

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/22

H05B 33/20

H05B 33/10

H05B 33/08



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410056483.3

[43] 公开日 2005年3月30日

[11] 公开号 CN 1602126A

[22] 申请日 2004.8.11

[21] 申请号 200410056483.3

[30] 优先权

[32] 2003.9.22 [33] KR [31] 65683/2003

[71] 申请人 三星 SDI 株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 徐旻彻 郑昊均 李城宅 权章赫

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

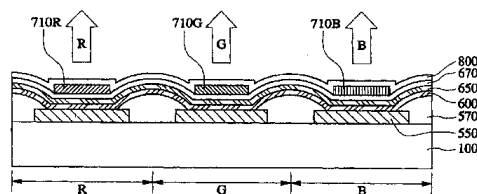
代理人 陶凤波 侯宇

权利要求书 3 页 说明书 15 页 附图 9 页

[54] 发明名称 具有调色层的全色有机发光装置

[57] 摘要

本发明公开了一种具有调色层的全色有机发光装置。该有机发光装置包括基板、位于基板上的第一电极、以及位于第一电极上的第二电极，其中第一电极和第二电极中的至少一个是透明的。至少具有发射层的有机功能层插在第一电极与第二电极之间。通过激光诱导热成像法形成的调色层位于透明电极与邻近发射层的表面相对的表面，其中调色层为滤色片和色彩转变介质中的至少一种。



ISSN 1008-4274

1. 一种有机发光装置，包括：
基板；
- 5 第一电极，位于基板上；
第二电极，位于第一电极上，其中第一电极和第二电极中的至少一个为透明电极；
有机功能层，插在第一与第二电极之间，有机功能层具有发射层；以及
- 10 调色层，通过激光诱导热成像法形成，并且位于透明电极与邻近发射层的表面相对的表面上，其中调色层为滤色片和色彩转变介质中的至少一种。
 2. 如权利要求1所述的有机发光装置，其中当调色层为滤色片时，发射层为发射白光的层。
 - 15 3. 如权利要求1所述的有机发光装置，其中当调色层为色彩转变介质时，发射层为发射蓝光的层。
 4. 如权利要求1所述的有机发光装置，其中调色层具有色彩转变介质和滤色片的叠层结构。
 5. 如权利要求4所述的有机发光装置，其中具有色彩转变介质和滤色片的调色层通过激光诱导热成像法一次形成。
 - 20 6. 如权利要求1所述的有机发光装置，其中发射层包括聚合物和非聚合物材料中的至少一种。
 7. 如权利要求1所述的有机发光装置，其中发射层具有至少两层子发射层的叠层结构。
 - 25 8. 如权利要求1所述的有机发光装置，其中发射层通过真空沉积法和旋涂法中的至少一种方法形成。
 9. 如权利要求1所述的有机发光装置，其中有机功能层还包括电荷注入层和电荷输运层中的至少一个。
 10. 如权利要求1所述的有机发光装置，还包括与第一电极电性连接的薄膜晶体管。
 - 30 11. 如权利要求1所述的有机发光装置，其中当第一电极为反射电极

时第二电极为透明电极，而调色层位于第二电极上。

12. 如权利要求 11 所述的有机发光装置，还包括与第一电极电性连接的薄膜晶体管。

13. 如权利要求 11 所述的有机发光装置，还包括插在第二电极与调色层之间的绝缘层。

14. 如权利要求 13 所述的有机发光装置，其中绝缘层为无机层、有机层、以及无机层和有机层的复合层中的一个。

15. 如权利要求 11 所述的有机发光装置，还包括调色层上的上覆层。

16. 如权利要求 1 所述的有机发光装置，其中当第二电极为反射电极时第一电极为透明电极，而调色层位于基板与第一电极之间。

17. 如权利要求 16 所述的有机发光装置，还包括插在第一电极与调色层之间上覆层。

18. 如权利要求 16 所述的有机发光装置，还包括与第一电极连接的薄膜晶体管。

19. 如权利要求 16 所述的有机发光装置，还包括：

有源层，具有源极区、漏极区和沟道区；

第一绝缘层，位于有源层上；

栅极电极，位于第一绝缘层上，与沟道区相对应；

第二绝缘层，位于栅极电极上；

源极电极和漏极电极，位于第二绝缘层上，并且分别与源极区和漏极区连接；以及

第三绝缘层，位于源极电极和漏极电极上，并且具有暴露出源极电极和漏极电极中的一个的通孔，

其中，第一电极位于第三绝缘层上，并经通孔与源极电极和漏极电极中的一个连接，调色层位于第一电极与基板之间。

20. 如权利要求 19 所述的有机发光装置，其中调色层位于第一电极与第三绝缘层之间、第三绝缘层与第二绝缘层之间、第二绝缘层与第一绝缘层之间、以及第一绝缘层与基板之间之中的至少一个位置中。

21. 如权利要求 20 所述的有机发光装置，当调色层位于第一电极与第三绝缘层之间时，还包括插在第一电极与调色层之间的上覆层。

22. 如权利要求 1 所述的有机发光装置，其中第一电极和第二电极是

透明的，位于基板与第一电极之间的调色层为第一调色层，而位于第二电极上的调色层为第二调色层。

23. 如权利要求 22 所述的有机发光装置，还包括插在第一电极与第一调色层之间的第一上覆层。

5 24. 如权利要求 22 所述的有机发光装置，还包括第二调色层与第二电极之间第三绝缘层。

25. 如权利要求 24 所述的有机发光装置，其中第三绝缘层为无机层、有机层、以及无机层和有机层的复合层中的一个。

10 26. 如权利要求 22 所述的有机发光装置，还包括第二调色层上的第二上覆层。

27. 如权利要求 22 所述的有机发光装置，还包括与第一电极连接的薄膜晶体管。

28. 如权利要求 22 所述的有机发光装置，还包括：

有源层，具有源极区、漏极区和沟道区；

15 第一绝缘层，位于有源层上；

栅极电极，位于第一绝缘层上，与沟道区相对应；

第二绝缘层，位于栅极电极上；

源极电极和漏极电极，位于第二绝缘层上，并且分别与源极区和漏极区连接；以及

20 第三绝缘层，位于源极电极和漏极电极上，并且具有暴露出源极电极和漏极电极中的一个的通孔，

其中，第一电极位于第三绝缘层上，并经通孔与源极电极和漏极电极中的一个连接，第一调色层位于第一电极与基板之间。

25 29. 如权利要求 28 所述的有机发光装置，其中第一调色层位于第一电极与第三绝缘层之间、第三绝缘层与第二绝缘层之间、第二绝缘层与第一绝缘层之间、以及第一绝缘层与基板之间之中的至少一个位置之中。

30. 如权利要求 29 所述的有机发光装置，当调色层位于第一电极与第三绝缘层之间时，还包括插在第一电极与第一调色层之间的第一上覆层。

30 31. 如权利要求 1 所述的有机发光装置，其中第一电极为阳极而第二电极为阴极。

32. 如权利要求 1 所述的有机发光装置，其中第一电极为阴极而第二电极为阳极。

具有调色层的全色有机发光装置

5 技术领域

本发明涉及一种有机发光装置(OLED), 并且更加特别地涉及一种具有调色层的有机发光装置。

背景技术

10 通常, 有机发光装置(以下称作 OLED)包括基板、位于基板上的阳极、位于阳极上的发射层、以及位于发射层上的阴极。在具有上述结构的 OLED 中, 当在阳极与阴极之间施加电压时, 空穴和电子注入到发射层中, 随后在发射层中结合产生辐射蜕变的激子。这种辐射称作电致发光(EL)。

制造传统全色 OLED 的方法包括形成分别与红(R)、绿(G)和蓝(B)色相对应的发射层。但在该方法中, 发射层具有彼此不同的寿命特性, 使得难以在将其驱动很长时间以后保持白平衡。

为解决此问题, 美国专利第 6515428 号公开了一种具有通过光刻工艺形成的滤色片(以下称作 CF)和用于发射白色光的发射层的 OLED。然而, 通过光刻工艺形成 R、G 和 B 色 CF 需要重复每种颜色 CF 材料的旋涂、以及曝光、显影和构图的工艺。在这些工艺中, 先前形成的 CF 可能由旋涂在
20 该 CF 上的另一种颜色的 CF 材料所污染。另外, 应进行热处理以去除包括在通过光刻工艺形成的 CF 中的任何挥发性溶剂。由此, 通过光刻工艺形成 CF 具有需要大量的工艺和较多的时间来制造 OLED 的缺陷。

美国专利第 6522066 号中公开了一种具有通过光刻工艺形成的色彩转变介质(以下称作 CCM)和用于发射蓝光的发射层的 OLED。与通过光刻工
25 艺形成 CCM 相关的问题通常和与形成 CF 相关的问题相同。

为解决上述问题, 韩国专利申请第 2001-0000943 号中公开了一种包括通过真空沉积工艺形成的 CF 或 CCM 的 OLED。然而, 利用真空沉积工艺形成 CF 或 CCM 通过使用金属掩模分别沉积与 R、G 和 B 相对应的层来进行。
30 这使得由于在金属掩模与基板之间对准困难而难以实现较高的分辨率。另一个缺点在于与 R、G 和 B 相对应的层分别在独立的反应室内沉积, 明

显提高了设备投资。

发明内容

本发明的典型实施例提供了一种 OLED，其具有缩短的制造时间和较高的分辨率，并且即使在驱动很长时间后仍能保持白平衡。在本发明的实施例中，该 OLED 包括基板、位于基板上的第一电极、以及位于第一电极上的第二电极，其中第一电极和第二电极中的至少一个是透明电极。至少具有发射层的有机功能层插在第一与第二电极之间。通过激光诱导热成像（以下称作 LITI）法形成的调色层位于透明电极与邻近发射层的表面相对的表面，其中调色层为 CF 和 CCM 中的至少一种。

根据本发明另一典型实施例，当调色层为 CF 时，发射层为发射白光的层。当调色层为 CCM 时，发射层为发射蓝光的层。调色层可具有 CCM 和 CF 的叠层结构。具有 CCM 和 CF 的调色层可通过 LITI 法一次形成。

根据本发明另一典型实施例，发射层可包括聚合材料和非聚合材料中的至少一种。发射层可具有至少两层发射层的叠层结构。发射层可通过真空沉积法和旋涂法形成。另外，有机功能层还可包括电荷注入层和电荷输运层中的至少一个。

根据本发明另一典型实施例，当第一电极为反射电极时第二电极可为透明电极，而调色层位于第二电极上。在此情况下，OLED 还可包括与第一电极电性连接的薄膜晶体管(TFT)。另外，OLED 还可包括插在第二电极与调色层之间的钝化层。钝化层可为无机层、有机层、以及无机层和有机层的复合层中的一个。OLED 还可包括调色层上的上覆层。

在本发明又一典型实施例中，当第二电极为反射电极时第一电极可为透明电极，而调色层位于基板与第一电极之间。在此情况下，OLED 还可包括与第一电极连接的薄膜晶体管。另外，OLED 还可包括插在第一电极与调色层之间上覆层。

在本发明又一典型实施例中，第一电极和第二电极可以是透明电极。在此情况下，位于基板与第一电极之间的调色层为第一调色层，而位于第二电极上的调色层为第二调色层。OLED 还可包括插在第一电极与第一调色层之间的第一上覆层。OLED 还可包括第二调色层与第二电极之间的钝化层。OLED 还可包括第二调色层上的第二上覆层。另外，OLED 还可包括与

第一电极电性连接的 TFT。

附图说明

通过参照附图详细介绍本发明的典型实施例，将使本领域技术人员更加明晰本发明的上述和其它特征及优点，附图中：

图 1 和 2 为示出根据本发明实施例的 OLED 及其制造方法的截面图；

图 3 和 4 为示出根据本发明另一典型实施例的 OLED 及其制造方法的截面图；

图 5 和 6 为示出根据本发明另一典型实施例的 OLED 及其制造方法的截面图；

图 7 和 8 为示出根据本发明另一典型实施例的 OLED 及其制造方法的截面图；

图 9 和 10 为示出根据本发明另一典型实施例的 OLED 及其制造方法的截面图；以及

图 11 和 12 为示出根据本发明另一典型实施例的 OLED 及其制造方法的截面图。

具体实施方式

以下，将参照附图更加全面地介绍本发明，附图中示出了本发明的典型实施例。然而，本发明可以按不同的形式实施，且不应限于此处所示的实施例。提出这些实施例是为了使本公开透彻且完成，将本发明的范围全面地传达给本领域技术人员。因此，可以在不脱离本发明范围的基础上对图 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11 和 12 中所介绍的各种实施例进行改动。附图中相同的附图标记始终表示说明书中相同的元件。

本发明每一实施例的 OLED 包括基板、位于基板上的第一电极、以及位于第一电极上的第二电极。有机功能层插在第一电极与第二电极之间，并至少具有发射层。

第一电极和第二电极中的至少一个为透明电极。具体而言，当第一电极为透明电极时，第二电极可以是透明电极或反射电极，而当第一电极为反射电极时，第二电极为透明电极。透明电极透射由发射层射出的光。根据透明电极的位置，OLED 可分为顶发射型、底发射型、以及双侧发射型。

透明电极可以是阳极或阴极。当透明电极为阴极时，透明电极可以使用例如 Mg、Ca、Al、Ag、Ba、其合金或其它类似材料由足以透光的非常薄的层形成。当透明电极为阳极时，透明电极可以由例如作为透明导电材料的 ITO(氧化铟锡)、IZO(氧化铟锌)或其它类似材料形成。反射电极也可以是阳极或阴极。当反射电极为阳极时，反射电极可以是具有反射板并由 ITO、IZO 或其它类似材料形成的叠层结构，或者是具有由从例如 Ni、Pt、Au、Ir、Cr、其氧化物或其它类似材料构成的组中选取的一种或多种材料构成的单层的结构。反射板可以由例如 AlNd 或其它类似材料形成。当反射电极为阴极时，反射电极可以使用例如 Mg、Ca、Al、Ag、Ba、其合金或其它类似材料以足以反射光的厚度形成。

透明电极的一个表面与发射层相邻而另一表面与其相对。通过 LITI 法形成的调色层位于该相对表面上。调色层调制由发射层发射的光的颜色，从而赋予光预定的颜色。在此情况下，在 R、G 和 B 像素区上形成单色的发射层。用于 R、G 和 B 色的调色层独立地形成在 R、G 和 B 像素区上，从而实现全色 OLED。因此，没有形成彼此寿命特性不同的 R、G 和 B 色发射层，使得即使在驱动了很长时间后仍能保持白平衡。调色层为 CF 和 CCM 中的至少一种。在一个实施例中，调色层可以是 CF 或 CCM。或者，调色层可以具有 CF 和 CCM 的叠层结构。

CF 可包括色素和聚合物粘合剂，并且基于色素类型可以分为红色 CF、绿色 CF 和蓝色 CF。红、绿和蓝色 CF 分别以红、绿和蓝色的波长范围透射由发射层发射的光。

CCM 可包括荧光材料和聚合物粘合剂。荧光材料由从发射层入射的光激发，并发生向基态的跃迁从而发射波长比入射光更长的光。基于荧光材料的类型，CCM 分为红色 CCM、绿色 CCM 和蓝色 CCM。红、绿和蓝色 CCM 分别将入射光转化为红、绿和蓝色。

利用 LITI 法形成调色层通过下述方法进行。在基膜上形成光热转化层，并在光热转化层上形成用于调色层的转移层，由此形成原料膜。原料膜位于基板上，使转移层面对基板。在原料膜的基膜上照射激光，使得转移层转移至基板上，由此在基板上形成调色层。通过重复此方法，分别在基板上形成用于 R、G 和 B 的调色层。依据上述方法，与光刻工艺相比，可以缩短调色层的制造时间。与使用真空沉积工艺相比，还可以实现更高的分

辨率。

发射单色光的发射层可以形成为具有两层或更多层子发射层。在此情况下，子发射层发射波长彼此不同的光，使得发射层可以发射单色光。另外，发射层可以由聚合物材料和/或非聚合物材料形成，并且可以通过旋涂或真空沉积法形成。也可以使用其它工艺。

图 1 和 2 为示出根据本发明典型实施例的具有调色层的顶发射无源矩阵 OLED 及其制造方法的截面图。

参照图 1 和 2，基板 100 具有红色像素区 R、绿色像素区 G、以及蓝色像素区 B。反射层(未示出)可形成在基板 100 的整个表面上。反射层防止光通过基板 100 泄漏。在反射层或基板上形成彼此分开的第一电极 550。每个第一电极 550 与每个像素区 R、G 和 B 相对应。在本实施例中，第一电极 550 由可反射光的反射材料形成。另外，第一电极 550 可形成为阳极或阴极。

像素限定层 570 形成在形成了第一电极 550 的基板上。像素限定层 570 具有暴露出第一电极 550 表面的一些部分的开口。像素限定层 570 例如由丙烯酸基有机层形成。随后，在像素区 R、G 和 B 暴露的第一电极 550 上形成至少具有发射层的有机功能层 600。有机功能层 600 可以形成为还包括电荷输运层和/或电荷注入层。

在有机功能层 600 上形成与第一电极 550 交叉的第二电极 650。在本实施例中，第二电极 650 为透明电极，并且由发射层发射的光通过第二电极 650 透射。当第一电极 550 为阳极时，第二电极 650 为阴极，而当第一电极 550 为阴极时，第二电极 650 为阳极。钝化层 670 形成在第二电极 650 上。根据本发明实施例，钝化层 670 可以是透明的。钝化层 670 可以由无机层、有机层及其复合层中之一形成。无机层为从例如 ITO、IZO、SiO₂、SiN_x、Y₂O₃、Al₂O₃ 和类似材料构成的组中选取的一种。有机层可以为聚对二甲苯、HDPE 或类似材料，而复合层可以由 Al₂O₃ 和有机聚合物或类似材料形成。

其后，通过 LITI 法在钝化层 670 上形成 R、G 和 B 的调色层，从而与第一电极 550 相对应。该调色层为 CF 和 CCM 中的至少一种。

调色层可以为图 1 所示的红色 CF 710R、绿色 CF 710G 和蓝色 CF 710B。在此情况下，发射层可以由发射白光的层形成。

根据本发明的另一典型实施例，调色层可以为图 2 所示的红色 CCM 700R、绿色 CCM 700G 和蓝色 CCM 700B。在此情况下，发射层可以由发

射蓝色光的层形成。当发射层发射蓝色光时,可以不必形成蓝色 CCM 700B。尽管图 2 示出以 CF 堆叠 CMM, 但应理解可以单独使用 CCM。

另外, 调色层可以通过分别在 CCM 700R、700G 和 700B 上形成红色 CF 710R、绿色 CF 710G 和蓝色 CF 710B 而具有 CF 和 CCM 的叠层结构, 5 如图 2 所示。在此情况下, 具有 CF 和 CCM 的调色层通过 LITI 法一次形成。或者, 可以分别在 CF 710R、710G 和 710B 上形成红色 CCM 700R、绿色 CCM 700G 和蓝色 CCM 700B。

随后, 可以在 CF(图 1 和 2 的 710R、710G 和 710B)上和/或当 CF 未形成在 CCM 上时在 CCM(图 2 的 700R、700G 和 700B)上形成上覆层 800。上覆层 800 可以为透明层, 并且可以起到防止 CF 710R、710G 和 710B 或 CCM 10 700R、700G 和 700B 受到物理损伤等的作用。由此完成具有调色层的顶发射无源矩阵 OLED 的制造。

图 3 和 4 为示出根据本发明另一实施例的具有调色层的顶发射有源矩阵 OLED 及其制造方法的截面图。

15 参照图 3 和 4, 基板 100 具有红色像素区 R、绿色像素区 G、以及蓝色像素区 B。反射层(未示出)可形成在基板 100 的整个表面上, 并且可以在反射层上形成缓冲层 150。缓冲层 150 保护在后续工艺中形成的薄膜晶体管(以下称作 TFT)免受可以由基板 100 涂到 TFT 中的杂质的污染。对于每个像素区 R、G 和 B, 有源层 250 具有源极区 210、漏极区 230 和沟道区 220。第一绝缘层 300 形成在有源层 250 上, 栅极 350 形成在第一绝缘层 300 上, 20 分别与沟道区 220 相对应。形成覆盖栅极 350 的第二绝缘层 400, 并在第二绝缘层 400 上形成源极电极 410 和漏极电极 430, 分别与源极区 210 和漏极区 230 电性连接。有源层 250、源极电极 410、漏极电极 430 和栅极 350 形成了 TFT。形成覆盖 TFT 的第三绝缘层 500, 并且在第三绝缘层 500 中形成通孔 510, 从而暴露每个漏极电极 430。25

对于每个像素区 R、G 和 B, 在形成通孔 510 的基板上形成彼此分开的第一电极 550。结果, 第一电极 550 与漏极电极 430 电性连接, 即经通孔 510 连接至 TFT。在本实施例中, 第一电极 550 为反射光的反射电极。第一反射电极 550 可以形成为阳极或阴极。

30 形成像素限定层 570, 使其具有暴露第一电极 550 表面的一些部分的开口。像素限定层 570 例如由丙烯酸基有机层形成。随后, 在像素区 R、G 和

B 暴露的第一电极 550 上形成至少具有发射层的有机功能层 600。有机功能层 600 可以形成还包括电荷输运层和/或电荷注入层。

在有机功能层 600 上形成第二电极 650。在本实施例中，第二电极 650 为透明电极，并且由发射层发射的光通过第二电极 650 透射。当第一电极 550 为阳极时，第二电极 650 为阴极，而当第一电极 550 为阴极时，第二电极 650 为阳极。钝化层 670 形成在第二电极 650 上，钝化层 670 可以是透明的。钝化层 670 可以由无机层、有机层及其复合层中之一形成。根据本发明典型实施例，无机层可以为从 ITO、IZO、SiO₂、SiNx、Y₂O₃、Al₂O₃ 和类似材料构成的组中选取的一种，有机层为聚对二甲苯、HDPE 或类似材料，而复合层由 Al₂O₃ 和有机聚合物或类似材料形成。

利用 LITI 法在钝化层 670 上形成调色层，与第一电极 550 相对应。该调色层为 CF 和 CCM 中的至少一种。根据本发明典型实施例，调色层可以为图 3 所示的红色 CF 710R、绿色 CF 710G 和蓝色 CF 710B。在此情况下，发射层可以由发射白光的层形成。

根据本发明的另一典型实施例，调色层可以为图 4 所示的红色 CCM 700R、绿色 CCM 700G 和蓝色 CCM 700B。在此情况下，发射层可以由发射蓝色光的层形成。当发射层发射蓝色光时，可以不必形成蓝色 CCM 700B。与之前的实施例类似，尽管图 4 示出以 CF 堆叠 CMM，但应理解可以单独使用 CCM。

调色层还可以通过分别在 CCM 700R、700G 和 700B 上形成红色 CF 710R、绿色 CF 710G 和蓝色 CF 710B 而具有 CF 和 CCM 的叠层结构，如图 4 所示。在此情况下，具有 CF 和 CCM 的调色层可以通过 LITI 法一次形成。或者，可以分别在 CF 710R、710G 和 710B 上形成红色 CCM 700R、绿色 CCM 700G 和蓝色 CCM 700B。

随后，在 CF(图 3 和 4 的 710R、710G 和 710B)上和/或当 CF 710R、710G 和 710B 未形成在 CCM 700R、700G 和 700B 上时在 CCM(图 4 的 700R、700G 和 700B)上形成上覆层 800。上覆层 800 为透明层，并且起到防止 CF 710R、710G 和 710B 或 CCM 700R、700G 和 700B 受到物理损伤等的作用。由此完成具有调色层的顶发射有源矩阵 OLED 的制造。

图 5 和 6 为示出根据本发明另一典型实施例的具有调色层的底发射无源矩阵 OLED 及其制造方法的截面图。

参照图 5 和 6, 设置具有红色像素区 R、绿色像素区 G、以及蓝色像素区 B 的基板 100。在本实施例中, 基板 100 为透明的并且可以透射光。

利用 LITI 法在基板 100 上为每个像素区 R、G 和 B 形成一个彼此分开的调色层。该调色层为 CF 和 CCM 中的至少一种。

5 调色层可以为图 5 所示的红色 CF 530R、绿色 CF 530G 和蓝色 CF 530B。在此情况下, 后续形成的发射层形成为发射白光。

调色层还可以为图 6 所示的红色 CCM 540R、绿色 CCM 540G 和蓝色 CCM 540B。在此情况下, 后续形成的发射层由发射蓝色光的层形成, 并且当发射层发射蓝色光时, 可以不必形成蓝色 CCM 540B。尽管图 6 示出以
10 CF 堆叠 CMM, 但应理解可以单独使用 CCM。

另外, 调色层可以通过在形成 CCM 540R、540G 和 540B 之前形成红色 CF 530R、绿色 CF 530G 和蓝色 CF 530B 而具有 CF 和 CCM 的叠层结构, 如图 6 所示。在此情况下, 具有 CF 和 CCM 的调色层通过 LITI 法一次形成。或者, 可以分别在 CF 530R、530G 和 530B 上形成红色 CCM 540R、绿色
15 CCM 540G 和蓝色 CCM 540B。

在 CF(图 5 的 530R、530G 和 530B)和/或 CCM(图 6 的 540R、540G 和 540B)上形成上覆层 545。上覆层 545 为透明层, 并且防止 CF 530R、530G 和 530B 或 CCM 540R、540G 和 540B 受到物理损伤等, 且还覆盖由于 CCM 540R、540G 和 540B、或 CF 530R、530G 和 530B 的形成而出现的台阶。

20 第一电极 560 形成在上覆层 545 上, 分别与 CF 530R、530G 和 530B 相对应。在本实施例中, 第一电极 560 为透明的, 并且通过第一电极 560 透射由后续形成的发射层射出的光。第一电极 560 可以形成为阳极或阴极。在形成了第一电极 560 的基板 100 上形成像素限定层 570, 其具有暴露出第一电极 560 表面的一些部分的开口。像素限定层 570 例如由丙烯酸基有机层或类似材料形成。随后在像素区 R、G 和 B 暴露的第一电极 560 上形成
25 至少具有发射层的有机功能层 600。有机功能层 600 可形成为还包括电荷输运层和/或电荷注入层。

第二电极 660 形成在有机功能层 600 上, 与第一电极 560 交叉。在本实施例中, 第二电极 660 是反射性的并反射由发射层射出的光。当第一电极 560 为阳极时, 第二电极 660 形成为阴极, 而当第一电极 560 为阴极时, 第二电极 660 为阳极。结果, 制得了具有调色层的底发射无源矩阵 OLED。
30

图 7 和 8 为示出根据本发明另一典型实施例的具有调色层的底发射有源矩阵 OLED 及其制造方法的截面图。

参照图 7 和 8, 设置具有红色像素区 R、绿色像素区 G、以及蓝色像素区 B 的基板 100。在本实施例中, 基板 100 为透明的并且可以透射光。可以在基板 100 上形成缓冲层 150。对于每个像素区 R、G 和 B, 形成一个具有源极区 210、漏极区 230 和沟道区 220 的有源层 250。第一绝缘层 300 形成在有源层 250 上, 栅极 350 形成在第一绝缘层 300 上, 分别与沟道区 220 相对应。

形成覆盖栅极 350 的第二绝缘层 400, 并在第二绝缘层 400 上形成源极电极 410 和漏极电极 430, 分别与源极区 210 和漏极区 230 电性连接。有源层 250、源极电极 410、漏极电极 430 和栅极 350 形成了 TFT。形成覆盖 TFT 的第三绝缘层 500。缓冲层 150、TFT 和第三绝缘层 500 可以与图 3 和 4 的典型实施例中介绍的相同。在每个像素区 R、G 和 B 中, 形成有 TFT 的区域可以是遮蔽由后续形成的发射层射出的光的遮光区。除去遮光区以外的其余区域可以是透射由后续形成的发射层射出的光的透光区。

利用 LITI, 在透光区的第三绝缘层 500 上为每个像素区 R、G 和 B 形成一个调色层。或者, 未如图中所示, 可以在透光区中, 在第三绝缘层 500 与第二绝缘层 400 之间、第二绝缘层 400 与第一绝缘层 300 之间、第一绝缘层 300 与缓冲层 150 之间和/或缓冲层 150 与基板 100 之间形成调色层。该调色层为 CF 和 CCM 中的至少一种。

调色层可以为图 7 所示的红色 CF 530R、绿色 CF 530G 和蓝色 CF 530B。在此情况下, 后续形成的发射层形成为发射白光。

同时, 调色层可以为图 8 所示的红色 CCM 540R、绿色 CCM 540G 和蓝色 CCM 540B。当后续形成的发射层由发射蓝色光的层形成时, 并且当发射层发射蓝色光时, 可以不必形成蓝色 CCM 540B。尽管图 8 示出 CCM 和 CF 的叠层结构, 但也应理解可以单独使用 CCM。

另外, 调色层可以通过在形成 CCM 540R、540G 和 540B 之前形成红色 CF 530R、绿色 CF 530G 和蓝色 CF 530B 而具有 CF 和 CCM 的叠层结构, 如图 8 所示。在此情况下, 具有 CF 和 CCM 的调色层通过 LITI 法一次形成。或者, 可以在 CF 530R、530G 和 530B 之前分别形成 CCM 540R、540G 和 540B。

当 CF(图 7 的 530R、530G 和 530B)和/或 CCM(图 8 的 540R、540G 和 540B)形成在第三绝缘层 500 上时,上覆层 545 可以形成在 CF(图 7 的 530R、530G 和 530B)或 CCM(图 8 的 540R、540G 和 540B)上。

在第三绝缘层 500 内形成通孔 510,暴露每个漏极电极 430。第一电极 560 形成在暴露的漏极电极 430 和透光区的上覆层 545 上,分别与调色层相对应。第一电极 560 经通孔 510 与漏极电极 430 电性连接,即与 TFT 电性连接。在本实施例中,第一电极 560 为透明的,并且由后续形成的发射层发射的光通过第一电极 560 透射。第一透明电极 560 可以形成为阳极或阴极。

10 像素限定层 570 形成为具有暴露第一电极 560 表面的一些部分的开口。随后,在像素区 R、G 和 B 暴露的第一电极 560 上形成至少具有发射层的有机功能层 600。有机功能层 600 可形成为还包括电荷输运层和/或电荷注入层。

15 第二电极 660 形成在有机功能层 600 上。在本实施例中,第二电极 660 为反射性的,并反射由发射层射出的光。当第一电极 560 为阳极时,第二电极 660 形成为阴极,而当第一电极 560 为阴极时,第二电极 660 为阳极。结果,制得了具有调色层的底发射有源矩阵 OLED。

图 9 和 10 为示出根据本发明另一典型实施例的具有调色层的双侧发射无源矩阵 OLED 及其制造方法的截面图。

20 参照图 9 和 10,基板 100 具有红色像素区 R、绿色像素区 G、以及蓝色像素区 B。在本发明典型实施例中,基板 100 可以透射光。

使用 LITI 法在基板 100 上为每个像素区 R、G 和 B 形成一个彼此分开的第一调色层。第一调色层为 CF 和 CCM 中的至少一种。

25 第一调色层可以为图 9 所示的第一红色 CF 530R、第一绿色 CF 530G 和第一蓝色 CF 530B。在此情况下,后续形成的发射层可以形成为发射白光。

第一调色层还可以为图 10 所示的第一红色 CCM 540R、第一绿色 CCM 540G 和第一蓝色 CCM 540B。当后续形成的发射层由发射蓝色光的层形成时,可以不必形成蓝色 CCM 540B。

30 另外,第一调色层可以通过在形成第一 CCM 540R、540G 和 540B 之前形成第一红色 CF 530R、第一绿色 CF 530G 和第一蓝色 CF 530B 而具有第一 CF 和第一 CCM 的叠层结构,如图 10 所示。在此情况下,具有第一

CF 和第一 CCM 的第一调色层可以通过 LITI 法一次形成。或者，可以分别在 CF 530R、530G 和 530B 之前形成 CCM 540R、540G 和 540B。

在形成第一 CF(图 9 的 530R、530G 和 530B)和/或第一 CCM(图 10 的 540R、540G 和 540B)的基板 100 上形成第一上覆层 545。第一上覆层 545 为透明的，并且防止第一 CF 530R、530G 和 530B 和/或第一 CCM 540R、540G 和 540B 受到物理损伤等，并且覆盖可由于第一 CCM 540R、540G 和 540B、和/或第一 CF 530R、530G 和 530B 的形成而出现的台阶。

第一电极 560 形成在第一上覆层 545 上，分别与第一 CF 530R、530G 和 530B 相对应。在本实施例中，第一电极 560 为透明电极，并且通过第一电极 560 透射由后续形成的发射层射出的光。第一电极 560 可以形成为阳极或阴极。形成像素限定层 570，其具有暴露出第一电极 560 表面的一些部分的开口。像素限定层 570 例如由丙烯酸基有机层或类似材料形成。在像素区 R、G 和 B 暴露的第一电极 560 上形成至少具有发射层的有机功能层 600。有机功能层 600 可形成为还包括电荷输运层和/或电荷注入层。

第二电极 650 形成在有机功能层 600 上，与第一电极 560 交叉。在本实施例中，第二电极 650 也是透明的，并且由发射层射出的光通过第一电极 560 和第二电极 650 透射。当第一电极 560 为阳极时，第二电极 650 为阴极，而当第一电极 560 为阴极时，第二电极 650 为阳极。钝化层 670 形成在第二电极 650 上。钝化层 670 可以由无机层、有机层及其复合层形成。无机层可以为从由 ITO、IZO、SiO₂、SiN_x、Y₂O₃、Al₂O₃ 或类似材料构成的组中选取的一种。有机层可以为聚对二甲苯、HDPE 或类似材料，而复合层可以由 Al₂O₃ 和有机聚合物或类似材料形成。

利用 LITI 法在钝化层 670 上形成第二调色层，与第一电极 560 相对应。第二调色层为 CF 和 CCM 中的至少一种。

第二调色层可以为图 9 所示的第二红色 CF 710R、第二绿色 CF 710G 和第二蓝色 CF 710B。在此情况下，发射层可以由发射白光的层形成。

第二调色层也可以为图 10 所示的第二红色 CCM 700R、第二绿色 CCM 700G 和第二蓝色 CCM 700B。在此情况下，发射层可以由发射蓝色光的层形成。当发射层发射蓝色光时，可以不必形成蓝色 CCM 700B。

另外，第二调色层可以通过分别在 CCM 700R、700G 和 700B 上形成第二红色 CF 710R、第二绿色 CF 710G 和第二蓝色 CF 710B 而具有 CF 和第

二 CCM 的叠层结构,如图 10 所示。在此情况下,具有第二 CF 和第二 CCM 的第二调色层可以通过 LITI 法一次形成。或者,可以在 CF 710R、710G 和 710B 上分别形成红色 CCM 700R、绿色 CCM 700G 和蓝色 CCM 700B。

5 在第二 CF(图 9 和 10 的 710R、710G 和 710B)上和/或当第二 CF 未形成在第二 CCM 上时在第二 CCM(图 10 的 700R、700G 和 700B)上形成第二上覆层 800。第二上覆层 800 是透明的,并且起到防止第二 CF(图 9 和 10 的 710R、710G 和 710B)和/或第二 CCM(图 10 的 700R、700G 和 700B)受到物理损伤等。由此完成具有调色层的双侧发射无源矩阵 OLED 的制造。

10 图 11 和 12 为示出根据本发明另一典型实施例的具有调色层的双侧发射有源矩阵 OLED 及其制造方法的截面图。

参照图 11 和 12,基板 100 具有红色像素区 R、绿色像素区 G、以及蓝色像素区 B。在本实施例中,基板 100 为透明的并且可以透射光。可以在基板 100 上形成缓冲层 150。对于每个像素区 R、G 和 B,形成具有源极区 210、漏极区 230 和沟道区 220 的有源层 250。第一绝缘层 300 形成在有源层 250 15 上,栅极 350 形成在第一绝缘层 300 上,分别与沟道区 220 相对应。

形成覆盖栅极 350 的第二绝缘层 400,并在第二绝缘层 400 上形成源极电极 410 和漏极电极 430,分别与源极区 210 和漏极区 230 电性连接。有源层 250、源极电极 410、漏极电极 430 和栅极 350 形成了 TFT。形成覆盖 TFT 的第三绝缘层 500。缓冲层 150、TFT 和第三绝缘层 500 可以与图 3 和 4 的 20 典型实施例中介绍的相同。在基板 100 的每个像素区 R、G 和 B 中,形成有 TFT 的区域可以是遮蔽由后续形成的发射层射出的光的遮光区,除去遮光区以外的其余区域可以是透射由后续形成的发射层射出的光的透光区。

利用 LITI 法,在透光区的第三绝缘层 500 上为每个像素区 R、G 和 B 形成第一调色层。或者,未如图中所示,可以在透光区中,在第三绝缘层 25 500 与第二绝缘层 400 之间、第二绝缘层 400 与第一绝缘层 300 之间、第一绝缘层 300 与缓冲层 150 之间、或缓冲层 150 与基板 100 之间形成第一调色层。该第一调色层为 CF 和 CCM 中的至少一种。

第一调色层可以为图 11 所示的第一红色 CF 530R、第一绿色 CF 530G 和第一蓝色 CF 530B。在此情况下,后续形成的发射层形成为发射白光。

30 第一调色层还可以为图 12 所示的第一红色 CCM 540R、第一绿色 CCM 540G 和第一蓝色 CCM 540B。在此情况下,后续形成的发射层由发射蓝色

光的层形成，并且当发射层发射蓝色光时，可以不必形成第一蓝色 CCM 540B。

另外，第一调色层可以通过在形成第一 CCM 540R、540G 和 540B 之前形成第一红色 CF 530R、第一绿色 CF 530G 和第一蓝色 CF 530B 而具有 CF 和 CCM 的叠层结构，如图 12 所示。在此情况下，具有第一 CF 和第一 CCM 的第一调色层可通过 LITI 法一次形成。或者，可以在形成 CF 530R、530G 和 530B 之前形成 CCM 540R、540G 和 540B。

当第一 CF(图 11 的 530R、530G 和 530B)或第一 CCM(图 12 的 540R、540G 和 540B)形成在钝化层 500 上时，可以在第一 CF 530R、530G 和 530B 和/或第一 CCM 540R、540G 和 540B 上形成第一上覆层 545。

在钝化层 500 内形成通孔 510，暴露每个漏极电极 430。第一电极 560 形成在暴露的漏极电极 430 和透光区的上覆层 545 上，分别与调色层相对应。第一电极 560 经通孔 510 与漏极电极 430 电性连接。在本实施例中，第一电极 560 为透明的，并且由后续形成的发射层发射的光通过第一电极 560 透射。第一透明电极 560 可以形成为阳极或阴极。

像素限定层 570 形成为具有暴露第一电极 560 表面的一些部分的开口。在像素区 R、G 和 B 暴露的第一电极 560 上形成至少具有发射层的有机功能层 600。有机功能层 600 可形成为还包括电荷输运层和/或电荷注入层。

在有机功能层 600 上形成第二电极 650。在本实施例中，第二电极 650 也是透明的，并且由发射层发射的光通过第一电极 560 以及第二电极 650 透射。当第一电极 560 为阳极时，第二电极 650 为阴极，而当第一电极 560 为阴极时，第二电极 650 为阳极。钝化层 670 形成在第二电极 650 上。钝化层 670 可以由无机层、有机层及其复合层中之一形成。无机层可为从由 ITO、IZO、SiO₂、SiN_x、Y₂O₃、Al₂O₃ 或其它类似材料构成的组中选取的一种。有机层可以为聚对二甲苯、HDPE 或其它类似材料。而复合层可以由 Al₂O₃ 和有机聚合物或其它类似材料形成。

利用 LITI 法在钝化层 670 上形成第二调色层，与第一电极 560 相对应。第二调色层为 CF 和 CCM 中的至少一种。

第二调色层可以为图 11 所示的第二红色 CF 710R、第二绿色 CF 710G 和第二蓝色 CF 710B。在此情况下，发射层可以由发射白光的层形成。

第二调色层也可以为图 12 所示的第二红色 CCM 700R、第二绿色 CCM

700G 和第二蓝色 CCM 700B。当发射层可以由发射蓝色光的层形成时，可以不必形成第二蓝色 CCM 700B。

第二调色层可以通过分别在 CCM 700R、700G 和 700B 上形成第二红色 CF 710R、第二绿色 CF 710G 和第二蓝色 CF 710B 而具有第二 CF 和第二 CCM 的叠层结构，如图 12 所示。在此情况下，具有第二 CF 和第二 CCM 的第二调色层通过 LITI 法一次形成。或者，可以分别在 CF 710R、710G 和 710B 上形成 CCM 700R、700G 和 700B。

在第二 CF(图 11 和 12 的 710R、710G 和 710B)上和/或当第二 CF 未形成在第二 CCM 上时在第二 CCM(图 12 的 700R、700G 和 700B)上形成上覆层 800。上覆层 800 是透明的，并且防止第二 CF 710R、710G 和 710B 和/或第二 CCM 700R、700G 和 700B 受到物理损伤等。由此完成具有调色层的双侧发射有源矩阵 OLED 的制造。

以下，为更好地理解本发明，介绍实验示例。然而，本发明不限于此示例。

以下的实验和对比示例为用于检验根据本发明的具有 CF 的 OLED 的 CF 图形质量和光学特性的示例。

实验示例

在原料膜(由 3M Co.制造)上沉积用于 CF 的材料(由 3M Co.制造)，从而形成转移层，同时制备基板。布置原料层使得转移层面对基板，并且通过 Nd-YAG 激光照射，使得转移层转移到基板上。在转移工艺中，激光功率为 10W，而激光的扫描速度为 7m/sec。为红、绿和蓝每种颜色重复此工艺，使得用于红、绿和蓝色 CF 的图案形成在基板上。随后分别在 CF 图案上形成阳极图案，并且在阳极上形成发射白光的发射层。随后在发射层上形成阴极，由此制造全色 OLED。

对比示例

制备基板，并在基板上沉积用于 CF 的光致抗蚀剂(Red6011L 用于红色；Green6011L 用于绿色；Blue6011L 用于蓝色，全部由 Fuji Hunt Co.制造)，随后曝光并显影从而形成用于 CF 的图案。对红、绿和蓝每种颜色重复此工艺，从而形成用于红、绿和蓝色 CF 的图案。随后分别在 CF 图案上形成阳极图案，并且在阳极上形成发射白光的发射层。随后在发射层上形成阴极，由此制造全色 OLED。

表 1

图案质量	实验示例		
	红色	绿色	蓝色
图案宽度(μm)	94.89 \pm 1.08	99.98 \pm 1.46	106.30 \pm 0.70
图案边缘粗糙度(μm)	1.23 \pm 0.36	1.51 \pm 0.46	0.62 \pm 0.26
图案表面粗糙度(μm)	0.039 \pm 0.009	0.064 \pm 0.018	0.036 \pm 0.012

当根据对比示例的 CF 的图案宽度与实验示例的相同时,对比示例的图案边缘粗糙度约为 $2\pm 0.1\mu\text{m}$ 。如表 1 中所示,对于图案边缘粗糙度,CF 的图案质量得到改善。

5 表 2

光学特性		实验示例				对比示例			
		红	绿	蓝	白	红	绿	蓝	白
色标	x	0.597	0.314	0.140	0.319	0.615	0.304	0.139	0.306
	y	0.35	0.534	0.158	0.355	0.339	0.542	0.155	0.343
	Y	27.16	63.53	18.65	36.62	21.53	59.94	17.98	33.15
透射率(% 460nm 处)		87.4	82.9	73.7	-	87.15	80.06	75.62	-
色彩再现性		43.75				48.63			

参照表 2,实验示例每种颜色的 x、y 和透射率与对比示例的类似。但实验示例的白色 Y 和色彩重现性分别比对比示例的改善了约 10.5% 和 4.9%。

10 如上所述,单色发射层形成在像素区 R、G 和 B 上,而调色层通过 LITI 法分别形成在像素区 R、G 和 B 上,使得即使在驱动很长时间后仍能保持白平衡。用于制造工艺的时间可以得到缩短,并且同时可以实现较高的分辨率。另外,可以期望改善调色层的光学特性和图案质量。

虽然已经参照特定实施例介绍了本发明,应理解本公开是以通过示例进行说明为目的,并且不对本发明的范围构成限制。本领域技术人员可以在不脱离本发明的范围和实质的基础上进行改进和变动。

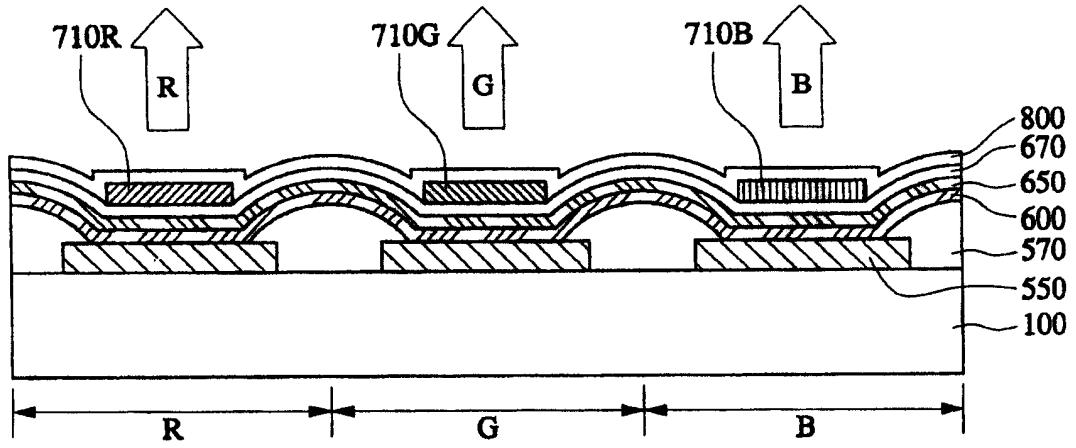


图 1

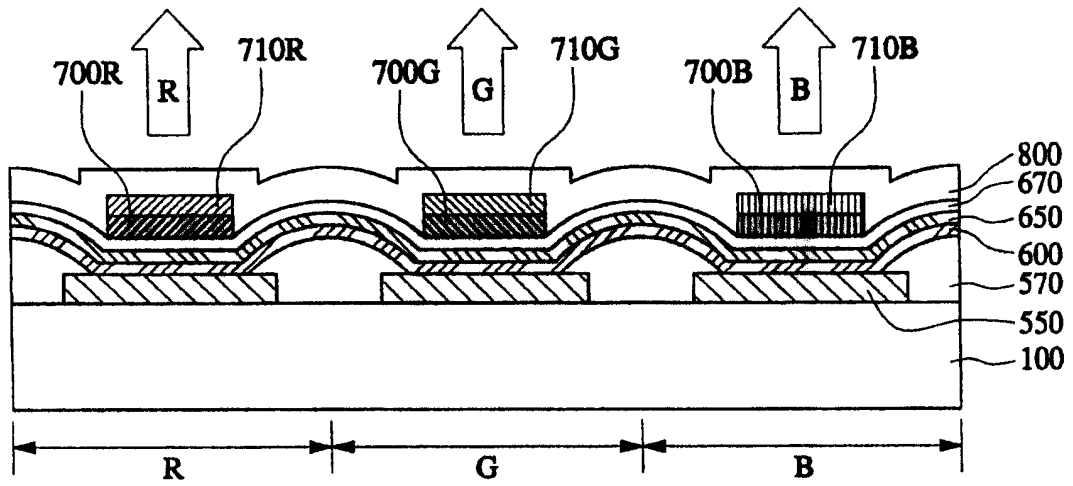


图 2

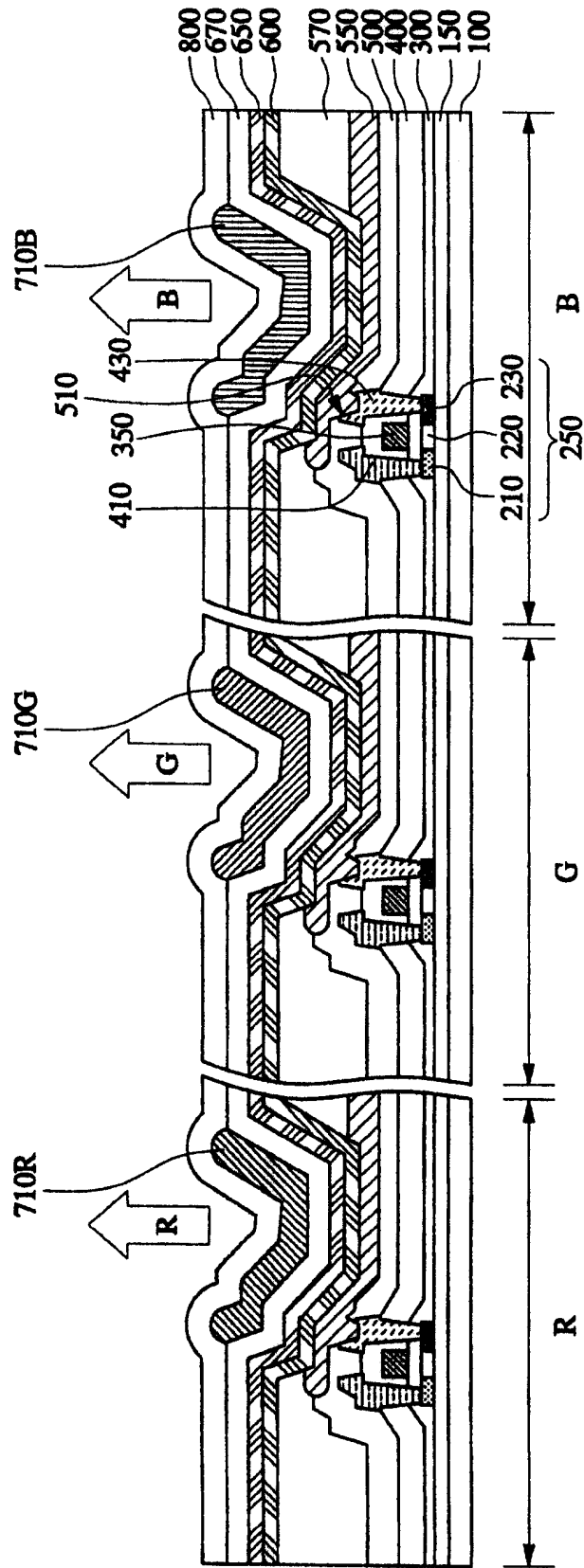


图 3

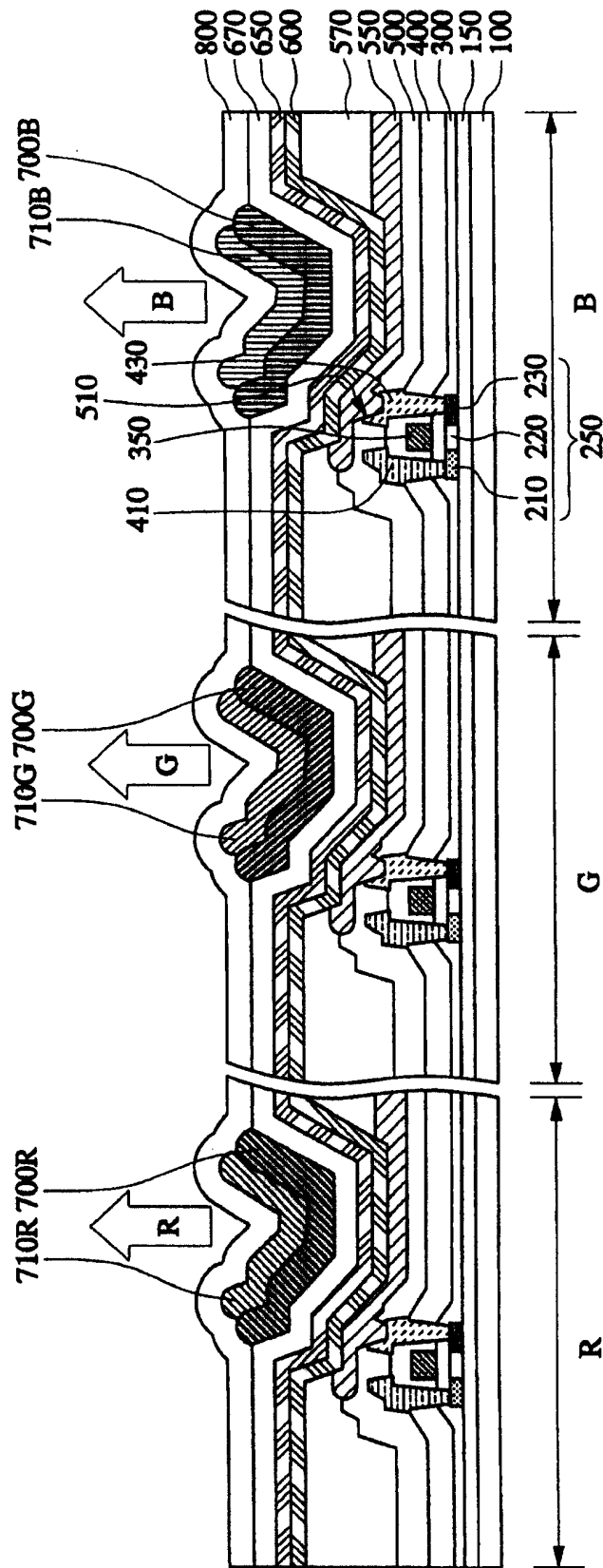


图 4

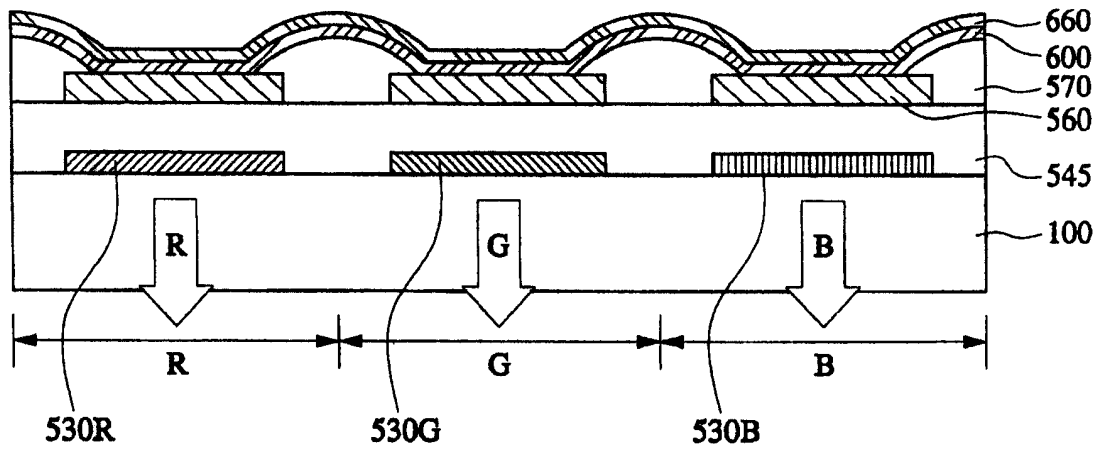


图 5

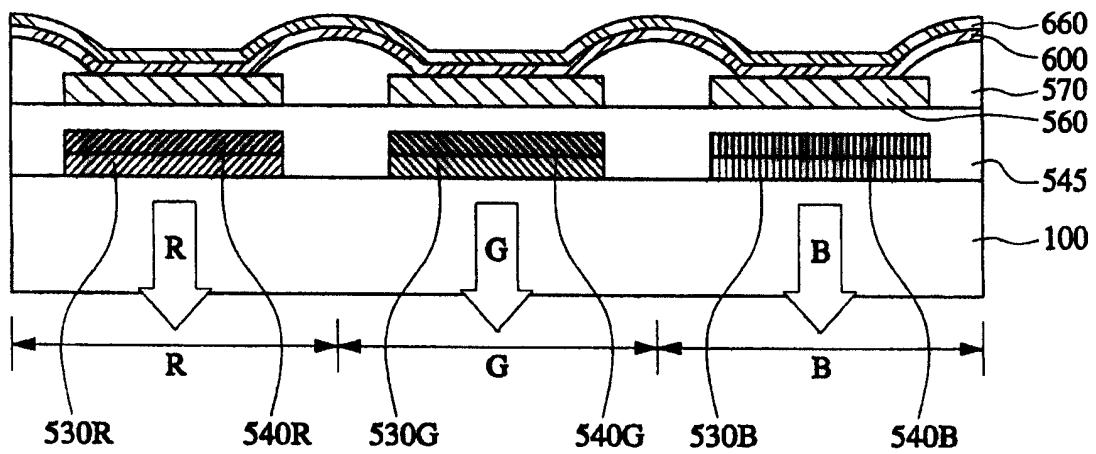


图 6

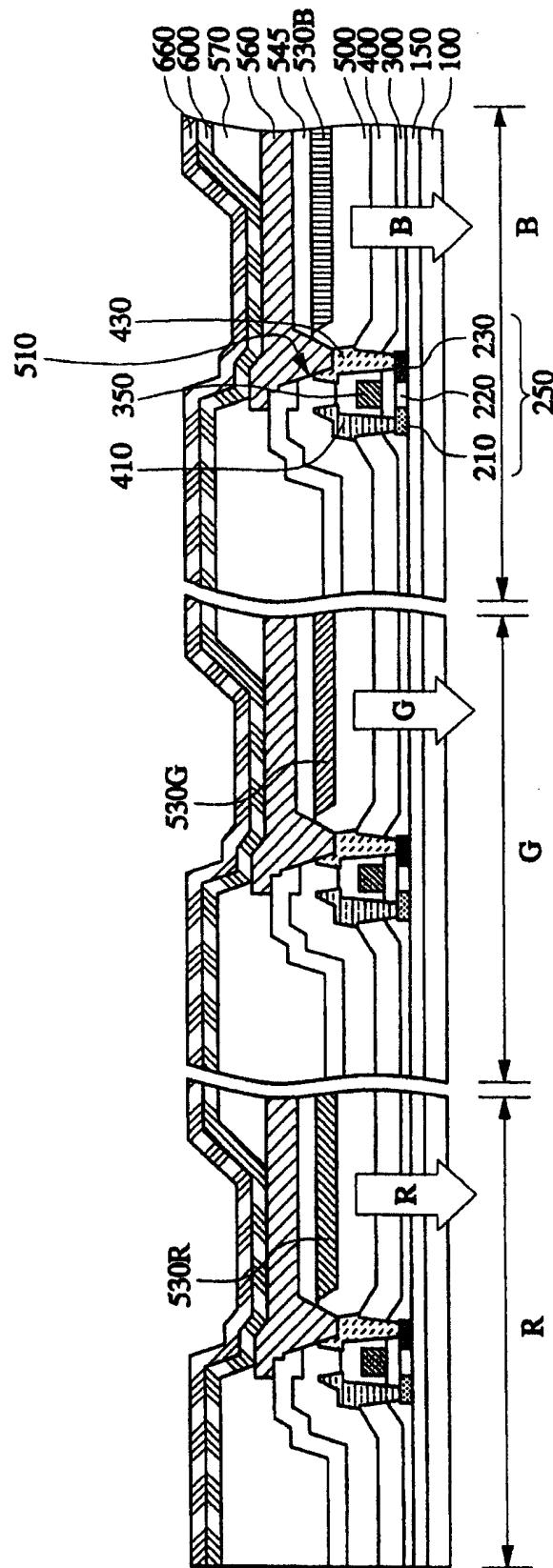


图 7

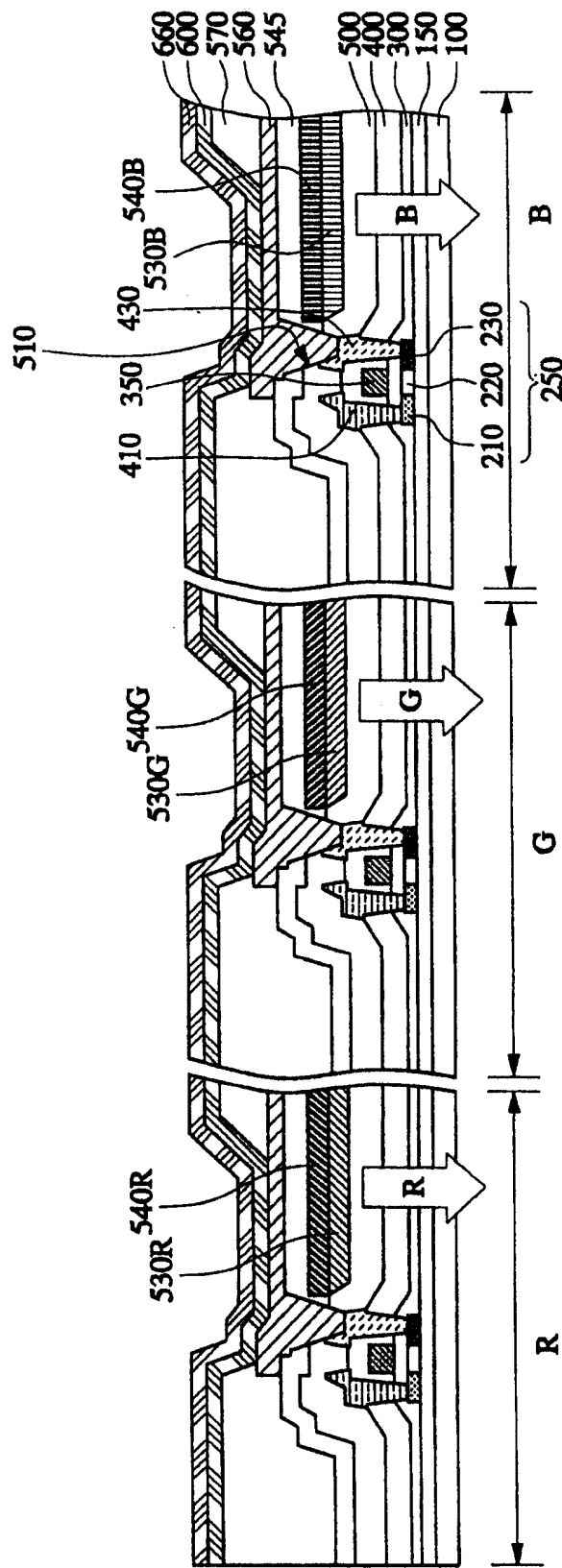


图 8

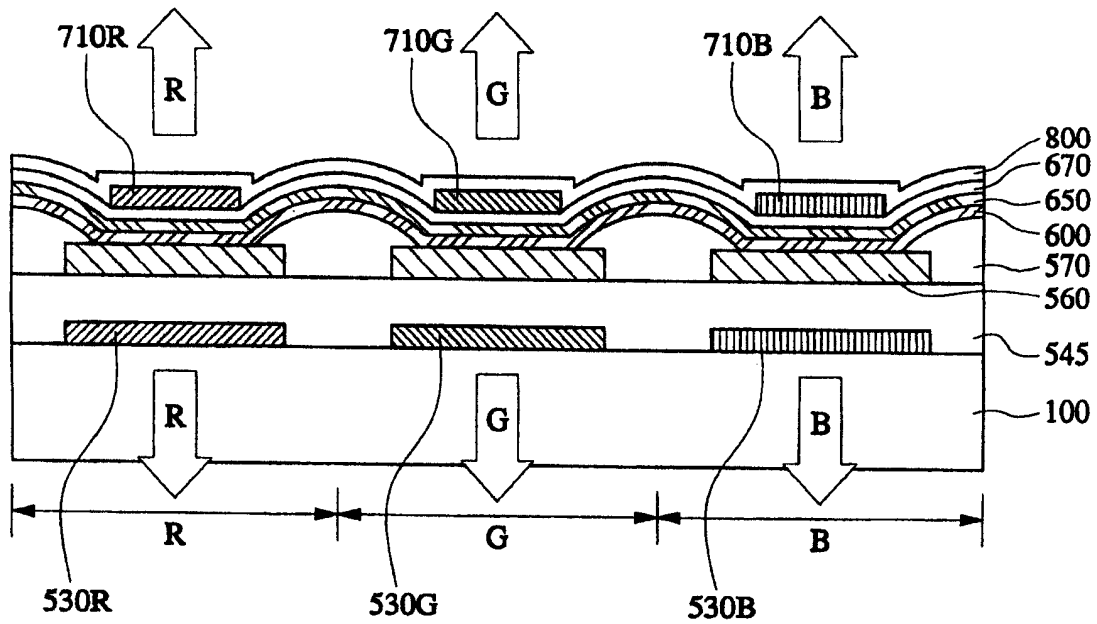


图 9

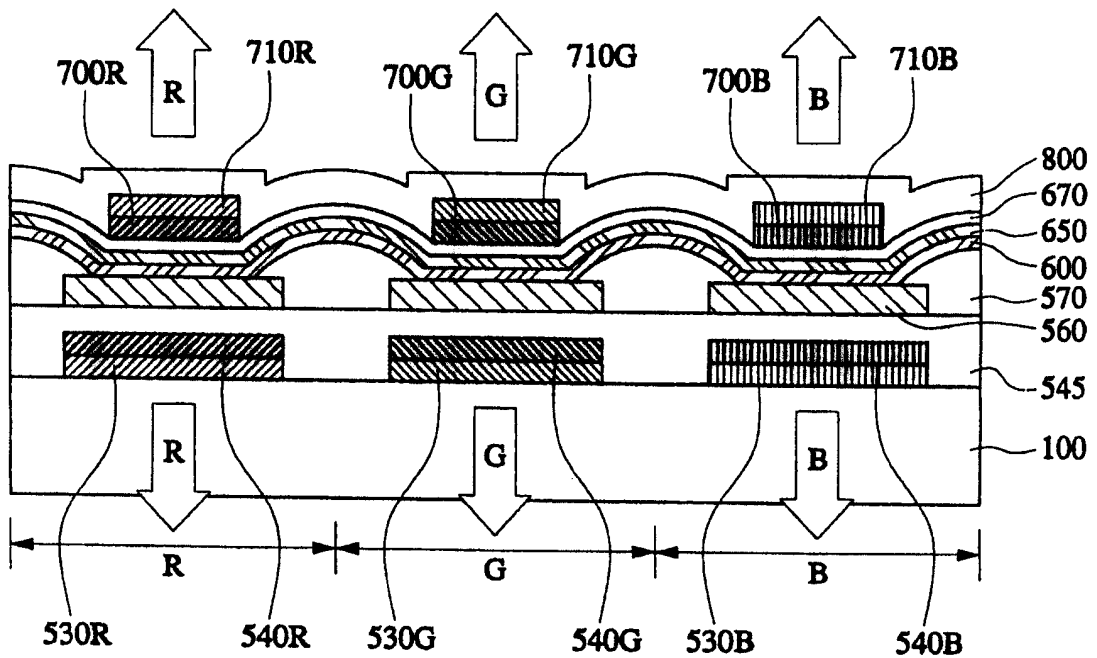


图 10

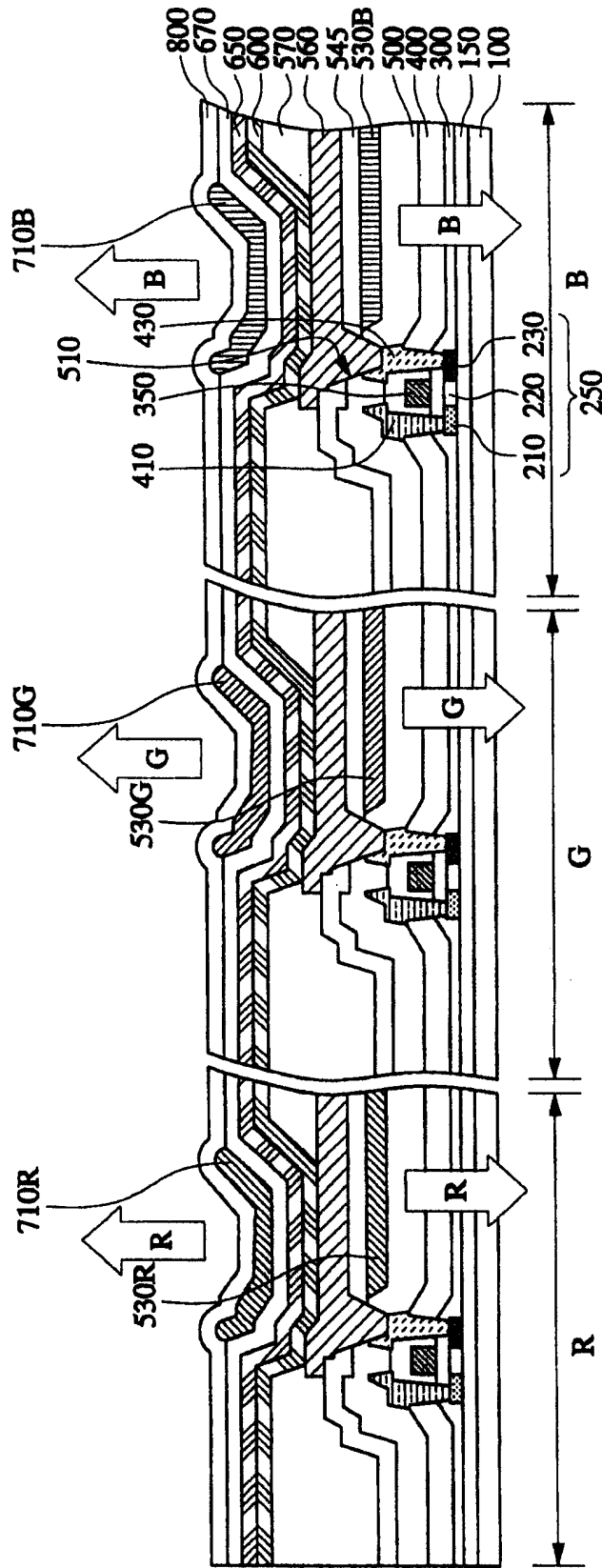


图 11

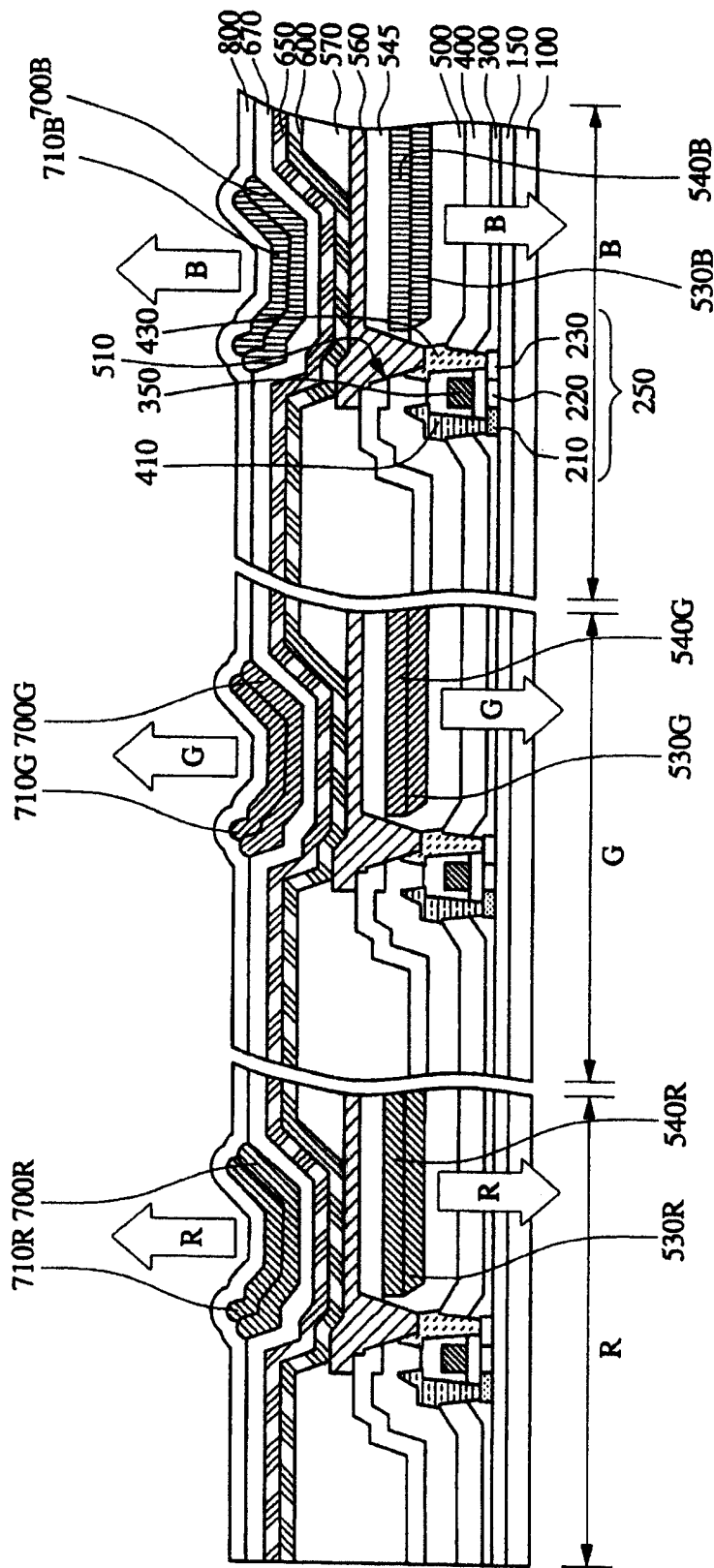


图 12