

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/136

H01L 29/786

G02F 1/133



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410062517. X

[43] 公开日 2005 年 7 月 13 日

[11] 公开号 CN 1637537A

[22] 申请日 2004. 6. 30

[21] 申请号 200410062517. X

[30] 优先权

[32] 2003. 12. 29 [33] KR [31] 10 - 2003 - 0098614

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国汉城

[72] 发明人 蔡基成 李润復

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

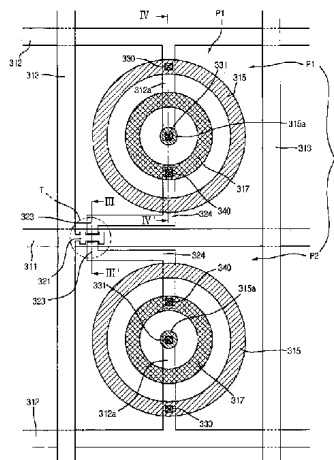
代理人 徐金国 祁建国

权利要求书 5 页 说明书 9 页 附图 11 页

[54] 发明名称 共平面开关模式液晶显示装置及其制造方法

[57] 摘要

一种液晶显示装置包括：在基板上沿第一方向延伸的第一和第二公共电极线；沿垂直于第一方向的第二方向延伸的一对相邻的数据线，其与第一和第二公共电极线交叉限定一单元像素区；在第一和第二公共电极线之间沿第一方向延伸且与该对相邻数据线交叉的栅极线，第一和第二公共电极线沿第二方向与栅极线分开第一距离并限定单元像素的第一像素区和第二像素区；以及形成在栅极线和该对数据线中之一的交叉处的薄膜晶体管，所述薄膜晶体管包括一对漏极、源极和栅极线的一部分，其中，第一和第二像素区中每一个包括一圆形象素电极以及第一和第二圆形公共电极。



1. 一种共平面开关模式液晶显示装置包括：

5 单元像素区，所述的单元像素区以沿着第一方向延伸的第一和第二公共电极线为边界并以沿着垂直于第一方向的第二方向延伸的一对相邻数据线为边界；

经单元像素区的中间区域延伸以限定第一和第二像素区的栅极线，所述第一和第二公共电极线沿第二方向与栅极线分开第一距离，所述的栅极线与所述的一对相邻数据线在单元像素区中间区域的第一和第二末端处交叉；

10 形成在单元像素区中间区域第一末端处的薄膜晶体管，所述的薄膜晶体管包括一对漏极、源极和栅极；

第一和第二圆形象素电极，所述第一和第二圆形象素电极中每一个与所述一对漏极中之一电连接，所述的第一圆形象素电极设置在单元像素区的第一像素区内，而所述的第二圆形象素电极设置在单元像素区的第二像素区内；

15 与第一公共电极线相连并设置在第一像素区内的第一和第二圆形公共电极，所述的第一圆形公共电极设置在第一圆形象素电极的内部中央区域，而第二圆形公共电极设置在第一圆形象素电极的外部侧边区域；

与第二公共电极线相连并设置在第二像素区内的第三和第四圆形公共电极，所述的第三圆形公共电极设置在第二圆形象素电极的内部中央区域，而第四圆形公共电极设置在第二圆形象素电极的外部侧边区域。

2. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，栅极线起到薄膜晶体管的栅极的作用。

3. 如权利要求 2 所述的装置，其特征在于，源极沿第一方向在栅极线上方延伸。

25 4. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，第一圆形象素电极以及第一和第二圆形公共电极相互同心，第二圆形象素电极以及第三和第四公共电极相互同心。

30 5. 如权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述一对漏极中的第一漏极包括延伸到第一像素区中的第一部分，而所述一对漏极中的第二漏极包括延伸到第二像素区中的第一部分。

6. 如权利要求 5 所述的装置, 其特征在于, 第一圆形象素电极与所述一对漏极中的第一漏极的第一部分通过第一接触孔电接触, 而第二圆形象素电极与 said 一对漏极中的第二漏极的第一部分通过第二接触孔电接触。

7. 如权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 薄膜晶体管还包括设置在源极和栅极之间的有源层。

8. 如权利要求 7 所述的装置, 其特征在于, 在源极和所述一对漏极中的第一漏极之间的有源层内形成第一导电沟道, 而在源极和所述一对漏极中的第二漏极之间的有源层内形成第二导电沟道。

9. 如权利要求 8 所述的装置, 其特征在于, 薄膜晶体管还包括设置在有源层和源极以及所述一对漏极之间的欧姆接触层。

10. 如权利要求 8 所述的装置, 其特征在于, 源极的中心线与有源层和栅极的中心线一致。

11. 如权利要求 1 所述的装置, 其特征在于, 第一和第二圆形象素电极通过所述一对漏极相互电连接。

12. 一种共平面开关模式液晶显示装置的制造方法包括:

在基板上形成沿着第一方向延伸的栅极线和一对公共电极线, 该对公共电极线中的每一条具有沿垂直于第一方向的第二方向延伸的垂直图形;

在包括栅极线和所述一对公共电极线的基板上形成栅极绝缘薄膜;

在栅极绝缘薄膜上形成薄膜晶体管;

在栅极绝缘薄膜上形成沿第二方向延伸的数据线, 所述数据线与所述一对公共电极线和栅极线交叉, 从而在所述一对公共电极线中的第一公共电极线与栅极线之间限定第一像素区, 并在所述一对公共电极线中的第二公共电极线栅极线之间限定第二像素区;

在包括数据线和薄膜晶体管的基板上形成钝化层; 以及

在第一像素区内形成第一圆形象素电极和第一对圆形公共电极, 并在第二像素区内形成第二圆形象素电极和第二对圆形公共电极。

13. 如权利要求 12 所述的方法, 其特征在于, 第一圆形象素电极和第一对圆形公共电极相互同心, 第二圆形象素电极和第二对圆形公共电极相互同心。

14. 如权利要求 12 所述的方法, 其特征在于, 形成薄膜晶体管包括:

在包括栅极绝缘薄膜的基板上依次淀积纯的非晶硅和掺杂质的非晶硅；
和

对纯的非晶硅和掺杂质的非晶硅进行构图以分别形成有源层和欧姆接触层。

5 15. 如权利要求 14 所述的方法，其特征在于，形成数据线包括：在欧姆接触层上形成沿第一方向从数据线延伸出来的源极，以及在欧姆接触层上源极的相对侧边处形成一对漏极。

16. 如权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述一对漏极中的第一漏极包括延伸到第一像素区中的第一部分，而所述一对漏极中的第二漏极包括延
10 伸到第二像素区中的第一部分。

17. 如权利要求 15 所述的方法，其特征在于，在源极和所述一对漏极中的第一漏极之间的有源层内形成第一导电沟道，而在源极和所述一对漏极中的第二漏极之间的有源层内形成第二导电沟道。

18. 如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，源极的中心线与有源层和
15 栅极线的中心线一致。

19. 如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，所述一对公共电极线中的第一公共电极线的垂直图形沿第二方向向着栅极线延伸到第一像素区中，而所述一对公共电极线中的第二公共电极线的垂直图形沿第二方向向着栅极线延伸到第二像素区中。

20 20. 如权利要求 19 所述的方法，其特征在于，第一对圆形公共电极与所述一对公共电极线中的第一公共电极线的垂直图形通过形成在栅极绝缘薄膜和钝化层中的多个第一接触孔电接触，而第二对圆形公共电极与所述一对公共电极线中的第二公共电极线的垂直图形通过形成在栅极绝缘薄膜和钝化层中的多个第二接触孔电接触。

25 21. 如权利要求 20 所述的方法，其特征在于，多个第一接触孔和多个第二接触孔沿着第二方向延伸的公共线设置。

22. 一种液晶显示装置包括：

在基板上沿第一方向延伸的第一和第二公共电极线；

沿垂直于第一方向的第二方向延伸的一对相邻的数据线，其与第一和第二公共电极线交叉限定一单元像素区；
30

在第一和第二公共电极线之间沿第一方向延伸且与该对相邻数据线交叉的栅极线, 所述的第一和第二公共电极线沿第二方向与栅极线分开第一距离并限定单元像素区的第一像素区和第二像素区; 以及

形成在栅极线和该对相邻数据线中之一的交叉处的薄膜晶体管, 所述薄膜晶体管包括一对漏极、源极和栅极线的一部分,

其中, 第一和第二像素区中的每一个包括圆形象素电极以及第一和第二圆形公共电极。

23. 如权利要求 22 所述的装置, 其特征在于, 栅极线起到薄膜晶体管的栅极的作用。

10 24. 如权利要求 23 所述的装置, 其特征在于, 源极沿第一方向在栅极线上方延伸。

25. 如权利要求 22 所述的装置, 其特征在于, 所述一对漏极中的第一漏极包括延伸到第一像素区中的第一部分, 而所述一对漏极中的第二漏极包括延伸到第二像素区中的第一部分。

15 26. 一种液晶显示装置的制造方法包括:

在基板上形成沿第一方向延伸的第一和第二公共电极线;

形成沿垂直于第一方向的第二方向延伸的一对相邻的数据线, 其与第一和第二公共电极线交叉限定单元像素区;

在第一和第二公共电极线之间形成沿第一方向延伸且与该对相邻数据线交叉的栅极线, 所述的第一和第二公共电极线沿第二方向与栅极线分开第一距离并限定单元像素区的第一像素区和第二像素区;

在栅极线和该对相邻数据线中之一的交叉处形成薄膜晶体管, 所述薄膜晶体管包括一对漏极、源极和栅极线的一部分; 以及

25 在第一和第二像素区的每一个中形成圆形象素电极以及第一和第二圆形公共电极。

27. 如权利要求 26 所述的方法, 其特征在于, 源极沿第一方向在栅极线上方延伸。

28. 如权利要求 26 所述的方法, 其特征在于, 所述一对漏极中的第一漏极包括延伸到第一像素区中的第一部分, 而所述一对漏极中的第二漏极包括延伸到第二像素区中的第一部分。

30

29. 如权利要求 28 所述的方法, 其特征在于, 第一像素区中的圆形象素电极与所述一对漏极中的第一漏极的第一部分通过第一接触孔电接触, 而第二像素区中的圆形象素电极与所述一对漏极中的第二漏极的第一部分通过第二接触孔电接触。

5 30. 如权利要求 26 所述的方法, 其特征在于, 形成薄膜晶体管还包括在源极和一部分栅极线之间形成一有源层。

31. 如权利要求 30 所述的方法, 其特征在于, 在源极和所述一对漏极中的第一漏极之间的有源层内形成第一导电沟道, 而在源极和所述一对漏极中的第二漏极之间的有源层内形成第二导电沟道。

10 32. 如权利要求 30 所述的方法, 其特征在于, 源极的中心线与有源层和所述的一部分栅极线的中心线一致。

33. 如权利要求 26 所述的方法, 其特征在于, 第一和第二像素区中的圆形象素电极通过所述一对漏极相互电连接。

共平面开关模式液晶显示装置及其制造方法

- 5 本发明要求享有 2003 年 12 月 29 日在韩国递交的第 98614/2003 号韩国专利申请，在此引用以作参考。

技术领域

- 本发明涉及液晶显示 (LCD) 装置以及 LCD 装置的制造方法，具体地说，
10 涉及一种共平面开关 (IPS) 模式 LCD 装置以及 IPS 模式 LCD 装置的制造方法。

背景技术

- 通常，LCD 装置是通过粘结上基板和下基板并在上基板和下基板之间的空间内注入液晶而形成的。另外，在上基板和下基板的外表面上附接有一偏振器
15 和一延迟 (retardation) 膜。因此，通过有选择地设置 LCD 装置的功能元件，便可以改变光的前进方向或者折射率，从而形成具有高亮度和对比特性的 LCD 装置。

- 在 LCD 装置中使用的液晶盒可以采用扭曲向列 (TN) 工作模式。在 TN 模式中，显示灰度级的透光比随视角变化，由此限制了大尺寸 LCD 装置的制造。
20 为了克服这个问题，已经开发了一种采用水平电场的共平面开关 (IPS) 模式 LCD 装置，从而与 TN 模式 LCD 装置相比改善了视角特性，例如对比度、灰度反转 (gray inversion) 和颜色偏移。

- IPS 模式 LCD 装置包括形成在薄膜晶体管 (TFT) 阵列基板的共平面上的像素电极和公共电极，所述的 TFT 阵列基板即设置有形成于其上的多个 TFT
25 的下基板。因此，通过由共平面的像素电极和公共电极形成的水平电场来驱动液晶材料。

- 图 1 是根据现有技术的 IPS 模式 LCD 装置的平面图。在图 1 中，IPS 模式 LCD 装置包括在下基板上的多条栅极线 111 和多条与栅极线 111 交叉的数据线 113。另外，在栅极线 111 和数据线 113 的交叉点处设置 TFT T，其中 TFT T
30 包括栅极 119、源极 121 和漏极 123。

公共电极 115 和像素电极 117 以指型结构彼此连接地设置在由栅极线 111 和数据线 113 限定的单元像素区上。指型公共电极 115 包括具有多个垂直图形的第一公共电极 115a 和具有水平图形的第二公共电极 115b, 所述的水平图形与多个垂直图形结合成单一的整体。指型公共电极 115 与栅极线 111 彼此分开一预定距离。另外, 指型像素电极 117 包括具有多个垂直图形的第一像素电极 117a 和具有水平图形的第二像素电极 117b, 所述的水平图形与多个垂直图形结合成单一的整体。形成于单元像素区内的第一公共电极 115a 的两个末端分支与数据线 113 交叠, 由此增大了 IPS 模式 LCD 装置的孔径比。

图 2A 至 2C 是根据现有技术 IPS 模式 LCD 装置制造方法的沿着图 1 中 I-I' 和 II-II' 的剖面图。在 2A 至 2C 中, 通过采用光刻工艺在其上形成有薄膜的基板上转印掩模图形来形成每个图形, 所述的光刻工艺包括涂敷光刻胶、对准曝光和显影。

图 2A 中, 在基板 109 上淀积一导电金属薄膜, 然后对其进行构图形成栅极线 111 (图 1 中) 和栅极 119。接着, 通过淀积例如 SiN_x 或 SiO_2 的无机绝缘薄膜、或者例如压克力树脂或苯并环丁烯 (BCB) 的有机绝缘薄膜, 沿着包括栅极线 111 的基板 109 的整个表面形成栅极绝缘层 118。

在图 2B 中, 在包括栅极绝缘层 118 的基板 109 上依次淀积纯的非晶硅 (a-Si) 和掺杂质的非晶硅 (n^+ a-Si), 然后对其进行构图形成有源层 125 和欧姆接触层 127。接着, 将一导电图形薄膜淀积在包括欧姆接触层 127 的基板 109 上, 并对其进行构图形成数据线 113、源极 121 和漏极 123。然后, 沿着包括漏极 123、源极 121 和数据线 113 的基板 109 的整个表面上淀积例如 BCB 或压克力树脂的低介电材料, 并对其进行构图以在漏极 123 上形成漏极接触孔 131。

在图 2C 中, 淀积例如铟锡氧化物 (ITO) 或铟锌氧化物 (IZO) 的一透明导电金属薄膜, 并对其进行构图形成彼此间隔开预定距离并彼此连接的指型公共电极 115 和指型像素电极 117。图 2C 中示出了公共电极的垂直图形 115a 和像素电极 117 的垂直图形 117a。

然而, 由于基板 109 通常大于光刻工艺中采用的曝光掩模的尺寸, 因此, 基板 109 的整个面积可分为多个区域, 并且通过曝光装置的多次曝光对基板 109 的整个表面反复曝光。因此, 曝光装置的精确限制会引起连续曝光之间的

未对准 (misalignment) (即, 接合错误 (stitch failure)), 从而降低了 IPS 模式 LCD 装置的图像质量。因此, 用于形成 IPS 模式 LCD 装置的掩模会稍微变形, 由此引起重叠问题并降低了 IPS 模式 LCD 装置的图像质量, 在所述重叠问题中栅极和源极/漏极不精确地交叠在每个像素区上。

- 5 此外, 尽管 IPS 模式 LCD 装置与 TN 模式 LCD 装置相比表现出改善的例如颜色偏移的视角特性, 但是, IPS 模式 LCD 装置不能保持相对于所有方向具有一致的视角, 而且不能克服颜色偏移问题。

发明内容

- 10 本发明旨在提供一种 IPS 模式 LCD 装置及其 IPS 模式 LCD 装置的制造方法, 其能够基本上消除因现有技术的局限和缺点造成的这些问题。

本发明的一个目的在于提供一种具有一致视角的 IPS 模式 LCD 装置。

本发明的另一个目的在于提供一种具有一致视角的 IPS 模式 LCD 装置的制造方法。

- 15 本发明的又一个目的在于提供一种能防止颜色偏移的 IPS 模式 LCD 装置。

本发明的又一个目的在于提供一种能防止颜色偏移的 IPS 模式 LCD 装置的制造方法。

本发明的又一个目的在于提供一种具有均匀图像质量的 IPS 模式 LCD 装置。

- 20 本发明的又一个目的在于提供一种具有均匀图像质量的 IPS 模式 LCD 装置的制造方法。

本发明的又一个目的在于提供一种能防止在连续制造过程中出现未对准的 IPS 模式 LCD 装置。

- 25 本发明的又一个目的在于提供一种能防止在连续制造过程中出现未对准的 IPS 模式 LCD 装置的制造方法。

以下要说明本发明的附加特征和优点, 一部分可以从说明书中看出, 或是通过对本发明的实践来学习。采用说明书及其权利要求书和附图中具体描述的结构就能实现并达到本发明的目的和其他优点。

- 30 为了按照本发明的意图实现上述目的和其他优点, 以下要具体和广泛地说明, 一种共平面开关模式液晶显示装置包括: 单元像素区, 所述的单元像素

区以沿着第一方向延伸的第一和第二公共电极线为边界,并以沿着垂直于第一方向的第二方向延伸的一对相邻数据线为边界;经单元像素区的中间区域延伸以限定第一像素区和第二像素区的栅极线,第一和第二公共电极线沿第二方向与栅极线分开第一距离,所述的栅极线与所述的一对相邻数据线在单元像素区中间区域的第一和第二末端处交叉;形成在单元像素区中间区域第一末端处的薄膜晶体管,所述的薄膜晶体管包括一对漏极、源极和栅极;第一和第二圆形像素电极,所述第一和第二圆形像素电极中每一个与所述一对漏极中之一电连接,所述的第一圆形像素电极设置在单元像素区的第一像素区内,而所述的第二圆形像素电极设置在单元像素区的第二像素区内;与第一公共电极线相连并设置在第一像素区内的第一和第二圆形公共电极,所述的第一圆形公共电极设置在第一圆形像素电极的内部中央区域,而第二圆形公共电极设置在第一圆形像素电极的外部侧边区域;与第二公共电极线相连并设置在第二像素区内的第三和第四圆形公共电极,所述的第三圆形公共电极设置在第二圆形像素电极的内部中央区域,而第四圆形公共电极设置在第二圆形像素电极的外部侧边区域。

在另一方面,一种共平面开关模式液晶显示装置的制造方法包括:在基板上形成沿着第一方向延伸的栅极线和一对公共电极线,该对公共电极线中的每条具有沿垂直于第一方向的第二方向延伸的垂直图形;在包括栅极线和该对公共电极线的基板上形成栅极绝缘薄膜;在栅极绝缘薄膜上形成薄膜晶体管;在栅极绝缘薄膜上形成沿第二方向延伸的数据线,所述数据线与该对公共电极线和栅极线交叉,从而在该对公共电极线中的第一公共电极线与栅极线之间限定第一像素区,并在该对公共电极线中的第二公共电极线栅极线之间限定第二像素区;在包括数据线和薄膜晶体管的基板上形成钝化层;以及在第一像素区内形成第一圆形像素电极和第一对圆形公共电极,并在第二像素区内形成第二圆形像素电极和第二对圆形公共电极。

在另一方面,一种液晶显示装置包括:在基板上沿第一方向延伸的第一和第二公共电极线;沿垂直于第一方向的第二方向延伸的一对相邻的数据线,其与第一和第二公共电极线交叉限定一单元像素区;在第一和第二公共电极线之间沿第一方向延伸且与该对相邻数据线交叉的栅极线,第一和第二公共电极线沿第二方向与栅极线分开第一距离并限定单元像素区的第一像素区和第二

像素区；以及形成在栅极线和该对相邻数据线中之一的交叉处的薄膜晶体管，所述薄膜晶体管包括一对漏极、源极和栅极线的一部分，其中，第一和第二像素区中每一个包括圆形象素电极以及第一和第二圆形公共电极。

在另一方面，一种液晶显示装置的制造方法包括：在基板上形成沿第一方向延伸的第一和第二公共电极线；形成沿垂直于第一方向的第二方向延伸的一对相邻的数据线，与第一和第二公共电极线交叉限定单元像素区；在第一和第二公共电极线之间形成沿第一方向延伸且与该对相邻数据线交叉的栅极线，第一和第二公共电极线沿第二方向与栅极线分开第一距离并限定单元像素区的第一像素区和第二像素区；在栅极线和该对相邻数据线中之一的交叉处形成薄膜晶体管，所述薄膜晶体管包括一对漏极、源极和栅极线的一部分；以及在第一和第二像素区的每一个中形成圆形象素电极以及第一和第二圆形公共电极。

应该意识到以上的概述和下文的详细说明都是解释性的描述，都是为了进一步解释所要求保护的发明。

15

附图说明

所包括的用来便于理解本发明并且作为本申请一个组成部分的附图表示了本发明的实施例，连同说明书一起可用来解释本发明的原理。在附图中：

图 1 表示根据现有技术的 IPS 模式 LCD 装置的平面图；

20 图 2A 至 2C 是根据现有技术 IPS 模式 LCD 装置制造方法的沿着图 1 中 I-I' 和 II-II' 的剖面图；

图 3 是根据本发明的 IPS 模式 LCD 装置示例性下基板的局部平面图；

图 4A 至 4F 是根据本发明的 IPS 模式 LCD 装置示例性制造方法的剖面图和平面图。

25

具体实施方式

以下要具体描述在附图中表示的本发明的最佳实施例。

图 3 是根据本发明的 IPS 模式 LCD 装置示例性下基板的局部平面图。在图 3 中，IPS 模式 LCD 装置的单元像素 P 以沿第一方向延伸的一对相邻的数据线 313 为边界，并包括沿垂直于第一方向的第二方向延伸的栅极线 311，其中

30

数据线 313 可以与栅极线 311 交叉。另外，公共电极线 312 被设置成沿第一方向与栅极线 311 分开一定距离。因此，单元像素 P 可以包括一对第一和第二像素区 P1 和 P2。

5 栅极线 311 可以经过单元像素 P 的中间部分延伸，其中，第一像素区 P1 可以形成在栅极线 311 和第一公共电极线 312 之间，而第二像素区 P2 可以形成在栅极线 311 和第二公共电极线 312 之间。由于第一和第二像素区 P1 和 P2 可以通过相同的栅极信号和数据信号驱动，因此第一和第二像素区 P1 和 P2 可以形成单一的单元像素区。

10 在图 3 中，TFT T 可以形成在栅极线 311 和数据线 313 的交叉点处，其中 TFT T 可以设置在单元像素 P 的中间末端部分。因此，栅极线 311 起到栅极的作用，并且源极 321 可以沿第二方向从数据线 313 延伸出来。源极 321 可以设置在栅极线 311 的上方，而一对漏极 323 可以沿第一方向与源极 321 相邻形成。例如，源极 321 可以对称地设置在栅极线 311 上方，其中，源极 321 和栅极线 311 的中心线可以一致。或者，源极 321 和栅极线 311 的中心线可以不一致。

15 漏极 323 的每一个可以通过像素电极连接图形 324 和接触孔 340 与圆形像素电极 317 相连。例如，漏极 323 中的第一漏极可以与设置在第一像素区 P1 内的圆形像素电极 317 相连，而漏极 323 中的第二漏极可以与设置在第二像素区 P2 内的圆形像素电极 317 相连。

20 在图 3 中，一对圆形公共电极 315 和 315a 相邻地设置在圆形像素电极 317 每一个的内部和外部，所述的圆形像素电极 317 设置在第一和第二像素区 P1 和 P2 中。因此，在第一和第二像素区 P1 和 P2 的每一个中，圆形公共电极 315 和 315a 的每一个都可以经分别穿过第一和第二接触孔 330 和 331 的公共电极线部分 312a 彼此电连接。

25 根据本发明，由于像素电极 317 以及公共电极 315 和 315a 是同心地设置成圆形形状，因此，液晶分子可以沿着从作为中心区域的第一圆形公共电极 315a 发出的径向方向被驱动。这样便可以提高视角特性，从而防止了颜色偏移。

30 根据本发明，当向栅极线 311 提供一个驱动信号且 TFT T 导通时，通过源极 321 提供的数据电压可以经漏极 323 的每一个供给第一和第二像素区 P1 和 P2 内的所述一对像素电极 317 中的每一个。另外，由于可以向公共电极线

312 供给恒定的电平电压，而且圆形公共电极 315 和 315a 通过公共电极线部分 312a 连接到公共电极线 312，因此，在第一和第二像素区 P1 和 P2 的每一个内的圆形公共电极 315 和 315a 与像素电极 317 之间可以提供一水平电场。

此外，如图 3 所示，通过在单元像素 P 中间末端部分内的栅极线 311 和
5 数据线 313 的交叉点处形成 TFT T 便可防止由光刻工艺过程中曝光装置的对准精确度引起的未对准和/或重叠问题。未对准和重叠问题会产生不同的第一和第二像素区 P1 和 P2 的寄生电容，由此降低了 LCD 装置的图像质量。

然而，根据本发明，即使出现未对准和/或重叠问题，也会保持足够的余量来防止在形成 TFT T 的单元像素 P 区域中寄生电容的变化。

10 图 4A 至 4F 是根据本发明的 IPS 模式 LCD 装置示例性制造方法的剖面图和平面图。图 4A、4C、4E 是平面图，而图 4B、4D、4F 是沿 III-III' 和 IV-IV' 的剖面图。在制造 IPS 模式 LCD 装置的示例性方法中，通过采用光刻工艺在其上形成有薄膜的基板上转印掩模图形来形成每个图形，所述的光刻工艺包括涂敷光刻胶、对准曝光和显影。

15 在图 4A 和 4B 中，将一导电金属薄膜淀积在基板 400 上，并对其进行构图形成沿第一方向延伸的栅极线 311 和一对公共电极线 312。因此，每条公共电极线 312 可以包括从公共电极线 312 的位置沿垂直于第一方向的第二方向延伸的垂直图形 312a。然后，通过淀积例如 SiN_x 或 SiO_2 的无机绝缘薄膜、或例如压克力树脂或苯并环丁烯 (BCB) 的有机绝缘薄膜，沿包括栅极线 311 的基
20 板 400 的整个表面形成栅极绝缘层 410。

在图 4C 和 4D 中，纯的非晶硅 (a-Si) 和掺杂质的非晶硅 ($n^+ \text{a-Si}$) 依次淀积在包括栅极绝缘层 410 的基板 400 上，并对其进行构图形成有源层 420 和欧姆接触层 421。因此，如图 4D 所示，有源层 420 的中心线与源极 321 和栅极线 311 的中心线一致。

25 然后，将一个或多个导电图形薄膜淀积在包括欧姆接触层 421 的基板 400 上，并对其进行构图形成数据线 313、源极 321 和漏极 323。此外，漏极 323 可以具有一像素电极连接图形 324。所述的像素电极连接图形 324 可以具有从漏极 323 沿第一方向延伸的第一部分 324a 和从第一部分 324a 沿第二方向且平行于漏极 323 延伸的第二部分 324b。因此，像素电极连接图形 324 的第二部
30 分 324b 可以延伸到位于栅极线 311 相对侧边部分的第一和第二像素区 P1 和

P2 中每一个的中央部分中。

然后，沿着包括漏极 323、源极 321 和数据线 313 的基板 400 的整个表面上淀积例如 BCB 或压克力树脂的低介电材料 430，并对其进行构图形成漏极接触孔 331 以暴露像素电极连接图形 324 的第二部分 324b 的一部分。此外，如图 4D 所示，第一接触孔 330 和第二接触孔 331 可以穿过栅极绝缘层 410 和低介电材料 430 同时形成，以暴露部分公共电极 312 的垂直图形 312a。例如，漏极接触孔 340 以及第一和第二接触孔 330 和 331 可以在相同的一个步骤或多个步骤中同时形成。另外，如图 4C 所示，可以沿着第二方向延伸的公共线形成第一和第二像素区 P1 和 P2 中每一个的漏极接触孔 340 以及第一和第二接触孔 330 和 331。

在图 4C 中，在栅极线 311 和数据线 313 的交叉点处形成 TFT T，所述的 TFT T 位于第一和第二像素区 P1 和 P2 之间单元像素区 P 的中间末端区域。因此，通过将 TFT T 定位在像素区 P 的中间末端部分，便可防止未对准和/或重叠问题。栅极线 311 起到 TFT T 的栅极的作用，源极 321 可以从数据线 313 延伸出来并形成在栅极线 311 上，而且所述一对漏极 323 中的每一个漏极的端部可以沿第二方向从源极 321 的相对侧边部分延伸出来。例如，如图 4C 所示，源极 321 可以具有沿栅极线 311 的方向延伸的一“I”形。因此，漏极 323 中的每一个可以具有设置在源极 321 的较短部分之间的端部，所述的源极 321 的较短部分沿第二方向延伸与沿第一方向延伸的源极 321 的较长部分相邻。

在图 4E 和 4F 中，通过淀积例如铟锡氧化物 (ITO) 或铟锌氧化物 (IZO) 的透明导电材料薄膜并对其进行构图，可以在第一和第二像素区 P1 和 P2 中的每一个内同心地形成一对公共电极 315 和 315a 以及像素电极 317。因此，像素电极 317 中的每一个可以通过形成在像素电极连接图形 324 的第二部分 324b 上的接触孔 340 与漏极 323 之一电连接。类似地，形成公共电极 315 侧面包围像素电极 317，并通过接触孔 330 电连接到公共电极线 312 上。另外，在像素电极 317 的内部形成第二公共电极 315a，并通过第二接触孔 331 电连接到公共电极线 312 的垂直图形 312a。

在图 4F 中，可以在源极 321 和所述一对漏极 323 中的第一漏极之间的有源层 420 内形成第一导电沟道，而在源极 321 和所述一对漏极 323 中的第二漏极之间的有源层 420 内形成第二导电沟道。因此，TFT T 可以起到双-沟道 TFT

器件的作用。

根据本发明，由于像素电极 317 以及公共电极 315 和 315a 可以具有同心圆的形状，因此，液晶分子可以从第二公共电极 315a 沿第三方向径向取向，从而能改善视角特性并防止颜色偏移。

- 5 根据本发明，TFT 区域可以位于单元像素区的中间末端区域，而像素电极和一对公共电极可以形成具有同心圆的形状，从而能沿所有方向保持一致的视角、防止颜色偏移、改善图像质量的均匀性并补偿任何未对准和重叠问题。

- 10 本领域的技术人员能够看出，无需脱离本发明的原理或范围还能对本发明的共平面开关（IPS）模式 LCD 装置以及共平面开关（IPS）模式 LCD 装置的制造方法进行各种各样的修改和变更。因此，本发明应该覆盖属于本发明权利要求书及其等效物范围内的修改和变更。

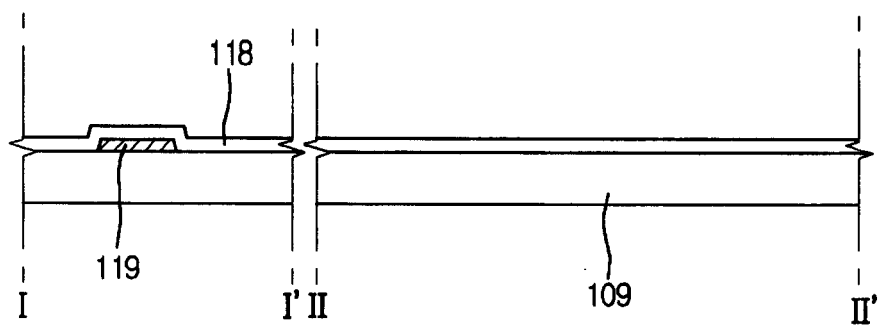
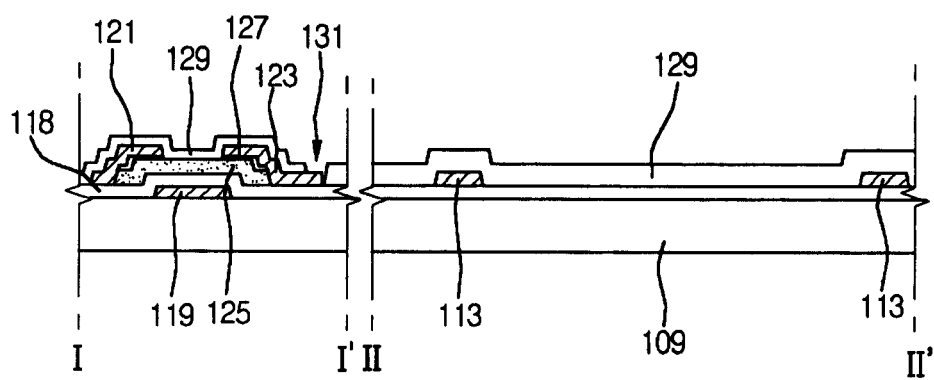


图 2A

**图 2B**

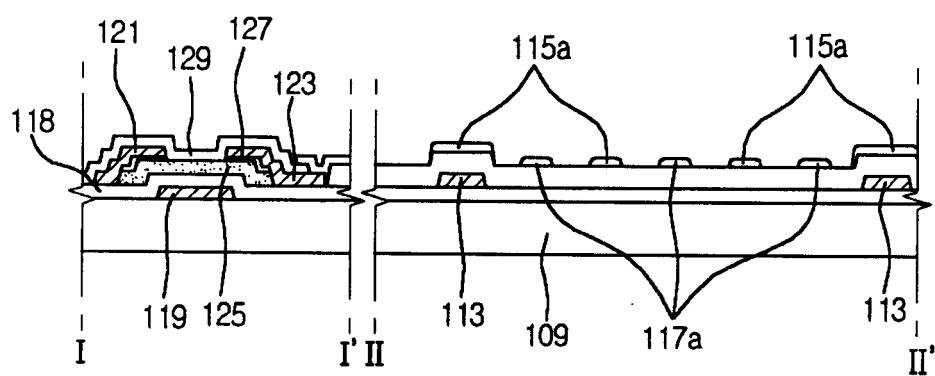


图 2C

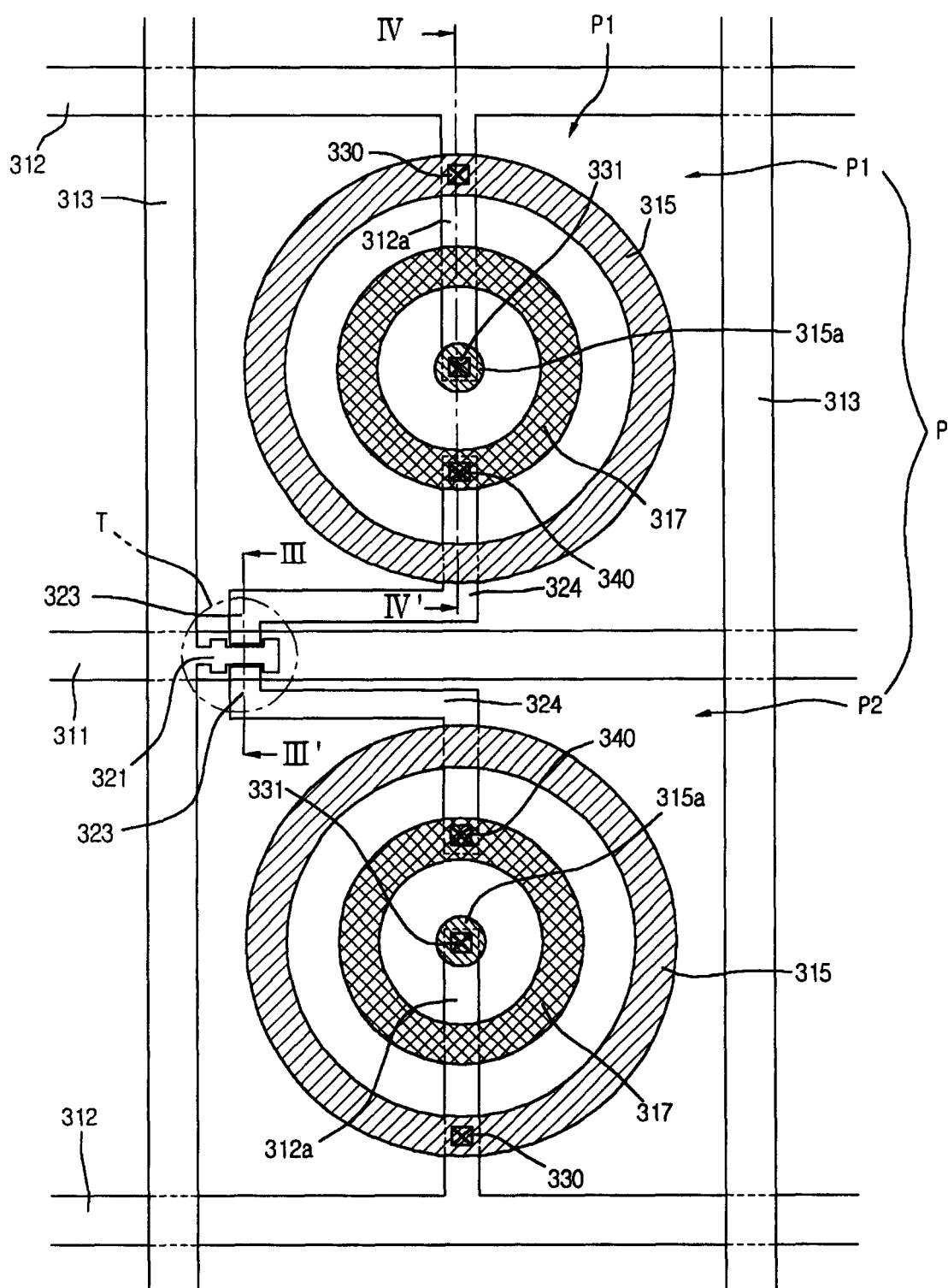
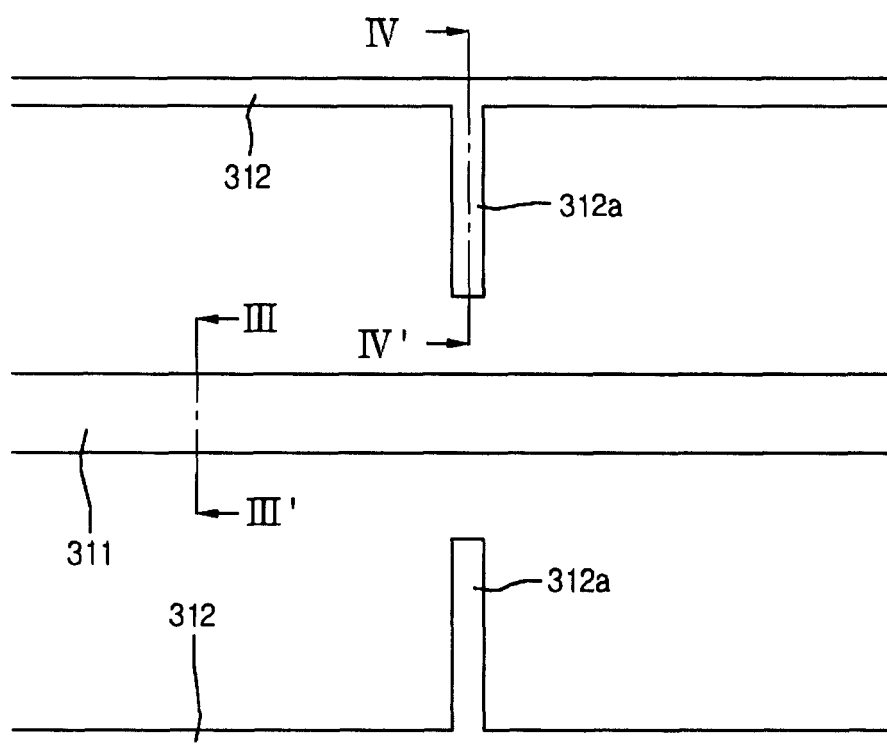
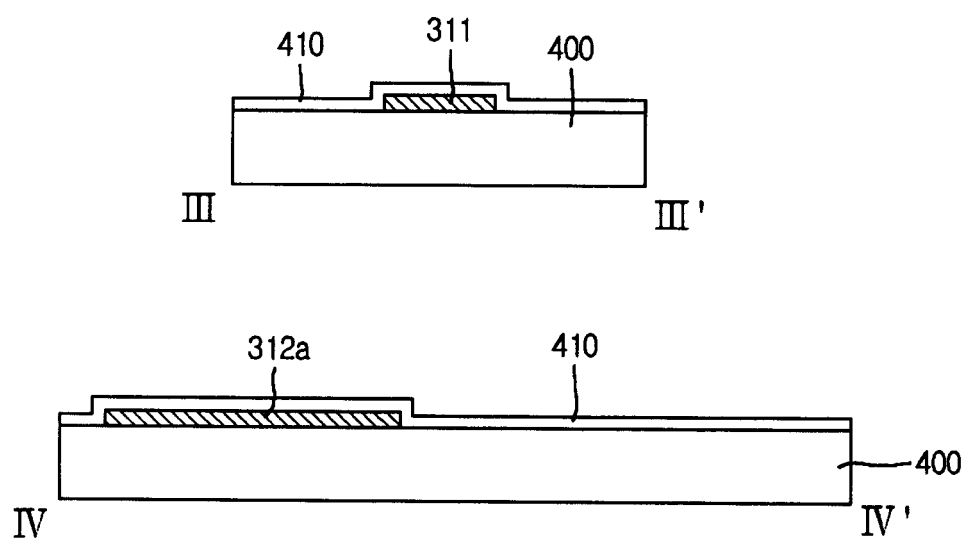


图 3

**图 4A**

**图 4B**

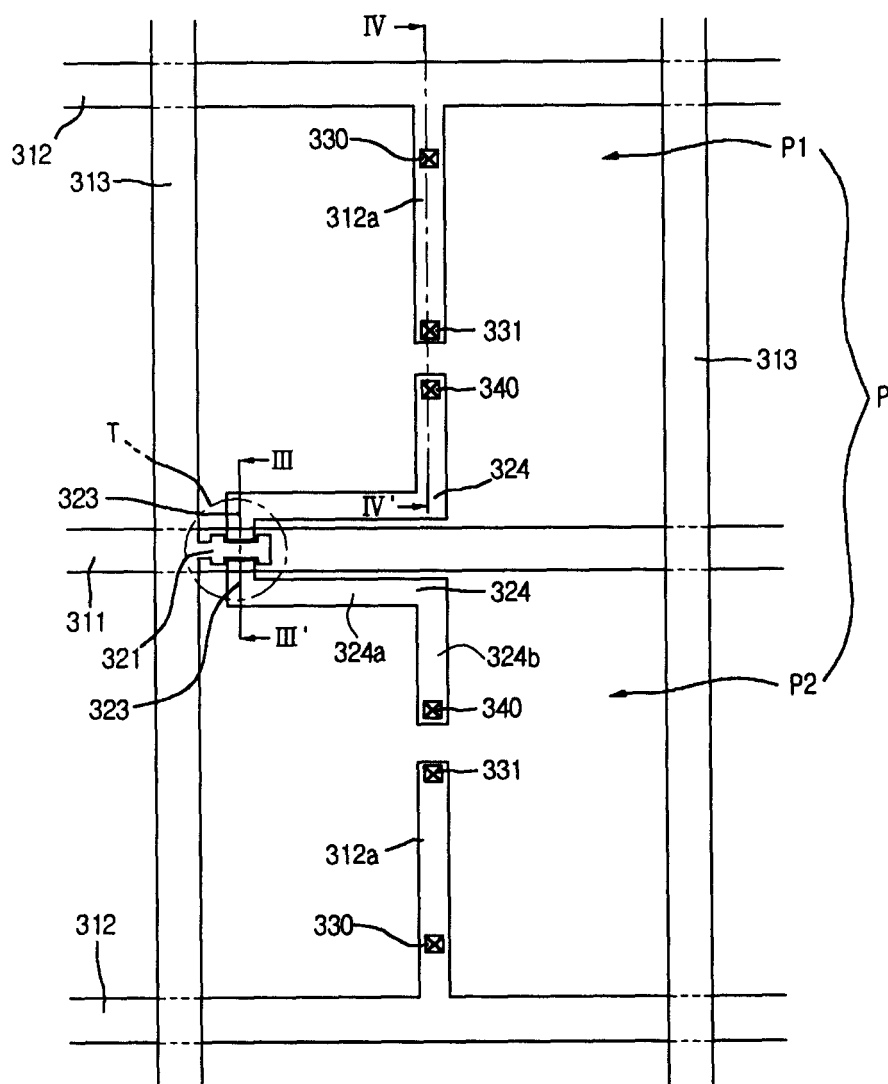


图 4C

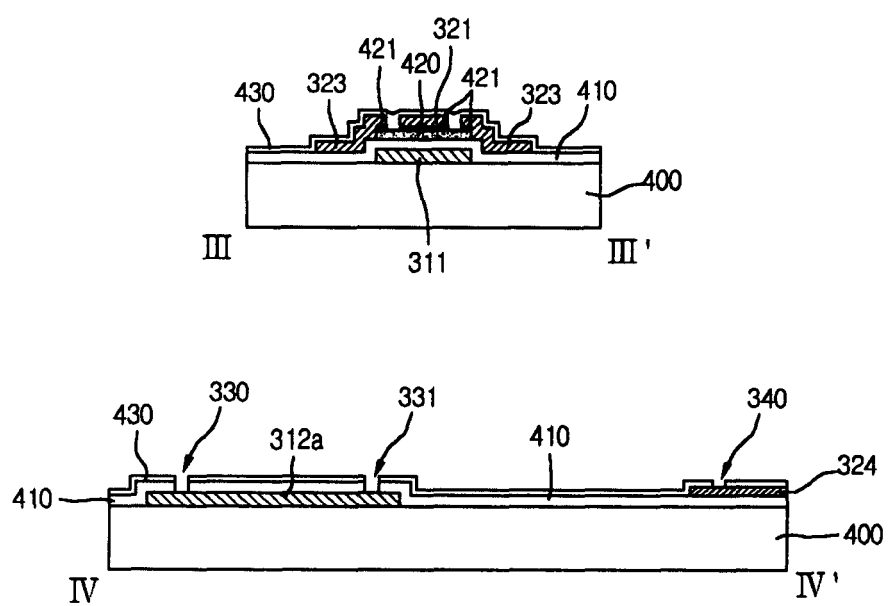


图 4D

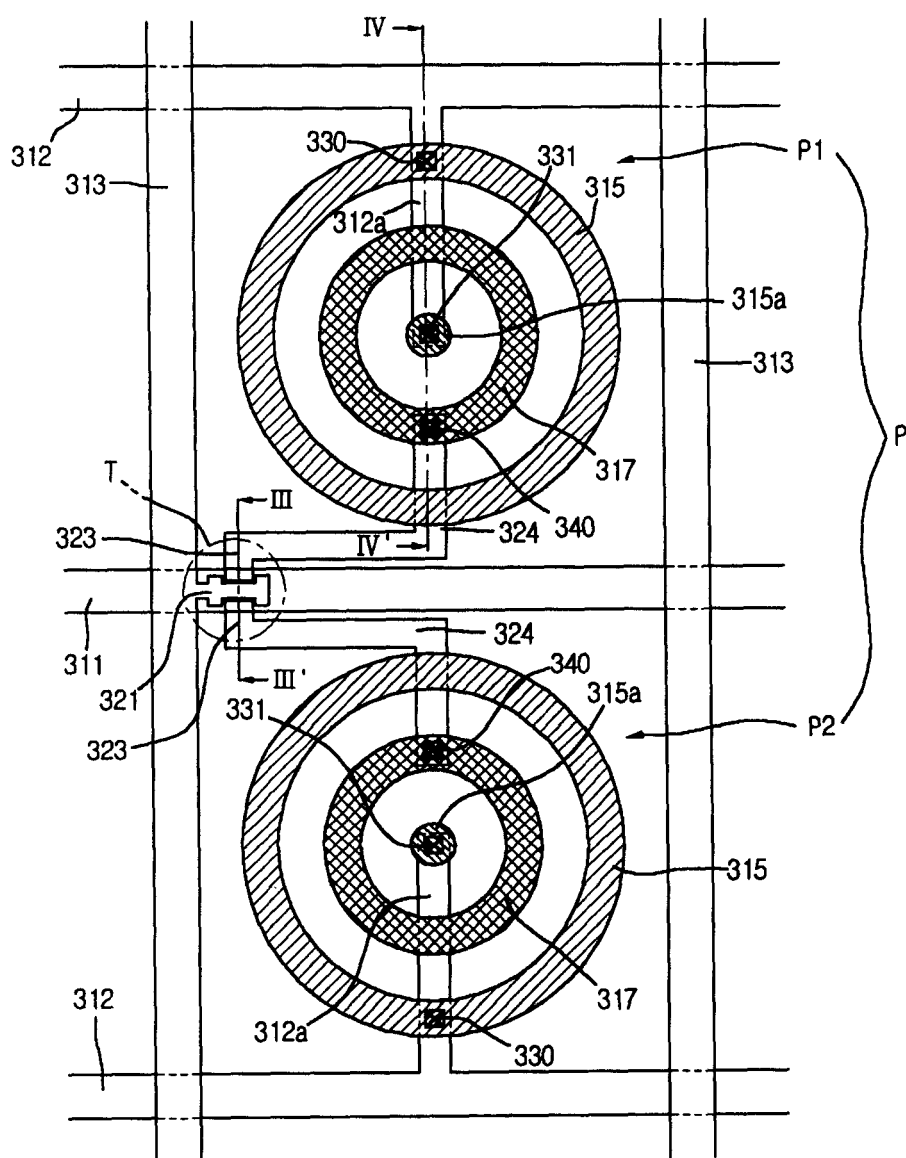


图 4E

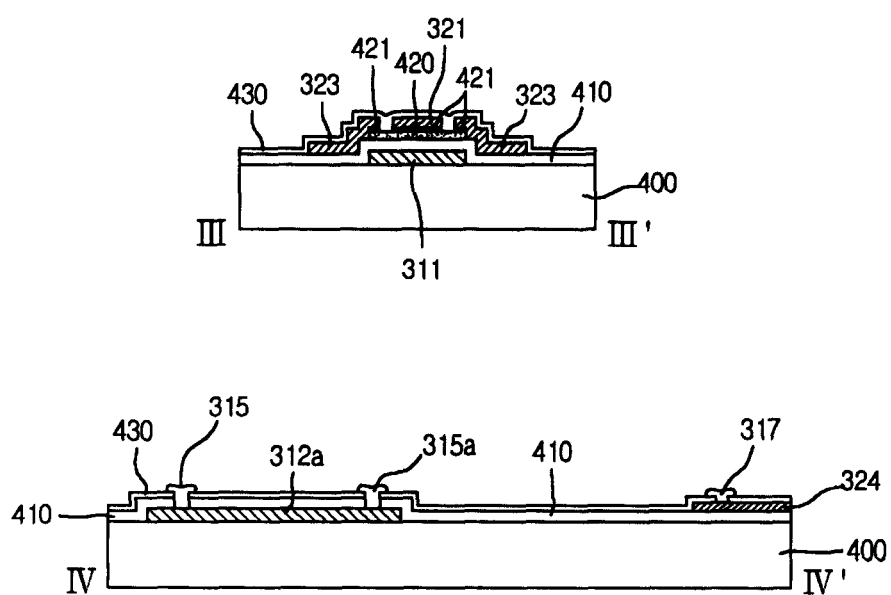


图 4F

专利名称(译)	共平面开关模式液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN1637537A	公开(公告)日	2005-07-13
申请号	CN200410062517.X	申请日	2004-06-30
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
[标]发明人	蔡基成 李润復		
发明人	蔡基成 李润復		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/136 G02F1/133 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/134363 G02F2201/122		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020030098614 2003-12-29 KR		
其他公开文献	CN1637537B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示装置包括：在基板上沿第一方向延伸的第一和第二公共电极线；沿垂直于第一方向的第二方向延伸的一对相邻的数据线，其与第一和第二公共电极线交叉限定一单元像素区；在第一和第二公共电极线之间沿第一方向延伸且与该对相邻数据线交叉的栅极线，第一和第二公共电极线沿第二方向与栅极线分开第一距离并限定单元像素的第一像素区和第二像素区；以及形成在栅极线和该对数据线中之一的交叉处的薄膜晶体管，所述薄膜晶体管包括一对漏极、源极和栅极线的一部分，其中，第一和第二像素区中每一个包括一圆形象素电极以及第一和第二圆形公共电极。

