

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810001506.9

[51] Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

H01L 21/82 (2006.01)

[43] 公开日 2008年7月9日

[11] 公开号 CN 101217185A

[22] 申请日 2008.1.4

[21] 申请号 200810001506.9

[30] 优先权

[32] 2007.1.4 [33] KR [31] 10-2007-0001027

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道水原市灵通区新洞 575 番地

[72] 发明人 权正铉

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司

代理人 郭鸿禧 李云霞

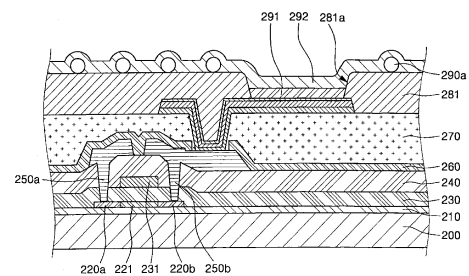
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 11 页

[54] 发明名称

有机发光二极管显示装置和制造该装置的方法

[57] 摘要

本发明公开了一种有机发光二极管 (OLED) 显示装置及其制造方法。在一个实施例中, OLED 显示装置包括形成在像素限定层上方的多个球形分隔件。至少一个实施例可以防止像素限定层由于沉积掩模的不平整度所导致的损坏。此外, 本发明的一个实施例不需要用于形成分隔件的图案化工艺。



- 1、一种有机发光二极管显示装置，包括：  
基底；  
第一电极，形成在所述基底上方；  
像素限定层，形成在所述第一电极上方，其中，开口限定在所述像素限定层中，所述像素限定层包括非开口部分；  
多个球形分隔件，形成在所述像素限定层的非开口部分上；  
有机层，形成在所述第一电极上方，其中，所述有机层包括发射层；  
第二电极，形成在所述有机层和所述多个球形分隔件上方。
- 2、如权利要求1所述的装置，其中，所述像素限定层由选自于由聚丙烯酸酯树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、不饱和聚酯树脂、聚苯醚树脂、聚苯撑硫醚树脂和苯并环丁烯树脂组成的组中的至少一种形成。
- 3、如权利要求1所述的装置，其中，所述第一电极由选自于由氧化铟锡、氧化铟锌、氧化锡和氧化锌组成的组中的至少一种形成，所述第二电极由选自于由Li、Ca、LiF/Ca、Al、Mg和它们的合金组成的组中的一种形成。
- 4、如权利要求1所述的装置，其中，所述第一电极形成为反射层和透明电极的堆叠结构，反射层由选自于由Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr和它们的化合物组成的组中的一种形成，透明电极由选自于由氧化铟锡、氧化铟锌、氧化锡和氧化锌组成的组中的至少一种形成，所述第二电极由选自于由Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Mg和Mg合金组成的组中的一种形成。
- 5、如权利要求4所述的装置，其中，所述第二电极形成为大约5nm至大约30nm的厚度。
- 6、如权利要求1所述的装置，还包括：  
薄膜晶体管，包括：i)半导体层，具有源区和漏区；ii)源电极和漏电极，电连接到在所述基底上的所述半导体层，其中，所述源电极和所述漏电极中的一个连接到第一电极。
- 7、一种有机发光二极管显示装置，包括：  
基底；

薄膜晶体管，包括：i)半导体层，具有源区和漏区；ii)源电极和漏电极，电连接到在所述基底上的所述半导体层；

第一电极，连接到所述源电极和所述漏电极中的一个，其中，所述第一电极包括第一电极层、第二电极层和置于所述第一电极层和所述第二电极层之间的反射电极层；

像素限定层，形成在所述第一电极上方，其中，开口限定在所述像素限定层中，所述像素限定层包括非开口部分；

多个分隔件，形成在所述像素限定层的非开口部分上，其中，所述多个分隔件中的至少一个是球形；

有机层，形成在所述第一电极上方，其中，所述有机层包括发射层；

第二电极，形成在所述有机层和所述多个分隔件的上方。

8、如权利要求7所述的装置，其中，所述像素限定层由选自于由聚丙烯酸酯树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、不饱和聚酯树脂、聚苯醚树脂、聚苯撑硫醚树脂和苯并环丁烯树脂组成的组中的至少一种形成。

9、如权利要求7所述的装置，其中，所述第一电极层由选自于由氧化铟锡、氧化铟锌、氧化锡和氧化锌组成的组中的至少一种形成。

10、如权利要求7所述的装置，其中，所述反射电极层由选自于由Al、Al合金、Ag和Ag合金组成的组中的至少一种形成。

11、如权利要求7所述的装置，其中，所述第二电极层由选自于由氧化铟锡、氧化铟锌、氧化锡和氧化锌组成的组中的至少一种形成。

12、如权利要求7所述的装置，其中，所述第一电极层具有大约50Å至大约100Å的厚度。

13、如权利要求7所述的装置，其中，所述反射电极层具有大约900Å至大约2000Å的厚度。

14、如权利要求7所述的装置，其中，所述第二电极层具有大约50Å至大约100Å的厚度。

15、一种制造有机发光二极管显示装置的方法，包括：

提供基底；

在所述基底上方形成第一电极；

在所述第一电极上方形成像素限定层；

在所述像素限定层上方喷洒多个分隔件；

在所述像素限定层中形成暴露所述第一电极的部分并限定发射区的开口，并同时去除置于所述开口上的分隔件；

在所述第一电极上方形成有机层；

在 i) 所述有机层和 ii) 所述多个分隔件的上方形成第二电极。

16、如权利要求 15 所述的方法，还包括：

在形成所述像素限定层之后，对所述像素限定层进行曝光以在所述像素限定层中形成开口。

17、如权利要求 16 所述的方法，其中，利用阴影掩模来对所述像素限定层进行曝光。

18、如权利要求 15 所述的方法，其中，当所述像素限定层由正性材料形成时，所述阴影掩模具有与预定为开口的部分对应的部分和与预定为非开口部分的部分对应的部分，其中，所述与预定为开口的部分对应的部分是透射区，所述与预定为非开口部分的部分对应的部分是阻挡区。

19、如权利要求 15 所述的方法，其中，当所述像素限定层由负性材料形成时，所述阴影掩模具有与预定为开口的部分对应的部分和与预定为非开口部分的部分对应的部分，其中，所述与预定为开口的部分对应的部分是阻挡区，所述与预定为非开口部分的部分对应的部分是透射区。

20、如权利要求 15 所述的方法，还包括：

在喷洒所述分隔件之后，焙烧包括所述分隔件的所述基底。

21、如权利要求 15 所述的方法，其中，使用沉积掩模来形成所述有机层。

22、如权利要求 15 所述的方法，其中，使用分隔件喷洒器来喷洒分隔件。

23、如权利要求 15 所述的方法，还包括：

形成包括半导体层和源电极与漏电极的薄膜晶体管，所述半导体层具有源区和漏区，源电极和漏电极电连接到在所述基底上的所述半导体层，所述源电极和所述漏电极中的一个连接到第一电极。

24、如权利要求 15 所述的方法，其中，所述多个分隔件包括至少一个球形分隔件。

25、如权利要求 20 所述的方法，其中，在大约 50℃ 至大约 200℃ 的温度执行所述焙烧的步骤。

## 有机发光二极管显示装置和制造该装置的方法

### 技术领域

本发明涉及一种有机发光二极管(OLED)显示装置及其制造方法,该装置能够使用多个球形分隔件来防止像素限定层由于沉积掩模的不平整度所导致的损坏。

### 背景技术

通常, OLED 显示装置具有在第一电极(例如, 阳极)和第二电极(例如, 阴极)之间的有机层, 其中, 第一电极是由 ITO 形成的透明电极, 第二电极由例如钙(Ca)、锂(Li)、铝(Al)等的具有低逸出功的金属形成。当将正向电压施加到 OLED 显示装置时, 空穴和电子从阳极和阴极发射, 然后彼此复合以产生激子, 并且在激子从激发态转变为基态时发光。

这里, 有机层可以通过例如沉积的多种方法形成。为了使用沉积来制造 OLED 显示装置, 通过使图案与将要形成的薄膜的图案相同的掩模紧密地附于将具有该薄膜的表面, 并且沉积薄膜材料, 以形成具有预定的图案的薄膜。

### 发明内容

本发明的一方面提供一种有机发光二极管(OLED)显示装置和制造该装置的方法, 在通过沉积掩模来形成有机层的步骤中, 该装置使用设置在像素限定层上方的球形分隔件来防止由于沉积掩模的不平整度所导致的像素限定层的损坏。

本发明的另一方面提供一种 OLED 显示装置, 该装置包括: i)基底; ii)第一电极, 设置在基底上; iii)像素限定层, 设置在第一电极上, 并包括开口和非开口部分; iv)多个球形分隔件, 设置在像素限定层的非开口部分上; v)有机层, 设置在第一电极上方, 并包括发射层; vi)第二电极, 设置在有机层上方。

所述 OLED 显示装置还可以包括薄膜晶体管, 薄膜晶体管包括具有源区和漏区的半导体层以及电连接到在基底上的半导体层的源电极和漏电极, 源

电极和漏电极中的一个连接到第一电极。

本发明的另一方面提供一种 OLED 显示装置，该装置包括：i)基底；ii)薄膜晶体管，包括具有源区和漏区的半导体层以及电连接到在基底上的半导体层的源电极和漏电极；iii)第一电极，连接到源电极和漏电极中的一个，并且形成为下电极层、反射电极层和上电极层的堆叠结构；iv)像素限定层，设置在第一电极上，并包括开口和非开口部分；v)多个球形分隔件，设置在像素限定层的非开口部分上；vi)有机层，设置在第一电极上方，并包括发射层；vii)第二电极，设置在有机层上方。

本发明的又一方面提供一种制造 OLED 显示装置的方法，该方法包括：i)提供基底；ii)在基底上方形成第一电极；iii)在第一电极上方形成像素限定层；iv)在像素限定层上方喷洒多个球形分隔件；v)在像素限定层中形成暴露第一电极的部分并限定发射区的开口；vi)形成设置在第一电极上方并包括发射层的有机层；vii)在有机层上方形成第二电极。

所述方法还可以包括：形成包括半导体层和源电极与漏电极的薄膜晶体管，半导体层具有源区和漏区，源电极和漏电极电连接到在基底上的半导体层。源电极和漏电极中的一个可以连接到第一电极。

所述方法还可以包括在形成像素限定层后，对像素限定层进行曝光以在像素限定层中形成开口。

所述方法还可以包括在喷洒球形分隔件后，焙烧包括球形分隔件的基底。有机层可以使用沉积掩模形成。

#### 附图说明

将参照附图来描述本发明的实施例。

图 1 是包括沉积掩模的沉积设备的示意性剖视图。

图 2A 和图 2B 是示出了制造有机发光二极管(OLED)显示装置的典型方法的剖视图。

图 3 是 OLED 显示装置的单位像素的平面图。

图 4A 至图 4E 是示出了根据本发明的示例性实施例的制造 OLED 显示装置的方法的剖视图。

图 5A 和图 5B 是在没有执行焙烧工艺的情况下，在显影工艺之前和之后的 OLED 显示装置的照片。

图 6A 和图 6B 是在执行焙烧工艺之后,在显影工艺之前和之后的 OLED 显示装置的照片。

### 具体实施方式

下文中,将参照附图来更充分地描述本发明的实施例,其中,在附图中示出了本发明的示例性实施例。在附图中,为了清晰起见,夸大了层和区域的厚度或长度。在整个说明书中,相同的参考标号用来表示相同的元件。

图 1 是包括沉积掩模的沉积设备的示意性剖视图。

参照图 1,为了使用掩模 1 来沉积 OLED 显示装置的薄膜(即,包括发射层的有机层),将与掩模 1 结合的框架 4 安装在对应于安装在真空室 2 中的薄膜沉积坩锅 3 的一侧,并且将其上将要形成薄膜的靶 5 安装在框架 4 上。通过磁体单元(magnet unit)6 使被框架 4 支撑的掩模 1 紧密地附于其上将形成有薄膜的靶 5。这里,通过薄膜沉积坩锅 3 的操作来将材料沉积到靶 5 上。

然而,因为大约  $2\mu\text{m}$  至大约  $3\mu\text{m}$  的不平整度形成在掩模 1 的表面上,所以当具有要形成的薄膜的靶 5 附于掩模 1 时,会在靶 5 的薄膜(即,像素限定层)上造成划痕。因此,通常将分隔件结构形成在靶 5 和掩模 1 的表面之间,以防止所述划痕。

图 2A 和图 2B 是示出了制造典型的 OLED 显示装置的方法的剖视图。

参照图 2A, OLED 显示装置包括:缓冲层 110,形成在基底 100 上;半导体层,包括形成在缓冲层 110 上的源区 120a、漏区 120b 和沟道区 121;栅电极 131,形成在栅极绝缘层 130 上;源电极 150a 和漏电极 150b,形成在层间绝缘层 140 上,并通过接触孔分别电连接到源区 120a 和漏区 120b。

有机发光二极管形成在基底 100 上。有机发光二极管包括:第一电极 180(即,形成在钝化层 160 和平坦化层 170 上的阳极),形成在薄膜晶体管上方,并通过过孔电连接到漏电极 150b;像素限定层 190,暴露第一电极 180 的特定的区域,并包括开口以限定像素。

此外,分隔件膜涂覆在像素限定层 190 上,在分隔件膜上方形成光致抗蚀剂层(未示出),并使用阴影掩模(shadow mask)来对光致抗蚀剂层进行曝光和显影,从而形成光致抗蚀剂图案(未示出)。然后,通过使用光致抗蚀剂图案(未示出)作为掩模,将分隔件膜图案化以形成分隔件图案 191。

参照图 2B,包括发射层的有机层 192 通过如上所述的包括沉积掩模的沉

积设备形成。此外，第二电极 193 通过溅射形成在有机层 192 上方。当通过沉积设备来形成有机层 192 时，分隔件图案 191 用于防止当沉积掩模附于具有像素限定层的基底时由沉积掩模的不平整度所导致的像素限定层的损坏。

然而，上述的 OLED 显示装置的问题包括用于形成分隔件图案的附加的光刻工艺，以及由于用于形成分隔件膜的高成本所导致的批量生产的生产力低。

此外，在上述的 OLED 显示装置中，通过使用光刻工艺将分隔件膜图案化来形成分隔件图案，因此，分隔件膜的部分保留在第一电极上，这使有机发光二极管的性能劣化。

图 3 是有机发光二极管(OLED)显示装置的单位像素的平面图。

参照图 3，一个单位像素包括开关晶体管 Tr1、驱动晶体管 Tr2、电容器 40 和有机发光二极管 50，并且响应于信号发光。此外，栅极线 10、数据线 20 和电源线 30 连接到每个元件。

通过施加到栅极线 10 的扫描信号来驱动开关晶体管 Tr1，并且开关晶体管 Tr1 用于将施加到数据线 20 的数据信号传输到驱动晶体管 Tr2。

驱动晶体管 Tr2 通过从开关晶体管 Tr1 传输的数据信号和从电源线 30 传输的信号(即，在栅极和源极之间的电压差)来确定流过有机发光二极管 50 的电流的量。

此外，电容器 40 用于存储用于一帧的从开关晶体管 Tr1 传输的数据信号。

图 4A 至图 4E 是示出了根据本发明的示例性实施例的制造 OLED 显示装置的方法的剖视图。

参照图 4A，利用等离子体增强化学气相沉积(PECVD)在透明的绝缘基底 200 的整个表面上由氧化硅形成具有预定厚度的缓冲层 210。这里，缓冲层 210 用于防止在之后要形成的非晶硅层的结晶过程中杂质在透明的绝缘基底 200 中的扩散。

非晶硅层(未示出)(即，半导体层)在缓冲层 210 上方沉积为预定的厚度。然后，通过使用准分子激光退火(ELA)、连续横向结晶(SLS)、金属诱导结晶(MIC)和金属诱导横向结晶(MILC)中的一种使非晶硅层结晶，并且通过光刻工艺将非晶硅层图案化，从而在单位像素中形成半导体层图案。

栅极绝缘层 230 形成在包括半导体层图案的基底的整个表面上。这里，栅极绝缘层 230 可以是氧化硅( $\text{SiO}_2$ )层、氮化硅( $\text{SiN}_x$ )层或它们的双层。

栅电极 231 形成在栅极绝缘层 230 上的对应于半导体层图案的沟道区 221 的特定区域中。栅电极 231 可以由选自于由铝(Al)、Al 合金、钼(Mo)和 Mo 合金组成的组中的一种形成。

然后,通过使用栅电极 231 作为离子注入掩模以将杂质注入到半导体层图案中来形成源区 220a 和漏区 220b。这里,使用 n+或 p+杂质作为掺杂物来执行离子注入工艺。

层间绝缘层 240 在得到的结构的整个表面上方形成预定的厚度。这里,层间绝缘层 240 可以是氧化硅(SiO<sub>2</sub>)层、氮化硅(SiN<sub>x</sub>)层或它们的双层。

通过光刻工艺来蚀刻层间绝缘层 240 和栅极绝缘层 230,以形成暴露源区 220a 和漏区 220b 的接触孔。

源电极材料和漏电极材料形成在包括接触孔的得到的结构的整个表面上方,然后通过光刻工艺蚀刻源电极材料和漏电极材料,以形成分别连接到源区 220a 和漏区 220b 的源电极 250a 和漏电极 250b。这里,为了降低互连电阻,源电极 250a 和漏电极 250b 具有由选自于由 Mo、W、MoW、AlNd、Ti、Al、Al 合金、Ag 和 Ag 合金组成的组中的一种形成的单层结构;或者,源电极 250a 和漏电极 250b 具有由诸如 Mo、Al 和 Ag 的低电阻材料形成的双层或多层的结构(即,从由 Mo/Al/Mo、MoW/Al-Nd/MoW、Ti/Al/Ti、Mo/Ag/Mo 和 Mo/Ag 合金/Mo 组成的组中选择的堆叠结构)。

绝缘层可以设置在源电极 250a 和漏电极 250b 上方,并可以是无机层 260、有机层 270 或它们的双层。此外,第一电极层 280 设置在绝缘层上以通过在绝缘层中的过孔来连接。

第一电极层 280 可以是底部发射型 OLED 显示装置的透明电极,或顶部发射型 OLED 显示装置的反射电极。这里,透明第一电极可以由选自于由氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锡(TO)和氧化锌(ZnO)组成的组中的一种来形成。反射第一电极可以通过堆叠反射层和在反射层上的透明电极来形成,所述反射层由选自于由 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr 和它们的化合物组成的组中的一种形成,透明电极由选自于由 ITO、IZO、TO 和 ZnO 组成的组中的一种形成。

此外,在顶部发射型 OLED 显示装置中,第一电极层 280 可以形成为下电极层 280a、反射电极层 280b 和上电极层 280c 的堆叠结构。

下电极层 280a 可以由选自于由 ITO、IZO、TO 和 ZnO 组成的组中的一

种形成。这里，下电极层 280a 形成为大约 50Å 至大约 100Å 的厚度。当下电极层 280a 的厚度小于大约 50Å 时，会难以保证均匀度；相反，当下电极层 280a 的厚度大于大约 100Å 时，会由于下电极层 280a 自身具有的应力导致附着力变弱。

反射电极层 280b 可以由选自于由 Al、Al 合金、Ag 和 Ag 合金组成的组中的一种形成，并且可以形成为大约 900Å 至大约 2000Å 的厚度。当厚度小于大约 900Å 时，反射电极层 280b 会部分地透射光，当厚度大于大约 1000Å 时，反射电极层 280b 不会再透射光。此外，当厚度大于大约 2000Å 时，成本和工艺时间都会增加。

这里，反射电极层 280b 起到反射光的作用，从而增加亮度和光效率。

上电极层 280c 可以由选自于由 ITO、IZO、TO 和 ZnO 组成的组中的一种形成。这里，上电极层 280c 可以形成为大约 50Å 至 100Å 的厚度。当上电极层 280c 的厚度小于大约 50Å 时，不会保证薄膜的均匀度；相反，当上电极层 280c 的厚度大于大约 100Å 时，由于干涉效应而导致蓝光区中的反射率会被降低多于大约 10% 至 15%。

绝缘层形成在第一电极层 280 上。这里，绝缘层可以是像素限定层 281。

像素限定层 281 可以由选自于由聚丙烯酸酯树脂、环氧树脂、酚醛树脂、聚酰胺树脂、聚酰亚胺树脂、不饱和聚酯树脂，聚苯醚(poly(phenylenethers))树脂、聚苯撑硫醚(poly(phenylenesulfides))树脂和苯并环丁烯(BCB)树脂组成的组中的一种形成。

这里，像素限定层 281 可以由正性材料或负性材料形成。

在光刻工艺的过程中，在光照射的部分中的正性材料的结构被软化，因此在显影工艺的过程中去除该部分。然而，在光刻工艺的过程中，在光照射的部分中的负性材料的结构被硬化，因此在显影工艺的过程中去除未被光照射的部分。

对像素限定层 281 的在第一电极层上的特定区域进行曝光，并且通过光刻工艺来形成限定发射区的开口。

参照图 4B，在光刻工艺中，首先使用阴影掩模 282 对像素限定层进行曝光。

这里，阴影掩模 282 的结构可以取决于像素限定层的材料。

即，如图 4B 中所示，当像素限定层 281 由正性材料形成时，阴影掩模

282 具有对应于其中要形成开口的区域的透射区和除透射区之外的阻挡区。光通过阴影掩模 282 照射到其中要形成开口的区域，以软化光照射的区域的结构，使得在随后的显影工艺中去除光照射的区域。

此外，未在附图中示出，当像素限定层由负性材料形成时，阴影掩模具有对应于其中要形成开口的区域的阻挡区和除阻挡区之外的透射区。光通过阴影掩模 282 照射到除开口之外的区域的结构，以硬化光照射的区域，使得在随后的显影工艺中去除光未照射的区域。

在一个实施例中，如图 4C 所示，通过阴影掩模 282 对像素限定层 281 进行曝光，然后，球形的分隔件 290a 被涂敷到像素限定层 281 上。

这里，可以使用分隔件喷洒器(sprayer)290 来涂敷球形的分隔件 290a。在另一实施例中，可以涂覆非球形的分隔件。这样的分隔件的剖面可以是例如圆形、三角形、矩形、五边形、六边形、其它的多边形或它们的组合。在一个实施例中，仅分隔件中的一些是球形的，其它分隔件不是球形的。在另一实施例中，可以使用其它涂敷方法将分隔件 290a 设置在像素限定层 281 上。

然后，可以焙烧球形分隔件 290a 以将其固定到像素限定层 281 上。焙烧工艺可以在大约 50°C 至大约 200°C 的温度下执行。

图 5A 和图 5B 是在未执行焙烧工艺的情况下在显影工艺之前和之后的 OLED 显示装置的照片。

可以从图 5A 看出，在显影工艺之前，球形分隔件设置在像素限定层上，但是，可以从图 5B 中看出，在显影工艺之后，球形分隔件会完全地从像素限定层的表面去除(见图 5B)。

图 6A 和图 6B 是在执行焙烧工艺之后的在显影工艺之前和之后的 OLED 显示装置的照片。

可以从图 6A 看出，在显影工艺之前，球形分隔件是在像素限定层上的，而可以从图 6B 看出，在显影工艺之后，球形分隔件仍然设置在像素限定层上(见图 6B)。

然后，参照图 4D，在焙烧工艺之后，像素限定层被显影，以在像素限定层上暴露第一电极层的特定区域，并且形成限定发射区的开口 281a。

当由正性材料形成像素限定层时，在显影工艺中，通过去除像素限定层的预定为开口的光照射的部分和设置在该部分上的球形分隔件来形成开口。这里，设置在除开口外的区域上的球形分隔件仍然保留在像素限定层上。

可选择地，当由负性材料形成像素限定层时，在显影工艺中，通过去除像素限定层的预定为开口的光未照射的部分和设置在该部分上的球形分隔件来形成开口。这里，设置在除开口外的区域上的球形分隔件仍然保留在像素限定层上。

参照图 4E，包括发射层的有机层 291 设置在第一电极层 280 上，然后第二电极 292 形成在有机层 291 上。

使用包括沉积掩模的沉积设备来形成包括发射层的有机层 291。在一个实施例中，球形分隔件用于防止当沉积掩模紧密地附于具有像素限定层的基底上时由沉积掩模的不平整度所导致的像素限定层的损坏。

在一个实施例中，像素限定层形成在第一电极层上方，将球形分隔件涂敷到像素限定层上，通过阴影掩模对预定为开口的部分和除该部分之外的区域曝光，然后球形分隔件通过焙烧工艺固定到像素限定层上，并且显影预定为限定发射区的开口的部分，从而将球形分隔件设置在除开口之外的区域上，以防止由于沉积掩模的不平整度所导致的像素限定层的损坏。

因此，根据至少一个实施例，制造 OLED 显示装置的方法可以省略用于形成分隔件图案的光刻工艺，从而防止由在第一电极层上保留的分隔件膜所导致的有机发光二极管的性能的劣化。

有机层 291 包括发射层，并且还可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层中的至少一个。

空穴传输层可以由诸如 N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二苯基-联苯胺(N,N'-di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenyl-benzidine)( $\alpha$ -NPB)或 N,N'-双(3-甲基苯基)-N,N'-二苯基-[1,1'-联苯基]-4,4'-二胺(N,N'-bis(3-methylphenyl)-N,N'-diphenyl-[1,1'-biphenyl]-4,4'-diamine)(TPD)的材料形成。空穴传输层可以形成为大约 10nm 至大约 50nm 的厚度。

除空穴传输材料之外，空穴传输层还可以包含可以通过电子-空穴结合来发光的掺杂物。掺杂物可以包括 4-(二氰亚甲基)-2-叔丁基-6-(1,1,7,7-四甲基久咯呢定基-9-烯基)-4H-吡喃(4-(dicyanomethylene)-2-t-butyl-6-(1,1,7,7-tetramethyljulolidyl-9-enyl)-4H-pyran)(DCJTb)、香豆素 6(coumarin 6)、红荧烯(rubrene)、DCM、苝(perylene)或喹吖啶酮(quinacridone)，并且掺杂物的含量可以是用于空穴传输层的材料的总重量的大约 0.1wt% 至大约 5 wt%。当在空穴传输层的形成过程中加入掺杂物时，可以根据掺杂物的种类

和含量来控制发射颜色，并且空穴传输层的热稳定性可以增加，从而延长装置的寿命。

此外，空穴注入层可以由星放射状胺类化合物(starburst amine-based compound)形成，并且它的厚度可以为大约 30nm 至大约 100nm。通常通过可以减小在相对电极(counter electrode)和空穴传输层之间的接触电阻并提高阳极的通过空穴注入层的空穴传输能力来改善装置的特性。

在一个实施例中，用于发射层的材料的示例是 4,4'-双(咔唑-9-基)-联苯(4,4'-bis(carbazol-9-yl)-biphenyl)(CBP)，但不具体限制于此。

发射层还可以包含前述的空穴传输层的可以通过电子-空穴结合来发光的掺杂物，并且掺杂物的种类和含量可以与空穴传输层的掺杂物的种类和含量相同。这里，发射层可以形成为大约 10nm 至 40nm 的厚度。

电子传输层由诸如三(8-羟基喹啉)铝(tris(8-quinolinolate)-aluminum)(Alq<sub>3</sub>)、Almq<sub>3</sub> 等的材料形成，并且还可以包含前述的空穴传输层的可以通过电子-空穴结合来发射的掺杂物。掺杂物的种类和含量可以与空穴传输层中的掺杂物的种类和含量几乎相同。这里，电子传输层可以形成为大约 30nm 至大约 100nm 的厚度。

在发射层和电子传输层之间还可以形成空穴阻挡层(HBL)。这里，空穴阻挡层用于防止从磷光发射材料产生的激子传输到电子传输层或防止空穴传输到电子传输层，并且可以由 BAlq 形成。

电子注入层可以由包含 LiF 的材料形成，电子注入层的厚度可以在从大约 0.1nm 至大约 10nm 的范围内。

在底部发射型 OLED 显示装置中，在有机层上方的第二电极 292 可以为反射式，并且由选自于由 Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Mg 和它们的合金组成的组中的一种形成。

此外，在顶部发射型 OLED 显示装置中，在有机层上方的第二电极 292 可以是半透射(semi-transmission)阴极或半透射阴极和透射阴极的组合。半透射阴极可以使用从由 Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Mg 和 Mg 合金组成的组中的一种材料形成为大约 5nm 至大约 30nm 的厚度；可以通过使用具有低逸出功的从由 Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Mg 和 Mg 合金组成的组中选择的一种来形成半透射阴极，然后使用具有低电阻特性的 ITO 或 IZO 形成附加的层，来形成半透射阴极和透射阴极的组合。这里，当半透射阴极的厚度小于

大约 5nm 时，在低电压下不能注入电子，而当半透射阴极的厚度大于大约 30nm 时，透射率显著下降。此外，半透射阴极和透射阴极的总厚度可以适当地为大约 10nm 至大约 400nm。

根据本发明的至少一个实施例，OLED 显示装置在使用沉积掩模形成包括发射层的有机层的步骤中使用设置在像素限定层的上方的球形分隔件，从而防止由于沉积掩模的不平整度所导致的像素限定层的损坏，并省略用于形成分隔件图案的典型工艺。

结果，可以省略用于形成分隔件图案的光刻工艺，从而防止制造成本的增加。

此外，省略了使分隔件膜图案化的工艺，使得可以防止由于在第一电极层上的保留的分隔件膜所导致的有机发光二极管的性能的劣化。

虽然参照本发明的特定的示例性实施例描述了本发明，但是本领域技术人员应该理解的是，在不脱离由权利要求及其等同物限定的本发明的精神或范围的情况下，可以对本发明做出各种修改和变化。

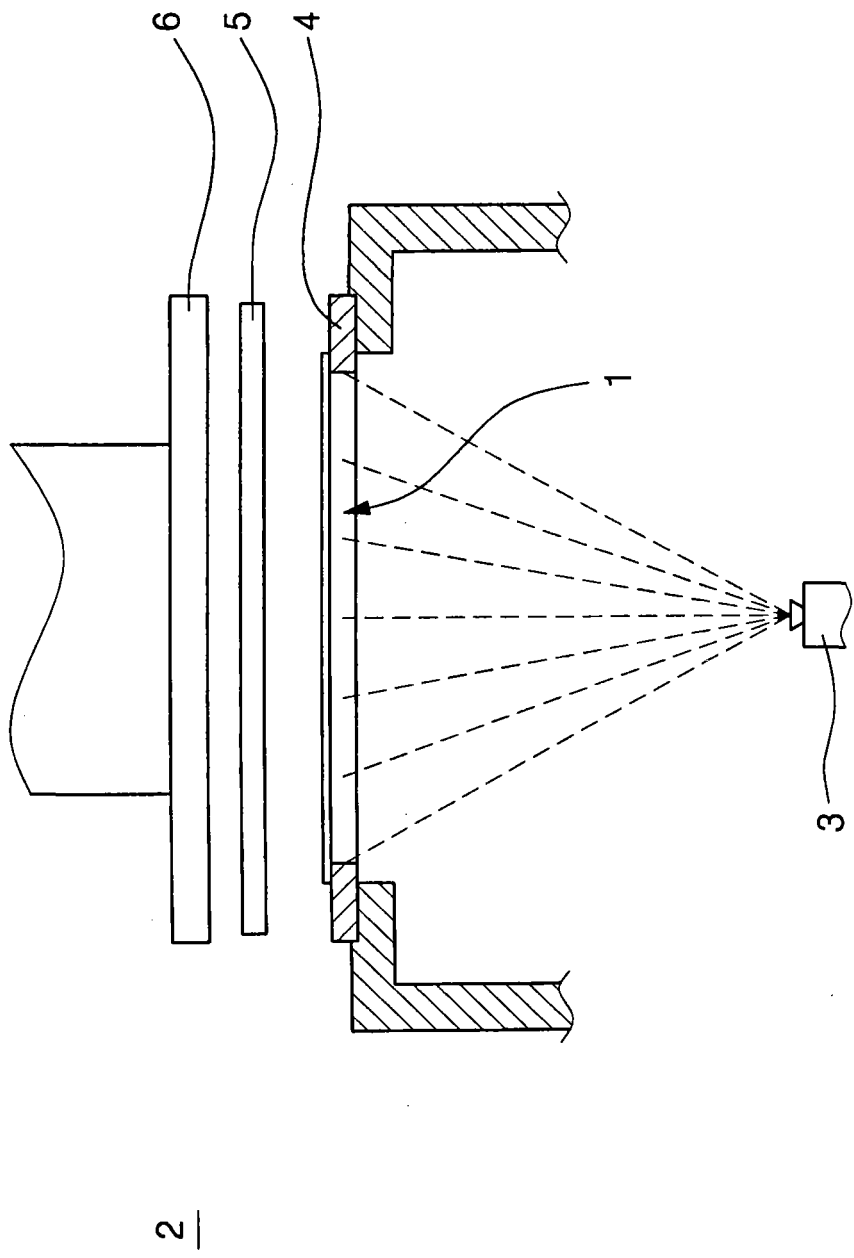


图1

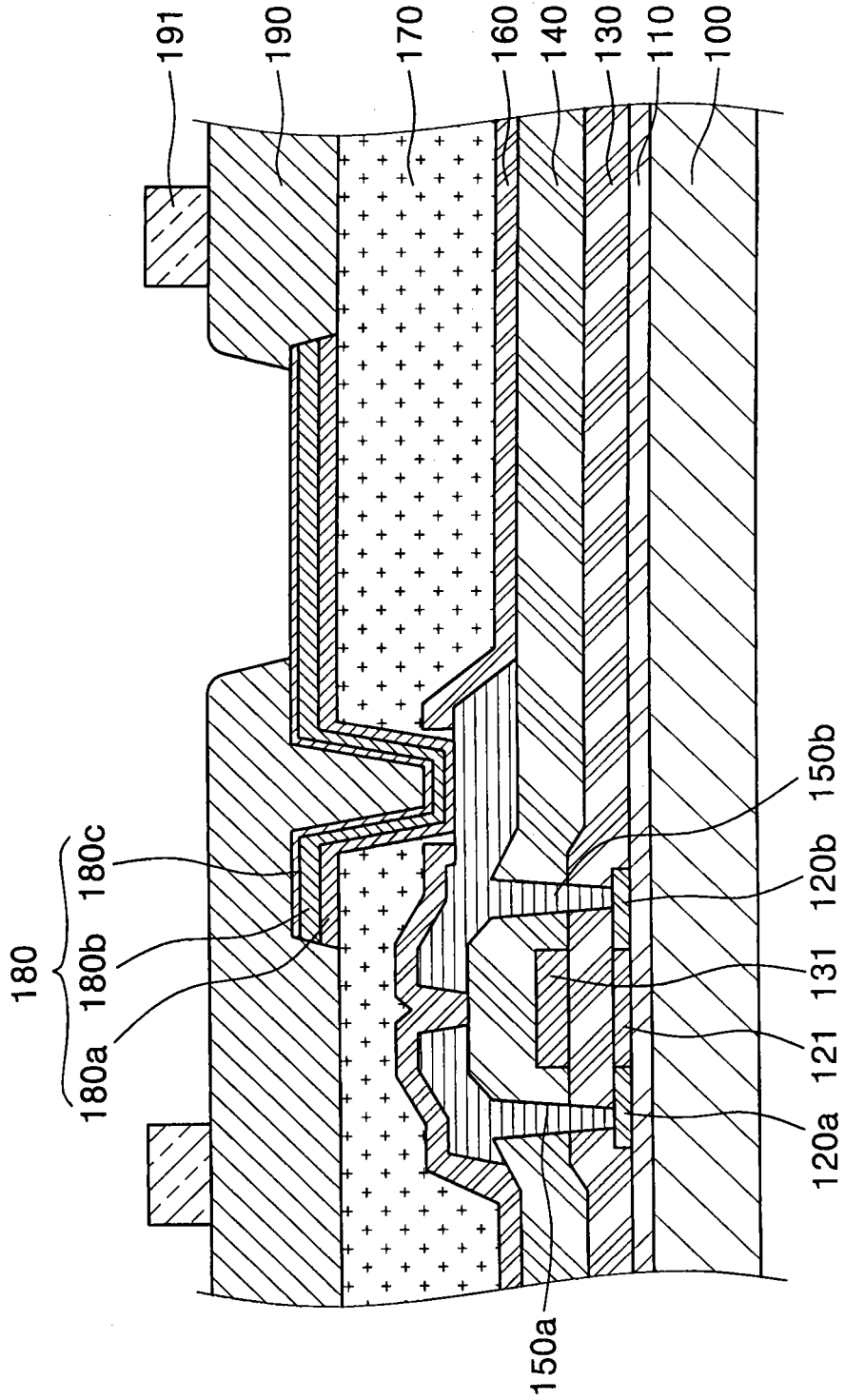


图2A

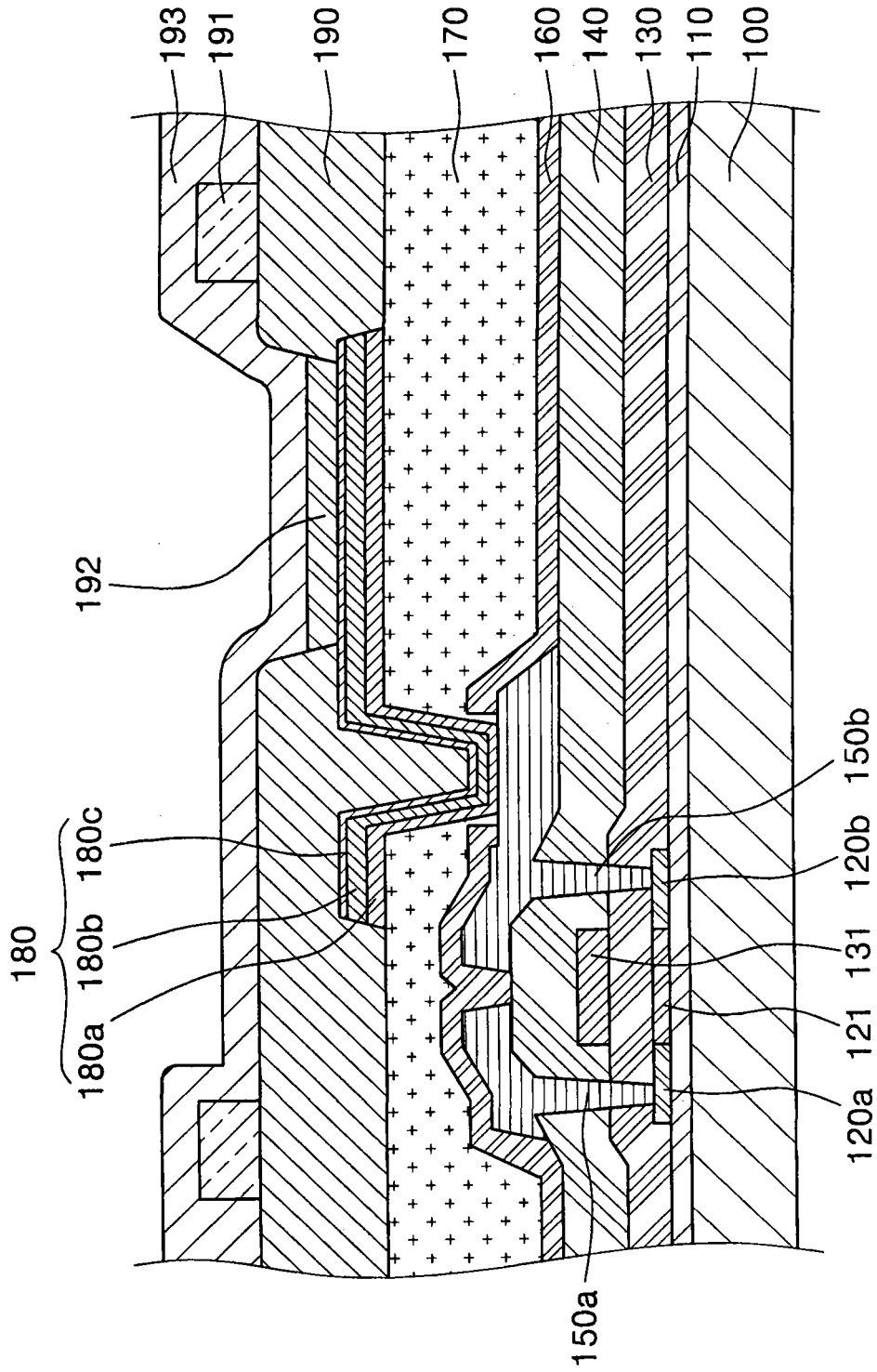


图2B

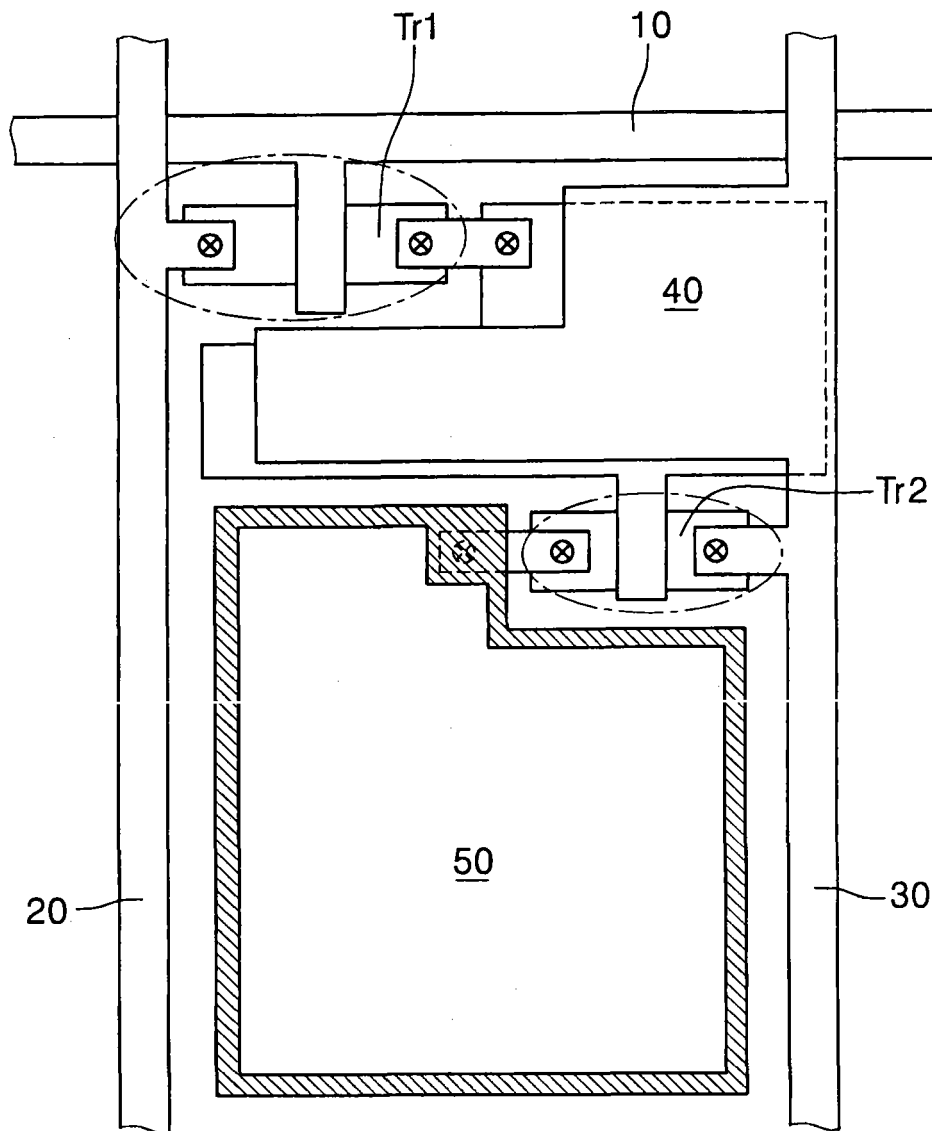


图3

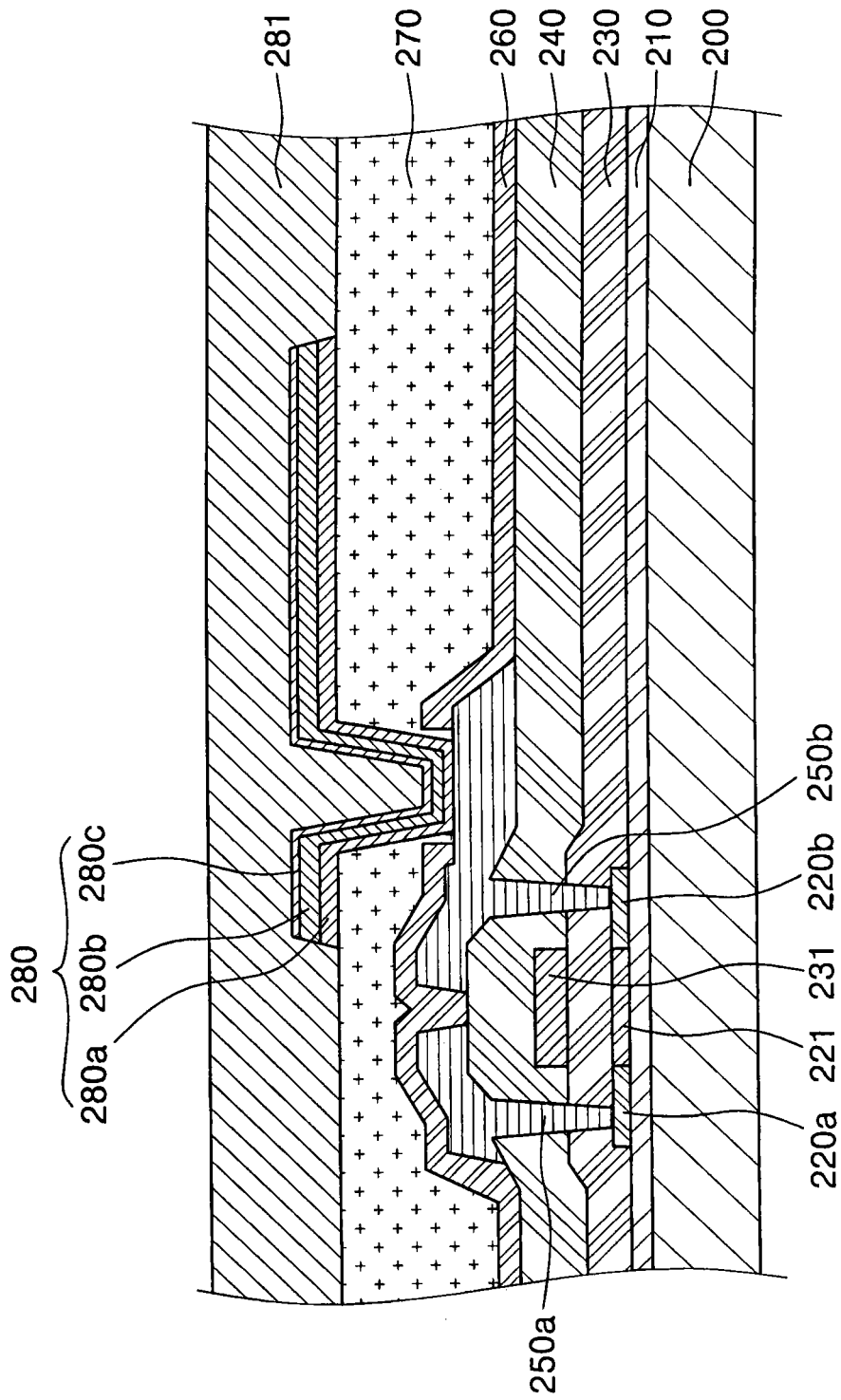


图 4A

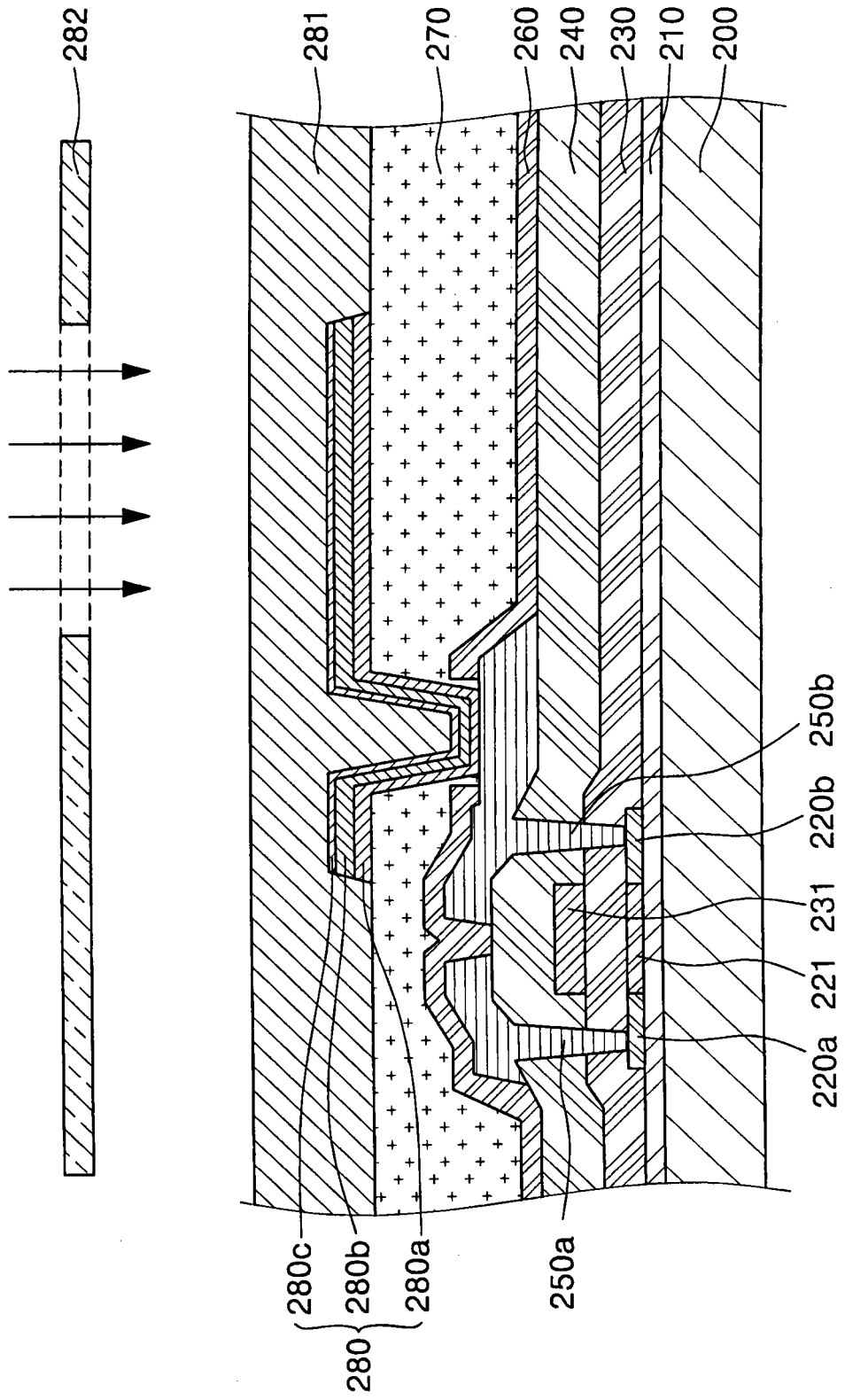


图4B

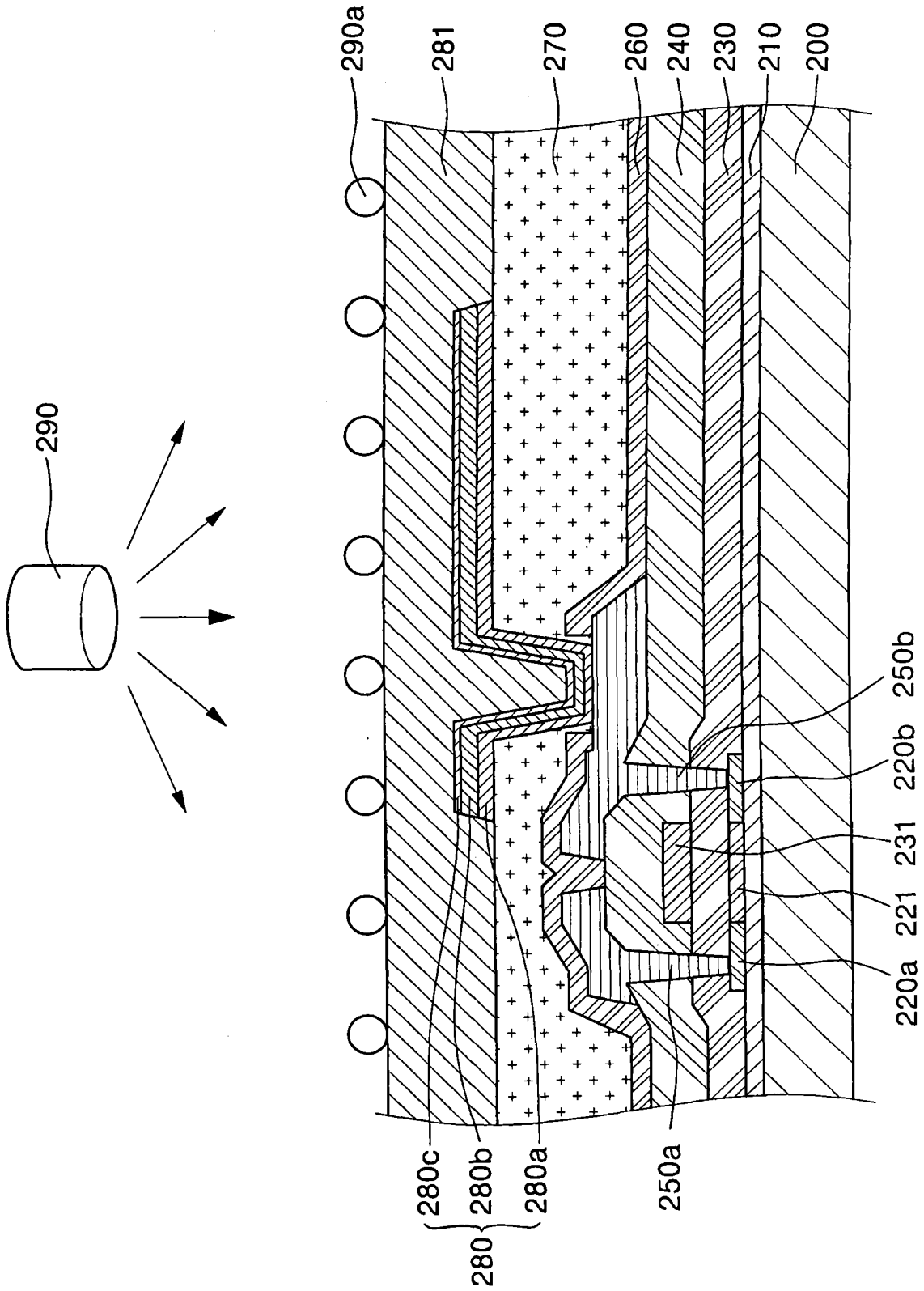


图4C



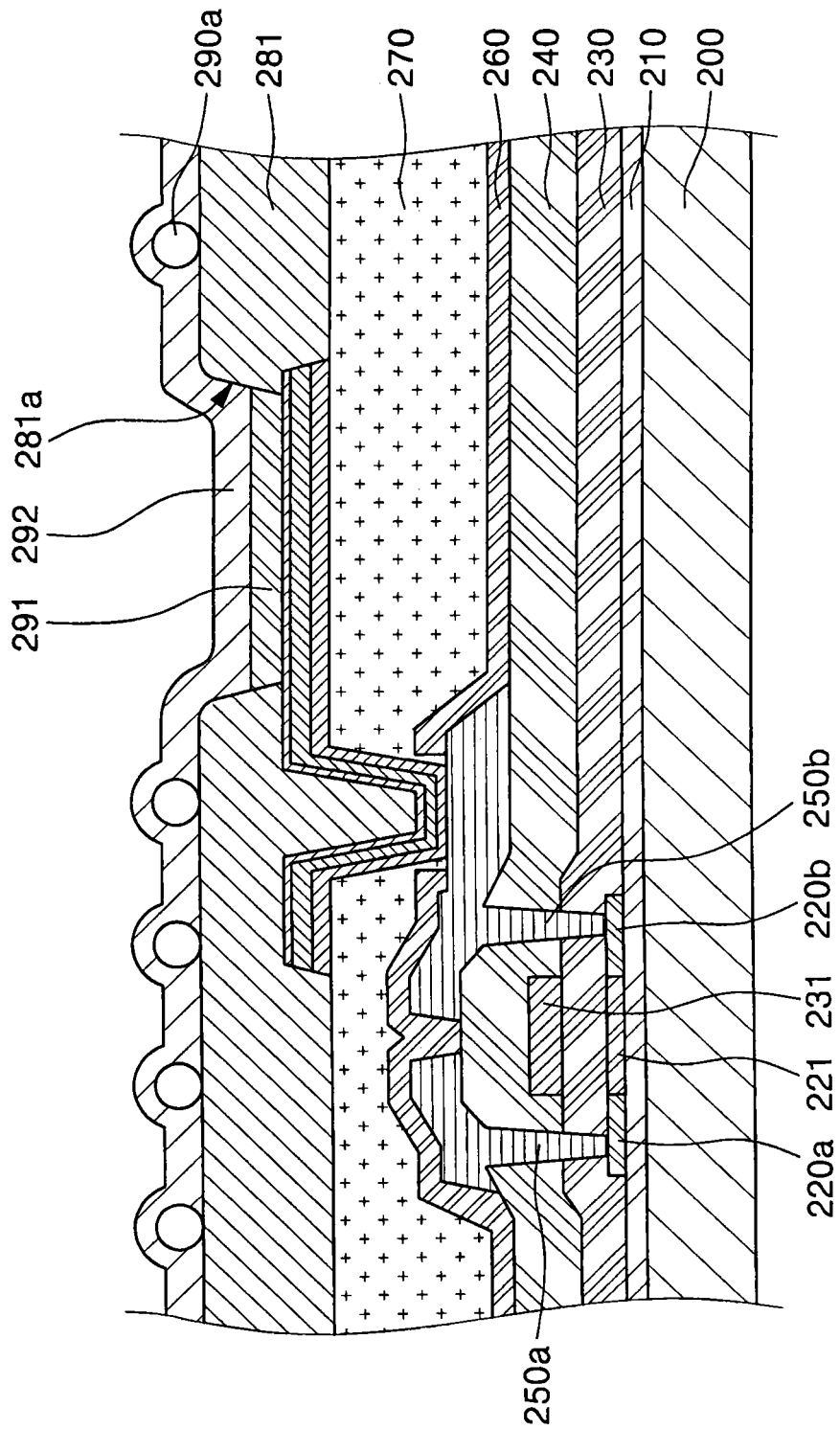


图4E

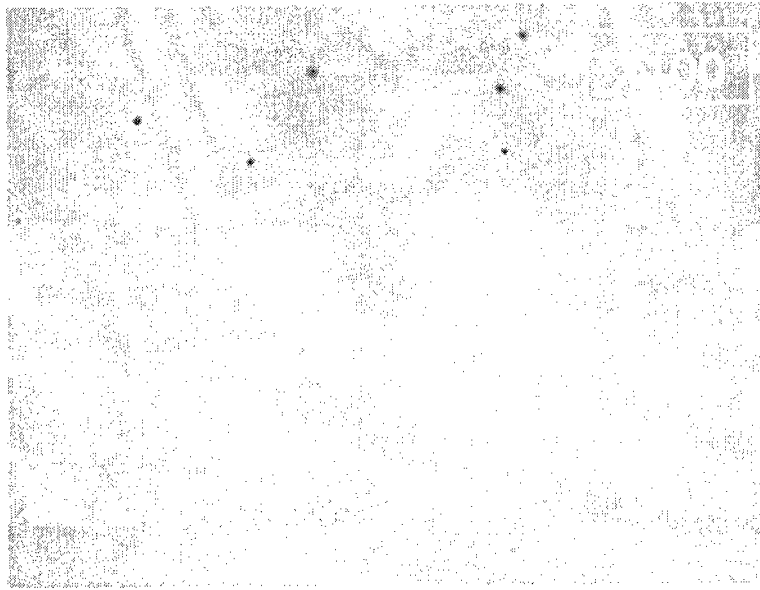


图5A

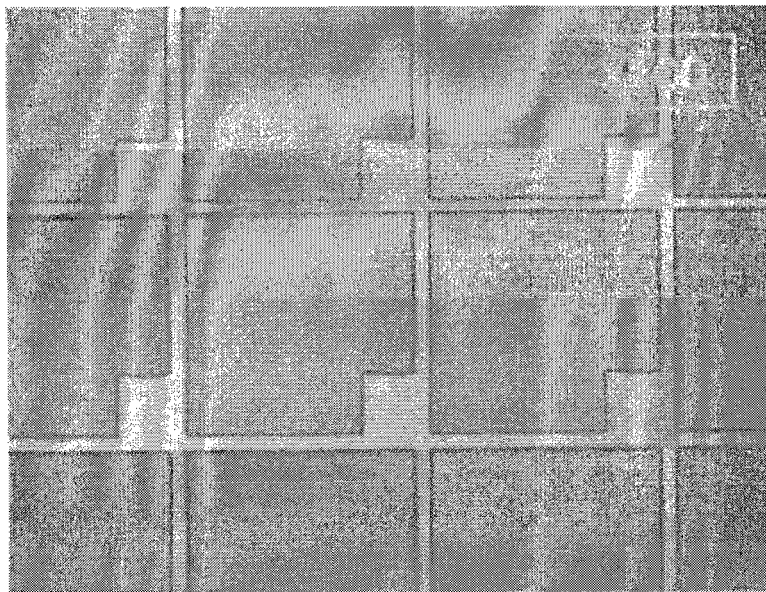


图5B

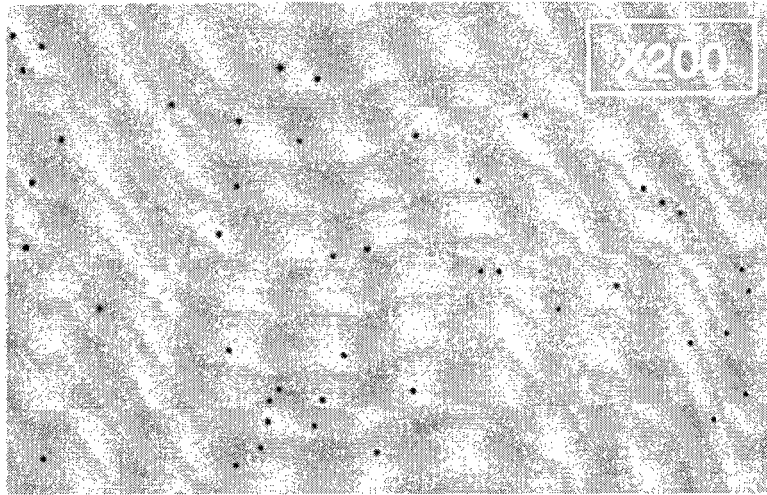


图6A



图6B

专利名称(译)	有机发光二极管显示装置和制造该装置的方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN101217185A</a>	公开(公告)日	2008-07-09
申请号	CN200810001506.9	申请日	2008-01-04
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	权正铉		
发明人	权正铉		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32 H01L51/56 H01L21/82		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L27/3246 H01L51/0011 H01L51/5218 H01L2251/558		
代理人(译)	李云霞		
优先权	1020070001027 2007-01-04 KR		
其他公开文献	CN101217185B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光二极管(OLED)显示装置及其制造方法。在一个实施例中，OLED显示装置包括形成在像素限定层上方的多个球形分隔件。至少一个实施例可以防止像素限定层由于沉积掩模的不平整度所导致的损坏。此外，本发明的一个实施例不需要用于形成分隔件的图案化工艺。

