

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410095427.0

H05B 33/08 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

H05B 33/02 (2006.01)

H05B 33/10 (2006.01)

G01R 31/02 (2006.01)

[45] 授权公告日 2010年1月13日

[11] 授权公告号 CN 100581305C

[22] 申请日 2004.12.31

[21] 申请号 200410095427.0

[30] 优先权

[32] 2004.9.2 [33] KR [31] 70087/04

[73] 专利权人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金茂显 金襟男

[56] 参考文献

JP11168214A 1999.6.22

JP2001053282A 2001.2.23

US6246179B1 2001.6.12

JP11167123A 1999.6.22

US2003180975A1 2003.9.25

US6580094B1 2003.6.17

审查员 王 鹏

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 李晓舒 魏晓刚

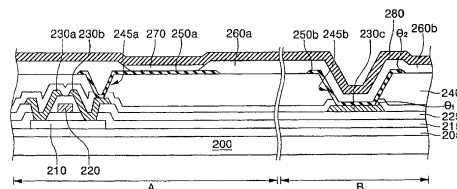
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 8 页

[54] 发明名称

具有电路测量垫的有机发光显示器及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种有机发光显示器及其制造方法。发光显示器包括：具有显示区域和电路测量垫区域的基板；设置在显示区域上的源极和漏极电极，及设置在电路测量垫区域上并与源极和漏极电极在同一层上的第一导电层；设置在源极和漏极电极及第一导电层上的第一绝缘层；在第一绝缘层内形成的第一和第二通孔，第一通孔暴露源极或漏极电极，第二通孔暴露第一导电层；通过第一通孔与源极或漏极电极接触的像素电极，和通过第二通孔与第一导电层接触的第二导电层；及在第二导电层上形成的暴露像素电极的像素限定层。



1. 一种有机发光显示器，其包括：具有显示区域和电路测量垫区域的基板，该电路测量垫区域包括电路测量垫，其中该电路测量垫设置在该有机发光显示器的发光区域和数据驱动器区域之间的区域上，或其中该电路测量垫设置在该有机发光显示器的边缘的一侧上；设置在显示区域之上的源极和漏极电极，及设置在电路测量垫区域之上并与源极和漏极电极在同一层上的第一导电层；设置在源极和漏极电极及第一导电层上的第一绝缘层；在第一绝缘层内形成的第一和第二通孔，第一通孔暴露源极或漏极电极，第二通孔暴露第一导电层；通过第一通孔与源极或漏极电极接触的象素电极，和通过第二通孔与第一导电层接触的第二导电层；及在第二导电层上形成的暴露象素电极的象素限定层。

2. 如权利要求 1 所述的显示器，其中第二导电层具有在 100 到 1000 Å 范围内的厚度。

3. 如权利要求 1 所述的显示器，其中象素限定层的厚度小于或等于 3,000 Å。

4. 如权利要求 1 所述的显示器，其中第二通孔具有小于或等于 50° 的斜角。

5. 如权利要求 1 所述的显示器，其中第二导电层的边缘具有小于或等于 50° 的斜角。

6. 如权利要求 1 所述的显示器，其中第一绝缘层是钝化层。

7. 如权利要求 6 所述的显示器，其中第一绝缘层还包括设置在钝化层上的平坦化层。

8. 如权利要求 7 所述的显示器，其中第二通孔具有小于或等于 50° 的斜角。

9. 如权利要求 7 所述的显示器，其中平坦化层包括暴露电路测量垫区域的开口，而第二通孔设置在钝化层内。

10. 一种制造有机发光显示器的方法，其包括：制备具有显示区域和电路测量垫区域的基板，该电路测量垫区域包括电路测量垫，其中该电路测量垫设置在该有机发光显示器的发光区域和数据驱动器区域之间的区域上，或其中该电路测量垫设置在该有机发光显示器的边缘的一侧上；在基板上沉

积并构图导电层，从而在显示区域上方形成源极和漏极电极的同时在电路测量垫区域上方形成第一导电层；在源极和漏极电极及第一导电层上形成第一绝缘层；同时在第一绝缘层内形成第一和第二通孔，第一通孔暴露源极或漏极电极，第二通孔暴露第一导电层；沉积并构图导电层，从而形成通过第一通孔与源极或漏极接触的像素电极，和通过第二通孔与第一导电层相接触的第二导电层；以及沉积并构图绝缘层，从而形成暴露显示区域上方的像素电极并覆盖电路测量垫区域上方的第二导电层的像素限定层。

11. 如权利要求 10 所述的方法，其中形成第一绝缘层包括形成钝化层。

12. 如权利要求 11 所述的方法，其中形成第一绝缘层还包括在钝化层上形成平坦化层。

13. 如权利要求 12 所述的方法，其中第二通孔具有小于或等于  $50^\circ$  的斜角。

14. 如权利要求 12 所述的方法，其中在第一和第二通孔使用半色调掩模形成时，暴露电路测量垫区域的开口在平坦化层内形成。

15. 如权利要求 10 所述的方法，还包括在暴露的像素电极上形成具有发射层的有机层，并在具有有机层的显示区域上方和具有像素限定层的电路测量垫区域上方形成对电极。

16. 如权利要求 10 所述的方法，其中第二导电层具有在 100 到 1000 Å 范围内厚度。

17. 如权利要求 10 所述的方法，其中像素限定层的厚度小于或等于 3,000 Å。

18. 如权利要求 10 所述的方法，其中第一通孔具有小于或等于  $50^\circ$  的斜角。

19. 如权利要求 10 所述的方法，其中第二导电层的边缘具有小于或等于  $50^\circ$  的斜角。

## 具有电路测量垫的有机发光显示器及其制造方法

本申请要求 2004 年 9 月 2 日提交的第 2004 - 70087 号韩国专利申请的优先权和利益，在此全部引入其公开的内容作为参考。

### 技术领域

本发明涉及一种具有电路测量垫的有机发光显示器及其制造方法，尤其涉及一种能防止电路测量垫和对电极（opposite electrode）之间发生短路的具有电路测量垫的有机发光显示器及其制造方法。

### 背景技术

在平板显示器中，有机发光显示器（OLED）具有 1ms 或更小的快速响应速度、低功耗和由于发光显示的宽视角，因此不论尺寸大小它作为一种显示活动图像的介质具有优势。而且，因为采用了已有的半导体制造工艺技术，OLED 可以在低温下制造并具有简单的制造工艺，因此，它作为下一代平板显示器引起了公众的注意。

OLED 通过使用半导体制造工艺在基板上形成具有多个 TFT 和电容的薄膜晶体管（TFT）阵列，并且在形成 TFT 阵列的基板的发光区域沉积具有发射层的有机层。

在 OLED 中，硅半导体和金属电极通过接触孔有机地相互连接，并且对应每个单元像素构图的像素电极通过经通孔连接的 TFT 供应用于驱动发光元件的电流。

驱动电路测量垫设置在其中形成 OLED 单元像素的显示区域周围。在制造过程中形成驱动电路测量垫以检查 OLED 的电路操作是否正常运行。

然而，驱动电路测量垫可能引起与在 OLED 显示区域形成的对电极的短路，导致 OLED 的故障和 OLED 的低可靠性。

### 发明内容

因此，本发明通过提供可防止电路测量垫和对电极之间短路从而改进显

示器的可靠性的电路测量垫、具有该电路测量垫的 OLED、以及其制造方法，解决了与传统装置相关的上述问题。

本发明还提供一种通过实现具有薄像素限定层的 OLED 改进 OLED 的制造工艺的方法。

在本发明的一个实施例中，一种有机发光显示器包括：具有显示区域和电路测量垫区域的基板；设置在显示区域上的源极和漏极电极，及设置在电路测量垫区域上并与源极和漏极电极在同一层上的第一导电层；设置在源极和漏极电极及第一导电层上的第一绝缘层；在第一绝缘层内形成的第一和第二通孔，第一通孔暴露源极或漏极电极，第二通孔暴露第一导电层；通过第一通孔与源极或漏极电极接触的像素电极，和通过第二通孔与第一导电层接触的第二导电层；及在第二导电层上形成的暴露像素电极的像素限定层。

依据本发明的另一个典型实施例，一种制造有机发光显示器的方法包括：制备具有显示区域和电路测量垫区域的基板；在基板上沉积并构图导电层，从而在显示区域上方形成源极和漏极电极的同时在电路测量垫区域上方形成第一导电层；在源极和漏极电极及第一导电层上形成第一绝缘层；同时第一绝缘层内形成第一和第二通孔，第一通孔暴露源极或漏极电极，第二通孔暴露第一导电层；沉积并构图导电层，从而形成通过第一通孔与源极或漏极电极接触的像素电极，和通过第二通孔与第一导电层相接触的第二导电层；以及沉积并构图绝缘层，从而形成暴露在显示区域上方的像素电极并覆盖在电路测量垫区域上方的第二导电层的像素限定层。

#### 附图说明

本发明的上述和其它特征将通过参考附图详细描述特定示例性实施例进行描述，其中：

图 1 是根据本发明的 OLED 的平面图；

图 2 至 5 是沿着图 1 中线 I-I' 得到的说明根据本发明第一个实施例的 OLED 的制造方法的横截面视图；和

图 6 至 8 是说明根据本发明第二个实施例的 OLED 的制造方法的横截面视图。

#### 具体实施方式

现在将详细描述本发明的实施例，示例通过附图进行说明，其中相同的附图标记始终代表相同的元件。为了解释本发明，下面结合附图对实施例进行说明。

图1是根据本发明的有机发光显示器(OLED)的平面图。

参考图1，OLED包括具有像素单元的显示区域5和用于驱动显示区域5的电路部分3a和3b。电路部分3a和3b包括数据驱动器区域3a和扫描驱动器区域3b。每个电路部分3a和3b包括与各像素对应的薄膜晶体管(TFT)，并通过互连线与显示区域5连接。扫描线和数据线设置在显示区域5中，用来传输来自电路部分3a和3b的数据驱动器区域3a和扫描驱动器区域3b的信号，并且每个信号施加给一个指定的像素以操作OLED。

电路测量垫15可以设置在发光区域和数据驱动器区域3a之间的区域15a上或OLED边缘的一侧15b上。电路测量垫15与OLED中的TFT同时形成。电路测量垫15与数据线连接，因此可以通过经由电路测量垫15检测电特性而确定电路运行是否正常。

图5是沿着图1的线I-I'得到的根据本发明第一个实施例的OLED的横截面视图。

参考图5，基板200包括显示区域A和电路测量垫区域B。

缓冲层205设置在显示区域A和电路测量垫区域B上，并且TFT设置在显示区域A的缓冲层205上。TFT包括半导体层210、栅极绝缘层215、栅极电极220、层间绝缘层225、以及源极和漏极电极230a和230b。

与栅极绝缘层215和层间绝缘层225同时沉积的绝缘层设置在电路测量垫区域B的缓冲层205上。

第一导电层230c设置在电路测量垫区域B的层间绝缘层225上。

第一绝缘层设置在源极和漏极电极230a和230b及第一导电层230c上。第一绝缘层可以是钝化层235。第一绝缘层还可以包括平坦化层240。

暴露源极电极230a或漏极电极230b的第一通孔245a和暴露导电层230c的第二通孔245b设置在第一绝缘层内。设置通过第一通孔245a与源极电极230a或漏极电极230b连接的像素电极250a和通过第二通孔245b与第一导电层230c连接的第二导电层250b。

第二通孔245b的斜角(taper angle)  $\theta_1$  小于或等于  $50^\circ$ 。

第二导电层250b的厚度可以在100到1000 Å范围内。

第二导电层 250b 边缘的斜角  $\theta_2$  小于或等于  $50^\circ$ 。

设置暴露象素电极 250a 的象素限定层 260a, 具有发射层的有机层 270 设置在暴露的象素电极 250a 上。象素限定层 260b 也设置在第二导电层 250b 上。象素限定层 260a 和 260b 以薄层形式形成, 并且具有小于或等于  $3,000 \text{ \AA}$  的厚度。

对电极 280 设置在象素限定层 260a 和 260b 上。

尽管象素限定层 260a 和 260b 以薄层形式形成, 但是因为斜角  $\theta_1$  和  $\theta_2$  小于或等于  $50^\circ$ , 所以即使在倾斜部分绝缘层也可形成均匀厚度, 从而防止了电路测量垫和对电极之间的短路。

因此, 实现了具有薄象素限定层的 OLED, 并且这样的结构可以改进 OLED 的激光诱导热成像工艺的特性。

而且, OLED 的可靠性可通过防止短路而得到改进。

图 2 至 5 是说明根据本发明的 OLED 制作方法的横截面视图。

参考图 2, 缓冲层 205 形成在具有显示区域 A 和电路测量垫区域 B 的基板 200 上。缓冲层 205 的形成不是必需的, 但是因为它用于防止杂质从基板 200 进入 TFT 元件, 所以优选形成缓冲层 205。缓冲层 205 可以由氮化硅 ( $\text{SiN}_x$ )、二氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ ) 或氮氧化硅 ( $\text{SiO}_x\text{N}_y$ ) 形成。

半导体层 210 在对应于显示区域 A 的缓冲层 205 上形成。半导体层 210 可以由非晶硅和晶体硅形成。

栅极绝缘层 215 形成在具有半导体层 210 的基板 200 上。栅极绝缘层 215 由常规的绝缘层比如二氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ ) 层形成。栅极电极 220 形成在具有栅极绝缘层 215 的基板 200 之上。

参考图 3, 层间绝缘层 225 形成在具有栅极电极 220 的基板 200 之上。接触孔在层间绝缘层 225 内形成从而分别暴露半导体层 210 的源极和漏极区域。导电层在层间绝缘层 225 上沉积并被构图从而形成分别与暴露的源极区域和漏极区域接触的源极和漏极电极 230a 和 230b, 同时在电路测量垫区域 B 上方形成第一导电层 230c。

第一绝缘层形成在具有源极和漏极电极 230a 和 230b 和第一导电层 230c 的基板 200 上。

第一绝缘层可以是钝化层 235。钝化层 235 可由氮化硅 ( $\text{SiN}_x$ ) 层或二氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ ) 层形成。钝化层 235 优选由对半导体层 210 起钝化作用和光阻

挡作用的氮化硅 ( $\text{SiN}_x$ ) 形成。

平坦化层 240 可在钝化层 235 上形成。平坦化层 240 可由从一组材料中挑选出的材料形成, 这组材料包括聚丙烯酸酯类树脂 (polyacrylates resin)、环氧树脂 (epoxy resin)、酚醛树脂 (phenolic resin)、聚酰胺树脂 (polyamides resin)、聚酰亚胺树脂 (polyimides resin)、不饱和聚酯树脂 (unsaturated polyesters resin)、聚苯醚树脂 (polyphenylenethers resin)、聚苯硫醚树脂 (polyphenylenesulfides resin) 和苯并环丁烯 (benzocyclobutene) (BCB)。

参考图 4, 第一和第二通孔 245a 和 245b 在第一绝缘层内形成从而暴露漏极电极 230b 和第一导电层 230c。

第一或第二通孔的斜角  $\theta 1$  小于或等于  $50^\circ$ 。

导电层在具有第一和第二通孔 245a 和 245b 的基板 200 之上沉积并构图, 从而分别在第一和第二通孔 245a 和 245b 上形成象素电极 250a 和第二导电层 250b。

检测其上形成第二导电层 250b 的电路测量垫区域 B 的电特性从而识别电路运行是否正常进行。

反射层可以置于象素电极 250a 和平坦化层 240 之间。

象素电极 250a 和第二导电层 250b 可以由氧化铟锡 (ITO) 或氧化铟锌 (IZO) 形成。第二导电层 250b 边缘的斜角  $\theta 2$  小于或等于  $50^\circ$ 。

绝缘层在象素电极 250a 和第二导电层 250b 上形成。将绝缘层构图以形成象素限定层 260a 和 260b。象素限定层 260a 暴露象素电极 250a, 并且象素限定层 260b 覆盖并保护第二导电层 250b。

由于斜角  $\theta 1$  和  $\theta 2$ , 在电路测量垫区域 B 上形成的象素限定层 260b 可以不间断地保形地形成。

参考图 5, 有机层 270 在暴露的象素电极 250a 上形成。有机层 270 除发射层之外还包括至少一个从包含空穴注入层、空穴传输层、空穴阻挡层和电子注入层的组中选择的层。

对电极 280 在显示区域 A 的有机层 270 和电路测量垫区域 B 的象素限定层 260b 上形成, 从而完成 OLED。

因此, 象素限定层 260b 可以不间断地保形形成, 因此防止了电路测量垫和对电极 280 之间的短路。

因此, 可实现具有薄象素限定层的 OLED, 且薄象素限定层应经历的

OLED 的激光诱导热成像工艺可以容易地进行。

而且因为防止了短路，OLED 的可靠性可得到改进。

图 6 是根据本发明第二个实施例的 OLED 的横截面视图。

参考图 6，就像本发明的第一个实施例，基板 300 包括设置有源极和漏极电极 330a 和 330b 的显示区域 A 以及设置有第一导电层 330c 的电路测量垫区域 B。

第一绝缘层设置在源极和漏极电极 330a 和 330b 及第一导电层 330c 上。第一绝缘层可以是钝化层 335。在本发明的第二实施例中，平坦化层 340 仅在除电路测量垫区域 B 以外的显示区域 A 上方形成。

第二通孔的斜角  $\theta 1$  可为小于或等于  $50^\circ$ 。

第二导电层 350b 的厚度可在 100 到 1000 Å 之间。

第二导电层 350b 边缘的斜角  $\theta 2$  可为小于或等于  $50^\circ$ 。

设置为覆盖第二导电层 350b 的第二绝缘层 360b 可形成为具有厚度小于或等于 3,000 Å 的薄层。

因此，就像本发明的第一个实施例，尽管像素限定层 360b 是一薄层，但因为通孔的斜角  $\theta 1$  和第二导电层 350b 边缘的斜角  $\theta 2$  小于或等于  $50^\circ$ ，所以像素限定层 360b 即使在倾斜部分也能形成均匀的厚度，从而防止电路测量垫 B 和对电极 380 之间的短路。

因此，可以实现具有薄像素限定层的 OLED，薄像素限定层应经历的 OLED 的激光诱导热成像工艺可以容易进行。而且，因为防止了短路，OLED 的可靠性能得到改进。

图 6 至 8 是说明根据本发明第二实施例的 OLED 制作方法的横截面视图。

参考图 7，就像第一实施例，缓冲层 310 在具有显示区域 A 和电路测量垫区域 B 的基板 300 上形成。在显示区域 A 上方部分缓冲层 310 上形成半导体层 320、栅极电极 330、和源极和漏极电极 330a 和 330b，由此形成 TFT。

就像第一实施例，第一导电层 330c 形成在电路测量垫区域 B 上，与源极和漏极电极 330a 和 330b 同时形成。而后，第一绝缘层在具有源极和漏极电极 330a 和 330b 及第一导电层 330c 的基板上形成。第一绝缘层可以是钝化层 335。

平坦化层 340 可以在钝化层 335 上形成。

平坦化层 340 经历使用具有根据显示区域和电路测量垫区域的通孔、以及通孔周围的显示区域和电路测量垫区域的部分而曝光程度不同的部分 400a 到 400c 的半色调掩模 (halftone mask) 400 的曝光工艺。

参考图 8, 通过曝光处理, 形成暴露漏极电极 330b 的第一通孔和暴露第一导电层 330c 的第二通孔, 同时形成一个暴露平坦化层 340 中的电路测量垫区域的开口。也就是说, 使用半色调掩模 400, 保留与显示区域 A 对应的平坦化层 340 的部分, 而去除与电路测量垫区域 B 对应的平坦化层 340 的部分。

第一或第二通孔的斜角  $\theta 1$  小于或等于  $50^\circ$ 。

导电层在具有第一和第二通孔的基板上沉积, 而后构图从而在第一通孔上形成像素电极 350a, 并在第二通孔上形成第二导电层 350b。

检测在其上形成有第二导电层 350b 的电路测量垫区域 B 从而识别电路操作是否正常进行。

就像本发明的第一实施例, 可以将反射层置于像素电极 350a 和平坦化层 340 之间。

而且, 像素电极 350a 和第二导电层 350b 可由 ITO 或 IZO 形成, 并且第二导电层 350b 的边缘的斜角可为小于或等于  $50^\circ$ 。

参考图 6, 绝缘层在像素电极 350a 和导电层 350b 上形成。将导电绝缘层构图以形成像素限定层 360a 和 360b。像素限定层 360a 暴露像素电极 350a, 并且像素限定层 360b 覆盖并保护第二导电层 350b。

由于斜角  $\theta 1$  和  $\theta 2$ , 在电路测量垫区域 B 上形成的像素限定层 360b 可以不间断地保形形成。

有机层 370 在暴露的像素电极 350a 上形成。有机层 370 除发射层之外还包括至少一个从包含空穴注入层、空穴传输层、空穴阻挡层和电子注入层的组中选择的层。

对电极 380 在显示区域 A 的有机层 370 和电路测量垫区域 B 的像素限定层 360b 上形成, 从而完成 OLED。

因此, 像素限定层 360b 可以不间断地保形形成, 从而防止了电路测量垫和对电极 380 之间的短路。

结果实现了具有薄像素限定层的 OLED, 薄像素限定层经历的 OLED 的激光诱导热成像工艺可以容易地进行。

而且，因为防止了短路，OLED的可靠性可得到改进。

如上所述，由于其均匀的厚度即使在电路测量垫的倾斜部分本发明的OLED也可以防止电路测量垫和对电极之间的短路。可以实现具有薄象素限定层的OLED，并且OLED的激光诱导热成像工艺的特性可以得到改进。而且，因为防止了短路，OLED的可靠性也可得到改进。

虽然本发明参照其特定的实施例进行了说明，但是本领域技术人员可以理解，在不偏离权利要求限定的本发明的精神或范围的情况下，可对本发明作出各种变化和修改。

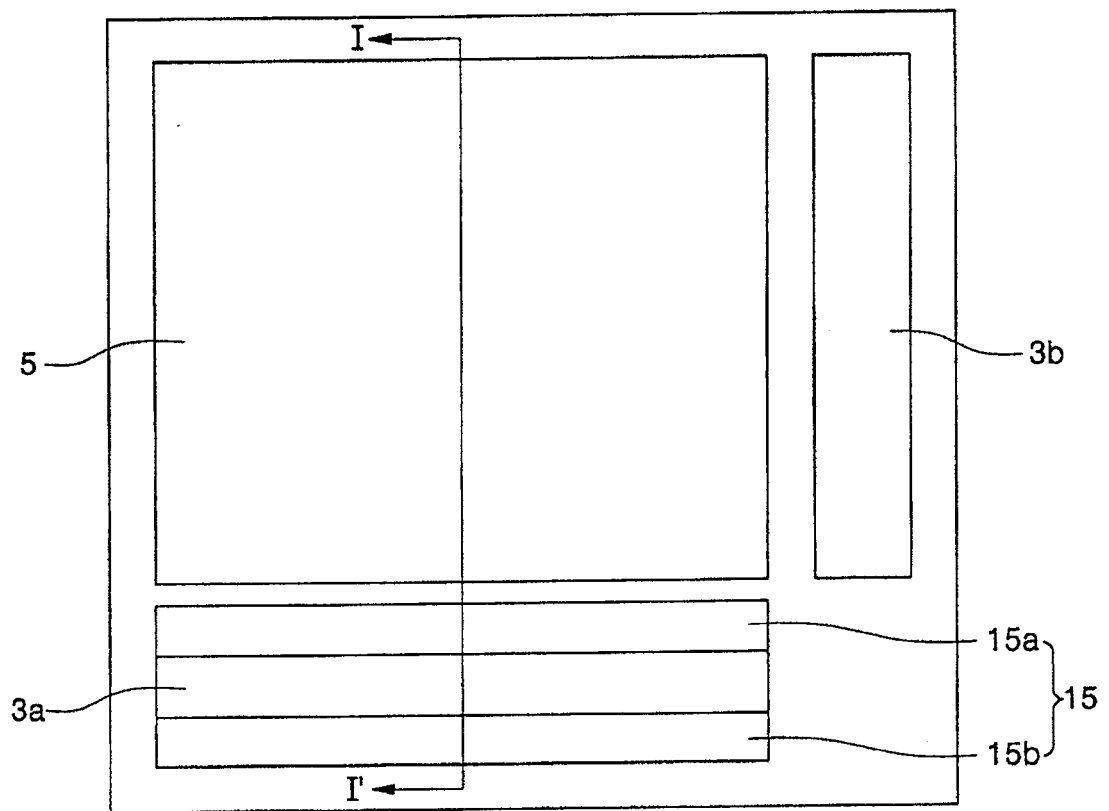


图 1

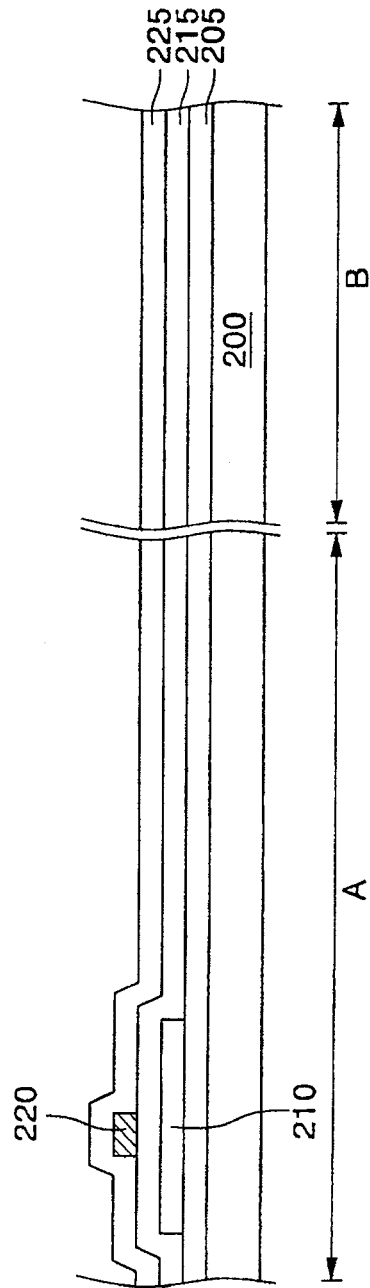


图 2

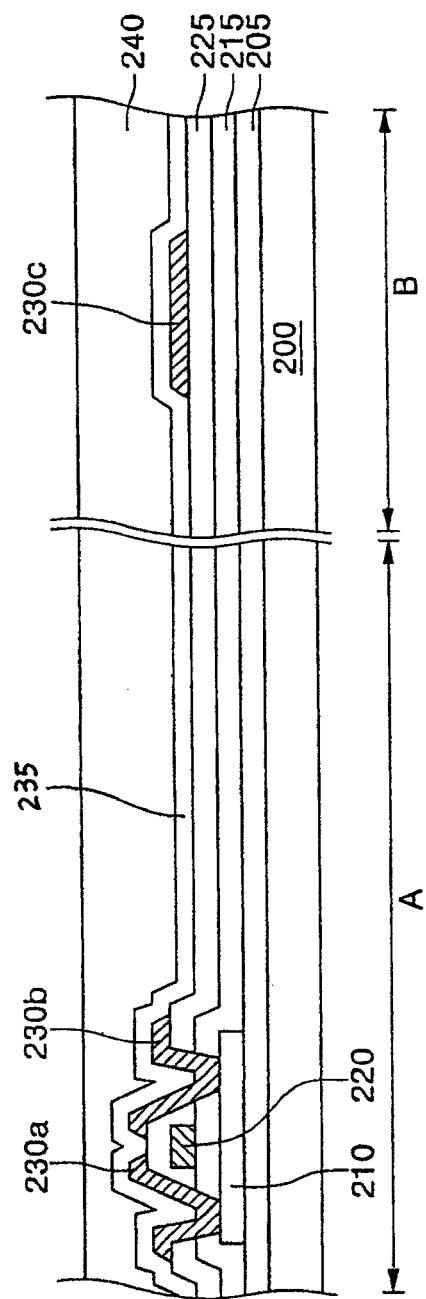


图 3

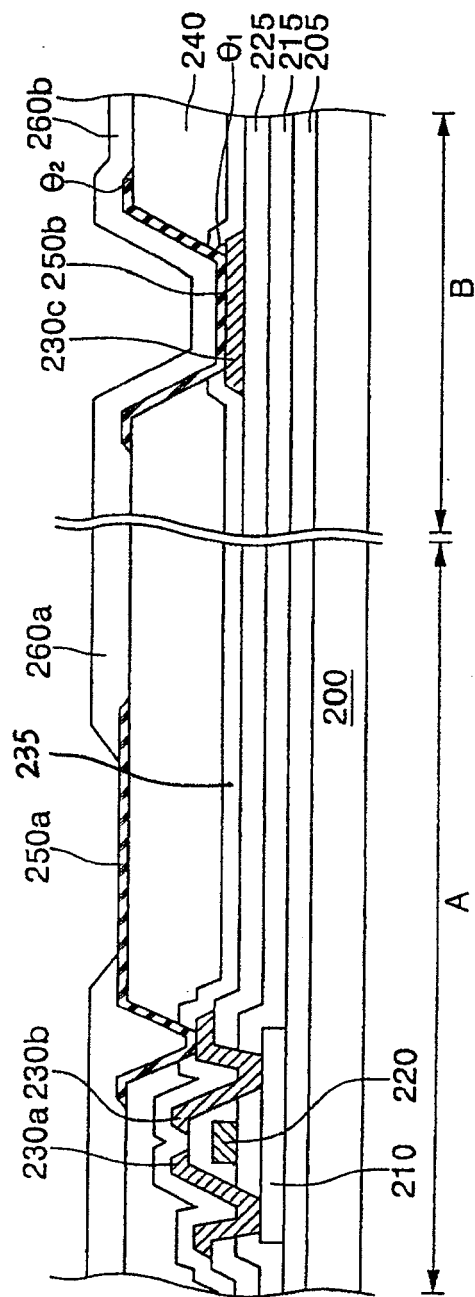


图 4



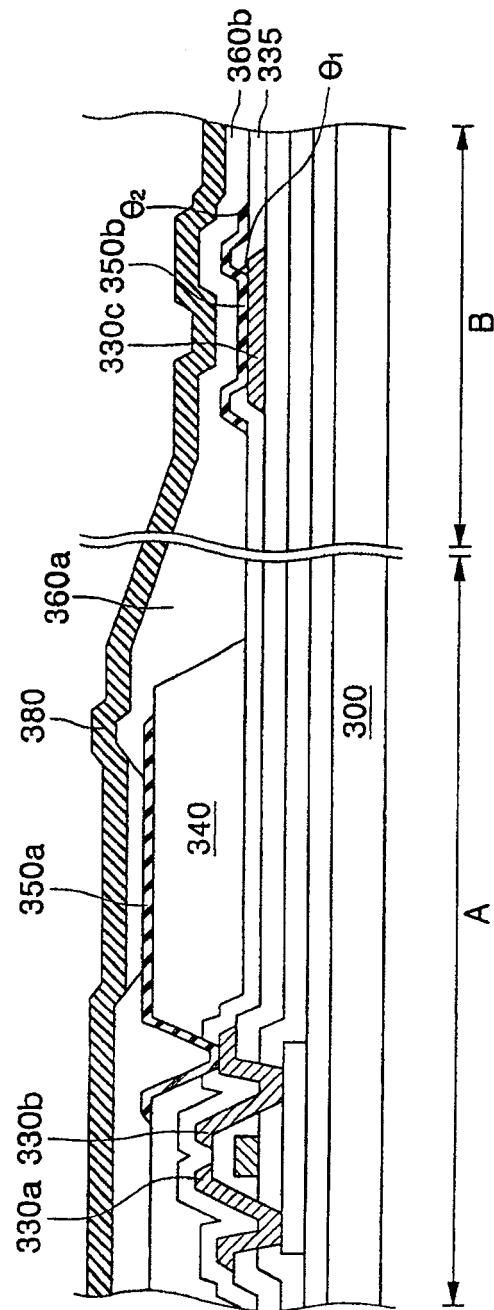


图 6

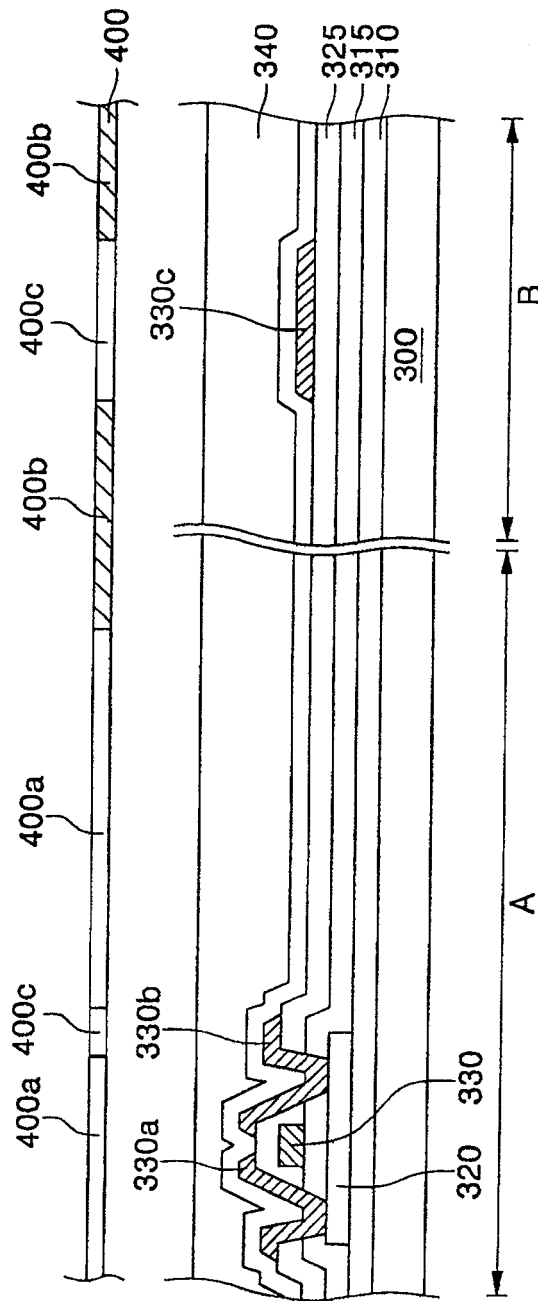


图 7

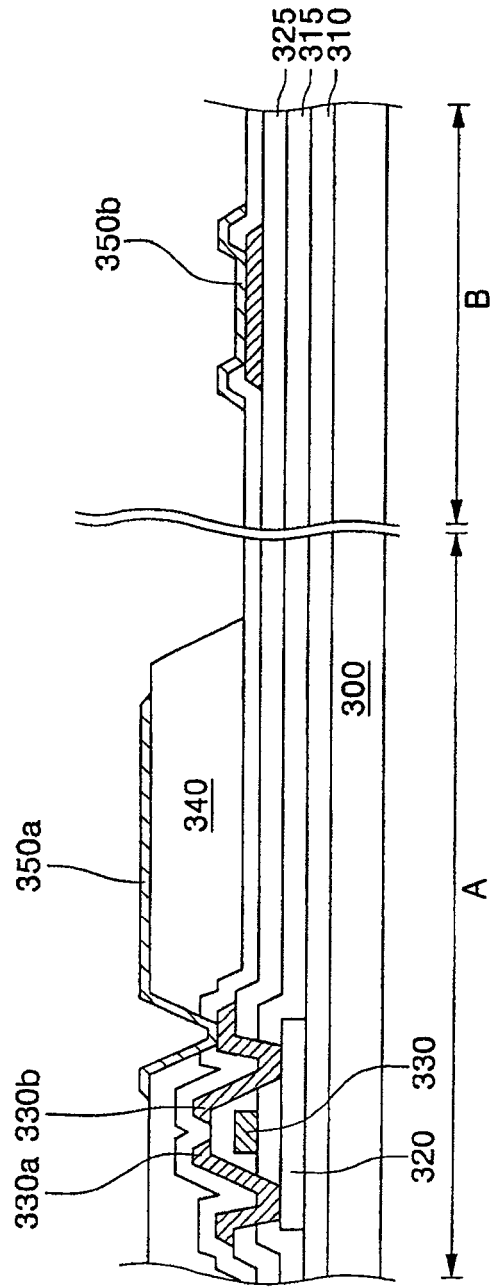


图 8

专利名称(译)	具有电路测量垫的有机发光显示器及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN100581305C</a>	公开(公告)日	2010-01-13
申请号	CN200410095427.0	申请日	2004-12-31
[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)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	金茂显		
发明人	金茂显 金男 金男		
IPC分类号	H05B33/08 H05B33/14 H05B33/02 H05B33/10 G01R31/02 H01L21/66 H01L27/32 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56 H01L27/3258 H01L27/3276 H01L27/3246		
代理人(译)	李晓舒 魏晓刚		
审查员(译)	王鹏		
优先权	1020040070087 2004-09-02 KR		
其他公开文献	CN1744771A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光显示器及其制造方法。发光显示器包括：具有显示区域和电路测量垫区域的基板；设置在显示区域上的源极和漏极电极，及设置在电路测量垫区域上并与源极和漏极电极在同一层上的第一导电层；设置在源极和漏极电极及第一导电层上的第一绝缘层；在第一绝缘层内形成的第一和第二通孔，第一通孔暴露源极或漏极电极，第二通孔暴露第一导电层；通过第一通孔与源极或漏极电极接触的像素电极，和通过第二通孔与第一导电层接触的第二导电层；及在第二导电层上形成的暴露像素电极的像素限定层。

