



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106098720 A

(43)申请公布日 2016. 11. 09

(21)申请号 201610448851.1

(22)申请日 2016.06.20

(71)申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明  
大道9—2号

(72)发明人 陈黎暄

(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

(51)Int.Cl.

H01L 27/15(2006.01)

H01L 33/58(2010.01)

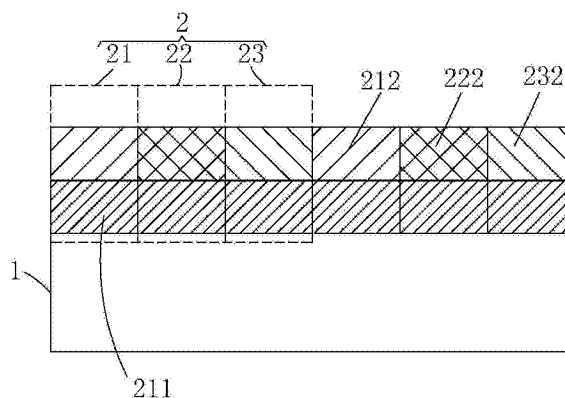
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

### (54)发明名称

微发光二极管显示器

### (57)摘要

本发明提供一种微发光二极管显示器,所述微发光二极管显示器采用白色微发光二极管(211)加上红色滤光层(212),或者绿色微发光二极管加上红色光致发光层,或者蓝色微发光二极管加上红色光致发光层的方法呈现红色子像素(21),不需要制作红色微发光二极管,降低了微发光二极管显示器的制作难度,同时通过在微发光二极管上增加滤光层,能够增强微发光二极管显示器的颜色纯度,拓宽微发光二极管显示器的色域,增强微发光二极管显示器的显示效果。



1. 一种微发光二极管显示器, 其特征在于, 包括: 基板(1)、以及设于所述基板(1)上阵列排布的多个显示像素(2);

每一个显示像素(2)至少包括一红色子像素(21);

所述红色子像素(21)包括: 设于所述基板(1)上的至少一个白色微发光二极管(211)、以及设于所述白色微发光二极管(211)上的红色滤光层(212)。

2. 如权利要求1所述的微发光二极管显示器, 其特征在于, 每一个显示像素(2)还包括一绿色子像素(22)、以及一蓝色子像素(23);

所述绿色子像素(22)包括: 设于所述基板(1)上的至少一个白色微发光二极管(211)、以及设于所述白色微发光二极管(211)上的绿色滤光层(222);

所述蓝色子像素(23)包括: 设于所述基板(1)上的至少一个白色微发光二极管(211)、以及设于所述白色微发光二极管(211)上的蓝色滤光层(232)。

3. 如权利要求1所述的微发光二极管显示器, 其特征在于, 每一个显示像素(2)还包括一绿色子像素(22)、以及一蓝色子像素(23);

所述绿色子像素(22)包括: 设于所述基板(1)上的至少一个白色微发光二极管(211)、以及设于所述白色微发光二极管(211)上的绿色滤光层(222);

所述蓝色子像素(23)包括: 设于所述基板(1)上的至少一个蓝色微发光二极管(231)。

4. 如权利要求1所述的微发光二极管显示器, 其特征在于, 每一个显示像素(2)还包括一绿色子像素(22)、以及一蓝色子像素(23);

所述绿色子像素(22)包括: 设于所述基板(1)上的至少一个绿色微发光二极管(221);

所述蓝色子像素(23)包括: 设于所述基板(1)上的至少一个白色微发光二极管(211)、以及设于所述白色微发光二极管(211)上的蓝色滤光层(232)。

5. 如权利要求1所述的微发光二极管显示器, 其特征在于, 每一个显示像素(2)还包括一绿色子像素(22)、以及一蓝色子像素(23);

所述绿色子像素(22)包括: 设于所述基板(1)上的至少一个绿色微发光二极管(221);

所述蓝色子像素(23)包括: 设于所述基板(1)上的至少一个蓝色微发光二极管(231)。

6. 如权利要求1所述的微发光二极管显示器, 其特征在于, 所述红色滤光层(212)中还设有红色光致发光材料。

7. 如权利要求2或4所述的微发光二极管显示器, 其特征在于, 所述基板(1)为硅基的TFT阵列, 或者氧化物的TFT阵列所述蓝色滤光层(232)中还设有蓝色光致发光材料。

8. 如权利要求2或3所述的微发光二极管显示器, 其特征在于, 所述绿色滤光层(222)中还设有绿色光致发光材料。

9. 一种微发光二极管显示器, 其特征在于, 包括: 基板(1)、以及设于所述基板(1)上阵列排布的多个显示像素(2);

每一个显示像素(2)至少包括一红色子像素(21);

所述红色子像素(21)包括: 设于所述基板(1)上的至少一个蓝色微发光二极管(231)或至少一个绿色微发光二极管(221)、以及设于所述蓝色微发光二极管(231)或绿色微发光二极管(221)上的红色光致发光层(214)。

10. 如权利要求9所述的微发光二极管显示器, 其特征在于, 每一个显示像素(2)还包括一绿色子像素(22)、以及一蓝色子像素(23);

所述绿色子像素(22)包括:设于所述基板(1)上的至少一个绿色微发光二极管(221);  
所述蓝色子像素(23)包括:设于所述基板(1)上的至少一个蓝色微发光二极管(231)。

## 微发光二极管显示器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种微发光二极管显示器。

### 背景技术

[0002] 平面显示装置因具有高画质、省电、机身薄及应用范围广等优点,而被广泛的应用于手机、电视、个人数字助理、数码相机、笔记本电脑、台式计算机等各种消费性电子产品,成为显示装置中的主流。

[0003] 微发光二极管(Micro LED,  $\mu$ LED)显示器是一种以在一个基板上集成的高密度微小尺寸的LED阵列作为显示像素来实现图像显示的显示器,同大尺寸的户外LED显示屏一样,每一个像素可定址、单独驱动点亮,可以看成是户外LED显示屏的缩小版,将像素点距离从毫米级降低至微米级, $\mu$ LED显示器和有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode, OLED)显示器一样属于自发光显示器,但 $\mu$ LED显示器相比OLED显示器还具有材料稳定性更好、寿命更长、无影像烙印等优点,被认为是OLED显示器的最大竞争对手。

[0004] 微转印(Micro Transfer Printing)技术是目前制备 $\mu$ LED显示装置的主流方法,具体制备过程为:首先在蓝宝石类基板生长出微发光二极管,然后通过激光剥离技术(Laser lift-off, LLO)将微发光二极管裸芯片(bare chip)从蓝宝石类基板上分离开,随后使用一个图案化的聚二甲基硅氧烷(Polydimethylsiloxane, PDMS)传送头将微发光二极管裸芯片从蓝宝石类基板吸附起来,并将PDMS传送头与接收基板进行对位,随后将PDMS传送头所吸附的微发光二极管裸芯片贴附到接收基板上预设的位置,再剥离PDMS传送头,即可完成将微发光二极管裸芯片转移到接收基板上,进而制得 $\mu$ LED显示装置。

[0005] 目前,蓝色微发光二极管和绿色微发光二极管的结构主要为蓝宝石基板的水平结构,而红色微发光二极管的结构主要为砷化镓(GaAs)基板的垂直结构,由于红色微发光二极管与蓝色微发光二极管或绿色微发光二极管在蓝宝石基板的生长方式存在区别,造成通过一般的倒装芯片(flip chip)技术来制备正负电极在同一向的红色微发光二极管存在困难。

[0006] 另外,由于仅仅利用微发光二极管作为基本显示单元的微发光二极管显示器的色域很窄,显示效果较差,因此,为了优化微发光二极管显示器的显示效果,需要对其色域进行拓宽。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种微发光二极管显示器,能够降低微发光二极管显示器制作难度,拓宽微发光二极管显示器的色域,增强微发光二极管显示器的显示效果。

[0008] 为实现上述目的,本发明首先提供一种微发光二极管显示器,包括:基板、以及设于所述基板上阵列排布的多个显示像素;

[0009] 每一个显示像素至少包括一红色子像素;

[0010] 所述红色子像素包括:设于所述基板上的至少一个白色微发光二极管、以及设于

所述白色微发光二极管上的红色滤光层。

[0011] 每一个显示像素还包括一绿色子像素、以及一蓝色子像素；

[0012] 所述绿色子像素包括：设于所述基板上的至少一个白色微发光二极管、以及设于所述白色微发光二极管上的绿色滤光层；

[0013] 所述蓝色子像素包括：设于所述基板上的至少一个白色微发光二极管、以及设于所述白色微发光二极管上的蓝色滤光层。

[0014] 每一个显示像素还包括一绿色子像素、以及一蓝色子像素；

[0015] 所述绿色子像素包括：设于所述基板上的至少一个白色微发光二极管、以及设于所述白色微发光二极管上的绿色滤光层；

[0016] 所述蓝色子像素包括：设于所述基板上的至少一个蓝色微发光二极管。

[0017] 每一个显示像素还包括一绿色子像素、以及一蓝色子像素；

[0018] 所述绿色子像素包括：设于所述基板上的至少一个绿色微发光二极管；

[0019] 所述蓝色子像素包括：设于所述基板上的至少一个白色微发光二极管、以及设于所述白色微发光二极管上的蓝色滤光层。

[0020] 每一个显示像素还包括一绿色子像素、以及一蓝色子像素；

[0021] 所述绿色子像素包括：设于所述基板上的至少一个绿色微发光二极管；

[0022] 所述蓝色子像素包括：设于所述基板上的至少一个蓝色微发光二极管。

[0023] 所述红色滤光层中还设有红色光致发光材料。

[0024] 所述蓝色滤光层中还设有蓝色光致发光材料。

[0025] 所述绿色滤光层中还设有绿色光致发光材料。

[0026] 本发明还提供一种微发光二极管显示器，包括：基板、以及设于所述基板上阵列排布的多个显示像素；

[0027] 每一个显示像素至少包括一红色子像素；

[0028] 所述红色子像素包括：设于所述基板上的至少一个蓝色微发光二极管或至少一个绿色微发光二极管、以及设于所述蓝色微发光二极管或绿色微发光二极管上的红色光致发光层。

[0029] 每一个显示像素还包括一绿色子像素、以及一蓝色子像素；

[0030] 所述绿色子像素包括：设于所述基板上的至少一个绿色微发光二极管；

[0031] 所述蓝色子像素包括：设于所述基板上的至少一个蓝色微发光二极管。

[0032] 本发明的有益效果：本发明提供了一种微发光二极管显示器，所述微发光二极管显示器采用白色微发光二极管加上红色滤光层，或者绿色微发光二极管加上红色光致发光层，或者蓝色微发光二极管加上红色光致发光层的方法呈现红色子像素，不需要制作红色微发光二极管，降低了微发光二极管显示器的制作难度，同时通过在微发光二极管上增加滤光层，能够增强微发光二极管显示器的颜色纯度，拓宽微发光二极管显示器的色域，增强微发光二极管显示器的显示效果。

## 附图说明

[0033] 为了能更进一步了解本发明的特征以及技术内容，请参阅以下有关本发明的详细说明与附图，然而附图仅提供参考与说明用，并非用来对本发明加以限制。

- [0034] 附图中，
- [0035] 图1为本发明的微发光二极管显示器的第一实施例的结构图；
- [0036] 图2为本发明的微发光二极管显示器的第二实施例的结构图；
- [0037] 图3为本发明的微发光二极管显示器的第三实施例的结构图；
- [0038] 图4为本发明的微发光二极管显示器的第四实施例的结构图；
- [0039] 图5为本发明的微发光二极管显示器的第五实施例的结构图；
- [0040] 图6为本发明的微发光二极管显示器的第六实施例的结构图。

### 具体实施方式

[0041] 为进一步阐述本发明所采取的技术手段及其效果，以下结合本发明的优选实施例及其附图进行详细描述。

[0042] 本发明提供一种微发光二极管显示器，该微发光二极管显示器采用非红色微发光二极管(如白色、蓝色、及绿色微发光二极管)加上辅助层(如红色滤光层、及红色光致发光层)的方法呈现红色子像素，以避免在微发光二极管显示器中制作红色微发光二极管，降低微发光二极管显示器的制作难度。

[0043] 请参阅图1至图4，在本发明的第一至第四实施例中，所述微发光二极管显示器采用白色微发光二极管加上红色滤光层的方法呈现红色子像素，具体包括：基板1、以及设于所述基板1上阵列排布的多个显示像素2；

[0044] 每一个显示像素2至少包括一红色子像素21；

[0045] 所述红色子像素21包括：设于所述基板1上的至少一个白色微发光二极管211、以及设于所述白色微发光二极管211上的红色滤光层212。

[0046] 另外，每一个显示像素2还包括一绿色子像素22、以及一蓝色子像素23，也即每一个显示像素2均由一红色子像素21、一绿色子像素22、以及一蓝色子像素23组成，通过一红色子像素21、一绿色子像素22、以及一蓝色子像素23发出的红光、绿光、及蓝光三原色呈现彩色图像。

[0047] 具体地，所述基板1上还设有用于驱动微发光二极管发光的薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)阵列，可选的，所述TFT阵列为非晶硅TFT阵列、或低温多晶硅TFT阵列等硅基TFT阵列、或者氧化铟镓锌薄膜晶体管阵列等氧化物TFT阵列。

[0048] 进一步地，请参阅图1，在本发明的第一实施例中，所述绿色子像素22包括：设于所述基板1上的至少一个白色微发光二极管211、以及设于所述白色微发光二极管211上的绿色滤光层222；所述蓝色子像素23包括：设于所述基板1上的至少一个白色微发光二极管211、以及设于所述白色微发光二极管211上的蓝色滤光层232。也即在本发明的第一实施例中红色、绿色、及蓝色子像素21、22、23均由白色微发光二极管211加上滤光层实现，相比于仅仅利用各种颜色微发光二极管来呈现相应颜色的子像素的微发光二极管显示器其色域更宽，显示效果更好。

[0049] 请参阅图2，图2为本发明的第二实施例，该第二实施例中与第一实施例的区别在于，所述蓝色子像素23包括：设于所述基板1上的至少一个蓝色微发光二极管231，也就是说在第二实施例中，蓝色子像素23是通过蓝色微发光二极管231直接发出蓝光来呈现的，没有滤光层。其余均与第一实施例相同，此处不再赘述。

[0050] 请参阅图3,图3为本发明的第三实施例,该第三实施例中与第一实施例的区别在于,所述绿色子像素22包括:设于所述基板1上的至少一个绿色微发光二极管221,也就是说在第三实施例中,绿色子像素22是通过绿色微发光二极管221直接发出绿光来呈现的,其没有滤光层。其余均与第一实施例相同,此处不再赘述。

[0051] 请参阅图4,图4为本发明的第四实施例,该第四实施例中与第二实施例的区别在于,所述绿色子像素22包括:设于所述基板1上的至少一个绿色微发光二极管221,也就是说在第四实施例中,绿色子像素22是通过绿色微发光二极管221直接发出绿光来呈现的,其没有滤光层,且其蓝色子像素23也是通过蓝色微发光二极管231直接发出蓝光来呈现的,没有滤光层。其余均与第二实施例相同,此处不再赘述。

[0052] 需要说明的是,在本发明的第一至第四实施例中,根据设计需要,各个颜色的滤光层中均可以增加量子点材料等光致发光材料,以进一步拓宽微发光二极管显示器的色域。所述光致发光材料的发光颜色对应所述滤光层的颜色,例如所述红色滤光层212中还设有红色光致发光材料、所述蓝色滤光层232中设有蓝色光致发光材料、所述绿色滤光层222中设有绿色光致发光材料。

[0053] 请参阅图5至图6,在本发明的第五至第六实施例中,所述微发光二极管显示器采用蓝色或绿色微发光二极管加上红色光致发光层的方法呈现红色子像素,具体包括:包括:基板1、以及设于所述基板1上阵列排布的多个显示像素2;每一个显示像素2至少包括一红色子像素21;所述红色子像素21包括:设于所述基板1上的至少一个蓝色微发光二极管231或至少一个绿色微发光二极管221、以及设于所述蓝色微发光二极管231或绿色微发光二极管221上的红色光致发光层214。

[0054] 另外,每一个显示像素2还包括一绿色子像素22、以及一蓝色子像素23;

[0055] 所述绿色子像素22包括:设于所述基板1上的至少一个绿色微发光二极管221;

[0056] 所述蓝色子像素23包括:设于所述基板1上的至少一个蓝色微发光二极管231。

[0057] 具体地,所述基板1上还设有用于驱动微发光二极管发光的薄膜晶体管(Thin Film Transistor, TFT)阵列,可选的,所述TFT阵列为非晶硅TFT阵列、或低温多晶硅TFT阵列等硅基TFT阵列、或者氧化铟镓锌薄膜晶体管阵列等氧化物TFT阵列。

[0058] 具体地,请参阅图5,图5为本发明的第五实施例,在该第五实施例中采用绿色微发光二极管221加上红色光致发光层214的方法呈现红色子像素21。相应的,请参阅图6,图6为本发明的第六实施例,在该第六实施例中采用蓝色微发光二极管231加上红色光致发光层214的方法呈现红色子像素21。通过绿色微发光二极管221、或蓝色微发光二极管231发出的短波光激发红色光致发光层214发出红光,进而呈现红色子像素21。

[0059] 值得一提的是,上述白色微发光二极管211、绿色微发光二极管221、及蓝色微发光二极管231均可以通过微转印的方法制备,其结构具体包括:蓝宝石衬底、设于蓝宝石衬底上的N型半导体层、设于所述N型半导体层上的多量子阱层、设于所述多量子阱层上的P型半导体层、设于所述P型半导体层上的接触层、设于所述接触层上的电流扩散层、设于所述电流扩散层上的第一电极、以及包围所述第一电极的绝缘层、以及设于延伸至发光区域外的所述N型半导体层上的第二电极,也即所述第一电极和第二电极位于同一个平面,通过微转印可以将所述微发光二极管倒装至接收基板上。其中,第一电极为镍和金的合金材料,也可替换为钼和金的合金材料,所述N型半导体层和P型半导体层的材料可选择是氮化镓(GaN)、氮

化铟镓(InGaN)、硒化锌(ZnSe)、磷化镓(GaP)、或磷化铝铟镓(AlGaInP)。

[0060] 综上所述,本发明提供了一种微发光二极管显示器,所述微发光二极管显示器采用白色微发光二极管加上红色滤光层,或者绿色微发光二极管加上红色光致发光层,或者蓝色微发光二极管加上红色光致发光层的方法呈现红色子像素,不需要制作红色微发光二极管,降低了微发光二极管显示器的制作难度,同时通过在微发光二极管上增加滤光层,能够增强微发光二极管显示器的颜色纯度,拓宽微发光二极管显示器的色域,增强微发光二极管显示器的显示效果。

[0061] 以上所述,对于本领域的普通技术人员来说,可以根据本发明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发明权利要求的保护范围。



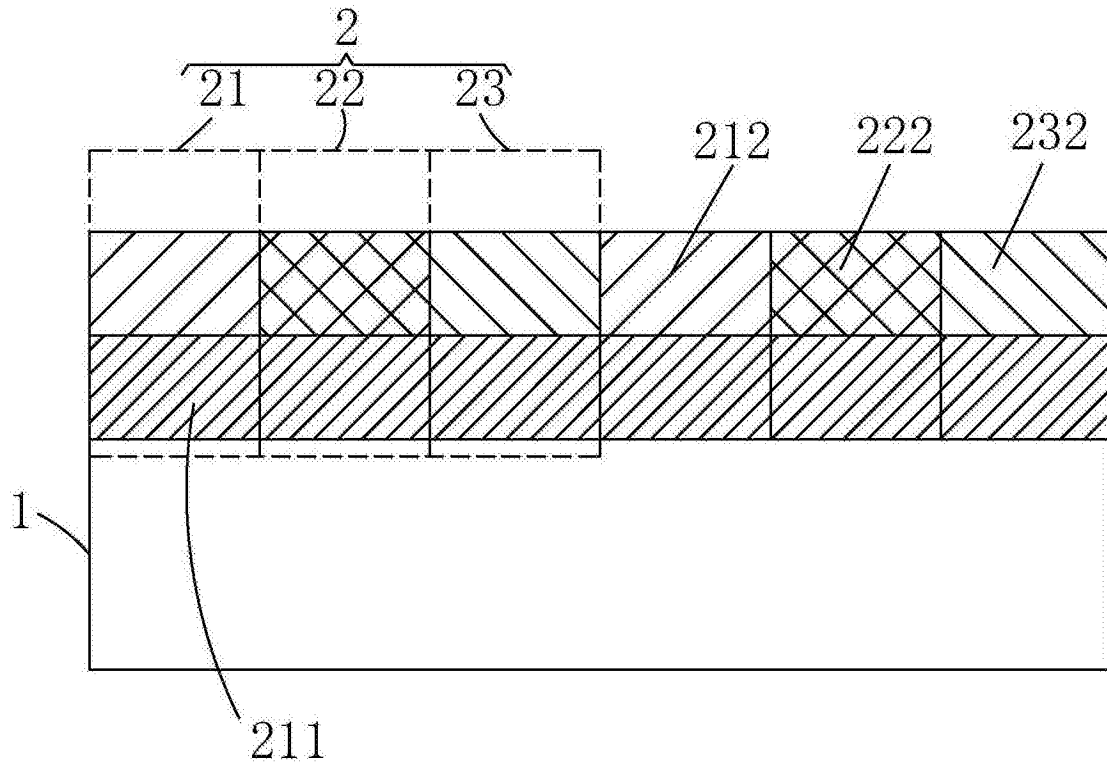


图1

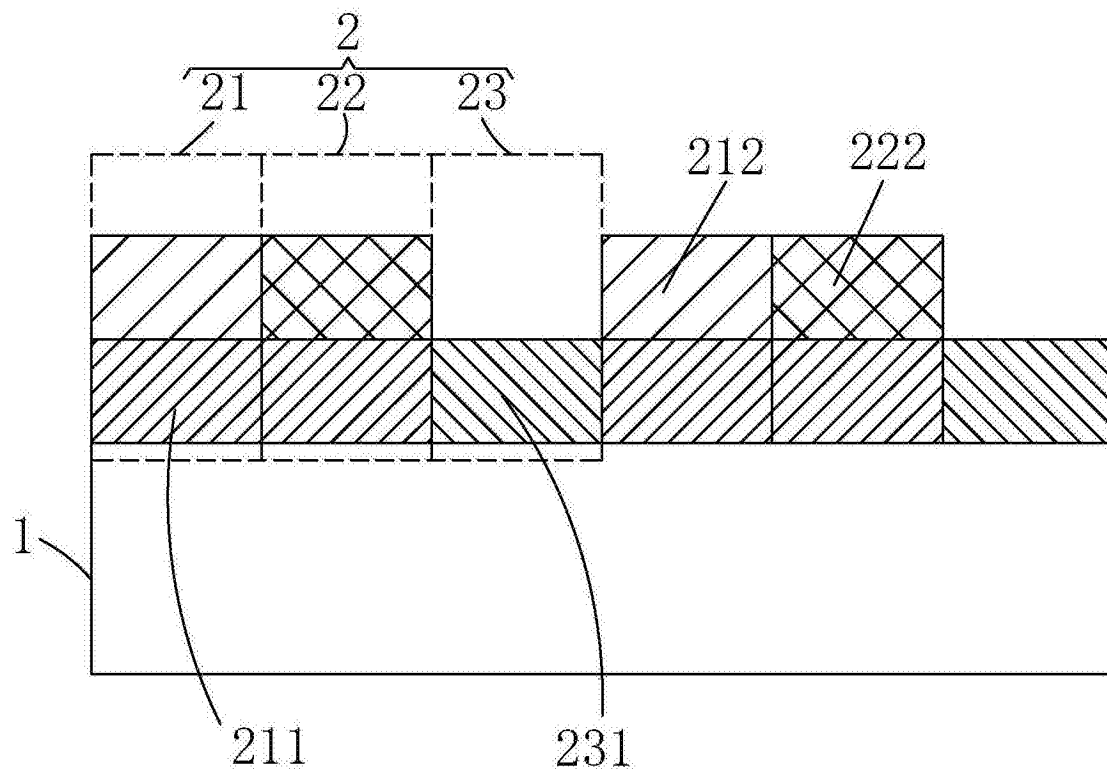


图2

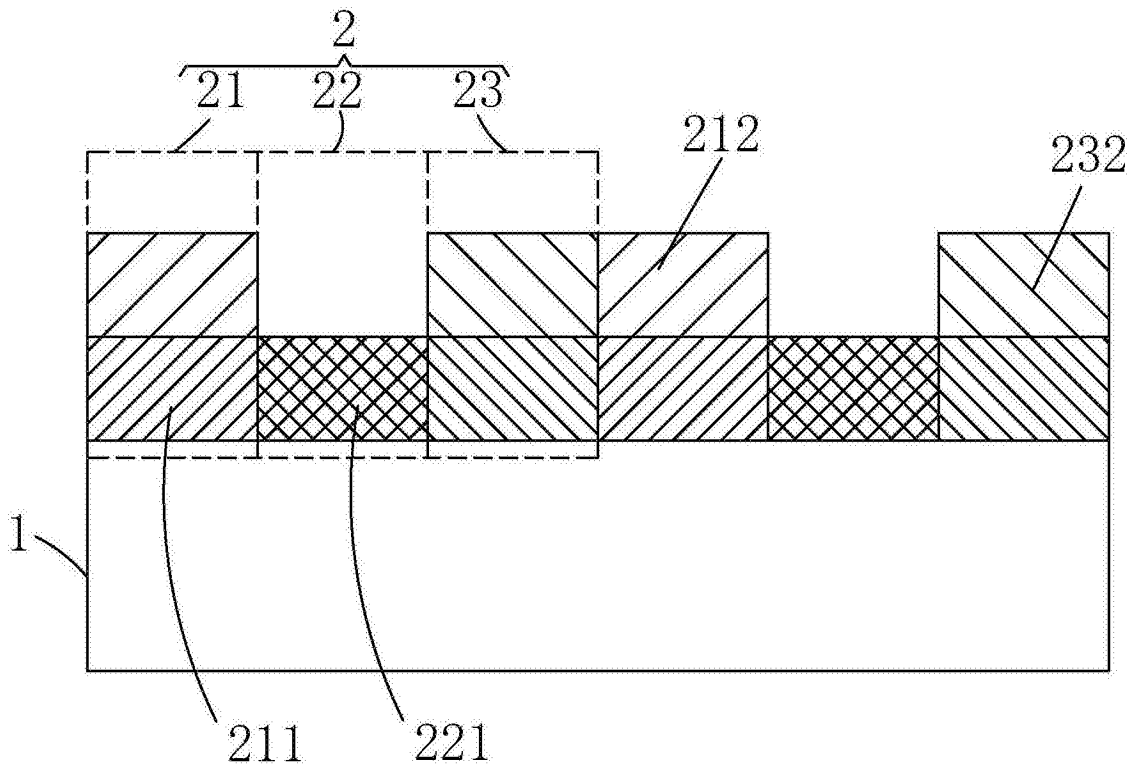


图3

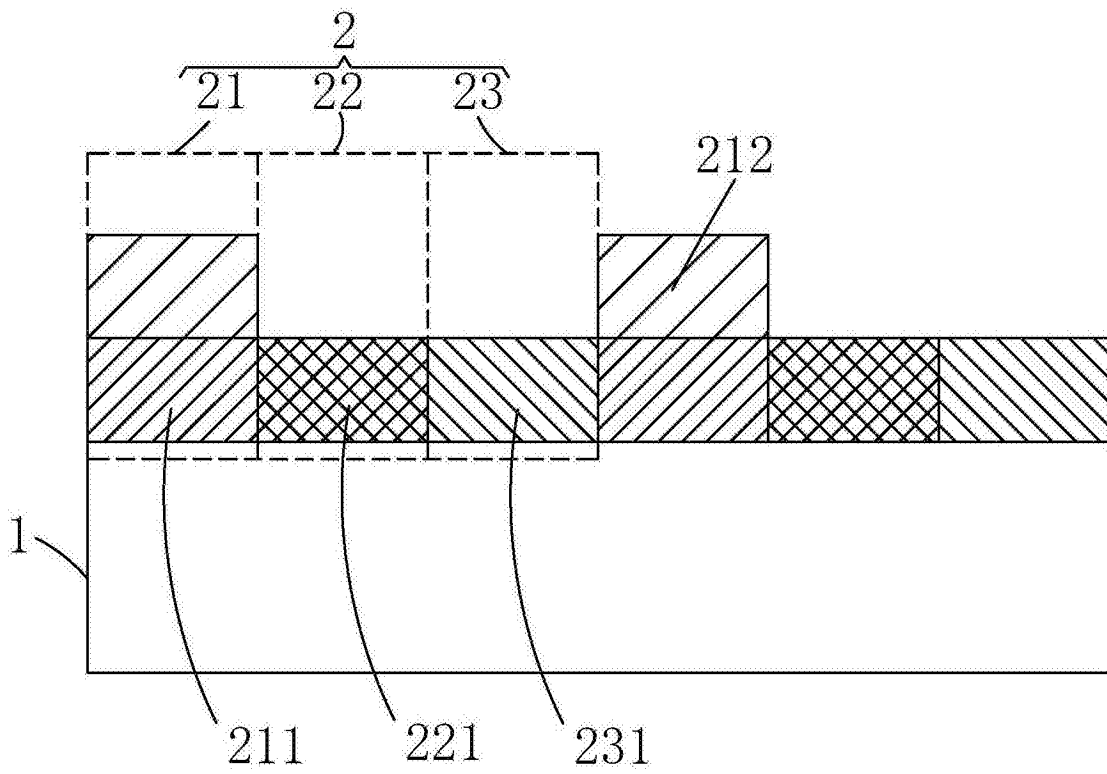


图4

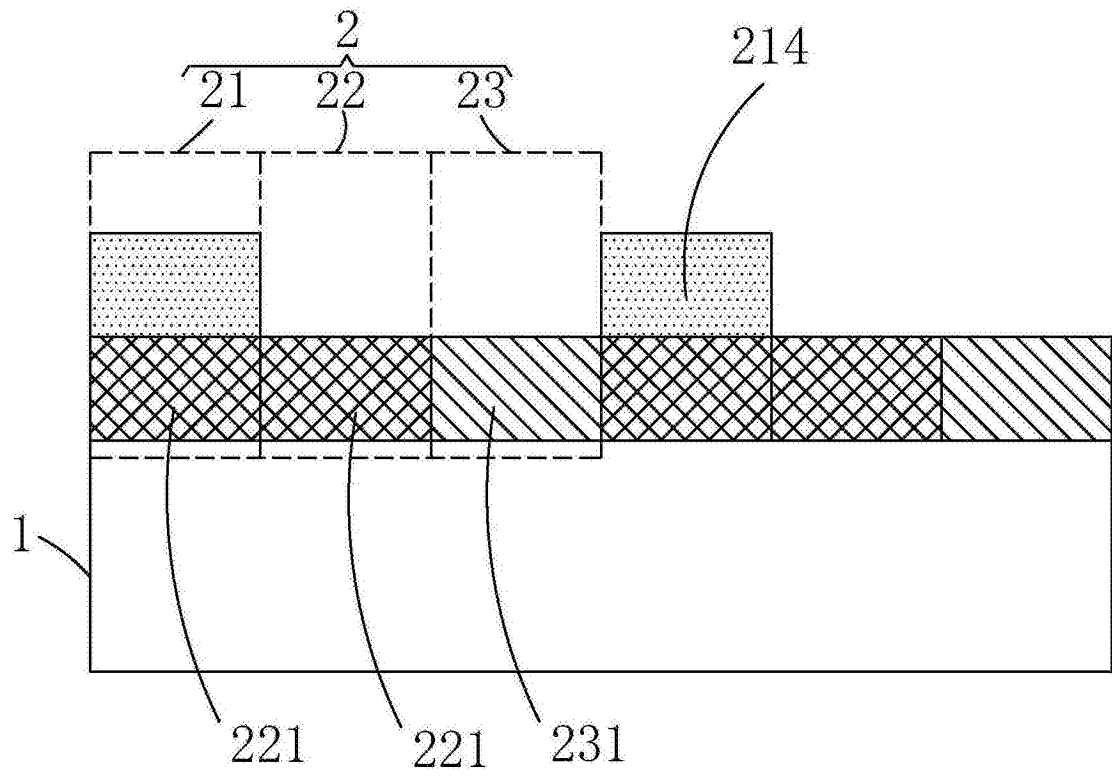


图5

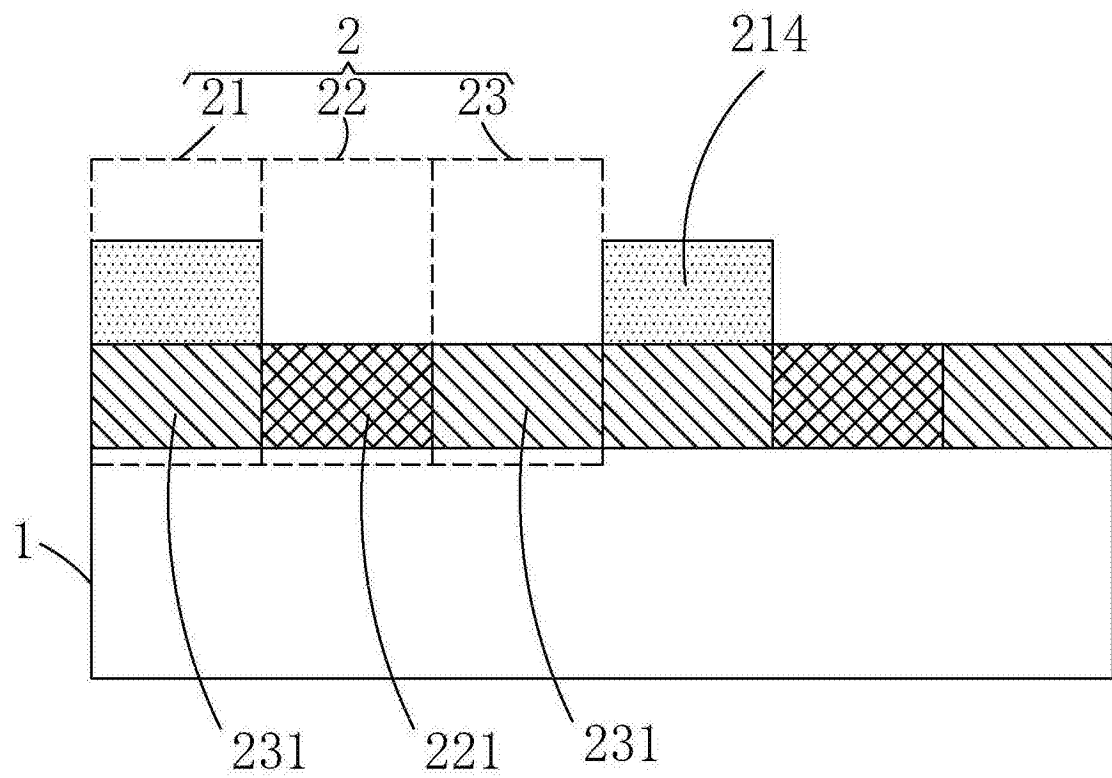


图6

|                |                                                                                                  |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 微发光二极管显示器                                                                                        |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN106098720A</a>                                                                     | 公开(公告)日 | 2016-11-09 |
| 申请号            | CN201610448851.1                                                                                 | 申请日     | 2016-06-20 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 深圳市华星光电技术有限公司                                                                                    |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 深圳市华星光电技术有限公司                                                                                    |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 深圳市华星光电技术有限公司                                                                                    |         |            |
| [标]发明人         | 陈黎暄                                                                                              |         |            |
| 发明人            | 陈黎暄                                                                                              |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/15 H01L33/58                                                                              |         |            |
| CPC分类号         | H05B33/02 H01L25/0753 H01L25/167 H01L27/32 H01L33/504 H01L33/52 H01L51/5275 H01L27/156 H01L33/58 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                                   |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供一种微发光二极管显示器，所述微发光二极管显示器采用白色微发光二极管(211)加上红色滤光层(212)，或者绿色微发光二极管加上红色光致发光层，或者蓝色微发光二极管加上红色光致发光层的方法呈现红色子像素(21)，不需要制作红色微发光二极管，降低了微发光二极管显示器的制作难度，同时通过在微发光二极管上增加滤光层，能够增强微发光二极管显示器的颜色纯度，拓宽微发光二极管显示器的色域，增强微发光二极管显示器的显示效果。

