

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200610099227.1

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/1343 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G09G 3/36 (2006.01)

[43] 公开日 2008 年 1 月 23 日

[11] 公开号 CN 101109875A

[22] 申请日 2006.7.21

[21] 申请号 200610099227.1

[71] 申请人 北京京东方光电科技有限公司

地址 100176 北京经济技术开发区西环中路 8 号

共同申请人 京东方科技集团股份有限公司

[72] 发明人 殷新社

[74] 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司

代理人 刘 芳

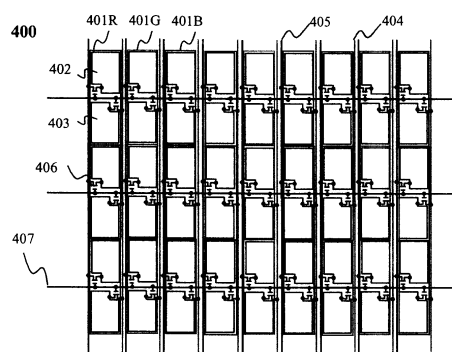
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

[54] 发明名称

一种 TFT LCD 像素电极结构及驱动电路

[57] 摘要

本发明公开了一种 TFT LCD 像素电极结构，其中 RGB 子像素电极分成面积相等或大致相等 A 区和 B 区，子像素 A 区有一薄膜晶体管漏极与之相连，薄膜晶体管源极连接到驱动该区域的数据线 SA，薄膜晶体管的栅极连接到栅线上；子像素 B 区也有一薄膜晶体管漏极与之相连，薄膜晶体管源极连接到驱动该区域的数据线 SB，薄膜晶体管的栅极连接到与 A 区薄膜晶体管相连的同一栅线上；极性相反电荷的输出电路与 A 区和 B 区分别连接。本发明同时还公开一种 TFT LCD 像素电极驱动电路。本发明减小了由于像素公共电极电压的延迟造成对液晶显示画面的闪烁、颜色偏移、亮度串扰等画面品质的影响，提高了整个显示屏的画面品质。



1、一种 TFT LCD 像素电极结构，其特征在于：RGB 子像素电极分成面积相等或大致相等的 A 区和 B 区，子像素 A 区有一薄膜晶体管漏极与之相连，薄膜晶体管源极连接到驱动该区域的数据线 SA，薄膜晶体管的栅极连接到栅线上；子像素 B 区也有一薄膜晶体管漏极与之相连，薄膜晶体管源极连接到驱动该区域的数据线 SB，薄膜晶体管的栅极连接到与 A 区薄膜晶体管相连的同一栅线上；极性相反电荷的输出电路与 A 区和 B 区分别连接。

2、根据权利要求 1 所述的像素电极结构，其特征在于：所述 RGB 子像素的 A 区和 B 区设置在栅线的两边，而对应的数据线 SA 和 SB 也设置在子像素的两边。

3、根据权利要求 1 所述的像素电极结构，其特征在于：所述 RGB 子像素的驱动子像素 A 区和 B 区设置在一起，而对应的数据线 SA 和 SB 设置在子像素的两边，像素电极的形状大体为矩形。

4、根据权利要求 1 所述的像素电极结构，其特征在于：所述 RGB 子像素的数据线 SA 和 SB 设置在一起，而驱动子像素 A 区和 B 区数据线设置在 SA 和 SB 的两边。

5、根据权利要求 1 所述的像素电极结构，其特征在于：所述 RGB 子像素的驱动子像素的 A 区和其对应的数据线 SA 以及驱动子像素的 B 区和其对应的数据线 SB 相隔设置。

6、根据权利要求 1 所述的像素电极结构，其特征在于：所述 RGB 子像素的驱动子像素 A 区和 B 区设置在一起，而对应的数据线 SA 和 SB 设置在子像素的两边，像素电极的形状大体为楔型。

7、根据权利要求 1 所述的像素电极结构，其特征在于：所述 RGB 子像素的驱动子像素 A 区和 B 区设置一起，而对应的数据线 SA 和 SB 设置在子像素的两边，其子像素的 A 区的电极和 B 区的电极形状呈梳形交叉设置。

8、根据权利要求 1 所述的像素电极结构，其特征在于：所述 RGB 子像素

的驱动子像素 A 区和 B 区设置在一起，而对应的数据线 SA 和 SB 设置在子像素的两边，其子像素的 B 区的电极大体为矩形，它包含在子像素电极 A 区里面；或者相反 A 区电极包含在 B 区电极的里面。

9、根据权利要求 1 所述的像素电极结构，其特征在于：所述 RGB 子像素的驱动子像素 A 区和 B 区设置在一起，而对应的数据线 SA 和 SB 设置在子像素的两边，其子像素的 B 区的电极形状设置成圆形电极，它包含在子像素电极 A 区电极的里面；或者相反 A 区电极包含在 B 区电极的里面。

10、一种 TFT LCD 像素电极驱动电路，其特征在于：源驱动集成电路的每一个输出口连接一极性相反电荷的输出电路，并由其输出与每一个输出口相反的电压。

11、根据权利要求 10 所述的驱动电路，其特征在于：所述极性相反电荷的输出电路具体为，每一个输出口端通过电阻器连接运算放大器的反向输入端，模拟电源电压通过电阻器连接到运算放大器的同向输入端，运算放大器的输出端或相反电压的输出口通过一个电阻器反馈到运算放大器的反向输入端。

一种 TFT LCD 像素电极结构及驱动电路

技术领域

本发明主要涉及液晶显示领域，尤其涉及薄膜晶体管液晶显示器（TFT LCD）像素电极结构及该结构的驱动电路。

背景技术

液晶显示器由于其体积小、高分辨率以及低功耗等优势，越来越普及。最近几年，液晶显示产业仍保持着蓬勃的发展，特别是液晶电视产品的发展，目前市场上已经出现了 23 英寸、26 英寸、32 英寸、37 英寸、40 英寸、55 英寸等大屏液晶电视产品，甚至已经开发出了 80 英寸的液晶电视产品，所以液晶电视产品显示面积越来越大，成为液晶电视产业发展的一种趋势。但是，随着液晶产品显示面积越来越大，画面品质成为越来越关注的焦点，例如液晶显示屏的闪烁（flicker）、呈绿色（greenish）、亮度干扰（crosstalk）等问题由于显示屏面积的变大而变得越来越严重。

图 1 所示的为薄膜晶体管液晶显示屏驱动示意图 100，液晶显示屏上的每一个像素可等效成液晶电容 CLC 102 和存储电容 Cstg 103，像素电极的一端连接到薄膜晶体管（TFT）101 的漏极，TFT101 的源极则连接到显示屏的数据线 S 106；而像素电极的另一端连接到液晶显示屏的公共电极 VCOM 104 上。

为了防止液晶在直流电场下的老化，需要对液晶两端的电荷的极性不断地变化，图 2 所示的就是用在薄膜晶体管液晶显示器（TFT-LCD）显示屏的几种驱动方式 200：帧反转 201（Frame Inversion）、行反转 202（Line Inversion）、列反转 203（Column Inversion）和点反转 204（Dot Inversion）。像素点 205 用“+”表示，意思是数据线通过薄膜晶体管 101 对像素的液晶电容 102 和存储电容 103 充电，最后的电压高于公共电极 104 电压，就相当于显示像素的 TFT 101 端充了正电荷；反之像素点 206 用“-”表示，也就是说

像素点充了负电荷。目前常用的驱动方式为点反转 204 方式。

上述几种薄膜晶体管液晶显示屏的驱动方式都有一个共同的特点：每个像素的充电电荷为正电荷或为负电荷。由 TFT-LCD 驱动电路结构可知，每个像素的像素电极电荷可以由驱动 IC 直接驱动改变，但是其相对应的 VCOM 电极的电荷则须由 VCOM 信号来补充。

假设薄膜晶体管液晶显示屏的分辨率为 $m \times n$ ，XGA 的分辨率为 1024×768 ，一般 m 和 n 为偶数。每个像素用 RGB 三个子像素表示，所以每一行总子像素数量为 $3n$ 。每个像素在“1”状态时充电电荷为 Q ，“0”状态时的充电电荷为 0。如图 3a 所示的 Gray Level Pattern（子像素同一灰度显示方式）在点反转驱动方式 310 下，对于每一行所有像素的总电荷量为 $Q-Q+Q-Q+\dots=0$ ，则每一行充电时，VCOM 补偿的电荷总量也为 0。如果用图 3b 所示的 Sub Dot Pixel Pattern（子像素点隔点显示方式）在点反转驱动方式 320 下，每一行所有像素的总电荷量为 $Q+0+Q+0+Q+\dots=nQ/2$ （或 $-nQ/2$ ）。每一行充电时，公共电极 VCOM 需要补充的电荷为 $nQ/2$ （或 $-nQ/2$ ）。由于从 VCOM 信号的驱动电路到显示屏上每一像素点的公共电极端存在一定的阻抗，像素点上公共电极电压存在一定差异。从而引起了像素点的实际电压有一定的差异，这就会引起显示屏的闪烁（flicker）、颜色偏移（greenish）和串扰（crosstalk）等现象。

图 7 所示为上述驱动方式的常用驱动集成电路的结构方框图 700，包括串行到并行数据转换器 701，双向移位寄存器 702，数据锁存器 703，数字/模拟信号转换器 704，电压跟随输出 705，输出口 706，输入信号 707 以及参考电压 708。其中 701 为串行到并行数据转换器，主要将输入来的串行数据 707 转变成并行数据，再送到双向移位寄存器内 702，等一行数据移位完成后就锁存到数据锁存器 703 内，锁存器内的数据根据输入的参考电压 708 和数模转换器 704 变成了模拟的驱动电压，该电压经过电压跟随输出 705 后就可以由输出端 706 输出到显示屏的数据线上。

发明内容

本发明就是为了克服现有技术的缺陷，以及针对大面积显示画面发展趋势的需求，提出一种能有效地降低解决在特殊显示图形（Pattern）下的闪烁（flicker）、同时能有效地防止显示屏在特定画面下呈绿色（greenish）的薄膜晶体管液晶显示器像素电极结构及该结构的驱动电路

为了实现上述目的，本发明提供一种 TFT LCD 像素电极结构，其中 RGB 子像素电极分成面积相等或大致相等的 A 区和 B 区，子像素 A 区有一薄膜晶体管漏极与之相连，薄膜晶体管源极连接到驱动该区域的数据线 SA，薄膜晶体管的栅极连接到栅线上；子像素 B 区也有一薄膜晶体管漏极与之相连，薄膜晶体管源极连接到驱动该区域的数据线 SB，薄膜晶体管的栅极连接到与 A 区薄膜晶体管相连的同一栅线上；极性相反电荷的输出电路与 A 区和 B 区分别连接。

其中，所述 RGB 子像素的 A 区和 B 区设置在栅线的两边，而对应的数据线 SA 和 SB 也设置在子像素的两边。或所述 RGB 子像素的驱动子像素 A 区和 B 区设置在一起，而对应的数据线 SA 和 SB 设置在子像素的两边，像素电极的形状大体为矩形。或所述 RGB 子像素的数据线 SA 和 SB 设置在一起，而驱动子像素 A 区和 B 区数据线设置在 SA 和 SB 的两边。或所述 RGB 子像素的驱动子像素的 A 区和其对应的数据线 SA 以及驱动子像素的 B 区和其对应的数据线 SB 相隔设置。或所述 RGB 子像素的驱动子像素 A 区和 B 区设置在一起，而对应的数据线 SA 和 SB 设置在子像素的两边，像素电极的形状大体为楔型。或所述 RGB 子像素的驱动子像素 A 区和 B 区设置一起，而对应的数据线 SA 和 SB 设置在子像素的两边，其子像素的 A 区的电极和 B 区的电极形状呈梳形交叉设置。或所述 RGB 子像素的驱动子像素 A 区和 B 区设置在一起，而对应的数据线 SA 和 SB 设置在子像素的两边，其子像素的 B 区的电极大体为矩形，它包含在子像素电极 A 区里面；或者相反 A 区电极包含在 B 区电极的里面。

或所述 RGB 子像素的驱动子像素 A 区和 B 区设置在一起，而对应的数据线 SA 和 SB 设置在子像素的两边，其子像素的 B 区的电极形状设置成圆形电极，它包含在子像素电极 A 区电极的里面；或者相反 A 区电极包含在 B 区电极的里面。

为了实现上述目的，本发明提供一种 TFT LCD 像素电极驱动电路，其中源驱动集成电路的每一个输出口连接一极性相反电荷的输出电路，并由其输出与每一个输出口相反的电压。

其中，所述极性相反电荷的输出电路具体为，每一个输出口端通过电阻器连接运算放大器的反向输入端，模拟电源电压通过电阻器连接到运算放大器的同向输入端，运算放大器的输出端或相反电压的输出口通过一个电阻器反馈到运算放大器的反向输入端。

本发明就是将原先每个 RGB 子像素的驱动为正电荷或负电荷方式变为同时采用正电荷和负电荷驱动，在这种驱动方式下，每个子像素在任何显示图形下电荷总量约为 0，整个显示屏上所有像素点的充电电荷总量也近似为 0，所以公共电极上充放电电荷近似为 0。这样，减小了由于像素公共电极电压的延迟造成对液晶显示画面的闪烁、颜色偏移、亮度串扰等画面品质的影响，提高了整个显示屏的画面品质。

下面结合说明书附图和具体实施例，对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

图 1 为现有薄膜晶体管液晶显示平像素驱动示意图；

图 2 为现有液晶显示屏驱动方式示意图；

图 3a 为子像素同一灰度的显示图形 (Gray Level Pattern)；

图 3b 为子像素点隔点显示图形 (Sub Dot Pixel Pattern)；

图 4 为本发明 TFT-LCD 像素中和电荷驱动结构示意图；

图 5 为本发明液晶显示屏中和电荷驱动方式;

图 6a 为本发明子像素电极结构之一;

图 6b 为本发明子像素电极结构之二;

图 6c 为本发明子像素电极结构之三;

图 6d 为本发明子像素电极结构之四;

图 6e 为本发明子像素电极结构之五;

图 6f 为本发明子像素电极结构之六。

图 6g 为本发明子像素电极结构之七;

图 6h 为本发明子像素电极结构之八;

图 7 为现有源驱动集成电路结构方框图;

图 8 为本发明中和电荷驱动方式下源驱动集成电路结构方框图。

具体实施方式

图 4 为本发明 TFT-LCD 像素中和电荷驱动结构示意图 400, 其中红色子像素 401R, 绿色子像素 401G, 蓝色子像素 401B, 子像素电极 A 区 402、子像素电极 B 区 403, 子像素电极 B 区 403 驱动信号 SB404, 子像素电极 A 区 402 驱动信号 SA405, 薄膜晶体管 TFT406, 显示屏该行扫描线 407。将 RGB 子像素电极 401 分成面积相等或大致相等的两个部分, 即 A 区 402 和 B 区 403, 子像素 A 区有一个薄膜晶体管 406 相连, 并连接到驱动该区域的数据线 SA405, 子像素 B 区也有另外一个薄膜晶体管 406 与之相连, 并连接到驱动该区域的数据线 SB404。

当液晶显示屏的某一行的栅线为高电平时, 则这一行所有的薄膜晶体管 406 都打开, 则数据线 SA405 和 SB404 上的电压同时对 RGB 子像素 401 的 A 区和 B 区充电。由于子像素 A 区 402 的电极面积和 B 区 403 的电极面积相等, 所以 A 区的总电容 C_A (包含液晶电容和存储电容) 也和 B 区的总电容 C_B 相等。

设定外面驱动数据线 SA405 和 SB404 有下列关系:

$$S_{A405} - VCOM = VCOM - S_{B404}$$

则在 RGB 子像素 401 的 A 区 402 电极上充了正电荷 $Q_A = C_A \times (S_{A405} - VCOM)$, 与之对应的公共电极上充了负电荷 $Q_{AC} = -C_A \times (S_{A405} - VCOM)$; 同样 RGB 子像素 401 的 B 区 402 电极上充了负电荷 $Q_B = C_B \times (S_{B405} - VCOM)$, 与之对应的公共电极上充了正电荷 $Q_{BC} = -C_B \times (S_{B405} - VCOM)$ 。所以有 $Q_A = -Q_B$ 即子像素 A 区和 B 区的像素电极上充有极性相反, 电量相等的电荷, 同时子像素像素电极上电荷总量 $Q = Q_A + Q_B = 0$ 。对于子像素 401 公共电极上电荷总量 $Q_C = Q_{AC} + Q_{BC} = 0$ 。也就是说在任何显示图形下, 子像素的像素电极上充的电荷总量为 0, 同时相对应的公共电极上所充的电荷量也是 0。也就是说像素电极和像素内公共电极上电荷中和了, 我们称之为中和电荷驱动方式, 图 5 所示为本发明的液晶显示屏中和电荷驱动方式 500。

液晶显示屏中和电荷驱动方式子像素电极结构, 根据需要可以采用如下几种实施方式

子像素电极结构具体实施方式之一:

如图 6a 所示, 子像素电极结构 600, 其特点就是将驱动子像素 A 区 601 和 B 区 602 设置在栅极线的两侧, 而对应的数据线 SA604 和 SB605 设置在子像素的两边, 像素电极的形状类似矩形。图中薄膜晶体开关管 603, 栅线 606。

子像素电极结构具体实施方式之二:

如图 6b 所示, 子像素电极结构 610, 其特点就是将驱动子像素 A 区 611 和 B 区 612 设置在一起, 而对应的数据线 SA614 和 SB615 设置在子像素的两边, 像素电极的形状类似矩形。图中薄膜晶体开关管 613, 栅线 616。

子像素电极结构具体实施方式之三:

如图 6c 所示, 子像素电极结构 620, 其特点就是将子像素的数据线 SA624 和 SB625 设置在一起, 而将驱动子像素 A 区 621 和 B 区 622 的数据线 SA624 和 SB625 的两边。图中薄膜晶体开关管 623, 栅线 626。

子像素电极结构具体实施方式之四：

如图 6d 所示，子像素电极结构 630，其特点就是子像素的 A 区 631 和其对应的驱动数据线 SA634 以及子像素的 B 区 632 和其对应的驱动数据线 SB635 相隔设置。但是这两部分必须准确对位彩膜上同一种红色或蓝色或绿色。图中薄膜晶体开关管 633，栅线 636。

子像素电极结构具体实施方式之五：

如图 6e 所示，子像素电极结构 640，子像素电极结构 610 结构基本相同，其特点同样是将驱动子像素 A 区 641 和 B 区 642 设置在一起，而对应的数据线 SA644 和 SB645 设置在子像素的两边，只是将电极的形状由矩形变成类似梯形的楔形。图中薄膜晶体开关管 643，栅线 646。

子像素电极结构具体实施方式之六：

如图 6f 所示，子像素电极结构 650，其特点是将驱动子像素 A 区 651 和 B 区 652 设置在一起，而对应的数据线 SA654 和 SB655 设置在子像素的两边，但是其子像素的 A 区 651 的电极和 B 区 652 的电极形状呈梳形交叉设置，这样整个正负电荷可以平均分配再子像素的电极上。图中薄膜晶体开关管 653，栅线 656。

子像素电极结构具体实施方式之七：

如图 6g 所示，子像素电极结构 660，其特点是将驱动子像素 A 区 661 和 B 区 662 设置在一起，而对应的数据线 SA664 和 SB665 设置在子像素的两边，但是其子像素的 B 区 652 的电极大体为矩形，它包含在子像素电极 A 区 651 里面，这样整个子像素上正负电荷也可以平均分配；或者相反 A 区电极包含在 B 区电极的里面。图中薄膜晶体开关管 663，栅线 666。

子像素电极结构具体实施方式之八：

如图 6h 所示，子像素电极结构 670 的子像素电极结构和结构 660 基本相似，其特点是也是将驱动子像素 A 区 671 和 B 区 672 设置在一起，而对应的数据线 SA674 和 SB675 设置在子像素的两边，但是其子像素的 B 区 672 的电

极形状设置成圆形电极,同样在子像素电极A区671电极的里面;或者相反A区电极包含在B区电极的里面。图中薄膜晶体开关管673,栅线676。

如图8所示,为本发明中和电荷驱动方式下源驱动集成电路结构方框图800,包括串行到并行数据转换器801,双向移位寄存器802,数据锁存器803,数字/模拟数据转换器804,电压跟随输出805,输出口806,输入信号807以及参考电压808,输入模拟电压AVDD809,运算放大器810,电阻器811,子像素A区驱动电压SA812,子像素B区驱动电压SB812。

由图可见本发明提供适用于中和电荷驱动方式的源驱动集成电路结构和传统的基本相同,只是将每一个输出口产生一个相对应能在显示屏上产生电荷极性相反的电压即可以。图中801至808的功能和图7所示700中的701至708的功能一样。图中只画出了第2个输出端口生成子像素A区和B区的两个驱动电压S2A和S2B的电路图,其他输出口可以用同样的电路。S2的输出端可以直接作为子像素电极A区的驱动电压S2A,而S2B的输出通过一个运放810、输入模拟电源电压AVDD809以及三个阻值相等的电阻器811,则 $S2B=AVDD-S2A$,S2A和S2B相对于AVDD/2电压是极性相反,电压值相等的两个电压。

在这个电路图中数据的传输速率和传统源驱动器的数据传输速率一样,只是每个输出口多增加了一倍输出口,电路上完全可以实现。

最后应说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当按照需要可使用不同材料和设备实现之,即可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换,而不脱离本发明技术方案的精神和范围。

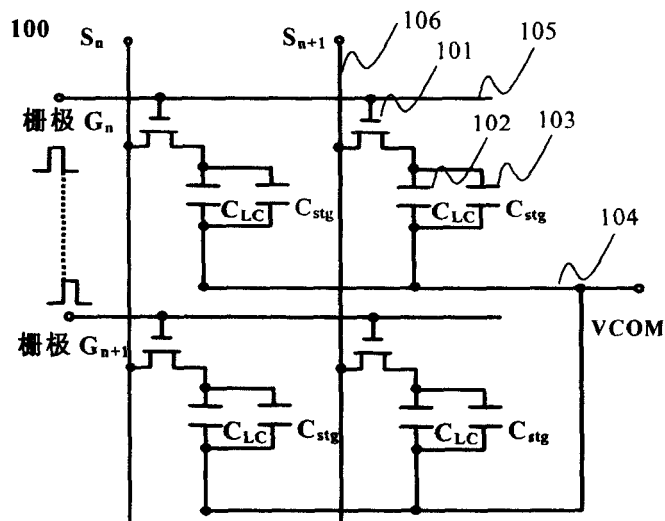


图 1

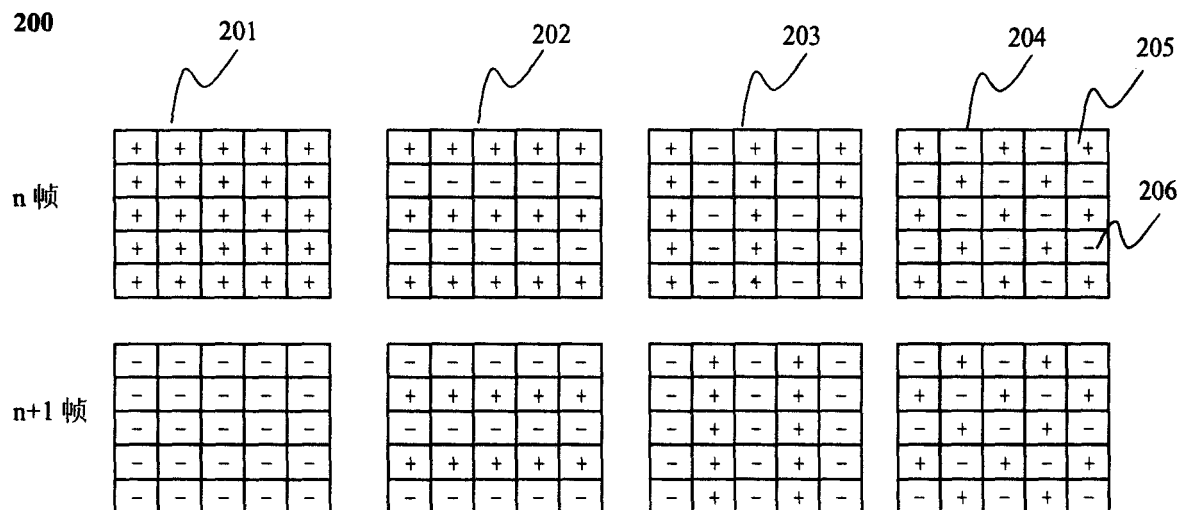


图 2

310

	列					
	R	G	B	R	G	B
行	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1

“1” 表示 亮
“0” 表示 暗

图 3a

320

	R	G	B	R	G	B
行	1	0	1	0	1	0
	0	1	0	1	0	1
	1	0	1	0	1	0
	0	1	0	1	0	1
	1	0	1	0	1	0

图 3b

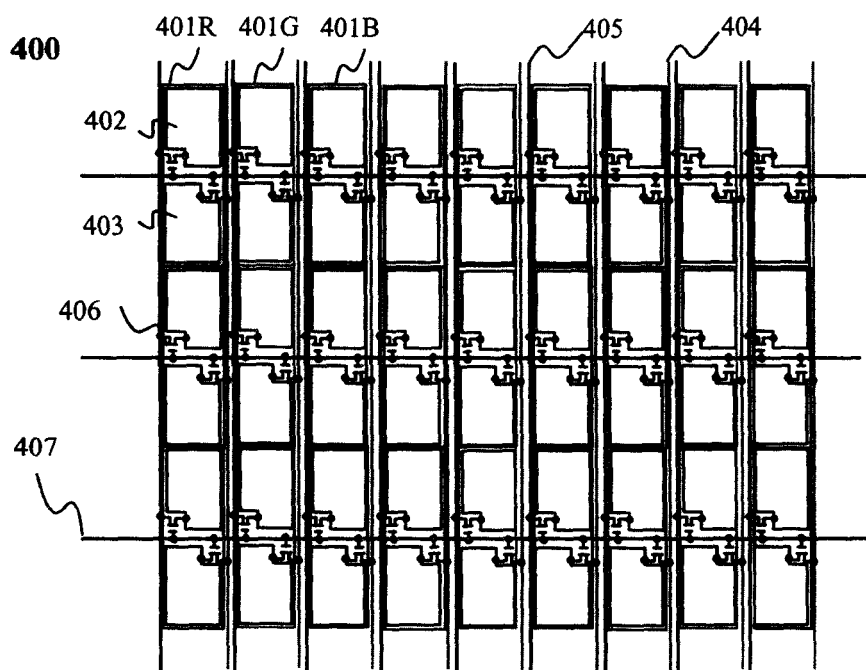


图 4

500

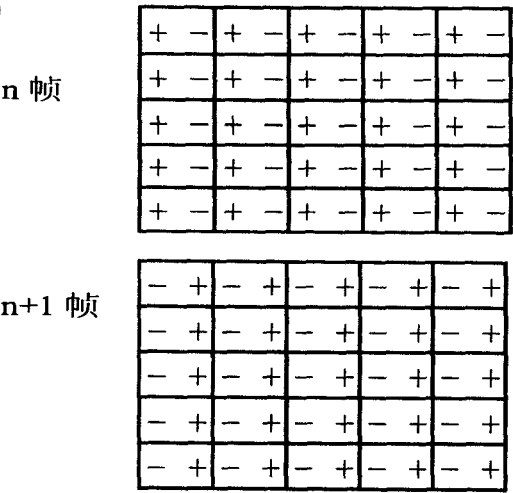


图 5

600

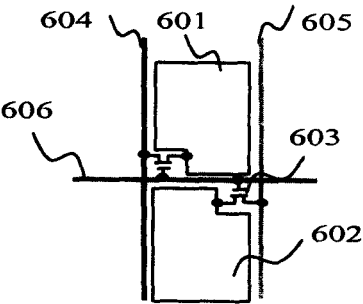


图 6a

610

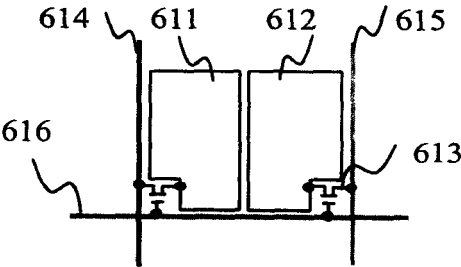


图 6b

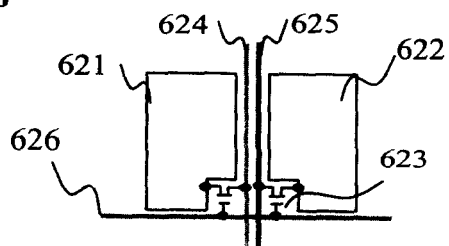
620

图 6c

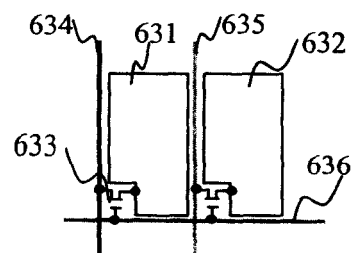
630

图 6d

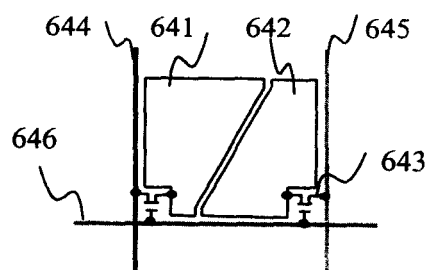
640

图 6e

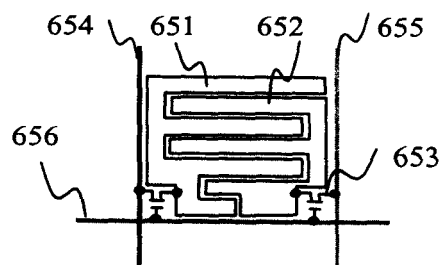
650

图 6f

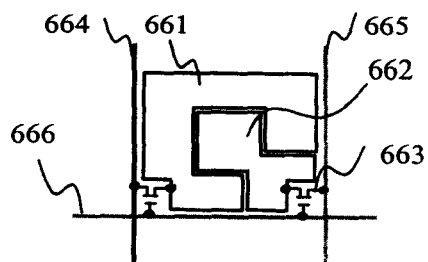
660

图 6g

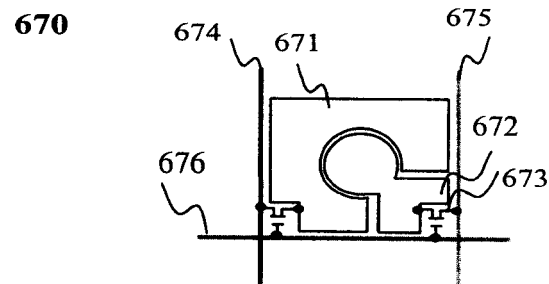


图 6h

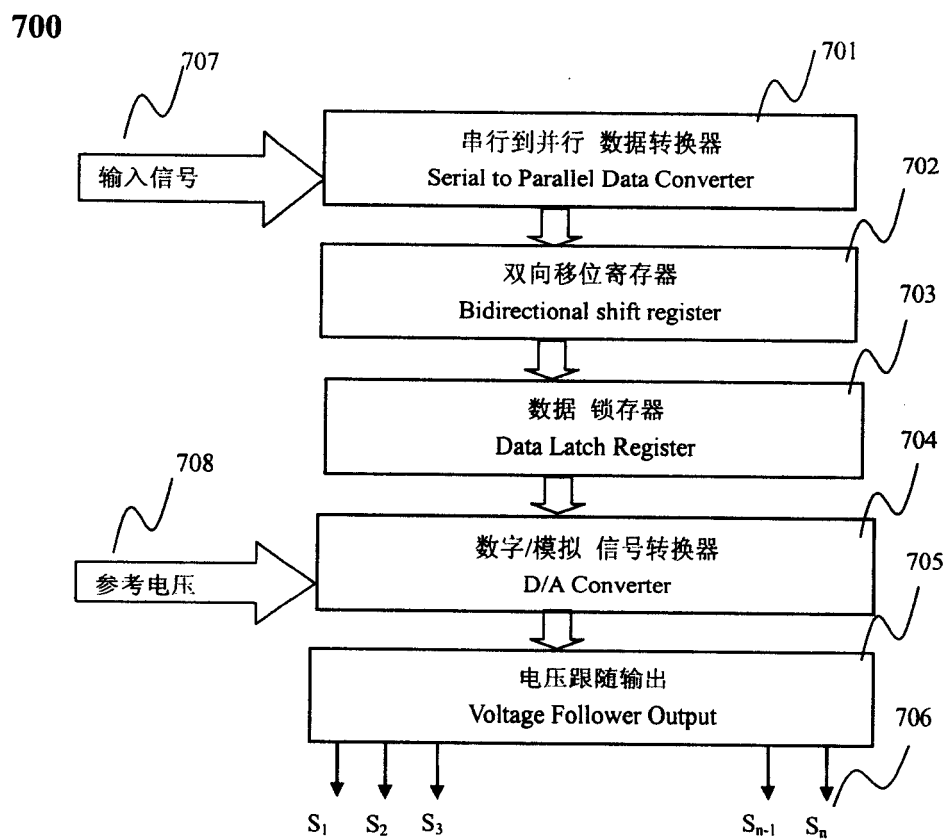


图 7

800

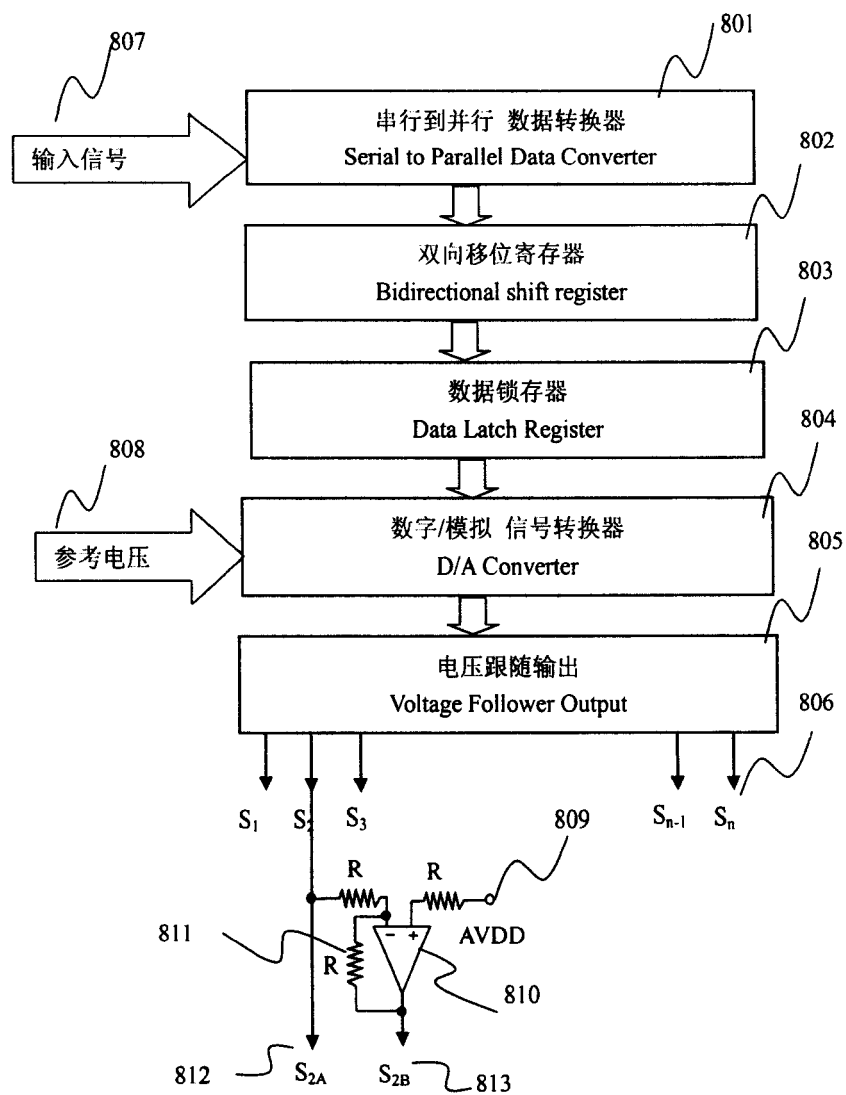


图 8

专利名称(译)	一种TFT LCD像素电极结构及驱动电路		
公开(公告)号	CN101109875A	公开(公告)日	2008-01-23
申请号	CN200610099227.1	申请日	2006-07-21
[标]申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	北京京东方光电科技有限公司 京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	殷新社		
发明人	殷新社		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/1343 G02F1/133 G09G3/36		
代理人(译)	刘芳		
其他公开文献	CN101109875B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种TFT LCD像素电极结构，其中RGB子像素电极分成面积相等或大致相等A区和B区，子像素A区有一薄膜晶体管漏极与之相连，薄膜晶体管源极连接到驱动该区域的数据线SA，薄膜晶体管的栅极连接到栅线上；子像素B区也有一薄膜晶体管漏极与之相连，薄膜晶体管源极连接到驱动该区域的数据线SB，薄膜晶体管的栅极连接到与A区薄膜晶体管相连的同一栅线上；极性相反电荷的输出电路与A区和B区分别连接。本发明同时还公开一种TFT LCD像素电极驱动电路。本发明减小了由于像素公共电极电压的延迟造成对液晶显示画面的闪烁、颜色偏移、亮度串扰等画面品质的影响，提高了整个显示屏的画面品质。

