

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

[21] 申请号 200710097864.X

[43] 公开日 2008年5月14日

[11] 公开号 CN 101179110A

[22] 申请日 2007.4.20

[21] 申请号 200710097864.X

[30] 优先权

[32] 2006.11.10 [33] KR [31] 10-2006-0111298

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道水原市

[72] 发明人 金钟允 崔炳德

[74] 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司
代理人 韩明星 韩素云

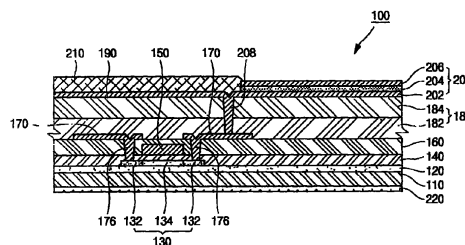
权利要求书 3 页 说明书 16 页 附图 6 页

[54] 发明名称

有机发光显示器及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种有机发光显示器，该有机发光显示器包括：基底；缓冲层，布置在基底上；半导体层，布置在缓冲层上；栅极绝缘层，布置在半导体层上；栅电极，布置在栅极绝缘层上；层间介电层，布置在栅电极上；源/漏电极，布置在层间介电层上；绝缘层，布置在源/漏电极上；非透射层，布置在绝缘层上；有机发光二极管，布置在绝缘层上。



- 1、一种有机发光显示器，包括：
基底；
有机发光二极管、绝缘层和半导体层，布置在所述基底上，所述绝缘层布置在所述有机发光二极管和所述半导体层之间；
非透射层，布置在所述绝缘层上，所述非透射层布置在所述绝缘层和所述有机发光二极管之间并阻挡 UV 线。
- 2、如权利要求 1 所述的有机发光显示器，还包括：
缓冲层，布置在所述基底上；
栅极绝缘层，布置在所述半导体层上；
栅电极，布置在所述栅极绝缘层上；
层间介电层，布置在所述栅电极上；
源/漏电极，布置在所述层间介电层上，
其中，所述绝缘层布置在所述源/漏电极和所述有机发光二极管之间。
- 3、如权利要求 1 所述的有机发光显示器，其中，所述非透射层布置在所述有机发光二极管的外围。
- 4、如权利要求 1 所述的有机发光显示器，其中，所述非透射层在所述绝缘层的对应于所述半导体层的上表面上布置在所述有机发光二极管的外围。
- 5、如权利要求 1 所述的有机发光显示器，其中，所述非透射层在所述绝缘层的不对应于所述半导体层的上表面上布置在所述有机发光二极管的外围。
- 6、如权利要求 1 所述的有机发光显示器，其中，所述非透射层连接到所述有机发光二极管的阳极。
- 7、如权利要求 1 所述的有机发光显示器，还包括布置在所述非透射层上的像素限定膜。
- 8、如权利要求 1 所述的有机发光显示器，其中，所述非透射层是 UV 线防护剂。
- 9、如权利要求 1 所述的有机发光显示器，其中，所述非透射层包含不能透射 UV 线的金属、透明的 UV 线防护剂或不透明的 UV 线防护剂中的至少一种。

10、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，所述非透射层包含Cr、Cr₂O₃、Al、Au、Ag、MgO或银合金中的至少一种。

11、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，所述非透射层具有范围为500埃至3000埃的厚度。

12、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，所述非透射层包含与所述有机发光二极管的阳极的材料相同的材料。

13、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，所述非透射层包含氧化铟锡/银、氧化铟锡/银/氧化铟锡或氧化铟锡/银/氧化铟锌中的至少一种。

14、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，所述基底具有范围为0.05毫米至1毫米的厚度。

15、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，所述基底包括玻璃、塑料、钢或聚合物中的一种。

16、如权利要求1所述的有机发光显示器，还包括布置在所述基底的下表面上的防摩擦层。

17、如权利要求16所述的有机发光显示器，其中，所述防摩擦层具有范围为10微米至100微米的厚度。

18、如权利要求16所述的有机发光显示器，其中，所述防摩擦层包含有机材料或无机材料中的一种。

19、如权利要求2所述的有机发光显示器，还包括导电通孔，以将所述非透射层电连接到所述源/漏电极。

20、一种制造有机发光显示器的方法，所述方法包括：

制备两个基底；

将所述两个基底结合在一起；

分别在相应的基底的相对表面或结合表面上形成缓冲层；

分别在所述缓冲层上形成半导体层；

分别在所述半导体层上形成绝缘层；

分别在所述绝缘层上形成非透射层；

分别在所述非透射层上形成有机发光二极管；

将所述两个结合的基底分离。

21、如权利要求20所述的方法，其中，所述分别形成非透射层的步骤包括将所述非透射层涂敷到相应的绝缘层的整个区域上。

22、如权利要求 20 所述的方法，其中，所述形成有机发光二极管的步骤包括将所述非透射层的部分区域形成到所述有机发光二极管的阳极中。

23、如权利要求 20 所述的方法，其中，所述形成非透射层的步骤包括形成由 UV 线防护剂制成的非透射层。

24、如权利要求 20 所述的方法，其中，所述形成非透射层的步骤包括形成由从不能透射 UV 线的金属、透明的 UV 线防护剂或不透明的 UV 线防护剂中选择的至少一种材料制成的非透射层。

25、如权利要求 20 所述的方法，其中，所述形成非透射层的步骤包括形成由从 Cr、Cr₂O₃、Al、Au、Ag、MgO 或银合金中选择的至少一种材料制成的非透射层。

26、如权利要求 20 所述的方法，其中，所述形成非透射层的步骤包括形成由从氧化铟锡/银、氧化铟锡/银/氧化铟锡或氧化铟锡/银/氧化铟锌中选择的至少一种材料制成的非透射层。

27、如权利要求 20 所述的方法，其中，所述基底形成具有范围为 0.05 毫米至 1 毫米的厚度。

28、如权利要求 20 所述的方法，其中，所述结合基底的步骤包括在所述基底之间形成防摩擦层。

29、如权利要求 28 所述的方法，还包括将所述基底分离之后去除所述防摩擦层。

有机发光显示器及其制造方法

本申请参考先前于2006年11月10日在韩国知识产权局提交并适时地分配序列号10-2006-0111298的题为“有机发光显示器及其制造方法”的申请，将其包含于此并要求其全部权益。

技术领域

本发明涉及一种有机发光显示器及其制造方法，更具体地讲，本发明涉及这样一种有机发光显示器及其制造方法，即在该有机发光显示器及其制造方法中，防止在制造工艺过程中或制造工艺之后UV线穿过基底冲击(impinging)有机发光二极管，防止弯曲或损坏，并缩短了制造工艺时间。

背景技术

通常，有机发光显示器是当通过向荧光或磷光有机化合物提供电流而使电子和空穴结合时发光的自发射显示装置。通过电压驱动 $n \times m$ 有机发光二极管或对 $n \times m$ 有机发光二极管写入电流来显示图像。

如图1所示，这样的有机发光显示器包括阳极电极(ITO:氧化铟锡)、有机薄膜和阴极电极(金属)。有机薄膜由以下层构成：发射层(EML)，当电子和空穴结合时通过产生激子来发光；电子传输层(ETL)，控制电子的运动速度；空穴传输层(HTL)，控制空穴的运动速度。此外，在ETL中可形成电子注入层(EIL)，在HTL中可形成空穴注入层(HIL)。

由于这样的有机发光显示器的优点在于视角宽、响应速度快、自发光和能耗低，所以它被很好地用作运动图像显示装置，并可被制造为轻型的且薄型的。此外，可在低温下制造有机发光显示器，且由于制造工艺简单，所以可以以低成本制造有机发光显示器。此外，由于有机发光材料技术和工艺技术日益发展，所以期望有机发光显示器将替代传统的平板显示装置。

由于正在以薄且紧凑的尺寸制造的诸如蜂窝式电话、个人数字助理(PDA)、笔记本计算机、计算机监视器和电视机的电子设备正不断增加，所以要求有机发光显示器的厚度为1mm或更小。然而，还没有足够好地开发能够

替代包封技术的保护膜技术，难以制造厚度为 1mm 或更小的有机发光显示器。

因此，为了制造厚度为 1mm 或更小的有机发光显示器，第 JP2005-340182、JP2005-222930 和 JP2005-222789 号日本专利描述了这样一种方法，在该方法中，通过在两个玻璃基底上分别形成二极管层(半导体层和有机发光二极管等)，结合玻璃基底使得相应的二极管层彼此面对，利用蚀刻或研磨工艺去除玻璃基底的没有二极管层的表面，来制造纤细的有机发光显示器。

然而，在这种方法中存在一个问题，即，因为在玻璃基底上分别形成半导体层或有机发光二极管，随后执行蚀刻或研磨工艺，所以延长了制造工艺时间。此外，因为在结合工艺过程中经常损坏或折断玻璃基底、半导体层和有机发光二极管，所以生产率低，因此制造成本高。

当然，可以制造厚度为 1mm 或更小的玻璃基底，随后在玻璃基底的表面上形成二极管层。然而，存在一个问题，即，玻璃基底的厚度太薄，所以在制造工艺过程中由于与制造机器的机械接触而导致玻璃基底弯曲或折断。

发明内容

已经开发出本发明来克服以上问题，本发明的一个目的是提供一种薄型有机发光显示器及其制造方法。

本发明的另一目的在于提供一种有机发光显示器，该有机发光显示器防止在制造工艺过程中或制造工艺之后 UV 线穿过基底冲击有机发光二极管。

本发明的又一目的在于防止基底在制造工艺过程中弯曲或折断。

本发明的又一目的在于通过缩短制造工艺时间来增大生产率，并降低制造成本。

为了实现上述目的，提供了一种有机发光显示器，该有机发光显示器包括：基底；有机发光二极管、绝缘层和半导体层，布置在所述基底上，所述绝缘层布置在所述有机发光二极管和所述半导体层之间；非透射层，布置在所述绝缘层上，所述非透射层布置在所述绝缘层和所述有机发光二极管之间并阻挡 UV 线。

优选地，所述有机发光显示器还包括：缓冲层，布置在所述基底上；栅极绝缘层，布置在所述半导体层上；栅电极，布置在所述栅极绝缘层上；层

间介电层，布置在所述栅电极上；源/漏电极，布置在所述层间介电层上，其中，所述绝缘层布置在所述源/漏电极和所述有机发光二极管之间。

优选地，所述非透射层布置在所述有机发光二极管的外围。优选地，所述非透射层在所述绝缘层的对应于所述半导体层的上表面上布置在所述有机发光二极管的外围。优选地，所述非透射层在所述绝缘层的不对应于所述半导体层的上表面上布置在所述有机发光二极管的外围。优选地，所述非透射层连接到所述有机发光二极管的阳极。

优选地，所述有机发光显示器还包括布置在所述非透射层上的像素限定膜。优选地，所述非透射层是UV线防护剂(protective agent)。优选地，所述非透射层包含不能透射UV线的金属、透明的UV线防护剂或不透明的UV线防护剂中的至少一种。优选地，所述非透射层包含Cr、Cr₂O₃、Al、Au、Ag、MgO或银合金中的至少一种。

优选地，所述非透射层具有范围为500埃(Å)至3000埃(Å)的厚度。优选地，所述非透射层包含与所述有机发光二极管的阳极的材料相同的材料。优选地，所述非透射层包含氧化铟锡(ITO)/Ag、ITO/Ag/ITO或ITO/Ag/氧化铟锌(IZO)中的至少一种。

优选地，所述基底具有范围为0.05毫米至1毫米的厚度。优选地，所述基底包括玻璃、塑料、钢或聚合物中的一种。

优选地，所述有机发光显示器还包括布置在所述基底的下表面上的防摩擦层(anti-friction layer)。

优选地，所述有机发光显示器还包括布置在所述基底的下表面上的防摩擦层，所述防摩擦层具有范围为10微米(μm)至100微米(μm)的厚度。

优选地，所述有机发光显示器还包括布置在所述基底的下表面上的防摩擦层，所述防摩擦层包含有机材料或无机材料中的一种。

优选地，所述有机发光显示器还包括导电通孔，以将所述非透射层电连接到所述源/漏电极。

为了实现上述目的，提供了一种制造有机发光显示器的方法，所述方法包括：制备两个基底；将所述两个基底结合在一起；分别在相应的基底的相对表面或结合表面上形成缓冲层；分别在所述缓冲层上形成半导体层；分别在所述半导体层上形成绝缘层；分别在所述绝缘层上形成非透射层；分别在所述非透射层上形成有机发光二极管；将所述两个结合的基底分离。

优选地,所述分别形成非透射层的步骤包括将所述非透射层涂敷到相应的绝缘层的整个区域上。

优选地,所述形成有机发光二极管的步骤包括将所述非透射层的部分区域形成到所述有机发光二极管的阳极中。

优选地,所述形成非透射层的步骤包括形成由UV线防护剂制成的非透射层。

优选地,所述形成非透射层的步骤包括形成由从不能透射UV线的金属、透明的UV线防护剂或不透明的UV线防护剂中选择的至少一种材料制成的非透射层。

优选地,所述形成非透射层的步骤包括形成由从Cr、Cr₂O₃、Al、Au、Ag、MgO或银合金中选择的至少一种材料制成的非透射层。

优选地,所述形成非透射层的步骤包括形成由从氧化铟锡(ITO)/Ag、ITO/Ag/ITO或ITO/Ag/氧化铟锌(IZO)中选择的至少一种材料制成的非透射层。

优选地,所述基底形成具有范围为0.05mm至1mm的厚度。

优选地,所述结合基底的步骤包括在所述基底之间形成防摩擦层。

优选地,所述方法还包括将所述基底分离之后去除所述防摩擦层。

附图说明

通过参考以下结合附图时的详细描述,随着本发明变得更好地理解,对本发明更加彻底的理解和本发明许多随附的优点将易于清楚,在附图中相同的标号表示相同或相似的组件,其中:

图1是有机发光二极管的示意图。

图2是根据本发明实施例的有机发光二极管的剖视图。

图3是根据本发明实施例的制造有机发光显示器的方法的流程图。

图4a至图4k是根据本发明实施例的有机发光显示器的制造方法步骤的剖视图。

具体实施方式

在下文中,以下参照附图来更加具体地描述本发明,使得本领域普通技术人员会毫无困难地理解本发明。

参照图 2, 图 2 是根据本发明实施例的有机发光二极管的剖视图。

如图 2 所示, 有机发光显示器 100 包括: 基底 110; 缓冲层 120, 布置在基底 110 上; 半导体层 130, 布置在缓冲层 120 上; 栅极绝缘层 140, 布置在半导体层 130 上; 栅电极 150, 布置在栅极绝缘层 140 上; 层间介电层 160, 布置在栅电极 150 上; 源/漏电极 170, 布置在层间介电层 160 上; 绝缘层 180, 布置在源/漏电极 170 上; 非透射层 190, 布置在绝缘层 180 上; 有机发光二极管 200, 布置在非透射层 190 上; 像素限定膜 210, 布置在有机发光二极管 200 的外围的非透射层 190 上; 防摩擦层 220, 布置在基底 110 的下表面上。

基底 110 的上表面和下表面彼此平行, 上表面和下表面之间的厚度形成 0.05 毫米(mm)至 1 毫米(mm)。如果该厚度小于 0.05mm, 则基底容易被清洗、蚀刻和热处理工艺损坏, 且基底相对于外力来说不结实。如果该厚度大于 1mm, 则不可能将基底应用于各种薄型的显示装置。由从典型的玻璃、塑料、聚合物或它们的等同物中选择的材料来形成基底。然而, 本发明不限于这些材料。

缓冲层 120 形成在基底 110 的上表面上。该缓冲层 120 防止 H_2O 、 H_2 或 O_2 等穿过基底 110 透入半导体层 130 或有机发光二极管 200。为了这个目的, 由从 SiO_2 、 Si_3N_4 、无机膜或它们的等同物中选择的至少一种材料来制造缓冲层 120。然而, 本发明不限于这些材料。如果需要, 可以省略该缓冲层 120。

半导体层 130 形成在缓冲层 120 的上表面上。半导体层 130 由彼此相对地形成在两侧上的源/漏区 132 和形成在源/漏区 132 之间的沟道区 134 构成。例如, 半导体层 130 可以是薄膜晶体管(TFT)。该 TFT 是从非晶硅 TFT、多晶硅 TFT、有机 TFT、微晶硅 TFT(具有非晶硅至多晶硅之间的晶粒尺寸)或它们的等同物中选择的至少一种 TFT。然而, 本发明不限于这些 TFT。此外, 如果 TFT 是多晶硅 TFT, 则可由从在低温下利用激光的结晶法、利用金属的结晶法、利用高压的结晶法或它们的等同方法中选择的至少一种方法来形成多晶硅 TFT。然而, 本发明不限于这些方法。利用激光的结晶法可以是准分子激光退火(ELA)、连续横向结晶(SLS, Sequential Lateral Solidification)、薄束定向结晶(TDX, Thin Beam Direction Crystallization)等。然而, 本发明不限于这些方法。此外, 利用金属的结晶法可以是固相结晶(SPC)、金属诱导结晶(MIC)、金属诱导横向结晶(MILC)、超晶粒硅(SGS, Super Grained Silicon)等。然而, 本发明不限于这些方法。当然, 薄膜晶体管可以是 PMOS、NMOS 或

它们的等同物中的一种。然而，本发明不限于此。

栅极绝缘层 140 可形成在半导体层 130 的上表面上。栅极绝缘层 140 还可以形成在半导体层 130 的外围的缓冲层 120 上。由氧化硅膜、氮化硅膜、无机膜或它们的等同物中的至少一种来形成栅极绝缘层 140。然而，本发明不限于这些材料。

栅电极 150 形成在栅极绝缘层 140 的上表面上。更具体地讲，栅电极 150 形成在与半导体层 130 的沟道区 134 对应的栅极绝缘层 140 上。如本领域技术人员所知，该栅电极 150 通过向半导体层 130 的沟道区 134 施加电场来在沟道区 134 中制造电子或空穴的沟道。由典型的金属(Mo、MoW、Ti、Cu、Al、AlNd、Cr、Mo 合金、Cu 合金、Al 合金等)、掺杂的多晶硅或它们的等同物来形成栅电极 150。然而，本发明不限于这些材料。

层间介电层 160 形成在栅极绝缘层 140 和栅电极 150 的上表面上。由氧化硅膜、氮化硅膜、聚合物、塑料、玻璃或它们的等同物中的至少一种来形成层间介电层 160。然而，本发明不限于这些材料。

源/漏电极 170 形成在层间介电层 160 的上表面上。穿透层间介电层 160 的导电接触件 176 形成在源/漏电极 170 和半导体层 130 之间。即，通过导电接触件 176 将半导体层 130 的源/漏区 132 与源/漏电极 170 电连接。由与栅电极 150 的材料相同的金属材料形成源/漏电极 170。然而，本发明不限于这种材料。上述的半导体层 130(即，TFT)可限定为共面结构(coplanar structure)。然而，根据本发明实施例的半导体层 130 不限于共面结构，而可具有不同的结构，例如，可以是反向共面结构、交错结构(staggered structure)、反向交错结构或它们的等同结构中的至少一种。然而，本发明的半导体层 130 不限于此。

绝缘层 180 形成在层间介电层 160 和源/漏电极 170 的上表面上。该绝缘层 180 由保护膜 182 和覆盖膜 184 构成。保护膜 182 覆盖源/漏电极 170 和层间介电层 160，并保护源/漏电极 170 等。由从典型的无机膜或其等同物中选择的一种材料形成该保护膜 182。然而，本发明的保护膜 182 的材料不限于此。此外，覆盖膜 184 覆盖保护膜 182。该覆盖膜 184 使二极管的整个表面平坦，并由从苯并环丁烯(BCB)、丙烯酸酯(Acrylic)或它们的等同物中选择的至少一种材料形成。然而，本发明不限于这些材料。

非透射层 190 形成在绝缘层 180 的整个上表面上。即，非透射层 190 形

成在对应于半导体层 130 的上表面上以及不对应于半导体层 130 的上表面上。非透射层 190 通过穿透绝缘层 180 的导电通孔 208 电连接到源/漏电极 170。后面描述非透射层 190 电连接到源/漏电极 170 的原因。

通过结合两个基底 110，非透射层 190 防止外部 UV 线在形成有机发光二极管 200 的制造工艺过程中透入与 UV 线相对的另一基底中。将基底 110 划分成块(pieces)之后，非透射层 190 防止 UV 线透入有机发光二极管 200 中。

由从 UV 线防护剂或其等同物中选择的一种材料形成非透射层 190。此外，可以由从不能透射 UV 线的金属、透明的 UV 线防护剂和不透明的 UV 线防护剂中选择的至少一种材料来形成非透射层 190。此外，如果非透射层 190 是金属，则由从 Cr、Cr₂O₃、Al、Au、Ag、MgO、银合金或它们的等同物中选择的至少一种材料来形成非透射层。然而，本发明不限于这些材料。

非透射层 190 形成为具有 500 埃(Å)至 3000 埃(Å)的厚度。如果非透射层 190 的厚度小于 500Å，则 UV 线的消除率(elimination rate)低，且半导体层 130 或有机发光二极管 200 受制造工艺过程中或制造工艺之后的辐射的影响。如果非透射层 190 的厚度大于 3000Å，则 UV 线的消除率良好，但是非透射层 190 太厚。

有机发光二极管 200 仅形成在非透射层 190 的特定区域上。该有机发光二极管 200 包括：阳极 202；有机发光薄膜 204，形成在阳极 202 的上表面上；阴极 206，形成在有机发光薄膜 204 的上表面上。由 ITO(氧化铟锡)/Ag、ITO/Ag/ITO、ITO/Ag/IZO(氧化铟锌)或它们的等同物中的至少一种形成阳极 202。然而，本发明不限于这些材料。ITO 是由于恒定的逸出功而使向有机发光薄膜 204 注入空穴的势垒(barrier)小的透明导电膜，所述 Ag 是将有机发光薄膜 204 的光反射到上表面的膜。有机发光薄膜 204 由以下层构成：发射层(EML)，通过结合电子和空穴形成激子而发光；电子传输层(ETL)，适当地控制电子的速度；空穴传输层(HTL)，适当地控制空穴的速度。在电子传输层上还形成电子注入层(EIL)，在空穴传输层上还形成空穴注入层(HIL)。此外，阴极 206 是 Al、MgAg 合金、MgCa 合金或它们的等同物中的至少一种。然而，本发明不限于这些材料。然而，如果本发明中选择前发射显示器，则 Al 应当是薄的，增大了电阻，因此增大了电子注入势垒。MgAg 合金具有比 Al 的电子注入势垒小的电子注入势垒，MgCa 合金具有比 MgAg 合金的电子注入势垒小的电子注入势垒。因此，在前发射显示器的情况下，优选的是，MgAg

合金和 MgCa 合金用作阴极 206。然而，MgAg 合金和 MgCa 合金对外部环境敏感，并通过氧化形成绝缘层，因此需要非常好的密封。

有机发光二极管 200 的阳极 202 和非透射层 190 由基本相同的材料制成。即，非透射层 190 形成在绝缘层的整个上表面上，非透射层 190 的形成有机发光二极管 200 的区域被称作阳极 202。因此，当非透射层 190 为阳极 202 时，它由从 ITO、ITO/Ag、ITO/Ag/ITO、ITO/Ag/IZO 或它们的等同物中选择的至少一种材料形成。此外，如上所述，由于非透射层 190 的部分用作有机发光二极管 202 的阳极，所以非透射层 190 通过导电通孔 208 电连接到源/漏电极 170。

虽然已主要参照前发射显示器说明了本发明，但是本发明可被应用到朝基底 110 的底部发光的底部发射显示器和朝基底 110 的两个表面发光的表面发射显示器。

作为有机发光二极管 200 的外围的像素限定膜 210 形成在非透射层 190 的上表面上。该像素限定膜 210 在红色有机发光二极管、绿色有机发光二极管和蓝色有机发光二极管之间形成了清楚的边界，因此，清楚地限定了像素之间的发射边界区(emitting boundary region)。由聚酰亚胺或其等同物的至少一种形成像素限定膜 210。然而，像素限定膜 210 的材料不限于此。

在根据本发明实施例的有机发光显示器 100 中，防摩擦层 220 形成在基底 110 的下表面上。由于将两个基底 110 结合，防摩擦层 220 防止两个基底 110 在形成半导体层 130 和有机发光二极管 200 的制造工艺过程中彼此接触。此外，由于通过当两个基底结合时使整体厚度加厚来获得特定的刚性(rigidity)，所以该防摩擦层 220 防止基底在传送工艺过程中弯曲或折断。由从有机材料、无机材料或它们的等同物中选择的一种材料来形成该防摩擦层 220。然而，所述材料不限于此。优选的是，防摩擦层 220 形成为具有 10 微米(μm)至 100 微米(μm)的厚度。当防摩擦层 220 的厚度小于 10 μm 时，两个基底 110 会彼此接触；当防摩擦层 220 的厚度大于 100 μm 时，基底 110 的整体厚度会太大。

图 3 是根据本发明实施例的制造有机发光显示器的方法的流程图。如图 3 所示，根据本发明实施例的制造有机发光显示器的方法包括制备基底(S1)、结合基底(S2)、形成缓冲层(S3)、形成半导体层(S4)、形成绝缘层(S5)、形成非透射层(S6)、形成有机发光二极管(S7)、分离基底(S8)和去除防摩擦层(S9)。

图 4a 至图 4k 是根据本发明实施例的制造有机发光显示器的方法的剖视图。

首先，提供具有平坦的上表面和下表面并具有恒定厚度的基底 110。

由从玻璃、塑料、钢或聚合物中选择的一种材料来形成基底 110。然而，根据本发明实施例的基底 110 的材料不限于此。优选的是，基底 110 的厚度为 0.05mm 至 1mm。当该厚度小于 0.05mm 时，基底容易被清洗、蚀刻和热处理工艺损坏，且基底相对于外力来说不结实。当该厚度大于 1mm 时，不可能将基底应用于各种薄型的显示装置。

如图 4b 所示，在结合基底的步骤(S2)中，制备两个基底 110 并将它们彼此结合。

为了避免在制造工艺过程中两个基底 110 之间的直接摩擦且保持恒定刚性，防摩擦层 220 设置在两个基底 110 之间。通过沉积或涂覆有机材料、无机材料或它们的等同物中的至少一种来形成该防摩擦层 220。然而，防摩擦层 220 的材料或形成方法不限于此。优选的是，如果完成有机发光显示器之后去除防摩擦层 220 则由易于去除的材料制成该防摩擦层 220。例如，这种材料可以由有机材料制成的光致抗蚀剂。然而，所述材料不限于此。此外，将粘合剂(boding agent)(在附图中未示出)涂敷到基底 110 的特定区域或整个区域，以防止两个基底 110 在制造工艺过程中分离。这种粘合剂是典型的环氧粘合剂、UV 线固化粘合剂或它们的等同物中的至少一种。然而，所述材料不限于此。可预先在基底 110 上形成防摩擦层 220，随后将两层防摩擦层 220 彼此结合。然而，可通过将液体防摩擦层 220 注入到两个基底 110 之间的间隙中来形成防摩擦层 220。即，将液体的防摩擦层 220 注入两个基底 110 之间的间隙中，液体的防摩擦层 220 通过毛细作用容易流入该间隙中。优选的是，形成液体的防摩擦层 220 之后，通过在特定温度下进行热处理使防摩擦层 220 固化。

如图 4c 所示，在形成缓冲层 120 的步骤(S3)中，将具有恒定厚度的缓冲层 120 形成在基底 110 的与形成有防摩擦层 220 的表面相对表面上。由氧化硅膜、氮化硅膜或它们的等同物中的至少一种来形成该缓冲层 120。然而，缓冲层 120 的材料不限于此。缓冲层 120 防止 H₂O、H₂ 或 O₂ 等通过基底 110 透入半导体层 130 或有机发光二极管 200。缓冲层 120 协助半导体层 130 等形成在缓冲层 120 的表面上。

此外,可在一个基底 110 上形成缓冲层 120,随后顺序地在另一基底 110 上形成缓冲层 120,或者可同时在两个基底 110 上形成缓冲层。

如图 4d 所示,在形成半导体层 130 的步骤(S4)中,在缓冲层 120 的表面上形成半导体层 130,在半导体 130 上形成栅极绝缘层 140。

形成半导体层 130 的步骤包括在其相对的侧上形成源/漏区 132,随后在源/漏区 132 之间形成沟道区 134。例如,半导体层 130 是从非晶硅 TFT、多晶硅 TFT、有机 TFT、微晶硅 TFT(具有非晶硅至多晶硅之间的晶粒尺寸)或它们的等同物中选择的至少一种的 TFT。然而,本发明不限于这些 TFT。

此外,当 TFT 是多晶硅 TFT 时,由从在低温下利用激光的结晶法、利用金属的结晶法、利用高压的结晶法或它们的等同方法中选择的至少一种方法来形成多晶硅 TFT。然而,本发明不限于这些方法。

通过从等离子体增强化学气相沉积(PECVD)、低压化学气相沉积(LPCVD)、溅射、或它们的等同方法中选择的至少一种方法来形成非晶硅。然而,形成非晶硅的方法不限于此。此外,在使非晶硅结晶之后,通过光致抗蚀剂涂覆、曝光、显影、蚀刻、光致抗蚀剂剥离等在期望位置上形成期望数量的半导体层 130。

使非晶硅结晶为多晶硅的方法包括准分子激光退火(ELA)、连续横向结晶(SLS)、薄束定向结晶(TDX)或它们的等同方法。然而,所述方法不限于此。此外,利用金属的结晶法包括固相结晶(SPC)、金属诱导结晶(MIC)、金属诱导横向结晶(MILC)、超晶粒硅(SGS)或它们的等同方法。然而,所述方法不限于此。

薄膜晶体管可以是 PMOS、NMOS 或它们的等同物中的一种。然而,导电型薄膜晶体管不限于此。

可通过从 PECVD、LPCVD、溅射或它们的等同方法中选择的至少一种方法,在半导体层 130 的表面上形成具有恒定厚度的栅极绝缘层 140。然而,所述方法不限于此。在半导体层 130 的外围的缓冲层 120 上也可形成栅极绝缘层 140。由氧化硅膜、氮化硅膜、无机膜或它们的等同物中的至少一种来形成栅极绝缘层 140。然而,所述材料不限于此。

如图 4e 所示,通过从 PECVD、LPCVD、溅射或它们的等同方法中选择的一种方法,在栅极绝缘层 140 的上表面上形成栅电极 150。通过光致抗蚀剂涂覆、曝光、显影、蚀刻、光致抗蚀剂剥离等在期望位置上形成期望数量

的栅电极 150。在与半导体层 130 的沟道区 134 对应的栅极绝缘层 140 上形成栅电极 150。栅电极 150 通过对栅极绝缘层 140 下部的沟道区 134 施加电场来在沟道区 134 中形成空穴或电子的沟道。由典型的金属(Mo、MoW、Ti、Cu、Al、AlNd、Cr、Mo 合金、Cu 合金、Al 合金等)、掺杂的多晶硅或它们的等同物来形成栅电极 150。然而，所述材料不限于此。

在栅极绝缘层 140 和栅电极 150 的上表面上形成层间介电层 160。由氧化硅膜、氮化硅膜、聚合物、塑料、玻璃或它们的等同物中的至少一种形成该层间介电层 160。然而，层间介电层 160 的材料不限于此。通过蚀刻工艺将层间介电层 160 的与源/漏区 132 对应的区域暴露于外部。所述暴露的区域指接触孔，接触件随后形成在接触孔上。

如图 4f 所示，通过从 PECVD、LPCVD、溅射或它们的等同方法中选择的一种方法在层间介电层 160 上形成源/漏电极 170。在上述沉积工艺之后，通过光致抗蚀剂涂覆、曝光、显影、蚀刻、光致抗蚀剂剥离等在期望位置上形成期望数量的源/漏电极 170。在源/漏电极 170 与半导体层 130 的源/漏区 132 之间形成导电接触件 176。通过填充预先形成的接触孔来形成导电接触件 176。

通过导电接触件 176 将半导体层 130 与源/漏电极 170 电连接。由与栅电极 150 和源/漏电极 170 的材料相同的材料来形成导电接触件 176。然而，导电接触件 176 的材料不限于此。

由与栅电极 150 的材料相同的金属材料来形成源/漏电极 170。然而，所述材料不限于此。上述半导体层 130(即，TFT)被限定为共面结构。半导体层 130 不限于共面结构，可以是已知的其它结构，例如反向共面结构、交错结构、反向交错结构或它们的等同结构中的至少一种。然而，半导体层 130 不限于此。

半导体层 130、栅极绝缘层 140、栅电极 150、层间介电层 160 和源/漏电极 170 形成在一侧的基底 110 上，随后形成在另一侧的基底 110 上。即，在一个基底 110 上完成半导体层 130、栅极绝缘层 140、栅电极 150、层间介电层 160 和源/漏电极 170，然后在另一基底 110 上完成半导体层 130、栅极绝缘层 140、栅电极 150、层间介电层 160 和源/漏电极 170。此外，通过翻转(flip)一个基底与另一基底，顺序地形成组件二极管(constituent diodes)130、140、150、160 和 170。此外，如果工艺装置足够，则可通过同时在两个基底上形

成二极管组件 130、140、150、160 和 170 来完成组件二极管 130、140、150、160 和 170。

如图 4g 所示, 在步骤(S5)中, 在半导体层 130 上(即, 层间介电层 160 和源/漏电极 170 的上表面上)形成具有恒定厚度的绝缘层 180。

该绝缘层 180 由保护膜 182 和覆盖膜 184 构成。保护膜 182 覆盖源/漏电极 170 和层间介电层 160, 并保护源/漏电极 170、栅电极 150 等。通过在与源/漏电极 170 对应的区域中蚀刻保护膜 182 和覆盖膜 184 来预先形成通孔 208a。由从典型的无机膜或其等同物中选择的一种材料形成保护膜 182。然而, 保护膜 182 的材料不限于此。此外, 覆盖膜 184 覆盖保护膜 182。该覆盖膜 184 使二极管的整个表面平坦, 并且由从苯并环丁烯(BCB)、丙烯酸酯或它们的等同物中选择的至少一种材料来形成该覆盖膜 184。然而, 所述材料不限于此。

绝缘层 180 形成在一侧的基底 110 上, 随后形成在另一侧的基底 110 上。即, 在一个基底 110 上完成绝缘层 180, 然后在另一基底 110 上完成绝缘层 180。此外, 可通过翻转一个基底和另一基底来顺序地形成绝缘层 180。此外, 如果处理工艺足够, 则可通过同时在两个基底上形成绝缘层 180 来完成绝缘层 180。

如图 4h 所示, 在步骤(S6)中, 在绝缘层 180 的整个上表面上形成具有恒定厚度的非透射层 190。即, 在与半导体层 130 对应的上表面和与半导体层 130 对应的上表面上形成非透射层 190。通过导电通孔 208 将非透射层 190 电连接到源/漏电极 170。

通过结合两个基底 110, 非透射层 190 防止 UV 线在形成有机发光二极管 200 的制造工艺过程中透入与 UV 线相对的另一基底。将基底 110 划分成块之后, 非透射层 190 防止外部 UV 线透入有机发光二极管 200。

由 UV 线防护剂或其等同物来形成非透射层 190。此外, 可以由不能透射 UV 线的金属、透明的 UV 线防护剂或不透明的 UV 线防护剂中的至少一种来形成非透射层 190。此外, 如果非透射层 190 是金属, 则由从 Cr、Cr₂O₃、Al、Au、Ag、MgO、银合金或它们的等同物中选择的至少一种材料来形成非透射层 190。然而, 所述材料不限于此。

非透射层 190 形成为具有 500Å 至 3000Å 的厚度。如果非透射层 190 的厚度小于 500Å, 则 UV 线的消除率低, 因此半导体层 130 或有机发光二极管

200 受制造工艺过程中或制造工艺之后的 UV 线的影响。如果非透射层 190 的厚度大于 3000Å, 则 UV 线的消除率良好。然而, 非透射层 190 太厚。

此外, 通过从等离子体增强化学气相沉积(PECVD)、低压化学气相沉积(LPCVD)、溅射或它们的等同方法中选择的至少一种方法来形成非透射层 190。然而, 形成非透射层 190 的方法不限于此。

非透射层 190 可形成在一个基底 110 上, 随后顺序地形成在另一基底 110 上, 或者可同时形成在两个基底 110 上。

如图 4i 所示, 在步骤(S7)中, 在非透射层 190 的特定区域上形成有机发光二极管 200 作为薄膜。

更具体地讲, 顺序地形成非透射层 190 的用作阳极 202 的部分、有机发光薄膜 204 和阴极 206。

由从 ITO、ITO/Ag、ITO/Ag/ITO、ITO/Ag/IZO 或它们的等同物中选择的至少一种材料形成阳极 202。然而, 形成阳极 202 的材料或方法不限于此。例如, 由 RF 溅射、DC 溅射、离子束溅射或真空蒸发中的一种方法形成阳极 202。之后, 通过光致抗蚀剂涂覆、曝光、显影、蚀刻、光致抗蚀剂剥离等在期望位置上形成期望面积的阳极。通过穿透绝缘层 180 的导电通孔 208 将阳极 202 电连接到源/漏电极 170。

非透射层 190 的区域用作有机发光二极管 200 的阳极。因此, 非透射层 190 的材料与阳极 202 的材料基本相同。即, 由 ITO/Ag、ITO/Ag/ITO、ITO/Ag/IZO 或它们的等同物中至少一种形成非透射层 190。此外, 由于非透射层 190 的所述区域用作有机发光二极管 200 的阳极, 所以如上所述通过导电通孔 208 将阳极 202 电连接到源/漏电极 170。

此外, 由于 ITO 的逸出功恒定, 所以 ITO 用作向有机发光薄膜 204 注入空穴的势垒小的细小的(small)透明导电膜, 在前发射显示器中所述 Ag 反射来自有机发光薄膜 204 的光。

顺序地由以下层中的至少一层构成有机发光薄膜 204: 空穴注入层(HIL), 提高空穴的注入效率; 空穴传输层(HTL), 适当地控制空穴的运动速度; 发射层(EML), 通过形成激子来发光; 电子传输层(ETL), 控制电子的运动速度; 或电子注入层(EIL), 提高电子的注入效率。然而, 本发明不限于此。例如, 可通过湿涂覆法或可通过干涂覆法来形成有机发光薄膜 204, 所述湿涂覆法例如为涂覆作为液体的薄膜的旋涂、深涂覆(deep coating)、喷雾法、丝网印

刷法、喷墨印刷法等，所述干涂覆法例如为溅射、真空蒸发等。

在有机发光薄膜的电子注入层(EIL)上形成阴极 206。通过沉积 Al、MgAg 合金、MgCa 合金或它们的等同物中的至少一种来形成阴极 206。然而，所述材料或形成方法不限于此。例如，可由 RF 溅射、DC 溅射、离子束溅射或真空蒸发方法中的一种形成阴极 206。之后，通过光致抗蚀剂涂覆、曝光、显影、蚀刻、光致抗蚀剂剥离等在期望位置上形成期望面积的阴极 206。

此外，如果选择前发射显示器且如果采用 Al 作为阴极 206，则 Al 必须非常薄以提高它的发光速率(light emitting rate)，因此，随着电阻增大会增大电子注入势垒。因此，MgAg 合金、MgCa 合金或它们的等同物中的至少一种可用作阴极 206。也可以由 ITO 或 IZO 中的一种来形成阴极 206。

MgAg 合金和 MgCa 合金对外部环境敏感，并通过氧化形成绝缘层，因此需要非常好的密封。

此外，在完成阴极 206 之后，在非透射层 190 上形成像素限定膜 210，以清楚地限定有机发光二极管 200 之间的边界。由聚酰亚胺或其等同物中的至少一种来形成该像素限定膜 210。完成该涂覆或沉积之后，通过光致抗蚀剂涂覆、曝光、显影、蚀刻、光致抗蚀剂剥离等将有机发光二极管 200 暴露于外部。

此外，可将本发明应用于朝基底 110 的底部发光的底部发射显示器和朝基底 110 的两个表面发光的表面发射显示器。然而，已经参照前发射显示器解释了本发明。

有机发光二极管 200 形成在一侧的基底 110 上，随后形成在另一侧的基底 110 上。即，首先在一个基底 110 上完成有机发光二极管 200，然后在另一基底 110 上完成有机发光二极管 200。此外，可通过翻转一个基底和另一基底 110 来顺序地形成有机发光二极管 200。此外，如果工艺装置足够，则可通过同时在两个基底 110 上形成有机发光二极管 200 来完成有机发光二极管 200。

如图 4j 所示，在步骤(S8)中，将相应的基底 110 结合，并处理它们，然后将它们分离。即，通过切锯工具(sawing tool)等去除将两个基底 110 结合在一起的粘合剂，从而分离相应的基底 110。如果在基底 110 上形成防摩擦层 220，则易于将相应的基底 110 分离。然而，如果将粘合剂涂敷到相应的基底 110 上，并将液相的防摩擦层 220 注入到基底 110 之间的间隙中，则通过溶解

防摩擦层 220 的化学溶液来分离相应的基底 110。

在分离基底 110 之后，防摩擦层 220 可保留在基底 110 的一侧上。此外，虽然附图中没有示出，但是还可包括利用包封材料结合包封基底的结合工艺。可在包封基底上形成透明吸收剂，以吸收潮气。

以基底 110 的分离来完成本发明。即，分离步骤过后，在已完成单元测试、柔性印刷电路(FPC)结合、模块测试和可靠性测试之后，显示器以产品上市。可在切锯步骤之前通过在基底 110 上形成用于单元测试的区域来完成所述单元测试。

如果选择分离步骤(S8)作为最后的步骤，则防摩擦层 230 可保留在发光显示装置 100 的基底 110 的一侧上。该防摩擦层 220 可防止 UV 线透入，并保护基底 110 的表面不受外部环境的影响。

如上所述，在本发明中，例如，基底 110 的厚度为 0.5mm，由于通过将两个基底结合在一起来完成制造工艺，所以认为结合的基底具有 1mm 或更大的厚度。因此，因为刚性增大，所以防止了弯曲或折断现象，且易于实现半导体层形成工艺和有机发光二极管形成工艺。一旦完成产品，就将基底分离成相应的基底，因此能够获得厚度为 0.5mm 的薄基底。

在如图 4k 所示的防摩擦层去除步骤(S9)中，去除形成在基底 110 上的防摩擦层 220。即，通过利用特定化学溶液或通过利用研磨机器从基底 110 去除防摩擦层 220。因此，如果去除防摩擦层 220，则在有机发光显示器的基底 110 的表面上未保留防摩擦层 220，因而装置薄。当然，可以保留防摩擦层 220，用于阻挡 UV 线或用于保护免于外部冲击。然而，已在基底 110 上形成非透射层 190，因此不需要保留防摩擦层 220。

因此，将根据本发明实施例的有机发光显示器应用于电子设备，例如蜂窝式电话、个人数字助理(PDA)、笔记本电脑、计算机监视器和电视机，通过包括厚度为 0.05mm 至 1mm 的基底使得可容易地将它们制造成薄的且紧凑的。

此外，通过在有机发光二极管的下部中形成非透射层，根据本发明实施例的有机发光显示器防止在使用过程中 UV 线穿过基底影响有机发光二极管。

因此，因为通过将两个厚度为 0.05mm 至 1mm 的基底结合在一起来同时执行半导体工艺和有机薄膜工艺(包括清洗、蚀刻、曝光、显影和热处理)，所以根据本发明实施例的制造有机发光显示器的方法将整个工艺时间缩短了 50

%。

此外，通过在有机发光二极管的下部中形成非透射层，根据本发明实施例的制造方法足够好地防止在曝光工艺中 UV 线透入另一基底。

此外，因为通过在要被结合的基底之间形成具有特定厚度的防摩擦层来增大刚性，所以根据本发明实施例的制造方法防止基底在制造工艺过程中弯曲或折断。

此外，通过在基底之间形成防摩擦层，根据本发明实施例的制造方法防止基底彼此接触，从而防止基底受到损坏。

虽然这里参照用于具体应用的示出性的实施例描述了本发明，但是应当理解，本发明不局限于此。本领域普通技术人员将认识到在本发明范围内的另外的修改、应用和实施例。

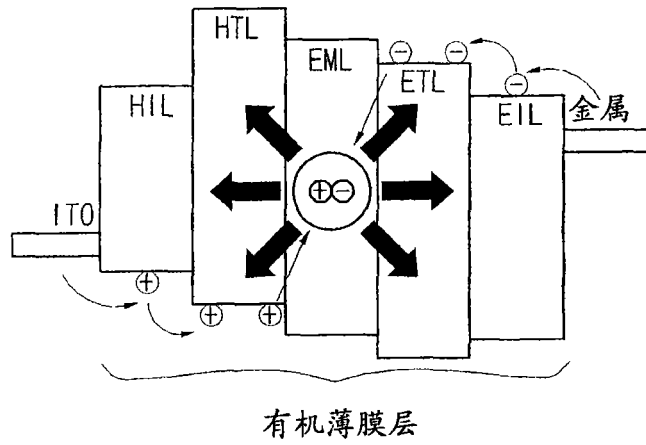


图 1

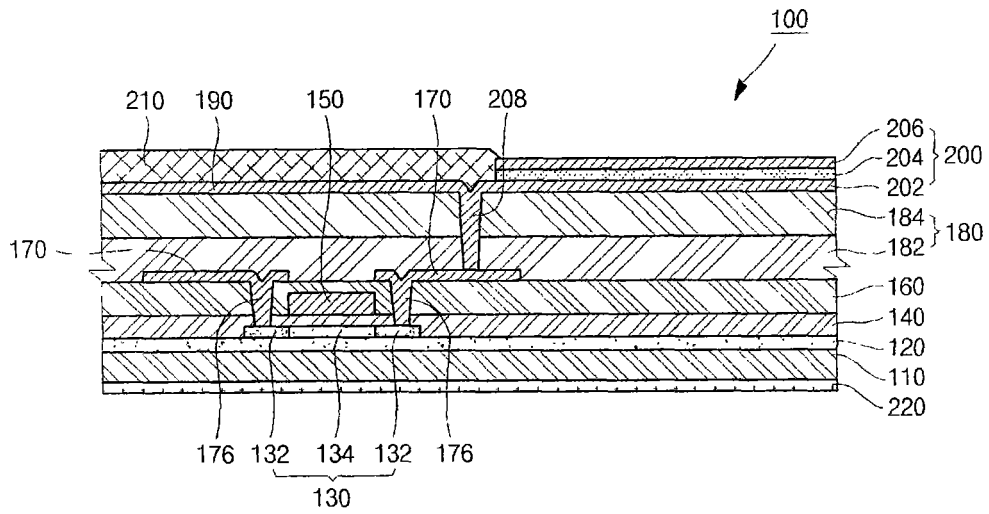


图 2

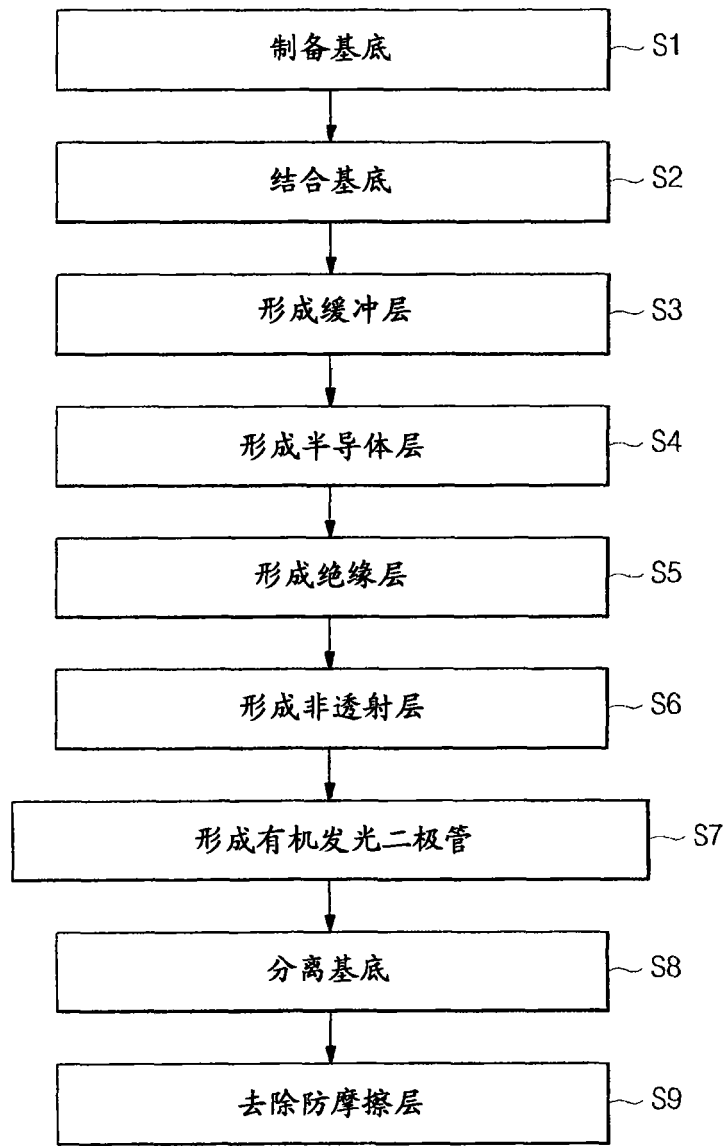


图 3

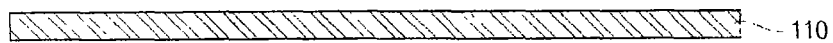


图 4a

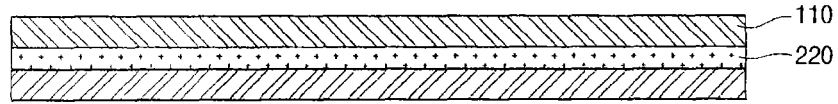


图 4b

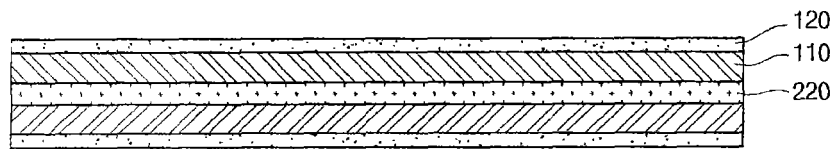


图 4c

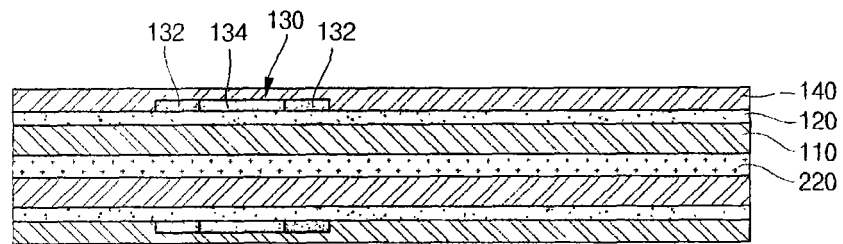


图 4d

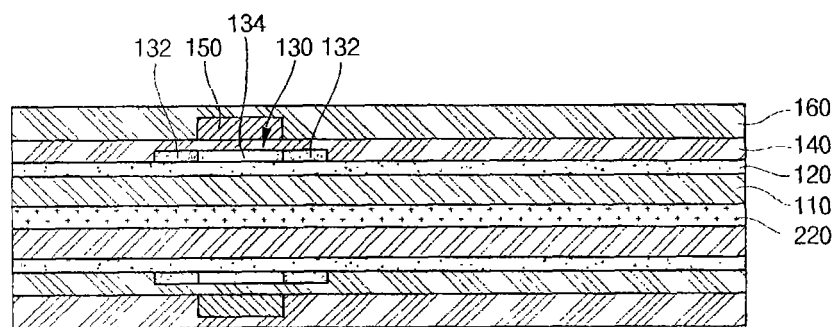


图 4e

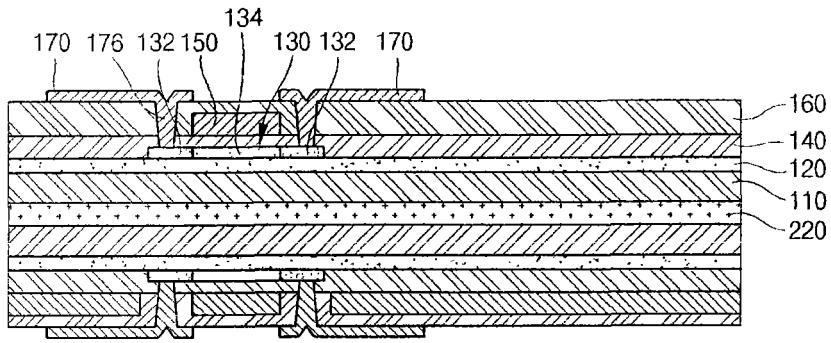


图 4f

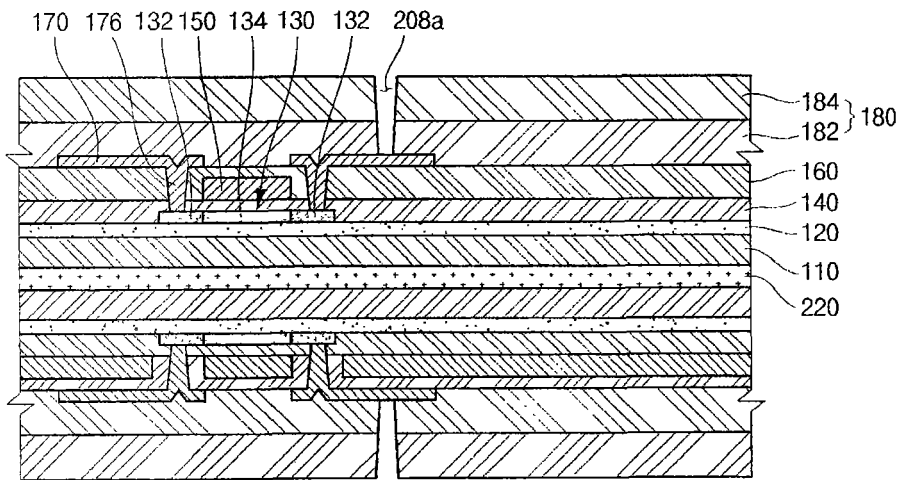


图 4g

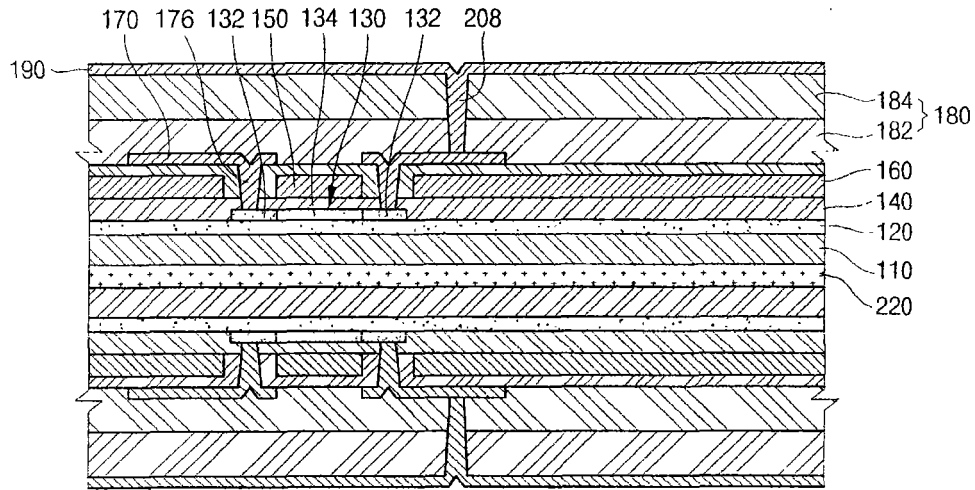


图 4h

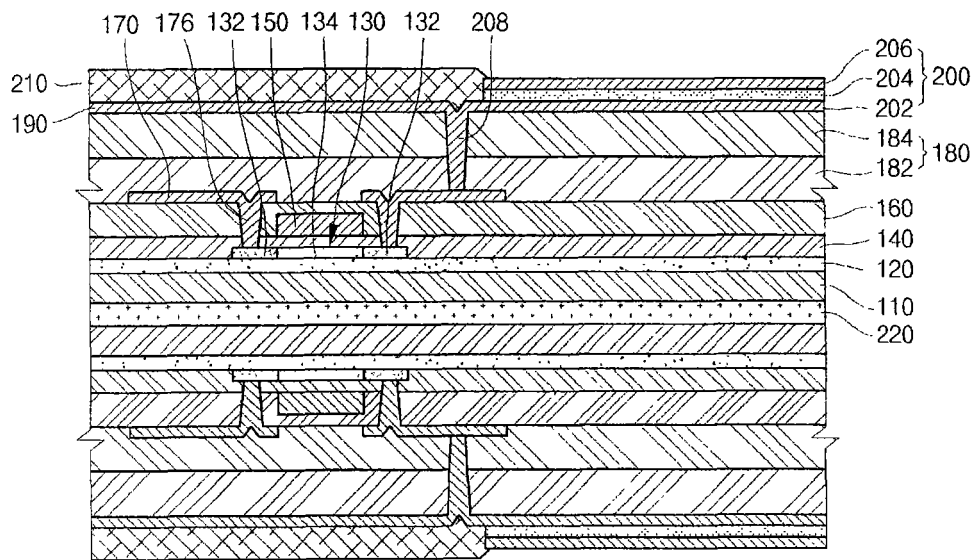


图 4i

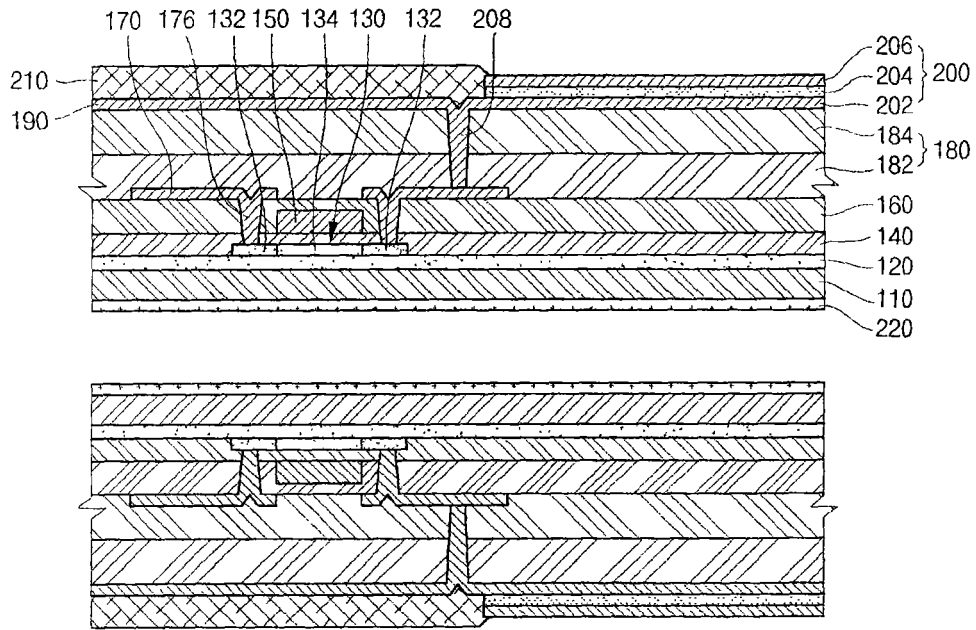


图 4j

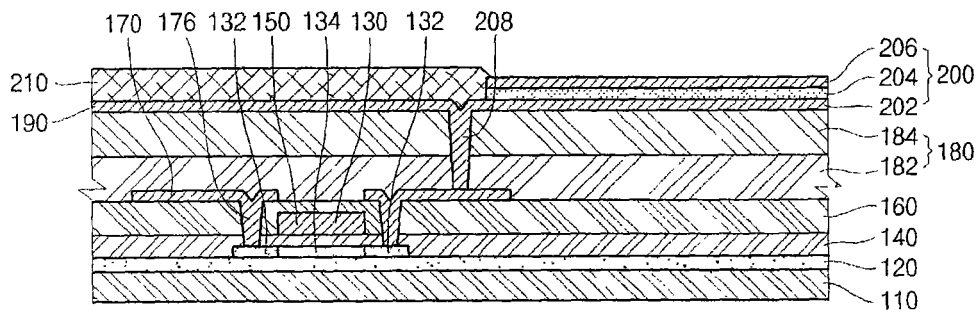


图 4k

专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN101179110A	公开(公告)日	2008-05-14
申请号	CN200710097864.X	申请日	2007-04-20
[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SDI株式会社		
[标]发明人	金钟允 崔炳德		
发明人	金钟允 崔炳德		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56 H01L27/32 H05B33/12 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/56 H01L2251/5315 H01L27/3272 H01L51/5206 H01L2251/566 H01L51/003 H01L51/0097 H01L51/5209 Y02E10/549		
代理人(译)	韩明星		
优先权	1020060111298 2006-11-10 KR		
其他公开文献	CN100583492C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示器，该有机发光显示器包括：基底；缓冲层，布置在基底上；半导体层，布置在缓冲层上；栅极绝缘层，布置在半导体层上；栅电极，布置在栅极绝缘层上；层间介电层，布置在栅电极上；源/漏电极，布置在层间介电层上；绝缘层，布置在源/漏电极上；非透射层，布置在绝缘层上；有机发光二极管，布置在绝缘层上。

