

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02F 1/1362 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810037935.1

[43] 公开日 2008 年 12 月 17 日

[11] 公开号 CN 101324729A

[22] 申请日 2008.5.23

[21] 申请号 200810037935.1

[71] 申请人 上海广电光电子有限公司

地址 200233 上海市徐汇区宜山路 757 号三
楼

[72] 发明人 沈奇奇 吴宾宾

[74] 专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司
代理人 白璧华

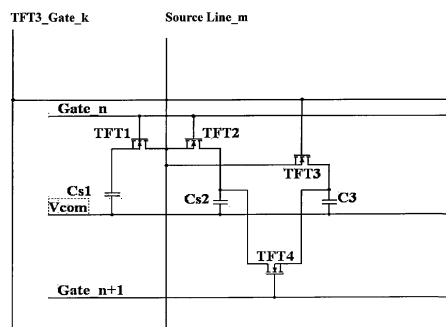
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 6 页

[54] 发明名称

液晶显示装置及其驱动方法

[57] 摘要

本发明公开了一种液晶显示装置及其驱动方法，其技术方案包括：多条第一栅极线；多条第二栅极线；多条数据线；以及在上述第一栅极线和上述数据线交叉的区域中呈矩阵分布的多个像素，每个像素分别包括第一薄膜晶体管，第二薄膜晶体管，第三薄膜晶体管，第四薄膜晶体管，第一子像素电极，第二子像素电极，电荷共享电容。本发明通过电荷共享电容上的电压，使得两个子像素形成不同的电压，从而用较少比特数的数据驱动器来表示具有较大比特数的颜色，改善颜色再现性，节约了成本。



1、一种液晶显示装置，包括：

多条第一栅极线；

多条第二栅极线；

多条数据线；

以及在上述第一栅极线和上述数据线交叉的区域中呈矩阵分布的多个像素，每个像素分别包括第一薄膜晶体管，第二薄膜晶体管，第三薄膜晶体管，第四薄膜晶体管，第一子像素电极，第二子像素电极，电荷共享电容；

其中，所述第一薄膜晶体管的栅极和当前行的第一栅极线相连，源极与数据线相连，漏极和第一子像素电极相连；所述第二薄膜晶体管的栅极和当前行的第一栅极线相连，源极与数据线相连，漏极和第二子像素电极相连；所述第三薄膜晶体管的栅极和当前行的第二栅极线相连，源极与数据线相连，漏极和电荷共享电容相连；所述第四薄膜晶体管的栅极和下一行的第一栅极线相连，源极和漏极分别和第二子像素电极及电荷共享电容相连。

2、根据权利要求1所述的液晶显示装置，其特征在于，在每个像素中，所述第一子像素的面积和所述第二子像素的面积彼此不同。

3、一种对权利要求1所述液晶显示装置的驱动方法，所述方法包括如下步骤：

对每一个像素行提供第一比特数的输入图像信号；

将所述输入图像信号转化为具有第二比特数的第一输出图像信号和第二输出图像信号，所述第一比特数大于所述第二比特数；

第一时间周期，导通当前行的第一薄膜晶体管与第二薄膜晶体管，对第一子像素和第二子像素施加所述第一输出图像信号所对应的灰阶电压；

第二时间周期，导通当前行的第三薄膜晶体管，对电荷共享电容施加所述第二输出图像信号所对应的灰阶电压；

第三时间周期，导通当前行的第四薄膜晶体管，叠加第二子像素和电荷共享电容上的电压，同时循环处理下一行的第一输出图像信号。

4、根据权利要求3所述的液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，该第一输出图像信号所对应的灰阶电压和该第二输出图像信号所对应的灰阶电压不相等。

5、根据权利要求3所述的液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，该当前行的第三时间周期和下一行的第一时间周期重叠。

液晶显示装置及其驱动方法

技术领域

本发明涉及一种液晶显示装置及其驱动方法，尤其涉及一种改善颜色再现性的液晶显示装置及其驱动方法。

背景技术

液晶显示器是当前平板显示装置中使用最为广泛的类型之一。液晶显示器通常包括阵列基板和彩色滤光基板以及介于两个基板之间的液晶层，所述两个基板具有用于产生电场的像素电极和公共电极。液晶显示器通过将电压施加于电极以在液晶层中产生电场而显示图像。

如图1所示，液晶显示器包括：液晶显示面板10，其具有像素矩阵；栅极驱动器20，用于对液晶显示面板10的栅极线GL进行驱动选通；数据驱动器30，用于对液晶显示面板10的数据线DL进行驱动；其中，栅极驱动器20和数据驱动器30由定时控制器40控制。

液晶显示面板10上在栅极线GL和数据线DL间交叉的各个区域中存在液晶，液晶单元C1c在液晶显示面板10中形成矩阵分布；在该交叉的区域中，存在一个薄膜晶体管TFT，当TFT所处的栅极线GL被选通时，数据线DL的数据信号充入液晶单元C1c，并由存储电容Cst保持该数据信号；Cst电容的另一端由一条与栅极线GL平行的CS电极线连通；液晶单元C1c根据信号来改变液晶的状态，从而控制透光率以实现灰阶显示。

从外部接收到的图像数据诸如R、G和B等输入到液晶显示装置，液晶显示装置的信号控制器对图像数据进行适当的处理后，将处理后的图像数据提供给数据驱动器30，数据驱动器30从一组灰阶电压集中选择和图像数据相对应的灰阶电压施加到液晶显示装置的像素电极上。

目前数据驱动器处理的比特数一般不超过8，因为能处理10比特的数据驱动器价格比较昂贵，所以当输入图像信号是10比特的情况下，可以通过将其处理成诸如8比特的数据，以实现降低成本，

为了实现用比较少的比特数的数据驱动器来实现比较大的比特数的颜色，目前已有的方法是通过空间上组合几个像素或者增加情况数的方法来临时组合几个帧单元并且表示其中心点的方法来实现，但是这种方法容易造成分辨率降低或者闪烁等问题。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是提供一种改善颜色再现性的液晶显示装置。

本发明所要解决的另一技术问题是提供一种改善颜色再现性的液晶显示装置的驱动方法。

本发明为解决上述技术问题而采用的技术方案是提供一种液晶显示装置，包括：

多条第一栅极线；

多条第二栅极线；

多条数据线；

以及在上述第一栅极线和上述数据线交叉的区域中呈矩阵分布的多个像素，每个像素分别包括第一薄膜晶体管，第二薄膜晶体管，第三薄膜晶体管，第四薄膜晶体管，第一子像素电极，第二子像素电极，电荷共享电容；

其中，所述第一薄膜晶体管的栅极和当前行的第一栅极线相连，源极与数据线相连，漏极和第一子像素电极相连；所述第二薄膜晶体管的栅极和当前行的第一栅极线相连，源极与数据线相连，漏极和第二子像素电极相连；所述第三薄膜晶体管的栅极和当前行的第二栅极线相连，源极与数据线相连，漏极和电荷共享电容相连；所述第四薄膜晶体管的栅极和下一行的第一栅极线相连，源极和漏极分别和第二子像素电极及电荷共享电容相连。

上述的液晶显示装置，其中，所述第一子像素的面积和所述第二子像素的面积彼此不同。

本发明还提供了一种液晶显示装置的驱动方法，适用于上述的液晶显示装置，所述方法包括如下步骤：

对每一个像素行提供第一比特数的输入图像信号；

将所述输入图像信号转化为具有第二比特数的第一输出图像信号和第二输出

图像信号，所述第一比特数大于所述第二比特数；

第一时间周期，导通当前行的第一薄膜晶体管与第二薄膜晶体管，对第一子像素和第二子像素施加所述第一输出图像信号所对应的灰阶电压；

第二时间周期，导通当前行的第三薄膜晶体管，对电荷共享电容施加所述第二输出图像信号所对应的灰阶电压；

第三时间周期，导通当前行的第四薄膜晶体管，叠加第二子像素和电荷共享电容上的电压，同时循环处理下一行的第一输出图像信号。

上述的液晶显示装置的驱动方法，其中，所述第一输出图像信号所对应的灰阶电压和所述第二输出图像信号所对应的灰阶电压不相等。

上述的液晶显示装置的驱动方法，其中，所述当前行的第三时间周期和下一行的第一时间周期重叠。

本发明对比现有技术有如下的有益效果：本发明将高比特的图像数据转化成较少比特数的第一输出图像信号和第二输出图像信号，先导通第一薄膜晶体管和第二薄膜晶体管，向第一子像素和第二子像素施加第一输出图像信号所对应的灰阶电压，然后导通第三薄膜晶体管向电荷共享电容施加第二输出图像信号所对应的灰阶电压，最后导通第四薄膜晶体管叠加第二子像素电极和电荷共享电容上的电压，使得两个子像素形成不同的电压，从而用较少比特数的数据驱动器来表示具有较大比特数的颜色，改善颜色再现性，节约了成本。

附图说明

图1是现有的液晶显示器结构示意图。

图2是本发明的液晶显示器结构示意图。

图3是本发明的像素结构图。

图4是本发明像素的等效电路图。

图5是本发明图像数据处理流程图。

图6是本发明像素的工作状态图1。

图7是本发明像素的工作状态图2。

图8是本发明像素的工作状态图3。

图9是本发明的驱动时序图。

图 10 是本发明像素亮度合成原理图。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本发明作进一步的描述。

图 2 是本发明的液晶显示器结构示意图；图 3 是本发明的像素结构图；图 4 是本发明像素的等效电路图。

请参见图 2，本发明的液晶显示装置包括：液晶显示面板 10，其具有像素矩阵，本发明的每一个像素由四个薄膜晶体管控制；栅极驱动器 20，用于对液晶显示面板 10 的第一栅极线 Gate_n 进行驱动选通；数据驱动器 30，用于对液晶显示面板的数据线 Source Line_m 进行驱动；本发明的液晶显示装置还包括第二栅极驱动器 50，用于对液晶显示面板 10 的第二栅极线 TFT3_Gate_k 进行驱动选通，其中，栅极驱动器 20，第二栅极驱动器 50 和数据驱动器 30 由定时控制器 10 控制。

请继续参见图 3，本发明的液晶显示装置包括多条第一栅极线 Gate_n，多条第二栅极线 TFT3_Gate_k，多条数据线 Source_Line_m（n, k 和 m 都为自然数），基本上平行于栅极线的存储电极线 VCom，以及在上述第一栅极线和上述数据线交叉的区域中呈矩阵分布的多个像素，每个像素分别包括第一子像素电极 Pa，第二子像素电极 Pb，电荷共享电容 C3，包括第一薄膜晶体管 TFT1，第二薄膜晶体管 TFT2，第三薄膜晶体管 TFT3，第四薄膜晶体管 TFT4。

请继续参见图 4，其中，所述第一薄膜晶体管 TFT1 的栅极和当前行的第一栅极线 Gate_n 相连，源极与数据线 Source_Line_m 相连，漏极和第一子像素电容 Cs1 相连；所述第二薄膜晶体管 TFT2 的栅极和当前行的第一栅极线 Gate_n 相连，源极与数据线 Source_Line_m 相连，漏极和第二子像素电容 Cs2 相连；所述第三薄膜晶体管 TFT3 的栅极和当前行的第二栅极线 TFT3_Gate_k 相连，源极与数据线 Source_Line_m 相连，漏极和电荷共享电容 C3 相连；所述第四薄膜晶体管 TFT4 的栅极和下一行的第一栅极线 Gate_{n+1} 相连，源极和漏极分别和第二子像素电容 Cs2 及电荷共享电容 C3 相连。

如上所述，本发明的液晶显示装置的每个像素电极包括第一子像素电极 Pa 和第二子像素电极 Pb，对应的电容分别为第一子像素电容 Cs1 和第二子像素电容 Cs2；首先通过图像信号处理单元（包含在定时控制器中，图未示）将具有第一比

特数的输入图像信号转化为具有比第一比特数小的第二比特数的第一输出图像信号和第二输出图像信号，并且将这些图像信号输出到数据驱动器 30，数据驱动器 30 从一组灰阶电压集中选择和图像数据相对应的灰阶电压施加到液晶显示装置的第一和第二像素电极上。第一子像素和第二子像素的面积彼此不同，为了兼顾图像的显示质量和视角，作为主要显示像素的子像素的面积要大一点，相应地次要显示像素的面积要小一点，两者之比在 1:1.8 至 1:2 的范围内为佳。

图 5 是本发明图像数据处理流程图，给出了将第一比特数的输入图像信号转化为具有第二比特数的第一输出图像信号和第二输出图像信号。

请参见图 5，图像处理器包括产生第一输出图像信号和第二输出图像信号的查找表 LUT，用于分别存储第一和第二校正值；还包括加法器，将输入图像信号高 8 位的数据分别和查表后获得的第一和第二校正值相加。例如当输入图像信号为“1001001101”时，首先将输入图像数据分为两个部分：最低的两比特“01”，和高 8 比特的数据：“10010011”，然后根据最低两比特“01”去第一和第二校正表得到第一和第二校正值比如分别为“0”和“1”，那么第一输出图像信号就变为“10010011+0”，第二输出图像信号就变为“10010011+1”，因此 10 比特的输入图像数据就被转化为两个 8 比特的图像数据信号，并且被传输到数据驱动器。

接着根据图 6~图 8 详细描述本发明的信号驱动及像素数据灰阶电压变化。

如图 6 所示，在将数据电压施加于一个像素行的时间期间中，首先向栅极线 Gate_n 施加栅极开启电压，向栅极线 Gate_{n+1} 和第二栅极线 TFT3_Gate_k 施加栅极关闭电压，将 TFT1 和 TFT2 同时打开，而使得 TFT3 和 TFT4 处于关闭状态，此时将灰阶集电压中和第一输出图像信号相对应的灰阶电压 V1 同时施加到第一子像素电容 Cs1 和第二子像素电容 Cs2。

如图 7 所示，接着向栅极线 Gate_n 和 Gate_{n+1} 施加栅极关闭电压，而向第二栅极线 TFT3_Gate_k 施加栅极开启电压，将 TFT3 打开，而使得 TFT1、TFT2 和 TFT4 处于关闭状态，此时将灰阶集电压中和第二输出图像信号相对应的灰阶电压 V2 施加到电荷共享电容 C3。所述第一输出图像信号所对应的灰阶电压 V1 和所述第二输出图像信号所对应的灰阶电压 V2 不相等，本实施例中，第一子像素作主要显示像素，第二子像素作次要显示像素，其中所述灰阶电压 V2 小于所述灰阶电压 V1，相应地施加于第二栅极线 TFT3_Gate_k 开启电压的持续时间可以短于施加于栅极

线 Gate_n 开启电压的持续时间。

如图 8 所示,最后向栅极线 Gate_{n+1} 施加栅极开启电压,而向栅极线 Gate_n 和第二栅极线 TFT3_Gate_k 施加栅极关闭电压,将 TFT4 打开,而使得 TFT1、TFT2 和 TFT3 处于关闭状态,此时电荷共享电容 C3 和第二子像素电容 Cs2 以及液晶电容的电荷重新分配,第二子像素电容 Cs2 上的电压由 V1 降为 $V1-\Delta V1$,而第一子像素电容 Cs1 上的电压仍为 V1,从而使得两个子像素拥有不同的电压。

图 9 是本发明的驱动时序图。请参见图 9,第三薄膜晶体管晚于第一和第二薄膜晶体管打开,且晚于第一和第二薄膜晶体管关闭。在第一和第二薄膜晶体管打开时,将灰阶集电压中和第一输出图像信号相对应的灰阶电压施加到第一子像素电极 Pa 和第二子像素电极 Pb,在第三薄膜晶体管打开时将灰阶集电压中和第二输出图像信号相对应的电压施加到电荷共享电容 C3。

图 10 是本发明像素亮度合成原理图。

请参见图 10,示出了用两个 8 比特的灰阶电压所对应的亮度合成 10 比特的灰阶电压所需亮度的原理,在 8 比特的灰阶和 10 比特的灰阶比较中,8 比特的灰阶标号分别为 n-1、n、n+1 和 n+2;10 比特中有的灰阶而 8 比特中不能表示的灰阶分别为 na、nb 和 nc,10 比特的灰阶 na 可由 n 和 n+1 来合成,依次类推,因此可以通过适当的合成两个子像素的电压来显示更多数量的颜色。

虽然本发明已以较佳实施例揭示如上,然其并非用以限定本发明,任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的修改和完善,因此本发明的保护范围当以权利要求书所界定的为准。

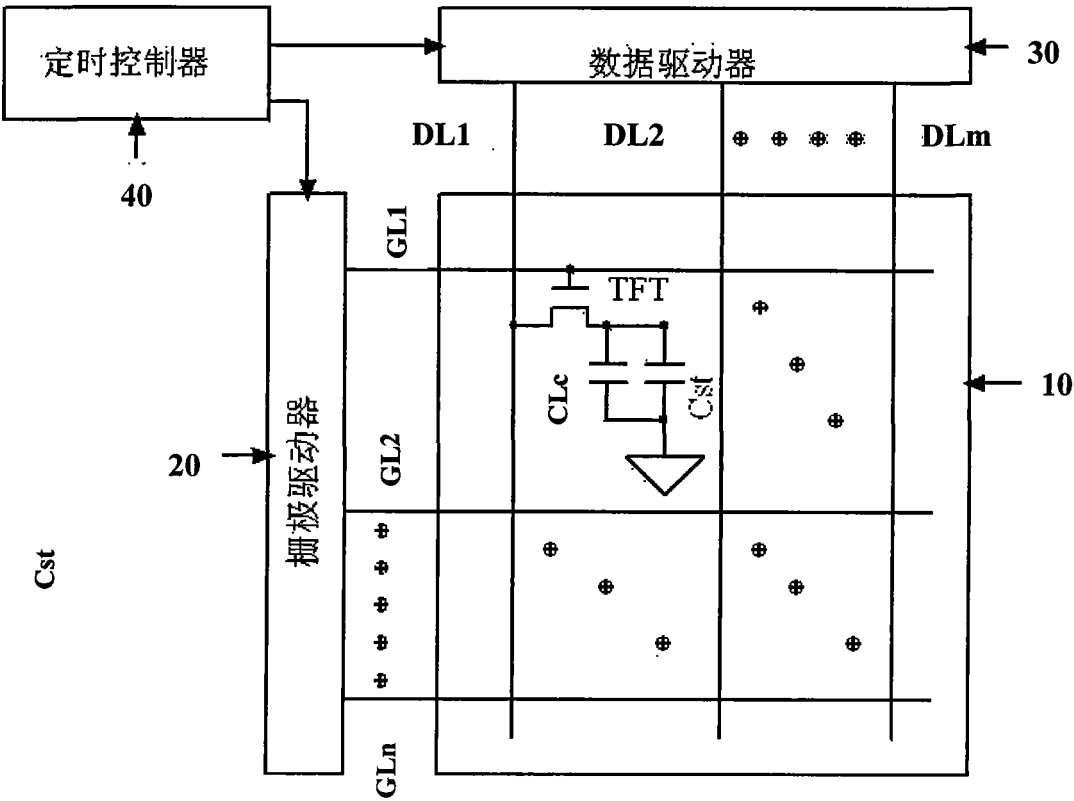


图 1

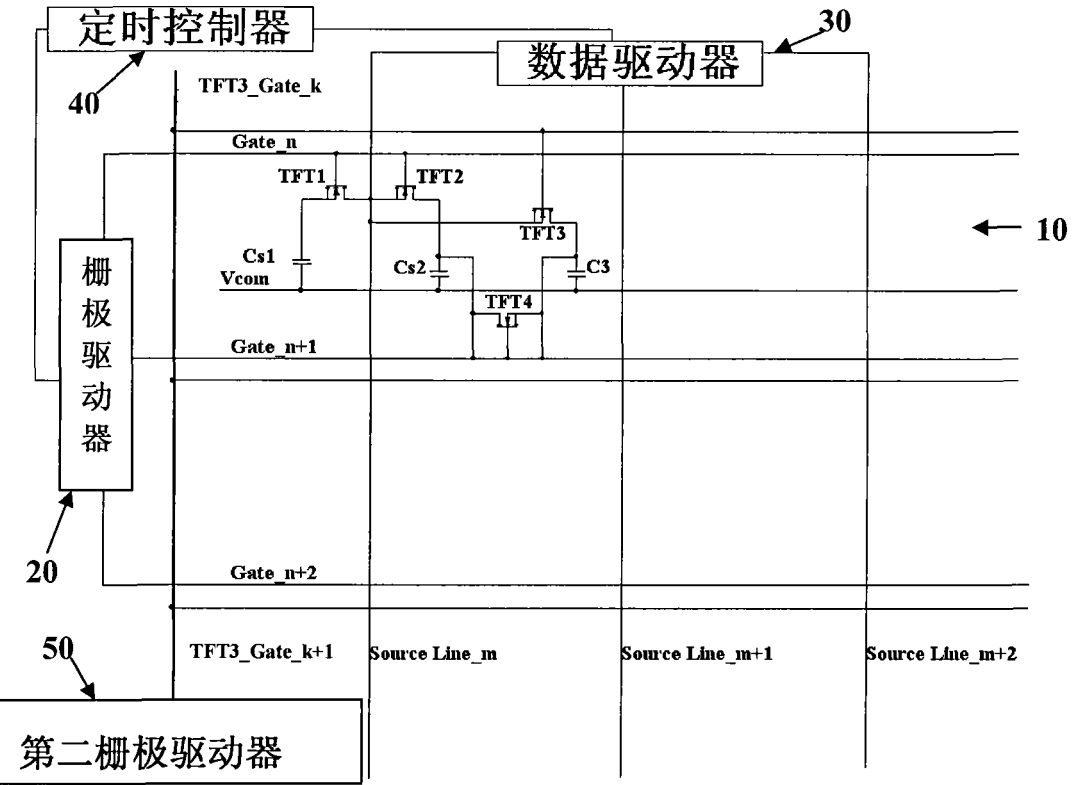


图 2

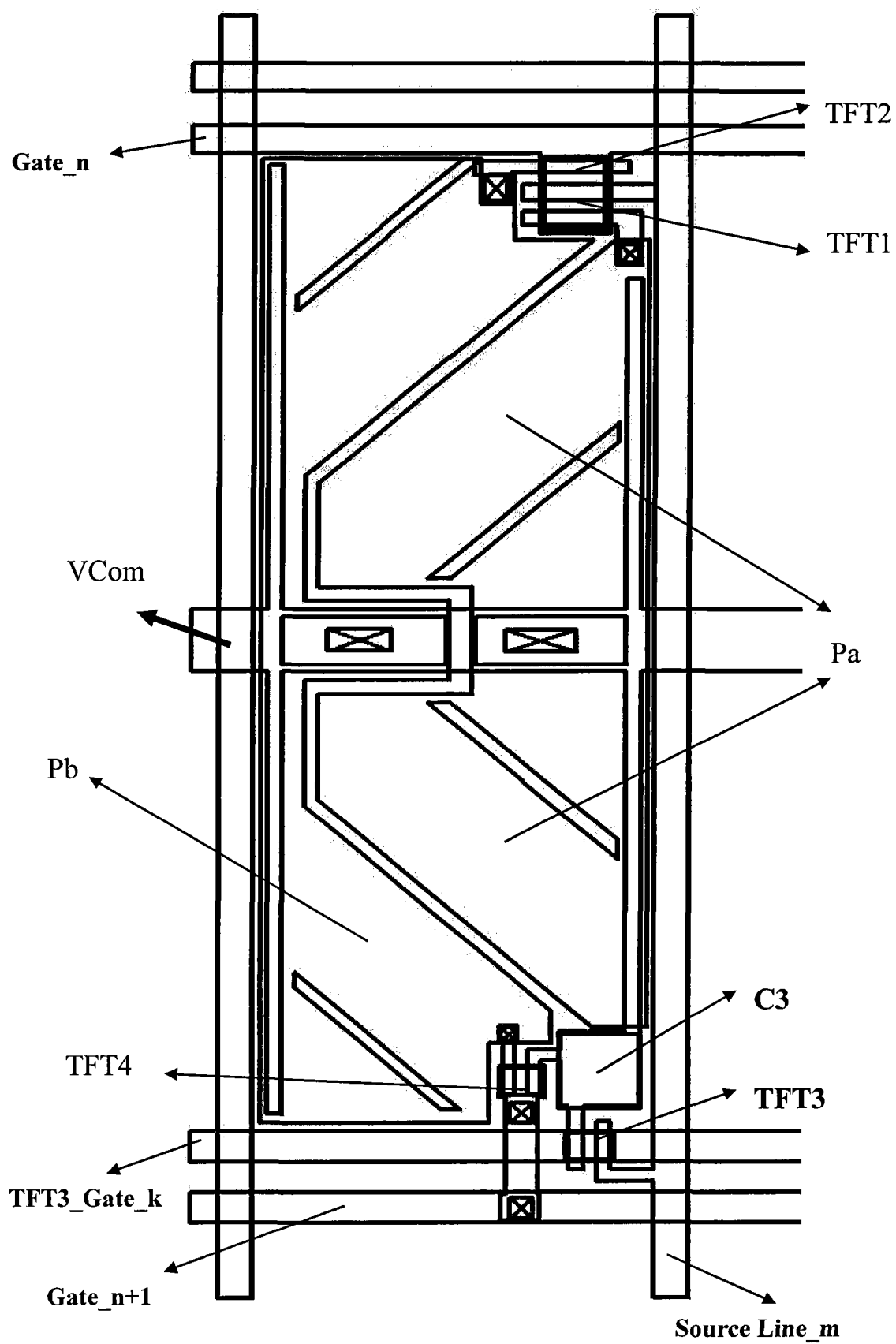


图 3

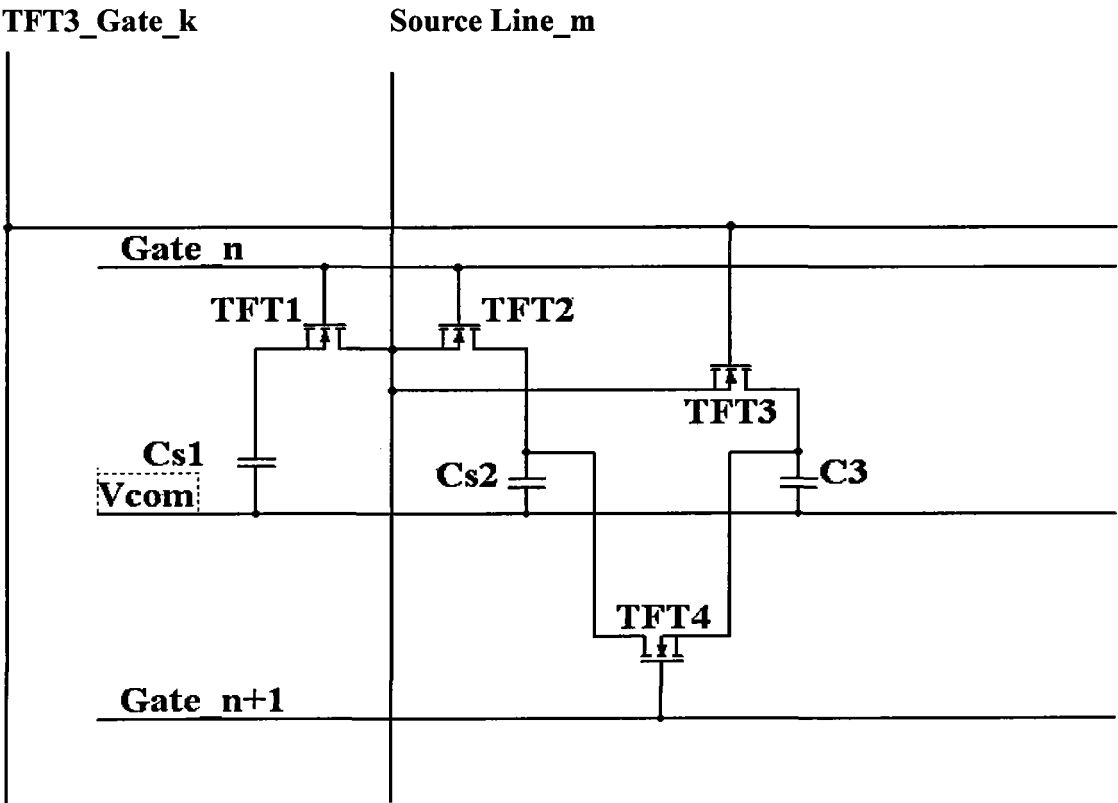


图 4

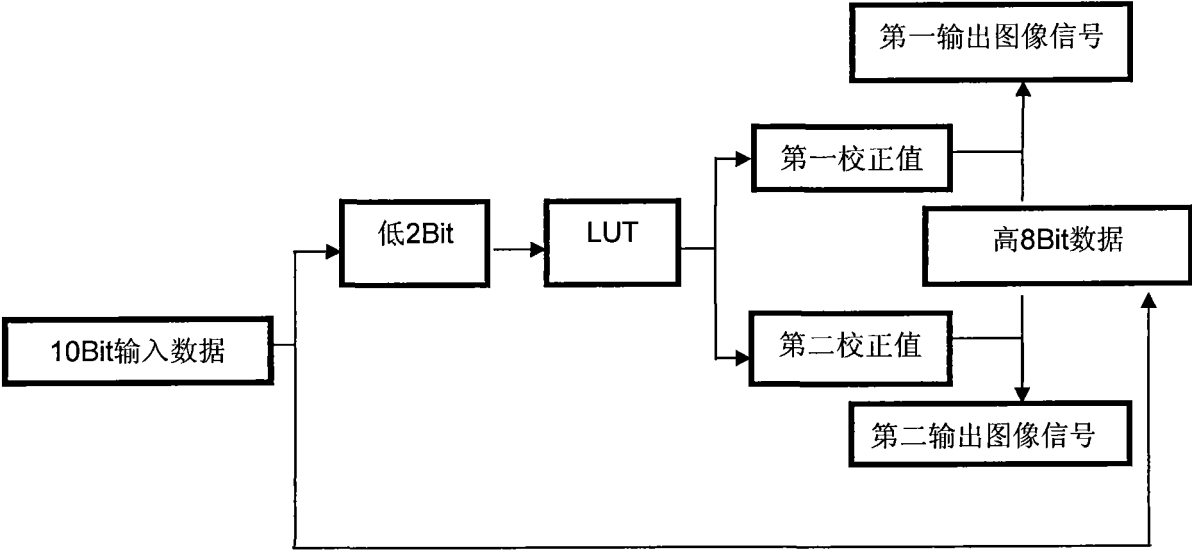


图 5

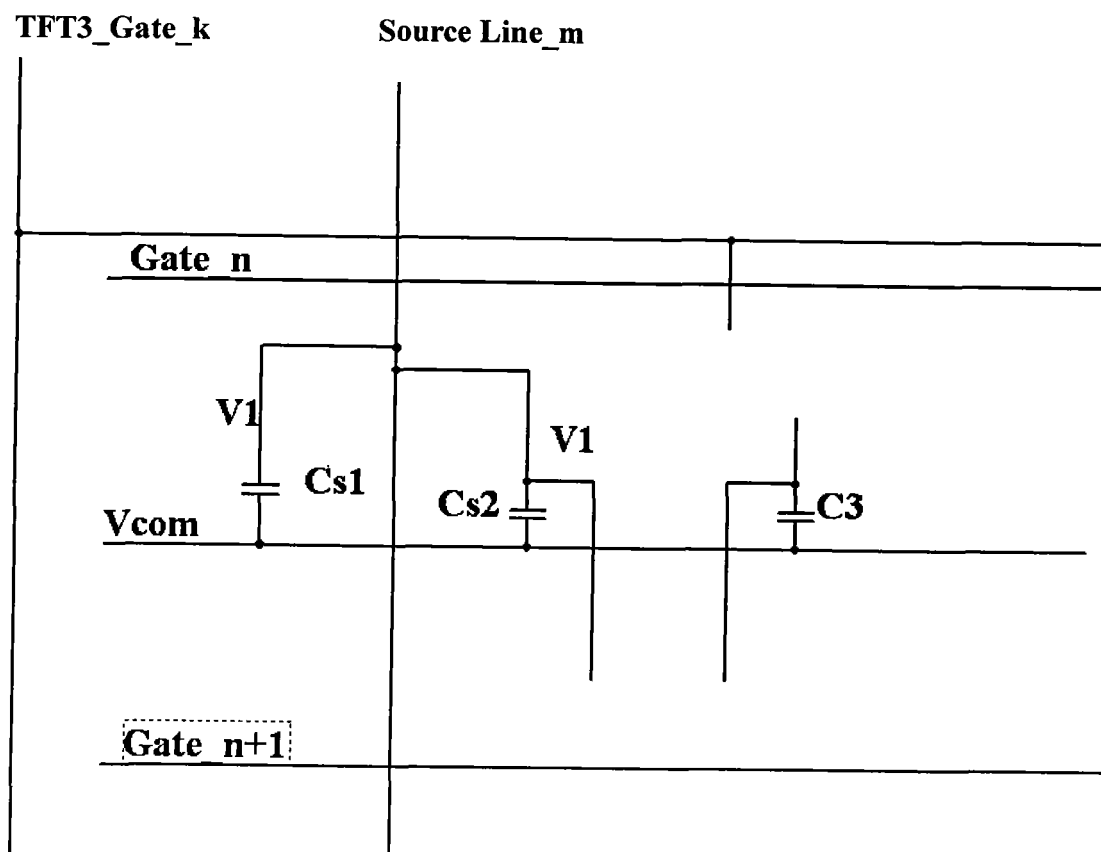


图 6

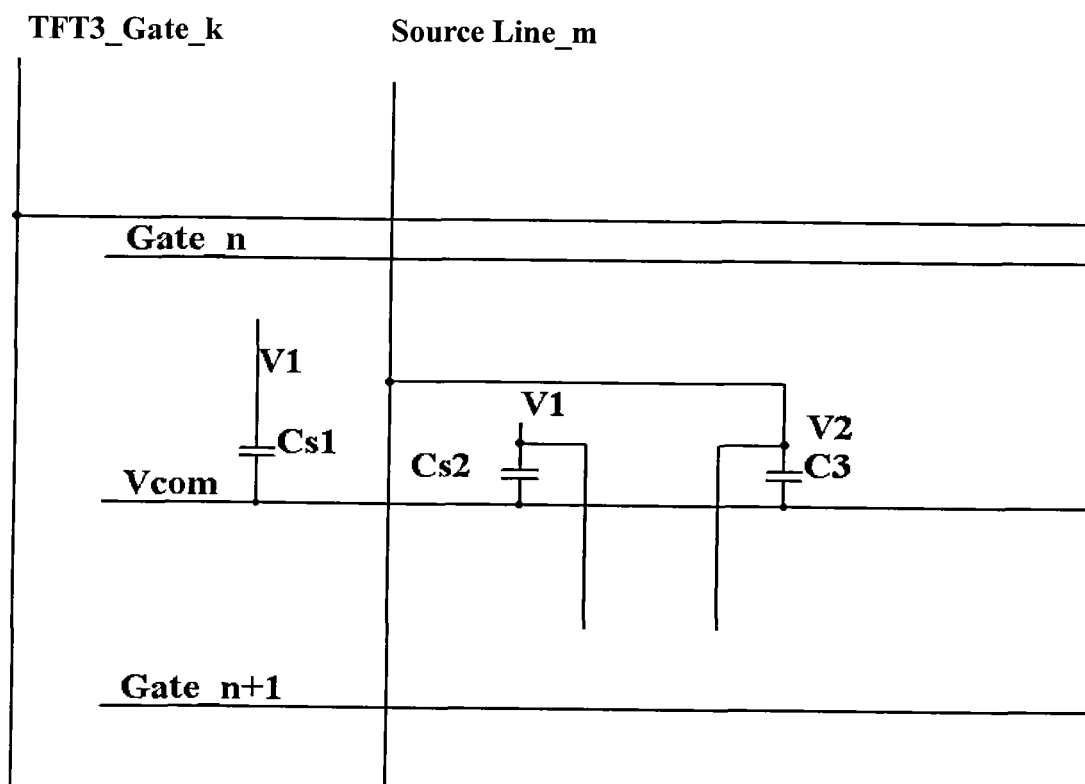


图 7

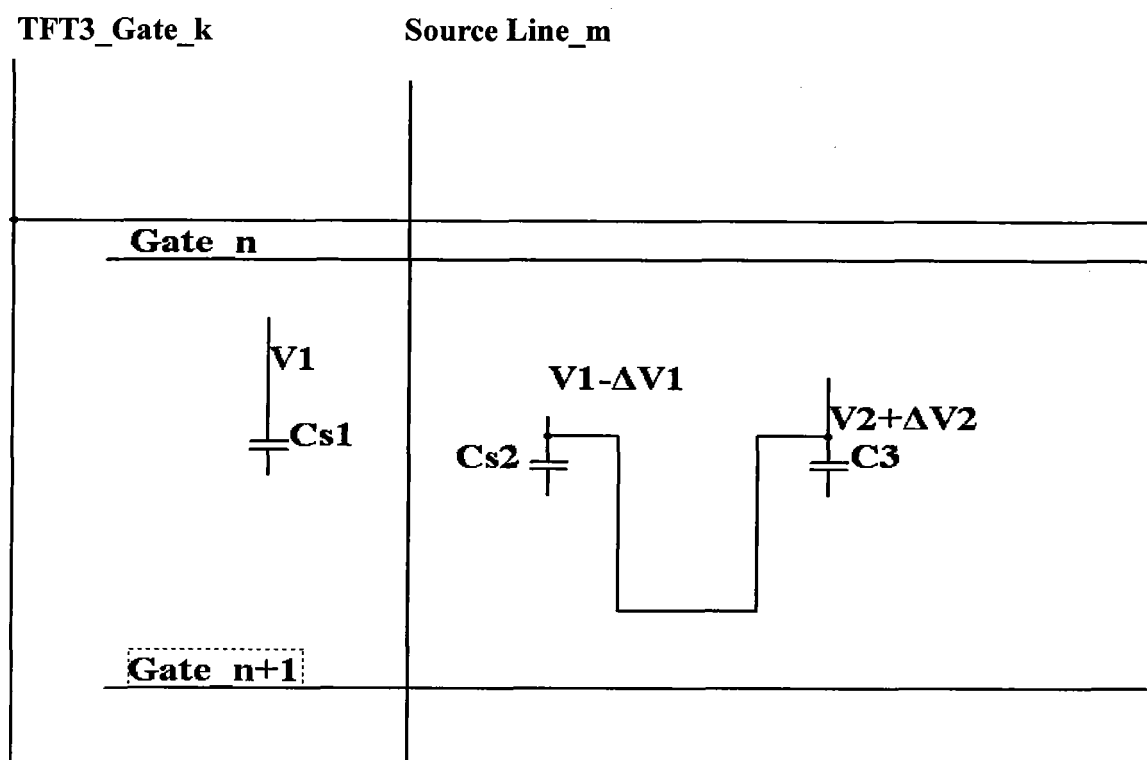


图 8

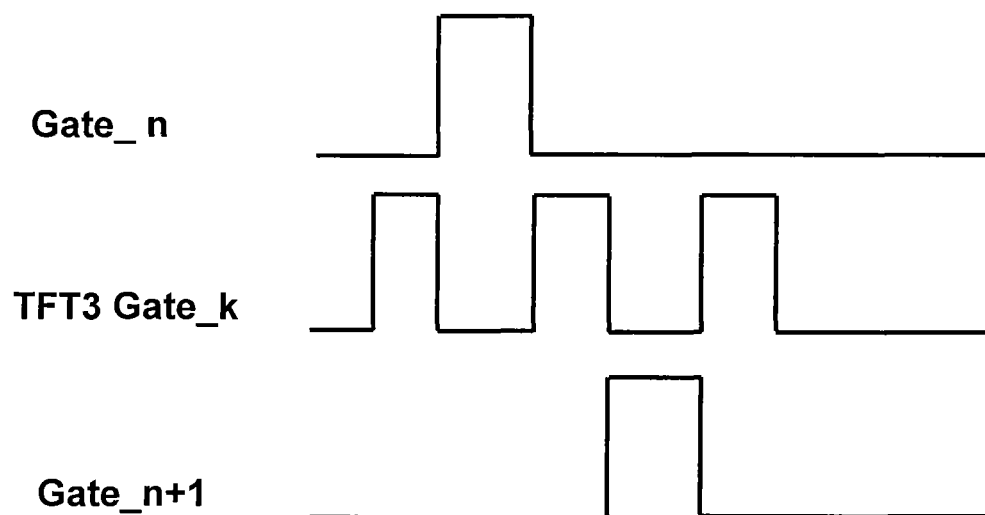


图 9

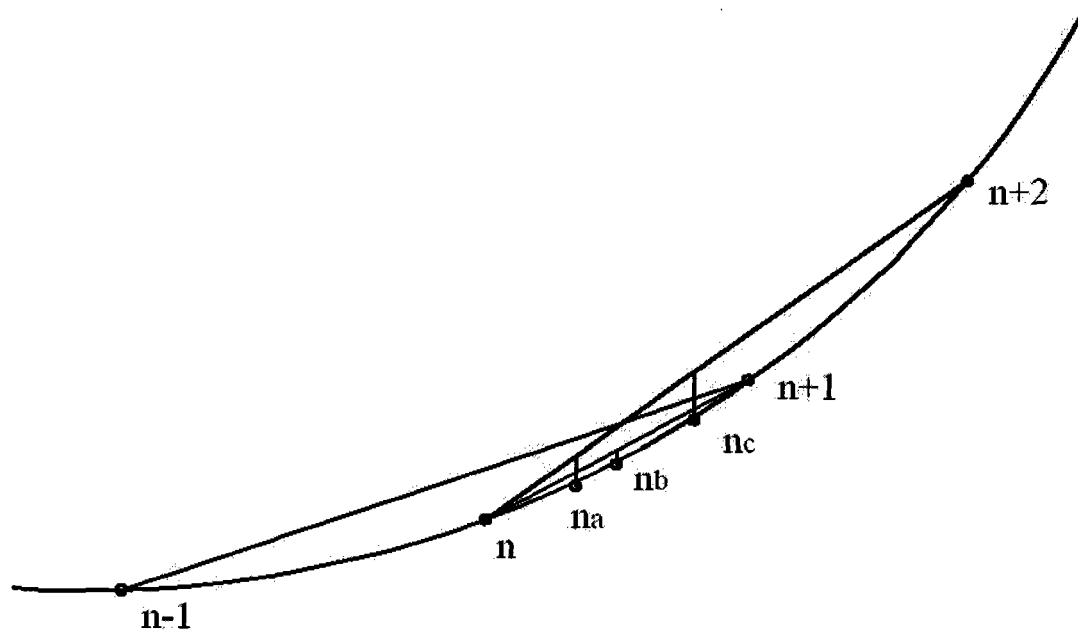


图 10

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN101324729A	公开(公告)日	2008-12-17
申请号	CN200810037935.1	申请日	2008-05-23
[标]申请(专利权)人(译)	上海广电光电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海广电光电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫液晶显示科技有限公司		
[标]发明人	沈奇奇 吴宾宾		
发明人	沈奇奇 吴宾宾		
IPC分类号	G02F1/1362 G09G3/36		
其他公开文献	CN100594412C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示装置及其驱动方法，其技术方案包括：多条第一栅极线；多条第二栅极线；多条数据线；以及在该些第一栅极线和该些数据线交叉的区域中呈矩阵分布的多个像素，每个像素分别包括第一薄膜晶体管，第二薄膜晶体管，第三薄膜晶体管，第四薄膜晶体管，第一子像素电极，第二子像素电极，电荷共享电容。本发明通过电荷共享电容上的电压，使得两个子像素形成不同的电压，从而用较少比特数的数据驱动器来表示具有较大比特数的颜色，改善颜色再现性，节约了成本。

