



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510056840.0

[43] 公开日 2005 年 9 月 28 日

[11] 公开号 CN 1674081A

[22] 申请日 2005.3.22

[21] 申请号 200510056840.0

[30] 优先权

[32] 2004.3.23 [33] JP [31] 084175/2004

[71] 申请人 株式会社日立显示器

地址 日本千叶县

[72] 发明人 西谷茂之 佐藤秀夫

[74] 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

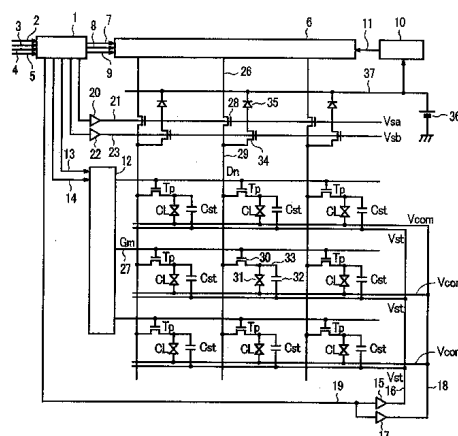
代理人 季向冈

权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 6 页

[54] 发明名称 液晶显示装置

[57] 摘要

本发明公开了一种液晶显示装置，不使用线圈等外设的部件，就能回收蓄积在液晶显示板上的电荷，实现低耗电化。包括具有多个像素的液晶显示板、对上述多个像素施加图像电压的多条图像线、以及对上述多条图像线提供图像电压的驱动电路，上述液晶显示板具有被交替施加第 1 电压和电位比上述第 1 电压高的第 2 电压的公共电极，包括电荷回收电路，该电荷回收电路被连接在上述各图像线和电源线之间，在对上述公共电极所施加的电压从上述第 1 电压切换到上述第 2 电压、或者对上述公共电极所施加的电压从上述第 2 电压切换到上述第 1 电压时，回收电荷。



1. 一种液晶显示装置，包括具有多个像素的液晶显示板、对上述多个像素施加图像电压的多条图像线、以及对上述多条图像线提供图像电压的驱动电路，其特征在于：

上述液晶显示板，具有被交替施加第 1 电压和电位比上述第 1 电压高的第 2 电压的公共电极，

- 包括被连接在上述各图像线和电源线之间、在对上述公共电极所施加的电压从上述第 1 电压切换到上述第 2 电压时导通的第 1 开关元件，

上述各图像线，由上述驱动电路经由第 2 开关元件提供上述图像电压，

上述第 2 开关元件在上述第 1 开关元件导通时是截止的。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：
- 在上述第 1 开关元件和上述电源线之间具有二极管元件，该二极管元件的电流的流动方向是从上述第 1 开关元件到上述电源线的方向。

3. 如权利要求 2 所述的液晶显示装置，其特征在于：

- 上述第 1 开关元件、上述二极管元件和上述第 2 开关元件被设置在上述驱动电路内。

4. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于：

包括控制上述第 1 开关元件和上述第 2 开关元件的定时控制器。

5. 如权利要求 2 所述的液晶显示装置，其特征在于：

- 上述第 1 开关元件、上述二极管元件和上述第 2 开关元件，由薄膜晶体管一体地形成在形成上述液晶显示板的基板上。

6. 一种液晶显示装置，包括具有多个像素的液晶显示板、对上述多个像素施加图像电压的多条图像线、以及对上述多条图像线提供图像电压的驱动电路，其特征在于：

上述液晶显示板，具有被交替施加第 1 电压和电位比上述第 1

电压高的第2电压的公共电极，

包括连接在上述各图像线和电源线之间、在对上述公共电极所施加的电压从上述第2电压切换到上述第1电压时导通的第1开关元件，

- 5 上述各图像线，由上述驱动电路经由第2开关元件提供上述图像电压，

 上述第2开关元件在上述第1开关元件导通时是截止的。

7. 如权利要求6所述的液晶显示装置，其特征在于：

- 在上述第1开关元件和上述电源线之间具有二极管元件，该二极
10 管元件的电流的流动方向是从上述电源线到上述第1开关元件的方向。

8. 如权利要求7所述的液晶显示装置，其特征在于：

 上述第1开关元件、上述二极管元件和上述第2开关元件被设置在上述驱动电路内。

- 15 9. 如权利要求6所述的液晶显示装置，其特征在于：

 包括控制上述第1开关元件和上述第2开关元件的定时控制器。

10. 如权利要求7所述的液晶显示装置，其特征在于：

 上述第1开关元件、上述二极管元件和上述第2开关元件，由薄膜晶体管一体地形成在形成上述液晶显示板的基板上。

- 20 11. 一种液晶显示装置，包括具有多个像素的液晶显示板、对上述多个像素施加图像电压的多条图像线、以及对上述多条图像线提供图像电压的驱动电路，其特征在于：

 上述液晶显示板，具有被交替施加第1电压和电位比上述第1电压高的第2电压的公共电极，

- 25 包括：第1开关元件，被连接在上述各图像线上，在对上述公共电极所施加的电压从上述第1电压切换到上述第2电压时导通；

 第1二极管元件，在上述第1开关元件和第1电源线之间，电流的流动方向是从上述第1开关元件到上述第1电源线的方向；

 第2开关元件，被连接在上述各图像线上，在对上述公共电极所

施加的电压从上述第 2 电压切换到上述第 1 电压时导通;

第 2 二极管元件,在上述第 2 开关元件和第 2 电源线之间,电流的流动方向是从上述第 2 电源线到上述第 2 开关元件的方向;

上述各图像线,由上述驱动电路经由第 3 开关元件提供上述图像
5 电压,

上述第 3 开关元件在上述第 1 开关元件或者上述第 2 开关元件导通时是截止的。

12. 如权利要求 11 所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述第 1 开关元件~第 3 开关元件和上述第 1 二极管元件及第 2
10 二极管元件,被设置上述驱动电路内。

13. 如权利要求 11 所述的液晶显示装置,其特征在于:

具有控制上述第 1 开关元件~第 3 开关元件的定时控制器。

14. 如权利要求 11 所述的液晶显示装置,其特征在于:

上述第 1 开关元件~第 3 开关元件和上述第 1 二极管元件及第 2
15 二极管元件,由薄膜晶体管一体地形成在形成上述液晶显示板的基板上。

15. 一种液晶显示装置,包括具有多个像素的液晶显示板、对上述多个像素施加图像电压的多条图像线、以及对上述多条图像线提供图像电压的驱动电路,其特征在于:

20 上述液晶显示板,具有被交替施加第 1 电压和电位比上述第 1 电压高的第 2 电压的公共电极,

包括电荷回收电路,被连接在上述各图像线和电源线之间,在对上述公共电极所施加的电压从上述第 1 电压切换到上述第 2 电压、或者对上述公共电极所施加的电压从上述第 2 电压切换到上述第 1
25 电压时,回收电荷。

液晶显示装置

5 技术领域

本发明涉及一种液晶显示装置,特别涉及实现了低耗电化的液晶显示装置。

背景技术

10 TFT(薄膜晶体管, Thin Film Transistor)方式的液晶显示模块,被广泛地用作笔记本式个人计算机等便携设备的显示装置。特别是具有小型液晶显示板的液晶显示模块,例如被用作便携电话等经常携带的便携设备的显示装置。

该便携设备要求通过电池驱动来长时间工作。因此,用于这样的
15 用途的液晶显示模块要求低耗电。

另一方面,对液晶层长时间施加相同的电压(直流电压),会引起余像现象等显示像质的劣化。

为了防止显示像质的劣化,在液晶显示模块中,使施加在液晶层的电压每隔一定时间进行交流化,即,以对公共电极施加的电压为
20 基准,使对像素电极施加的电压每隔一定时间变化到正电压侧/负电压侧。

作为对液晶层施加交流电压的驱动方法,有使对公共电极所施加的电压和对像素电极所施加的电压交替地反转到正电压侧、负电压侧的公共反转方法。

25 并且,还知道在由公共反转法驱动的液晶显示模块中,回收液晶显示板上所蓄积的电荷,实现了低耗电的技术(参考下述的专利文献1、专利文献2)。

另外,作为与本发明申请相关的现有技术文献有如下文献。

[专利文献1] 国际公开小册子 WO96/37803

[专利文献 2] 日本特开平 10-293559 号公报

发明内容

上述专利文献 1 所记载的是，在切换对公共电极施加的电压时，
5 利用谐振电路和电荷保持电容回收蓄积在液晶显示板上的能量，在下一次公共反转时再利用该能量，由此谋求低耗电化。

另外，上述的专利文献 2 所记载的是，在公共电极的电压极性反转之前，将蓄积在液晶显示板上的电荷回收为与公共电极相同极性的电压，在公共电极的极性反转成与所回收的电压同极性的定时，
10 由所回收的电荷驱动公共电极，由此来谋求低耗电化。

但是，上述各专利文献所记载的都存在需要外设的线圈，而导致成本增加这样的问题。

本发明就是为解决上述现有技术的问题而完成的，本发明的目的在于，提供一种在液晶显示装置中，不使用线圈等外设的部件，就能回收液晶显示板上所蓄积的电荷，实现低耗电化的技术。
15

根据本说明书的描述和附图将会明白本发明的上述及其它目的和新的特征。

下面，说明本申请所公开的发明中具有代表性的内容的概要。

本发明的特征在于：是包括具有多个像素的液晶显示板、对上述
20 多个像素施加图像电压的多条图像线、以及对上述多条图像线提供图像电压的驱动电路的显示装置；上述液晶显示板具有被交替施加第 1 电压和电位比上述第 1 电压高的第 2 电压的公共电极，包括电荷回收电路，该电荷回收电路连接在上述各图像线和电源线之间，在对上述公共电极所施加的电压从上述第 1 电压切换到上述第 2 电压时，或者在对上述公共电极所施加的电压从上述第 2 电压切换到
25 上述第 1 电压时回收电荷。

在本发明的优选实施例中，具有第 1 开关元件，被连接在上述各图像线和电源线之间，在对上述公共电极所施加的电压从上述第 1 电压切换到上述第 2 电压时接通；上述各图像线，由上述驱动电路

经由第2开关元件提供上述图像电压,上述第2开关元件在上述第1开关元件导通时是截止的。

另外,在本发明的优选实施例中,具有第1开关元件,被连接在上述各图像线和电源线之间,在对上述公共电极所施加的电压从上述第2电压切换到上述第1电压时接通;上述各图像线,由上述驱动电路经由第2开关元件提供上述图像电压,上述第2开关元件在上述第1开关元件导通时是截止的。

根据本发明,对公共电极所施加的电压,在从第1电压切换到第2电压,或者从第2电压切换到第1电压时,图像线的电压变动大,因此,经由第1开关元件将该电压回收为电荷。已回收的电荷作为内部电路(例如驱动电路)的电源被再次提供。

下面,简单地说明由本申请所公开的发明中具有代表性的内容所得到的效果。

根据本发明的液晶显示装置,不使用线圈等外设的部件,就能回收蓄积在液晶显示板上的电荷,实现低耗电化。

附图说明

图1是表示本发明的实施例1的液晶显示模块的概略结构的图。

图2是表示本发明的实施例1的液晶显示模块的等效电路的电路图。

图3是表示说明本发明的实施例1的液晶显示模块的驱动波形的图。

图4是表示说明本发明的实施例1的液晶显示模块的驱动波形的变形例的图。

图5是表示本发明的实施例2的液晶显示模块的漏极驱动器的结构的框图。

图6是表示本发明的实施例3的液晶显示模块的概略结构的图。

图7是表示说明本发明的实施例3的液晶显示模块的驱动波形的图。

图 8 是用于说明在本发明的实施例 3 的液晶显示模块中,回收负的电流的动作用的图。

具体实施方式

5 以下,参考附图详细地说明本发明的实施例。

另外,在用于说明实施例的所有图中,具有相同功能的部分赋予相同标号,省略反复的说明。

[实施例 1]

图 1 是表示本发明的实施例 1 的液晶显示模块的概略结构的图。

10 在图 1 中,1 是定时控制器,6 是漏极驱动器,10 是稳压电路,12 是栅极驱动器,15 是存储驱动放大器,16 是存储电极,17 是公共放大器,18 是公共电极,20 是漏极线开关驱动电路,22 是电荷回收开关驱动电路,27 是栅极线(也称为扫描线),28 是漏极线开关 TFT,29 是漏极线(也称为图像线),30 是像素 TFT,31 是液晶,15 32 是存储电容,33 是像素电极,34 是电荷回收开关 TFT,35 是二极管,36 是电池,37 是电源线。

本实施例的液晶显示模块,优选为用低温多晶硅 TFT 形成在形成液晶显示板的基板上。特别是能容易地实现除漏极驱动器 6、栅极驱动器 12 和定时控制器 1 之外的部分。另外,也能用低温多晶硅 TFT 20 实现漏极驱动器 6、栅极驱动器 12 和定时控制器 1 的一部分或者全部。此时,由于能够削减部件数量,因此,能够实现液晶显示器的低价格化。

(图 1 的动作用的说明)

25 本实施例的液晶显示模块,是如图 1 所示那样将像素配置成矩阵的 TFT 液晶显示模块,其像素数例如以 1024×768 点构成。在图 1 中,为了便于说明,表示出 3×3 点。

在图 1 中,3 条漏极线 29 和 3 条栅极线 27 交叉配置,在该交叉附近配置有像素 TFT30。

像素 TFT30 的栅极被连接在栅极线 27 上,漏极被连接在漏极线

29 上，源极被连接在像素电极 33 上。

来自栅极驱动器 12 的栅极选择信号被输出到栅极线 27，并被施加到像素 TFT30 的栅极，由此像素 TFT30 导通。

当在像素 TFT30 处于导通状态时，将图像电压 26 从漏极驱动器 5 6 通过漏极线开关 TFT28 施加到漏极线 29 时，将图像电压经由像素 TFT30 施加到像素电极 33，将图像电压写入液晶 31 和存储电容 32。关于漏极线开关 TFT28 的动作，在后面叙述。

另外，在液晶 31 的像素电极 33 的相对侧连接有公共电极 18，在存储电容 32 的像素电极 33 的相对侧连接有存储电极 16。

10 公共电极 18 和存储电极 16 的电压由公共交流控制信号 19 控制，对于写入像素电极 33 的像素电压，依次使极性反转，实现液晶的交流驱动。

在本实施例中，经由公共放大器 17 对公共电极 18 所施加的电压和经由存储驱动放大器 15 对存储电极 16 所施加的电压，按每 1 显示行交替地切换为第 1 电压（VcomL）和电位比第 1 电压高的第 2 电压（VcomH）。

这样，按照写入液晶 31 和存储电容 32 的电压，实现显示。

定时控制器 1，从 CPU 和显示控制器等（未图示）系统接收显示数据 2、垂直同步信号 3、水平同步信号 4、点时钟脉冲 5，并向 20 各部输出控制整个液晶显示模块的各信号。

漏极驱动器 6，根据从定时控制器 1 发出的水平开始信号 8 动作，根据水平移位时钟脉冲 9 将 1 个显示行的量的显示数据 7 读入内部。漏极驱动器 6，基于所读入的 1 行的量的显示数据，输出 1 个显示行的量的图像电压 26。

25 栅极驱动器 12，根据从定时控制器 1 发出的垂直开始信号 13 动作，基于垂直移位时钟脉冲 14，依次向各栅极线 27 输出栅极选择信号。

从漏极驱动器 6 输出的图像电压 26，经由漏极线开关 TFT28 被提供给漏极线 29。对该漏极线开关 TFT28 的栅极施加从定时控制器

1 发出的漏极线开关信号 21, 漏极线开关 TFT28, 由漏极线开关信号 21 控制导通、截止。在图 1 中, 漏极线开关信号 21, 由漏极线开关驱动电路 20 进行电流放大, 并被施加到漏极线开关 TFT28。

另外, 漏极线 29 被连接在电荷回收开关 TFT34。

- 5 对该电荷回收开关 TFT34 的栅极, 施加从定时控制器 1 发出的电荷回收开关信号 23, 电荷回收开关 TFT34, 由电荷回收开关信号 23 控制导通、截止。在图 1 中, 电荷回收开关信号 23, 由电荷回收开关驱动电路 22 进行电流放大, 并被施加到电荷回收开关 TFT34。

- 10 另外, 电荷回收开 TFT34, 被连接到二极管 35, 在漏极线 29 上出现的电荷, 经由电荷回收开关 TFT34 和二极管 35, 被回收到电源线 37。

电源线 37 被连接在电池 36 上, 从电池 36 输出的电流, 与已回收的电荷一起被输入到稳压电路 10, 转换成稳压电压, 并作为漏极驱动电源 11 提供给漏极驱动器 6。

- 15 (等效电路的说明)

图 2 是表示本实施例的液晶显示模块的等效电路的电路图。在图 2 中, 与图 1 相同的部分赋予相同的标号。

在图 2 中, 38 是电源, 等效表示图 1 的存储驱动放大器 15 和公共放大器 17。

- 20 由于在对公共电极所施加的公共电压 (V_{com}) 反转时, 对存储电极 16 所施加的电压也相应地反转, 因此, 在表面上用 1 个电源 38 表示。

39 是电源, 等效表示图 1 的漏极驱动器 6。

电源 38 被等效地连接在存储电容 32 和液晶 31 上。

- 25 另外, 40 是寄生电容, 是像素 TFT30 的源极、漏极之间的寄生电容, 被连接在像素电极 33 和漏极线 29 之间。

另外, 漏极线开关 TFT28 和电荷回收开关 34, 分别用开关标记 Sa、Sb 表示。

在图 2 的等效电路中, 液晶 31 的液晶电容和存储电容 32 并联连

接，并与寄生电容 40 串联连接。

这些电容中，液晶 31 的液晶电容大于或等于 10fF，存储电容 32 大于或等于 100fF，寄生电容 40 为 10fF 左右，因此，它们整体的合成电容，即像素电容 41 受寄生电容 40 支配，为 10fF 左右。

5 （整体的驱动波形的说明）

图 3 是表示说明本实施例的液晶显示模块的驱动的驱动波形的图。在图 3 中，VDn 表示漏极线 29 的电压，Vcom 表示对公共电极 18 所施加的电压，VGm 表示对栅极线 27 所施加的电压，Vsa 表示漏极线开关信号 21，Vsb 表示电荷回收开关信号 23。

10 如图 3 所示，将 1 个水平期间（1H）分成 3 个期间进行说明。

即，对公共电极 18 所施加的电压（Vcom）包括从 VcomL 反转到 VcomH 的期间 A、回收电荷的期间 B、和将灰阶电压写入像素的期间 C。

在期间 A，由于漏极线开关信号 21 和电荷回收开关信号 23 同时
15 断开，因此，漏极线开关 TFT28 和电荷回收开关 TFT34 同时截止，在公共电极 18 的电压从 VcomL 变化到 VcomH 时，漏极线 29 的电压经由像素电容 41 上升。

接着，在期间 B，由于电荷回收开关信号 23 接通，因此，电荷回收开关 TFT34 导通，漏极线 29 的电位，下降到电源线 37 的电压
20 加上二极管 35 的正向偏压后的电位。在图 3 中，用 Vcp 表示电压的下降量。

这是因为蓄积在像素电容 41 上的电荷，通过电荷回收开关 TFT 34，经由二极管 35 流入电源线 37。由此，能够回收像素电容 41 的电荷的一部分。

25 接着，在期间 C，使电荷回收开关信号 23 断开，从而电荷回收开关 TFT34 截止，使漏极线开关信号 21 接通，从而漏极线开关 TFT28 导通，由此，将来自漏极驱动器 6 的图像电压（VDnL）输出到漏极线 29。

另外，使栅极线 27 为接通状态，即，使栅极线 27 的电压为 VgH，

由此，写入从漏极驱动器 6 输出到像素电极 33 的图像电压 26。

以下，通过估算来说明本发明能回收的电力。

作为条件，设液晶在不施加电压的状态下为白显示的、即常白（normally white）液晶，显示条件为全面黑显示。另外，液晶板的
5 显示分辨率为 320×240 像素 $\times 3$ (RGB)，驱动液晶的帧频率为 60Hz。

在这样的条件下，1 个像素的像素电容 41 为 10fF 左右，因此，从公共电极看过去的整个液晶板的电容为下述的式（1）。

$$10\text{fF} \times 320 \times 240 \times 3 = 2300\text{pF} \quad (1)$$

在最初漏极线电压为 4V 时，使公共电极上升 4V，因此漏极线
10 电压总计上升到 8V，接着，通过进行电荷回收动作，漏极线电压下降到 3.6V，所回收的电量为下述的式（2）。

$$2300\text{pF} \times (8\text{V} - 3.6\text{V}) = 10.12\text{nC} \quad (2)$$

接着，由于是 $60\text{Hz} \times 240\text{Line}$ ，因此行反转周期为 $69.4 \mu\text{s}$ ，如
15 果将电荷回收期间，即期间 B 分配为该周期的 30%，则在该期间流过的电流为下述的式（3）。

$$10.12\text{nC} / (69.4 \mu\text{s} \times 30\%) = 486.1 \mu\text{A} \quad (3)$$

对于本实施例的公共反转驱动法，由于按每 1 个显示行使公共电压反转，因此，能以每 2 个显示行回收 1 次电荷。

因此，换算成 1 帧平均电流时，为下述的式（4）。

$$20 \quad 486.1 \mu\text{A} \times 69.4 \mu\text{s} \times 30\% / (69.4 \mu\text{s} \times 2\text{Line}) = 72.9 \mu\text{A} \quad (4)$$

因此，设电荷回收时的电压为电池 36 的电压，即 3.6V 左右时，所回收的电力为下述的式（5）。

$$72.9 \mu\text{A} \times 3.6\text{V} = 0.262\text{mW} \quad (5)$$

另外，不应用本发明时的公共放大器 17 对整个液晶板的电容进
25 行充放电的电力为下述的式（6）。

$$2300\text{pF} \times 8\text{V} / (69.4 \mu\text{s} \times 2\text{Line}) \times 4\text{V} = 0.530\text{mW} \quad (6)$$

因此，本发明的电力回收的效果，是可回收现有的公共放大器
17 对整个液晶板的电容进行充放电的电力之中的 50%左右的电力。

另外，电力被回收后的漏极线 29 的电压下降了 V_{cp} ，因此，漏

极驱动器 6 可以在降低了 V_{cp} 后的电压到 VD_{nL} 之间进行驱动。

因此, 由于漏极驱动器 6 驱动漏极线 29 的电压振幅降低, 因此, 也能降低漏极驱动器 6 的耗电。

(驱动定时的变形例)

5 也可以对驱动方法进行变形, 使得在图 3 所示的驱动波形上, 以期间 A 和期间 B 为 1 个期间, 同时进行公共反转和电荷回收。此时的驱动波形如图 4 所示。

将 1 个水平期间分成 2 个期间, 该 2 个期间, 是在公共反转的同时回收电荷的期间 D 和将灰阶电压写入像素的期间 C。

10 通过在公共反转的同时使电荷回收开关信号 23 接通, 像素电容 41 所蓄积的电荷通过电荷回收开关 TFT34, 经由二极管 35 流入电源线 37, 因此, 此时能回收一部分电荷, 而漏极线 29 的电位几乎不上升。此时的回收电力的效果与上述情况相同。

如上所述, 根据本实施例, 对于 QVGA 的液晶板, 当设其等效
15 电容为 2300pF 时, 所再生的电荷量为 10.12nC, 将其换算为电流平均值, 为 72.9 μ A, 因此, 能回收 0.262mW 的电力。

不应用本发明时的漏极驱动器 6 对液晶板进行充放电所需的电力为 0.53mW, 因此, 能回收 50%左右的电力。

另外, 由于电力被回收后的漏极线的电位降低了, 从而, 之后的
20 液晶驱动器所驱动的电压振幅也能降低, 因此, 也能降低液晶驱动器的耗电。

[实施例 2]

本发明还可以将回收电荷的电路部分内置于漏极驱动器内。此时, 还可以用低温多晶硅 TFT 和非晶硅 TFT 形成像素部分。

25 通过内置在漏极驱动器 6, 实施本发明不会增加部件数量。

另外, 近年来, 用于便携电话用的液晶显示模块的液晶驱动器, 有将显示存储器(帧存储器)内置于驱动器内的。

通过内置帧存储器, 在进行显示内容不变的静止图像的显示时, 从帧存储器读出显示数据, 由此来驱动液晶。

因此，液晶显示模块的耗电只有帧存储器的读出和液晶的驱动，即对液晶进行充放电的电力，所以，在驱动器内内置了帧存储器的液晶显示模块，具有能大幅度降低耗电的特征。

通过将本发明应用于这样的在驱动器内内置了帧存储器的液晶显示模块，最大能将对液晶进行充放电的电力削减 50%，因此，能进一步实现低耗电化。

图 5 是表示本发明的实施例 2 的液晶显示模块的漏极驱动器的结构的框图。图 5 所示的漏极驱动器，是应用了本发明的回收电荷的电路的帧存储器内置液晶驱动器的一个例子。

在图 5 中，显示数据 42，在被读入存储器写入电路 43 后，被写入帧存储器 44 的预定地址。

接着，存储在帧存储器 44 中的显示数据，根据液晶的驱动定时，由存储器读出电路 45 读出，作为 1 行的量的显示数据暂时保存在数据锁存电路 46 中。

另一方面，灰阶电压产生电路 47 是产生灰阶显示所需的多个灰阶电压 48 的电路，例如产生 64 个灰阶电压 48。

接着，选择器（也称解码器）49，根据被保存在数据锁存电路 46 中的显示数据分别选择 64 个灰阶电压 48 之中的 1 个灰阶电压，并输出到漏极线 53。

另外，用于回收电荷的电路，与上述实施例 1 一样，由 MOS 晶体管（50、51）和二极管 52 构成。

在进行公共反转驱动时，使 MOS 晶体管 50 截止，并分别控制控制信号（54、55），使得 MOS 晶体管 51 导通。

由此，漏极线 53 上出现的进行公共反转时的电荷，通过 MOS 晶体管 51 和二极管 52，被回收到电源电路 56。

电源电路 56，由电源端子 57 从外部电源接受电力的供给，并且，还接受由进行公共反转驱动时回收的电荷进行的供电。

并且，电源电路 56，将电力提供给包括灰阶电压产生电路 47 的帧存储器内置漏极驱动器内的各部。

由此,在进行公共反转驱动时,能回收对液晶显示板进行充放电的电力,因此,能实现在驱动器内内置了帧存储器的液晶显示模块的低耗电化。

[实施例 3]

5 在上述各实施例中,描述了公共反转驱动中的公共电压 (V_{com}) 向正向变化时回收正电荷的电路。

在本实施例中,说明公共电压向负向变化时回收负电荷的电路。

图 6 是表示本发明的实施例 3 的液晶显示模块的概略结构的图。对与上述实施例 1 相同的部分赋予相同的标号。

10 另外,图 7 表示本实施例的驱动波形。在图 7 中, VD_n 表示漏极线 29 的电压, V_{com} 表示对公共电极 18 所施加的电压, V_{sa} 表示漏极线开关信号 21, V_{sb} 表示电荷回收开关信号 23, V_{sc} 表示负极性电荷回收开关信号 59。

关于对公共电极 18 所施加的公共电压 (V_{com}) 为正向,即从
15 V_{comL} 向 V_{comH} 变化时回收正电荷的动作,与上述实施例 1 相同。

在漏极线 29 上出现的正电荷,由电荷回收开关 TFT34 和二极管 35 回收到正极性电源,由稳压电路 10 提供给漏极驱动器 6。

另一方面,通过在对公共电极 18 所施加的公共电压 (V_{com}) 为负向,即从 V_{comH} 向 V_{comL} 变化的期间 E 时,使漏极线开关信号
20 21、电荷回收开关信号 23 和负极性电荷回收开关信号 59 全部断开,在漏极线 29 上呈现负电压。

接着,通过在期间 F,使电荷回收开关 TFT58 导通,在漏极线 29 上呈现出的负电压,由二极管 60 将电荷回收到负极性电源线 61。

并且,由恒压电源 62 对负电压进行稳压,并提供给栅极驱动器
25 12。

由此,能回收在进行公共反转驱动时变化到负向时的负电荷,因此,能实现低耗电的液晶显示模块。

进一步用图 8 详细说明回收负电流的动作。

在图 8 中,63 是连接点,64 是负极性电源。该负极性电源 64,

可以直接由正极性电源，例如电池这样的电源利用开关式稳压器和充电泵等构成负极性电源 64。另外，也可以使用被连接在负极性上的电池。

另外，用箭头表示流过各节点的电流 I_0 、 I_1 、 I_2 、 I_3 。由于是负极性电源，因此，流过的电流从负载流向电源。

在此，研究一下没有二极管 60、电荷回收开关 TFT58 和负极性电荷回收开关信号 59 的，现有的液晶显示板。

此时，流过负极性电源 64 的电流 I_2 与从恒压电源 62 流出的电流 I_1 相等。

10 恒压电源 62，是产生栅极驱动器 12 所输出的栅极截止电压 (V_{gL}) 的电源。

从栅极驱动器 12 流到恒压电源 62 的电流 I_0 ，是栅极驱动器 12 所消耗的负电源侧的消耗电力。另外，一般来讲， $I_0 < I_1$ ，其差电流成为恒压电源 62 的电压转换效率。

15 恒压电源 62 有时也内置于栅极驱动器 12 内，但是在图 8 中是分开描述的。另外，也可以考虑本身没有恒压电源 62，而直接由负极性电源 64 产生电压 (V_{gL}) 的结构。

此时，在现有面板中，流入负极性电源 64 的电流 I_2 ，等于在栅极驱动器 12 所消耗的电流 I_0 上加上与恒压电源 62 的电压转换效率相当的电流后的电流 I_1 ($I_2 = I_1$)。

接着，研究应用了本实施例的情况。在本实施例中，存在二极管 60、电荷回收开关 TFT58 和负极性电荷回收开关信号 59。

与图 7 一起说明其动作。

在对公共电极 18 所施加的公共电压 (V_{com}) 为负向，即从 V_{comH} 变化到 V_{comL} 的期间 E 时，漏极线 29 的电位比 V_{comL} 低。

接着，在期间 F，通过使负极性电荷回收开关信号 59 接通，使电荷回收开关 TFT58 导通，电流 I_3 从连接点 (节点) 63 经由二极管 60 流出。漏极线 29 的电位因该电流 I_3 而上升 V_{cn} 。

因此，流入负极性电源 64 的电流 I_2 等于从流入恒压电源 62 的

电流 I_1 中减去从二极管 60 流出的电流 I_3 后的电流 ($I_2 = I_1 - I_3$)。

这样,相对于现有的液晶显示板,流入负极性电源 64 的电流 I_2 ,将降低流入二极管 60 的电流 I_3 的量,因此,具有减少在负极性电源 64 上所消耗的电力的效果。

- 5 另外,由于漏极线 29 的电位上升 V_{cn} ,因此,漏极驱动器所驱动的电压振幅,可以在电压上升了 V_{cn} 之后驱动到 V_{DnH} ,因此,取得漏极驱动器 6 所消耗的电力也降低的效果。

10 以上,根据上述实施例具体地说明了本发明人所完成的发明,但是,不言而喻地,本发明并不限于上述实施例,在不脱离其主旨的范围内可以进行各种变更。

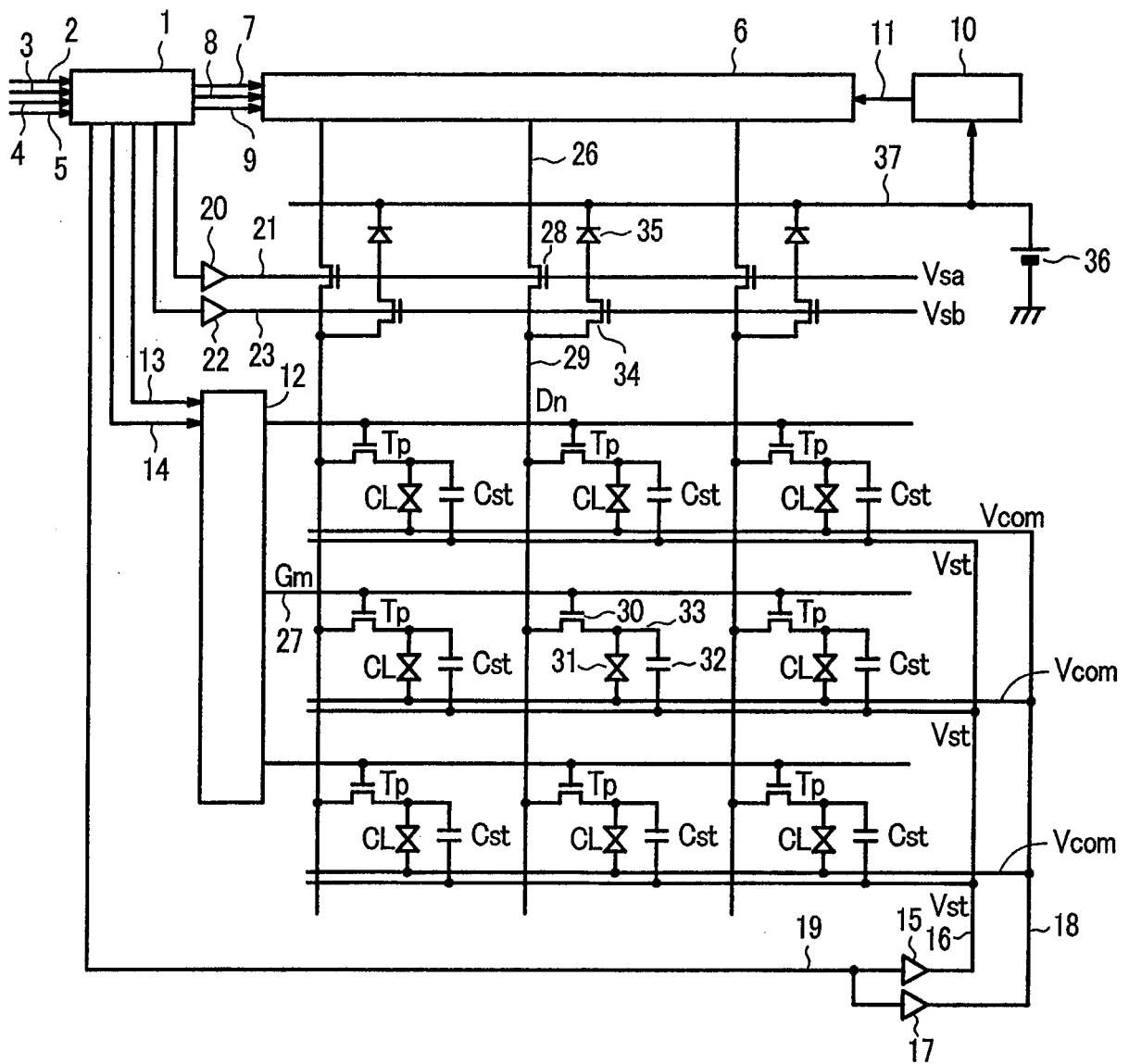


图 1

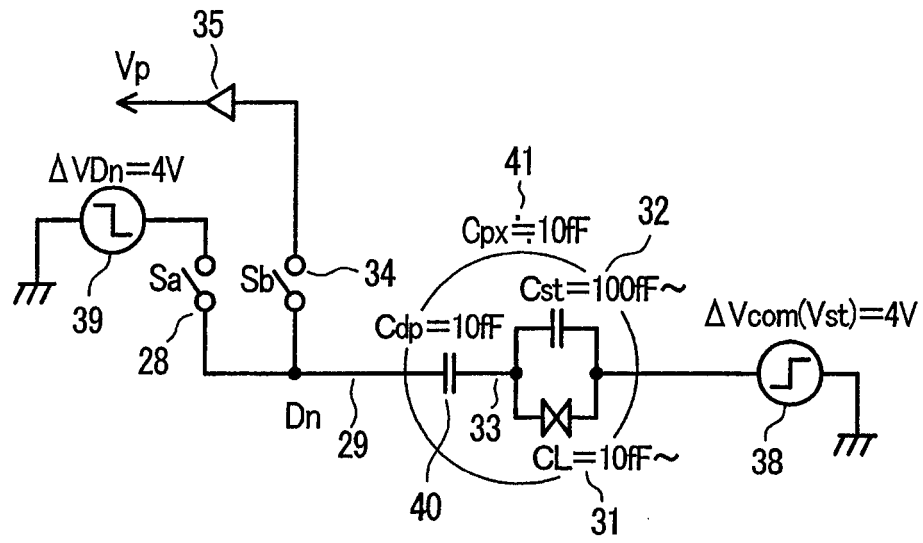


图 2

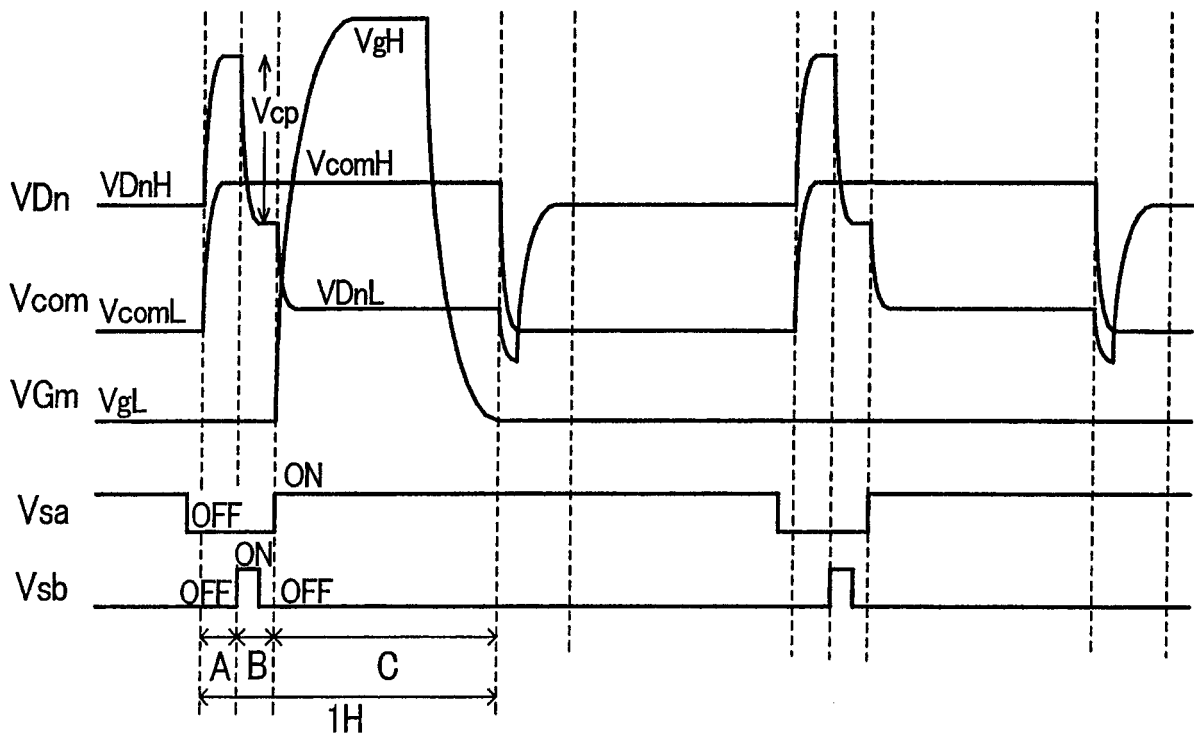


图 3

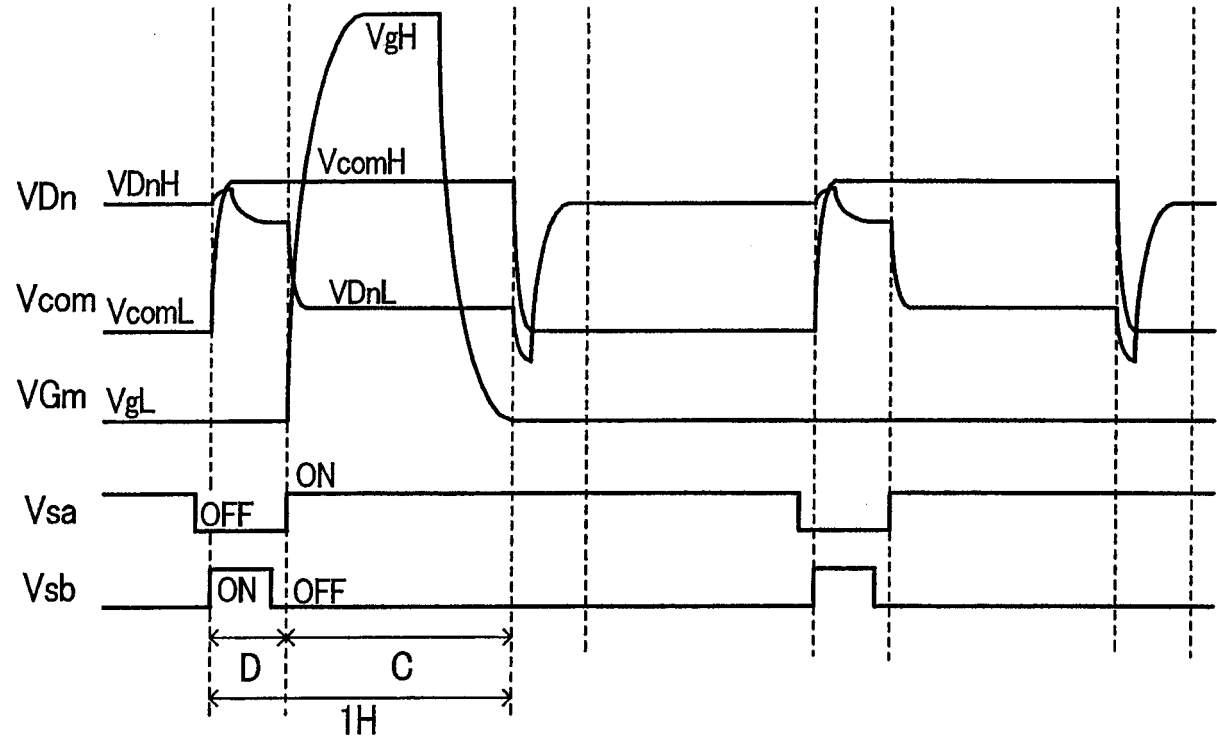


图 4

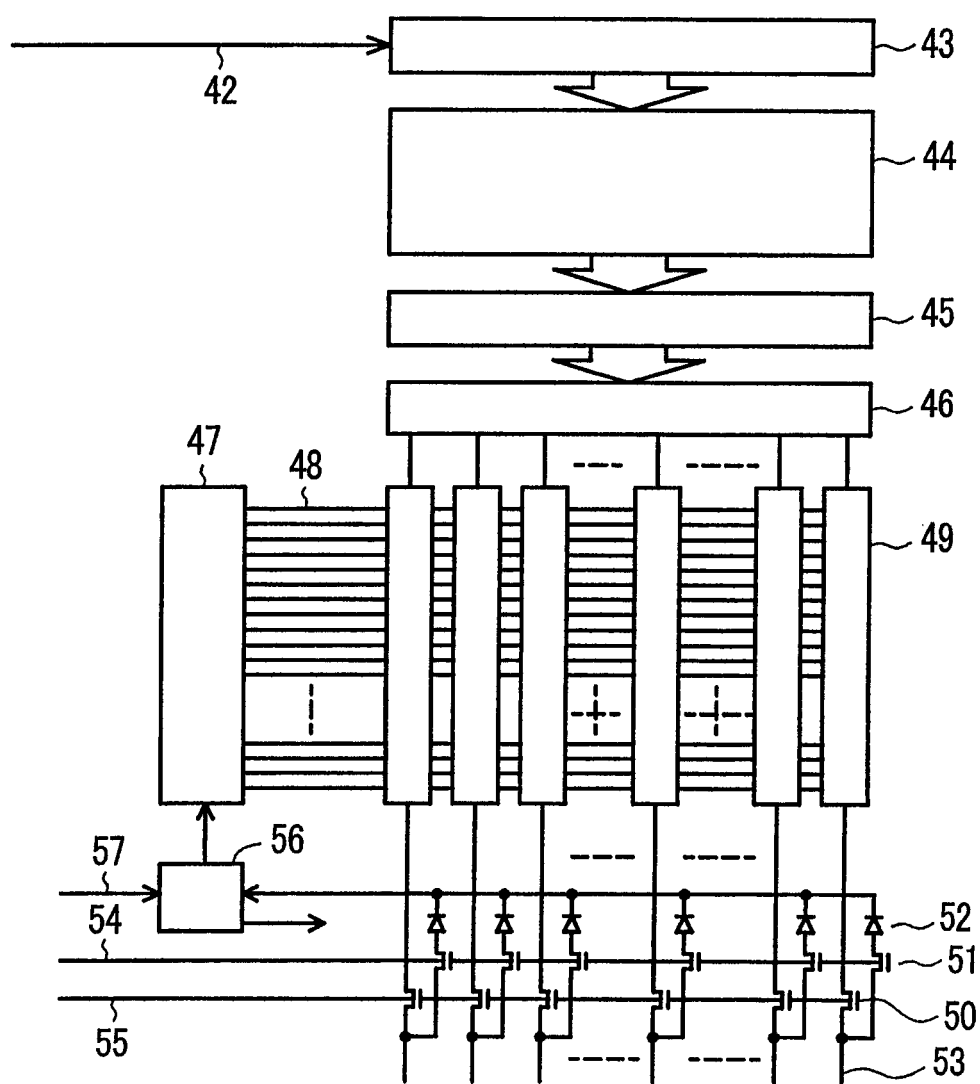


图 5

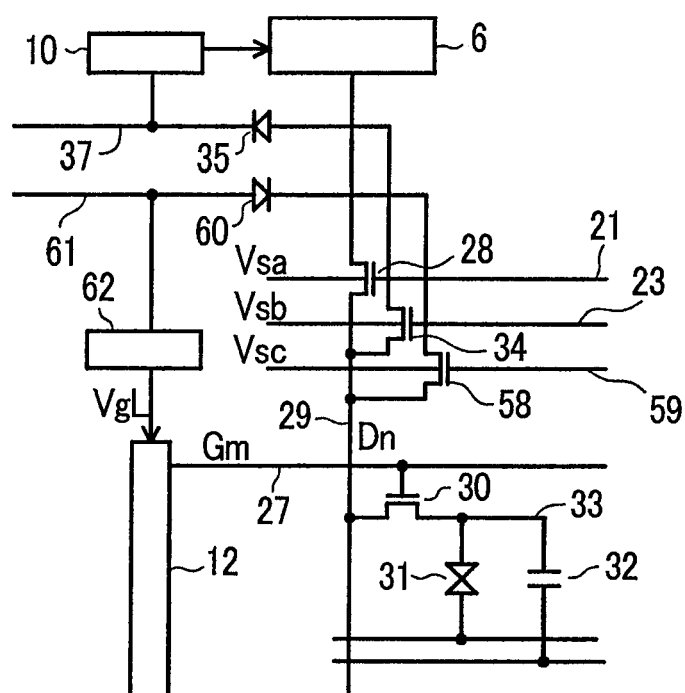


图 6

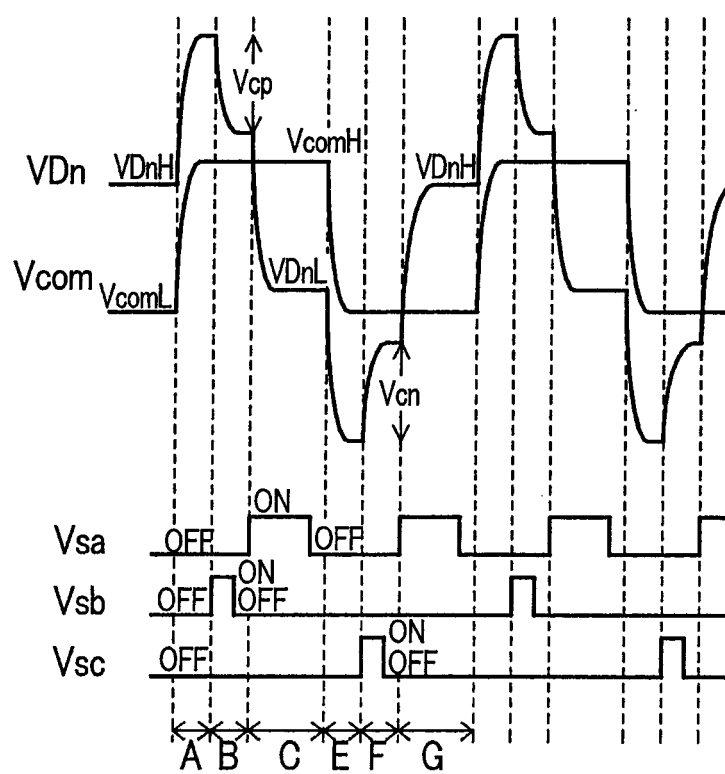


图 7

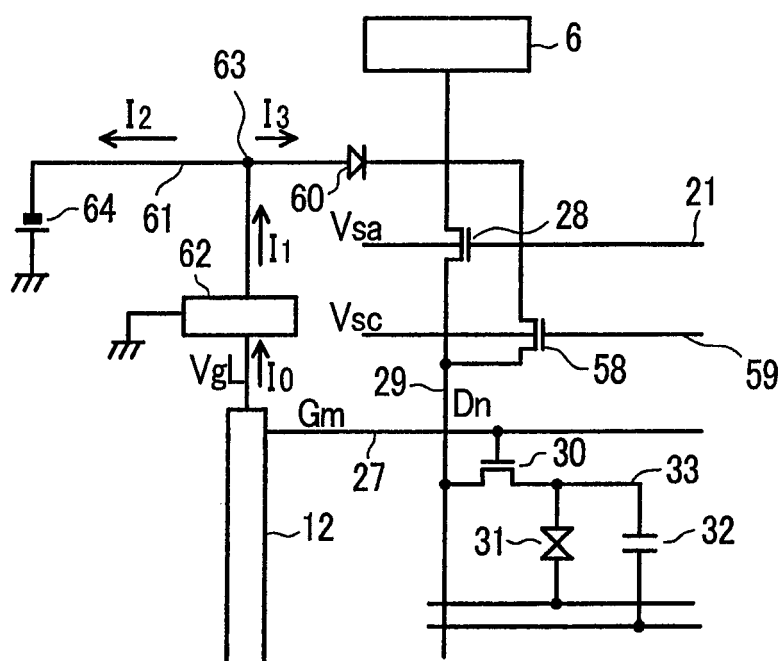


图 8

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN1674081A	公开(公告)日	2005-09-28
申请号	CN200510056840.0	申请日	2005-03-22
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立显示器		
[标]发明人	西谷茂之 佐藤秀夫		
发明人	西谷茂之 佐藤秀夫		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2310/0251 G09G3/3655 G09G2330/023 G09G3/3614 G09G3/3648		
优先权	2004084175 2004-03-23 JP		
其他公开文献	CN100440301C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种液晶显示装置，不使用线圈等外设的部件，就能回收蓄积在液晶显示板上的电荷，实现低耗电化。包括具有多个像素的液晶显示板、对上述多个像素施加图像电压的多条图像线、以及对上述多条图像线提供图像电压的驱动电路，上述液晶显示板具有被交替施加第1电压和电位比上述第1电压高的第2电压的公共电极，包括电荷回收电路，该电荷回收电路被连接在上述各图像线和电源线之间，在对上述公共电极所施加的电压从上述第1电压切换到上述第2电压、或者对上述公共电极所施加的电压从上述第2电压切换到上述第1电压时，回收电荷。

