

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510109763.0

[43] 公开日 2006 年 5 月 3 日

[11] 公开号 CN 1767703A

[22] 申请日 2005. 9. 21

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

[21] 申请号 200510109763.0

代理人 陶凤波 侯宇

[30] 优先权

[32] 2004. 9. 21 [33] KR [31] 75642/04

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 朴峻永 权章赫

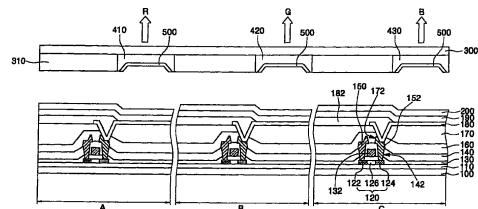
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

全色有机发光显示器及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种全色有机发光显示器(OLED)及其制造方法。所述显示器包括：具有形成于其上的像素电极、具有至少一层发射层的有机层以及相对电极的基板；密封基板，在其上形成有有机发射层，所述有机发射层发射单色光；以及界定发射区的黑底。在黑底之间形成水气吸收材料和彩色滤光层和色彩改变介质之一来对应于发射层。该制造方法减轻了对于处理水气吸收材料、对于利用荫罩形成彩色滤光层或色彩改变介质的工艺的需求。



1、一种显示器，包括：

基板，其上设置有像素电极、具有至少一层发射层的有机层以及相对电
5 极；

密封基板，对应于并贴附于所述基板；

黑底，设置于所述密封基板上，所述黑底适于界定发射区；以及
多个色彩修正层，包括设置于所述黑底之间的水气吸收材料，对应于所
述发射区，其中，所述有机层的发射层适于发射单色光，所述色彩修正层是
10 彩色滤光层和色彩改变介质之一。

2、如权利要求 1 所述的显示器，还包括薄膜晶体管，设置于所述基板
和所述像素电极之间且电连接到所述像素电极。

3、如权利要求 1 所述的显示器，其中，所述像素电极是反射电极，且
所述相对电极是透明电极。

15 4、如权利要求 1 所述的显示器，其中，当所述发射层发射白光时，所
述色彩修正层是彩色滤光层，所述彩色滤光层设置于所述密封基板上。

5、如权利要求 1 所述的显示器，其中，当所述发射层发射蓝光时，所
述色彩修正层是色彩改变介质，所述色彩改变介质设置于所述密封基板上。

6、如权利要求 1 所述的显示器，其中，所述水气吸收材料是包括吸收
20 水气和氧的成分的透明材料。

7、如权利要求 1 所述的显示器，其中，所述水气吸收材料包括至少一
种选自由纳米晶粒吸收剂、化学反应型吸收剂和有机无机吸收剂构成的组的
材料。

8、如权利要求 1 所述的显示器，其中，所述水气吸收材料设置于所述
25 色彩修正层的整个表面上。

9、如权利要求 1 所述的显示器，其中，所述水气吸收材料设置于所述
色彩修正层内。

10、一种方法，包括：

在基板上形成一结构；

30 在所述结构和所述基板上形成像素电极；

在所述像素电极上形成有机层，所述有机层包括至少一层发射层；

在所述有机层上形成相对电极；

在对应于所述基板的密封基板上形成黑底，所述黑底适于界定发射区；

在所述密封基板上、所述黑底之间形成色彩修正层；以及

在所述色彩修正层上形成水气吸收材料，所述色彩修正层或是彩色滤光

5 层或是色彩改变介质。

11、如权利要求 10 所述的方法，其中，所述结构包括至少一个薄膜晶体管。

12、如权利要求 10 所述的方法，其中，所述像素电极是反射电极，且所述相对电极是透明电极。

10 13、如权利要求 10 所述的方法，其中，所述有机层的发射层发射白光和蓝光之一。

14、如权利要求 13 所述的方法，其中，当所述发射层发射白光时，所述色彩修正层是彩色滤光层。

15 15、如权利要求 13 所述的方法，其中，当所述发射层发射蓝光时，所述色彩修正层是色彩改变介质。

16、如权利要求 10 所述的方法，其中，所述色彩修正层通过激光诱发热成像方法、光刻方法和喷墨方法之一形成。

17、如权利要求 10 所述的方法，其中，所述水气吸收材料是包括吸收水气和氧的材料的透明材料。

20 18、如权利要求 17 所述的方法，其中，所述水气吸收材料包括至少一种选自由纳米晶粒吸收剂、化学反应型吸收剂和有机无机吸收剂构成的组的材料。

19、如权利要求 10 所述的方法，其中，所述水气吸收材料通过丝网印刷方法或喷涂方法之一形成。

25 20、如权利要求 10 所述的方法，其中，所述水气吸收材料形成于具有所述色彩修正层的所得结构的整个表面上。

21、如权利要求 10 所述的方法，其中，所述色彩修正层与所述水气吸收材料混和。

全色有机发光显示器及其制造方法

5 技术领域

本发明涉及一种全色有机发光显示器（OLED）及其制造方法，所述显示器具有密封基板（encapsulation substrate），所述基板包括具有水气吸收材料的色彩修正层（color modification layer），所述色彩修正层或者为彩色滤光层或色彩改变介质。

10

背景技术

一般地，OLED 包括基板、设置于基板上的阳极、设置于阳极上的发射层、设置于发射层上的阴极和密封基板。在这样的 OLED 中，一旦将电压施加到阳极和阴极之间，就将空穴和电子注入发射层。在发射层中空穴和电子复合产生激子。当激子从受激状态转换为基态时发光。

为了实现全色 OLED，可以形成对应于红（R）、绿（G）、蓝（B）色的各发射层。但是，因为对应于红（R）、绿（G）、蓝（B）色的各发射层具有彼此不同的使用寿命，所以难于在将 OLED 驱动长时间之后保持白平衡。另外，因为在每个像素中形成精细图案的技术限制，所以难于制造高分辨率的显示装置。

为了解决这些问题，提出了一种制造全色 OLED 的新制造方法。所述方法包括：形成发射单色光的发射层；和形成彩色滤光层，所述彩色滤光层从发射层发射的光提取预定颜色的光。取代彩色滤光层，可以使用色彩转换层，所述色彩转换层将发射层发射的光转换为预定颜色的光。例如，授予 Sheu 等人的 U.S. Patent No. 6522066 包括发射蓝光的发射层和利用光刻形成的色彩转换层。

同时，在 OLED 中，将密封基板贴附于基板，以使保护形成于该基板上的阳极、发射层和阴极。但是，已经发现因为水气和氧易于破坏发射层，所以这样的结构会迅速劣化。因此，所需要的是 OLED 的改进的设计和制造其的改进的方法，其中可以保护发射层免受水气和氧的影响。

发明内容

因此本发明的目的是提供 OLED 的改进的设计。

本发明的另一目的是提供制造改进的 OLED 的方法。

本发明的又一目的是提供 OLED 的设计，其中可以保护发射层免受水气
5 和氧的影响。

本发明的又一目的是提供制造保护发射层免受水气和氧的影响的 OLED
的方法。

本发明的又一目的是提供一种制造起来较不昂贵和较不复杂的新 OLED
的制造方法。

10 这些和其它目的可以通过一种全色 OLED 及其制造方法来实现，其中在
密封基板上形成水气吸收材料和色彩改变介质或彩色滤光层，由此在密封工
艺期间促进对准且获得高分辨率 OLED。

在本发明的示范性实施例中，全色 OLED 包括：基板，其上设置像素电
极、具有至少一层发射层的有机层以及相对电极；密封基板，对应于并贴附
15 于所述基板；黑底，设置于所述密封基板上，所述黑底适于界定发射区；以
及色彩修正层，包括设置于黑底之间的水气吸收材料，对应于所述发射区，
其中，所述有机层的发射层适于发射单色光，所述色彩修正层是彩色滤光层
和色彩改变介质之一。

在本发明的另一示范性实施例中，制造全色 OLED 的方法包括：在基板
20 上形成一结构；在所述结构和所述基板上形成像素电极；在所述像素电极上
形成有机层，所述有机层包括至少一层发射层；在所述有机层上形成相对电
极；在对应于所述基板的密封基板上形成黑底，所述黑底用于界定发射区；
在所述黑底之间和所述密封基板上形成色彩修正层；以及在色彩修正层上形
成水气吸收材料，所述色彩修正层是彩色滤光层和色彩改变介质之一，其中，
25 色彩修正层与水气吸收材料混和。

附图说明

结合附图，通过参考以下的详细描述，随着本发明的更加完整的理解以
及许多其伴随的优点变得更好地被理解，其将变得更加明显，在附图中，相
30 似的参考标记指示相同或相似的元件，其中：

图 1 是根据本发明的示范性实施例的全色 OLED 的横截面示意图；以及

图 2 是根据本发明的另一示范性实施例的全色 OLED 的横截面示意图。

具体实施方式

现参考图 1，图 1 是根据本发明的示范性实施例的全色 OLED 的横截面示意图。参考图 1，全色 OLED 包括基板 100 和密封基板 300。基板 100 包括形成于其上的薄膜晶体管(TFT)。在基板 100 上为栅电极 132、源电极 150、漏电极 152、像素电极 180、有机发射层 190 和相对电极 200，像素电极 180 被连接到源电极和漏电极 150 和 152 的任意之一。有机发射层 190 和相对电极 200 设置于像素电极 180 上。

在图 1 的 OLED 的密封基板 300 上为色彩修正层 410、420 和 430。色彩修正层 410、420 和 430 可以是彩色滤光层或色彩改变介质之一。色彩修正层 410、420 和 430 还包括水气吸收材料 500，其位于对应于有机发射层 190 的位置。在图 1 的实施例中，有机发射层 190 发射单色光。单色光可以为蓝光或白光之一。色彩修正层 410、420 和 430 从有机发射层 190 发射的光产生红、绿和蓝光。

在图 1 的实施例中，将水气吸收材料 500 形成为与色彩修正层 410、420 和 430 分离的层。在图 1 的 OLED 中，水气吸收材料 500 可以形成于色彩修正层 410、420 和 430 上或承载色彩修正层 410、420 和 430 的密封基板 300 的整个表面上。在图 2 的另一实施例中，将吸收材料混和入色彩修正层 610、620 和 630，而不是形成为分离层。在图 2 的实施例中，色彩修正层 610、620 和 630 形成于密封基板 300 上。

现参考图 1，黑底 310 设置于密封基板 300 的一个表面上且界定发射区，且色彩修正层 410、420 和 430 设置于黑底 310 之间的发射区中。黑底 310 防止彩色滤光器彼此干扰，且防止发射区被外部压力损伤。

当将彩色滤光层用作色彩修正层 410、420 和 430 时，彩色滤光层包含颜料和聚合物粘接剂。根据颜料的类型，可以将彩色滤光层分为红色滤光层 410、绿色滤光层 420 和蓝色滤光层 430。红、绿和蓝色滤光层 410、420 和 430 分别仅通过从有机发射层 190 入射的光的红、绿和蓝成分。

当使用彩色滤光层时，彩色滤光层 410、420 和 430 可以通过激光诱发热成像方法形成。现将描述利用激光诱发热成像方法来形成彩色滤光层 410、420 和 430 的工艺。首先，制备供体膜。为了制备供体膜，在基膜上形成光

热转换层，且在光热转换层上形成用于彩色滤光层的转印层。之后，将供体膜定位到基板上，使用于彩色滤光层的转印层面对密封基板 300，且将激光束照射到供体膜的基膜上。这样将用于彩色滤光层的转印层转印到密封基板 300 上，于是形成彩色滤光层。在该工艺中，每个红色滤光层 410、绿色滤光层 420 和蓝色滤光层 430 形成于密封基板 300 上。或者，彩色滤光层 410、420 和 430 可以通过使用重复曝光和显影循环的光刻或通过利用喷墨形成。

当使用色彩改变介质作为色彩修正层 410、420 和 430 时，色彩改变介质可以包含荧光材料和聚合物粘接剂。荧光材料被从有机发射层 190 入射的光激发，且在从受激态转换到基态时，发射比入射光波长更长的光。根据荧光材料的类型，色彩改变介质 410、420 和 430 被分为红色转换层 410、绿色转换层 420 和蓝色转换层 430。红、绿和蓝转换层 410、420 和 430 分别将入射光转换为红、绿和蓝光。

与彩色滤光层相似，色彩改变介质 410、420 和 430 可以通过激光诱发热成像、光刻或喷墨方法形成。当利用激光诱发热成像形成彩色滤光层时，色彩改变介质 410、420 和 430 以与彩色滤光层相同的方式形成，只是在基膜上形成的是用于色彩改变介质的转印层。

发射单色光的有机发射层 190 可以由两层或更多的有机薄层形成，每个有机薄层发射不同波长范围的光，使得可以发射单色光。或者，有机发射层 190 可以由聚合物材料和/或单体材料形成，且利用旋涂或真空沉积来被沉积在基板 100 的整个表面上。

有机发射层 190 可以如此形成使得发射白光和蓝光之一。当将彩色滤光层用于色彩修正层时，使得有机发射层 190 仅发射白光。当色彩改变介质被用作色彩修正层时，使得有机发射层 190 仅发射蓝光。

现将描述图 1 和 2 的全色 OLED 的制造方法。参考图 1，在基板 100 上形成 TFT 来对应于红像素区 A、绿像素区 B 和蓝像素区 C。这开始于在基板 100 上将缓冲层 110 形成到预定的厚度。缓冲层 110 防止杂质从基板 100 扩散入将要形成于上方的 TFT 中。

在缓冲层 110 上形成多晶 Si (poly-Si) 图案 120，且将杂质注入每个多晶硅图案 120 的两个边缘部分，使得在每个像素区 A、B 和 C 中形成源极区 122 和漏极区 124。如图 1 和 2 所示，沟道区 126 位于源极和漏极区 122 和 124 之间。之后，栅极绝缘层 130 形成于所得结构的整个表面上，且形成栅

电极 132 以对应于每个多晶硅图案 120 的沟道区 126。

在所得结构的整个表面上形成层间绝缘层 140，且蚀刻层间绝缘层 140 形成接触孔 142 来暴露源极区和漏极区 122 和 124。之后，形成源电极和漏电极 150 和 152 以通过接触孔 142 分别与源极区和漏极区 122 和 124 接触。

5 接下来，在所得结构的整个表面上形成钝化层 160 和平面化层 170。蚀刻钝化层 160 和平面化层 170 形成通孔 172 来暴露漏电极 152。之后，在每个像素区 A、B 和 C 中，形成像素电极 180 来通过相应的通孔 172 与相应的漏电极 152 接触。像素电极 180 优选地为反射电极。界定发射区的像素界定层图案 182 形成于所得结构的整个表面上，除了像素电极 180 的部分。在所得结构的整个表面上，形成具有至少一层发射层的有机层 190 和相对电极 200。有机层 190 包括发射蓝光或白光的发射层。透明钝化层（未显示）形成于相对电极 200 上。

10 其后，制备对应于基板 100 的密封基板 300。密封基板 300 优选地为透明基板。在密封基板 300 的一个表面上，形成黑底 310，黑底 310 界定对应于基板 100 上的发射区的发射区。黑底 310 可以由 Cr/CrO_x 形成且通过光刻工艺构图。随后，在对应于基板 100 的发射区的部分，即，在黑底 310 之间形成色彩修正层 410、420 和 430。

15 当发射层 190 发射白光时，彩色滤光层形成于密封基板 300 上，充当色彩修正层 410、420 和 430。当发射层 190 发射蓝光时，色彩改变介质形成于密封基板 300 上且充当色彩修正层 410、420 和 430。但是，当发射层发射蓝光时，色彩改变介质或色彩转换层可以不形成于密封基板 300 对应于蓝像素区 C 的部分，且由此不形成层 430。色彩修正层 410、420 和 430，无论其为彩色滤光层或色彩改变介质，都可以通过激光诱发热成像方法、光刻方法或喷墨方法形成。

20 25 接下来，水气吸收材料 500 形成于色彩修正层 410、420 和 430 上或包括其的所得结构的整个表面上。水气吸收材料 500 是包含既吸收水气又吸收氧的成分的透明材料。水气吸收材料 500 可以为包含 SiO₂ 作为主要成分的纳米晶粒（nanograin）吸收剂、包含 CaO 分散剂作为主要成分的化学反应型吸收剂、包含 SiO₂ 和 CaCl₂ 为主要成分的纳米晶粒吸收剂、包含 SiO₂ 和 CaCl₂ 为主要成分的化学反应型吸收剂、或包含有机无机复合吸收剂作为主要成分的有机无机吸收剂。因为水气吸收材料 500 为透明材料，所以当如图 2 将其

涂布到密封基板 300 的表面时，它可以被混和入色彩修正层 610、620 和 630 中。

表 1 显示了水气吸收材料 500 的主要成分、测试单元的加速寿命 (accelerated lifetime) 以及涂布方法。

5

表 1

| | 主要成分 | 测试单元的加速寿命(小时) | 涂布方法 |
|---------------|--------------------------------------|---------------|------|
| 纳米晶粒吸收剂 | SiO ₂ | 75 | 丝网印刷 |
| 纳米晶粒/化学反应型吸收剂 | SiO ₂ + CaCl ₂ | 168 | 丝网印刷 |
| 化学反应型吸收剂 | CaO 分散剂 | 560 | 喷涂 |
| 有机无机吸收剂 | 有机无机复合吸收剂 | 400 | 丝网印刷 |

通过如上述的在密封基板 300 的色彩修正层 410、420 和 430 上形成水气吸收材料 500，不需要安装水气吸收材料 500 的额外空间，且可以防止对色彩修正层 410、420 和 430 的物理损伤。

在上述的本发明的示范性实施例中，在密封基板上形成色彩修正层，所述色彩修正层可以为彩色滤光层或者为色彩改变介质，且透明水气吸收材料形成于色彩修正层上或其中。因此，可以以简单的工艺制造全色 OLED 来生产高分辨率显示器，而没有对光学特性的不良影响。

虽然参考其某些示范性实施例描述了本发明，然而本领域的技术人员可以理解在不脱离权利要求和其等同物所界定的本发明的精神和范围内，可以作出各种修改和变化。

本申请要求于 2004 年 9 月 21 日在韩国知识产权局提交的题为“全色有机发光显示器及其制造方法”的韩国专利申请 No.2004-75642 的所有权益，这里参考了其内容并引入于此。

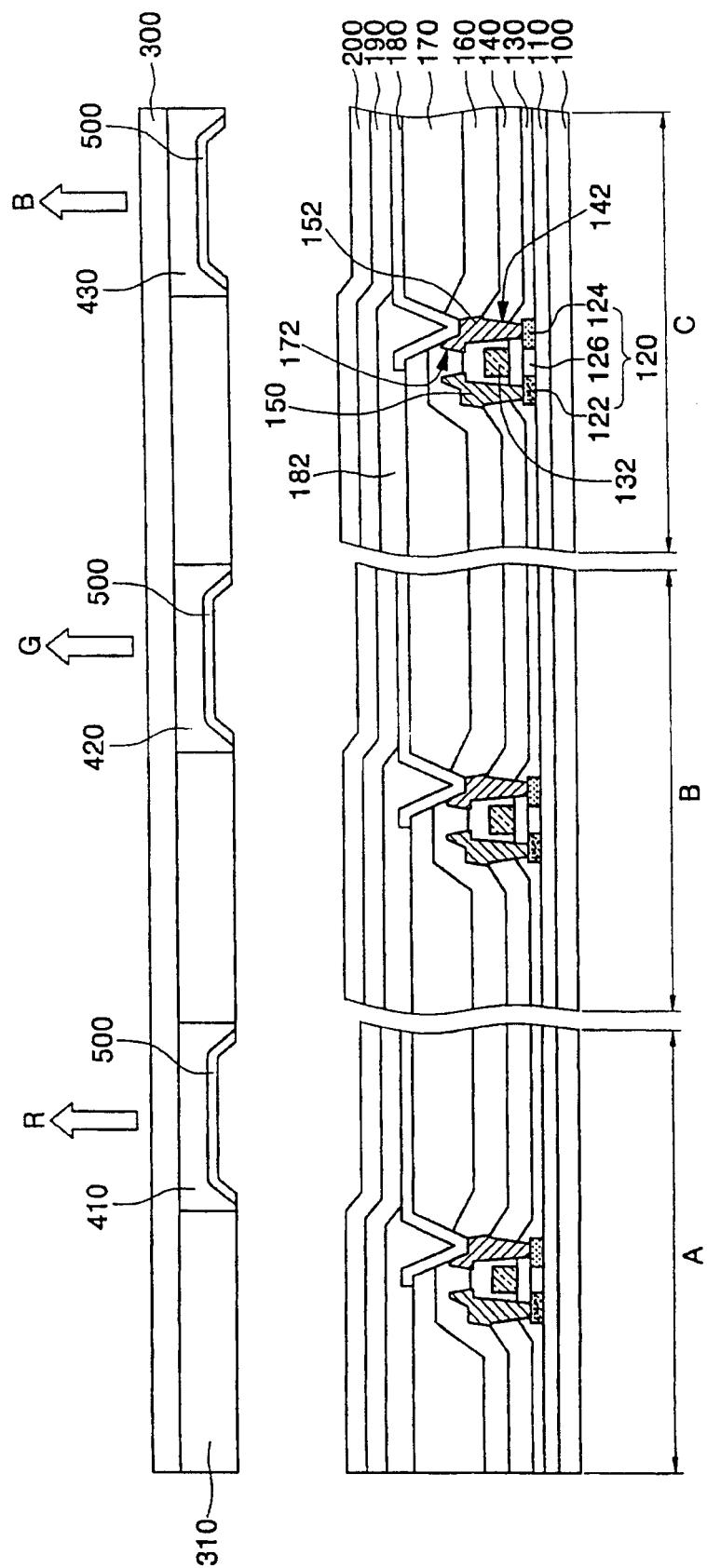


图 1

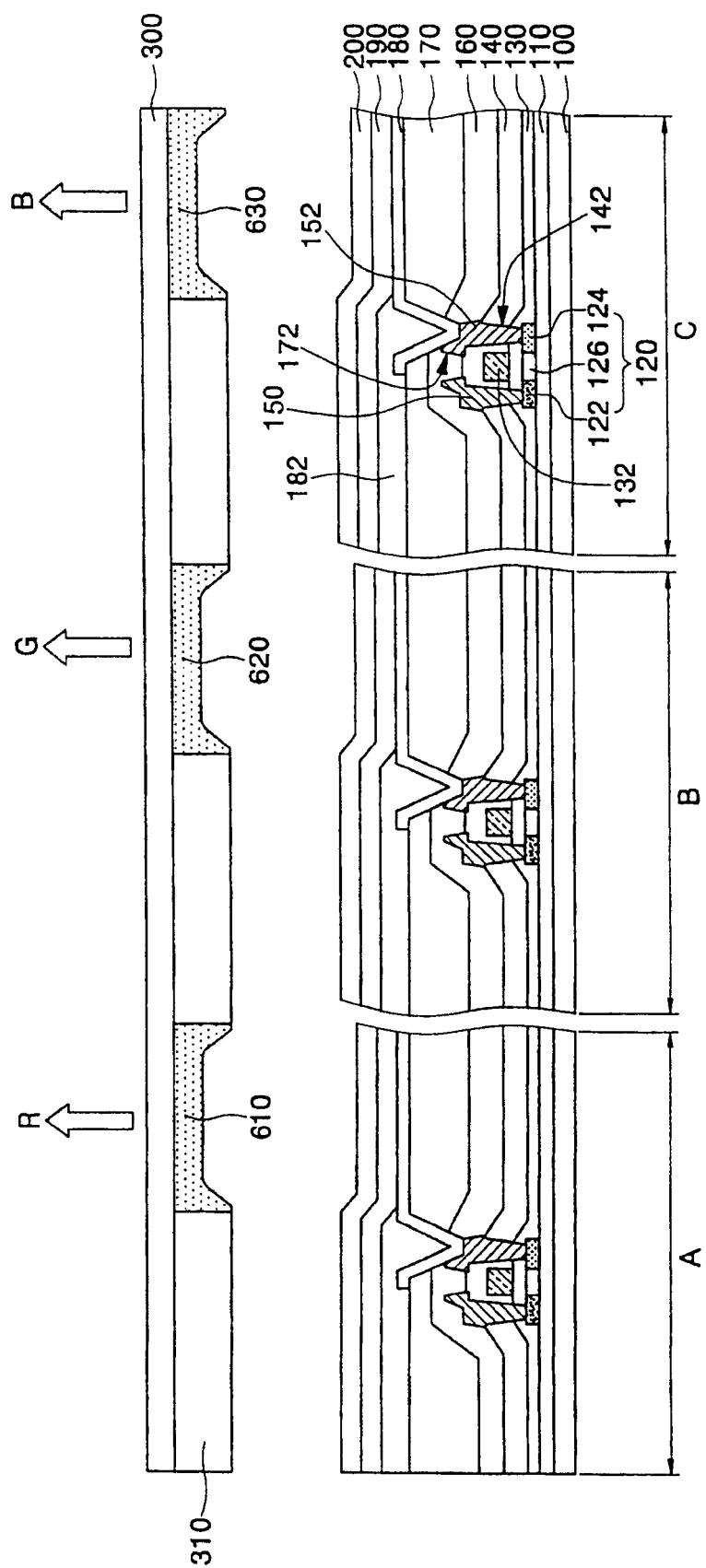


图 2

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 全色有机发光显示器及其制造方法 | | |
| 公开(公告)号 | CN1767703A | 公开(公告)日 | 2006-05-03 |
| 申请号 | CN200510109763.0 | 申请日 | 2005-09-21 |
| [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 | 朴峻永 权章赫 | | |
| 发明人 | 朴峻永 权章赫 | | |
| IPC分类号 | H05B33/04 H05B33/10 | | |
| CPC分类号 | H01L27/322 H01L27/3244 H01L51/5259 H01L51/5284 H01L51/56 H01L2251/5315 | | |
| 代理人(译) | 侯宇 | | |
| 优先权 | 1020040075642 2004-09-21 KR | | |
| 其他公开文献 | CN100493277C | | |
| 外部链接 | Espacenet Sipo | | |

摘要(译)

本发明公开了一种全色有机发光显示器(OLED)及其制造方法。所述显示器包括：具有形成于其上的像素电极、具有至少一层发射层的有机层以及相对电极的基板；密封基板，在其上形成有有机发射层，所述有机发射层发射单色光；以及界定发射区的黑底。在黑底之间形成水气吸收材料和彩色滤光层和色彩改变介质之一来对应于发射层。该制造方法减轻了对于处理水气吸收材料、对于利用荫罩形成彩色滤光层或色彩改变介质的工艺的需求。

