

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510069919.7

H05B 33/22

H05B 33/12

H05B 33/08

H05B 33/02

H05B 33/10

[43] 公开日 2005 年 11 月 9 日

[11] 公开号 CN 1694593A

[22] 申请日 2005.5.8

[21] 申请号 200510069919.7

[30] 优先权

[32] 2004.5.3 [33] KR [31] 10-2004-0031000

[32] 2004.5.3 [33] KR [31] 10-2004-0031001

[71] 申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国汉城

[72] 发明人 朴钟贤

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任
公司

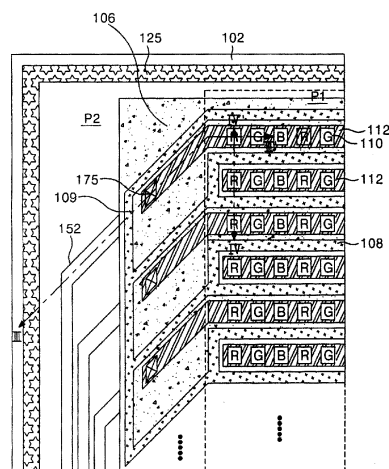
代理人 樊卫民 杨本良

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 20 页

[54] 发明名称 有机电致发光显示设备及其制造方法

[57] 摘要

公开了一种有机电致发光显示设备及其制造方法，其用于防止发光效率和图像质量的恶化。在有机电致发光设备中，有机电致发光阵列具有在基片上提供的在其间具有有机发光层和平行于第一和第二电极的任一个的阻挡条的第一和第二电极。伪阻挡条连接至每个阻挡条并且以随同阻挡条一起包围有机电致发光阵列的方式提供伪阻挡条。



ISSN 1008-4274

1. 一种有机电致发光设备，其包括：

5 有机电致发光阵列，其在基片上具有在其间提供了有机发光层的
第一和第二电极和平行于第一和第二电极的任一个的阻挡条；和
 伪阻挡条，其连接至阻挡条的任一个并且以随同阻挡条一起包围
有机电致发光阵列的方式提供。

2. 如权利要求1所述的有机电致发光显示设备，进一步包括：

10 盖子；其通过密封剂与基片接合以包装有机电致发光阵列。

3. 如权利要求1所述的有机电致发光显示设备，其中，该密封剂
位于阻挡条和伪阻挡条的外面区域。

15 4. 如权利要求1所述的有机电致发光显示设备，进一步包括：

信号供应衬垫，其用于将驱动信号供应至有机电致发光阵列；和
信号线路，其用于将第一和第二电极的任一个电气连接至信号供
应衬垫。

20 5. 如权利要求4所述的有机电致发光显示设备，进一步包括：

绝缘薄膜，其用于在第一电极处暴露光发射区域并且用于暴露信
号线路，

其中第一和第二电极的任一个经所述接触孔连接至信号线路。

25 6. 一种有机电致发光显示设备，其中提供有有机电致发光阵列
的基片通过密封剂与盖子接合以包装有机电致发光阵列，所述有机电
致发光显示设备包括：

第一绝缘图形，其位于有机电致发光阵列和密封剂之间并且以具
有凹面和凸面部分的方式提供。

7. 如权利要求6所述的有机电致发光显示设备, 其中, 该有机电致发光阵列包括:

第一和第二电极, 在基片上提供其且在其之间具有有机发光层;
和

5 阻挡条, 其平行于第一和第二电极的任一个。

8. 如权利要求7所述的有机电致发光显示设备, 进一步包括:

信号供应衬垫, 其用于将驱动信号供应至有机电致发光阵列; 和
信号线路, 其用于将第一和第二电极的任一个电气连接至信号供

10 应衬垫。

9. 如权利要求7所述的有机电致发光显示设备, 进一步包括:

第二绝缘光栅, 其具有用于在第一电极处暴露光发射区域和用于
暴露信号线路的接触孔,

15 其中第一和第二电极的任一个经所述的接触孔连接至信号线路。

10. 一种制造有机电致发光显示设备的方法, 其中提供了有机电致发光阵列的基片通过密封剂与盖子接合以包装有机电致发光阵列, 所述的方法包括以下步骤:

20 形成位于有机电致发光阵列和密封剂之间的第一绝缘图形并且以具有凹面和凸面部分的方式提供其。

有机电致发光显示设备及其制造方法

5 本申请要求于 2004 年 5 月 3 日提交的韩国专利申请 No.P2004-31000 和 No. P2004-31001 的权益，在此完全包括并将其全文引入作为参考。

技术领域

10 本发明涉及电致发光显示器（ELD），并且更为具体地说，涉及适用于防止光发射效率和图像质量恶化的有机电致发光显示设备及其制造方法。

背景技术

15 最近，已经开发出能够消除阴极射线管（CRT）的不足、重量和体积减少的各种平板显示设备。这种平板显示设备包括液晶显示器（LCD）、场致发射显示器（FED）、等离子显示面板（PDP）和电致发光（EL）显示器，等等。

20 为试图产生高显示质量和大尺寸屏幕的平板显示设备已进行了积极的工艺研究。在这样的平板显示设备中，EL显示设备是能够自身发光的自发光设备。EL显示设备使用比如电子和空穴的载体激励荧光材料，从而显示视频图像。

25 EL显示设备根据所使用的材料大致分为无机EL显示设备和有机EL显示设备。

30 由于有机EL显示设备由比需要100至200V的高电压的无机EL显示设备低的电压驱动（也就是，大约5至20V），它允许直流低电压驱动。同样，由于有机EL显示设备具有卓越的性能比如宽视角、快速响应和

高对比率等等。它可以用于图形显示的像素，或者电视图像显示的像素或面光源。进一步，因为具有薄厚度、轻重量和卓越的色彩感觉，有机EL显示设备适用于下一代平板显示器的设备。

5 图1是示出一般有机EL显示设备的结构的示意图，并且图2是图1中的一部分（A区域）的详细平面图。图3是沿图2中I-I'和II-II'线截取到有机EL显示设备的部分的截面图。

10 参考图1至图3，现有技术的EL显示设备包括提供有驱动电极（例如，阳电极和阴电极）等的有机EL阵列的显示区域P1，和提供有用于在显示区域P1处将驱动信号应用于驱动电极的衬垫部分25的非显示区域P2。

15 为显示区域P1提供形成在基片2上的阳电极4，和形成在交叉阳电极4的方向上的阴电极12。

20 以互相间隔所需距离的方式在基片2上提供多个阳电极4。在提供了阳电极4的基片2上形成具有用于每个EL面积元的缝隙的绝缘薄膜6。在绝缘薄膜6上，提供用于使有机发光层10和在其上形成的阴极12分开的阻挡条8。在交叉阳电极4的方向形成阻挡条8，并且其具有悬垂结构，其中其上部部分具有比其下部部分大的宽度。由有机化合物制成的有机发光层10和阴电极12整个沉积在提供了阻挡条8的绝缘薄膜6上。通过在绝缘薄膜6上沉积空穴载体层、发光层和电子载体层形成有机发光层10。

25 为非显示区域P2提供自显示区域P1的阳电极4延伸的第一线路54、用于经由第一线路54供应数据电压至阳电极4的数据衬垫、连接至阴电极12的第二线路52、和用于经第二线路52供应扫描电压的扫描衬垫。这里，第二线路52包含具有透明传导层52a和不透明传导层52b的双层。将数据衬垫连接至安装有用于产生数据电压的第一驱动电路的

30

带式载流包装（TCP）从而将数据电压提供至每个阳极电压4。在数据衬垫的每侧提供扫描衬垫。将扫描衬垫连接至安装有用于产生扫描电压的第二驱动电路的TCP从而将扫描电压提供至每个阴电极12。

5 在显示区域P1处的有机EL阵列具有倾向于因为湿气和氧气而恶化的特性。为克服这个问题，执行密封过程以将提供了阳电极2等的有机EL阵列的基片2通过比如环氧树脂的密封剂25与盖子28接合。将用于吸收湿气和氧气的吸气剂填充入盖子28的后面的中心部分从而保护有机EL阵列不受氧气和湿气影响。

10

 在现有技术中，具有上述结构的有机EL显示设备，如图4中所示，如果在阳电极4和阴电极12之间提供电压，那么从阴电极12产生的电子（或阴极）移动，经过电子注入层10a和电子载体层10b，进入发光层10c。另一方面，从阳电极4产生的空穴（或阳极）移动，经过空穴注入层10d和空穴载体层10e，进入发光层10c。这样，从电子载体层10b和空穴载体层10e输送的电子和空穴互相碰撞而在发光层10c重新结合，从而产生光。此光经阳电极4放射到外部,从而显示画面。

 同时，在这样的有机EL显示设备中，密封剂25可频繁流动，当盖子28与盖子2连接时经阻挡条8和阻挡条8之间进入显示区域P1的有机EL阵列。密封剂25包含大量湿气、氧气和杂质以导致对有机EL阵列的有机发光层10的损害。因此，产生发光效率和画面质量恶化的问题。

20

发明内容

25 因此，本发明的目标是提供有机电致发光显示设备及其制造方法，其适于防止发光效率和画面质量的恶化。

 为实现本发明的这些和其它目标，根据本发明的一个方面的有机电致发光显示设备包括有机电致发光阵列，其具有在基片上提供的第一和第二电极，在其之间具有有机发光层和平行于第一和第二电极的

30

任意一个的阻挡条；和伪阻挡条，其连接至每个阻挡条并且以连同阻挡条一起放入有机电致发光阵列的方式提供。

5 有机电致发光设备进一步包括盖子，其由密封剂与基片接合以封装有机电致发光阵列。

在有机电致发光显示设备中，密封剂位于阻挡条和伪阻挡条的外面区域。

10 有机电致发光显示设备进一步包括信号供应衬垫，其用于将驱动信号供应至有机电致发光阵列；和信号线路，其用于将第一和第二电极的任何一个电气连接至信号供应衬垫。

15 有机电致发光显示设备进一步包括绝缘薄膜，其用于在第一电极处暴露光发射区域和用于暴露信号线路，其中第一和第二电极的任一个经所述的接触孔连接至信号线路。

20 一种有机电致发光显示设备，其中提供有有机电致发光阵列的基片由密封剂与盖子接合以使封装有机电致发光阵列，根据本发明的另一个方面，包括第一绝缘图形，其位于有机电致发光阵列和密封剂之间并且以具有凹面和凸面部分的形式提供。

25 在有机电致发光显示设备中，有机电致发光阵列包括第一和第二电极，在基片上提供其并在其间具有有机发光层；和阻挡条，其平行于第一和第二电极的任一个。

有机电致发光显示设备进一步包括信号供应衬板，其用于将驱动信号提供至有机电致发光阵列；和信号线路，其用于将第一和第二电极中的任一个电气连接至信号供应衬板。

30

有机电致发光显示设备进一步包括第二绝缘图形，其具有用于在第一电极处暴露光发射区域和用于暴露信号线路的接触孔，其中第一和第二电极的任一个经所述接触孔连接至信号线路。

5 制造有机电致发光显示设备的一种方法，其中提供有有机电致发光阵列的基片通过密封剂与盖子接合以使封装有机电致发光阵列，根据本发明的另一方面，该方法包括以下步骤：形成位于有机电致发光阵列和密封剂之间的第一绝缘图形并以具有凹面和凸面部分的方式提供该第一绝缘图形。

10

附图说明

下面将参考附图具体描述本发明的实施例以阐明本发明的这些和其它目标。

15

图1是示出现有技术的有机EL显示设备的结构的示意图；

图2是图1中示出的有机电致发光显示设备的A区域的详细视图；

图3是沿图2中I-I'和II-II'线截取的有机EL显示设备的部分的截面图；

20

图4是用于解释现有技术的有机电致发光显示设备的发光原理的图；

图5说明了根据本发明的第一实施例的有机电致发光显示设备的一部分；

25

图6是沿图5中III-III'和IV-IV'线截取的有机电致发光显示设备的截面图；

图7A至图7F是用于顺序地解释图6中示出的有机电致发光显示设备的制造方法的截面图；

图8说明了根据本发明的第二实施例的有机电致发光显示设备的一部分；

30

图9是沿图8中III-III'和IV-IV'线截取的有机电致发光显示设备的

截面图；

图10A至图10F是用于顺序地解释图8中示出的有机电致发光显示设备的制造方法的截面图。

5 具体实施方式

下面将详细地给出本发明的优选实施例的参考，其实例在附图中说明。

下面，将参考图5至图10F具体描述本发明的优选实施例。

10

图5示出了根据本发明的第一实施例的有机电致发光显示设备的一部分，并且图6是沿图5中III-III'和IV-IV'线截取的有机电致发光显示设备的截面图。

15

参考图5和图6，EL显示设备包括向其提供具有阳电极的有机EL阵列等的显示区域P1，和向其提供用于将驱动信号提供至位于显示区域P1处的驱动电极的衬垫部分的非显示区域P2。

20

为显示区域P1提供在基片102上形成的阳电极104，和在交叉阳电极104的方向形成的阴电极112。

25

在基片102上以互相间隔所需距离的方式提供多个阳电极104。在提供了阳电极4的基片2上形成绝缘薄膜106，该绝缘薄膜106具有用于为每个EL单元区域定义发光区域的缝隙和用于暴露第二线路152的接触孔175。在绝缘薄膜106上提供具有悬垂结构的阻挡条108，其中其上部部分具有比其下部部分大的宽度。

阻挡条108用于将在其上形成的发光层110从阴极线路112断开。

30

由有机化合物制成的有机发光层110和阴电极112完全沉积在提供

了阻挡条108的绝缘薄膜106上。通过在绝缘薄膜106上沉积空穴载体层、发光层和电子载体层形成有机发光层110。

5 为非显示区域P2提供自显示区域P1的阳电极104延伸的第一线路（未示出）、用于经由第一线路供应数据电压至阳电极104的数据衬垫、连接至阴电极112的第二线路152，和用于经由第二线路152供应扫描电压的扫描衬垫。这里，阴电极112经穿过绝缘薄膜106的接触孔175连接至第二线路52。第二线路52包含具有透明传导层152a和不透明传导层152b的双层。

10

将数据衬垫连接至安装有用于产生数据电压的第一驱动电路的带式载流包装（TCP）从而将数据电压提供至每个阳极电压104。在数据衬垫的每侧提供扫描衬垫。将扫描衬垫连接至安装有用于产生扫描电压的第二驱动电路的TCP从而将扫描电压提供至每个阴电极112。

15

进一步，为非显示区域P2提供伪阻挡条109，其连接至位于每个显示区域P1的每个阻挡条。伪阻挡条109用作当基片102与盖子128接合时连同显示区域P1处的阻挡条108一起保护有机EL阵列免受使用的密封剂125的影响。换言之，在有机EL阵列和密封剂125之间提供伪阻挡条109，从而防止密封剂125流入有机EL阵列。

20

这防止在封装过程期间由密封剂125导致的有机EL阵列的有机发光层的损害，从而防止产生发光效率和图像质量的恶化。

25

图7A至图7F是用于顺序地解释根据本发明的第一实施例的有机电致发光显示设备的制造方法的视图。

30

首先，如图7A中所示，由将金属透明传导材料沉积至由碱石灰或硫化玻璃制成的基片102上，并且然后通过光刻法和蚀刻过程将其形成图案来提供阳电极104和透明传导层152a。这里，使用铟锡氧化物

(ITO) 或 SnO_2 作为金属材料。

5 如图7B中所示, 由在提供有阳电极104和透明传导层152a的基片102上形成不透明传导材料, 并且通过光刻法和蚀刻过程将其形成图案来提供不透明传导层152b。这样, 提供了透明传导层152a和不透明传导层152b的双层的第二线路152。

10 如图7C中所示, 通过旋涂技术将感光绝缘材料涂覆在提供有第二线路152的基片102上, 并且然后通过光刻法和蚀刻过程将其形成图案来提供具有暴露显示区域P1的发光区域和暴露非显示区域P2的第二线路152的接触孔175的绝缘薄膜106。

15 如图7D中所示, 由通过光刻法和蚀刻过程将光敏有机材料沉积至绝缘薄膜106上来提供阻挡条108和伪阻挡条109。在非发射区域以交叉多个阳电极104的方式提供阻挡条108以便划分像素, 并且将伪阻挡条109连接至显示区域P1处的每个阻挡条108并且其位于非显示区域P1。这里, 以彼此连接的方式提供阻挡条108和伪阻挡条109, 从而包围有机EL阵列。

20 如图7E中所示, 在提供有阻挡条108的基片102上形成有机发光层110。

25 如图7F中所示, 通过将金属材料沉积在提供有机发光层110的基片102上提供平行于阻挡条108形成的并连接至通过接触孔175暴露的第二线路152的阴电极112。

30 如上所述, 根据本发明的第一实施例的有机EL显示设备包括伪阻挡条109, 其连接至在显示区域P1处的每个阻挡条108并且位于密封剂125和有机EL阵列之间。这样, 由阻挡条108和伪阻挡条109包围在显示区域P1处提供的有机EL阵列, 使得能够防止密封剂125流入有机EL

阵列。结果，可以防止有机发光层110的损害并且因此可防止发光效率和图像质量的恶化。

5 图8说明了根据本发明的第二实施例的有机电致发光显示设备的一部分，并且图9是沿图8中III-III'和IV-IV'线截取的有机电致发光显示设备的截面图。

10 参考图5和图6，EL显示设备包括向其提供具有阳电极的有机EL阵列等的显示区域P1，和向其提供用于提供驱动信号至显示区域P1处的驱动电极的衬垫部分的非显示区域P2。

为显示区域P1提供在基片102上形成的阳电极104，和在交叉阳电极104的方向形成的阴电极112。

15 在基片102上以互相间隔所需距离的方式提供多个阳电极104。在提供了阳电极4的基片2上形成绝缘薄膜106，其具有用于为每个EL单元区域定义发光区域的缝隙和用于暴露第二线路152的接触孔175。在绝缘薄膜106上提供具有悬垂结构的阻挡条108，其中其上部部分具有比其下部部分大的宽度。

20

阻挡条108用于将在其上形成的发光层110从阴极线路112断开。

25 由有机化合物制成的有机发光层110和阴电极112完全沉积在提供了阻挡条108的绝缘薄膜106上。通过在绝缘薄膜6上沉积空穴载体层、发光层和电子载体层形成有机发光层110。

30 为非显示区域P2提供自显示区域P1的阳电极104延伸的第一线路（未示出）、用于经由第一线路供应至阳电极104数据电压的数据衬垫、连接至阴电极112的第二线路152，和用于经由第二线路152供应扫描电压的扫描衬垫。这里，阴电极112经穿过绝缘薄膜106的接触孔

175连接至第二线路52。第二线路152包含具有透明传导层152a和不透明传导层152b的双层。

5 将数据衬垫连接至安装有用于产生数据电压的第一驱动电路的带式载流包装（TCP）从而将数据电压提供至每个阳极电压104。在数据衬垫的每侧提供扫描衬垫。将扫描衬垫连接至安装有用于产生扫描电压的第二驱动电路的TCP从而将扫描电压提供至每个阴电极112。

10 进一步，为非显示区域P2提供连接至位于显示区域P1的每个阻挡条的伪阻挡条109，和伪绝缘图形206，其以具有凹面和凸面部分的方式在密封剂125和伪阻挡条109之间形成。

15 在有机EL阵列和密封剂125之间提供伪阻挡条109，从而连同显示区域P1处的阻挡条109一起防止密封剂125流入有机EL阵列。

伪绝缘图形206通过凹面区域206a用于部分地暴露第二线路152并防止密封剂125流入有机EL阵列。

20 换言之，即使当出于封装有机EL阵列的目的而将基片102与盖子128接合时，密封剂125的一部分朝有机EL阵列移动，密封剂125浸入在非显示区域P2处具有大约1至2 μm 高度的伪绝缘光栅206的凹面区域206a，从而防止密封剂125流入有机EL阵列。

25 这防止在封装过程期间由密封剂125导致的有机EL阵列的有机发光层的损害，从而防止产生发光效率和图像质量的恶化。

图10A至图10F是用于顺序地解释根据本发明的第二实施例的有机电致发光显示设备的制造方法的视图。

30 首先，如图10A中所示，由将金属透明传导材料沉积至由碱石灰

或硫化玻璃制成的基片102上，并且然后通过光刻法和蚀刻过程将其形成图案来提供阳电极104和透明传导层152A。这里，使用铟锡氧化物（ITO）或 SnO_2 作为金属材料。

5 如图10B中所示，由在提供了阳电极104和透明传导层152a的基片102上形成不透明传导材料，并且通过光刻法和蚀刻过程将其形成图案来提供不透明传导层152b。这样，提供了透明传导层152a和不透明传导层152b的双层的第二线路152。

10 如图10C中所示，由通过旋涂技术将感光绝缘材料涂覆在提供有第二线路152的基片102上，并且然后通过光刻法和蚀刻过程将其形成图案来提供具有暴露显示区域P1的发光区域和暴露非显示区域P2的第二线路152的接触孔175的绝缘薄膜106。进一步，伪绝缘光栅206位于绝缘薄膜106的外表面并且向其提供凹面和凸面部分。

15 如图10D中所示，由通过光刻法和蚀刻过程将光敏有机材料沉积至绝缘薄膜106上提供阻挡条108和伪阻挡条109。在非发射区域以交叉多个阳电极104的方式提供阻挡条108以便划分像素，并且将伪阻挡条109连接至显示区域P1处的每个阻挡条108并且其位于非显示区域P1。这里，以彼此连接的方式提供阻挡条108和伪阻挡条109，从而包围有机EL阵列。

20

 如图10E中所示，在提供有阻挡条108的基片102上形成有机发光层110。

25 如图7F中所示，通过将金属材料沉积在提供有机发光层110的基片102上来提供平行于阻挡条108形成的并连接至通过接触孔175暴露的第二线路152的阴电极112。

30 如上所述，根据本发明第二实施例的有机EL显示设备包括伪阻挡

条109，其连接至在显示区域P1处的每个阻挡条108并且位于密封剂125和有机EL阵列之间。在封装过程中伪阻挡条109连同阻挡条108一起防止密封剂125流入有机EL阵列的任务。进一步，在密封剂125和有机EL阵列之间提供具有凹面和凸面部分的伪绝缘光栅206，从而将流入有机EL阵列的密封剂125浸入伪绝缘光栅206的凹面区域206a。这防止密封剂125流入有机EL阵列。因此，可以防止密封剂125导致的有机发光层110的损害并且因此可防止发光效率和图像质量的恶化。

如上所述，根据本发明，提供了连接至每个阻挡条108并且位于非显示区域的伪阻挡条。因此，可以防止由当盖子与基片接合时使用的密封剂导致的有机EL阵列的损害并且因此可防止发光效率和图像质量的恶化。

此外，根据本发明，在密封剂和显示区域处的伪阻挡条之间提供具有凹面和凸面部分的绝缘薄膜。因此，可以防止由当盖子与基片接合时使用的密封剂导致的有机EL阵列的损害并且因此可防止发光效率和图像质量的恶化。

尽管上述附图中示出的实施例对本发明进行了解释，本领域的普通技术人员应理解本发明不受实施例限制，并且可在不脱离本发明的精神的情况下对其进行各种修改。因此，仅由附加权利要求及其等价物定义本发明的范围。

图1
现有技术

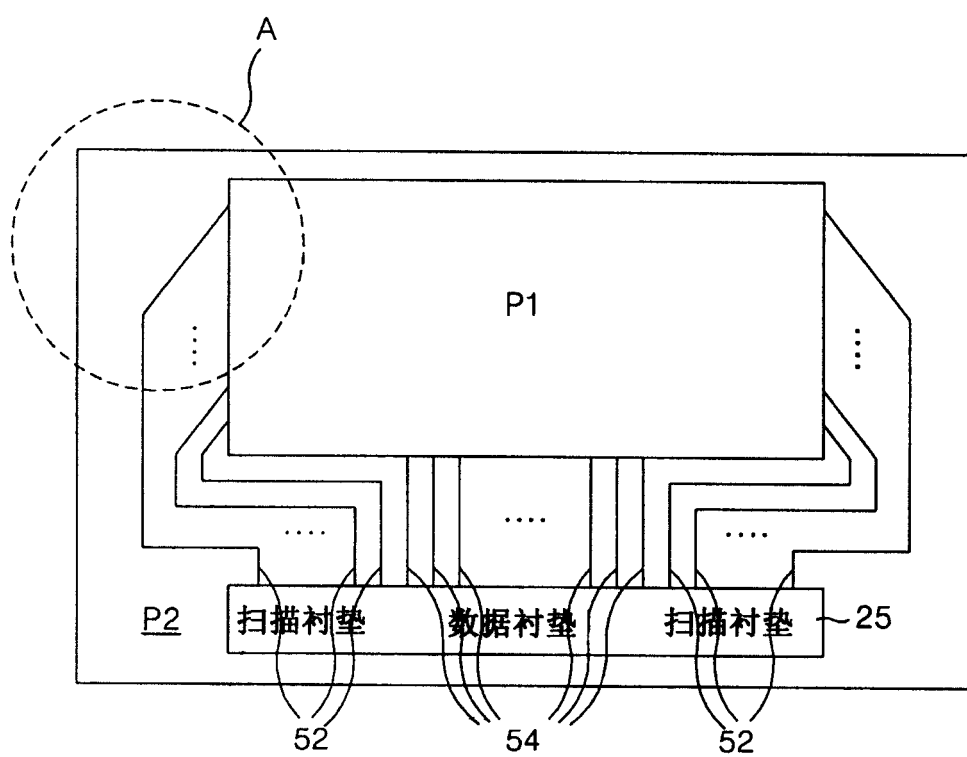


图2
现有技术

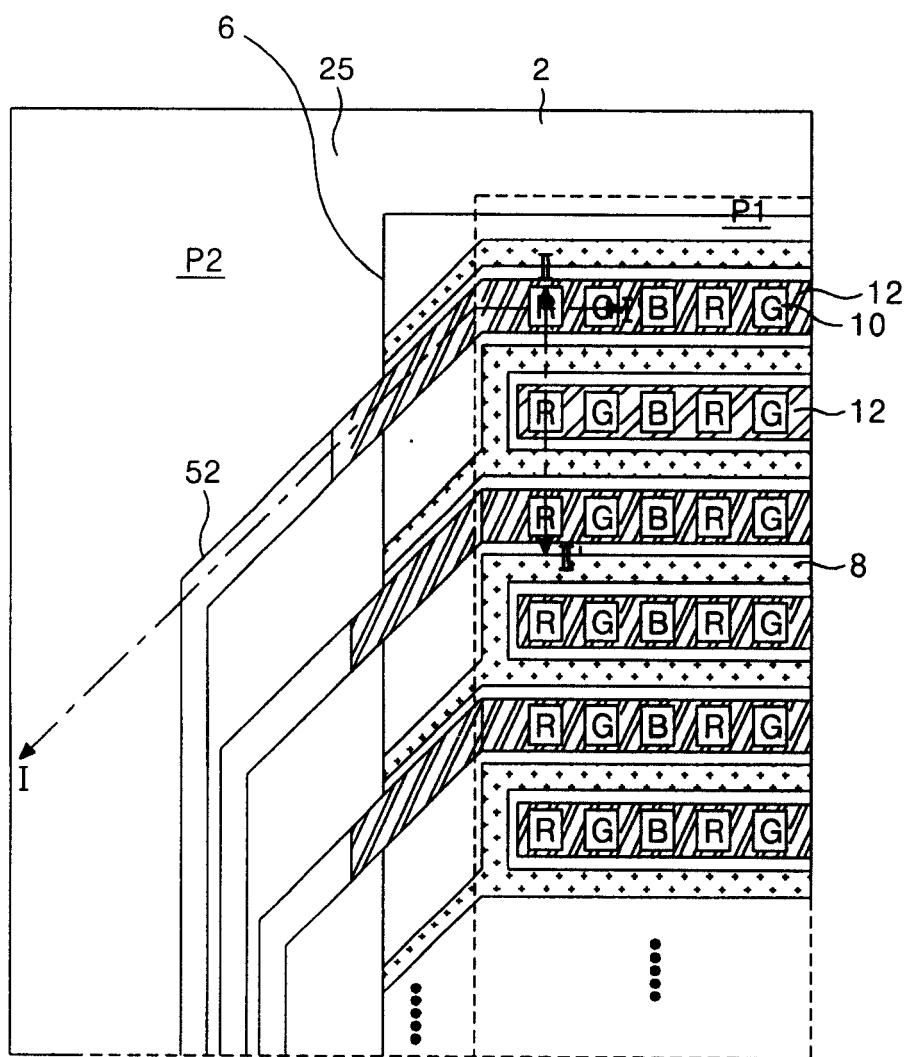


图3
现有技术

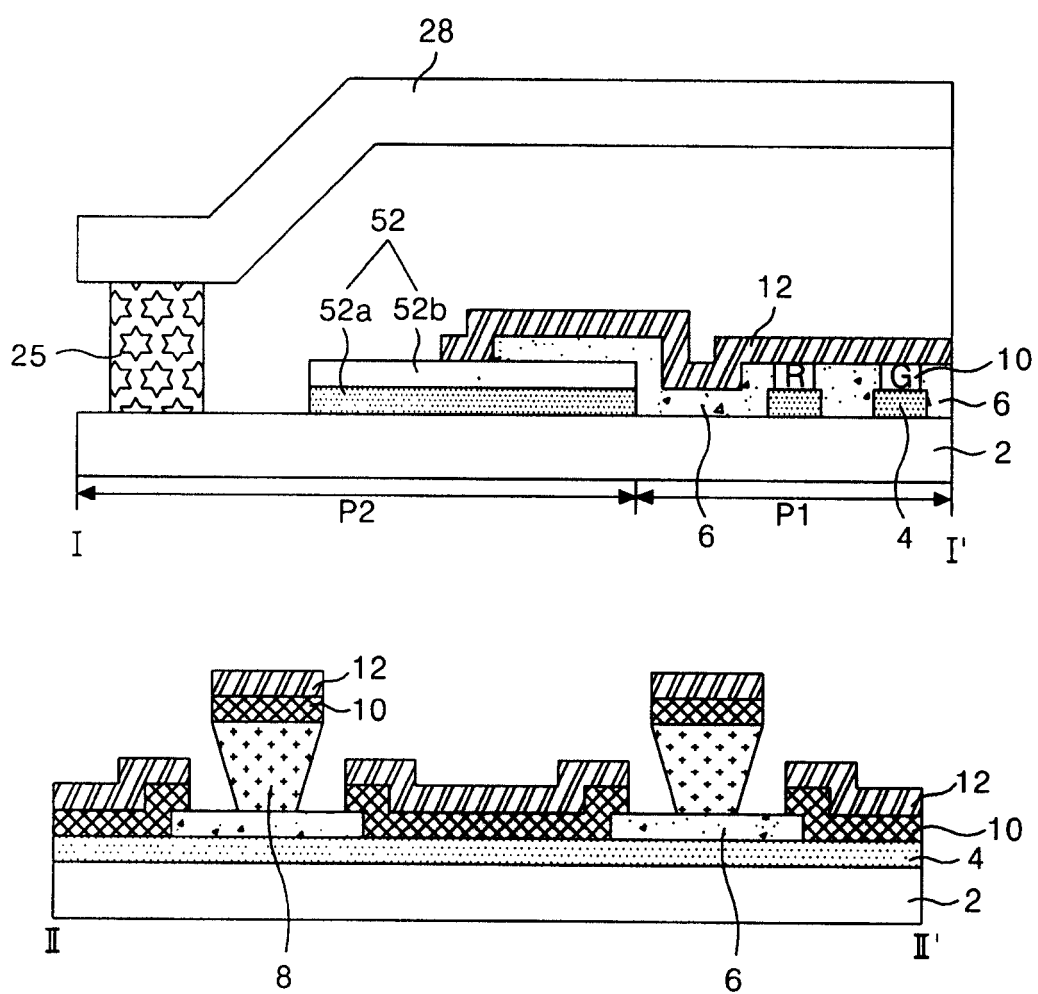


图4
现有技术

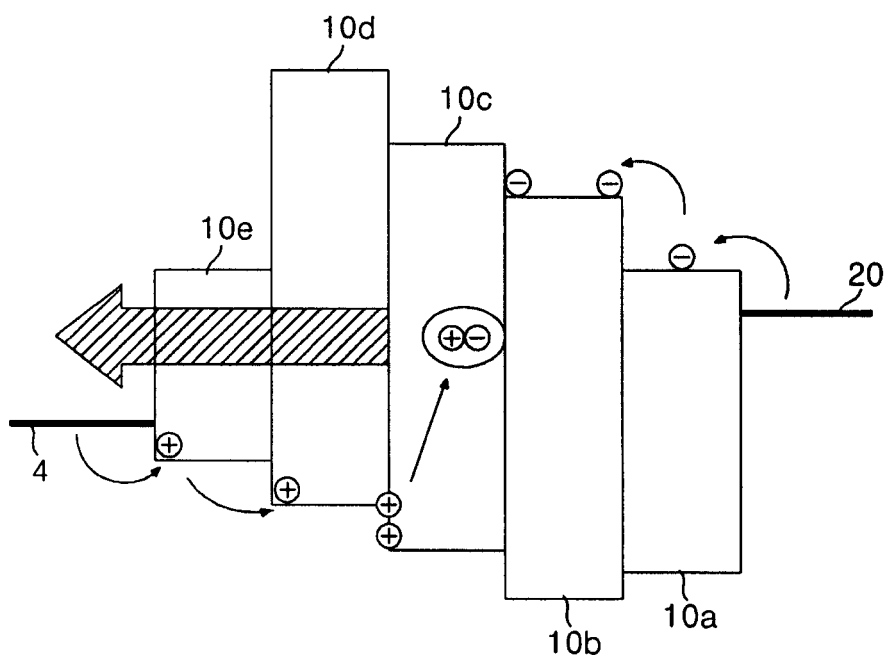


图5

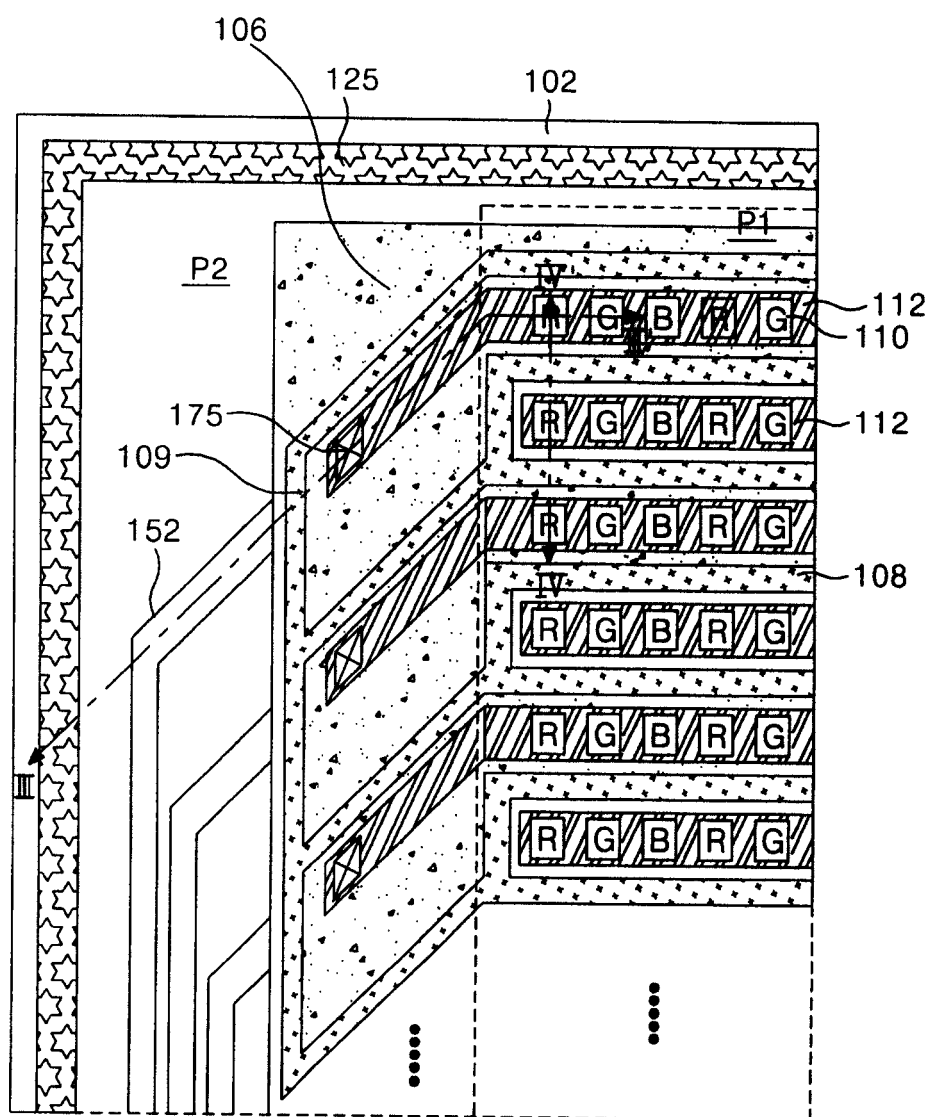


图6

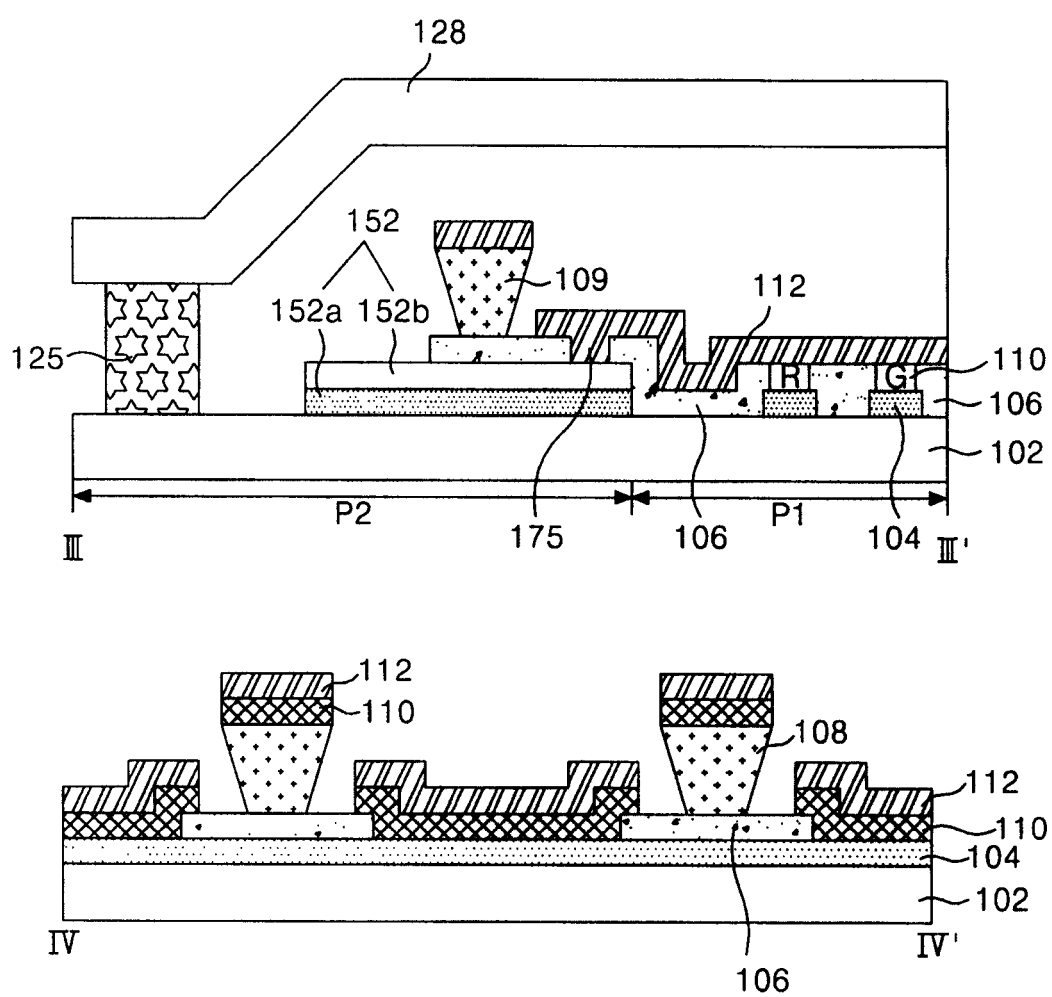


图7A

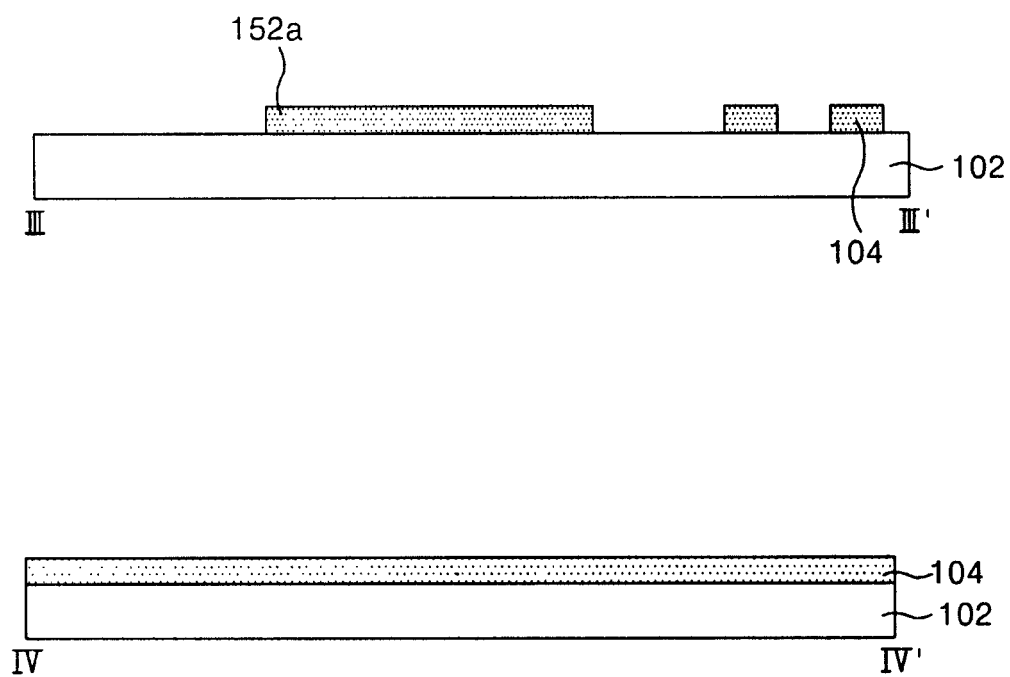


图7B

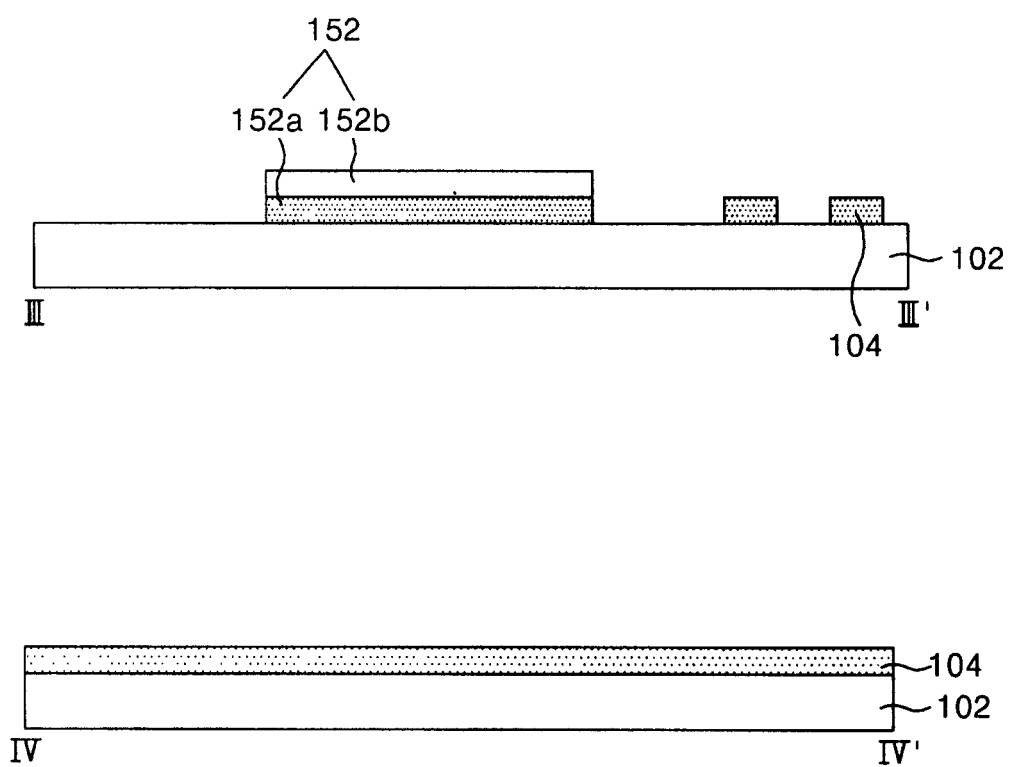


图7C

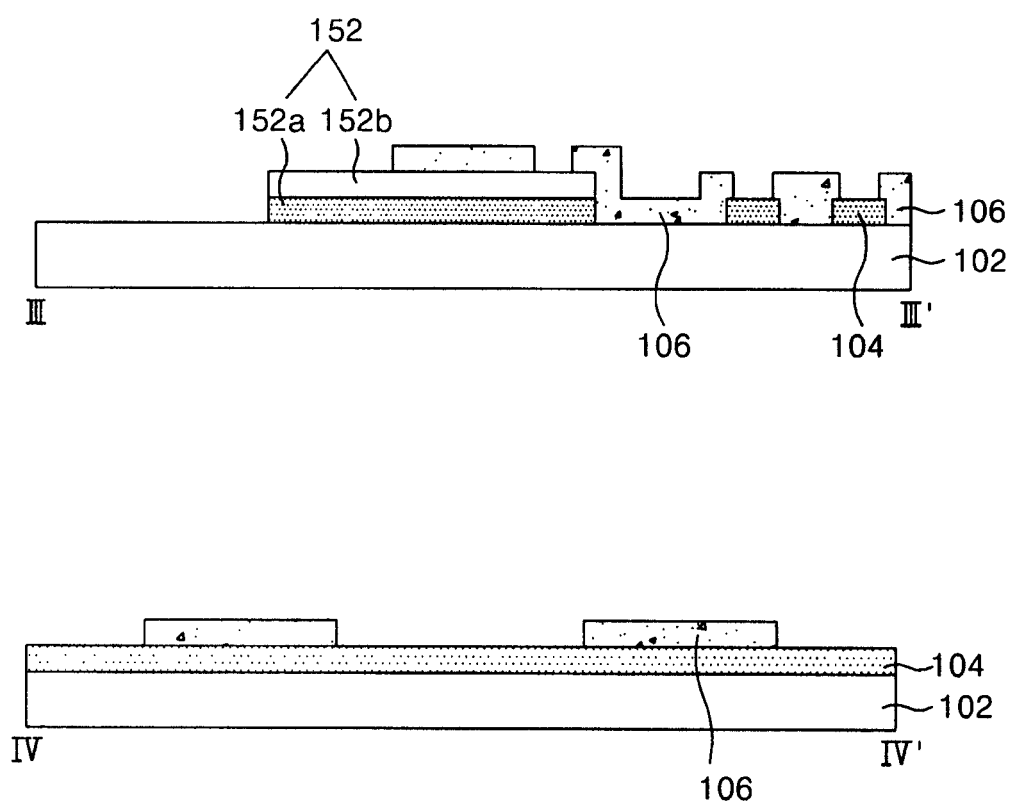


图7D

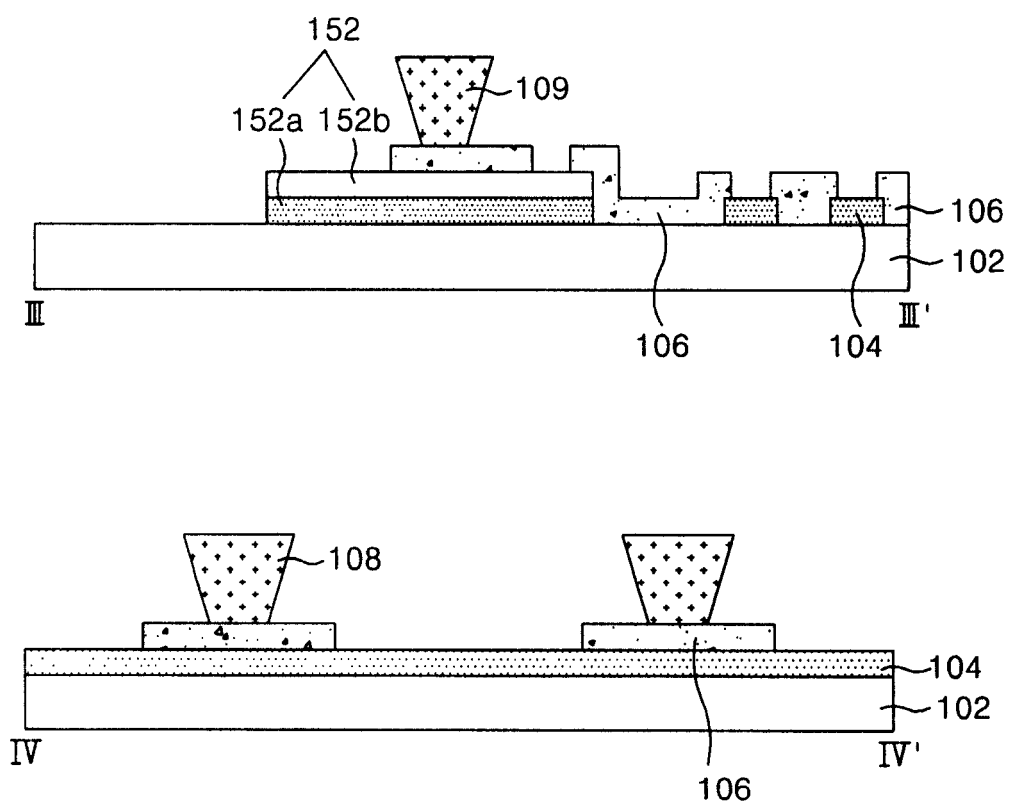


图7E

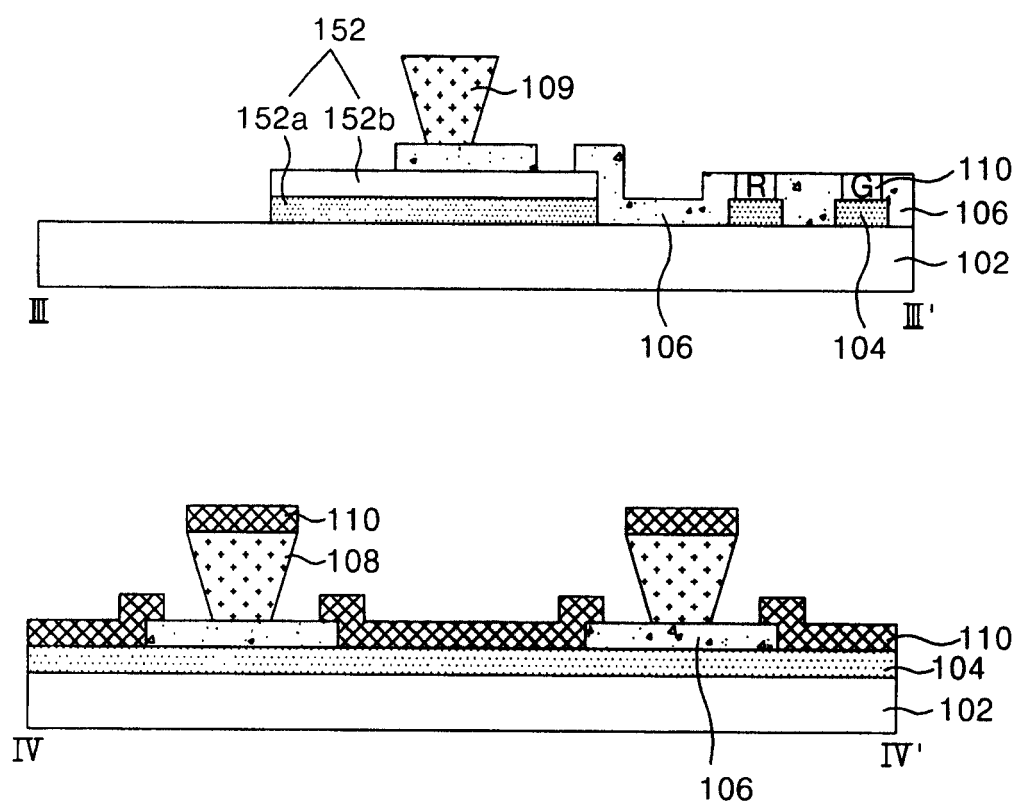


图7F

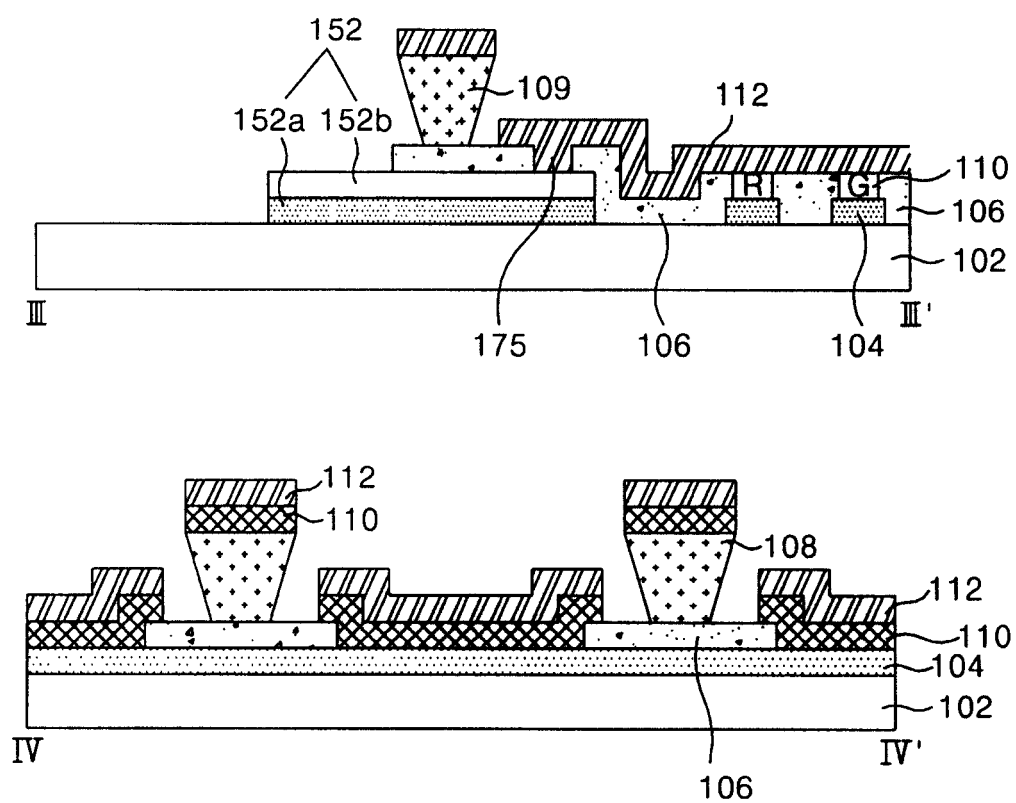


图8

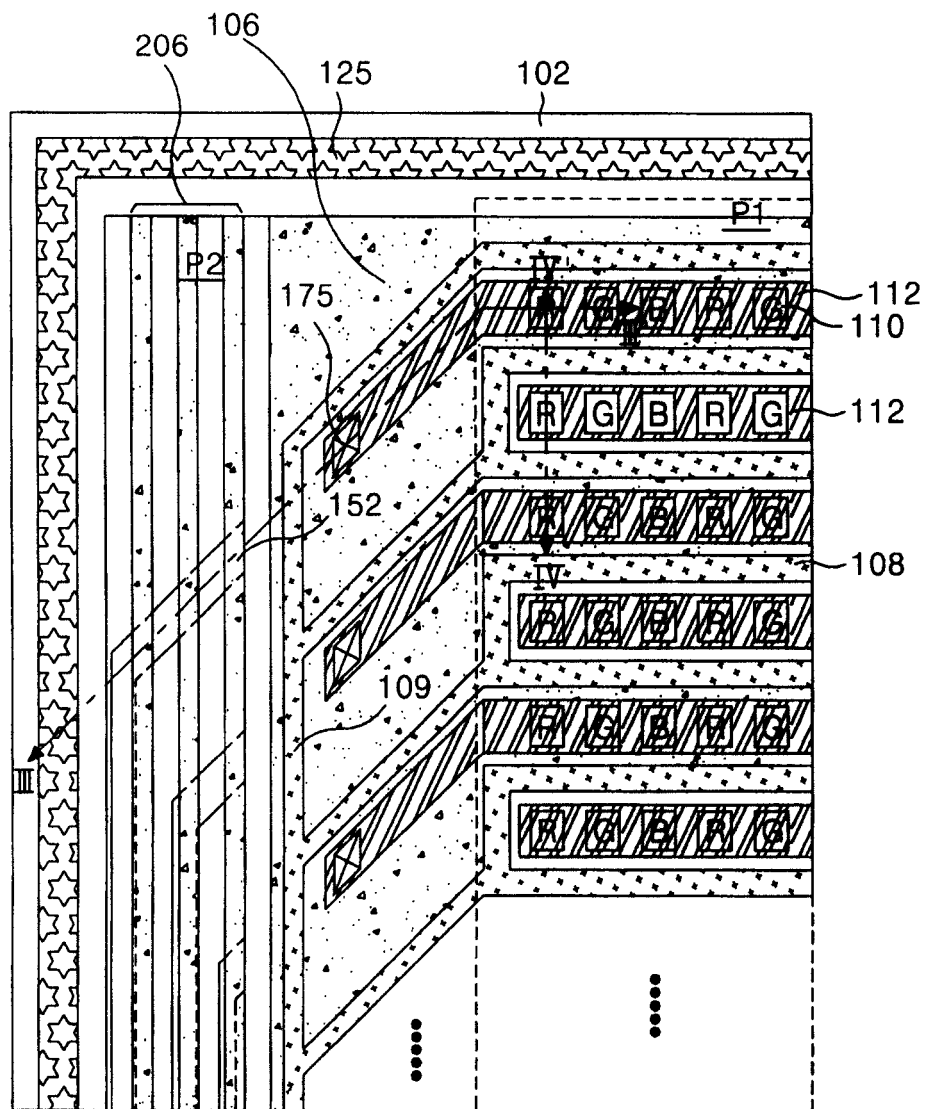


图10A

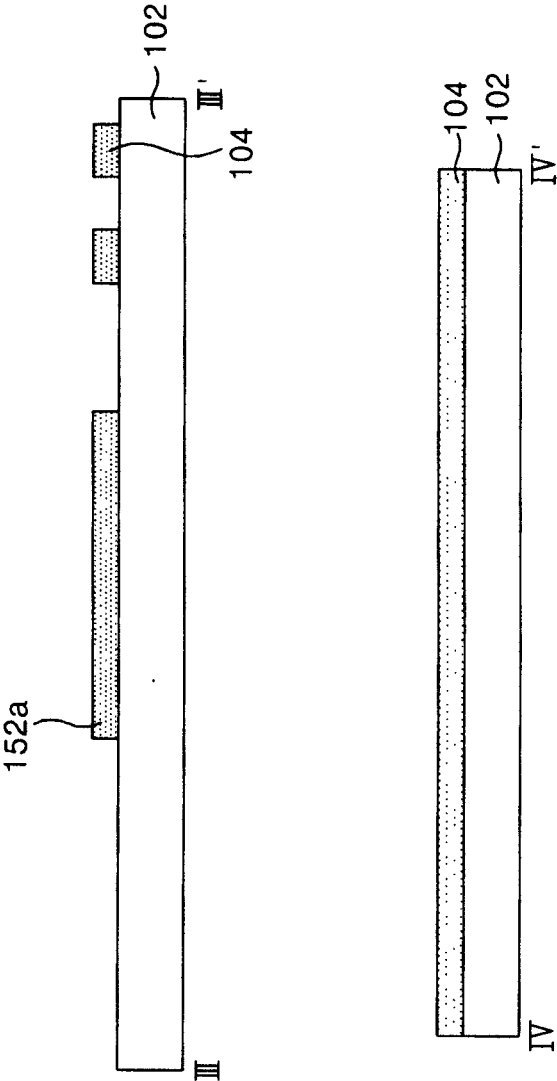


图10B

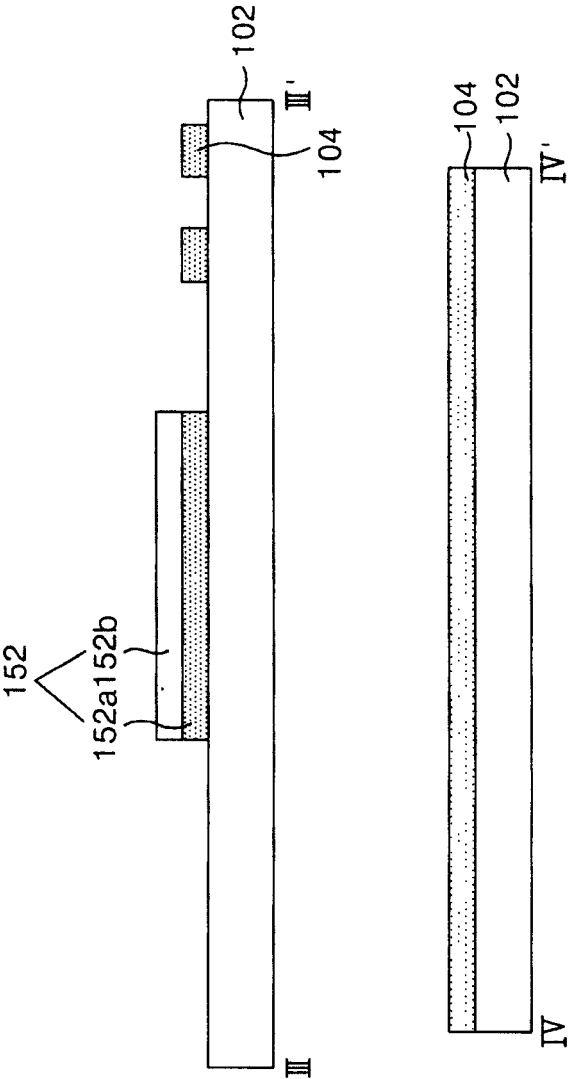


图10C

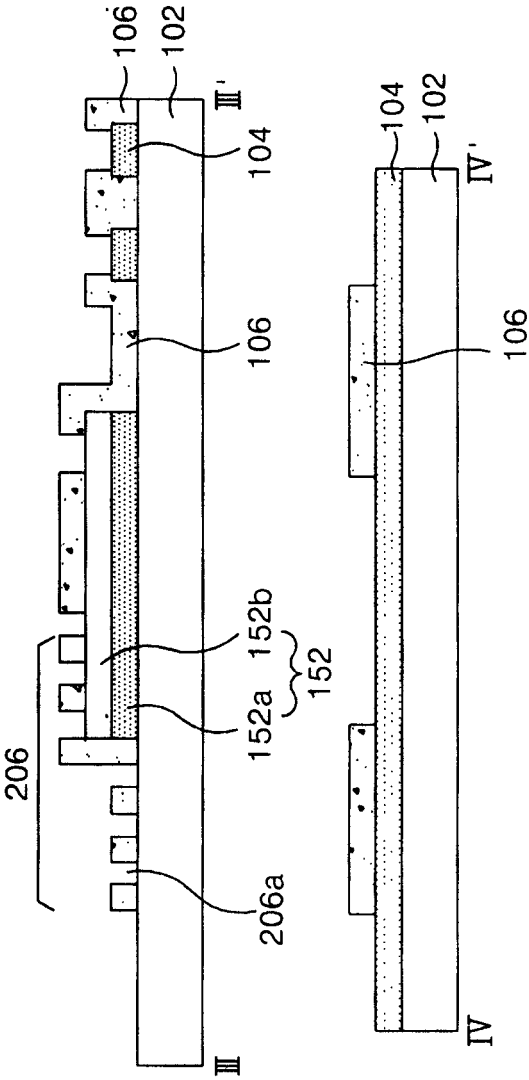


图10D

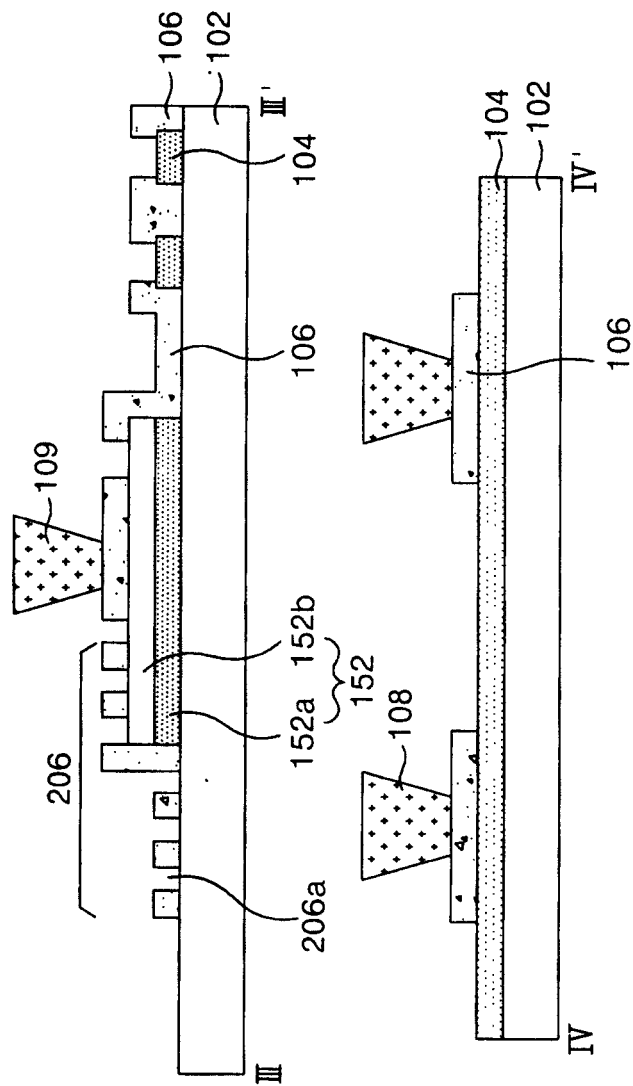
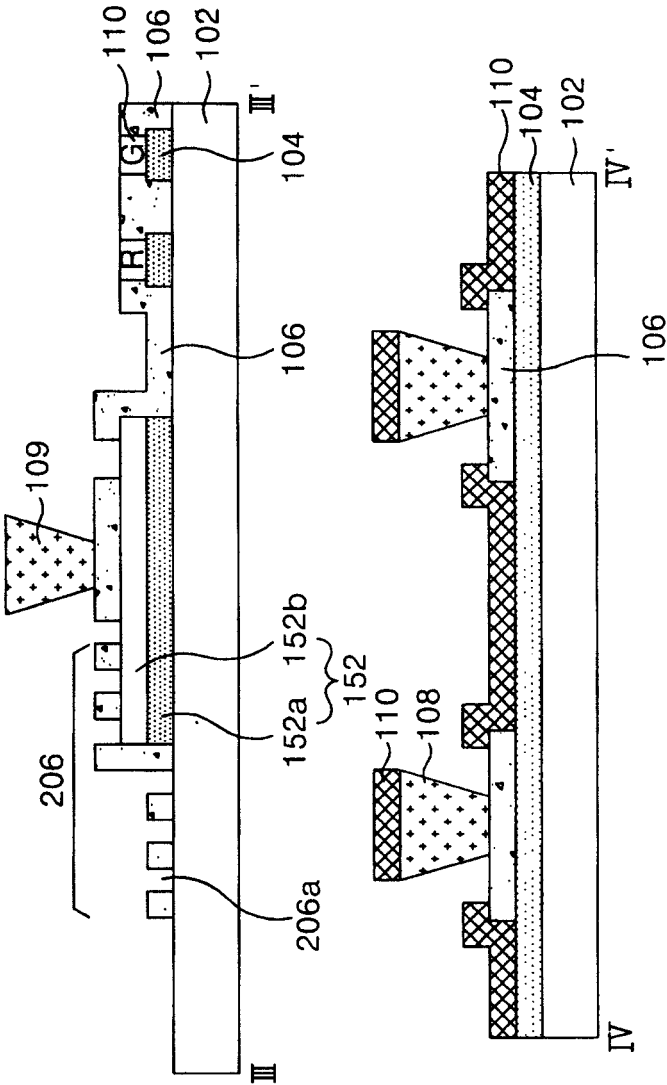


图10E



专利名称(译)	有机电致发光显示设备及其制造方法		
公开(公告)号	CN1694593A	公开(公告)日	2005-11-09
申请号	CN200510069919.7	申请日	2005-05-08
申请(专利权)人(译)	LG电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	LG电子株式会社		
[标]发明人	朴钟贤		
发明人	朴钟贤		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/12 H05B33/08 H05B33/02 H05B33/10		
优先权	1020040031000 2004-05-03 KR 1020040031001 2004-05-03 KR		
其他公开文献	CN1694594B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种有机电致发光显示设备及其制造方法，其用于防止发光效率和图像质量的恶化。在有机电致发光设备中，有机电致发光阵列具有在基片上提供的在其间具有有机发光层和平行于第一和第二电极的任一个的阻挡条的第一和第二电极。伪阻挡条连接至每个阻挡条并且以随同阻挡条一起包围有机电致发光阵列的方式提供伪阻挡条。

