



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110797369 A

(43)申请公布日 2020.02.14

(21)申请号 201910438700.1

(22)申请日 2019.05.24

(30)优先权数据

62/677070 2018.05.28 US

(71)申请人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇
油松第十工业区东环二路2号

申请人 鸿海精密工业股份有限公司

(72)发明人 吴逸蔚 陆一民 穆卢干·骆那登

(74)专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代
理有限公司 44334

代理人 汪飞亚 薛晓伟

(51)Int.Cl.

H01L 27/15(2006.01)

H01L 33/58(2010.01)

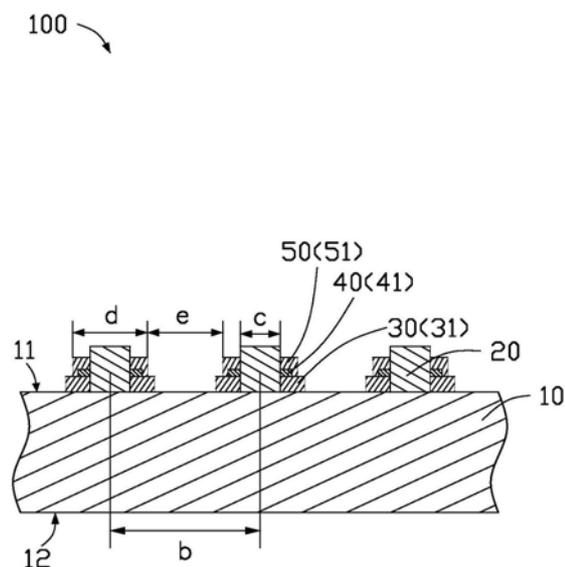
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54)发明名称

微型发光二极管显示面板

(57)摘要

一种微型发光二极管显示面板,包括薄膜晶体管基板、多个微型发光二极管、第一绝缘层以及第二绝缘层。第一绝缘层置于薄膜晶体管基板的第一表面。第二绝缘层包括间隔排布的多个第二绝缘单元。每一个第二绝缘单元层叠于第一绝缘层远离所述薄膜晶体管基板的一侧。多个微型发光二极管嵌设于第一绝缘层和第二绝缘单元中。第二绝缘层的材质为光吸收材料,薄膜晶体管基板的第一表面未被多个第二绝缘单元覆盖的区域为透光区域。



1. 一种微型发光二极管显示面板,其特征在于,包括:
薄膜晶体管基板,具有相对的第一表面和第二表面;
多个微型发光二极管,间隔设置于所述薄膜晶体管基板的第一表面;
第一绝缘层,设置于所述薄膜晶体管基板的第一表面;以及
第二绝缘层,包括间隔排布的多个第二绝缘单元,每一个第二绝缘单元层叠于所述第一绝缘层远离所述薄膜晶体管基板的一侧,所述第二绝缘层的材质为光吸收材料,所述多个微型发光二极管嵌设于所述第一绝缘层和所述第二绝缘单元中;
所述薄膜晶体管基板的第一表面未被所述多个第二绝缘单元覆盖的区域为透光区域。
2. 如权利要求1所述的微型发光二极管显示面板,其特征在于,所述透光区域的面积与所述薄膜晶体管基板的第一表面的面积的比值不小于30%。
3. 如权利要求1所述的微型发光二极管显示面板,其特征在于,每一个第二绝缘单元均沿第一方向延伸成长条状。
4. 如权利要求3所述的微型发光二极管显示面板,其特征在于,所述多个第二绝缘单元相互平行且沿与所述第一方向垂直的第二方向排布为一列,嵌设于相邻的两个第二绝缘单元中的相邻的两个微型发光二极管之间的最短距离不大于100微米。
5. 如权利要求1所述的微型发光二极管显示面板,其特征在于,所述第一绝缘层为透明的,所述第一绝缘层完全覆盖所述薄膜晶体管基板的第一表面。
6. 如权利要求1所述的微型发光二极管显示面板,其特征在于,所述第一绝缘层包括间隔排布的多个第一绝缘单元,每一个第二绝缘单元层叠于一个第一绝缘单元远离所述薄膜晶体管基板的一侧,所述多个微型发光二极管嵌设于所述第一绝缘单元和所述第二绝缘单元中。
7. 如权利要求6所述的微型发光二极管显示面板,其特征在于,所述第一绝缘层为透明的,每一个第二绝缘单元在所述薄膜晶体管基板上的投影均落入其对应的第一绝缘单元在所述薄膜晶体管基板上的投影中。
8. 如权利要求1所述的微型发光二极管显示面板,其特征在于,每一个微型发光二极管的远离所述薄膜晶体管基板的一端相对其对应的第二绝缘单元暴露出。
9. 如权利要求1所述的微型发光二极管显示面板,其特征在于,还包括位于所述第一绝缘层和所述第二绝缘层之间的导电层,所述导电层包括间隔排布的多个导电单元,每一个导电单元围绕至少一个微型发光二极管,并用于施加一不同于所述微型发光二极管的阴阳极的电压的电压,以对所述微型发光二极管内部的载流子进行限制。
10. 如权利要求9所述的微型发光二极管显示面板,其特征在于,每一个导电单元在所述薄膜晶体管基板上的投影均落入其对应的第二绝缘单元在所述薄膜晶体管基板上的投影中。

微型发光二极管显示面板

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及微型发光二极管显示面板。

背景技术

[0002] 显示技术的快速发展带来了透明显示技术的诞生。目前,对于常规的显示面板,通常光线无法从其背面穿透到其正面,导致无法从显示面板的正面(即图像观看侧)看到位于显示面板背面的物体。

发明内容

[0003] 本发明提供一种微型发光二极管显示面板,其包括:

[0004] 薄膜晶体管基板,具有相对的第一表面和第二表面;

[0005] 多个微型发光二极管,间隔设置于所述薄膜晶体管基板的第一表面;

[0006] 第一绝缘层,设置于所述薄膜晶体管基板的第一表面;以及

[0007] 第二绝缘层,包括间隔排布的多个第二绝缘单元,每一个第二绝缘单元层叠于所述第一绝缘层远离所述薄膜晶体管基板的一侧,所述第二绝缘层的材质为光吸收材料,所述多个微型发光二极管嵌设于所述第一绝缘层和所述第二绝缘单元中;

[0008] 所述薄膜晶体管基板的第一表面未被所述多个第二绝缘单元覆盖的区域为透光区域。

[0009] 该薄膜晶体管基板的第一表面未被多个第二绝缘单元覆盖的区域为透光区域,使得位于微型发光二极管显示面板背面处的光线能从薄膜晶体管基板的第二表面进入,穿过薄膜晶体管基板,并从薄膜晶体管基板的第一表面未被第二绝缘单元覆盖的区域射出达到微型发光二极管显示面板的正面,进而能够看清楚微型发光二极管显示面板背面的物体。

附图说明

[0010] 图1为本发明第一实施例的微型发光二极管显示面板的俯视示意图。

[0011] 图2为图1沿剖面线II-II剖开的剖面示意图。

[0012] 图3为图2中的薄膜晶体管基板的剖面示意图。

[0013] 图4为图1沿剖面线IV-IV剖开的剖面示意图。

[0014] 图5为本发明第二实施例的微型发光二极管显示面板的俯视示意图。

[0015] 图6为图5沿剖面线VI-VI剖开的剖面示意图。

[0016] 图7为图5沿剖面线VII-VII剖开的剖面示意图。

[0017] 主要元件符号说明

[0018]

微型发光二极管显示面板	100、200
薄膜晶体管基板	10
第一表面	11
第二表面	12
基底	13
薄膜晶体管	14

	栅极	141
	栅极绝缘层	142
	半导体层	143
	源极	144
	漏极	145
	平坦化层	15
	通孔	151
	微型发光二极管	20
	像素单元	21
[0019]	绿色微型发光二极管	201
	蓝色微型发光二极管	202
	红色微型发光二极管	203
	第一绝缘层	30
	第一绝缘单元	31
	导电层	40
	导电单元	41
	第二绝缘层	50
	第二绝缘单元	51
	第一方向	D1
	第二方向	D2

[0020] 如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。

具体实施方式

[0021] 附图中示出了本发明的实施例,本发明可以通过多种不同形式实现,而并不应解

释为仅局限于这里所阐述的实施例。相反,提供这些实施例是为了使本发明更为全面和完整的公开,并使本领域的技术人员更充分地了解本发明的范围。为了清晰可见,在图中,层和区域的尺寸被放大了。

[0022] 本申请中的“微型发光二极管”是指尺寸小于100微米的发光二极管,更确切地说,是指尺寸大约在1微米到100微米的范围的发光二极管。

[0023] 如图1和图2所示,本发明第一实施例的微型发光二极管显示面板100包括薄膜晶体管(ThinFilmTransistor,TFT)基板10以及间隔设置于薄膜晶体管基板10上的多个微型发光二极管20。薄膜晶体管基板10具有相对的第一表面11和第二表面12。多个微型发光二极管20设置于第一表面11。

[0024] 如图1所示,多个微型发光二极管20呈矩阵排布。图1仅示意性的示出了沿D1方向延伸的三列微型发光二极管20,微型发光二极管20排列的列数及总的数量可远多于图所示的列数和数量。如图2所示,微型发光二极管显示面板100还包括依次层叠于第一表面11上的第一绝缘层30、导电层40和第二绝缘层50。导电层40位于第一绝缘层30和第二绝缘层50之间。多个微型发光二极管20嵌设在第二绝缘层50和第一绝缘层30中,但并未被第二绝缘层50和第一绝缘层30完全包裹。每一微型发光二极管20至少远离薄膜晶体管基板10的端部从第二绝缘层50露出。

[0025] 如图1和图2所示,第一绝缘层30、导电层40、第二绝缘层50并非全部覆盖薄膜晶体管基板10的第一表面11,而是局部覆盖薄膜晶体管基板10的第一表面11。第一绝缘层30包括间隔排布的多个第一绝缘单元31,导电层40包括间隔排布的多个导电单元41,第二绝缘层50包括间隔排布的多个第二绝缘单元51。每一个第二绝缘单元51层叠于一个第一绝缘单元31上,每一个第一绝缘单元31与其对应的第二绝缘单元51之间设置有至少一个导电单元41。如此,薄膜晶体管基板10的第一表面11位于相邻的两个第一绝缘单元31上之间的区域为空白的区域。

[0026] 如图1所示,每一个第一绝缘单元31、每一个导电单元41以及每一个第二绝缘单元51均沿第一方向D1延伸成长条状,且对应沿第一方向D1排布的一列微型发光二极管20。如图4所示,每一列微型发光二极管20嵌设在一个第一绝缘单元31、一个导电单元41以及一个第二绝缘单元51中。

[0027] 如图1和图2所示,每一个导电单元41在薄膜晶体管基板10上的投影均落入其对应的第二绝缘单元51在薄膜晶体管基板10上的投影中。每一个第二绝缘单元51在薄膜晶体管基板10上的投影均落入其对应的第一绝缘单元31在薄膜晶体管基板10上的投影中。每一个第二绝缘单元51沿第二方向D2(与第一方向D1垂直)的宽度d小于其对应的第一绝缘单元31沿第二方向D2的宽度。

[0028] 于一实施例中,第一绝缘层30为透明的,其材质为本领域常规使用的各种透明绝缘材料。第二绝缘层50的材质为本领域常规使用的光吸收材料,例如黑矩阵树脂,以对相邻的微型发光二极管20之间的区域进行遮挡,缓解串扰的问题。

[0029] 于一实施例中,第一绝缘层30和第二绝缘层50都可以通过喷墨印刷(inkjet printing,IJP)工艺形成在TFT基板10上。在其他实施例中,第一绝缘层30和第二绝缘层50还可以为,先通过诸如化学气相沉积(chemical vapor deposition,CVD),喷墨印刷或溅射工艺沉积在TFT基板10上,然后再通过光刻法图案化形成。

[0030] 如图3所示,薄膜晶体管基板10包括透明的基底13、形成在基底13上的多个薄膜晶体管14(图中仅示意性地画出一个)以及覆盖多个薄膜晶体管14远离基底13一侧的透明的平坦化层15。其中,第一表面11为薄膜晶体管14远离基底13的一侧,第二表面12为基底13未设置有薄膜晶体管14的一侧。

[0031] 于一实施例中,薄膜晶体管14为在可见光区域的透光率较高的透明的薄膜晶体管。具体地,基底13的材质例如为透明的玻璃。透明的薄膜晶体管14,包括栅极141、设置在栅极141上的栅极绝缘层142、设置在栅极141上的半导体层143、设置在半导体层143和栅极绝缘层142上的源极144和漏极145。其中,栅极141、源极144和漏极145可采用透明的导电材料,例如,氧化铟锡(Indium Tin Oxides,ITO)、碳纳米管等;栅极绝缘层可采用 Al_2O_3 和 TiO_2 的超晶格薄膜(ATO);半导体层143可采用n-ZnO材料。平坦化层15的材质可以为透明性较好的材料,例如聚甲基丙烯酸甲酯、聚酰亚胺、聚酯等。

[0032] 由于第二绝缘单元51的材质为光吸收材料,因此,薄膜晶体管基板10被第二绝缘单元51在薄膜晶体管基板10上的投影覆盖的区域形成非透光区域。另外,由于第一绝缘单元31为透明的,因此,薄膜晶体管基板10未被第二绝缘单元51在薄膜晶体管基板10上的投影覆盖的区域形成透光区域。如此,薄膜晶体管基板10对应相邻的两个第二绝缘单元51上之间的区域为透明的区域(透光区域),使得位于微型发光二极管显示面板100背面处的光线能从薄膜晶体管基板10的第二表面12进入,穿过薄膜晶体管基板10,并从薄膜晶体管基板10的第一表面11未被多个第二绝缘单元51覆盖的区域射出达到微型发光二极管显示面板100的正面。

[0033] 于另一实施例中,薄膜晶体管14也可仅设置于基底13的被多个第二绝缘单元51覆盖的区域,即,对应于基底13的未被多个第二绝缘单元51覆盖的区域不设置薄膜晶体管14,且薄膜晶体管14可为透明的薄膜晶体管,但不限于此。如此,薄膜晶体管基板10对应相邻的两个第二绝缘单元51上之间的区域亦为透明的区域(透光区域),使得位于微型发光二极管显示面板100背面处的光线能从薄膜晶体管基板10的第二表面12进入,穿过薄膜晶体管基板10,并从薄膜晶体管基板10的第一表面11未被多个第二绝缘单元51覆盖的区域射出达到微型发光二极管显示面板100的正面。

[0034] 如图1所示,透光区域的大小可通过调整每一个第二绝缘单元51沿第二方向D2的宽度d和相邻的两个第二绝缘单元51沿第二方向D2的间距e进行调整。

[0035] 于一实施例中,透光区域的面积与所述薄膜晶体管基板10的第一表面11的面积比值不小于30%。例如,透光区域的面积与所述薄膜晶体管基板10的第一表面11的面积比值可以为30%,35%,40%,48%,50%,甚至大于50%。如图1所示,本实施例中,每一个第二绝缘单元51沿第二方向D2的宽度d小于相邻的两个第二绝缘单元51沿第二方向D2的间距e,使微型发光二极管显示面板100的不到50%的显示区域被微型发光二极管20和第二绝缘单元51占用(即为非透光区域),另外大于50%的显示区域为透明的或空白的(即为透光区域)。即,透光区域的面积与薄膜晶体管基板10的第一表面11的面积比值不小于50%。因此,微型发光二极管显示面板100中,从第二表面12至第一表面11的光线穿透率可达到50%及以上。

[0036] 如图1和图2所示,沿第一方向D1上,相邻的两个微型发光二极管20的最短距离a不大于100微米。多个第二绝缘单元51相互平行且沿与第一方向D1垂直的第二方向D2排布为

一行,嵌设于相邻的两个第二绝缘单元51中的相邻的两个微型发光二极管20之间的最短距离b不大于100微米。每一微型发光二极管20的宽度c小于10微米。

[0037] 每一个微型发光二极管20为本领域常规使用的微型发光二极管20。每一个微型发光二极管20靠近薄膜晶体管基板10的一端设置有第一电极(图未示),其远离薄膜晶体管基板10的一端相对第二绝缘层50露出并覆盖设置有第二电极(图未示)。每一个微型发光二极管20的第一电极电性连接薄膜晶体管基板10上的一个薄膜晶体管14,以获得阳极或阴极的电压。于一实施例中,如图3所示,薄膜晶体管基板10的平坦化层15设有暴露薄膜晶体管14的通孔151,每一个微型发光二极管20的第一电极可通过通孔151电性连接一个薄膜晶体管14的漏极145,以获得阳极或阴极的电压,每一个微型发光二极管20的第二电极连接外部电路,以获得阴极或阳极的电压,当第一电极和第二电极之间形成电势差,微型发光二极管20将发光。

[0038] 如图1所示,每一个导电单元41围绕至少一个微型发光二极管20。导电单元41用于施加一不同于微型发光二极管20的阴阳极的电压的电压,以对微型发光二极管20内部的载流子进行限制。

[0039] 如图1所示,微型发光二极管显示面板100定义有多个像素单元21。本实施例中,像素单元21成矩阵排布。每一个像素单元21包括发不同颜色光的多个微型发光二极管20。

[0040] 如图1所示,每一个像素单元21包括一个发绿光的绿色微型发光二极管201(图1中以G示意)、一个发蓝光的蓝色微型发光二极管202(图1中以B示意)以及一个发红光的红色微型发光二极管203(图1中以R示意)。每一个像素单元21中的一个绿色微型发光二极管201、一个蓝色微型发光二极管202以及一个红色微型发光二极管203沿第一方向D1间隔排布,多个像素单元21为一行绿色微型发光二极管201、一行蓝色微型发光二极管202以及一行红色微型发光二极管203交替周期性重复排布。

[0041] 如图5至图7所示,本发明第二实施例的微型发光二极管显示面板200与本发明第一实施例的微型发光二极管显示面板100区别在于:第二实施例中,第一绝缘层30完全覆盖薄膜晶体管基板10的第一表面11,多个微型发光二极管20嵌设于第一绝缘层30和第二绝缘单元51中。如此,可省去对第一绝缘层30图案化以形成多个第一绝缘单元31的步骤,简化制作流程。

[0042] 微型发光二极管显示面板100、200可以适用于汽车平视显示器(HUD),因为它们可以承受较高的温度并在阳光直射下提供更好的可读性。

[0043] 微型发光二极管显示面板100、200可用于数字标牌、产品展示、智能窗口、平视显示器(HUD)、增强现实(AR)等。

[0044] 可以理解地,透光区域也可用于嵌入传感器以测量温度、空气污染颗粒或太阳能电池以制造智能化微型发光二极管显示面板100、200。

[0045] 以上实施方式仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施方式对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围。

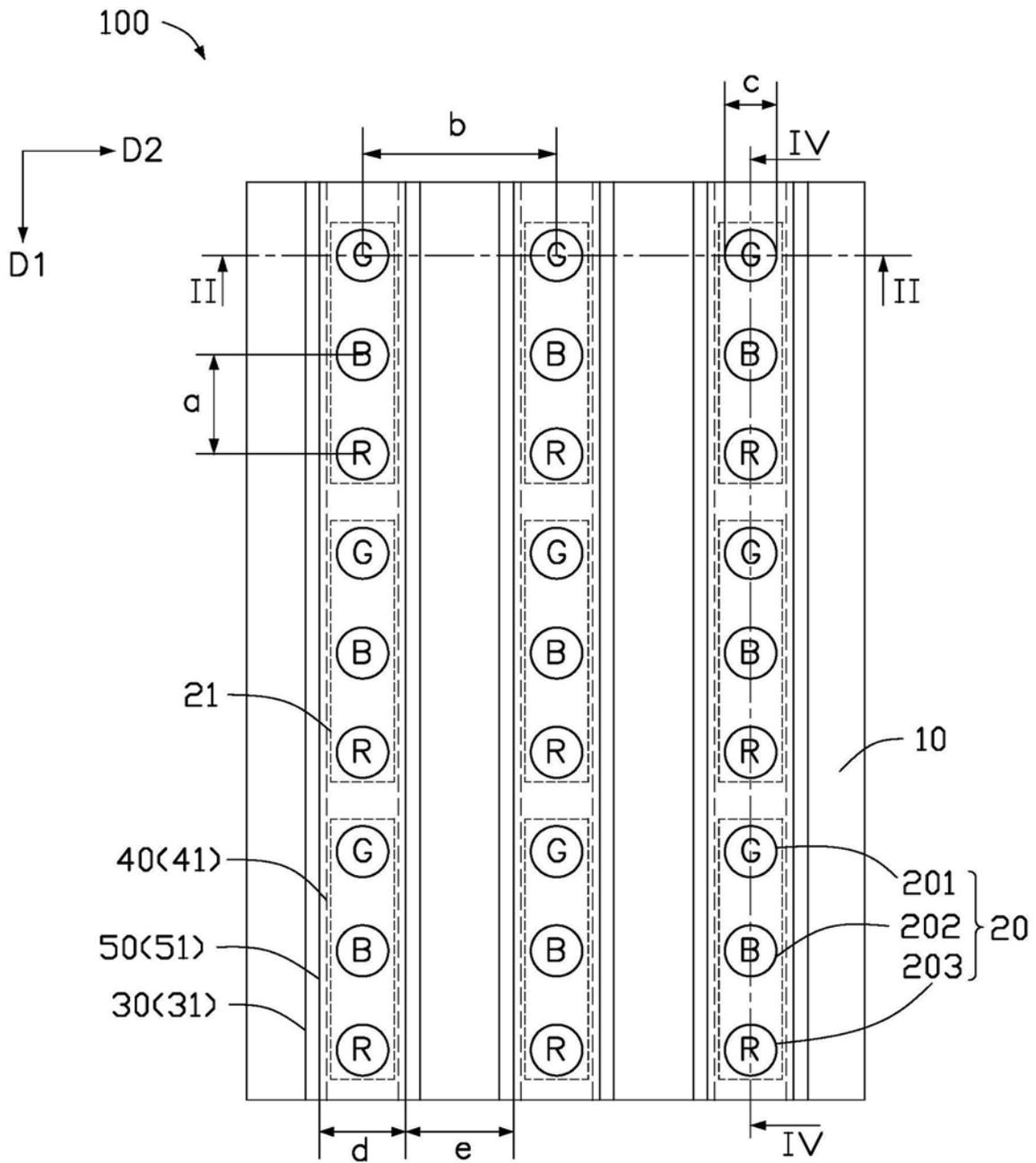


图1

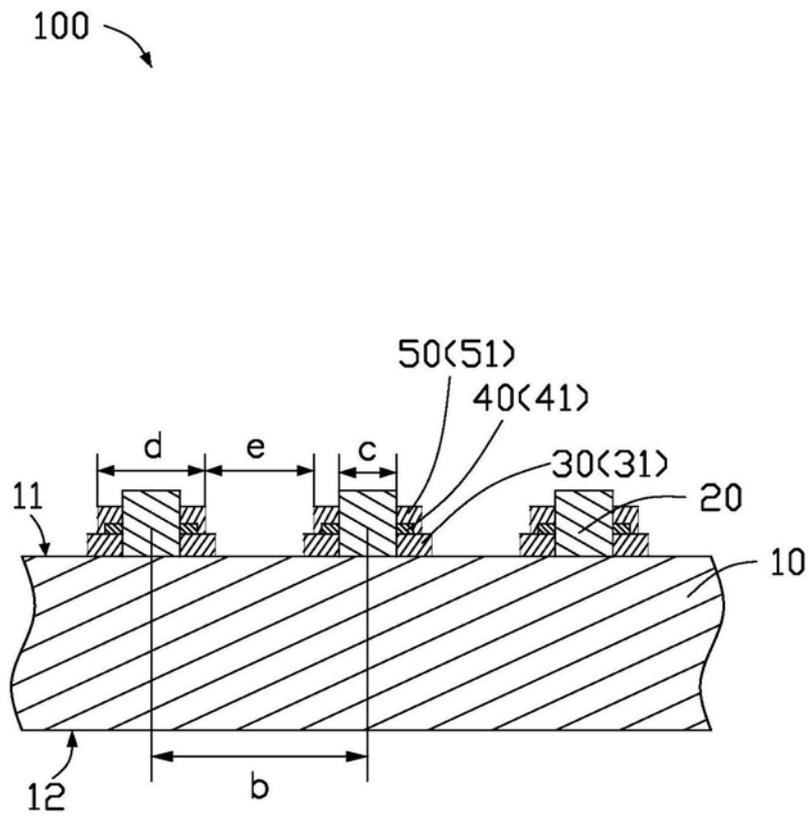


图2

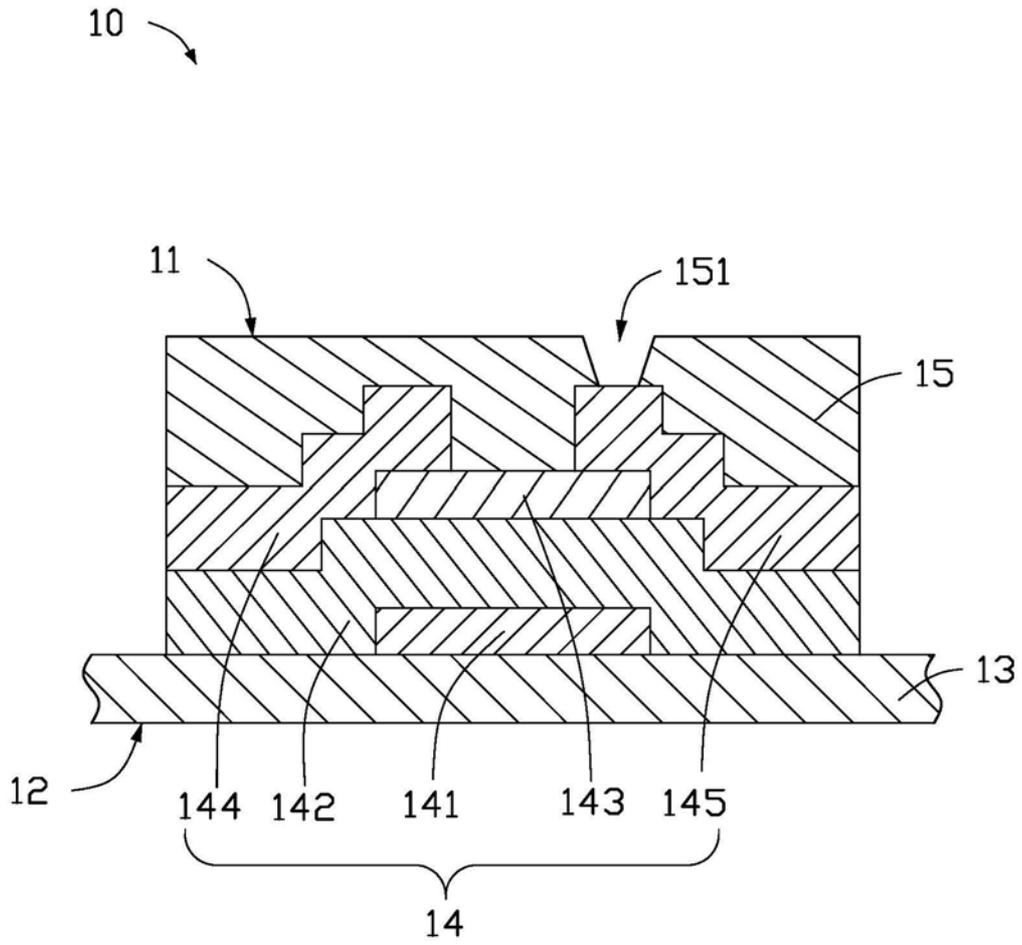


图3

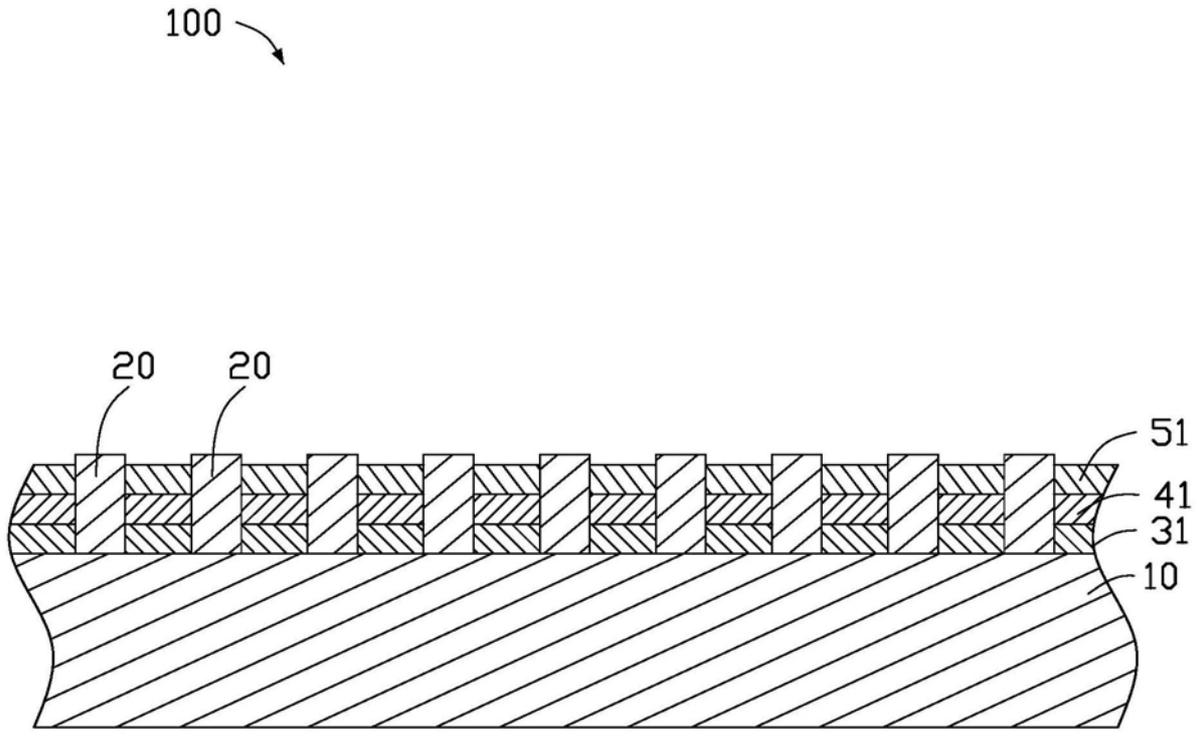


图4

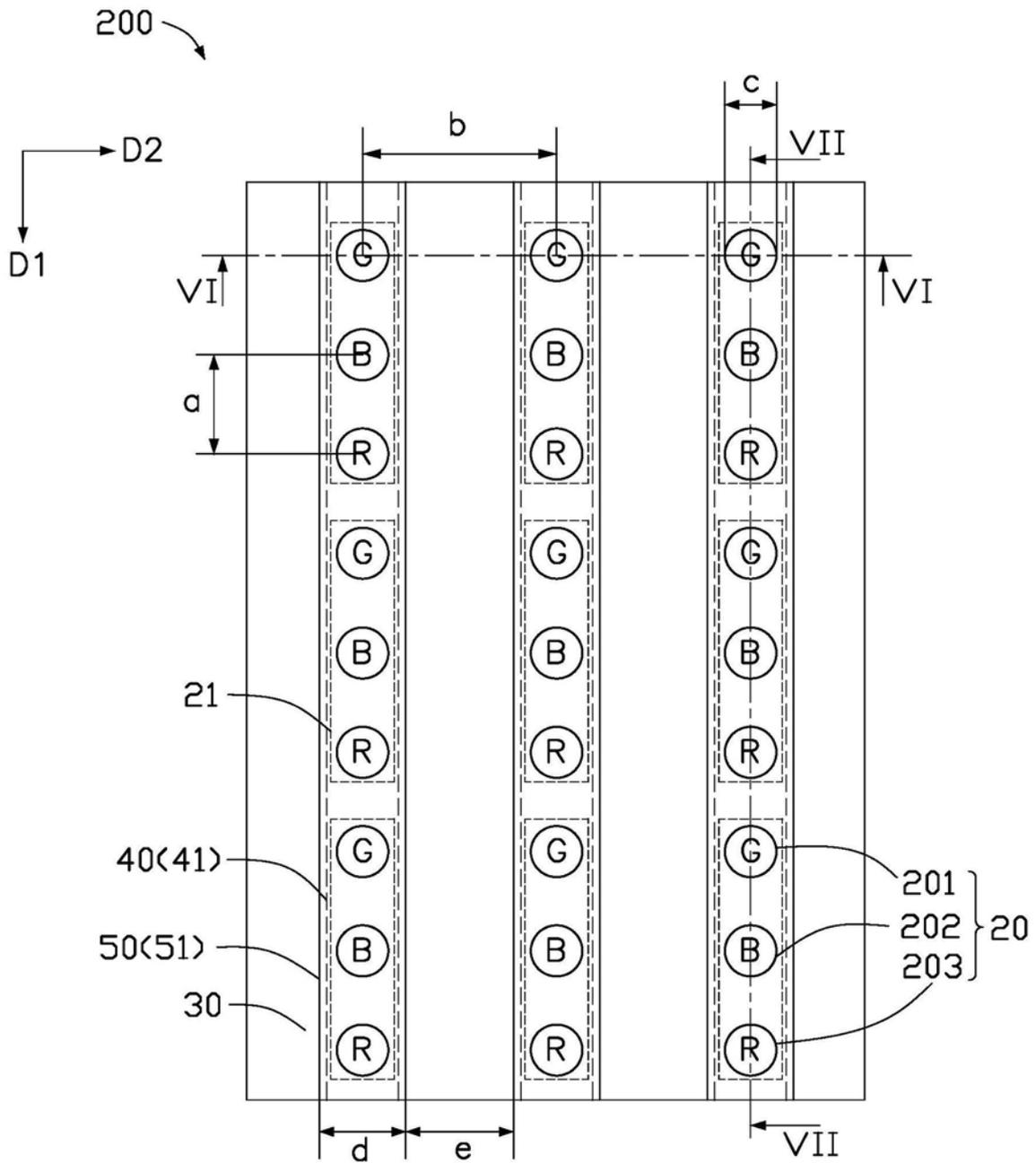


图5

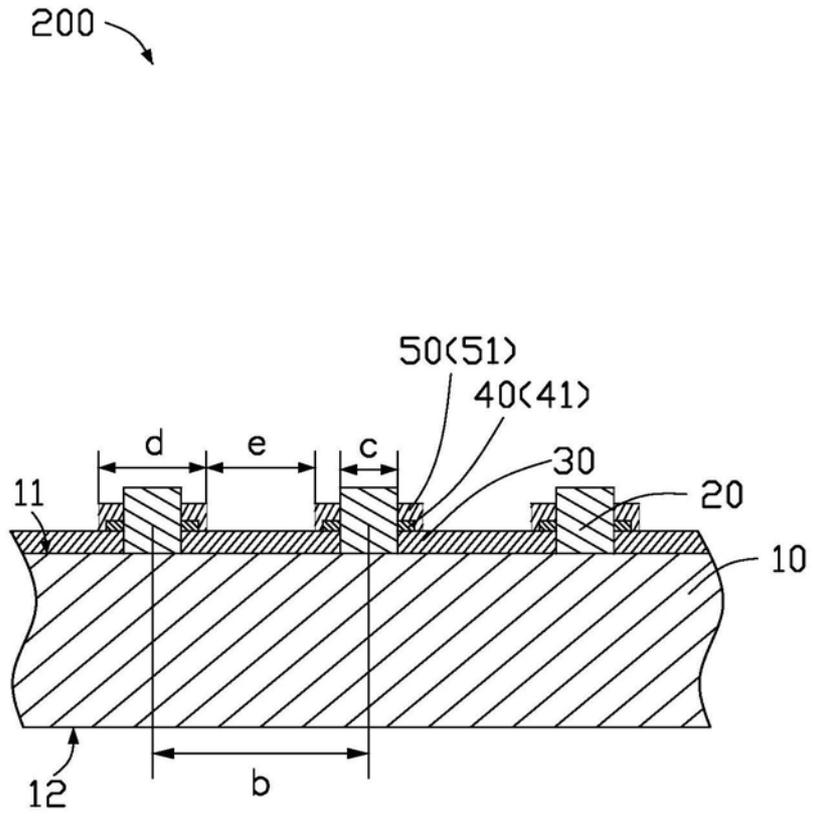


图6

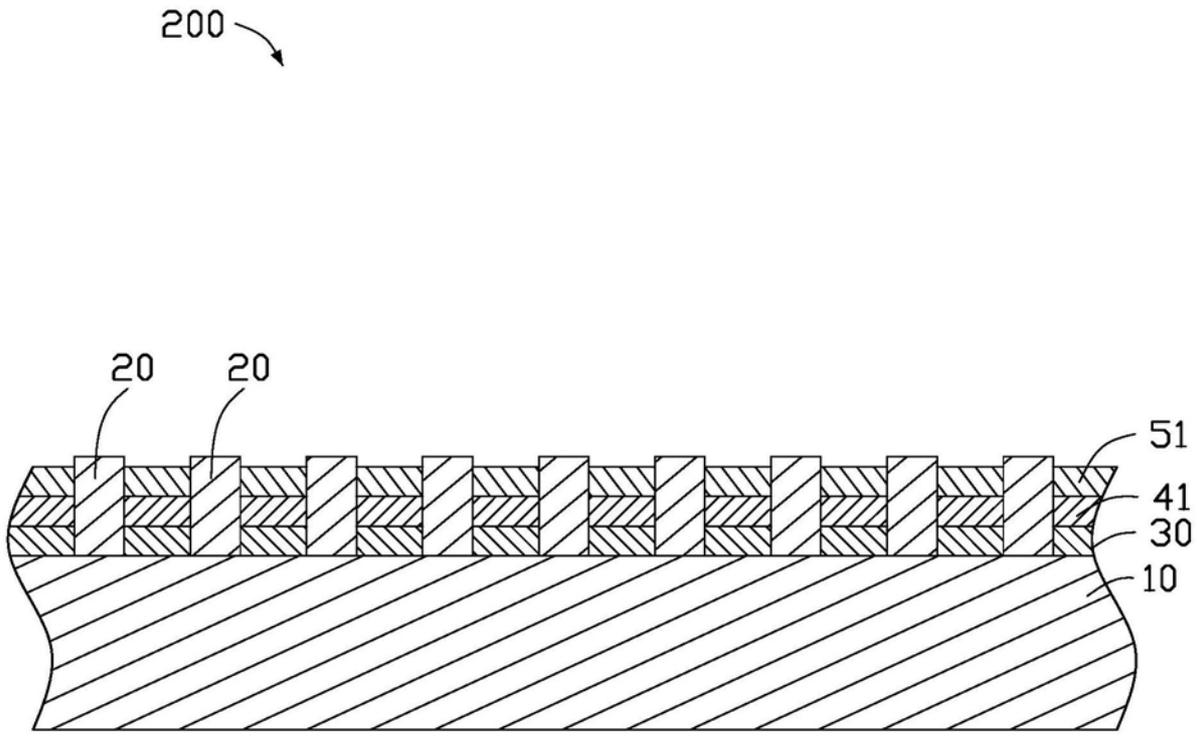


图7

专利名称(译)	微型发光二极管显示面板		
公开(公告)号	CN110797369A	公开(公告)日	2020-02-14
申请号	CN201910438700.1	申请日	2019-05-24
[标]申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(深圳)有限公司 鸿海精密工业股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(深圳)有限公司 鸿海精密工业股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	鸿富锦精密工业(深圳)有限公司 鸿海精密工业股份有限公司		
[标]发明人	吴逸蔚 陆一民		
发明人	吴逸蔚 陆一民 穆卢干·骆那登		
IPC分类号	H01L27/15 H01L33/58		
CPC分类号	H01L27/156 H01L33/58 H01L25/0753 H01L25/167 H01L33/44 G09F9/33		
代理人(译)	薛晓伟		
优先权	62/677070 2018-05-28 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种微型发光二极管显示面板，包括薄膜晶体管基板、多个微型发光二极管、第一绝缘层以及第二绝缘层。第一绝缘层置于薄膜晶体管基板的第一表面。第二绝缘层包括间隔排布的多个第二绝缘单元。每一个第二绝缘单元层叠于第一绝缘层远离所述薄膜晶体管基板的一侧。多个微型发光二极管嵌设于第一绝缘层和第二绝缘单元中。第二绝缘层的材质为光吸收材料，薄膜晶体管基板的第一表面未被多个第二绝缘单元覆盖的区域为透光区域。

