

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G02F 1/136

G02F 1/133

H01L 29/786

H01L 21/00



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410096719.6

[43] 公开日 2005年6月8日

[11] 公开号 CN 1624547A

[22] 申请日 2004.12.2

[21] 申请号 200410096719.6

[30] 优先权

[32] 2003.12.2 [33] KR [31] 10-2003-0086708

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国汉城

[72] 发明人 孙眩镐

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

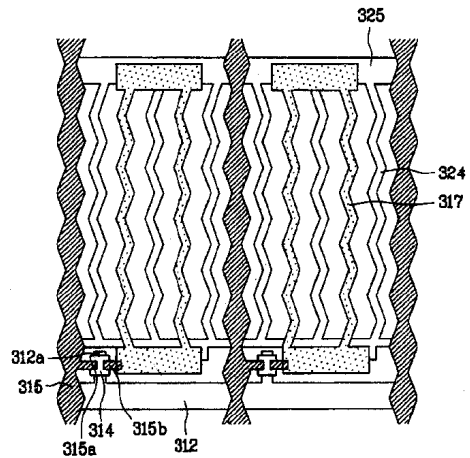
代理人 徐金国 梁 挥

权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 10 页

[54] 发明名称 共平面开关模式液晶显示器件及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种共平面开关模式液晶显示器件及其制造方法，用以提高孔径比而不增加数据线的阻抗。这种器件包括：基板；在所述基板上形成的多条栅线；与所述栅线交叉以限定像素区域的多条数据线，每一所述数据线在其两侧具有至少一延伸部分；与所述栅线基本平行形成的公共线；从所述公共线垂直延伸出的公共电极；在所述栅线与所述数据线交叉部分处形成的薄膜晶体管；以及与所述薄膜晶体管的漏极相连接并与所述公共电极基本平行形成的像素电极。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种共平面开关模式液晶显示器件，包括：  
基板；
- 5 在所述基板上形成的多条栅线；  
与所述栅线交叉以限定像素区的多条数据线，每一所述数据线在其两侧具有至少一延伸部分；  
与所述栅线基本平行形成的公共线；  
从所述公共线垂直延伸出的至少一公共电极；
- 10 在所述栅线与所述数据线交叉部分处形成的薄膜晶体管；以及  
与所述薄膜晶体管的漏极相连接并与所述至少一公共电极基本平行形成的至少一像素电极。
2. 根据权利要求 1 所述的共平面开关模式液晶显示器件，其特征在于，所述公共线和至少一公共电极与所述栅线在相同的层上形成。
- 15 3. 根据权利要求 1 所述的共平面开关模式液晶显示器件，其特征在于，所述公共线和所述公共电极与所述像素电极在相同的层上形成。
4. 根据权利要求 1 所述的共平面开关模式液晶显示器件，其特征在于，所述数据线由具有恒定宽度的直线部分、沿所述直线部分的第一侧形成的多个第一延伸部分以及沿所述直线部分的第二侧形成的多个第二延伸部分构成。
- 20 5. 根据权利要求 4 所述的共平面开关模式液晶显示器件，其特征在于，所述第一和第二延伸部分关于所述直线部分对称。
6. 根据权利要求 4 所述的共平面开关模式液晶显示器件，其特征在于，相对于所述直线部分，所述第一延伸部分中一个的最高点对应于所述第二延伸部分中一个的最低点，而且相对于所述直线部分，所述第一延伸部分中一个的最低点对应于所述第二延伸部分中一个的最高点。
- 25 7. 根据权利要求 6 所述的共平面开关模式液晶显示器件，其特征在于，所述数据线以 Z 形图案形成。
8. 根据权利要求 1 所述的共平面开关模式液晶显示器件，其特征在于，  
30 与所述数据线相邻的所述公共电极具有非恒定的宽度。

9. 根据权利要求8所述的共平面开关模式液晶显示器件, 其特征在于, 所述公共电极的一侧与相邻的所述数据线基本平行, 所述公共电极的另一侧与相邻的所述像素电极基本平行。

10. 根据权利要求1所述的共平面开关模式液晶显示器件, 其特征在于, 所述公共电极和所述像素电极与所述数据线基本平行。

11. 根据权利要求1所述的共平面开关模式液晶显示器件, 其特征在于, 所述公共电极和所述像素电极以Z形图案形成。

12. 一种共平面开关模式液晶显示器件, 包括:  
基板;

10 在所述基板上形成的多条栅线, 每一所述栅线在其两侧具有至少一延伸部分;

与所述栅线基本平行形成的公共线;

从所述公共线延伸出并与所述栅线基本平行形成的至少一公共电极;

与所述栅线交叉以限定像素区域的多条数据线;

15 在所述栅线与所述数据线交叉部分处形成的多个薄膜晶体管; 以及  
与所述至少一公共电极基本平行形成的至少一像素电极。

13. 根据权利要求12所述的共平面开关模式液晶显示器件, 其特征在于, 所述公共线和所述公共电极与所述栅线在相同的层上形成。

14. 根据权利要求12所述的共平面开关模式液晶显示器件, 其特征在于, 20 所述公共线和所述公共电极与所述像素电极在相同的层上形成。

15. 根据权利要求12所述的共平面开关模式液晶显示器件, 其特征在于, 所述栅线由直线部分、沿所述直线部分的第一侧形成的多个第一延伸部分、以及沿所述直线部分的第二侧形成的多个第二延伸部分构成。

16. 根据权利要求15所述的共平面开关模式液晶显示器件, 其特征在于, 25 所述第一和第二延伸部分关于所述直线部分对称。

17. 根据权利要求15所述的共平面开关模式液晶显示器件, 其特征在于, 相对于所述直线部分, 所述第一延伸部分中一个的最高点对应于所述第二延伸部分中一个的最低点, 而且相对于所述直线部分, 所述第一延伸部分中一个的最低点对应于所述第二延伸部分中一个的最高点。

30 18. 根据权利要求17所述的共平面开关模式液晶显示器件, 其特征在于,

所述栅线以 Z 形图案形成。

19. 根据权利要求 12 所述的共平面开关模式液晶显示器件, 其特征在于, 与所述栅线相邻的所述公共电极具有不恒定的宽度。

20. 根据权利要求 19 所述的共平面开关模式液晶显示器件, 其特征在于, 5 所述公共电极的一侧与相邻的所述栅线基本平行, 所述公共电极的另一侧与相邻的所述像素电极基本平行。

21. 根据权利要求 12 所述的共平面开关模式液晶显示器件, 其特征在于, 所述栅线的所述延伸部分呈三角形。

22. 根据权利要求 12 所述的共平面开关模式液晶显示器件, 其特征在于, 10 所述公共电极和所述像素电极以 Z 形图案形成。

23. 一种共平面开关模式液晶显示器件的制造方法, 包括:

在基板上形成多条栅线;

形成与所述栅线基本平行的公共线, 其中形成从所述公共线垂直延伸出至少一公共电极;

15 形成与所述栅线交叉以限定像素区域的多条数据线, 每一所述数据线在其两侧具有至少一延伸部分;

在所述栅线与所述数据线的交叉部分形成薄膜晶体管; 以及

形成与所述薄膜晶体管的漏极相连接并与所述至少一公共电极基本平行的至少一像素电极。

24. 根据权利要求 23 所述的方法, 其特征在于, 在与所述栅线相同的层上形成所述公共线和至少一公共电极, 或者在与所述像素电极相同的层上形成所述公共线和至少一公共电极。

25. 根据权利要求 23 所述的方法, 其特征在于, 所述数据线由直线部分、沿所述直线部分的第一侧形成的多个第一延伸部分以及沿所述直线部分的第 25 二侧形成的多个第二延伸部分构成。

26. 根据权利要求 25 所述的方法, 其特征在于, 所述第一和第二延伸部分关于所述直线部分对称。

27. 根据权利要求 25 所述的方法, 其特征在于, 相对于所述直线部分, 所述第一延伸部分中一个的最高点对应于所述第二延伸部分中一个的最低 30 点, 而且相对于所述直线部分, 所述第一延伸部分中一个的最低点对应于所

述第二延伸部分中一个的最高点。

28. 根据权利要求 25 所述的方法, 其特征在于, 所述数据线以 Z 形图案形成。

29. 根据权利要求 23 所述的方法, 其特征在于, 与所述数据线相邻的所述公共电极具有不均匀的宽度。

30. 根据权利要求 29 所述的方法, 其特征在于, 所述公共电极的一侧与相邻的所述数据线基本平行, 所述公共电极的另一侧与相邻的所述像素电极基本平行。

31. 根据权利要求 23 所述的方法, 其特征在于, 所述公共电极和所述像素电极与所述数据线基本平行形成。

32. 根据权利要求 23 所述的方法, 其特征在于, 所述公共电极和所述像素电极以 Z 形图案形成。

## 共平面开关模式液晶显示器件及其制造方法

- 5           本申请要求享有 2003 年 12 月 2 日提交的韩国专利申请 P2003-86708 的  
权益，该申请结合在此以用作参考。

### 技术领域

- 本发明涉及一种液晶显示 (LCD) 器件，具体涉及一种共平面开关 (IPS)  
10 模式液晶显示 (LCD) 器件及其制造方法。

### 背景技术

- 液晶显示 (LCD) 器件是一种平板显示器，其中通过向既具有液体的流  
动性又具有晶体的光学性质的液晶施加电场，LCD 器件改变光学各向异性。  
15 近年来，LCD 器件因为与现有技术的阴极射线管 (CRT) 相比具有诸如低能  
耗、薄外形、高分辨率以及适合于大尺寸显示这些有利的性质而被广泛使用。

- 基于在 LCD 器件中所用液晶的特性和图案结构，LCD 器件具有各种模  
式。具体地，LCD 器件可以分为：在扭曲 90° 的液晶指向矢的排列后通过施  
加电压控制液晶方向的扭曲向列 (TN) 模式；通过将一个像素划分为几个畴  
20 获得宽视角的多畴 (multi-domain) 模式；通过在基板外表面上形成补偿膜并  
根据光的行进方向补偿光的相位的光学补偿双折射 (OCD) 模式；通过在任  
一基板上形成两个电极形成平行于两个基板的电场的共平面开关 (IPS) 模式；  
通过用负型液晶和垂直对准层，以垂直于对准层平面的方向排列液晶分子的  
纵 (主) 轴的垂直对准 (VA) 模式。

- 25           在这些类型的 LCD 器件中，IPS 模式 LCD 器件一般包括彼此面对的滤  
色片基板和薄膜晶体管阵列基板，以及形成在两个基板之间的液晶层。滤色  
片基板包括用于避免漏光的黑矩阵层，和用于在黑矩阵层上实现各种颜色的  
R/G/B 滤色片层。薄膜晶体管阵列基板包括限定像素区域的栅线和数据线，  
形成在栅线与数据线交叉点处的开关器件，以及交替形成以产生平行于两个  
30 基板的电场的公共电极和像素电极。

以下,参看附图 1 到 5 说明现有技术的 IPS 模式 LCD 器件及其制造方法。

在图 1 中,薄膜晶体管阵列基板包括栅线 12、数据线 15、薄膜晶体管 TFT、公共线 25、多个公共电极 24、多个像素电极 17 和电容电极 26。同时,栅线 12 沿一个方向形成在薄膜晶体管阵列基板上,数据线 15 垂直于栅线 12 形成,以限定一像素区域。而且,在栅线 12 与数据线 15 的交叉点处形成薄膜晶体管 TFT。然后,在像素区域中形成平行于栅线 12 的公共线 25。形成平行于数据线 15 并从公共线 25 延伸出的多个公共电极 24。同时,多个像素电极 17 连接到薄膜晶体管 TFT,而且每一像素电极 17 平行地设置在公共电极 24 之间。从像素电极 17 延伸出的电容电极 26 与公共线 25 相重叠。

另外,薄膜晶体管 TFT 包括从栅线 12 延伸出的栅极 12a,在包含栅极 12a 的薄膜晶体管阵列基板的整个表面上形成的栅绝缘层(未示出),在栅极上方的栅绝缘层上形成的半导体层,以及分别从数据线 15 延伸出并在半导体层 14 两侧形成的源极 15a 和漏极 15b。

同时,公共线 25 与公共电极 24 作为一体形成,而栅线 12 与栅极作为一体形成。

同时,公共线与栅线由低阻抗的金属材料形成。而且,任何一个公共电极都与数据线相重叠,从而起黑矩阵层的作用,以提高孔径比。

从公共线 25 延伸出的像素电极 17 由具有极高透射比的透明导电金属材料形成,例如氧化铟锡(ITO),其中每个像素电极 17 都与公共电极 24 相交替。而且,像素电极 17 与薄膜晶体管 TFT 的漏极相接触,由此像素电极 17 接收电压。

同时,在公共线 25 上,设有与像素电极 17 作为一体形成的电容电极 26,由此形成存储电容器。

在这种现有技术的 IPS 模式 LCD 器件中,如图 2 所示,若向公共电极 24 施加 5V 的电压,向像素电极 17 施加 0V 的电压,则在该两个电极的正上方部分处形成平行于这些电极的等势面,而且在该两个电极之间的部分处形成垂直于这些电极的等势面。从而,由于电场垂直于等势面,因此在公共电极 24 与像素电极 17 之间形成水平电场,在各个电极上形成垂直电场,同时在电极的边缘处既形成水平电场又形成垂直电场。

在这种现有技术的 IPS 模式 LCD 器件中,液晶分子的排列由电场控制。

例如，如图 3A 所示，若向最初与一个偏阵片的透射轴（transmission axis）相同方向排列的液晶分子 31 施加足够大的电压，液晶分子 31 的长轴会平行于电场而排列。在液晶的介电各向异性为负时，液晶分子的短轴平行于电场排列。

- 5 更具体地，第一和第二偏阵片形成在相互粘接的薄膜晶体管阵列基板和滤色基板的外表面上，其中第一和第二偏阵片的透射轴相互垂直。同时，在下基板上形成的定向层以平行于一个偏阵片的透射轴的方向摩擦（rub），从而以常黑模式（normally black mode）进行显示。

即，若没有向器件施加电压，如图 3A 所示，则液晶分子 31 进行排列，  
10 显示黑状态（black state）。同时，如图 3B 所示，若向器件施加电压，则液晶分子 31 平行于电场排列，从而显示白状态。

同时，如图 1 所示，公共电极 24 和像素电极 17 以直线形成交替的图案，或者如图 4 所示，以 Z 形图案形成公共电极 124 和像素电极 117。

如图 4 所示，在公共电极 124 和像素电极 117 以 Z 形图案形成的情况下，  
15 液晶分子沿两个方向排列，由此形成双畴 IPS 结构。与单畴 IPS 结构相比，这种双畴结构可以获得宽视角。这种双畴 IPS 结构称为 S-IPS（超 IPS）结构。

同时，数据线 115 可以以直线形成，或者可以平行于公共电极 124 和像素电极 117 形成。然而，在数据线以直线形成的情形中，与单畴 IPS 结构相比，这种器件具有相对较低的孔径比。即，如图 4 所示，在数据线 115 下方  
20 以 Z 形图案形成与像素电极 117 相平行的公共电极 124，因而使孔径比降低。

为了克服这一问题，如图 5 所示，数据线 215 可以直接弯曲，以提高孔径比。在这种情形中，因为数据线的长度增加，所以出现另一个问题，即阻抗增大。

具体地，如图 5 所示，垂直于栅线 212 形成数据线 215，以限定单元像素区。  
25 同时，数据线 215 以 Z 形图案形成，与公共电极 224 和像素电极 217 相平行。因而，不需要使与像素电极 217 相平行的公共电极 224 位于数据线 215 下方，从而遮光区变成透光区域（open area），由此提高孔径比。

然而，如上所述，在数据线 215 以 Z 形图案形成的情形中，数据线的总长度增长，从而使线的阻抗增大。

## 发明内容

因此，本发明涉及一种共平面开关（IPS）模式液晶显示（LCD）器件及其制造方法，其基本能够消除由于现有技术的限制和不足而引起的一个或多个问题。

5 本发明的一个优点是提供一种 IPS 模式 LCD 器件及其制造方法，通过以具有若干延伸部分的直线型形成数据线，在不增加数据线的阻抗的情况下提高孔径比。

本发明的附加优点和特征将在后面的描述中得以阐明，通过以下描述，将使它们在某种程度上显而易见，或者可通过实践本发明来认识它们。本发  
10 明的这些目的和优点可通过书面描述及其权利要求以及附图中具体指出的结构来实现和得到。

为了实现这些和其它优点，按照本发明目的，作为具体和广义的描述，  
一种 IPS 模式 LCD 器件包括：基板；形成在所述基板上的多条栅线；与  
所述栅线交叉、以确定像素区域的多条数据线，每一所述数据线在其两侧具  
15 有至少一个延伸部分；基本平行于所述栅线形成的公共线；从所述公共线垂直延伸出的公共电极；形成在所述栅线与所述数据线交叉部分处的薄膜晶体管；以及连接到所述薄膜晶体管的漏极并基本平行于所述公共电极形成的像素电极。

在本发明的另一方面，一种 IPS 模式 LCD 器件，包括：基板；所述基板  
20 上形成在的多条栅线，每一所述栅线在其两侧具有至少一个延伸部分；基本平行于所述栅线形成的公共线；从所述公共线延伸出并基本平行于所述栅线形成的至少一个公共电极；与所述栅线交叉以限定像素区域的多条数据线；在所述栅线与所述数据线交叉部分处形成的多个薄膜晶体管；以及基本平行于所述至少一个公共电极形成的至少一个像素电极。

25 按照本发明的又一方面，一种 IPS 模式 LCD 器件的制造方法，包括：在基板上形成多条栅线；形成基本平行于所述栅线的公共线，其中形成从所述公共线垂直延伸出的至少一个公共电极；形成与所述栅线交叉以限定像素区的多条数据线，每一所述数据线在其两侧具有至少一个延伸部分；在所述栅线与所述数据线的交叉部分形成薄膜晶体管；以及形成连接到所述薄膜晶体  
30 管的漏极并基本平行于所述至少一公共电极的至少一像素电极。

应当理解，不仅前面的一般描述而且下面对本发明的详细描述都是示例性和说明性的，其旨在提供对如权利要求书所述的本发明的进一步说明。

## 附图说明

5 所附的附图被包括用来提供对本发明的进一步理解，并结合构成说明书的一部分，示出本发明的各种实施方式，而且与下面的描述一起用来说明本发明的原理。在附图中：

图 1 所示为按照现有技术的单畴 IPS 结构的平面图；

图 2 所示为沿图 1 的 I-I' 提取的 IPS 模式 LCD 器件的电压分布图；

10 图 3A 和 3B 所示为当电压开 / 关时 IPS 模式 LCD 器件的平面图；

图 4 所示为按照现有技术一种方法的双畴 IPS 模式 LCD 器件的平面图；

图 5 所示为按照现有技术另一种方法的双畴 IPS 模式 LCD 器件的平面图；

图 6 所示为按照本发明第一种实施方式的 IPS 模式 LCD 器件的平面图；

15 图 7 所示为图 6 中数据线的放大图；

图 8 所示为按照本发明第二种实施方式的 IPS 模式 LCD 器件的平面图；

图 9 所示为图 8 中数据线的放大图；以及

图 10 所示为按照本发明第三种实施方式的 IPS 模式 LCD 器件的平面图。

## 20 具体实施方式

现在，详细说明本发明的各种优选实施方式，其实施例示出在附图中。如果可能，在整个附图中相同的参考数字指代相同或类似的部件。

以下，参照附图描述按照本发明的 IPS 模式 LCD 器件及其制造方法。特别地，下面说明 IPS 模式 LCD 器件的薄膜晶体管阵列基板。

25 以下，参照图 6 和图 7 描述按照本发明第一种实施方式的 IPS 模式 LCD 器件。

如图 6 所示，按照本发明第一种实施方式的 IPS 模式 LCD 器件包括：多条栅线 312、多条数据线 315、薄膜晶体管 TFT、公共线 325、多个公共电极 324 以及多个像素电极 317。多条栅线 312 沿一个方向形成，沿与基本垂直于  
30 栅线 312 的方向形成多条数据线 315，从而限定像素区。薄膜晶体管 TFT 形

成在由栅线 312 与数据线 315 所限定的单位像素区的预定部分内。从而薄膜晶体管 TFT 转换电压。同时，公共线 325 与栅线 312 基本平行地形成，以接收来自有源区外部的公共电极信号。这些从公共线 325 延伸出的多个公共电极 324 以 Z 形图案形成。多个像素电极 317 与薄膜晶体管 TFT 相连接，并  
5 成 Z 形图案的公共电极 324 基本平行。

如图 7 所示，数据线 315 包括具有恒定宽度  $d_2$  的直线部分，在直线部分两侧形成的若干三角形的延伸部分，其中这些延伸部分相对于直线部分的两侧对称。

薄膜晶体管 TFT 包括：从栅线 312 延伸出的栅极 312a、在栅极 312a 上  
10 形成的半导体层 314、从数据线 315 延伸出并在半导体层 314 边缘处形成的源极 315a / 漏极 315b。

栅线 312 和数据线 315 可以由低阻抗金属材料形成，如铜 Cu、铝 Al、钽化铝 AlNd、钼 Mo、铬 Cr、钛 Ti、钽 Ta 或者钨化钼 MoW。

数据线 315 没有以现有技术的仅有直线型或弯曲型形状形成，而是以具  
15 有若干延伸部分的直线部分的形状形成。在这种情况下，数据线 315 的延伸部分与公共电极 324 和像素电极 317 基本平行。即，如图 6 所示，具有延伸部分的数据线 315 的每一侧与相邻的公共电极 324 和相邻像素电极 317 基本平行。

如图 7 所示，数据线 315 的延伸部分关于数据线 315 的直线部分的纵向  
20 对称。同时，数据线 315 的阻抗值与  $L/\{(d_1+d_2)/2\}$  成比例，其中  $L$  是相邻延伸部分最高点之间的长度， $d_1$  是相对称的延伸部分最高点之间的宽度， $d_2$  是直线部分的宽度。

同时，在现有技术的单畴 IPS 结构的直数据线内，假设该直数据线长度为  $L$  和宽度为  $d$ ，则阻抗值与  $L/d$  成比例。

25 因此，数据线的  $d_1$  和  $d_2$  可以设定为在使本发明中数据线的  $L/\{(d_1+d_2)/2\}$  与现有技术中数据线的  $L/d$  具有相似阻抗值的适当范围中。此处， $d_2$  设为  $0\mu\text{m}$ 。在这种情形下，因为阻抗值与数据线的长度成比例，与数据线的宽度成相反比例，与数据线材料的介电常数成比例，所以现有技术和本发明的数据线可以由相同的材料形成。

30 与现有技术的单畴 IPS 模式相比，按照本发明的第一种实施方式可以形

成双畴 IPS 模式的 S-IPS 结构，而不增加数据线的阻抗。

在图 6 中，公共电极 324 和像素电极 317 以 Z 形图案基本相互平行地形成，而且数据线 315 的每一侧都具有与相邻公共电极 324 和相邻像素电极 317 基本平行的延伸部分。从而，如果每一公共电极和像素电极在单位像素区域内弯曲几次，数据线在单位像素区域内也弯曲几次。同时，如果每一公共电极和像素电极在单位像素区域的中心内弯曲一次，数据线在单位像素区域的中心内也弯曲一次。

像素电极 317 可以由具有高透射比的透明导电金属材料如氧化铟锡 ITO 或氧化铟锌 IZO 以及低阻抗金属材料形成。

公共线 325 和公共电极 324 可以与栅线 312 在相同的层上形成，或者可以与栅线 312 同时形成而且不短于像素电极 317。若公共线 325 和公共电极 324 在与像素电极 317 相同的层上形成，则公共线 325 和公共电极 324 可以由透明导电层 ITO 或 IZO 形成，由此其称作 ITO-ITO 电极结构。

公共电极 324 可以与公共线 325 相连接，从而使公共电极 324 从公共线 325 接收电压。同时，各像素电极 317 的末端用一条与栅线 312 基本平行的线相互连接，而且连接到薄膜晶体管 TFT 的漏极 315b 以接收电压。像素电极 317 的另一端与公共线 325 相重叠，并用一条与公共线 325 重叠的线相连接，因此这些重叠线组成存储电容。

同时，尽管并未示出，在包括栅线 312 和公共电极 324 的基板的整个表面上用等离子体增强型化学气相淀积（PECVD）沉积氮化硅  $\text{SiN}_x$  或氧化硅  $\text{SiO}_x$  的无机绝缘层，从而形成栅绝缘层。该栅极绝缘层使栅线 312 与数据线 315 相绝缘。

另外，可以在包括数据线 315 的基板的整个表面上涂覆氮化硅  $\text{SiN}_x$  或氧化硅  $\text{SiO}_x$  的无机绝缘层，或者苯并环丁烯 BCB 或丙烯酸材料的有机绝缘层，从而形成钝化层。

通常，钝化层可以由无机绝缘材料和有机绝缘材料的单层结构或双层结构形成。这种无机绝缘材料与半导体层有强粘着特性，而具有低介电常数的有机绝缘材料可以降低寄生电容。

因此，在采用有机绝缘材料的情况中，即使公共电极 324 和像素电极 317 与低层如栅线和数据线层相重叠，也不会产生寄生电容，因此可以在栅

线和数据线层上同时形成公共电极 324 和像素电极 317。

在这种情形下，公共电极 324 和像素电极 317 可以由具有高透射比的透明导电金属材料如氧化铟锡 ITO 形成，其被称作 ITO-ITO 电极结构。

以下，参照图 8 和图 9 说明按照本发明第二种实施方式的 IPS 模式 LCD。

5 按照本发明第二种实施方式的 IPS 模式 LCD 器件的数据电极结构不同于按照本发明第一种实施方式的 IPS 模式 LCD 器件的数据电极结构。

如图 8 所示，按照本发明第二种实施方式的 IPS 模式 LCD 器件包括：多条栅线 412、多条数据线 415、薄膜晶体管 TFT、公共线 425、多个公共电极 424 以及多个像素电极 417。该多条栅线 412 沿一个方向形成，而该多条数据线 415 基本垂直于栅线 412 形成，从而限定像素区域。薄膜晶体管 TFT 形成在由栅线 412 与数据线 415 限定的像素区域的预定部分内，从而薄膜晶体管 TFT 转换电压。同时，公共线 425 基本平行于栅线 412 形成，从而接收来自有源区外的电源的公共电压信号。从公共线 425 延伸出的多个公共电极 424 以 Z 形图案形成。多个像素电极 417 与薄膜晶体管 TFT 相连接，而且与 Z 形图案的公共电极 424 基本平行。

如图 9 所示，数据线 415 由具有恒定宽度  $d_5$  的直线部分、多个沿直线部分第一侧形成的第一延伸部分，以及多个沿直线部分第二侧形成的第二延伸部分构成。该第一和第二延伸部分可以是三角形的形状。该第一延伸部分的最高点对应于该第二延伸部分的最低点形成，而该第一延伸部分的最低点对应于该第二延伸部分的最高点形成。因此，如图 8 所示，数据线 415 以 Z 形图案形成，从而使得数据线与以 Z 形图案形成的公共电极 424 和像素电极 417 基本平行。

在图 9 中，数据线 415 的阻抗值与  $L'/\{(d_4 + d_5)/2\}$  或者  $L'/(d_3 + d_5)$  成比例。当  $L'$  是相邻延伸部分的最高点之间的长度、 $d_3$  是最高点处延伸部分的宽度、 $d_4$  是相对侧延伸部分的最高点之间的宽度以及  $d_5$  是直线部分的宽度时， $L'/\{(d_4 + d_5)/2\}$  和  $L'/(d_3 + d_5)$  具有相同的值。

比较起来，当现有技术的单畴 IPS 结构的直数据线假定长度为  $L'$  和宽度为  $d$  时，阻抗值与  $L'/d$  成正比。

因此，数据线 415 的  $d_3$ 、 $d_4$  和  $d_5$  设定为使按照本发明数据线的  $L'/\{(d_4 + d_5)/2\}$  或者  $L'/(d_3 + d_5)$  与现有技术数据线的  $L'/d$  为相似阻抗值的适当范

围。此处，设  $d_5 \geq 0\mu\text{m}$ 。在这种情形下，现有技术和本发明的数据线可以由相同的材料形成。

与现有技术的单畴 IPS 模式相比，按照本发明的第二种实施方式可以形成双畴 IPS 模式的 S-IPS 结构，而不增加数据线的阻抗。

5 以下，参照图 10 的平面图说明按照本发明第三种实施方式的 IPS 模式 LCD 器件。在按照本发明第三种实施方式的 IPS 模式 LCD 器件内，数据线以及形成在单位像素区域内的像素电极和公共电极的弯曲要小于按照本发明第二种实施方式的 IPS 模式 LCD 器件。同时，与按照本发明第三种实施方式的 IPS 模式 LCD 器件中的数据线相邻的外公共电极不同于在按照本发明第二  
10 种实施方式的 IPS 模式 LCD 器件中的外公共电极。

如图 10 所示，像素区域的像素电极 517 和公共电极 524 的弯曲与图 8 所示相比要小。由于像素电极和公共电极的弯曲部分减小，因此若数据线 515 的延伸部分基本平行于像素电极 517 和公共电极 524 形成，则数据线 515 的每一延伸部分的尺寸会增大。由于数据线 515 的每一延伸部分的尺寸增大，  
15 因此孔径比减小。在这方面，需要改变与数据线 515 相邻的公共电极 524 的图案，从而避免数据线 515 的延伸部分的尺寸减小。

即，如图 10 所示，数据线 515 的延伸部分的尺寸减小，与数据线 515 相邻的公共电极 524 的尺寸增大，以与上述减小的延伸部分相对应。从而，数据线的一侧与公共电极 524 的相邻第一侧基本平行，公共电极 524 的第二  
20 侧与像素电极 517 和另一公共电极基本平行。因此，与数据线 515 相邻的公共电极 524 的宽度并不均匀。

在按照本发明第三种实施方式的 IPS 模式 LCD 器件中，通过控制在像素区域边界中与数据线 515 相邻的公共电极 524 的宽度，数据线 515 的延伸部分的尺寸减小，由此避免阻抗的增加。同时，数据线 515 基本平行于公共电  
25 极形成。在这种状态下，由于公共电极是由透明材料形成，因此即使公共电极的尺寸根据数据线延伸部分的尺寸的减小而增大，也可以提高对应于数据线 515 的延伸部分减小的尺寸的孔径比。

尽管并未示出，但是在本发明的另一实施方式中，如果像素电极和公共电极沿相对于栅线的纵向形成，则像素电极和公共电极与栅线基本平行地形成。  
30 因此，由于像素电极和公共电极相对于栅线以 Z 形图案形成，因此如本

发明第一至第三实施方式所述，栅线由直线部分和沿直线部分两侧形成的若干延伸部分构成。在这种实施方式中，栅线的延伸部分可以用与本发明第一至第三实施方式的数据线相同的方法形成。

5 如上所述，按照本发明的 IPS 模式 LCD 器件及其制造方法具有下面的优点：

首先，栅线或数据线由直线部分和在该直线部分两侧形成的多个延伸部分构成，从而形成与像素电极和公共电极基本平行的数据线或栅线，而不增加阻抗。因此，可以在不增加数据线阻抗的同时，形成 S-IPS 结构的双畴 IPS 模式。

10 此外，即使公共电极和像素电极与现有技术相比具有较小的弯曲结构，也可以形成与相邻公共电极基本平行的数据线，而不增加由数据线的延伸部分占有的区域。因此，可以不增加数据线的阻抗而形成 S-IPS 结构的双畴 IPS 模式，以提高孔径比。

15 本领域普通技术人员来说显而易见的是，可在不脱离本发明的精神或范围的情况下对本发明作各种改进和变化。因此，本发明意欲覆盖落入所附权利要求的范围或其等效范围内的本发明的这些改进和变化。

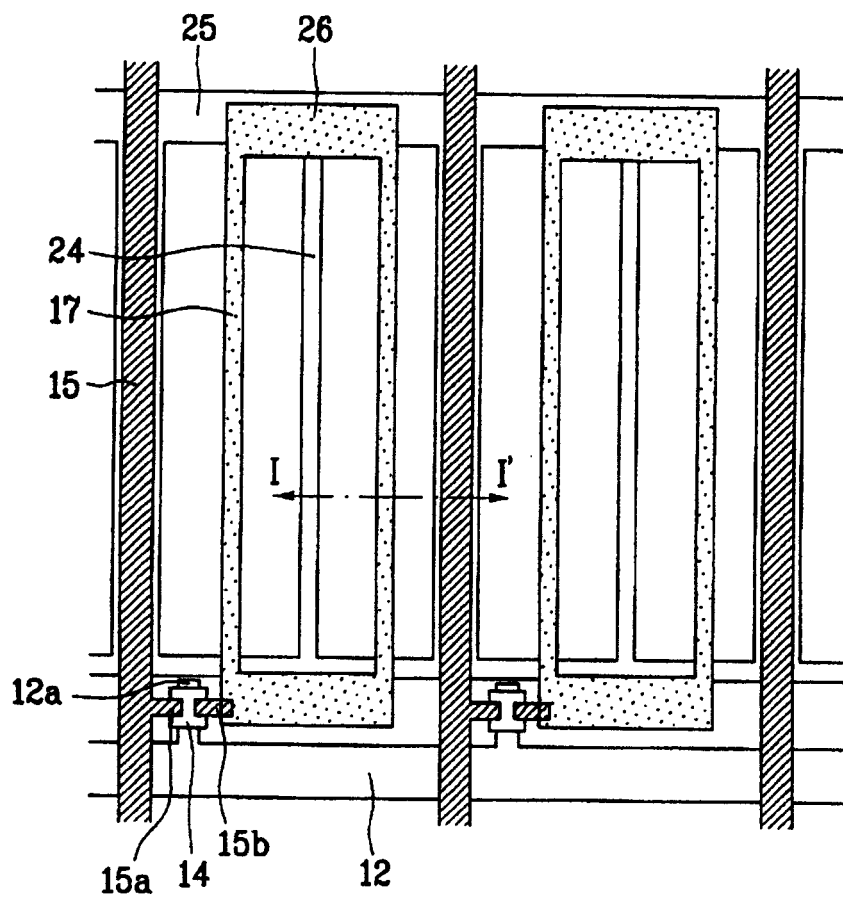


图 1

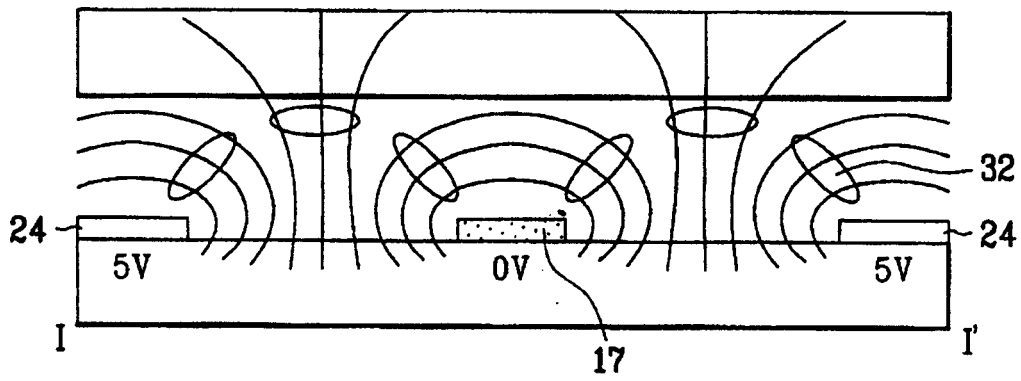


图 2

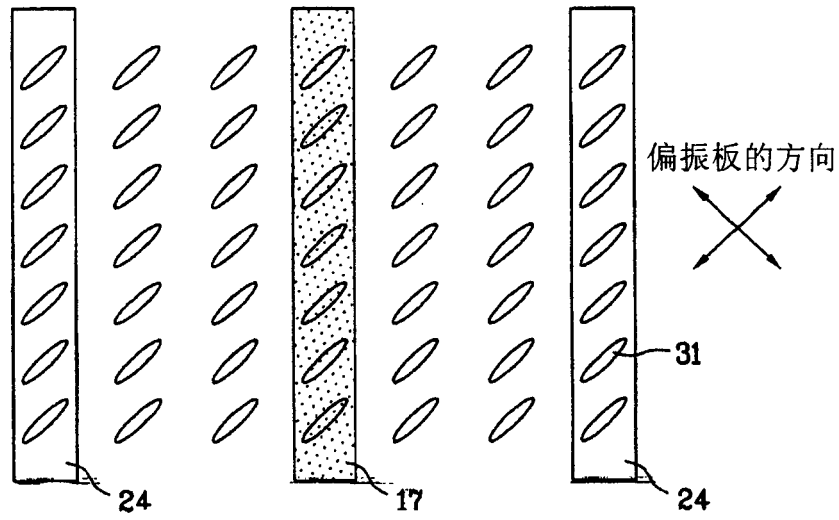


图 3A

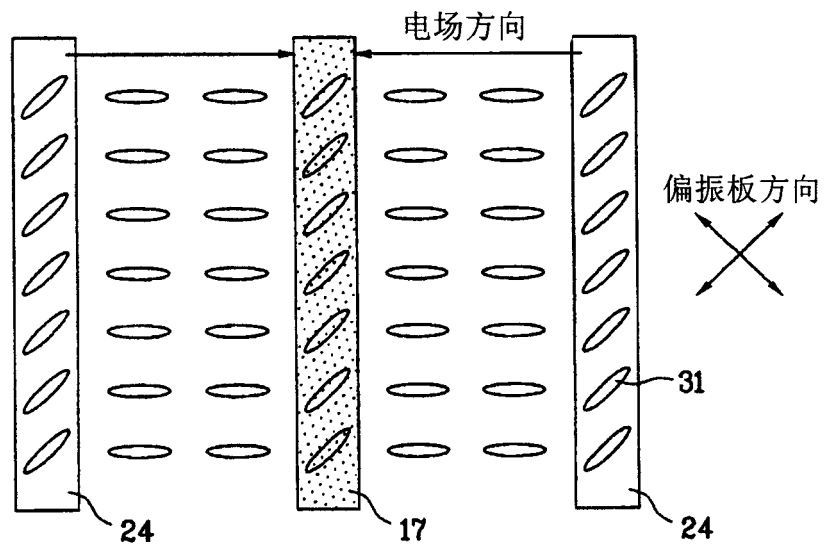


图 3B

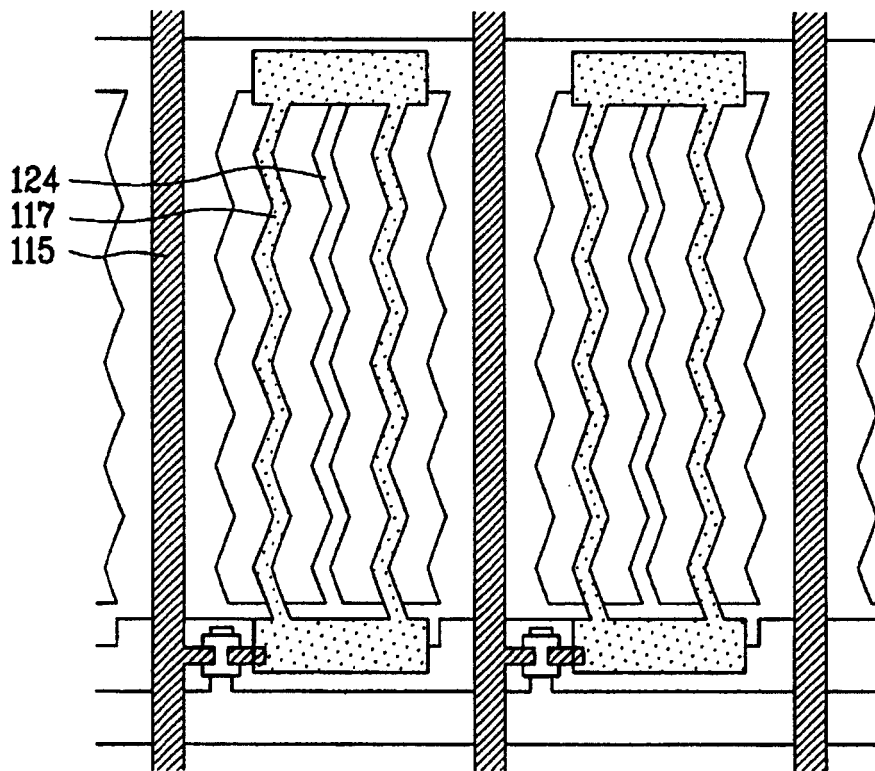


图 4

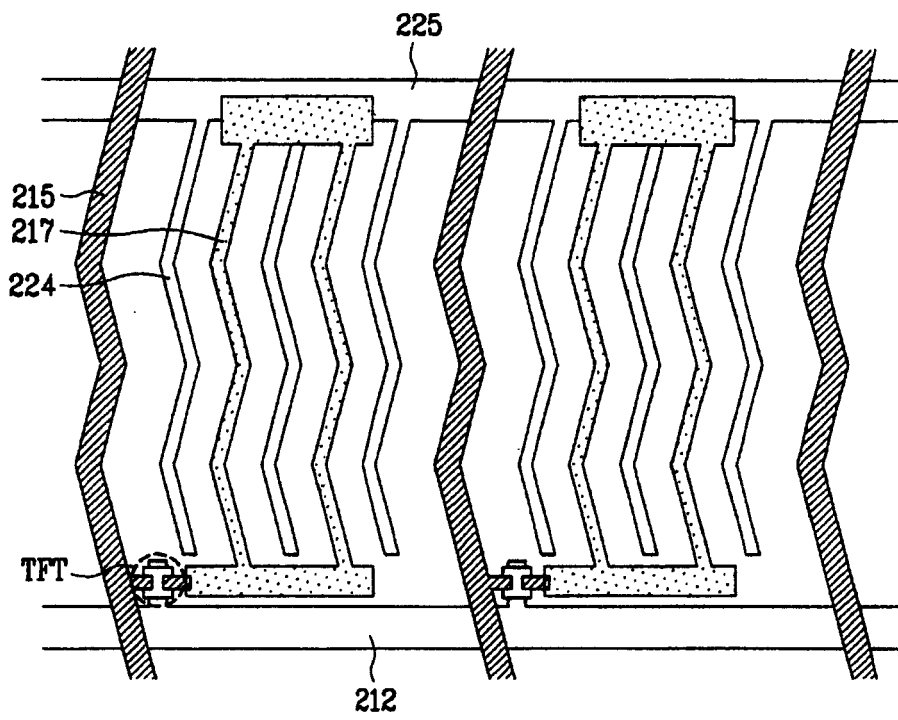


图 5

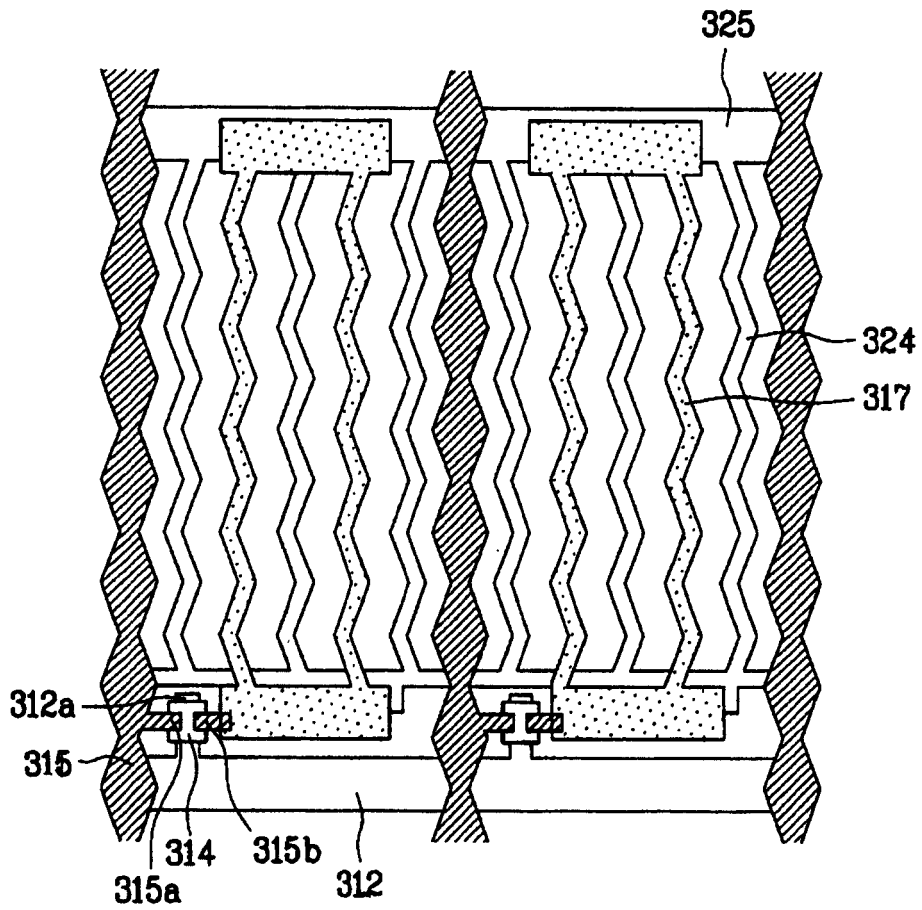


图 6

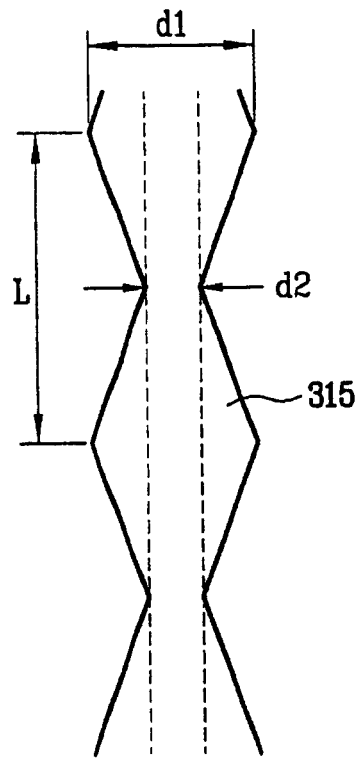


图 7

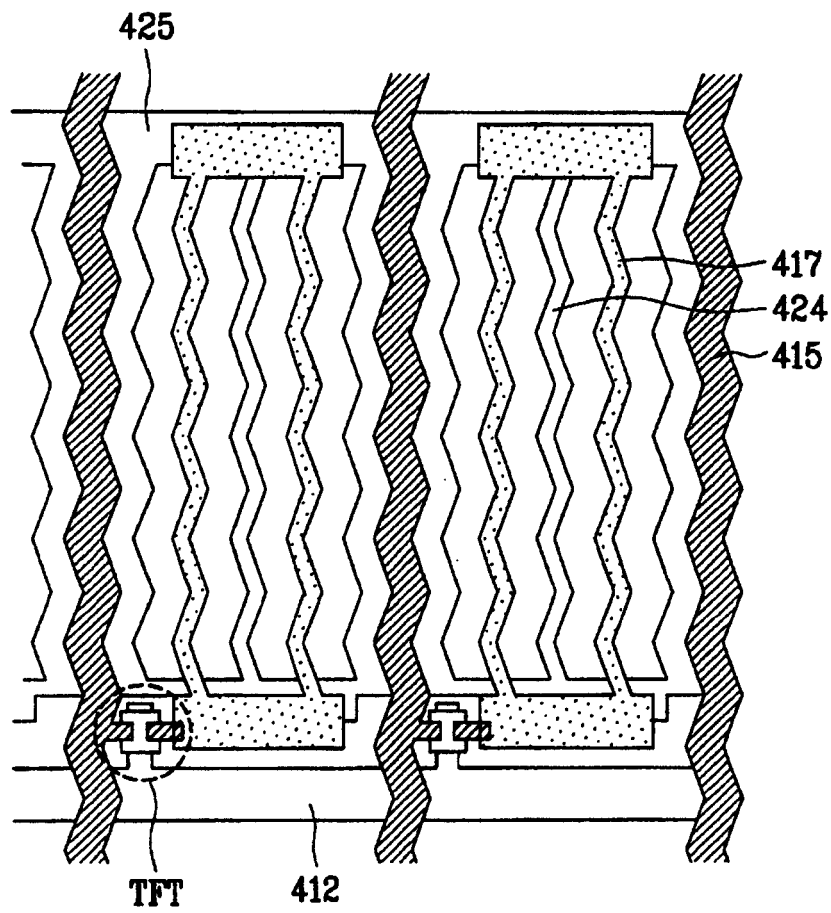


图 8

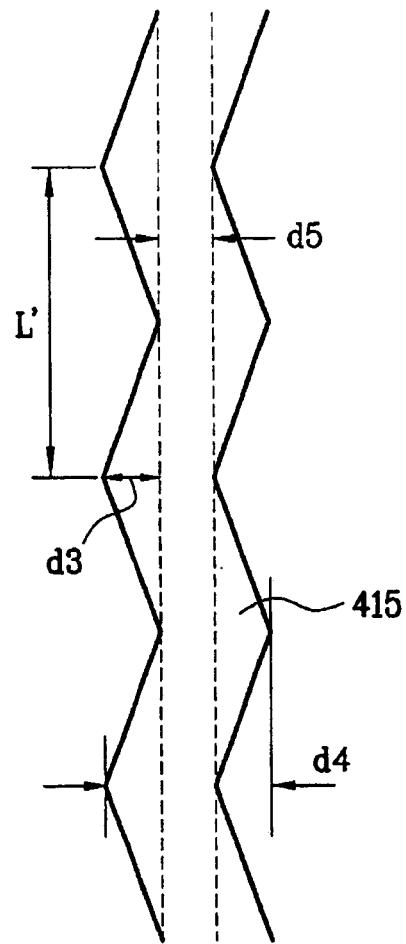


图 9



专利名称(译)	共平面开关模式液晶显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN1624547A</a>	公开(公告)日	2005-06-08
申请号	CN200410096719.6	申请日	2004-12-02
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.菲利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	孙眩镐		
发明人	孙眩镐		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1343 G02F1/136 G02F1/1362 H01L21/00 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/136286 G02F1/134363		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020030086708 2003-12-02 KR		
其他公开文献	CN100383650C		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种共平面开关模式液晶显示器件及其制造方法，用以提高孔径比而不增加数据线的阻抗。这种器件包括：基板；在所述基板上形成的多条栅线；与所述栅线交叉以限定像素区域的多条数据线，每一所述数据线在其两侧具有至少一延伸部分；与所述栅线基本平行形成的公共线；从所述公共线垂直延伸出的公共电极；在所述栅线与所述数据线交叉部分处形成的薄膜晶体管；以及与所述薄膜晶体管的漏极相连接并与所述公共电极基本平行形成的像素电极。

