



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1700828 B

(45) 授权公告日 2013. 04. 03

(21) 申请号 200510071923. 7

10 行至第 12 页第 25 行以及附图 1.

(22) 申请日 2005. 05. 23

JP 特开 2003-345271 A, 2003. 12. 03, 全文.

CN 1217806 A, 1999. 05. 26, 全文.

(30) 优先权数据

10-2004-0036349 2004. 05. 21 KR

审查员 蔚文晋

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金洪奎

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

11127

代理人 李辉

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006. 01)

H05B 33/14 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1765156 A, 2006. 04. 26, 说明书第 9 页第 6 行到说明书第 13 页第 16 行、附图 1.

CN 1739130 A, 2006. 02. 22, 说明书第 7 页第 4 行至第 8 页第 18 行、附图 1.

CN 1610460 A, 2005. 04. 27, 说明书第 9 页第

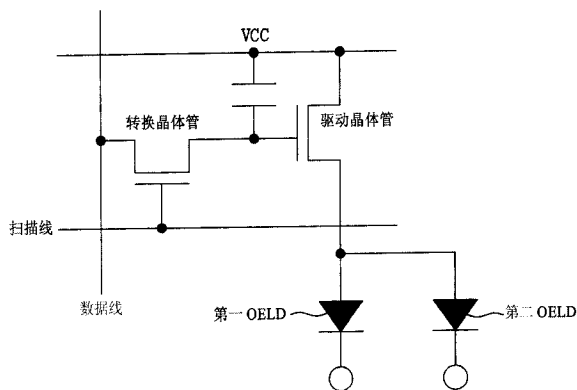
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 8 页

(54) 发明名称

有机电致发光显示器及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开一种有机电致发光显示器 (OLED) 及其制造方法。本发明包括:具有多个像素区域的透明衬底,其中多个像素区域的每一个被分为第一区域和第二区域;位于透明衬底的第一区域上以向透明衬底的底部发射光的第一有机电致发光装置;以及位于透明衬底的第二区域上以向透明衬底的顶部发射光的第二有机电致发光装置。



1. 一种有机电致发光显示器,包括:

透明衬底,所述透明衬底具有多个像素区域,其中多个像素区域的每一个被分为位于所述透明衬底上的第一区域和第二区域;

第一有机电致发光装置,所述第一有机电致发光装置位于透明衬底第一区域以用于底部发射;

第二有机电致发光装置,所述第二有机电致发光装置位于透明衬底的第二区域以用于顶部发射,以及

用于驱动第一和第二有机电致发光装置的晶体管,其形成在所述透明衬底的第二区域。

2. 如权利要求1所述的有机电致发光显示器,其特征在于,第一和第二有机电致发光装置与同一晶体管电连接以被驱动。

3. 如权利要求1所述的有机电致发光显示器,其特征在于,第一有机电致发光装置包括:

第一阳极,所述第一阳极在透明衬底的第一和第二区域内形成以与晶体管电连接;

有机电致发光层,所述有机电致发光层在第一阳极上形成;以及

第一阴极,所述第一阴极在透明衬底的第一区域内的有机电致发光层上形成。

4. 如权利要求3所述的有机电致发光显示器,其特征在于,第一阳极为具有高功函数的透明电极,第一阴极为具有高反射率的金属电极。

5. 如权利要求1所述的有机电致发光显示器,其特征在于,第二有机电致发光装置包括:

第二阳极,所述第二阳极在透明衬底的第二区域上方形成以与晶体管电连接;

有机电致发光层,所述有机电致发光层在第二阳极上形成;以及

第二阴极,所述第二阴极在透明衬底的第二区域内的有机电致发光层上形成。

6. 如权利要求5所述的有机电致发光显示器,其特征在于,第二阳极为具有高反射率及低功函数的金属电极,第二阴极为具有透光性的薄金属电极。

7. 一种有机电致发光显示器,包括:

透明衬底,所述透明衬底具有多个像素区域,其中多个像素区域的每一个被分为第一区域和第二区域;

第二阳极,所述第二阳极形成在透明衬底的第二区域中;

晶体管,所述晶体管在透明衬底的第二区域内形成;

第一阳极,所述第一阳极在包括第二阳极的透明衬底的第一和第二区域内形成;

有机电致发光层,所述有机电致发光层在第一阳极上形成;

第一阴极,所述第一阴极在透明衬底的第一区域内的有机电致发光层上形成;以及

第二阴极,所述第二阴极在透明衬底的第二区域内的有机电致发光层上形成。

8. 如权利要求7所述的有机电致发光显示器,其特征在于,第一阳极为具有高功函数的透明电极,第一阴极为具有高反射率的金属电极。

9. 如权利要求7所述的有机电致发光显示器,其特征在于,第二阳极为具有高反射率及低功函数的金属电极,第二阴极为具有透光性的薄金属电极。

10. 如权利要求7所述的有机电致发光显示器,其特征在于,绝缘层在晶体管与各第一

和第二阳极之间的电连接区域上以及第一和第二阳极的边缘区域上形成。

11. 一种有机电致发光显示器的制造方法,包括以下步骤:

制备具有多个像素区域的透明衬底,其中多个像素区域的每一个被分为第一区域和第二区域;

在透明衬底的像素区域的第二区域上形成晶体管;

在包括晶体管的透明衬底上形成第一绝缘层;

移除第一绝缘层的预定部分以使晶体管的电极暴露;

在像素区域的第二区域内的第一绝缘层上形成第二阳极,使其与暴露的晶体管电极电连接;

在像素区域的第一和第二区域内,在包括第二阳极的第一绝缘层上形成第一阳极;

在包括第一阳极的衬底上形成有机电致发光层;

在像素区域的第一区域内,在有机电致发光层上形成第一阴极;以及

在像素区域的第二区域内,在有机电致发光层上形成第二阴极。

12. 如权利要求 11 所述的方法,其特征在于,在形成第一阳极的步骤中,第一阳极由具有高功函数的透明电极形成,在形成第二阳极的步骤中,第二阳极由具有高反射率的金属电极形成。

13. 如权利要求 11 所述的方法,其特征在于,在形成第一阴极的步骤中,第一阴极由具有高反射率及低功函数的金属电极形成,在形成第二阴极的步骤中,第二阴极由具有透光性的薄金属电极形成。

14. 如权利要求 13 所述的方法,其特征在于,第二阴极通过淀积 1~10nm 厚的 Al 并在 Al 上淀积 1~15nm 厚的 Ag 来形成,或者通过淀积 1~15nm 厚的 Mg:Ag 合金来形成。

15. 如权利要求 11 所述的方法,还包括在第二阳极和晶体管的电连接区域上以及第一和第二阳极的边缘区域上形成第二绝缘层的步骤。

16. 如权利要求 11 所述的方法,形成有机电致发光层的步骤包括:

在包括第一阳极的衬底上形成空穴注入层;

在空穴注入层上形成空穴传输层;

在空穴传输层上形成发射层;

在发射层上形成电子传输层;以及

在电子传输层上形成电子注入层。

17. 如权利要求 13 所述的方法,其中第二阴极通过使用具有低电导率的导电材料来形成。

有机电致发光显示器及其制造方法

[0001] 本申请要求享有于 2004 年 5 月 21 日提交的韩国专利申请 10-2004-0036349 的优先权,其全部内容将在下文中作为参考。

技术领域

[0002] 本发明涉及到有机电致发光显示器 (OLED) 及其制造方法。尽管本发明适用范围广泛,但其尤其适用于双面发射 (two-side emissions)。

背景技术

[0003] 一般来说,有机电致发光显示器的像素区域包括:转换像素的转换薄膜晶体管,驱动像素的驱动薄膜晶体管,存储电容器,阳极(像素电极),有机发射层,以及阴极(共用电极)。

[0004] 图 1 为现有技术的有机电致发光显示器的电路图,图 2 为现有技术的有机电致发光显示器的设计图,图 3 为沿图 2 中 I-I 线的横截面图。

[0005] 参见图 1 至图 3,在玻璃衬底 1 上以多晶硅等形成半导体层 2。接着半导体层 2 被形成图案以留出其中形成薄膜晶体管的区域。

[0006] 栅绝缘层 3 和栅电极导电层在衬底 1 上顺序形成。栅电极导电层被加工以形成栅电极 4。

[0007] 通过利用栅电极 4 做注入掩模 (implantation mask) 以硼、磷等在半导体层 2 中注入掺杂质,并对注入掺杂质的半导体层 2 进行热处理,而形成薄膜晶体管的源区和漏区 2a 和 2c。

[0008] 这样,半导体层 2 的非掺杂区成为沟道区 2b。

[0009] 随后,绝缘夹层 5 在衬底 1 上形成。接着所述绝缘夹层 5 和栅绝缘层 3 被选择性地移除以使薄膜晶体管的源区和漏区 2a 和 2c 暴露。

[0010] 电极线 6 形成以各与暴露的源区和漏区 2a 和 2b 电连接。

[0011] 平面绝缘层 7 在衬底上形成。接着所述平面绝缘层 7 被选择性地移除以使连接到漏区 2c 的电极线 6 暴露。

[0012] 阳极(像素电极)8 形成以与暴露的电极线 6 电连接。

[0013] 随后,绝缘层 9 在相邻的阳极 8 之间形成。

[0014] 并且,空穴注入层 10,空穴传输层 11,有机发光层,电子传输层 13 以及电子注入层 14 在衬底上顺序形成。

[0015] 当铝等的阴极(共用电极)15 在衬底上形成后,钝化层 16 在阴极 15 上形成以隔绝氧或湿气。

[0016] 然而,在如上述制造的现有技术的有机电致发光显示器中,驱动电路占用像素区域的大部分而减小光可通过的部分,即减小了孔径比。

[0017] 另外,如果采用补偿电路,那么每一像素区域内驱动电路占用的区域增加的更多,而显著地减小孔径比。

发明内容

[0018] 因此,本发明是关于有机电致发光显示器及其制造方法,其能够充分消除由于现有技术的限制和缺陷而造成的一个问题或多个问题。

[0019] 本发明的一个目的在于提供一种有机电致发光显示器及其制造方法,其中光是从形成有驱动电路的像素区域发出的,并且通过该有机电致发光显示器能够提高孔径比。

[0020] 本发明的另一个目的在于提供一种有机电致发光显示器及其制造方法,其中光能够从一个衬底的前面和后面发出,以允许双向显示。

[0021] 本发明的又一个目的在于提供一种有机电致发光显示器及其制造方法,其中在一块衬底上同时制造一对有机电致发光显示器,这样简化了相应程序,并且降低了加工成本。

[0022] 本发明其他的优点、目的和特征部分地将在以下的说明中被阐述,并且部分地对于本领域普通技术人员通过对下面的说明的考察能够理解或从本发明的实践中认识。本发明的目的和其他优点可通过文字说明书及其权利要求和附图中特别指出的结构得到实现和获得。

[0023] 根据本发明的目的,为达到这些目的和其他优势,正如本文具体及广泛描述的,本发明的有机电致发光显示器包括:具有多个像素区域的透明衬底,其中多个像素区域的每一个被分为第一区域和第二区域;第一有机电致发光装置,其位于透明衬底第一区域以向透明衬底的底部发射光;以及第二有机电致发光装置,其位于透明衬底的第二区域以向透明衬底的顶部发射光。

[0024] 优选地,用于驱动第一和第二有机电致发光装置的晶体管在第二区域形成。

[0025] 优选地,第一和第二有机电致发光装置与同一晶体管电连接以被驱动。

[0026] 优选地,第一有机电致发光装置包括:在透明衬底的第二区域内形成的晶体管;在透明衬底的第一和第二区域内形成以与晶体管电连接的第一阳极;在第一阳极上形成的有机电致发光层;以及在透明衬底的第一区域内的有机电致发光层上形成的第一阴极。

[0027] 更优选地,第一阳极为具有高功函数的透明电极,第一阴极为具有高反射率的金属电极。

[0028] 优选地,第二有机电致发光装置包括:在透明衬底的第二区域内形成的晶体管;在透明衬底的第二区域内形成以与晶体管电连接的第二阳极;在第二阳极上形成的有机电致发光层;以及在透明衬底的第二区域内的有机电致发光层上形成的第二阴极。

[0029] 更优选地,第二阳极为具有高反射率及低功函数的金属电极,第二阴极为具有透光性的薄金属电极。

[0030] 在本发明的另一个方面,有机电致发光显示器包括:具有多个像素区域的透明衬底,其中多个像素区域的每一个被分为第一区域和第二区域;在透明衬底的第二区域内形成的晶体管;在包括第二阳极的透明衬底的第一和第二区域内形成的第一阳极;在第一阳极上形成的有机电致发光层;在透明衬底的第一区域内的有机电致发光层上形成的第一阴极;以及在透明衬底的第二区域内的有机电致发光层上形成的第二阳极。

[0031] 在本发明的另一个方面,有机电致发光显示器的制造方法包括以下步骤:制备具有多个像素区域的透明衬底,其中多个像素区域的每一个被分为第一区域和第二区域;在透明衬底的像素区域的第二区域上形成晶体管;在包括晶体管的透明衬底上形成第一绝缘

层；移除第一绝缘层的预定部分以使晶体管的电极暴露；在象素区域的第二区域内的第一绝缘层上形成第二阳极，使其与暴露的晶体管电极电连接；在象素区域的第一和第二区域内，在包括第二阳极的第一绝缘层上形成第一阳极；在包括第一阳极的衬底上形成有机电致发光层；在象素区域的第一区域内，在有机电致发光层上形成第一阴极；以及在象素区域的第二区域内，在有机电致发光层上形成第二阴极。

[0032] 可以理解，本发明上述一般说明和以下详细描述是示例性和说明性的，并且为所主张的本发明提供进一步的说明。

附图说明

[0033] 本发明包含的附图提供对本发明进一步的理解，结合并组成本发明的一部分，图示本发明的实施例并将与说明一起解释本发明的原理。在附图中：

[0034] 图 1 为现有技术的有机电致发光显示器的电路图；

[0035] 图 2 为现有技术的有机电致发光显示器的设计图；

[0036] 图 3 为沿图 2 中 I-I 线的横截面图；

[0037] 图 4 为本发明的有机电致发光显示器的电路图；

[0038] 图 5 为本发明的有机电致发光显示器的设计图；以及

[0039] 图 6A 至图 6I 为沿图 5 中 II-II 线的横截面图。

具体实施方式

[0040] 现对本发明的优选实施例进行详细说明，它们的例子表示在附图中。在所有附图中，在可能之处，相同的附图标记将被用于表示相同或相似的部件。

[0041] 本发明的概念在于通过使用在象素区域内驱动电路占用的区域再一次实现顶部发射型有机电致发光装置。

[0042] 也就是说，在象素区域的发射区域内实现底部发射型有机电致发光装置，同时在象素区域的驱动电路区域内实现顶部发射型有机电致发光装置。因此，本发明使上述装置能够独立地驱动。

[0043] 图 4 为本发明的有机电致发光显示器的电路图，图 5 为本发明的有机电致发光显示器的设计图，图 6A 至图 6I 为沿图 5 中 II-II 线的横截面图。

[0044] 参见图 4 和图 5，本发明的象素区域包括：转换象素的转换薄膜晶体管，驱动象素的驱动薄膜晶体管，存储电容器，第一阳极（象素电极），第二阳极（象素电极），有机发射层，第一阴极（共用电极），以及第二阴极（共用电极）。

[0045] 本发明的透明衬底包括多个象素区域。上述多个象素区域的每一个被分为第一区域和第二区域。

[0046] 这样，第一区域为发射区域，第二区域为驱动电路区域。

[0047] 本发明旨在将第二区域，即驱动电路区域制成另一发射区域。

[0048] 因此，第一有机电致发光装置在象素区域的第一区域内形成以向透明衬底的底部发射光，第二有机电致发光装置在象素区域的第二区域内形成以向透明衬底的顶部发射光。

[0049] 这样，驱动第一和第二有机电致发光装置的晶体管在第二区域内形成。

[0050] 并且,第一有机电致发光装置和第二有机电致发光装置能够与同一晶体管电连接以被驱动。或者,第一和第二有机电致发光装置能够分别与不同的晶体管电连接。

[0051] 第一有机电致发光装置包括第一阳极(象素电极),有机电致发光层和第一阴极。

[0052] 这样,第一阳极横过象素区域的第一和第二区域形成,以与晶体管电连接。有机电致发光层在第一阳极上形成。第一阴极在有机电致发光层上形成以形成在象素区域的第一区域内。

[0053] 这样,第一阳极为由ITO等形成的透明电极,以具有高功函数。第一阴极由具有高反射率及低功函数的导电金属电极形成,如Al电极等。

[0054] 第二有机电致发光装置包括第二阳极(象素电极),有机电致发光层和第二阴极。

[0055] 这样,第二阳极在象素区域的第二区域内,以与晶体管电连接。有机电致发光层在第二阳极上形成。第二阴极在有机电致发光层上形成以形成在象素区域的第二区域内。

[0056] 这样,第二阳极为具有高反射率的金属电极,如铝(Al),铬(Gr),银(Ag)等。第二阴极由具有透光性的薄金属电极形成。

[0057] 这样,第二阴极38可通过淀积1~10nm厚的铝(Al)并在铝(Al)上淀积1~15nm厚的银(Ag)来形成,通过淀积1~15nm的镁银(Mg:Ag)合金等来形成,或通过使用具有低电导率的导电材料来形成。

[0058] 本发明上述结构的有机电致发光显示器的制造过程将在下文中得到说明。

[0059] 图6A至图6I为沿图5中II-II线的横截面图。

[0060] 参见图6A,透明衬底具有多个象素区域,每一象素区域被分为第一区域(发射区域)和第二区域(驱动电路区域)。

[0061] 半导体层22采用多晶硅等物质在透明衬底21的第二区域上形成,以用做薄膜晶体管的活性层。

[0062] 在包括半导体层22的透明衬底上形成栅绝缘层23后,栅电极24在栅绝缘层23上形成。

[0063] 随后,以栅电极24作为注入掩模,杂质或掺杂剂被注入半导体层22中,再退火以形成薄膜晶体管的源区22a和漏区22c。

[0064] 绝缘夹层25在包括栅电极24的透明衬底21整个表面上形成,再形成图案以分别暴露源区和漏区22a和22c。

[0065] 此后,电极形成以分别与源区和漏区22a和22c电连接,形成了薄膜晶体管。

[0066] 参见图6B,平面层27在衬底上形成,用绝缘体使衬底上的表面形成平面。平面层27被加工而形成接触孔28,该接触孔28使漏区22c的电极26的一部分暴露。

[0067] 参见图6C,在象素区域的第二区域内的平面层27上,具有高反射率的导电物质如铬(Cr),铝(Al),银(Ag)等被加工而形成用于顶部发射的第二阳极29。

[0068] 参见图6D,在包括第二阳极29的平面层27上形成具有高功函数值的透明导电物质如ITO,IZO等,并且其被加工而形成用于底部发射的第一阳极30。

[0069] 这样,第一阳极30在象素区域的第一和第二区域内形成。

[0070] 参见图6E,绝缘层31在衬底上形成,并被加工以仅保留在第二阳极29和电极26之间的电连接区域上以及第一阳极30和第二阳极29的边缘区域上。

[0071] 参见图6F,在第一阳极30上顺序形成空穴注入层32,空穴传输层33,有机发射层

34, 电子传输层 35 和电子注入层 36 以形成有机电致发光层。

[0072] 参见图 6G, 利用第一遮蔽掩模 37, 在像素区域的第二区域内的电子注入层 36 上形成用于顶部发射的第二阴极 38。

[0073] 这样, 第二阴极 38 为薄金属电极, 并且可以通过淀积 1 ~ 10nm 厚的铝 (Al) 并在铝 (Al) 上淀积 1 ~ 15nm 厚的银 (Ag) 来形成, 通过淀积 1 ~ 15nm 厚的镁银合金等来形成, 或通过使用具有低电导率的导电材料来形成。

[0074] 参见图 6H, 利用第二遮蔽掩模 37, 在像素区域的第一区域内的电子注入层 36 上, 形成用于底部发射的第一阴极 40。

[0075] 这样, 第一阴极 38 由具有高反射率及低功函数的导电材料, 如铝 (Al) 形成。

[0076] 参见图 6I, 钝化层 41 在衬底上形成, 以阻断氧或湿气穿透至有机电致发光层。并且, 其上置有保护帽 (未图示)。

[0077] 因此, 本发明具有以下优势或效果。

[0078] 首先, 因为顶部发射型有机电致发光装置和底部发射型有机电致发光装置的阳极表面由透明导电物质如 ITO, IZO 等构成, 本发明简化了相应程序, 故提供了大规模生产率和装置特性。

[0079] 其次, 因为用于顶部发射的第一阴极 38 与用于底部发射的第二阴极 40 分离, 所以第一和第二有机电致发光装置可以独立驱动。

[0080] 第三, 因为使用相同的驱动晶体管同时实现底部发射和顶部发射, 所以本发明引领显示器制造新概念, 即, 使用户在两侧都可看到图象, 且提升了本装置的经济价值。

[0081] 第四, 如果将本发明的有机电致发光显示器应用到移动终端, 则利用一个显示组件能够实现外部显示和内部显示, 这促进了低价移动电话机或终端的发展。

[0082] 第五, 本发明使用现有技术的工艺条件, 简化制造过程, 从而提高大规模生产率。

[0083] 第六, 因为用于顶部发射的阴极电极与用于底部发射的阴极分离, 本发明使独立驱动第一和第二有机电致发光装置成为可能。因此, 本发明可以同时或独立驱动底部发射和顶部发射。

[0084] 最后, 如果将上述功能应用到移动终端, 那么本发明能够实现仅使用一个显示组件来显示内部和外部窗口。

[0085] 对本领域熟练技术人员来说, 很明显, 本发明中能够做出各种修改和变化而不背离本发明的宗旨和范畴。因此, 只要它们落入所附的权利要求书及其等同的范围内, 本发明将覆盖本发明的这些修改和变化。

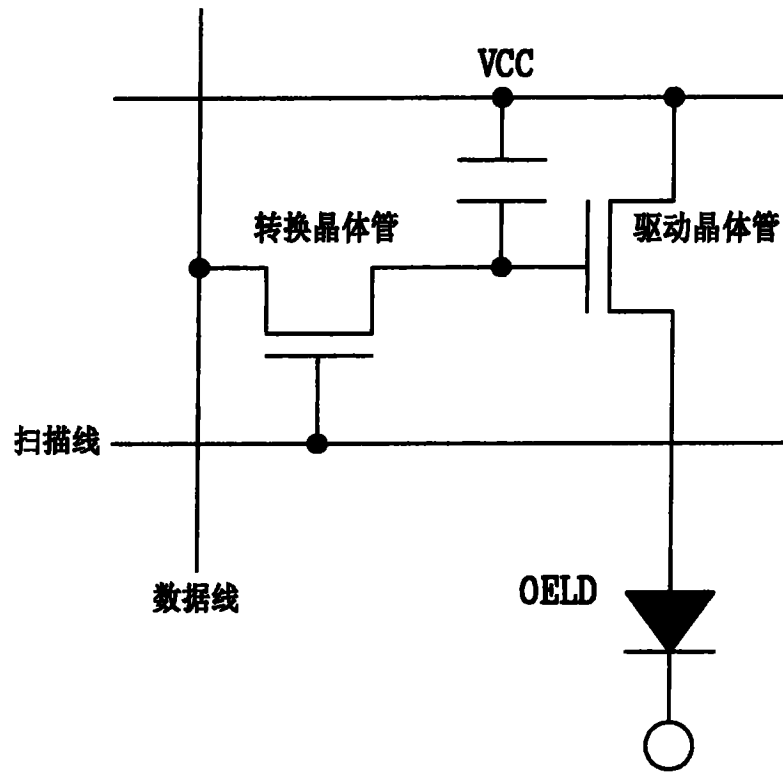


图 1

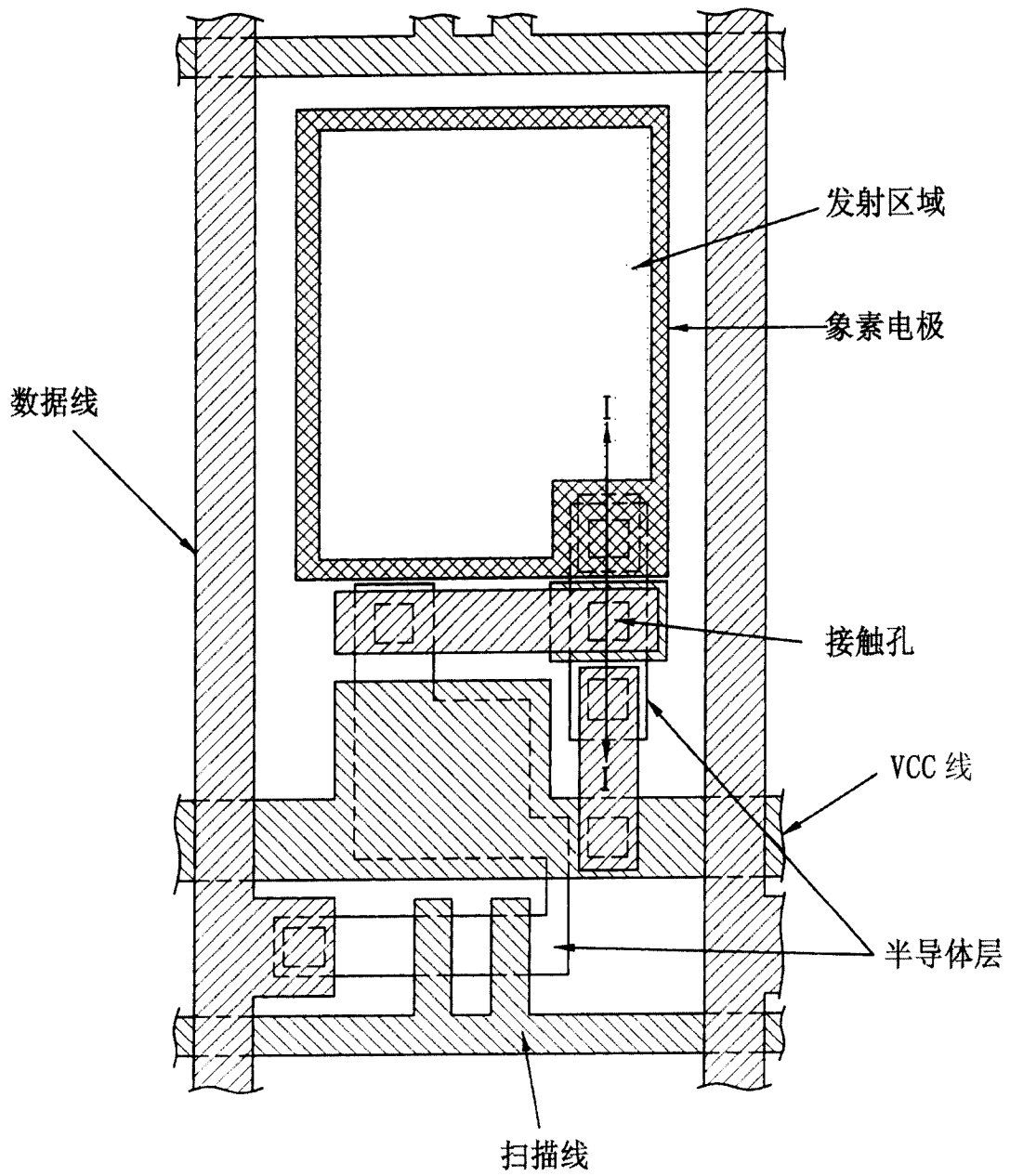


图 2

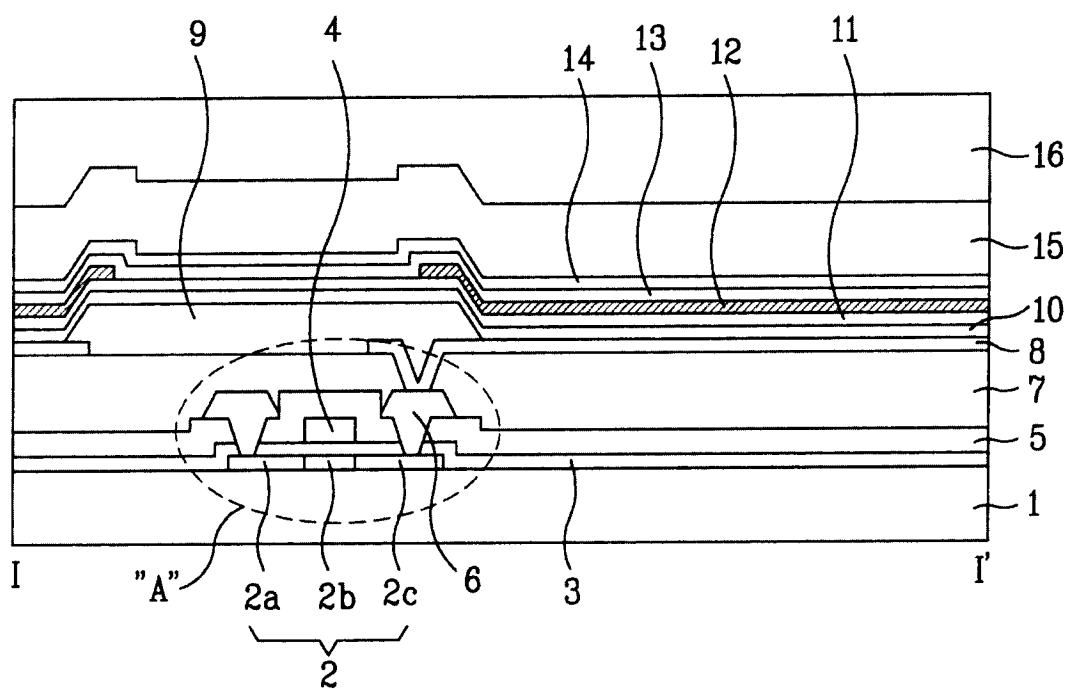


图 3

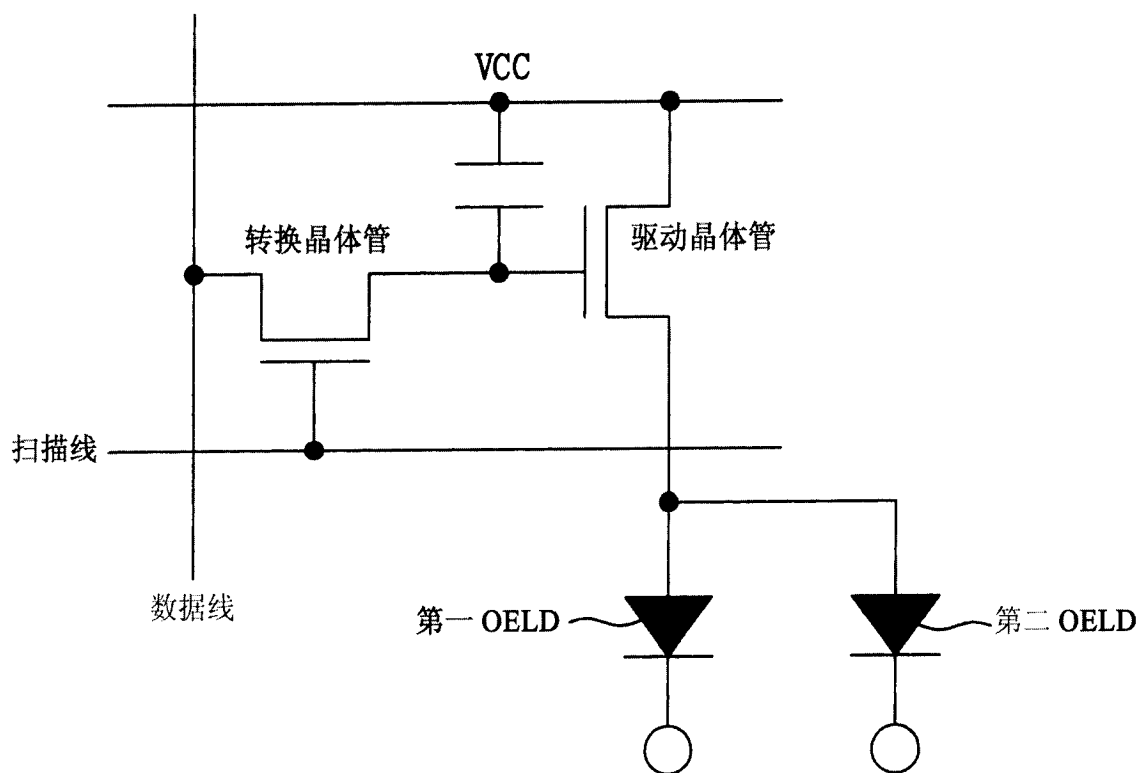


图 4

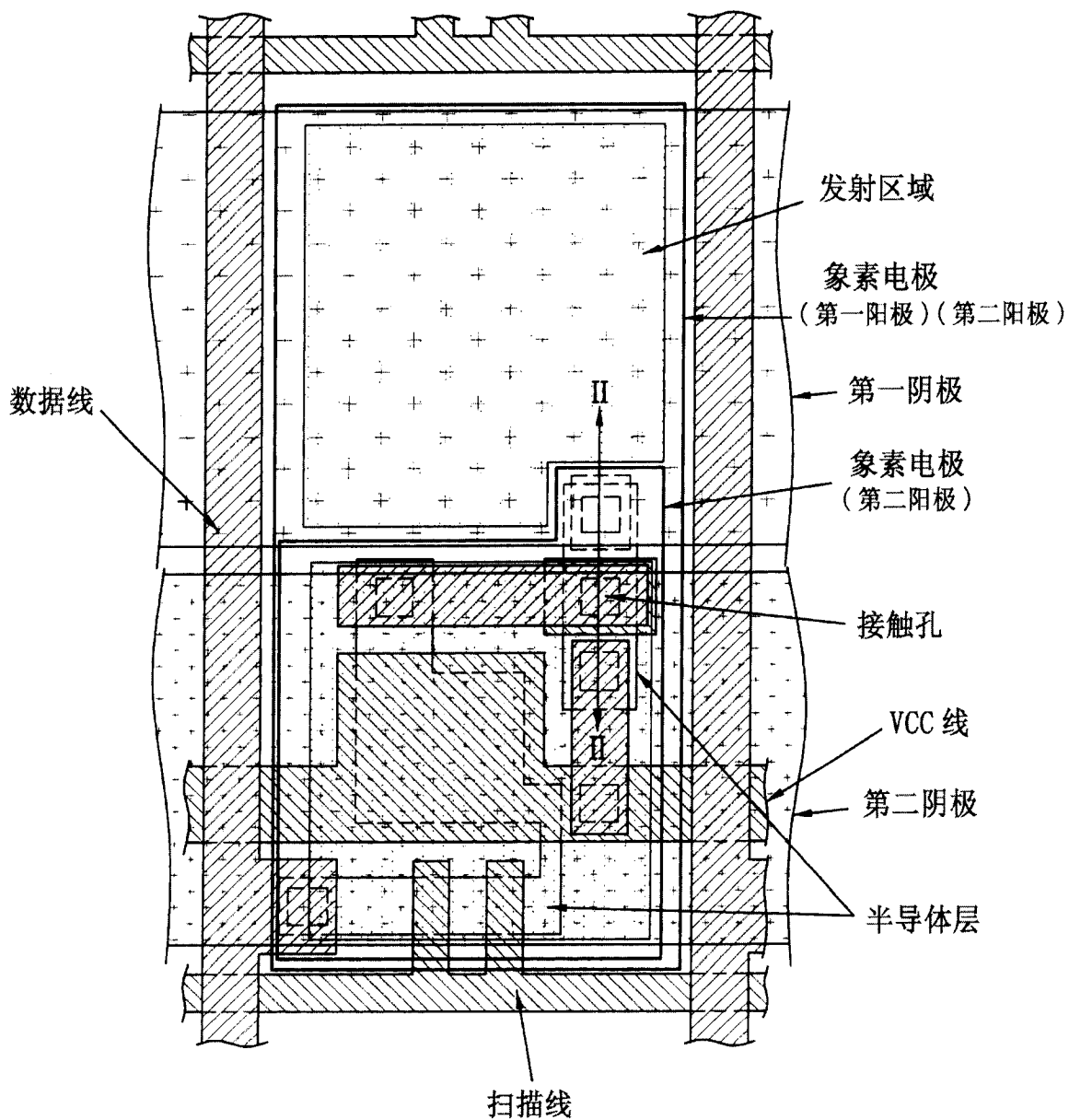


图 5

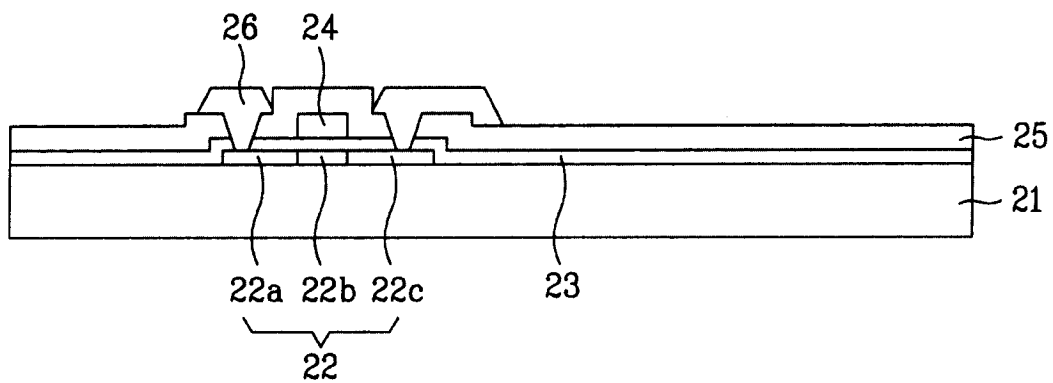


图 6A

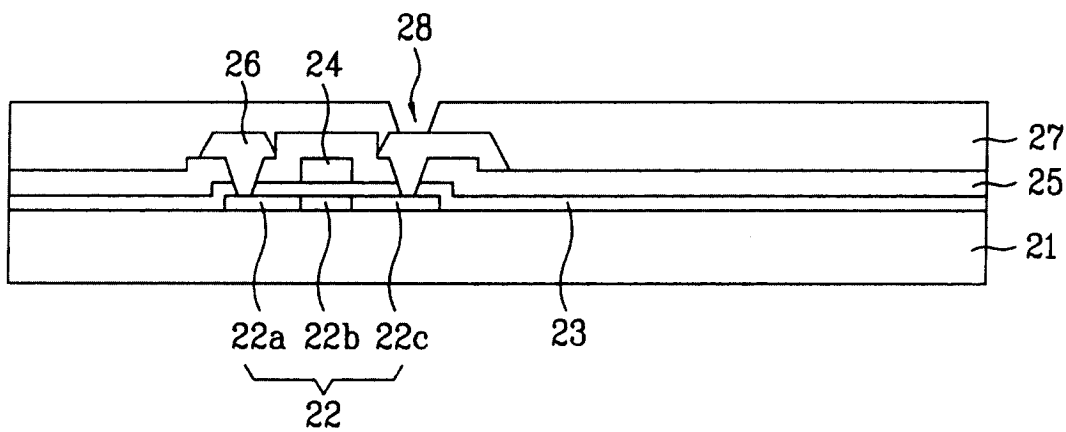


图 6B

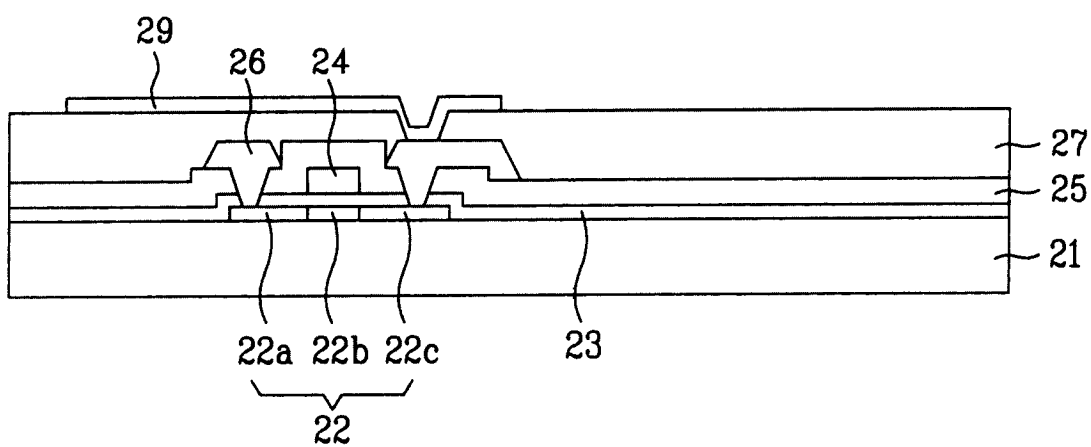


图 6C

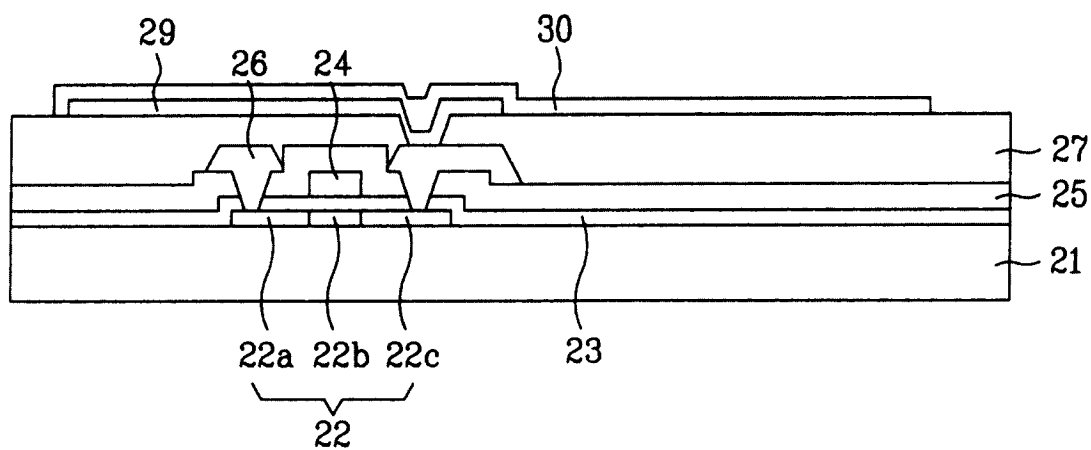


图 6D

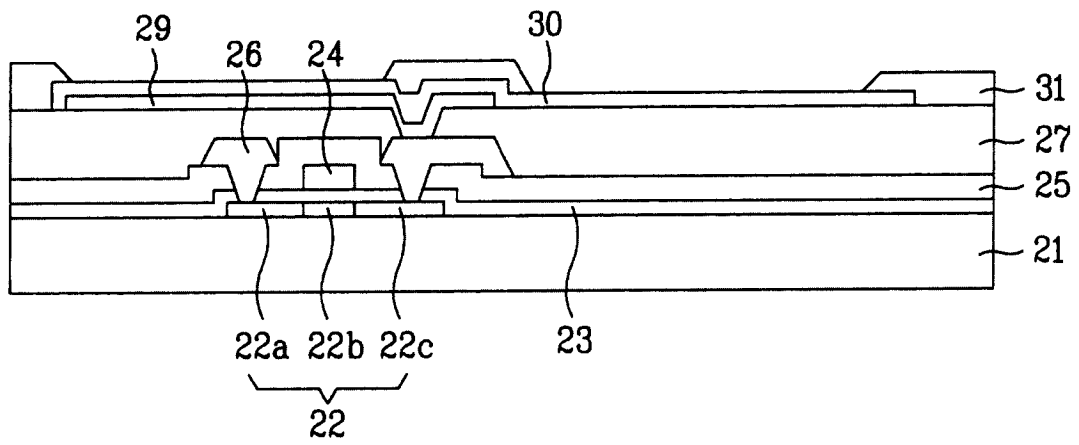


图 6E

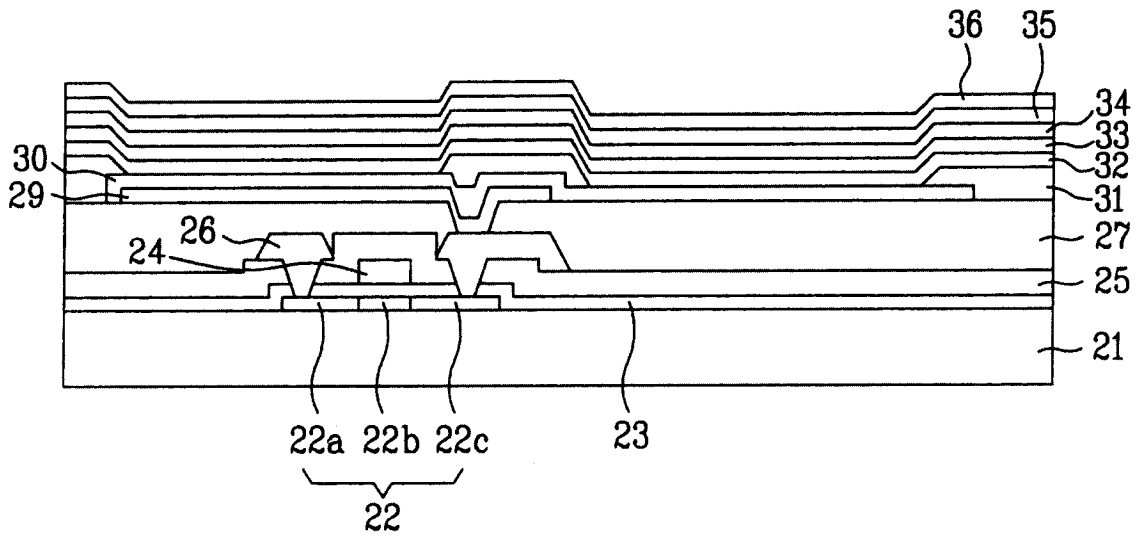


图 6F

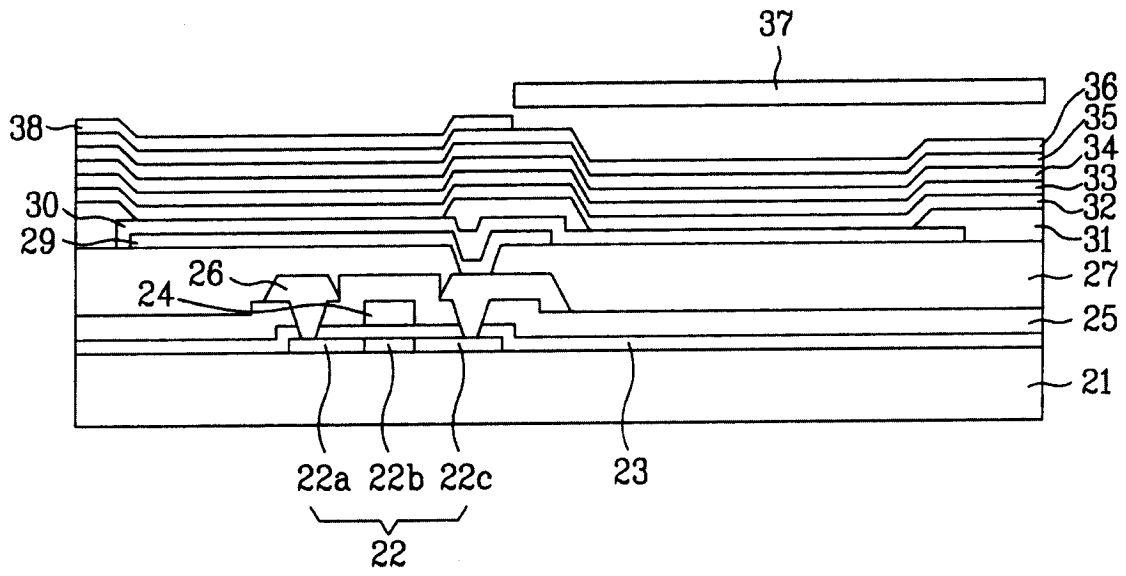


图 6G

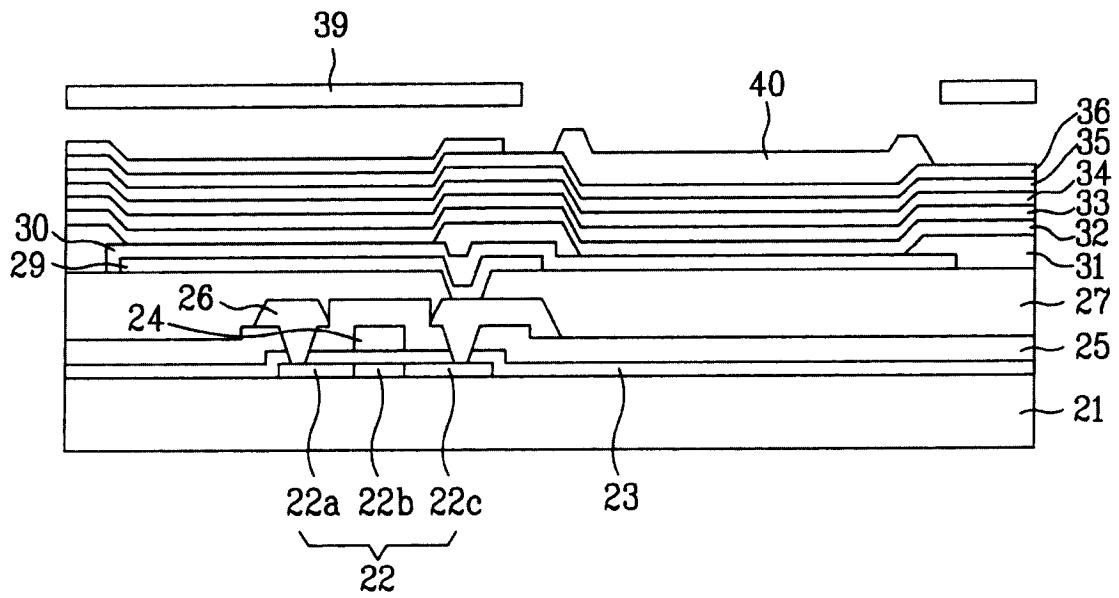


图 6H

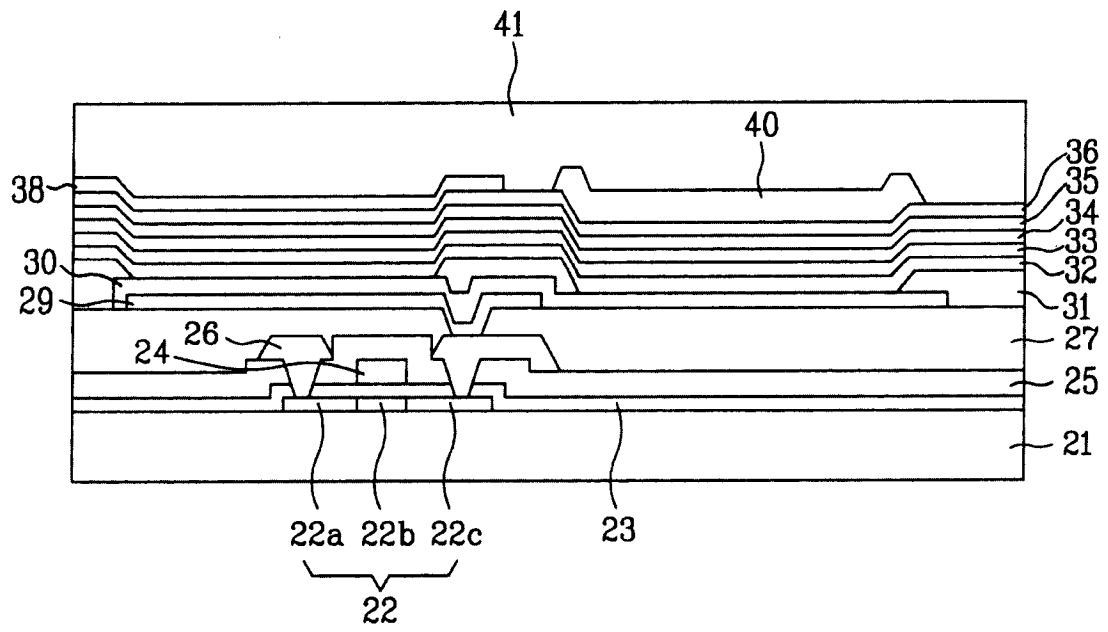


图 6I

专利名称(译)	有机电致发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	CN1700828B	公开(公告)日	2013-04-03
申请号	CN200510071923.7	申请日	2005-05-23
申请(专利权)人(译)	LG电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金洪奎		
发明人	金洪奎		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/14 G09F9/40 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/02 H05B33/08 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/22 H05B33/24 H05B33/26 H05B33/28		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G2300/02 G09G2300/0465 G09G2300/0842 H01L27/3267 H05B33/10 H05B33/26 H05B45/60		
代理人(译)	李辉		
优先权	1020040036349 2004-05-21 KR		
其他公开文献	CN1700828A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种有机电致发光显示器(OELD)及其制造方法。本发明包括：具有多个象素区域的透明衬底，其中多个象素区域的每一个被分为第一区域和第二区域；位于透明衬底的第一区域上以向透明衬底的底部发射光的第一有机电致发光装置；以及位于透明衬底的第二区域上以向透明衬底的顶部发射光的第二有机电致发光装置。

