

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710086037.0

[43] 公开日 2007 年 8 月 1 日

[51] Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/13 (2006.01)

[22] 申请日 2007.1.29

[21] 申请号 200710086037.0

[30] 优先权

[32] 2006.1.27 [33] KR [31] 8850/06

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 李柱亨 金炯杰 朴商镇

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 邱万奎 黄小临

权利要求书 3 页 说明书 20 页 附图 10 页

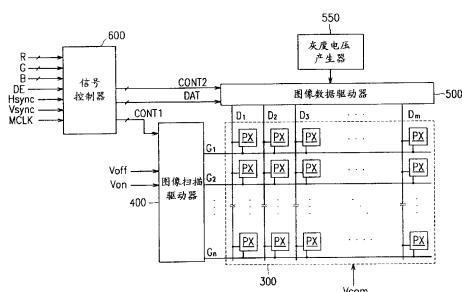
[54] 发明名称

显示设备、液晶显示器及其方法

[57] 摘要

本发明涉及一种液晶显示器 (LCD)，其包括：

液晶板组件，其包括感测数据线，具有通过压力改变的电容并连接到感测数据线的可变电容器，和连接到感测数据线的参考电容器；以及与液晶板组件分开形成、并分别连接到感测数据线的多个感测信号输出部分，以基于流经感测数据线的感测数据信号产生输出信号。每个感测信号输出部分包括连接到每个感测数据线的输出晶体管，而输出晶体管包括具有比薄膜晶体管 (TFT) 更好性能、更小尺寸和更低功耗的金属氧化物半导体 (MOS) 晶体管。



1. 一种液晶显示器，包括：

液晶板组件，包括多个感测数据线，多个具有通过压力改变的电容并且连接到感测数据线的可变电容器，以及多个连接到感测数据线的参考电容器；和
多个感测信号输出部分，与液晶板组件分开形成，并分别连接到感测数据线，以基于流经感测数据线的感测数据信号产生输出信号。

2. 根据权利要求1的液晶显示器，其中每个感测信号输出部分包括分别连接到每个感测数据线的输出晶体管。

3. 根据权利要求2的液晶显示器，其中输出晶体管是金属氧化物半导体晶体管。

4. 根据权利要求2的液晶显示器，还包括感测信号处理器，通过处理经由感测信号输出部分施加的信号，确定具有变化电容的可变电容器的位置。

5. 根据权利要求4的液晶显示器，其中感测信号处理器用集成电路芯片形成，并且包括感测信号输出部分。

6. 根据权利要求5的液晶显示器，还包括多个初始化部分，分别连接到感测数据线，并用预定电压对感测数据线初始化。

7. 根据权利要求6的液晶显示器，其中每个初始化部分包括：

第一复位开关元件，连接到多个感测数据线中的一个感测数据线，并将依照第一复位控制信号输入的第一复位电压施加到该感测数据线；和

第二复位开关元件，连接到该感测数据线，并将依照第二复位控制信号输入的第二复位电压施加到该感测数据线。

8. 根据权利要求7的液晶显示器，其中第一和第二复位开关元件是薄膜晶体管。

9. 根据权利要求7的液晶显示器，其中第一和第二复位开关元件是金属氧化物半导体晶体管。

10. 根据权利要求6的液晶显示器，其中初始化部分形成在液晶板组件上。

11. 根据权利要求6的液晶显示器，其中初始化部分形成在感测信号处理器上。

12. 根据权利要求4的液晶显示器，其中感测信号处理器还包括连接在驱动电压与地之间的防静电二极管部分。

13. 一种显示设备，包括：

多个沿第一方向延伸的第一感测数据线；

多个具有彼此不同的长度并且沿不同于第一方向的第二方向延伸的第二感测数

据线；

多个连接到第一和第二感测数据线并具有依据外部的触摸而变化的输出信号的传感器；以及

多个形成在第二感测数据线的每个上的补偿电容器，

其中，在每个第二感测数据线中，寄生电容器的寄生电容与补偿电容器的补偿电容的比率基本相同。

14. 根据权利要求 13 的显示设备，还包括多个分别连接到第一和第二感测数据线的感测信号输出部分，以基于流经第一和第二感测数据线的感测数据信号，产生输出信号。

15. 根据权利要求 14 的显示设备，其中每个感测信号输出部分包括连接到每个第一和第二感测数据线的输出晶体管。

16. 根据权利要求 15 的显示设备，其中输出晶体管是金属氧化物半导体晶体管。

17. 根据权利要求 13 的显示设备，其中：

传感器包括多个可变电容器和多个连接到第一和第二感测数据线的参考电容器，这些可变电容器具有可以通过压力改变的电容并连接到第一和第二感测数据线；以及用参考电容器形成补偿电容器。

18. 一种显示设备，包括：

多个沿第一方向延伸的第一感测数据线；

多个沿不同于第一方向的第二方向延伸的第二感测数据线；

多个连接到第一和第二感测数据线并具有依据外部的触摸而变化的输出信号的传感器；

多个分别连接到第一感测数据线的第一感测信号输出部分，以基于流经第一感测数据线的感测数据信号，产生输出信号；

多个分别连接到第二感测数据线的第二感测信号输出部分，以基于流经第二感测数据线的感测数据信号，产生输出信号；

多个具有彼此相同的长度、并将从第一感测信号输出部分输出的感测信号传输到外部的第一输出数据线；

多个具有彼此不同的长度、并将从第二感测信号输出部分输出的感测信号传输到外部的第二输出数据线；以及

多个分别形成在第二输出数据线上的补偿电容器，

其中，在每个第二输出数据线中，寄生电容器的寄生电容与补偿电容器的补偿

电容的比率基本相同。

19. 根据权利要求 18 的显示设备，其中每个感测信号输出部分包括分别连接到每个第一和第二感测数据线的输出晶体管。

20. 根据权利要求 19 的显示设备，其中每个感测信号输出部分内的输出晶体管是薄膜晶体管。

21. 根据权利要求 18 的显示设备，其中传感器包括：

多个可变电容器，具有通过压力改变的电容并连接到第一和第二感测数据线；以及

多个参考电容器，连接到第一和第二感测数据线，

其中用参考电容器形成补偿电容器。

22. 一种在能够确定屏幕触摸位置的显示设备内降低功耗的方法，该方法包括：

在显示设备的液晶板组件内提供感测数据线；

将传感器连接到感测数据线；

与液晶板组件分开地形成感测信号输出部分；以及

分别将感测信号输出部分连接到感测数据线，以基于流经感测数据线的感测数据信号产生输出信号。

23. 根据如权利要求 22 的方法，其中形成感测信号输出部分包括：将金属氧化物半导体输出晶体管连接到每个感测数据线。

24. 根据权利要求 22 的方法，还包括：提供感测信号处理器，其中形成感测信号输出部分包括在感测信号处理器内形成感测信号输出部分。

25. 一种在能够确定屏幕触摸位置的显示设备内提高信噪比的方法，该显示设备具有沿第一方向延伸的第一感测数据线，和沿不同于第一方向的第二方向延伸的、具有彼此不同长度的第二感测数据线，所述方法包括：

在每个第二感测数据线上形成补偿电容器；和

在每个第二感测数据线内，提供寄生电容器的寄生电容与补偿电容器的补偿电容的基本相同的比率。

显示设备、液晶显示器及其方法

本申请要求 2006 年 1 月 27 日提交的韩国专利申请 No.10-2006-0008850 的优先权，该申请的内容被全部引入这里作参考。

技术领域

本发明涉及显示设备、液晶显示器 (LCD) 及其方法。更具体地，本发明涉及用来确定屏幕触摸及触摸位置的显示设备和 LCD，以及其方法。

背景技术

液晶显示器 (LCD) 作为一种典型的显示设备，包括两个具有像素电极和公共电极的显示板，和布置在两个显示板之间、具有介电各向异性的液晶层。像素电极排列成矩阵形式，并连接到包括薄膜晶体管 (TFT) 的开关元件上，数据电压顺序施加在这些开关元件上。公共电极形成在显示板的整个表面上，公共电压施加在其上。像素电极和公共电极与各电极之间的液晶层形成液晶电容器，并且液晶电容器与连接到其上的开关元件成为形成像素的标准单元。

LCD 向两个电极施加电压，在液晶层内产生电场，并通过控制电场的强度进而控制穿过液晶层的光的透射率，可以得到期望的图像。

触摸屏板 (touch screen panel) 是通过触摸屏幕上的手指、触笔或触针来绘制或书写字符这样的装置，通过操作图标，触摸屏板在包括计算机在内的机器上执行期望的命令。带有触摸屏板的 LCD 可以检测出用户的手指或触笔是否触摸屏幕，并且可以确定触摸位置信息。然而，触摸屏板也带来一些问题：增大了这种 LCD 的制作成本，由于增加了将触摸屏板粘附在液晶板上这个附加过程而因此降低了产品产量，降低了液晶板的亮度，以及增大了整体产品厚度。

因此，为了解决这些问题，研制了一种替代触摸屏板的技术，在这种技术中，将包括 TFT 在内的光传感器嵌入在 LCD 内显示图像的像素内部。光传感器通过感测 (sense) 屏幕上受到用户手指影响的光的变化，可以检测出用户手指是否触摸屏幕，以及触摸位置信息。

然而，光传感器的输出特性会依据外部环境例如外部光的强度、背光的强度以

及温度而发生变化，从而在光感测期间可能出现很多差错。即，当用户手指触摸屏幕时，传感器可能确定为用户手指并没有触摸屏幕，或者当用户手指没有触摸屏幕时，传感器可能确定为用户手指在触摸屏幕。

发明内容

本发明提供一种具有能够精确确定屏幕触摸及其位置这些优点的显示设备、液晶显示器 (LCD) 及其方法。本发明还提供一种具有能够降低功耗并提高信噪比 (SNR) 的显示设备、LCD 及其方法。

依照本发明的示例性实施例，一种 LCD 包括：液晶板组件，其包括多个感测数据线，多个具有通过压力改变的电容并且连接到感测数据线的可变电容器，以及多个连接到感测数据线的参考电容器。该 LCD 还包括多个感测信号输出部分，与液晶板组件分开形成，并分别连接到感测数据线，以基于流经感测数据线的感测数据信号产生输出信号。

每个感测信号输出部分可以包括分别连接到每个感测数据线的输出晶体管，同时优选的是，该输出晶体管是金属氧化物半导体 (MOS) 晶体管。

依照本发明的示例性实施例，该 LCD 还包括感测信号处理器，通过处理经由感测信号输出部分施加的信号，确定具有变化电容的可变电容器的位置。

感测信号处理器用集成电路 (IC) 芯片形成，可以包括感测信号输出部分。

该 LCD 还包括多个初始化部分，分别连接到每个感测数据线，用预定电压对感测数据线进行初始化。

优选地，每个初始化部分包括：第一复位开关元件，连接到多个感测数据线内的一个感测数据线，并将依照第一复位控制信号输入的第一复位电压施加到感测数据线；和第二复位开关元件，连接到该感测数据线，并将依照第二复位控制信号输入的第二复位电压施加到该感测数据线。

第一和第二复位开关元件可以是薄膜晶体管 (TFT) 或 MOS 晶体管。

初始化部分可以形成在液晶板组件上，或者可以形成在感测信号处理器上。

感测信号处理器还可以包括连接在驱动电压与地之间的防静电二极管部分。

依照本发明的另一示例性实施例，一种显示设备，包括：多个沿第一方向延伸的第一感测数据线；多个具有彼此不同的长度并且沿不同于第一方向的第二方向延伸的第二感测数据线；多个连接到第一和第二感测数据线并具有依据外部的触摸而变化的输出信号的传感器；以及多个形成在每个第二感测数据线上的补偿电容器，

其中，在每个第二感测数据线内，寄生电容器的寄生电容与补偿电容器的补偿电容的比率基本相同。

该显示设备还可以包括多个分别连接到第一和第二感测数据线的感测信号输出部分，以基于流经第一和第二感测数据线的感测数据信号，产生输出信号。

每个感测信号输出部分可以包括连接到每个第一和第二感测数据线的输出晶体管，优选地，该输出晶体管是MOS晶体管。

优选地，传感器包括多个可变电容器和多个连接到第一和第二感测数据线的参考电容器，这些可变电容器具有通过压力改变的电容并且连接到第一和第二感测数据线，其中补偿电容器用参考电容器来形成。

依照本发明的又一个示例性实施例，一种显示设备包括：多个沿第一方向延伸的第一感测数据线；多个沿不同于第一方向的第二方向延伸的第二感测数据线；多个连接到第一和第二感测数据线并具有依据外部的触摸而变化的输出信号的传感器；多个分别连接到第一感测数据线的第一感测信号输出部分，以基于流经第一感测数据线的感测数据信号，产生输出信号；多个分别连接到第二感测数据线的第二感测信号输出部分，以基于流经第二感测数据线的感测数据信号，产生输出信号；多个具有彼此相同的长度、并将从第一感测信号输出部分输出的感测信号传输到外部的第一输出数据线；多个具有彼此不同的长度、并将从第二感测信号输出部分输出的感测信号传输到外部的第二输出数据线；以及多个分别形成在第二输出数据线上的补偿电容器，其中，在每个第二输出数据线内，寄生电容器的寄生电容与补偿电容器的补偿电容的比率基本相同。每个感测信号输出部分可以包括分别连接到每个第一和第二感测数据线的输出晶体管，每个感测信号输出部分内的输出晶体管优选是TFT。

优选地，传感器包括：多个可变电容器，具有通过压力改变的电容并连接到第一和第二感测数据线；和多个参考电容，连接到第一和第二感测数据线，其中补偿电容器用参考电容器来形成。

依照本发明的再一个示例性实施例，一种在能够确定屏幕触摸位置的显示设备内降低功耗的方法，包括：在显示设备的液晶板组件内提供感测数据线；将传感器连接到感测数据线；与液晶板组件分开地形成感测信号输出部分；以及分别将感测信号输出部分连接到感测数据线，以基于流经感测数据线的感测数据信号产生输出信号。形成感测信号输出部分可以包括将MOS输出晶体管连接到每个感测数据线。该方法还可以包括提供感测信号处理器，其中形成感测信号输出部分包括在感测信

号处理器内形成感测信号输出部分。

依照本发明的另一个示例性实施例，提供一种在能够确定屏幕触摸位置的显示设备内提高信噪比的方法，该显示设备包括沿第一方向延伸的第一感测数据线，和沿不同于第一方向的第二方向延伸的、具有彼此不同长度的第二感测数据线，所述方法包括：在每个第二感测数据线上形成补偿电容器；和在每个第二感测数据线内，提供寄生电容器的寄生电容与补偿电容器的补偿电容的基本相同的比率。

附图说明

通过参看附图对本发明示例性实施例的进一步描述，本发明将变得更加清楚，在附图中：

图 1 是从像素的角度看，依照本发明示例性实施例的示例液晶显示器 (LCD) 的框图；

图 2 是说明依照本发明示例性实施例的示例 LCD 的示例像素的等效电路图；

图 3 是从传感器的角度看，依照本发明示例性实施例的示例 LCD 的框图；

图 4 是说明依照本发明示例性实施例的示例 LCD 的示例传感器的等效电路图；

图 5 是依照本发明示例性实施例的示例 LCD 的示意图；

图 6A 是在依照本发明示例性实施例的示例性 LCD 内，连接到示例性传感器数据线的多个示例性传感器的等效电路图；

图 6B 是简要说明图 6A 的等效电路图；

图 7 是依照本发明示例性实施例的示例性 LCD 的示例性感测操作的时序图；

图 8 是示出在依照本发明示例性实施例的示例性 LCD 内，示例性初始信号输入部分、示例性感测信号输出部分、示例性放大器、示例性感测数据线、以及示例性输出数据线之间的连接关系的等效电路图的例子；

图 9A 和图 9B 示出简要说明在依照本发明另一个示例性实施例的示例性 LCD 内，分别连接到示例性传感器数据线的示例性传感器的等效电路图的例子；以及

图 10 是说明在依照本发明另一个示例性实施例的示例性 LCD 内，将示例性输出数据线与示例性感测信号处理器连接起来以补偿水平感测数据线的导线电阻差异的布局图。

具体实施方式

以下将参看附图更详细地描述本发明，在这些附图中示出了本发明的优选实施

例。然而，本发明还可以具体化为各种不同形式，并且本发明不应当被限制为这里阐述的各个实施例。相反，这些实施例只是提供用来详尽完整地公开本发明，并且向本领域的技术人员更全面地说明本发明的范围。

在这些附图中，为了清楚起见，各个层、膜、板、区域 (region) 的厚度等都被夸大。在整个说明书中，同样的附图标记表示相同的元件。可以理解，当诸如层、膜、区域或基板之类的元件被称作位于另一元件之上时，该元件可以直接位于另一元件之上，或者也可以存在居间元件。相反，当元件被称作直接位于另一元件之上时，不存在居间元件。如这里使用的，术语“和 / 或”包括有关列出项中一个或多个的任何组合以及所有组合。

可以理解，尽管术语“第一”、“第二”、“第三”等可以用在这里描述各种元件、部件、区域、层和 / 或部分 (section)，但是这些元件、部件、区域、层和 / 或部分不应当限于这些术语。这些术语只是用来将一个元件、部件、区域、层或部分与另一个元件、部件、区域、层或部分区别开来。因而，下面提到的第一元件、部件、区域、层或部分可以用术语表达为第二元件、部件、区域、层或部分，而不会背离本发明的教导。

这里使用的专有名词只是为了描述具体实施例的目的，并不旨在限制本发明。如这里所使用的，单数形式“一 (a, an)”以及“该 (the)”旨在还包括复数形式，除非上下文另外清楚地指出。还可以理解，在说明书中使用的术语“包含”或“包括”具体指明了所述特征、区域、整数、步骤、操作、元件和 / 或部件的存在，但是其并不排除一个或多个其他特征、区域、整数、步骤、操作、元件、部件以及 / 或它们的组的存在或添加。

在这里使用的空间相对术语，像“在...之下”、“在...下面”、“较低”、“在...之上”、“在上面”及类似词只是为了易于说明的目的，来描述附图中一个元件或特征与其它元件或特征的关系。可以理解，这些空间相对术语旨在涵盖所使用或操作的设备除附图中描绘的定向之外其他的各种不同定向。举例来说，如果附图中的设备翻转过来，那么描述为在其他元件或特征之下或下面的那些元件将被定向在该其他元件或特征之上。因而，示例性的术语“在...下面”可以包含之上和之下两种定向。当然，该设备还可以以另外的方式定向 (旋转 90 度或取其他的定向)，从而这里使用的空间相对描述符作相应地解释。

除非另外定义，这里使用的所有术语 (包括技术和科学术语) 具有与本发明所属的技术领域中的技术人员所理解的相同含义。将进一步理解，诸如共同使用的字

典中定义的术语应该被解释为具有与相关技术领域和本公开的上下文中它们所具有的含义一致的含义，并不能以理想化或过度正式的意义来进行解释，除非这里是直接这样定义的。

现在，参看图 1 ~ 5 更加详细地描述作为本发明的显示设备示例性实施例的液晶显示器 (LCD)。

图 1 是从像素的角度看，依照本发明示例性实施例的示例 LCD 的框图，以及图 2 是说明依照本发明示例性实施例的示例 LCD 的示例像素的等效电路图。图 3 是从传感器的角度看，依照本发明示例性实施例的示例 LCD 的框图，以及图 4 是说明依照本发明示例性实施例的示例 LCD 的示例传感器的等效电路图。图 5 是依照本发明示例性实施例的示例 LCD 的示意图。

参看图 1 和图 3，LCD 包括液晶板组件 300，连接到液晶板组件 300 的图像扫描驱动器 400 和图像数据驱动器 500，感测信号处理器 800，连接到图像数据驱动器 500 的灰度电压产生器 550，连接到感测信号处理器 800 的触摸确定单元 700，以及控制上述设备的信号控制器 600。

参看图 1 至图 6B，液晶板组件 300 包括：多个显示信号线 G_1-G_n 和 D_1-D_m ，以及连接到这些显示信号线 G_1-G_n 和 D_1-D_m 并且大体排列成矩阵形式的多个像素 PX，多个感测信号线 SY_1-SY_N 、 SX_1-SX_M 和 RL (参考电压线)，连接到这些感测信号线 SY_1-SY_N 、 SX_1-SX_M 和 RL 并且大体排列成矩阵形式的多个传感器 SU，分别连接到每个感测信号线 SY_1-SY_N 和 SX_1-SX_M 的一个末端的多个初始信号输入部分 INI，分别连接到每个感测信号线 SY_1-SY_N 和 SX_1-SX_M 的另一末端的多个感测信号输出部分 SOUT，以及分别连接到感测信号输出部分 SOUT 的多个输出数据线 OY_1-OY_N 和 OX_1-OX_M 。

参看图 2 和图 5，液晶板组件 300 包括：薄膜晶体管 (TFT) 阵列板 100 和面向 TFT 阵列板 100 的公共电极板 200，夹在 TFT 阵列板 100 与公共电极板 200 之间的液晶层 3，以及在两个显示板 100 与 200 之间形成间隙并可以压缩到一定程度的衬垫料 (未示出)。板 100 与 200 之间的距离定义为单元间隙。

显示信号线 G_1-G_n 和 D_1-D_m 包括多个传输图像扫描信号的图像扫描线 G_1-G_n (也称作栅极线)，和多个传输图像数据信号的图像数据线 D_1-D_m (也称作源极线)。感测信号线 SY_1-SY_N 、 SX_1-SX_M 和 RL 包括传输感测数据信号的多个水平感测数据线 SY_1-SY_N 和多个垂直感测数据线 SX_1-SX_M ，以及传输参考电压的多个参考电压线 RL。如果需要，参考电压线 RL 可以被忽略。

图像扫描线 G_1-G_n 和水平感测数据线 SY_1-SY_N 基本上沿着行方向（第一方向）延伸，并且基本上彼此平行。图像数据线 D_1-D_m 和垂直感测数据线 SX_1-SX_M 基本上沿着列方向（第二方向）延伸，并且基本上彼此平行。第一方向与第二方向基本上彼此垂直。参考电压线 RL 沿着行方向或列方向延伸。

每个像素 PX ，例如第 i 行 ($i=1,2,\dots,n$) 第 j 列 ($j=1,2,\dots,m$) 的像素 PX 连接到信号线 G_i 和 D_j ，并包括连接到显示信号线 G_1-G_n 和 D_1-D_m 的开关元件 Q ，和连接到开关元件 Q 的液晶电容器 Cl_C 和存储电容器 C_{st} 。如果需要，存储电容器 C_{st} 可以忽略。

开关元件 Q 是设在 TFT 阵列板 100 上的三端子元件，例如 TFT。这三端子包括连接到图像扫描线 G_1-G_n 的控制端子，例如栅极；连接到图像数据线 D_1-D_m 的输入端子，例如源极；以及连接到液晶电容器 Cl_C 和存储电容器 C_{st} 的输出端子，例如漏极。此时，TFT 包括非晶硅 (a-Si) 或多晶硅。

液晶电容器 Cl_C 将 TFT 阵列板 100 的像素电极 191 和公共电极板 200 的公共电极 270 用作两个端子，同时将两个电极 191 与 270 之间的液晶层 3 用作介电材料。像素电极 191 连接到开关元件 Q ，而公共电极 270 形成在公共电极板 200 的整个表面或接近整个表面上，并且被施加有公共电压 V_{com} 。替代地，公共电极 270 可以形成在 TFT 阵列板 100 上。在这种情形中，两个电极 191 和 270 中的至少一个可以形成为线形或条形。

存储电容器 C_{st} 用作液晶电容器 Cl_C 的附属器件，它包括附加的信号线（未示出），例如设在 TFT 阵列板 100 上的存储电极线和像素电极 191，同时重叠一个居间绝缘体。预定电压，例如公共电压 V_{com} 施加在该附加信号线上。然而，存储电容器 C_{st} 还可以通过用前一图像扫描线重叠像素电极 191 来形成，该图像扫描线直接位于像素电极之上，两者之间夹有绝缘体。

为了实现彩色显示，每个像素 PX 单独地显示一组颜色（例如基色（空间划分）中的一种，或者每个像素 PX 顺序地依次显示这些颜色（时间划分），使得该组颜色的空间总和或时间总和被识别成期望的颜色。这些颜色组或基色组中的一个例子包括红、绿和蓝。图 2 示出空间划分的一个例子，在这种空间划分中，每个像素 PX 都在公共电极板 200 对应于像素电极 191 的区域内包括代表着颜色组中一种颜色的滤色器 230。替代地，滤色器 230 可以形成在 TFT 阵列板 100 的像素电极 191 之上或之下。

至少一个用来使光偏振的偏振器可以粘附在液晶板组件 300 的外表面上。例如，第一偏振膜和第二偏振膜可以分别设置在 TFT 阵列板 100 和公共电极板 200 上。第

一偏振膜和第二偏振膜依照液晶层 3 的对准方向 (aligned direction), 调节从外部入射进 TFT 阵列板 100 和公共电极板 200 的光的透射方向。该第一和第二偏振膜分别具有基本上彼此正交的第一和第二偏振轴。

如图 4 所示, 每个传感器 SU 都包括连接到用参考字符 SL 表示的水平或垂直感测数据线 (以下称作“感测数据线”) 上的可变电容器 Cv, 和连接到感测数据线 SL 与参考电压线 RL 之间的参考电容器 Cp.

参考电容器 Cp 是在用居间绝缘体 (未示出) 重叠参考电压线 RL 和 TFT 阵列板 100 的感测数据线 SL 时形成的。

可变电容器 Cv 将 TFT 阵列板 100 的感测数据线 SL 和公共电极板 200 的公共电极 270 用作两个端子, 同时将液晶层 3 用作该两个端子之间的介电材料。可变电容器 Cv 的电容随着外部刺激而变化, 这些外部刺激包括用户施加在液晶板组件 300 上的触摸。压力是外部刺激的一个例子。如果向公共电极板 200 施加压力, 那么衬垫料将被压缩、发生变形, 以改变两个端子之间的距离, 从而可变电容器 Cv 的电容被改变。如果电容改变, 那么参考电容器 Cp 与可变电容器 Cv 之间取决于电容大小的接触电压或触摸电压 Vn 的大小将改变。接触电压 Vn 是流经感测数据线 SL 的感测数据信号, 根据该接触电压 Vn 可以确定触摸的出现。参考电容器 Cp 具有固定的电容, 从参考电压线 RL 施加到参考电容器 Cp 的参考电压具有恒定的电压, 从而接触电压 Vn 在固定的范围内改变。因此, 流经感测数据线 SL 的感测数据信号总是具有处于固定范围的电压电平, 并且因而可以很容易地确定触摸以及触摸的位置。

传感器 SU 设置在两个相邻的像素 PX 之间。

每个都连接到水平和垂直感测数据线 SY₁-SY_N、并且相邻地设置在其交叉区域内的一对传感器 SU 的密度可以例如是点密度的约 1/4, 其中一个点包括例如三个像素 PX, 这三个像素 PX 彼此平行地排列, 显示红、绿和蓝三种颜色。在这个示例性实施例中, 一个点的这些单位 (unit) 像素可以结合起来工作, 以显示多种颜色。从而, 可以将一个点定义为 LCD 的最小分辨单元。然而, 在一个替代的示例性实施例中, 一个点可以包括至少四个单元像素 PX, 在这种示例性实施例中, 每个像素 PX 可以显示三种颜色中的一种和一种白颜色。

其中一对传感器 SU 的密度为点密度的 1/4 的例子包括其中一对传感器 SU 的水平和垂直分辨率分别是 LCD 的水平和垂直分辨率的 1/2 这样的示例性实施例。在这样的示例性实施例中, 可以有像素行和像素列, 但是没有传感器 SU。

具有如上所述这种传感器 SU 密度和点密度的 LCD 可以运用于需要高精度例如

字符识别的应用。传感器 SU 的分辨率可以随需要更高或更低。例如，感测单元 SU 的密度可以高于或低于上述点密度的 1/4 密度。

这样，对于依照本发明示例性实施例的传感器 SU，由于传感器 SU 和感测数据线 SL 占据的空间相对较小，因此像素 PX 的孔径比减小可以得到最小化。

多个初始或复位 (reset) 信号输入部分 INI 具有相同的结构，并且多个感测信号输出部分 SOUT 具有相同的结构。这些部分 INI 和部分 SOUT 的结构和操作将在下面进一步描述。

输出数据线 OY_1-OY_N 和 OX_1-OX_M 包括多个水平输出数据线 OY_1-OY_N 和多个垂直输出数据线 OX_1-OX_M ，它们通过对应的感测信号输出部分 SOUT 分别连接到水平感测数据线 SY_1-SY_N 和垂直感测数据线 SX_1-SX_M 。输出数据线 OY_1-OY_N 和 OX_1-OX_M 连接到感测信号处理器 800，并且将感测信号输出部分 SOUT 的输出信号传输到感测信号处理器 800。水平输出数据线 OY_1-OY_N 和垂直输出数据线 OX_1-OX_M 基本上沿列方向（第二方向）延伸，并且基本上彼此平行。水平输出数据线 OY_1-OY_N 的一部分可以在沿列方向延伸之前沿行方向（第一方向）延伸。

回来参看图 1 和图 3，灰度电压产生器 550 产生两组与像素 PX 的透射率有关的灰度电压（或参考灰度电压）。该两组中的一组具有相对于公共电压 V_{com} 的正值，而另一组具有负值。

图像扫描驱动器 400 向图像扫描线 G_1-G_n 施加图像扫描信号，其中图像扫描信号包括栅极接通（gate-on）电压 V_{on} 和栅极关断（gate-off）电压 V_{off} 的组合，当栅极接通电压 V_{on} 和栅极关断电压 V_{off} 连接到液晶板组件 300 的图像扫描线 G_1-G_n 时，栅极接通电压 V_{on} 接通开关元件 Q，栅极关断电压 V_{off} 关断开关元件 Q。

图像数据驱动器 500 连接到液晶板组件 300 的图像数据线 D_1-D_m ，并且从灰度电压产生器 550 选择灰度电压，施加在图像数据线 D_1-D_m 上作为图像数据电压。然而，当灰度电压产生器 550 不提供所有灰度的电压，而只提供预定数目的参考灰度电压时，图像数据驱动器 500 划分参考灰度电压，为所有的灰度产生灰度电压，并从它们中间选择图像数据信号。

感测信号处理器 800 包括多个连接到液晶板组件 300 的输出数据线 OY_1-OY_N 和 OX_1-OX_M 上的放大器 810，并且接收经过每个放大器 810 传输的输出信号，以执行包括放大在内的信号处理，从而产生模拟感测信号 V_o 。接着，使用模数转换器（未示出），将模拟感测信号 V_o 转换成数字信号，以产生数字感测信号 DSN。

触摸确定单元 700 从感测信号处理器 800 接收数字感测信号 DSN 以执行计算处

理，并且确定是否存在触摸，如果是，那么输出触摸位置，将触摸信息 INF 传输到外部设备。触摸确定单元 700 基于数字感测信号 DSN，评价传感器 SU 的操作状态，以控制施加在其上的信号。

信号控制器 600 控制着图像扫描驱动器 400、图像数据驱动器 500、灰度电压产生器 550 以及感测信号处理器 800 的操作。

驱动器 400、500、550、600、700 以及 800 中的每个可以以至少一个集成电路 (IC) 芯片的形式直接安装在液晶板组件 300 上，或者可以以载带封装 (TCP) 的形式通过粘附在液晶板组件 300 上来安装在柔性印刷电路 (FPC) 膜上，或者可以安装在附加的印刷电路板 (PCB) 上 (未示出)。另一方面，这些驱动器 400、500、550、600、700 以及 800 还可以与信号线 G_1-G_n , D_1-D_m , SY_1-SY_N , SX_1-SX_M , OY_1-OY_N , OX_1-OX_M 以及 RL 和 TFT Q 一起集成进液晶板组件 300 内。

参看图 5，液晶板组件 300 分为显示区 P1、边缘区域或周边区 P2、以及暴露区域 P3。在显示区 P1 内，安置有像素 PX、传感器 SU 和大多数信号线 G_1-G_n , D_1-D_m , SY_1-SY_N , SX_1-SX_M , OY_1-OY_N , OX_1-OX_M 以及 RL。公共电极板 200 包括阻光件 (light blocking member) (未示出)，例如黑矩阵。阻光件覆盖着大部分边缘区域 P2，阻挡着光使其避免泄漏到外部。由于公共电极板 200 小于 TFT 阵列板 100，因此一部分 TFT 阵列板 100 露出来形成暴露区域 P3。单个芯片 610 安装在该暴露区域 P3 上，并且 FPC 基板 620 粘附在该暴露区域 P3 中。

单个芯片 610 包括：用于驱动 LCD 的驱动器，例如图像扫描驱动器 400，图像数据驱动器 500，灰度电压产生器 550，信号控制器 600，触摸确定单元 700，以及感测信号处理器 800。这些驱动器 400、500、550、600、700、800 可以集成在单个芯片 610 内，以减小安装面积，并且可以降低功耗。如果需要，驱动器 400、500、550、600、700 或 800 中的至少一个，或者驱动器 400、500、550、600、700 或 800 中的至少一个的至少一个电路器件还可以设置在单个芯片 610 的外部。

图像信号线 G_1-G_n 和 D_1-D_m 以及输出数据线 OY_1-OY_N 和 OX_1-OX_M 延伸到连接于相应驱动器 400、500 和 800 的暴露区域 P3。

FPC 基板 620 从外部设备接收信号，并将这些信号传输到单个芯片 610 或液晶板组件 300。通常，端部形成为连接器 (未示出)，以容易地与外部设备连接起来。即，FPC 基板 620 可以包括连接器，用于容易连接于其端部处的外部设备。

现在，将根据示例性实施例描述 LCD 的显示操作和感测操作。

信号控制器 600 从外部设备 (未示出) 接收输入控制信号，这些输入控制信号

控制着输入图像信号 R、G 和 B 及其显示。输入图像信号 R、G 和 B 包含每个像素 PX 亮度的亮度信息，该亮度具有预定数目，例如 $1024 (=2^{10})$ 、 $256 (=2^8)$ 或 $64 (=2^6)$ 的灰度。输入控制信号包括例如垂直同步信号 Vsync、水平同步信号 Hsync、主时钟信号 MCLK 以及数据使能信号 DE。

信号控制器 600 适当地处理输入图像信号 R、G 和 B，将其处理成适合于液晶板组件 300 操作的已处理图像信号 DAT，并且图像数据驱动器 500 基于该输入图像信号 R、G 和 B 以及输入控制信号，产生图像扫描控制信号 CONT1、图像数据控制信号 CONT2 以及感测数据控制信号 CONT3，并然后将图像扫描控制信号 CONT1 传输给图像扫描驱动器 400，将图像数据控制信号 CONT2 和已处理的图像信号 DAT 传输给图像数据驱动器 500，将感测数据控制信号 CONT3 传输给感测信号处理器 800。

图像扫描控制信号 CONT1 包括指示扫描开始的扫描起动信号 STV，和控制栅极接通电压 Von 的输出的至少一个时钟信号。图像扫描控制信号 CONT1 还可以包括用以限制栅极接通电压 Von 的持续时间的输出使能信号 OE。

图像数据控制信号 CONT2 包括用以通知像素行的图像数据 DAT 的传输开始的水平同步起动信号 STH，以及用以指示图像数据信号应当施加到图像数据线 D_1-D_m 上的负载信号 LOAD 和数据时钟信号 HCLK。图像数据控制信号 CONT2 还可以包括反转信号 RVS，反转信号 RVS 将用于公共电压的图像数据信号的电压极性进行反转（以下，用于公共电压的图像数据信号的电压极性将称作图像数据信号的极性）。

根据来自于信号控制器 600 的图像数据控制信号 CONT2，图像数据驱动器 500 接收用于一个像素行的像素 PX 的数字图像信号 DAT，选择对应于每个数字图像信号 DAT 的灰度电压，以将模拟图像数据转换成数字图像信号 DAT，并且向相应的图像数据线 D_1-D_m 施加转换的电压。

根据来自于信号控制器 600 的图像扫描控制信号 CONT1，图像扫描驱动器 400 向图像扫描线 G_1-G_n 施加栅极接通电压 Von，以接通连接到图像扫描线 G_1-G_n 的开关元件 Q。施加在图像数据线 D_1-D_m 上的图像数据电压然后通过接通的开关元件 Q 施加在相应的像素 PX 上。

施加在一个像素 PX 上的图像数据电压的电压与公共电压 Vcom 之间的差被表示为液晶电容器 C1c 的充电电压，即像素电压。根据像素电压的大小，液晶分子的对准方向 (alignment) 被区别开来。相应地，穿过液晶层 3 的光的偏振发生改变。粘附在 LC 板组件 300 上的偏振器或偏振膜将光的偏振转换成光的透射，从而显示出理

想的图像。

通过以水平周期的单位（也称作“1H”，其等于水平同步信号 Hsync 和数据使能信号 DE 的一个周期）重复这个过程，栅极接通电压 Von 顺序地施加在所有图像扫描线 G1-Gn 上，并且图像数据信号施加在所有像素 PX 上，以显示一个帧的图像。

控制向图像数据驱动器 500 施加的反转信号 RVS 的状态，使得当在一帧结束之后开始下一帧时，施加在每个像素 PX 上的图像数据信号的极性发生反转（帧反转）。此时，即使在一帧内，流经图像数据线的图像数据电压的极性仍可以根据反转信号 RVS 的特性发生改变（例如，行反转和点反转），或者施加在一个像素行上的图像数据电压的极性可以不同（例如，列反转和点反转）。

根据感测数据控制信号 CONT3，一旦在一帧内，感测信号处理器 800 就读取通过输出数据线 OY₁-OY_N 和 OX₁-OX_M 施加在两个相邻帧之间的边沿（porch）部分或周期内的感测数据信号。在边沿部分内，由于感测数据信号较少地受到来自于图像扫描驱动器 400 和图像数据驱动器 500 的驱动信号的影响，因此感测数据信号的可靠性得以提高。但是这样的读取并不需要在每一帧都执行，如果有必要，可以在多帧内执行一次。而且，在边沿部分内，读取可以执行多于两次，同时可以在该帧内进行至少一次读取。

在执行完信号处理之后，感测信号处理器 800 将读取出的感测数据信号转换成数字感测信号 DSN，以将数字感测信号 DSN 传输给触摸确定单元 700，其中上述信号处理包括用每个放大器 810 对读取出的模拟感测数据信号进行放大。感测信号处理器 800 可以包含在单个芯片 610 内，该单个芯片 610 安装在液晶板组件 300 的较低暴露区域 P3 上。而且，如上所述，依据液晶板组件 300，该单个芯片 610 还可以包括数据驱动器 500，并具有对应于感测信号处理器 800 和数据驱动器 500 的端子排列。

下面，将进一步描述感测信号处理器 800 的放大器 810 的操作。

触摸确定单元 700 接收数字感测信号 DSN，并执行适当的计算处理，以确定是否进行了触摸，如果是，那么确定触摸的位置，并将发现的信息 INF 传输给外部设备。外部设备将基于信息 INF 的图像信号 R、G 和 B 传输给 LCD。

参看图 6A ~ 图 7，将描述依照本发明示例性实施例的初始或复位信号输入部分INI、感测信号输出部分 SOUT 以及感测信号处理器 800 的信号放大器 810 的结构和操作。

图 6A 是在依照本发明示例性实施例的示例性 LCD 内，连接到示例性传感器数

据线的多个示例性传感器的等效电路图；图 6B 是简要说明图 6A 的等效电路图；以及图 7 是依照本发明示例性实施例的示例性 LCD 的示例性感测操作的时序图。

如图 6A 和图 6B 所示，如参考图 3 所说明的液晶板组件 300 包括多个感测数据线 SL (图 3 中的 SY₁-SY_N 和 SX₁-SX_M)、多个连接到感测数据线 SL 的传感器 SU、连接到感测数据线 SL 一侧的初始或复位信号输入部分 INI、以及多个连接到感测数据线 SL 另一侧与输出数据线 OL (图 3 中的 OY₁-OY_N 和 OX₁-OX_M) 之间的感测信号输出部分 SOUT。

而且，如参考图 3 所说明的，感测信号处理器 800 包括多个分别连接到输出数据线 OL 的放大器 810。

即，包括有可变电容器 Cv 和参考电容器 Cp 的每个传感器 SU 都连接到一个感测数据线 SL。初始或复位信号输入部分 INI 和感测信号输出部分 SOUT 连接到感测数据线 SL。可变电容器 Cv 连接到公共电压 Vcom，而参考电容器 Cp 连接到参考电压 Vp。

如上所述，多个可变电容器 Cv 包括感测数据线 SL 和公共电极 270，同时它们被用作两个端子，以使多个可变电容器 Cv 可以表示为图 6B 所示的一个可变电容器 Cv'，实践中，该可变电容器 Cv' 的电容基本上沿着一个感测数据线 SL 均匀地分布。如图 6B 所示，相应于可变电容器 Cv'，多个标准电容器 Cp 可以表示为一个标准电容器 Cp'。

每个初始或复位信号输入部分 INI 包括第一和第二复位晶体管 Qr1 和 Qr2。该第一和第二复位晶体管 Qr1 和 Qr2 是三端子元件 TFT，包括分别连接到第一和第二复位控制信号 RST1 和 RST2 的控制端子、分别连接到第一和第二复位电压 Vr1 和 Vr2 的输入端子、以及连接到感测数据线 SL 的输出端子。

第一和第二复位晶体管 Qr1 和 Qr2 定位在液晶板组件 300 没有设置像素的边缘区域 P2 上，并且依据第一和第二复位控制信号 RST1 和 RST2，向感测数据线 SL 施加第一和第二复位电压 Vr1 和 Vr2。

每个感测信号输出部分 SOUT 包括输出晶体管 Qs。输出晶体管 Qs 也是三端子元件 TFT，包括连接到感测数据线 SL 的控制端子、连接到输入电压 Vs 的输入端子、以及连接到输出数据线 OL 的输出端子。输出晶体管 Qs 定位在液晶板组件 300 的边缘区域 P2 上，并基于流经感测数据线 SL 的感测数据信号 Vg 产生输出信号。可以作为输出信号给定输出电流。另一方面，输出晶体管 Qs 可以产生电压作为输出信号。

都为 TFT 的复位晶体管 Qr1 和 Qr2 以及输出晶体管 Qs 用开关元件 Q 形成。即，

在与开关元件 Q 相同的层内，复位晶体管 Qr1 和 Qr2 以及输出晶体管 Qs 可以形成于 TFT 阵列板 100 上的 TFT，从而避免液晶板组件 300 厚度的增加。

感测信号处理器 800 的每个放大器 810 都包括放大器 AP、电容器 Cf 以及开关 SW。

放大器 AP 具有反转端子 (-)、非反转端子 (+) 以及输出端子。反转端子 (-) 连接到输出数据线 OL，电容器 Cf 和开关 SW 连接在反转端子 (-) 与输出端子之间，非反转端子 (+) 连接到参考电压 Va。开关信号 Vsw 可以施加在开关 SW 上，以在电容器 Cf 内对充电电压进行放电。放大器 AP 和电容器 Cf 是电流积分器，其在预定时间内对来自于输出晶体管 Qs 的输出电流执行积分，以产生感测信号 Vo。

参看图 7，如上所述，依照本示例性实施例的 LCD 在两个相邻帧之间的边沿部分处执行感测操作，特别地，优选在先于垂直同步信号 Vsync 的前边沿部分内执行感测操作。

公共电压 Vcom 具有高电平和低电平，并且在每个 1H 内在高电平与低电平之间摆动。

第一和第二复位控制信号 RST1 和 RST2 具有接通电压 Ton 和关断电压 Toff，分别接通和断开第一和第二复位晶体管 Qr1 和 Qr2。接通电压 Ton 可以使用栅极接通电压 Von，而关断电压 Toff 可以使用栅极关断电压 Voff，但是也可以使用其他电压。当公共电压 Vcom 是高电平时，施加第一复位控制信号 RST1 的接通电压 Ton。

如果接通电压 Ton 施加在第一复位晶体管 Qr1 上，那么第一复位晶体管 Qr1 接通，从而施加在输入端子上的第一复位电压 Vr1 被施加在感测数据线 SL 上，以将感测数据线 SL 初始化为第一复位电压 Vr1。与此同时，如果开始操作，并且将参考电压 Va 施加在放大器 810 上，那么用参考电压 Va 对放大器 810 的电容 Cf 充电。因此，放大器 AP 的输出电压 Vo 的大小与参考电压 Va 相等。

当第一复位控制信号 RST1 是关断电压 Toff 时，感测数据线 SL 达到浮置状态 (floating state)，并且依据传感器 SU 的接触和公共电压 Vcom 的变化，施加在输出晶体管 Qs 的控制端子的电压随可变电容器 Cv' 的电容变化而变化。依据这种电压变化，从输出晶体管 Qs 流出的感测数据信号的电流随之变化。

与此同时，在第一复位信号 RST1 改变为栅极关断电压 Voff 之后，开关信号 Vsw 施加在开关 SW 上，以使在电容器 Cf 内充电的电压被放电。

之后，如果经过预定时间，感测信号处理器 800 就读取感测信号 Vo。此时，优选地是，在第一复位控制信号 RST1 变成关断电压 Voff 之后，将读取感测信号 Vo 的

时间设定在 1H 内。即，优选地是，在公共电压 V_{com} 再次变成高电平之前，感测信号处理器 800 读取感测信号 V_o 。依据公共电压 V_{com} 的电平变化，感测信号 V_o 也变化。

由于感测数据信号基于第一复位电压 V_{r1} 变化，因此它可以具有恒定的电压电平。相应地，触摸和触摸的位置可以很容易地确定。

在感测信号处理器 800 读取感测信号 V_o 之后，第二复位控制信号 $RST2$ 变成接通电压 T_{on} ，并使第二复位晶体管 Q_{r2} 接通。接着，将第二复位电压 V_{r2} 施加给感测数据线 SL 。此时，由于第二复位电压 V_{r2} 是接地电压，因此感测数据线 SL 被复位到接地电压。第二复位电压 V_{r2} 被保持直到下一个第一复位电压 V_{r1} 施加到感测数据线 SL 上。由于这个原因，直到施加下一个第一复位电压 V_{r1} ，输出晶体管 Q_s 保持着关断状态，以减小因不需要的操作引起的功耗。

而且，第二复位电压 V_{r2} 和公共电压 V_{com} 在公共电极 270 与感测数据线 SL 之间的液晶层上形成电场，并且根据每个像素 PX 内产生的电场来确定位于板 100 与板 200 之间的液晶层 3 内的液晶分子的倾斜方向。依据这些液晶分子的倾斜方向，感测数据信号 V_g 的变化量发生变化。通过将第二复位电压 V_{r2} 设定为合适的值，可以增大感测数据信号的变化量，以提高传感器 SU 的灵敏度。

尽管第一复位控制信号 $RST1$ 的接通电压 T_{on} 已经被描述为当公共电压 V_{com} 处于高电平时才施加，但是在替代的实施例中，第一复位控制信号 $RST1$ 的接通电压 T_{on} 可以替代地当公共电压 V_{com} 处于低电平时施加，在这种情形下，在公共电压 V_{com} 被改变为高电平之后并且在再次被改变为低电平之前，读取感测信号 V_o 。而且，第一复位控制信号 $RST1$ 可以与施加在最后图像扫描线 G_n 上的图像扫描信号同步。

第二复位控制信号 $RST2$ 可以是位于感测信号 V_o 被读取之后紧接着的 1H 部分内的接通电压 T_{on} ，或者是在其后的 1H 部分内的接通电压 T_{on} 。

以这种方式，通过使用可变电容器 C_V ，基于从外部施加的压力变化，确定触摸位置。因此，可以精确地觉察到是否进行了触摸，如果进行了触摸，还可以精确地觉察到触摸位置。

参看图 8，将进一步描述初始信号输入部分 INI 、感测信号输出部分 $SOUT$ 、放大器 810、感测数据线 SX_1-SX_M 和 SY_1-SY_N 、以及输出数据线 OX_1-OX_M 和 OY_1-OY_N 之间的连接关系。

图 8 是示出在依照本发明示例性实施例的示例性 LCD 内，示例性初始信号输入

部分、示例性感测信号输出部分、示例性放大器、示例性感测数据线、以及示例性输出数据线之间的连接关系的等效电路图的一个例子。

参看图 8，连接到垂直感测数据线 SX_1-SX_M 的第一复位晶体管 $Qr1$ 设置在液晶板组件 300 的边缘区域 $P2$ 的上侧，而第二复位晶体管 $Qr2$ 和输出晶体管 Qs 设置在边缘区域 $P2$ 的下侧，与上侧相对。连接到水平感测数据线 SX_1-SX_M 的第一复位晶体管 $Qr1$ 设置在液晶板组件 300 的边缘区域 $P2$ 的左边缘区域内，而第二复位晶体管 $Qr2$ 和输出晶体管 Qs 设置在边缘区域 $P2$ 的右边缘区域内，与右边缘区域相对。然而，如果需要，第二复位晶体管 $Qr2$ 可以设置在设置第一复位晶体管 $Qr1$ 的区域内。输出晶体管 Qs 以及第一和第二复位晶体管 $Qr1$ 和 $Qr2$ 的尺寸可以不同。如果它们适当地分布，以设置在液晶板组件 300 的边缘区域 $P2$ 内，那么液晶板组件 300 的边缘区域 $P2$ 可以减至最小。

垂直输出数据线 OX_1-OX_M 从液晶板组件 300 的下边缘区域延伸到连接于感测信号处理器 800 的暴露区域 $P3$ ，水平输出数据线 OY_1-OY_N 从液晶板组件 300 的右边缘区域延伸到连接于感测信号处理器 800 的、横跨暴露区域 $P3$ 的下侧。

如上所述，图像数据线 D_1-D_m 的密度和输出数据线 OY_1-OY_N 和 OX_1-OX_M 的密度是不同的，这是因为 LCD 的分辨率和传感器 SU 的分辨率是不同的。

对应于本示例性实施例的液晶板组件 300 的单个芯片 610 具有的端子排列对应于具有这种排列的图像数据线 D_1-D_m 和输出数据线 OY_1-OY_N 和 OX_1-OX_M 。

在如上所述的液晶板组件 300 内，这些元件的左右定向可以改变，同时，连接到水平感测数据线 SY_1-SY_N 、输出晶体管 Qs 以及水平输出数据线 OY_1-OY_N 的一部分第一和第二复位晶体管 $Qr1$ 和 $Qr2$ 的位置可以从左到右或者从右到左改变。

参看图 9A 和图 9B，将描述依照本发明另一个示例性实施例的示例性 LCD。

图 9A 和图 9B 示出简要说明在依照本发明另一个示例性实施例的示例性 LCD 内，分别连接到示例性传感器数据线的示例性传感器的等效电路图的例子。

图 9A 和图 9B 中示出的 LCD 在结构和操作上与图 1~图 8 所示的 LCD 基本相同，除初始信号输入部分 INI' 和感测信号输出部分 $SOUT'$ 的结构和形成位置不同之外。因此，对结构相同并且执行相同操作的部分给出相同的附图标记，并且省略了对其的详细描述。

首先，对于图 9A 所示的初始信号输入部分 INI 和感测信号输出部分 $SOUT'$ 的结构和形成位置，该初始信号输入部分 INI 与图 3、图 6A 以及图 6B 中所示的初始信号输入部分 INI 在形成于液晶板组件 300a 内的结构方面是相同的。

但是, 参看图 9A, 该感测信号输出部分 SOUT' 由 n-MOS 晶体管制成, 该 n-MOS 晶体管是金属氧化物半导体 (MOS) 晶体管, 其中大多数载流子是电子, 该感测信号输出部分 SOUT' 与放大器 810 一起形成在感测信号处理器 800a 内。

另一方面, 如图 9B 所示, 初始信号输入部分 INI' 和感测信号输出部分 SOUT' 的复位晶体管 Qr1' 和 Qr2' 以及输出晶体管 Qs' 与 MOS 晶体管一起形成, 而初始信号输入部分 INI' 和感测信号输出部分 SOUT' 形成在感测信号处理器 800b 内。

此时, 复位晶体管 Qr1' 由 p-MOS 晶体管形成, 其中大多数载流子是空穴, 并且复位晶体管 Qr2' 和输出晶体管 Qs' 由 n-MOS 晶体管形成。

在图 9A 和图 9B 中, 感测数据线 SL 连接到暴露区域 P3, 该暴露区域 P3 连接到相应的感测信号处理器 800a 或 800b。

在感测信号处理器 800a/800b 中, 为了保护电路使之免受从外部输入的静电的影响, 形成防静电二极管部分 DG, 该二极管部分 DG 从外部串联地耦合在功率 VDD 与地之间。然而, 也可以省略这个部分。

防静电二极管部分 DG 包括反向连接在功率 VDD 与感测数据线 SL 之间的二极管 D1, 和反向连接在感测数据线 SL 与地之间的二极管 D2。反向连接在功率 VDD 与感测数据线 SL 之间的二极管的数目以及连接在感测数据线 SL 与地之间的二极管的数目可以分别是 2 或更多。

图 9A 和图 9B 中示出的初始信号输入部分 INI/INI' 和感测信号输出部分 SOUT' 的操作与图 6A ~ 图 7 所示的初始信号输入部分 INI 和感测信号输出部分 SOUT 相同。

在图 9A 和图 9B 中, 初始信号输入部分 INI/INI' 和感测信号输出部分 SOUT' 的一部分或全部与 MOS 晶体管一起形成在感测信号处理器 800a、800b 上。因此, 降低了功耗, 如下面将进一步描述的。

如图 3 所示, 由于感测数据线 SX₁-SX_M 和 SY₁-SY_N 沿水平方向或垂直方向成一长队列地形成在液晶板组件 300 上, 因此形成在感测数据线 SX₁-SX_M 和 SY₁-SY_N 与在公共电极板 200 内形成的公共电压 Vcom 之间的可变电容器 Cv 的电容非常高。

当可变电容器 Cv 的电容与参考电容器 Cp 的电容相等时, 传感器 SU 的灵敏度最大。因此, 可变电容器 Cv 与参考电容器 Cp 的比率应当是 1:1 或 1:2。因此, 随着可变电容器 Cv 和参考电容器 Cp 的电容变大, 从传感器 SU 输出的信号的电平也增大。

相应地, 由于感测数据线 SL 的驱动电压的大小变大, 因此将初始电压施加到感测数据线 SL 和输出晶体管 Qs 上的复位晶体管 Qr1 和 Qr2 的大小必须增大, 其中输

出晶体管 Q_s 依照来自于感测数据线 SL 的输出信号和驱动电压进行操作。另外，因为输出晶体管 Q_s 即 TFT 的电子迁移率很低，因此为了提高影响传感器 SU 灵敏度的跨导，进一步增大输出晶体管 Q_s 的大小。

然而，如图 9A 或图 9B 所示，当通过使用操作性能优于 TFT 的 MOS 晶体管，而使得其电子迁移率高于 TFT 的迁移率时，形成了初始信号输入部分 INI' 或感测信号输出部分 $SOUT'$ 。因此，输出晶体管 Q_s' 以及复位晶体管 $Qr1'$ 和 $Qr2'$ 的大小比晶体管 $Qr1$ 和 $Qr2$ 以及 Q_s 的大小减小得更少，如图 6A 和图 6B 所示。由于这个原因，复位电压 $RST1$ 和 $RST2$ 以及这类操作的驱动电压的电平比晶体管 $Qr1$ 和 $Qr2$ 以及 Q_s 的驱动电压的电平减小得更少，如图 6A 和图 6B 所示。因此，图 9A 或图 9B 中示出的复位晶体管 $Qr1'$ 和 $Qr2'$ 或输出晶体管 Q_s' 中消耗的功率要比图 6A 和图 6B 中示出的晶体管 $Qr1$ 和 $Qr2$ 消耗的功率低。

而且，MOS 晶体管 $Qr1'$ 、 $Qr2'$ 和 Q_s' 的驱动电压的电平比 TFT $Qr1$ 、 $Qr2$ 和 Q_s 的驱动电压的电平低。因此，使用比 TFT $Qr1$ 、 $Qr2$ 和 Q_s 更少的数目，就可以简化将来自于附加电压产生器（未示出）的输出电压转换成理想电平的电平移位器（未示出）的结构。并且，用来输出电平转换电压的输出缓冲器（未示出）的量级也可以降低，同时连接到输出缓冲器上的电容器（未示出）的电容也可以减小。

此外，如果 TFT $Qr1$ 、 $Qr2$ 和 Q_s 出现特性改变，包括 TFT $Qr1$ 、 $Qr2$ 和 Q_s 的阈值电压移动或者电子迁移率降低，那么随着包含背光的光源而导致的液晶板组件 300 的温度的升高，所有 TFT $Qr1$ 、 $Qr2$ 和 Q_s 的特性将变得不均匀。然而，在感测信号处理器 800a 或 800b 内用附加驱动芯片形成的 MOS 晶体管 $Qr1'$ 、 $Qr2'$ 和 Q_s' 较少地受到液晶板组件 300a 或 300b 温度升高的影响。因此，感测信号的均匀性得以提高，从而信噪比（SNR）得到改善。

以下，参看图 10，将描述依照另一个示例性实施例的 LCD。

图 10 是说明在依照本发明另一个示例性实施例的示例性 LCD 内，将示例性输出数据线与示例性感测信号处理器连接起来以补偿示例性水平感测数据线的导线电阻差异的布局图。

如图 10 所示，补偿电容器 CA_1 - CA_N 连接到每个长度不同的输出数据线 OY_1 - OY_N 与感测信号处理器 800 之间。补偿电容器 CA_1 - CA_N 中的每个分别连接到每个输出数据线 OY_1 - OY_N 与预定电压之间，并且例如，补偿电容器 CA_1 - CA_N 可以用参考电容器 Cp 形成。在这种情形中，补偿电容器 CA_1 - CA_N 连接到参考电压线 RL 与输出数据线 OY_1 - OY_N 之间。

在图 10 中, 形成在公共电压 V_{com} 与每个输出数据线 OY_1-OY_N 之间的电容器 CB_1-CB_N 是寄生电容器, 该寄生电容器形成在公共电极板 200 与每个输出数据线 OY_1-OY_N 之间。

在每个输出数据线 OY_1-OY_N 内形成的补偿电容器 CA_1-CA_N 的电容被设计成与每个输出数据线 OY_1-OY_N 的寄生电容器 CB_1-CB_N 的电容相等。

因此, 由于长度的不同, 在输出数据线 OY_1-OY_N 内产生的寄生电容器 CB_1-CB_N 的电容是不同的。然而, 在所有的输出数据线 OY_1-OY_N 内, 寄生电容器 CB_1-CB_N 与补偿电容器 CA_1-CA_N 的比率(补偿电容器的电容 / 寄生电容器的电容)是固定的。因此, 每个输出数据线 OY_1-OY_N 由于电容器 CA_1-CA_N 和 CB_1-CB_N 而引起的信号变化率变得相同。因而, 从每个输出数据线 OY_1-OY_N 输出的信号的均匀性得以改善, 而且 SNR 得到进一步的提高。

在图 10 所示的 LCD 中, 初始信号输入部分 INI 和感测信号输出部分 SOUT 形成在液晶板组件 300c 上。然而, 另一方面, 如图 9A 和图 9B 所示, 初始信号输入部分 INI 或感测信号输出部分 SOUT 也可以形成在感测信号处理器 800a 或 800b 内。如上所述, 初始信号输入部分和感测信号输出部分的复位晶体管 $Qr1$ 和 $Qr2$ 以及输出晶体管 Qs 是 MOS 晶体管。在这种情形中, 感测数据线 SY_1-SY_N 在传感器 SU 形成为连接到感测信号处理器 800 的区域之外附近, 朝着水平方向和朝着垂直方向延伸。补偿电容器 CA_1-CA_N 形成在朝向垂直方向延伸的参考电压线 RL 与感测数据线 SY_1-SY_N 之间。

考虑到本发明上述的示例性实施例, 还提供一种在能够确定屏幕触摸位置的显示设备内的降低功耗的方法, 该方法包括: 在该显示设备的液晶板组件内提供感测数据线, 将传感器连接到感测数据线, 与液晶板组件分开地形成感测信号输出部分, 以及将感测信号输出部分分别连接到感测数据线, 以基于流经感测数据线的感测数据信号产生输出信号。该方法还包括: 将金属氧化物半导体输出晶体管连接到每个感测数据线, 提供感测信号处理器以及在感测信号处理器内形成感测信号输出部分。

同时, 考虑到本发明上述的示例性实施例, 一种在能够确定屏幕触摸位置的显示设备内改善信噪比的方法包括: 在每个第二感测数据线上形成补偿电容器, 并且在每个第二感测数据线内, 提供寄生电容器的寄生电容与补偿电容器的补偿电容的基本相等的比率。

在本发明的示例性实施例中, 将使用可变电容器和参考电容器的传感器给出作为例子, 但是, 传感器并不限于这种器件, 其他类型的感测器件也可以适用。

另外，在本发明的一个示例性实施例中，LCD 被描述为显示设备，但是 LCD 并不限于这类设备，而是可以应用于包括等离子显示设备 (PDP)、有机发光二极管显示器 (OLED) 在内的平板显示器。

根据本发明，通过提供一种包含可变电容器的传感器，就可以发现触摸和触摸位置，该传感器基于的是施加到液晶板组件上的压力。

初始信号输入部分或感测信号输出部分没有用 TFT 形成在液晶板组件上，而是用 MOS 晶体管形成在感测信号处理器上。因此，功耗被降低，向初始信号输入部分或感测信号输出部分施加电压的外围结构被简化，以及外围的功耗被减小。而且，因为 MOS 晶体管由外部环境而引起的特性变化并不大，所以灵敏度得以提高，SNR 增大。

另外，因为由水平感测数据线的长度差造成的信号的不均匀性降低，所以 SNR 进一步提高。

虽然参看目前认为实际的示例性实施例描述了本发明，但是应当理解，本发明不限于这里公开的实施例，相反，本发明旨在涵盖包括在所附权利要求的精神和范围内的各种改变和等同布置。

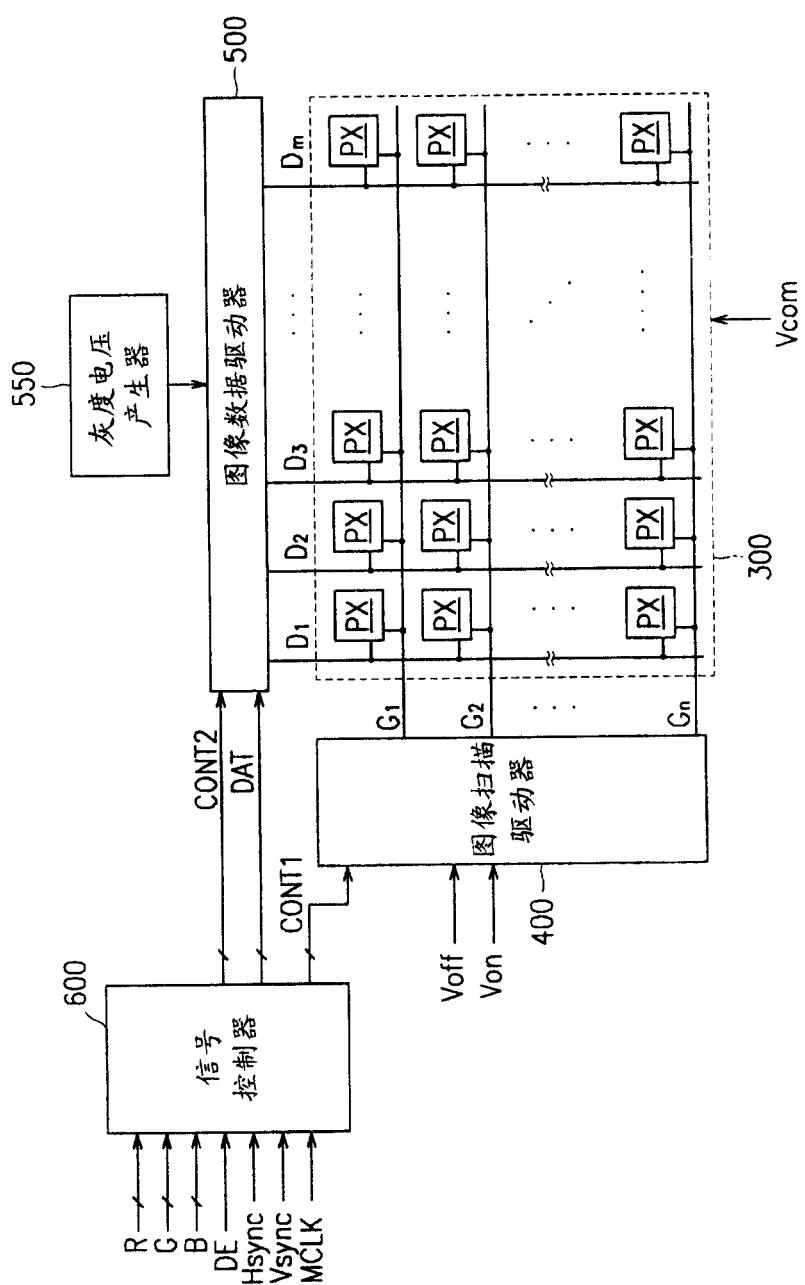


图 1

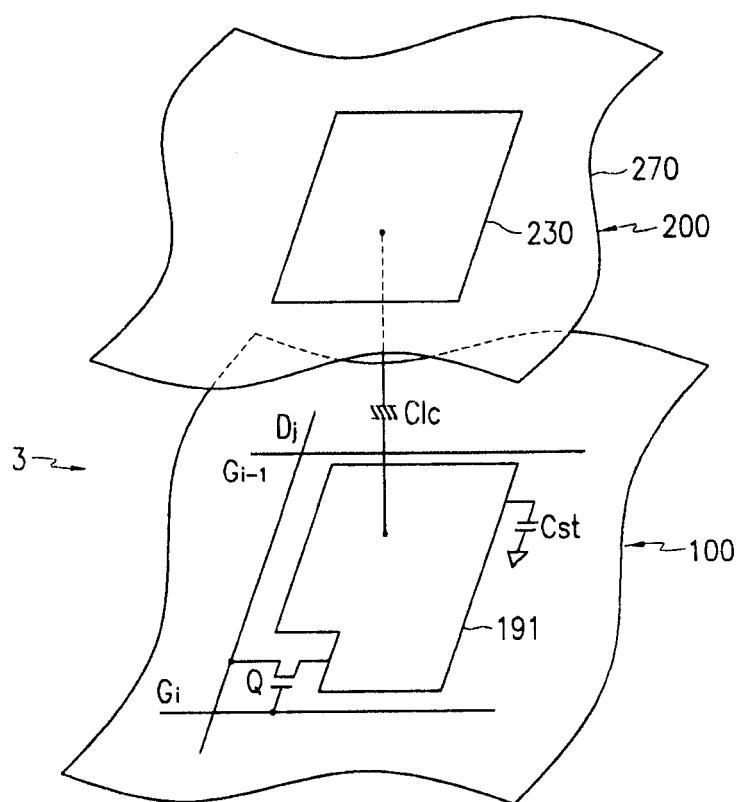


图 2

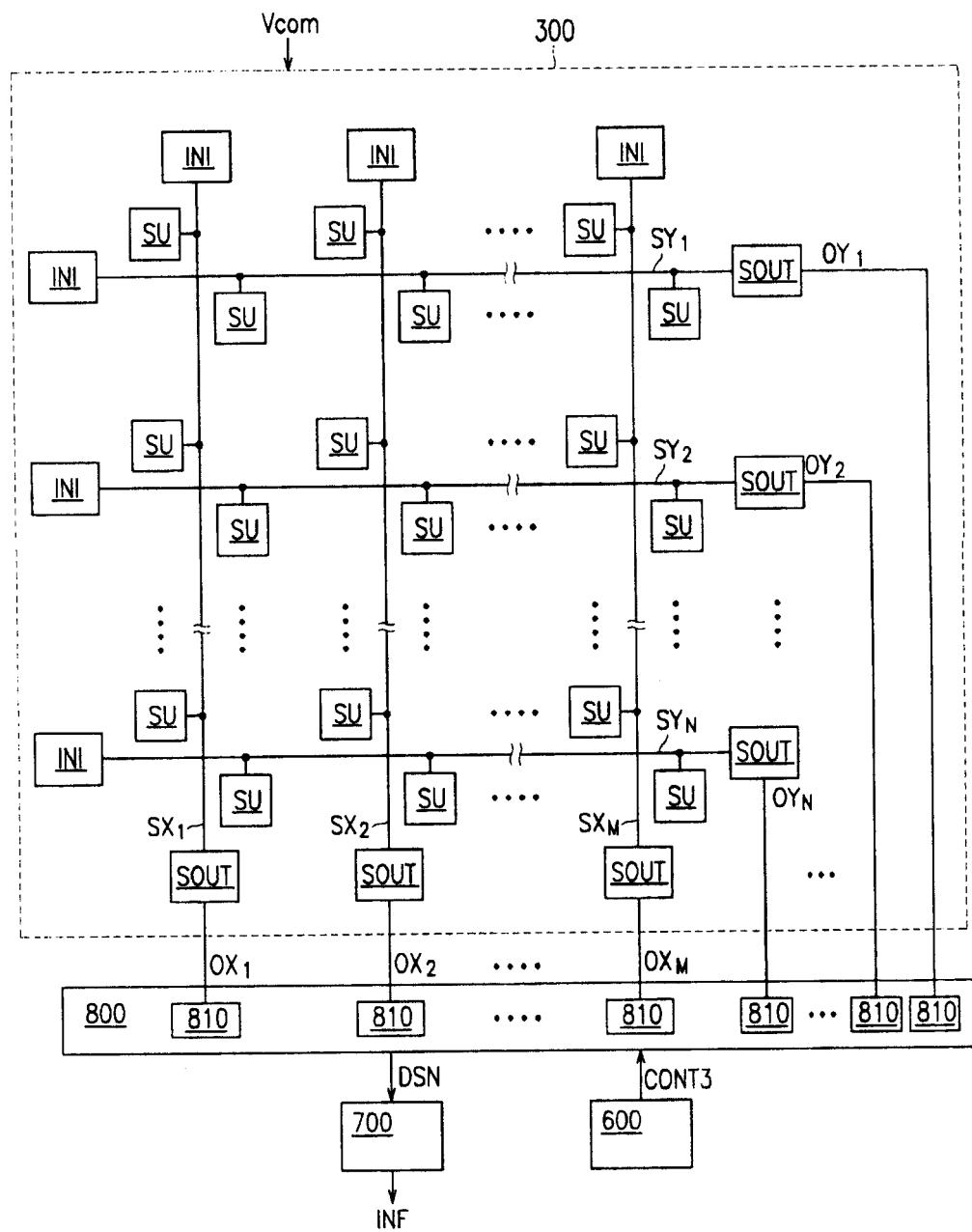


图 3

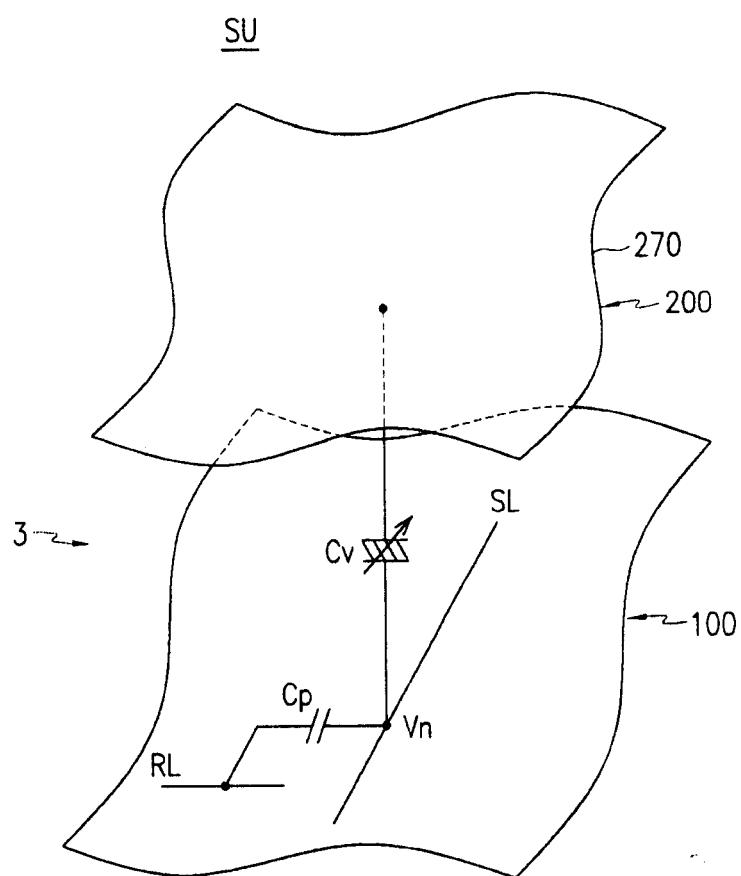


图 4

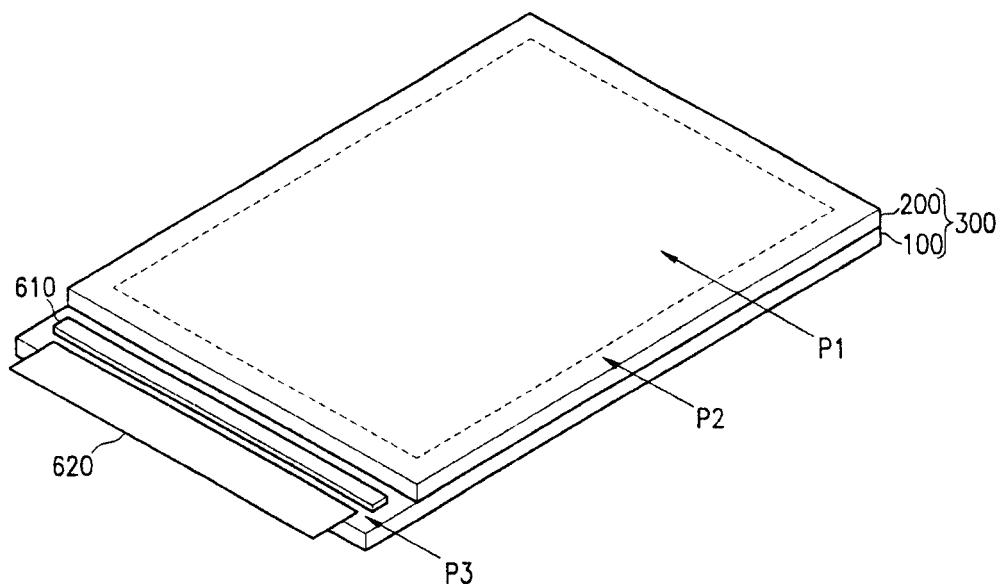


图 5

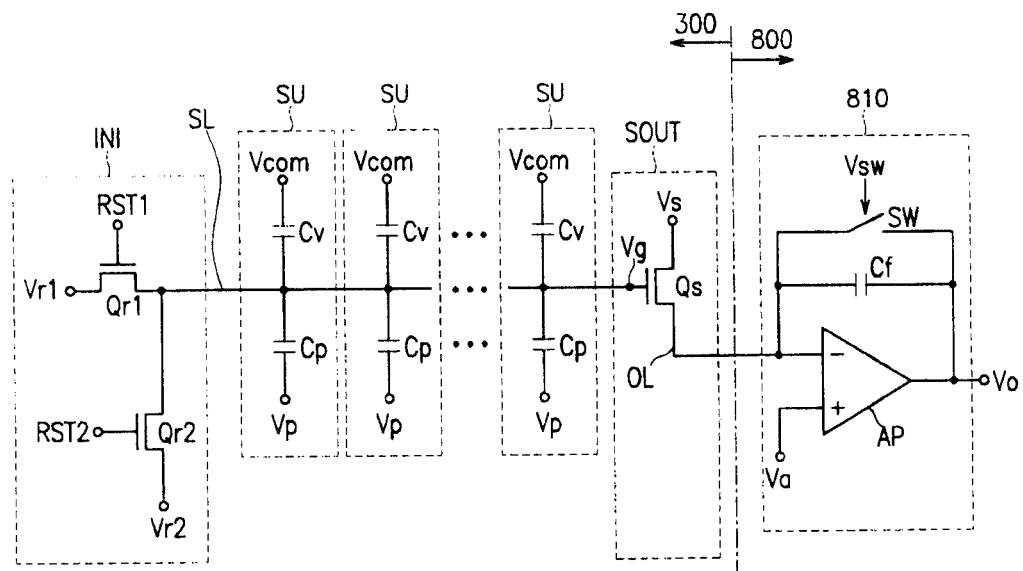


图 6A

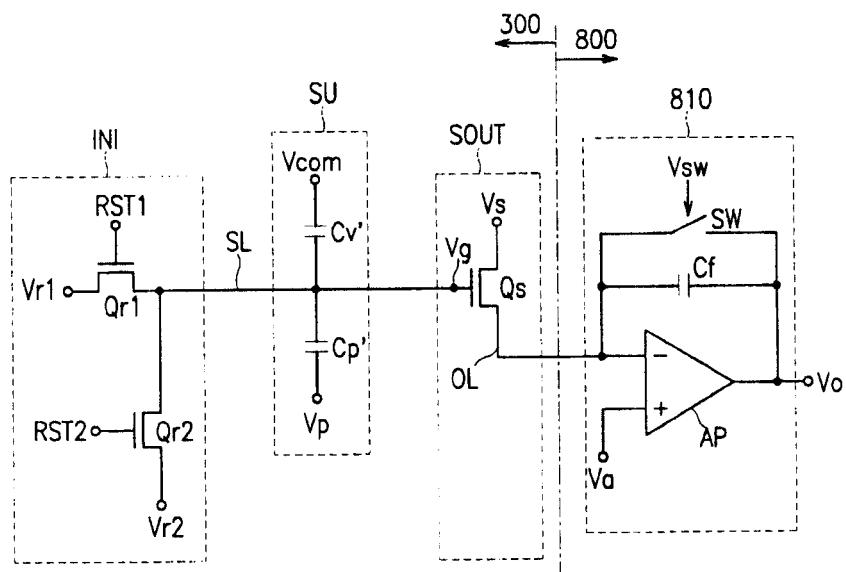


图 6B

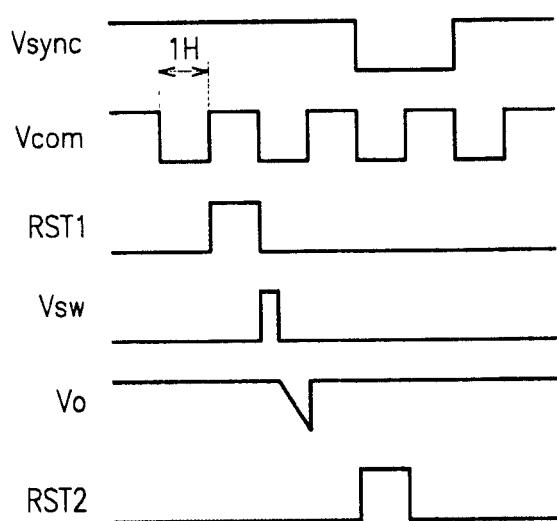


图 7

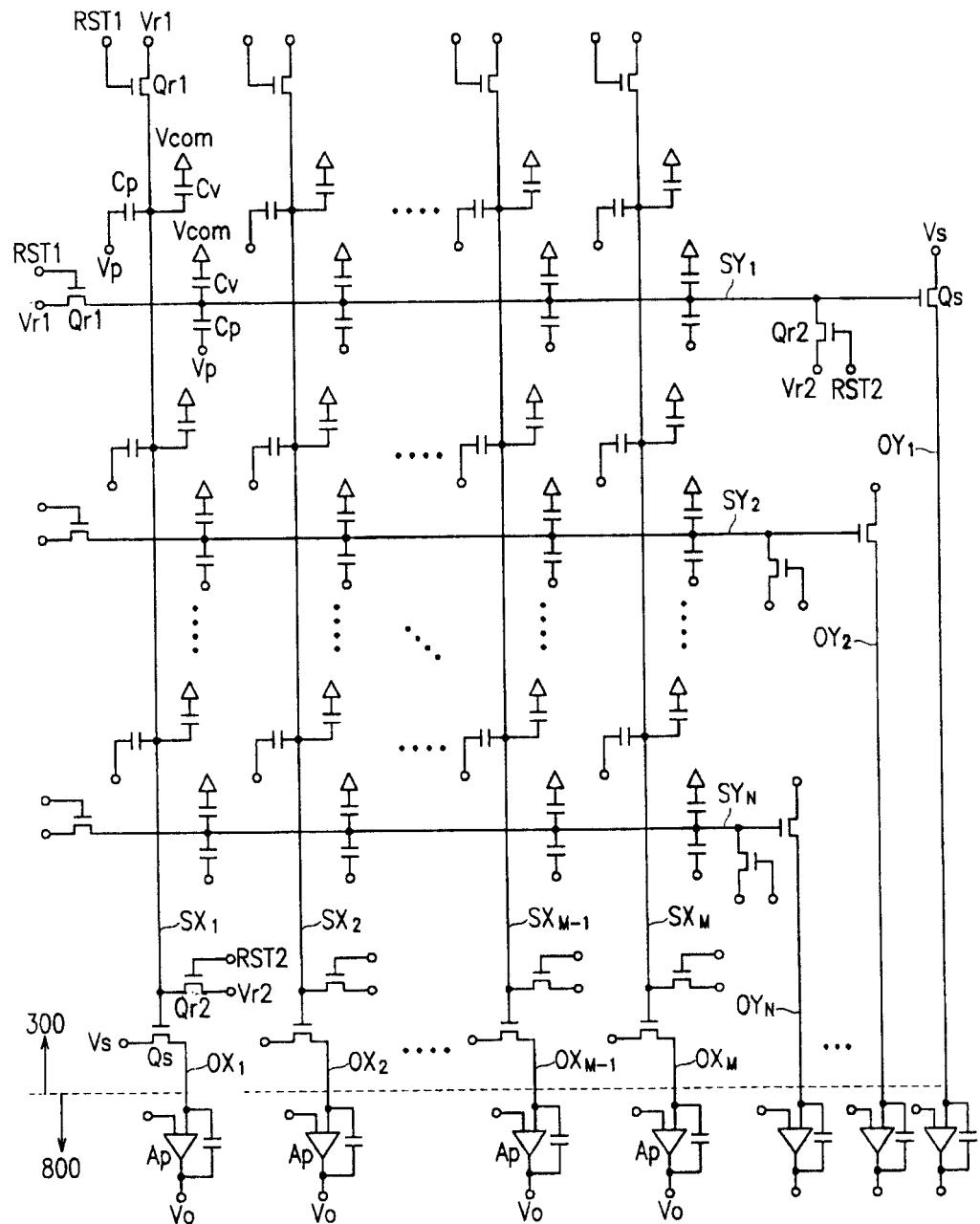


图 8

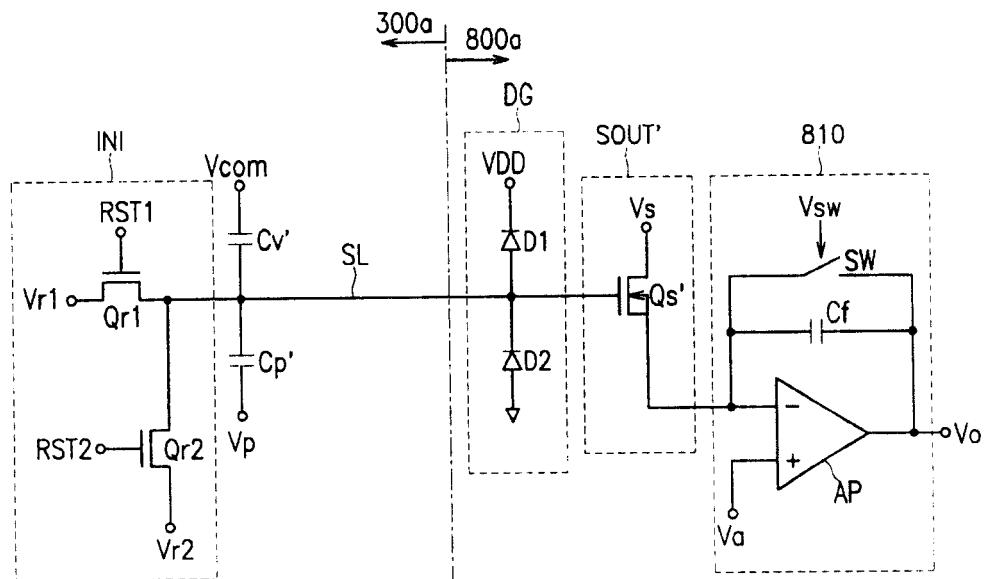


图 9A

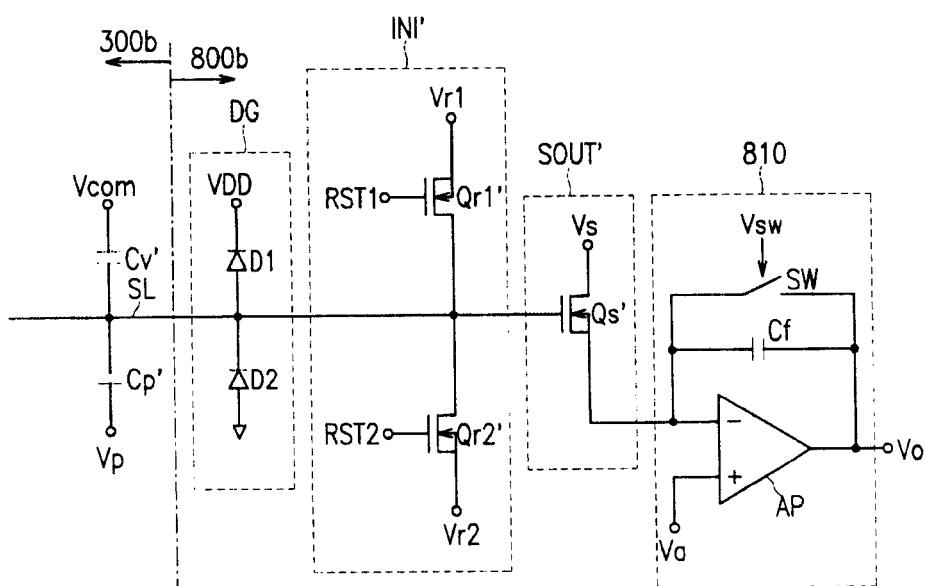


图 9B

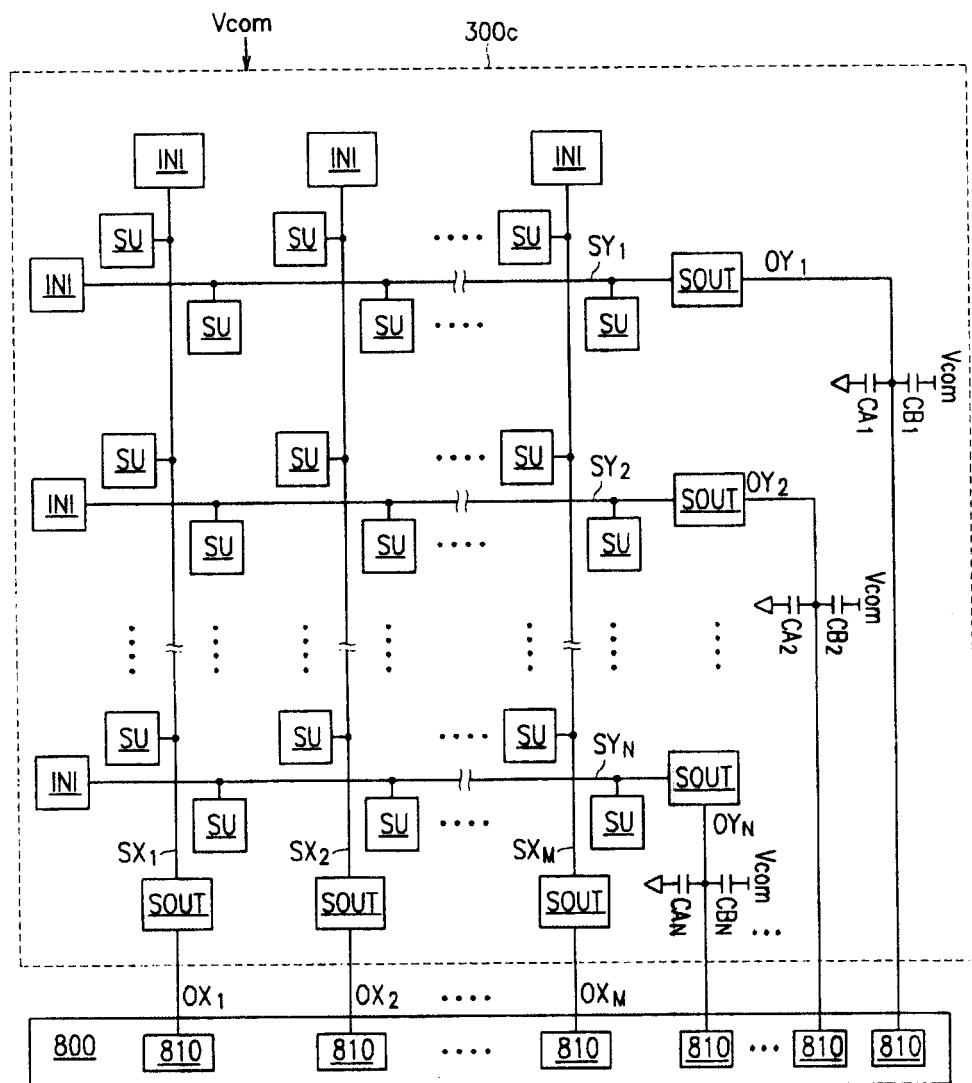


图 10

专利名称(译)	显示设备、液晶显示器及其方法		
公开(公告)号	CN101008729A	公开(公告)日	2007-08-01
申请号	CN200710086037.0	申请日	2007-01-29
[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	李柱亨 金炯杰 朴商镇		
发明人	李柱亨 金炯杰 朴商镇		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1362 G02F1/13		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G2320/0204 G02F1/13306 G09G3/3614 G02F1/13338 G06F3/044		
优先权	1020060008850 2006-01-27 KR		
其他公开文献	CN101008729B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种液晶显示器(LCD)，其包括：液晶板组件，其包括感测数据线，具有通过压力改变的电容并连接到感测数据线的可变电容器，和连接到感测数据线的参考电容器；以及与液晶板组件分开形成、并分别连接到感测数据线的多个感测信号输出部分，以基于流经感测数据线的感测数据信号产生输出信号。每个感测信号输出部分包括连接到每个感测数据线的输出晶体管，而输出晶体管包括具有比薄膜晶体管(TFT)更好性能、更小尺寸和更低功耗的金属氧化物半导体(MOS)晶体管。

