

[21] 申请号 200710097865.4

H05B 33/10 (2006.01)

[11] 公开号 CN 101179092A

权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 7 页

1、一种有机发光显示器，包括：

基底；

有机发光二极管、绝缘层、栅极绝缘层和半导体层，位于基底上，绝缘层位于有机发光二极管和栅极绝缘层之间，栅极绝缘层位于绝缘层和半导体层之间；

非透射层，位于栅极绝缘层上，其中，所述非透射层适于阻挡紫外线。

2、如权利要求1所述的有机发光显示器，还包括：

缓冲层，位于所述基底上；

栅极，位于所述栅极绝缘层上；

层间介电层，位于所述栅极上；

源极/漏极，位于所述层间介电层上，其中，所述绝缘层位于所述源极/漏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，所述非透射层位于所述半导体层的外侧。

4、如权利要求2所述的有机发光显示器，其中，所述半导体层和所述源极/漏极通过穿透所述栅极绝缘层和所述层间介电层的导电接触件而连接到一起，所述非透射层位于所述导电接触件的外侧。

5、如权利要求2所述的有机发光显示器，其中，所述非透射层位于所述源极/漏极的下面。

6、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，所述非透射层位于所述有机发光二极管的下面。

7、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，所述非透射层的一部分位于与所述有机发光二极管对应的位置。

8、如权利要求2所述的有机发光显示器，其中，所述非透射层包含与所述栅极的材料相同的材料。

9、如权利要求2所述的有机发光显示器，其中，所述非透射层的厚度与所述栅极的厚度相同。

10、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，所述非透射层包含从由 Mo、MoW、Ti、Cu、Al、AlNd、Cr、钼合金、铜合金、铝合金和掺杂的

多晶硅构成的组中选择材料。

11、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，所述非透射层是紫外线防护剂。

12、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，所述非透射层包括从由紫外线非透射金属、透明的紫外线防护剂和不透明的紫外线防护剂构成的组中选择的层。

13、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，所述非透射层包含从由Cr、Cr₂O₃、Al、Au、Ag、MgO和ATD构成的组中选择材料。

14、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，所述非透射层的厚度在500Å和3000Å之间。

15、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，所述基底的厚度在0.05 mm和1 mm之间。

16、如权利要求1所述的有机发光显示器，其中，所述基底包含从由玻璃、塑料、聚合物和钢构成的组中选择材料。

17、如权利要求1所述的有机发光显示器，还包括位于所述基底下方的防磨擦层。

18、如权利要求1所述的有机发光显示器，还包括位于所述基底下方的厚度为10 μm至100 μm的防磨擦层。

19、如权利要求1所述的有机发光显示器，还包括位于所述基底下方的并包含有机材料或无机材料的防磨擦层。

20、一种制造有机发光显示器的方法，包括：

准备两个基底；

将所述两个基底附着到一起；

在所述两个附着的基底的外侧上形成缓冲层；

在每个缓冲层上形成半导体层；

在所述半导体层的外侧上形成非透射层；

在每个半导体层和每个非透射层上形成绝缘层；

在每个绝缘层上形成有机发光二极管；

将所述两个附着的基底分离。

21、如权利要求20所述的方法，在所述形成半导体层的步骤和所述形成非透射层的步骤之间还包括：

在所述半导体层上形成栅极绝缘层;

在所述栅极绝缘层上形成栅极。

22、如权利要求 21 所述的方法,还包括:

在所述半导体层上形成栅极绝缘层;

在所述栅极绝缘层上形成栅极,其中,所述形成非透射层与所述形成栅极同时进行。

23、如权利要求 21 所述的方法,其中,通过在所述栅极绝缘层上形成所述非透射层来实现所述形成非透射层。

24、如权利要求 21 所述的方法,其中,所述非透射层包含与所述栅极的材料相同的材料。

25、如权利要求 20 所述的方法,其中,所述非透射层位于所述有机发光二极管的下面。

26、如权利要求 20 所述的方法,其中,所述非透射层包含从由 Mo、MoW、Ti、Cu、Al、AlNd、Cr、钼合金、铜合金、铝合金和掺杂的多晶硅构成的组中选择的材料。

27、如权利要求 20 所述的方法,其中,所述非透射层包括紫外线防护剂。

28、如权利要求 20 所述的方法,其中,所述非透射层包含从由紫外线不能透射的金属、透明的紫外线防护剂和不透明的紫外线防护剂构成的组中选择的材料。

29、如权利要求 20 所述的方法,其中,所述非透射层包含从由 Cr、Cr₂O₃、Al、Au、Ag、MgO 和 ATD 构成的组中选择的材料。

30、如权利要求 20 所述的方法,其中,所述基底的附着包括在所述基底之间形成防磨擦层。

31、如权利要求 30 所述的方法,还包括在将所述基底分离之后去除所述防磨擦层。

有机发光显示器及其制造方法

本申请参照早期于 2006 年 11 月 10 日在韩国知识产权局提交的题为“有机发光显示器及其制造方法 (ORGANIC LIGHT EMITTING DISPLAY AND FABRICATING METHOD THEREOF)”的第 10-2006-0111299 号韩国专利申请,并要求该韩国专利申请的所有权益,该韩国专利申请结合于此。

技术领域

本发明涉及一种能够使用在薄的装置(如移动电话、个人数字助理等)中的薄的有机发光显示器及其制造方法,其中,在制造过程中或者在制造之后,紫外线不能通过基底透射到有机发光二极管,在制造过程中基底没有被弯曲或损坏,并且减少了制造时间。

背景技术

有机发光二极管(OLED)向荧光或磷光有机材料驱动电流,在所述有机材料中电子和空穴结合,导致 OLED 发光。OLED 显示器通过对例如 n 行、m 列的矩阵进行电压编程或电流编程来显示图像。

基本的 OLED 包括阳极、有机薄膜层和阴极。如图 1 所示,有机薄膜层可以包括:发射层(EML),通过在电子和空穴复合时形成激子来发光;电子传输层(ETL),调节电子流的速度;空穴传输层(HTL),调节空穴流的速度;电子注入层(EIL),提高电子的注入效率,该电子注入层可以形成在电子传输层上;空穴注入层(HIL),提高空穴的注入效率,该空穴注入层可以形成在空穴传输层上。

OLED 由于例如宽视角、高响应速度和自发射的优点而可以用作小尺寸或大尺寸的运动画面显示器。OLED 的功耗低,并且因为不需要背光,所以可以被轻松地构造在平板显示器中。OLED 可以以低温制造,并且因为制造工艺简单,所以其可以以低成本制造。近来,随着有机薄膜材料相关技术的快速发展,OLED 被认为是平板显示器市场中的成长技术。

然而,由于电子设备(例如移动电话、个人数字助理、笔记本电脑、计

算机监视器和电视)正被做得纤薄,所以需要将 OLED 制造成厚度小于 1 mm。然而,因为可以用来代替包封技术的保护膜技术还没全面发展,所以难以使 OLED 的厚度小于 1 mm。

为了将 OLED 制造成厚度小于 1 mm,第 2005-340182、2005-222930 和 2005-22789 号日本专利描述了一种制造纤薄 OLED 的方法,该方法包括:在两个玻璃基底上形成各器件层(即,半导体层和有机发光二极管),以各器件层相互面对的方式附着所述玻璃基底,然后通过蚀刻或磨削去除不包括器件层的基底。然而,根据这个方法,附着和蚀刻或磨削工艺消耗很多时间。根据这个方法,由于几乎完成的玻璃基底被附着,所以玻璃基底、半导体层和 OLED 器件经常损坏或破裂,导致产品良率低,使得产品成本高。在可选的方案中,可以在通过将玻璃基底制造成厚度小于 1 mm 的基底上形成器件层,然而当所述基底与制造设备接触时,如此薄的玻璃基底会易于导致玻璃基底弯曲或损坏。因此,需要改进 OLED 的设计并改进制造该 OLED 的方法,使得通过提高产品良率来更好地限制薄 OLED 的产品成本。

发明内容

因此,本发明的目的是提供一种改进的薄 OLED 设计,所述薄 OLED 可以使用在小装置例如移动电话、个人数字助理等中。

本发明的另一目的是提供一种制造所述 OLED 的方法,该方法降低了生产成本并缩短了生产时间。

本发明的又一目的是提供一种设计和制造 OLED 的方法,其中,保护有机发光二极管在 OLED 的制造期间和之后不暴露于紫外线。

本发明的又一目的是提供一种制造薄 OLED 的方法,该方法减少了基底在制造期间发生弯曲和损坏。

本发明的又一目的是为了减少制造薄 OLED 所需的时间,使得生产率更高并降低成本。

可以通过一种有机发光显示器(OLED)来实现这些和其它目的,所述 OLED 包括:基底;有机发光二极管、绝缘层、栅极绝缘层和半导体层,位于基底上,绝缘层位于有机发光二极管和栅极绝缘层之间,栅极绝缘层位于绝缘层和半导体层之间;非透射层,位于栅极绝缘层上,所述非透射层适于阻挡紫外线。所述 OLED 还可包括:缓冲层,位于所述基底上;栅极,位于

所述栅极绝缘层上；层间介电层，位于所述栅极上；源极/漏极，位于所述层间介电层上，所述绝缘层可以位于所述源极/漏极和所述有机发光二极管之间。

所述非透射层可以位于所述半导体层的外侧。所述半导体层和所述源极/漏极可以通过穿透所述栅极绝缘层和所述层间介电层的导电接触件而连接到一起，所述非透射层可以位于所述导电接触件的外侧。所述非透射层可以位于所述源极/漏极的下面。所述非透射层位于所述有机发光二极管的下面。所述非透射层的一部分位于与所述有机发光二极管对应的位置。所述非透射层由与所述栅极的材料相同的材料制成。所述非透射层的厚度可以与所述栅极的厚度相同。所述非透射层由钼 (Mo)、钼钨 (MoW)、钛 (Ti)、铜 (Cu)、铝 (Al)、铝钽 (AlNd)、铬 (Cr)、钼合金、铜合金、铝合金或掺杂的多晶硅制成。所述非透射层是紫外线防护剂。所述非透射层由不透射紫外线的金属、透明的紫外线防护剂或不透明的紫外线防护剂制成。所述非透射层由铬 (Cr)、氧化铬 (Cr_2O_3)、铝 (Al)、金 (Au)、银 (Ag)、氧化镁 (MgO) 或银合金 (ATD) 制成。所述非透射层的厚度在 $500\text{\AA}$ 和 $3000\text{\AA}$ 之间。所述基底的厚度可以在 0.05 mm 和 1 mm 之间。所述基底可以由玻璃、塑料、聚合物或钢制成。所述 OLED 还可包括位于所述基底下方的防磨擦层。所述防磨擦层的厚度可以在 $10\text{ }\mu\text{m}$ 和 $100\text{ }\mu\text{m}$ 之间。所述防磨擦层可以为有机材料或无机材料。

根据本发明的另一方面，提供了一种制造 OLED 的方法，所述方法包括：准备两个基底；将所述两个基底附着到一起；在所述两个附着的基底的外侧上形成缓冲层；在每个缓冲层上形成半导体层；在所述半导体层的外侧上形成非透射层；在每个半导体层和每个非透射层上形成绝缘层；在每个绝缘层上形成有机发光二极管；将所述两个附着的基底分离。

所述方法还可包括：在所述形成半导体层的步骤和所述形成非透射层的步骤之间，在所述半导体层上形成栅极绝缘层和在所述栅极绝缘层上形成栅极。所述方法可以包括：在形成半导体层之后，在所述半导体层上形成栅极绝缘层和在所述栅极绝缘层上形成栅极，其中，所述形成非透射层与所述形成栅极同时进行。可以通过在所述栅极绝缘层上形成所述非透射层来实现所述形成非透射层。所述非透射层可以由与所述栅极的材料相同的材料制成。所述非透射层可以位于所述有机发光二极管的下面。所述非透射层可以由钼

(Mo)、钼钨(MoW)、钛(Ti)、铜(Cu)、铝(Al)、铝钨(AlNd)、铬(Cr)、钼合金、铜合金、铝合金或掺杂的多晶硅制成。所述非透射层可以是紫外线防护剂。所述非透射层可以由紫外线不能穿透的金属、透明的紫外线防护剂或不透明的紫外线防护剂制成。所述非透射层由铬(Cr)、氧化铬(Cr_2O_3)、铝(Al)、金(Au)、银(Ag)、氧化镁(MgO)或银合金(ATD)制成。所述基底的附着可以包括在所述基底之间形成防磨擦层。所述方法还可包括在将所述基底分离之后去除所述防磨擦层。

附图说明

通过参照下面结合附图考虑的详细描述,本发明变得更好理解,本发明的更全面的理解及其许多附属优点将变得更加明显,附图中相同的标号表示相同或相似的组件,其中:

图1是有机薄膜层的视图;

图2是根据本发明的有机发光显示器的剖视图;

图3是示出制造图2中的有机发光显示器的方法的流程图;

图4A至图4J是示出根据本发明的有机发光显示器的制造工艺的次序的剖视图。

具体实施方式

现在转向附图,图2是示出根据本发明的有机发光显示器100的剖视图。如图2所示,有机发光显示器(OLED)100包括:基底110;缓冲层120,形成在基底110上;半导体层130,形成在缓冲层120上;栅极绝缘层140,形成在半导体层130上;栅极150,形成在栅极绝缘层140上;非透射层160,形成在栅极绝缘层140上;层间介电层170,形成在栅极150和非透射层160上;源极/漏极180,形成在层间介电层170上;绝缘层190,形成在源极/漏极180上,该绝缘层在有机发光二极管200的下面;有机发光二极管200,形成在绝缘层190上;像素限定膜210,形成在绝缘层190上;防磨擦层220,形成在基底110的下面。

基底110的两侧都是平坦的,基底110的厚度在0.05 mm和1 mm之间。当基底110的厚度小于0.05 mm时,在清洗工艺、蚀刻工艺、热处理工艺以及施加外力的过程中,基底会易于损坏。当基底110的厚度大于1 mm时,

所得的 OLED 变得太厚,而不能在许多现代装置中使用。基底 110 可以由玻璃、塑料、聚合物、钢和等同物中的一种制成,然而,本发明不只限于这些材料。

可以在基底 110 的上侧上形成缓冲层 120。缓冲层 120 防止湿气 (H_2O)、氢 (H_2) 和氧 (O_2) 穿透基底 110 并到达半导体层 130 或有机发光二极管 200。缓冲层 120 可以由材料例如二氧化硅 (SiO_2)、氮化硅 (Si_3N_4)、无机材料或等同物制成,然而,本发明不只限于这些材料。缓冲层 120 也可以根据情况而省略。

可以在缓冲层 120 的上侧上形成半导体层 130。半导体层 130 包括:源区/漏区 132,位于半导体层 130 的两侧并远离地相互面对;沟道区 134,位于源区/漏区 132 之间。半导体层 130 可以是薄膜晶体管。薄膜晶体管可以是非晶硅薄膜晶体管、多晶硅薄膜晶体管、有机薄膜晶体管、微晶硅薄膜晶体管或等同物中的一种,所述微晶硅的晶粒尺寸在非晶硅的晶粒尺寸和多晶硅的晶粒尺寸之间,然而,本发明的薄膜晶体管的类型不只限于这些示例。当薄膜晶体管为多晶硅薄膜晶体管时,可以通过在低温下利用激光使多晶硅结晶、利用金属使多晶硅结晶或者利用高压使多晶硅结晶来制造该多晶硅薄膜晶体管,但是本发明不只限于这些结晶方法。可以通过准分子激光退火 (ELA)、连续侧向结晶 (SLS) 或者薄束定向结晶 (TDX) 来实现利用激光使多晶硅结晶的方法,但是本发明不只限于这些方法。可以通过固相结晶 (SPC)、金属诱导结晶 (MIC)、金属诱导侧向结晶 (MILC) 和超晶粒硅 (SGS) 来实现利用金属使多晶硅结晶的方法,但是本发明不只限于这些方法。薄膜晶体管可以为 PMOS、NMOS 或者等同物,但是薄膜晶体管的导电类型不只限于这些类型。

可以在半导体层 130 的上侧上以及缓冲层 120 的暴露部分上形成栅极绝缘层 140。栅极绝缘层 140 可以由材料例如二氧化硅 (SiO_2)、氮化硅 (Si_3N_4)、无机材料或等同物制成,然而,本发明不只限于这些材料。

可以在栅极绝缘层 140 的上侧上形成栅极 150。更具体地讲,栅极 150 可以形成在栅极绝缘层 140 上的与半导体层 130 的沟道区 134 对应的位置处。栅极 150 用于向沟道区 134 施加电场,从而在沟道区 134 中形成空穴或电子沟道。栅极 150 可以由金属例如 Mo、MoW、Ti、Cu、Al、AlNd、Cr、Mo 合金、Cu 合金、Al 合金或其它制成,但是本发明不只限于这些材料。

可以在栅极绝缘层 140 的上侧上形成非透射层 160。非透射层 160 也可以形成在半导体层 130 和导电接触件 186 的下面，将在后面描述导电接触件 186。非透射层 160 位于有机发光二极管 200 的下面。非透射层 160 可以不仅形成在有机发光二极管 200 的下面，而且可以延伸到 OLED 100 的其它区域中。非透射层 160 还定位成与源极/漏极 180 的部分叠置。

非透射层 160 用于防止在有机发光二极管 200 的制造过程中紫外线透射穿过 OLED 并防止紫外线损坏 OLED 中的感光层 (sensitive layer)。非透射层 160 还防止在基底 110 相互分开之后外部紫外线损坏有机发光二极管 200。

非透射层 160 可以由与栅极 150 的材料相同的材料制成。非透射层 160 可以由 Mo、MoW、Ti、Cu、Al、AlNd、Cr、Mo 合金、Cu 合金或 Al 合金制成，但是本发明不只限于这些材料。非透射层 160 的厚度可以与栅极 150 的厚度相同。

非透射层 160 可以由紫外线防护剂或其等同物制成。非透射层 160 可以由紫外线不能穿透的金属、透明的紫外线防护剂、不透明的紫外线防护剂或者等同物制成。当非透射层 160 为金属时，它可以由材料例如铬 (Cr)、氧化铬 (Cr_2O_3)、铝 (Al)、金 (Au)、银 (Ag)、氧化镁 (MgO) 或银合金 (ATD) 制成，但是本发明不只限于这些材料。非透射层 160 的厚度可以在 $500\text{\AA}$ 至 $3000\text{\AA}$ 之间。当非透射层 160 的厚度小于 $500\text{\AA}$ 时，因为紫外线的隔离率低，所以在制造之前或之后，半导体层 130 或有机发光二极管 200 会被暴露。当非透射层 160 的厚度大于 $3000\text{\AA}$ 时，尽管有足够的隔离效率，但是非透射层 160 会变得太厚。

可以在栅极 150 和非透射层 160 的上侧上形成层间介电层 170。层间介电层 170 可以由玻璃、塑料、聚合物或者等同物中的一个制成，但是本发明不只限于这些材料。

可以在层间介电层 170 的上侧上形成源极/漏极 180。通过穿过层间介电层 170 的导电接触件 186 电连接半导体层 130 和源极/漏极 180 中的每个。此外，可以以这样的方式形成导电接触件 186，即，导电接触件 186 不接触非透射层 160。此外，源极/漏极 180 可以由与栅极 150 中使用的金属相似的金属制成，但是本发明不只限于这些材料。此外，这样的半导体层 130 (即，薄膜晶体管) 可以被定义为共面结构。本发明中公开的半导体层不限于共面结构，而可以替换使用反共面结构 (inverted coplanar structure)、交错结构、

反交错结构或者等同结构中的至少一种。本发明不只限于这些结构。

可以在源极/漏极 180 和层间介电层 170 的上侧上形成绝缘层 190。绝缘层 190 可以包括保护膜 192 和形成在保护膜 192 的上侧上的平坦膜 194。保护膜 192 覆盖源极/漏极 180 和层间介电层 170，并用来保护源极/漏极 180。保护膜 192 可以由无机膜或等同物制成，但是本发明不只限于这些材料。此外，平坦膜 194 用来形成整个器件的平坦表面，并可以由材料例如苯并环丁烯 (BCB)、压克力 (acryl) 或者等同物制成，但是本发明不只限于这些材料。

可以在绝缘层 190 上形成有机发光二极管 200，即可以在平坦膜 194 的上侧上形成有机发光二极管 200。这样的有机发光二极管 200 包括阳极 202、形成在阳极 202 的上侧上的有机发光薄膜 204、形成在有机发光薄膜 204 的上侧上的阴极 206。阳极 202 由材料例如氧化铟锡 (ITO)、ITO/Ag、ITO/Ag/ITO (IZO: 氧化铟锌) 制成，但是本发明不只限于这些材料。ITO 是由于功函数的均匀性而在有机发光薄膜 204 上具有小的空穴注入势垒 (wall) 的透明导电膜，Ag 是从有机发光薄膜 204 向显示器的上侧反射光的膜。此外，如图 1 所示，有机发光膜 204 可以包括：发射层 (EML)，通过形成激子来发光；电子传输层 (ETL)，适当地调节电子的速度；空穴传输层 (HTL)，适当地调节空穴的速度。此外，可以在电子传输层上形成提高电子注入效率的电子注入层 (EIL)，可以在空穴传输层上形成提高空穴注入效率的空穴注入层 (HIL)。此外，阴极 206 可以由材料例如 Al、MgAg 合金、MgCa 合金或者等同物制成，但是本发明不只限于这些材料。然而，在前发光型 OLED 100 的情况下，Al 需要很薄。当 Al 被做得薄时，电阻变高，并且电子注入势垒变大，这是不利的。与 Al 的电子注入势垒相比，MgAg 合金的电子注入势垒小，MgCa 合金的电子注入势垒比 Mg Ag 合金的电子注入势垒低。然而，这样的 MgAg 合金和 MgCa 合金对周围环境敏感，并且会被氧化，从而形成绝缘层。因此，需要与外部隔绝。此外，可以通过穿过绝缘层 190 的导电通孔 208 将有机发光二极管 200 的阳极 202 和源极/漏极 180 相互电连接。此外，已经针对向基底 110 的上侧发光的前发光型装置描述了本发明，但是本发明不限于此，因为本发明也可应用于向基底 110 的下方向发光的背侧发光型装置，或者本发明可以应用于同时向两侧发光的装置。

可以在绝缘层 190 的上侧上形成像素限定膜 210。这样的像素限定膜 210 通过使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

间的边界清晰而使得像素之间的发光边界区清晰。此外，这样的像素限定膜 210 可以由材料例如聚酰亚胺或等同物制成，但是本发明不只限于这些材料。

此外，可以在基底 110 的下面形成防磨擦层 220。这样的防磨擦层 220 将两个基底 110 附着到一起，使得在形成半导体层 130 和有机发光二极管 200 的过程中，基底 110 不相互接触。此外，这样的防磨擦层 220 通过使附着的基底变厚而具有足够的刚性，使得所得的结构在传送或其它工艺中不被弯曲或被损坏。这样的防磨擦层 220 可以由有机材料、无机材料或者等同物制成，但是本发明不只限于这些材料。此外，防磨擦层 220 优选地被形成为具有 10 μm 和 100 μm 之间的厚度。当防磨擦层 220 的厚度小于 10 μm 时，在制造过程中基底会相互接触。当防磨擦层 220 的厚度大于 100 μm 时，基底 110 会变得更厚。

现在参照图 3，图 3 是描述制造图 2 中的有机发光显示装置 (OLED) 100 的方法的流程图。如图 3 所示，制造 OLED 100 的方法可以包括准备基底 S1，将基底附着 S2，形成缓冲层 S3，形成半导体层 S4，形成非透射层 S5，形成绝缘层 S6，形成有机发光二极管 S7，分离基底 S8，去除防磨擦层 S9。

现在转向图 4A 至图 4J，图 4A 至图 4J 是示出根据本发明的有机发光显示器 (OLED) 100 的制造工艺的剖视图。参照图 3 以及图 4A 至图 4J，按次序描述制造 OLED 的方法。

首先，在准备基底 110 的步骤 S1 中，提供厚度均匀且上侧和下侧平坦的基底 110。基底 110 可以是玻璃、塑料、聚合物、钢和等同物中的一种，但是本发明不只限于这些材料。此外，基底 110 的厚度优选地在 0.05 mm 和 1 mm 之间。当每个基底 110 的厚度小于 0.05 mm 时，基底在清洗工艺、蚀刻工艺或者热处理工艺中会易于损坏，难以处理，并易于受外力破坏。此外，当基底 110 的厚度大于 1 mm 时，难以实现能够用在当今纤薄装置中的整体装置厚度。

如图 4B 所示，在将基底 110 附着到一起的步骤 S2 中，基底被相互附着到一起。将两个基底附着到一起制造的目的在于：(1) 使得两个显示装置能够一起形成，从而增加产量并减少制造时间；(2) 使得在制造过程中处理较厚的结构，从而在制造过程中装置不易破坏或损坏，因而提高了产品良率。这里，防磨擦层 220 可以以这样的方式置于两个基底 110 之间，即，使得两个基底 110 不直接相互接触，同时在制造过程中提供一定的刚性。可以通过

附着或涂覆有机材料、无机材料或等同物来制造防磨擦层 220，但是本发明不只限于这些材料。这里，如果在完成 OLED 之后去除防磨擦层 220，则防磨擦层 220 优选地由易于去除的材料制成。例如，可以使用为有机材料的光阻剂，但是本发明不限于这种材料。此外，也可以以这样的方式放入粘合剂（未示出），使得在制造过程中两个基底 110 不相互分离。这样的粘合剂可以是环氧粘合剂、紫外光硬化粘合剂或等同物，但是本发明不只限于这些粘合剂。此外，防磨擦层 220 在附着之前事先形成在每个基底 110 上，但是在为了附着而放置两个基底 110 之后，可以将液体防磨擦层 220 注入到形成于两个基底 110 之间的缝隙中来成型，这是因为由于毛细作用力而使得注入是容易的。这里，优选的是，在这样的液体防磨擦层 220 形成之后以预定的温度对基底 110 进行热处理来硬化防磨擦层 220。

如图 4C 中所示，在形成缓冲层 120 的步骤 S3 中，预定厚度的缓冲层 120 形成在双基底结构的相对侧的每个基底 110 的表面上，所述相对侧是基底 110 的远离形成防磨擦层 220 的一侧。缓冲层 120 可以由氧化硅膜、氮化硅膜、无机膜或等同物制成。包括缓冲层 120 是为了使湿气、氢或者氧不能传递到半导体层 130 或有机发光二极管 200。缓冲层 120 也使得更容易在表面上形成半导体层 130。缓冲层 120 可以首先形成在一侧的基底 110 上，然后依次形成在另一基底 110 上，或者可以同时形成在两个基底 110 上。

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，然后再所得的结构上形成栅极绝缘层 140。半导体层 130 包括在相互远离而面对的两侧上的源区/漏区 132，并包括在源区/漏区 132 之间的沟道区 134。例如，半导体层 130 可以是薄膜晶体管。这样的薄膜晶体管可以是非晶硅薄膜晶体管、多晶硅薄膜晶体管、有机薄膜晶体管、微晶硅薄膜晶体管或者等同物，但是本发明不只限于这些晶体管。

此外，当薄膜晶体管为在缓冲层 120 上形成非晶硅之后制成的多晶硅薄膜晶体管时，可以使用低温激光、金属、高压或者等同物中的一种来执行结晶，但是本发明不只限于这些方法。

这里，非晶硅可以使用 PECVD、LPCVD、溅射或等同方法来形成，但是本发明不只限于这些方法。此外，在使非晶硅结晶之后，通过光阻剂涂敷工艺、曝光工艺、显影工艺、蚀刻工艺和光阻剂剥离工艺在期望的位置形成期望数目的半导体层 130。

此外,使非晶硅结晶成多晶硅的方法的一些示例为准分子激光退火(ELA)、连续侧向结晶(SLS)和薄束定向结晶(TDX),但是本发明不只限于这些方法。使用金属的结晶方法的一些示例为固相结晶(SPC)、金属诱导结晶(MIC)、金属诱导侧向结晶(MILC)和超晶粒硅(SGS),但是本发明不只限于这些方法。此外,薄膜晶体管可以是PMOS、NMOS或等同物中的一种,但是本发明不只限于这些结构。

使用PECVD、LPCVD、溅射或等同方法中的一种在半导体层130的表面上形成预定厚度的栅极绝缘层140。这里,也可以在缓冲层120上形成栅极绝缘层140。此外,栅极绝缘层140可以由氧化硅膜、氮化硅膜、无机膜或等同物制成,但是本发明不只限于这些材料。

如图4E所示,可以通过PECVD、LPCVD、溅射或等同方法中的一种在栅极绝缘层140的上侧上形成栅极150。这里,在沉积工艺之后通过光阻剂涂敷工艺、曝光工艺、显影工艺、蚀刻工艺和光阻剂剥离工艺在期望的位置形成期望数目的栅极150。也就是说,栅极150可以形成在栅极绝缘层140上的与半导体层130的沟道区134相对应的位置处。这样的栅极150在沟道区134中产生电场,从而在沟道区134中形成空穴或电子沟道。此外,栅极150可以由材料例如Mo、MoW、Ti、Cu、Al、AlNd、Cr、Mo合金、Cu合金或者Al合金、掺杂的多晶硅或等同物制成,但是本发明不只限于这些材料。

此外,如图4E所示,在形成非透射层160的步骤S5中,非透射层160可以与栅极150同时形成。这里,非透射层160以这样的方式形成在离半导体层130和栅极150一定距离的位置,使得非透射层160不接触导电接触件186,所述导电接触件186将源极/漏极180电连接到源区/漏区132。此外,非透射层160宽广地形成在有机发光二极管200的下面的区域上,使得在形成过程中紫外线不能到达有机发光二极管200。此外,非透射层160可以由与栅极150的材料相同的材料形成,并且可以形成为与栅极150的厚度相同的厚度。也就是说,非透射层160可以使用Mo、MoW、Ti、Cu、Al、AlNd、Cr、Mo合金、Cu合金、Al合金、掺杂的多晶硅以及等同物中的至少一种形成,但是本发明不只限于这些材料。这里,可以以这样的方式使用非透射层160,即,外部紫外线不穿过有机发光二极管200,相反在基底110已被分离之后反射外部紫外线。

此外,非透射层160可以由紫外线防护剂或等同物制成。也就是说,非

透射层 160 可以由紫外线不能穿透的金属、透明的紫外线防护剂、不透明的紫外线防护剂或者等同物中的一种制成。此外，在非透射层 160 为金属的情况下，非透射层 160 可以是铬 (Cr)、氧化铬 (Cr_2O_3)、铝 (Al)、金 (Au)、银 (Ag)、氧化镁 (MgO)、银合金 (ATD) 或等同物制成，但是本发明不只限于这些材料。此外，这样的非透射层 160 的厚度优选地在 $500\text{\AA}$ 至 $3000\text{\AA}$ 之间。当非透射层 160 的厚度小于 $500\text{\AA}$ 时，因为紫外线的隔离率低，所以在制造工艺之前或之后，有机发光二极管 200 会被暴露于一些紫外线。当非透射层 160 的厚度大于 $3000\text{\AA}$ 时，尽管有足够的紫外线隔离效率，但是非透射层 160 会变得太厚。

非透射层 160 可以通过等离子体增强化学气相沉积 (PECVD)、低压化学气相沉积 (LPCVD)、溅射、涂覆或者等同的方法制成，但是本发明不只限于这些方法。这里，可以首先在一侧的基底上形成非透射层 160，然后依次在另一基底上形成非透射层 160，或者可以同时两个基底上形成非透射层 160。

如图 4E 所示，可以在栅极 150 和非透射层 160 的上侧上形成层间介电层 170。层间介电层 170 可以由聚合物、塑料、玻璃或者等同物中的一种制成，但是本发明不只限于这些材料。这里，以这样的方式使用与源区/漏区 132 对应的区域，即，源区/漏区 132 通过蚀刻而暴露于外部。这个暴露的部分变为接触孔，并且导电接触件 186 形成在这个接触孔中。

此外，如图 4F 所示，在层间介电层 170 的上侧上通过 PECVD、LPCVD、溅射或者等同方法制成源极/漏极 180。这里，在沉积之后通过光阻剂涂敷工艺、曝光工艺、显影工艺、蚀刻工艺和光阻剂剥离工艺在期望的位置形成期望数目的源极/漏极 180。这里，源极/漏极 180 的一定的区域可以与非透射层 160 叠置。穿过层间介电层 170 的导电接触件 186 形成在源极/漏极 180 和半导体层 130 的源区/漏区 132 之间。这里，导电接触件 186 填充预先形成的孔。此外，导电接触件 186 被设计成不接触非透射层 160。

半导体层 130 和源极/漏极 180 通过导电接触件 186 电连接。这样的导电接触件 186 可以使用与用来形成栅极 150 和源极/漏极 180 的材料相似的材料形成，但是本发明不受这些限制。此外，源极/漏极 180 可以由与用来形成栅极 150 的材料相同的材料制成，但是本发明不受这些限制。用于形成薄膜晶体管的半导体层 130 由普通共面结构限定。但是，根据本发明的半导体层 130

可以替换为反共面结构、交错结构、反交错结构或者等同结构，但是本发明不只限于这些结构。

在双基底 110 的一个基底上形成半导体层 130、栅极绝缘层 140、栅极 150、非透射层 160 和层间介电层 170，然后在另一个基底上形成半导体层 130、栅极绝缘层 140、栅极 150、非透射层 160 和层间介电层 170。也就是说，在双基底 110 的一个基底上完成半导体层 130、栅极绝缘层 140、栅极 150、非透射层 160 和层间介电层 170，然后在双基底 110 的另一个基底上完成半导体层 130、栅极绝缘层 140、栅极 150、非透射层 160 和层间介电层 170。可选地，可以通过交换一侧和另一侧的基底的方式按次序形成元件 130、140、150、160 和 170。可选地，如果有适当的设备可以利用，则可以在两个基底上同时形成元件 130、140、150、160 和 170。

如图 4G 所示，在形成绝缘层 190 的步骤 S6 中，绝缘层 190 形成于层间介电层 170 的顶侧。绝缘层 190 包括保护膜 192 和平坦膜 194。这里，首先形成保护膜 192，然后在保护膜 192 上形成平坦膜 194。保护膜 192 覆盖源极/漏极 180 和层间介电层 170，保护源极/漏极 180 和栅极 150。通过蚀刻保护膜 192 和平坦膜 194 中的与源极/漏极 180 对应的区域事先形成通孔 208。保护膜 192 可以为无机膜或者等同物，但是本发明不只限于这些材料。此外，平坦膜 194 形成在保护膜 192 上。平坦膜 194 使得整个装置的表面平坦，可以通过涂覆或沉积苯并环丁烯、压克力或者等同物中的至少一种来制成，但是本发明不只限于这些材料和方法。

在一侧的基底 110 上形成绝缘层 190 之后，可以在另一侧的另一基底 110 上形成绝缘层 190。也就是说，首先在两个基底 110 之一上完成绝缘层 190，然后在面对另一侧的另一基底 110 上形成绝缘层 190。此外，这样的绝缘层 190 可以通过交换一侧和另一侧的基底的方式依次形成。此外，如果有合适的设备可用，则可以在两个基底上同时形成绝缘层 190。

如图 4H 所示，在形成有机发光二极管 200 的步骤 S7 中，在绝缘层 190 上形成有机发光二极管 200。具体地讲，在绝缘层 190 上依次形成阳极 202、有机发光薄膜 204 和阴极 206。

阳极 202 可以由 ITO（氧化铟锡）、ITO（氧化铟锡）/Ag、ITO（氧化铟锡）/Ag/ITO（IZO：氧化铟锌）或者等同物中的一种制成，但是本发明不只限于这些材料。可以通过 RF 溅射、DC 溅射、离子束溅射或者真空沉积方法

来形成阳极 202。在沉积之后，通过光阻剂涂敷工艺、曝光工艺、显影工艺、蚀刻工艺和光阻剂剥离工艺来形成期望面积的阳极 202。这里，阳极 202 通过穿过绝缘层 190 的导电通孔 208 电连接到源极/漏极 180 之一。因为 ITO 的功函数是均匀的，所以 ITO 被用作透明导电膜，并且 Ag 反射光，尤其在前发光型显示器中反射来自有机发光薄膜 204 的光。

如图 1 所示，可以通过形成下列层来制造有机发光薄膜 204：空穴注入层（HIL），提高空穴的注入效率；空穴传输层（HTL），调节空穴的运动速度；发射层（EML），通过电子和空穴的复合而形成激子来发光；电子传输层（ETL），调节电子的运动速度；电子注入层（EIL），提高电子的注入效率。但是，本发明不限于这种结构。有机发光薄膜 204 可以由湿涂法例如旋涂、浸涂、喷雾、丝网印刷或喷墨印刷制成，或者可以由干涂法例如溅射或真空沉积制成。

在有机发光薄膜 204 的电子注入层的表面上形成阴极 206。阴极 206 可以通过沉积 Al、MgAg 合金、MgCa 合金或者等同物中的至少一种来制成，但是本发明不只局限于这些用于阴极 206 的材料或者这些形成阴极 206 的方法。例如，阴极 206 可以由 RF 溅射、DC 溅射、离子束溅射或者真空沉积中的一种来制成。然后，通过光阻剂涂敷工艺、曝光工艺、显影工艺、蚀刻工艺和光阻剂剥离工艺在期望的位置形成期望面积的阴极 206。

此外，在前发光型显示器的情况下，如果 Al 用作阴极 206，则阴极需要很薄，以使光透射率高。在这种情况下，因为电阻变高，所以电子注入势垒会变大。因此，在这种情况下，可以使用电子注入势垒比 Al 的电子注入势垒低的 MgAg 合金、MgCa 合金或者等同物中的至少一种。此外，阴极 206 可以由 ITO 和 IZO 之一制成。因为 MgAg 合金和 MgCa 合金对周围环境敏感，所以当使用这些合金时需要完全实现与外部隔离。

此外，在形成这样的阴极 206 之后，以这样的方式形成像素限定膜 210，即，有机发光二极管 200 之间的边界变得清晰。这样的像素限定膜 210 通过涂覆或沉积聚酰亚胺或等同物中的至少一种来制成。这里，在这样的涂覆和沉积之后，通过光阻剂涂敷工艺、曝光工艺、显影工艺、蚀刻工艺和光阻剂剥离工艺来将有机发光二极管 200 暴露于外部。

此外，已经针对图像朝基底的向上方向发射的前发光型显示器描述了本发明，但是本发明不限于前发光结构，后侧发光型或者两侧发光型也是可以

的。

在有机发光二极管 200 形成在一侧的一个基底 110 上之后,有机发光二极管 200 可以形成在相对另一侧的另一基底 110 上。也就是说,首先在两个基底 110 中的一个上完成有机发光二极管 200,然后在两个基底 110 中面对相反方向的另一基底上完成有机发光二极管 200。可选地,可以通过交换一侧和另一侧的基底的方式依次形成这样的有机发光二极管 200。可选地,如果有适当的设备可用,则可以在两个基底上同时完成有机发光二极管 200。

如图 4I 所示,在分离基底的步骤 S8 中,已被附着和处理的基底 110 被单独地分离。也就是说,通过使用锯切工具(sawing tool)或其它工具去除粘合剂来分离两个基底 110。这里,在基底 110 分离之后,防磨擦层 220 仍保留在两个基底 110 之一上。此外,虽然在附图中未示出,但是在锯切之前或之后,可以包括使用密封剂附着密封基底的工艺。这里,为了吸湿,在密封基底中可以包括透明的吸湿材料。

通过两个基底 110 的分离工艺可以完成本发明。也就是说,在基底 110 分离之后,在单元测试、柔性印刷电路(FPC)结合、模块测试和可靠性测试之后,完成的 OLED 100 可以作为产品交货。

此外,在基底 110 的分离步骤 S8 为最后工艺的情况下,防磨擦层 220 可以仍然保留在所完成的 OLED 100 的基底 110 的一侧表面上。这样的防磨擦层 220 可以用来阻挡紫外线的穿透,并保护基底 110 的表面不受周围环境影响。

根据本发明,例如,在基底 110 的厚度小于 0.5 mm 的情况下,由于将两个基底 110 粘到一起来用于制造工艺,所以在制造过程中,基底 110 形成厚度大于 1 mm 的组合基底。因此,因为附着基底 110 的刚性由于其组合的厚度而变大,所以基底没有弯曲和损坏,并且可以容易实现半导体层的形成和有机发光二极管的形成。此外,在产品完成之后,基底 110 被分离,从而制成大约 0.5 mm 的纤薄基底。

如在图 4J 中所示,在进行从上基底 110 去除防磨擦层 220 的步骤 S9 中,使用化学溶液或研磨机将防磨擦层 220 从基底 110 去除。因此,这样的防磨擦层 220 被去除时,没有防磨擦层 220 保留在基底 110 的表面上,并且基底变得更薄。当保留的防磨擦层 220 保留在基底 110 上时,该保留的防磨擦层 220 用来阻挡紫外线并防止外部冲击。然而,由于在 OLED 100 中已经形成非

透射层 160, 所以防磨擦层 220 不是绝对必须保留在完成的 OLED 100 的基底 110 上。

通过使用厚度在 0.05 mm 和 1 mm 之间的基底 110, 根据本发明的 OLED 100 可以容易地应用于各种纤薄的电子设备作为显示器, 所述电子设备例如移动电话、个人数字助理、笔记本电脑、计算机监视器和电视。此外, 通过在 OLED 中包括非透射层, 根据本发明的 OLED 以这样的方式制造, 即, 在使用过程中紫外线不穿过基底侵入到有机发光二极管上。此外, 通过在制造过程中将厚度在 0.05 mm 和 1 mm 之间的两个基底附着到一起, 并执行半导体工艺和有机薄膜工艺例如清洗、蚀刻、曝光、显影和热处理, 根据本发明的制造 OLED 的方法将所有工艺所需的时间减少大约 50%。

此外, 根据本发明的制造方法, 通过在有机发光二极管的下面形成非透射层, 紫外线不易透射到相对侧的另一基底。此外, 根据本发明的制造方法, 通过在附着的基底之间形成预定厚度的防磨擦层并加强刚性, 在制造过程中基底不弯曲或损坏。此外, 通过在附着的基底之间形成防磨擦层, 根据本发明的制造方法防止当两个基底被附着时基底之间接触, 因而防止基底损坏。

虽然已经参照本发明的示例性实施例具体地示出和描述了本发明, 但是本领域普通技术人员应该明白, 在不脱离由权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下, 可以对本发明在形式上和细节上作各种改变。

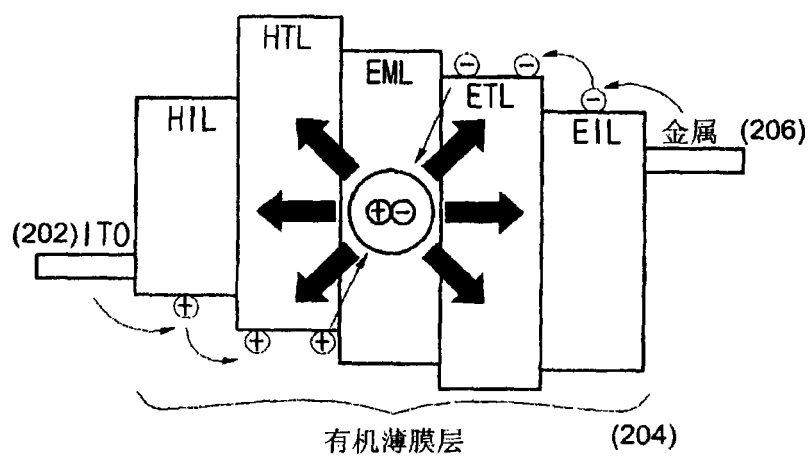


图 1

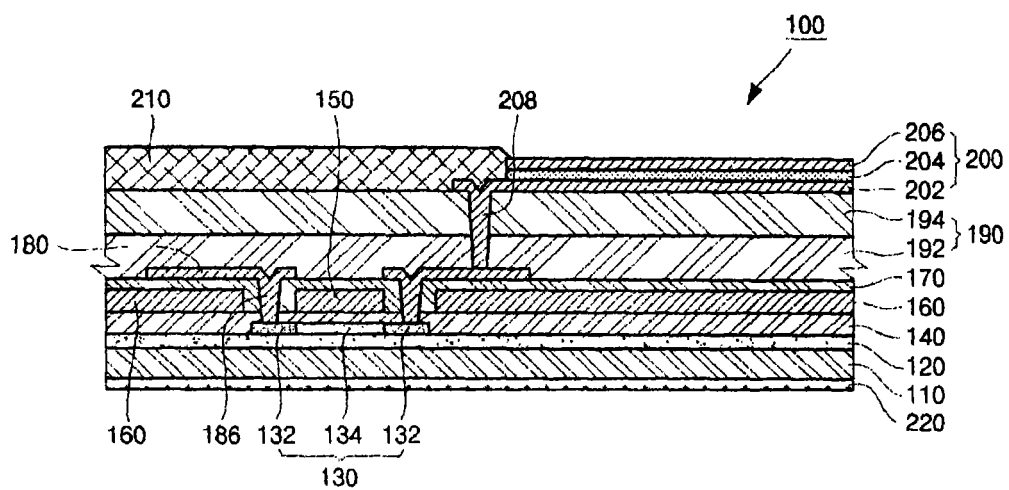


图 2

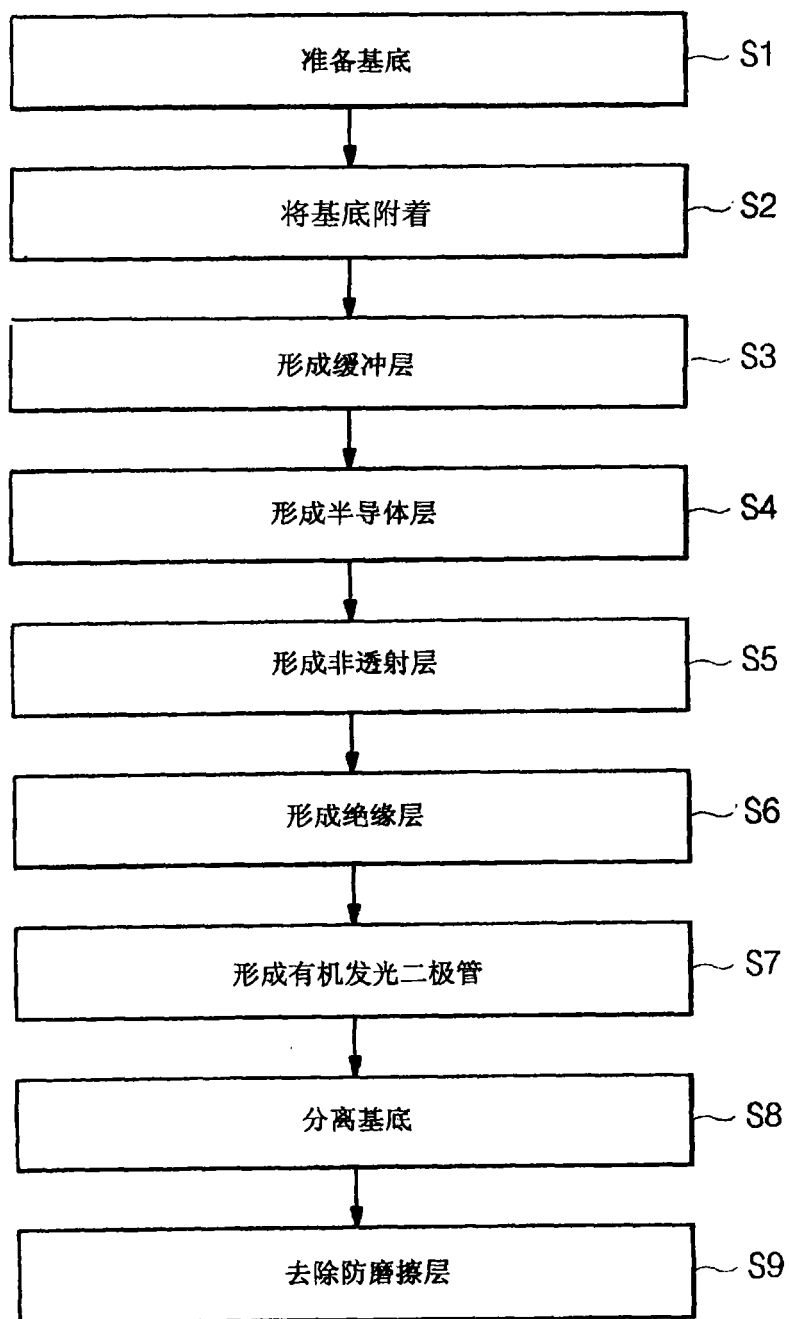


图 3

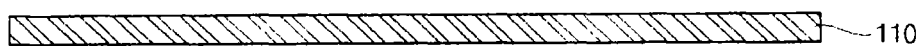


图 4A



图 4B

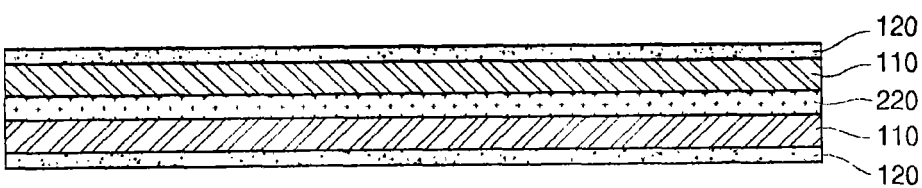


图 4C

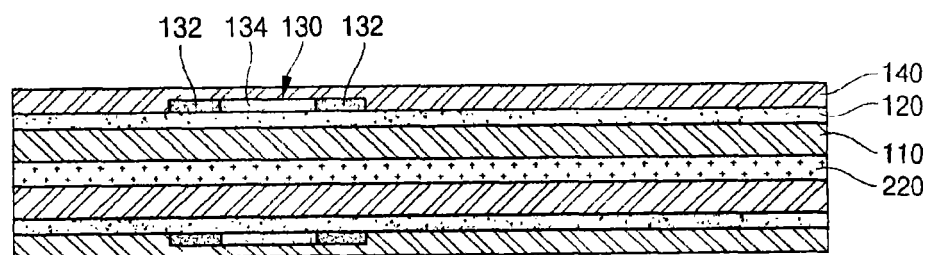


图 4D

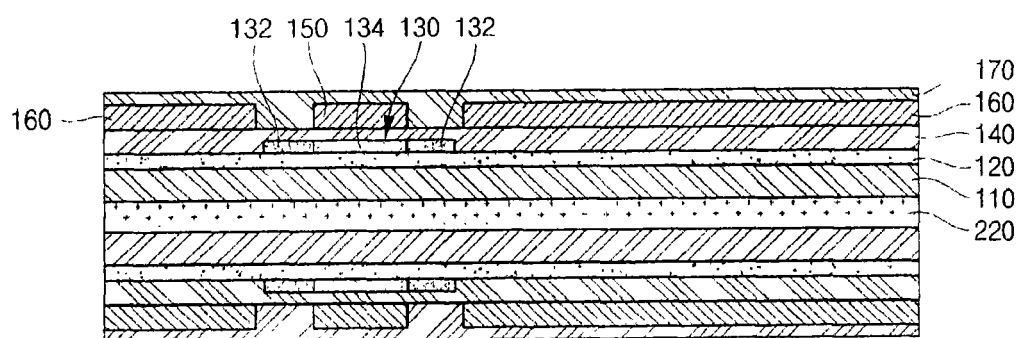


图 4E

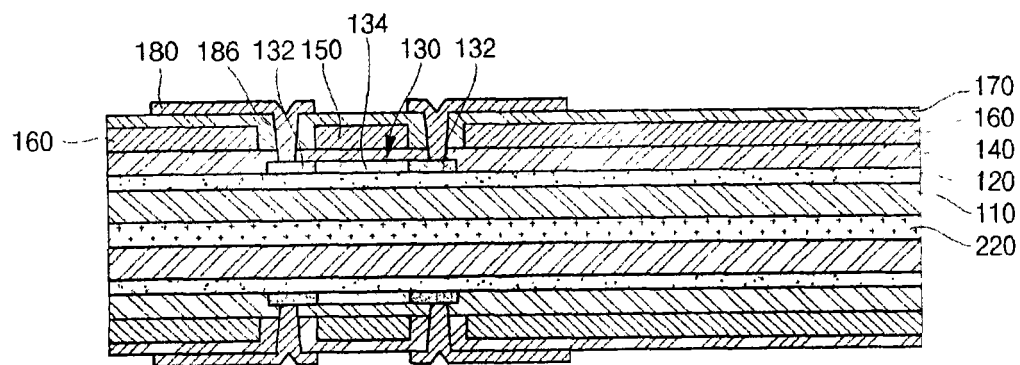


图 4F

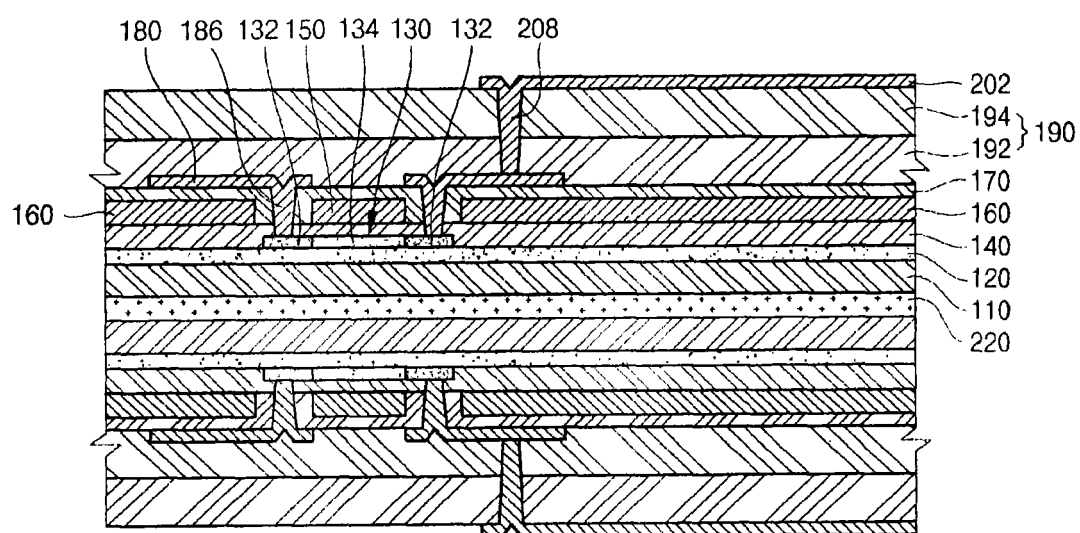


图 4G

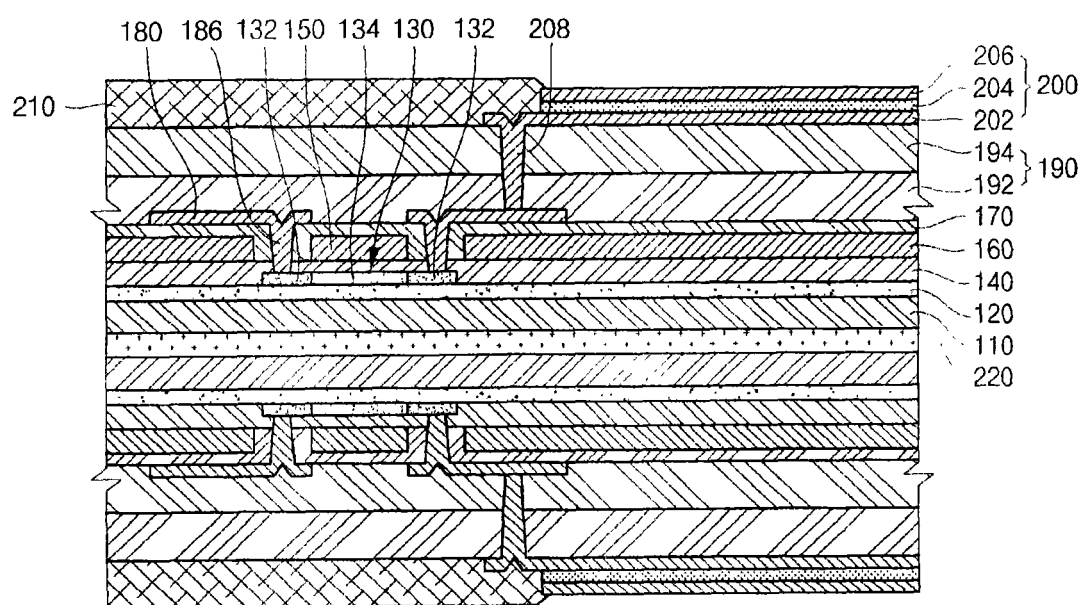


图 4H

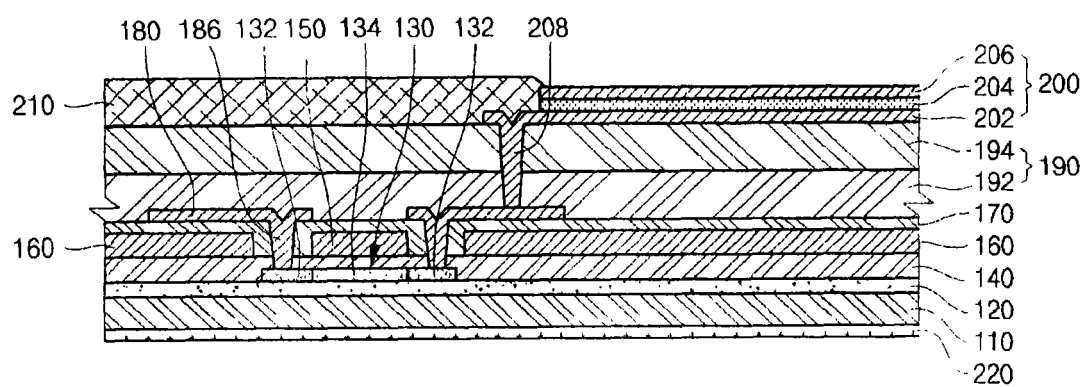


图 4I

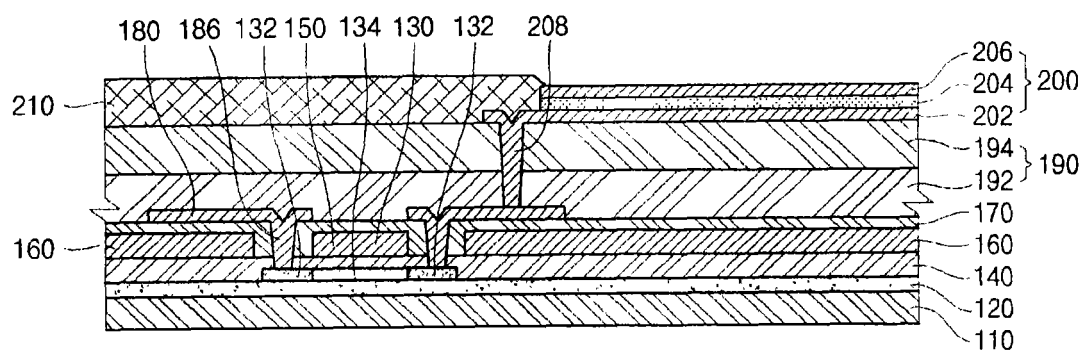


图 4J

专利名称(译)	有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN101179092A	公开(公告)日	2008-05-14
申请号	CN200710097865.4	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	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56 H05B33/12 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3272 H01L2251/566		
优先权	1020060111299 2006-11-10 KR		
其他公开文献	CN101179092B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种能够用在薄的装置例如移动电话和个人数字助理中的薄的有机发光器件。有机发光显示器(OLED)包括阻挡紫外线的层,使得在制造期间和制造之后,二极管和晶体管被屏蔽于紫外线。为了防止制造期间的破损,将两个基底结合到一起,并在两个基底的每个上形成器件,提供不易破坏的较厚结构。在制造完成之后将基底分离。

