



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106653809 B

(45)授权公告日 2019.10.29

(21)申请号 201611125660.8

H01L 51/50(2006.01)

(22)申请日 2016.12.09

H01L 51/56(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106653809 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(73)专利权人 安徽熙泰智能科技有限公司

地址 241000 安徽省芜湖市三山区芜湖长  
江大桥综合经济开发区高安街道经四  
路1号办公楼

(56)对比文件

CN 105629661 A, 2016.06.01,

CN 102738197 A, 2012.10.17,

CN 102483479 A, 2012.05.30,

CN 105518771 A, 2016.04.20,

审查员 温菊红

(72)发明人 王仕伟 彭永 赵铮涛

(74)专利代理机构 合肥东信智谷知识产权代理

事务所(普通合伙) 34143

代理人 王学勇

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

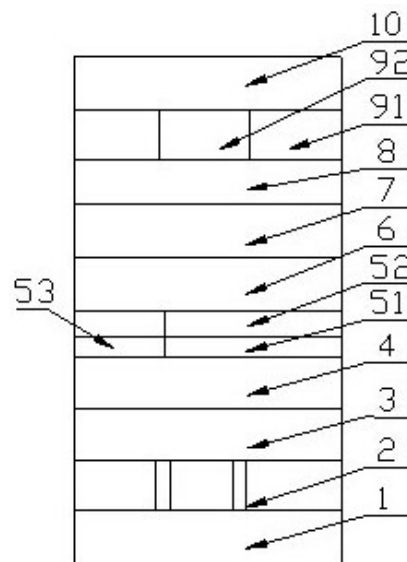
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种半导体集成OLED显示器及其制作方法

(57)摘要

本发明涉及半导体集成OLED显示器以及制造方法,该显示器包括衬底基板,所述衬底基板上具有CMOS驱动电路,所述衬底基板上依次形成有像素阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层、阴极层、色彩过滤层和保护盖,所述发光层包括红光发光层、绿光发光层和蓝光发光层,所述蓝光发光层包括至少两层发光层,所述红光发光层和绿光发光层串联后与蓝光发光层并列连接;所述色彩过滤层包括红光过滤层和绿光过滤层。本发明提出的半导体集成OLED显示器,能够降低通过蓝光发光层的电流,从而延长蓝光发光层的使用寿命,进而延长整个显示器的使用寿命;无需单独设计蓝光滤光层,有助于节约生产制造成本,并有助于节约能耗。



1. 一种半导体集成OLED显示器,包括衬底基板,所述衬底基板上具有CMOS驱动电路,所述衬底基板上依次形成有像素阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层、阴极层、色彩过滤层和保护盖,其特征在于,所述发光层包括红光发光层、绿光发光层和蓝光发光层,所述蓝光发光层包括至少两层发光层,所述红光发光层和绿光发光层串联后与蓝光发光层并列连接;所述色彩过滤层包括红光过滤层和绿光过滤层,所述蓝光发光层的电流被有效降低。

2. 根据权利要求1所述的半导体集成OLED显示器,其特征在于,在所述发光层中,所述蓝光发光层占发光层总长度的1/3。

3. 根据权利要求1所述的半导体集成OLED显示器,其特征在于,在所述发光层中,所述蓝光发光层的厚度与红光发光层、绿光发光层的总厚度相等。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的半导体集成OLED显示器,其特征在于,所述色彩过滤层对应蓝光发光层的位置采用透明材料制成。

5. 根据权利要求1-3任一项所述的半导体集成OLED显示器,其特征在于,所述色彩过滤层对应蓝光发光层的位置开设有通孔。

6. 根据权利要求1所述的半导体集成OLED显示器,其特征在于,所述红光过滤层和绿光过滤层分别采用红光像素和绿光像素的感光材料。

7. 根据权利要求1所述的半导体集成OLED显示器,其特征在于,所述衬底基板为含CMOS驱动电路的硅基衬底基板。

8. 根据权利要求1所述的半导体集成OLED显示器,其特征在于,所述保护盖采用透明玻璃制成。

9. 一种制造半导体集成OLED显示器的方法,其特征在于,包括以下步骤:

提供一衬底基板,对该衬底基板进行包括清洗、干燥的预处理;

在衬底基板上涂抹反光阻,所述反光阻的涂抹厚度为0.08-1.121 $\mu\text{m}$ ,在已涂抹反光阻的衬底基板上涂抹正光阻,所述正光阻的涂抹厚度为1.0-1.5 $\mu\text{m}$ ,均匀度不小于0.5%;

将已涂抹反光阻和正光阻的衬底基板置于曝光机内进行曝光处理,曝光强度为300mj/cm<sup>2</sup>;

将曝光后的衬底基板置于显影液中进行显影处理,显影处理时间为2min,显影处理完成对该衬底基板进行水洗;

将水洗后的衬底基板置于烤箱内进行脱水处理,脱水处理的温度为900-1100℃,脱水处理的时间为25-35min;

将脱水处理后的衬底基板置于等离子清洗机内进行等离子清洗处理,清洗处理的温度为110-130℃,清洗处理的时间为1-2min;

在衬底基板上定义阳极区,将铬或铝或钼镀膜于阳极区,形成阳极层;

在已镀膜的衬底基板上蒸镀隔离层;

在制作上隔离层的衬底基板上逐层蒸镀有机功能材料,并依次形成空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层和阴极层;所述发光层包括红光发光层、绿光发光层和蓝光发光层,所述蓝光发光层包括至少两层发光层,所述红光发光层和绿光发光层串联后与蓝光发光层并列连接,所述蓝光发光层占发光层总长度的1/3;

将包括红光像素和绿光像素的色彩感光材料贴合在已蒸镀有机功能材料的衬底基板

上,形成色彩过滤层;所述红光感光材料对应红光像素电极位置,所述绿光感光材料对应绿光像素电极位置,蓝光发光层对应色彩过滤层的位置为透明材料或通孔;

将保护片贴合到包含色彩过滤层的衬底基板上,形成保护盖。

## 一种半导体集成OLED显示器及其制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示器领域,尤其涉及一种半导体集成OLED显示器及其制作方法。

### 背景技术

[0002] OLED (Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)显示器,也称为有机电致发光显示器,是一种新兴的平板显示装置,具有功耗低、自发光且发光亮度高、工作温度适应范围广、体积轻薄、响应速度快,而且易于实现彩色显示、易于实现和集成电路驱动器相匹配、易于实现柔性显示等优点。其中硅基OLED微显示技术是OLED光电子技术与硅基集成电路微电子技术的结合,主要应用在微显示领域。是利用成熟的CMOS集成电路工艺,芯片制作完好后,再进行OLED 器件的制作,从而提高了整个显示器的良率。OLED微显示器体积小,非常便于携带,并且其凭借小体积提供的近眼显示效果较为理想,伴随虚拟现实的快速发展需求,OLED微显示器将呈现快速发展趋势。

[0003] 目前白光AMOLED显示器是一般由RGB三层发光层串联来产生RGB三基色,通过调整RGB三层发光层的含量来匹配出白光。传统的发光层为串联结构,因相同驱动电流作用下各层退化程度不同,尤其以蓝光的寿命衰退速度较为迅速,这样就致使一段时间后器件的颜色坐标发生偏移,从而影响整个发光器件的性能及使用寿命。

### 发明内容

[0004] 本发明正是针对现有技术存在的不足,提供了一种半导体集成OLED显示器及其制作方法。

[0005] 为解决上述问题,本发明所采取的技术方案如下:

[0006] 一种半导体集成OLED显示器,包括衬底基板,所述衬底基板上具有CMOS驱动电路,所述衬底基板上依次形成有像素阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层、阴极层、色彩过滤层和保护盖,所述发光层包括红光发光层、绿光发光层和蓝光发光层,所述蓝光发光层包括至少两层发光层,所述红光发光层和绿光发光层串联后与蓝光发光层并列连接;所述色彩过滤层包括红光过滤层和绿光过滤层。

[0007] 优选地,在所述发光层中,所述蓝光发光层占发光层总长度的1/3。

[0008] 优选地,在所述发光层中,所述蓝光发光层的厚度与红光发光层、绿光发光层的总厚度相等。

[0009] 优选地,所述色彩过滤层对应蓝光发光层的位置采用透明材料制成。

[0010] 优选地,所述色彩过滤层对应蓝光发光层的位置开设有通孔。

[0011] 优选地,所述红光过滤层和绿光过滤层分别采用红光像素和绿光像素的感光材料。

[0012] 优选地,所述衬底基板为含CMOS驱动电路的硅基衬底基板。

[0013] 优选地,所述保护盖采用透明玻璃制成。

[0014] 本发明还提出一种制造半导体集成OLED显示器的方法,包括以下步骤:提供一衬底基板,对该衬底基板进行包括清洗、干燥的预处理;

[0015] 在衬底基板上涂抹反光阻,所述反光阻的涂抹厚度为0.08-1.121 $\mu\text{m}$ ,在已涂抹反光阻的衬底基板上涂抹正光阻,所述正光阻的涂抹厚度为1.0-1.5 $\mu\text{m}$ ,均匀度不小于0.5%;

[0016] 将已涂抹反光阻和正光阻的衬底基板置于曝光机内进行曝光处理,曝光强度为300mj/cm<sup>2</sup>;

[0017] 将曝光后的衬底基板置于显影液中进行显影处理,显影处理时间为2min,显影处理完成对该衬底基板进行水洗;

[0018] 将水洗后的衬底基板置于烤箱内进行脱水处理,脱水处理的温度为900-1100℃,脱水处理的时间为25-35min;

[0019] 将脱水处理后的衬底基板置于等离子清洗机内进行等离子清洗处理,清洗处理的温度为110-130℃,清洗处理的时间为1-2min;

[0020] 在衬底基板上定义阳极区,将铬或铝或钼镀膜于阳极区,形成阳极层;

[0021] 在已镀膜的衬底基板上蒸镀隔离层;

[0022] 在制作上隔离层的衬底基板上逐层蒸镀有机功能材料,并依次形成像素阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层和阴极层;所述发光层包括红光发光层、绿光发光层和蓝光发光层,所述蓝光发光层包括至少两层发光层,所述红光发光层和绿光发光层串联后与蓝光发光层并列连接,所述蓝光发光层占发光层总长度的1/3;

[0023] 将包括红光像素和绿光像素的色彩感光材料贴合在已蒸镀有机功能材料的衬底基板上,形成色彩过滤层;所述红光感光材料对应红光像素电极位置,所述绿光感光材料对应绿光像素电极位置,蓝光发光层对应色彩过滤层的位置为透明材料或通孔;

[0024] 将保护片贴合到包含色彩过滤层的衬底基板上,形成保护盖。

[0025] 本发明与现有技术相比较,本发明的实施效果如下:

[0026] 蓝光发光层包括至少两层发光层,在取得同样显示效果的前提下,能够降低通过蓝光发光层的电流,从而延长蓝光发光层的使用寿命,进而延长整个显示器的使用寿命。

[0027] 通过蓝光发光层的电流被有效降低,该显示器中蓝光发光层对应的色彩过滤层的位置不需要增加蓝光过滤层来保证显示效果;此外色彩过滤层对应蓝色发光层的位置可直接采用透明材料制成,或者色彩过滤层对应蓝色发光层的位置为一通孔。此设计方式能够节省生产制造成本,并有助于节约能耗。

## 附图说明

[0028] 图1为本发明所述一种半导体集成OLED显示器示意图。

## 具体实施方式

[0029] 下面将结合具体的实施例来说明本发明的内容。

[0030] 如图1所示为本发明所述一种半导体集成OLED显示器,包括衬底基板1,所述衬底基板1上具有CMOS驱动电路,所述衬底基板上依次形成有像素阳极层2、空穴注入层3、空穴传输层4、发光层、电子传输层6、电子注入层7、阴极层8、色彩过滤层和保护盖10,所述发光层包括红光发光层51、绿光发光层52和蓝光发光层53,所述蓝光发光层53包括至少两层发

光层,所述红光发光层51和绿光发光层52串联后与蓝光发光层53并列连接;所述色彩过滤层包括红光过滤层91和绿光过滤层92。

[0031] 在有的实施例中,色彩过滤层对应蓝光发光层53的位置开设有通孔。

[0032] 上述方案中,所述绿光过滤层92位于所述红光过滤层91与所述通孔之间,也可以是所述红光过滤层91位于所述绿光过滤层92与通孔之间,虽然图1中标示了绿光过滤层92位于所述红光过滤层91与所述通孔之间,但是本技术方案的内容并不限于此。本领域的技术人员可根据实际生产工艺,自行调整红光过滤层91和绿光过滤层92的相对位置。

[0033] 在有的实施例中,色彩过滤层对应蓝光发光层53的位置采用透明材料制成。

[0034] 上述方案中,所述绿光过滤层92位于所述红光过滤层91与透明材料之间,也可以是所述红光过滤层91位于所述绿光过滤层92与透明材料之间,虽然图1中标示了绿光过滤层92位于所述红光过滤层91与透明材料之间,但是本技术方案的内容并不限于此。本领域的技术人员可根据实际生产工艺,自行调整红光过滤层91和绿光过滤层92的相对位置。

[0035] 本方案中,蓝光发光层53包括至少两层发光层,在取得同样显示效果的前提下,能够降低通过蓝光发光层53的电流,从而延长蓝光发光层53的使用寿命,进而延长整个显示器的使用寿命。

[0036] 通过蓝光发光层53的电流被有效降低,该显示器中蓝光发光层53对应的色彩过滤层的位置不需要增加蓝光过滤层来保证显示效果;此外色彩过滤层对应蓝色发光层53的位置可直接采用透明材料制成,或者色彩过滤层对应蓝色发光层53的位置为一通孔。此设计方式能够节省生产制造成本,并有助于节约能耗。

[0037] 在有的实施例中,所述蓝光发光层53的厚度与红光发光层51、绿光发光层52的总厚度相等。

[0038] 在有的实施例中,所述蓝光发光层53占发光层总长度的1/3,能够保证该显示器的显示效果。

[0039] 在有的实施例中,所述红光过滤层91和绿光过滤层92分别采用红光像素和绿光像素的感光材料。

[0040] 在有的实施例中,所述衬底基板为含CMOS驱动电路的硅基衬底基板。

[0041] 在有的实施例中,所述保护盖10采用透明玻璃制成。

[0042] 本发明还提出一种半导体集成OLED显示器,包括以下步骤:

[0043] 参照图1,本发明还提出一种制造半导体集成OLED显示器的方法,包括以下步骤:

[0044] 提供一衬底基板1,对该衬底基板1进行包括清洗、干燥的预处理;

[0045] 在衬底基板1上涂抹反光阻,所述反光阻的涂抹厚度为0.08-1.121 $\mu\text{m}$ ,在已涂抹反光阻的衬底基板1上涂抹正光阻,所述正光阻的涂抹厚度为1.0-1.5 $\mu\text{m}$ ,均匀度不小于0.5%;

[0046] 将已涂抹反光阻和正光阻的衬底基板1置于曝光机内进行曝光处理,曝光强度为300 $\text{mJ}/\text{cm}^2$ ;

[0047] 将曝光后的衬底基板1置于显影液中进行显影处理,显影处理时间为2min,显影处理完成对该衬底基板进行水洗;

[0048] 将水洗后的衬底基板1置于烤箱内进行脱水处理,脱水处理的温度为900-1100 $^{\circ}\text{C}$ ,脱水处理的时间为25-35min;

[0049] 将脱水处理后的衬底基板1置于等离子清洗机内进行等离子清洗处理,清洗处理

的温度为110-130℃,清洗处理的时间为1-2min;

[0050] 在衬底基板上定义薄膜晶体管2区和阳极区,将铬或铝或钼镀膜于阳极区,形成阳极层3;

[0051] 在已镀膜的衬底基板上蒸镀隔离层;

[0052] 在制作上隔离层的衬底基板上逐层蒸镀有机功能材料,并依次形成空穴注入层3、空穴传输层4、发光层、电子传输层6、电子注入层7和阴极层8;所述发光层包括红光发光层51、绿光发光层52和蓝光发光层53,所述绿光发光层52包括至少两层发光层,所述红光发光层51和绿光发光层52串联后与蓝光发光层53并列连接,所述蓝光发光层53占发光层总长度的1/3;

[0053] 将包括红光像素和绿光像素的色彩感光材料贴合在已蒸镀有机功能材料的衬底基板上,形成色彩过滤层;所述红光感光材料对应红色像素电极位置,所述绿光感光材料对应绿光像素电极位置,蓝光发光层53对应色彩过滤层的位置为透明材料或通孔;

[0054] 将保护片贴合到包含色彩过滤层的衬底基板1上,形成保护盖10。

[0055] 本发明提出的半导体集成OLED显示器,能够降低通过蓝光发光层的电流,从而延长蓝光发光层的使用寿命,进而延长整个显示器的使用寿命;无需单独设计蓝光滤光层,有助于节约生产制造成本,并有助于节约能耗。

[0056] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

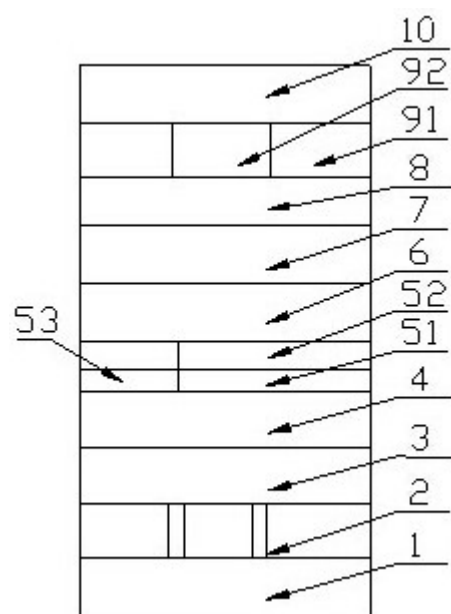


图1



|                |                                                                     |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种半导体集成OLED显示器及其制作方法                                                |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN106653809B</a>                                        | 公开(公告)日 | 2019-10-29 |
| 申请号            | CN201611125660.8                                                    | 申请日     | 2016-12-09 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 安徽熙泰智能科技有限公司                                                        |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 安徽熙泰智能科技有限公司                                                        |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 安徽熙泰智能科技有限公司                                                        |         |            |
| [标]发明人         | 王仕伟<br>彭永<br>赵铮涛                                                    |         |            |
| 发明人            | 王仕伟<br>彭永<br>赵铮涛                                                    |         |            |
| IPC分类号         | H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56                                       |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/3209 H01L27/322 H01L51/5012 H01L51/5036 H01L51/504 H01L51/56 |         |            |
| 代理人(译)         | 王学勇                                                                 |         |            |
| 其他公开文献         | CN106653809A                                                        |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                      |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及半导体集成OLED显示器以及制造方法，该显示器包括衬底基板，所述衬底基板上具有CMOS驱动电路，所述衬底基板上依次形成有像素阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层、阴极层、色彩过滤层和保护盖，所述发光层包括红光发光层、绿光发光层和蓝光发光层，所述蓝光发光层包括至少两层发光层，所述红光发光层和绿光发光层串联后与蓝光发光层并列连接；所述色彩过滤层包括红光过滤层和绿光过滤层。本发明提出的半导体集成OLED显示器，能够降低通过蓝光发光层的电流，从而延长蓝光发光层的使用寿命，进而延长整个显示器的使用寿命；无需单独设计蓝光滤光层，有助于节约生产制造成本，并有助于节约能耗。

