



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103760725 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201310729283.9

审查员 宋萍

(22)申请日 2013.12.25

(73)专利权人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明
大道9-2号

(72)发明人 董成才 许哲豪

(74)专利代理机构 北京聿宏知识产权代理有限
公司 11372

代理人 吴大建 刘华联

(51)Int.Cl.

G02F 1/1362(2006.01)

G09G 3/36(2006.01)

(56)对比文件

US 2011/0261028 A1,2011.10.27,

CN 103454823 A,2013.12.18,

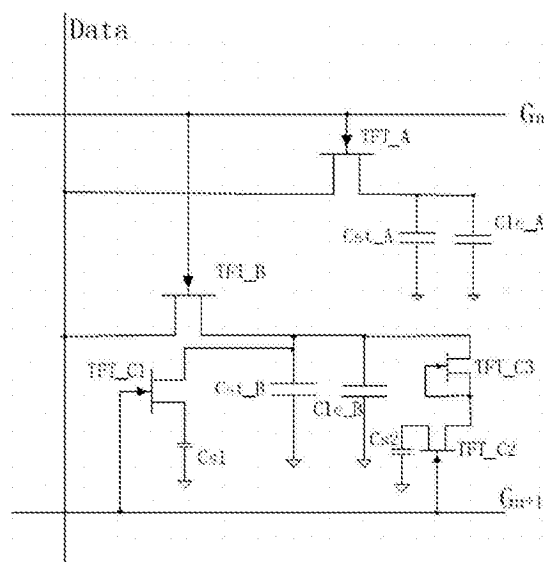
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种阵列基板及液晶显示面板和驱动方法

(57)摘要

本发明公开了一种阵列基板及液晶显示面板和驱动方法。其中,阵列基板的每一个像素单元包括一补偿电路单元,当沿扫描方向排列且位于本像素单元下一行的像素单元对应的扫描线上有扫描信号时,本像素单元的补偿电路单元作用于本像素单元的次区电极,使得在正极性反转驱动期间次区电极和公共电极之间的电压差与主区电极和公共电极之间的电压差的比值,和在负极性反转驱动期间次区电极和公共电极之间的电压差与主区电极和公共电极之间的电压差的比值相等。通过上述方式,本发明的液晶显示面板能够提高低色偏效果。



1. 一种阵列基板, 其特征在于, 包括:

公共电极;

多条扫描线和多条数据线;

配置在所述多条扫描线和多条数据线交错形成的阵列中的多个像素单元, 每一所述像素单元对应一所述扫描线和一所述数据线, 并包括主区电极、次区电极和电荷电容, 以及

第一开关和第二开关, 其控制端连接本像素单元对应的扫描线, 第一端连接本像素单元对应的数据线, 第二端分别连接所述主区电极和次区电极;

第三开关, 其控制端连接沿扫描方向位于本像素单元下一排的像素单元对应的扫描线, 第一端连接所述次区电极, 第二端通过所述电荷电容连接所述公共电极, 所述电荷电容在负极性反转驱动期间的电容值小于在正极性反转驱动期间的电容值;

补偿电路单元, 其连接所述次区电极与沿扫描方向位于本像素单元下一排的像素单元对应的扫描线之间, 并配置有在负极性反转驱动期间补偿所述电荷电容电容值的补偿电容, 以使像素单元在正极性反转驱动期间所述次区电极和所述公共电极之间的电压差与所述主区电极和所述公共电极之间的电压差的比值, 和在负极性反转驱动期间所述次区电极和所述公共电极之间的电压差与所述主区电极和所述公共电极之间的电压差的比值相等;

所述补偿电路单元包括第四开关和第五开关, 以及所述补偿电容, 所述第四开关的控制端连接沿扫描方向位于本像素单元下一排的像素单元对应的扫描线, 第一端通过所述补偿电容连接所述公共电极, 第二端通过所述第五开关连接所述次区电极, 所述第五开关在正极性反转驱动期间截止, 在负极性反转驱动期间导通。

2. 如权利要求1所述的阵列基板, 其特征在于,

所述第五开关为开关二极管, 其正极连接所述第四开关的第二端, 负极连接所述次区电极。

3. 根据权利要求1所述的阵列基板, 其特征在于:

所述第五开关为开关晶体管, 其栅极与漏极短接后连接所述第四开关的第二端, 源极连接所述次区电极。

4. 根据权利要求1所述的阵列基板, 其特征在于:

各所述开关均为薄膜晶体管。

5. 一种液晶显示面板, 其特征在于, 包括:

阵列基板、彩色滤光基板以及位于所述阵列基板和彩色滤光基板之间的液晶层, 其中, 所述阵列基板为权利要求1~4任一项所述的阵列基板。

一种阵列基板及液晶显示面板和驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术,特别是关于一种阵列基板及液晶显示面板和驱动方法。

背景技术

[0002] 近年来,薄膜晶体管液晶显示面板(TFT LCD)以其卓越的性能已经成为市场的主流产品。一个薄膜晶体管液晶显示面板主要由阵列基板、彩色滤光片基板和液晶层组成。其中,阵列基板上以阵列形式排布有多个薄膜晶体管,以及与薄膜晶体管对应配置的像素单元(pixel)。薄膜晶体管作为启动像素单元工作的开关元件,通过扫描线接收来自扫描驱动电路的扫描信号,通过数据线接收来自数据驱动电路的数据信号,在扫描信号的作用下将数据信号写入像素单元,从而使像素单元的液晶分子在数据信号电压的作用下发生相应的偏转,透过一定的光。对于VA(Vertical Alignment,垂直对齐)型的薄膜晶体管液晶显示面板而言,普遍存在色偏(color shift)问题。这是因为,在不同的视角下,液晶分子的有效折射率也不相同,由此会引起透射光强的变化。具体表现为斜视角下透光能力降低,斜视角方向和正视角方向所表现的颜色不一致,尤其在大视角下会观察到明显的颜色失真。因此如何实现低色偏是液晶显示面板技术研发的重要课题之一。目前,主流的液晶显示面板生产厂家通常采用电荷分享技术解决上述问题。如图1所示,是采用电荷分享技术的液晶显示面板的像素单元的等效电路示意图。每一个像素单元的像素电极分为主区(Main)电极和次区(Sub)电极两个部分,主区电极由薄膜晶体管TFT_A驱动,次区电极由薄膜晶体管TFT_B驱动。在同一灰阶电压的驱动下,对主区电极和次区电极施加不同的电压,从而使两区合成的灰阶曲线在大视角下与正视角下的差异减小,以改善视角色偏问题。具体地,液晶显示面板进行逐行扫描驱动,当扫描至第n行时,扫描线Gn上的扫描信号为高电平,扫描线Gn+1上的扫描信号为低电平,薄膜晶体管TFT_A和TFT_B导通,晶体管TFT_C1截止,在数据线Data上的数据信号的作用下,主区电极的液晶电容C_{lc_A}和存储电容C_{st_A},以及次区电极的液晶电容C_{lc_B}和存储电容C_{st_B}开始充电,直至达到数据信号电压,从而使得主区电极和次区电极的电压均达到数据信号电压。当扫描至第n+1行时,扫描线Gn上的扫描信号变为低电平,扫描线Gn+1上的扫描信号变为高电平,薄膜晶体管TFT_A和TFT_B截止,晶体管TFT_C1导通,次区电极的电压开始通过电荷电容Cs1发生变化,从而与主区电极的电压有一定的差异,通过这种电压差低色偏效果得以实现。在上述方法中,电荷电容Cs1的作用十分关键,其电容值的大小决定了主区电极和次区电极的电压差的大小。设 ΔV_B 为主区电极与公共电极之间的电压差, ΔV_A 为次区电极与公共电极之间的电压差,其比值如下:

[0003] $\Delta V_B / \Delta V_A = (C_{st_B} + C_{lc_B}) / (C_{st_B} + C_{lc_B} + 2C_{s1})$ 。

[0004] 该比值是设计时一个极为关键的参数,由电荷电容Cs1的电容值决定。在实际制程中,电容Cs1的结构通常为如图2a所示的电容结构。其中,金属层M1和M2作为电荷电容Cs1的两极,其间设置有SiN绝缘层和a-Si非晶硅半导体层。金属层M2与薄膜晶体管TFT_C1连接,金属层M1与公共电极连接。这种电容的C-V特性曲线如图2b所示,其特点是正半周(正极性

反转驱动时)的电容值大于负半周(负极性反转驱动时)的电容值。解决色偏的理想情况是,正极性反转驱动时(数据信号电压大于公共电极电压)的比值和负极性反转驱动时(数据信号电压小于公共电极电压)的比值保持一致。然而,由于电容 C_{s1} 在正半周的电容值大于在负半周的电容值,从而使得正极性反转驱动时的比值小于负极性反转驱动时的比值,即在正负极性反转驱动时的比值不相同。这种不对称会降低大视角下的低色偏效果,还可能会带来残影等现象。

发明内容

[0005] 针对上述问题,本发明提供了一种能够提高低色偏效果的阵列基板及液晶显示面板和驱动方法。

[0006] 本发明提供一种阵列基板,其特征在于,包括:

[0007] 公共电极;

[0008] 多条扫描线和多条数据线;

[0009] 配置在所述多条扫描线和多条数据线交错形成的阵列中的多个像素单元,每一所述像素单元对应一所述扫描线和一所述数据线,并包括主区电极、次区电极和电荷电容,以及

[0010] 第一开关和第二开关,其控制端连接本像素单元对应的扫描线,第一端连接本像素单元对应的数据线,第二端分别连接所述主区电极和次区电极;

[0011] 第三开关,其控制端连接沿扫描方向位于本像素单元下一排的像素单元对应的扫描线,第一端连接所述次区电极,第二端通过所述电荷电容连接所述公共电极,所述电荷电容在负极性反转驱动期间的电容值小于在正极性反转驱动期间的电容值;

[0012] 补偿电路单元,其连接所述次区电极与沿扫描方向位于本像素单元下一排的像素单元对应的扫描线之间,并配置有在负极性反转驱动期间补偿所述电荷电容电容值的补偿电容,以使像素单元在正极性反转驱动期间所述次区电极和所述公共电极之间的电压差与所述主区电极和所述公共电极之间的电压差的比值,和在负极性反转驱动期间所述次区电极和所述公共电极之间的电压差与所述主区电极和所述公共电极之间的电压差的比值相等。

[0013] 根据本发明的实施例,上述补偿电路单元包括第四开关和第五开关,以及所述补偿电容,所述第四开关的控制端连接沿扫描方向位于本像素单元下一排的像素单元对应的扫描线,第一端通过所述补偿电容连接所述公共电极,第二端通过所述第五开关连接所述次区电极,所述第五开关在正极性反转驱动期间截止,在负极性反转驱动期间导通。

[0014] 根据本发明的实施例,上述第五开关为开关二极管,其正极连接所述第四开关的第二端,负极连接所述次区电极。

[0015] 根据本发明的实施例,上述第五开关为开关晶体管,其栅极与漏极短接后连接所述第四开关的第二端,源极连接所述次区电极。

[0016] 根据本发明的实施例,上述各开关均为薄膜晶体管。

[0017] 此外,本发明还提供一种液晶显示面板,其特征在于,包括:

[0018] 阵列基板、彩色滤光基板以及位于所述阵列基板和彩色滤光基板之间的液晶层,其中,所述阵列基板上所述阵列基板。

- [0019] 本发明还提供一种液晶显示面板的驱动方法,包括:
- [0020] 扫描驱动电路通过与其连接的扫描线逐行地输出扫描信号;
- [0021] 数据驱动电路通过与其连接的数据线输出数据信号;
- [0022] 当一扫描线上有扫描信号时,开启该扫描线对应的像素单元中主区电极的开关和次区电极的开关,使数据线上的数据信号传至对应的像素单元的主区电极和次区电极,进而使主区电极和次区电极具有相同的电压;
- [0023] 同时,如果数据信号的电压大于公共电极的电压,则还开启该扫描线的上一行扫描线对应的像素单元中的分享开关,使上一行扫描线对应的像素单元中的次区电极的电压通过电荷电容而改变,不同与主区电极的电压;如果数据信号的电压小于公共电极的电压,则还开启该扫描线的上一行扫描线对应的像素单元中的分享开关和补偿开关,使上一行扫描线对应的像素单元中的次区电极上的电压通过电荷电容和补偿电容而改变,不同与主区电极的电压;并且在数据信号的电压大于公共电极的电压期间,次区电极和公共电极之间的电压差与主区电极和公共电极之间的电压差的比值,和在数据信号的电压大于公共电极的电压期间,次区电极和公共电极之间的电压差与主区电极和公共电极之间的电压差的比值相等。
- [0024] 与现有技术相比,本发明通过在阵列基板的每一个像素单元中增设一包括补偿电容的补偿电路单元,在数据信号的电压小于公共电极的电压的负半周期间,作用于像素单元的次区电极,有效补偿电荷电容 C_{s1} 在负半周期间相对正半周期间偏小的电容值,以使在正极性反转驱动期间次区电极和公共电极之间的电压差与主区电极和公共电极之间的电压差的比值,和在负极性反转驱动期间次区电极和公共电极之间的电压差与主区电极和公共电极之间的电压差的比值相等,提高低色偏效果。

附图说明

- [0025] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例共同用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:
- [0026] 图1是现有技术中采用电荷共享技术的像素单元的等效电路示意图;
- [0027] 图2a是现有技术中电荷电容的结构示意图;
- [0028] 图2b是图2a所示电荷电容的工作特性曲线示意图;
- [0029] 图3是本发明一实施例的阵列面板的组成结构示意图;
- [0030] 图4是本发明一实施例的像素单元的等效电路示意图;
- [0031] 图5a是图4所示像素单元在正半周期的等效电路示意图;
- [0032] 图5b是图4所示像素单元在负半周期的等效电路示意图。

具体实施方式

- [0033] 本发明旨在对采用电荷分享技术的液晶显示面板中的像素单元增设一补偿电路单元,作用于像素单元次区电极,以使像素单元在正极性反转驱动时主区电极和公共电极之间的电压差与次区电极和公共电极之间的电压差的比值,和在负极性反转驱动时主区电极和公共电极之间的电压差与次区电极和公共电极之间的电压差的比值相等。
- [0034] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,以下结合具体实施例和附图对本

发明作进一步地详细说明。

[0035] 如图3所示,是根据本发明一实施例的阵列基板的局部示意图。该阵列基板包括影像显示区100、扫描驱动电路200和数据驱动电路300。影像显示区100包括由多条扫描线和多条数据线交错配置而成的像素阵列,以及多个作为阵列元素的像素单元110。每一像素单元110的结构相同,包括分为主区(Main)电极和次区(Sub)电极的像素电极,以及用于电荷分享的电荷电容Cs。下面以像素单元Pn为例,详细地说明像素单元的电路连接。

[0036] 如图4所示,像素单元Pn的主区电极配置有第一开关TFT_A,第一开关TFT_A的第一端连接数据线Data,第二端连接主区电极,控制端连接扫描线Gn。当控制端通过扫描线Gn收到扫描驱动电路200输出的扫描信号时,第一开关TFT_A的第一端与第二端导通,将通过数据线Data收到的数据驱动电路200输出的数据信号传至主区电极。另一方面,主区电极与公共电极之间耦合形成的主区的液晶电容C1c_A和存储电容Cst_A,会在数据信号的作用下开始充电,从而使主区电极具有并保持一定的主区电压。

[0037] 像素单元Pn的次区电极配置有第二开关TFT_B,第二开关TFT_B的第一端连接数据线Data,第二端连接次区电极,控制端连接扫描线Gn。当控制端通过扫描线Gn收到扫描驱动电路200输出的扫描信号时,第二开关TFT_B的第一端与第二端导通,将通过数据线Data收到的数据驱动电路200输出的数据信号传至次区电极。另一方面,次区电极与公共电极之间耦合形成的次区的液晶电容C1c_A和存储电容Cst_A,会在数据信号的作用下开始充电,从而使次区电极具有并保持一定的次区电压。

[0038] 此外,像素单元Pn的次区电极还配置有第三开关TFT_C1和电荷电容Cs1,第三开关TFT_C1的控制端连接扫描线Gn+1,第一端连接次区电极,第二端连接电荷电容Cs1的一个电极,电荷电容Cs1的另一个电极连接公共电极。

[0039] 如前所述,为获得低色偏效果,本发明还为次区电极增设了补偿电路单元。该补偿电路单元包括第四开关TFT_C2和第五开关TFT_C3,以及补偿电容Cs2。其中:

[0040] 第四开关TFT_C2的控制端连接扫描线Gn+1,第一端通过补偿电容Cs2连接公共电极,第二端通过第五开关TFT_C3连接次区电极。第五开关TFT_C3的功能是:在正极性反转驱动时切断次区电极与第四开关TFT_C2的连接;在负极性反转驱动时连通次区电极与第四开关TFT_C2之间的连接。

[0041] 上述各开关TFT_A、TFT_B、TFT_C1、TFT_C2和TFT_C3优选薄膜晶体管制作而成,各开关的控制端为薄膜晶体管的栅极,第一端为薄膜晶体管的源极,第二端为薄膜晶体管的漏极。其中,第五开关TFT_C3的栅极与漏极短路连接。在其他实施方式中,各开关还可以是三极管、达林顿管等,此处不进行限定。

[0042] 下面具体介绍在正半周期间和负半周期间像素电极各区电路的驱动情况以及像素电极各区电压的变化情况:

[0043] 如图5a所示,在正极性反转驱动(即正半周)期间,数据信号的电压电平高于公共电极的电压电平,液晶显示面板沿扫描方向依次对扫描线输入扫描信号。当扫描至扫描线Gn时,扫描线Gn上的扫描信号为高电平,扫描线Gn+1上的扫描信号为低电平,第一开关TFT_A和第二开关TFT_B导通,第三开关TFT_C1截止,使得数据线Data上的数据信号经由第一开关TFT_A和第二开关TFT_B分别传至对应的像素单元的主区电极和次区电极。主区电极与公共电极耦合而成的液晶电容C1c_A和存储电容Cst_A,以及次区电极与公共电极耦合而成的

液晶电容 C_{lc_B} 和存储电容 C_{st_B} ,分别在数据信号的作用下充电,进而使主区电极和次区电极具有并维持相同的数据电压(该数据电压高于公共电极电压)。随后,当扫描至扫描线 G_n 的下一行,也即扫描线 G_{n+1} 时,扫描线 G_n 上的扫描信号为低电平,扫描线 G_{n+1} 上的扫描信号 G_{n+1} 为高电平,第一开关TFT_A和第二开关TFT_B截止,第三开关TFT_C1和第四TFT_C2导通,同时由于正极性反转驱动期间,次区电极的数据电压高于公共电极的电压,因此第五开关TFT_C3截止。此时,次区电极仅仅通过第三开关TFT_C1和电荷电容 C_{s1} 形成对公共电极的电流通路。次区电极上的电压通过与电荷电容 C_{s1} 的电荷分享而发生改变,因此与主区电极上的电压不再相同,从而实现降低大视角色偏的技术效果。

[0044] 如图5b所示,在负极性反转驱动(即负半周)期间,数据信号的电压电平低于公共电极的电压电平,液晶显示面板沿扫描方向依次对扫描线输入扫描信号。当扫描至扫描线 G_n 时,扫描线 G_n 上的扫描信号为高电平,扫描线 G_{n+1} 上的扫描信号为低电平,第一开关TFT_A和第二开关TFT_B导通,第三开关TFT_C1截止,使得数据线Data上的数据信号经由第一开关TFT_A和第二开关TFT_B分别传至对应的像素单元的主区电极和次区电极。主区电极与公共电极耦合而成的液晶电容 C_{lc_A} 和存储电容 C_{st_A} ,以及次区电极与公共电极耦合而成的液晶电容 C_{lc_B} 和存储电容 C_{st_B} ,分别在数据信号的作用下充电,进而使主区电极和次区电极具有并维持相同的数据电压(数据电压低于公共电极电压)。随后,当扫描至扫描线 G_n 的下一行,也即扫描线 G_{n+1} 时,扫描线 G_n 上的扫描信号为低电平,扫描线 G_{n+1} 上的扫描信号 G_{n+1} 为高电平,第一开关TFT_A和第二开关TFT_B截止,第三开关TFT_C1和第四TFT_C2导通,同时由于负极性反转驱动期间,次区电极的数据电压低于公共电极的电压,因此第五开关TFT_C3导通。此时,次区电极不仅通过第三开关TFT_C1和电荷电容 C_{s1} 形成对公共电极的电流通路,还通过第四开关TFT_C3、第五开关TFT_C2和补偿电容 C_{s2} 形成对公共电极的另一条电流通路。次区电极上的电压通过与电荷电容 C_{s1} 和补偿电容 C_{s2} 的电荷分享而发生改变,因此与主区电极上的电压不再相同,从而实现降低大视角色偏的技术效果。

[0045] 如此一来,无论在正极性反转驱动期间还是在负极性反转驱动期间,像素单元中主区电极和次区电极之间均会产生一定的电压差异,能够实现降低大视角色偏的技术效果。而且由前述可知,电荷电容 C_{s1} 在负极性反转驱动期间的电容值小于在正极性反转驱动期间的电容值,因此,通过在负极性反转驱动期间中,引入补偿电容 C_{s2} 补偿电荷电容 C_{s1} 在负极性反转驱动期间相对较小的电容值,能够克服电荷电容在正负极性反转驱动期间电容值不对称问题给降低大视角所带来的不良影响,有效降低色偏现象。

[0046] 此外,本发明还提供一种液晶显示面板,其包括:

[0047] 上述阵列基板、彩色滤光基板以及位于阵列基板和彩色滤光基板之间的液晶层。

[0048] 本发明还提供一种液晶显示面板的驱动方法,包括:

[0049] 扫描驱动电路通过与其连接的扫描线逐行地输出扫描信号;

[0050] 数据驱动电路通过与其连接的数据线输出数据信号;

[0051] 当一扫描线上有扫描信号时,开启该扫描线对应的像素单元中主区电极的开关(实施例中像素单元的第一开关)和次区电极的开关(实施例中像素单元的第二开关),使数据线上的数据信号传至对应的像素单元的主区电极和次区电极,进而使主区电极和次区电极具有相同的电压;

[0052] 同时,如果数据信号的电压大于公共电极的电压(也即正半周期),则还开启该扫

描线的上一行扫描线对应的像素单元中的分享开关(本发明实施例中像素单元的第三开关),使上一行扫描线对应的像素单元中的次区电极的电压通过电荷电容而改变,不同与主区电极的电压;如果数据信号的电压小于公共电极的电压(也即负半周期),则还开启该扫描线的上一行扫描线对应的像素单元中的分享开关(本发明实施例中像素单元的第三开关)和补偿开关(本发明实施例中像素单元的第四开关和第五开关),使上一行扫描线对应的像素单元中的次区电极上的电压通过电荷电容和补偿电容而改变,不同与主区电极的电压;并且在数据信号的电压大于公共电极的电压期间,次区电极和公共电极之间的电压差与主区电极和公共电极之间的电压差的比值,和在数据信号的电压大于公共电极的电压期间,次区电极和公共电极之间的电压差与主区电极和公共电极之间的电压差的比值相等,以获得低色偏效果。

[0053] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉该技术的人员在本发明所揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

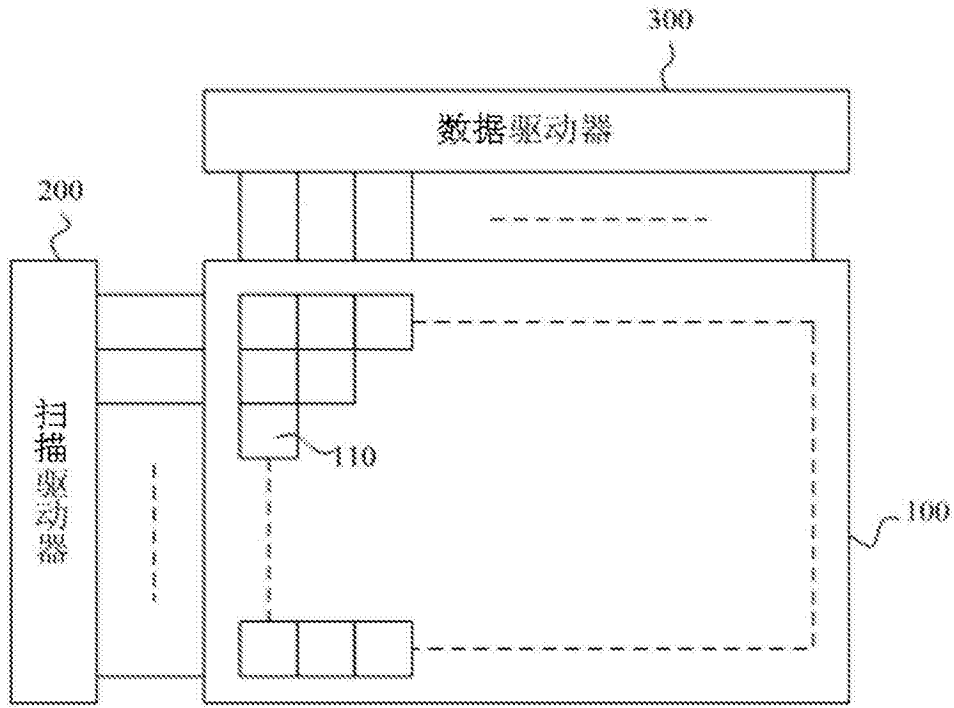


图3

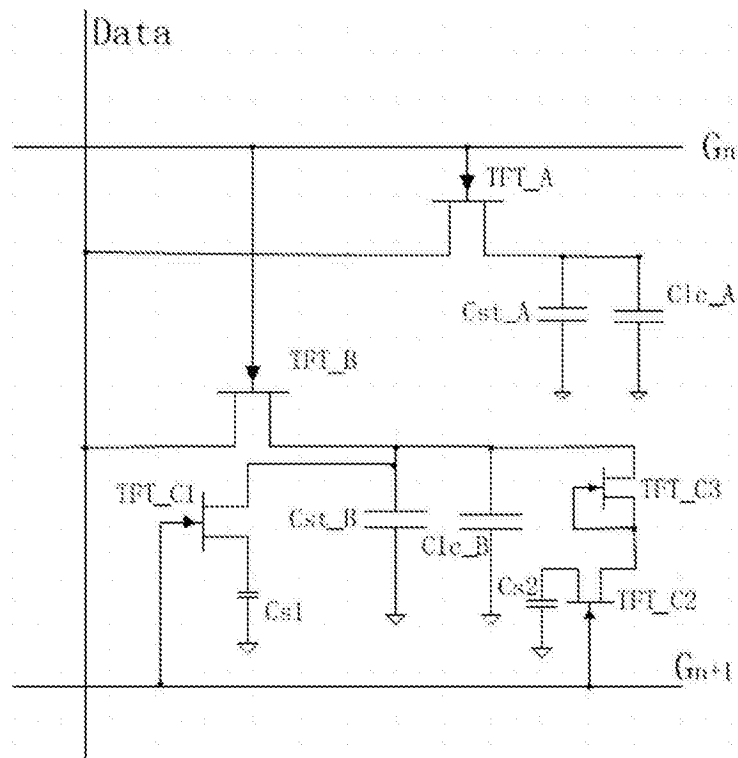


图4

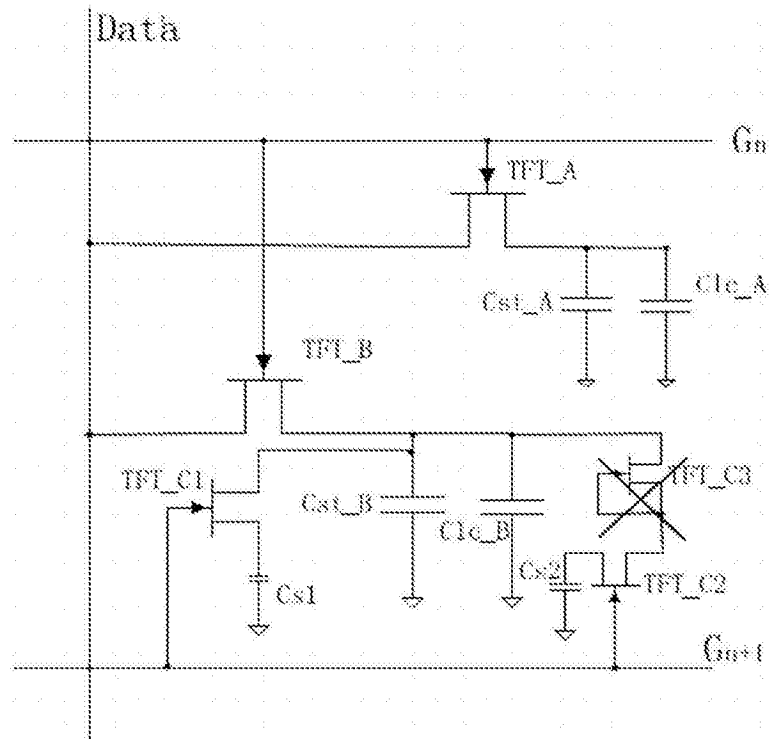


图5a

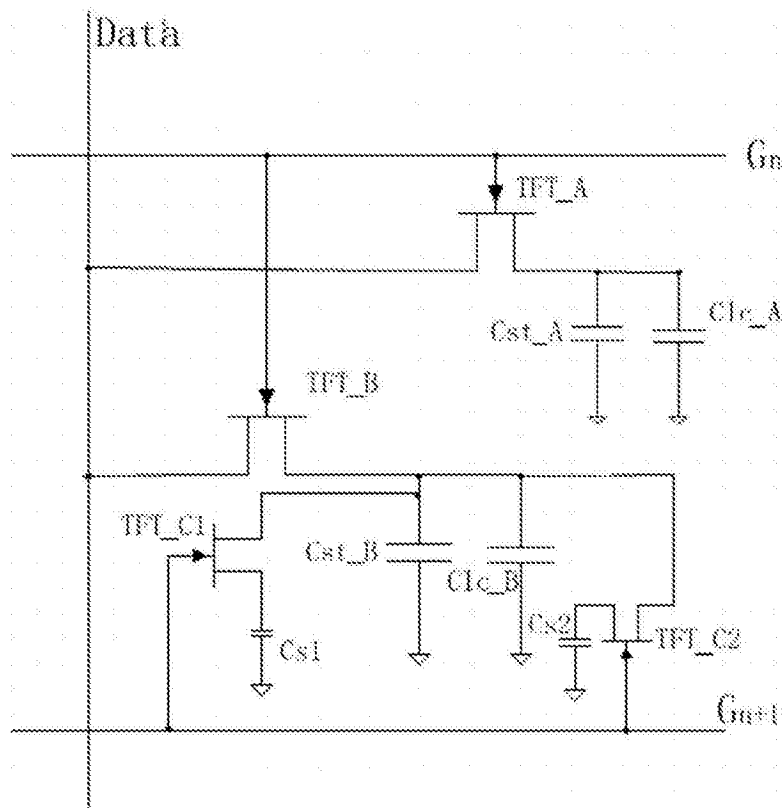


图5b

专利名称(译)	一种阵列基板及液晶显示面板和驱动方法		
公开(公告)号	CN103760725B	公开(公告)日	2016-08-17
申请号	CN201310729283.9	申请日	2013-12-25
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	董成才 许哲豪		
发明人	董成才 许哲豪		
IPC分类号	G02F1/1362 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/13624 G02F2001/134345 G09G3/3648 G09G3/3655 G09G2300/0447 G09G2300/0823 G09G2300/0852 G09G2320/0242 G09G2320/0257 G02F1/133 G02F1/13306 G09G3/36 G09G3/3659		
代理人(译)	刘华联		
审查员(译)	宋萍		
其他公开文献	CN103760725A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种阵列基板及液晶显示面板和驱动方法。其中，阵列基板的每一个像素单元包括一补偿电路单元，当沿扫描方向排列且位于本像素单元下一行的像素单元对应的扫描线上有扫描信号时，本像素单元的补偿电路单元作用于本像素单元的次区电极，使得在正极性反转驱动期间次区电极和公共电极之间的电压差与主区电极和公共电极之间的电压差的比值，和在负极性反转驱动期间次区电极和公共电极之间的电压差与主区电极和公共电极之间的电压差的比值相等。通过上述方式，本发明的液晶显示面板能够提高低色偏效果。

