



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109148739 A

(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201810957669.8

(22)申请日 2018.08.22

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 胡重粮

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 51/56(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

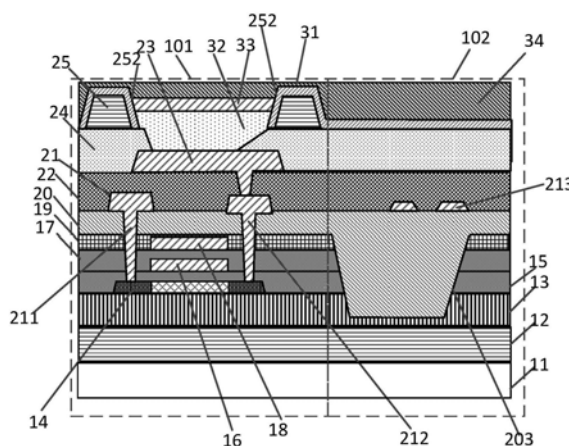
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种柔性有机发光二极管显示器及其制备方法

(57)摘要

本发明提供一种柔性有机发光二极管显示器及其制备方法,该制备方法包括:在柔性衬底上制作开关阵列层;在所述开关阵列层上制作阳极;在所述阳极上依次制作像素定义层和光阻间隔层,对所述像素定义层和所述光阻间隔层进行图案化处理,以在所述像素定义层和所述光阻间隔层中与所述阳极对应的位置形成填充孔,并在所述填充孔两侧的像素定义层上分别形成间隙子;在所述间隙子上、未被所述间隙子覆盖的像素定义层上以及至少所述填充孔的部分侧壁上形成隔离层;在形成有所述隔离层的填充孔内形成发光显示层;在所述发光显示层上形成阴极。本发明的柔性有机发光二极管显示器及其制备方法,能够提高产品的使用寿命。



1. 一种柔性有机发光二极管显示器的制作方法,其包括:

在柔性衬底上制作开关阵列层;所述开关阵列层包括开关元件;

在所述开关阵列层上制作阳极;

在所述阳极上依次制作像素定义层和光阻间隔层,对所述像素定义层和所述光阻间隔层进行图案化处理,以在所述像素定义层和所述光阻间隔层中与所述阳极对应的位置形成填充孔,并在所述填充孔两侧的像素定义层上分别形成间隙子;

在所述间隙子上、未被所述间隙子覆盖的像素定义层上以及至少所述填充孔的部分侧壁上形成隔离层;

在形成有所述隔离层的填充孔内形成发光显示层;

在所述发光显示层上形成阴极。

2. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器的制作方法,其特征在于,所述在所述间隙子上、未被所述间隙子覆盖的像素定义层上以及至少所述填充孔的部分侧壁上形成隔离层的步骤包括:

在所述间隙子上、未被所述间隙子覆盖的像素定义层上以及所述填充孔的整个侧壁上形成隔离层。

3. 根据权利要求2所述的柔性有机发光二极管显示器的制作方法,其特征在于,所述在所述间隙子上、未被所述间隙子覆盖的像素定义层上以及所述填充孔的整个侧壁上形成隔离层的步骤包括:

在所述间隙子上、未被所述间隙子覆盖的像素定义层上以及所述填充孔内形成隔离层;

将位于所述阳极上的隔离层去除。

4. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器的制作方法,其特征在于,所述填充孔从所述光阻间隔层延伸至所述像素定义层;

所述在所述间隙子上、未被所述间隙子覆盖的像素定义层上以及至少所述填充孔的部分侧壁上形成隔离层的步骤包括:

在所述间隙子上、位于所述光阻间隔层中的填充孔的侧壁以及未被所述间隙子覆盖的像素定义层上形成隔离层。

5. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器的制作方法,其特征在于,所述隔离层的材料包括 SiN_x 和 SiO_x 中的至少一种。

6. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器的制作方法,其特征在于,所述方法还包括:

在所述阴极和所述隔离层上形成封装层。

7. 根据权利要求1所述的柔性有机发光二极管显示器的制作方法,其特征在于,所述发光显示层通过所述填充孔与所述阳极连接。

8. 一种柔性有机发光二极管显示器,其特征在于,包括

柔性衬底;

设置在柔性衬底上的开关阵列层;所述开关阵列层包括开关元件;

设置在所述开关阵列层上的阳极;

依次设置在所述阳极上的像素定义层和光阻间隔层,所述像素定义层和所述光阻间隔

层中与所述阳极对应的位置上设置有填充孔,所述光阻间隔层包括分别设置在所述填充孔两侧的像素定义层上的间隙子;

设置在所述间隙子上、未被所述间隙子覆盖的像素定义层上以及至少所述填充孔的部分侧壁上的隔离层;

设置在覆盖有所述隔离层的填充孔内的发光显示层;

设置在所述发光显示层上的阴极。

9. 根据权利要求8所述的柔性有机发光二极管显示器,其特征在于,所述隔离层设置在所述间隙子上、未被所述间隙子覆盖的像素定义层上以及所述填充孔的整个侧壁上。

10. 根据权利要求8所述的柔性有机发光二极管显示器,其特征在于,设置在所述阴极和所述隔离层上的封装层。

一种柔性有机发光二极管显示器及其制作方法

【技术领域】

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种柔性有机发光二极管显示器及其制作方法。

【背景技术】

[0002] 如图1所示,现有的有机发光二极管显示器包括显示区域101和非显示区域102,其中显示区域101具体包括柔性衬底11、依次位于柔性衬底上的屏障层12、缓冲层13、沟道14、第一栅极绝缘层15、第一栅极16、第二栅极绝缘层17、第二栅极18、第一层间绝缘层19、第二层间绝缘层20、第一金属层21,平坦层22、阳极23、像素定义层24、间隙子25、发光显示层26以及阴极27。其中发光显示层26蒸镀在像素定义层24以及间隙子25之间的间隙处。

[0003] 但是由于像素定义层24和间隙子25都为有机材膜层,因此具有极强的吸水性,容易吸收空气中的水分。由于蒸镀工艺(真空环境下进行)是在有机膜层上直接进行的,导致蒸镀材料(发光显示层26的材料)容易被有机膜层中的水污染而失效,从而降低了有机发光二极管显示器的使用寿命。

[0004] 因此,有必要提供一种柔性有机发光二极管显示器及其制作方法,以解决现有技术所存在的问题。

【发明内容】

[0005] 本发明的目的在于提供一种柔性有机发光二极管显示器及其制作方法,能够提高产品的使用寿命。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种柔性有机发光二极管显示器的制作方法,其包括:

[0007] 在柔性衬底上制作开关阵列层;所述开关阵列层包括开关元件;

[0008] 在所述开关阵列层上制作阳极;

[0009] 在所述阳极上依次制作像素定义层和光阻间隔层,对所述像素定义层和所述光阻间隔层进行图案化处理,以在所述像素定义层和所述光阻间隔层中与所述阳极对应的位置形成填充孔,并在所述填充孔两侧的像素定义层上分别形成间隙子;

[0010] 在所述间隙子上、未被所述间隙子覆盖的像素定义层上以及至少所述填充孔的部分侧壁上形成隔离层;

[0011] 在形成有所述隔离层的填充孔内形成发光显示层;

[0012] 在所述发光显示层上形成阴极。

[0013] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法中,所述在所述间隙子上、未被所述间隙子覆盖的像素定义层上以及至少所述填充孔的部分侧壁上形成隔离层的步骤包括:

[0014] 在所述间隙子上、未被所述间隙子覆盖的像素定义层上以及所述填充孔的整个侧壁上形成隔离层。

[0015] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法中,所述在所述间隙子上、未被所述间隙子覆盖的像素定义层上以及所述填充孔的整个侧壁上形成隔离层的步骤包括:

[0016] 在所述间隙子上、未被所述间隙子覆盖的像素定义层上以及所述填充孔内形成隔离层;

[0017] 将位于所述阳极上的隔离层去除。

[0018] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法中,所述填充孔从所述光阻间隔层延伸至所述像素定义层;

[0019] 所述在所述间隙子上、未被所述间隙子覆盖的像素定义层上以及至少所述填充孔的部分侧壁上形成隔离层的步骤包括:

[0020] 在所述间隙子上、位于所述光阻间隔层中的填充孔的侧壁以及未被所述间隙子覆盖的像素定义层上形成隔离层。

[0021] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法中,所述隔离层的材料包括 SiN_x 和 SiO_x 中的至少一种。

[0022] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法中,所述方法还包括:

[0023] 在所述阴极和所述隔离层上形成封装层。

[0024] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法中,所述发光显示层通过所述填充孔与所述阳极连接。

[0025] 本发明还提供一种柔性有机发光二极管显示器,其包括:

[0026] 柔性衬底;

[0027] 设置在柔性衬底上的开关阵列层;所述开关阵列层包括开关元件;

[0028] 设置在所述开关阵列层上的阳极;

[0029] 依次设置在所述阳极上的像素定义层和光阻间隔层,所述像素定义层和所述光阻间隔层中与所述阳极对应的位置上设置有填充孔,所述光阻间隔层包括分别设置在所述填充孔两侧的像素定义层上的间隙子;

[0030] 设置在所述间隙子上、未被所述间隙子覆盖的像素定义层上以及至少所述填充孔的部分侧壁上的隔离层;

[0031] 设置在覆盖有所述隔离层的填充孔内的发光显示层;

[0032] 设置在所述发光显示层上的阴极。

[0033] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器中,所述隔离层设置在所述间隙子上、未被所述间隙子覆盖的像素定义层上以及所述填充孔的整个侧壁上。

[0034] 在本发明的柔性有机发光二极管显示器中,设置在所述阴极和所述隔离层上的封装层。

[0035] 本发明的柔性有机发光二极管显示器及其制作方法,由于在蒸镀工艺之前,增加一层隔离层,从而可以避免蒸镀材料和有机膜层直接接触,防止有机膜层中的水分污染到蒸镀材料,提高了产品的使用寿命。

【附图说明】

[0036] 图1为现有柔性有机发光二极管显示器的结构示意图;

[0037] 图2为本发明实施例一的柔性有机发光二极管显示器的结构示意图;

[0038] 图3为本发明柔性有机发光二极管显示器的制作方法的第三步的结构示意图；

[0039] 图4为本发明实施例二的柔性有机发光二极管显示器的结构示意图。

【具体实施方式】

[0040] 以下各实施例的说明是参考附加的图式，用以例示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语，例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。在图中，结构相似的单元是以相同标号表示。

[0041] 请参照图2和3，图2为本发明实施例一的柔性有机发光二极管显示器的结构示意图。

[0042] 如图2所示，本发明的柔性有机发光二极管显示器可以为AMOLED，其包括显示区域101和焊接区域102，本发明的柔性有机发光二极管显示器的制作方法包括：

[0043] S201、在柔性衬底上依次形成屏障层、缓冲层、以及开关阵列层；

[0044] 如图2所示，依次在柔性衬底11上形成屏障层12、缓冲层13、其中所述开关阵列层包括开关元件，开关元件比如薄膜晶体管；开关阵列层的截面结构包括依次位于缓冲层13上的沟道14、第一栅极绝缘层15、第一栅极16、第二栅极绝缘层17、第二栅极18、第一层间绝缘层19、第二层间绝缘层20、第一金属层21；

[0045] 其中具体制作过程为：在缓冲层13上形成有源层，并通过光罩制程对该有源层进行图案化处理形成沟道14。具体地，通过一掩模板对该有源层进行曝光显影以形成沟道14。

[0046] 在第一栅极绝缘层15上先形成一金属层，再通过一掩模板对该一金属层进行图案化处理形成显示区域101的第一栅极16。

[0047] 在第二栅极绝缘层17上形成另一金属层，再通过一掩模板对该金属层进行图案化处理，以形成显示区域101的第二栅极18。

[0048] 位于非显示区域102的第一层间绝缘层19上形成有缓冲孔203，第二层间绝缘层20位于缓冲孔203内以及位于第一层间绝缘层19上。

[0049] 第二层间绝缘层20上形成有源极过孔、漏极过孔(图中未示出)。其中源极211通过源极孔与沟道14连接、漏极212通过漏极孔与沟道14连接。

[0050] 之后，在第二层间绝缘层20制作第一金属层21，对第一金属层21进行图案化处理，以使显示区域101的第一金属层21形成源极211、漏极212以及非显示区域的第一金属层21形成金属走线213。

[0051] S202、在所述开关阵列层上制作阳极；

[0052] 例如，开关阵列层上设置有平坦层22，对平坦层22进行图案化处理，形成过孔(图中未示出)。

[0053] 该步骤具体是在平坦层22形成导电层，通过一道光罩制程对该导电层进行图案化处理形成阳极23。阳极23通过该平坦层22上的过孔与漏极212连接。

[0054] S203、在所述阳极上依次制作像素定义层和光阻间隔层，对所述像素定义层和所述光阻间隔层进行图案化处理，以在所述像素定义层和所述光阻间隔层中与所述阳极对应的位置形成填充孔，并在所述填充孔两侧的像素定义层上分别形成间隙子；

[0055] 结合图3，例如，在阳极23上以及未被阳极23覆盖的平坦层22上依次形成像素定义

层24和光阻间隔层,可通过一道光罩制程对该像素定义层24和光阻间隔层进行图案化处理,从而在这两层中形成填充孔204以及在填充孔204两侧的像素定义层上分别形成一间隙子25,此外形成具有预设图案的像素定义层。其中填充孔204从光阻间隔层延伸至像素定义层24。

[0056] S204、在所述间隙子上、未被所述间隙子覆盖的像素定义层上以及所述填充孔的部分侧壁上形成隔离层;

[0057] 所述填充孔204包括侧壁和底部,其中侧壁也即与像素定义层和间隙子在填充孔处的边界对应,底部和阳极23的位置对应。

[0058] 在一实施方式中,上述步骤包括:

[0059] S2041、在所述间隙子上、位于所述光阻间隔层中的填充孔的侧壁以及未被所述间隙子覆盖的像素定义层上形成隔离层。

[0060] 结合图2和3,在间隙子25上、位于所述光阻间隔层中的填充孔204的侧壁252以及未被所述间隙子25覆盖的像素定义层24上形成隔离层31。其中所述隔离层31的材料包括 SiN_x 和 SiO_x 中的至少一种。由于所述隔离层31能够很好地阻隔水分子,从而防止像素定义层24和间隙子25吸收空气中的水分,进而在进行蒸镀时,对发光显示层32的材料进行保护,提高了产品的使用寿命。

[0061] 如图3所示,间隙子25包括顶部251和侧壁252,位于所述光阻间隔层中的填充孔204的侧壁和间隙子25靠近填充孔204侧的侧壁252等同。

[0062] S205、在所述形成有隔离层的填充孔内形成发光显示层;

[0063] 例如,在覆盖有部分隔离层31的填充孔204内形成发光显示层32,该发光显示层32包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子注入层以及电子传输层。

[0064] S206、在所述发光显示层上形成阴极。

[0065] 例如,在所述发光显示层32的电子传输层上形成阴极33。

[0066] S207、在所述阴极和所述隔离层上形成封装层。

[0067] 例如,在所述阴极33和所述隔离层31上形成封装层34,其中封装层34可以为有机层和无机层重叠的结构。

[0068] 请参照图4,图4为本发明实施例二的柔性有机发光二极管显示器的结构示意图。

[0069] 本实施例与上一实施例的区别在于:上述步骤S204不同。

[0070] 在本实施例中该步骤具体为:S304、在所述间隙子上、未被所述间隙子覆盖的像素定义层上以及所述填充孔的整个侧壁上形成隔离层。

[0071] 例如,结合图3,在间隙子25上、未被所述间隙子25覆盖的像素定义层24上以及所述填充孔204的整个侧壁上形成隔离层31。也即仅在与阳极23对应的部分未设置隔离层31。

[0072] 上述步骤,也即所述在所述间隙子上、未被所述间隙子覆盖的像素定义层上以及所述填充孔的整个侧壁上形成隔离层的步骤包括:

[0073] S3041、在所述间隙子上、未被所述间隙子覆盖的像素定义层上以及所述填充孔内形成隔离层;

[0074] S3042、将位于所述阳极上的隔离层去除。

[0075] 例如,在间隙子25上、未被所述间隙子25覆盖的像素定义层24上以及整个所述填充孔204内形成隔离层31,之后再位于阳极23上的隔离层31去除掉,比如通过干刻工艺将

位于阳极23上的隔离层31去除掉。

[0076] 本发明还提供一种柔性有机发光二极管显示器,如图2至4所示,所述柔性有机发光二极管显示器包括所述显示区域101和所述焊接区域102,柔性有机发光二极管显示器的剖面结构包括:柔性衬底11、屏障层12、缓冲层13、开关阵列层、平坦层22、阳极23、像素定义层24、光阻间隔层、隔离层31、发光显示层32、阴极33、此外还可包括封装层34。

[0077] 其中开关阵列层包括依次位于缓冲层13上的沟道14、第一栅极绝缘层15、第一栅极16、第二栅极绝缘层17、第二栅极18、第一层间绝缘层19、第二层间绝缘层20、第一金属层21;

[0078] 位于非显示区域102的第一层间绝缘层19上设置有缓冲孔203,第二层间绝缘层20位于缓冲孔203内以及位于第一层间绝缘层19上。

[0079] 第二层间绝缘层20上设置有源极过孔、漏极过孔。第一金属层21包括位于显示区域101的源极211、漏极212以及非显示区域102的金属走线213。

[0080] 平坦层22上形成有过孔(图中未示出)。阳极23通过该平坦层22上的过孔与漏极212连接。

[0081] 所述像素定义层24和所述光阻间隔层中与所述阳极23对应的位置上设置有填充孔204,所述光阻间隔层包括分别设置在所述填充孔204两侧的像素定义层24上的间隙子25。

[0082] 隔离层31设置在所述间隙子25上、未被所述间隙子25覆盖的像素定义层24上以及至少所述填充孔204的部分侧壁上。一实施例中,在间隙子25上、位于所述光阻间隔层中的填充孔204的侧壁252以及未被所述间隙子25覆盖的像素定义层24上形成隔离层31。另一实施例中,在间隙子25上、未被所述间隙子25覆盖的像素定义层24上以及所述填充孔204的整个侧壁上形成隔离层31。也即在与阳极23对应的部分未设置隔离层。

[0083] 发光显示层32设置在覆盖有隔离层31的填充孔204内。

[0084] 阴极33设置在所述发光显示层32上。

[0085] 封装层34设置在所述阴极33和所述隔离层31上,其中封装层34可以为有机层和无机层重叠的结构。

[0086] 其中所述隔离层31的材料包括 SiN_x 和 SiO_x 中的至少一种。

[0087] 由于所述隔离层31能够很好地阻隔水分子,从而可以防止像素定义层24和间隙子25吸收空气中的水分,进而在进行蒸镀时,对蒸镀材料(发光显示层32的材料)进行保护,提高了产品的使用寿命。

[0088] 本发明的柔性有机发光二极管显示器及其制作方法,由于在蒸镀工艺之前,增加一层隔离层,从而可以避免蒸镀材料和有机膜层直接接触,防止有机膜层中的水分污染到蒸镀材料,提高了产品的使用寿命。

[0089] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

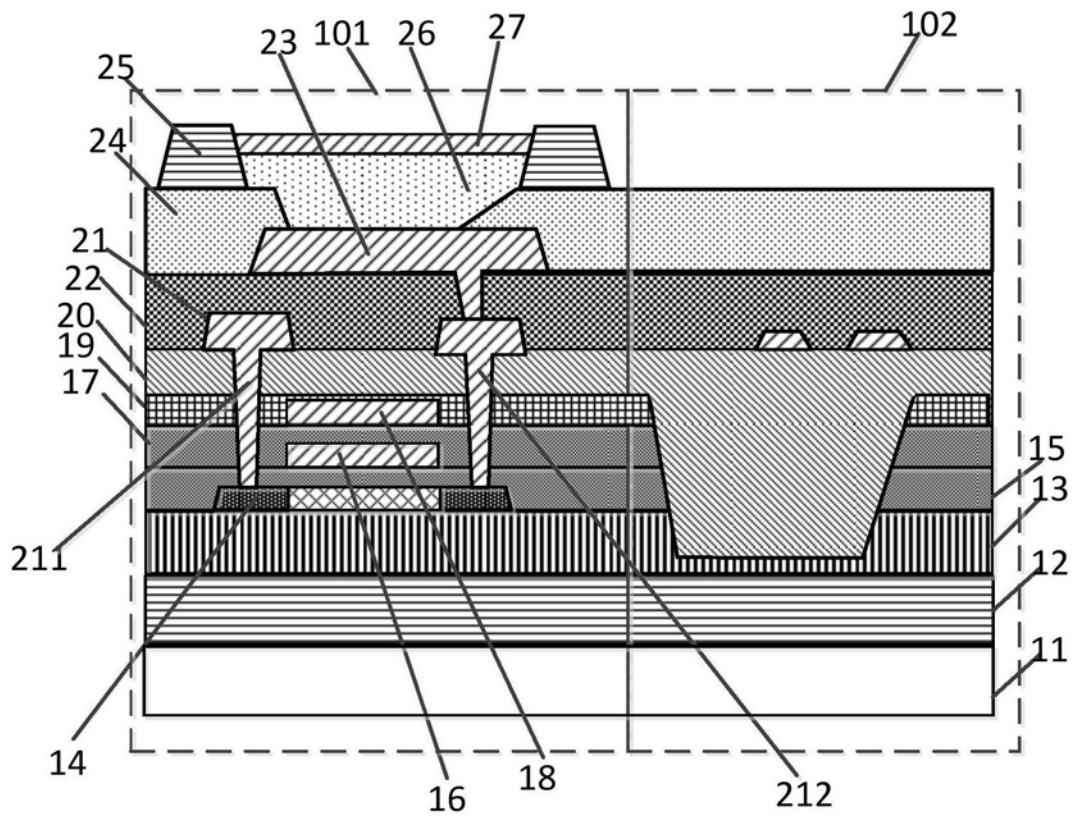


图1

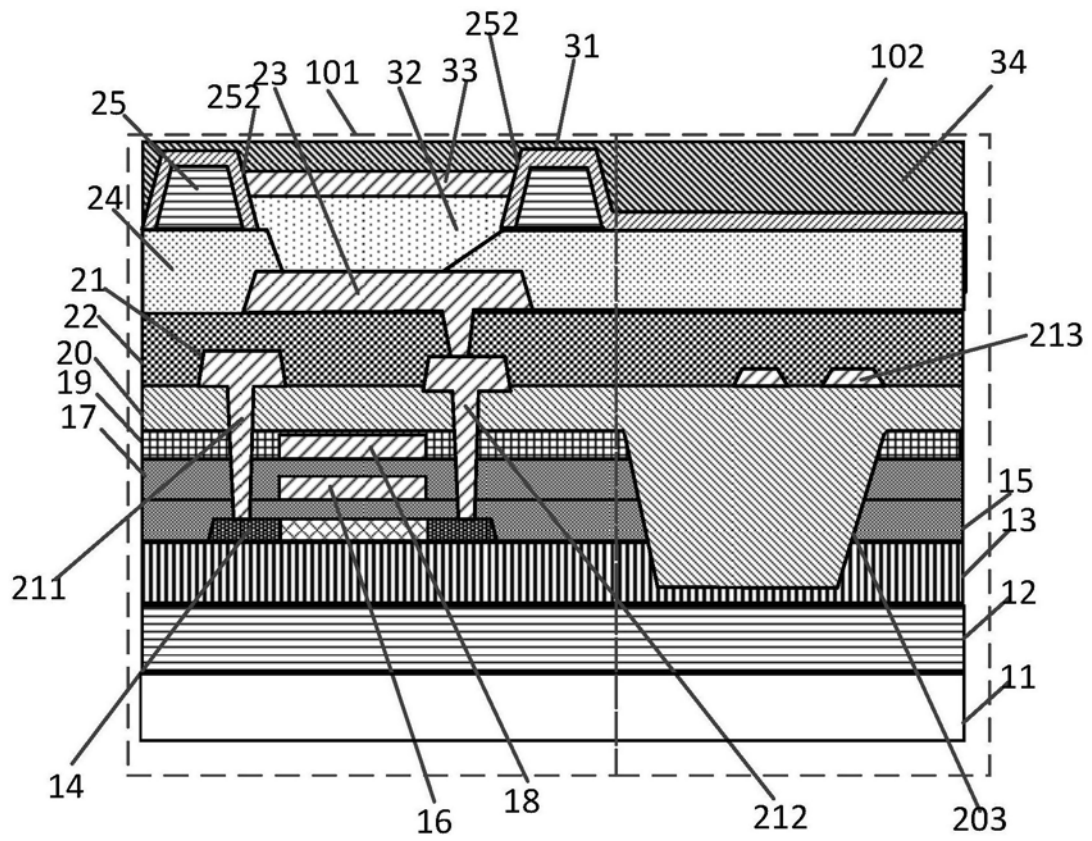


图2

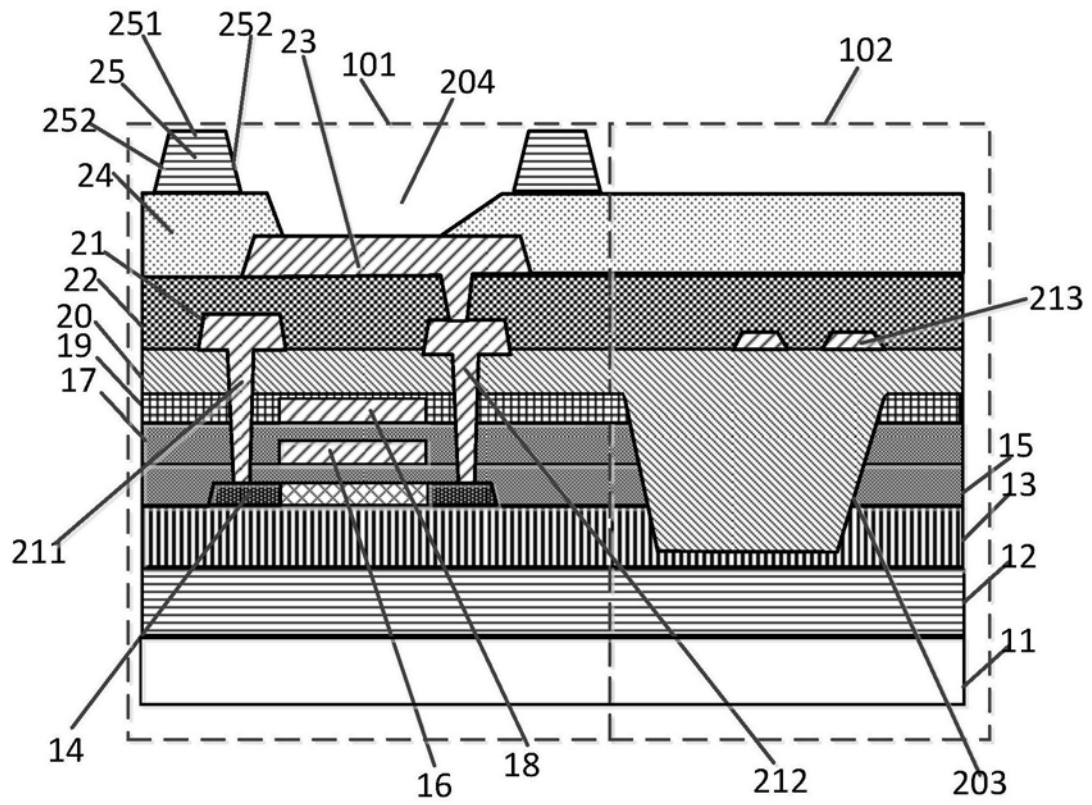


图3

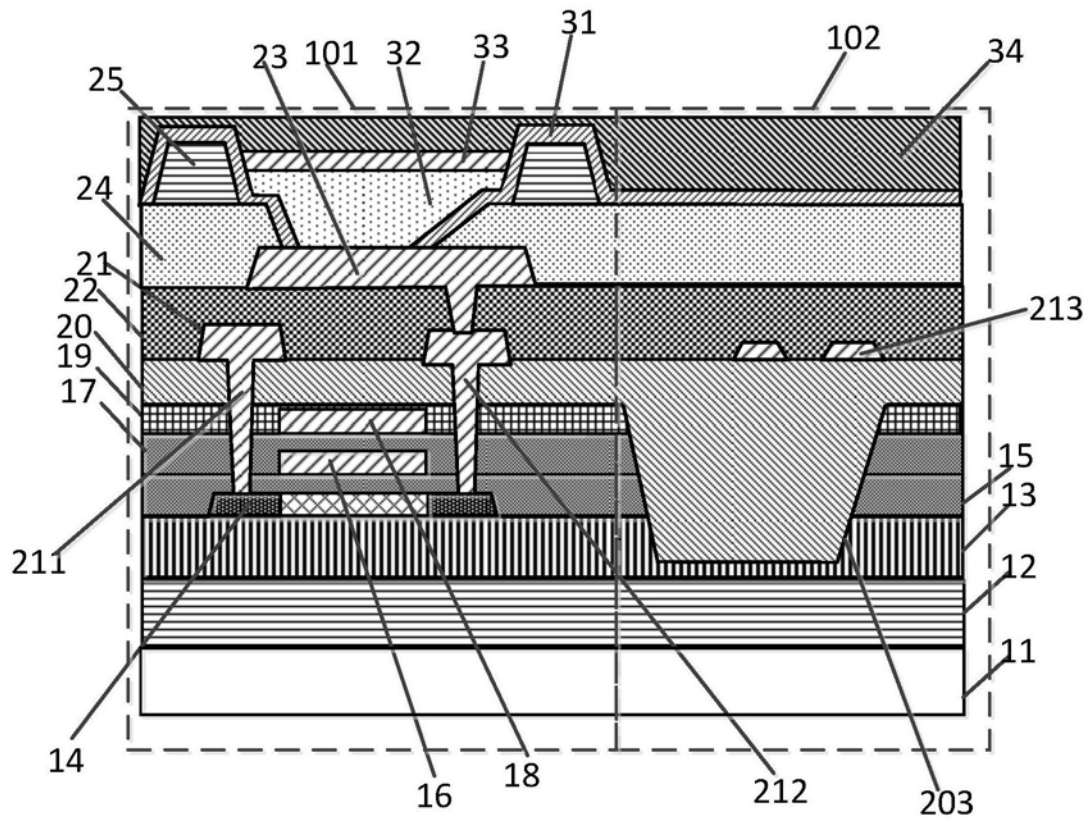


图4

专利名称(译)	一种柔性有机发光二极管显示器及其制作方法		
公开(公告)号	CN109148739A	公开(公告)日	2019-01-04
申请号	CN201810957669.8	申请日	2018-08-22
[标]发明人	胡重粮		
发明人	胡重粮		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3241 H01L51/5253 H01L51/56 H01L2227/323		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种柔性有机发光二极管显示器及其制作方法，该制作方法包括：在柔性衬底上制作开关阵列层；在所述开关阵列层上制作阳极；在所述阳极上依次制作像素定义层和光阻间隔层，对所述像素定义层和所述光阻间隔层进行图案化处理，以在所述像素定义层和所述光阻间隔层中与所述阳极对应的位置形成填充孔，并在所述填充孔两侧的像素定义层上分别形成间隙子；在所述间隙子上、未被所述间隙子覆盖的像素定义层上以及至少所述填充孔的部分侧壁上形成隔离层；在形成有所述隔离层的填充孔内形成发光显示层；在所述发光显示层上形成阴极。本发明的柔性有机发光二极管显示器及其制作方法，能够提高产品的使用寿命。

