



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1637532 B

(45) 授权公告日 2010.07.28

(21) 申请号 200410042643.9

(22) 申请日 2004.05.28

(30) 优先权数据

10-2003-0099805 2003.12.30 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 李大润 李汉相 赵南旭

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司 11006

代理人 徐金国 祁建国

(51) Int. Cl.

G02F 1/136(2006.01)

G02F 1/133(2006.01)

H01L 29/786(2006.01)

(56) 对比文件

JP 2002175064 A, 2002.06.21, 全文.

US 5151689 A, 1992.09.29, 全文.

US 5303072 A, 1994.04.12, 全文.

JP 6148680 A, 1994.05.27, 全文.

US 2003169223 A1, 2003.09.11, 全文.

审查员 张帆

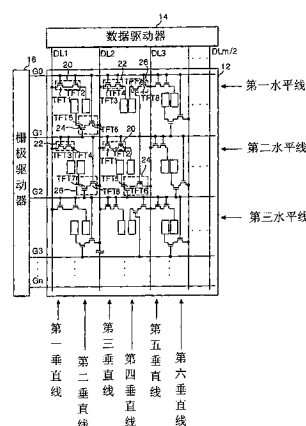
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 9 页

(54) 发明名称

液晶显示器

(57) 摘要

一种液晶显示器,适合减少数据线和驱动电路数量。这种 LCD 可以按点阵交换方法驱动,使用一种采用列交换方法的数据驱动器。栅极驱动器依次向栅极线提供第一和第二栅极信号。第一和第二开关件位于第  $i$  条水平线中,并通过控制第  $i$  条栅极线从数据线向 LC 单元提供视频信号。第三开关件向位于该水平线中的单元提供视频信号,并且和第二开关件连接到同一数据线,并且由第  $i$  和  $i-1$  条栅极线来控制。第四开关件向位于该水平线中的单元提供视频信号,并且和第一开关件连接到同一数据线,并且由第  $i$  和  $i-1$  条栅极线来控制。



1. 一种液晶显示器,其特征在于,包括:

向数据线提供视频信号的数据驱动器;

向各个栅极线提供第一栅极信号和第二栅极信号的栅极驱动器;

位于第  $i$  条水平线中的多个第一开关件和多个第二开关件,用于在提供给第  $i-1$  条栅极线的第二栅极信号的控制下向有关的液晶单元提供视频信号;

位于第  $i$  条水平线中的多个第三开关件,用于在提供给第  $i$  条栅极线的第一栅极信号和提供给第  $i-1$  条栅极线的第二栅极信号的控制下向有关的液晶单元提供视频信号;以及

位于第  $i$  条水平线中的多个第四开关件,用于在提供给第  $i$  条栅极线的第一栅极信号和提供给第  $i-1$  条栅极线的第二栅极信号的控制下向有关的液晶单元提供视频信号,

其中提供给第  $i$  条栅极线的第一栅极信号与提供给第  $i-1$  条栅极线的第二栅极信号部分交叠,

其中位于第  $i$  条水平线中的各个第二开关件和各个第三开关件被连接到与第二开关件和第三开关件相邻的第一数据线,

其中位于第  $i$  条水平线中的各个第一开关件和各个第四开关件被连接到与第一开关件和第四开关件相邻的第二数据线,

第一栅极信号的持续时间比第二栅极信号的持续时间短,

其中数据驱动器在第一栅极信号已经停止并且施加第二栅极信号时向位于第  $i$  条水平线中的第一和第二开关件提供视频信号。

2. 按照权利要求 1 的液晶显示器,其特征在于,数据驱动器用列交换方法向数据线提供视频信号。

3. 按照权利要求 1 的液晶显示器,其特征在于,栅极驱动器依次向各个栅极线提供第一栅极信号和第二栅极信号。

4. 按照权利要求 1 的液晶显示器,其特征在于,提供给第  $i$  条栅极线的第一栅极信号和提供给第  $i-1$  条栅极线的第二栅极信号在同一时间开始。

5. 按照权利要求 1 的液晶显示器,其特征在于,第一栅极信号的持续时间是第二栅极信号持续时间的一半。

6. 按照权利要求 1 的液晶显示器,其特征在于,第一到第四开关件按 Z 字形布置。

7. 按照权利要求 1 的液晶显示器,其特征在于,位于第  $i$  条水平线上的第一开关件各自包括:

连接到奇数数据线和第  $i-1$  条栅极线的第一薄膜晶体管;以及

连接到第一薄膜晶体管和第  $i-1$  条栅极线的第二薄膜晶体管,并在第  $j$  条垂直线处连接到一个液晶单元,其中,  $j$  是 2, 6, 10, ...。

8. 按照权利要求 7 的液晶显示器,其特征在于,位于第  $i$  条水平线上的第二开关件各自包括:

连接到偶数数据线和第  $i-1$  条栅极线的第一薄膜晶体管;以及

连接到第一薄膜晶体管和第  $i-1$  条栅极线的第二薄膜晶体管,并在第  $j+1$  条垂直线处连接到一个液晶单元,其中,  $j$  是 2, 6, 10, ...。

9. 按照权利要求 8 的液晶显示器,其特征在于,位于第  $i$  条水平线上的第三开关件各自包括:

连接到偶数数据线和第  $i-1$  条栅极线的第一薄膜晶体管 ; 以及

连接到第一薄膜晶体管和第  $i$  条栅极线的第二薄膜晶体管, 并在第  $j-1$  条垂直线处连接到一个液晶单元, 其中,  $j$  是  $2, 6, 10, \dots$ 。

10. 按照权利要求 9 的液晶显示器, 其特征在于, 位于第  $i$  条水平线上的第四开关件各自包括 :

连接到奇数数据线和第  $i-1$  条栅极线的第一薄膜晶体管 ; 以及

连接到第一薄膜晶体管和第  $i$  条栅极线的第二薄膜晶体管, 并在第  $j+2$  条垂直线处连接到一个液晶单元, 其中,  $j$  是  $2, 6, 10, \dots$ 。

11. 按照权利要求 10 的液晶显示器, 其特征在于, 位于第  $i+1$  条水平线上的第一开关件各自包括 :

连接到偶数数据线和第  $i$  条栅极线的第一薄膜晶体管 ; 以及

连接到第一薄膜晶体管和第  $i$  条栅极线的第二薄膜晶体管, 并在第  $j+2$  条垂直线处连接到一个液晶单元, 其中,  $j$  是  $2, 6, 10, \dots$ 。

12. 按照权利要求 11 的液晶显示器, 其特征在于, 位于第  $i+1$  条水平线上的第二开关件各自包括 :

连接到奇数数据线和第  $i$  条栅极线的第一薄膜晶体管 ; 以及

连接到第一薄膜晶体管和第  $i$  条栅极线的第二薄膜晶体管, 并在第  $j-1$  条垂直线处连接到一个液晶单元, 其中,  $j$  是  $2, 6, 10, \dots$ 。

13. 按照权利要求 12 的液晶显示器, 其特征在于, 位于第  $i+1$  条水平线上的第三开关件各自包括 :

连接到奇数数据线和第  $i$  条栅极线的第一薄膜晶体管 ; 以及

连接到第一薄膜晶体管和第  $i+1$  条栅极线的第二薄膜晶体管, 并在第  $j+1$  条垂直线处连接到一个液晶单元, 其中,  $j$  是  $2, 6, 10, \dots$ 。

14. 按照权利要求 13 的液晶显示器, 其特征在于, 位于第  $i+1$  条水平线上的第四开关件各自包括 :

连接到奇数数据线和第  $i$  条栅极线的第一薄膜晶体管 ; 以及

连接到第一薄膜晶体管和第  $i+1$  条栅极线的第二薄膜晶体管, 并在第  $j$  条垂直线处连接到一个液晶单元, 其中,  $j$  是  $2, 6, 10, \dots$ 。

15. 一种液晶显示器的操作方法, 包括 :

用数据驱动器向液晶显示器的数据线提供视频信号 ;

用栅极驱动器向液晶显示器的各个栅极线提供第一栅极信号和第二栅极信号 ;

用提供给第  $i-1$  条栅极线的第二栅极信号控制位于第  $i$  条水平线中的多个第一开关件和多个第二开关件, 由多个第一开关件和多个第二开关件从数据线向有关的液晶单元提供视频信号 ;

用提供给第  $i$  条栅极线的第一栅极信号和提供给第  $i-1$  条栅极线的第二栅极信号控制位于第  $i$  条水平线中的多个第三开关件, 由多个第三开关件从数据线向有关的液晶单元提供视频信号 ; 并且

用提供给第  $i$  条栅极线的第一栅极信号和提供给第  $i-1$  条栅极线的第二栅极信号控制位于第  $i$  条水平线中的多个第四开关件, 由多个第四开关件从数据线向有关的液晶单元提

供视频信号，

其中位于第  $i$  条水平线中的各个第二开关件和各个第三开关件被连接到与第二开关件和第三开关件相邻的第一数据线，

其中位于第  $i$  条水平线中的各个第一开关件和各个第四开关件被连接到与第一开关件和第四开关件相邻的第二数据线，

其中提供给第  $i$  条栅极线的第一栅极信号与提供给第  $i-1$  条栅极线的第二栅极信号部分交叠，

其中第一栅极信号的持续时间比第二栅极信号的持续时间短，

其中数据驱动器在第二栅极信号提供给第  $i-1$  条栅极线并且第一栅极信号提供给第  $i$  条栅极线时向位于第  $i$  条水平线中的第三和第四开关件提供视频信号，

其中数据驱动器在第一栅极信号已经停止并且施加第二栅极信号时向位于第  $i$  条水平线中的第一和第二开关件提供视频信号。

16. 按照权利要求 15 的方法，其特征在于，所述向数据线提供视频信号采用列交换方法。

17. 按照权利要求 15 的方法，其特征在于，第一栅极信号和第二栅极信号被依次提供给液晶显示器的各个栅极线。

18. 按照权利要求 15 的方法，其特征在于，提供给第  $i$  条栅极线的第一栅极信号和提供给第  $i-1$  条栅极线的第二栅极信号在同一时间开始。

19. 按照权利要求 15 的方法，其特征在于，第一栅极信号的持续时间是第二栅极信号持续时间的一半。

20. 按照权利要求 19 的方法，其特征在于，提供给第  $i$  条栅极线的第一栅极信号和提供给第  $i-1$  条栅极线的第二栅极信号在同一时间开始。

## 液晶显示器

[0001] 本申请依照 35U. S. C. § 119(a) 要求 2003 年 12 月 30 日在韩国提交的 P2003-99805 号专利申请的优先权, 该申请的全文可供参考。

### 技术领域

[0002] 本发明涉及到液晶显示器, 具体涉及到适合减少数据线和对应着数据线的驱动集成电路数量的一种液晶显示器。本发明的液晶显示器可以用点阵交换系统来驱动, 使用一种采用列交换方法的数据驱动器。

### 背景技术

[0003] 液晶显示器用电场控制液晶材料的光透射比来显示图像。为此, 液晶显示器包括一个液晶显示面板, 它具有像素矩阵和用来驱动液晶显示面板的驱动电路, 驱动电路驱动像素矩阵就能在显示面板上显示图像信息。

[0004] 图 1 表示按照背景技术一种液晶显示器。在图 1 中, 液晶显示器包括一个液晶显示面板 2。数据驱动器 4 驱动液晶显示面板 2 的数据线 DL1 到 DLm。栅极驱动器 6 驱动液晶显示面板 2 的栅极线 GL1 到 GLn。

[0005] 液晶显示面板 2 包括形成在栅极线 GL1 到 GLn 和数据线 DL1 到 DLm 的各个交叉点上的薄膜晶体管 (TFT)。液晶显示面板 2 还包括连接到薄膜晶体管并且按矩阵布置的液晶单元。

[0006] 栅极驱动器 6 按照来自一个时序控制器 (未表示) 的控制信号依次向栅极线 GL1 到 GLn 施加栅极信号。数据驱动器 4 将时序控制器提供的有关显示色彩红 (R), 绿 (G), 蓝 (B) 的数据变换成模拟信号形式的视频信号。数据驱动器 4 按照为栅极线 GL1 到 GLn 提供栅极信号的每一个水平周期将一个水平线部分的视频信号提供给数据线 DL1 到 DLm。

[0007] 薄膜晶体管 (TFT) 响应来自栅极线 GL1 到 GLn 的栅极信号, 将来自数据线 DL1 到 DLm 的数据提供给液晶单元。液晶单元是由连接到彼此面对且中间是液晶的 TFT 和公共电极一个像素电极组成的。这样的结构等同于一个液晶电容器 C1c。这种液晶单元包括连接到前一栅极线的一个储能电容 (未表示), 用来将充入液晶电容器 C1c 的数据电压一直维持到下一次充入数据电压。

[0008] 就这样, 液晶显示面板的液晶单元位于栅极线 GL1 到 GLn 和数据线 DL1 到 DLm 的各个交叉点上。因此, 垂直线的数量等于数据线 DL1 到 DLm 的数量, 也就是共有 m 条垂直线。换句话说, 液晶单元是按矩阵布置成 m 条垂直线和 n 条水平线, 分别对应着栅极线 GL1 到 GLn 和数据线 DL1 到 DLm 的数量。

[0009] 如图 1 所示, 需要有 m 条数据线 DL1 到 DLm 来驱动 m 条水平线构成的液晶单元。因为背景技术要有 m 条数据线 (DL1 到 DLm) 驱动液晶显示面板, 所以存在要花费许多处理时间的缺点。还有一个缺点是需要大量制作和设计成本来自制作 m 条数据线 (DL1 到 DLm) 以及用来驱动数据线 DL1 到 DLm 的有关的驱动器集成电路 (IC)。

[0010] 为了驱动液晶显示面板上的液晶单元, 液晶显示器件可以采用交换驱动方法。交

换驱动方法包括帧交换系统、场交换系统、行（列）交换系统和点阵交换系统。在帧交换系统中，每当帧改变时就交换施加在液晶显示面板的液晶单元上的视频信号极性。

[0011] 按照液晶显示面板的行交换系统驱动方法，施加在液晶显示面板上的视频信号极性如图 2A 和 2B 所示。水平线是按液晶显示面板的每条栅极线和每一帧交换的。这种行交换系统的缺点在于水平线之间会出现闪烁，例如是条状图形。发生闪烁是因为象素之间在水平方向上存在串扰。

[0012] 按照液晶显示面板的列交换系统驱动方法，施加在液晶显示面板上的视频信号极性如图 3A 和 3B 所示。垂直或列线是按液晶显示面板的每条数据线和每一帧交换的。这种行交换系统的缺点在于垂直线之间会出现闪烁，例如是条状图形。发生闪烁是因为象素之间在垂直方向上存在串扰。

[0013] 按照液晶显示面板的点阵交换系统驱动方法，施加在液晶显示面板上的视频信号极性如图 4A 和 4B 所示。施加在各个液晶单元上的视频信号的极性和垂直和水平方向上与其相邻的液晶单元的极性相反。按每一帧交换视频信号的极性。

[0014] 按照点阵交换系统，图 4A 表示显示奇数帧视频信号时的情况。视频信号分别按正（+）极性和负极性（-）提供给液晶单元，在液晶单元中随着其从左上到右再向下到底的进度交替显示。图 4B 表示显示偶数帧视频信号时的情况。视频信号分别按负（-）极性和正极性（+）提供给液晶单元，在液晶单元中随着其从左上到右再向下到底的进度交替显示。

[0015] 点阵交换驱动方法会在垂直方向相邻和水平方向相邻的象素之间产生的闪烁现象彼此抵消。这种结构能显示出质量比其他交换系统较好的图像。

[0016] 然而，按照点阵交换驱动方法，由于数据驱动器向数据线提供的视频信号极性是在垂直和水平方向上交换的，所存在的缺点是这种数据驱动方法比其他交换系统需要消耗更多的功率。需要更多功率是因为象素电压的变化量，也就是高频的视频信号。

#### [0017] 发明内容

[0018] 本发明的目的是提供一种液晶显示器，适合减少数据线和对应着数据线的数据驱动集成电路的数量。这种液晶显示器可以用点阵驱动方法驱动，同时采用列交换方法的数据驱动器。

[0019] 为了实现本发明的所述及其他目的，一种液晶显示器包括：按列交换方法向数据线提供视频信号的数据驱动器；向栅极线依次提供第一和第二栅极信号的栅极驱动器；位于第  $i$  ( $i$  是自然数) 条水平线上的多个第一开关件和多个第二开关件，用于在提供给第  $i-1$  条栅极线的第二栅极信号的控制下向液晶单元提供视频信号；位于第  $i$  条水平线上并且和与其相邻的多个第二开关件共同连接到同一数据线的多个第三开关件，用于在提供给第  $i$  条栅极线的第一栅极信号和提供给第  $i-1$  条栅极线的第二栅极信号的控制下向液晶单元提供视频信号；以及位于第  $i$  条水平线上并且和与其相邻的多个第一开关件共同连接到同一数据线的多个第四开关件，用于在提供给第  $i$  条栅极线的第一栅极信号和提供给第  $i-1$  条栅极线的第二栅极信号的控制下向液晶单元提供视频信号，其中提供给第  $i$  条栅极线的第一栅极信号与提供给第  $i-1$  条栅极线的第二栅极信号部分交叠，其中第一栅极信号的持续时间比第二栅极信号的持续时间短，其中数据驱动器在第一栅极信号已经停止并且施加第二栅极信号时向位于第  $i$  条水平线中的第一和第二开关件提供视频信号。

[0020] 提供给栅极线的第一栅极信号和施加在第  $i-1$  条栅极线上的第二栅极信号在同

一时间点上升。

[0021] 第一栅极信号的宽度或持续时间被设置在第二栅极信号的宽度或持续时间的大约一半。

[0022] 第一到第四开关件根据各条水平线的数据线按 Z 字图形布置。

[0023] 位于第 i 条水平线上的第一开关件各自包括连接到奇数数据线和第 i-1 条栅极线的第一薄膜晶体管。第二薄膜晶体管被连接到第一薄膜晶体管和 / 或第 i-1 条栅极线,并在第 j (j 是 2, 6, 10, ...) 条垂直线处连接到液晶单元。

[0024] 位于第 i 条水平线上的第二开关件各自包括连接到偶数数据线和第 i-1 条栅极线的第一薄膜晶体管。第二薄膜晶体管被连接到第一薄膜晶体管和第 i-1 条栅极线,并在第 j+1 (j 是 2, 6, 10, ...) 条垂直线处连接到液晶单元。

[0025] 位于第 i 条水平线上的第三开关件各自包括连接到偶数数据线和第 i-1 条栅极线的第一薄膜晶体管。第二薄膜晶体管被连接到第一薄膜晶体管和第 i 条栅极线,并在第 j-1 (j 是 2, 6, 10, ...) 条垂直线处连接到液晶单元。

[0026] 位于第 i 条水平线上的第四开关件各自包括连接到奇数数据线和第 i-1 条栅极线的第一薄膜晶体管。第二薄膜晶体管被连接到第一薄膜晶体管和第 i 条栅极线,并在第 j+2 (j 是 2, 6, 10, ...) 条垂直线处连接到液晶单元。

[0027] 位于第 i+1 条水平线上的第一开关件各自包括连接到偶数数据线和第 i 条栅极线的第一薄膜晶体管。第二薄膜晶体管被连接到第一薄膜晶体管和 / 或第 i 条栅极线,并在第 j+2 (j 是 2, 6, 10, ...) 条垂直线处连接到液晶单元。

[0028] 位于第 i+1 条水平线上的第二开关件各自包括连接到奇数数据线和第 i 条栅极线的第一薄膜晶体管。第二薄膜晶体管被连接到第一薄膜晶体管和 / 或第 i 条栅极线,并在第 j-1 (j 是 2, 6, 10, ...) 条垂直线处连接到液晶单元。

[0029] 位于第 i+1 条水平线上的第三开关件各自包括连接到奇数数据线和第 i 条栅极线的第一薄膜晶体管。第二薄膜晶体管被连接到第一薄膜晶体管和第 i+1 条栅极线,并在第 j+1 (j 是 2, 6, 10, ...) 条垂直线处连接到液晶单元。

[0030] 位于第 i+1 条水平线上的第四开关件各自包括连接到奇数数据线和第 i 条栅极线的第一薄膜晶体管。第二薄膜晶体管被连接到第一薄膜晶体管和 / 或第 i+1 条栅极线,并在第 j (j 是 2, 6, 10, ...) 条垂直线处连接到液晶单元。

[0031] 数据驱动器在对第 i-1 条栅极线施加第二栅极信号并对第 i 条栅极线施加第一栅极信号时向第三和第四开关件提供视频信号。另外,数据驱动器在第一栅极信号衰减而仅对第 i-1 条栅极线施加第二栅极信号时向第一和第二开关件提供视频信号。

[0032] 另外,本发明还提供了一种液晶显示器的操作方法,包括:用数据驱动器向液晶显示器的数据线提供视频信号;用栅极驱动器向液晶显示器的各个栅极线提供第一栅极信号和第二栅极信号;用提供给第 i-1 条栅极线的第二栅极信号控制位于第 i 条水平线中的多个第一开关件和多个第二开关件,由多个第一开关件和多个第二开关件从数据线向有关的液晶单元提供视频信号;用提供给第 i 条栅极线的第一栅极信号和提供给第 i-1 条栅极线的第二栅极信号控制位于第 i 条水平线中的多个第三开关件,由多个第三开关件从数据线向有关的液晶单元提供视频信号;并且用提供给第 i 条栅极线的第二栅极信号和提供给第 i-1 条栅极线的第一栅极信号控制位于第 i 条水平线中的多个第四开关件,由多个第四开

关件从数据线向有关的液晶单元提供视频信号,其中位于第  $i$  条水平线中的多个第三开关件和与其相邻的多个第二开关件被连接到同一数据线,其中位于第  $i$  条水平线中的多个第四开关件和与其相邻的多个第一开关件被连接到同一数据线,其中提供给第  $i$  条栅极线的第一栅极信号与提供给第  $i-1$  条栅极线的第二栅极信号部分交叠,其中第一栅极信号的持续时间比第二栅极信号的持续时间短,其中数据驱动器在第二栅极信号提供给第  $i-1$  条栅极线并且第一栅极信号提供给第  $i$  条栅极线时向位于第  $i$  条水平线中的第三和第四开关件提供视频信号,其中数据驱动器在第一栅极信号已经停止并且施加第二栅极信号时向位于第  $i$  条水平线中的第一和第二开关件提供视频信号。

[0033] 从以下的详细说明就能了解本发明进一步的应用范围。然而应该注意到详细说明和具体实例尽管代表了本发明的最佳实施例,但仅仅是用来举例的,因为本领域技术人员从这些详细说明中就能看出在本发明的原理和范围内的各种修改和变更。

#### [0034] 附图说明

[0035] 根据以下参照附图对本发明实施例的详细说明就能理解本发明的所述及其他目的,在附图中:

[0036] 图 1 表示按照背景技术的一种液晶显示器;

[0037] 图 2A 和 2B 表示液晶显示器按照背景技术的一种行交换驱动方法;

[0038] 图 3A 和 3B 表示液晶显示器按照背景技术的一种列交换驱动方法;

[0039] 图 4A 和 4B 表示液晶显示器按照背景技术的一种点阵交换驱动方法;

[0040] 图 5 表示按照本发明一个实施例的液晶显示器;

[0041] 图 6 是代表栅极驱动器施加给图 5 中所示栅极线的栅极信号的波形图;

[0042] 图 7 表示对图 5 中所示液晶显示面板施加视频信号的过程;以及

[0043] 图 8A 和 8B 分别表示按列交换方法施加视频信号时对液晶显示面板施加的视频信号极性。

#### [0044] 具体实施方式

[0045] 以下要参照图 5 到 8 详细说明本发明的最佳实施例。图 5 表示按照本发明一个实施例的液晶显示器。

[0046] 如图 5 所示,液晶显示器包括一个液晶显示面板 12,其中的液晶单元按矩阵布置。栅极驱动器 16 驱动液晶显示面板 12 的多个栅极线  $G_0$  到  $G_n$ 。数据驱动器 14 驱动液晶显示面板 12 的多个数据线  $DL_1$  到  $DL_{m/2}$ 。

[0047] 在液晶显示面板 12 中,数据线  $DL_1$  到  $DL_{m/2}$  与栅极线  $G_0$  到  $G_n$  隔离并且交叉。液晶显示面板 12 还包括在像素电极和公共电极之间形成的液晶单元。由于像素电极是按矩阵布置在液晶显示面板 12 上的,液晶单元也是按矩阵布置在液晶显示面板 12 上的。

[0048] 另外,液晶显示面板 12 还包括用来对液晶单元施加视频信号的第一开关件 20 到第四开关件 26。第一开关件 20,第二开关件 22,第三开关件 24 和第四开关件 26 各自驱动一个液晶单元。另外,第一开关件 20 到第四开关件 26 是按交替的重复图形布置的。

[0049] 为了具体描述这一重复布局,位于第  $i$  ( $i$  是自然数) 条水平线上的第一开关件 20 包括第一薄膜晶体管 TFT1 和第二薄膜晶体管 TFT2。第一薄膜晶体管 TFT1 的栅极端和第二薄膜晶体管 TFT2 的栅极端被连接到构成第  $i-1$  条水平线的栅极线  $G_{i-1}$ 。第一薄膜晶体管 TFT1 被连接到数据线  $DL$ ,而第二薄膜晶体管 TFT2 位于第一薄膜晶体管 TFT1 和液晶单元之



间。换句话说,在栅极信号被施加在第  $i-1$  条栅极线  $G_{i-1}$  上时,位于第  $i$  条水平线上的第一开关件 20 从数据线 DL 向液晶单元施加视频信号。这样,位于第  $i$  条水平线上的第一开关件 20 就驱动位于第  $j$  ( $j$  是 2,6,10,...) 条垂直线上的液晶单元。

[0050] 位于第  $i$  ( $i$  是自然数) 条水平线上的第二开关件 22 包括第三薄膜晶体管 TFT3 和第四薄膜晶体管 TFT4。第三薄膜晶体管 TFT3 的栅极端和第四薄膜晶体管 TFT4 的栅极端被连接到构成第  $i-1$  条水平线的栅极线  $G_{i-1}$ 。第三薄膜晶体管 TFT3 被连接到数据线 DL, 而第四薄膜晶体管 TFT4 位于第三薄膜晶体管 TFT3 和液晶单元之间。换句话说,在栅极信号被施加在第  $i-1$  条栅极线  $G_{i-1}$  上时,位于第  $i$  条水平线上的第二开关件 22 从数据线 DL 向液晶单元施加视频信号。这样,位于第  $i$  条水平线上的第二开关件 22 就驱动位于第  $j+1$  条垂直线上的液晶单元。

[0051] 位于第  $i$  ( $i$  是自然数) 条水平线上的第三开关件 24 包括第五薄膜晶体管 TFT5 和第六薄膜晶体管 TFT6。第五薄膜晶体管 TFT5 的栅极端被连接到构成第  $i$  条水平线的栅极线  $G_i$ , 而第六薄膜晶体管 TFT6 的栅极端被连接到构成第  $i-1$  条水平线的栅极线  $G_{i-1}$ 。第六薄膜晶体管 TFT6 被连接到数据线 DL, 而第五薄膜晶体管 TFT5 位于第六薄膜晶体管 TFT6 和液晶单元之间。换句话说,在栅极信号被施加在第  $i-1$  条栅极线  $G_{i-1}$  和第  $i$  条栅极线  $G_i$  上时,位于第  $i$  条水平线上的第三开关件 24 从数据线 DL 向液晶单元施加视频信号。这样,位于第  $i$  条水平线上的第三开关件 24 就驱动位于第  $j-1$  条垂直线上的液晶单元。

[0052] 位于第  $i$  ( $i$  是自然数) 条水平线上的第四开关件 26 包括第七薄膜晶体管 TFT7 和第八薄膜晶体管 TFT8。第七薄膜晶体管 TFT7 的栅极端被连接到第  $i$  条栅极线  $G_i$ , 而第八薄膜晶体管 TFT8 的栅极端被连接到第  $i-1$  条栅极线  $G_{i-1}$ 。第八薄膜晶体管 TFT8 被连接到数据线 DL, 而第七薄膜晶体管 TFT7 位于第八薄膜晶体管 TFT8 和液晶单元之间。在栅极信号被施加在第  $i-1$  条栅极线  $G_{i-1}$  和第  $i$  条栅极线  $G_i$  上时,位于第  $i$  条水平线上的第四开关件 26 从数据线 DL 向液晶单元施加视频信号。这样,位于第  $i$  条水平线上的第四开关件 26 就驱动位于第  $j+2$  条垂直线上的液晶单元。

[0053] 总之,在栅极信号被施加在第  $i-1$  条栅极线  $G_{i-1}$  上时,位于第  $i$  条水平线上的第一开关件 20 向位于第  $j$  ( $j$  是 2,6,10,14,...) 条垂直线上的液晶单元提供视频信号。在栅极信号被施加在第  $i-1$  条栅极线  $G_{i-1}$  上时,位于第  $i$  条水平线上的第二开关件 22 向位于第  $j+1$  条垂直线上的液晶单元提供视频信号。在栅极信号被施加在第  $i$  条栅极线  $G_i$  和第  $i-1$  条栅极线  $G_{i-1}$  上时,位于第  $i$  条水平线上的第三开关件 24 向位于第  $j-1$  条垂直线上的液晶单元提供视频信号。最后,在栅极信号被施加在第  $i$  条栅极线  $G_i$  和第  $i-1$  条栅极线  $G_{i-1}$  上时,位于第  $i$  条水平线上的第四开关件 26 向位于第  $j+2$  条垂直线上的液晶单元提供视频信号。

[0054] 按照本发明的一个实施例,第一开关件 20 和第四开关件 26 从公共的相邻数据线 DL 获得视频信号。换句话说,第一开关件 20 和第四开关件 26 共享一条数据线 DL。同样,第二开关件 22 和第三开关件 24 从公共的相邻数据线 DL 获得视频信号。换句话说,第二开关件 22 和第三开关件 24 共享一条数据线 DL。例如,(位于第四垂直线和第一水平线上的) 第四开关件 26 和(位于第六垂直线和第一水平线上的) 第一开关件 20 被连接到第三数据线 DL3。又例如,(位于第三垂直线和第一水平线上的) 第二开关件 22 和(位于第一垂直线和第一水平线上的) 第三开关件 24 被连接到第二数据线 DL2。

[0055] 在本发明的液晶显示器中,与图 1 中所示背景技术液晶显示器相比,数据线 DL 的数量被减半。具体地说,数据线 DL 的数量被减半是因为每条数据线能够驱动位于其左、右两侧的液晶单元。进而,数据驱动器 14 中所包括的数据集成电路的数量也能相应地减半。

[0056] 第一开关件 20 到第四开关件 26 的位置相对于各个水平线的数据线是按 Z 字形图形布置的。换句话说,沿第  $i+1$  条水平线定位的第一开关件 20 被用来向位于第  $j+2$  条垂直线上的液晶单元施加视频信号。沿第  $i+1$  条水平线定位的第二开关件 22 被用来向位于第  $j-1$  条垂直线上的液晶单元施加视频信号。沿第  $i+1$  条水平线定位的第三开关件 24 被用来向位于第  $j+1$  条垂直线上的液晶单元施加视频信号。最后,沿第  $i+1$  条水平线定位的第四开关件 26 被用来向位于第  $j$  条垂直线上的液晶单元施加视频信号。

[0057] 如图 6 所示,栅极驱动器 16 依次向栅极线  $G_0$  到  $G_n$  提供第一栅极信号 SP1 和第二栅极信号 SP2。施加在第  $i$  条栅极线  $G_i$  上的第一栅极信号 SP1 是与施加在第  $i-1$  条栅极线  $G_{i-1}$  上的第二栅极信号 SP2 交叠施加的。施加在第  $i$  条栅极线  $G_i$  上的第一栅极信号 SP1 在对第  $i-1$  条栅极线  $G_{i-1}$  施加第二栅极信号 SP2 的同一时间点上被明显提高。换句话说,施加在第  $i$  条栅极线  $G_i$  上的第一栅极信号 SP1 和施加在第  $i-1$  条栅极线  $G_{i-1}$  上的第二栅极信号 SP2 基本上同时开始。

[0058] 为第二栅极信号 SP2 设置的宽度(或持续时间)比第一栅极信号 SP1 要宽。例如,第二栅极信号 SP2 的宽度可以是第一栅极信号 SP1 的二倍。

[0059] 数据驱动器 14 在第一栅极信号 SP1 与第二栅极信号 SP2 交叠的周期内提供要施加在连接到第三开关件 24 和第四开关件 26 的液晶单元上的视频信号。数据驱动器 14 在仅仅施加第二栅极信号 SP2 的周期内提供要施加在连接到第一开关件 24 和第二开关件 22 的液晶单元上的视频信号。

[0060] 以下要参照图 5 和 6 详细描述这种操作。首先将第二栅极信号 SP2 施加在零栅极线  $G_0$  上,而第一栅极信号 SP1 施加在第一栅极线  $G_1$  上。在这种情况下,(位于第一水平线中的)第一开关件 20 到第四开关件 26 中所包括的栅极被连接到栅极线  $G_0$  的薄膜晶体管 TFT1 到 TFT8 被导通。同样,若是对第一栅极线  $G_1$  施加第一栅极信号 SP1,(位于第二水平线中的)第一开关件 20 到第四开关件 26 中所包括的栅极被连接到栅极线  $G_1$  的薄膜晶体管 TFT1 到 TFT8 被导通。

[0061] 这样,提供给连接到(位于第一水平线中的)第三开关件 24 和第四开关件 26 的那些液晶单元的视频信号就被施加在数据线 DL1 到  $DL_{m/2}$  上。例如,如果施加视频信号 DA,就如图 7 中所示对连接到第三开关件 24 和第四开关件 26 的那些液晶单元施加理想视频信号 DA。视频信号 DA 被提供给连接到(位于第一和第二水平线中的)第一开关件 20 和第二开关件 22 的那些液晶单元,但这种视频信号 DA 是短时间充电的虚拟视频信号。

[0062] 然后,提供给第一栅极线  $G_1$  的第一栅极信号 SP1 衰减。如果栅极信号 SP1 截止,仅有第一开关件 20 和第二开关件 22 所包括的薄膜晶体管 TFT1 到 TFT4 维持导通状态。这样,提供给连接到(位于第一水平线中的)第一开关件 20 和第二开关件 22 的那些液晶单元的视频信号就被施加在数据线 DL1 到  $DL_{m/2}$  上。例如,如果施加视频信号 DB,就如图 7 中所示对连接到第一开关件 20 和第二开关件 22 的那些液晶单元施加理想视频信号 DB。换句话说,视频信号被提供给连接到第一和第二开关件 20,22 的那些液晶单元,代替前一周期内提供的虚拟视频信号。

[0063] 在理想视频信号被提供给第一开关件 20 和第二开关件 22 之后,施加在零栅极线 G0 上的第二栅极信号 SP2 被关断或截止。此时,第二栅极信号 SP2 被施加在第一栅极线 G1 上,而第一栅极信号 SP1 被施加在第二栅极线 G2 上。这样,(位于第二水平线中的)第一开关件 20 到第四开关件 26 中所包括的那些薄膜晶体管 TFT1 到 TFT4 就被导通。

[0064] 此时,提供给连接到(位于第二水平线中的)第三开关件 24 和第四开关件 26 的那些液晶单元的视频信号就被施加在数据线 DL1 到 DL<sub>m</sub>/2 上。例如,如果施加视频信号 DC,就如图 7 中所示对连接到第一开关件 20 和第二开关件 22 的那些液晶单元施加理想视频信号 DC。

[0065] 这样,提供给第二栅极线 G2 的第二栅极信号 SP2 就被关断。在第二栅极信号 SP2 停止时,仅有第一开关件 20 和第二开关件 22 所包括的薄膜晶体管 TFT1 到 TFT4 维持导通状态。提供给连接到(位于第二水平线中的)第一开关件 20 和第二开关件 22 的那些液晶单元的视频信号被施加在数据线 DL1 到 DL<sub>m</sub>/2 上。例如,如果需要施加视频信号 DD,就如图 7 中所示对连接到第一开关件 20 和第二开关件 22 的那些液晶单元施加理想视频信号 DD。结果,用一条数据线将沿着第一数据线发送的理想视频信号施加在位于左右两侧的液晶单元上,重复按照本发明所述的程序。

[0066] 数据驱动器 14 用列交换方法提供视频信号。换句话说,数据驱动器 14 对奇数数据线 DL1, DL3, ... 和偶数数据线 DL2, DL4, ... 提供极性彼此相反的视频信号。这样就能用相对于每一条水平线按 Z 字形布置的第一开关件 20 到第四开关件 26 按点阵交换方法驱动液晶单元。

[0067] 例如,如果按图 8A 所示对奇数数据线 DL1, DL3, ... 提供正视频信号,并对偶数数据线 DL2, DL4, ... 提供负视频信号,负视频信号被提供给位于奇数水平线上的奇数垂直线的液晶单元,而正视频信号被提供给位于偶数水平线上的偶数垂直线的液晶单元。另外,正视频信号被提供给位于偶数水平线上的奇数垂直线的液晶单元,而负视频信号被提供给位于奇数水平线上的偶数垂直线的液晶单元。

[0068] 另外,如果如图 8B 所示在下一帧周期内对奇数数据线 DL1, DL3, ... 提供负视频信号,并对偶数数据线 DL2, DL4, ... 提供正视频信号,正视频信号被提供给位于奇数水平线上的奇数垂直线的液晶单元,而负视频信号被提供给位于偶数水平线上的偶数垂直线的液晶单元。另外,负视频信号被提供给位于偶数水平线上的奇数垂直线的液晶单元,而正视频信号被提供给位于奇数水平线上的偶数垂直线的液晶单元。换句话说,用本发明的点阵交换方法驱动液晶单元能尽量降低功耗。

[0069] 如上所述,在本发明的液晶显示器中,位于一条数据线左/右两侧的液晶单元从一条数据线获得视频信号。这样,与背景技术液晶显示器相比,能够将数据线的数量减半。由此就有可能降低制作成本。另外,对于本发明中的各条水平线,由于开关件相对于数据线是按 Z 字形图形布置的,可以用点阵交换方法驱动液晶单元。换句话说,由于液晶单元是按点阵交换方法驱动的,按照本发明采用了列交换方法的数据驱动器,能够降低功耗,又不会牺牲图像质量。

[0070] 尽管本发明是按上述附图中所示的实施例来描述的,本领域的技术人员应该理解本发明不受实施例的限制,无需脱离本发明的原理还能对其进行各种各样的修改或变更。因此,本发明的范围应该仅仅由权利要求书及其等效物来确定。

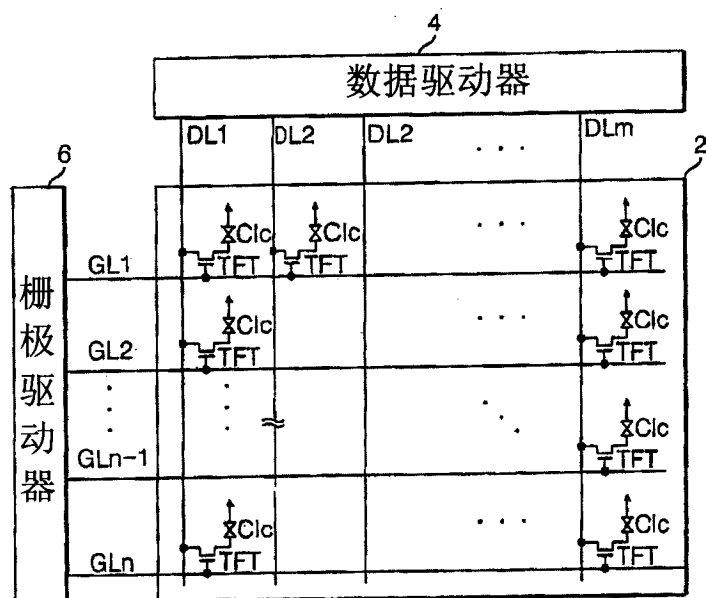


图 1

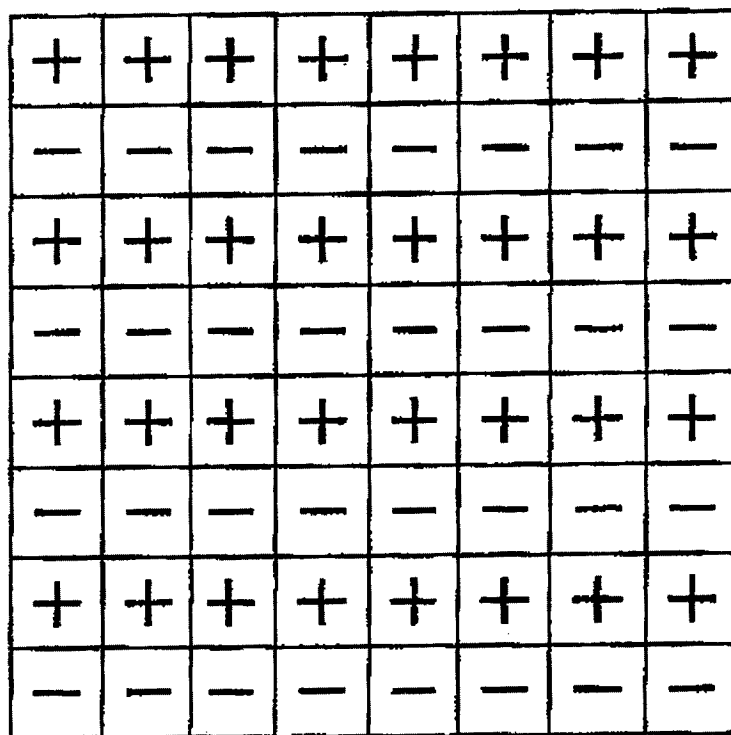


图 2A

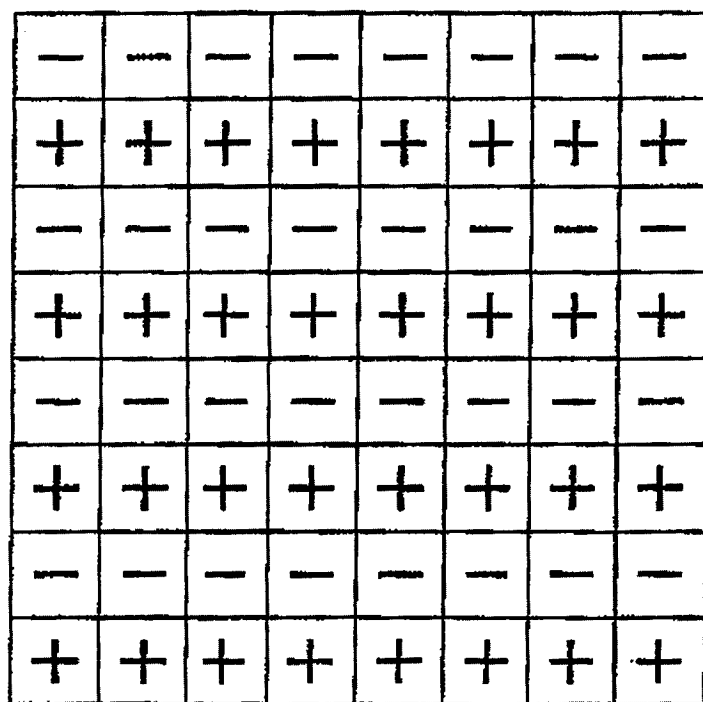


图 2B

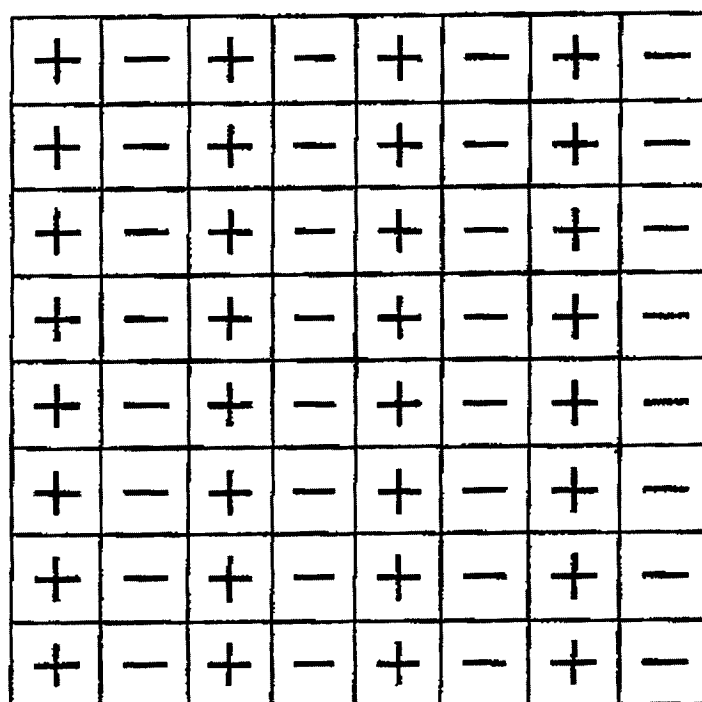


图 3A

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| — | + | — | + | — | + | — | + |
| — | + | — | + | — | + | — | + |
| — | + | — | + | — | + | — | + |
| — | + | — | + | — | + | — | + |
| — | + | — | + | — | + | — | + |
| — | + | — | + | — | + | — | + |
| — | + | — | + | — | + | — | + |
| — | + | — | + | — | + | — | + |

图 3B

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| + | — | + | — | + | — | + | — |
| — | + | — | + | — | + | — | + |
| + | — | + | — | + | — | + | — |
| — | + | — | + | — | + | — | + |
| + | — | + | — | + | — | + | — |
| — | + | — | + | — | + | — | + |
| + | — | + | — | + | — | + | — |
| — | + | — | + | — | + | — | + |

图 4A

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| — | + | — | + | — | + | — | + |
| + | — | + | — | + | — | + | — |
| — | + | — | + | — | + | — | + |
| + | — | + | — | + | — | + | — |
| — | + | — | + | — | + | — | + |
| + | — | + | — | + | — | + | — |
| — | + | — | + | — | + | — | + |
| + | — | + | — | + | — | + | — |

图 4B

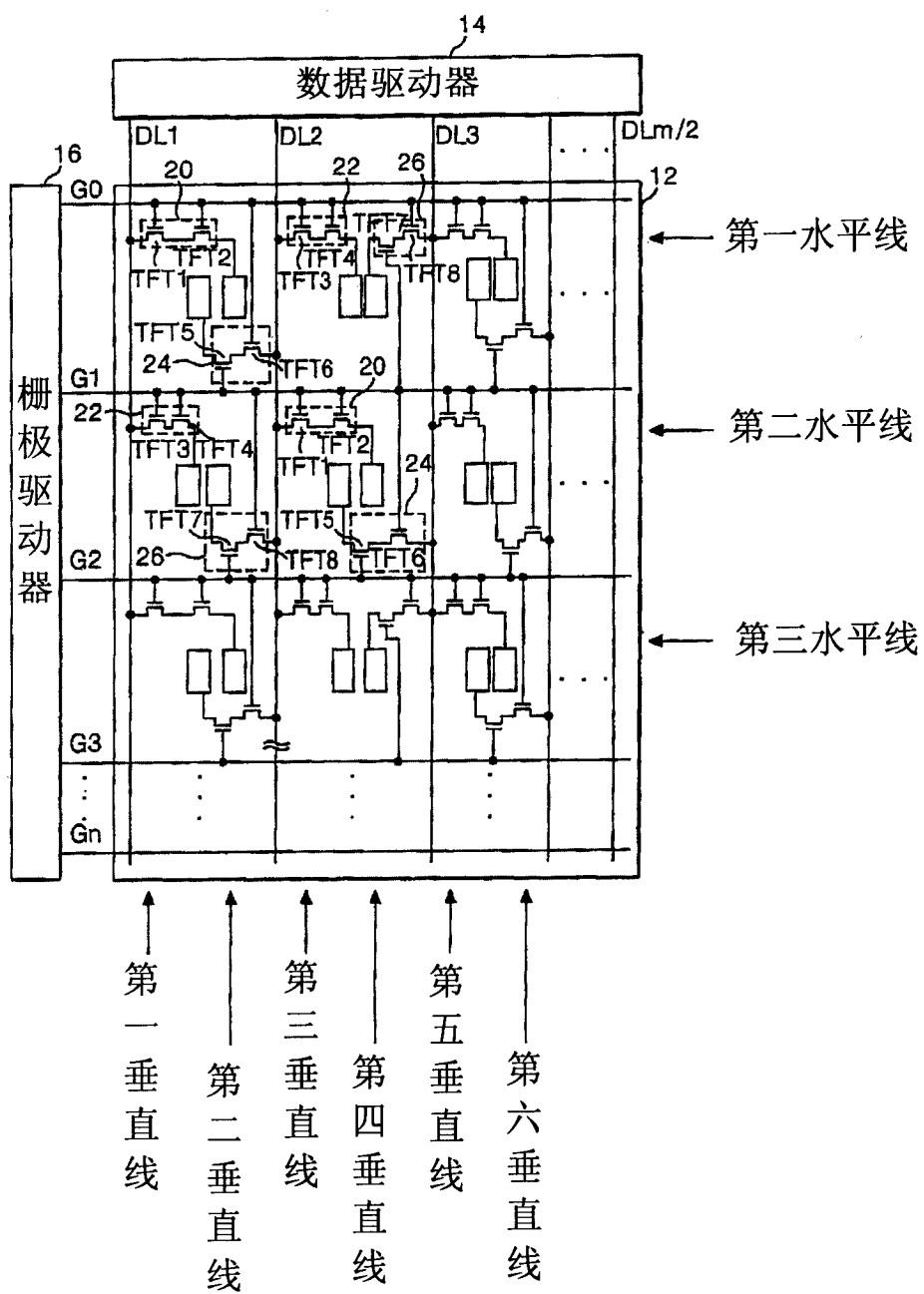


图 5



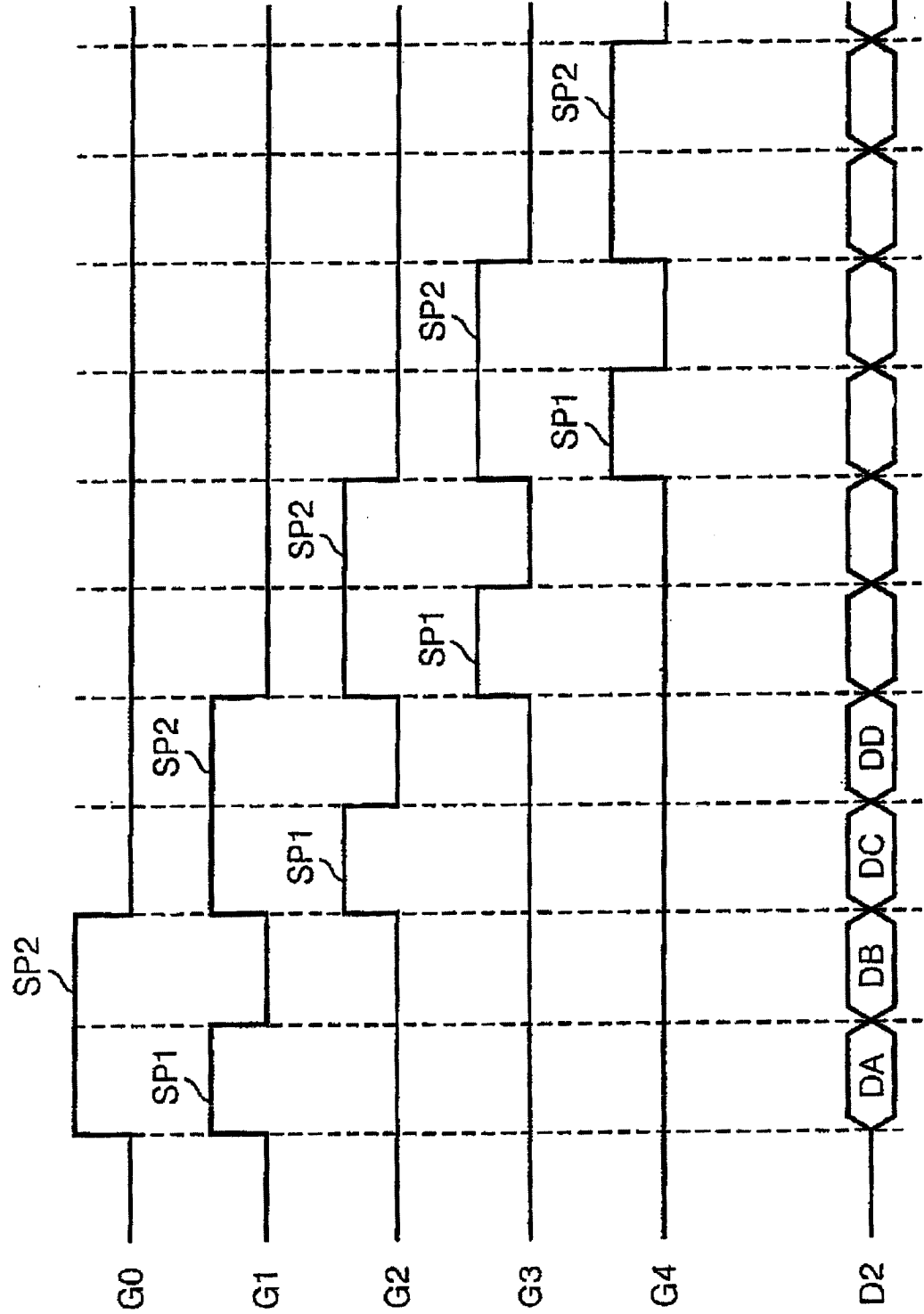


图 6

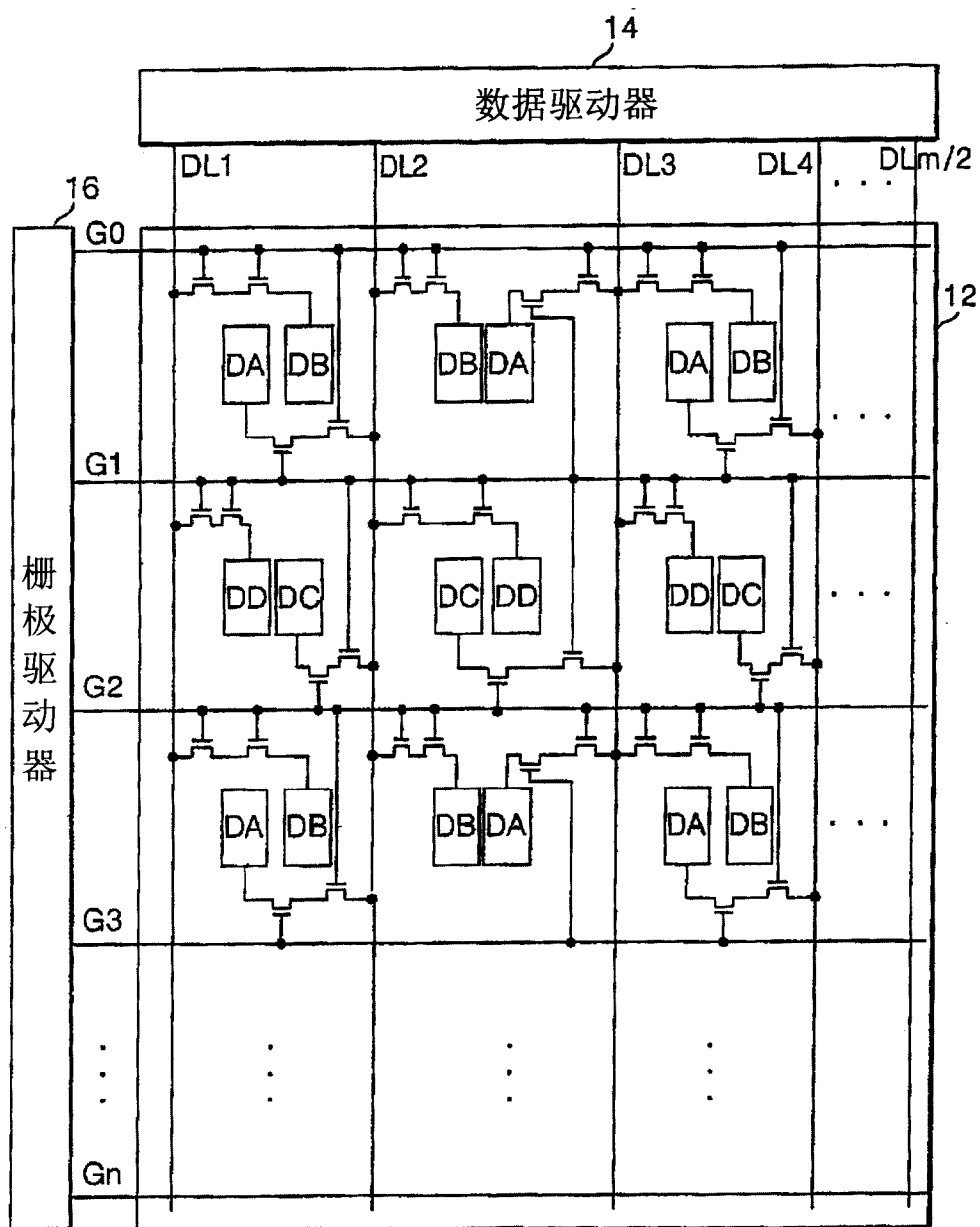


图 7

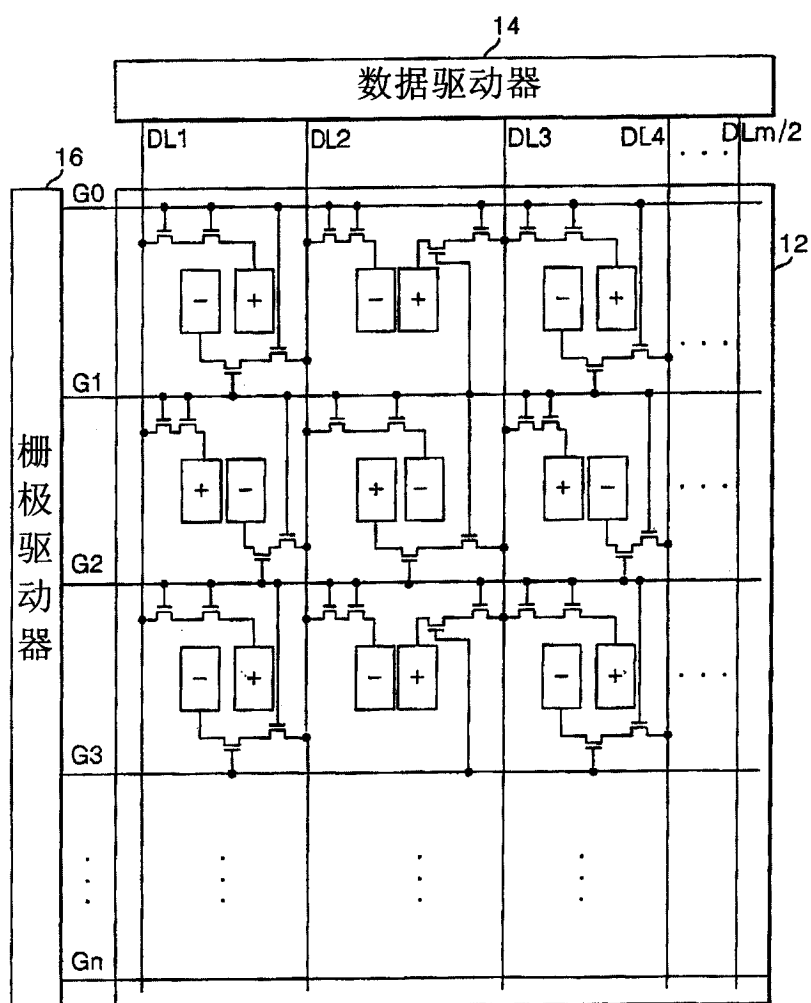


图 8A

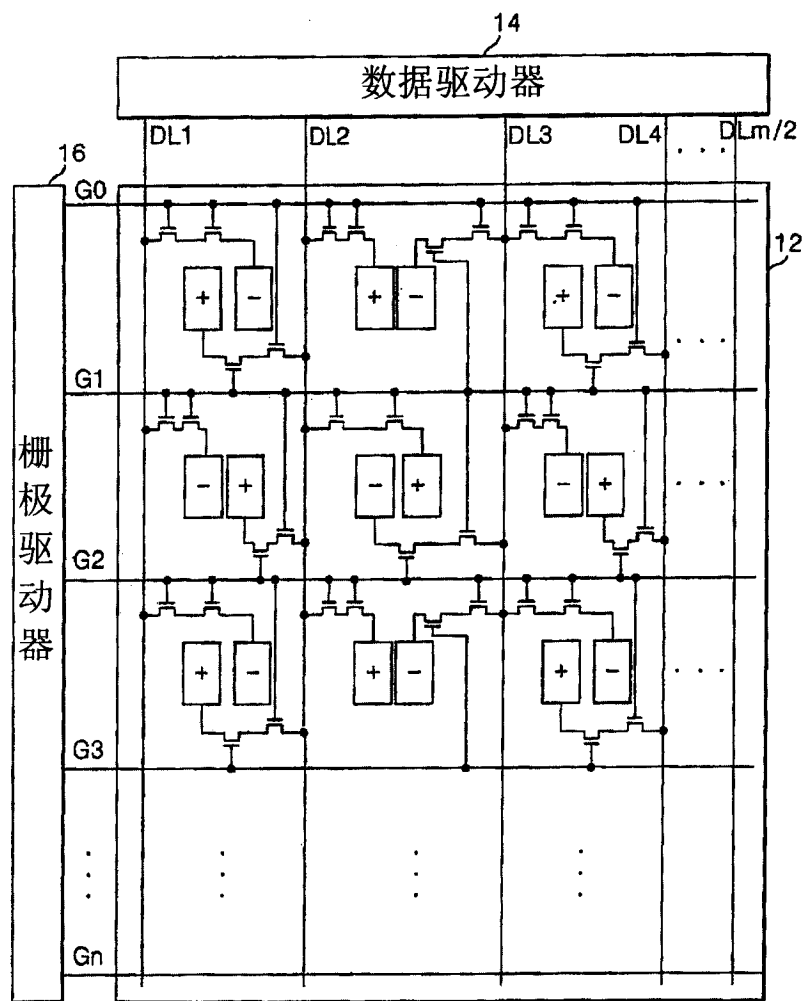


图 8B

|                |                                                   |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 液晶显示器                                             |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN1637532B</a>                        | 公开(公告)日 | 2010-07-28 |
| 申请号            | CN200410042643.9                                  | 申请日     | 2004-05-28 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司                                          |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | LG.菲利浦LCD株式会社                                     |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 乐金显示有限公司                                          |         |            |
| [标]发明人         | 李大润<br>李汉相<br>赵南旭                                 |         |            |
| 发明人            | 李大润<br>李汉相<br>赵南旭                                 |         |            |
| IPC分类号         | G02F1/136 G02F1/133 H01L29/786 G09G3/20 G09G3/36  |         |            |
| CPC分类号         | G09G2300/0842 G09G3/3659 G09G3/3614 G09G2300/0426 |         |            |
| 代理人(译)         | 徐金国                                               |         |            |
| 审查员(译)         | 张帆                                                |         |            |
| 优先权            | 1020030099805 2003-12-30 KR                       |         |            |
| 其他公开文献         | CN1637532A                                        |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>    |         |            |

#### 摘要(译)

一种液晶显示器，适合减少数据线和驱动电路数量。这种LCD可以按点阵交换方法驱动，使用一种采用列交换方法的数据驱动器。栅极驱动器依次向栅极线提供第一和第二栅极信号。第一和第二开关件位于第i条水平线中，并通过控制第i条栅极线从数据线向LC单元提供视频信号。第三开关件向位于该水平线中的单元提供视频信号，并且和第二开关件连接到同一数据线，并且由第i和第i-1条栅极线来控制。第四开关件向位于该水平线中的单元提供视频信号，并且和第一开关件连接到同一数据线，并且由第i和第i-1条栅极线来控制。

