

[51] Int. Cl.  
G02F 1/133 (2006.01)  
G09G 3/36 (2006.01)



[21] 申请号 200710111064.9

[43] 公开日 2007 年 12 月 19 日

[11] 公开号 CN 101089687A

[22] 申请日 2007.6.13  
[21] 申请号 200710111064.9  
[30] 优先权  
[32] 2006.6.13 [33] KR [31] 10-2006-0052959  
[71] 申请人 三星电子株式会社  
地址 韩国京畿道  
[72] 发明人 李起赞

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司  
代理人 章社杲 尚志峰

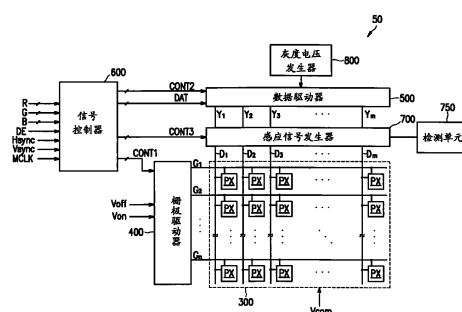
权利要求书 4 页 说明书 17 页 附图 8 页

[54] 发明名称

# 液晶显示装置及其驱动方法

[57] 摘要

一种液晶显示器，包括多个像素、数据驱动器、以及感测信号发生器，其中，每个像素均包括连接至数据线的开关和液晶电容器。液晶电容器连接至开关，并且其电容响应于外部的触摸而变化。栅极驱动器将选通信号提供至像素，以及数据驱动器将数据电压提供至数据线。感测信号发生器通过感测液晶电容器的电容来生成感测信号。



1. 一种液晶显示器，包括：

数据线；

栅极线；

数据驱动器，具有用于在显示周期期间将数据电压施加至所述数据线的输出端；

栅极驱动器，用于将栅极电压施加至所述栅极线；

像素，包括连接至开关晶体管的液晶电容器，其中，通过连接至所述栅极线和所述数据线的所述开关晶体管，所述液晶电容器被充电至一电压；

感测信号发生器，具有输入并且适用于感测所述液晶电容器的电容值并生成感测信号；以及

第一开关，用于选择性地将所述感测信号发生器连接至所述液晶电容器。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器，其中，所述感测信号发生器包括开关电容放大器。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示器，其中，所述开关电容放大器包括：

输入节点；

放大器，具有第一输入端、第二输入端、以及输出端；

第一电容器，连接在所述第一输入端与所述输入节点之间；

第二电容器，连接在所述第一输入端与第二节点之间，  
其中，所述第二节点是所述放大器的所述输出端；

第二开关，用于将所述输入节点选择性地接地；以及

第三开关，用于将所述第一输入端选择性地连接至所述  
输出端。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示器，其中，在感测周期期间，  
所述第一开关将所述液晶电容器连接至所述输入节点。
5. 根据权利要求4所述的液晶显示器，其中，所述第一开关用于  
在所述感测周期期间之外的时间期间将所述数据线连接至所  
述开关晶体管。
6. 根据权利要求2所述的液晶显示器，其中，所述开关电容放大  
器放大所述液晶电容器的电容变化。
7. 根据权利要求1所述的液晶显示器，其中，所述显示周期包括  
感测周期。
8. 一种液晶显示器，包括：  
多条数据线；  
多条栅极线；  
显示面板，具有用于显示图像的上部基板和下部基板；  
多个像素，呈矩阵地排列在像素区中，其中，每个像素  
组均具有多个像素；  
数据驱动器，具有用于将数据电压施加至相关数据线的  
输出端；  
栅极驱动器，用于将栅极电压施加至相关栅极线；

感测信号发生器，连接至所述像素组，并且位于所述下部基板上；

多个第一开关，用于选择性地将所述感测信号发生器连接至所述像素；以及

比较电路，连接至所述感测信号发生器的输出。

9. 根据权利要求8所述的液晶显示器，其中，所述感测信号发生器包括多个感测电路。

10. 根据权利要求9所述的液晶显示器，其中，每个所述感测电路均包括：

输入节点；

放大器，具有第一输入端、第二输入端、以及输出端；

第一电容器，连接在所述第一输入端与所述输入节点之间；

第二电容器，连接在所述第一输入端与第二节点之间，其中，所述第二节点是所述放大器的输出端；

第二开关，用于选择性地将所述输入节点接地；以及

第三开关，用于选择性地将所述第一输入端连接至所述输出端。

11. 根据权利要求10所述的液晶显示器，其中，在感测周期期间，所述多个第一开关共同连接至所述输入节点。

12. 根据权利要求10所述的液晶显示器，其中，在感测周期期间之外，所述多个第一开关共同连接至所述数据驱动器的所述输出端。

13. 一种液晶显示器的驱动方法，包括：

通过利用第一开关将数据驱动器的输出端连接至数据线；

将来自所述数据驱动器的数据电压提供至包括液晶电容器的像素；

选择性地将感测电路连接至所述像素；

感测所述液晶电容器的电容；

通过利用所述电容来放大所述数据电压；

响应于所述放大的数据电压，生成感测信号；以及

在比较电路中，将所述感测信号与所述数据电压进行比较。

14. 根据权利要求 13 所述的液晶显示器的驱动方法，其中，在感测周期期间执行所述电容的感测。

15. 根据权利要求 13 所述的液晶显示器的驱动方法，进一步包括将所述数据电压存储至存储电容器。

16. 根据权利要求 13 所述的液晶显示器的驱动方法，进一步包括在感测所述电容之后，使所述感测电路与所述像素断开。

## 液晶显示装置及其驱动方法

### 相关申请的交叉参考

本发明要求于 2006 年 6 月 13 日提交到韩国知识产权局的第 10-2006-0052959 号韩国专利申请的优先权和权益，其全部内容结合于此作为参考。

### 技术领域

本发明涉及液晶显示器及其驱动方法。

### 背景技术

通常，液晶显示器包括具有像素电极和公共电极的两个基板，以及形成于该两个基板之间的介电各向异性液晶层。液晶显示器通过控制施加至液晶层的电场的强度以及控制穿过液晶层的光的透射率来显示图像。

可以将触摸屏面板用于计算机，这里，可以通过用手指或触摸笔触摸屏幕上的图标来绘画或写字。

具有触摸屏面板的 LCD 确定触摸笔或用户的手指是否触摸了屏幕上的接触位置，并且通知接触点的位置。然而，由于制造触摸屏面板所用的辅助生产工艺，这种具有触摸屏面板的 LCD 造成诸如显示装置的成本增加、生产率降低、产品厚度增加、以及亮度劣化的缺陷。

## 发明内容

因此，本发明提供了一种在液晶中没有透射率劣化的感测操作方法。

根据本发明的第一方面，液晶显示器提供了：数据驱动器，具有在显示周期期间用于将数据电压施加至数据线的输出端；栅极驱动器，用于将栅极电压施加至栅极线；像素，具有电容器和开关晶体管，其中，液晶电容器充有第一电压，并且开关晶体管连接至栅极线和数据线；感测电路，用于感测液晶电容器的电容，并且生成感测信号；以及比较电路，用于将数据电压与感测信号进行比较。

感测电路可以进一步包括：第一节点；放大器，具有第一输入端、第二输入端、以及第二节点；第一电容器，连接在第一输入端与第一节点之间；第二电容器，连接在第一输入端和作为放大器输出端的第二节点之间；第一开关，用于将数据线选择性地与第一节点和数据驱动器的输出端连接；第二开关，用于连接第一节点和接地电压；以及第三开关，用于连接第二电容器的两端。

在感测周期期间，第一开关连接在数据线 with 第一节点之间，而在除了感测周期期间之外，第一开关连接在数据驱动器的输出端与数据线之间。

放大器放大液晶电容器的电容变化。显示周期可以包括感测周期。

根据本发明的第二方面，液晶显示器提供了：显示面板，具有用于显示图像的上部基板和下部基板；多个像素组，排列在像素区中，其中，每个像素组均具有多个像素；数据驱动器，具有用于将数据电压施加至数据线的输出端；栅极驱动器，用于将栅极电压施

加至栅极线；感测信号发生器，连接至像素组，并且设置在下部基板上；以及比较电路，连接至感测信号发生器。

感测信号发生器可以包括多个感测电路。

每个感测电路均进一步包括：第一节点；放大器，具有第一输入端、第二输入端、以及第二节点；第一电容器，连接在第一输入端与第一节点之间；第二电容器，连接在第一输入端与作为放大器输出端的第二节点之间；多个第一开关，用于将数据线选择性地与第一节点或数据驱动器的输出端连接；第二开关，用于连接第一节点与接地电压；以及第三开关，用于连接第二电容器的两端。

在感测周期期间，多个第一开关通常连接至第一节点，而除了感测周期之外，多个第一开关通常连接至数据驱动器的输出端。

根据本发明的第三方面，液晶显示器提供了一种液晶显示器的驱动方法，其包括以下步骤：通过利用第一开关将数据驱动器的输出端连接至数据线；将来自数据驱动器的数据电压提供至像素；将数据电压存储至像素中的液晶电容器；通过利用第一开关将感测电路连接至数据线；感测液晶电容器的电容；通过利用电容放大数据电压；响应于放大的数据电压，生成感测信号；以及在比较电路中将感测信号与数据电压进行比较。

## 附图说明

图 1 是根据本发明一个实施例的液晶显示器的框图；

图 2 是根据本发明实施例的液晶显示器中像素的等效电路；

图 3 是根据本发明实施例的液晶显示器中感测信号发生器的单元感测电路以及与它连接的像素的等效电路；



图 4 是图 3 中所示的单元感测电路的等效像素电路;

图 5 是用于描述根据本发明实施例的液晶显示器的操作的信号波形;

图 6 是根据本发明另一实施例的液晶显示面板中多个像素的框图;

图 7 是示出具有图 6 的 LCD 面板组件的液晶显示器的操作的信号波形图; 以及

图 8 是适用于实施本发明的检测单元的电路图。

## 具体实施方式

下面, 将具体参照本发明的优选实施例, 在附图中示出了本发明优选实施例的实例。参照图 1 和图 2, 详细描述了显示装置的液晶显示器。

图 1 示出了根据本发明一个实施例的 LCD 的框图, 以及图 2 示出了根据本发明实施例的 LCD 中像素的等效电路。

参照图 1, 液晶显示器 50 包括像素区 300、连接至像素区 300 的栅极驱动器 400 和数据驱动器 500、连接至数据驱动器 500 的灰度电压发生器 800、感测信号发生器 700、连接至感测信号发生器 700 的检测单元 750, 以及控制所有这些元件的信号控制器 600。像素区 300 包括与以矩阵形式排列的多个像素 PX 连接的多条栅极线  $G_1$ - $G_n$  和数据线  $D_1$ - $D_m$ 。同时, 参照图 2, 液晶显示器 50 包括像素区 300 中介于下部基板 100 与上部基板 200 之间的液晶层 3。

如图 1 中所示, 栅极线  $G_1-G_n$  将选通信号传送至像素区 300, 以及数据线  $D_1-D_m$  将数据电压提供至像素区 300。栅极线  $G_1-G_n$  彼此平行并且在行方向上形成; 以及数据线  $D_1-D_m$  在列方向上形成并且彼此平行。

在图 3 中, 作为等效电路, 像素区 300 中的每一个像素 PX 均包括开关 Q、液晶电容器 Clc、以及存储电容器 Cst, 其中, 开关 Q 连接至第 i 条栅极线  $G_i$  ( $i = 1, 2, \dots$ ), 第 j 条数据线  $D_j$  ( $j = 1, 2, \dots$ ), 以及存储电容器 Cst。

开关 Q 具有三个端子。第一端子, 栅极, 用于控制晶体管 Q 的传导, 连接至栅极线  $G_i$ ; 第二端子, 源极, 用于接收数据电压, 连接至数据线  $D_j$ ; 第三端子, 漏极, 用于提供像素电压, 连接至液晶电容器 Clc 与存储电容器 Cst 两者。

在图 2 中, 液晶电容器 Clc 是由介于下部基板 100 上的像素电极 191 与上部基板 200 上的公共电极 270 之间的液晶层 3 形成的。像素电极 191 连接至开关 Q 的漏极。公共电极 270 形成于上部基板 200 的整个表面上, 并且接收公共电压 Vcom。与图 2 不同, 公共电极 270 可以形成于下部基板 100 上, 其中, 像素电极 191 具有线型 (linear type) 电极, 而公共电极 270 具有棒 (bar) 型电极, 或者反之亦然。

当用户触摸像素区 300 时, 公共电极 270 与像素电极 191 之间的距离变化, 使得液晶电容器 Clc 的电容变为其它值。因此, 由于液晶电容器 Clc 可以改变其本身的电容, 所以可以将其视为可变电容器。

作为液晶电容器 Clc 的辅助部分的存储电容器 Cst 形成于下部基板 100 上的像素电极 191 与存储信号线 (未示出) 之间, 绝缘体

介于它们之间，并且存储信号线可以接收预定的电压，例如，公共电压  $V_{com}$ 。然而，通过与像素电极 **191** 重叠，存储电容器  $C_{st}$  可以形成于先前栅极线上，绝缘体介于其间。

存在多种将颜色显示在液晶显示器的屏幕上的方法。例如，每个像素  $PX$  连续地显示其具有的原色之一，这被称为空间分割法，或者在预定时间内，每个像素  $PX$  选择性地显示其具有的原色，这被称为时间分割法，由此，这两种方法通过混和红色、绿色、和蓝色来将期望的颜色显示在屏幕上。图 2 示出了包括与像素电极 **191** 相对的滤色器 **230** 的像素  $PX$ ，并且在上部基板 **200** 上显示其具有的原色。可以将其用于空间分割法。与图 2 不同，滤色器 **230** 可以形成于下部基板 **100** 的像素电极 **191** 的上方或下方。

用于使光偏振的至少一个偏光器（未示出）形成于液晶显示器 **50** 的外表面上。

参照图 1，灰度电压发生器 **800** 生成与每个像素  $PX$  的透射率相关的两组灰度电压。相对于公共电压  $V_{com}$ ，一组具有正电压，以及另一组具有负电压。

栅极驱动器 **400** 连接至像素区 **300** 中的栅极线  $G_1-G_n$ ，并且将包括栅极导通电压  $V_{on}$  和栅极截止电压  $V_{off}$  的选通信号施加至栅极线  $G_1-G_n$ 。

数据驱动器 **500** 连接至像素区 **300** 中的数据线 ( $D_1-D_m$ )，并且接收来自灰度电压发生器 **800** 的灰度电压，之后将该灰度电压作为数据电压施加至数据线  $D_1-D_m$ 。

在一个实施例中，感测信号发生器 **700** 设置于数据驱动器 **500** 与像素区 **300** 之间的下部基板 **100** 上。当然，还可以将其设置于不

同的位置上。当用户触摸屏幕时，感测信号发生器 700 感测液晶电容器 Clc 电容的变化，将其放大并提供输出感测信号。下面，将描述感测信号发生器 700 的电路和操作。

可以将这种感测信号发生器 700 与数据驱动器 500 组合，并且还可以使其形成于特定的芯片上。

检测单元 750 连接至感测信号发生器 700，并且查明是否执行了触摸。通过使用从感测信号发生器 700 接收到的感测信号，可以查找触摸位置。检测单元 750 可以包括模拟-数字转换器，或者可以被嵌入在信号控制器 600 中。信号控制器 600 控制栅极驱动器 400、数据驱动器 500、和感测信号发生器 700。

图 8 中示出了用于检测单元 750 的电路，其操作如下。

如图 8 中所示，根据本发明示例性实施例的检测单元 750 包括模拟-数字转换器 751、第一控制器 760 和第二控制器 753、寄存器单元 754、存储器 752、以及接口 755。

模拟-数字转换器 751 接收来自感测信号发生器 700 的模拟感测信号，并且将该模拟感测信号转换为数字感测信号。数字感测信号基于当前模拟感测信号与先前感测信号的差。

第一控制器 760 包括存储器 761、数据分类单元 762、和触摸状态检验单元 763。这些部件是由硬线逻辑 (hard-wired logic) 构成的。第一控制器 760 可以进一步包括控制检测单元 750 的初始化操作的初始化单元 (未示出)。

数据分类单元 762 读取来自模拟-数字转换器 751 的数字感测信号，并将数字感测信号分成垂直感测信号和水平感测信号。之后，

数据分类单元 **762** 将垂直和水平感测信号传送至存储器 **761**，以将该信号存储在存储器 **761** 中。

触摸状态检验单元 **763** 利用垂直和水平感测信号之一来检验感测单元 **SU** 上是否执行了触摸操作。

第二控制器 **753** 是诸如 **ARM** 的处理器。第二控制器 **753** 确定感测单元 **SU** 上触摸的发生以及被触摸到的位置。

寄存器单元 **754** 存储表示部件操作状态的特征值。

存储器 **752** 可以是闪存器 (flash memory)。存储器 **752** 存储用于操作第二控制器 **753** 的操作程序。

接口 **755** 可以是串行外围接口 (**SPI**)。该接口 **755** 传送来自外部设备的触摸信息或控制信号，并且接收来自外部设备的所需数据和控制信号。

驱动装置 **400**、**500**、**600**、**700**、**750**、和 **800** 可以形成于其中形成有栅极线  $G_1$ - $G_n$ 、数据线  $D_1$ - $D_m$ 、以及薄膜晶体管开关 **Q** 的像素区 **300** 中。

可选地，驱动装置 **400**、**500**、**600**、**700**、**750**、和 **800** 可以以集成电路芯片或带载封装件 (tape carrier package, **TCP**) (该带载封装件包括柔性印刷电路膜或特定的印刷电路板 (未示出)) 的形式直接附着至液晶显示器 **50**。

此外，驱动装置 **400**、**500**、**600**、**700**、**750**、和 **800** 可以集成在一块芯片中，并且上述驱动装置中的至少一个或其电路可以形成于该芯片之外。

在图 3 和图 4 中示出了感测信号发生器 700。

图 3 示出了根据本发明实施例的液晶显示器中感测信号发生器的单元感测电路以及与其连接的像素的等效电路。图 4 是图 3 中示出的单元感测电路的等效像素电路。

如图 3 所示，感测信号发生器 700 包括在像素区 300 中的若干感测电路。感测信号发生器 700 中的感测电路包括开关电容放大器。其包括输入电容器 C1、反馈电容器 C2、输入开关 S1、放电开关 S2、以及放大器 711。放大器 711 将一些输出通过反馈电容器 C2 和反馈开关 S3 反馈至其反相输入端。输入电容器 C1 的一端连接至放大器 711 的反相输入端，并且输入电容器 C1 的另一端连接至输入开关 S1 和放电开关 S2。放大器 711 的另一输入具有正极性，被称为同相输入端。通常，同相输入端接地。输入开关 S1 包括若干开关  $S_{11}$ 、 $S_{12}$ 、……、 $S_{1k}$ 。

包括若干输入开关  $S_{11}$ - $S_{1k}$  的输入开关 S1 通常被控制，并且响应于控制信号（未示出）将像素区 300 中的数据线  $D_1$ - $D_k$  与数据驱动器 500 的输出端  $Y_1$ - $Y_k$ 、或者感测电路 710 的第一节点 n1 相连接。

电容器 C1 的一个端子连接至放大器 711 的反相输入端，并且在感测周期期间，C1 的另一个端子通过开关  $S_{11}$  至  $S_{1k}$  连接至线  $D_1$  至  $D_k$ 。

在放电周期期间，通过基于放电开关 S2 的控制信号（未示出）来将第一节点 n1 接地，释放输入电容器 C1 上的所有电荷。

此外，通过反馈开关 S3 的控制信号（未示出），释放反馈电容器 C2 上的电荷。

多个像素 PX 连接至感测信号发生器 700, 并且为了方便说明, 在图 4 中示出了简化的电路。可以由图 4 中所示的一个像素 PX' 来表示感测信号发生器 700, 并且可以由液晶电容器 Clc' 来表示多个液晶电容器 CLc。液晶电容器 Clc' 的静电容量与多个液晶电容器 Clc 的静电容量之和相同。

与图 4 中的液晶电容器 Clc' 类似, 可以由存储电容器 Cst' 来表示多个存储电容器 Cst, 并且可以由开关 Q' 来表示多个开关 Q。此外, 可以由一个输入开关 S1' 来表示多个输入开关 S<sub>11</sub>-S<sub>1k</sub>。

液晶显示器 50 的操作如下。

信号控制器 600 接收来自外部图形控制器 (未示出) 的输入视频信号 R、G、B、以及用于对输入视频信号进行控制的输入控制信号。输入视频信号 R、G、B 包括每个像素 PX 的亮度信息, 其中, 可以将亮度分成多个灰度, 例如, 具有 1024 ( $=2^{10}$ )、256 ( $=2^8$ )、或者 64 ( $=2^6$ ) 个灰度。

输入控制信号的实例是垂直同步信号 Vsync 和水平同步信号 Hsync、主时钟 MCLK、以及数据使能信号 DE 等。

响应于输入视频信号 R、G、B 和输入控制信号, 信号控制器 600 生成栅极控制信号 CONT1 和数据控制信号 CONT2。栅极控制信号 CONT1 被提供至栅极驱动器 400, 以及数据控制信号 CONT2 和视频信号 DAT 被提供至数据驱动器 500。来自信号控制器 600 的感测控制信号 CONT3 被提供至感测信号发生器 700 中。

栅极控制信号 CONT1 包括表示注入开始的注入起始信号 STV、以及控制栅极导通电压 Von 的输出周期的至少一个时钟信号。

栅极控制信号 CONT1 可以包括限制栅极导通电压  $V_{on}$  的持续时间的输出使能信号 OE。

数据控制信号 CONT2 包括表示像素 PX 的数字视频信号 DAT 的传送开始的水平同步起始信号 STH、表示将模拟数据电压提供至数据线  $D_1$ - $D_m$  的加载信号 LOAD 和数据时钟信号 HCLK。

数据控制信号 CONT2 可以包括相比于公共电压  $V_{com}$  将模拟数据电压的极性反转的反转信号 RVS。相比于公共电压的数据电压极性可以被称为数据电压的极性。

感测控制信号 CONT3 可以控制第一至第三开关控制信号，该第一至第三开关控制信号控制例如 S1、S2、S3 的输入开关。

在显示周期期间，信号控制器 600 可以单独地控制感测周期。在感测周期期间，在感测电路 720 中感测液晶电容器  $C_{lc}$  的变化，并且与液晶电容器  $C_{lc}$  先前的电容进行比较。当用户触摸屏幕时，基于感测到的电容与先前的电容之间的变化，检测单元 750 获得触摸信息。在显示期间，传送数据并且感测液晶电容器  $C_{lc}$  的变化。

本发明的液晶显示器 50 的操作如下。

响应于来自信号控制器 600 的数据控制信号 CONT2，数据驱动器 500 接收一系列像素 PX 的数字视频信号 DAT。选择对应于每个数字视频信号的灰度电压，并将其改变为模拟图像数据电压。最后，数据驱动器将模拟图像数据电压输出至输出端  $Y_1$ - $Y_m$ 。输出端  $Y_1$ - $Y_m$  由于控制信号（未示出）连接至数据线  $D_1$ - $D_m$ 。

通过响应于控制信号 CONT1 将栅极导通电压  $V_{on}$  施加至栅极线  $G_1$ - $G_n$ ，栅极驱动器 400 使连接至栅极线  $G_1$ - $G_n$  的开关 Q 导通。



之后,将施加至数据线  $D_1$ - $D_m$  的图像数据电压通过导通的开关  $Q$  传送至每个像素  $PX$ 。

施加至像素  $PX$  的数据电压与公共电压之间的电压差表示为液晶电容器  $Clc$  中的充电电压,例如,像素电压  $V_{px}$ 。液晶分子根据像素电压  $V_{px}$  的电平不同地倾斜。因此,穿过液晶层 **3** 的光根据偏振率而变化。由于附着在液晶面板组件 **300** 上的偏光器,偏振变化表现出光的透射率,并且显示了具有视频信号  $DAT$  灰度的像素  $PX$  的亮度。

在每一个水平周期(称为“1H”)内重复地进行上述操作,该水平周期具有与水平同步信号  $Hsync$  和数据使能信号  $DE$  相同的周期。由此,所有的栅极线  $G_1$ - $G_n$  顺序接收栅极导通电压  $V_{on}$ ,因此,所有的像素  $PX$  接收数据电压,从而可以示出一个帧的图像。

如果一个帧的操作结束以及另一个帧的操作开始,则基于施加在数据驱动器 **500** 上的反转信号  $RVS$ ,将具有与先前极性相反极性的数据电压施加至每个像素  $PX$ 。通常,将其称为帧反转。

基于一个帧内的每条数据线(行反转或点反转)或每个像素(列反转或点反转),可以改变数据电压的极性。

通过图 4 和图 5,说明了在感测周期内液晶显示器 **50** 的操作。

图 4 是用于图 3 中所示的单元感测电路的等效像素电路。图 5 是用于描述根据本发明实施例的液晶显示器的操作的信号波形。

参照图 4 和图 5,数据驱动器 **500** 将一行中的像素的数据电压提供至输出端  $Y_j$ 。栅极驱动器 **400** 将栅极导通电压  $V_{on}$  施加至栅极线  $G_i$ ,并使连接至栅极线  $G_i$  的开关  $Q'$  导通。在第一周期  $T1$  期

间，由于输入开关  $S1'$  连接至数据驱动器 500 的输出端  $Y_j$  与数据线  $D_j$  两者，因此将数据电压通过导通的开关  $Q'$  提供至对应于像素  $PX'$  的液晶电容器  $Clc'$  和存储电容器  $Cst'$ 。

在第二周期  $T2$  期间，响应于开关控制信号  $CS1$ ，数据线  $D_j$  通过输入开关  $S1'$  连接至感测信号发生器 700 的第一节点  $n1$ ，同时，响应于第二开关控制信号  $CS2$ ，放电开关  $S2$  断开。在周期  $T2$  和  $T4$  期间，响应于第三开关控制信号  $CS3$ ，使反馈开关  $S3$  导通或闭合，因此，使电容器  $C2$  放电。由于液晶电容器  $Clc'$  和存储电容器  $Cst'$  与输入电容器  $C1$  串联连接，所以当三个电容器（液晶电容器  $Clc'$ 、存储电容器  $Cst'$ 、和输入电容器  $C1$ ）具有相同的电荷时，由于液晶电容器  $Clc'$  和存储电容器  $Cst'$  中的电荷被转移至输入电容器  $C1$ ，因此可以确定第一节点  $n1$  的电压电平。

此时，第二节点  $n2$  的输出电压被保持在  $0V$ ，例如，将放大器 711 的反相输入（-）和同相输入以及第一节点  $n1$  的电压  $Vn1$  充入输入电容器  $C1$ 。

在第三周期  $T3$  期间，通过输入开关  $S1'$ ，数据线  $D_j$  与  $Y_j$  再次连接。由于放电开关  $S2$  闭合并且反馈开关  $S3$  断开，所以第一节点  $n1$  的电压  $Vn1$  变为  $0V$ 。由此，充入输入电容器  $C1$  的电荷移动至反馈电容器  $C2$ ，下面给出了输出端（即，第二节点  $n2$ ）的电压  $Vn2$  的等式。

$$Vn2 = Vn1_0 * C1 / C2$$

$$Vn2 = Vn1_0 * C1 / C2$$

其中， $Vn1_0$  是第二周期  $T2$  中第一节点  $n1$  的电压  $Vn1$ ； $C1$  是输入电容器  $C1$  的静电容量； $C2$  是反馈电容器  $C2$  的静电容量。

根据输入电容器 C1 相对于反馈电容器 C2 的静电容量比率,将放大的输出端 n2 的电压  $V_{n2}$  作为感测信号提供至检测单元 750。在检测单元 750 中,由于将感测信号与先前充入的电压进行比较,所以可以得到用户是否触摸了屏幕。

最后,在第四周期 T4 期间,由于放电开关 S2 断开并且反馈开关 S3 闭合,所以输入电容器 C1 和反馈电容器 C2 被初始化。

贯穿第一至第四周期 T1-T4 的操作在一个水平周期“1H”内完成,同时像素 PX' 接收栅极导通电压  $V_{on}$ 。因此,通过在感测信号发生器 700 中使用开关电容放大器电路,实现了高速驱动。

当用户用手指或触笔按压像素区 300 中的屏幕时,上部基板 200 与下部基板 100 之间的距离间隔减小。由于上部基板 200 的公共电极 270 与下部基板 100 的像素电极 191 之间的距离间隔减小,所以液晶电容器  $Clc'$  的静电容量增加。

在数据驱动器 500 的输出端  $Y_j$  通过输入开关 S1' 连接至数据线  $D_j$  的同时,如果用户按压显示像素区 300 上方的屏幕,充入液晶电容器  $Clc'$  的静电容量根据电容的变化而改变。

在第二周期 T2 期间,当串联连接的液晶电容器  $Clc'$  与输入电容器 C1 的电容平衡时,这种电容的改变影响第一节点 n1 的电压  $V_{n1}$ 。在第二周期 T2 期间,通过液晶电容器  $Clc'$  的电容相对于液晶电容器  $Clc'$  与输入电容器 C1 的静电容量之和的比率,确定第一节点 n1 的电压  $V_{n1}$ ,使得第一节点 n1 的电压  $V_{n1}$  根据液晶电容器  $Clc'$  的电容的增加而增加。

因此，在用户触摸屏幕位置上的第一节点  $n1$  的电压  $V_{n1}$  高于用户没有触摸屏幕的其它区域的电压。第一节点  $n1$  的电压  $V_{n1}$  与压强成比例地增加。

最后，感测信号发生器 **700** 通过放大第一节点  $n1$  的电压  $V_{n1}$  来生成感测信号，并将其提供至检测单元 **750**。检测单元 **750** 将感测信号与先前的数据电压进行比较。因此，可以获得接触信息和位置信息。

如上所述，先前的数据电压可以是图像数据电压或黑数据电压。黑数据电压与图像数据电压不同。

当顺序地将两个图像数据显示在像素区 **300** 中时，将黑数据电压提供至两个图像数据之间，以防止模糊效应。即，生成脉冲效应（impulsive effect）以防止模糊现象，从而可以改进运动图像的质量。

当输入开关  $S1'$  连接在数据线  $D_j$  与第一节点  $n1$  之间的同时用户触摸屏幕时，因为液晶电容器  $Clc'$  已经充有特定电平的静电容量，所以在液晶电容器  $Clc'$  的电容变化引起像素电压  $V_{px}$  变化的同时，像素电极处于浮置状态（floating state）。

因此，在第三周期  $T3$  期间，感测信号发生器 **700** 放大像素电压  $V_{px}$  的变化，并生成感测信号。

由此，在感测周期期间，通过感测充入液晶电容器  $Clc'$  中的电容变化或像素电压  $V_{px}$  的变化，根据本发明一个实施例的液晶显示器 **50** 生成感测信号。最后，通过利用感测信号和先前的数据电压，检测单元 **750** 解出接触信息。

尽管可以将感测周期设置在每个帧周期中，但是也可以将感测周期设置在每几个帧周期中。

图 6 是根据本发明另一实施例的液晶显示面板中多个像素的框图。参照图 6，液晶显示器 50 的像素区 300 可以包括多个像素组 PG1、PG2、.....、PGx，其中，每个组均包括多个像素。

可以在实现感测的区域内确定每个组的尺寸。由于将像素划分成若干个组，并且在每个组中进行感测操作，所以可以降低功率消耗。

下面，将参照图 6 和图 7 描述液晶显示器的另一操作。

图 6 是根据本发明另一示例性实施例的液晶显示器中 LC 面板组件的框图，以及图 7 是示出具有图 6 的 LC 面板组件的液晶显示器的操作的信号波形图。

参照图 6，根据本发明另一示例性实施例的液晶显示器的 LC 面板组件包括多个像素组 PG1、PG2、.....、PGx，该像素组中包括多个像素行，即，I 个像素行。

此时，在可以感测在感测点内是否发生触摸的空间区域范围内，确定一个像素组 PG1、PG2、.....、PGx 的尺寸，即，数字 I。

此时，图 6 的液晶显示器的显示部的操作与图 5 的液晶显示器的操作相同。

在显示部中，将感测数据电压 Vsen 可选地提供至一个像素组 PG1、PG2、.....、PGx 中的一些像素 PX 行，即，如图 7 所示的一个像素组 PG1、PG2、.....、PGx 的一行像素，并且将图像数据电压提供至像素的其它像素行。因此，输入开关元件 S1' 连接至数据

线  $D_1$ - $D_m$  和数据驱动器 500 的输出端  $Y_1$ - $Y_m$ ，并且仅当从数据驱动器 500 输出感测数据电压  $V_{sen}$  时，该输入开关连接数据线  $D_1$ - $D_m$  与感测信号发生器 700 的节点  $n1$ 。

如此，将多个像素 PX 分成块，从而对每个块执行感测操作，由此降低功率消耗。

此时，感测数据电压  $V_{sen}$  可以是如图 7 所示的表示黑色的黑数据电压，或者显示特有图像的图像数据电压。

如上所述，根据本发明，利用执行显示操作的 LC 电容器来可选地读取感测信息，而不需要安装任何传感器，从而保证了孔径比并且可以进行感测操作。

此外，在执行感测操作时，通过显示黑色图像可以获得脉冲效应。

因此，根据本发明，可以获得触摸信息而不用附加任何其它的感测装置，并且可以在没有孔径比损失的情况下完成感测操作。此外，在感测操作期间，通过显示黑色图像可以获得脉冲效应。

尽管利用特定的术语描述了本发明的实施例，但是这种描述仅是为了说明的目的，并且应当理解，在不背离以下权利要求的主旨或范围的情况下可以做出改变和变化。

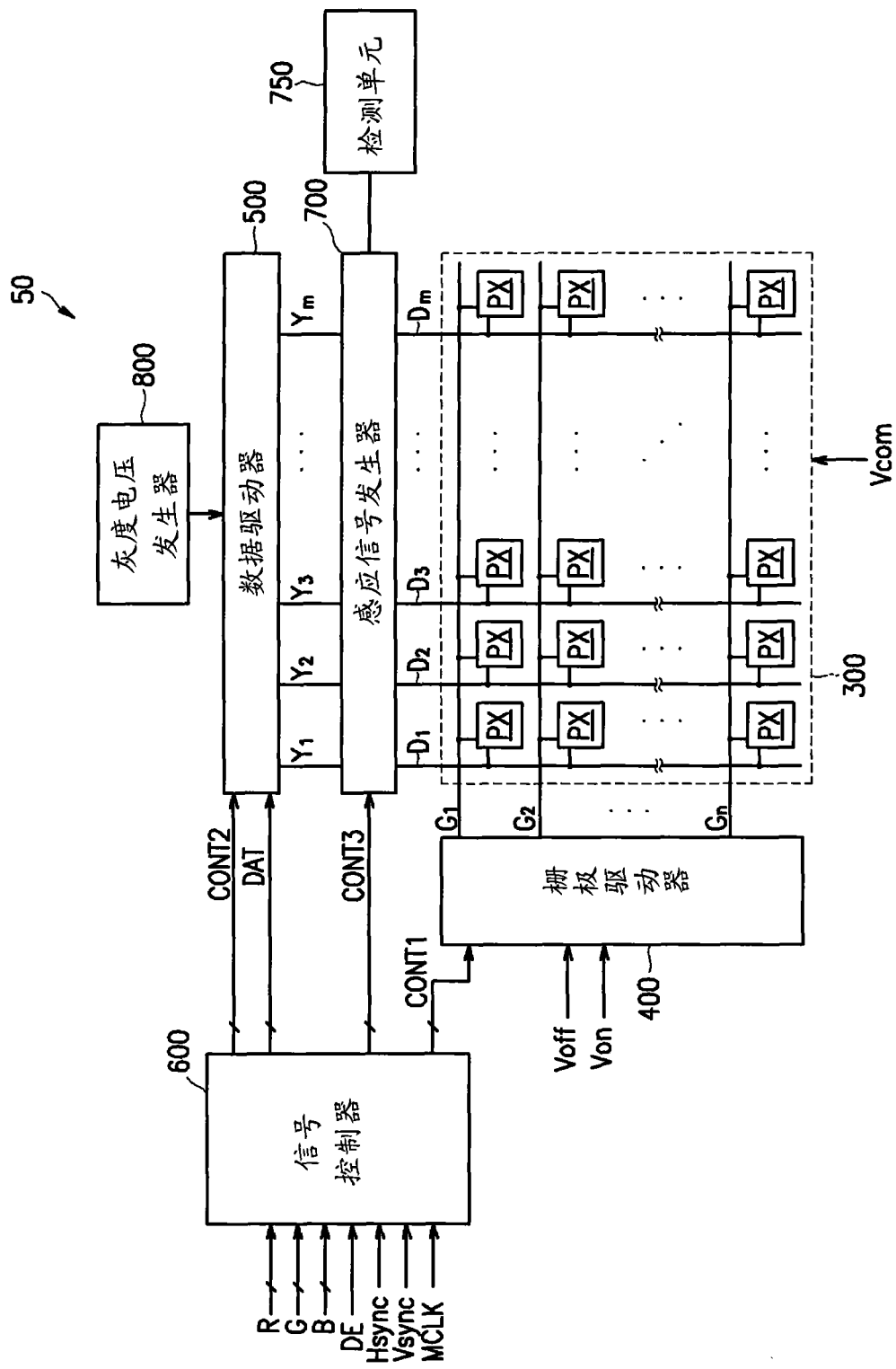


图 1

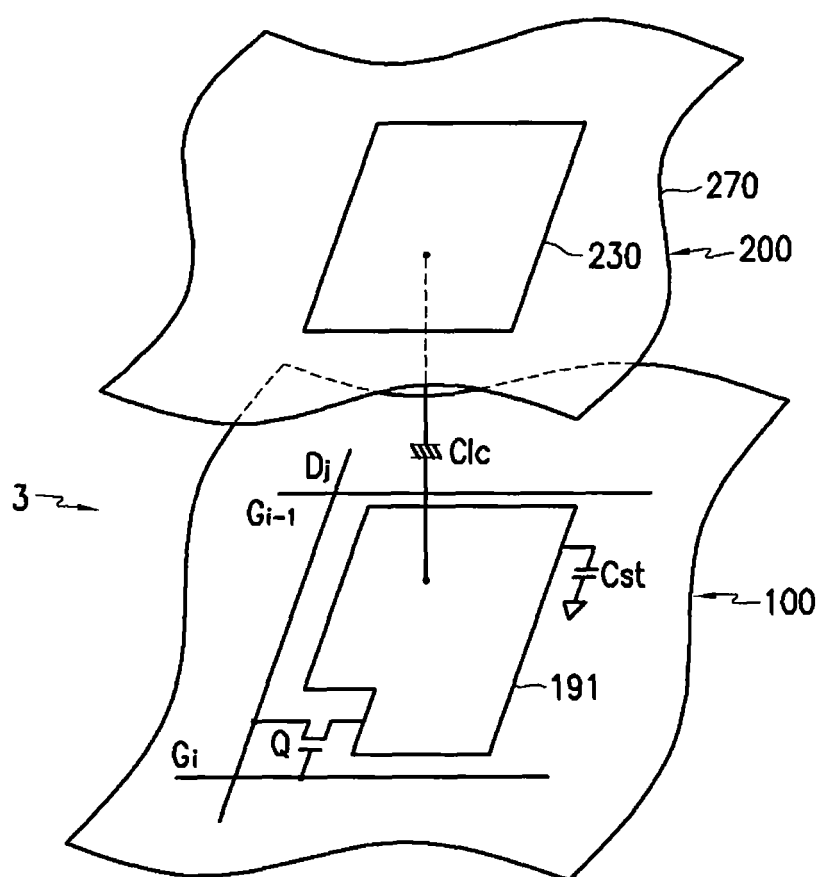


图 2



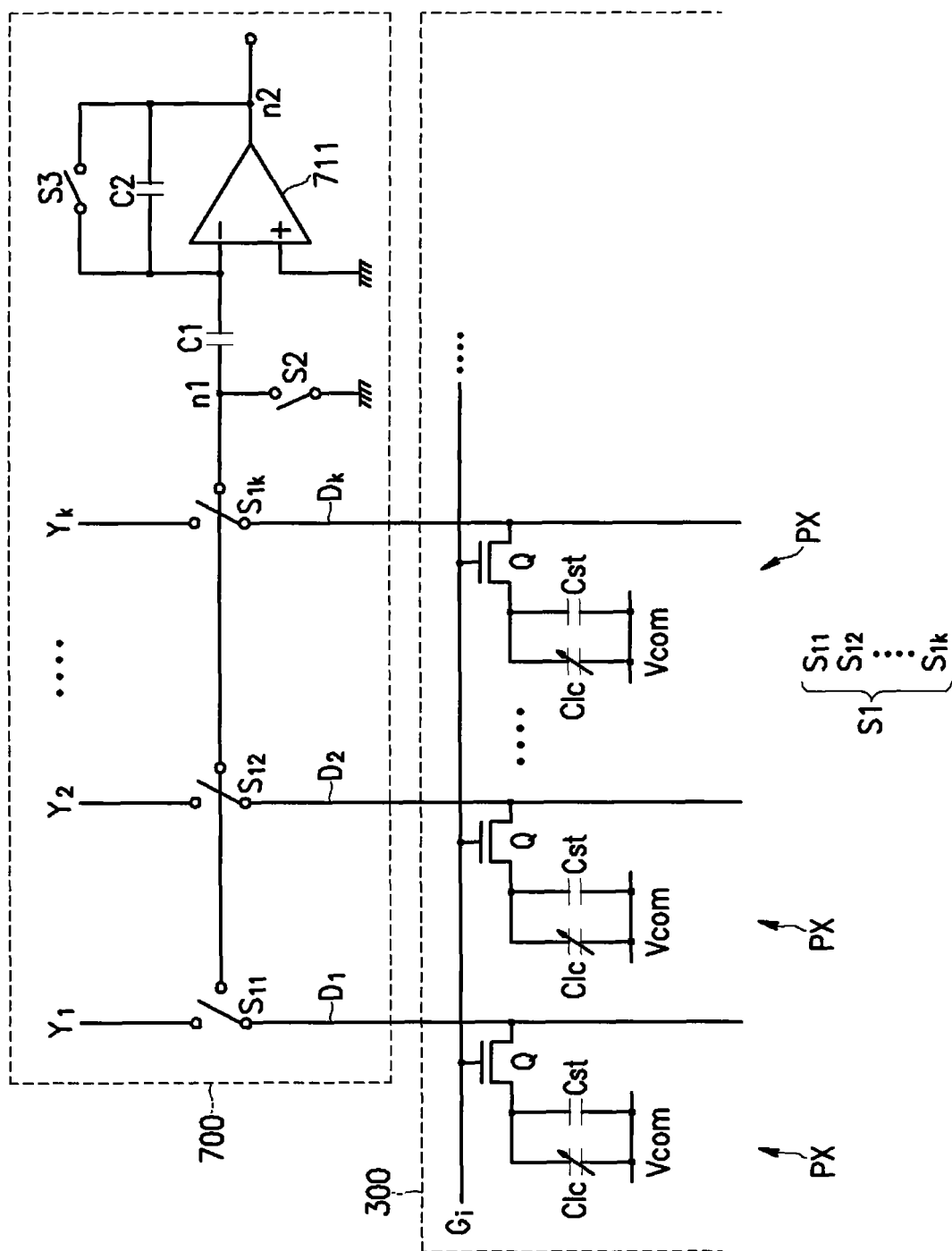
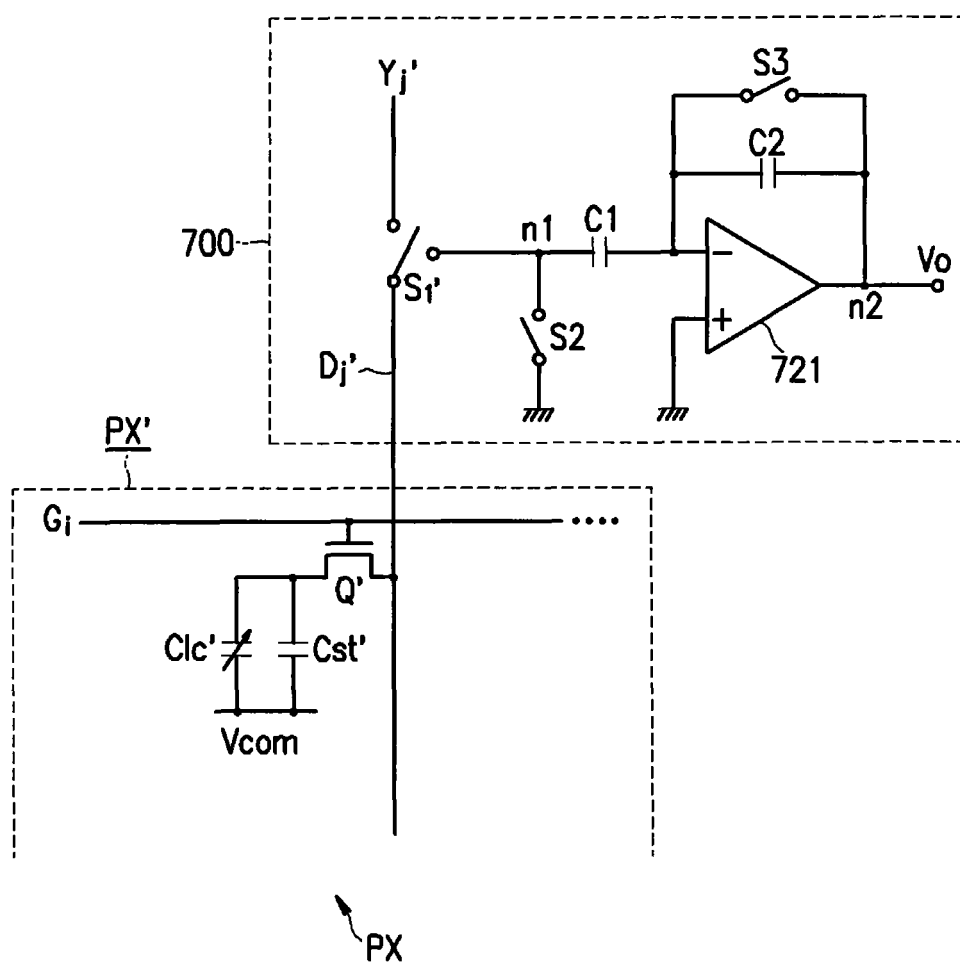


图 3



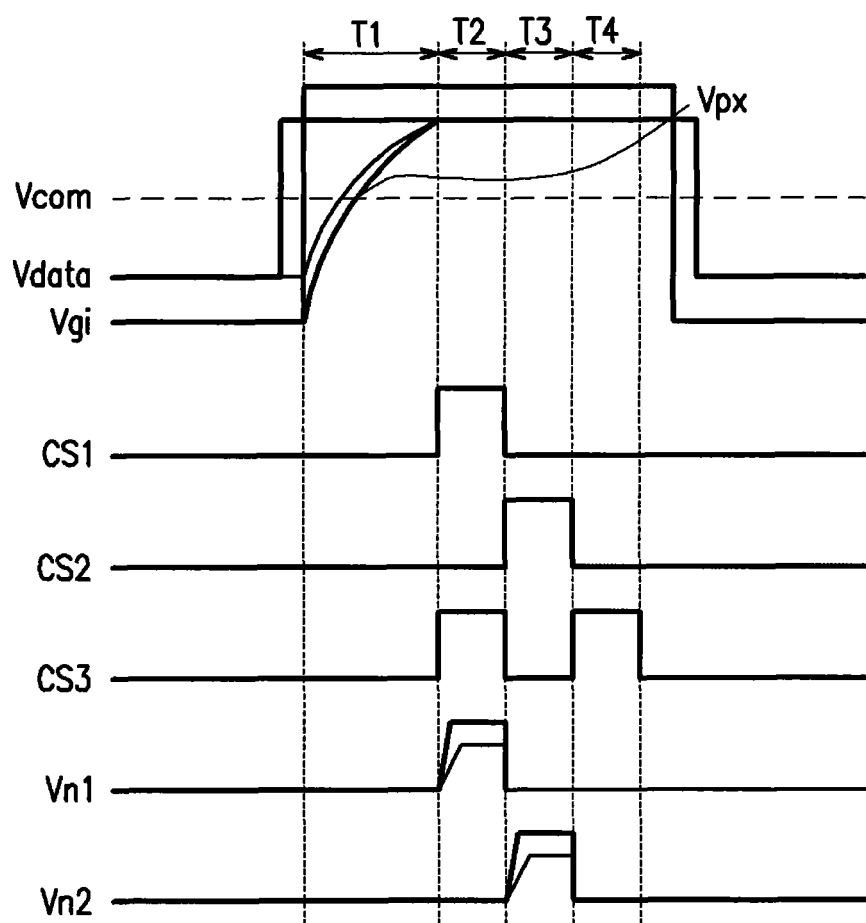


图 5

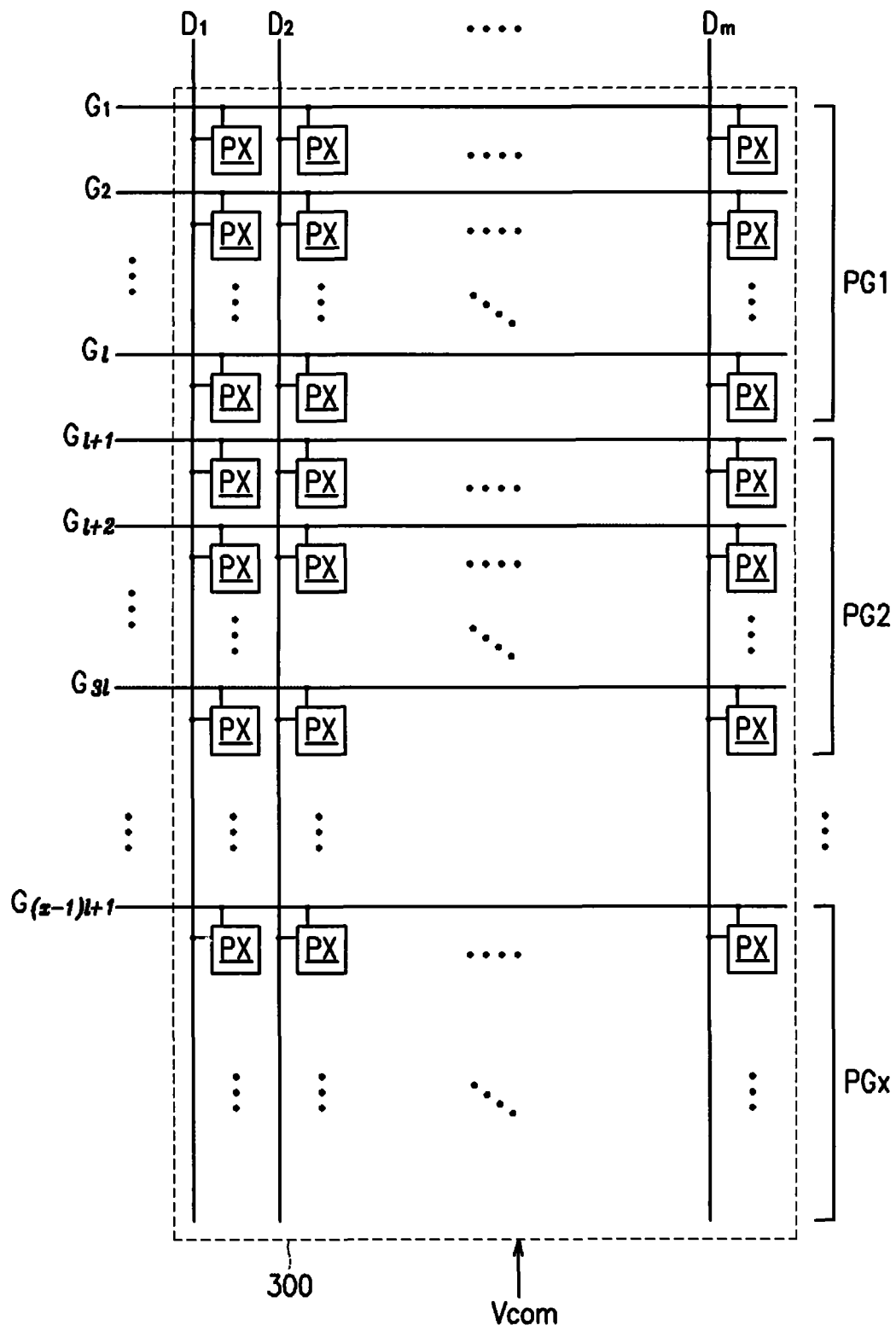


图 6

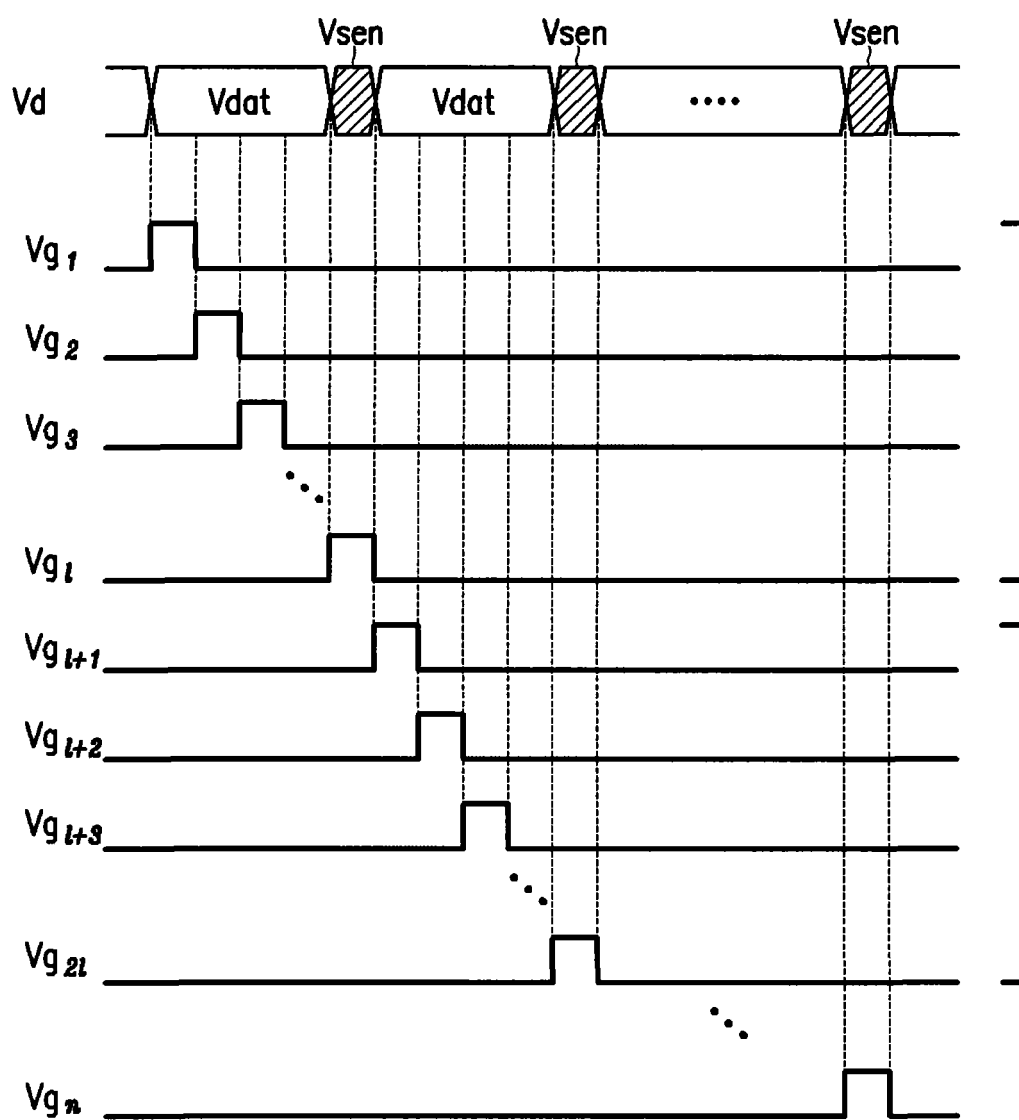


图 7

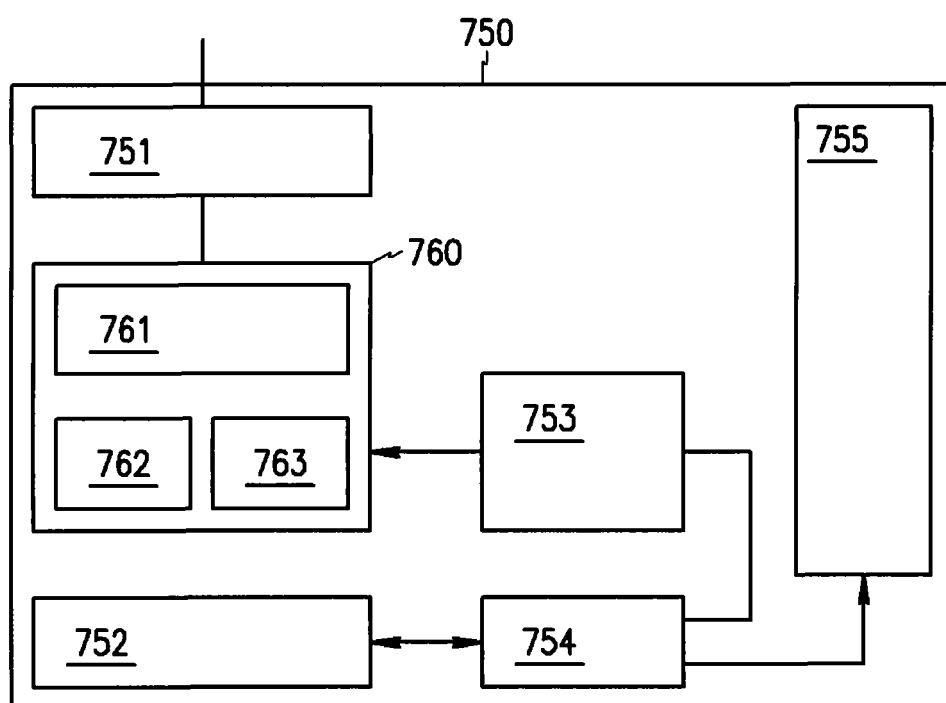


图 8

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN101089687A</a>	公开(公告)日	2007-12-19
申请号	CN200710111064.9	申请日	2007-06-13
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	李起赞		
发明人	李起赞		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/13338 G06F3/0412		
优先权	1020060052959 2006-06-13 KR		
其他公开文献	CN101089687B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

一种液晶显示器，包括多个像素、数据驱动器、以及感测信号发生器，其中，每个像素均包括连接至数据线的开关和液晶电容器。液晶电容器连接至开关，并且其电容响应于外部的触摸而变化。栅极驱动器将选通信号提供至像素，以及数据驱动器将数据电压提供至数据线。感测信号发生器通过感测液晶电容器的电容来生成感测信号。

