

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/136 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

H01L 29/786 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200510132422.5

[43] 公开日 2007 年 6 月 27 日

[11] 公开号 CN 1987621A

[22] 申请日 2005.12.23

[21] 申请号 200510132422.5

[71] 申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100016 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

[72] 发明人 殷新社

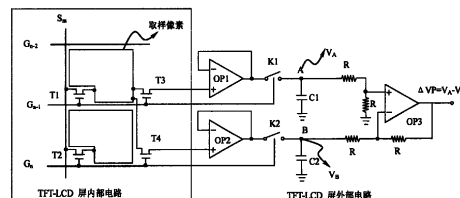
权利要求书 5 页 说明书 10 页 附图 3 页

[54] 发明名称

薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测以及
公共电极电压自动调节装置

[57] 摘要

本发明涉及一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测以及公共电极电压自动调节装置。本发明包括：连接到多个数据线和多个栅极线相互交叉的薄膜晶体管阵列；连接到上述薄膜晶体管源极的像素电极；与所述的像素电极对应的公共电极；还包含量测跳变电压的取样部分、跳变电压测试部分和公共电压补偿与反馈部分。它是通过在像素电极上进行取样，然后在取样像素上测得的跳变电压并将跳变电压数值反馈到公共电极上，可以做到对公共电极电压进行自动调节。本发明相对于传统的手动方式调节公共电极电压，可以提高生产效率。



1、一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测以及公共电极电压自动调节装置，包括：

连接到多个数据线和多个栅极线相互交叉的薄膜晶体管阵列；

连接到上述薄膜晶体管源极的像素电极；

与所述的像素电极对应的公共电极；

其中，还包含量测跳变电压的取样部分、跳变电压量测部分和公共电极电压补偿与反馈部分。

2、根据权利要求1所述的一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测以及公共电极电压自动调节装置，其特征在于：所述的量测跳变电压取样部分包括取样像素和取样像素所在行及相邻行的栅线上制作的两个取样薄膜晶体开关管，取样薄膜晶体开关管的源极都接到取样像素的像素电极上、漏极与跳变电压的测试部分相连。

3、根据权利要求2所述的一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测以及公共电压自动调节装置，其特征在于：所述的取样像素位于液晶面板的边缘部位。

4、根据权利要求1或2或3任一所述的一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测以及公共电极电压自动调节装置，其特征在于：所述的跳变电压量测部分包括与量测跳变电压的取样部分相连的两个同相运放器，用于同相跟随取样薄膜晶体管漏极端的电压；

与同相运放器输出端连接的是两个控制开关，一个开关的控制由取样像素所在行的栅线控制，另一个开关的控制由取样像素下一行的栅线控制；

与控制开关另一端相连的两个存储电容，来分别保持取样像素的栅极为高压和低压时取样像素的像素电压值；

与控制开关及存储电容相连的差分运放电路，用于得到取样像素点的跳变电压。

5、根据权利要求1或2或3所述的一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测以及公共电极电压自动调节装置，其特征在于：所述的公共电极电压补偿与反馈部分是通过将量测得到的跳变电压，与表示同一灰度下在液晶像素上充正电荷的正区和在液晶像素上充负电荷的负区的伽玛参考电压通过运放电路进行比较产生公共电极电压，并将该电压反馈到公共电极上实现的。

6、根据权利要求4所述的一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测以及公共电极电压自动调节装置，其特征在于：所述的公共电极电压补偿与反馈部分是通过将量测得到的跳变电压，与表示同一灰度下在液晶像素上充正电荷的正区和在液晶像素上充负电荷的负区的伽玛参考电压通过运放电路进行比较产生公共电极电压，并将该电压反馈到公共电极上实现的。

7、根据权利要求5所述的一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测以及公共电极电压自动调节装置，其特征在于：所述的伽玛参考电压为VGAM1到VGMA_n偶数个，其中VGAM1至VGMA_{n/2}为正区的伽玛参考电压，VGMA_{n/2+1}至VGMA_n为负区的伽玛参考电压，则比较产生的公共电极参考电压为

$$VCOM = \frac{1}{2} \times (VGMA_1 + VGMA_n) - \Delta VP = \text{其它} = \frac{1}{2} \times (VGMA_{\frac{n}{2}} + VGMA_{\frac{n}{2}+1}) - \Delta VP。$$

8、根据权利要求6所述的一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测以及公共电极电压自动调节装置，其特征在于：所述的伽玛参考电压为VGAM1到VGMA_n偶数个，其中VGAM1至VGMA_{n/2}为正区的伽玛参考电压，VGMA_{n/2+1}至VGMA_n为负区的伽玛参考电压，则比较产生的公共电极参考电压为

$$VCOM = \frac{1}{2} \times (VGMA_1 + VGMA_n) - \Delta VP = \text{其它} = \frac{1}{2} \times (VGMA_{\frac{n}{2}} + VGMA_{\frac{n}{2}+1}) - \Delta VP。$$

9、根据权利要求1或2或3所述的一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测以及公共电极电压自动调节装置，其特征在于：所述的公共电极电压补偿与反馈部分是通过将量测得到的跳变电压，与对液晶像素充电模拟电源电压AVDD通过运放电路进行比较产生公共电极电压，并将该电压反馈到

公共电极上实现的。

10、根据权利要求4所述的一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测以及公共电极电压自动调节装置，其特征在于：所述的公共电极电压补偿与反馈部分是通过将量测得到的跳变电压，与对液晶像素充电模拟电源电压AVDD通过运放电路进行比较产生公共电极电压，并将该电压反馈到公共电极上实现的。

11、根据权利要求9所述的一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测以及公共电极电压自动调节装置，其特征在于：所述的对液晶像素充电模拟电源电压AVDD，与所量测的跳变电压通过运放电路进行比较产生的公共电极参考电压为 $V_{COM} = \frac{1}{2} \times AVDD - \Delta VP$ 。

12、根据权利要求10所述的一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测以及公共电极电压自动调节装置，其特征在于：所述的对液晶像素充电模拟电源电压AVDD，与所量测的跳变电压通过运放电路进行比较产生的公共电极参考电压为 $V_{COM} = \frac{1}{2} \times AVDD - \Delta VP$ 。

13、根据权利要求1所述的一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压测量以及公共电极电压自动调节装置，其特征在于：所述的量测跳变电压的取样部分可根据面板划分成若干区域，每一块区域确定一个取样像素点。

14、根据权利要求13所述的一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压测量以及公共电压电极自动调节装置，其特征在于：所述的取样像素点位于液晶面板的边缘部位。

15、根据权利要求13或14所述的一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压测量以及公共电极电压自动调节装置，其特征在于：所述的量测跳变电压的取样部分包括在每个取样像素点所在行及相邻行的栅线上制作的两个取样薄膜晶体管开关管，取样薄膜晶体开关管的源极都接到取样像素的像素电极上、漏极与跳变电压的测试部位相连。

16、根据权利要求 13 或 14 所述的一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测以及公共电极电压自动调节装置，其特征在于：所述的跳变电压量测部分包括与每个取样部分相连的两个同相运放器，用于同相跟随取样薄膜晶体管漏极端的电压，

与同相运放器输出端连接的是两个控制开关，一个开关的控制由取样像素所在行的栅线控制，另一个开关的控制由取样像素下一行的栅线控制；

与控制开关另一端相连的两个存储电容，来分别保持取样像素的栅极为高压和低压时取样像素的像素电压值；

与对应的控制开关及存储电容相连的对应的差分运放电路，用于得到对应取样像素点的跳变电压。

17、根据权利要求 15 所述的一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测以及公共电极电压自动调节装置，其特征在于：所述的跳变电压量测部分包括与每个取样部分相连的两个同相运放器，用于同相跟随取样薄膜晶体管漏极端的电压；

与同相运放器输出端连接的是两个控制开关，一个开关的控制由取样像素所在行的栅线控制，另一个开关的控制由取样像素下一行的栅线控制；

与控制开关另一端相连的两个存储电容，来分别保持取样像素的栅极为高压和低压时取样像素的像素电压值；

与对应的控制开关及存储电容相连的对应的差分运放电路，用于得到对应取样像素点的跳变电压。

18、根据权利要求 13 或 14 所述的一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测以及公共电极电压自动调节装置，其特征在于：所述的公共电极电压补偿与反馈部分是通过将每个取样像素点量测得到的跳变电压，与表示同一灰度下在液晶像素上充正电荷的正区和在液晶像素上充负电荷的负区的伽玛参考电压通过对应的运放电路进行比较产生公共电极电压，并将该电压反馈到对应区域的公共电极上实现的。

19、根据权利要求 17 所述的一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测以及公共电极电压自动调节装置，其特征在于：所述的公共电极电压补偿与反馈部分是通过将每个取样像素点量测得到的跳变电压，与表示同一灰度下在液晶像素上充正电荷的正区和在液晶像素上充负电荷的负区的伽玛参考电压通过与该取样像素对应的运放电路进行比较产生公共电极电压，并将该电压反馈到对应区域的公共电极上实现的。

20、根据权利要求 19 所述的一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测以及公共电极电压自动调节装置，其特征在于：所述的伽玛参考电压为 $VGAM_1$ 到 $VGAM_n$ 偶数个，其中 $VGAM_1$ 至 $VGAM_{n/2}$ 为正区的伽玛参考电压， $VGAM_{n/2+1}$ 至 $VGAM_n$ 为负区的伽玛参考电压，则比较产生的公共电极参考电压为

$$VCOM = \frac{1}{2} \times (VGAM_1 + VGAM_n) - \Delta VP = \text{其它} = \frac{1}{2} \times (VGAM_{\frac{n}{2}} + VGAM_{\frac{n}{2}+1}) - \Delta VP。$$

21、根据权利要求 17 所述的一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测以及公共电极电压自动调节装置，其特征在于：所述的公共电极电压补偿与反馈部分是通过将量测得到的跳变电压，与对液晶像素充电模拟电源电压 $AVDD$ 通过运放电路进行比较产生公共电极电压，并将该电压反馈到公共电极上实现的。

22、根据权利要求 21 所述的一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测以及公共电极电压自动调节装置，其特征在于：所述的对液晶像素充电模拟电源电压 $AVDD$ ，与所量测的跳变电压通过运放电路进行比较产生的公共电极参考电压为 $VCOM = \frac{1}{2} \times AVDD - \Delta VP。$

薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测 以及公共电极电压自动调节装置

技术领域

该发明属于液晶显示器件领域，尤其涉及薄膜晶体管液晶显示屏（TFT-LCD）的跳变电压的量测以及公共电极电压自动调节装置。

背景技术

在当前薄膜晶体管液晶显示屏（TFT-LCD）模块的显示模式中，一般采用点阵方式来显示图像。例如，如果把一幅图像分解成6行8列的点阵结构共有 $6 \times 8 = 48$ 个点来显示，为了能显示图像，需要对每个像素都能单独控制，如果简单的每个像素用一根线来控制的话，那么需要48根线加1根地线，对于小屏低分辨率的显示屏来说能解决显示的问题，但对于大屏高分辨率的显示屏来说，对于XGA的分辨率共有 $1024 \times 3 \times 768 = 2359296$ 个点，在显示屏中需要这么多的引线，这显然不现实。为了减少输入信号的引线数，我们将要显示的点按阵列方式排列，如图1所示。

那么，图1中和外面连接的引线只有 $6+8=14$ 根，也就是说引线数由48根降到了14根。为了能将要显示的信号能送到相对应的点，需要将整个图像每一行按一定的时间顺序来依次打开，也就是我们所说的扫描，首先给第1行G1信号，则第1行的所有的薄膜晶体管（TFT）都打开，则S1信号送到了第一行的第一列处像素点，S2的信号送到了第一行的第二列处像素点，依次类推；第一行的数据送完后，关断第一行的G1信号，同时给第2行G2一个信号，则第1行所有薄膜晶体管（TFT）都关断，而第2行的所有薄膜晶体管（TFT）都打开，此时S1的信号就送到了第2行第1列

处的像素点，S2 的信号送到了第 2 行第 2 列处的像素点，其它依此类推，显示数据的寻址如下图 2 所示。

在薄膜晶体管液晶显示屏（TFT-LCD）的电路驱动过程中，为了保证薄膜晶体管（TFT）能在一行有限的写入时间内能向液晶显示像素提供充足的电流，通常需要足够高的电压来打开保证薄膜晶体管（TFT），一般需要 20V—30V 的高压加在栅极来打开保证薄膜晶体管（TFT）；另外为了保证薄膜晶体管（TFT）在关断时间内最小截止电流，通常使用约 -5—-10V 的电压加在栅极上来关断保证薄膜晶体管（TFT）。这样保证薄膜晶体管（TFT）的导通时和关断时的电压差就达到 30—40V 左右。

薄膜晶体管液晶显示屏（TFT-LCD）的薄膜晶体管（TFT）是采用大规模的电压控制型场效应管工艺制造的，对于场效应管的栅极和源极（或漏极）之间淀积一层很薄的绝缘二氧化硅或氮化硅，所以栅极和源极之间存在一个较大的电容。保证薄膜晶体管（TFT）在打开和关断时对液晶像素的充电的原理如下图 3.1、图 3.2、图 3.3 所示。

图 3.1 为保证薄膜晶体管（TFT）对液晶显示像素写入数据的电路原理图。图 3.2 和图 3.3 分别是保证薄膜晶体管（TFT）打开和截止时液晶显示像素的等效电路图。图 3.2 中，有保证薄膜晶体管（TFT）的栅极加的是 +20V 的高压，而一般液晶像素的电压在 +8—13V 左右，所以保证薄膜晶体管（TFT）的栅源极之间的电容 C_{gs} 栅极一侧聚集正电荷，而像素电极一端聚集负电荷；当这一行数据写完后，这一行的保证薄膜晶体管（TFT）需要加约 -10V 的电压来关断，这时保证薄膜晶体管（TFT）的栅源之间的电容 C_{gs} 栅极聚集负电荷，而像素一侧电极聚集正电荷，由于保证薄膜晶体管（TFT）的关断，数据信号和像素是隔开的，栅极电压从 +20V 变到 -10V，所以就出现了液晶电容、存储电容以及保证薄膜晶体管（TFT）栅源极电容上的电荷需要重新分配，这样液晶像素上的电压在保证薄膜晶体管（TFT）关断时有一个跳变，通常称之为跳变电压（ ΔV_P ）。跳变电压（ ΔV_P ）的数值可以

通过下列公式计算出来。

$$\Delta VP = \frac{C_{gs}}{C_{LC} + C_{stg} + C_{gs}} \times (V_{GH} - V_{GL})$$

图4表示了液晶像素在充电阶段和保持阶段液晶两端的电压变化，很明显在保证薄膜晶体管（TFT）栅极由开状态转到关状态时，液晶两端的电压产生了跳变，这个跳变就是跳变电压（ ΔVP ）。跳变电压（ ΔVP ）数值的大小直接影响液晶显示屏的闪烁，所以该值是液晶显示屏的一个重要参数之一。通过测试跳变电压（ ΔVP ）能更好地分析液晶屏的特性。

目前薄膜晶体管液晶显示屏（TFT-LCD）的液晶显示模块生产厂家在调节液晶显示屏的闪烁时，一般都通过手动调节可调电阻的方式来调节公共电极电压（VCOM），这大大降低了生产效率。

发明内容

本发明为解决上述手动调节公共电极电压效率低的问题，提出一种自动量测薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压以及对公共电极电压自动调节装置。

为实现上述目的，本发明提供了一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测以及公共电极电压自动调节装置，包括：连接到多个数据线和多个栅极线相互交叉的薄膜晶体管阵列；连接到上述薄膜晶体管的源极的像素电极；与所述的像素电极对应的公共电极；还包含量测跳变电压的取样部分、跳变电压量测部分和公共电极电压补偿与反馈部分。

其中，所述的量测跳变电压取样部分包括取样像素和取样像素所在行及相邻行的栅线上制作的两个取样薄膜晶体开关管，取样薄膜晶体开关管的源极都接到取样像素的像素电极上、漏极与跳变电压的测试部分相连；取样像素最好位于液晶面板的边缘部位，当然也可位于其它部位。所述的跳变电压量测部分包括与量测跳变电压的取样部分相连的两个同相运放

器，用于同相跟随取样薄膜晶体管漏极端的电压；与同相运放器输出端连接两个控制开关，使得一个开关的控制由取样像素所在行的栅线控制，另一个开关的控制由取样像素下一行的栅线控制；与控制开关另一端相连的两个存储电容，来分别保持取样像素的栅极为高压和低压时取样像素的像素电压值；与控制开关及存储电容相连的差分运放电路，用于得到取样像素点的跳变电压。此处，两个控制开关的控制信号可以由时序控制器(TCON)产生控制信号，只需一个开关的导通时间和取样像素所在行的栅线导通时间一致，另一个开关的导通时间和取样像素所在行的下一行栅线导通时间一致。所述的公共电极电压补偿与反馈部分是通过将量测得到的跳变电压，与表示同一灰度下在液晶像素上充正电荷的正区和在液晶像素上充负电荷的负区的伽玛参考电压通过运放电路进行比较产生公共电极电压，并将该电压反馈到公共电极上实现的。伽玛参考电压为 VGAM1 到 VGAM_n 偶数个，其中 VGAM1 至 VGAM_{n/2} 为正区的伽玛参考电压，VGAM_{n/2+1} 至 VGAM_n 为负区的伽玛参考电压，则比较产生的公共电极参考电压为

$$VCOM = \frac{1}{2} \times (VGMA_1 + VGMA_n) - \Delta VP = \text{其它} = \frac{1}{2} \times (VGMA_{\frac{n}{2}} + VGMA_{\frac{n}{2}+1}) - \Delta VP。 \text{所述的公}$$

共电极电压补偿与反馈部分也可通过将量测得到的跳变电压，与对液晶像素充电模拟电源电压 AVDD 通过运放电路进行比较产生公共电极电压，并将该电压反馈到公共电极上实现的。液晶像素充电模拟电源电压 AVDD，与所量测的跳变电压通过运放电路进行比较产生的公共电极参考电压为

$$VCOM = \frac{1}{2} \times AVDD - \Delta VP。$$

为了实现上述目的，本发明还提供一种薄膜晶体管液晶显示屏多点跳变电压量测以及多点公共电极电压自动调节装置，包括：连接到多个数据线和多个栅极线相互交叉的薄膜晶体管阵列；连接到上述薄膜晶体管的源极的像素电极；与所述的像素电极对应的公共电极；其中，还包含量测跳变电压的取样部分、跳变电压量测部分和公共电极电压补偿与反馈部分。其

中，所述的取样部分可根据面板划分成若干区域，每一块区域确定一个取样像素点。并且每个取样像素点所在行及相邻行的栅线上制作的两个取样薄膜晶体管开关管，取样薄膜晶体管开关管的源极都接到取样像素的像素电极上、漏极与跳变电压的测试部位相连。取样像素点最好位于液晶面板的边缘部位，也可位于其它部位。另外，所述的跳变电压量测部分与每个取样部分相连的两个同相运放器，用于同相跟随取样薄膜晶体管漏极端的电压；与同相运放器输出端连接两个控制开关，使得一个开关的控制由取样像素所在行的栅线控制，另一个开关的控制由取样像素下一行的栅线控制；与控制开关另一端相连的两个存储电容，来分别保持取样像素的栅极为高压和低压时取样像素的像素电压值；此处，两个控制开关的控制信号可以由时序控制器（TCON）产生控制信号，只需一个开关的导通时间和取样像素所在行的栅线导通时间一致，另一个开关的导通时间和取样像素所在行的下一行栅线导通时间一致；与对应的控制开关及存储电容相连的对应的差分运放电路，用于得到对应取样像素点的跳变电压。再者，所述的公共电极电压补偿与反馈部分可以通过将每个取样像素点量测得到的跳变电压，与表示同一灰度下在液晶像素上充正电荷的正区和在液晶像素上充负电荷的负区的伽玛参考电压通过对应的运放电路进行比较产生公共电极电压，并将该电压反馈到对应区域的公共电极上实现的。伽玛参考电压为 $VGMA_1$ 到 $VGMA_n$ 偶数个，其中 $VGMA_1$ 至 $VGMA_{n/2}$ 为正区的伽玛参考电压， $VGMA_{n/2+1}$ 至 $VGMA_n$ 为负区的伽玛参考电压，则比较产生的公共电极参考电压为 $VCOM = \frac{1}{2} \times (VGMA_1 + VGMA_n) - \Delta VP = \text{其它} = \frac{1}{2} \times (VGMA_{\frac{n}{2}} + VGMA_{\frac{n}{2}+1}) - \Delta VP$ 。所述的公共电极电压补偿与反馈部分还可以是通过将量测得到的跳变电压，与对液晶像素充电模拟电源电压 $AVDD$ 通过运放电路进行比较产生公共电极电压，并将该电压反馈到公共电极上实现的。液晶像素充电模拟电源电压 $AVDD$ ，与所量测的跳变电压通过运放电路进行比较产生的公共电极参考电

压为 $V_{COM} = \frac{1}{2} \times AVDD - \Delta VP$ 。

该发明通过在像素电极上进行取样，然后测得的取样像素上的跳变电压（ ΔVP ）并将跳变电压（ ΔVP ）数值反馈到公共电极上，可以做到对公共电极电压（ V_{COM} ）进行自动调节，不需要手动调节，克服了现有技术中用手动调节可调电阻的方式来调节公共电极电压（ V_{COM} ）效率低的毛病，从而提高生产效率。

附图说明

图 1 是液晶显示屏内部结构示意图。

图 2 是液晶显示屏阵列结构显示数据寻址方法。

图 3.1 是液晶显示屏内像素点充放电示意图。

图 3.2 是液晶显示屏内晶体管导通时像素点充电阶段示意图。

图 3.3 是液晶显示屏内晶体管截止时保持阶段示意图。

图 4 是液晶像素在充电和保持阶段液晶电容两端电压波形示意图。

图 5 是薄膜晶体管液晶显示器像素跳变电压测试原理图。

图 6 是薄膜晶体管液晶显示器面板公共电极电压自动补偿方框图。

图 7.1 是伽玛参考电压和跳变电压对公共电极电压补偿电路的实现。

图 7.2 是液晶像素充电模拟电源电压和跳变电压对公共电极电压补偿电路的实现。

图 8 是多点公共电极电压自动调节示意图。

具体实施方式

以下，参照附图对本发明的实施例进行更详细的说明。

实施例一

图 5 是本发明提出的薄膜晶体管液晶显示屏(TFT-LCD)的跳变电压(ΔVP)测试原理图。

如图 5 所示, 假定像素阵列为 $n-1$ 行 m 列的像素定位为取样像素, $T1$ 为 $n-1$ 行 m 列控制该像素导通和截止的 TFT, $T2$ 为 $T1$ 相邻行 n 行 m 列像素点上的 TFT, 除了 $T1$ 外还需要在制作两个 TFT ($T3$ 和 $T4$), 为了增加的 TFT ($T3$ 、 $T4$) 不影响该显示屏的开口率, 最优方案将取样像素选择在屏的边缘部分, 当然, 这样 $T3$ 和 $T4$ 可以制作在像素的外面或液晶显示器的其它部位。此实施例中, TFT $T3$ 的制作选择在 $n-1$ 行 m 列像素点的附近, 并将 $T3$ 的栅极和 $T1$ 都接在 $n-1$ 栅极线上, 这样 $T1$ 和 $T3$ 同时打开和同时关断, $T3$ 的源极和取样像素电极相连; TFT $T4$ 的制作选择在取样像素点的下一行同一列即 n 行 m 列像素点的附近, 并将 $T4$ 的栅极和 $T2$ 的栅极都连接在 n 行栅极线上, 这样 $T2$ 和 $T4$ 同时打开和同时关断, $T4$ 的源极也和取样像素的像素电极相连。两个同相运放器 $OP1$ 及 $OP2$ 的正极输入端分别与 TFT ($T3$ 和 $T4$) 的漏极端相连, 输出端与控制开关 $k1$ 和 $K2$ 相连, 其控制信号来源于 $n-1$ 行与 n 行上栅线的扫描信号, 使得 $T1$ 、 $T3$ 、 $K1$ 能同时打开和关断, $T2$ 、 $T4$ 、 $K2$ 能同时打开和关断。 $K1$ 和 $K2$ 的控制信号也可通过时序控制器定时对其输入控制信号, 只要满足 $k1$ 的导通时间和取样像素的 $n-1$ 行栅扫描线一致, $K2$ 的导通时间按和取样像素点下一行 n 行栅扫描线一致即可。控制开关 $k1$ 和 $K2$ 的另一端与电容 $C1$ 和 $C2$ 及差分运放电路输入端连接。电容 $C1$ 和 $C2$ 的另一端接地。

如图 5 所示, 当第 $n-1$ 行栅极出现高电平 (VGH) 时, $T1$ 、 $T3$ 、 $K1$ 导通, $T2$ 、 $T4$ 、 $K2$ 截止, 数据信号 S_m 通过 $T1$ 向取样像素充电, 同时 $T3$ 打开, 那么像素上电压被采样到 $OP1$, 并通过 $OP1$ 放大向电容 $C1$ 充电, 此时像素电压被保存到电容 $C1$ 上, 即 V_A 电压。当该行的信号写完后, 第 $n-1$ 行的栅极为低点平 (VGL) 同时第 n 行栅极出现高电平 (VGH), 那么 $T1$ 、 $T3$ 、 $K1$ 截止, $T2$ 、 $T4$ 、 $K2$ 导通, 则数据信号 S_m 通过 $T2$ 向第 n 行 m 列像素写入显示数据, 同时像素 $n-1$ 行 m 列的像素电压, 即取样像素电压通过 $T4$ 被采样到 $OP2$, 并通过 $OP2$ 向电容 $C2$ 充电。那么取样像素在 $T1$ 截止时的

液晶电压被保存了电容 C2 上, 即 VB 电压。

OP3 和 4 个电阻组成的一个差分运放电路, 其输出就是电容 C1 和 C2 上电压的差值, 即输出就是 VA-VB, 该电压差值即为 ΔVP 。

图 6 是用跳变电压 (ΔVP) 来补偿公共电极电压 (VCOM) 信号的原理图。

如图 6 所示, 模块中在 Panel 确定取样像素, 通过测试该像素在栅极电压变化时, 液晶像素上液晶电压发生跳变的电压 (ΔVP), 再将该跳变电压 (ΔVP) 送到公共电极电压 (VCOM) 补偿电路, 对公共电极电压 (VCOM) 进行补偿, 并送到公共 (Common) 电极上。

薄膜晶体管液晶显示器 (TFT-LCD) 的源驱动器所需伽玛 (Gamma) 参考电压是 $VGMA_1$ 、 $VGMA_2 \cdots VGMA_{n-1}$ 、 $VGMA_n$, AVDD 为液晶像素加载电压所需的电源电压, 就有

$$AVDD > VGMA_1 > VGMA_2 > \cdots > VGMA_{n-1} > VGMA_n > GND$$

这里 n 为偶数

如果液晶像素电压不存在跳变, 即跳变电压 $\Delta VP=0$, 则

$$\begin{aligned} VCOM &= \frac{1}{2} \times (VGMA_1 + VGMA_n) = \frac{1}{2} \times (VGMA_2 + VGMA_{n-1}) = \cdots \\ &= \frac{1}{2} \times (VGMA_{\frac{n}{2}} + VGMA_{\frac{n}{2}+1}) \end{aligned}$$

如果液晶像素存在电压跳变, 即跳变电压 $\Delta VP \neq 0$, 则

$$\begin{aligned} VCOM &= \frac{1}{2} \times (VGMA_1 + VGMA_n) - \Delta VP = \frac{1}{2} \times (VGMA_2 + VGMA_{n-1}) - \Delta VP = \cdots \\ &= \frac{1}{2} \times (VGMA_{\frac{n}{2}} + VGMA_{\frac{n}{2}+1}) - \Delta VP \end{aligned}$$

图 7.1 就是公共电极电压 (VCOM) 的生成电路, 在该电路中, 取 $VGMA_1$ 和 $VGMA_n$ 的中间电压作为理想驱动 (像素电压不存在跳变) 时的公共电极电压。电路中 ΔVP 就是显示屏所测得的跳变电压, 则差分运放电路 OP 输出端的输出公共电极电压 VCOM 的值为

$$VCOM = \frac{1}{2} \times (VGMA_1 + VGMA_n) - \Delta VP$$

图 7.2 是公共电极电压 (VCOM) 的另一种生成电路, 该电路中, 利用对液晶像素充电的模拟电源电压的中间电压作为理想 (像素电压不存在跳变时) 的公共电极电压, 则公共电极电压 (VCOM) 的输出值为

$$VCOM = \frac{1}{2} \times AVDD - \Delta VP$$

通过上述方法, 可以将液晶面板 (Panel) 的跳变电压 (ΔVP) 的差异反馈到了公共电极电压 (VCOM) 的变化上。即使屏的特性差异或者显示图形的差异造成了显示像素跳变电压 (ΔVP) 的变化, 通过该电路可以实现公共电极电压 (VCOM) 的自动调节, 可以使模块图像显示更稳定。

实施例二

如图 8.1 和 8.2 所示, 将薄膜晶体管液晶显示器 (TFT-LCD) 液晶显示屏上的公共电极划分成几个独立的部分, 例如 2 块、4 块、6 块……, 图 8.1 中为 2 块, 图 8.2 中为 4 块, 并在每个部分上选定一个或几个取样像素, 并在每个取样像素点对应的增加两个薄膜晶体管 (TFT), 用来对该像素点的像素电压进行取样, 其结构类似与实施例一中的结构; 同样通过类似于实施例一的测试部分来测定每个取样像素的跳变电压 (ΔVP), 并将其送到类似于实施例一对应公共电极电压 (VCOM) 补偿电路产生公共电极电压 (VCOM) 来补偿该部分的公共电极上的电压。

通过将公共电极分块, 可以更精确调节公共电极电压 (VCOM), 特别防止了由于大屏上不同点跳变电压 (ΔVP) 造成公共电极电压 (VCOM) 差异。分块越多, 公共电极电压 (VCOM) 调节越精确, 画面品质越好。

在该实施例中公共电极划分 2 块或 4 块, 其仅为更好说明问题, 实际中可根据各种综合因素, 考虑将公共电极划分成若干块, 并在对应块的像素区域选定取样像素, 取样像素的选择最好实在面板的边缘部位, 也可位

于面板的其它部位。

以上说明及附图图示了本发明的特定实施方式，但不言自明，本发明可以由本领域的技术人员进行各种变形来实施，如变换取样像素的位置和取样像素的点、变化测试电路的元器件、变换补偿电路的元器件等。诸如此类变形的实施方式等不能脱离本发明的技术思想或展望来个别地理解，必须看作本发明所附的权利要求书内包含的装置。

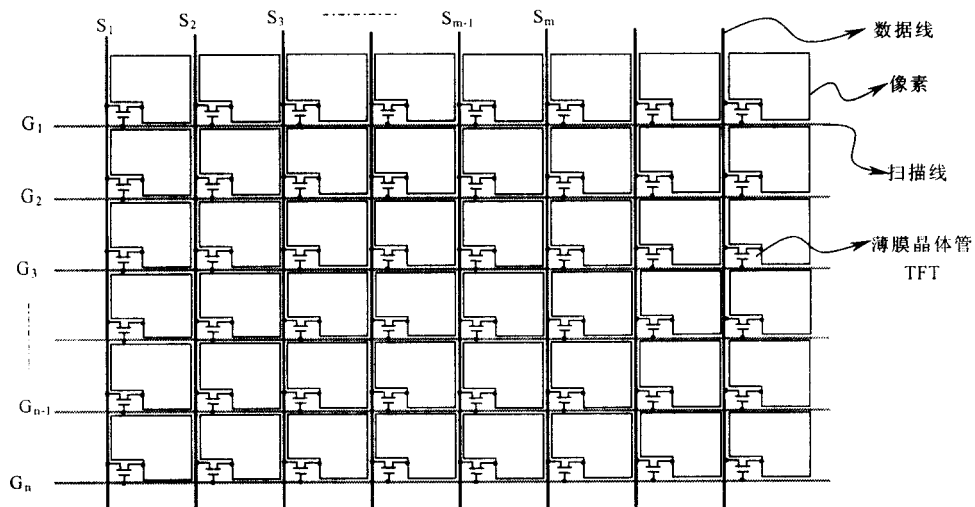


图 1

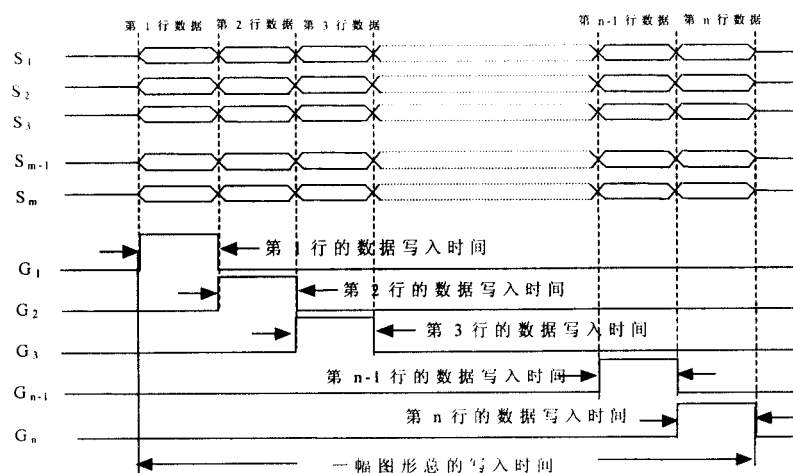


图 2

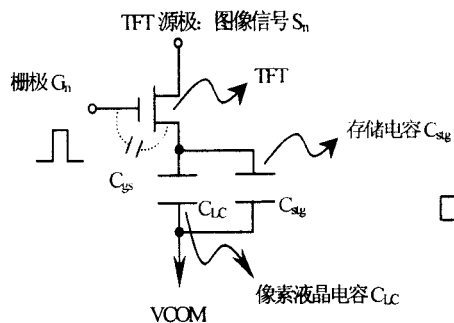


图 3.1

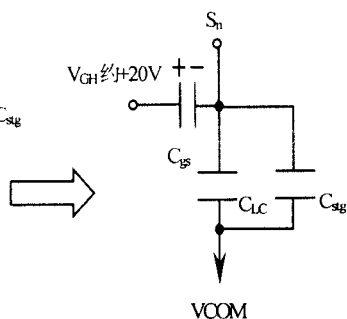


图 3.2

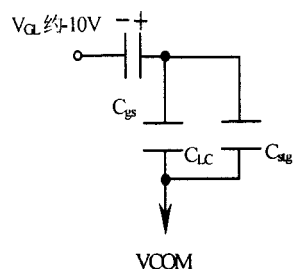


图 3.3

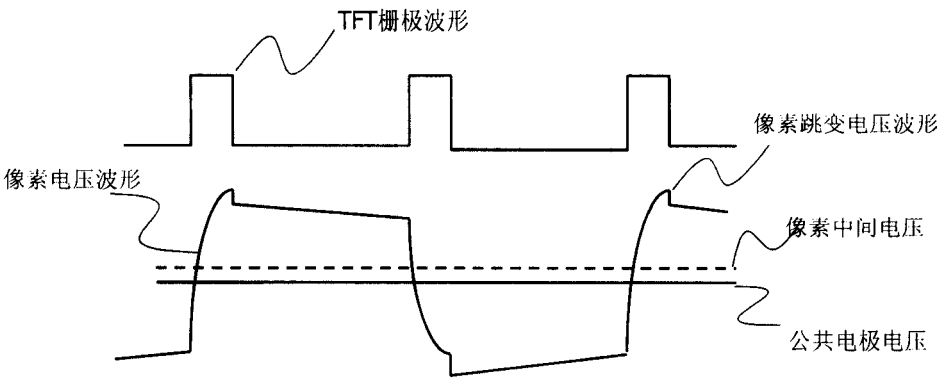


图4

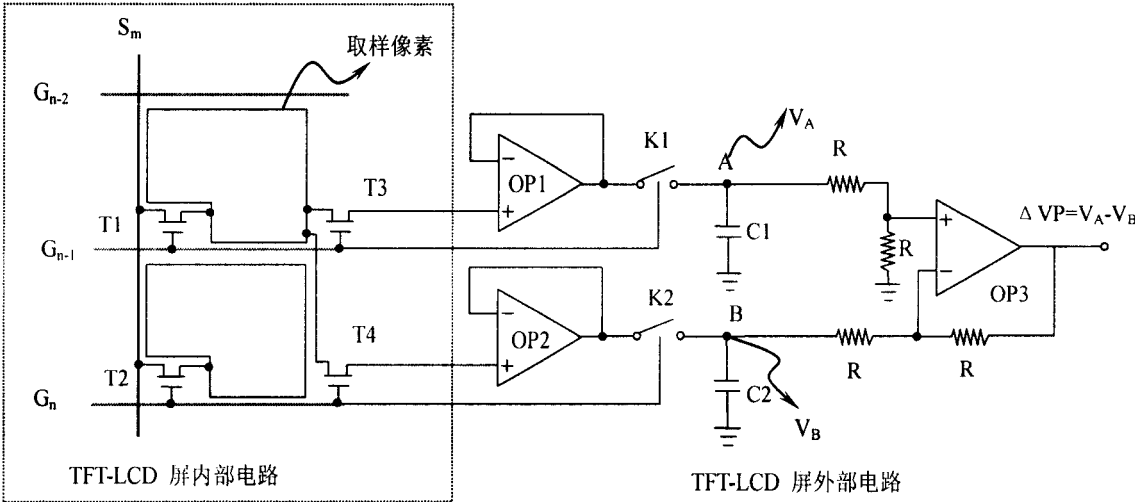


图 5

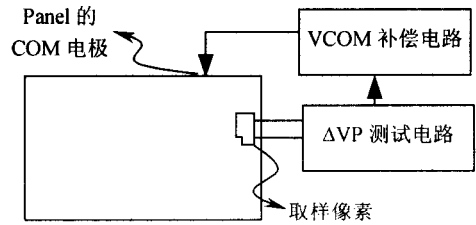


图 6

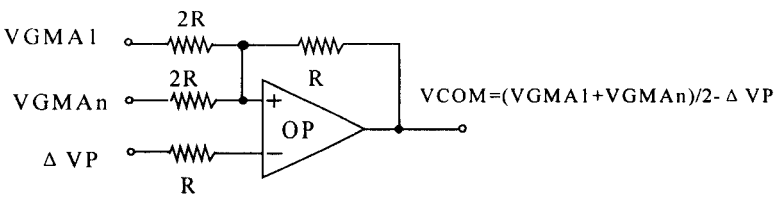


图 7.1

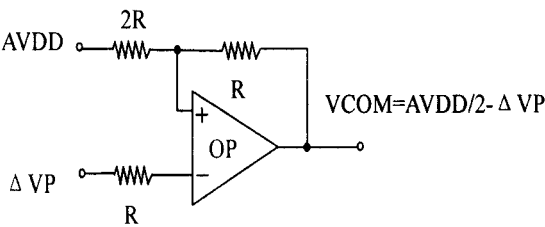


图 7.2

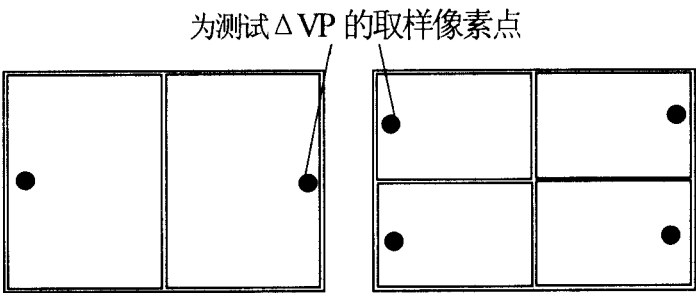


图 8.1

图 8.2

专利名称(译)	薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测以及公共电极电压自动调节装置		
公开(公告)号	CN1987621A	公开(公告)日	2007-06-27
申请号	CN200510132422.5	申请日	2005-12-23
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	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 G02F1/133 H01L29/786		
其他公开文献	CN100529923C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种薄膜晶体管液晶显示屏的跳变电压量测以及公共电极电压自动调节装置。本发明包括：连接到多个数据线和多个栅极线相互交叉的薄膜晶体管阵列；连接到上述薄膜晶体管源极的像素电极；与所述的像素电极对应的公共电极；还包含量测跳变电压的取样部分、跳变电压测试部分和公共电压补偿与反馈部分。它是通过在像素电极上进行取样，然后在取样像素上测得的跳变电压并将跳变电压数值反馈到公共电极上，可以做到对公共电极电压进行自动调节。本发明相对于传统的手动方式调节公共电极电压，可以提高生产效率。

