



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210245531 U

(45)授权公告日 2020.04.03

(21)申请号 201921442007.3

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2019.08.30

(73)专利权人 深圳市科创数字显示技术有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区科苑路
金融基地2栋5E

(72)发明人 郭建廷 李方红 常嘉兴

(74)专利代理机构 深圳市德力知识产权代理事
务所 44265

代理人 林才桂 鞠骁

(51)Int.Cl.

H01L 33/00(2010.01)

H01L 33/38(2010.01)

H01L 33/48(2010.01)

H01L 27/15(2006.01)

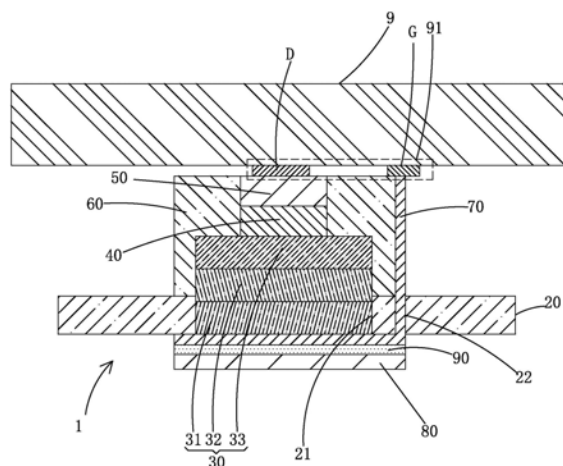
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

微发光二极管显示器

(57)摘要

本实用新型提供一种微发光二极管显示器。所述微发光二极管显示器包括键合的微发光二极管单元及驱动基板,微发光二极管单元包括第一绝缘层、微发光二极管功能层、第一电极、凸块、第二绝缘层、第二电极及盖板,第一绝缘层设有开孔,微发光二极管功能层设于开孔且内突出于第一绝缘层的上表面,第一电极及凸块依次设于微发光二极管功能层上,第二绝缘层覆盖微发光二极管功能层突出于第一绝缘层上表面部分、第一电极及凸块的侧壁,第二电极设于微发光二极管功能层下表面且穿过通孔延伸至第一绝缘层上方,盖板设于第二电极下表面,凸块的上表面及第二电极远离第一绝缘层的端面分别与驱动基板接触,结构简单,生产成本低,产品品质高。



1. 一种微发光二极管显示器,其特征在于,包括微发光二极管单元(1)及与微发光二极管单元(1)键合的驱动基板(9);

所述微发光二极管单元(1)包括第一绝缘层(20)、微发光二极管功能层(30)、第一电极(40)、导电的凸块(50)、第二绝缘层(60)、第二电极(70)及透光的盖板(80);所述第一绝缘层(20)设有开孔(21);所述微发光二极管功能层(30)设于开孔(21)且内突出于第一绝缘层(20)的上表面;所述第一电极(40)及凸块(50)依次设于微发光二极管功能层(30)上;所述第二绝缘层(60)设于第一绝缘层(20)上,覆盖微发光二极管功能层(30)突出于第一绝缘层(20)上表面部分的侧壁,且覆盖第一电极(40)的侧壁及凸块(50)的侧壁;所述第一绝缘层(20)还设有位于第二绝缘层(60)外侧的通孔(22);所述第二电极(70)设于微发光二极管功能层(30)下表面且穿过所述通孔(22)延伸至第一绝缘层(20)上方;所述盖板(80)设于第二电极(70)下表面;所述凸块(50)的上表面及第二电极(70)远离第一绝缘层(20)的端面分别与驱动基板(9)接触。

2. 如权利要求1所述的微发光二极管显示器,其特征在于,所述微发光二极管功能层(30)包括n型半导体材料层(31)、设于n型半导体材料层(31)上的多重量子阱层(32)及设于多重量子阱层(32)上的p型半导体材料层(33);所述第一电极(40)设于p型半导体材料层(33)上。

3. 如权利要求2所述的微发光二极管显示器,其特征在于,所述n型半导体材料层(31)的材料为n型氮化镓。

4. 如权利要求2所述的微发光二极管显示器,其特征在于,所述p型半导体材料层(33)的材料为p型氮化镓。

5. 如权利要求1所述的微发光二极管显示器,其特征在于,所述盖板(80)的两侧表面均经过抛光处理。

6. 如权利要求1所述的微发光二极管显示器,其特征在于,所述开孔(21)在水平面的投影为六边形。

7. 如权利要求6所述的微发光二极管显示器,其特征在于,所述微发光二极管功能层(30)在水平面的投影为六边形。

8. 如权利要求1所述的微发光二极管显示器,其特征在于,所述驱动基板(9)表面设有与微发光二极管单元(1)对应的CMOS器件(91),所述CMOS器件(91)包括间隔的漏极(D)及栅极(G);凸块(50)的上表面及第二电极(70)远离第一绝缘层(20)的端面分别与漏极(D)及栅极(G)接触。

9. 如权利要求1所述的微发光二极管显示器,其特征在于,所述微发光二极管单元(1)还包括设于透光盖板(80)与第二电极(70)之间的电流扩散层(90)。

10. 如权利要求9所述的微发光二极管显示器,其特征在于,所述电流扩散层(90)的材料为氧化铟锡。

微发光二极管显示器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及显示技术领域,尤其涉及一种微发光二极管显示器。

背景技术

[0002] 微发光二极管 (Micro LED) 是一种尺寸在几微米到几百微米之间的器件,由于其较普通的发光二极管的尺寸要小很多,从而使得单一的发光二极管作为像素 (Pixel) 用于显示成为可能,微发光二极管显示器便是一种以高密度的微发光二极管阵列作为显示像素阵列来实现图像显示的显示器件,其为自发光的显示器件,每一个像素可定址、单独驱动点亮,像素点距离也能由原本的毫米级降到为微米级,具有材料稳定性好、寿命长、无影像烙印等优点。

[0003] 现有技术在制作微发光二极管显示器时,由于晶格匹配的原因,需要先在蓝宝石类的供给基板上通过分子束外延的方法生长微发光二极管,随后通过激光剥离 (Laser lift-off, LLO) 技术将微发光二极管裸芯片 (bare chip) 从供给基板上分离开,然后通过微转印 (Micro Transfer Print, MTP) 技术将其转移到已经预先制备完成电路图案的接受基板上,进而形成微发光二极管显示器。其中,微转印的基本原理大致为:使用具有图案化的传送头 (Transfer head),例如具有凸起结构的聚二甲基硅氧烷 (Polydimethylsiloxane, PDMS) 类传送头,通过具有粘性的PDMS传送层 (Transfer Layer) 将微发光二极管裸芯片从供给基板吸附起来,然后将传送头与接受基板进行对位,随后将传送头所吸附的微发光二极管裸芯片贴附到接受基板预设的位置上,再将传送头从接受基板上剥离,即可完成微发光二极管裸芯片的转移。上述方式制程复杂,传送头的结构相对复杂,可靠性偏低,且需要额外的制造成本。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的在于提供一种微发光二极管显示器,结构简单,产品成本低,产品品质高。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型提供一种微发光二极管显示器,包括微发光二极管单元及与微发光二极管单元键合的驱动基板;

[0006] 所述微发光二极管单元包括第一绝缘层、微发光二极管功能层、第一电极、导电的凸块、第二绝缘层、第二电极及透光的盖板;所述第一绝缘层设有开孔;所述微发光二极管功能层设于开孔且内突出于第一绝缘层的上表面;所述第一电极及凸块依次设于微发光二极管功能层上;所述第二绝缘层设于第一绝缘层上,覆盖微发光二极管功能层突出于第一绝缘层上表面部分的侧壁,且覆盖第一电极的侧壁及凸块的侧壁;所述第一绝缘层还设有位于第二绝缘层外侧的通孔;所述第二电极设于微发光二极管功能层下表面且穿过所述通孔延伸至第一绝缘层上方;所述盖板设于第二电极下表面;所述凸块的上表面及第二电极远离第一绝缘层的端面分别与驱动基板接触。

[0007] 所述微发光二极管功能层包括n型半导体材料层、设于n型半导体材料层上的多重

量子阱层及设于多重量子阱层上的p型半导体材料层;所述第一电极设于p型半导体材料层上。

[0008] 所述n型半导体材料层的材料为n型氮化镓。

[0009] 所述p型半导体材料层的材料为p型氮化镓。

[0010] 所述盖板的两侧表面均经过抛光处理。

[0011] 所述开孔在水平面的投影为六边形。

[0012] 所述微发光二极管功能层在水平面的投影为六边形。

[0013] 所述驱动基板表面设有与微发光二极管单元对应的CMOS器件,所述CMOS器件包括间隔的漏极及栅极;凸块的上表面及第二电极远离第一绝缘层的端面分别与漏极及栅极接触。

[0014] 所述微发光二极管单元还包括设于透光盖板与第二电极之间的电流扩散层。

[0015] 所述电流扩散层的材料为氧化铟锡。

[0016] 本实用新型的有益效果:本实用新型的微发光二极管显示器包括键合的微发光二极管单元及驱动基板,微发光二极管单元包括第一绝缘层、微发光二极管功能层、第一电极、凸块、第二绝缘层、第二电极及盖板,第一绝缘层设有开孔,微发光二极管功能层设于开孔且内突出于第一绝缘层的上表面,第一电极及凸块依次设于微发光二极管功能层上,第二绝缘层覆盖微发光二极管功能层突出于第一绝缘层上表面部分、第一电极及凸块的侧壁,第二电极设于微发光二极管功能层下表面且穿过通孔延伸至第一绝缘层上方,盖板设于第二电极下表面,凸块的上表面及第二电极远离第一绝缘层的端面分别与驱动基板接触,结构简单,生产成本低,产品品质高。

附图说明

[0017] 为了能更进一步了解本实用新型的特征以及技术内容,请参阅以下有关本实用新型的详细说明与附图,然而附图仅提供参考与说明用,并非用来对本实用新型加以限制。

[0018] 附图中,

[0019] 图1为本实用新型的微发光二极管显示器的结构示意图;

[0020] 图2为本实用新型的微发光二极管显示器中微发光二极管显示单元与CMOS器件的连接电路图。

具体实施方式

[0021] 为更进一步阐述本实用新型所采取的技术手段及其效果,以下结合本实用新型的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0022] 请参阅图1,本实用新型提供一种微发光二极管显示器,包括微发光二极管单元1及与微发光二极管单元1键合的驱动基板9。

[0023] 所述微发光二极管单元1包括第一绝缘层20、微发光二极管功能层30、第一电极40、导电的凸块50、第二绝缘层60、第二电极70及透光的盖板80。所述第一绝缘层20设有开孔21。所述微发光二极管功能层30设于开孔21且内突出于第一绝缘层20的上表面。所述第一电极40及凸块50依次设于微发光二极管功能层30上。所述第二绝缘层60设于第一绝缘层20上,覆盖微发光二极管功能层30突出于第一绝缘层20上表面部分的侧壁,且覆盖第一电

极40的侧壁及凸块50的侧壁。所述第一绝缘层20还设有位于第二绝缘层60外侧的通孔22。所述第二电极70设于微发光二极管功能层30下表面且穿过所述通孔22延伸至第一绝缘层20上方。所述盖板80设于第二电极70下表面。所述凸块50的上表面及第二电极70远离第一绝缘层20的端面分别与驱动基板9接触。

[0024] 具体地,请参阅图1,所述微发光二极管功能层30包括n型半导体材料层31、设于n型半导体材料层31上的多重量子阱层32及设于多重量子阱层32上的p型半导体材料层33。所述第一电极40设于p型半导体材料层33上。

[0025] 优选地,所述n型半导体材料层31的材料为n型氮化镓,p型半导体材料层33的材料为p型氮化镓。

[0026] 具体地,所述开孔21在水平面的投影及微发光二极管功能层30在水平面的投影均为六边形。

[0027] 具体地,所述盖板80的两侧表面均经过抛光处理。

[0028] 具体地,所述驱动基板9为硅基互补金属氧化物半导体集成电路基板,请参阅图1,所述驱动基板9表面设有与微发光二极管单元1对应的CMOS器件91,所述CMOS器件91包括间隔的漏极D及栅极G。凸块50的上表面及第二电极70远离第一绝缘层20的端面分别与漏极D及栅极G接触,从而请参阅图2,所述由第一电极40及凸块50形成的微发光二极管单元1的阳极(图2中以“+”表示)与CMOS器件91的漏极D电性连接,由第二电极70形成的微发光二极管单元1的阴极(图2中以“-”表示)与CMOS器件91的栅极G电性连接,该CMOS器件91还包括一源极S,该源极S接入驱动信号,以利用该CMOS器件91驱动微发光二极管单元1发光。

[0029] 具体地,所述微发光二极管单元1还包括设于透光盖板80与第二电极70之间的电流扩散层90。

[0030] 优选地,所述电流扩散层90的材料为氧化铟锡(ITO)。

[0031] 需要说明的是,本实用新型的微发光二极管显示器可以实现高分辨率及高亮度显示,且结构简单,制作时,在生长衬底10上形成具有开孔21的第一绝缘层20并在生长衬底10上于开孔21内形成微发光二极管功能层30,相比于现有技术,能够直接形成所需尺寸的微发光二极管功能层30,而无需复杂的蚀刻工艺伤害微发光二极管功能层的质量,也无需利用复杂的转印设备转印得到特定图案的微发光二极管功能层,接着移除生长衬底10并在微发光二极管功能层30上依次形成第一电极40及导电的凸块50,之后在第一绝缘层10上形成第二绝缘层20以覆盖微发光二极管功能层30突出于第一绝缘层10上表面的部分、第一电极40及凸块50的侧壁,随后在微发光二极管功能层30下表面形成第二电极70并使其穿过第一绝缘层10延伸至第一绝缘层10上方,而后在第二电极70下表面设置透光的盖板80,得到微发光二极管单元1并与为Si CMOS IC基板的驱动基板9键合以完成制作,产品的成本较低,产品品质好。

[0032] 综上所述,本实用新型的微发光二极管显示器包括键合的微发光二极管单元及驱动基板,微发光二极管单元包括第一绝缘层、微发光二极管功能层、第一电极、凸块、第二绝缘层、第二电极及盖板,第一绝缘层设有开孔,微发光二极管功能层设于开孔且内突出于第一绝缘层的上表面,第一电极及凸块依次设于微发光二极管功能层上,第二绝缘层覆盖微发光二极管功能层突出于第一绝缘层上表面部分、第一电极及凸块的侧壁,第二电极设于微发光二极管功能层下表面且穿过通孔延伸至第一绝缘层上方,盖板设于第二电极下表

面,凸块的上表面及第二电极远离第一绝缘层的端面分别与驱动基板接触,结构简单,生产成本低,产品品质高。

[0033] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本实用新型的技术方案和技术构思作出其他各种相应的改变和变形,而所有这些改变和变形都应属于本实用新型权利要求的保护范围。

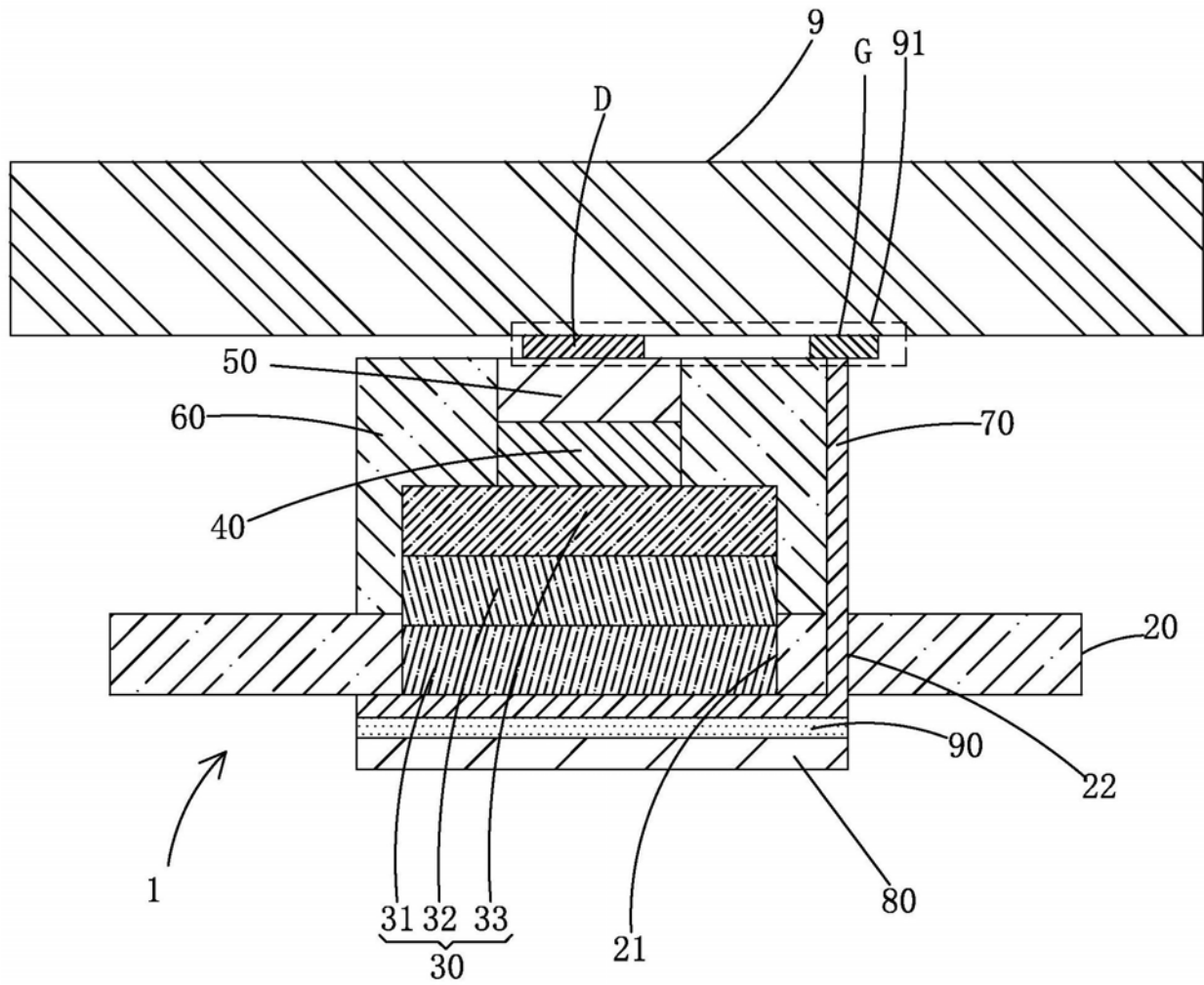


图1

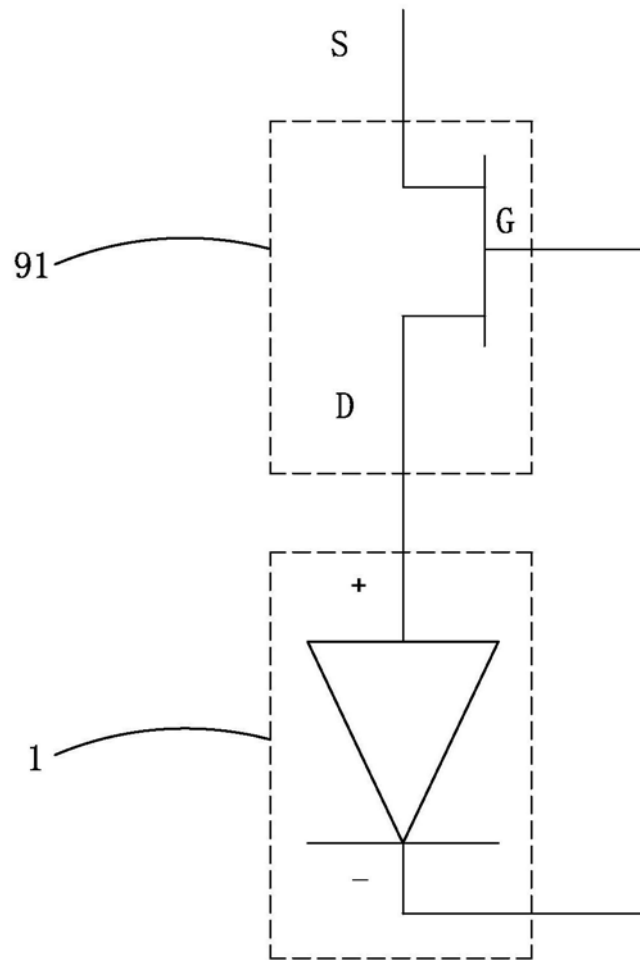


图2

专利名称(译)	微发光二极管显示器		
公开(公告)号	CN210245531U	公开(公告)日	2020-04-03
申请号	CN201921442007.3	申请日	2019-08-30
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市科创数字显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市科创数字显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市科创数字显示技术有限公司		
[标]发明人	郭建廷 李方红 常嘉兴		
发明人	郭建廷 李方红 常嘉兴		
IPC分类号	H01L33/00 H01L33/38 H01L33/48 H01L27/15		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本实用新型提供一种微发光二极管显示器。所述微发光二极管显示器包括键合的微发光二极管单元及驱动基板，微发光二极管单元包括第一绝缘层、微发光二极管功能层、第一电极、凸块、第二绝缘层、第二电极及盖板，第一绝缘层设有开孔，微发光二极管功能层设于开孔且内突出于第一绝缘层的上表面，第一电极及凸块依次设于微发光二极管功能层上，第二绝缘层覆盖微发光二极管功能层突出于第一绝缘层上表面部分、第一电极及凸块的侧壁，第二电极设于微发光二极管功能层下表面且穿过通孔延伸至第一绝缘层上方，盖板设于第二电极下表面，凸块的上表面及第二电极远离第一绝缘层的端面分别与驱动基板接触，结构简单，生产成本低，产品品质高。

