



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102456707 B

(45) 授权公告日 2016.03.02

(21) 申请号 201110263611.1

(22) 申请日 2011.09.02

(30) 优先权数据

10-2010-0104740 2010. 10. 26 KR

10-2011-0039729 2011. 04. 27 KR

(73) 专利权人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道龙仁市

(72)发明人 姜镇求 黄荣仁 金志映 金孝锡

(74) 专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限公司 11286

代理人 刘灿强 韩明星

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

(56) 对比文件

US 2006/0125381 A1, 2006. 06. 15.

US 2008/0157099 A1, 2008. 07. 03.

US 2002/0155319 A1, 2002. 10. 24,

US 2006/0186822 A1, 2006. 08. 24,

US 2009/0160741 A1, 2009. 06. 25,

US 2009/0135104 A1, 2009. 05. 28.

审查员 马晓敏

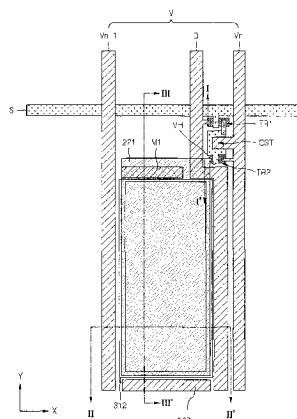
权利要求书4页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种有机发光显示装置及其制造方法,该有机发光显示装置包括:基底,包括矩形的发光区域和电路区域,电路区域包括薄膜晶体管,发光区域包括通过溶液沉积工艺制造的电致发光层,发光区域由第一主边、第二主边、第一辅边和第二辅边界定,第一主边与第二主边相对并平行,这些边中的每一个在其位置具有布线或虚设布线;像素限定层,布置在布线和虚设布线上。为了通过溶液沉积工艺制造均匀厚度的电致发光层,在界定发光区域的布线和虚设布线的每个上的像素限定层的顶表面布置在与基底平行的同一平面中。



1. 一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:

基底,包括发光区域和电路区域,电路区域包括薄膜晶体管,发光区域包括电致发光层,发光区域由第一边、第二边、第三边和第四边界定,第一边与第二边相对,第三边与第一边相邻并与第四边相对;

第一布线,与发光区域的第一边对应地布置;

第二布线,与发光区域的第二边对应地布置;

第一虚设布线,与发光区域的第三边对应地布置;

第二虚设布线,与发光区域的第四边对应地布置;

像素限定层,布置在第一布线、第二布线、第一虚设布线和第二虚设布线上,其中,第一布线、第二布线、第一虚设布线和第二虚设布线中的至少一个电连接到电路区域,像素限定层的与第一布线、第二布线、第一虚设布线和第二虚设布线中的每个对应的顶表面全部布置在与基底平行的同一平面上。

2. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,发光区域具有从由矩形和长椭圆形组成的组中选择的形状。

3. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,第一虚设布线和第二虚设布线电结合到第一布线或第二布线。

4. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,第一虚设布线和第二虚设布线未电结合到第一布线和第二布线。

5. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,第一布线、第二布线、第一虚设布线和第二虚设布线的高度全部相同。

6. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,第一布线、第二布线、第一虚设布线和第二虚设布线的宽度全部相同。

7. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,电路区域布置在第一区域和第二区域叠置的位置处,第一区域布置在发光区域的第三边所在的延伸线的与布置有发光区域的一侧相反的一侧,第二区域布置在发光区域的第二边所在的延伸线的与布置有发光区域的一侧相反的一侧。

8. 如权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,薄膜晶体管包括:

有源层,布置在基底上;

栅绝缘层,覆盖有源层;

栅电极,布置在栅绝缘层上并与有源层对应;

层间绝缘层,覆盖栅电极;

源电极和漏电极,布置在层间绝缘层上,源电极和漏电极与栅电极绝缘并且电连接到有源层。

9. 如权利要求8所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置还包括:

钝化层,覆盖源电极和漏电极;

像素电极,布置在钝化层上,其中,像素电极通过布置在钝化层中并在电路区域内的通孔连接到源电极和漏电极中的一个。

10. 如权利要求8所述的有机发光显示装置,其中,第一布线、第二布线、第一虚设布线和第二虚设布线布置在与布置有薄膜晶体管的源电极和漏电极的层相同的层上。

11. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置还包括:

栅绝缘层,布置在基底上;

层间绝缘层,覆盖栅绝缘层,其中,第一布线和第二布线彼此平行、布置在层间绝缘层上并且通过发光区域彼此分隔开,在第一布线与像素限定层之间和第二布线与像素限定层之间还布置有钝化层。

12. 如权利要求 11 所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置还包括:

像素电极,布置在钝化层上并在第一布线和第二布线之间,电致发光层布置在像素电极上,电致发光层具有均匀厚度,通过溶液沉积工艺制造电致发光层并且电致发光层包括有机发光层;

对电极,布置在电致发光层上,其中,发光区域由第一布线和第二布线限定。

13. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置还包括:

栅绝缘层,布置在基底上;

层间绝缘层,覆盖栅绝缘层,第一虚设布线和第二虚设布线布置在层间绝缘层上并相对于发光区域彼此分开且平行地布置,其中,在第一虚设布线与像素限定层之间和第二虚设布线与像素限定层之间还布置有钝化层。

14. 如权利要求 13 所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置还包括:

像素电极,布置在钝化层上并在第一虚设布线和第二虚设布线之间,电致发光层布置在像素电极上,电致发光层具有均匀厚度,通过溶液沉积工艺制造电致发光层并且电致发光层包括有机发光层;

对电极,布置在电致发光层上,其中,发光区域由第一虚设布线和第二虚设布线限定。

15. 如权利要求 14 所述的有机发光显示装置,其中,布置在钝化层上的像素电极还覆盖第一虚设布线的上部,围绕第一虚设布线的上部,还围绕第一虚设布线的侧表面的部分。

16. 如权利要求 1 所述的有机发光显示装置,其中,第一虚设布线和第二虚设布线由与第一布线和第二布线中的一个布线的材料相同的材料组成。

17. 一种制造有机发光显示装置的方法,所述制造有机发光显示装置的方法包括:

限定基底的发光区域,发光区域由第一边、第二边、第三边和第四边界定,第一边与第二边相对,第三边与第一边相邻并与第四边相对;

在基底的电路区域内形成薄膜晶体管;

形成与发光区域的第一边对应的第一布线;

形成与发光区域的第二边对应的第二布线;

形成与发光区域的第三边对应的第一虚设布线;

形成与发光区域的第四边对应的第二虚设布线,其中,第一布线、第二布线、第一虚设布线和第二虚设布线中的至少一个电连接到电路区域;

在第一布线、第二布线、第一虚设布线和第二虚设布线上形成像素限定层,其中,像素限定层的与第一布线、第二布线、第一虚设布线和第二虚设布线中的每个对应的顶表面全部布置在与基底平行的同一平面上。

18. 如权利要求 17 所述的方法,其中,发光区域具有从由矩形和长椭圆形组成的组中选择的形状。

19. 如权利要求 17 所述的方法,其中,第一虚设布线和第二虚设布线电结合到第一布

线或第二布线。

20. 如权利要求 17 所述的方法, 其中, 第一虚设布线和第二虚设布线未电结合到第一布线和第二布线。

21. 如权利要求 17 所述的方法, 其中, 第一布线、第二布线、第一虚设布线和第二虚设布线的高度全部相同。

22. 如权利要求 17 所述的方法, 其中, 第一布线、第二布线、第一虚设布线和第二虚设布线的宽度全部相同。

23. 如权利要求 17 所述的方法, 其中, 电路区域布置在第一区域和第二区域叠置的位置处, 第一区域布置在发光区域的第三边所在的延伸线的与布置有发光区域的一侧相反的一侧, 第二区域布置在发光区域的第二边所在的延伸线的与布置有发光区域的一侧相反的一侧。

24. 如权利要求 17 所述的方法, 其中, 通过包括下述步骤的工艺制造薄膜晶体管:
在基底上形成有源层;
形成覆盖有源层的栅绝缘层;
在栅绝缘层上与有源层对应地形成栅电极;
形成覆盖栅电极的层间绝缘层;
在层间绝缘层上形成源电极和漏电极, 源电极和漏电极与栅电极绝缘并且电连接到有源层。

25. 如权利要求 24 所述的方法, 所述方法还包括:
形成覆盖源电极和漏电极的钝化层;
在钝化层上形成像素电极, 其中, 像素电极通过布置在钝化层中并在电路区域内的通孔连接到源电极和漏电极中的一个。

26. 如权利要求 24 所述的方法, 其中, 第一布线、第二布线、第一虚设布线和第二虚设布线布置在与布置有薄膜晶体管的源电极和漏电极的层相同的层上。

27. 如权利要求 17 所述的方法, 所述方法还包括:
在基底上形成栅绝缘层;
形成覆盖栅绝缘层的层间绝缘层, 其中, 第一布线和第二布线布置在层间绝缘层上、彼此平行地布置并且通过发光区域彼此分隔开;
形成钝化层, 钝化层在第一布线和像素限定层之间以及第二布线和像素限定层之间。

28. 如权利要求 27 所述的方法, 所述方法还包括:
在钝化层上并在第一布线和第二布线之间形成像素电极, 电致发光层布置在像素电极上, 通过溶液沉积工艺制造具有均匀厚度的电致发光层并且电致发光层包括有机发光层;
在电致发光层上形成对电极, 其中, 发光区域由第一布线和第二布线限定。

29. 如权利要求 17 所述的方法, 所述方法还包括:
在基底上形成栅绝缘层;
形成覆盖栅绝缘层的层间绝缘层;
形成钝化层, 钝化层在第一虚设布线和像素限定层之间以及第二虚设布线和像素限定层之间, 其中, 第一虚设布线和第二虚设布线布置在层间绝缘层上并且相对于发光区域彼此分开且平行地布置。

30. 如权利要求 29 所述的方法,所述方法还包括:

在钝化层上并在第一虚设布线和第二虚设布线之间形成像素电极,电致发光层布置在像素电极上,通过溶液沉积工艺制造具有均匀厚度的电致发光层并且电致发光层包括有机发光层;

在电致发光层上形成对电极,其中,发光区域由第一虚设布线和第二虚设布线限定。

31. 如权利要求 30 所述的方法,其中,布置在钝化层上的像素电极还覆盖第一虚设布线的上部,同时围绕第一虚设布线的上部和第一虚设布线的侧表面的部分。

32. 如权利要求 17 所述的方法,其中,第一虚设布线和第二虚设布线由与第一布线和第二布线中的一个布线的材料相同的材料组成。

有机发光显示装置及其制造方法

[0001] 本申请参照分别于 2010 年 10 月 26 日和 2011 年 4 月 27 日在先提交到韩国知识产权局、适时被指定序列号 10-2010-0104740 和 10-2011-0039729、名称为“ORGANIC LIGHT-EMITTING DISPLAY DEVICE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF”的申请,将该两项申请包含于此,并要求该两项申请的全部权益。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种其中通过印刷法形成电致发光 (EL) 层的有机发光显示装置以及一种制造该有机发光显示装置的方法。

背景技术

[0003] 在视角、对比度、响应速度和功耗方面表现出优异特性的有机发光显示装置已将它们的应用范围从诸如 MP3 播放器或移动电话的个人便携式装置延伸到电视机。

[0004] 当通过印刷法形成有机发光显示装置中包括的 EL 层时,EL 层在发光区域边缘处的厚度的均匀性由包括 EL 层的发光区域周围的结构台阶确定。在传统的有机发光显示装置中,发光区域周围的结构台阶不是不变的。这样,由于没有将 EL 层的厚度的均匀性维持恒定,所以有机发光显示装置的品质会劣化。

发明内容

[0005] 为了解决上面和 / 或其他问题,本发明提供了一种有机发光显示装置及其制造方法,在该有机发光显示装置中,使发光区域周围的结构台阶不变,从而可以通过印刷法形成具有均匀厚度的电致发光 (EL) 层。根据本发明的一方面,提供了一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括:基底,包括发光区域和电路区域,电路区域包括薄膜晶体管,发光区域包括电致发光层,发光区域由第一边、第二边、第三边和第四边界定,第一边与第二边相对,第三边与第一边相邻并与第四边相对;第一布线,与发光区域的第一边相邻并平行地 (或对应地) 布置;第二布线,与发光区域的第二边相邻并平行地 (或对应地) 布置;第一虚设布线,与发光区域的第三边相邻并平行地 (或对应地) 布置;第二虚设布线,与发光区域的第四边相邻并平行地 (或对应地) 布置;像素限定层,布置在第一布线、第二布线、第一虚设布线和第二虚设布线上,其中,第一布线、第二布线、第一虚设布线和第二虚设布线中的至少一个电连接到电路区域,其中,像素限定层的与第一布线、第二布线、第一虚设布线和第二虚设布线中的每个对应的顶表面全部布置在与基底平行的同一平面上。

[0006] 发光区域可以是矩形或长椭圆形。第一虚设布线和第二虚设布线可以电结合到第一布线或第二布线。第一虚设布线和第二虚设布线可以不电结合到第一布线和第二布线。第一布线、第二布线、第一虚设布线和第二虚设布线的高度可以全部相同。第一布线、第二布线、第一虚设布线和第二虚设布线的宽度可以全部相同。电路区域可以布置在第一区域和第二区域叠置的位置处,第一区域布置在发光区域的第三边的延伸线的与布置有发光区域的一侧相反的一侧,第二区域布置在发光区域的第二边的延伸线的与布置有发光区域的

一侧相反的一侧。

[0007] 薄膜晶体管可以包括：有源层，布置在基底上；栅绝缘层，覆盖有源层；栅电极，布置在栅绝缘层上并与有源层对应；层间绝缘层，覆盖栅电极；源电极和漏电极，布置在层间绝缘层上，源电极和漏电极与栅电极绝缘并且电连接到有源层。有机发光显示装置还可以包括：钝化层，覆盖源电极和漏电极；像素电极，布置在钝化层上，其中，像素电极通过布置在钝化层中并在电路区域内的通孔连接到源电极和漏电极中的一个。第一布线、第二布线、第一虚设布线和第二虚设布线可以布置在与布置有薄膜晶体管的源电极和漏电极的层相同的层上。

[0008] 有机发光显示装置还可以包括：栅绝缘层，布置在基底上；层间绝缘层，覆盖栅绝缘层，其中，第一布线和第二布线彼此平行、布置在层间绝缘层上并且通过发光区域彼此分隔开，其中，在第一布线与像素限定层之间和第二布线与像素限定层之间还布置有钝化层。该显示器还可以包括：像素电极，布置在钝化层上并在第一布线和第二布线之间，电致发光层布置在像素电极上，电致发光层具有均匀厚度，通过溶液沉积工艺制造电致发光层并且电致发光层包括有机发光层；对电极，布置在电致发光层上，其中，发光区域由第一布线和第二布线限定。

[0009] 该显示器还可以包括覆盖栅绝缘层的层间绝缘层，第一虚设布线和第二虚设布线布置在层间绝缘层上并相对于发光区域彼此分开且平行地布置，其中，在第一虚设布线与像素限定层之间和第二虚设布线与像素限定层之间还布置有钝化层。该显示器还可以包括：像素电极，布置在钝化层上并在第一虚设布线和第二虚设布线之间，电致发光层布置在像素电极上，电致发光层具有均匀厚度，通过溶液沉积工艺制造电致发光层并且电致发光层包括有机发光层；对电极，布置在电致发光层上，其中，发光区域由第一虚设布线和第二虚设布线限定。布置在钝化层上的像素电极还可以覆盖第一虚设布线的上部，围绕第一虚设布线的上部，还围绕第一虚设布线的侧表面的部分。第一虚设布线和第二虚设布线可以包括与第一布线和第二布线中的一个布线的材料相同的材料。

[0010] 根据本发明的另一方面，提供了一种制造有机发光显示装置的方法，所述制造有机发光显示装置的方法包括：限定基底的发光区域，发光区域由第一边、第二边、第三边和第四边界定，第一边与第二边相对，第三边与第一边相邻并与第四边相对；在基底的电路区域内形成薄膜晶体管；形成与发光区域的第一边相邻并平行的（或对应的）第一布线；形成与发光区域的第二边相邻并平行的（或对应的）第二布线；形成与发光区域的第三边相邻并平行的（或对应的）第一虚设布线；形成与发光区域的第四边相邻并平行的（或对应的）第二虚设布线，其中，第一布线、第二布线、第一虚设布线和第二虚设布线中的至少一个电连接到电路区域；在第一布线、第二布线、第一虚设布线和第二虚设布线上形成像素限定层，其中，像素限定层的与第一布线、第二布线、第一虚设布线和第二虚设布线中的每个对应的顶表面全部布置在与基底平行的同一平面上。

[0011] 发光区域可以是矩形或长椭圆形。第一虚设布线和第二虚设布线可以电结合到第一布线或第二布线。第一虚设布线和第二虚设布线可以不电结合到第一布线和第二布线。第一布线、第二布线、第一虚设布线和第二虚设布线的高度可以全部相同。第一布线、第二布线、第一虚设布线和第二虚设布线的宽度可以全部相同。电路区域可以布置在第一区域和第二区域叠置的位置处，第一区域布置在发光区域的第三边的延伸线的与布置有发光区

域的一侧相反的一侧,第二区域布置在发光区域的第二边的延伸线的与布置有发光区域的一侧相反的一侧。

[0012] 可以通过包括下述步骤的工艺制造薄膜晶体管:在基底上形成有源层;形成覆盖有源层的栅绝缘层;在栅绝缘层上与有源层对应地形成栅电极;形成覆盖栅电极的层间绝缘层;在层间绝缘层上形成源电极和漏电极,源电极和漏电极与栅电极绝缘并且电连接到有源层。该方法还可以包括:形成覆盖源电极和漏电极的钝化层;在钝化层上形成像素电极,其中,像素电极通过布置在钝化层中并在电路区域内的通孔连接到源电极和漏电极中的一个。第一布线、第二布线、第一虚设布线和第二虚设布线可以全部布置在与布置有薄膜晶体管的源电极和漏电极的层相同的层上。

[0013] 所述方法还可以包括:在基底上形成栅绝缘层;形成覆盖栅绝缘层的层间绝缘层,其中,第一布线和第二布线布置在层间绝缘层上、彼此平行地布置并且通过发光区域彼此分隔开;形成钝化层,钝化层在第一布线和像素限定层之间以及第二布线和像素限定层之间。所述方法还可以包括:在钝化层上并在第一布线和第二布线之间形成像素电极,电致发光层布置在像素电极上,通过溶液沉积工艺制造具有均匀厚度的电致发光层并且电致发光层包括有机发光层;在电致发光层上形成对电极,其中,发光区域由第一布线和第二布线限定。

[0014] 所述方法还可以包括:在基底上形成栅绝缘层;形成覆盖栅绝缘层的层间绝缘层;形成钝化层,钝化层在第一虚设布线和像素限定层之间以及第二虚设布线和像素限定层之间,其中,第一虚设布线和第二虚设布线布置在层间绝缘层上并且相对于发光区域彼此分开且平行地布置。所述方法还可以包括:在钝化层上并在第一虚设布线和第二虚设布线之间形成像素电极,电致发光层布置在像素电极上,通过溶液沉积工艺制造具有均匀厚度的电致发光层并且电致发光层包括有机发光层;在电致发光层上形成对电极,其中,发光区域由第一虚设布线和第二虚设布线限定。布置在钝化层上的像素电极还可以覆盖第一虚设布线的上部,同时围绕第一虚设布线的上部和第一虚设布线的侧表面的部分。第一虚设布线和第二虚设布线可以包括与第一布线和第二布线中的一个布线的材料相同的材料。

附图说明

[0015] 当结合附图考虑时,通过参照下面的详细描述,对本发明更完全的理解和本发明的许多伴随的优点将易于清楚,同时变得更好理解,在附图中相同的标记表示相同或相似的组件,其中:

[0016] 图1是示出根据本发明实施例的有机发光显示装置中的彼此相邻的红色像素Pr、绿色像素Pg和蓝色像素Pb的平面图;

[0017] 图2示出了包括在图1中的一个子像素中的电路区域的电路单元;

[0018] 图3示出了在图1中的一个子像素中通过印刷法形成EL层;

[0019] 图4是图2中的电路区域和发光区域的平面图;

[0020] 图5是沿图4中的I-I'线截取的剖视图;

[0021] 图6是沿图4中的II-II'线截取的剖视图;

[0022] 图7是沿图4中的III-III'线截取的剖视图。

具体实施方式

[0023] 由于本发明允许各种改变和大量实施例,所以具体的实施例将在附图中示出并且将在书面描述中被详细地描述。然而,这不意图将本发明限制为实践的具体模式,并且将理解的是,不脱离本发明的精神和技术范围的全部改变、等同和替代均包括在本发明中。在本发明的描述中,当认为现有技术的特定的详细解释会不必要地使本发明的精髓模糊时,省略所述现有技术的特定的详细解释。

[0024] 在本说明书中,诸如“第一”和“第二”的术语在此仅被用来描述各种组成元件,但是这些组成元件不受这些术语的限制。这些术语仅用于将一个组成元件与另一个组成元件区别的目的。

[0025] 本说明书中使用的术语仅用来描述具体的实施例,并且不意图限制本发明。除非在上下文中其具有明显不同的意思,否则以单数使用的表述包括复数的表述。在本说明书中,将理解的是,诸如“包括”或“具有”等的术语意图表示在说明书中公开的特征、数字、步骤、动作、组件、部件或它们的组合的存在,而不意图排除可以存在或可添加一个或多个其他特征、数字、步骤、动作、组件、部件或它们的组合的可能性。

[0026] 将参照附图详细地描述本发明的一个或多个实施例。

[0027] 现在转到图 1 和图 2,图 1 是示出根据本发明实施例的有机发光显示装置中的彼此相邻的红色像素 Pr、绿色像素 Pg 和蓝色像素 Pb 的平面图,图 2 示出了包括在图 1 中的一个子像素中的电路区域 311 的电路单元 PC。如果必要,则红色像素 Pr、绿色像素 Pg 和蓝色像素 Pb 中的一个可以指子像素。

[0028] 参照图 1,红色像素 Pr、绿色像素 Pg 和蓝色像素 Pb 中的每个包括电路区域 311 和发光区域 312。电路区域 311 包括电路单元 PC 和通孔(未示出)。电路单元 PC 包括至少一个薄膜晶体管(TFT)和至少一个电容器。

[0029] 如图 2 中所示,电路单元 PC 被包括在电路区域 311 中。诸如扫描布线 S、数据布线 D 和电源布线 V 的多条导线电连接到电路单元 PC。虽然其未在图 2 中示出,但除了扫描布线 S、数据布线 D 和电源布线 V 之外,根据电路单元 PC 的结构可设置各种导线。

[0030] 参照图 2,电路单元 PC 包括:第一 TFT TR1,连接到扫描布线 S 和数据布线 D;第二 TFT TR2,连接到第一 TFT TR1 和电源布线 V;电容器 Cst,连接到第一 TFT TR1 和第二 TFT TR2。第一 TFT TR1 用作开关晶体管,而第二 TFT TR2 用作驱动晶体管。第二 TFT TR2 通过通孔(未示出)电连接到像素电极 221。在图 2 中,虽然第一 TFT TR1 和第二 TFT TR2 被示出为 P 型,但本发明不限于此,它们中的至少一个可以为 N 型。TFT 和电容器的数量不限于上面的描述,根据电路单元 PC 可以将两个或更多的 TFT 和一个或更多的电容器组合。

[0031] 根据本实施例,数据布线 D 和电源布线 V 围绕发光区域 312。此外,第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2 围绕发光区域 312。这样,布线沿发光区域 312 的上侧、下侧、左侧和右侧对称地布置。

[0032] 发光区域 312 是由数据布线 D、电源布线 V、第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2 限定的区域。发光区域 312 包括电致发光(EL)层 EL 和像素电极 221。像素电极 221 形成在 EL 层 EL 之下,覆盖发光区域 312 的整个区域并通过通孔连接到电路区域 311。对电极 222 覆盖电路区域 311 和发光区域 312 的整个区域。

[0033] 现在参照图 2,发光区域 312 可具有矩形或长椭圆形形状。发光区域 312 包括第一

主边 312a 和第二主边 312b, 第一主边 312a 与矩形或长椭圆形形状的长边对应, 第二主边 312b 平行于第一主边 312a 并与第一主边 312a 分开。发光区域 312 还包括第一辅边 312c 和第二辅边 312d, 第一辅边 312c 与矩形或长椭圆形形状的短边对应, 第二辅边 312d 平行于第一辅边 312c 并与第一辅边 312c 分开。第一辅边 312c 和第二辅边 312d 与第一主边 312a 和第二主边 312b 垂直地布置。虽然在图 2 中发光区域 312 被示出为具有长椭圆形或矩形的形状, 但本发明决不受这样的限制, 如发光区域 312 可改为具有由虚构的第一主边 312a、第二主边 312b、第一辅边 312c 和第二辅边 312d 围绕的椭圆形状。电路区域 311 与发光区域 312 对角地分开。电路区域 311 和发光区域 312 关于第二主边 312b 的延伸线和第一辅边 312c 的延伸线交叉的点对称。例如, 电路区域 311 形成在相对于发光区域 312 的第二主边 312b 的延伸线不存在发光区域 312 的外侧区域与相对于发光区域 312 的第一辅边 312c 的延伸线不存在发光区域 312 的外侧区域彼此叠置的位置处。换句话说, 假设第二主边 312b 的延伸线为 y 轴, 第一辅边 312c 的延伸线为 x 轴, 并且 x 轴和 y 轴相交的点为原点, 则电路区域 311 布置在与第一象限对应的位置处, 发光区域布置在与第三象限对应的位置处。

[0034] 然而, 本实施例不限于此, 如电路区域 311 可改为布置在发光区域 312 之下, 使得发光区域 312 可以形成为指示电路区域 311。

[0035] 在图 1 中, 发光区域 312 的长边与 y 轴平行地延伸, 而红色像素 Pr、绿色像素 Pg 和蓝色像素 Pb 沿 x 轴方向布置, 然而, 本发明不限于此。例如, 发光区域 312 的长边可改为与 x 轴平行地延伸, 而红色像素 Pr、绿色像素 Pg 和蓝色像素 Pb 可改为沿 y 轴方向布置。在不脱离本发明的范围和精神的情况下, 本发明所属领域的技术人员可以对发光区域 312 和像素的形状和布置结构作各种改变或修改。

[0036] 现在转到图 3, 图 3 示出了在图 1 中的一个子像素中通过溶液沉积技术形成 EL 层 EL 的方法。在溶液沉积技术中, 将液体材料提供给限定的区域, 然后进行干燥以形成薄膜。这样, 当液体材料分布到一侧时, 薄膜的厚度会变得不均匀。例如, 作为一种涂覆技术的溶液沉积技术可以包括旋涂、凹版式涂覆、胶版涂覆 (off-set coating)、幕帘涂覆、逆转辊涂覆 (reverse roll coating)、狭缝模具式涂覆 (slot-die coating)、喷涂、喷嘴涂覆、间隙涂覆 (gap coating)、浸涂和气刀涂覆。图案技术可以包括喷墨印刷、凹版印刷、胶版印刷、丝网印刷、喷嘴印刷和电喷雾印刷 (electro-spray printing), 喷墨印刷用于通过喷嘴提供液体材料来形成膜, 凹版印刷用于将图案转移到目标以用液体材料对目标进行印刷。参照图 3, 通过喷墨印刷技术形成包括在发光区域 312 中的 EL 层 EL。根据喷墨印刷技术, 通过印刷喷嘴 (未示出) 将用于形成 EL 层 EL 的液体材料印刷在发光区域 312 中以形成薄膜。在图 3 中示出的箭头表示印刷喷嘴的移动路线。在该印刷技术中, 将液体材料印刷在限定的区域中, 然后干燥以形成薄膜。这样, 当液体材料分布到一侧时, 薄膜的厚度会不均匀。

[0037] 根据本实施例, 诸如 TFT TR1 和 TR2、电容器 Cst 及通孔 VH 的结构 (其中产生台阶) 布置在电路区域 311 内。相对而言, 只有布线结构围绕发光区域 312 布置, 所述布线结构具有相同的高度。这样, 液体材料不分布到一侧, 从而可以形成具有均匀厚度的 EL 层 EL。

[0038] 此外, 在本实施例中, 电路区域 311 与发光区域 312 对角地形成。因此, 当印刷喷嘴对应于发光区域 312 上下移动时, 电路区域 311 被布置为在印刷喷嘴的行进路线之外。这样, 可以防止来自印刷喷嘴的液体材料侵入电路区域 311 的问题。

[0039] 现在转到图 4 至图 7, 图 4 是图 2 中的电路区域和发光区域的平面图, 图 5 是沿图

4 中的 I-I' 线截取的剖视图,图 6 是沿图 4 中的 II-II' 线截取的剖视图,图 7 是沿图 4 中的 III-III' 线截取的剖视图。

[0040] 参照图 4-7,扫描布线 S 水平地布置,而电源布线 V 和数据布线 D 竖直地布置。虽然扫描布线 S 未与发光区域 312 相邻地布置,但电源布线 V 和数据布线 D 与发光区域 312 相邻地布置。

[0041] 根据本实施例,电源布线 V 与发光区域 312 的第一主边 312a 平行并在发光区域 312 的第一主边 312a 的外侧。数据布线 D 与发光区域 312 的第二主边 312b 平行并在发光区域 312 的第二主边 312b 的外侧。有机发光显示装置包括第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2。第一虚设布线 M1 与发光区域 312 的第一辅边 312c 平行并在发光区域 312 的第一辅边 312c 的外侧。第二虚设布线 M2 与发光区域 312 的第二辅边 312d 平行并在发光区域 312 的第二辅边 312d 的外侧。电源布线 V、数据布线 D、第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2 形成在同一平面上,并且特征在于它们的高度和宽度全部相同。

[0042] 这样,由于发光区域 312 被具有相同台阶的布线围绕,所以在通过溶液沉积技术在发光区域 312 中形成 EL 层 EL 时,液体材料不分布到一侧,从而 EL 层 EL 可以具有均匀的厚度。

[0043] 如附图中所示,第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2 可以不电结合到电源布线 V 或数据布线 D。然而,本发明不限于此,第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2 可以改为电结合到电源布线 V 或数据布线 D。

[0044] 现在参照图 4,在第 n 子像素的发光区域 312 中,与第一主边 312a 平行的电源布线 V 连接到第 (n-1) 子像素的电路(未示出)并且标记为 V_{n-1}。连接到第 n 子像素的电路区域 311 的电源布线 V(标记为 V_n) 布置到数据布线 D 的右侧。与第二主边 312b 平行的数据布线 D 连接到第 n 子像素的电路区域 311。为了便于解释,除非存在任何特殊原因不允许互换描述,否则连接到第 (n-1) 子像素的电路区域的电源布线 V_{n-1} 和连接到第 n 子像素的电路区域 311 的电源布线 V_n 的描述在此能够互换。

[0045] 现在参照图 5,图 5 是沿图 4 中的 I-I' 线截取的剖视图,图 5 详细地示出图 4 中的电路区域 311。参照图 5,缓冲层 211 形成在基底 1 上。第一 TFT TR1、电容器 Cst 和第二 TFT TR2 形成在缓冲层 211 上和缓冲层 211 上方。

[0046] 首先,在缓冲层 211 上形成第一半导体有源层 212a 和第二半导体有源层 212b。缓冲层 211 防止外来物质的侵入并使基底 1 的表面平坦化。缓冲层 211 可以由各种材料制成,例如,缓冲层 211 可以由诸如氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、氧化铝、氮化铝、氧化钛或氮化钛的无机材料、诸如聚酰亚胺、聚酯或压克力的有机材料或它们的复合物制成。缓冲层 211 不是必需的元件,并且如果需要,则可以省略缓冲层 211。

[0047] 第一半导体有源层 212a 和第二半导体有源层 212b 可以由多晶硅制成,然而,本发明不限于此,第一半导体有源层 212a 和第二半导体有源层 212b 可以改为由氧化物半导体制成,例如,可以由 G-I-Z-O 层 $[(\text{In}_2\text{O}_3)_a(\text{Ga}_2\text{O}_3)_b(\text{ZnO})_c]$ 层制成,其中,“a”、“b”和“c”是分别满足条件 $a \geq 0$ 、 $b \geq 0$ 和 $c > 0$ 的实数。当第一半导体有源层 212a 和第二半导体有源层 212b 由氧化物半导体制成时,还可以提高光透射率。

[0048] 栅绝缘层 213 形成在缓冲层 211 上以覆盖第一半导体有源层 212a 和第二半导体有源层 212b。第一栅电极 214a 和第二栅电极 214b 形成在栅绝缘层 213 上。

[0049] 层间绝缘层 215 形成在栅绝缘层 213 上以覆盖第一栅电极 214a 和第二栅电极 214b。第一源电极 216a 和第一漏电极 217a 以及第二源电极 216b 和第二漏电极 217b 形成在层间绝缘层 215 上并通过接触孔分别接触第一半导体有源层 212a 和第二半导体有源层 212b。第一源电极 216a 和第二源电极 216b 以及第一漏电极 217a 和第二漏电极 217b 可以由 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li 或 Ca 和它们的复合物制成,或者可以由诸如 ITO、IZO、ZnO 或 In_2O_3 的透明导体制成。

[0050] 参照图 4 和图 5,扫描布线 S 可以与第一栅电极 214a 和第二栅电极 214b 同时形成。数据布线 D 与第一源电极 216a 同时形成并且数据布线 D 连接到第一源电极 216a。第 n 电源布线 Vn 与第二源电极 216b 同时形成并且第 n 电源布线 Vn 连接到第二源电极 216b。虽然未示出,但第 (n-1) 电源布线 Vn-1 连接到包括在第 (n-1) 子像素中的 TFT 的源电极。

[0051] 电容器 Cst 包括上电极 220b 和下电极 220a。下电极 220a 与第一栅电极 214a 和第二栅电极 214b 同时形成。此外,上电极 220b 与第一漏电极 217a 同时形成。上电极 220b 连接到第 n 电源布线 Vn。虽然未示出,但第 (n-1) 电源布线 Vn-1 连接到包括在第 (n-1) 子像素中的电容器的上电极。

[0052] 第一 TFT TR1、电容器 Cst 和第二 TFT TR2 的结构不限于上面的描述,可以使用用于 TFT 和电容器的各种结构。例如,虽然第一 TFT TR1 和第二 TFT TR2 均具有顶栅构造,但它们可以改为具有第一栅电极 214a 和第二栅电极 214b 分别布置在第一半导体有源层 212a 和第二半导体有源层 212b 下方的底栅构造。此外,对于此,可以使用所有可应用的 TFT 结构。

[0053] 钝化层 218 覆盖第一 TFT TR1、电容器 Cst 和第二 TFT TR2。钝化层 218 可以是单层绝缘层或多层绝缘层。钝化层 218 可以由无机材料和 / 或有机材料制成。

[0054] 如图 5 中所示,像素电极 221 形成在发光区域 312 中并且不与第一 TFT TR1、电容器 Cst 或第二 TFT TR2 叠置。像素电极 221 通过形成在钝化层 218 中的通孔 VH 连接到第二 TFT TR2 的第二漏电极 217b。根据本实施例,通孔 VH 的特征在于形成在电路区域 311 中。像素电极 211 形成在每个子像素中,作为图 1 中示出的独立的岛。

[0055] 像素限定层 219 形成在钝化层 218 上以覆盖像素电极 221 的边缘。EL 层 EL 和对电极 222 顺序地沉积在像素电极 221 上。对电极 222 覆盖全部的发光区域 312 和电路区域 311。

[0056] 低分子量有机层或聚合物有机层可以用作 EL 层 EL。当使用低分子量有机层时,以单独的结构或组合的结构沉积空穴注入层 (HIL)、空穴传输层 (HTL)、发射层 (EML)、电子传输层 (ETL) 和电子注入层 (EIL)。可以将诸如铜酞菁 (CuPc)、N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二苯基-联苯胺 (NPB) 或三-8-羟基喹啉铝 (Alq3) 的各种材料用作该有机材料。根据本发明,可以通过印刷技术形成低分子量有机层。HIL、HTL、ETL 和 EIL 是公共层并且可以公共地应用到红色、绿色和蓝色像素。

[0057] 像素电极 221 可以用作阳极,而对电极 222 可以用作阴极,然而像素电极 221 和对电极 222 的极性可以彼此相反,并且仍在本发明的范围内。

[0058] 像素电极 221 在每个子像素中形成在与发光区域 312 对应的位置处并且比发光区域 312 大。此外,像素电极 221 可以比形成有 EL 层 EL 的区域大。对电极 222 形成为共电极以覆盖全部的子像素。

[0059] 根据本实施例,像素电极 221 可以是反射电极,对电极 222 可以是透明电极。在这样的布置的情况下,像素电极 221 可以包括由 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca 或它们的复合物以及具有较高逸出功的 IT0、IZ0、Zn0 或 In_2O_3 制成的反射层,对电极 222 可以由具有低逸出功的诸如 Ag、Mg、Al、Pt、Pb、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li、Ca 或它们的复合物的金属制成。在沿朝向对电极 222 的方向产生图像的顶部发射类型中,对电极 222 可以是薄膜以提高透射率,然而本实施例不限于此。例如,在沿朝向基底 1 的方向产生图像的底部发射类型的情况下,对电极 222 可以是反射电极,像素电极 221 可以是透明电极。此外,在双发射类型的情况下,像素电极 221 和对电极 222 都可以是透明电极。

[0060] 现在转到图 6,图 6 是沿图 4 中的 II-II' 线截取的剖视图,图 6 详细地示出了图 4 中的发光区域 312 及发光区域 312 的周围区域。在图 6 中,在此将省略与图 5 中描述的组成元件具有相同功能的组成元件的描述。

[0061] 现在参照图 6,缓冲层 211 形成在基底 1 上。栅绝缘层 213 形成在缓冲层 211 上。层间绝缘层 215 形成在栅绝缘层 213 上。电源布线 V 和数据布线 D 形成在层间绝缘层 215 上。具体地讲,图 6 中示出的电源布线 V 是图 4 中的第 (n-1) 电源布线 V_{n-1} 。

[0062] 在图 2 中,电源布线 V_{n-1} 形成在发光区域 312 的第一主边 312a 的外侧并与第一主边 312a 平行。数据布线 D 形成在发光区域 312 的第二主边 312b 的外侧并与第二主边 312b 平行。电源布线 V 和数据布线 D 通过发光区域 312 彼此分隔开。电源布线 V 和数据布线 D 限定发光区域 312 的左边和右边,同时形成台阶。电源布线 V 和数据布线 D 形成在与第一源电极 216a、第一漏电极 217a、第二源电极 216b 和第二漏电极 217b 所在平面相同的平面上。

[0063] 如上参照图 5 所描述的,由于数据布线 D 与第一源电极 216a 同时形成,所以数据布线 D 可以由与第一源电极 216a 的材料相同的材料制成,并可以布置在与第一源电极 216a 所在平面相同的平面上。此外,由于电源布线 V 与第二源电极 216b 同时形成,所以电源布线 V 可以由与第二源电极 216b 的材料相同的材料制成,并可以布置在与第二源电极 216b 所在平面相同的平面上。这样,数据布线 D 和电源布线 V 可以由 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li 或 Ca 和它们的复合物制成,或者可以由诸如 IT0、IZ0、Zn0 或 In_2O_3 的透明导电材料制成。

[0064] 数据布线 D 的高度 D_d 和电源布线 V 的高度 V_d 相同。因此,发光区域 312 周围的结构台阶形成成为相同,从而当通过印刷技术形成 EL 层 EL 时,EL 层 EL 可以具有均匀的厚度。数据布线 D 的宽度 D_w 和电源布线 V 的宽度 V_w 也相同。

[0065] 接下来,钝化层 218 覆盖电源布线 V 和数据布线 D。如图 6 中所示,像素电极 221 形成在钝化层 218 上与发光区域 312 对应的位置处。像素电极 221 可以形成为比发光区域 312 的尺寸大。

[0066] 像素限定层 219 形成在钝化层 218 上以覆盖像素电极 221 的边缘。可以将薄的像素限定层用作像素限定层 219 或可以将薄的钝化层用作钝化层 218,以使数据布线 D、电源布线 V、第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2 的厚度台阶显露出,但本发明不限于此。

[0067] 包括有机发光层的 EL 层 EL 通过印刷技术形成在像素电极 221 上。对电极 222 顺序地沉积在 EL 层 EL 上。对电极 222 覆盖发光区域 312 和发光区域 312 周围形成有布线的区域中的全部区域。

[0068] 现在转到图 7, 图 7 是沿图 4 中的 III-III' 线截取的剖视图, 图 7 详细地示出了图 4 中的发光区域 312 和发光区域 312 的周围区域。在图 7 中, 在此将省略与图 5 中描述的组成元件具有相同功能的组成元件的描述。

[0069] 现在参照图 7, 缓冲层 211 形成在基底 1 上。栅绝缘层 213 形成在缓冲层 211 上, 扫描布线 S 形成在栅绝缘层 213 上。扫描布线 S 可以与第一栅电极 214a 和第二栅电极 214b 的形成同时形成。层间绝缘层 215 形成在栅绝缘层 213 上。第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2 形成在层间绝缘层 215 上。

[0070] 在图 4 中, 第一虚设布线 M1 形成在发光区域 312 的第一辅边 312c 的外侧并与第一辅边 312c 平行。第二虚设布线 M2 形成在发光区域 312 的第二辅边 312d 的外侧并与第二辅边 312d 平行。第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2 通过发光区域 312 彼此分隔开。第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2 限定发光区域 312 的上边和下边, 同时形成台阶。第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2 形成在与数据布线 D 和电源布线 V 所在平面相同的平面上, 同时与数据布线 D 和电源布线 V 分隔开。

[0071] 第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2 可以与数据布线 D、电源布线 V、源电极 216a 和 216b 以及漏电极 217a 和 217b 同时形成。这样, 第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2 可以由 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr、Li 或 Ca 和它们的复合物制成, 或者可以由诸如 ITO、IZO、ZnO 或 In_2O_3 的透明导电材料制成。

[0072] 第一虚设布线 M1 的高度 M1d 和第二虚设布线 M2 的高度 M2d 相同。此外, 第一虚设布线 M1 的高度 M1d 和第二虚设布线 M2 的高度 M2d 与数据布线 D 的高度 Dd 和电源布线 V 的高度 Vd 相同。因此, 当通过印刷技术形成 EL 层 EL 时, EL 层 EL 各处可以具有均匀的厚度, 而不倾斜到一侧。此外, 第一虚设布线 M1 的宽度 M1w、第二虚设布线 M2 的宽度 M2w、数据布线 D 的宽度 Dw 和电源布线 V 的宽度 Vw 都相同。

[0073] 接下来, 钝化层 218 覆盖第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2。如图 7 中所示, 像素电极 221 形成在钝化层 218 上与发光区域 312 对应的位置处。像素电极 221 可以在钝化层 218 上方延伸, 覆盖第一虚设布线 M1 的上部。参照图 7, 像素电极 221 围绕第一虚设布线 M1 的上部和侧表面的部分。由于像素电极 221 在第一虚设布线 M1 上部的上方延伸, 所以像素电极 221 可以通过位于电路区域 311 中的通孔 VH 电连接到电路区域 311 中的第二 TFTTR2。

[0074] 结果, 由于像素电极 221 延伸为覆盖第一虚设布线 M1 的上部, 所以通孔 VH 可以在电路区域 311 中。由于通孔 VH 不在发光区域 312 中, 所以即使将用于 EL 层 EL 的液体材料印刷在发光区域 312 上, 液体材料也不倾斜到一侧, 从而可以形成具有均匀厚度的 EL 层 EL。

[0075] 像素限定层 219 形成在钝化层 218 上, 以覆盖像素电极 221 的边缘以及像素电极 221 的覆盖第一虚设布线 M1 的部分。包括有机发光层的 EL 层 EL 和对电极 222 顺序地沉积在像素电极 221 上。

[0076] 对电极 222 顺序地沉积在 EL 层 EL 上。对电极 222 覆盖发光区域 312 和发光区域 312 周围形成有布线的区域中的全部区域。

[0077] 当通过印刷技术而不是通过沉积技术形成 EL 层 EL 时, EL 层 EL 的周围结构需要具有如下形状: 在发光区域 312 中进行印刷之后在液体材料干燥的同时, 该形状可以防止用于 EL 层 EL 的液体材料向一侧倾斜。

[0078] 根据本实施例,由于具有相同高度和宽度的数据布线 D、电源布线 V、第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2 形成在同一层上并且围绕发光区域 312 而形成,所以发光区域 312 周围的台阶相同。这样,即使在通过印刷技术将用于 EL 层 EL 的液体材料提供到像素电极 221 上时,也可以形成具有均匀厚度的 EL 层,而液体材料不分布或倾斜到一侧。

[0079] 最后,对电极 222 覆盖发光区域 312 和发光区域 312 周围形成有布线的区域中的全部区域。

[0080] 如图 6 和图 7 中所示,在根据本实施例的有机发光显示装置中,特征在于,像素限定层 219 形成在数据布线 D、电源布线 V、第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2 上,并且像素限定层 219 的与数据布线、电源布线、第一虚设布线和第二虚设布线中的每个对应的顶表面全部布置在与基底平行的同一平面上。换句话说,从像素限定层 219 的与数据布线 D、电源布线 V、第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2 对应的上表面虚拟地延伸出的延伸线基本上彼此相接。

[0081] 当第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2 形成在与数据布线 D 和电源布线 V 所在层相同的层上,并且数据布线 D、电源布线 V、第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2 具有相同的高度(厚度)时,可以满足上述特征。然而,本发明不限于此,如第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2 可以不形成在与数据布线 D 和电源布线 V 所在层相同的层上。例如,第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2 可以形成在与扫描布线 S 所在层相同的层上。在这种情况下,第一虚设布线 M1、第二虚设布线 M2、数据布线 D 和电源布线 V 可以不全具有相同的高度(厚度),且第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2 的厚度可以比数据布线 D 和电源布线 V 的厚度大或小。这是因为虚设布线 M1/M2 与布线 D/V 之间的厚度差异补偿了布置在与布线 D/V 不同的层上的虚设布线 M1/M2。结果,第一虚设布线 M1、第二虚设布线 M2、数据布线 D 和电源布线 V 的顶表面可以布置在与基底的顶表面平行的同一平面上。换句话说,这些顶表面中的每个顶表面与基底的顶表面平行,并且与基底的顶表面是等距的。并且由于形成在第一虚设布线 M1、第二虚设布线 M2、数据布线 D 和电源布线 V 的顶部上的层具有均匀的厚度,所以从像素限定层 219 的与数据布线 D、电源布线 V、第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2 对应的上表面虚拟地延伸出的延伸线可以基本上彼此相接。

[0082] 虽然扫描布线 S 布置在发光区域 312 的相对侧上,但由于诸如晶体管 TR1 和 TR2 以及电容器 Cst 的结构布置在扫描布线 S 和发光区域 312 之间,所以扫描布线 S 不与发光区域 312 直接相邻。然而,根据本实施例,第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2 的特征在于其布置为在发光区域 312 的相对侧上与发光区域 312 直接相邻。即,由于在第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2 中的每一个与发光区域 312 之间未形成其他结构,所以第一虚设布线 M1 和第二虚设布线 M2 可以使 EL 层 EL 在发光区域 312 中通过溶液沉积技术制造时具有均匀的厚度。

[0083] 如上所述,根据本发明,通过围绕发光区域形成具有相同高度和宽度的布线,可以将通过印刷技术形成的 EL 层的厚度维持恒定。

[0084] 此外,由于包括通孔的电路区域布置在用于制造 EL 层的印刷喷嘴的行进路线之外,所以会影响 EL 层的厚度的结构不在发光区域内,从而可以形成具有恒定厚度的 EL 层。

[0085] 虽然已参照本发明的示例性实施例具体地示出和描述了本发明,但本领域技术人员将理解的是,在不脱离本发明由权利要求限定的精神和范围的情况下,在此可以做形式

和细节上的各种改变。

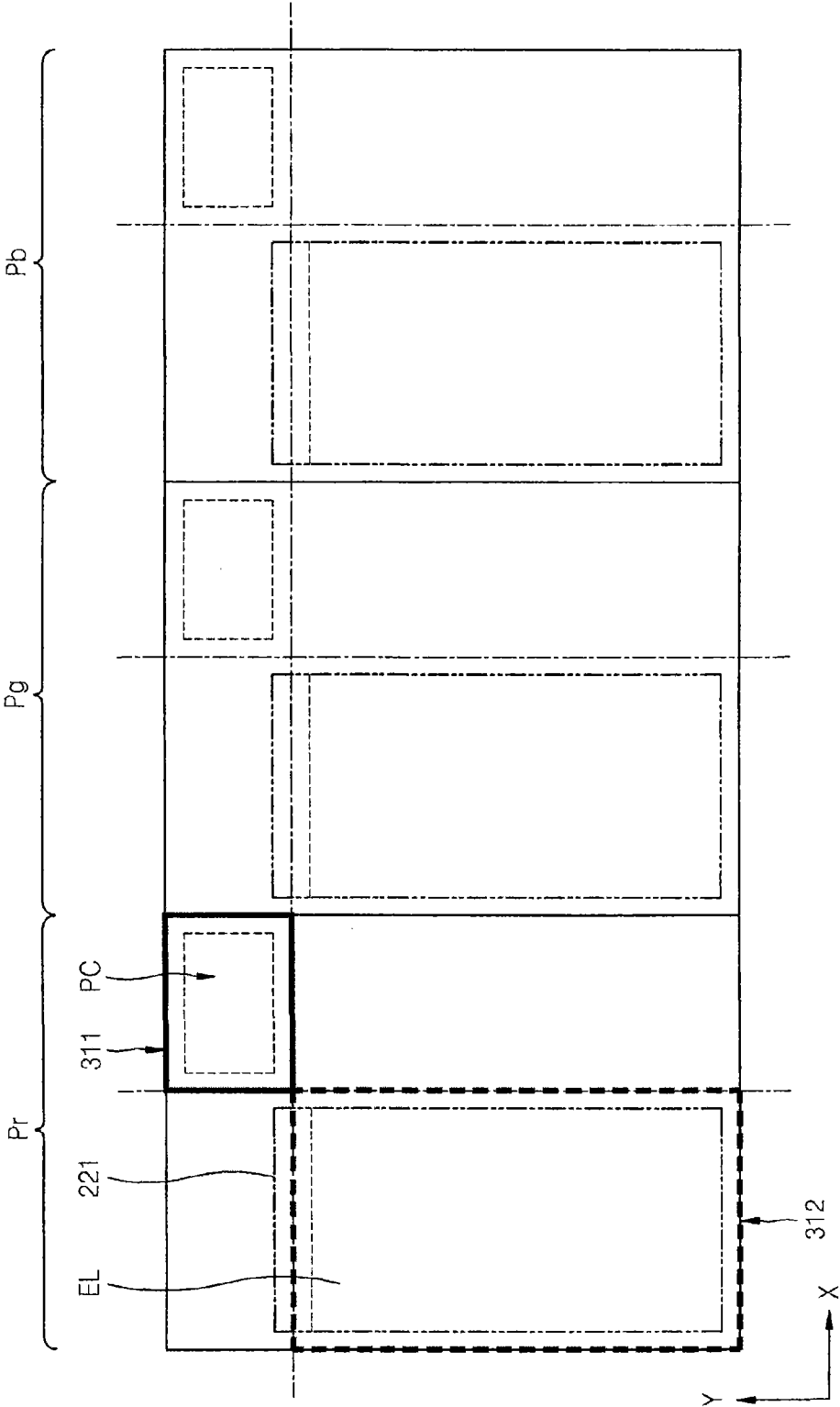


图 1

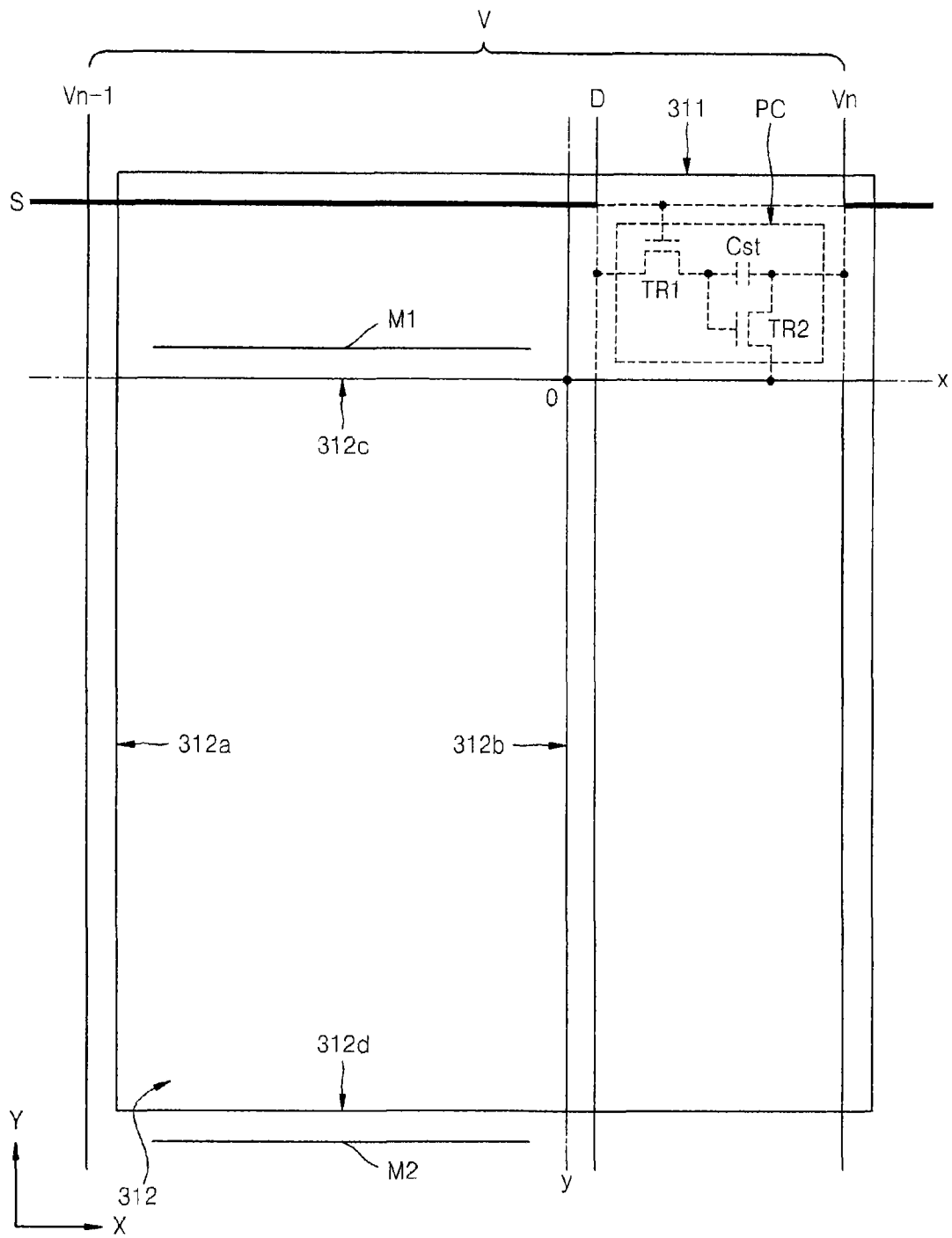


图 2

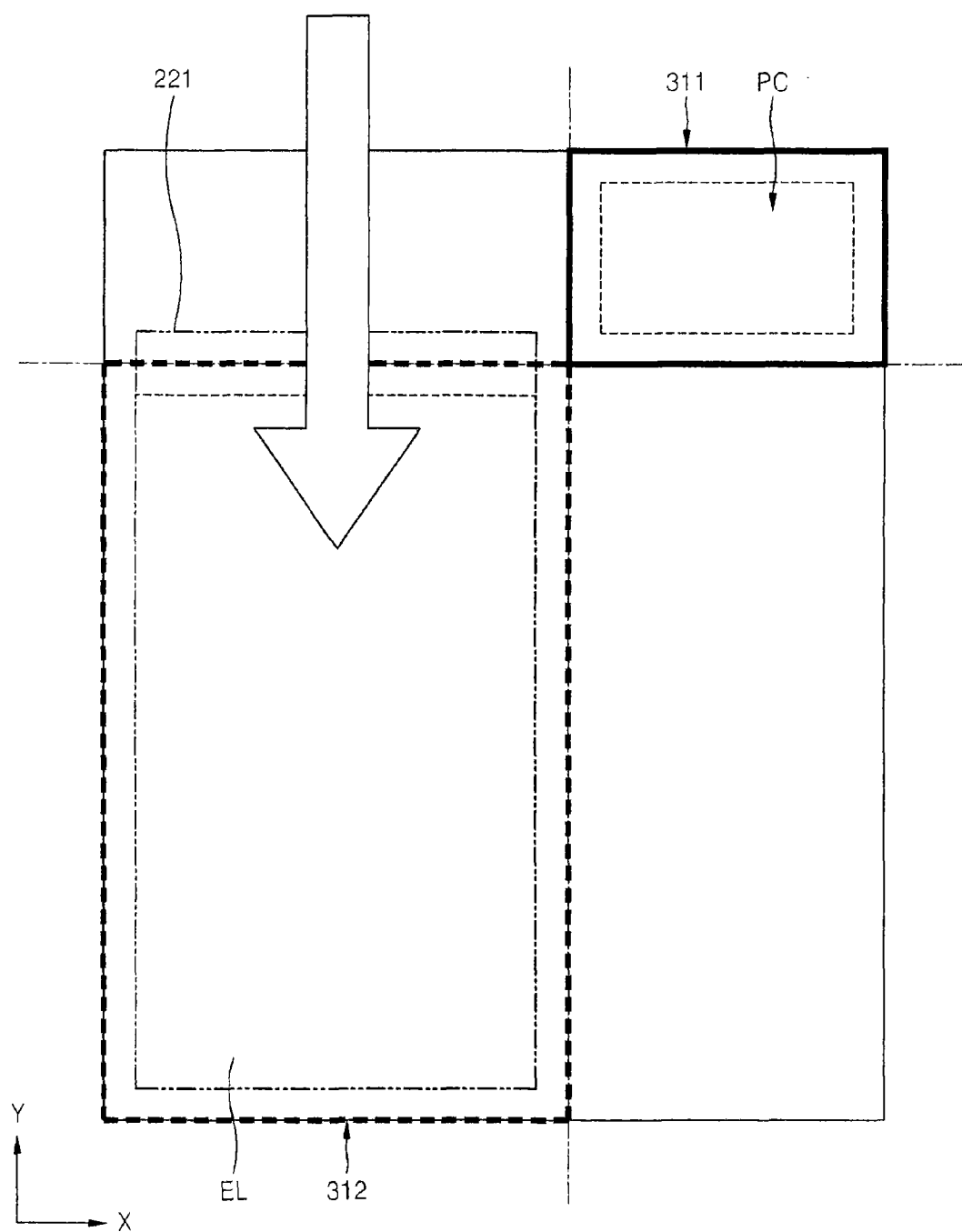


图 3

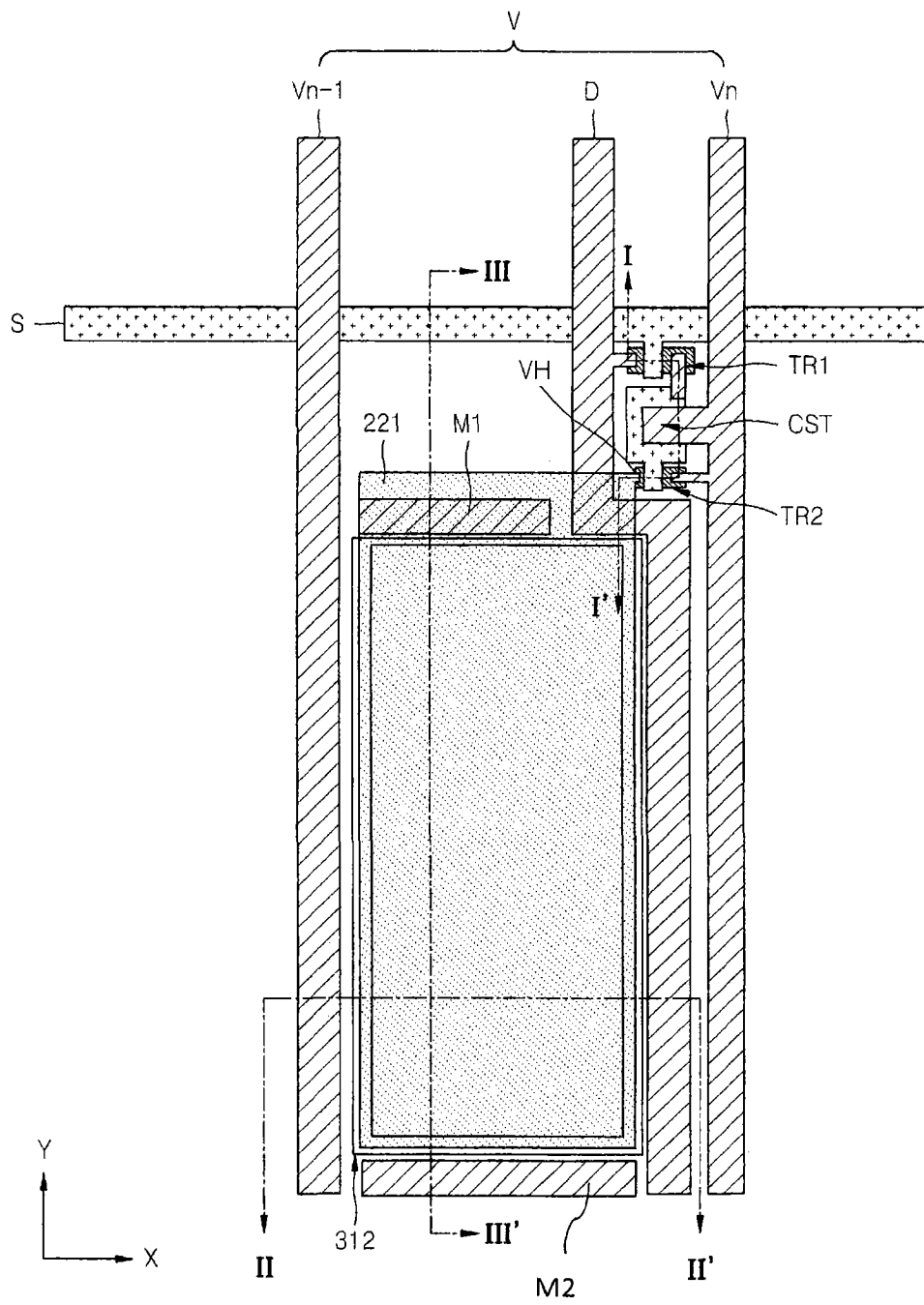


图 4

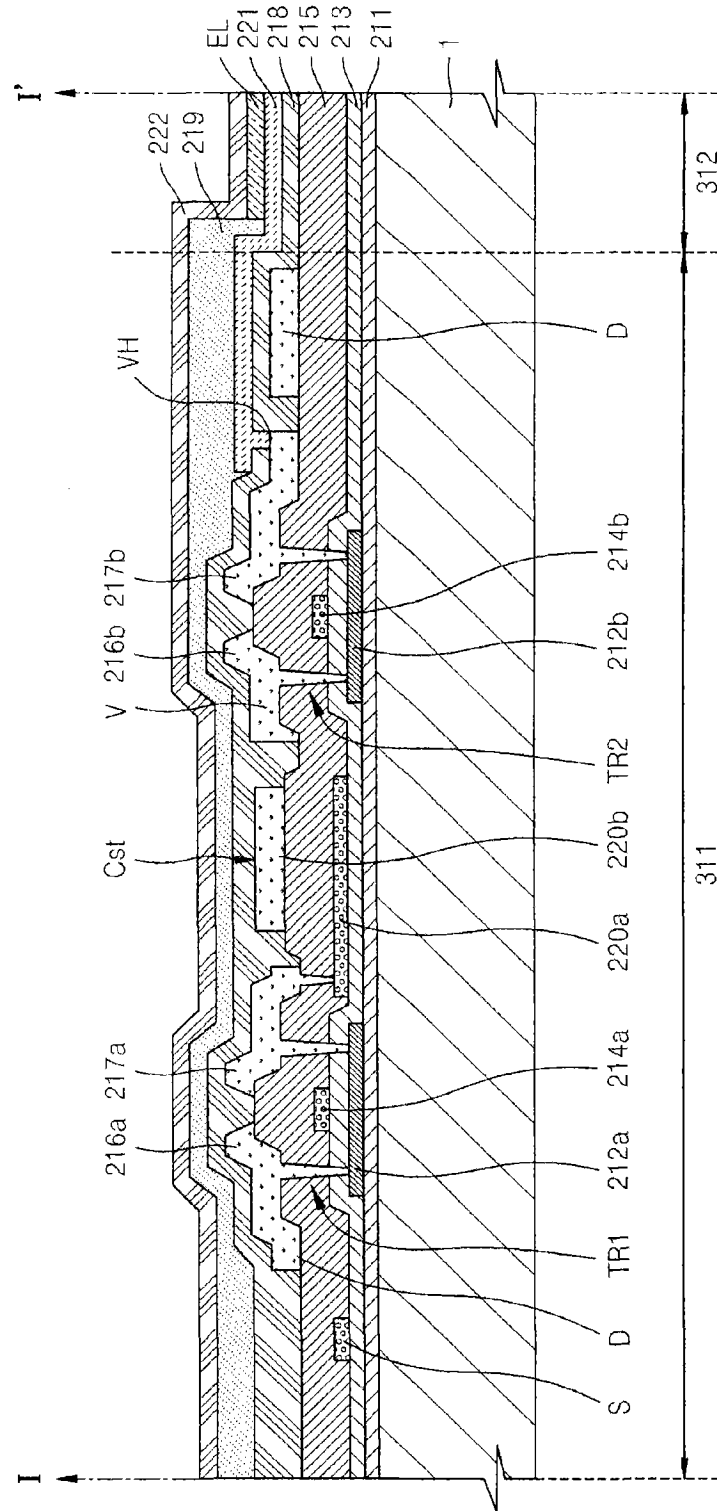


图 5

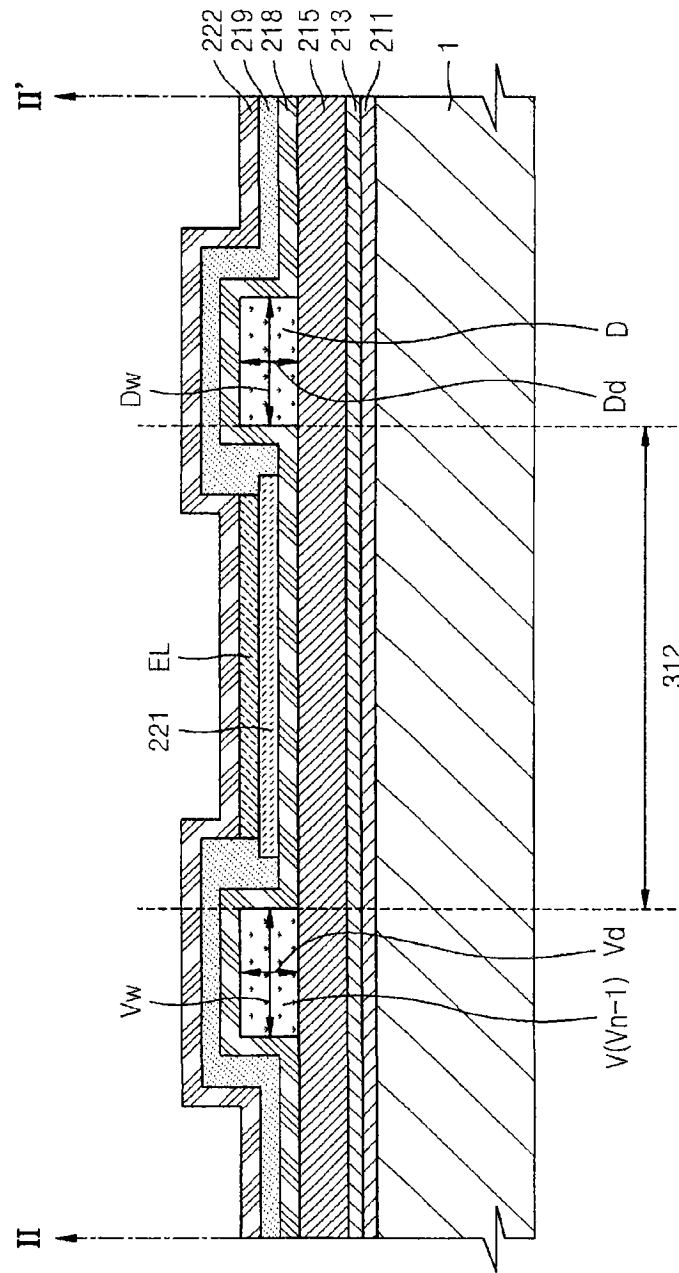


图 6

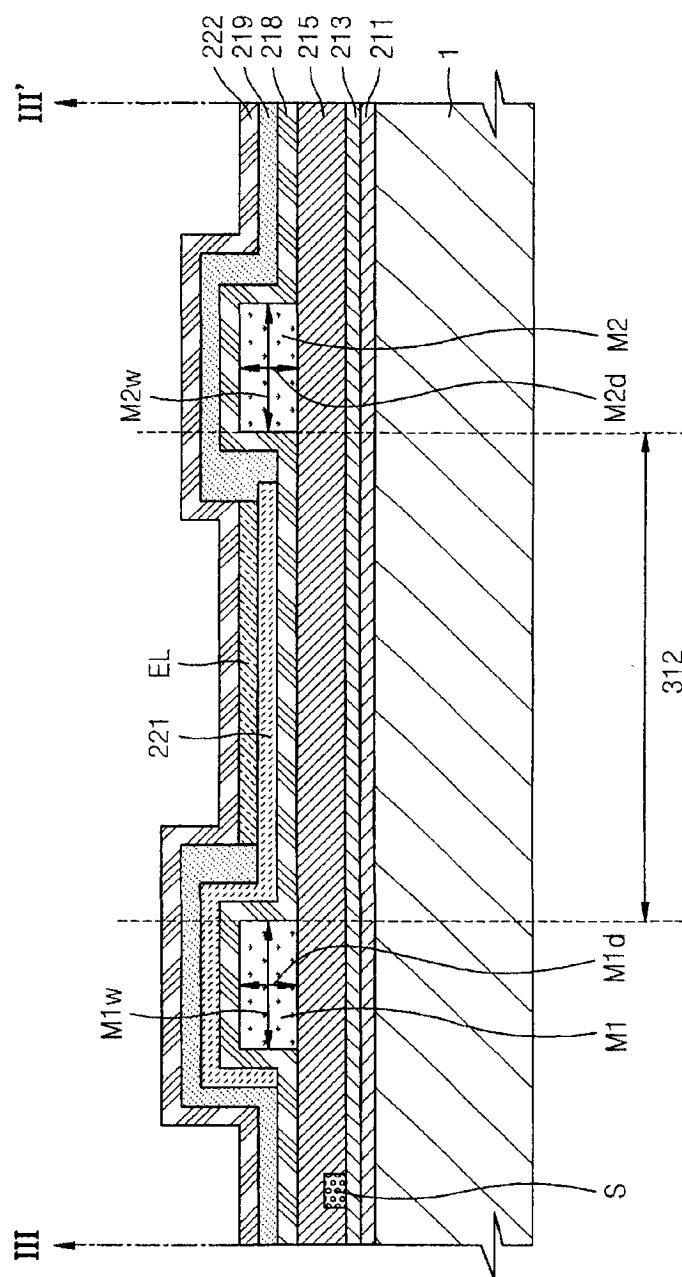


图 7

