



## [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00106397.9

[45] 授权公告日 2004 年 8 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 1162827C

[22] 申请日 2000.6.3 [21] 申请号 00106397.9

[30] 优先权

[32] 1999. 6. 3 [33] KR [31] 20469/1999

[71] 专利权人 权五敬

地址 韩国汉城

[72] 发明人 权五敬

审查员 田 虹

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

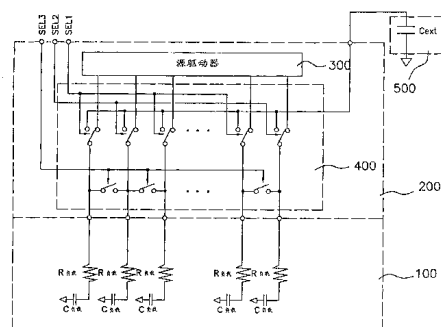
代理人 马 莹

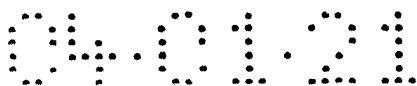
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 15 页

[54] 发明名称 使用多相电荷共享的薄膜晶体管液晶显示器及其驱动方法

## [57] 摘要

提供使用多相电荷共享的 TFT-LCD 及其驱动方法，其中在多相电荷共享时间周期期间奇数源线和偶数源线通过开关元件连接到外部电容器，以共享在源线中充电的电荷。该 TFT-LCD 包括：通过多个源线输出各对应一个像素的视频信号的源驱动器；用于多相电荷共享的开关元件；和连接在液晶板和源驱动器之间的外部电容器，在源线与之连接时，用于收集具有比公用电极电压高的电压的源线的电荷并将它们输送给具有比公用电极电压低的电压的源线。





## 权 利 要 求 书

1. 一种使用多相电荷共享的薄膜晶体管-液晶显示器, 包括通过多个源线输出其各个与一个象素相对应的视频数据信号的线驱动器, 用于表示  
5 通过源线输送的视频信号的液晶板, 和外部电容器, 其中:

连接在液晶板和源驱动器之间的所述外部电容器, 当源线连接到所述外部电容器时, 用于收集具有比公用电极电压高的电压的源线的电荷, 并将它们输送给具有比公用电极电压低的电压的源线; 以及

线驱动器, 包括源驱动器和开关部分, 其中

10 源驱动器通过液晶板的每条源线给象素输送视频信号, 并且开关部分包括:

(a) 传输栅部分, 根据驱动信号将每个源线连接到源驱动器上;

15 (b) 第一开关部件, 根据一第一选择信号将奇数源线连接到外部电容器上;

(c) 第二开关部件, 根据一第二选择信号将偶数源线连接到外部电容器上; 和

(d) 第三开关部件, 根据一第三选择信号将相邻源线互相连接。

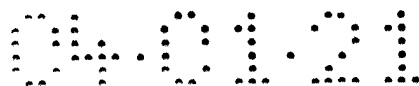
20 2. 根据权利要求 1 所述的薄膜晶体管-液晶显示器, 其中所述开关部件由传输栅、PMOS 晶体管和 NMOS 晶体管之一构成。

3. 根据权利要求 1 所述的薄膜晶体管-液晶显示器, 其中所述传输栅部分使源驱动器的输出端处于高阻抗状态。

25 4. 根据权利要求 1 所述的薄膜晶体管-液晶显示器, 其中所述第三开关部件由其各个连接到每个相邻源线上的开关元件构成。

5. 根据权利要求 1 所述的薄膜晶体管-液晶显示器, 其中所述第三开关部件由其各个连接在第 $(2N-1)$ 和第 $2N$ 个源线之间但不连接在第 $2N$ 和第 $(2N+1)$ 个源线之间的开关元件构成。

30 6. 一种使用多相电荷共享的薄膜晶体管-液晶显示器的驱动方法, 其中施加三种选择信号以驱动薄膜晶体管-液晶显示器一段具有极性调制时间间隔和灰度等级表示时间间隔的期间,



其中所述薄膜晶体管-液晶显示器包括：多个源线；源驱动器，用于通过多个源线输出视频数据信号，其中所述视频数据信号的每个对应于一个像素；液晶板，用于表示通过源线提供的所述视频信号；以及外部电容器，所述方法包括：

5                   i) 在第 N 极性调制时间间隔，

第一电荷共享步骤，其中根据第二选择信号，通过将所有偶数源线电容负载连接到外部电容器，用外部电容器的电压  $V_L + (1/3)V_{\text{swing}}$  给已经在第(N-1)个灰度等级表示时间间隔期间被用电压  $V_L$  放电的所有偶数源线电容负载充电；

10                  第二电荷共享步骤，其中根据第三选择信号，通过将所有奇数源线电容负载连接到所有偶数源线电容负载，使所有源线电容器达到电压  $V_L + (2/3)V_{\text{swing}}$ ，其中所述所有奇数源线电容负载已经在第(N-1)个灰度等级表示时间间隔期间被用电压  $V_H$  充电，且所述偶数源线电容负载已经在第一电荷共享步骤中被用  $V_L + (1/3)V_{\text{swing}}$  充电；和

15                  第三电荷共享步骤，其中根据第一选择信号，通过将所有奇数源线电容负载连接到外部电容器，用外部电容器的电压  $V_L + (1/3)V_{\text{swing}}$  给所有奇数源线电容负载放电，其中所述所有奇数源线电容负载已经在第二电荷共享步骤中被用电压  $V_L + (2/3)V_{\text{swing}}$  放电；以及

                  ii) 在第 N 灰度等级表示时间间隔，

20                  用一电压对已经在第二电荷共享步骤中利用电压  $V_L + (2/3)V_{\text{swing}}$  充电的每个偶数源线电容负载充电，以表示正极性的灰度等级图像，并用一电压对已经在第三电荷共享步骤中利用电压  $V_L + (1/3)V_{\text{swing}}$  放电的每个奇数源线电容负载进行放电，以表示负极性的灰度等级图像，

25                  其中  $V_H$  代表在表示正极性的灰度等级图像的电压区域表示预定灰度等级图像的源线电压的平均值，

$V_L$  代表在表示负极性的灰度等级图像的电压区域表示预定灰度等级图像的源线电压的平均值，和

$V_{\text{swing}}$  代表  $V_H$  和  $V_L$  之间的差。

7. 根据权利要求 6 所述的使用多相电荷共享的薄膜晶体管-液晶显示  
30                  器的驱动方法，其中，在第一电荷共享步骤中，在第 N 个极性调制时间间隔期间根据第二选择信号接通第二开关部件，以便所有的偶数源线电容负

载被连接到外部电容器。

8. 根据权利要求 6 所述的使用多相电荷共享的薄膜晶体管 - 液晶显示器的驱动方法，其中，在第二电荷共享步骤中，在第  $N$  个极性调制时间间隔期间根据第三选择信号接通第三开关部件，以便所有奇数源线电容负载被连接到所有偶数源线电容负载，由此容许所有源线电容负载具有高于  $V_L + (1/2)V_{\text{swing}}$  的电压  $V_L + (2/3)V_{\text{swing}}$ 。

9. 根据权利要求 6 所述的使用多相电荷共享的薄膜晶体管 - 液晶显示器的驱动方法，其中，在第三电荷共享步骤中，在第  $N$  个极性调制时间间隔期间根据第一选择信号接通第一开关部件，以便所有偶数源线电容负载被连接到外部电容器上。

## 说明书

### 使用多相电荷共享的薄膜晶体管液晶显示器及其驱动方法

#### 5 技术领域

本发明涉及薄膜晶体管-液晶显示器(TFT-LCD),特别涉及使用多相电荷共享的 TFT-LCD 及其驱动方法,其中液晶板的源线通过电荷共享用低功率来驱动,从而减少 TFT-LCD 驱动电路的功耗。

#### 10 背景技术

一般情况下, TFT-LCD 被广泛地用做台式计算机、TV、计算机监视器的荧光屏,这是因为在各种 LCDs 中它具有最优异的性能,如与 CRT 相似的高图像质量,高速响应等等。如图 1 所示,常规 TFT-LCD 包括:有多个象素的液晶板 10,每个象素位于多个栅极线 GL 的每个与多个源极线 SL 的每个相交的点上;源极驱动器 20,通过液晶板 10 的相应源极线 SL 给每个象素输送视频信号;和栅极驱动器 30,用于选择液晶板 10 的栅极线 GL 以导通多个象素。每个象素由栅极与相应栅极线 GL 相连、其漏极与相应源极线 SL 相连的薄膜晶体管 1,和与薄膜晶体管 1 的源极并联连接的存储电容器 Cs 和液晶电容器 Clc。

下面参照附图介绍如上述构成的常规 TFT-LCD 的操作。源驱动器 20 的取样寄存器(未示出)依次接收各对应一个象素的视频数据项并分别存储对应源线 SL 的视频数据项。被存储在取样寄存器中的视频数据项被控制器的信号转移到保持寄存器中。栅驱动器 30 输出栅线选择信号 GLS,在多个栅线 GL 中选择栅线 GL。相应地,与被选择的栅线 GL 连接的多个薄膜晶体管被导通以容许存储在源驱动器 20 的保持寄存器中的视频数据施加于它们的漏上,由此在液晶板 10 上显示视频数据。

这里,源驱动器 20 给液晶板 10 输送 VCOM、正视频信号和负视频信号,由此在其上显示视频数据。就是说,在常规 TFT-LCD 的操作中,如图 2 所示,每当在改变帧时正视频信号和负视频信号交替馈送给象素,以便不直接施加 DC 电压给液晶。为此,给形成在 TFT-LCD 的上平板上的电极施加正视频信号和负视频信号之间的中间电压 VCOM。然而,在 VCOM 基础

上正视频信号和负视频信号交替提供给液晶板时，液晶的光传输曲线互不一致，结果产生闪烁。

为减少闪烁的产生，分别采用帧反向(inversion)、行反向、列反向和点反向之一，如图 3A-3D 所示。图 3A 的帧反向是只在帧改变时改变视频信号的极性的模式。图 3B 的行反向是在每当改变栅线 GL 时改变视频信号的极性的模式。图 3C 的列反向在每当改变源线 SL 时转换视频信号的极性，而图 3D 的点反向在每当源线 SL、栅线 GL 和每当帧改变时转换视频信号的极性。按照帧反向、行反向、列反向和点反向，图像质量是满意的。因为产生的极性转换数量与图像质量成正比例增加，所以更高的图像质量需要更高的功耗。这将在下面参照图 4 的点反向进行介绍。

图 4 示出了施加于液晶板 10 的奇数源线 SL 和偶数源线 SL 的波形，表示每当栅线 GL 改变时源线 SL 的视频信号在 VCOM 基础上改变了它们的极性。这里，在假设整个 TFT-LCD 板显示灰色时，源线 SL 的视频信号摆幅宽度 V 是 VCOM 和正视频信号的摆幅宽度之和的两倍或是 VCOM 和负视频信号的摆幅宽度之和的两倍。由下列公式计算在源线 SL 的容量为  $C_L$  时在 TFT-LCD 输出端消耗的功率。

$$E=C_L \cdot V^2$$

也就是说，每个栅线 GL 改变时，视频信号在 VCOM 基础上将其极性从(+)改变为(-)或从(-)改变为(+)，因此点反向消耗了大量的功率。

此外，在其 TFT 由多晶硅 TFT 构成的情况下，常规 TFT-LCD 消耗大量功率，增加产生的热量。因而，由于产生的热量而使液晶的特性和 TFT 的性能下降。为解决这个问题，提出了驱动 TFT-LCD 的方法，其中为了给每个像素的液晶板输送所希望量值的电压，公用电极的电压被固定，在第 n 个帧中源驱动器将比公用电极电压高的电压输送到液晶板的两端，并在第 (n+1) 帧中将比公用电极电压低的电压输送到液晶板的两端，这些电压是在相同第 n 个帧分别施加位于它们的极性互相不同的同列线上的像素和位于其下面的像素的电压和分别施加于位于它们的极性互相不同的相同行线左边的像素和位于其右边的像素的电压。

这种 TFT-LCD 用如下方式驱动：即通过为用于电荷共享的每个行线设置电荷共享时间而进行电荷共享，然后对应视频数据的电压施加于每个像素。由于第(M-1)行线的奇数像素的电压极性不同于其偶数像素的电压极性，

因此在对对应视频数据的所希望电压量施加于第 M 行线的象素之前，奇数源线通过开关元件与偶数源线连接。这样，被施加比公用电极电压高的电压的源线和被施加比公用电极电压低的电压的源线通过电荷共享在公用电极保持最大电压。通过这种电荷共享，与常规电路的电压摆幅宽度相比，源驱动电路使电压摆幅宽度减少了一半，并降低了驱动 TFT-LCD 所消耗的功率。但是，使用电荷共享的常规 TFT-LCD 使用转移栅在空白时间周期内将奇数源线 SL 连接到偶数源线 SL 上，从而将用正视频信号充电的源线的一部分电荷移动到用负视频信号充电的源线上，以容许它们共享这些电荷。因而，消耗的功率最多可减少 50%。此外，常规 TFT-LCD 需要多个源驱动器，以便实现 VGA 级 < SVGA 级 < XGA 级 < SXGA 级 < UXGA 级的更高分辨率。这使行间距变窄，并产生可靠性问题。

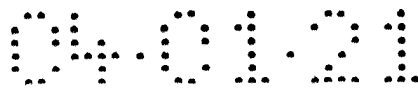
#### 发明内容

因此，本发明涉及使用多相电荷共享的 TFT-LCD 及其驱动方法，基本上消除了由于现有技术的限制和缺点产生的一个或多个问题。

本发明的目的是提供使用多相电荷共享的 TFT-LCD，解决了由于增加了用于实现高分辨率的源驱动器而产生的其源线之间的可靠性问题，并减少了功耗。

本发明提供于驱动使用多相电荷共享的 TFT-LCD 的方法，其消耗功率比使用电荷共享的常规 TFT-LCD 的消耗功率减少了很多。

为实现本发明的目的，提供一种使用多相电荷共享的薄膜晶体管 - 液晶显示器，包括通过多个源线输出其各个与一个象素相对应的视频数据信号的线驱动器，用于表示通过源线输送的视频信号的液晶板，和外部电容器，其中：外部电容器，连接在液晶板和源驱动器之间，在源线连接到所述外部电容器时，用于收集具有比公用电极电压高的电压的源线的电荷，并将它们输送给具有比公用电极电压低的电压的源线；以及线驱动器，包括源驱动器和开关部分，其中源驱动器通过液晶板的每条源线给象素输送视频信号，并且开关部分包括：传输栅部分，根据驱动信号将每个源线连接到源驱动器上；第一开关部件，根据一第一选择信号将奇数源线连接到外部电容器上；第二开关部件，根据一第二选择信号将偶数源线连接到外部电容器上；和第三开关部件，根据一第三选择信号将相邻源线互相连接。



为实现本发明的目的，还提供一种使用多相电荷共享的薄膜晶体管 - 液晶显示器的驱动方法，其中施加三种选择信号以驱动薄膜晶体管 - 液晶显示器一段具有极性调制时间间隔和灰度等级表示时间间隔的期间，其中所述薄膜晶体管 - 液晶显示器包括：多个源线；源驱动器，用于通过多个源线输出视频数据信号，其中所述视频数据信号的每个对应于一个像素；液晶板，用于表示通过源线提供的所述视频信号；以及外部电容器，所述方法包括：i) 在第 N 极性调制时间间隔，第一电荷共享步骤，其中根据第二选择信号，通过将所有偶数源线电容负载连接到外部电容器，用外部电容器的电压  $V_L + (1/3)V_{\text{swing}}$  给已经在第 (N-1) 个灰度等级表示时间间隔期间被用电压  $V_L$  放电的所有偶数源线电容负载充电；第二电荷共享步骤，其中根据第三选择信号，通过将所有奇数源线电容负载连接到所有偶数源线电容负载，使所有源线电容器达到电压  $V_L + (2/3)V_{\text{swing}}$ ，其中所述所有奇数源线电容负载已经在第 (N-1) 个灰度等级表示时间间隔期间被用电压  $V_H$  充电，且所述偶数源线电容负载已经在第一电荷共享步骤中被用  $V_L + (1/3)V_{\text{swing}}$  充电；和第三电荷共享步骤，其中根据第一选择信号，通过将所有奇数源线电容负载连接到外部电容器，用外部电容器的电压  $V_L + (1/3)V_{\text{swing}}$  给所有奇数源线电容负载放电，其中所述所有奇数源线电容负载已经在第二电荷共享步骤中被用电压  $V_L + (2/3)V_{\text{swing}}$  放电；以及 ii) 在第 N 灰度等级表示时间间隔，用一电压对已经在第二电荷共享步骤中利用电压  $V_L + (2/3)V_{\text{swing}}$  充电的每个偶数源线电容负载充电，以表示正极性的灰度等级图像，并用一电压对已经在第三电荷共享步骤中利用电压  $V_L + (1/3)V_{\text{swing}}$  放电的每个奇数源线电容负载进行放电，以表示负极性的灰度等级图像，其中  $V_H$  代表在表示正极性的灰度等级图像的电压区域表示预定灰度等级图像的源线电压的平均值， $V_L$  代表在表示负极性的灰度等级图像的电压区域表示预定灰度等级图像的源线电压的平均值，和  $V_{\text{swing}}$  代表  $V_H$  和  $V_L$  之间的差。

应该理解，前述一般性的说明和下面的详细说明都是示例的和说明性的，并试图提供对所要求保护的本发明的进一步解释。

#### 附图说明

所包括的附图有助于对本发明的进一步理解并结合在一起，构成本说明书的一部分，附图表示本发明的实施例并与文字说明一起用于解释本发

明的原理:

附图中:

图 1 是常规 TFT-LCD 的方框图;

图 2 表示图 1 的操作波形;

5 图 3A-3D 表示 TFT-LCD 反向模式;

图 4 表示点反向模式中的输出波形;

图 5 是按本发明的 TFT-LCD 驱动电路的方框图;

图 6 表示构成图 5 的驱动电路部分的信号输入/输出波形;

图 7 是按本发明实施例的 TFT-LCD 的方框图;

10 图 8 是按本发明另一实施例 TFT-LCD 的方框图;

图 9 表示根据视频信号的输入在电压摆幅宽度和消耗功率之间的比较;

图 10A 表示在表示黑色图像时的共享电压波形;

图 10B 表示在表示中间灰度图像时的共享电压波形;

图 10C 表示在表示白色图像时的共享电压波形。

15 图 11 表示当表示黑色图像时的外部电容器的电压波形;

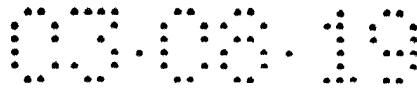
图 12 表示按本发明的消耗功率减少功率的曲线。

### 具体实施方式

下面参照附图详细介绍本发明的优选实施例, 本发明的例子示于附图  
20 中。

下面参照附图介绍按本发明优选实施例的使用多相电荷共享的 TFT-LCD。参见图 5, 按本发明的使用多相电荷共享的 TFT-LCD 包括: 线驱动器 200, 通过多个源线输出视频数据信号, 每个视频数据信号对应每个像素; 液晶板 100, 用于显示通过源线施加的视频信号; 和外部电容器 500,  
25 连接于线驱动器 200 和液晶板 100 之间, 在源线与之连接时, 收集具有比公用电极电压高的电压的源线的电荷并将它们输送给具有比公用电极电压低的电压的源线。

线驱动器 200 包括: 源驱动器 300, 通过液晶板 100 的源线给像素输送视频信号; 和开关部件 400, 根据外部驱动信号将液晶板 100 的源线连接到  
30 源驱动器 300 或外部电容器 500。在如上述构成的使用多相电荷共享的 TFT-LCD 的驱动电路中, 根据第一选择信号 SEL 1 将奇数源线连接到源驱



驱动器 300 或外部电容器 500 的输出端。同样, 根据第二选择信号 SEL 2 将偶数源线连接到源驱动器 300 或外部电容器 500 的输出端。

施加了第三选择信号 SEL 3 之后, TFT-LCD 的所有源线都互相连接。这里, 每个源线具有电容负载和电阻负载。在图 5 中, 电容  $C_{\text{负载}}$  表示源线的电容器作为电容负载操作, 电阻  $R_{\text{负载}}$  表示源线的电阻负载。外部电容器  $C_{\text{ext}}$  具有比电容  $C_{\text{负载}}$  大的电容, 并且它用做给电容  $C_{\text{负载}}$  充电的辅助电源。

图 6 示出了构成按本发明的 TFT-LCD 的驱动电路的部分的信号输入/输出波形, 表示施加于线开关部件 400 的选择信号和根据这些选择信号其电荷被共享的电压。假设电容负载  $C_{\text{负载}}$  的数量为  $M$ , 用电压  $V_H$  充电的电容负载的数量为  $M/2$ , 并且由电压  $V_L$  放电的电容负载  $C_{\text{负载}}$  的数量为  $M/2$ 。这里,  $V_H$  对应表示多级图像的有正极性的源线电压,  $V_L$  对应表示相同多级图像的有负极性的奇数源线电压。

此外, 假设在第  $(N-1)$  个电容负载  $C_{\text{负载}}$  的驱动时间过去之后, 奇数电容负载  $C_{\text{负载}}$  已经被  $V_H$  充电并且偶数电容负载  $C_{\text{负载}}$  已经被  $V_L$  放电。另外, 假设在第  $N$  个电容负载的驱动时间周期期间奇数电容负载  $C_{\text{负载}}$  被  $V_L$  放电并且偶数电容负载  $C_{\text{负载}}$  被  $V_H$  充电。而且, 假设外部电容器  $C_{\text{ext}}$  比电容负载  $C_{\text{负载}}$  大得多并被预定电平电压充电以基本上作为电压源操作。这里, 外部电容器  $C_{\text{ext}}$  用  $V_L + (1/3)V_{\text{swing}}$  的电压充电, 如下面所说明的, 即使在该电压不外部地施加给它时也能用做电压源。 $V_{\text{swing}}$  表示  $V_H$  和  $V_L$  之间的差。换言之,  $V_{\text{swing}}$  表示由常规源驱动器输送的电压摆幅宽度, 以使用  $V_H$  给有  $V_L$  的电容负载  $C_{\text{负载}}$  充电。而且, 假设在多相电荷共享周期期间源驱动器 300 的输出端处于高阻抗状态。下面在上述条件下介绍按本发明的使用多相电荷共享的 TFT-LCD 的驱动方法。

参照图 5 和图 6, 在第一电荷共享阶段, 在第  $N$  个电容负载驱动时间周期即行线驱动时间周期期间施加第二选择信号 SEL 2 之后, 施加了第二选择信号 SEL 2 的线开关部件 400 的线开关被接通。因而, 在第  $(N-1)$  个灰度等级表示时间周期期间已经用  $V_L$  放电的偶数电容负载  $C_{\text{负载}}$  连接于外部电容器  $C_{\text{ext}}$  以通过电荷共享实现电荷平衡, 由此用外部电容器  $C_{\text{ext}}$  的电压  $V_L + (1/3)V_{\text{swing}}$  充电。

接下来, 在第二电荷共享阶段中, 被施加第二选择信号 SEL 2 的线开关被断开, 并且被施加第三选择信号 SEL 3 的线开关被接通。因而, 在第  $(N-1)$

个灰度等级表示时间周期期间已经用  $V_H$  充电的奇数电容负载  $C_{\text{负载}}$  连接到在第一电荷共享阶段用  $V_L + (1/3)V_{\text{swing}}$  充电的偶数电容负载  $C_{\text{负载}}$ ，容许所有电容负载具有比  $V_L + (1/2)V_{\text{swing}}$  高的电压  $V_L + (2/3)V_{\text{swing}}$ 。

接着，在第三电荷共享阶段中，被施加第三选择信号 SEL 3 的线开关断开，并且被施加第一选择信号 SEL 1 的线开关被接通。相应地，应该在第 N 个灰度等级表示时间周期期间用  $V_L$  放大的奇数电容负载  $C_{\text{负载}}$  连接到外部电容器  $C_{\text{ext}}$  以共享电荷。此时，电容负载  $C_{\text{负载}}$  具有外部电容器  $C_{\text{ext}}$  的电压  $V_L + (1/3)V_{\text{swing}}$ 。之后，被施加了第一选择信号 SEL 1 的线开关被截止，完成了多相电荷共享。

完成第 N 个多相电荷共享之后，奇数电容负载  $C_{\text{负载}}$  处于电压  $V_L + (1/3)V_{\text{swing}}$ ，偶数电容负载  $C_{\text{负载}}$  处于电压  $V_L + (2/3)V_{\text{swing}}$ 。然后，液晶板 100 的输出驱动器用  $V_H$  给有  $V_L + (2/3)V_{\text{swing}}$  的偶数电容负载  $C_{\text{负载}}$  充电，并在灰度等级表示时间周期期间用  $V_L$  给奇数电容负载  $C_{\text{负载}}$  放电。同时，在第 (N+1) 电容负载驱动时间周期期间，按照与在第 N 个电容负载驱动时间周期期间进行的相反的顺序进行耦合到第一和第二选择信号 SEL 1 和 SEL 2 的线开关的转换，因为奇数电容负载和偶数电容负载应该用与在第 N 个电容负载驱动时间情况相反的电压充电和放电。

图 7 是按本发明实施例的 TFT-LCD 驱动电路的方框图，图 8 是按本发明另一实施例的 TFT-LCD 驱动电路的方框图。参见图 7，按本发明的 TFT-LCD 驱动电路在基本结构上与图 5 的 TFT-LCD 驱动电路相同，并且区别在于线开关部件 400 由传输栅构成。该实施例的 TFT-LCD 驱动电路进行多相电荷共享操作，如上所述。这里，线开关部件 400 可以由不是传输栅的 PMOS 晶体管或 NMOS 晶体管构成。线开关部件 400 的详细构形将在下面介绍。

线开关部件 400 包括：传输栅部分 410，根据控制信号 AMP 和 AMP\_B 将液晶板的每个源线连接到源驱动器上，并使源驱动器 300 的输出端处于高阻抗状态；第一和第二开关部分 420 和 430，分别根据第一和第二选择信号 SEL 1 和 SEL 2 将液晶板 100 的每个源线连接到外部电容器 500 上；和第三开关部分 440，根据第三选择信号 SEL 3 被连接到与液晶板 100 相邻的源线上。这里，第三开关部分 440 由传输栅构成，每个传输栅连接到与液晶板相邻的每个源线上。

参见图 8, 构成第三开关部分 440 的每个开关与第(2N-1)和第 2N 个源线连接。即, 构成第三开关部分 440 的每个传输栅只连接在第(2N-1)和第 2N 个源线之间, 而不连接在第 2N 和第(2N+1)个源线之间。通过这种结构, 在取决于各像素的位置将不同视频数据信号从行线施加给 LCD 的情况下, 虽然在两个电荷共享步骤之后像素电压局部被改变, 但在总 LCD 消耗功率上没有太大差别。可以使用下面的公式获得 TFT-LCD 的消耗功率。

$$P_{av}=V_{DD}\cdot I_{av}$$

$$=V_{DD}\cdot[M\cdot C_L\cdot V_{swing}\cdot(freq/2)]$$

其中 M 表示电容负载的数量,  $V_{DD}$  表示电源,  $V_{swing}$  表示对电容负载充电和放电的电压宽度,  $C_L$  表示电容负载, freq 表示在电容负载被充电或放电时的驱动频率。这里, 确定消耗功率指数的电压宽度  $V_{swing}$  由图 9 所示的波形确定。虽然在按照上述公式的常规驱动方法中  $V_{swing}$  在电荷共享之后变为  $(1/2)V_{swing}$ , 但是通过 HSPICE 已经证明, 通过本发明中的多相电荷共享  $V_{swing}$  被减少到  $(1/3)V_{swing}$  最大值。

参见图 9, 在根据视频信号的输入的电压摆幅宽度中, 表示白色的电压摆幅宽度最窄。这对应“正常白色”, 即在没有施加电压的情况下通过液晶传输的光。图 10C 展示在表示白色图像时共享电压的波形。此外, 中间灰度的电压摆幅宽度比白色的略宽一点, 在黑色情况的电压摆动宽度最宽。图 10A 和 10B 分别表示了表示黑色和中间灰度图像时的共享电压的波形。

参见图 10A、10B 和 10C, 多相电荷共享之后的电容负载的电压获得相同的特性, 不管是否开始充电。在图 10A-10C 中, 电压宽度  $V_{swing}$  与常规的相比被减少到  $(1/3)V_{swing}$ , 在预定模拟条件下达到了 66.6% 的消耗功率减少效率。这里, 可以用源线的 RC 时间常数和源线的电荷共享时间长度来改变消耗功率减少效率。

外部电容器可以用  $V_L+(1/3)V_{swing}$  或更高的电压开始充电, 即使不充电, 也可以按照本发明提出的驱动方法用  $V_L+(1/3)V_{swing}$  或充电, 并基本上作为电压源操作。因而, 通过图 10A-10C 所示的 HSPICE 模拟证明了, 本发明的 TFT-LCD 提高了其消耗功率减少效率, 同时源线的电阻负载的幅度减小了或其电荷共享时间增加了。

图 11 表示了通过 HSPICE 模拟证明的根据本发明的驱动方法在表示黑色图像时的外部电容  $C_{ext}$  的电压波形。参见图 11, 外部电容被充电, 同时

即使没有开始充电 TFT-LCD 也被驱动，以作为电压源操作。通过模拟证明的外部电容的电压在预定时间过后变为 3.666V。此时，尽管外部电容的电压取决于视频信号，但平均消耗功率减少效率没有改变。

相应地，由本发明的多相电荷共享获得的消耗功率减少效率与开关的幅度、外部电容器的幅度和电荷共享时间成正比，结果是即使在负载的 RC 时间常数的影响下消耗功率减少效率为 66.6%。图 12 是表示根据本发明在 SXGA 级 TFT-LCD 被驱动时的消耗功率的曲线。从该曲线看出，在不涉及视频图像的情况下，本发明的驱动消耗功率被减少到常规消耗功率的 1/3。

如上所述，按本发明的使用多相电荷共享的 TFT-LCD 的驱动电路具有以下优点。第一，TFT-LCD 驱动电路在多相电荷共享时间期间共享源线的电荷，由此将液晶板的驱动功耗减少了到常规液晶板的功耗的 1/3。第二，本发明的 TFT-LCD 驱动电路由于减少了其消耗功率而产生较少的热量。因此，在 TFT-LCD 由多晶硅 TFT 构成的情况下，降低了由热量引起的液晶和 TFT 特性的退化。

第三，按本发明的高分辨率 TFT-LCD 使用至少一个线开关元件以解决由于增加源驱动器而在源线之间产生的可靠性问题，并实现了低功率液晶显示器。而且，在按本发明的使用多相电荷共享的 TFT-LCD 中，源驱动器的开关部件可以由各种开关元件构成。

对于本领域普通技术人员来说，很显然在不脱离本发明的实质或范围的情况下可以对本发明的使用多相电荷共享的 TFT-LCD 做出各种修改和改进。因此，本发明应该覆盖落入所附权利要求书范围内的本发明的各种修改和改变及其等效特征。

说明书附图

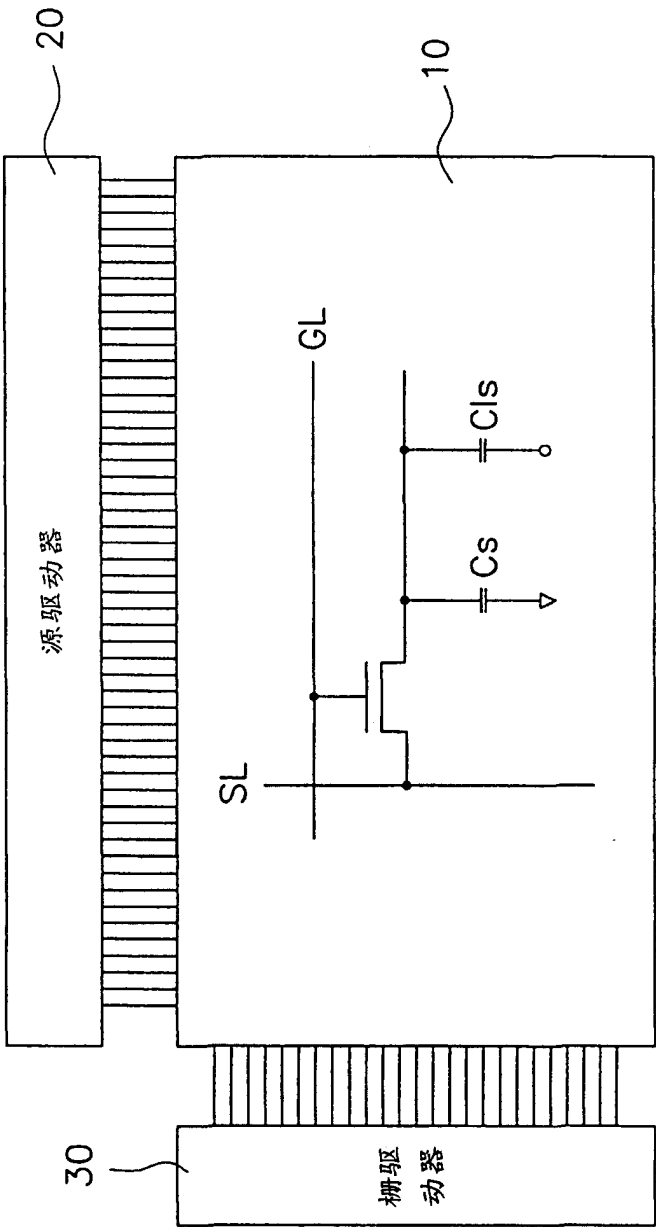


图 1

00.05.09

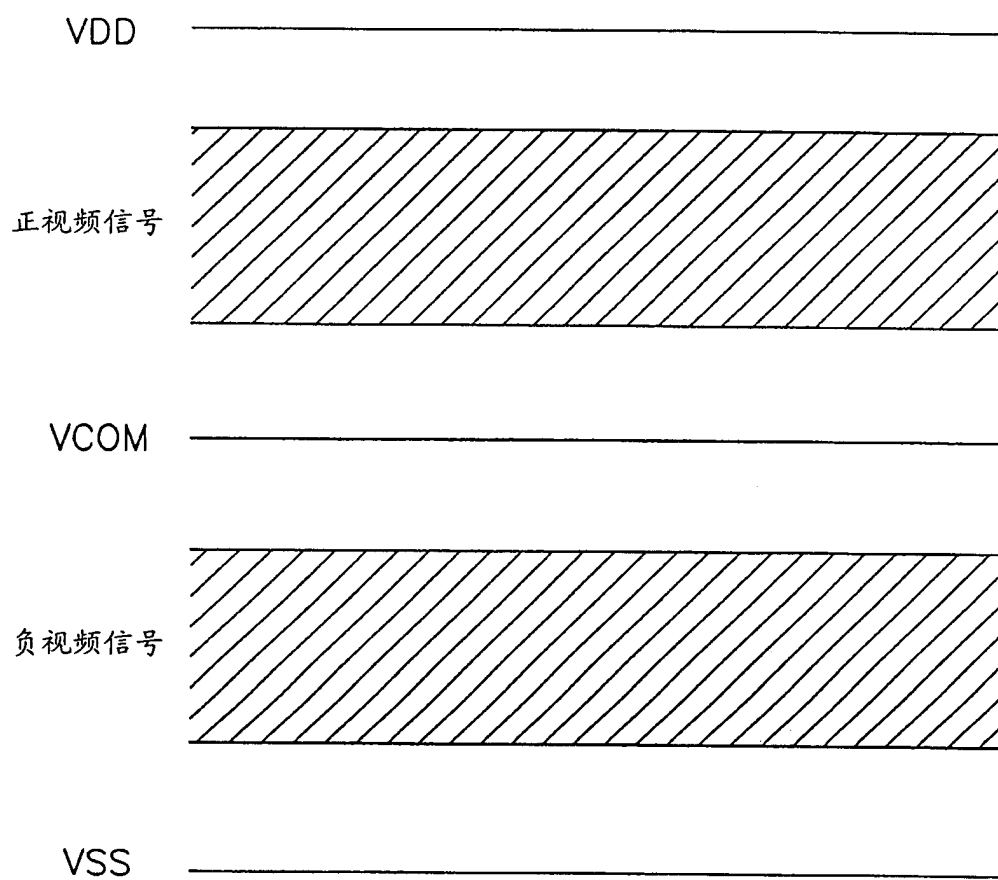


图 2

00.05.09

28

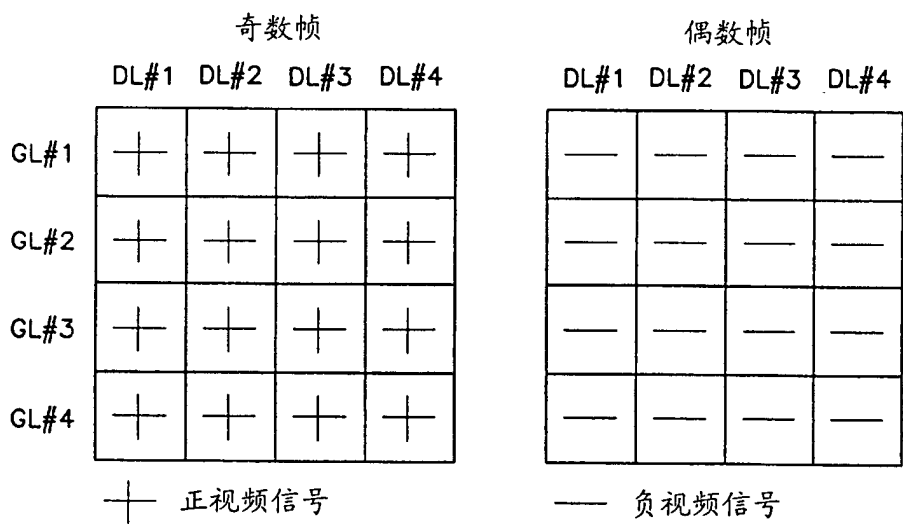


图 3A

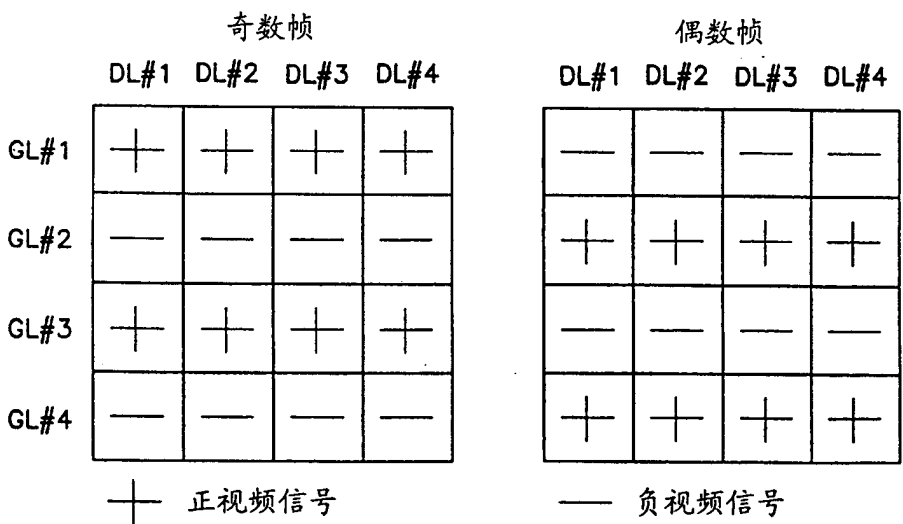


图 3B

00.06.09

3

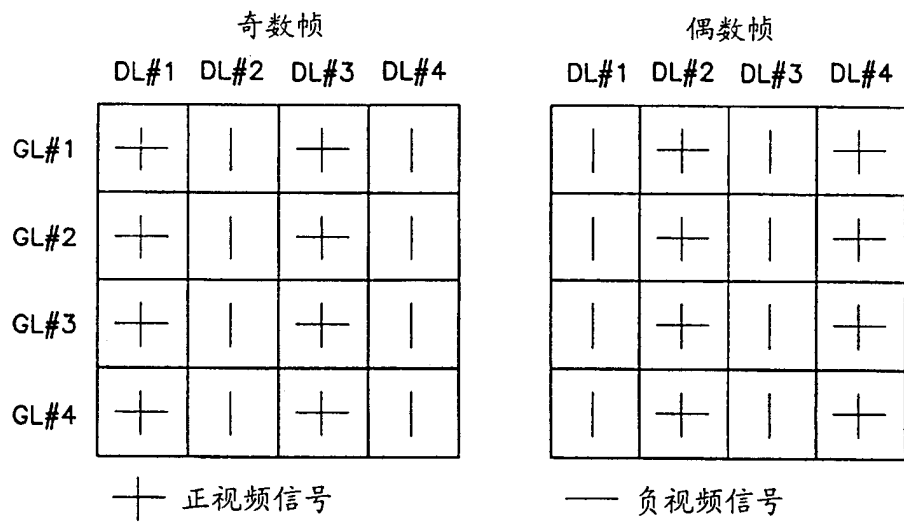


图 3C

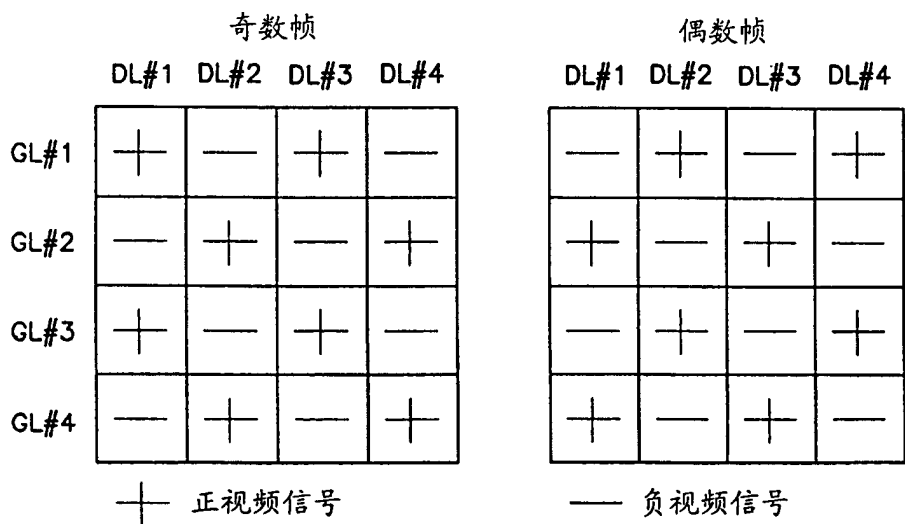


图 3D

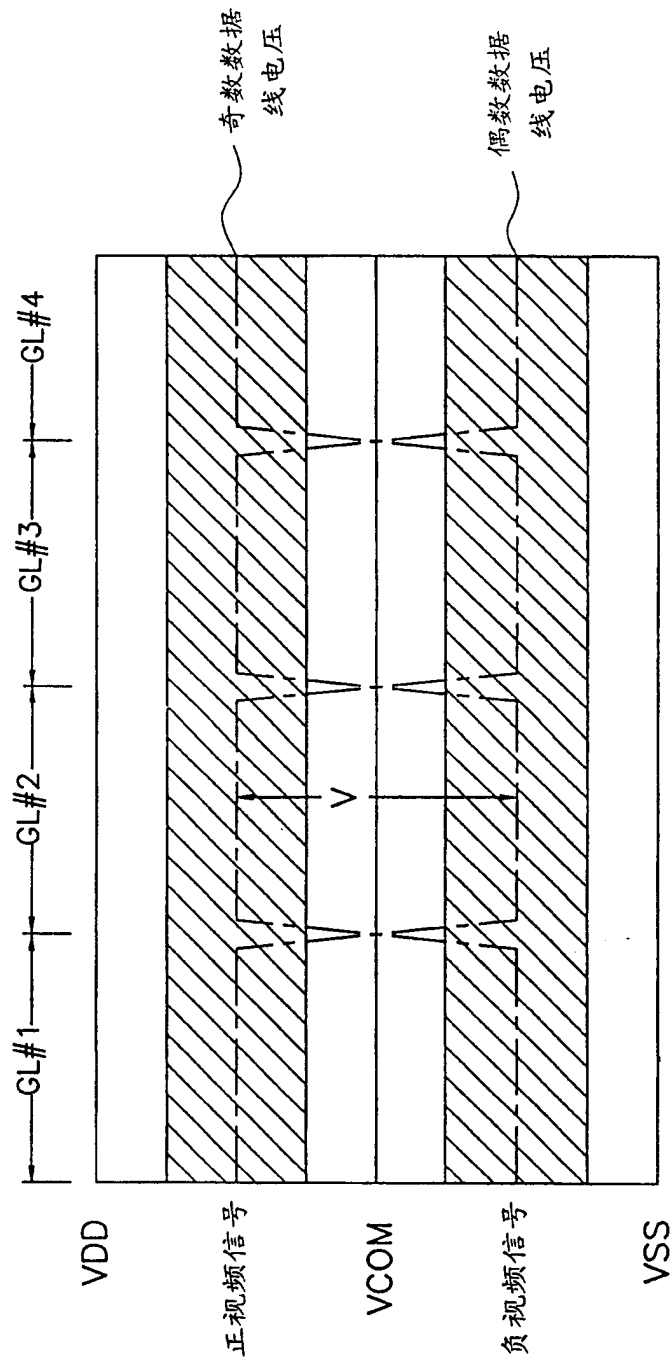


图 4



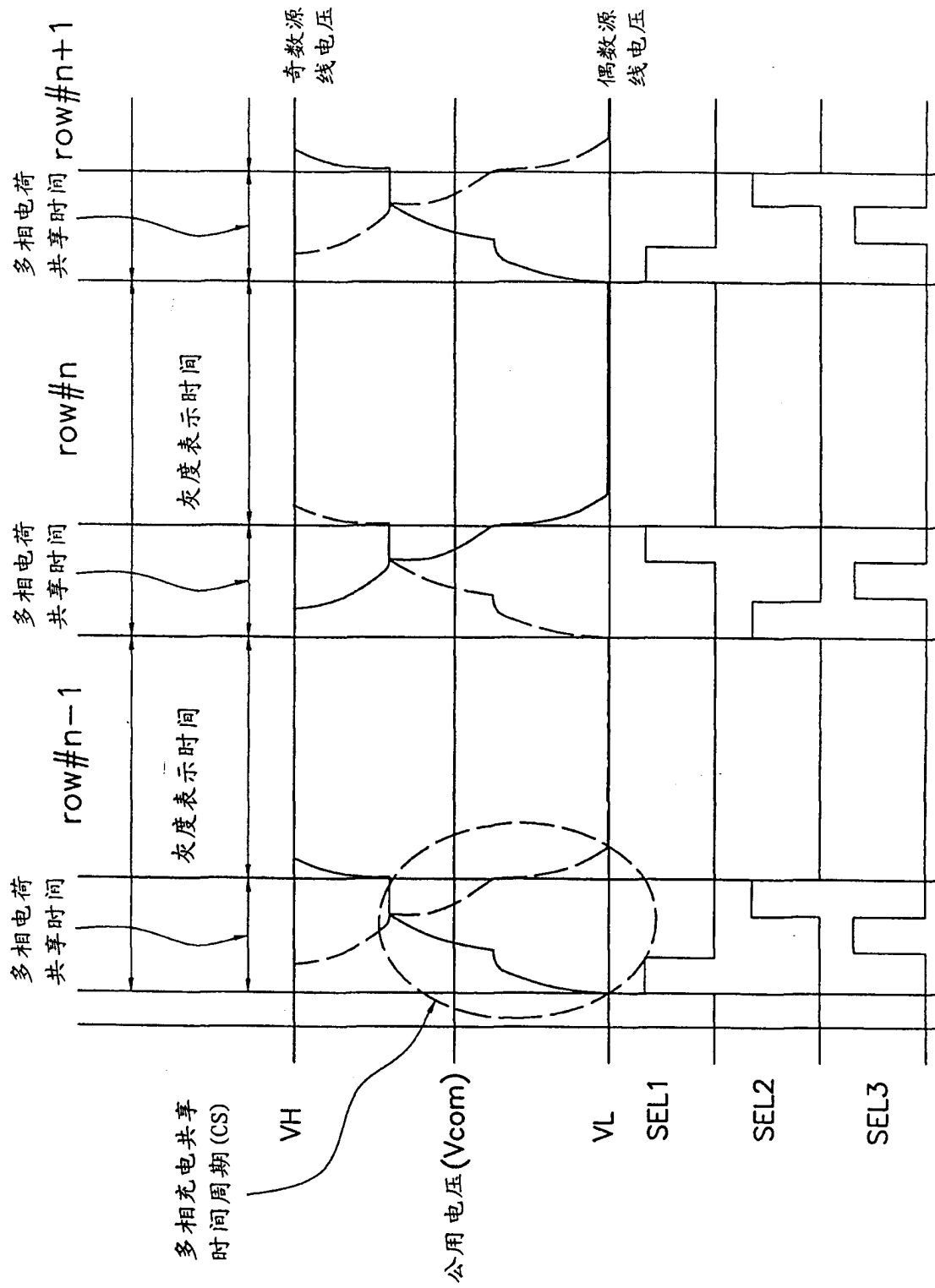


图 6

00.08.09

23

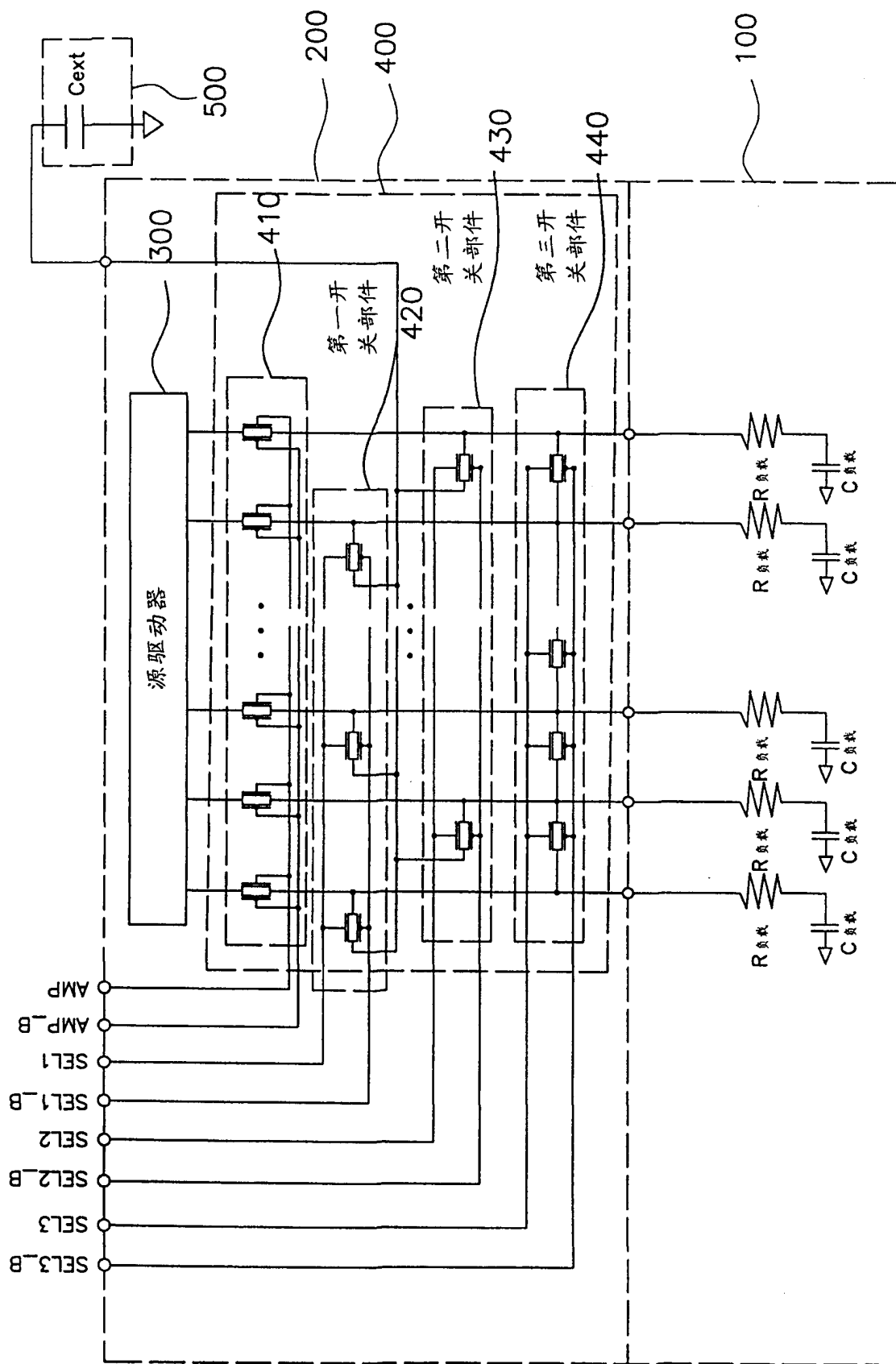


图 7

00.08.09

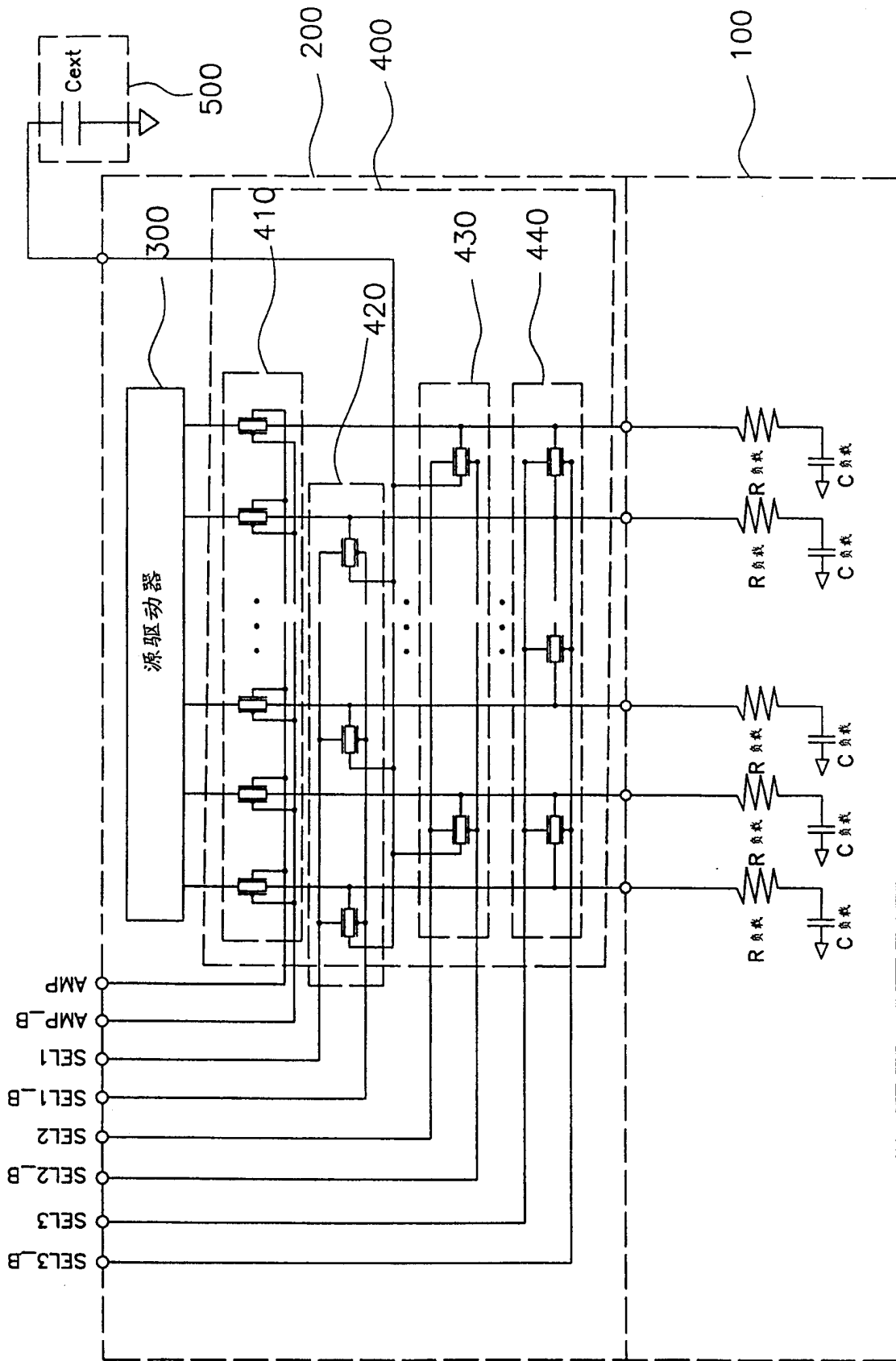


图 8

00.06.09

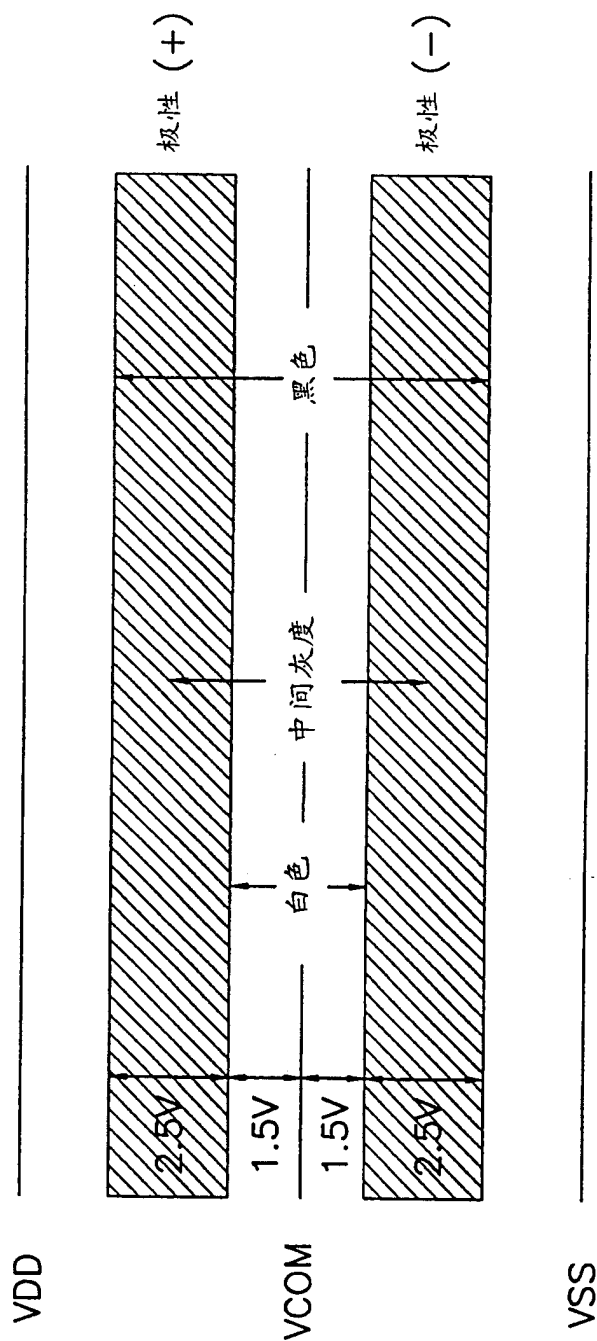


图 9

00:06:09

20

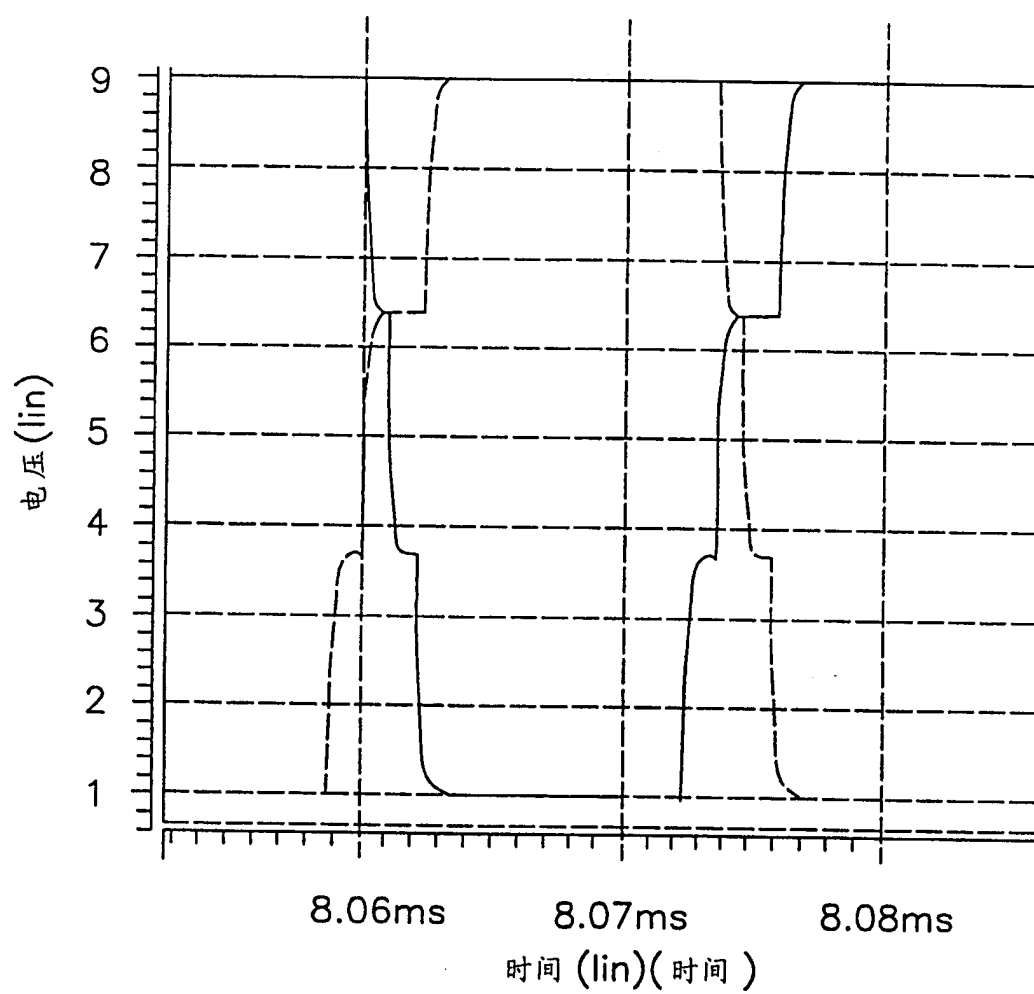


图 10A

00.06.09

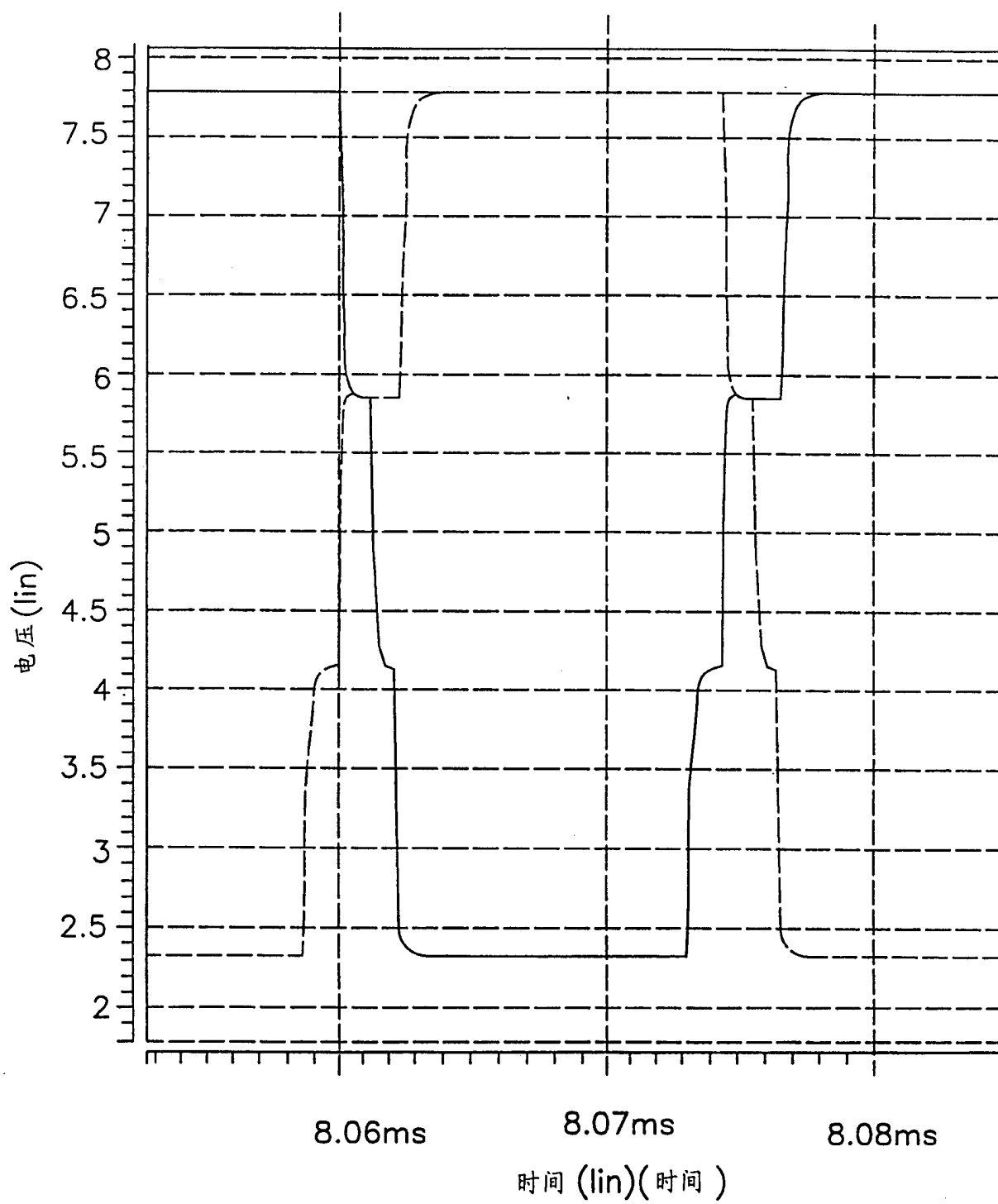


图 10B

00:06:09

24

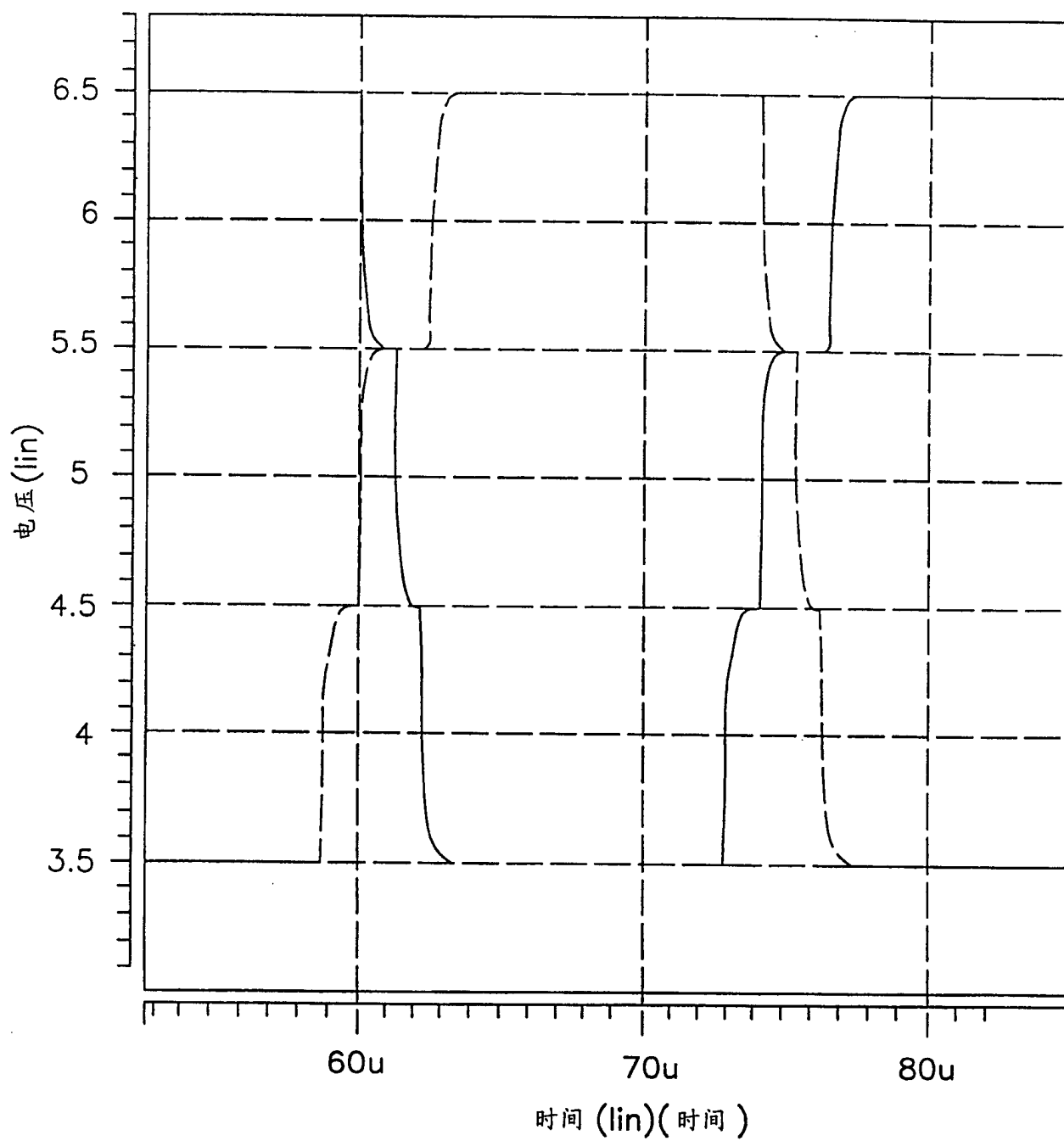


图 10C

00.08.09

2

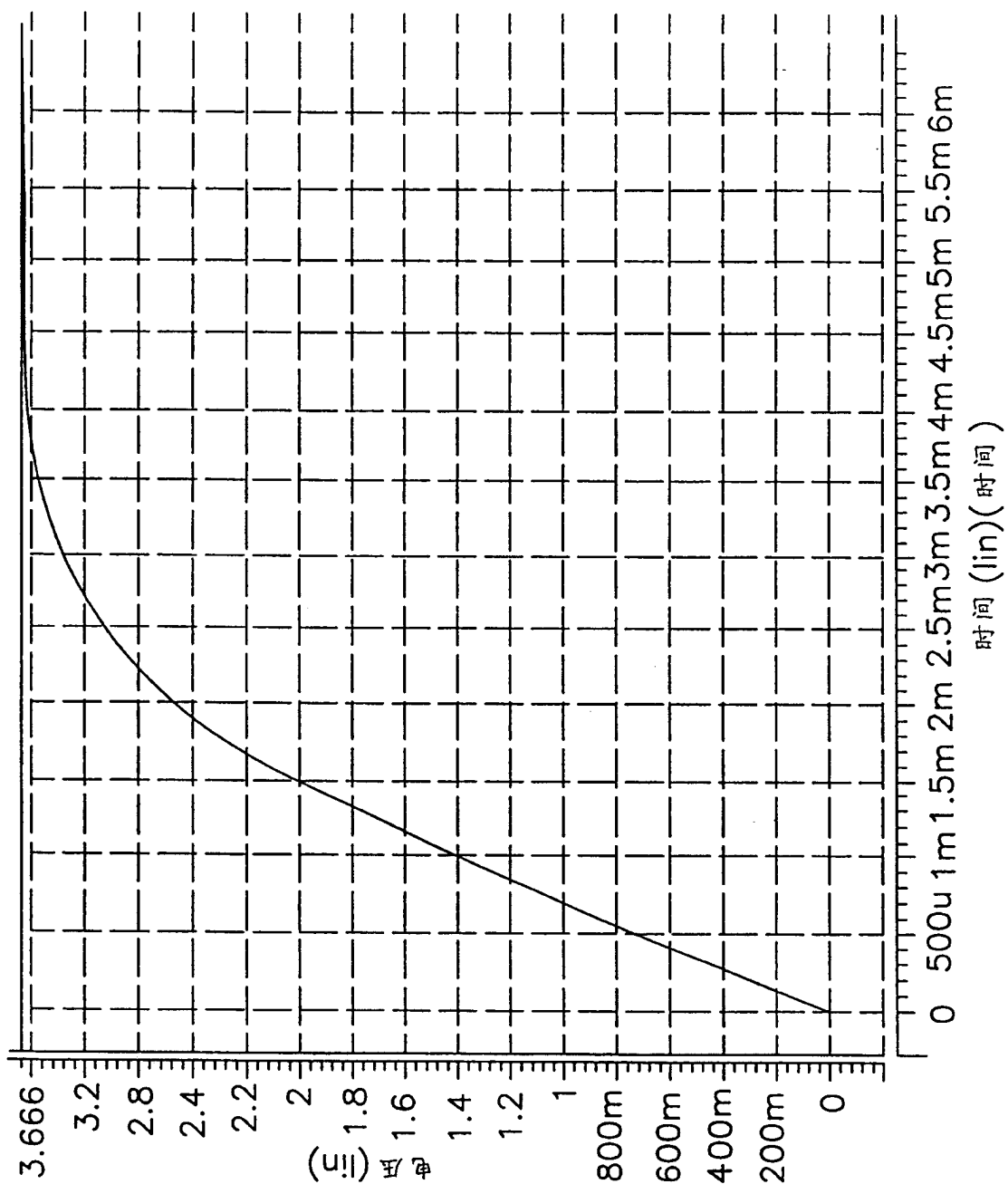


图 11

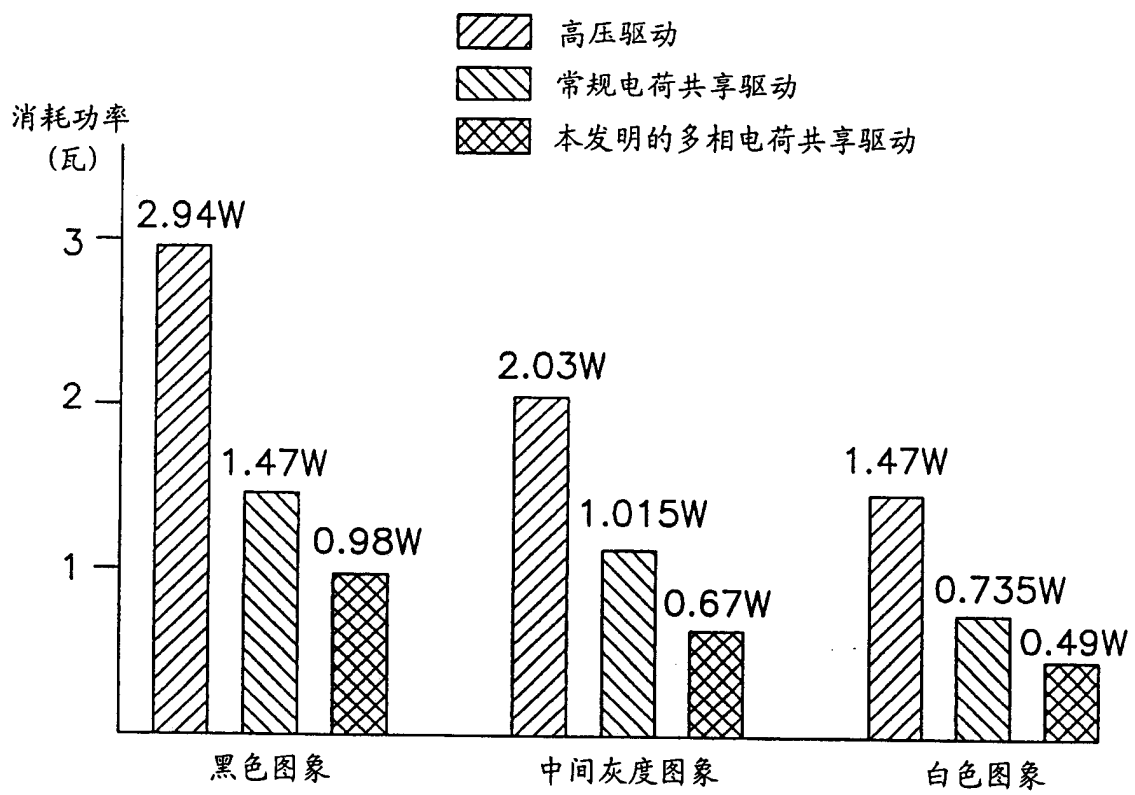


图 12

专利名称(译)	使用多相电荷共享的薄膜晶体管液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN1162827C</a>	公开(公告)日	2004-08-18
申请号	CN00106397.9	申请日	2000-06-03
[标]申请(专利权)人(译)	权五敬		
申请(专利权)人(译)	权五敬		
当前申请(专利权)人(译)	权五敬		
[标]发明人	权五敬		
发明人	权五敬		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/133 G02F1/1368 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/3688 G09G3/2011 G09G2330/023 G09G3/3614 G09G2310/0248		
代理人(译)	马莹		
优先权	1019990020469 1999-06-03 KR		
其他公开文献	CN1276586A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

提供使用多相电荷共享的TFT-LCD及其驱动方法，其中在多相电荷共享时间周期期间奇数源线和偶数源线通过开关元件连接到外部电容器，以共享在源线中充电的电荷。该TFT-LCD包括：通过多个源线输出各对应一个像素的视频信号的源驱动器；用于多相电荷共享的开关元件；和连接在液晶板和源驱动器之间的外部电容器，在源线与之连接时，用于收集具有比公用电极电压高的电压的源线的电荷并将它们输送给具有比公用电极电压低的电压的源线。

