



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110034166 A

(43)申请公布日 2019.07.19

(21)申请号 201910233823.1

(22)申请日 2019.03.26

(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 鲜于文旭 龚文亮

(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 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

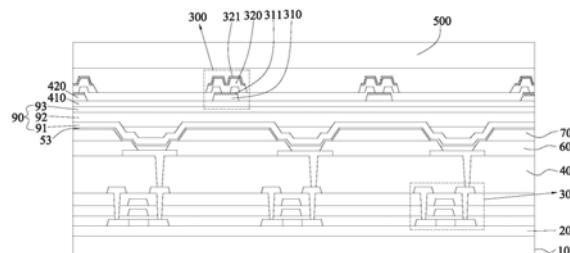
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

有机发光二极管显示装置及其制造方法

(57)摘要

本发明提出一种有机发光二极管显示装置。所述有机发光二极管显示装置包括：一基板；一像素定义层，设置在所述基板上，所述像素定义层定义出一开口；一第一薄膜封装子层，设置在所述像素定义层上及所述开口中；一彩膜层，设置在所述开口中；一第二薄膜封装子层，覆盖所述第一薄膜封装子层与所述彩膜层；及一第三薄膜封装子层，设置在所述第二薄膜封装子层上。



1. 一种有机发光二极管显示装置，其特征在于，包括：

一基板；

一像素定义层，设置在所述基板上，所述像素定义层定义出一开口；

一第一薄膜封装子层，设置在所述像素定义层上及所述开口中；

一彩膜层，设置在所述开口中；

一第二薄膜封装子层，覆盖所述第一薄膜封装子层与所述彩膜层；及

一第三薄膜封装子层，设置在所述第二薄膜封装子层上。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置，其特征在于，更包括：

一黑色堤坝层，所述黑色堤坝层与所述像素定义层重叠设置，所述黑色堤坝层与所述像素定义层共同定义出所述开口，所述黑色堤坝层与所述像素定义层的材质为黑色矩阵。

3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置，其特征在于，所述第一薄膜封装子层与所述第三薄膜封装子层是无机膜，所述第二薄膜封装子层是有机膜。

4. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置，其特征在于，更包括：

一触控传感器，设置在所述第三薄膜封装子层上；

其中所述触控传感器包括一第一金属层与一第二金属层，所述第一金属层与所述第二金属层的顶表面上设置有一低反射膜，所述低反射膜的材质为黑色矩阵、氧化铬或氧化钼。

5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示装置，其特征在于，所述彩膜层包括分别位在所述有机发光二极管显示装置的红色像素区域、绿色像素区域和蓝色像素区域中的一红色色阻层、一绿色色阻层和一蓝色色阻层。

6. 一种制造有机发光二极管显示装置的方法，其特征在于，所述方法包括：

提供一基板；

形成一像素定义层在所述基板上，所述像素定义层定义出一开口；

形成一第一薄膜封装子层在所述像素定义层上及所述开口中；

利用喷墨打印技术来形成一彩膜层在所述开口中；

形成一第二薄膜封装子层，使得所述第二薄膜封装子层覆盖所述第一薄膜封装子层与所述彩膜层；及

形成一第三薄膜封装子层在所述第二薄膜封装子层上。

7. 根据权利要求6所述的制造有机发光二极管显示装置的方法，其特征在于，所述方法更包括：

形成一黑色堤坝层，使得所述黑色堤坝层与所述像素定义层重叠设置，所述黑色堤坝层与所述像素定义层共同定义出所述开口。

8. 根据权利要求6所述的制造有机发光二极管显示装置的方法，其特征在于，所述第一薄膜封装子层与所述第三薄膜封装子层是无机膜，所述第二薄膜封装子层是有机膜。

9. 根据权利要求6所述的制造有机发光二极管显示装置的方法，其特征在于，所述方法更包括：

形成一触控传感器在所述第三薄膜封装子层上；

其中所述触控传感器包括一第一金属层与一第二金属层，所述第一金属层与所述第二金属层的顶表面上设置有一低反射膜。

10. 根据权利要求6所述的制造有机发光二极管显示装置的方法，其特征在于，所述彩

膜层包括分别位在所述有机发光二极管显示装置的红色像素区域、绿色像素区域和蓝色像素区域中的一红色色阻层、一绿色色阻层和一蓝色色阻层。

## 有机发光二极管显示装置及其制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种有机发光二极管显示装置及其制造方法。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(organic light emitting diode,OLED)显示装置具有轻薄、主动发光、响应速度快、可视角大、色域宽、亮度高和功耗低等众多优点,因此OLED显示装置近几年受到人们的关注。

[0003] 为了解决OLED显示装置在室外强光照射下的对比度低的问题,OLED显示面板上增加一层偏光片来减少光反射,以提高对比度。但是,一方面,偏光片直接损失了面板超过55%的出光;另一方面,偏光片的材质主要是聚乙烯醇,其厚度大( $\sim 100\mu\text{m}$ )、质地脆,很容易在弯曲过程中发生断裂,不适用于动态弯折显示产品。因此,通过在有机发光二极管显示器的每一个子像素单元(R,G,B sub-pixel)上形成对应的彩膜层或光刻胶(R,G,B photoresist),可保证发光层的输出可大于60%;同时在非发光区域形成黑色矩阵可有效地降低面板的反射率至小于6%,这一技术被称为去偏光片技术(polarizer-less,POL-less)。

[0004] 然而,根据现有技术,彩膜层或光刻胶(R,G,B photoresist)是形成在薄膜封装层上。在彩膜层的图案化过程中,碱性显影液会入侵薄膜封装层,甚至影响有机发光二极管器件,导致产品缺陷、降低产品良率。又,彩膜层的图案化需要利用四道光罩的光刻技术来实现,其制造工艺复杂,导致显示装置的制程时间长及制造成本高。

[0005] 另外,尽管去偏光片技术可以减少光反射,但是OLED显示装置中的触控传感器的电极(金属材质)仍会造成光反射,现有技术无法完全解决光反射的问题。

[0006] 因此,有必要提供一种有机发光二极管显示装置及其制造方法,以解决现有技术所存在的问题。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种有机发光二极管显示装置及其制造方法,以解决现有技术中显示装置的柔性不佳、透光率低、制造工艺复杂、存在光反射问题的技术问题。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明提供一种有机发光二极管显示装置,其特征在于,包括:

- [0009] 一基板;
- [0010] 一像素定义层,设置在所述基板上,所述像素定义层定义出一开口;
- [0011] 一第一薄膜封装子层,设置在所述像素定义层上及所述开口中;
- [0012] 一彩膜层,设置在所述开口中;
- [0013] 一第二薄膜封装子层,覆盖所述第一薄膜封装子层与所述彩膜层;及
- [0014] 一第三薄膜封装子层,设置在所述第二薄膜封装子层上。

- [0015] 在本发明的有机发光二极管显示装置中，所述有机发光二极管显示装置更包括：
- [0016] 一黑色堤坝层，所述黑色堤坝层与所述像素定义层重叠设置，所述黑色堤坝层与所述像素定义层共同定义出所述开口，所述黑色堤坝层与所述像素定义层的材质为黑色矩阵。
- [0017] 在本发明的有机发光二极管显示装置中，所述第一薄膜封装子层与所述第三薄膜封装子层是无机膜，所述第二薄膜封装子层是有机膜。
- [0018] 在本发明的有机发光二极管显示装置中，所述有机发光二极管显示装置更包括：
- [0019] 一触控传感器，设置在所述第三薄膜封装子层上；
- [0020] 其中所述触控传感器包括一第一金属层与一第二金属层，所述第一金属层与所述第二金属层的顶表面上设置有一低反射膜，所述低反射膜的材质为黑色矩阵、氧化铬或氧化钼。
- [0021] 在本发明的有机发光二极管显示装置中，所述彩膜层包括分别位在所述有机发光二极管显示装置的红色像素区域、绿色像素区域和蓝色像素区域中的一红色色阻层、一绿色色阻层和一蓝色色阻层。
- [0022] 本发明还提供一种制造有机发光二极管显示装置的方法，其特征在于，所述方法包括：
- [0023] 提供一基板；
- [0024] 形成一像素定义层在所述基板上，所述像素定义层定义出一开口；
- [0025] 形成一第一薄膜封装子层在所述像素定义层上及所述开口中；
- [0026] 利用喷墨打印技术来形成一彩膜层在所述开口中；
- [0027] 形成一第二薄膜封装子层，使得所述第二薄膜封装子层覆盖所述第一薄膜封装子层与所述彩膜层；及
- [0028] 形成一第三薄膜封装子层在所述第二薄膜封装子层上。
- [0029] 在本发明的制造有机发光二极管显示装置的方法中，所述方法更包括：
- [0030] 形成一黑色堤坝层，使得所述黑色堤坝层与所述像素定义层重叠设置，所述黑色堤坝层与所述像素定义层共同定义出所述开口。
- [0031] 在本发明的制造有机发光二极管显示装置的方法中，所述第一薄膜封装子层与所述第三薄膜封装子层是无机膜，所述第二薄膜封装子层是有机膜。
- [0032] 在本发明的制造有机发光二极管显示装置的方法中，所述方法更包括：
- [0033] 形成一触控传感器在所述第三薄膜封装子层上；
- [0034] 其中所述触控传感器包括一第一金属层与一第二金属层，所述第一金属层与所述第二金属层的顶表面上设置有一低反射膜。
- [0035] 在本发明的制造有机发光二极管显示装置的方法中，所述彩膜层包括分别位在所述有机发光二极管显示装置的红色像素区域、绿色像素区域和蓝色像素区域中的一红色色阻层、一绿色色阻层和一蓝色色阻层。
- [0036] 相较于现有技术，本发明提出一种有机发光二极管显示装置及其制造方法。通过将彩膜层内嵌在薄膜封装层中，可以减少有机发光二极管显示装置的厚度，使得有机发光二极管显示装置具有更佳的柔性与弯折性能，并且可以提升有机发光二极管显示装置的透光率。此外，彩膜层与薄膜封装层两者的制造工艺相容，彩膜层利用喷墨打印技术来形成是

制程简易的，因此缩短显示装置的制程时间、降低显示装置的制造成本，且不会导致产品缺陷。又，通过形成低反射膜在触控传感器的金属层的顶表面上，可以解决显示装置的光反射的技术问题。

## 附图说明

[0037] 图1A至1E显示根据本发明制造有机发光二极管显示装置的方法的流程示意图。

## 具体实施方式

[0038] 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。

[0039] 请参照图1A至1E。图1A至1E显示根据本发明制造有机发光二极管显示装置的方法的流程示意图。本发明提出一种制造有机发光二极管(organic light emitting diode, OLED)显示装置的方法。所述方法包括形成显示面板及触控面板。所述方法包括以下步骤。

[0040] 如图1A所示，首先，提供一基板10。所述基板10上具有缓冲层20、薄膜晶体管器件30、平坦层40、阳极51。为了使得OLED显示装置具有柔性，所述基板可以是一柔性基板。例如，所述基板10的材质可以是聚酰亚胺(polyimide, PI)。

[0041] 其次，形成一像素定义层60与一黑色堤坝层70在所述基板10上，使得所述黑色堤坝层70与所述像素定义层60重叠设置。所述黑色堤坝层70与所述像素定义层60共同定义出开口80。因此，像素区域得以被限定。所述像素区域包括红色像素区域、绿色像素区域和蓝色像素区域。

[0042] 接着，形成功发光层52在所述开口80中。所述发光层52包括红色发光层521、绿色发光层522和蓝色发光层523。在一个优选的实施例中，可以利用蒸镀方式来分别形成所述红色发光层521、所述绿色发光层522和所述蓝色发光层523在红色像素区域、绿色像素区域和蓝色像素区域中的开口80中。又，形成一阴极层53与一第一薄膜封装子层91在所述像素定义层60上及所述开口80中。

[0043] 如图1B至1C所示，利用喷墨打印技术(ink jet printing, IJP)来形成一彩膜层200在所述开口80中。例如，可以利用喷墨打印技术将红色墨水液滴210、绿色墨水液滴220和蓝色墨水液滴230分别打印在红色像素区域、绿色像素区域和蓝色像素区域中的开口80中，然后通过使用紫外光来照射墨水或将其烘烤(例如90°C或低于90°C)的方式，将墨水液滴固化以分别形成一红色色阻层211、一绿色色阻层221和一蓝色色阻层231。亦即，所述彩膜层200包括分别位在OLED显示装置的红色像素区域、绿色像素区域和蓝色像素区域中的所述红色色阻层211、所述绿色色阻层221和所述蓝色色阻层231。

[0044] 如图1D所示，形成一第二薄膜封装子层92，使得所述第二薄膜封装子层92覆盖所述第一薄膜封装子层91与所述彩膜层200。又，形成一第三薄膜封装子层93在所述第二薄膜封装子层92上。

[0045] 在一个优选的实施例中，所述第一薄膜封装子层91与所述第三薄膜封装子层93是无机膜，所述第二薄膜封装子层92是有机膜。无机膜具有阻水、阻氧的性质，因此无机膜可

以避免水和氧入侵OLED器件而损坏OLED器件。有机膜可以缓解应力，因此有机膜的形成有助于使得显示装置具有更良好的柔性。

[0046] 无机膜的材质可以是 $\text{SiN}_x$ 、 $\text{SiO}_x$ 、 $\text{SiON}$ 或 $\text{AlO}_x$ 。有机膜的材质可以是光敏型的丙烯酸或甲基丙烯酸系列的树脂。可以利用等离子体增强化学的气相沉积法 (plasma enhanced chemical vapor deposition, PECVD) 或原子沉积技术 (atomic layer deposition, ALD) 来形成所述无机膜。可以利用喷墨打印技术 (ink jet printing, IJP) 来形成所述有机膜。

[0047] 所述第一薄膜封装子层91、所述第二薄膜封装子层92与所述第三薄膜封装子层93构成薄膜封装层90。薄膜封装层90一方面保护OLED器件，另一方面具有良好的柔性。

[0048] 在一个优选的实施例中，所述第一薄膜封装子层91亦可以包括多层无机膜。或者，所述第一薄膜封装子层91亦可以是包括有机膜和无机膜的复合多层膜。

[0049] 本发明对于薄膜封装层90中的第一薄膜封装子层91、第二薄膜封装子层92与第三薄膜封装子层93的具体材质为有机膜或无机膜不做具体限定，可以根据不同的显示产品来使用不同的薄膜封装层90的材质，只要薄膜封装层90可以达到保护OLED器件或具有良好的柔性，即落入本发明的保护范围内。

[0050] 至此，已经完成了OLED显示面板的制造。

[0051] 如图1D所示，为了形成触控面板在OLED显示面板上，所述方法更包括形成一触控传感器300在所述第三薄膜封装子层93上。所述触控传感器300包括一第一金属层310与一第二金属层320，所述第一金属层310与所述第二金属层320的顶表面上设置有一低反射膜311、321。

[0052] 更具体地说，先形成一第一钝化层410在所述第三薄膜封装子层93上。接着，利用光刻技术形成所述第一金属层310在所述第一钝化层410上，及利用光刻技术形成所述低反射膜311在所述第一金属层310的表面。然后，形成一第二钝化层420在所述第一钝化层410与所述低反射膜311上。最后，利用光刻技术形成所述第二金属层320在所述第二钝化层420上，及利用光刻技术形成所述低反射膜321在所述第二金属层320的表面。

[0053] 最后，将盖玻璃500贴合至所述显示面板。

[0054] 至此，完成了OLED显示装置的制造。

[0055] 根据本实施例，像素定义层60与黑色堤坝层70是利用两次光刻技术来个别形成。然而，在一个优选的实施例中，可以仅形成像素定义层60。只要像素定义层60的厚度足够厚，而能使墨水被打印在开口80中，即能以单一个像素定义层60来取代利用两次光刻技术来个别形成的像素定义层60与黑色堤坝层70。

[0056] 根据本发明，所述像素定义层60和所述黑色堤坝层70位在非发光区域，所以其材质可以为黑色矩阵，黑色矩阵可以遮光，亦可以避免光反射。黑色矩阵的材质主要由热敏、光敏型聚合物以及黑色填料组成；其中热敏和光敏型聚合物可以是丙烯酸或甲基丙烯酸系列的树脂，黑色填料可以是炭黑、有机吸光材料等。另外，形成在第一金属层310与第二金属层320的顶表面上的低反射膜311、321的材质亦可以为黑色矩阵，或是氧化铬或氧化铝，其亦可以起到遮光和避免光反射的技术效果。

[0057] 如上所述，第一薄膜封装子层91、第二薄膜封装子层92与第三薄膜封装子层93构成薄膜封装层90。彩膜层200是被形成在所述第一薄膜封装子层91与所述第二薄膜封装子层92之间。所述第二薄膜封装子层92与所述彩膜层200均可以利用喷墨打印技术来形成。因

此,彩膜层200是被内嵌在薄膜封装层90中,且两者的制造工艺相容。而且,由于彩膜层200是被内嵌在薄膜封装层90中,彩膜层200与薄膜封装层90的总厚度相较于现有技术得以减少,使得OLED显示装置具有更佳的柔性与弯折性能。又,由于厚度减少,OLED显示装置的透光率得以提高至约60%。

[0058] 此外,所述彩膜层200是利用喷墨打印技术来形成的。相较于现有技术的彩膜层是利用四道光罩的光刻技术来实现,本发明的彩膜层的制造过程简易,缩短显示装置的制程时间、降低显示装置的制造成本。而且,彩膜层的制造不需要使用显影液,不会对OLED器件造成影响、导致产品缺陷。

[0059] 本发明还提供一种有机发光二极管(organic light emitting diode,OLED)显示装置。所述OLED显示装置包括:

[0060] 一基板10;

[0061] 一像素定义层60,设置在所述基板10上,所述像素定义层60定义出一开口80;

[0062] 一第一薄膜封装子层91,设置在所述像素定义层60上及所述开口80中;

[0063] 一彩膜层200,设置在所述开口中;

[0064] 一第二薄膜封装子层92,覆盖所述第一薄膜封装子层91与所述彩膜层200;及

[0065] 一第三薄膜封装子层93,设置在所述第二薄膜封装子层92上。

[0066] 根据本发明的一个实施例,所述OLED显示装置可以更包括一黑色堤坝层70,所述黑色堤坝层70与所述像素定义层60重叠设置,所述黑色堤坝层70与所述像素60定义层共同定义出所述开口80。

[0067] 根据本发明的一个实施例,所述第一薄膜封装子层91与所述第三薄膜封装子层93是无机膜,所述第二薄膜封装子层92是有机膜。

[0068] 根据本发明的一个实施例,所述OLED显示装置可以更包括一触控传感器300。所述触控传感器300设置在所述第三薄膜封装子层93上。所述触控传感器300包括一第一金属层310与一第二金属层320,所述第一金属层310与所述第二金属层320的顶表面上设置有一低反射膜311、321。

[0069] 根据本发明的一个实施例,所述彩膜层200包括分别位在有机发光二极管显示装置的红色像素区域、绿色像素区域和蓝色像素区域中的红色色阻层211、绿色色阻层221和蓝色色阻层231。

[0070] 相较于现有技术,本发明提出一种有机发光二极管显示装置及其制造方法。通过将彩膜层内嵌在薄膜封装层中,可以减少有机发光二极管显示装置的厚度,使得有机发光二极管显示装置具有更佳的柔性与弯折性能,并且可以提升有机发光二极管显示装置的透光率。此外,彩膜层与薄膜封装层两者的制造工艺相容,彩膜层利用喷墨打印技术来形成是制程简易的,因此缩短显示装置的制程时间、降低显示装置的制造成本,且不会导致产品缺陷。又,通过形成低反射膜在触控传感器的金属层的顶表面上,可以解决显示装置的光反射的技术问题。

[0071] 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。

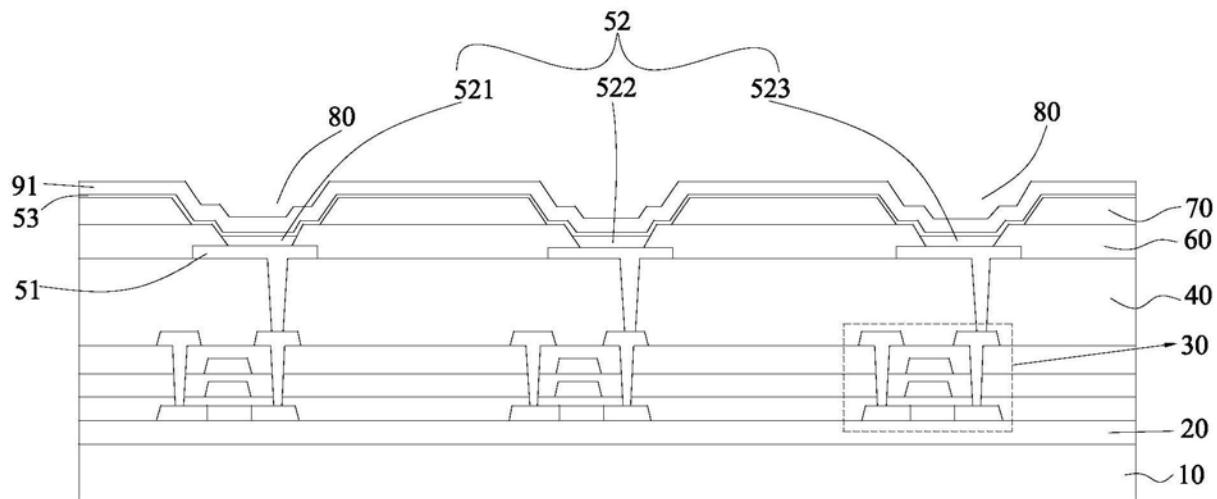


图1A

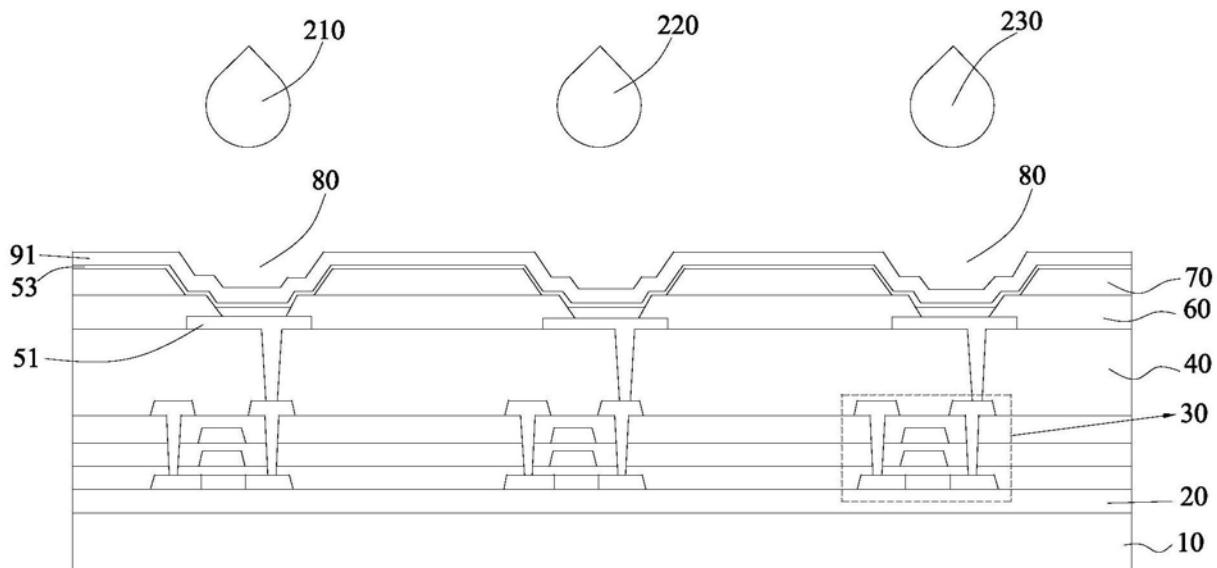


图1B

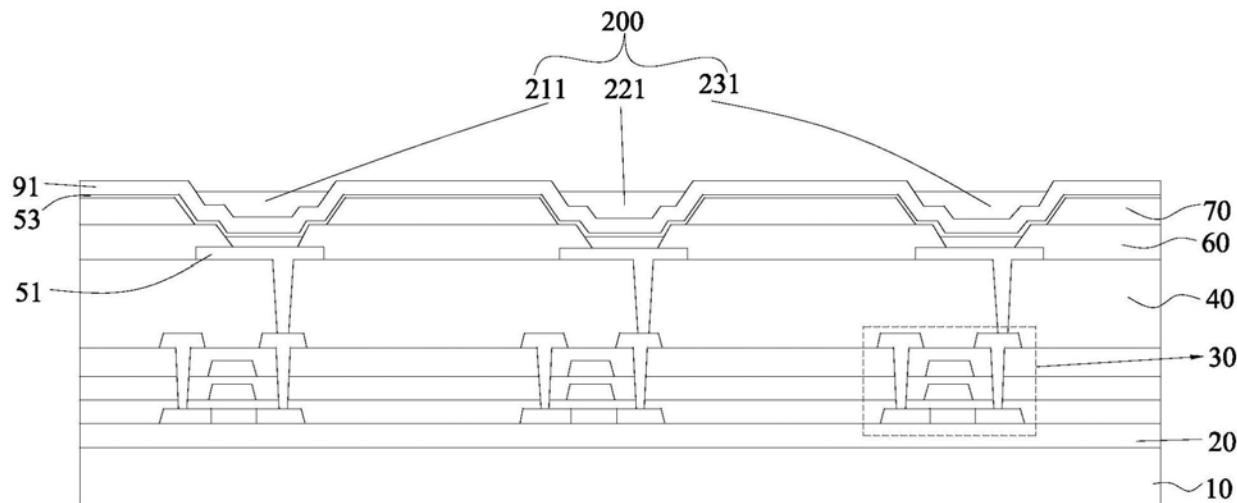


图1C

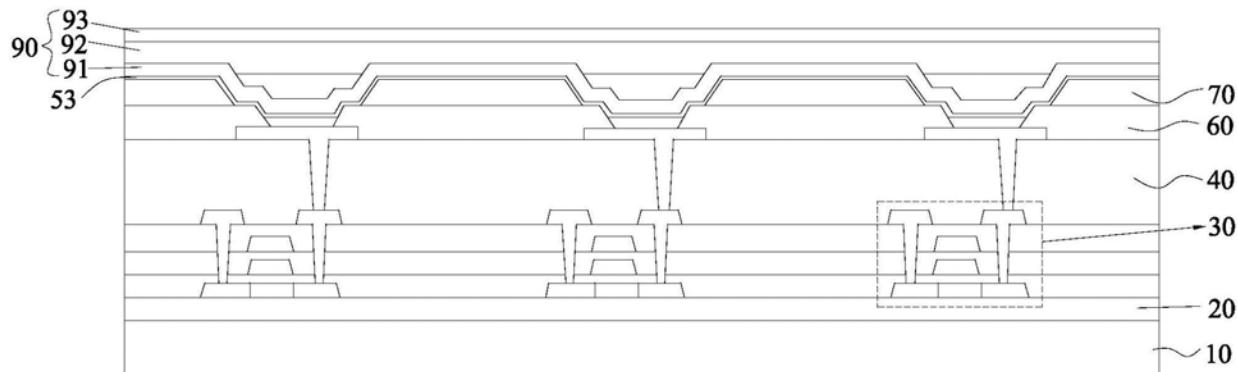


图1D

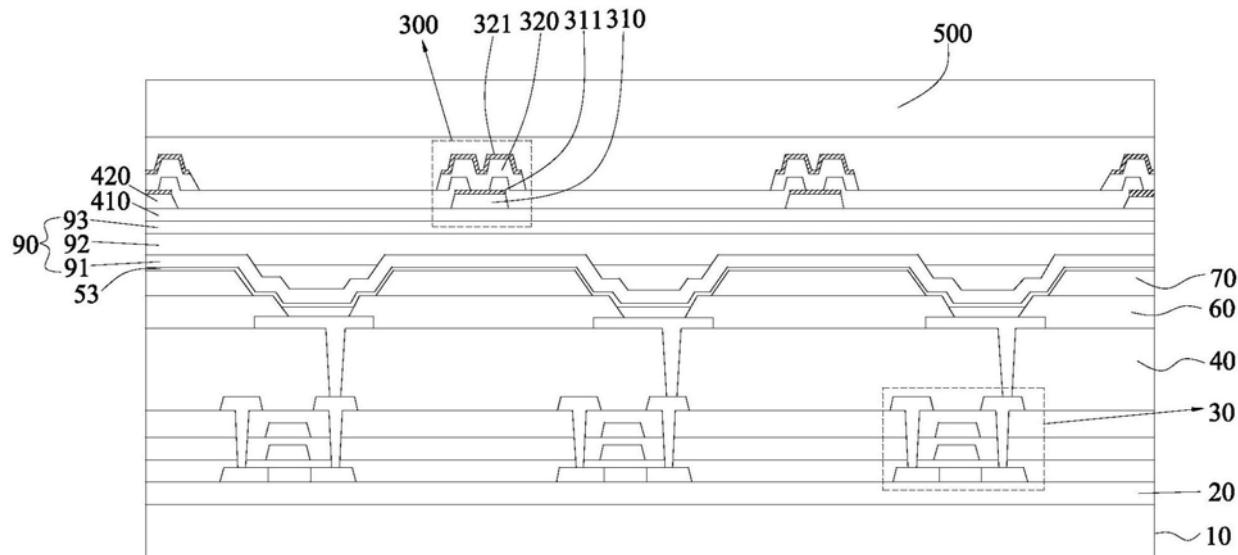


图1E

|         |                                                           |         |            |
|---------|-----------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机发光二极管显示装置及其制造方法                                         |         |            |
| 公开(公告)号 | <a href="#">CN110034166A</a>                              | 公开(公告)日 | 2019-07-19 |
| 申请号     | CN201910233823.1                                          | 申请日     | 2019-03-26 |
| [标]发明人  | 鲜于文旭<br>龚文亮                                               |         |            |
| 发明人     | 鲜于文旭<br>龚文亮                                               |         |            |
| IPC分类号  | H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56                             |         |            |
| CPC分类号  | H01L27/323 H01L27/3232 H01L51/5271 H01L51/56 H01L2227/323 |         |            |
| 代理人(译)  | 黄威                                                        |         |            |
| 外部链接    | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">Sipo</a>            |         |            |

### 摘要(译)

本发明提出一种有机发光二极管显示装置。所述有机发光二极管显示装置包括：一基板；一像素定义层，设置在所述基板上，所述像素定义层定义出一开口；一第一薄膜封装子层，设置在所述像素定义层上及所述开口中；一彩膜层，设置在所述开口中；一第二薄膜封装子层，覆盖所述第一薄膜封装子层与所述彩膜层；及一第三薄膜封装子层，设置在所述第二薄膜封装子层上。

