



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101834200 A

(43) 申请公布日 2010.09.15

(21) 申请号 201010129436.2

(22) 申请日 2005.06.03

(30) 优先权数据

10-2004-0040466 2004.06.03 KR

10-2004-0040467 2004.06.03 KR

10-2004-0040826 2004.06.04 KR

(62) 分案原申请数据

200510074881.2 2005.06.03

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金承泰 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 27/32(2006.01)

H01L 21/84(2006.01)

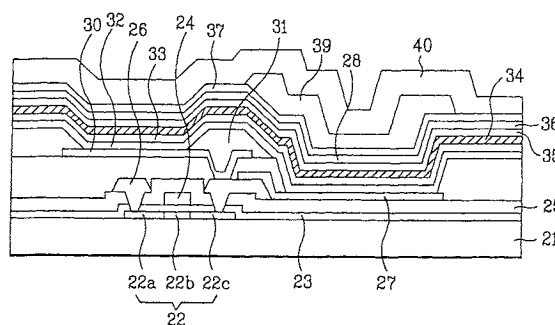
权利要求书 4 页 说明书 8 页 附图 20 页

(54) 发明名称

有机 EL 显示器及其制作方法

(57) 摘要

本发明公开一种顶部和底部发射有机 EL 显示器及其制作方法。本发明包括具有第一区域和第二区域的像素区域、像素区域的第一区域具有的向一个方向发光的第一有机 EL 装置、像素区域的第二区域具有的沿与第一有机 EL 装置相反方向发光的第二有机 EL 装置以及电连接到第一和第二有机 EL 装置以驱动第一和第二有机 EL 装置的晶体管。



1. 一种有机 EL 显示器,包括:

具有第一区域和第二区域的像素区域;

像素区域的第一区域具有的向一个方向发光的第一有机 EL 装置,该第一有机 EL 装置具有第一阳极和第一阴极;

像素区域的第二区域具有的沿与第一有机 EL 装置相反方向发光的第二有机 EL 装置,该第二有机 EL 装置具有第二阳极和第二阴极;以及

电连接到第一和第二有机 EL 装置以驱动第一和第二有机 EL 装置的晶体管,

其中,所述第一阳极和所述第二阳极分别形成在所述第一区域和所述第二区域中,并且其中所述第二阳极由具有高反射率的金属电极制成,所述第一阴极由具有透光性的薄金属电极制成。

2. 如权利要求 1 所述的有机 EL 显示器,其特征在于,其中第一区域是没有晶体管形成于其上的第一衬底表面,第二区域是有晶体管形成于其上的第一衬底表面。

3. 如权利要求 1 所述的有机 EL 显示器,其特征在于,其中第一区域是晶体管和第一有机 EL 装置形成于其上的第一衬底表面,第二区域是第二有机 EL 装置形成于其上的第二衬底表面。

4. 一种有机 EL 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都分为第一区域和第二区域;

形成在透明衬底的第二区域上的晶体管;

形成在透明衬底的第二区域上以电连接到晶体管的第二阳极;

形成在透明衬底的第一区域上以电连接到晶体管的第一阳极;

形成在所述晶体管和所述第一阳极上的绝缘层,其中所述绝缘层在所述晶体管和所述第二阳极之间具有接触孔,并且其中所述第二阳极形成在所述绝缘层上并通过所述接触孔与所述晶体管接触;

形成在第一和第二阳极上的有机 EL 层;

形成在透明衬底的第一和第二区域上的有机 EL 层上的第一阴极;以及

形成在透明衬底的第一区域的第一阴极上的第二阴极,

其中,所述第二阳极由具有高反射率的金属电极制成,所述第一阴极由具有透光性的薄金属电极制成。

5. 一种有机 EL 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都分为第一区域和第二区域;

形成在透明衬底的第二区域上的晶体管;

形成在透明衬底的第二区域上以电连接到晶体管的第二阳极;

形成在透明衬底的第一区域上以电连接到晶体管的第一阳极;

形成在所述晶体管和所述第一阳极上的绝缘层,其中所述绝缘层在所述晶体管和所述第二阳极之间具有接触孔,并且其中所述第二阳极形成在所述绝缘层上并通过所述接触孔与所述晶体管接触;

形成在第一和第二阳极上的有机 EL 层;

形成在透明衬底的第二区域上的有机 EL 层上的第一阴极 ; 以及
形成在透明衬底的第一区域上的有机 EL 层上的第二阴极 ,

其中,所述第一阳极由具有透光性的薄金属电极制成,所述第二阴极是具有高反射率的金属电极。

6. 如权利要求 5 所述的有机 EL 显示器,其特征在于,其中第二阳极包括具有高反射率的金属电极,其中第一阴极包括具有透光性的薄金属电极。

7. 一种有机 EL 显示器,包括 :

第一透明衬底 ;

第二透明衬底 ;

形成在第一透明衬底的第一区域上的晶体管 ;

形成在第一透明衬底的第一区域上以电连接到晶体管的像素电极 ;

形成在像素电极上的第一阴极 ;

形成在第一阴极上的第一有机 EL 层 ;

形成在第一有机 EL 层上的第一阳极 ;

形成在第二透明衬底上的第二阳极 ;

形成在第二阳极的第二区域上的第二有机 EL 层 ; 以及

形成在第二有机 EL 层上以电连接到晶体管或者像素电极之一的第二阴极,

其中,所述像素电极和所述第二阳极是透明电极,其中所述第一阴极包括具有透光性的薄金属电极,并且其中所述第一阳极和所述第二阴极是分别具有高反射率的金属电极。

8. 如权利要求 7 所述的有机 EL 显示器,其特征在于,其中隔板设置在第二阳极的预定区域。

9. 如权利要求 8 所述的有机 EL 显示器,其特征在于,其中形成在隔板上的第二阴极电连接到晶体管或者像素电极之一。

10. 一种制作有机 EL 显示器的方法,包括步骤 :

准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都分为第一区域和第二区域 ;

在透明衬底上形成晶体管以位于像素区域的第二区域上 ;

在透明衬底的第一区域上形成第一阳极以电连接到晶体管 ;

在包括第一阳极的透明衬底之上形成第一绝缘层 ;

通过移除第一绝缘层的预定区域而暴露晶体管的漏极区的一部分 ;

在透明衬底的第二区域中的第一绝缘层上形成第二阳极以电连接到晶体管 ; 通过移除第一绝缘层的部分而暴露第一阳极 ;

在包括第一和第二阳极的衬底之上形成有机 EL 层 ;

在有机 EL 层上形成第一阴极 ; 以及

在像素区域的第一区域中的第一阴极上形成第二阴极,

其中,所述第二阳极是具有透光性的薄金属电极,所述第一阴极是具有高反射率的金属电极。

11. 如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,其中在暴露第一阳极的步骤后,第二绝缘层形成在将第二阳极和晶体管连接起来的区域上以及第二阳极的边缘区域上。

12. 如权利要求 10 所述的方法,有机 EL 层的形成步骤包括步骤:

在包括第一阳极的衬底之上形成空穴注入层;

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。

13. 一种制作有机 EL 显示器的方法,包括步骤:

准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都分为第一区域和第二区域;

在透明衬底上形成晶体管以位于像素区域的第二区域上;

形成第一阳极以电连接到晶体管;

在包括第一阳极的透明衬底之上形成第一绝缘层;

通过移除第一绝缘层的预定区域而暴露晶体管的漏极区的一部分;

在像素电极的第二区域中的第一绝缘层上形成第二阳极以电连接到暴露的晶体管;

通过移除第一绝缘层的部分而暴露第一阳极;

在包括第一和第二阳极的衬底之上形成有机 EL 层;

在有机 EL 层上形成第一阴极以位于像素区域的第二区域中;以及

在有机 EL 层上形成第二阴极以位于像素区域的第一区域中,

其中,所述第一阳极由具有透光性的薄金属电极制成,所述第二阴极是具有高反射率的金属电极。

14. 如权利要求 13 所述的方法,其特征在于,其中在暴露第一阳极的步骤之后,第二绝缘层形成在将第二阳极和晶体管连接起来的区域上以及第二阳极的边缘区域上。

15. 一种制作有机 EL 显示器的方法,包括:

制作第一有机 EL 装置的第一步骤,该第一步骤包括步骤:

准备第一透明衬底;

在第一透明衬底的第二区域上形成晶体管;

在第一透明衬底的第一区域上形成像素电极以电连接到晶体管;

在包括像素电极的第一透明衬底之上形成绝缘层;

通过有选择地移除绝缘层而暴露晶体管的漏极区的一部分和像素电极;以及

在暴露的像素电极上顺序形成第一阴极、有机 EL 层和第一阳极;

制作第二 EL 装置的第二步骤,该第二步骤包括步骤:

准备第二透明衬底;

在第二透明衬底上形成第二阳极;

在第二阳极的预定区域上形成隔板;以及

在包括隔板的第二阳极上顺序形成有机 EL 层和第二阴极;以及

使第一和第二有机 EL 装置相互结合从而第二有机 EL 装置的第二阴极电连接到第一有机 EL 装置的晶体管的第三步骤,

其中,所述像素电极和所述第二阳极是透明电极,其中所述第一阴极包括具有透光性的薄金属电极,并且其中所述第一阳极和所述第二阴极是分别具有高反射率的金属电极。

16. 一种制作有机 EL 显示器的方法,包括:

制作第一有机 EL 装置的第一步骤,该第一步骤包括步骤:

准备第一透明衬底;

在第一透明衬底的第二区域上形成晶体管;

在包括晶体管的第一透明衬底之上形成第一绝缘层;

通过有选择地移除第一绝缘层而暴露晶体管的漏极区的一部分;

在第一透明衬底的第一区域和第二区域上形成像素电极以电连接到暴露的晶体管;以及

在第一透明衬底的第一区域的暴露的像素电极上顺序形成第一阴极、有机 EL 层和第一阳极;

制作第二 EL 装置的第二步骤,该第二步骤包括步骤:

准备第二透明衬底;

在第二透明衬底上形成第二阳极;

在第二阳极的预定区域上形成隔板;以及

在包括隔板的第二阳极上顺序形成有机 EL 层和第二阴极;以及

使第一和第二有机 EL 装置相互结合从而第二有机 EL 装置的第二阴极电连接到第一有机 EL 装置的暴露的像素电极的第三步骤,

其中,所述像素电极和所述第二阳极是透明电极,其中所述第一阴极包括具有透光性的薄金属电极,并且其中所述第一阳极和所述第二阴极是分别具有高反射率的金属电极。

17. 如权利要求 16 所述的方法,其特征在于,其中在制作第一有机 EL 装置的第一步骤中的像素电极形成步骤之后,第二绝缘层形成在将像素电极和晶体管电连接起来的区域上以及像素电极的边缘区域上。

有机 EL 显示器及其制作方法

[0001] 本申请是原案申请号为 200510074881.2 的发明专利申请（申请日：2005 年 6 月 3 日，发明名称：有机 EL 显示器及其制作方法）的分案申请。

[0002] 本申请要求于 2004 年 6 月 3 日提交的韩国专利申请号 10-2004-0040466、2004 年 6 月 3 日提交的 10-2004-0040467 以及 2004 年 6 月 4 日提交的 10-2004-0040826 的优先权，这里通过引用而如同对其在这里完全提出一样。

技术领域

[0003] 本发明涉及有机 EL 显示器及其制作方法。尽管本发明适用范围广泛，但它尤其适合两面发射。

背景技术

[0004] 通常，有机 EL 显示器的像素区域包括开关像素的开关薄膜晶体管、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）。

[0005] 图 1 为根据背景技术的有机 EL 显示器的电路图，图 2 为根据背景技术的有机 EL 显示器的布局图，图 3 为沿图 2 中切割线 I-I 的横截面图。

[0006] 参见图 1 至 3，用多晶硅等在玻璃衬底上形成半导体层 2。然后，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。

[0007] 栅绝缘层 3 和栅电极导电层顺序地形成在衬底 1 之上。然后，栅电极导电层被形成图案以形成栅电极 4。

[0008] 薄膜晶体管的源极和漏极区 2a 和 2c 是通过利用栅电极 4 作为注入掩模在半导体层 2 中注入掺杂物 B、P 等并对注入有掺杂物的半导体层 2 进行热处理形成的。

[0009] 在这一情况下，半导体层 2 的无掺杂部分成为沟道区 2b。

[0010] 随后，绝缘夹层 5 形成在衬底 1 之上。然后，绝缘夹层 5 和栅绝缘层 3 被有选择地移除以暴露薄膜晶体管的源极和漏极区 2a 和 2c。

[0011] 电极线 6 的形成是为了电连接到各暴露的源极和漏极区 2a 和 2b。

[0012] 平面化绝缘层 7 形成在衬底之上。然后，平面化绝缘层 7 被有选择地移除以暴露连接到漏极区 2c 的电极线 6。

[0013] 阳极（像素电极）8 的形成是为了电连接到暴露的电极线 6。

[0014] 随后，绝缘层 9 在相邻阳极 8 之间形成。

[0015] 空穴注入层 10、空穴传输层 11、有机发射层、电子传输层 13 以及电子注入层 14 顺序地形成在衬底之上。

[0016] 在铝等的阴极（共用电极）15 形成在衬底之上后，钝化层 16 形成在阴极 15 上，以切断氧气或湿气。

[0017] 然而，在上述制成的背景技术的有机 EL 显示器中，驱动电路占据像素区域的大多数部分以减小光可穿过的部分，即降低孔径比。

[0018] 而且，在采用补偿电路的情况下，各像素区域中驱动电路占据的区域更多地增加，

以显著降低孔径比。

发明内容

[0019] 因而,本发明旨在提供一种基本消除因背景技术的局限和缺点造成的一个或多个问题的有机 EL 显示器及其制作方法。

[0020] 本发明的目的是提供一种有机 EL 显示器及其制作方法,其中光是从形成有驱动电路的像素区域发出的,并且由其可提高孔径比。

[0021] 本发明的另一个目的是提供一种有机 EL 显示器及其制作方法,其中光从一个衬底的顶部和底部发出以实现双向观看。

[0022] 本发明的再一目的是提供一种有机 EL 显示器及其制作方法,其中在一个衬底上同时制作一对有机 EL 显示器,由此,相应过程被简化,且由此处理成本被降低。

[0023] 该发明的附加优点、目的和特征将在随后的说明书中部分地提出,对具有本领域普通技术的人来说,经过随后的验证,其一部分将变得明显,或者可从该发明的实践中获知。该发明的目的和其它优点可以通过在所写的说明书及其权利要求以及附图中所特别指出的结构实现和获得。

[0024] 为实现这些目标和其它优点并根据该发明的目的,如在这里所体现和广泛描述的一样,根据本发明的一种有机 EL 显示器包括具有第一区域和第二区域的像素区域、像素区域的第一区域具有的向一个方向发光的第一有机 EL 装置、像素区域的第二区域具有的沿与第一有机 EL 装置相反方向发光的第二有机 EL 装置以及电连接到第一和第二有机 EL 装置以驱动第一和第二有机 EL 装置的晶体管。

[0025] 优选地,第一区域是没有晶体管形成于其上的第一衬底表面,第二区域是有晶体管形成于其上的第一衬底表面。

[0026] 在本发明的另一技术方案中,一种有机 EL 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都分为第一区域和第二区域、形成在透明衬底的第二区域上的晶体管、形成在透明衬底的第二区域上以电连接到晶体管的第二阳极、形成在透明衬底的第一区域上以电连接到晶体管的第一阳极、形成在第一和第二阳极上的有机 EL 层、形成在透明衬底的第一和第二区域上的有机 EL 层上的第一阴极;以及形成在透明衬底的第一区域的第一阴极上的第二阴极。

[0027] 优选地,第一阳极为透明电极,第二阴极为具有高反射率的金属电极。

[0028] 优选地,第二阳极包括具有高反射率的金属电极,且第一阴极包括具有透光性的薄金属电极。

[0029] 在本发明的另一个技术方案中,一种有机 EL 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都分为第一区域和第二区域、形成在透明衬底的第二区域上的晶体管、形成在透明衬底的第二区域上以电连接到晶体管的第二阳极、形成在透明衬底的第一区域上以电连接到晶体管的第一阳极、形成在第一和第二阳极上的有机 EL 层、形成在透明衬底的第二区域上的有机 EL 层上的第一阴极以及形成在透明衬底的第一区域上的有机 EL 层上的第二阴极。

[0030] 在本发明的另一个技术方案中,一种有机 EL 显示器包括第一透明衬底、第二透明衬底、形成在第一透明衬底的第一区域上的晶体管、形成在第一透明衬底的第二区域上以

电连接到晶体管的像素电极、形成在像素电极上的第一阴极、形成在第一阴极上的第一有机 EL 层、形成在第一有机 EL 层上的第二阳极、形成在第二阳极上的第二有机 EL 层以及形成在第二有机 EL 层上以电连接到晶体管或者像素电极之一的第二阴极。

[0031] 优选地,隔板设置在第二阳极的预定区域。

[0032] 更优选地,形成在隔板上的第二阴极电连接到晶体管或者像素电极之一。

[0033] 在本发明的另一技术方案中,一种制作有机 EL 显示器的方法包括步骤:准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都分为第一区域和第二区域;在透明衬底上形成晶体管以位于像素区域的第二区域上;在透明衬底的第一区域上形成第一阳极以电连接到晶体管;在包括第一阳极的透明衬底之上形成第一绝缘层;通过移除第一绝缘层的预定区域而暴露晶体管的漏极区的一部分;在透明衬底的第二区域中的第一绝缘层上形成第二阳极以电连接到晶体管的漏极区的部分;通过移除第一绝缘层的部分而暴露第一阳极;在包括第一和第二阳极的衬底之上形成有机 EL 层;在有机 EL 层上形成第一阴极;以及在像素区域的第一区域中的第一阴极上形成第二阴极。

[0034] 在本发明的另一个技术方案中,一种制作有机 EL 显示器的方法,包括步骤:准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都分为第一区域和第二区域;在透明衬底上形成晶体管以位于像素区域的第二区域上;形成第一阳极以电连接到晶体管;在包括第一阳极的透明衬底之上形成第一绝缘层;通过移除第一绝缘层的预定区域而暴露晶体管的漏极区的一部分;在像素电极的第二区域中的第一绝缘层上形成第二阳极以电连接到暴露的晶体管;通过移除第一绝缘层的部分而暴露第一阳极;在包括第一和第二阳极的衬底之上形成有机 EL 层;在有机 EL 层上形成第一阴极以位于像素区域的第二区域中;以及在有机 EL 层上形成第二阴极以位于像素区域的第一区域中。

[0035] 在本发明的另一个技术方案中,一种制作有机 EL 显示器的方法,包括:制作第一有机 EL 装置的第一步骤,该第一步骤包括步骤:准备第一透明衬底;在第一透明衬底的第一区域上形成晶体管;在第一透明衬底的第一区域上形成像素电极以电连接到晶体管;在包括像素电极的第一透明衬底之上形成绝缘层;通过有选择地移除绝缘层而暴露晶体管和像素电极;以及在暴露的像素电极上顺序形成第一阴极、有机 EL 层和第一阳极;制作第二 EL 装置的第二步骤,该第二步骤包括步骤:准备第二透明衬底;在第二透明衬底上形成第二阳极;在第二阳极的预定区域上形成隔板;以及在包括隔板的第二阳极上顺序形成有机 EL 层和第二阴极;以及使第一和第二有机 EL 装置相互结合从而第二有机 EL 装置的第二阴极电连接到第一有机 EL 装置的晶体管的第三步骤。

[0036] 在本发明的再一技术方案中,一种制作有机 EL 显示器的方法包括:制作第一有机 EL 装置的第一步骤,该第一步骤包括步骤:准备第一透明衬底;在第一透明衬底的第一区域上形成晶体管;在包括晶体管的第一透明衬底之上形成第一绝缘层;通过有选择地移除第一绝缘层而暴露晶体管;在第一透明衬底的第一区域和第二区域上形成像素电极以电连接到暴露的晶体管;以及在第一透明衬底的第一区域的暴露的像素电极上顺序形成第一阴极、有机 EL 层和第一阳极;制作第二 EL 装置的第二步骤,该第二步骤包括步骤:准备第二透明衬底;在第二透明衬底上形成第二阳极;在第二阳极的预定区域上形成隔板;以及在包括隔板的第二阳极上顺序形成有机 EL 层和第二阴极;以及相互结合第一和第二有机 EL 装置从而第二有机 EL 装置的第二阴极电连接到第一有机 EL 装置的暴露的像素电极的第三

步骤。

[0037] 优选地,在制作第一有机 EL 装置的第一步骤中的像素电极形成步骤之后,第二绝缘层形成在将像素电极和晶体管电连接起来的区域上以及像素电极的边缘区域上。

[0038] 应该理解,无论本发明的前面的一般描述还是下面的详细描述都是示范性和说明性的,并为所主张的本发明提供进一步的说明。

附图说明

[0039] 附图,包括在内以提供该发明的进一步理解,构成本申请的一部分,说明该发明的实施例,并与说明书一起用于解释该发明的原理。图中:

[0040] 图 1 为根据背景技术的有机 EL 显示器的电路图;

[0041] 图 2 为根据背景技术的有机 EL 显示器的布局图;

[0042] 图 3 为沿图 2 中切割线 I-I 的横截面图;

[0043] 图 4 为根据本发明的有机 EL 显示器的电路图;

[0044] 图 5 为根据本发明的第一实施例的有机 EL 显示器的布局图;

[0045] 图 6A 至 6J 为沿图 5 中切割线 II-II 的横截面图;

[0046] 图 7 为根据本发明的第二实施例的有机 EL 显示器的布局图;

[0047] 图 8A 至 8J 为沿图 7 中切割线 III-III 的横截面图;

[0048] 图 9A 至 9F 为根据本发明的第三实施例的说明有机 EL 显示器制作方法的横截面图;

[0049] 图 10 为根据本发明的第三实施例的第二有机 EL 显示器的布局图;以及

[0050] 图 11A 至 11C 为根据本发明的第四实施例的说明有机 EL 显示器制作方法的横截面图。

具体实施方式

[0051] 下面将详细描述本发明的优选实施例,其实例在附图中说明。只要可能,相同的附图标记将在整个图中用于表示相同或相似的部分。

[0052] 本发明的概念在于,在没有驱动电路形成于其上的像素区域上实现底部发射型有机 EL 装置,同时,在具有驱动电路形成于其上的像素区域上实现顶部发射型有机 EL 装置,或者在于,顶部发射型有机 EL 装置结合到底部发射型有机 EL 装置之上以制作可以独立驱动的顶部和底部发射型显示器。

[0053] 图 4 为根据本发明的有机 EL 显示器的电路图,并且有时可以设计为各种类型。

[0054] 参见图 4,根据本发明的一种有机 EL 显示器包括一个驱动电路(例如晶体管)和两个有机 EL 装置。

[0055] 在这一情况下,第一有机 EL 装置设置到像素区域的第一区域以向一个方向发光。

[0056] 并且,第二有机 EL 装置设置到像素区域的第二区域以沿与第一有机 EL 装置相反方向发光。

[0057] 在驱动区域上形成的薄膜晶体管的驱动晶体管电连接到第一和第二有机 EL 装置以驱动。

[0058] 在这一情况下,像素区域的第一区域可为其上没有晶体管形成的第一衬底表面,

像素区域的第二区域可为其上有晶体管形成的第一衬底表面。

[0059] 图 5 为根据本发明的第一实施例的有机 EL 显示器的布局图,图 6A 至 6J 为沿图 5 中切割线 II-II 的横截面图。

[0060] 参见图 4,本发明的第一实施例的像素区域包括开关像素的开关薄膜晶体管、驱动像素的驱动薄膜晶体管、存储电容器、第一阳极(像素电极)、第二阳极(像素电极)、有机发射层、第一阴极(共用电极)以及第二阴极(共用电极)。

[0061] 本发明的透明衬底包括多个像素区域。多个像素区域的每一个都分为第一区域和第二区域。

[0062] 在这一情况下,第一区域为发射区域,第二区域为驱动电路区域。

[0063] 本发明的第一实施例用于将第二区域,即驱动电路区域制作为另一个发射区域。

[0064] 因此,第一有机 EL 装置形成在像素区域的第一区域中以向透明衬底底部发光,第二有机 EL 装置形成在像素区域的第二区域中以向透明衬底的顶部发光。

[0065] 在这一情况下,驱动第一和第二有机 EL 装置的晶体管形成在第二区域中。

[0066] 并且,第一有机 EL 装置和第二有机 EL 装置可以电连接到相同的晶体管以被驱动。或者,第一和第二有机 EL 装置可以分别电连接到不同的晶体管。

[0067] 在本发明的第一实施例中,第二阳极形成在透明衬底的第二区域上以电连接到晶体管,第一阳极形成在透明衬底的第一区域上以电连接到晶体管。

[0068] 有机 EL 层形成在第一和第二阳极上。第一阴极形成在透明衬底的第一和第二区域上的有机 EL 层上。并且,第二阴极形成在透明衬底的第一区域上的第一阴极上。

[0069] 在这一情况下,第一阳极为由 ITO 等形成的透明电极以具有高功函。第二阴极由具有高反射率和低功函的比如 AL 电极等的导电金属电极形成。

[0070] 并且,第二阳极为具有高反射率的金属电极,比如 Al、Cr、Ag 等。第一阴极由具有透光性的薄金属电极形成。

[0071] 在这一情况下,第一阴极可以通过淀积 1 ~ 10nm 厚度的 Al 并在 Al 上淀积 1 ~ 15nm 厚度的 Ag、通过淀积 1 ~ 15nm 厚度的 Mg:Ag 等的合金或者通过利用具有低电导率的导电材料形成。

[0072] 根据本发明的第一实施例的上述构造的有机 EL 显示器的制作过程如下所述。

[0073] 图 6A 至 6J 为沿图 5 中切割线 II-II 的工序横截面图。

[0074] 参见图 6A,透明衬底 21 具有多个像素区域,多个像素区域的每一个都分为第一区域(发射区域)和第二区域(驱动电路区域)。

[0075] 半导体层 22 采用多晶硅等形成在透明衬底 21 的第二区域上,然后形成图案,以用作薄膜晶体管的活化层。

[0076] 在栅绝缘层 23 形成在包括半导体层 22 的透明衬底 21 上后,栅电极 24 形成在栅绝缘层 23 上。

[0077] 随后,利用栅电极 24 作为注入掩模将杂质或掺杂剂注入半导体层 22 中,然后退火以形成薄膜晶体管的源极区 22a 和漏极区 22c。

[0078] 绝缘层 25 形成在包括栅电极 24 的透明衬底 21 的整个表面上,然后形成图案以分别暴露源极和漏极区 22a 和 22c 的部分。

[0079] 其后,形成电极 26 以分别电连接到源极和漏极区 22a 和 22c,以完成薄膜晶体管。

[0080] 参见图 6B, 具有高功函数值的比如 ITO、IZO 等的透明导电物质形成在绝缘夹层 25 上, 然后形成图案以形成底部发射的第一阳极 27。

[0081] 在这一情况下, 第一阳极 27 形成在像素区域的第一区域中以电连接到薄膜晶体管的电极 26。

[0082] 参见图 6C, 平面化层 28 形成在衬底之上以利用绝缘体平面化衬底之上的表面。平面化层 28 被形成图案以形成暴露漏极区 22c 的电极 26 的部分的接触孔 29。

[0083] 参见图 6D, 具有高反射率的导电物质, 比如 Cr、Al、Mo、Ag、Au 等形成在像素区域的第二区域中的平面化层 28 上, 然后形成图案以形成顶部发射的第二阳极 30。

[0084] 参见图 6E, 平面化层 28 的部分被移除以暴露第一阳极 27。

[0085] 参见图 6F, 绝缘层 31 形成在衬底之上, 然后形成图案以仅保留在第二阳极 30 和电极 26 之间的电连接区域以及第二阳极 30 的边缘区域上。

[0086] 参见图 6G, 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 顺序形成在第一和第二阳极 27 和 30 上以形成有机 EL 层。

[0087] 参见图 6H, 第一阴极 37 形成在有机 EL 层的电子注入层 36 上。

[0088] 在这一情况下, 第一阴极 37 为具有透光性的薄金属电极, 并可通过淀积 1 ~ 10nm 厚度的 Al 并在 Al 上淀积 1 ~ 15nm 厚度的 Ag、通过淀积 1 ~ 15nm 厚度的 Mg:Ag 等的合金或者通过利用具有低电导率的导电材料形成。

[0089] 参见图 6I, 利用第一荫罩 (shadow mask) 38, 底部发射的第二阴极 39 形成在像素区域的第一区域上的第一阴极 37 上。

[0090] 在这一情况下, 第二阴极 39 由具有高反射率和低功函的导电材料, 比如 Al 形成。

[0091] 参见图 6J, 钝化层 40 形成在衬底之上, 以切断氧气或湿气向有机 EL 层中的渗透。并且, 保护盖 (图中未示出) 盖在其上。

[0092] 图 7 为根据本发明的第二实施例的有机 EL 显示器的布局图, 图 8A 至 8J 为沿图 7 中切割线 III-III 的横截面图。

[0093] 参见图 7, 本发明的第二实施例与本发明的第一实施例的区别仅在于第一阴极的位置。

[0094] 本发明的第二实施例的第一阴极仅形成在像素区域的第二区域中。

[0095] 鉴于本发明的第二实施例的构造与本发明的第一实施例的相似, 故省略其详细说明。

[0096] 根据本发明的第二实施例的上述构造的有机 EL 显示器的制作方法说明如下。

[0097] 本发明的第二实施例中的图 8A 至 8G 等同于本发明的第一实施例中的图 6A 至 6G, 其说明省略。

[0098] 参见图 8H, 利用第二荫罩 41, 顶部发射的第一阴极 37 形成在像素区域的第二区域上的电子注入层 36 上。

[0099] 在这一情况下, 第一阴极 37 为具有透光性的薄膜金属电极, 并可通过淀积 1 ~ 10nm 厚度的 Al 并在 Al 上淀积 1 ~ 15nm 厚度的 Ag、通过淀积 1 ~ 15nm 厚度的 Mg:Ag 等的合金或者通过利用具有低电导率的导电材料形成。

[0100] 参见图 8I, 利用第一荫罩 38, 底部发射的第二阴极 39 形成在像素区域的第一区域上的电子注入层 36 上。

- [0101] 在这一情况下,第二阴极 39 由具有高反射率和低功函的导电材料比如 Al 形成。
- [0102] 参见图 8J,钝化层 40 形成在衬底之上,以切断氧气或湿气向有机 EL 层中的渗透。并且,保护盖(图中未示出)盖在其上。
- [0103] 在本发明的第三或第四实施例中,第一 EL 装置和第二 EL 装置分别制作,然后相互结合以制作顶部和底部发射型有机 EL 显示器。
- [0104] 图 9A 至 9F 为根据本发明的第三实施例说明制作有机 EL 显示器的方法的横截面图,图 10 为根据本发明的第三实施例的第二有机 EL 显示器的布局图。
- [0105] 参见图 9A,薄膜晶体管形成在透明衬底 21 的第二区域上。
- [0106] 参见图 9B,透明导电材料,比如 ITO、IZO 等形成在绝缘夹层 25 上,然后形成图案以形成像素电极 50。
- [0107] 在这一情况下,像素电极 50 形成在透明衬底 21 的第一区域上以电连接到薄膜晶体管的电极 26。
- [0108] 随后,绝缘体形成在衬底之上以形成用于平面化衬底表面的平面化层 28。平面化层 28 被形成图案以暴露漏极区 22c 的电极 26 的部分以及像素电极 50。
- [0109] 参见图 9C,利用第一荫罩 38,第一阴极 39、电子注入层 36、电子传输层 35、有机发射层 34、空穴传输层 33、空穴注入层 32 以及第一阳极 27 顺序形成在暴露的像素电极 50 上以形成第一有机 EL 装置。
- [0110] 在这一情况下,第一阴极 39 可通过淀积 1 ~ 10nm 厚度的 Al 并在 Al 上淀积 1 ~ 15nm 厚度的 Ag、通过淀积 1 ~ 15nm 厚度的 Mg:Ag 等的合金或者通过利用具有低电导率的导电材料形成。
- [0111] 并且,具有高反射率的导电物质,比如 Cr、Al、Mo、Ag、Au 等可用作第一阳极 27。
- [0112] 在这一情况下,第一阳极 27 电连接发射相同颜色的像素。
- [0113] 因此,在制作第一有机 EL 装置中所用的第一荫罩 38 采用条型而非槽型。
- [0114] 同时,第二有机 EL 装置以下述方式制作。
- [0115] 图 10 为第二有机 EL 装置的布局图,图 9D 为沿图 10 中切割线 IV-IV' 的横截面图。
- [0116] 参见图 9D 和图 10,具有高功函数值的透明导电材料形成在第二透明衬底 51 上,然后形成图案以形成第二阳极 30。
- [0117] 随后,利用绝缘体,比如聚酰亚胺在包括第二阳极 30 的衬底之上形成隔离物 53。并且,利用另一个绝缘体形成岛状隔板 52。
- [0118] 通过在包括隔板 52 的第二阳极 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 以及电子注入层 36 而形成有机 EL 层。
- [0119] 具有低功函的导电层,比如 Al,淀积在有机 EL 层上,然后形成图案以形成第二阴极 32,从而完成第二有机 EL 装置。
- [0120] 参见图 9E 和图 9F,第一和第二有机 EL 装置相互结合,从而第二有机 EL 装置的第二阴极 37 电连接到第一有机 EL 装置的电极。
- [0121] 因而,本发明利用一个驱动晶体管可以分别或同时驱动两个有机 EL 装置。
- [0122] 在两个有机 EL 装置之间的内空间设置真空状态后,利用密封剂 54 密封该内空间。
- [0123] 图 11A 至 11C 为说明根据本发明的第四实施例的有机 EL 显示器的制作方法

[0124] 本发明的第四实施例与本发明的第三实施例的区别在于第一有机 EL 装置的制作过程。

[0125] 参见图 11A, 薄膜晶体管形成在透明衬底 21 的第二区域上。

[0126] 通过在衬底之上形成绝缘体, 形成平面化层 28 以平面化表面, 然后平面化层 28 被形成图案以暴露漏极区 22c 的电极 26 的部分。

[0127] 透明导电材料, 比如 ITO、IZO 等形成在平面化层 28 上以电连接到暴露的电极 26, 然后形成图案以形成像素电极 50。

[0128] 这样, 像素电极 50 形成在透明衬底 21 的第一和第二区域上以电连接到薄膜晶体管的电极 26。

[0129] 绝缘层 31 形成在将像素电极 50 和薄膜晶体管的电极 26 电连接起来的区域以及像素电极 50 的边缘区域上。

[0130] 参见图 11B, 利用第一荫罩 38, 第一阴极 39、电子注入层 36、电子传输层 35、有机发射层 34、空穴传输层 33、空穴注入层 32 和第一阳极 27 顺序形成在暴露的像素电极 50 上, 以制作第一有机 EL 装置。

[0131] 参见 11C, 通过将根据图 9E 中的方法制作的第二有机 EL 装置结合到第一有机 EL 装置, 就制作出顶部和底部发射型有机 EL 显示器。

[0132] 因而, 本发明具有下面的优点或效果。

[0133] 首先, 由于利用相同的驱动晶体管同时实现底部发射和顶部发射, 所以本发明能够制作新概念的显示器, 其使使用者能从两面观看图像, 并提高装置的经济价值。

[0134] 其次, 在将根据本发明的有机 EL 显示器用于移动终端的情况下, 本发明能使用一个显示组件实现外部显示器和内部显示器, 能开发低价的移动电话或终端。

[0135] 第三, 本发明采用背景技术处理条件简化制作过程, 从而增强批量生产率。

[0136] 第四, 由于顶部发射的第一阴极 38 与底部发射的第二阴极 40 分离, 故能够独立驱动第一和第二有机 EL 装置。

[0137] 因此, 本发明可以同时或独立地驱动底部发射和顶部发射。

[0138] 最后, 在将上述功能用于移动终端的情况下, 本发明能仅利用一个显示组件而实现内部和外部窗口的显示。

[0139] 对本领域技术人员来说, 明显地, 本发明中可做出各种改进和变化而不脱离该发明的精神或范围。因此, 只要它们落入所附的权利要求书及其等同的范围内, 本发明就覆盖本发明的这些改进和变化。

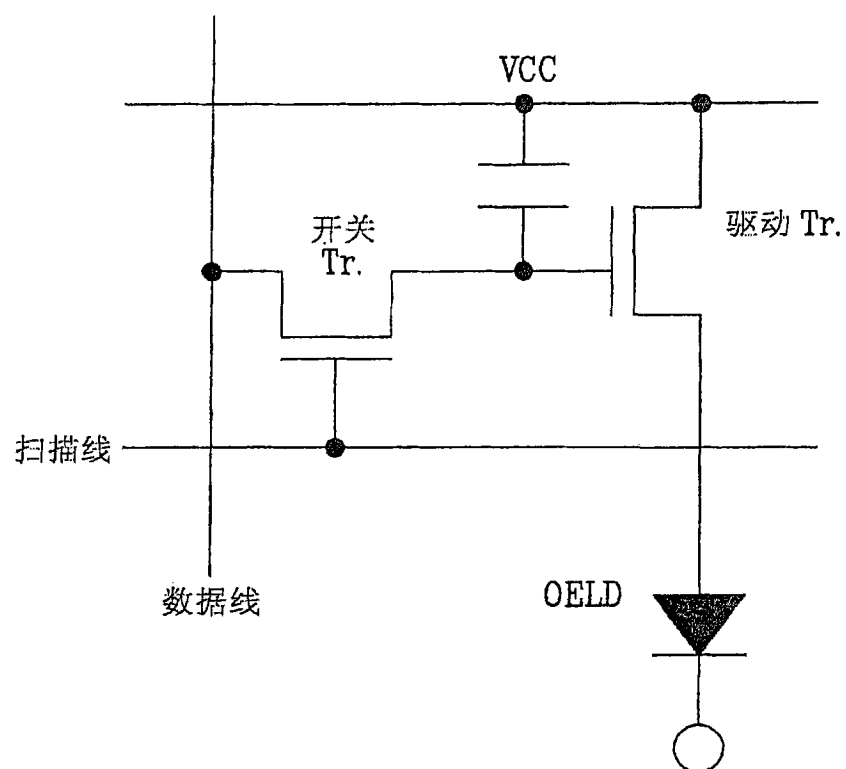


图 1

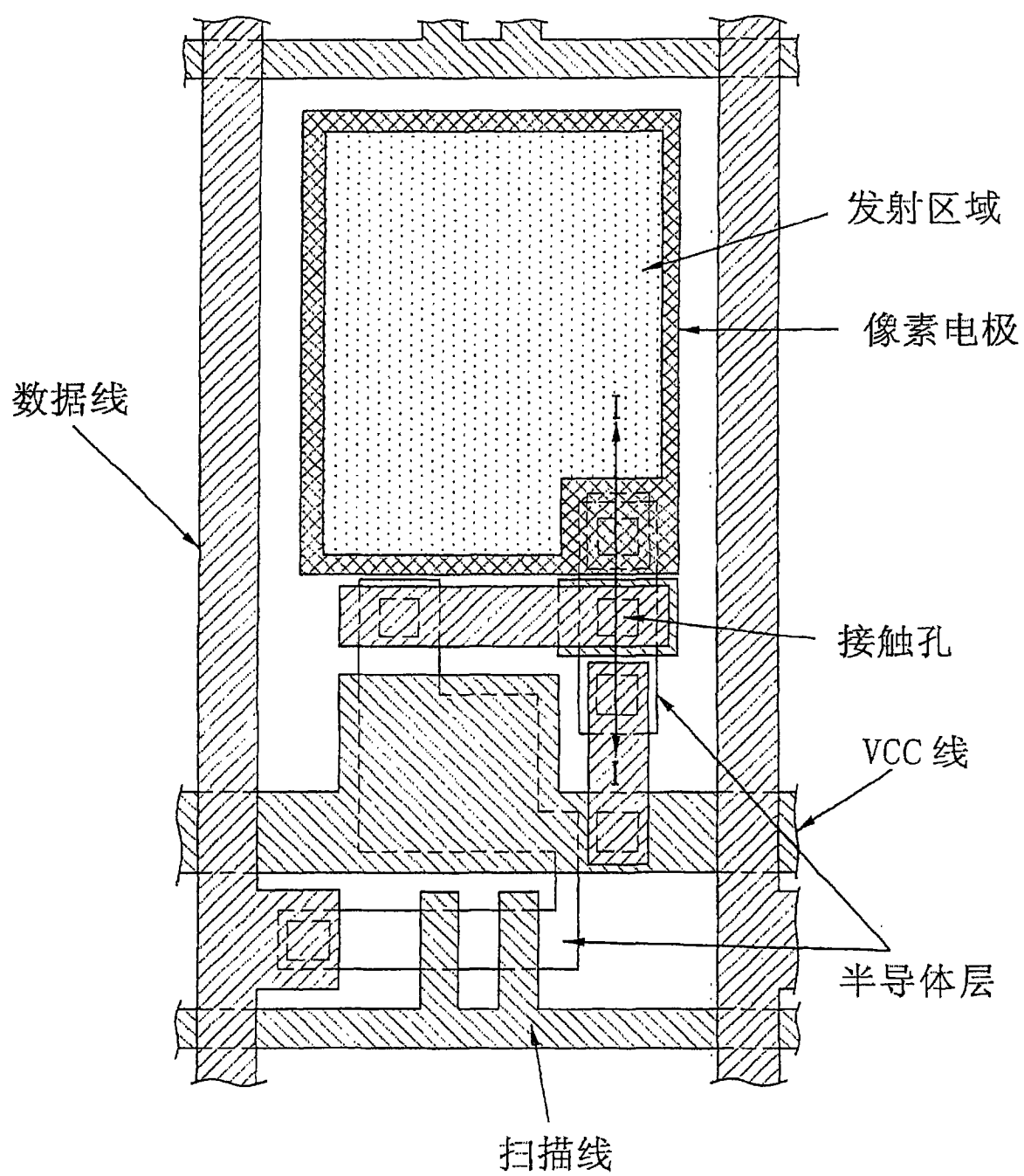


图 2

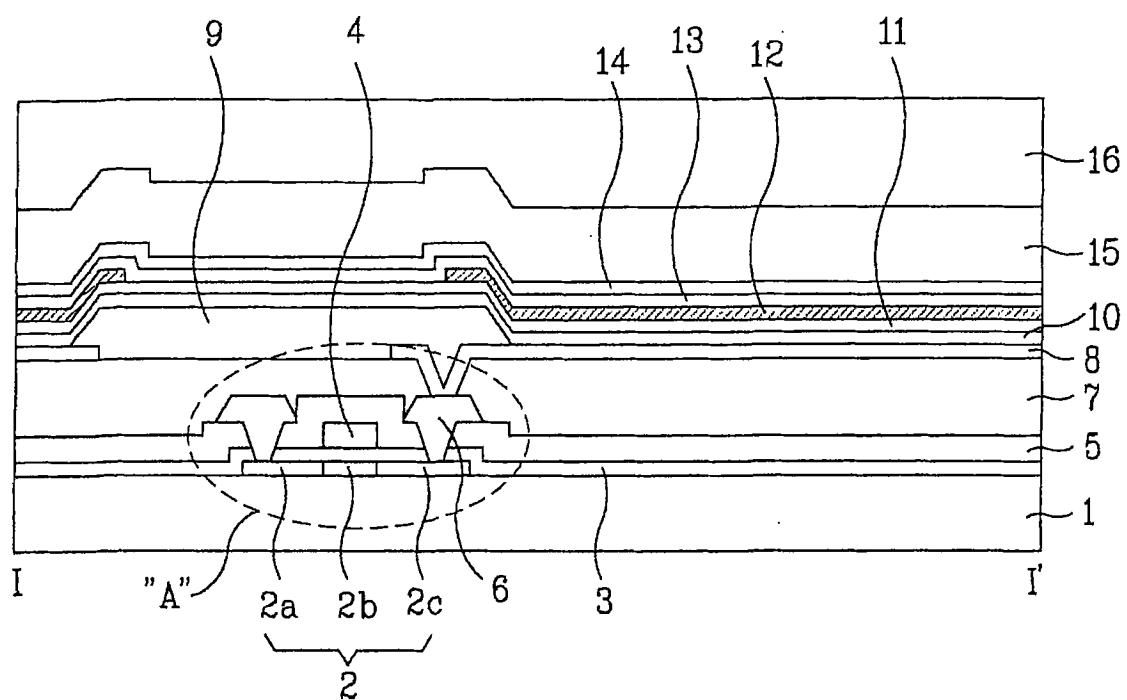


图 3

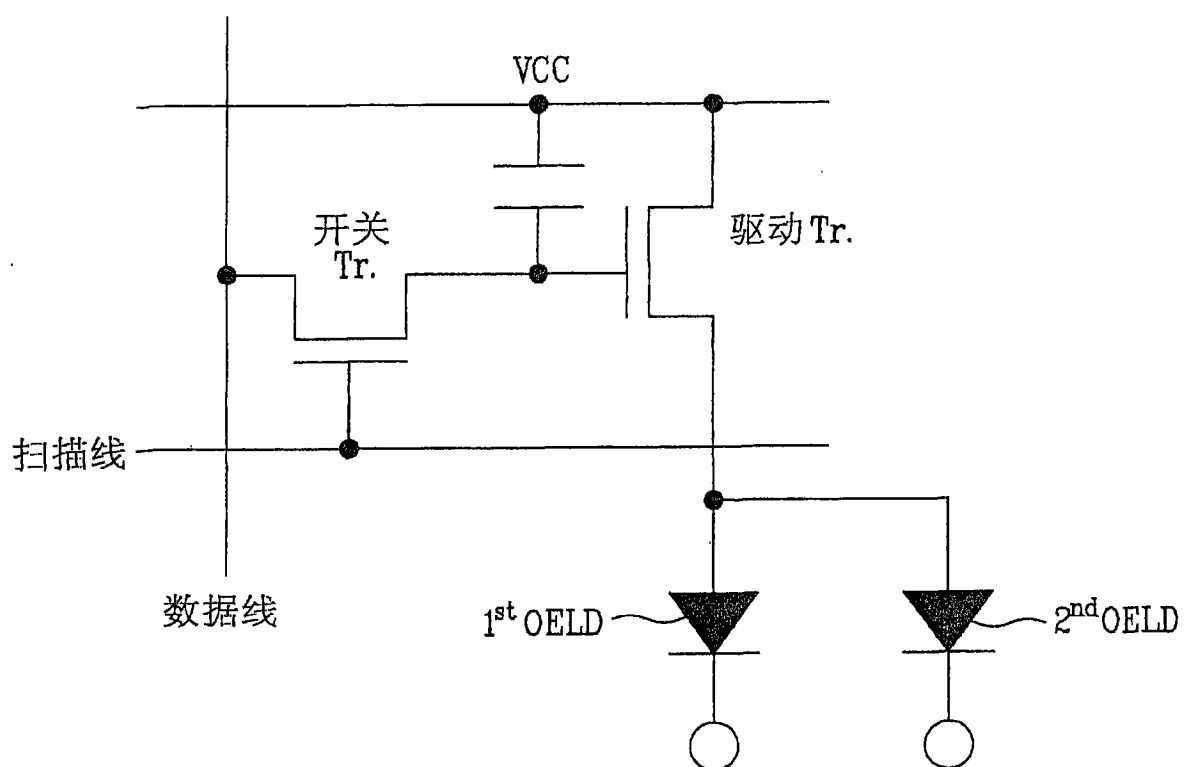


图 4

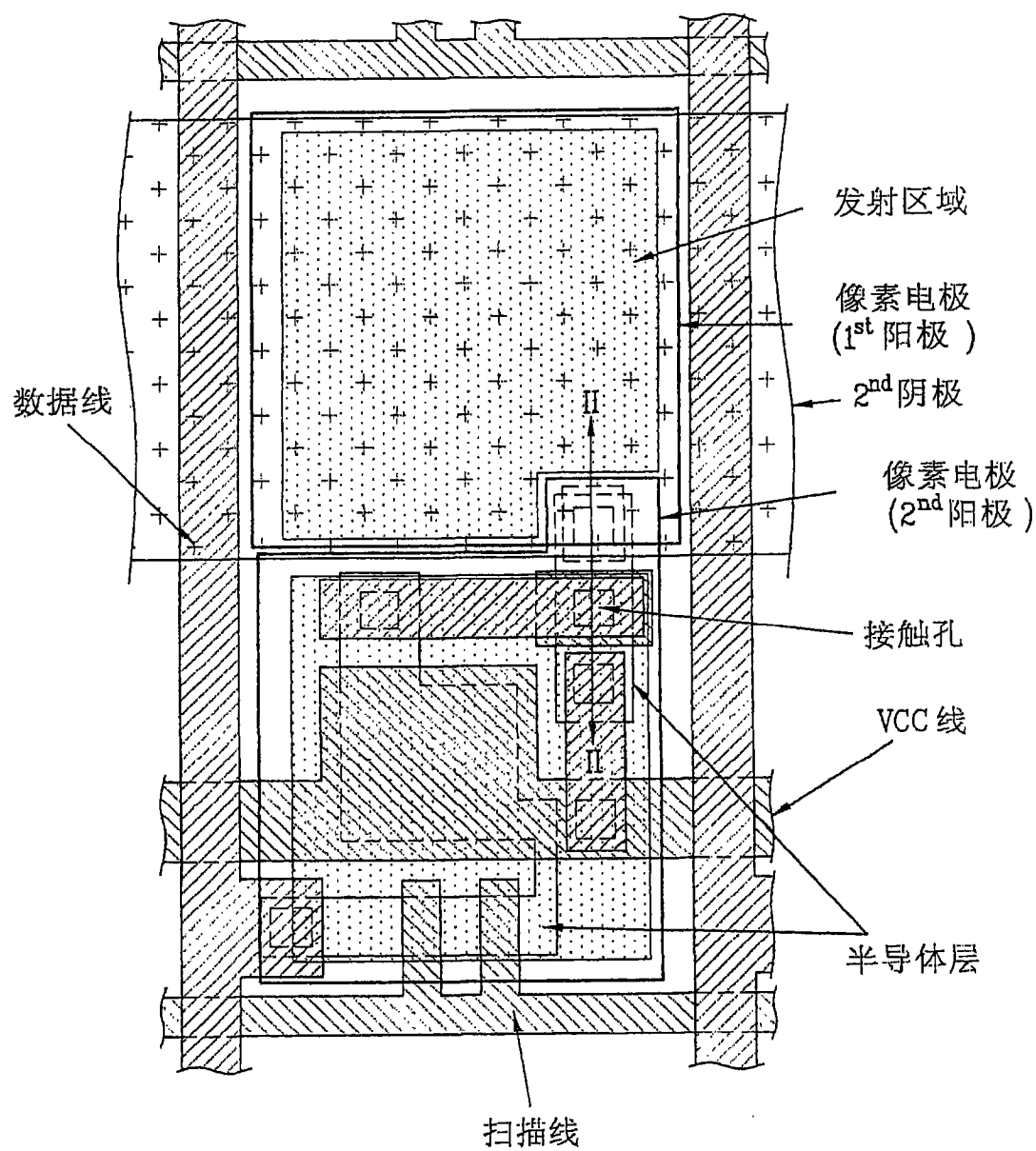


图 5

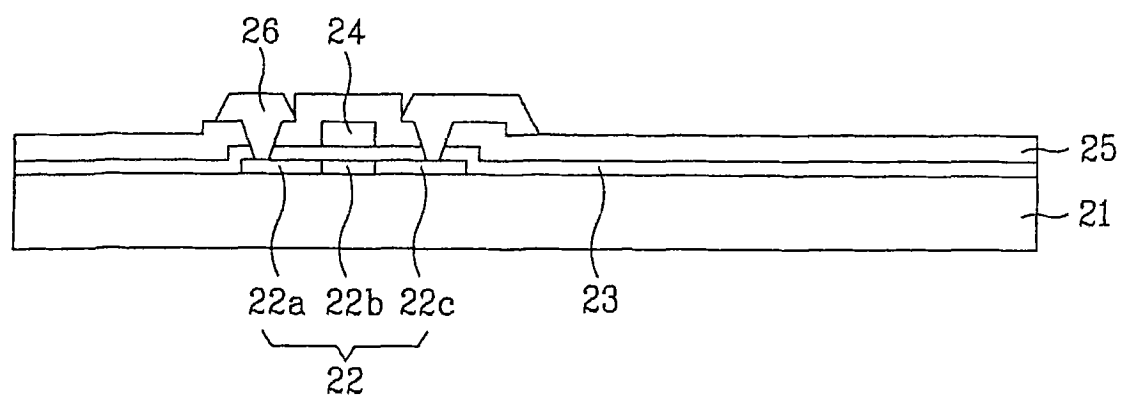


图 6A

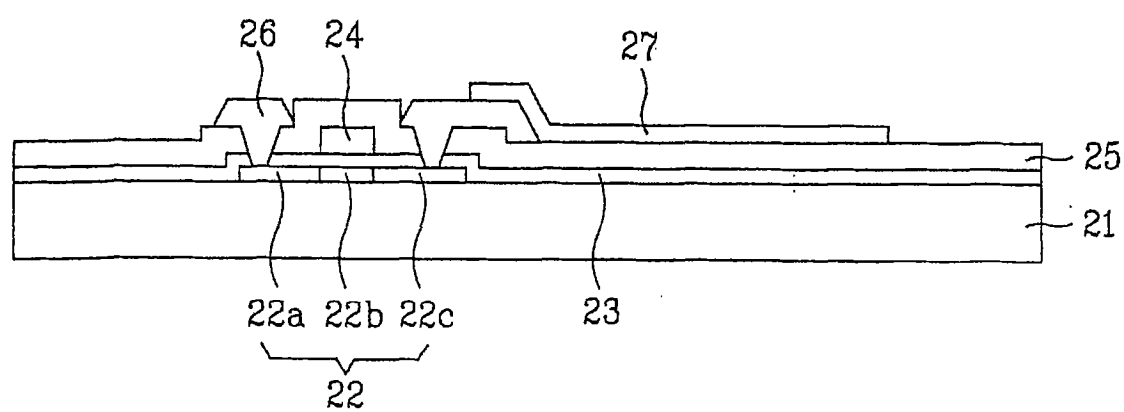


图 6B

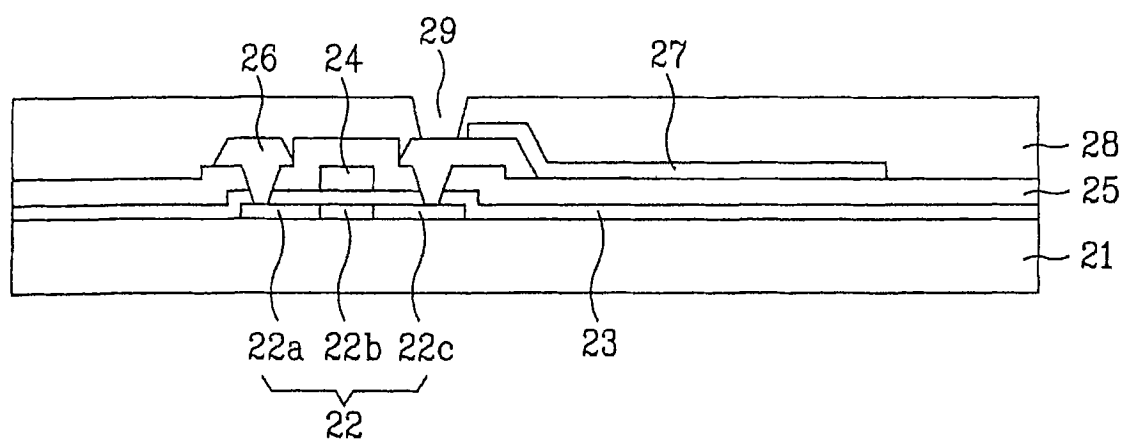


图 6C

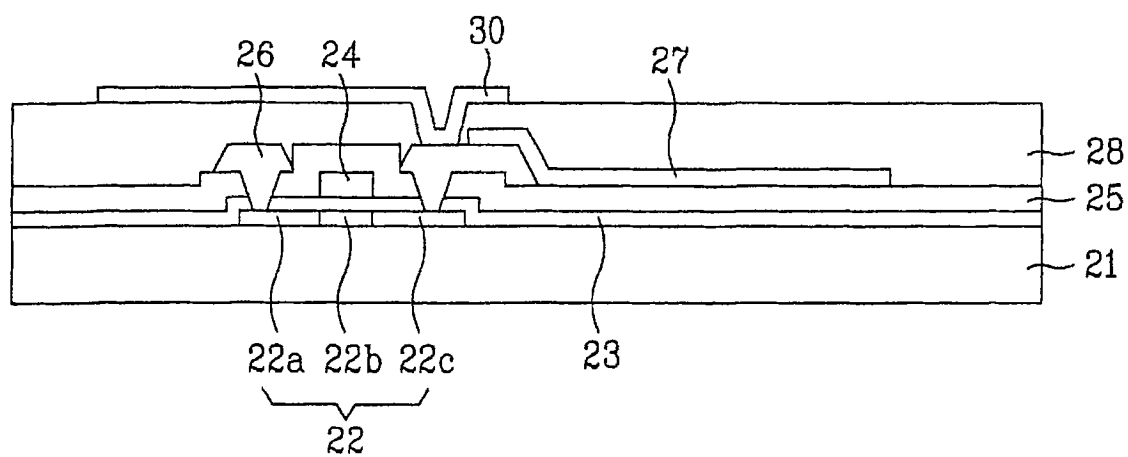


图 6D

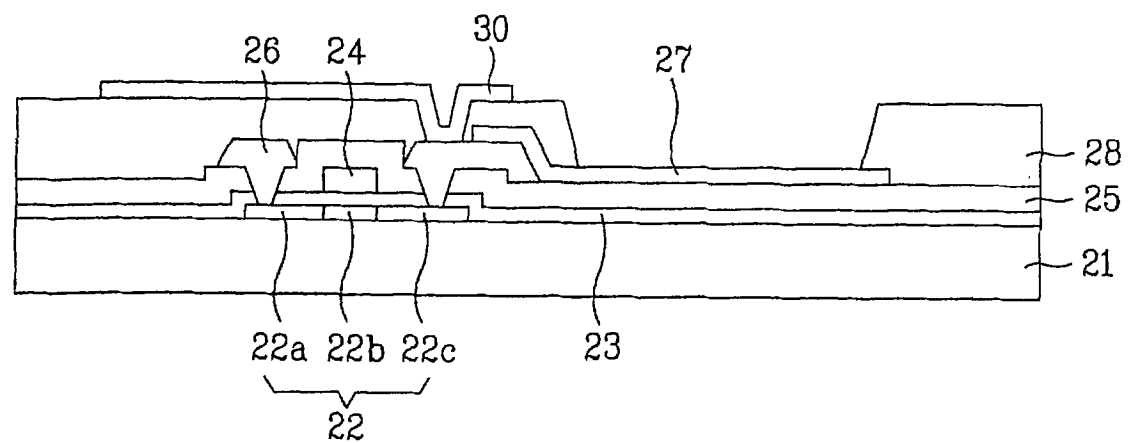


图 6E

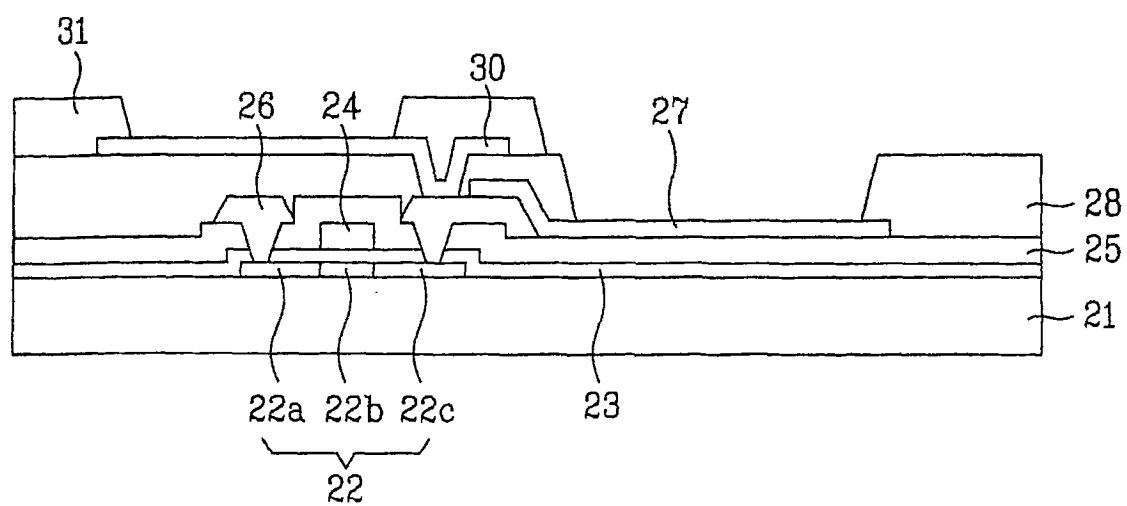


图 6F

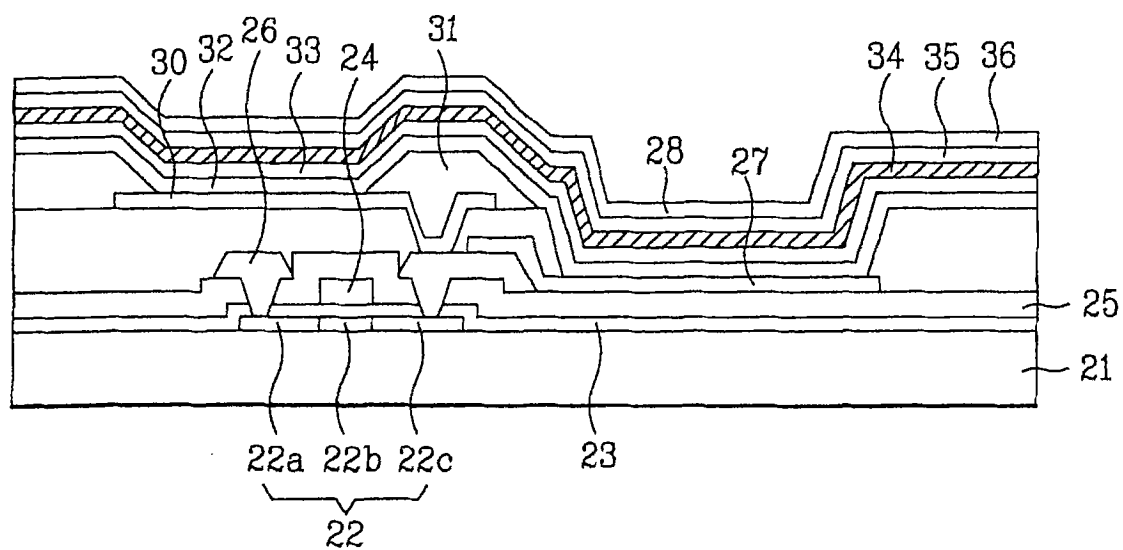


图 6G

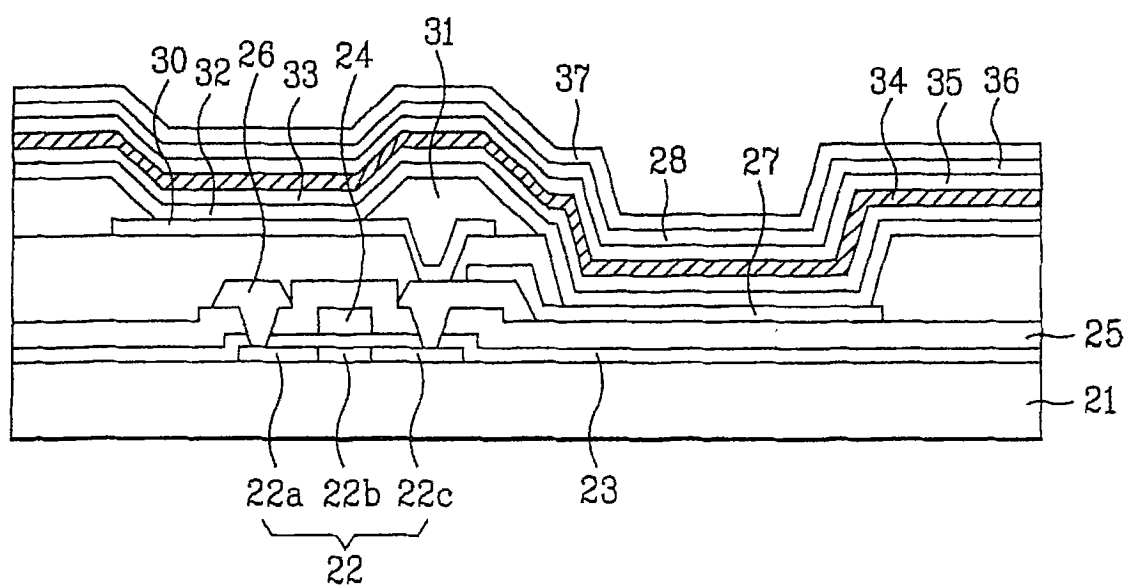


图 6H

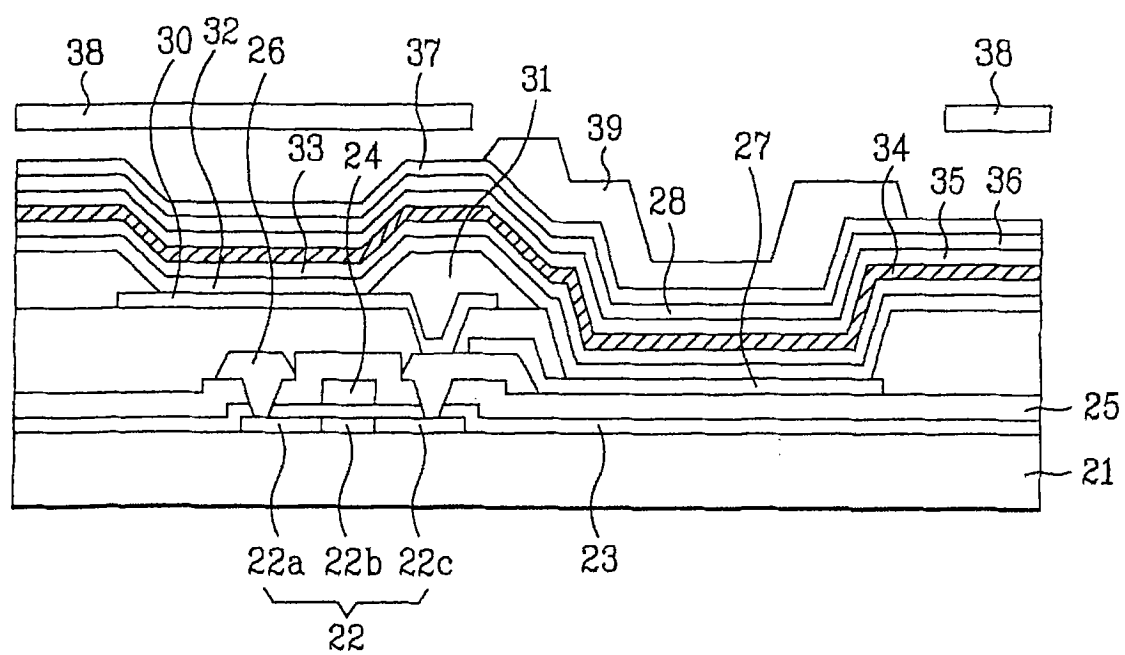


图 6I

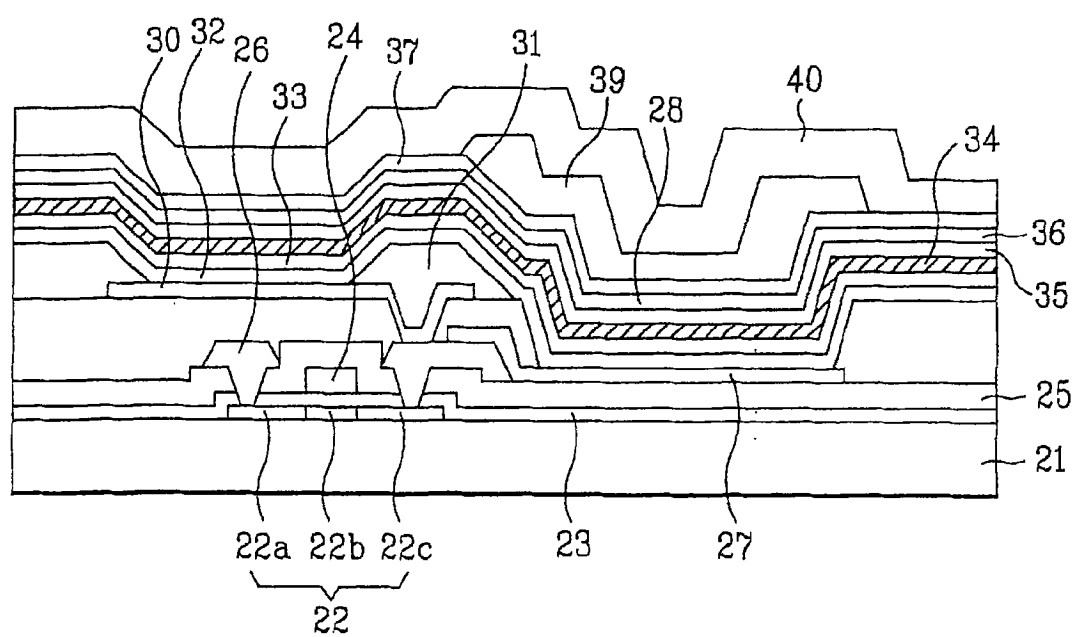


图 6J

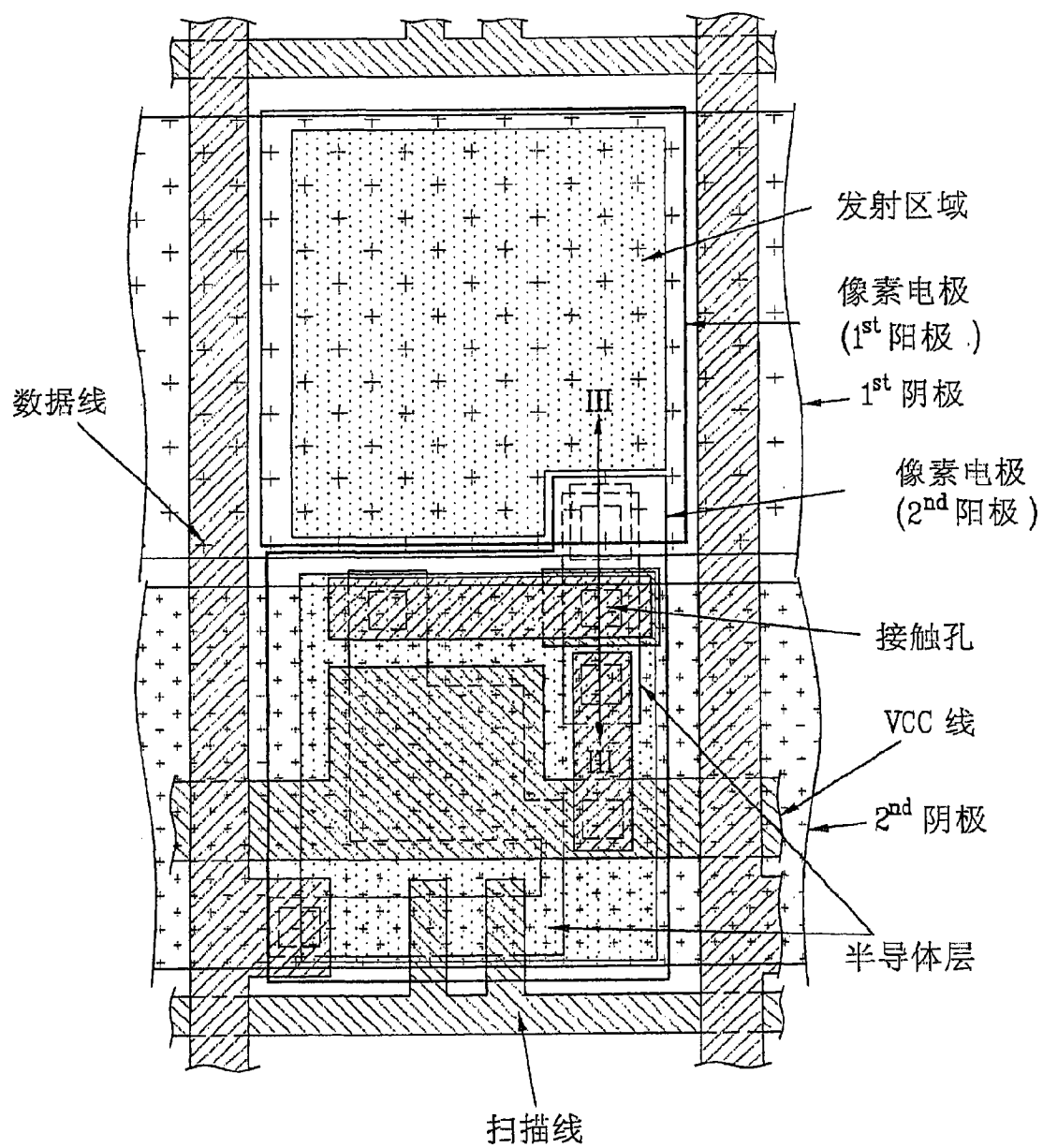


图 7

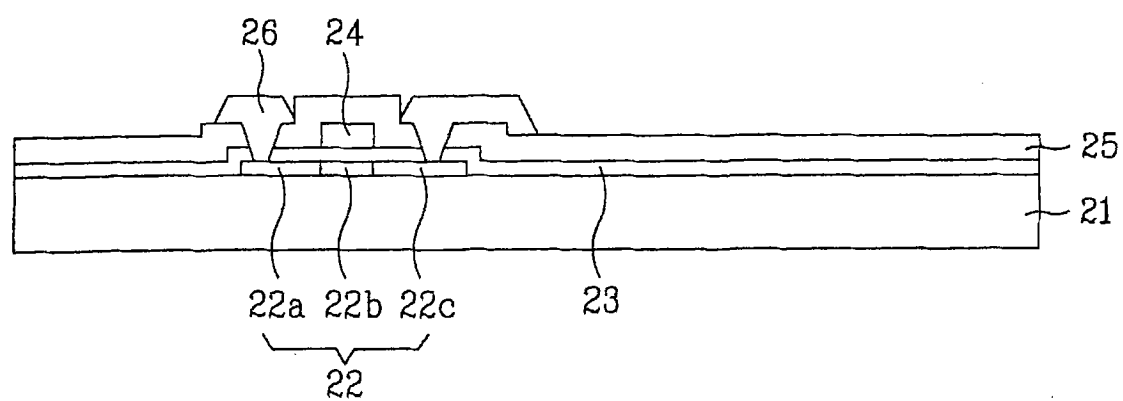


图 8A

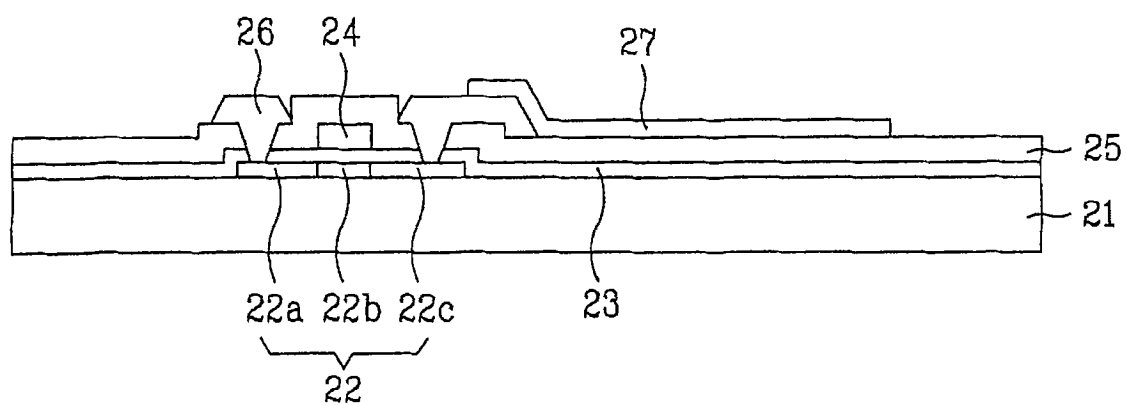


图 8B

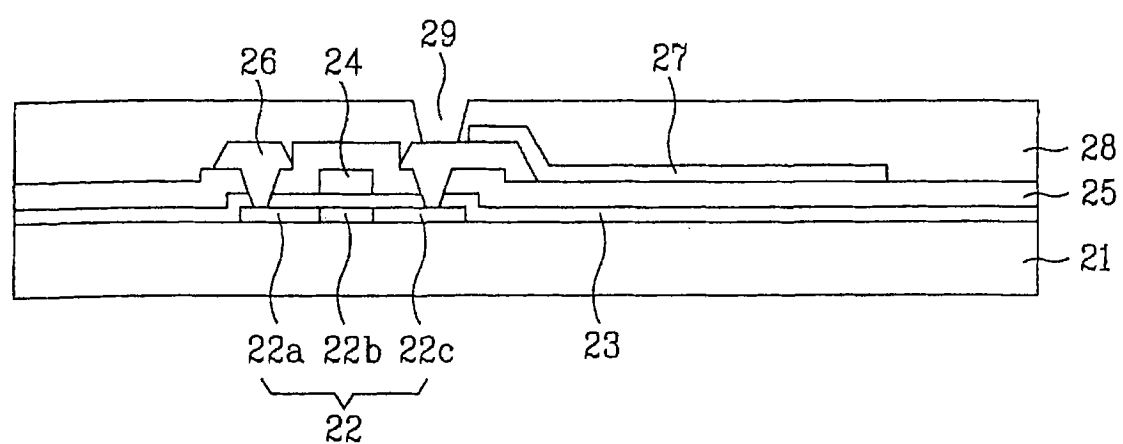


图 8C

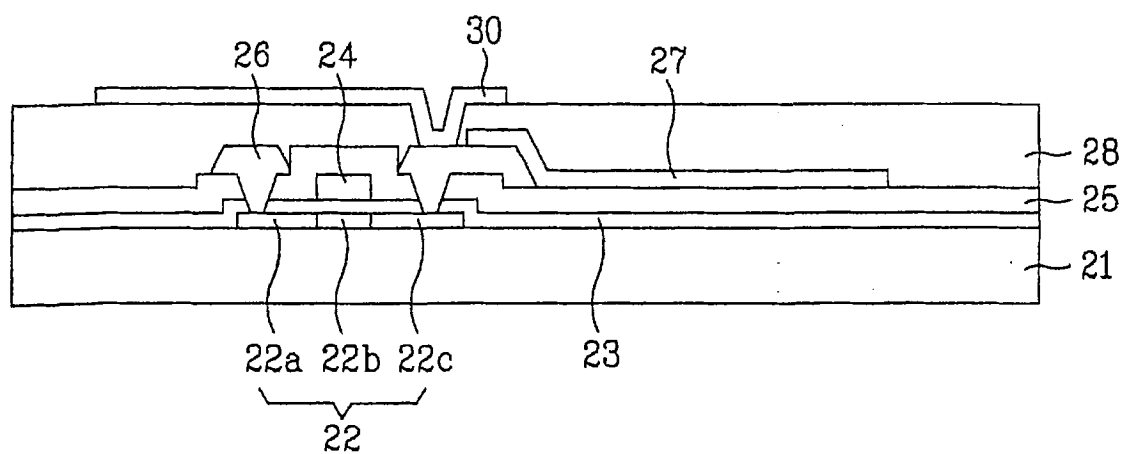


图 8D

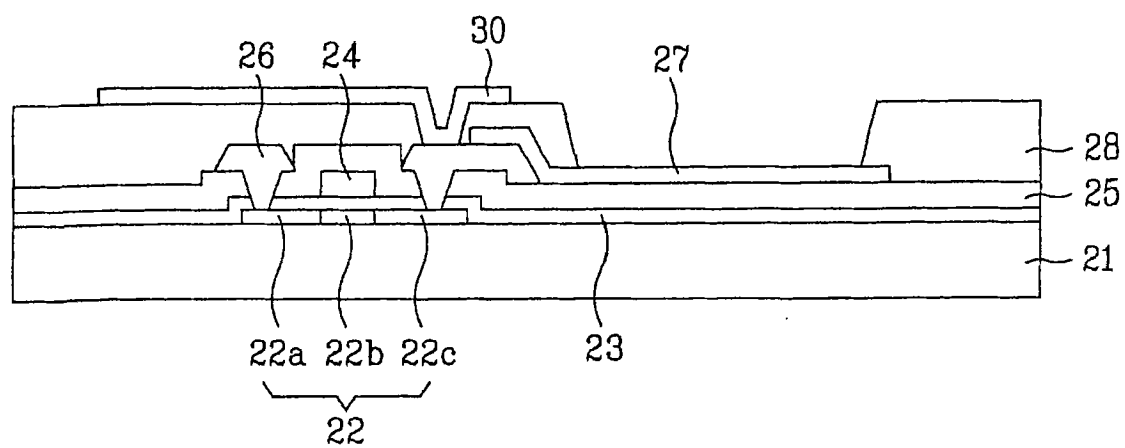


图 8E

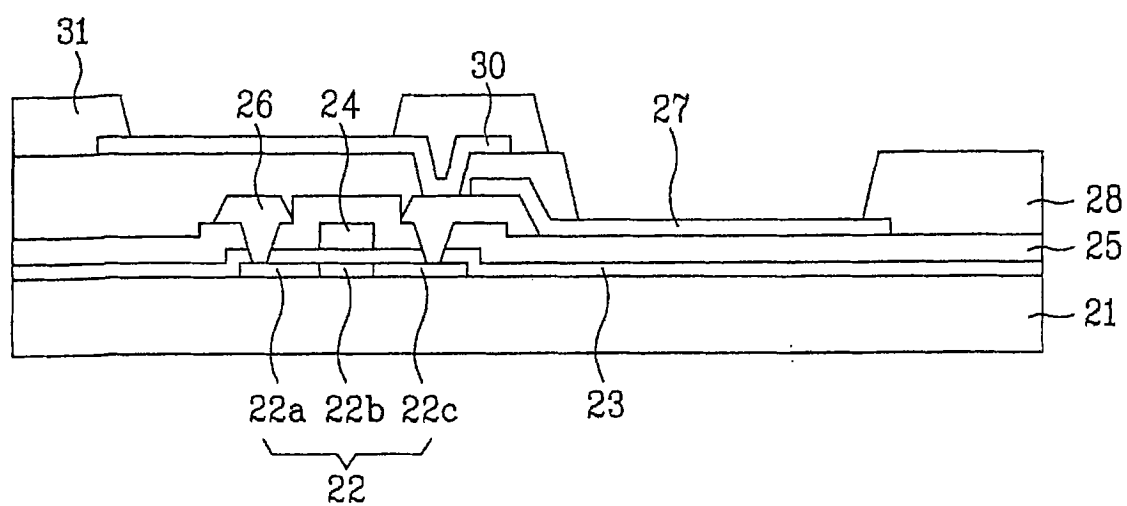


图 8F

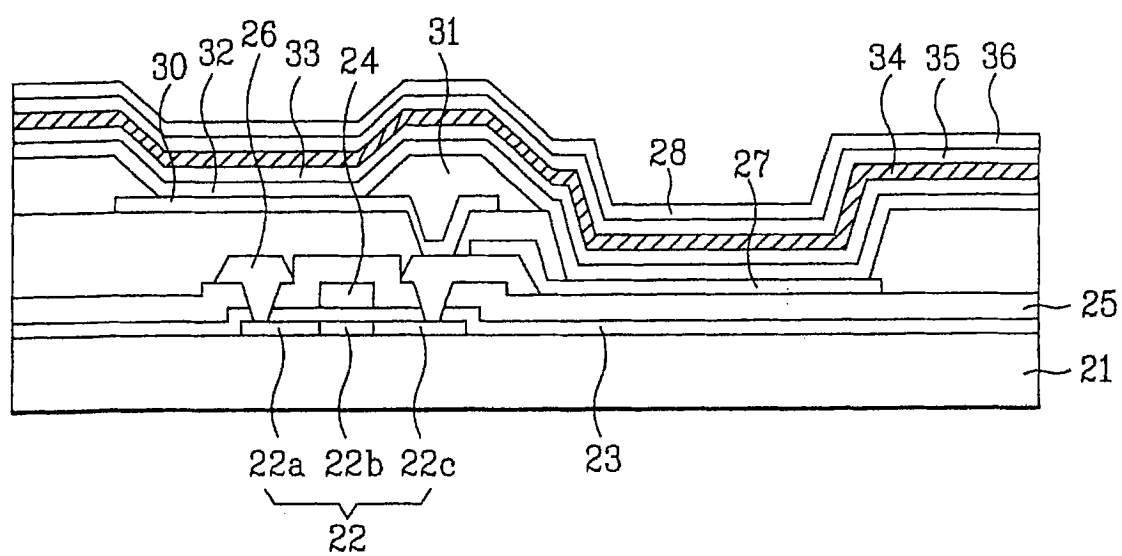


图 8G

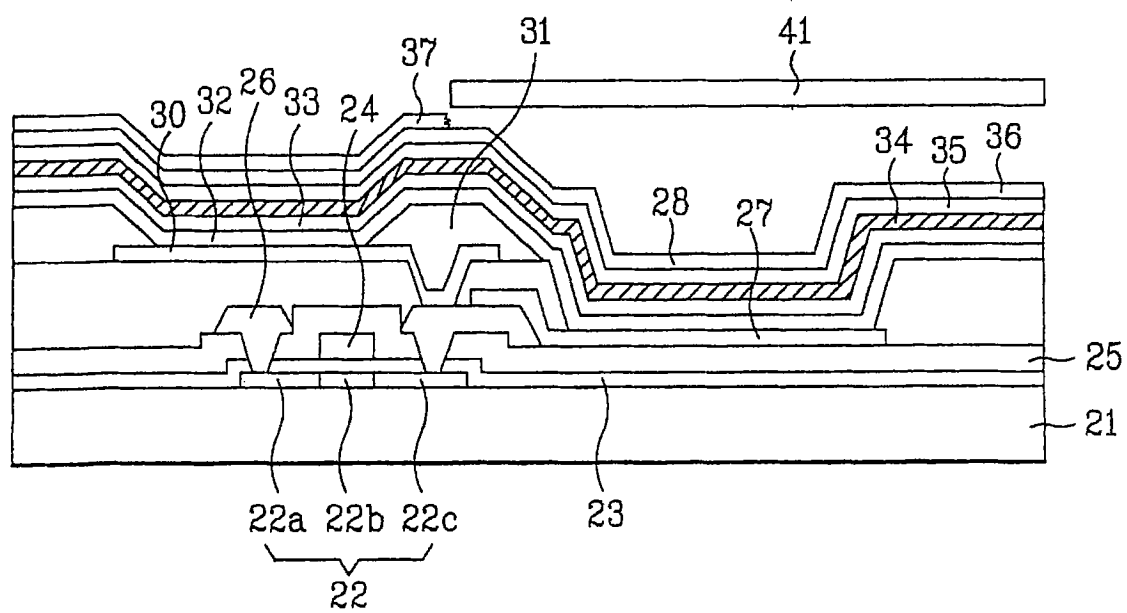


图 8H

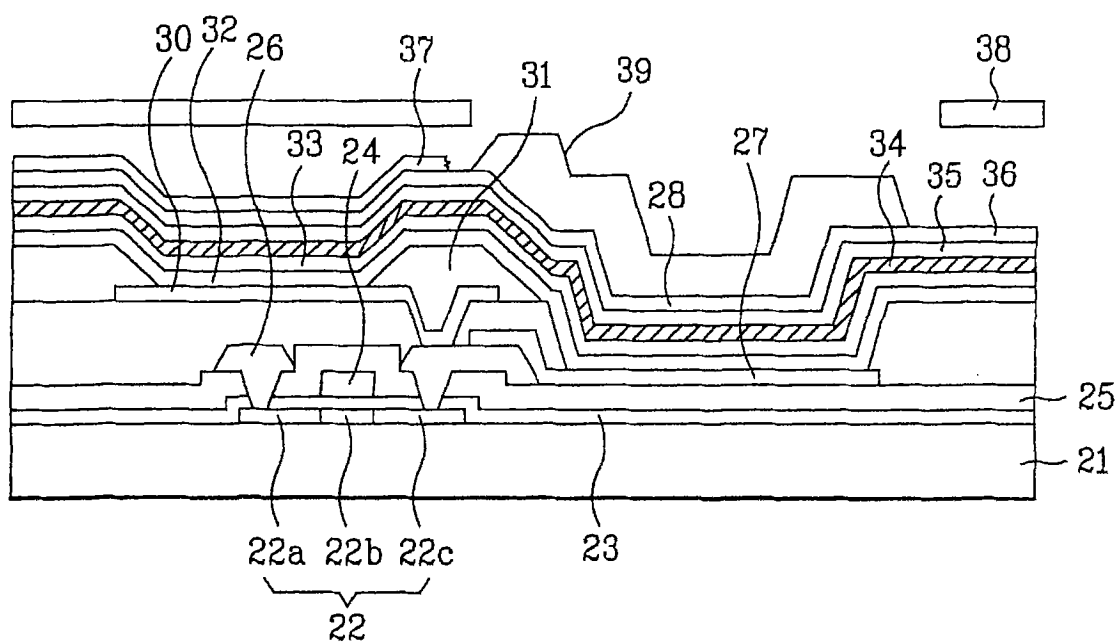


图 8I

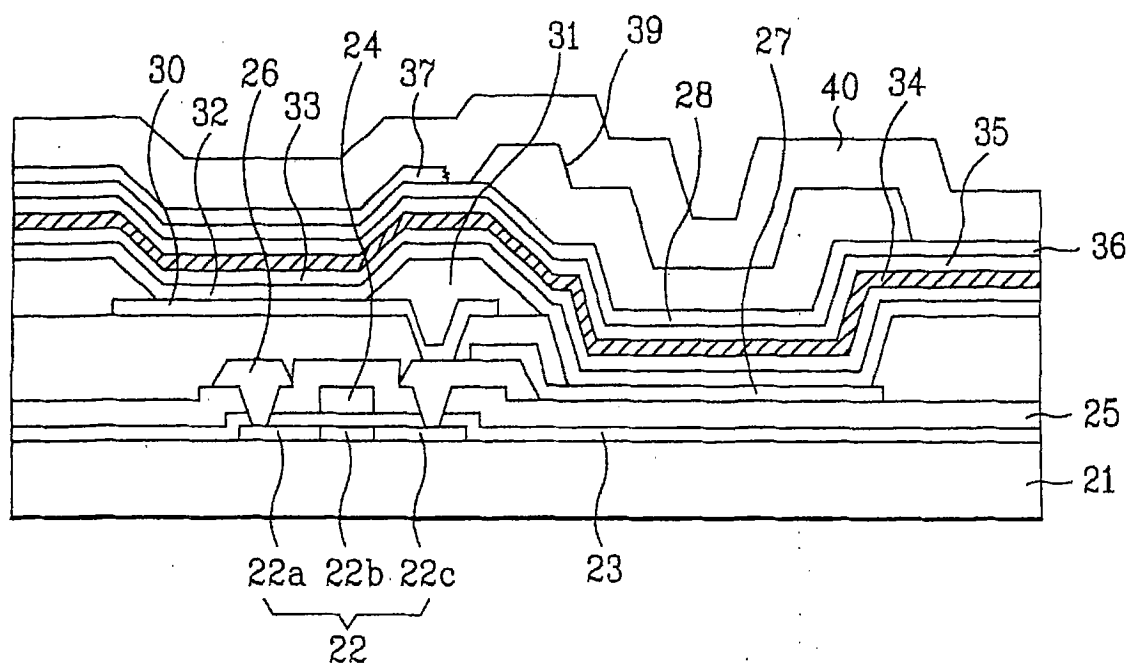


图 8J

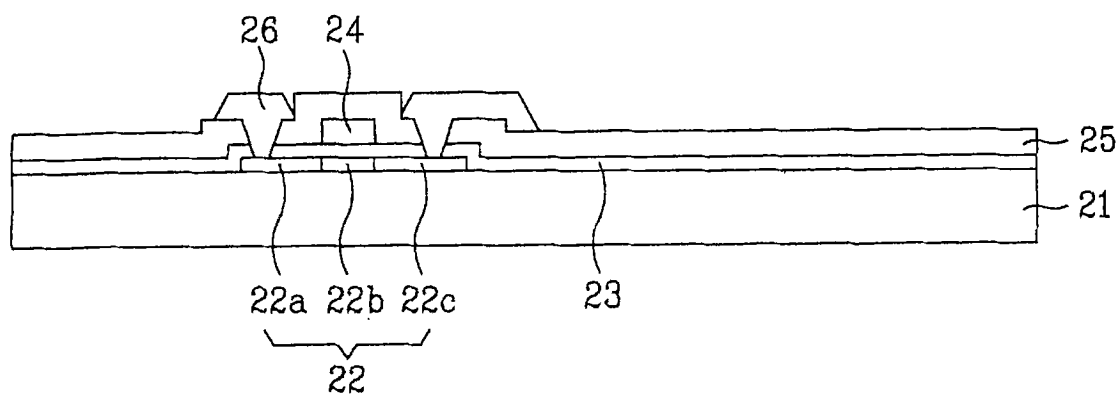


图 9A

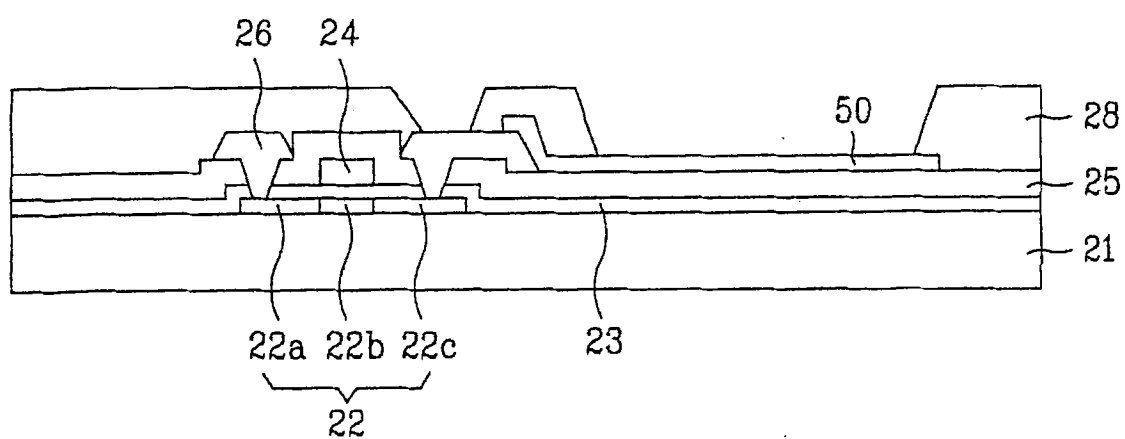


图 9B

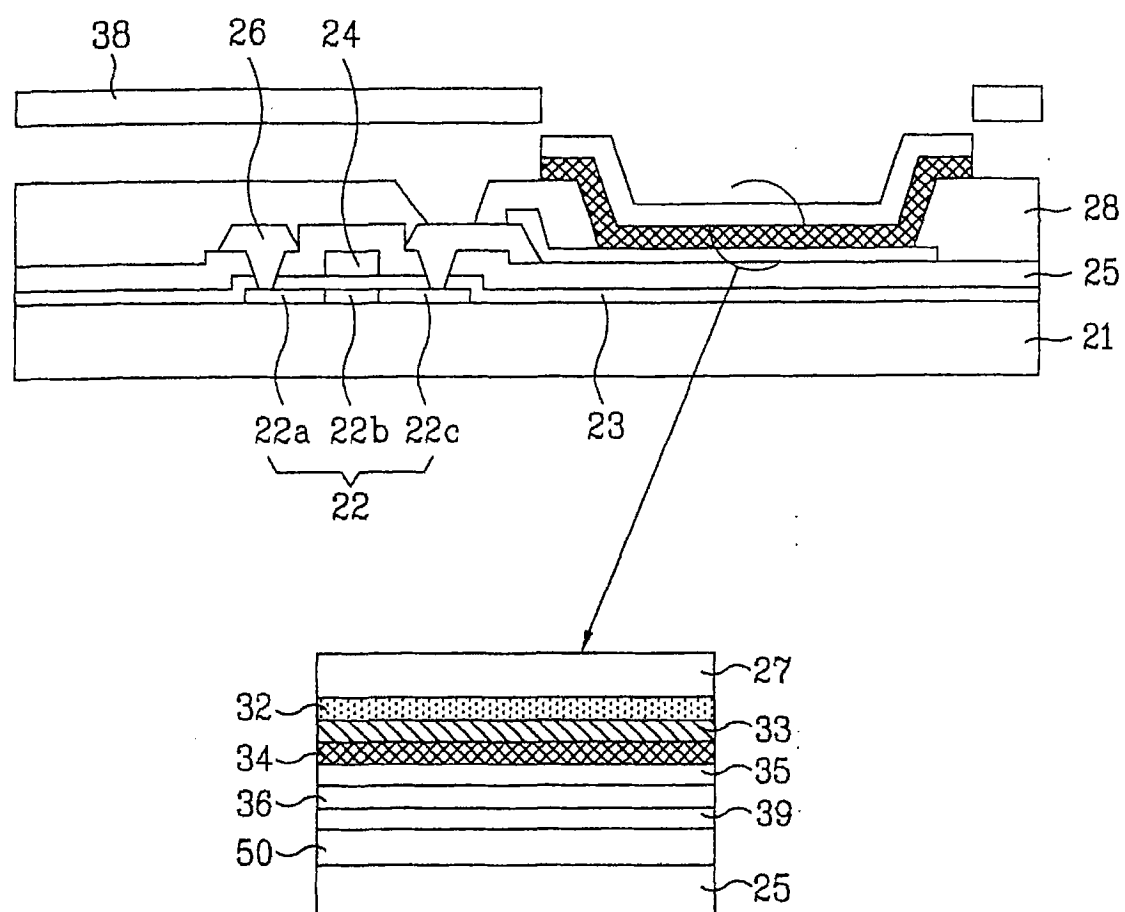


图 9C

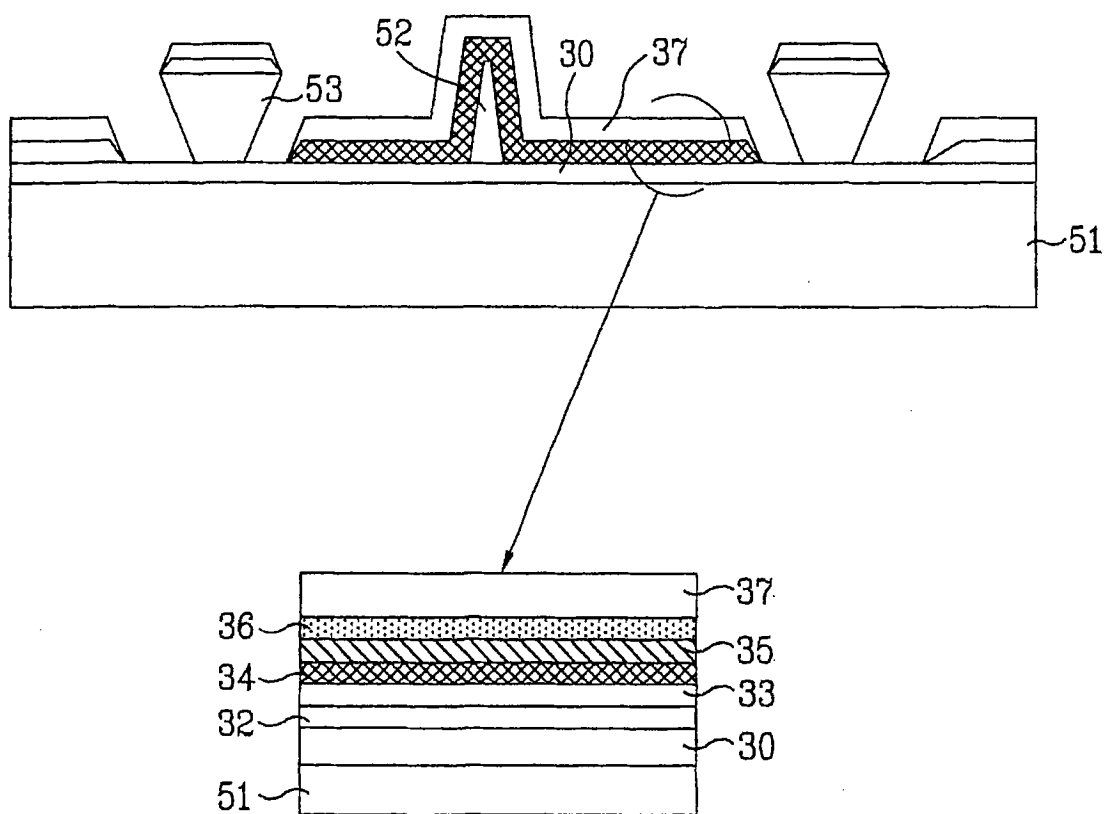


图 9D

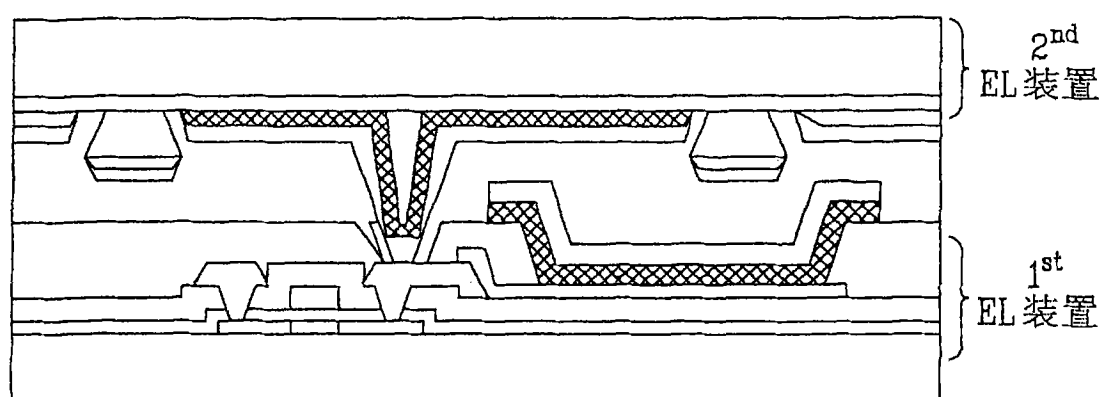


图 9E

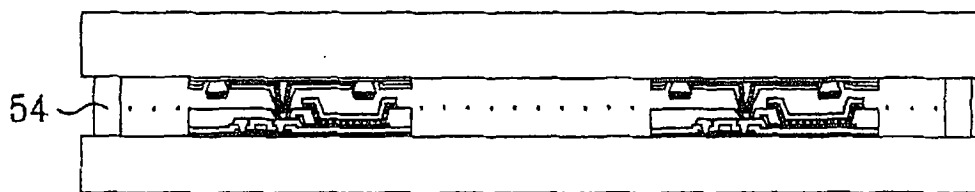


图 9F

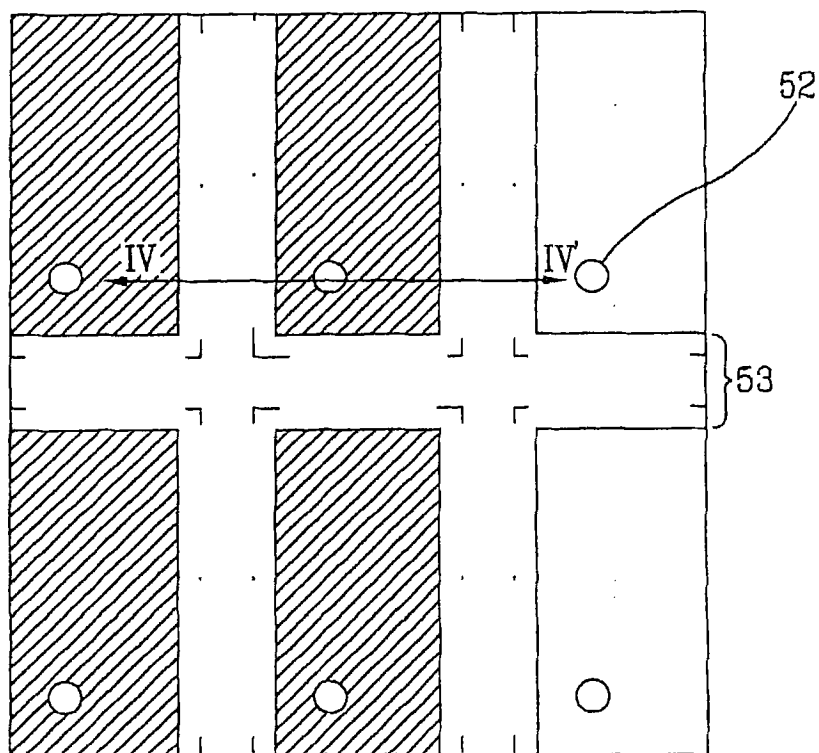


图 10

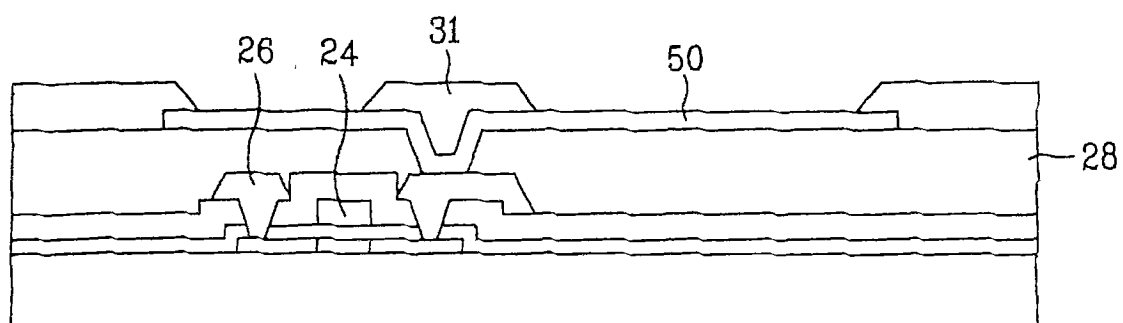


图 11A

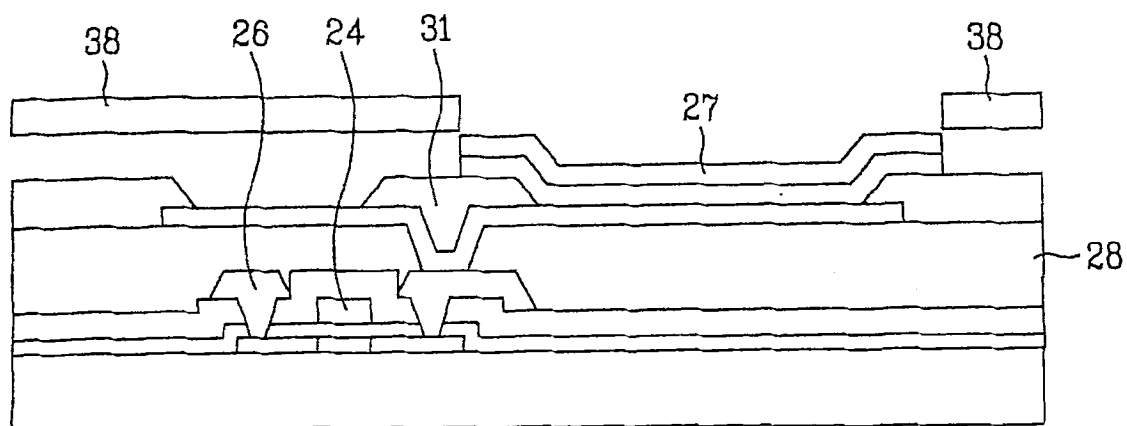


图 11B

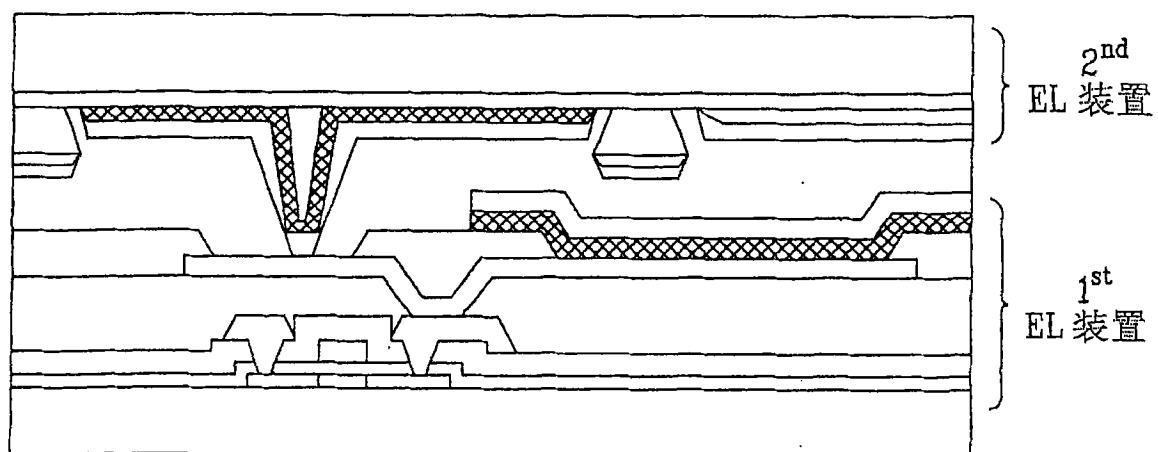


图 11C

专利名称(译)	有机EL显示器及其制作方法		
公开(公告)号	CN101834200A	公开(公告)日	2010-09-15
申请号	CN201010129436.2	申请日	2005-06-03
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金承泰 金洪奎		
发明人	金承泰 金洪奎		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/84 H05B33/12 G09F9/30 G09F9/40 H01L51/50 H01L51/56 H05B33/10		
CPC分类号	H01L51/56 H01L2251/5315 H01L27/3244 H01L27/3251 H01L51/5218 H01L51/5234		
代理人(译)	李辉		
优先权	1020040040826 2004-06-04 KR 1020040040466 2004-06-03 KR 1020040040467 2004-06-03 KR		
其他公开文献	CN101834200B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开一种顶部和底部发射有机EL显示器及其制作方法。本发明包括具有第一区域和第二区域的像素区域、像素区域的第一区域具有的向一个方向发光的第一有机EL装置、像素区域的第二区域具有的沿与第一有机EL装置相反方向发光的第二有机EL装置以及电连接到第一和第二有机EL装置以驱动第一和第二有机EL装置的晶体管。

