

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

G09G 3/20 (2006.01)



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610093079.2

[45] 授权公告日 2009 年 3 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 100468140C

[22] 申请日 2006.6.20

[21] 申请号 200610093079.2

[73] 专利权人 友达光电股份有限公司

地址 台湾省新竹市

[72] 发明人 李锡烈

[56] 参考文献

CN1621928A 2005.6.1

CN1776492A 2006.5.24

WO2006/038598A1 2006.4.13

审查员 丁 芑

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 陶海萍

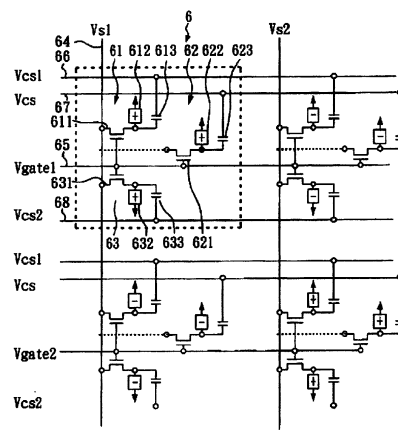
权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图 8 页

## [54] 发明名称

垂直配向型液晶显示装置及其像素单元电路

## [57] 摘要

本发明提供一种垂直配向型液晶显示装置及其像素单元电路。每个像素单元被分为三个次像素单元，其中，该第一个次像素单元的像素电压、第二个次像素单元的像素电压及第三个次像素单元的像素电压分别不同；第一个次像素单元的辅助电容与提供第一耦合电极信号的第一耦合信号线电连接，第二个次像素单元的辅助电容与提供共同电压的共同电压线电连接，第三个次像素单元的辅助电容与提供第二耦合电极信号的第二耦合信号线电连接，以通过控制第一耦合电极信号与第二耦合电极信号的电压位准与相位来使得所述次像素单元的像素电压均不同。通过本发明改善垂直配向型显示装置的视角问题；改善在不同视角而产生亮度不均的问题。



1. 一种垂直配向型液晶显示装置的像素单元电路，其特征在于，包括：

—第一个次像素单元，包括一第一辅助电容，且所述第一辅助电容的一端与一提供一第一耦合电极信号的第一耦合信号线电连接；

—第二个次像素单元，包括一第二辅助电容，且所述第二辅助电容的一端与一提供一共同电压的共同电压线电连接；以及

—第三个次像素单元，包括一第三辅助电容，且所述第三辅助电容的一端与一提供一第二耦合电极信号的第二耦合信号线电连接；

其中，所述第一个次像素单元具有一第一次像素电压，所述第二个次像素单元具有一第二次像素电压，所述第三个次像素单元具有一第三次像素电压，且所述第一次像素电压、第二次像素电压及第三次像素电压分别不同；所述第一次像素电压耦合所述第一耦合电极信号，所述第三次像素电压耦合所述第二耦合电极信号。

2. 根据权利要求1所述的垂直配向型液晶显示装置的像素单元电路，其特征在于，所述第一耦合信号线、第二耦合信号线和共同电压线与一扫描线的材质相同。

3. 根据权利要求2所述的垂直配向型液晶显示装置的像素单元电路，其特征在于，所述第一个次像素单元还包括一第一薄膜晶体管及一第一液晶电容；

所述第一薄膜晶体管的源极与一数据线电连接，第一薄膜晶体管的栅极与所述扫描线电连接，第一薄膜晶体管的漏极与所述第一液晶电容的一端及第一辅助电容的另一端电连接。

4. 根据权利要求3所述的垂直配向型液晶显示装置的像素单元电路，其特征在于，所述数据线提供一数据信号，且所述第一耦合电极信号及第二耦合电极信号的脉冲宽度为所述数据信号的1~6倍。

5. 根据权利要求2所述的垂直配向型液晶显示装置的像素单元电路，其特

征在于,所述第二个次像素单元还包括一第二薄膜晶体管及一第二液晶电容;

所述第二薄膜晶体管的源极与一数据线电连接,第二薄膜晶体管的栅极与所述扫描线电连接,第二薄膜晶体管的漏极与第二液晶电容的一端及第二辅助电容的另一端电连接。

6. 根据权利要求2所述的垂直配向型液晶显示装置的像素单元电路,其特征在于,所述第三个次像素单元还包括一第三薄膜晶体管及一第三液晶电容;

所述第三薄膜晶体管的源极与一数据线电连接,第三薄膜晶体管的栅极与所述扫描线电连接,第三薄膜晶体管的漏极与第三液晶电容的一端及第三辅助电容的另一端电连接。

7. 根据权利要求1所述的垂直配向型液晶显示装置的像素单元电路,其特征在于,所述第一耦合电极信号及第二耦合电极信号的电压均为一交流电压,所述共同电压为一直流电压。

8. 根据权利要求1所述的垂直配向型液晶显示装置的像素单元电路,其特征在于,所述第一次像素电压、第二次像素电压及第三次像素电压为0.5~2伏。

9. 根据权利要求1所述的垂直配向型液晶显示装置的像素单元电路,其特征在于,所述第一耦合电极信号与第二耦合电极信号反相180度。

10. 根据权利要求1所述的垂直配向型液晶显示装置的像素单元电路,其特征在于,所述第一个次像素单元的开口率与第三个次像素单元的开口率相同。

11. 根据权利要求1所述的垂直配向型液晶显示装置的像素单元电路,其特征在于,所述第一个次像素单元的开口率小于所述第三个次像素单元的开口率。

12. 一种垂直配向型液晶显示装置,其特征在于,包括:

一第一基板,包括一共同导电层及多个凸起物,所述共同导电层位于所述第一基板上,所述凸起物位于共同导电层的部分表面;以及

一第二基板，包括多个像素电极、多个第一耦合电极、多个第二耦合电极、多个共同电极及一栅极绝缘层；所述第一耦合电极、第二耦合电极及共同电极位于所述第二基板的部分表面，所述栅极绝缘层位于所述第一耦合电极、第二耦合电极及共同电极的表面且位于所述第二基板的其它部分表面，所述像素电极位于栅极绝缘层的部分表面；

所述第一基板与第二基板形成有多个像素单元，每一像素单元包括：

一第一个次像素单元，包括一第一辅助电容，且所述第一辅助电容与所述第一耦合电极的其中一个电连接；

一第二个次像素单元，包括一第二辅助电容，且所述第二辅助电容与所述共同电极的其中一个电连接；及

一第三个次像素单元，包括一第三辅助电容，且所述第三辅助电容与所述第二耦合电极的其中一个电连接；

其中每一第一耦合电极用以提供一第一耦合电极信号，每一第二耦合电极用以提供一第二耦合电极信号，每一共同电极用以提供一共同电压；且所述第一个次像素单元的像素电压、第二个次像素单元的像素电压及第三个次像素单元的像素电压分别不同；所述第一个次像素单元的像素电压耦合所述第一耦合电极信号，所述第三个次像素单元的像素电压耦合所述第二耦合电极信号。

13. 根据权利要求12所述的垂直配向型液晶显示装置，其特征在于，所述第一耦合电极信号及第二耦合电极信号的电压均为一交流电压，所述共同电压为一直流电压。

14. 根据权利要求12所述的垂直配向型液晶显示装置，其特征在于，还包括一液晶层，位于所述第一基板与第二基板之间。

15. 根据权利要求12所述的垂直配向型液晶显示装置，其特征在于，所述第一基板还包括一彩色滤光片，所述彩色滤光片位于第一基板与共同导电层之间。

16. 根据权利要求12所述的垂直配向型液晶显示装置，其特征在于，所述第二基板还包括一保护层，所述保护层位于栅极绝缘层之上，且所述像素电极位于保护层的部分表面。

17. 根据权利要求16所述的垂直配向型液晶显示装置，其特征在于，所述第二基板还包括一垂直配向层，所述垂直配向层位于像素电极的表面与保护层的其它部分表面。

18. 根据权利要求12所述的垂直配向型液晶显示装置，其特征在于，所述第一个次像素单元、第二个次像素单元及第三个次像素单元的像素电压为0.5~2伏。

19. 根据权利要求12所述的垂直配向型液晶显示装置，其特征在于，所述第一耦合电极信号与第二耦合电极信号反相180度。

20. 根据权利要求12所述的垂直配向型液晶显示装置，其特征在于，所述第一个次像素单元的开口率与第三个次像素单元的开口率相同。

21. 根据权利要求12所述的垂直配向型液晶显示装置，其特征在于，所述第一个次像素单元的开口率小于所述第三个次像素单元的开口率。

## 垂直配向型液晶显示装置及其像素单元电路

### 技术领域

本发明涉及一种液晶显示装置，尤其涉及一种垂直配向型液晶显示装置及其像素单元电路。

### 背景技术

目前常见的两种液晶驱动方式包括扭转向列（TN：Twisted Nematic）模式以及垂直配向（VA：Vertically-aligned）模式。

当采用TN模式来驱动液晶时，液晶显示器的液晶在不加任何电场的情况下，液晶不会旋转，使得背光模块的光源会穿过液晶及偏光板，进而造成显示器呈现全白的画面，一般称之为“Normally White”。

尽管TN液晶显示器的相关技术在近年来已经有显著地进步，且TN液晶显示器所提供的对比与色彩饱和度也优于传统显示器（例如：阴极射线管（CRT）显示器）。然而，TN液晶显示器具有一关键性的缺点，即TN液晶显示器的视角范围比较窄，使得其应用受到限制。

当采用VA模式来驱动液晶时，液晶显示器的液晶在不加任何电场的情况下，液晶不会旋转，背光模块的光源会被液晶阻挡而不会穿过液晶及偏光板，显示器会呈现全黑的画面，一般称之为“Normally Black”。当提供预设电压时，液晶分子被排列成水平方向，则显示器会呈现全白画面。

在显示时，由VA液晶显示器所提供的对比度比TN液晶显示器所提供的对比度高。此外，VA液晶显示器的反应时间也比较快，且对于白画面及黑

画面具有较佳的广视角。所以，VA液晶显示器为目前受瞩目的一种新型式的液晶显示器。然而，VA液晶显示器会因其各个液晶的不同双折射特性，造成在各种显示角度的亮度不均。

图1所示为现有多区域垂直配向（MVA：Multi-Domain Vertical Alignment）液晶显示装置的色调曲线示意图，其中 $D_1$ 为现有多区域垂直配向（MVA）液晶显示装置的色调曲线， $I_1$ 为理想的色调曲线。比对色调曲线 $D_1$ 与色调曲线 $I_1$ ，可得知现有多区域垂直配向液晶显示装置在各种显示角度确实有亮度不均的问题，尤其是在许多显示角度（例如：120度），现有多区域垂直配向液晶显示装置所呈现的色调特性与理想的色调特性相差非常大。

图2所示为现有多区域垂直配向液晶显示装置的结构示意图，其显示了一个像素单元1的结构示意图。在图2中，包括第一基板11与第二基板12。在第一基板11与第二基板12之间具有多个液晶分子141、142、143、144。在第一基板11的表面上镀有共同电极111，且在共同电极111的表面上有多个凸起物（Protrusion）13。在第二基板12的表面上镀有像素电极121，且在像素电极121上具有多个狭缝（Slit）15。

由于现有MVA液晶显示装置的所有像素单元在同一灰阶状态时，次像素单元的液晶分子的倾斜角度会相同。例如：图2中的液晶分子141、142的倾斜角度与液晶分子143、144的倾斜角度相同。如此，将会使得面板的亮度不均，并使得显示品质降低。

为了解决上述问题，日本专利申请案公开号JP2004-258139与JP2004-62146已揭示一种液晶显示装置，其每一个像素被两个像素电极及两个辅助电容分成两个次像素单元；且为每一个像素提供第一操作电压

( $V1(gk)$ ) 与第二操作电压 ( $V2(gk)$ )，其中第一操作电压与第二操作电压不同，且第一操作电压与第二操作电压的差值通过电容耦合驱动方法来形成。因此，上述日本专利申请案利用分割的两个次像素单元与不同电压的操作电压来改善部分灰阶中的角度伽玛偏移。如图3至图5所示，为上述日本专利申请案的伽玛 (Gamma: 灰阶穿透率) 曲线示意图，图中示出了角度伽玛偏移 (Gamma curve by viewing angle (offset))，图中的纵坐标为穿透率 (Transmittance)，横坐标为灰度值 (Gray Level)。如图3所示，为改善低灰阶的角度伽玛偏移，其中像素切割率为：第一次像素单元为0.3，第二次像素单元为0.7 (Pixel Ratio 30(H):70(L))。如图4所示，为改善高灰阶的角度伽玛偏移，其中像素切割率为：第一次像素单元为0.7，第二次像素单元为0.3 (Pixel Ratio 70(H):30(L))。如图5所示，为改善中灰阶的角度伽玛偏移，其中像素切割率为：第一次像素单元为0.5，第二次像素单元为0.5 (Pixel Ratio 50(H):50(L))。然而，上述日本专利申请案仍无法有效改善所有灰阶的角度伽玛偏移，因此，上述日本专利申请案所提供的液晶显示器在显示时仍会存在亮度不均的问题。

## 发明内容

本发明的主要目的在于提供一种垂直配向型液晶显示装置及其像素单元电路。其能够改善垂直配向型液晶显示装置的视角问题；能够改善在不同视角而产生亮度不均的问题。

本发明提供了一种像素单元电路。所述垂直配向型液晶显示装置的像素单元电路包括：

—第一个次像素单元，包括一第一辅助电容，且所述第一辅助电容的一

端与一提供一第一耦合电极信号的第一耦合信号线电连接;

一第二个次像素单元,包括一第二辅助电容,且所述第二辅助电容的一端与一提供一共同电压的共同电压线电连接;

一第三个次像素单元,包括一第三辅助电容,且所述第三辅助电容的一端与一提供一第二耦合电极信号的第二耦合信号线电连接。

其中,所述第一个次像素单元具有一第一次像素电压,所述第二个次像素单元具有一第二次像素电压,所述第三个次像素单元具有一第三次像素电压,且所述第一次像素电压、第二次像素电压及第三次像素电压分别不同;所述第一次像素电压耦合所述第一耦合电极信号,所述第三次像素电压耦合所述第二耦合电极信号。

所述第一耦合信号线、第二耦合信号线和共同电压线与一扫描线的材质相同。

所述第一个次像素单元还包括一第一薄膜晶体管及一第一液晶电容。所述第一薄膜晶体管的源极与一数据线电连接,第一薄膜晶体管的栅极与所述扫描线电连接,第一薄膜晶体管的漏极与所述第一液晶电容的一端及第一辅助电容的另一端电连接。

所述数据线提供一数据信号,且所述第一耦合电极信号及第二耦合电极信号的脉冲宽度为所述数据信号的1~6倍。

所述第二个次像素单元还包括一第二薄膜晶体管及一第二液晶电容。所述第二薄膜晶体管的源极与一数据线电连接,第二薄膜晶体管的栅极与所述扫描线电连接,第二薄膜晶体管的漏极与第二液晶电容的一端及第二辅助电容的另一端电连接。

所述第三个次像素单元还包括一第三薄膜晶体管及一第三液晶电容。所述第三薄膜晶体管的源极与一数据线电连接,第三薄膜晶体管的栅极与所述扫描线电连接,第三薄膜晶体管的漏极与第三液晶电容的一端及第三辅助电容的另一端电连接。

所述第一耦合电极信号及第二耦合电极信号的电压均为一交流电压，所述共同电压为一直流电压。

所述第一次像素电压、第二次像素电压及第三次像素电压为0.5~2伏。

所述第一耦合电极信号与第二耦合电极信号反相180度。

所述第一个次像素单元的开口率与第三个次像素单元的开口率相同。

所述第一个次像素单元的开口率小于所述第三个次像素单元的开口率。

本发明还提供了一种垂直配向型液晶显示装置。所述垂直配向型液晶显示装置包括：

一第一基板，包括一共同导电层及多个凸起物，所述共同导电层位于所述第一基板上，所述凸起物位于共同导电层的部分表面；

一第二基板，包括多个像素电极、多个第一耦合电极、多个第二耦合电极、多个共同电极及一栅极绝缘层；所述第一耦合电极、第二耦合电极及共同电极位于所述第二基板的部分表面，所述栅极绝缘层位于所述第一耦合电极、第二耦合电极及共同电极的表面且位于所述第二基板的其它部分表面，所述像素电极位于栅极绝缘层的部分表面。

所述第一基板与第二基板形成有多个像素单元，每一像素单元包括：

一第一个次像素单元，包括一第一辅助电容，且所述第一辅助电容与所述第一耦合电极的其中一个电连接；

一第二个次像素单元，包括一第二辅助电容，且所述第二辅助电容与所述共同电极的其中一个电连接；

一第三个次像素单元，包括一第三辅助电容，且所述第三辅助电容与所述第二耦合电极的其中一个电连接。

其中每一第一耦合电极用以提供一第一耦合电极信号，每一第二耦合电极用以提供一第二耦合电极信号，每一共同电极用以提供一共同电压；且所述第一个次像素单元的像素电压、第二个次像素单元的像素电压及第三个次像素单元的像素电压分别不同；所述第一个次像素单元的像素电压耦合所述第一耦

合电极信号,所述第三个次像素单元的像素电压耦合所述第二耦合电极信号。

所述第一耦合电极信号及第二耦合电极信号的电压均为一交流电压,所述共同电压为一直流电压。

所述的垂直配向型液晶显示装置还包括一液晶层,位于所述第一基板与第二基板之间。

所述第一基板还包括一彩色滤光片,所述彩色滤光片位于第一基板与共同导电层之间。

所述第二基板还包括一保护层,所述保护层位于栅极绝缘层之上,且所述像素电极位于保护层的部分表面。

所述第二基板还包括一垂直配向层,所述垂直配向层位于像素电极的表面与保护层的其它部分表面。

所述第一次像素单元、第二次像素单元及第三次像素单元的像素电压为0.5~2伏。

所述第一耦合电极信号与第二耦合电极信号反相180度。

所述第一个次像素单元的开口率与第三个次像素单元的开口率相同。

所述第一个次像素单元的开口率小于所述第三个次像素单元的开口率。

本发明的有益效果在于,能够改善垂直配向型显示装置的视角问题;且能够改善在不同视角而产生亮度不均的问题。

#### 附图说明

图1为现有多区域垂直配向液晶显示装置的色调曲线示意图;

图2为现有多区域垂直配向液晶显示装置的结构示意图;

图3为现有液晶显示装置其中一实施的伽玛曲线示意图;

图4为现有液晶显示装置其中另一实施的伽玛曲线示意图;

图5为现有液晶显示装置其中又一实施的伽玛曲线示意图;

图6为本发明一较佳实施例的像素单元的电路示意图;

图7为单一像素单元中所包括的次像素单元的像素电压波形示意图;

图8为本发明较佳实施例的垂直配向型液晶显示装置的剖视图;

图9为本发明垂直配向型液晶显示装置的像素单元6的布线图;

图10为现有垂直配向型液晶显示装置的色调曲线示意图;

图11为本发明较佳实施例所提供的配向型液晶显示装置的色调曲线示意图。

### 具体实施方式

有关本发明较佳实施例, 参照图6所示的像素电路示意图。在图6中, 单一像素单元6包括多个次像素单元(次像素单元61、次像素单元62和次像素单元63)、数据线(Vs1) 64、扫描线(Vg) 65、第一耦合信号线(Vcs1) 66、共同电压线(Vcs) 67及第二耦合信号线(Vcs2) 68。其中次像素单元61包括薄膜晶体管611、液晶电容612及辅助电容613; 次像素单元62包括薄膜晶体管621、液晶电容622及辅助电容623; 次像素单元63包括薄膜晶体管631、液晶电容632及辅助电容633。

数据线64分别与薄膜晶体管611、621、631的源极电连接, 扫描线65分别与薄膜晶体管611、621、631的栅极电连接。薄膜晶体管611的漏极同时与液晶电容612的一端及辅助电容613的一端电连接, 薄膜晶体管621的漏极同时与液晶电容622的一端及辅助电容623的一端电连接, 薄膜晶体管631的漏极同时与液晶电容632的一端及辅助电容633的一端电连接。辅助电容613的另一端与第一耦合信号线66电连接, 辅助电容623的另一端与共同电压线67电连接, 辅助电容633的另一端与第二耦合信号线68电连接。

在本实施例中，第一耦合信号线66、共同电压线67及第二耦合信号线68的材质与扫描线65相同。在本实施例中，第一耦合信号线66用以提供第一耦合电极信号，第二耦合信号线68用以提供第二耦合电极信号。此外，第一耦合电极信号与第二耦合电极信号都为交流信号，第一耦合电极信号与第二耦合电极信号反相180度，且第一耦合电极信号与第二耦合电极信号的信号宽度为数据线64所提供的数据信号的1~6倍。共同电压线67所提供的电压信号为直流电压信号。

上述第一耦合电极信号与第二耦合电极信号分别具有第一电压位准与第二电压位准。例如：在本实施例中，第一电压位准为低电压位准，第二电压位准为高电压位准。在其它实施例中，第一电压位准可为高电压位准，第二电压位准可为低电压位准。由于第一耦合电极信号与第二耦合电极信号反相180度，所以第一耦合电极信号为高电压位准时，第二耦合电极信号为低电压位准。

由于第一耦合信号线66与第一辅助电容613电连接，共同电压线67与第二辅助电容623电连接，第二耦合信号线68与第三辅助电容633电连接。且第一耦合信号线66提供至次像素单元61的电压、共同电压线67提供至次像素单元62的电压及第二耦合信号线68提供至次像素单元63的电压都不同，所以次像素单元61、62、63的像素电压将会不同。

上述次像素单元61、62、63的像素电压可依据下述公式获得：

$$V_{p1} = (C_{s1} / (C_{s1} + C_{1c1} + C_{gd1})) * V_{cs1} + V_{sig}$$

$$V_{p2} = V_{sig}$$

$$V_{p3} = (C_{s3} / (C_{s3} + C_{1c3} + C_{gd3})) * V_{cs3} - V_{sig}$$

其中,  $V_{p1}$ 为次像素单元61的像素电压,  $V_{p2}$ 为次像素单元62的像素电压,  $V_{p3}$ 为次像素单元63的像素电压,  $V_{sig}$ 为数据线64所提供的操作电压,  $V_{cs1}$ 为第一耦合信号线66所提供的第一耦合电极信号的电压位准,  $V_{cs3}$ 为第二耦合信号线68所提供的第二耦合电极信号的电压位准,  $C_{s1}$ 为辅助电容613,  $C_{lc1}$ 为液晶电容612,  $C_{gd1}$ 为薄膜晶体管611的栅漏极间的电容,  $C_{s3}$ 为辅助电容633,  $C_{lc3}$ 为液晶电容632,  $C_{gd3}$ 为薄膜晶体管631的栅漏极间的电容。

由于本实施例对于不同的次像素单元61、62、63提供不同的像素电压( $V_{p1}$ 、 $V_{p2}$ 、 $V_{p3}$ ), 所以次像素单元61、62、63中所属的液晶分子的倾斜角度会彼此不同。例如: 次像素单元61所属的液晶分子的倾斜角度与次像素单元62所属的液晶分子的倾斜角度不同, 次像素单元62所属的液晶分子的倾斜角度与次像素单元63所属的液晶分子的倾斜角度不同。因此, 次像素单元61、62、63中的其中一个次像素单元所产生的相位延迟(Phase Retardation)便可由次像素单元61、62、63中的其它次像素单元所产生的相位延迟来补偿, 从而能够改善所有灰阶视角, 并改善显示面板的伽玛特性。在本实施例中, 每一个次像素单元61、62、63的像素电压较佳为0.5伏~2伏。

图7所示为单一像素单元中所包括的所述次像素单元的像素电压波形示意图。有关其说明, 一并参照图6。在图7中, A1为次像素单元61的像素电压的波形, A2为第一耦合信号线66所提供的第一耦合电极信号的波形; B1为次像素单元62的像素电压的波形, B2为共同电压线67所提供共同电压的电压位准; C1为次像素单元63的像素电压的波形, C3为第二耦合信号线68所提供的第二耦合电极信号的波形。

次像素单元61的像素电压充电至数据线64所提供的数据信号的电压位

准后，次像素单元61的像素电压会稍稍往下降，继而透过耦合第一耦合信号线66所提供的第一耦合电极信号，使得次像素单元61的像素电压上升（voltage up）且接近原本数据线64所提供的信号电压的电压位准，如A1所示。

次像素单元62的像素电压充电至数据线64所提供的信号电压的电压位准后，次像素单元62的像素电压会稍稍往下降，而降低后的次像素单元62的像素电压与共同电压线67所提供的共同电压的电压位准几乎相同，如B1所示。因此，次像素单元62的像素电压与次像素单元61的像素电压不同。

次像素单元63的像素电压充电至数据线64所提供的信号电压的电压位准后，次像素单元63的像素电压会稍稍往下降，继而透过耦合第二耦合信号线68所提供的第二耦合电极信号，使得次像素单元63的像素电压再降低（voltage down），如C1所示。次像素单元63的像素电压、次像素单元62的像素电压及次像素单元61的像素电压都不同。

接下来，将说明如何形成前面所述的像素电路。

图8所示为本发明较佳实施例垂直配向型液晶显示装置的剖视图。其包括玻璃基板811与玻璃基板812，且在玻璃基板811与玻璃基板812之间包括有负向液晶层82。其中负向液晶层82包括多个具有负介电常数的异相位的液晶分子821、822、823、824、825、826。

在玻璃基板811上有一层彩色滤光片83，在彩色滤光片83上则有一共同导电层84，且在共同导电层84上增设有多个凸起物851、852、853，其中凸起物851、852、853位于共同导电层84的部分表面上。

在玻璃基板812上有栅极绝缘层86，在栅极绝缘层86上则布有保护层87。其中在玻璃基板812上增设有第一耦合电极881、共同电极882及第二耦合电

极883, 其中第一耦合电极881、共同电极882及第二耦合电极883位于玻璃基板812的部分表面上; 且第一耦合电极881与辅助电容613电连接, 共同电极882与辅助电容623电连接, 第二耦合电极883与辅助电容633电连接。其中第一耦合电极881用以提供第一耦合电极信号, 共同电极882用以提供共同电压, 第二耦合电极883用以提供第二耦合电极信号。即, 第一耦合电极881可形成于图6中的第一耦合信号线66, 共同电极882可形成于图6中的共同电压线67, 第二耦合电极883可形成于图6中的第二耦合信号线68。

由于图8仅显示了单个像素的剖视图, 所以图8只显示了单个第一耦合电极881、单个共同电极882及单个第二耦合电极883。在实际情况下, 玻璃基板812的表面上设有多个第一耦合电极、多个共同电极及多个第二耦合电极。

另外, 上述保护层87之上布有多个像素电极891、892、893、894、895、896。其中像素电极891、892、893、894、895、896位于保护层87的部分表面上, 垂直配向层80位于像素电极891、892、893、894、895、896的表面与保护层87的其它部分表面上。此外, 像素电极891、892、893、894、895、896之间, 具有多个狭缝801、802、803。

在单一像素单元6中, 第一个次像素单元61的开口率小于或等于第三个次像素单元63的开口率。第一个次像素单元61的辅助电容613与由第一耦合电极881所形成的第一耦合信号线66相连接, 第二个次像素单元62的辅助电容623与由共同电极882所形成的共同电压线67相连接, 第三个次像素单元63的辅助电容633与由第二耦合电极883所形成的第二耦合信号线68相连接。因此, 可利用第一耦合信号线66与第二耦合信号线68来提供不同相位的耦合电极信号至辅助电容613、633, 且保持第二个次像素单元62的像素电压。

以使得第一个次像素单元61的像素电压、第二个次像素单元62的像素电压及第三个次像素单元63的像素电压都不同。以使得第一个次像素单元61所属的液晶分子821、822；第二个次像素单元62所属的液晶分子825、液晶分子826；及第三个次像素单元63所属的液晶分子823、824的倾斜角度都不同，以改善垂直配向型液晶显示装置亮度不均的问题。

图9所示为本发明垂直配向型液晶显示装置的像素单元6的布线图，其包括次像素单元61、62、63；薄膜晶体管611、621、631；第一耦合电极881；共同电极882；第二耦合电极883；扫描线（栅极总线接线）651、652；及数据线64。

所述次像素单元61、62、63；薄膜晶体管611、621、631；第一耦合电极881；共同电极882；第二耦合电极883；扫描线651、652；及数据线64都布局于图8中的玻璃基板812上。且第一耦合电极881与扫描线651、652平行。

图10至图11所示为本发明所提供的垂直配向型液晶显示装置与现有垂直配向型液晶显示装置的比较示意图。其中图10为现有垂直配向型液晶显示装置的色调曲线示意图，图11为本发明较佳实施例所提供的配向型液晶显示装置的色调曲线示意图。在图10和图11中示出了角度伽玛偏移（Gamma curve by viewing angle (offset)），图中的纵坐标为穿透率（Transmittance），横坐标为灰度值（Gray Level）。在图10中，现有垂直配向型液晶显示装置（例如：其每个像素单元未被分成其它次像素单元）的色调曲线 $P_1$ 在60度视角时，与理想的色调曲线 $I_1$ 距离非常远，且现有色调曲线 $P_1$ 也不够圆滑。在图11中，本发明所提供的配向型液晶显示装置的色调曲线 $Q_1$ 在60度视角时，与理想的色调曲线 $I_1$ 距离非常接近，且在其它视角时

也非常接近理想的色调曲线 $I_1$ 。

此外，本发明不仅适用于垂直配向（VA）型的面板模块，也可使用于扭转向列（TN）型的面板模块，以提供多域（Multi-Domain）补偿功能。

由以上的说明可知，本发明将每个像素单元分为三个次像素单元，第一个次像素单元的辅助电容与提供第一耦合电极信号的第一耦合信号线电连接，第二个次像素单元的辅助电容与提供共同电压的共同电压线电连接，第三个次像素单元的辅助电容与提供第二耦合电极信号的第二耦合信号线电连接。以通过控制第一耦合电极信号与第二耦合电极信号的相位及电压位准，以及利用共同电压来维持第二个次像素单元的像素电压，来使得所述次像素单元的像素电压都不同。进而使得所述次像素单元所属的液晶分子的倾斜角度彼此不同，以改善不同视角情况下亮度不均的问题。

上述实施例仅用于说明本发明，而非用于限定本发明。

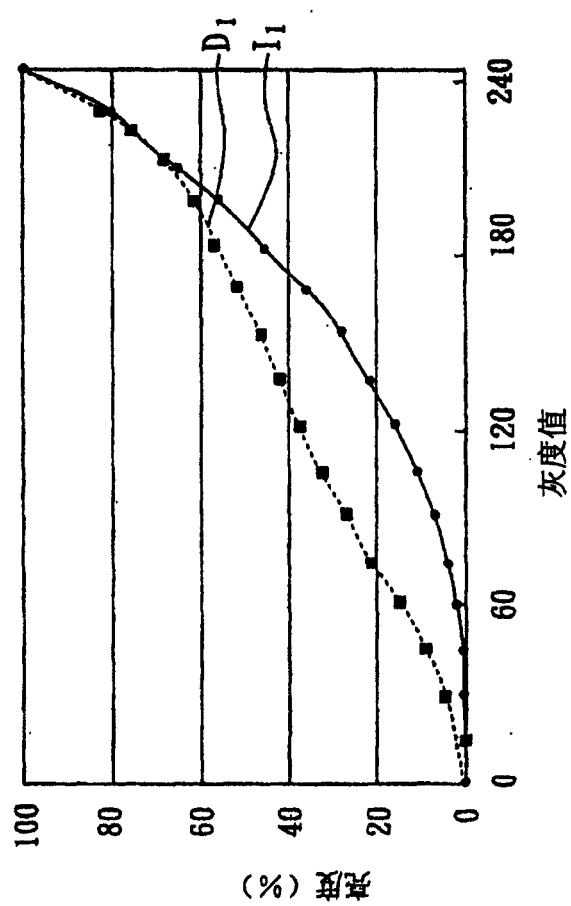


图 1

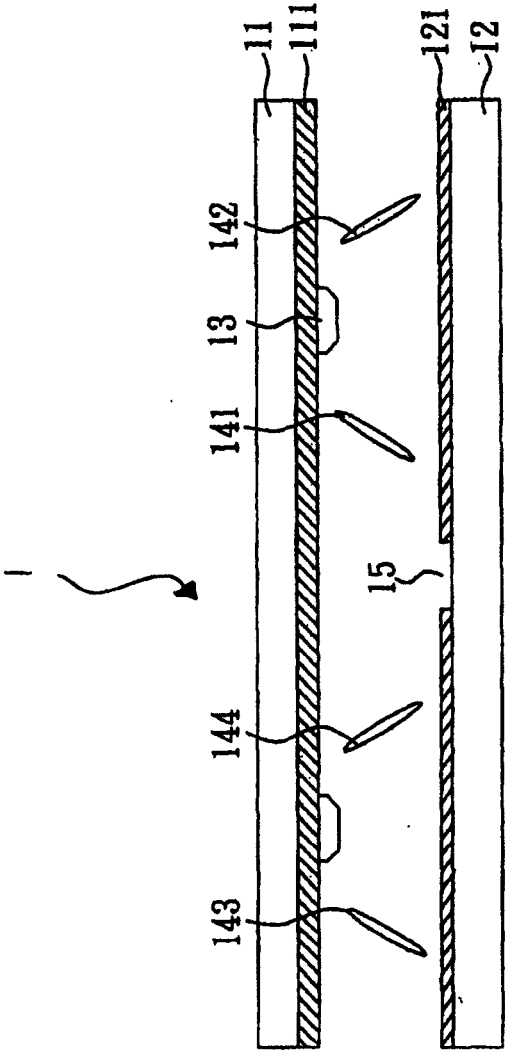


图 2

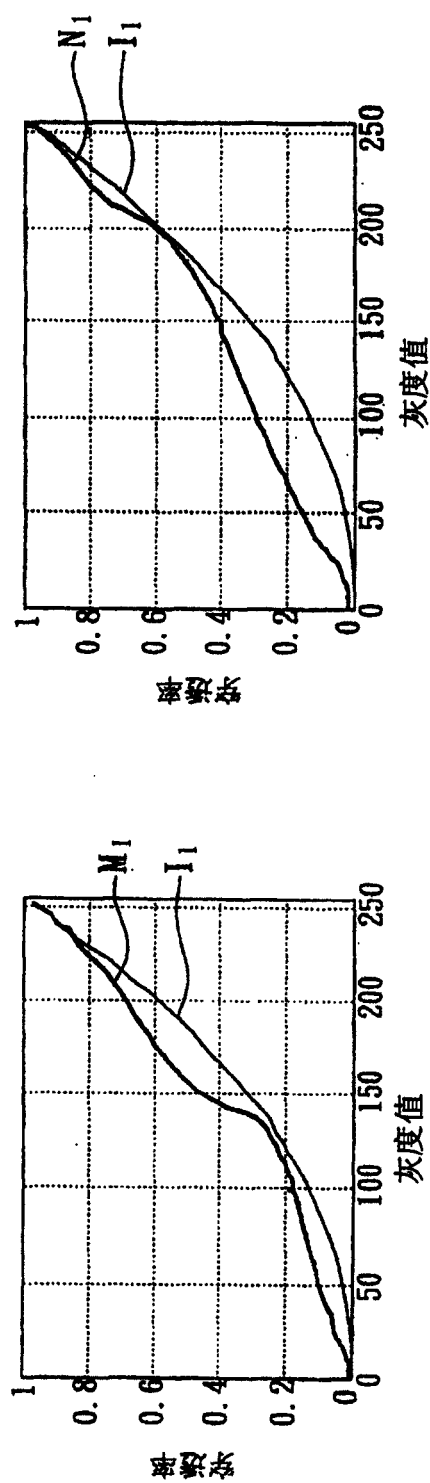


图 3

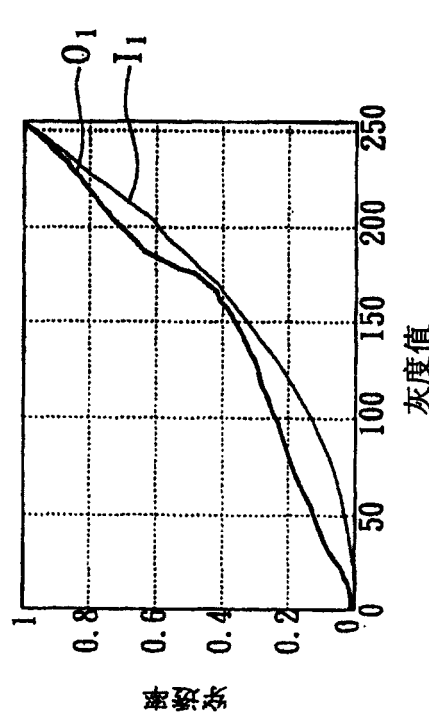


图 5

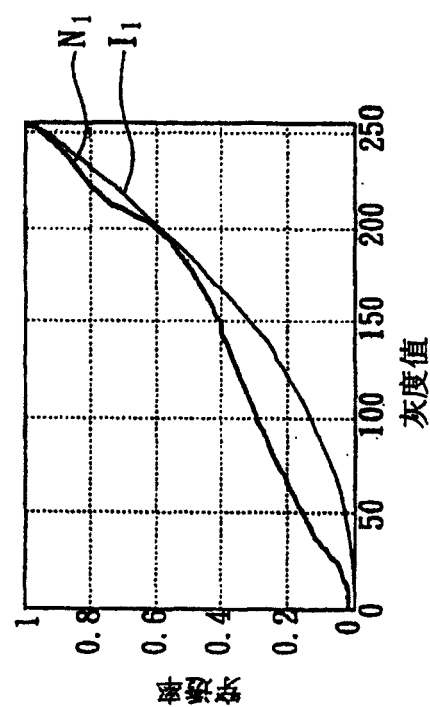


图 4

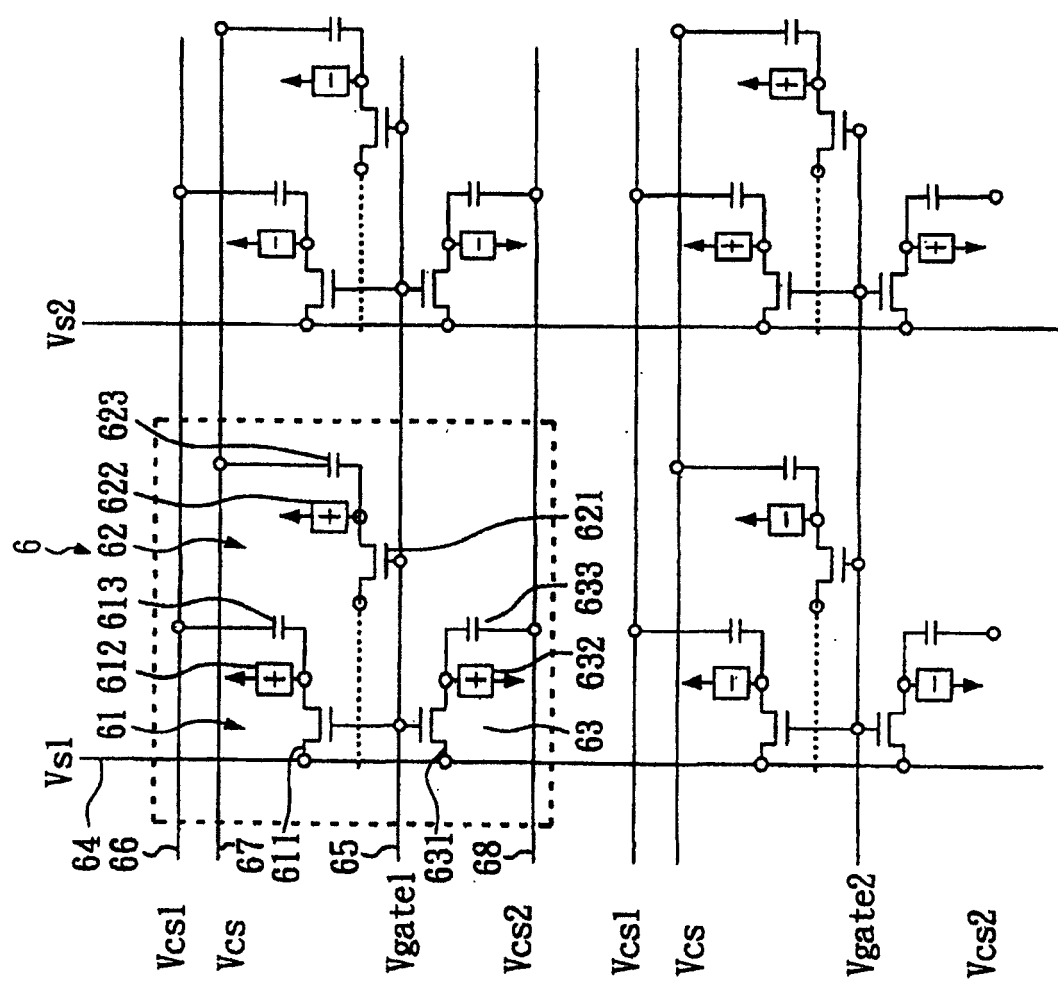


图 6

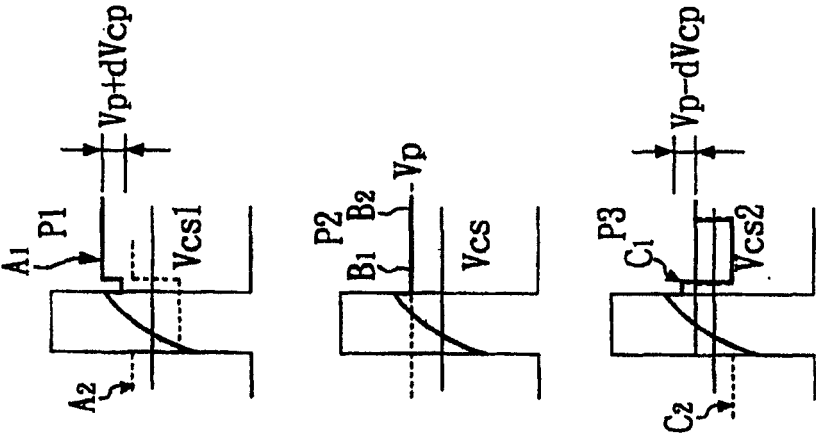


图 7



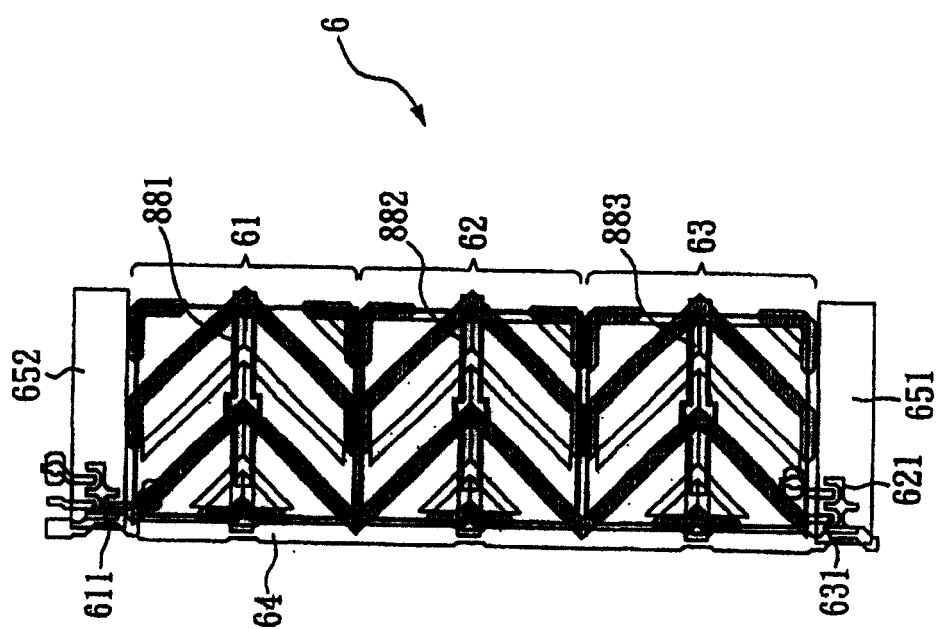


图 9

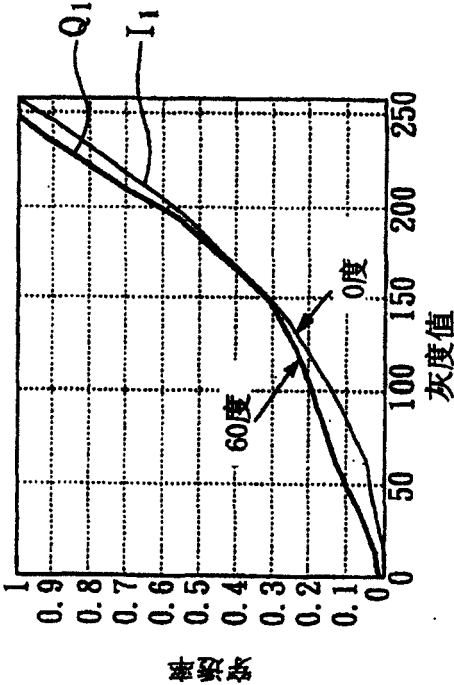


图 11

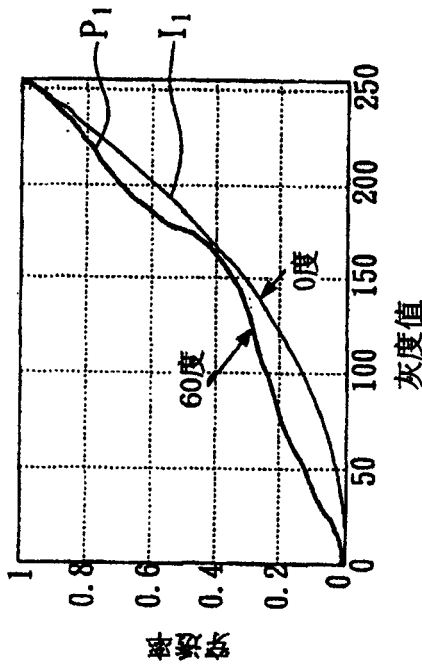


图 10

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 垂直配向型液晶显示装置及其像素单元电路                            |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN100468140C</a>                   | 公开(公告)日 | 2009-03-11 |
| 申请号            | CN200610093079.2                               | 申请日     | 2006-06-20 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 广辉电子股份有限公司                                     |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 广辉电子股份有限公司                                     |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 友达光电股份有限公司                                     |         |            |
| [标]发明人         | 李锡烈                                            |         |            |
| 发明人            | 李锡烈                                            |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/133 G09G3/36 G09G3/20                    |         |            |
| 审查员(译)         | 丁芃                                             |         |            |
| 其他公开文献         | CN1866350A                                     |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供一种垂直配向型液晶显示装置及其像素单元电路。每个像素单元被分为三个次像素单元，其中，该第一个次像素单元的像素电压、第二个次像素单元的像素电压及第三个次像素单元的像素电压分别不同；第一个次像素单元的辅助电容与提供第一耦合电极信号的第一耦合信号线电连接，第二个次像素单元的辅助电容与提供共同电压的共同电压线电连接，第三个次像素单元的辅助电容与提供第二耦合电极信号的第二耦合信号线电连接，以通过控制第一耦合电极信号与第二耦合电极信号的电压位准与相位来使得所述次像素单元的像素电压均不同。通过本发明改善垂直配向型显示装置的视角问题；改善在不同视角而产生亮度不均的问题。

