

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

H04N 5/66 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410091703.6

[45] 授权公告日 2008 年 2 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 100371983C

[22] 申请日 2004.11.25

[21] 申请号 200410091703.6

[30] 优先权

[32] 2003.12.8 [33] KR [31] 10-2003-0088648

[73] 专利权人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 张容豪

[56] 参考文献

US20030189559A1 2003.9.9

CN1458641A 2003.11.26

US20030030609A1 2003.2.13

CN1276590A 2000.12.13

CN1231046A 1999.10.6

审查员 申丽娟

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

代理人 徐金国 梁 挥

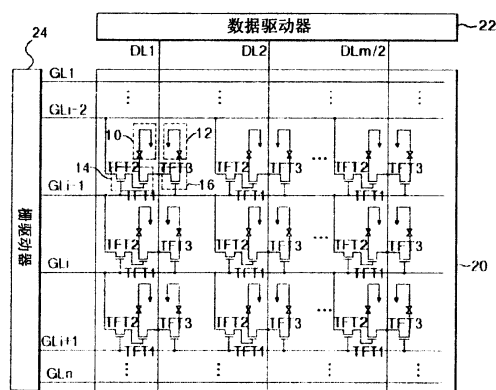
权利要求书 6 页 说明书 12 页 附图 8 页

[54] 发明名称

液晶显示器件及其驱动方法

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示器件及其驱动方法，其中第一液晶单元设置在数据线的一侧，第二液晶单元设置在所述的另一侧。为每个第一液晶单元设置位于第 i 条水平线 (其中 i 是整数) 上的第一开关部件，第一开关部件受第 $(i-1)$ 条栅线和第 i 条栅线控制。为每个第二液晶单元设置位于第 i 条水平线上的第二开关部件，第二开关部件受第 i 条栅线控制，其中，第一开关包括：第一开关元件，与第 $(i-1)$ 条栅线相连的所述第一开关元件的第一侧，其中 i 是整数，与第二开关元件的控制元件相连的第一开关元件的第二侧，与第 i 条栅线相连的第一开关元件的控制元件；与数据线相连的第二开关元件的第一侧，与第一液晶单元相连的第二开关元件的第二侧。



1. 一种液晶显示器件，其包括：

多条数据线；

多条栅线，其与所述数据线交叉的方向排列；

第一液晶单元，其设置在所述每条数据线的第一侧；

第二液晶单元，其设置在所述每条数据线的第二侧；

第一开关，用于连接所述第一液晶单元与第一数据线；以及

第二开关，用于连接所述第二液晶单元与所述第一数据线，

其中所述第一开关受至少两条所述栅线控制；

其中，所述第一开关包括：第一开关元件，与第 $(i-1)$ 条所述栅线相连的所述第一开关元件的第一侧，其中 i 是整数，与第二开关元件的控制元件相连的第一开关元件的第二侧，与第 i 条所述栅线相连的第一开关元件的控制元件；与所述数据线相连的第二开关元件的第一侧，与所述第一液晶单元相连的第二开关元件的第二侧。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，所述第二开关包括：开关，与所述第一数据线相连的开关第一侧，与所述第二液晶单元相连的开关第二侧，以及与第 i 条所述栅线相连的第二开关的控制元件。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，所述第一开关受第 $(i-1)$ 条所述栅线上的栅信号控制，所述第二开关受第 i 条所述栅线上的栅信号控制。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，所述第一开关元件和所述第二开关元件是薄膜晶体管，其中所述每个开关元件的第一侧是源极，所述每个开关元件的第二侧是漏极，所述每个开关的控制元件是栅极。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，所述第一开关元件和所述第二开关元件是薄膜晶体管，其中所述每个开关元件的第一侧是漏极，所述每个开关元件的第二侧是源极，所述每个开关的控制元件是栅极。

6. 根据权利要求2所述的液晶显示器件，其特征在于，所述第二开关是薄膜晶体管，其中所述开关元件的第一侧是漏极，所述开关元件的第二侧是源极，所述开关的控制元件是栅极。

7. 根据权利要求2所述的液晶显示器件, 其特征在于, 所述第二开关是薄膜晶体管, 其中所述开关元件的第一侧是源极, 所述开关元件的第二侧是漏极, 所述开关的控制元件是栅极。

8. 根据权利要求1所述的液晶显示器件, 其特征在于, 还包括: 栅驱动器, 用于将第一和第二栅信号顺序地施加给栅线, 从而使施加到所述第(i-1)条栅线上的所述第二栅信号与施加到所述第i条栅线上的所述第一栅信号同时出现。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示器件, 其特征在于, 所述第一栅信号的宽度小于所述第二栅信号宽度。

10. 根据权利要求9所述的液晶显示器件, 其特征在于, 位于所述第i条水平线上的所述第一开关和所述第二开关在将所述第一和第二栅信号施加到所述第(i-1)条和第i条栅线上时导通, 所述第二开关元件的控制端子在所述第一和第二栅信号变为低状态时是处于浮动状态, 从而使所述第二开关元件维持在导通状态。

11. 根据权利要求10所述的液晶显示器件, 其特征在于, 当所述第二开关处于导通态时, 所述第二开关元件连接所述第一数据线和所述第一液晶单元。

12. 根据权利要求10所述的液晶显示器件, 其特征在于, 还包括:

与所述第二开关元件的控制端子相连的电容器, 其能够在所述第二开关元件的控制端子处于浮动状态时, 使所述第二开关元件稳定地保持导通态。

13. 根据权利要求10所述的液晶显示器件, 其特征在于, 当所述第二开关元件的控制元件处于浮动状态时, 将所需的视频信号施加给所述第一数据线, 所述视频信号通过所述第二开关元件与所述第一液晶单元相连接。

14. 根据权利要求10所述的液晶显示器件, 其特征在于, 当所述第i条和第(i+1)条栅线上出现所述栅信号时, 将所需视频信号施加给所述第一数据线, 所述信号通过所述第二开关与所述第二液晶单元相连接。

15. 根据权利要求1所述的液晶显示器件, 其特征在于, 所述每个液晶单元都设有连接在像素电极和公共电极之间的存储电容器。

16. 根据权利要求1所述的液晶显示器件, 其特征在于, 所述每个液晶单元都设有连在像素电极和前级栅线之间的存储电容器。

17. 根据权利要求1所述的液晶显示器件, 其特征在于, 所述第一开关和所述第一液晶单元位于所述数据线左侧, 而所述第二开关和所述第二液晶单元

设置在所述数据线右侧。

18. 根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，所述第一开关和所述第一液晶单元设置在所述数据线右侧，而所述第二开关和所述第二液晶单元设置在所述数据线左侧。

19. 根据权利要求1所述的液晶显示器件，其特征在于，在相邻的两条水平线中的一条水平线中，所述第一开关和所述第一液晶单元设置在所述数据线左侧，所述第二开关和所述第二液晶单元设置在所述数据线右侧；在相邻的两条线中的另一条水平线中，所述第一开关和所述第一液晶单元设置在所述数据线右侧，所述第二开关和所述第二液晶单元设置在数据线左侧。

20. 一种液晶显示器件，其包括：

多条数据线；

多条栅线，其与所述数据线交叉的方向排列；

第一液晶单元，其设置在所述每条数据线的第一侧；

第二液晶单元，其设置在所述每条数据线的第二侧；

第一开关装置，用于连接所述第一液晶单元与第一数据线；以及

第二开关装置，用于连接所述第二液晶单元与所述第一数据线，

其中，第一开关装置受所述第 $(i-1)$ 条栅线上的栅信号控制，所述第二开关装置受所述第 i 条栅线上的栅信号控制。

21. 根据权利要求20所述的液晶显示器件，其特征在于，所述第一液晶单元和所述第二液晶单元设置在所述数据线与所述栅线的交叉点上。

22. 一种液晶显示器件，其包括：

多条数据线；

多条栅线，其与所述数据线交叉的方向排列；

第一液晶单元，其设置在第一数据线的一侧；

第二液晶单元，其设置在第一数据线的另一侧；

为所述每个第一液晶单元设置的位于第 i 条水平线上的第一开关装置，其受所述第 $(i-1)$ 条栅线和所述第 i 条栅线的控制，其中 i 是整数；以及

为所述每个第二液晶单元设置的位于第 i 条水平线上的第二开关装置，其受所述第 i 条栅线控制，

其中当所述第 $(i-1)$ 条栅线和第 i 条栅线在被施加高状态栅信号之后维持低

状态时,位于所述第*i*条水平线上的第一开关装置将所述第一数据线提供的视频信号施加给所述第一液晶单元。

23. 根据权利要求 22 所述的液晶显示器件,其特征在于,在将高状态栅信号提供给所述第*i*条栅线和所述第(*i*+1)条栅线时,位于所述第*i*条水平线上的第二开关装置将所述第一数据线提供的视频信号施加给所述第二液晶单元。

24. 根据权利要求 22 所述的液晶显示器件,其特征在于,所述第一液晶单元和所述第一开关装置位于所述数据线左侧,而所述第二液晶单元和所述第二开关装置位于所述数据线右侧。

25. 根据权利要求 22 所述的液晶显示器件,其特征在于,所述第一液晶单元和所述第一开关装置位于所述数据线右侧,而所述第二液晶单元和所述第二开关装置位于所述数据线左侧。

26. 根据权利要求 22 所述的液晶显示器件,其特征在于,所述第一开关装置包括:

第一薄膜晶体管,其具有与所述第一数据线相连的源极端子和与所述第一液晶单元相连的漏极端子;以及

第二薄膜晶体管,其具有与所述第一薄膜晶体管的栅极端子相连的漏极端子,与所述第*i*条栅线相连的栅极端子和与所述第(*i*-1)条栅线相连的漏极端子。

27. 根据权利要求 26 所述的液晶显示器件,其特征在于,所述第二开关装置包括:

第三薄膜晶体管,其具有与所述数据线相连的漏极端子,与所述第*i*条栅线相连的栅极端子,以及与所述第二液晶单元相连的漏极端子。

28. 根据权利要求 27 所述的液晶显示器件,其特征在于,还包括:

栅驱动器,用于将第一和第二栅信号顺序地施加给所述栅线,从而使施加给所述第(*i*-1)条栅线的所述第二栅信号与施加给所述第*i*条栅线的所述第一栅信号同时出现。

29. 根据权利要求 28 所述的液晶显示器件,其特征在于,所述第一栅信号的宽度小于所述第二栅信号的宽度。

30. 根据权利要求 29 所述的液晶显示器件,其特征在于,在将所述第一和第二栅信号施加给所述第(*i*-1)条和第*i*条栅线时,位于所述第*i*条水平线

上的所述第一和第二薄膜晶体管导通，当所述第一和第二栅信号转换到低状态时，所述第二薄膜晶体管的栅极端子转换到浮动状态，由此导通所述第二薄膜晶体管。

31. 根据权利要求 30 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述第二薄膜晶体管的栅极端子转换到浮动状态，由此在所述第二薄膜晶体管保持导通状态的同时，将所需视频信号充入到与所述第二薄膜晶体管相连的所述第一液晶单元中。

32. 根据权利要求 30 所述的液晶显示器件，其特征在于，还包括：

与所述第一薄膜晶体管的栅极端子相连的电容器，用以在所述第二薄膜晶体管的栅极端子转换到浮动状态时使所述第二薄膜晶体管稳定地保持导通状态。

33. 根据权利要求 22 所述的液晶显示器件，其特征在于，所述第一开关装置和所述第二开关装置以 Z 形排列。

34. 根据权利要求 33 所述的液晶显示器件，其特征在于，在偶数水平线的情况下，所述第一液晶单元和所述第一开关装置位于所述第一数据线左侧，而所述第二液晶单元和所述第二开关装置位于所述第一数据线右侧；在奇数水平线情况下，所述第一液晶单元和所述第一开关部件位于所述第一数据线右侧，而所述第二液晶单元和所述第二开关部件位于所述第一数据线左侧。

35. 根据权利要求 33 所述的液晶显示器件，其特征在于，在奇数水平线情况下，所述第一液晶单元和所述第一开关装置位于所述第一数据线的一侧，而所述第二液晶单元和所述第二开关部件位于所述第一数据线的右侧；在偶数水平线的情况下，所述第一液晶单元和所述第一开关装置位于所述第一数据线右侧，而所述第二液晶单元和所述第二开关装置位于所述第一数据线左侧。

36. 一种液晶显示器件的驱动方法，所述显示器件包括第一和第二液晶单元、具有用于驱动所述第一液晶单元的第一和第二薄膜晶体管的第一开关装置、以及具有用于驱动所述第二液晶单元的第三薄膜晶体管的第二开关装置，该方法包括：

当在第 i 条和第 $(i-1)$ 条栅线被施加高状态栅信号之后第 $(i-1)$ 条栅线 and 第 i 条栅线转入低状态时，向设置在第 i 条水平线（其中 i 为整数）上的所述第一液晶单元施加所需视频信号；以及

在将高状态栅信号提供给第 i 条栅线 and 第 $(i+1)$ 条栅线时，向设置在所述

第 i 条水平线上的所述第二液晶单元施加所述所需视频信号，

其中，所述向所述第一液晶单元施加所需视频信号的步骤，包括：

响应施加给所述第 i 条栅线的栅信号导通所述第一薄膜晶体管；

在所述第一薄膜晶体管导通时，响应施加给所述第 $(i-1)$ 条栅线的栅信号导通所述第二薄膜晶体管；

当所述第 i 条栅线和第 $(i-1)$ 条栅线转入低状态时关断所述第一薄膜晶体管；以及

当所述第一薄膜晶体管关断时，浮动所述第二薄膜晶体管的栅极端子，从而使所述第二薄膜晶体管保持导通状态。

37. 根据权利要求 36 所述的方法，其特征在于，所述第 i 条栅线在所述第 $(i-1)$ 条栅线之前转入低状态。

38. 根据权利要求 36 所述的方法，其特征在于，所述向所述第二液晶单元施加所需视频信号的步骤包括：

在向所述第 i 条栅线和第 $(i+1)$ 条栅线提供高状态栅信号时，响应施加给所述第 i 条栅线的栅信号导通所述第三薄膜晶体管。

液晶显示器件及其驱动方法

本申请要求 2003 年 12 月 8 日申请的韩国专利申请 2003-88648 号的优先权，因此通过参考将其结合进来。

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器，尤其涉及一种能减少数据线数目以及与之对应的数据驱动集成电路的数目的液晶显示器件及其驱动方法。

背景技术

液晶显示器 (LCD) 利用电场控制液晶的透光率，以此显示画面。LCD 包括具有像素矩阵的液晶显示板和用于驱动液晶显示板的驱动电路。驱动电路驱动像素矩阵，以便在显示板上显示画面信息。

图 1 表示相关技术中的液晶显示器件，该显示器件包括液晶显示板 2、用于驱动液晶显示板 2 的数据线 DL1 到 DLm 的数据驱动器 4、以及用于驱动液晶显示板 2 的栅线 GL1 到 GLn 的栅驱动器 6。

液晶显示板 2 由设置在栅线 GL1 到 GLn 与数据线 DL1 到 DLm 之间交叉点上的薄膜晶体管 (TFT)、和与 TFT 相连并按矩阵结构排列的液晶显示单元构成。

栅驱动器 6 响应来自时序控制器 (未示出) 的控制信号，向每条栅线 GL1 到 GLn 顺序施加栅信号。当把栅信号施加到相应栅线 GL1 到 GLn 时，在一个水平周期内，数据驱动器 4 将来自时序控制器的数据 R、G 和 B 视频数据转换成模拟视频信号，然后把用于一水平线的模拟视频信号施加给数据线 DL1 到 DLm。

薄膜晶体管 (TFT) 响应施加到栅线 GL1 到 GLn 上的控制信号，将来自数据线 DL1 到 DLm 的数据施加到液晶单元上。因为液晶单元是由彼此相对的公共电极和像素电极以及二者之间的液晶构成的，因此它可等效表示为液晶电容 CLc。该液晶单元包括与前一级栅线相连的存储电容器 (未示出)，用以将

充入液晶电容器 C_{lc} 中数据电压保持到下一次向其施加数据电压。

现有技术 LCD 的液晶单元是按照垂直线方式排列的, 由于它们位于栅线 $GL1$ 到 GLn 和数据线 $DL1$ 到 DLm 之间的交叉点上, 因此液晶单元的数目等于数据线 $DL1$ 到 DLm 的数目 (即 m)。即, 液晶单元按照形成 m 条垂直线和 n 条水平线的方式排列成矩阵结构。

因此, 现有技术的 LCD 需要 m 条数据线 $DL1$ 到 DLm , 以便驱动拥有 m 条垂直线的液晶单元。因此, 现有技术的 LCD 有个缺点, 即需要数目为 m 的数据线来驱动液晶显示板 2。此外, 现有技术的 LCD 还有一个缺点, 即, 在数据驱动器 4 中必需包括大量数据驱动集成电路 (IC's) 来驱动 m 条数据线, 从而导致制造成本不理想。

发明内容

一种液晶显示器件, 其包括: 多条数据线; 多条栅线, 其与所述数据线交叉的方向排列; 第一液晶单元, 其设置在所述每条数据线的第一侧; 第二液晶单元, 其设置在所述每条数据线的第二侧; 第一开关, 用于连接所述第一液晶单元与第一数据线; 以及第二开关, 用于连接所述第二液晶单元与所述第一数据线, 其中所述第一开关受至少两条所述栅线控制; 其中, 所述第一开关包括: 第一开关元件, 与第 $(i-1)$ 条所述栅线相连的所述第一开关元件的第一侧, 其中 i 是整数, 与第二开关元件的控制元件相连的第一开关元件的第二侧, 与第 i 条所述栅线相连的第一开关元件的控制元件; 与所述数据线相连的第二开关元件的第一侧, 与所述第一液晶单元相连的第二开关元件的第二侧。

一种液晶显示器件, 其包括: 多条数据线; 多条栅线, 其与所述数据线交叉的方向排列; 第一液晶单元, 其设置在所述每条数据线的第一侧; 第二液晶单元, 其设置在所述每条数据线的第二侧; 第一开关装置, 用于连接所述第一液晶单元与第一数据线; 以及第二开关装置, 用于连接所述第二液晶单元与所述第一数据线, 其中, 第一开关装置受所述第 $(i-1)$ 条栅线上的栅信号控制, 所述第二开关装置受所述第 i 条栅线上的栅信号控制。

一种液晶显示器件, 其包括: 多条数据线; 多条栅线, 其与所述数据线交叉的方向排列; 第一液晶单元, 其设置在第一数据线的一侧; 第二液晶单元, 其设置在第一数据线的另一侧; 为所述每个第一液晶单元设置的位于第 i 条水

平线上的第一开关装置，其受所述第 $(i-1)$ 条栅线和所述第 i 条栅线的控制，其中 i 是整数；以及为所述每个第二液晶单元设置的位于第 i 条水平线上的第二开关装置，其受所述第 i 条栅线控制，其中当所述第 $(i-1)$ 条栅线和第 i 条栅线在被施加高状态栅信号之后维持低状态时，位于所述第 i 条水平线上的第一开关装置将所述第一数据线提供的视频信号施加给所述第一液晶单元。

一种液晶显示器件的驱动方法，所述显示器件包括第一和第二液晶单元、具有用于驱动所述第一液晶单元的第一和第二薄膜晶体管的第一开关装置、以及具有用于驱动所述第二液晶单元的第三薄膜晶体管的第二开关装置，该方法包括：当在第 i 条和第 $(i-1)$ 条栅线被施加高状态栅信号之后第 $(i-1)$ 条栅线和第 i 条栅线转入低状态时，向设置在第 i 条水平线（其中 i 为整数）上的所述第一液晶单元施加所需视频信号；以及在将高状态栅信号提供给第 i 条栅线和第 $(i+1)$ 条栅线时，向设置在所述第 i 条水平线上的所述第二液晶单元施加所述所需视频信号，其中，所述向所述第一液晶单元施加所需视频信号的步骤，包括：响应施加给所述第 i 条栅线的栅信号导通所述第一薄膜晶体管；在所述第一薄膜晶体管导通时，响应施加给所述第 $(i-1)$ 条栅线的栅信号导通所述第二薄膜晶体管；当所述第 i 条栅线和第 $(i-1)$ 条栅线转入低状态时关断所述第一薄膜晶体管；以及当所述第一薄膜晶体管关断时，浮动所述第二薄膜晶体管的栅极端子，从而使所述第二薄膜晶体管保持导通状态。

一种液晶显示器件包括：多条数据线；多条沿着与数据线交叉的方向排列的栅线；设置在每条数据线的一侧上的第一液晶单元；设置在每条数据线的另一侧上的第二液晶单元，液晶单元与栅线平行排列；位于第 i （ i 为整数）条水平线上为每个液晶显示单元设置的第一开关装置，它由第 $(i-1)$ 条栅线和第 i 条栅线控制；以及位于第 i 条水平线上为每个第二液晶单元设置的第二开关单元，它由第 i 条栅线控制，栅线与相应的水平液晶单元线相连接。

在液晶显示器件中，当第 $(i-1)$ 条栅线和第 i 条栅线在事先被施加高栅信号之后处于低状态时，位于第 i 条水平线上的第一开关装置将提供给数据线的视频信号提供给第一液晶单元。除非特别指出，术语“栅信号”是指高栅态或栅导通态。

在向第 i 条栅线和第 $(i+1)$ 条栅线施加栅信号时，位于第 i 条水平线上的第二开关装置将提供给数据线的视频信号施加给第二液晶单元。

第一液晶单元和第一开关装置位于数据线左侧，而第二液晶单元和第二开关装置位于数据线右侧。

可以选择的是，第一液晶单元和第一开关装置位于数据线右侧，而第二液晶单元和第二开关装置位于数据线左侧。

第一开关装置由三端器件或其它开关电路构成，它用作可根据施加到控制终端电压的状态工作的单刀单掷开关。一方面，第一开关装置包括：第一开关，其具有与数据线相连的第一开关端子，以及与第一液晶单元相连的第二开关端子；以及第二开关，其具有与第 $(i-1)$ 条栅线相连的第一开关端子，与第一开关的控制端子相连的第二开关端子，以及与第 i 条栅线相连的第二开关的控制端子。

在另一方面中，第一开关装置包括：第一薄膜晶体管，其具有与数据线相连的源极端子和与第一液晶单元相连的漏极端子；以及第二薄膜晶体管，其具有与第一薄膜晶体管的栅极端子相连的漏极端子、与第 i 条栅线相连的栅极端子和与第 $(i-1)$ 条栅线相连的源极端子。

一般来说，任何一个薄膜晶体管的源极和漏极端子在不影响装置工作的情况下可以互换。为了讨论简便起见，在该申请的后续部分中将不在重复这个事实，但应将说明书解释为已结合了这层意思。

第二开关装置由三端器件或者其它开关电路构成，其用作可根据施加给控制端子的电压状态工作的单刀单掷开关。在一个方面中，第二开关装置包括：开关，其具有与数据线相连的第一开关端子，与第二液晶单元相连的第二开关端子，以及与第 i 条栅线相连的控制元件。

在另一方面中，第二开关装置是第三薄膜晶体管，其具有与数据线相连的源极端子、与第 i 条栅线相连的栅极端子、以及与第二液晶单元相连的漏极端子。

液晶显示器件还包括栅驱动器，用以向栅线顺序地施加第一和第二栅信号，以便使施加给第 $(i-1)$ 条栅线的所述第二栅信号与施加给第 i 条栅线的所述第一栅信号同时产生，而所述第一栅信号比所述第二栅信号的持续时间短。

当所述第一和第二栅信号同时施加给第 $(i-1)$ 条和第 i 条栅线时，位于第 i 条水平线上的第一和第二薄膜晶体管导通，当第一和第二栅信号转入低状态时，第二薄膜晶体管的栅极端子具有浮动状态，从而使第二薄膜晶体管维持

导通状态。

当第一薄膜晶体管处于导通态时，在把第一和第二栅信号施加给栅线，从而将所述第二栅信号施加给第 $(i-1)$ 条栅线，将所述第一栅信号施加给第 i 条栅线的周期末期之后的周期内，将所需的视频信号施加给与第一薄膜晶体管相连的第一液晶单元。

在另一方面中，液晶显示器件还包括与第一薄膜晶体管的栅极端子相连的电容，以便在将第一薄膜晶体管的栅极端子置于所述浮动态时使第一薄膜晶体管稳定地保持导通状态。

在又一个方面中，液晶显示器包括：多条数据线；沿着与数据线交叉的方向排列的多条栅线；设置在每条数据线一侧的第一液晶单元；设置在每条数据线的另一侧上的第二液晶单元，液晶单元与栅线平行排列；为每个第一液晶单元设置的、位于第 i 条（其中 i 是整数）水平线上的第一开关装置，其受第 $(i-1)$ 条栅线和第 i 条栅线控制；以及为每个第二液晶单元设置的、位于第 i 条水平线上的第二开关装置，并由第 i 条栅线控制，其中第一开关装置和第二开关装置相对于每条数据线以Z形结构排列。

在偶数水平线情况下，第一液晶单元和第一开关装置位于每条垂直线的左手侧，而第二液晶单元和第二开关装置位于每条垂直线的右手侧。在奇数水平线情况下，第一液晶单元和第一开关装置位于每条垂直线的右手侧，而第二液晶单元和第二开关装置位于每条垂直线的左手侧。应当理解的是，这些设计成偶数或奇数线的设计的编号系统可以从0或者1开始。即，奇数线与偶数线相差奇数。该讨论中采用的标引系统可用于描述不同线之间的关系，即是将奇数线还是偶数线用作基线。

在另一方面中，液晶显示器件的驱动方法包括：提供第一和第二液晶单元、用于驱动第一液晶单元的具有第一和第二薄膜晶体管的第一开关装置和用于驱动第二液晶单元的具有第三薄膜晶体管的第二开关装置；当第 $(i-1)$ 条栅线和第 i 条栅线在预先被施加栅信号之后又转入低状态时，向设置在第 i 条水平线（其中 i 为整数）上的液晶单元施加所需的视频信号；以及在将栅线提供给第 i 条栅线和第 $(i+1)$ 条栅线时，将所述所需的视频信号施加给设置在第 i 条水平线上的第二液晶单元。

在该方法中，向第一液晶单元施加所需视频信号的步骤包括：响应提供

给第 i 条栅线的栅信号导通第二薄膜晶体管；在第二薄膜晶体管导通时，响应施加给第 $(i-1)$ 条栅线的栅信号导通第一薄膜晶体管；在第 i 条栅线和第 $(i-1)$ 条栅线转入低态时，关断第二薄膜晶体管，其中第 i 条栅线在第 $(i-1)$ 条栅线以前转换，由此就在第二薄膜晶体管关断时使第一薄膜晶体管栅极浮动，从而使第一薄膜晶体管维持导通态。

向第二液晶单元施加所需视频信号包括：当向第 i 条栅线和第 $(i+1)$ 条栅线提供栅信号时，响应施加到第 i 条栅线上的栅信号导通第三薄膜晶体管。

附图说明

图 1 是表示现有技术液晶显示器件的结构电路框图；
图 2 是表示按照第一实施例的液晶显示器件结构的电路框图；
图 3 是施加到图 2 所示栅线上的驱动信号的波形图；
图 4 是表示按照第二实施例的液晶显示器件结构的电路框图；
图 5 是表示按照第三实施例的液晶显示器件结构的电路框图；
图 6 是表示按照第四实施例的液晶显示器件结构的电路框图；
图 7 是表示按照第五实施例的液晶显示器件结构的电路框图；以及
图 8 是表示按照第六实施例的液晶显示器件结构的电路框图。

具体实施方式

参照附图能更好地理解本发明的示范性实施例，但这些实施例实质上都不是限制性的。相反，本发明是要涵盖所有落在由权利要求阐明的本发明精神和范围内的改进、等效范围和可选择方案。

图 2 示意性示出了按照第一实施例的液晶显示器件 (LCD)，其中 LCD 包括：液晶显示板 20、用于驱动液晶显示板 20 的数据线 DL1 到 DLm/2 的数据驱动器 22、以及用于驱动液晶显示板 20 的栅线 GL1 到 GLn 的栅驱动器 24。

液晶显示板 20 由设置在栅线 GL1 到 GLn 与数据线 DL1 到 DLm/2 之间交叉处的第一和第二液晶单元 10 和 12、用于驱动第一液晶单元 10 的第一开关部件 14、以及用于驱动第二液晶单元 12 的第二开关部件 16 构成。

因为第一和第二液晶单元 10 和 12 都由相对设置的像素电极和公共电极以及它们之间的液晶构成，因此它们在电学上可表示为液晶电容器 Clc。第一

和第二液晶单元 10 和 12 每个还包括与前级栅线或者公共电极相连的存储电容器（未示出），用以维持施加到液晶电容器 Clc 上的数据电压，直到下次向它施加视频数据电压为止。

第一液晶单元 10 和第一开关部件 14 设置在数据线 DL 左侧。第二液晶单元 12 和第二开关部件 16 设置在数据线 DL 右侧。即，第一和第二液晶单元 10 和 12 设置在单条数据线 DL 的左侧和右侧。该情况下，按照这种方式设置的第一和第二液晶单元 10 和 12 都可从同一条与之相邻的数据线 DL 接收视频信号。于是，按照第一实施例的 LCD 允许将数据线 DL 的数目减到图 1 所示现有技术 LCD 的一半。

在第二实施例中，如图 4 所示，第一和第二液晶单元 10 和 12 的位置互换。即，第一液晶单元 10 和第一开关部件 14 设置在数据线 DL 右侧，而第二液晶单元 12 和第二开关部件 16 设置在该数据线左侧。

用于驱动第一液晶单元 10 的第一开关部件 14 包括第一和第二薄膜晶体管 TFT1 和 TFT2。第二薄膜晶体管 TFT2 的源极端子与第 (i-1) 条栅线 GLi-1 相连，而其栅极端子与第 i 条栅线 GLi 相连。第一薄膜晶体管 TFT1 的栅极端子与第二薄膜晶体管 TFT2 的漏极端子相连，而其源极端子与相邻的数据线 DL 相连。此外，第一薄膜晶体管 TFT1 的漏极端子与第一液晶单元 10 相连。当第二薄膜晶体管关断后仍然充入电压的第一薄膜晶体管 TFT1 的栅极端子保持浮动状态时，该第一开关部件 14 向第一液晶单元 10 施加视频信号。

用于驱动第二液晶单元 12 的第二开关部件 16 包括第三薄膜晶体管 TFT3。第三薄膜晶体管 TFT3 的栅极端子与第 i 条栅线 GLi 相连，而其源极端子与相邻的数据线 DL 相连。此外，第三薄膜晶体管 TFT3 的漏极端子与第二液晶单元 12 相连。在向第 i 条栅线 GLi 施加驱动信号时，第二开关部件 16 向第二液晶单元 12 施加视频信号。

如图 3 所示，栅驱动器 24 响应来自时序控制器（未示出）的控制信号，向每条栅线 GL1 到 GLn 施加第一和第二栅信号 SP1 和 SP2。在此，第一栅信号 SP1 在小于 1/2 水平周期 (1/2) H 的时间间隔内维持高状态，而第二栅信号 SP2 在该 1/2 水平周期 (1/2) H 内维持高状态。此外，施加给第 (i-1) 条栅线 GLi-1 的第二栅信号 SP2 与施加给第 i 条栅线 GLi 的第一栅信号 SP1 同步，也就是说在同一时刻出现。于是，施加给第 i 条栅线 GLi 的第一栅信号 SP1

在施加给第 $(i-1)$ 条栅线 GL_{i-1} 的第二栅信号 $SP2$ 之前变成低状态。术语“高状态”和“低状态”分别是指将开关元件切换到导通或截止态所需的电压。

数据驱动器 22 将来自时序控制器的数据 R、G 和 B 转换成模拟视频信号，然后将其施加给数据线 $DL1$ 到 $DL_{m/2}$ 。该情况下，按照第二实施例的 LCD 允许将数据线 $DL1$ 到 $DL_{m/2}$ 的数量减到图 1 所示现有技术的 LCD 数据线数目的一半，因此同样可以减少数据驱动器 22 中包含的数据驱动 IC's 的数目。

向液晶单元 10 和 12 施加视频信号的过程包括：

在第一个周期 TA （即 $(1/2)H$ ）期间，在把第一栅信号 $SP1$ 施加给第 i 条栅线 GL_i 的同时，将第二栅信号 $SP2$ 施加给第 $(i-1)$ 条栅线 GL_{i-1} 。施加给第 i 条栅线的第一栅信号 $SP1$ 导通设置在第 i 条水平线上的第二和第三薄膜晶体管 $TFT1$ 和 $TFT3$ 。施加给第 $(i-1)$ 条栅线 GL_{i-1} 的第二栅信号 $SP2$ 通过设置在第 i 条水平线上的第二薄膜晶体管 $TFT2$ 导通第一薄膜晶体管 $TFT1$ 。此外，施加给第 $(i-1)$ 条栅线 GL_i 的第二栅信号导通设置在第 $(i-1)$ 条水平线上的第二和第三薄膜晶体管 $TFT2$ 和 $TFT3$ 。

如果把第二栅信号 $SP2$ 施加给第 $(i-1)$ 条栅线 GL_{i-1} ，并把第一栅信号 $SP1$ 施加给了第 i 条栅线 GL_i ，那么位于第 $(i-1)$ 条水平线上的第二液晶单元 12 就会与数据线 DL 连接起来。此外，如果把第二栅信号 $SP2$ 施加给第 $(i-1)$ 条栅线 GL_{i-1} ，并把第一栅信号 $SP1$ 施加给第 i 条栅线 GL_i ，那么位于第 $(i-1)$ 条水平线上的第一和第二液晶单元 10 和 12 就会与数据线 DL 相连。与此同时，把要施加给设置在第 $(i-1)$ 条水平线上的第二液晶单元 12 的视频信号 DA 传给数据线 DL 。于是，所需的视频信号 DA 就充入设置在第 $(i-1)$ 条水平线上的第二液晶单元 12 中。与此同时，也把视频信号 DA （虚拟视频信号）充入第 i 条水平线上设置的第一和第二液晶单元 10 和 12 中。术语“虚拟视频信号”是指在数据传送周期的后期被视频信号改写的视频信号 DA 。

在第一周期 TA 之后的第二周期 TB （即 $(1/2)H$ ）过程中，不将栅信号施加给栅线 GL 。如果栅信号未施加给栅线 GL ，那么设置在第 i 条水平线上的第二和第三薄膜晶体管 $TFT2$ 和 $TFT3$ 就会关断。与此同时，第一薄膜晶体管 $TFT1$ 因前一 $(1/2)H$ 周期（即第一周期 TA ）施加的第二栅信号 $SP2$ 而维持导通态。即，由于第一薄膜晶体管 $TFT1$ 的栅极端子在被施加第二栅信号后现正处于浮动态，因此第一薄膜晶体管 $TFT1$ 在第二周期 TB 过程中维持导通态。

(即便第二薄膜晶体管 TFT2 已关断)。它的发生是因为施加给第 i 条栅线 GL i 的第一栅信号 SP1 在施加给第 $(i-1)$ 条栅线 GL $i-1$ 转入低状态之前就转入了低状态, 结果第一薄膜晶体管 TFT1 的栅极端子保持在对应于第二栅信号 SP2 的高状态的浮动状态。

在该第二周期 TB 中, 可将施加给位于第 i 条水平线上的第一单元液晶单元 10 的视频信号 DB 施加给数据线 DL。于是, 施加给数据线 DL 的视频信号 DB 就通过设置在第 i 条水平线上的第一薄膜晶体管 TFT1 施加给第一液晶单元 10。由此就将所需的视频信号 DB 传给设置在第 i 条水平线上的第一液晶单元 10。

如上所述, 在本发明的实施例中, 在将第二栅信号 SP2 施加给第 $(i-1)$ 条栅线 GL $i-1$ 、并将第一栅信号 SP1 施加给第 i 条栅线 GL i 的时间间隔内, 将视频信号施加给设置在第 $(i-1)$ 条水平线上的第二液晶单元 12, 而在第二和第一栅信号 SP2 和 SP1 关断的时间间隔内, 将视频信号施加给设置在第 i 条水平线上的第一液晶单元 10。

在第三实施例中, 如图 5 所示, 电容器 C p 与第一薄膜晶体管 TFT1 的栅极端子相连。在第一周期 TA 中, 该电容器 C p 充入与施加给前级栅线的第二栅信号 SP2 相对应的值, 并在第二周期 TB 中将充入的第二栅信号 SP2 施加给第一薄膜晶体管 TFT1 的栅极端子, 由此使得第一薄膜晶体管 TFT1 在第二周期 TB 中稳定地维持在导通态。由于第三实施例的其它方面例如可通过图 2 和 4 所示的为第一和第二实施例所作的描述来理解, 因此对于本领域普通技术人员来说, 该实施例的详细操作说明就不必要了。

图 6 示意性示出了按照第四实施例的液晶显示器件 (LCD)。该第四实施例的结构和功能除了液晶单元 10 和 12、开关部件 14 和 16 的位置改变外都与图 2 所示第一实施例的相同。

参照图 6, LCD 包括液晶显示板 30、用于驱动液晶显示板 30 的数据线 DL1 到 DL $m/2$ 的数据驱动器 32、以及用于驱动液晶显示板 30 的栅线 GL1 到 GL n 的栅驱动器 34。液晶显示板 30 由成对设置在栅线 GL1 到 GL n 与数据线 DL1 到 DL $m/2$ 的交叉点上的第一和第二液晶单元 10 和 12 组成, 它们具有用于驱动第一液晶单元 10 的第一开关部件 14 和用于驱动第二液晶单元 12 的第二开关部件 16。在该实施例中, 第一液晶单元 10 和第一开关部件 14 以数据线 DL

为基础, 相对第二液晶单元 12 和第二开关部件 16 以 Z 形排列。即, 如图 6 所示, 如果考虑栅线 GLi 是奇数线, 那么第一液晶单元 10 和第一开关部件 14 就位于数据线左边的奇数栅线上, 而第二液晶单元 12 和第二开关部件 16 位于该数据线右侧。在偶数栅线的情况下, 第一液晶单元 10 和第一开关部件 14 位于数据线的右侧, 而第二液晶单元 12 和第二开关部件 16 位于该数据线左侧。

可以选择的是, 如图 7 所示, 按照第五实施例, 在奇数水平线的情况下, 第一液晶单元 10 和第一开关部件 14 位于数据线右侧, 而第二液晶单元 12 和第二开关部件 16 位于数据线左侧。该情况下, 在奇数水平线的情况下, 第一液晶单元 10 和第一开关部件 14 位于数据线左侧, 而第二液晶单元 12 和第二开关部件 16 位于数据线右侧。

以数据线 DL 为基础按这种方式以 Z 形排列的第一和第二液晶单元 10 和 12 从相邻数据线 DL 接收视频信号。于是, 就可将数据线 DL 的数目减少到图 1 所示现有技术的 LCD 数据线数目的一半。

用于驱动第一液晶单元 10 的第一开关部件 14 包括第一和第二薄膜晶体管 TFT1 和 TFT2。第二薄膜晶体管 TFT2 的源极端子与第 (i-1) 条栅线 GLi-1 相连, 而它的栅极端子与第 i 条栅线 GLi 相连。第一薄膜晶体管 TFT1 的栅极端子与第二薄膜晶体管 TFT2 的漏极端子相连, 而其源极端子与相邻数据线 DL 相连。此外, 第一薄膜晶体管 TFT1 的漏极端子与第一液晶单元 10 相连。当第一薄膜晶体管 TFT1 的栅极端子在被 GLi-1 栅线充入电压之后处于浮动态时, 该第一开关部件 14 将视频信号施加给第一液晶单元 10。

用于驱动第二液晶单元 12 的第二开关部件 16 包括第三薄膜晶体管 TFT3。第三薄膜晶体管 TFT3 的栅极端子与第 i 条栅线 GLi 相连, 而其源极端子与相邻数据线 DL 相连。此外, 第三薄膜晶体管 TFT3 的漏极端子与第二液晶单元 12 相连。当将高驱动信号施加给第 i 条栅线 GLi 时, 第二开关部件 16 将数据线 DL 上存在的视频信号施加给第二液晶单元 12。

如图 3 所示, 栅驱动器 34 响应来自时序控制器 (未示出) 的控制信号, 将第一和第二栅信号 SP1 和 SP2 施加给每条栅线 GL1 到 GLn。在此, 第一栅信号 SP1 在小于 1/2 水平周期 (1/2) H 的时间间隔内维持高状态, 而第二栅信号 SP2 在该 1/2 水平周期 (1/2) H 中维持高状态。此外, 施加给第 (i-1) 条栅线 GLi-1 的第二栅信号 SP2 与施加给第 i 条栅线 GLi 的第一栅信号 SP1

同步,即同时出现。于是,施加给第 i 条栅线 GL_i 的第一栅信号 SP_1 在施加给第 $(i-1)$ 条栅线 GL_{i-1} 的第二栅信号 SP_2 转变之前变为低状态。

数据驱动器 32 将来自时序控制器的数据 R 、 G 和 B 转换成模拟视频信号,以便将它们施加给数据线 DL_1 到 $DL_m/2$ 。

下面描述将视频信号施加给液晶单元 10 和 12 的过程。

首先,在第一周期 TA (即, $(1/2)H$) 中,将第二栅信号 SP_2 施加给第 $(i-1)$ 条栅线 GL_{i-1} ,与此同时,将第一栅信号 SP_1 施加给第 i 条栅线 GL_i 。

施加给第 i 条栅线 GL_i 的第一栅信号 SP_1 导通设置在第 i 条栅线上的第二和第三薄膜晶体管 TFT_2 和 TFT_3 。施加给第 $(i-1)$ 条栅线 GL_{i-1} 的第二栅信号 SP_2 通过设置在第 i 条水平线上的第二薄膜晶体管 TFT_2 导通第一薄膜晶体管 TFT_1 。此外,施加给第 $(i-1)$ 条栅线 GL_i 的第二栅信号 SP_2 导通设置在第 $(i-1)$ 条水平线上的第二和第三薄膜晶体管 TFT_2 和 TFT_3 。

将第二栅信号 SP_2 施加给第 $(i-1)$ 条栅线 GL_{i-1} ,把第一栅信号 SP_1 施加给第 i 条栅线 GL_i 、以及设置在第 $(i-1)$ 条水平线上并与数据线 DL 相连的第二液晶单元 12。第二栅信号 SP_2 施加给第 $(i-1)$ 条栅线 GL_{i-1} ,而第一栅信号 SP_1 施加给第 i 条栅线 GL_i ,以及设置在第 i 条水平线上的第一和第二液晶单元 10 和 12 与数据线 DL 相连。将要施加给设置在第 $(i-1)$ 条水平线上的液晶单元 12 的视频信号 DA 传送给数据线 DL 。由此就将所需的视频信号 DA 施加给设置在第 $(i-1)$ 条栅线上的第二液晶单元 12。将视频信号 DA (虚拟视频信号)也施加给设置在第 i 条栅线上的第一和第二液晶单元 10 和 12。

在第一周期 TA 之后的第二周期 TB (即 $(1/2)H$) 中,栅信号不施加给栅线 GL 。如果栅信号未施加给栅线 GL ,那么设置在第 i 条水平线上的第二和第三薄膜晶体管 TFT_2 和 TFT_3 关断。第一薄膜晶体管 TFT_1 维持在前一 $(1/2)H$ 周期 (即,第一周期 TA) 内施加第二栅信号 SP_2 而形成的导通状态。即,由于第一薄膜晶体管 TFT_1 的栅极端子在以前被施加第二栅信号 SP_2 之后处于浮动状态,第一薄膜晶体管 TFT_1 在第二周期 TB (在第二薄膜晶体管 TFT_2 关断之后) 中维持导通态。由于施加给第 i 条栅线 GL_i 的第一栅信号 SP_1 在施加给第 $(i-1)$ 条栅线 GL_{i-1} 的第二栅信号 SP_2 转换之前就变为低状态,因此第一薄膜晶体管 TFT_1 的栅极端子在充入了第二栅信号 SP_2 的状态下浮动。

在第二周期 TB 过程中,将要施加给设置在第 i 条水平线上的第一液晶单

元 10 的视频信号 DB 发送给数据线 DL。于是,施加给数据线 DL 的视频信号 DB 通过设置在第 i 条水平线上的第一薄膜晶体管 TFT1 施加给第一液晶单元 10。于是,就将所需的视频信号 DB 传送给了设置在第 i 条水平线上的第一液晶单元 10。

按照上面实施例中所描述的,在将第二栅信号 SP2 施加给第 $(i-1)$ 条栅线 GL $_{i-1}$ 、并将第一栅信号 SP1 施加给第 i 条栅线 GL $_i$ 的时间间隔内,将视频信号施加给设置在第 $(i-1)$ 条水平线上的第二液晶单元 12,同时在第二和第一栅信号 SP2 和 SP1 关断的时间间隔内将视频信号施加给设置在第 i 条水平线上的第一液晶单元 10。

可以选择的是,如图 8 所示,在第六实施例中还设置了与第一薄膜晶体管 TFT1 的栅极端子相连的电容器 C_p 。在第一周期 TA 中,该电容器 C_p 充入施加给前级栅线的第二栅信号 SP2,并在第二周期 TB 中将相当于第二栅信号 SP2 的电压继续施加给第一薄膜晶体管 TFT1 的栅极端子,从而使第一薄膜晶体管 TFT1 在第二周期 TB 中稳定地保持在导通态。第六实施例中的工作过程与图 6 所示的第四实施例中的类似,因此省略了对它的详细说明。

在第四到第六实施例中,第一和第二液晶单元 10 和 12 都以 Z 形排列,这样,即使在未将均匀电压充入第一和第二液晶单元 10 和 12 的情况下,也能显示质量均匀的图像。例如,即使第一液晶单元 10 中充入了高于所需电压的电压,在第二液晶单元 12 中充入了低于所需电压的电压,因为第一和第二液晶单元 10 和 12 都以 Z 形排列,因此能有效地为每条水平线消除电压差,从而可以显示出质量均匀的图像。

如上所述,一条数据线可以驱动以彼此相邻的方式排列在该数据线左右两侧的第一和第二液晶单元,所以能减少数据线数目。因此,还可以减少用于向数据线施加驱动信号的数据驱动集成电路的数目。此外,由于第一和第二液晶单元按 Z 形排列,因此能显示出质量均匀的图像。

尽管通过上述附图中所示的实施例对本发明做了说明,但对于本领域普通技术人员可以理解的是,本发明并不限于这些实施例,而是在不脱离本发明的精神情况下可对本发明做出各种变化或改进。因此,本发明的范围应当由所附权利要求及其等效范围来决定。

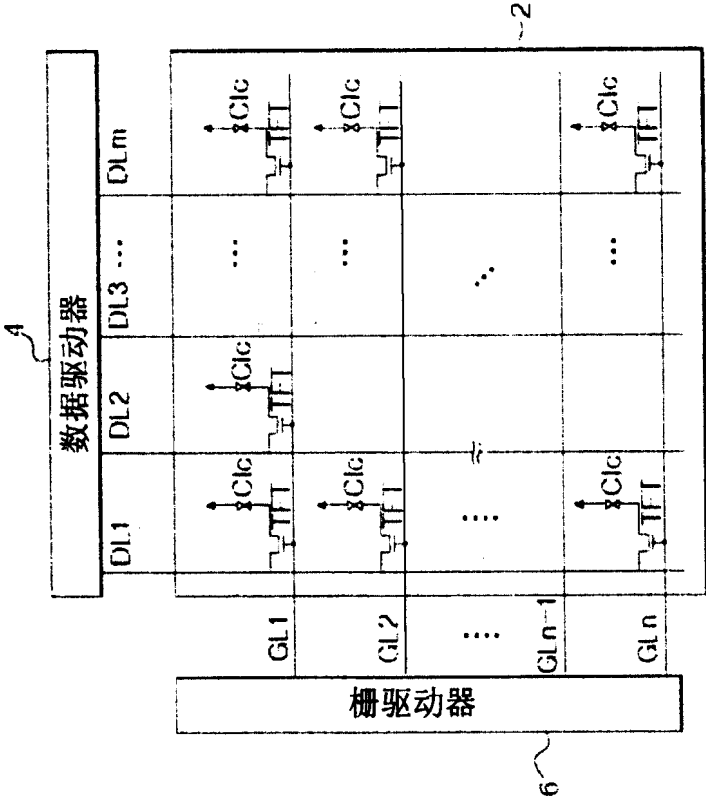


图 1

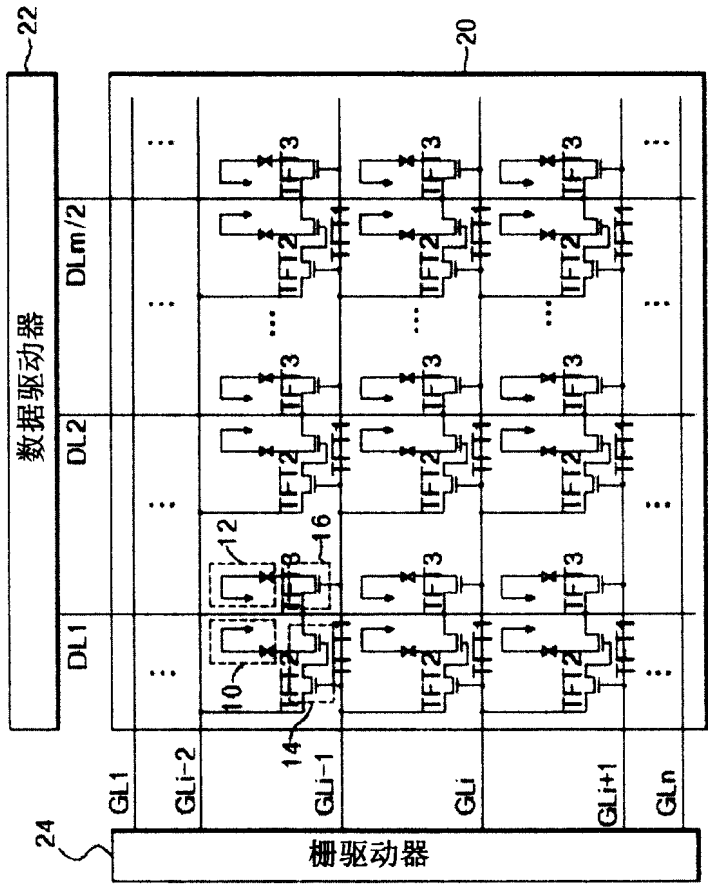


图 2

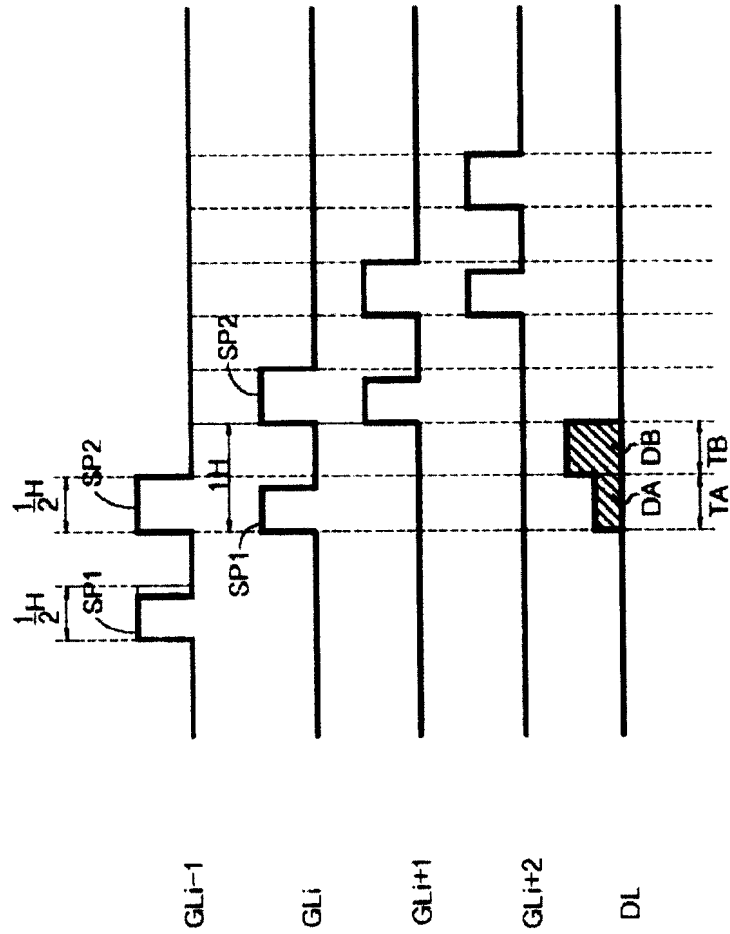


图 3

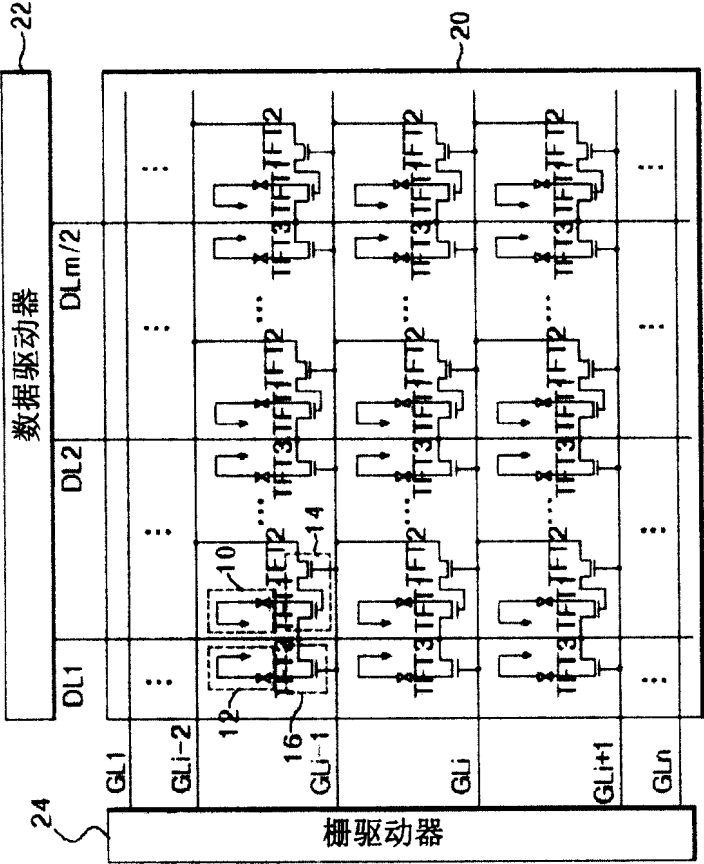


图 4

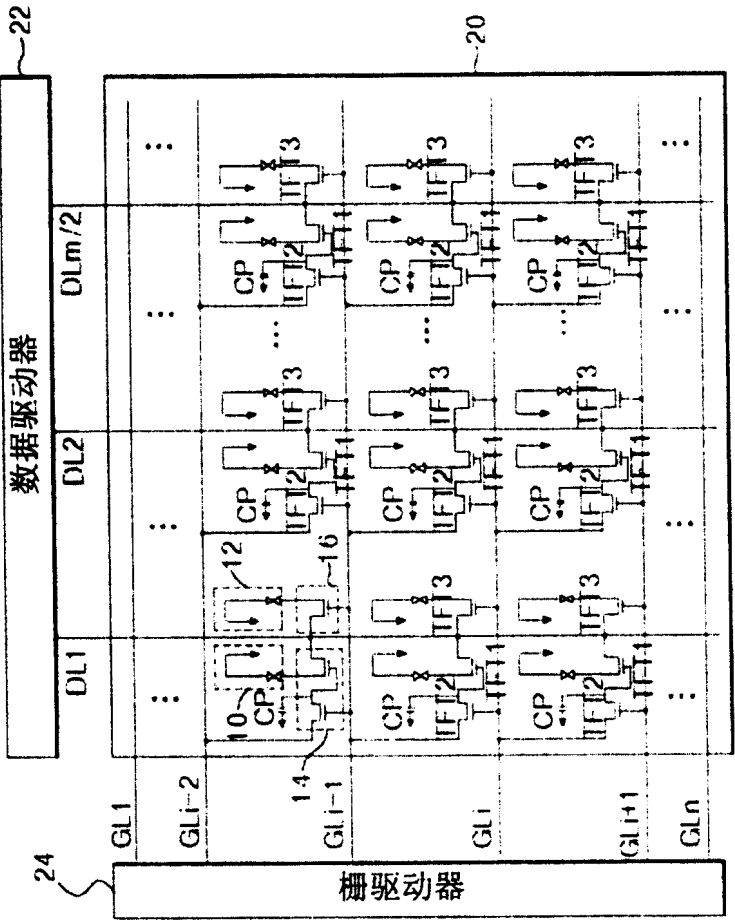


图 5

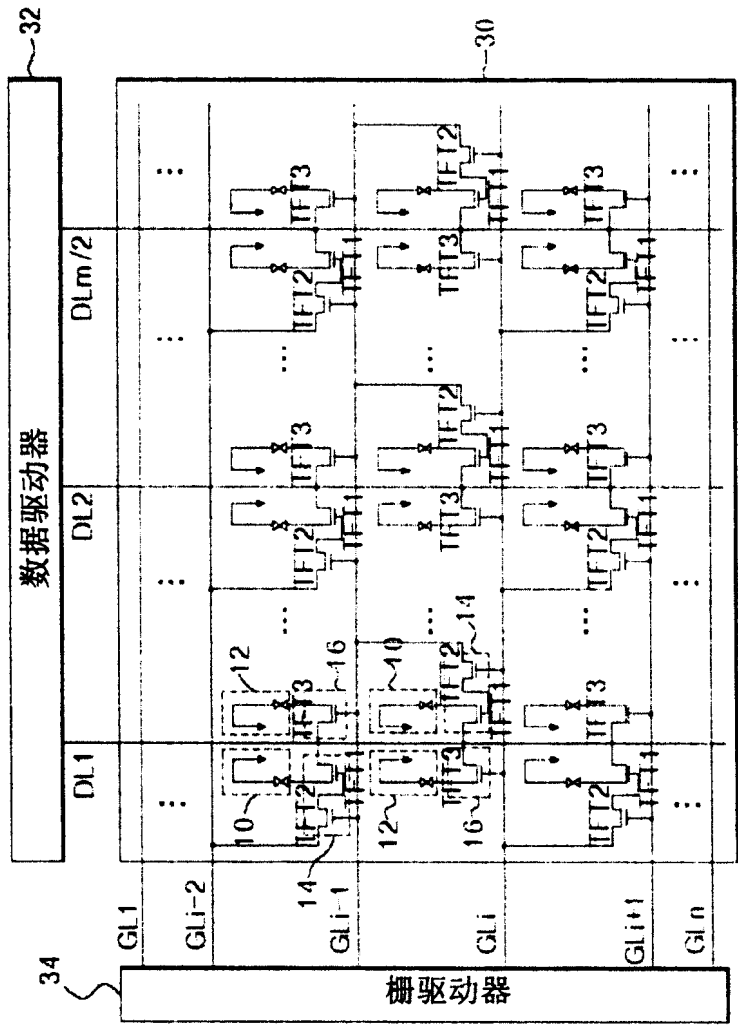


图 6

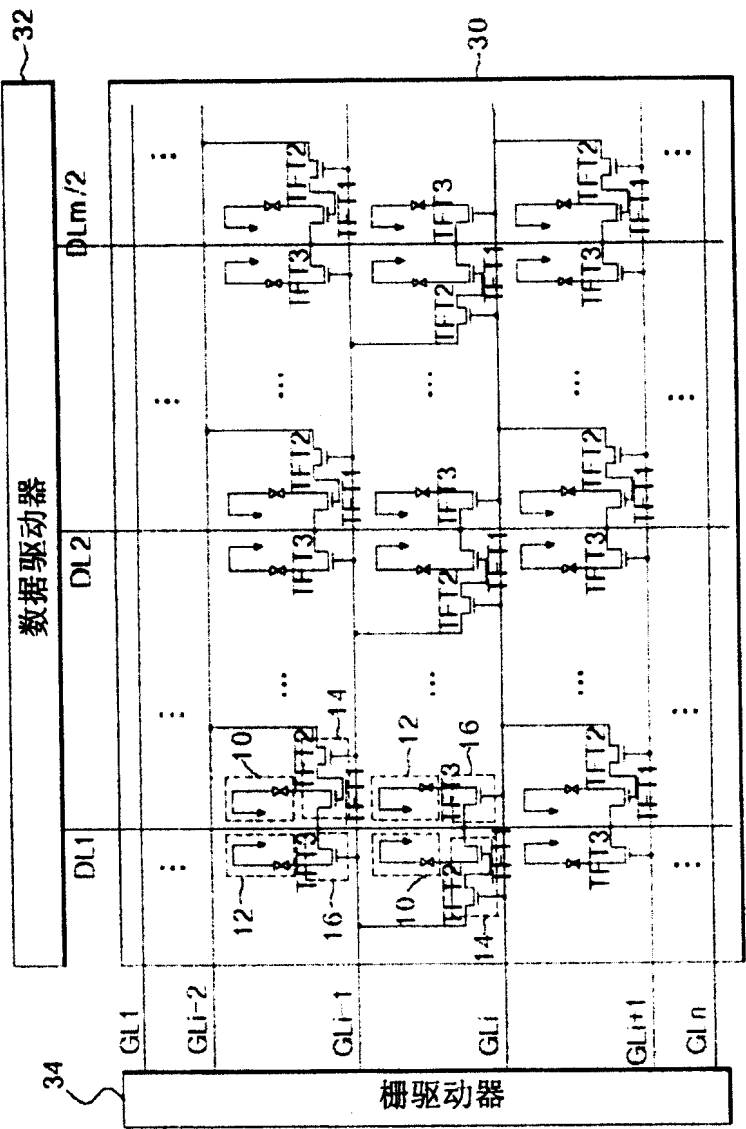


图 7

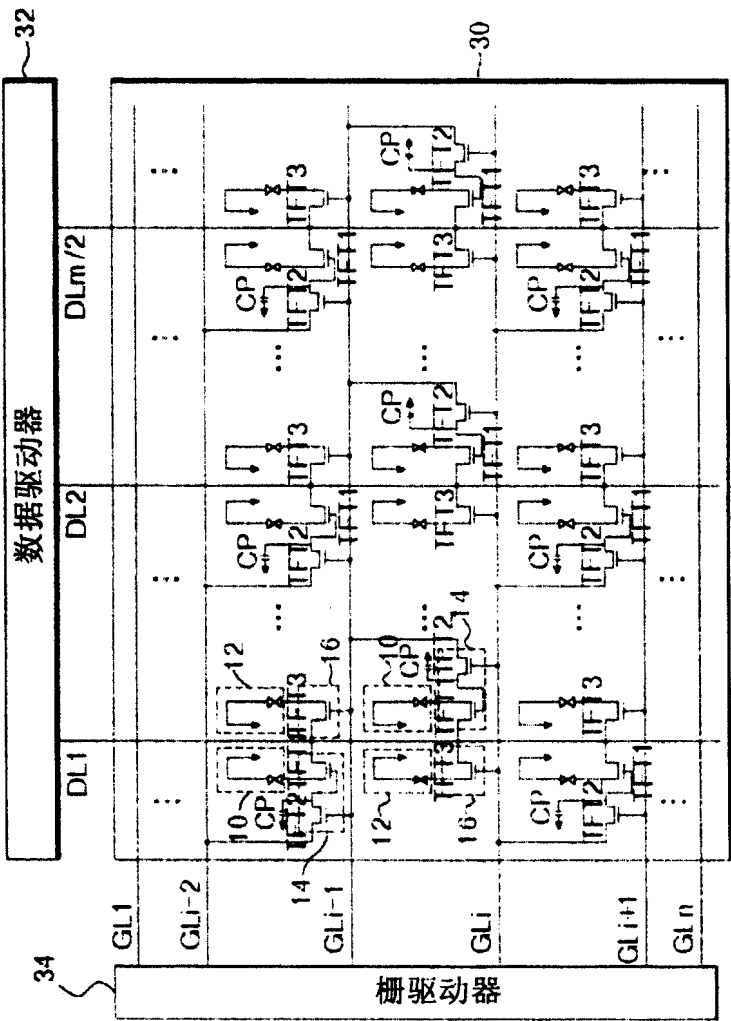


图 8

专利名称(译)	液晶显示器件及其驱动方法		
公开(公告)号	CN100371983C	公开(公告)日	2008-02-27
申请号	CN200410091703.6	申请日	2004-11-25
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	LG.飞利浦LCD株式会社		
[标]发明人	张容豪		
发明人	张容豪		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 H04N5/66		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/3659 G09G2310/0297 G09G2300/0426		
代理人(译)	徐金国		
审查员(译)	申丽娟		
优先权	1020030088648 2003-12-08 KR		
其他公开文献	CN1627353A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示器件及其驱动方法，其中第一液晶单元设置在数据线的一侧，第二液晶单元设置在所述的另一侧。为每个第一液晶单元设置位于第*i*条水平线(其中*i*是整数)上的第一开关部件，第一开关部件受第(*i*-1)条栅线和第*i*条栅线控制。为每个第二液晶单元设置位于第*i*条水平线上的第二开关部件，第二开关部件受第*i*条栅线控制，其中，第一开关包括：第一开关元件，与第(*i*-1)条栅线相连的所述第一开关元件的第一侧，其中*i*是整数，与第二开关元件的控制元件相连的第一开关元件的第二侧，与第*i*条栅线相连的第一开关元件的控制元件；与数据线相连的第二开关元件的第一侧，与第一液晶单元相连的第二开关元件的第二侧。

