



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110828500 A

(43)申请公布日 2020.02.21

(21)申请号 201810888406.6

(22)申请日 2018.08.07

(71)申请人 深圳TCL新技术有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区招商街  
道蛇口工业区工业大道中5号

(72)发明人 林健源 罗崇辉

(74)专利代理机构 深圳市君胜知识产权代理事  
务所(普通合伙) 44268

代理人 王永文 刘文求

(51) Int. Cl.

H01L 27/15(2006.01)

H01L 21/762(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

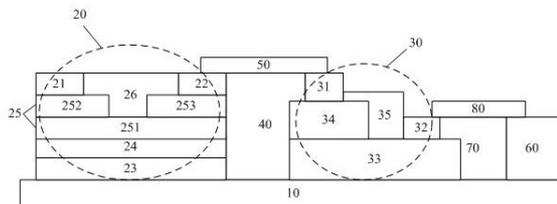
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种LED显示屏及其制作方法

(57)摘要

本发明公开一种LED显示屏及其制作方法,其中,包括基板及设置在基板上的若干LED结构单元,所述LED结构单元包括:制备在基板上的TFT结构、制备在基板上的LED晶粒以及填充在TFT结构与LED晶粒之间的第一绝缘层,所述TFT结构与电源正极相接,所述LED晶粒的正极通过第一导线与TFT结构相接,所述LED晶粒的负极与电源负极相接。本发明解决了现有技术中存在LED巨量转移及粘接对位难的问题。



1. 一种LED显示屏,其特征在于,包括基板及设置在基板上的若干LED结构单元,所述LED结构单元包括:制备在基板上的TFT结构、制备在基板上的LED晶粒以及填充在TFT结构与LED晶粒之间的第一绝缘层,所述TFT结构与电源正极相接,所述LED晶粒的正极通过第一导线与TFT结构相接,所述LED晶粒的负极与电源负极相接。

2. 根据权利要求1所述的LED显示屏,其特征在于,所述TFT结构包括沉积在基板上的栅极、沉积在栅极上的第二绝缘层、沉积在所述第二绝缘层上的TFT半导体有源层、间隔沉积在TFT半导体有源层的源极与漏极,所述源极与漏极之间填充有第三绝缘层,所述栅极控制源极与漏极之间的导通或断开,所述漏极与LED晶粒的正极通过第一导线连通,所述源极与电源正极相接。

3. 根据权利要求2所述的LED显示屏,其特征在于,所述TFT半导体有源层包括沉积在第二绝缘层上的有源层、间隔沉积在有源层上的源极接触部与漏极接触部,所述有源层为非晶硅半导体层,所述源极接触部与漏极接触部均为含磷非晶硅半导体层,所述源极沉积在源极接触部上,所述漏极沉积在漏极接触部上。

4. 根据权利要求1所述的LED显示屏,其特征在于,所述LED晶粒包括沉积在基板上的N型半导体层、间隔沉积在N型半导体层上的P型半导体层与LED晶粒负极、以及沉积在P型半导体层上的LED晶粒正极,所述LED晶粒负极与LED晶粒正极及P型半导体层之间填充有第四绝缘层。

5. 根据权利要求1所述的LED显示屏,其特征在于,所述LED晶粒为红光LED晶粒、绿光LED晶粒或蓝光LED晶粒。

6. 根据权利要求1所述的LED显示屏,其特征在于,LED结构单元还包括制备在基板上并用于与电源负极相接的负极接触部,所述负极接触部与LED晶粒填充有第五绝缘层,负极接触部通过第二导线与LED晶粒的负极连通。

7. 根据权利要求1所述的LED显示屏,其特征在于,所述第一绝缘层的材料为氮化硅。

8. 一种LED显示屏的制作方法,其特征在于,包括步骤:

提供基板,在所述基板上间隔制作TFT结构及LED晶粒,并在TFT结构及LED晶粒之间填充第一绝缘层,再在第一绝缘层上制作连通TFT结构与LED晶粒的第一导线。

9. 根据权利要求8所述的LED显示屏的制作方法,其特征在于,制作TFT结构的步骤具体包括:

在基板上沉积可与高电平接通的栅极,在栅极上沉积第二绝缘层,在所述第二绝缘层上沉积非晶硅半导体层,间隔在非晶硅半导体层上沉积2个含磷非晶硅半导体层,在2个含磷非晶硅半导体层上分别沉积漏极以及与电源正极相接的源极,再在2个非晶硅半导体层之间及源极与漏极之间填充第三绝缘层。

10. 根据权利要求8所述的LED显示屏的制作方法,其特征在于,制作LED晶粒的步骤具体包括:

在基板上沉积N型半导体层、间隔在N型半导体层上沉积P型半导体层及与电源负极相接的LED晶粒负极,在P型半导体层上沉积LED晶粒正极,再在LED晶粒负极与LED晶粒正极及P型半导体层之间填充第四绝缘层。

## 一种LED显示屏及其制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及LED显示屏技术领域,尤其涉及一种LED显示屏及其制作方法。

### 背景技术

[0002] LED显示屏是目前最具有应用前景的显示屏,尤其是mini LED或micro LED显示屏,为多量LED(R、G、B)阵列组成,具有高亮度、高对比度、超高解析度与色彩饱和度,每个LED都能独立驱动,还具有省电、反应速度快等优点。同时,LED显示屏不需要液晶模组要用过背光源,能减少厚度。但是,目前mini LED或micro LED存在LED巨量转移及粘接对位难的问题,而且需要进行额外的封装工序。

[0003] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

### 发明内容

[0004] 鉴于上述现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种LED显示屏及其制作方法,旨在解决现有技术在制作过程mini LED或micro LED时存在LED巨量转移及粘接对位难的问题。

[0005] 本发明的技术方案如下:

一种LED显示屏,其中,包括基板及设置在基板上的若干LED结构单元,所述LED结构单元包括:制备在基板上的TFT结构、制备在基板上的LED晶粒以及填充在TFT结构与LED晶粒之间的第一绝缘层,所述TFT结构与电源正极相接,所述LED晶粒的正极通过第一导线与TFT结构相接,所述LED晶粒的负极与电源负极相接。

[0006] 所述的LED显示屏,其中,所述TFT结构包括沉积在基板上的栅极、沉积在栅极上的第二绝缘层、沉积在所述第二绝缘层上的TFT半导体有源层、间隔沉积在TFT半导体有源层的源极与漏极,所述源极与漏极之间填充有第三绝缘层,所述栅极通过与高电平的开合来控制源极与漏极导通或断开,所述漏极与LED晶粒的正极通过第一导线连通,所述源极与电源正极相接。

[0007] 所述的LED显示屏,其中,所述TFT半导体有源层包括沉积在第二绝缘层上的有源层、间隔沉积在有源层上的源极接触部与漏极接触部,所述有源层为非晶硅半导体层,所述源极接触部与漏极接触部均为含磷非晶硅半导体层,所述源极沉积在源极接触部上,所述漏极沉积在漏极接触部上。

[0008] 所述的LED显示屏,其中,所述LED晶粒包括沉积在基板上的N型半导体层、间隔沉积在N型半导体层上的P型半导体层与LED晶粒负极、以及沉积在P型半导体层上的LED晶粒正极,所述LED晶粒负极与LED晶粒正极及P型半导体层之间填充有第四绝缘层。

[0009] 所述的LED显示屏,其中,所述LED晶粒为红光LED晶粒、绿光LED晶粒或蓝光LED晶粒。

[0010] 所述的LED显示屏,其中,LED结构单元还包括制备在基板上并用于与电源负极相接的负极接触部,所述负极接触部与LED晶粒填充有第五绝缘层,负极接触部通过第二导线

与LED晶粒的负极连通。

[0011] 所述的LED显示屏,其中,所述第一绝缘层的材料为氮化硅。

[0012] 一种LED显示屏的制作方法,其中,包括步骤:

提供基板,在所述基板上间隔制作TFT结构及LED晶粒,并在TFT结构及LED晶粒之间填充第一绝缘层,再在第一绝缘层上制作连通TFT结构与LED晶粒的第一导线。

[0013] 所述的LED显示屏的制作方法,其中,制作TFT结构的步骤具体包括:

在基板上沉积可与高电平接通的栅极,在栅极上沉积第二绝缘层,在所述第二绝缘层上沉积非晶硅半导体层,间隔在非晶硅半导体层上沉积2个含磷非晶硅半导体层,在2个含磷非晶硅半导体层上分别沉积漏极以及与电源正极相接的源极,再在2个非晶硅半导体层之间及源极与漏极之间填充第三绝缘层。

[0014] 所述的LED显示屏的制作方法,其中,制作LED晶粒的步骤具体包括:

在基板上沉积N型半导体层、间隔在N型半导体层上沉积P型半导体层及与电源负极相接的LED晶粒负极,在P型半导体层上沉积LED晶粒正极,再在LED晶粒负极与LED晶粒正极及P型半导体层之间填充第四绝缘层。

[0015] 有益效果:本发明所提供的LED显示屏,TFT结构及LED晶粒直接制备在基板上,并在TFT结构及LED晶粒之间填充第一绝缘层,所述TFT结构与LED晶粒的正极通过第一导线连通,实现TFT结构及LED晶粒隔离保护及固定作用,不仅省去了LED转移及粘接对位工序,而且不再需要额外的封装结构进行保护固定,解决了现有技术制作过程mini LED或micro LED时存在LED巨量转移及粘接对位难的问题。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明所述LED显示屏的较佳实施例结构示意图。

[0017] 图2为本发明所述TFT结构的等效电路示意图。

[0018] 图3为本发明所述LED结构单元的等效电路结构示意图。

[0019] 图4为本发明所述LED显示屏的等效电路示意图。

## 具体实施方式

[0020] 本发明提供一种LED显示屏及其制作方法,为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下对本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0021] 现有技术是把尺寸较小的LED一颗颗焊接在PCB板上,还需要区分LED PIN脚的正负极,而本发明所提供的一种LED显示屏,适用于mini LED或micro LED,如图1所示,包括基板10及设置在基板10上的若干LED结构单元,所述LED结构单元包括:制备在基板10上的TFT结构20、制备在基板10上的LED晶粒30以及填充在TFT结构20与LED晶粒30之间的第一绝缘层40,所述TFT结构20与电源正极相接,所述LED晶粒30的正极通过第一导线50与TFT结构相接,所述LED晶粒30的负极与电源负极相接,通过对单个TFT结构20控制进行实现对单个LED结构单元的控制,从而实现发出红光、蓝光或绿光。

[0022] 显然,为了实现LED显示屏功能,所述LED结构单元应设置有若干个,能够发出红、绿、蓝三基色光,1个红光LED结构单元、1个绿光LED结构单元和1个蓝光LED结构单元组成1

个LED像素单元,所述LED显示屏具有多个LED像素单元。

[0023] 所述的LED显示屏中,基板10可以是透明玻璃或透明柔性材料,柔性材料可以实现卷曲显示;所述TFT结构20包括沉积在基板10上的栅极23、沉积在栅极23上的第二绝缘层24、沉积在所述第二绝缘层24上的TFT半导体有源层25、间隔沉积在TFT半导体有源层25的源极21与漏极22,所述源极21与漏极22之间填充有第三绝缘层26,所述栅极23通过与高电平的开合来控制源极21与漏极22之间的导通或断开,所述漏极22与LED晶粒30的正极(简称为LED晶粒正极31)通过第一导线连通,所述源极21与电源正极(图未示)相接,而所述LED晶粒30的负极(简称为LED晶粒负极32)与电源负极60相接,这样通过所述栅极23与高电平的开合来控制源极21与漏极22的导通或断开即可实现LED晶粒30与电源正负极的连通或断开,进而控制LED晶粒30的发光与熄灭。

[0024] 优选地,在所述源极21与漏极22之间填充有第三绝缘层26,以保证源极21与漏极22不会直接接触。

[0025] 更优选地,所述TFT半导体有源层25包括沉积在第二绝缘层24上的有源层251、间隔沉积在有源层251上的源极接触部252与漏极接触部253,所述有源层251为非晶硅半导体层(a-Si层),所述源极接触部252与漏极接触部253为含磷非晶硅半导体层(N+a-Si层),在非晶硅半导体材料中加入P(磷),提供电子,增大导电性;所述源极21(表示为S极)与漏极22(表示为D极)分别沉积在源极接触部252与漏极接触部253上,当G极提供高电平时,a-Si层中的电子向a-Si的底层吸附,使a-Si上层形成正极,N+a-Si层中的P电子则会向a-Si层靠拢,使a-Si岛能导电,导通S极和D极,使“开关”处于闭合状态,即该LED结构单元导通;反之,则不导通该LED结构单元导通,所述的TFT结构的等效电路如图2所示。

[0026] 所述的LED显示屏中,LED晶粒30包括沉积在基板10上的N型半导体层33、间隔沉积在N型半导体层33上的P型半导体层34与LED晶粒负极32、以及沉积在P型半导体层34上的LED晶粒正极31,所述LED晶粒负极32与LED晶粒正极31及P型半导体层34之间填充有第四绝缘层35。

[0027] 所述LED晶粒30可以为红光LED晶粒、绿光LED晶粒或蓝光LED晶粒,以实现能够发出红、绿、蓝三基色光,这样再将相邻的1个红光LED结构单元、1个绿光LED结构单元和1个蓝光LED结构单元组成1个LED像素单元,该LED像素单元即可发出各种颜色的光,进而与其他LED像素单元配合实现显示效果。

[0028] 优选地,所述的LED结构单元还包括沉积在基板10上并用于与电源负极相接的负极接触部60(表示为E极),所述负极接触部60与LED晶粒之间填充有第五绝缘层70,负极接触部60通过第二导线80与LED晶粒负极32连通,即每个LED结构单元均向外伸出设置有1个专门与电源负极相导通的负极接触部60,这样便于通过统一布线将负极接触部60与电源负极接通,这样单个LED结构单元的等效电路图如图3所述,而所述LED显示屏的电路局部示意图如图4所示,其中,G1、G2、Gn表示均表示高电平,S1、S2、S3均为电源正极,E1、E2、E3均表示电源负极。

[0029] 本发明中,各功能层均通过沉积方法制作而成,具体可以采用成膜-涂光刻胶-曝光-显影-蚀刻-剥离的方法制作。

[0030] 本发明中,各个绝缘层(包括第一绝缘层40、第二绝缘层24、第三绝缘层26、第四绝缘层35及第五绝缘层60)均由不导电材料制成,优选地,由氮化硅材料制成。本发明正是将

各功能层直接沉积制备在基板10上并通过各绝缘层隔开固定,因而省去了LED转移及粘接对位的工序,也不再需要额外的封装结构进行保护固定。

[0031] 优选地,本发明中,各个电极(包括源极21、漏极22、LED晶粒正极31、LED晶粒负极32、栅极23及负极接触部60)及导线(包括第一导线50与第二导线80)均由导电金属材料制成,如铜或铝等。

[0032] 本发明还提供了一种如上所述的LED显示屏的制作方法,其中,包括步骤:

提供基板,在所述基板上间隔沉积制作TFT结构及LED晶粒,并在TFT结构及LED晶粒之间填充第一绝缘层,再在第一绝缘层上沉积制作连通TFT结构与LED晶粒的第一导线。

[0033] 沉积制作TFT结构的步骤具体包括:

在基板上沉积可与高电平接通的栅极,在栅极上沉积第二绝缘层,在所述第二绝缘层上沉积非晶硅半导体层,间隔在非晶硅半导体层上沉积2个含磷非晶硅半导体层,在2个含磷非晶硅半导体层上分别沉积漏极以及与电源正极相接的源极,再在2个非晶硅半导体层之间及源极与漏极之间填充第三绝缘层。

[0034] 制作LED晶粒的步骤具体包括:

在基板上沉积N型半导体层、间隔在N型半导体层上沉积P型半导体层及与电源负极相接的LED晶粒负极,在P型半导体层上沉积LED晶粒正极,再在LED晶粒负极与LED晶粒正极及P型半导体层之间填充第四绝缘层。

[0035] 所述的LED显示屏的制作方法还包括步骤:

在基板上沉积用于与电源负极相接的负极接触部,并在负极接触部与LED晶粒之间填充第五绝缘层,再沉积用于连通负极接触部与LED晶粒负极的第二导线。

[0036] 本发明还提供了一种如上所述的LED显示屏的控制方法,其中,包括步骤:

S1、控制TFT结构与高电平接通,LED晶粒点亮发光;

S2、控制TFT结构与高电平断开,LED晶粒熄灭。

[0037] 综上所述,本发明所提供的LED显示屏,TFT结构及LED晶粒直接沉积制备在基板上,并在TFT结构及LED晶粒之间填充第一绝缘层,所述TFT结构与LED晶粒通过第一导线连通,实现TFT结构及LED晶粒隔离保护及固定作用,不仅省去了LED转移及粘接对位工序,而且不再需要额外的封装结构进行保护固定,解决了现有技术制作过程mini LED或micro LED时存在LED巨量转移及粘接对位难的问题。

[0038] 应当理解的是,本发明的应用不限于上述的举例,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

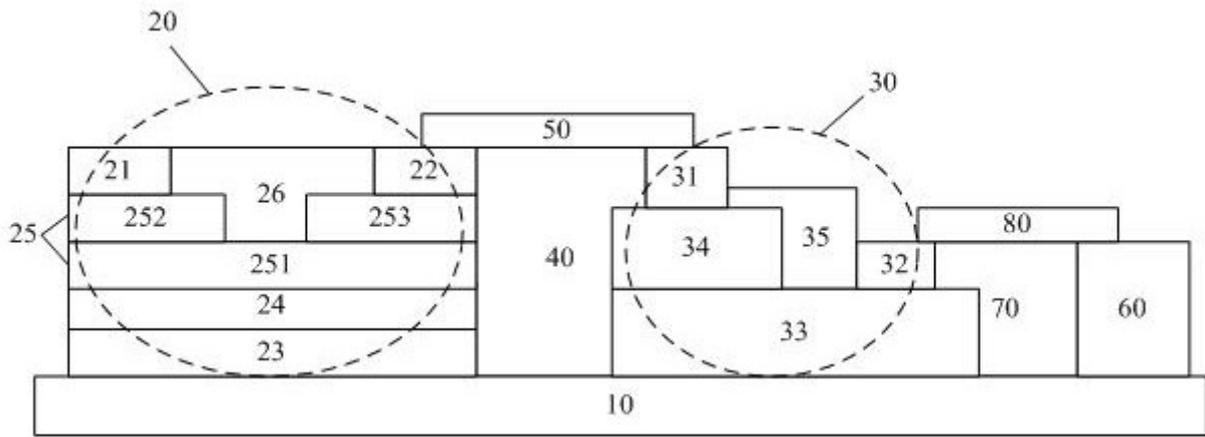


图1

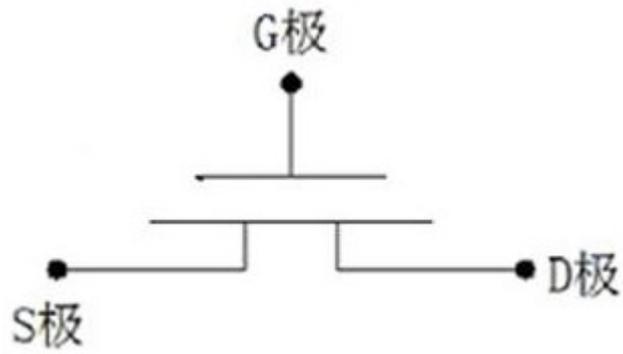


图2

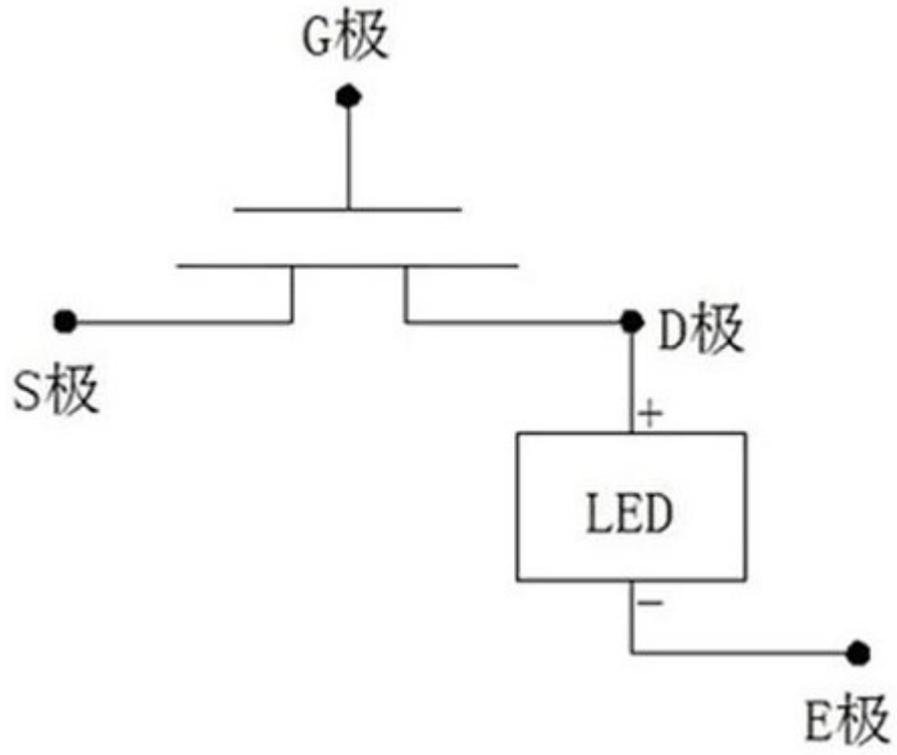


图3

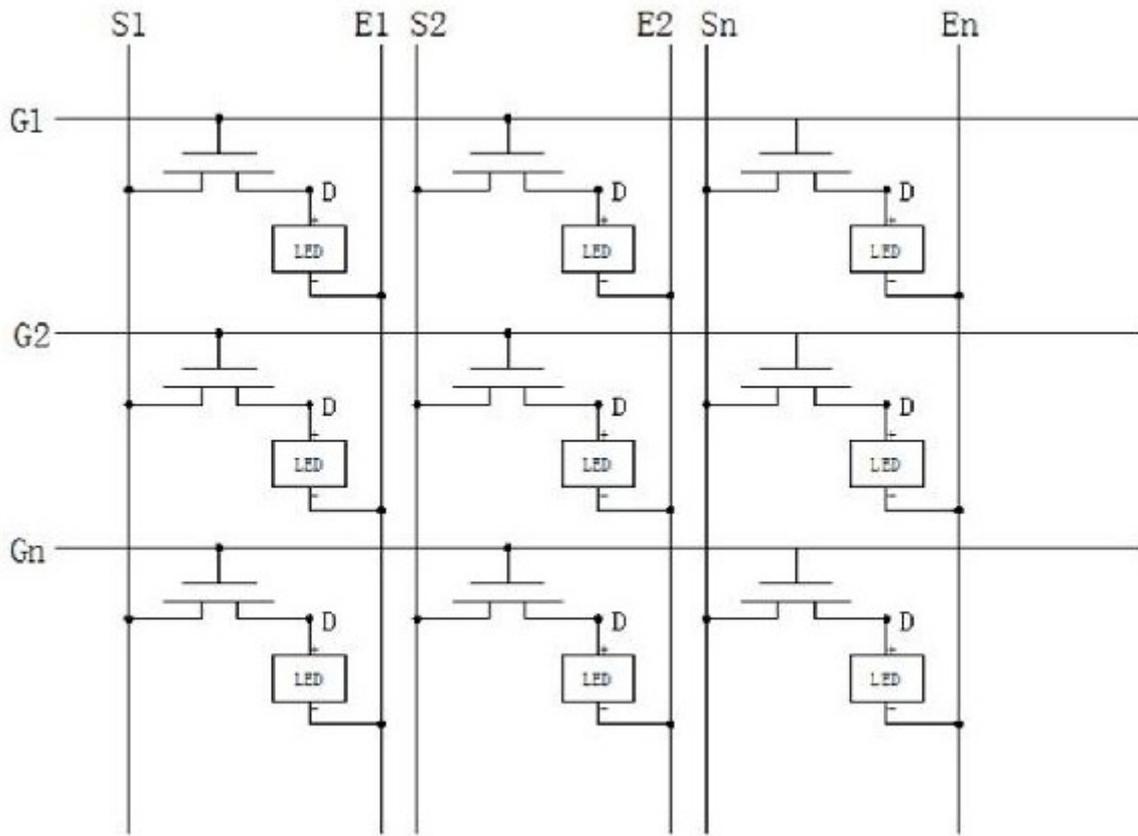


图4

专利名称(译)	一种LED显示屏及其制作方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN110828500A</a>	公开(公告)日	2020-02-21
申请号	CN201810888406.6	申请日	2018-08-07
[标]申请(专利权)人(译)	深圳TCL新技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳TCL新技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳TCL新技术有限公司		
[标]发明人	林健源 罗崇辉		
发明人	林健源 罗崇辉		
IPC分类号	H01L27/15 H01L21/762 H01L21/77		
CPC分类号	H01L21/76232 H01L27/156 H01L21/762 H01L21/77 H01L27/12 H01L27/15		
代理人(译)	王永文		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开一种LED显示屏及其制作方法，其中，包括基板及设置在基板上的若干LED结构单元，所述LED结构单元包括：制备在基板上的TFT结构、制备在基板上的LED晶粒以及填充在TFT结构与LED晶粒之间的第一绝缘层，所述TFT结构与电源正极相接，所述LED晶粒的正极通过第一导线与TFT结构相接，所述LED晶粒的负极与电源负极相接。本发明解决了现有技术制作过程mini LED或micro LED时存在LED巨量转移及粘接对位准的问题。

