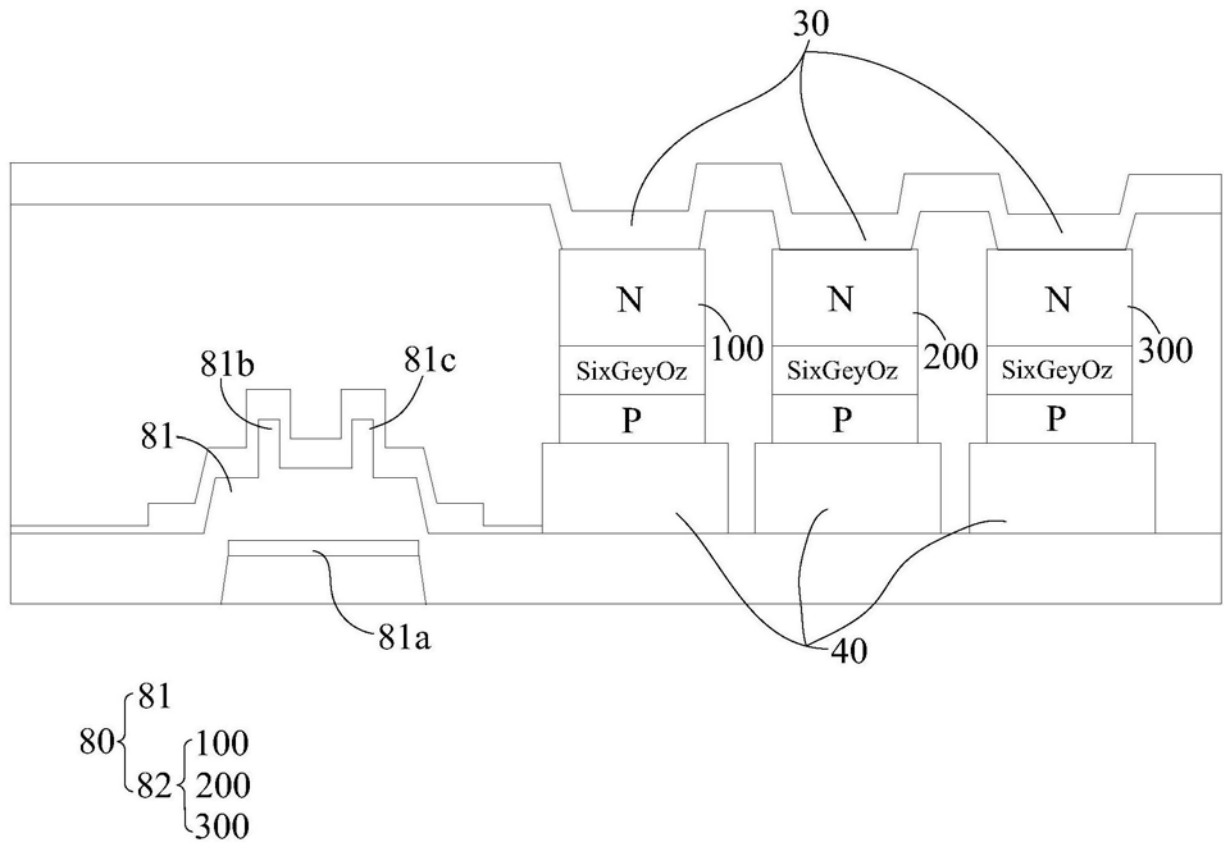


图2

专利名称(译)	微发光二极管显示面板和显示装置		
公开(公告)号	CN109786418A	公开(公告)日	2019-05-21
申请号	CN201811606193.X	申请日	2018-12-26
[标]申请(专利权)人(译)	惠科股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	惠科股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	惠科股份有限公司		
[标]发明人	卓恩宗 杨风云		
发明人	卓恩宗 杨风云		
IPC分类号	H01L27/15 H01L27/146		
代理人(译)	胡海国		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种微发光二极管显示面板和显示装置，其中，微发光二极管显示面板包括：上基板、下基板、上电极、下电极，第一微发光二极管、第二微发光二极管和第三微发光二极管以及图像传感器阵列，其中，上基板和下基板在第一方向上间隔设置；上电极设于上基板的靠近下基板的一侧，下电极设于下基板的靠近上基板的一侧；第一微发光二极管、第二微发光二极管、第三微发光二极管和图像传感器阵列均设于上电极和下电极之间，且第一微发光二极管、第二微发光二极管、第三微发光二极管和图像传感器阵列沿第二方向间隔排布。本发明提出的微发光二极管显示面板除了具备优异的显示性能外，还具有扫描功能。

