

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G06F 3/041 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810178146.X

[43] 公开日 2009年10月14日

[11] 公开号 CN 101556418A

[22] 申请日 2008.11.24

[21] 申请号 200810178146.X

[30] 优先权

[32] 2008.4.10 [33] KR [31] 10-2008-0033123

[71] 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 金哲世

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 李 辉

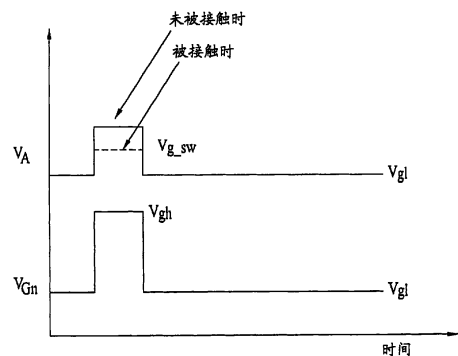
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 8 页

[54] 发明名称

液晶显示装置

[57] 摘要

一种液晶显示装置，其包括：彼此相对的第一基板和第二基板；第一基板上彼此交叉而限定了像素区的多条选通线和多条数据线；分别形成在这多条选通线和多条数据线的交叉点处的像素晶体管，和分别形成在像素区中的像素电极；形成在第二基板的整个表面上的公共电极；填充了第一基板与第二基板之间的间隙的液晶层；像素电极与公共电极之间的液晶电容器；形成在第一基板上的第一存储电极与像素电极之间的第一存储电容器；串联形成在选通线与公共电极之间的第二存储电容器和感测电容器；与数据线平行的读出线；和多个开关晶体管，每个开关晶体管都设置有连接到第二存储电容器与感测电容器之间的节点的栅极、连接到读出线的漏极和连接到电源电压线的源极。



- 1、一种液晶显示装置，该液晶显示装置包括：  
彼此相对的第一基板和第二基板；  
第一基板上彼此交叉而限定了像素区的多条选通线和多条数据线；  
分别形成在所述多条选通线和所述多条数据线的交叉点处的像素晶体管，和分别形成在所述像素区中的像素电极；  
形成在第二基板的整个表面上的公共电极；  
填充了第一基板与第二基板之间的间隙的液晶层；  
所述像素电极与所述公共电极之间的液晶电容器；  
形成在第一基板上的第一存储电极与所述像素电极之间的第一存储电容器；  
串联形成在所述选通线与所述公共电极之间的第二存储电容器和感测电容器；  
与所述数据线平行的读出线；以及  
多个开关晶体管，每个开关晶体管都设置有连接到第二存储电容器与所述感测电容器之间的节点上的栅极、连接到所述读出线的漏极和连接到电源电压线的源极。
- 2、根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中所述感测电容器具有根据接触区域处的液晶层的厚度变化而变化的电容值。
- 3、根据权利要求1所述的液晶显示装置，该液晶显示装置还包括分别与第二存储电容器并联且分别形成在所述选通线与所述开关晶体管的栅极之间的电阻器。
- 4、根据权利要求3所述的液晶显示装置，其中由所述电阻的电阻值和第二存储电容器、所述感测电容器和所述开关电容器的电容值限定的时间常数小于一帧时间并且大于施加到所述选通线的选通高信号的导通时间。
- 5、根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中每个第二存储电容器都是由所述选通线、与所述选通线交叠的第二存储电极以及位于所述选

通线与第二存储电极之间的绝缘膜来限定的。

6、根据权利要求5所述的液晶显示装置，其中每个所述感测电容器都是由第二存储电极、所述公共电极以及位于第二存储电极与所述公共电极之间的所述液晶层来限定的。

7、根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中每个第一存储电极都包括与每条选通线分离并且形成在平行于相应选通线的每个像素区的外围部分中的公共线。

8、根据权利要求7所述的液晶显示装置，其中到每个所述开关晶体管的源极的电源电压线都是所述公共线。

9、根据权利要求1所述的液晶显示装置，其中在所述公共电极下方与所述感测电容器相对应的位置处还形成有辅助感测图案。

10、根据权利要求9所述的液晶显示装置，其中所述辅助感测图案的厚度小于通过从所述液晶层的单元间隙中减去第一和第二基板之间的厚度变化而获得的值，该厚度变化在接触时改变最大。

## 液晶显示装置

### 技术领域

本发明涉及液晶显示装置，更具体地涉及一种用于识别由于接触而造成的液晶电容的变化从而能够感测装置是否被接触以及接触区域的位置的液晶显示装置。

### 背景技术

随着信息时代的来临，可视地表示电子数据信号的显示器领域得到快速增长，并且为了满足这种增长，已经开发出了具有例如外形薄、重量轻和功耗低的卓越特性的各种平板显示装置，并且迅速取代了常规的阴极射线管（CRT）。

具体来讲，平板显示装置包括液晶显示装置（LCD）、等离子体显示板装置（PDP）、场致发射显示装置（FED）、电致发光显示装置（ELD）等。以上所有平板显示装置实质上都包括用于显示图像的平板显示板。平板显示板由一对透明的绝缘基板组成，这一对绝缘基板在其间插入有本征发光或偏振材料层的情况下彼此结合。

在以上平板显示装置当中，液晶显示装置通过利用电场来调节液晶的透光率而显示图像。因此，液晶显示器包括具有多个液晶单元的显示板、用于向该显示板照射光的背光单元以及用于驱动这些液晶单元的驱动电路。

显示板被构造为，多条选通线和多条数据线相互交叉，限定了多个单元像素区。这里，在每个像素区中都设置有彼此相对的薄膜晶体管阵列基板和滤色器基板、被放置用于在这两个基板之间维持指定单元间隙的间隔体，以及填充该单元间隙的液晶。

薄膜晶体管阵列基板包括选通线和数据线、充当开关元件并且形成在选通线和数据线的交叉点处的薄膜晶体管、以液晶单元为单位形成并

且连接到薄膜晶体管的像素电极，以及涂覆在其上的配向层。选通线和数据线分别通过它们的焊点部件从驱动电路接收信号。

薄膜晶体管对供应给选通线的扫描信号作出响应，由此将供应给数据线的像素电压信号供应给像素电极。

滤色器阵列基板包括以液晶单元为单位形成的滤色器、用于将滤色器彼此分开并反射外部光的黑底、用于向液晶单元共同地供应参考电压的公共电极，以及涂覆在其上的配向层。

将分别制造的薄膜晶体管阵列基板和滤色器阵列基板对准，然后将它们彼此结合。然后，在两个基板之间的间隙中填充液晶并密封该间隙，由此完成了显示板。

在按上述工艺制造的液晶显示装置中，对于触摸板的需求已经增大，该触摸板识别通过手或单独的输入单元接触的区域的位置并且相应地发送单独的数据。该触摸板目前用在这样的情况下，即，触摸板附接在液晶显示装置的外表面上。因此，已进行了将触摸板安装在液晶显示装置中的板内的尝试。

现在来描述液晶显示装置的例子，其中安装了以上触摸板来防止由于在液晶显示装置的外表面附接一单独的触摸板而造成的体积增大。

以下，将参照附图来描述常规的液晶显示装置。

图 1 是示出常规液晶显示装置的示意电路图，该液晶显示装置以电容方法来识别接触，图 2 是示出图 1 的电容传感器及其驱动方法的电路图。

如图 1 和 2 中所示，常规液晶显示装置包括彼此相对的第一基板和第二基板（未示出）、填充第一基板与第二基板之间的间隙的液晶层（未示出）、在第一基板上彼此交叉而限定了像素区的选通线 11 和数据线 12，以及形成在选通线 11 和数据线 12 的交叉点处的薄膜晶体管（TFT）。第二基板的整个表面上形成有公共电极（未示出，电压（Vcom）），并且第一基板上的像素区上分别形成有像素电极 13。

这里，为了感测电容，在像素区的外部形成有与选通线 11 平行定位的第一线 21 和与数据线 12 平行定位的第二线 22，并且进一步形成有分

别平行于第一线 21 和第二线 22 的第一参考电压线 (Vref1) 和第二参考电压线 (Vref2)。

此外, 第一参考电压线 (Vref1) 与第一线 21 之间形成有第一辅助电容器 (Cref1), 并且第一线 21 与公共电极 (Vcom) 之间形成有第一液晶电容器 (Clc1)。在此情况下, 第一辅助电容器 (Cref1) 和第一液晶电容器 (Clc1) 串联形成。串联连接的第一辅助电容器 (Cref1) 和第一液晶电容器 (Clc1) 分别形成在像素中。

以相同的方式, 第二参考电压线 (Vref2) 与第二线 22 之间形成有第二辅助电容器 (Cref2), 并且公共电极 (Vcom) 与第二线 22 之间形成有第二液晶电容器 (Clc2)。第二辅助电容器 (Cref2) 和第二液晶电容器 (Clc2) 也串联连接。

这里, 在第一线 21 的末端处设置有放大器 31, 如图 2 中所示, 因而第一线 21 感测到的信号获得了从施加到相应辅助电容器 (Cref) 33 与相应液晶电容器 (Clc) 32 之间的每个节点 (Vn1) 的电压放大的值, 并且通过上面的值来确定装置是否被接触以及接触区域的位置。即, 液晶电容器 (Clc) 32 的电压值根据装置是否被接触而变化, 并且在通过放大器 31 从节点 (Vn1) 输出的电压值不同于液晶电容器 (Clc) 32 的初始电压值的情况下, 确定液晶显示装置被接触, 并且相应地感测接触区域的位置。

此外, 在辅助电容器 (Cref) 33 与液晶电容器 (Clc) 32 之间与节点 (Vn1) 的输出侧相对的一侧设置有第一开关和第二开关 (sw1 和 sw2), 并且通过第一开关和第二开关 (sw1 和 sw2) 选择性地施加信号。

向连接到第一辅助电容器和第二辅助电容器 (Cref1 和 Cref2) 33 一侧的第一参考电压线和第二参考电压线 (Vref1 和 Vref2) 交替地施加两个公共电压值 (Vcomh 和 Vcoml)。当公共电压为值 (Vcomh) 时, 通过第一开关 (sw1) 施加电压 (Va) 并且将其存储在液晶电容器 (Clc) 32 中, 然后当公共电压为值 (Vcoml) 时, 将电压 (Va) 输出到放大器 31。因此, 所输出电压包含液晶电容器 (Clc) 32 的值的的数据, 该数据在装置被接触时发生变化。输出电压根据电容变化的变化如下。

$$\frac{\partial V_{n1}}{\partial C_{LC}} = -\frac{C_{ref}}{(C_{ref} + C_{LC})^2} \cdot (V_{comH} - V_{comL})$$

在该构造中，需要设置在 X 轴和 Y 轴上的彼此交叉的线，因此可以预料到寄生电容的增大。

上面的常规液晶显示装置是以电容方法来识别接触的，它存在如下几个问题。

首先，选择性地感测与一个像素相对应的点处的电压变化以检测该像素是否被接触，因此当多个点被接触时，无法识别与这些点相对应的几个像素是否被接触。

其次，形成彼此交叉的线来感测接触点在 X 轴和 Y 轴上的位置以感测接触，可以预料到面板尺寸的增大，线的线电阻和寄生电容由于面板尺寸的增大而增大，并且耦合电容增大由此降低了信噪比 (S/N)。因此，信号的稳定性会降低，因此可能难以识别接触。

### 发明内容

因此，本发明旨在提供一种液晶显示装置。

本发明的一个目的是提供一种液晶显示板，其识别由于接触而造成的液晶电容的变化，从而能够感测设备是否被接触以及接触区域的位置。

为了实现该目的和其它优点并且根据这里所体现和广泛描述的本发明的目的，一种液晶显示装置包括：彼此相对的第一基板和第二基板；第一基板上彼此交叉而限定了像素区的多条选通线和多条数据线；分别形成在这多条选通线和多条数据线的交叉点处的像素晶体管，和分别形成在像素区中的像素电极；形成在第二基板的整个表面上的公共电极；填充了第一基板与第二基板之间的间隙的液晶层；像素电极与公共电极之间的液晶电容器；形成在第一基板上的第一存储电极与像素电极之间的第一存储电容器；串联形成在选通线与公共电极之间的第二存储电容器和感测电容器；与数据线平行的读出线；以及多个开关晶体管，每个开关晶体管都设置有连接到第二存储电容器与感测电容器之间的节点上的栅极、连接到读出线的漏极和连接到电源电压线的源极。

应该理解，本发明的前述一般描述和以下详细描述都是示例性和说

明性的，旨在提供对所要求保护的本发明的进一步说明。

### 附图说明

附图被包括以提供对本发明的进一步理解，并入本申请而构成其一部分，示出了本发明的实施方式，并且连同说明书一起用于说明本发明的原理。附图中：

图 1 是示出以电容方法识别接触的常规液晶显示装置的示意电路图；

图 2 是示出图 1 的电容传感器及其驱动方法的电路图；

图 3 是示出根据本发明的液晶显示装置的电路图；

图 4 是示出在根据本发明的液晶显示装置中，随着时间流逝，从栅极和节点 A 看到的电压变化的定时的图；

图 5 是示出根据本发明的液晶显示装置的平面图；

图 6 是沿着图 5 的线 I-I'和 II-II'截取的该液晶显示装置的纵向截面图；

图 7 是沿着图 5 的线 III-III'截取的该液晶显示装置的纵向截面图；

图 8 是示出根据本发明另一实施方式的以二极管类型形成的电阻的示意图；而

图 9 是示出根据本发明的液晶显示装置中的感测电容器的电容变化所造成的开关晶体管的选通电压变化和漏电流变化的图。

### 具体实施方式

以下，将参照附图详细描述根据本发明的液晶显示装置及其接触感测方法。

图 3 是示出根据本发明的液晶显示装置的电路图。

如图 3 中所示，本发明的液晶显示装置包括彼此相对以感测接触的第一基板 100 和第二基板 200（参照图 4 到 7）、填充了第一基板与第二基板之间的间隙的液晶层、形成在第一基板 100 上的薄膜晶体管阵列，和形成在第二基板 200 上的滤色器阵列。

这里，滤色器阵列包括形成在非像素区中的黑底层 201（参照图 6）、决定相应像素区的颜色的滤色器层 202（参照图 6），和形成在第二基板 200 的整个表面上的公共电极 203（参照图 6）。

薄膜晶体管阵列包括在第一基板 100 上彼此交叉（参照图 5 和 6）而限定了像素区的选通线 101 和数据线 102、形成在选通线 101 与数据线 102 的交叉点处的像素晶体管（Tpixel）151，以及并联连接在像素晶体管（Tpixel）151 的漏端与公共电极 203 之间的液晶电容器（Clc）152 和第一存储电容器（Cst1）153。尽管液晶电容器（Clc）152 和第一存储电容器（Cst1）153 在电路上并联连接，但是液晶电容器（Clc）152 实质上形成在公共电极 203、像素晶体管（Tpixel）151 的漏端以及在它们之间形成的液晶层之间，而第一存储电容器（Cst1）153 实质上形成在像素晶体管（Tpixel）151 的漏端与第一电压线（L1）之间。这里，第一电压线 L1 可单独形成，或者使用公共电极（Cm）或前一选通线（Gn-1）来优化该液晶显示装置的结构。

此外，在本发明的液晶显示装置中，除了形成在选通线（Gn）101 与公共电极 203 之间的用于驱动像素的像素薄膜晶体管（Tpixel）151 以及连接到它的液晶电容器（Clc）152 和第一存储电容器（Cst1）153 以外，还在选通线（Gn）101 与公共电极 203 之间形成有接触感测单元。

这里，每个接触感测单元都包括：串联连接在选通线（Gn）101 与公共电极 203 之间的第二存储电容器（Cst2）154 和感测电容器（Csen）155，以及开关晶体管（Tsw）156，该开关晶体管 156 配备有连接到第二存储电容器（Cst2）154 与感测电容器（Csen）155 之间的节点 A 的栅极、连接到与数据线（Dm）平行铺设的读出线（ROIC）的漏极，以及连接到第二电压线（L2）的源极。每个接触感测单元都还包括形成在节点 A 与选通线（Gn）101 之间的电阻（R1）157，以将电压值稳定地施加到开关晶体管（Tsw）156 的栅极。

接触感测单元可分别形成在像素中，或者以指定数量的像素为间隔而周期性地形成。这里，可考虑接触区域的总面积和像素的总尺寸由位于一个接触区域的面积中的像素数来确定接触感测单元的位置。即，假

设位于一个接触区域的面积中的像素数为  $n$ ，则接触感测单元以  $n$  个像素为间隔周期性地形成。

此外，第一存储电容器 (Cst1) 153 的一侧电极可以是像素电极，而第一存储电容器 (Cst1) 153 的另一侧电极可以是前一选通线 (Gn-1) 或者按照通过交叠第一电压线 (L1) 和像素电极而形成的第一存储电容器 (Cst1) 153 的位置，根据选通线在相互平行铺设的像素区中单独形成的公共线 106 (参照图 5)。第二电压线 (L2) 用于施加电源电压。例如，可使用形成在第一基板 100 上的公共线 (具有图 5 的线 106 的形状或单独形成在第一基板 100 的边缘处的线的形状) 作为第二电压线 (L2)。

读出线 (ROIC) 用于感测在开关晶体管 (Tsw) 156 中流动的电流，并且在读出线 (ROIC) 的一端设置了放大器，对感测到的电流进行放大以改善灵敏度。

这里，电阻 157 被配置为具有这样的电阻值 ( $R1$ )，即，使计算出的时间常数 ( $R1 \cdot (Csen + Cst2 + Csw)$ ) 小于一帧的时间并且充分大于一个选通高信号的导通时间 ( $1H$ )。它用于使施加到开关晶体管 (Tsw) 156 的选通电压值维持比施加到开关晶体管 (Tsw) 156 的选通电压信号的导通时间更长的时间，因而当开关晶体管 (Tsw) 感测接触时，将接触识别稳定地维持至少达开关晶体管 (Tsw) 156 的导通时间。

这里， $Csw$  表示开关晶体管 156 的栅极与沟道之间的电容， $Cst2$  表示第二存储电容器 154 的电容，而  $Csen$  表示感测电容器 155 的电容。

施加到第二电压线 (L2) 的第二电压 ( $Vd2$ ) 具有不小于常规正电压值的 DC 电压值，从而当高信号施加到选通线 (Gn) 101 时电流在开关晶体管 (Tsw) 156 中流动。因此，当高信号施加到选通线 (Gn) 101 时，开关晶体管 (Tsw) 156 工作，并且在开关晶体管 (Tsw) 156 中流动的电流被供应到读出线 (ROIC) 115 由此被感测。

这里，节点 A 通过电阻 157 连接到选通线 101，因而选通低电压 ( $Vg1$ ) 施加到节点 A。当第  $n$  条选通线导通时，施加到第  $n$  条选通线的选通电压从选通低电压 ( $Vg1$ ) 变为选通高电压 ( $Vgh$ )，此时，开关晶体管 (Tsw) 156 的选通电压 ( $Vg_{sw}$ ) 如下。

$$V_{g\_sv} = \frac{C_{st2}}{C_{sen} + C_{st2} + C_{sv}} (V_{gh} - V_{gl}) + V_{gl}$$

图 4 是示出在根据本发明的液晶显示装置中，随着时间流逝，从栅极和节点 A 看到的电压变化的定时的图。

参照图 4，当被接触时，在接触区域处公共电极 203 与节点 A 之间的距离减小，因而感测电容器 155 的电容（Csen）增大且施加到开关晶体管（Tsw）156 的选通电压降低。因此，在读出线（ROIC）115 中流动的电流减少。

因此，可根据每单位时间在读出线（ROIC）115 中流动的电流值来确定设备是否被接触或接触区域的位置。即，如果当前的电流电压相比于被接触之前的初始阶段的电流电压减小，则确定为装置被接触，而如果当前电流电压类似于初始阶段的电流电压，则确定装置未被接触。利用在其上进行感测的选通线和读出线（ROIC）来确定接触区域在 X 轴和 Y 轴上的位置。

下面将参照附图来详细描述根据本发明的带有接触感测单元的液晶显示装置。

图 5 是示出根据本发明的液晶显示装置的平面图，图 6 是沿着图 5 的线 I-I' 和 II-II' 截取的该液晶显示装置的纵向截面图，而图 7 是沿着图 5 的线 III-III' 截取的该液晶显示装置的纵向截面图。

如图 5 到 7 中所示，在本发明的液晶显示装置中，彼此交叉而限定了像素区的选通线 101 和数据线 102、形成在像素区中的像素电极 103，以及根据选通线 101 在平行于相应选通线 101 铺设的像素区的外围部分中形成为 U 形的公共线 106。

这里，每条公共线 106 都包括：形成在像素区的相应一个的外围部分中的 U 形图案 106a、106b 和 106c；以及用于将 U 形图案 106a、106b 和 106c 连接到数据线 102 的相应区域的连接图案。

像素晶体管（Tpixel）151 形成在选通线 101 与数据线 102 的交叉点处，并且接触感测单元形成在相同的选通线 101 与公共电极 203 之间（第二基板 200 位于其上），每个接触感测单元都包括第二存储电容器（Cst2）154、感测电容器（Csen）155、电阻（R1）157 和开关晶体管（Tsw）156。

在图 7 中, 由线 III-III' 表示的部分示出了第一存储电容器 153、像素晶体管 151, 以及包括第二存储电容器 154、感测电容器 155、电阻 157 和开关晶体管 156 的接触感测单元。

在该实施方式中, 如图 7 中所示, 存储电容器 (Cst2) 154 被限定在第一存储图案 111a 与第一像素电极图案 133 之间, 第一存储图案 111a 连接到选通线 101 以具有从选通线 101 放大的面积, 而第一像素电极图案 133 与第一存储图案 111a 部分交叠。第一像素电极图案 113 经由与第一像素电极图案 113 的下表面相接触的第一数据金属图案 112 来接收电信号。

如图 6 和 7 中所示, 感测电容器 155 具有根据第一像素电极图案 133 与第二基板 200 上的公共电极 203 之间的液晶层的厚度变化而变化的电容值 (Csen)。图 6 示出了在与感测电容器 155 相对应的位置处另外形成的辅助感测图案 210, 该辅助感测图案 210 是可选图案, 可被省略。在此情况下, 在被接触之前的初始阶段中感测电容器 155 的电容 (Csen) 可增大, 从而可灵敏地识别被接触时电容的相对变化。

此外, 电阻 (R1) 157 包括从第一数据金属图案 112 延伸的第一电阻连接金属 112a、与第一电阻连接金属 112a 分离的第二电阻连接金属 112b, 以及分别接触第一和第二电阻连接金属 112a 和 112b 的下表面以连接第一和第二电阻连接金属 112a 和 112b 的半导体层 105。半导体层 105 是通过堆叠非晶硅层 105a 和杂质 (欧姆接触) 层 105b 而获得的, 并且杂质层 105b 选择性地仅形成在第一和第二电阻连接金属 112a 和 112b 与半导体层 105 之间的接触区域上。

开关晶体管 (Tsw) 156 包括从平行于数据线 102 形成的读出线 (ROIC) 115 突出的漏极 115a、与漏极 115a 分离并且形成在与数据线 102 相同的层中充当源极的第二数据金属图案 125, 以及形成在漏极 115a 和第二数据金属图案 125 下方的层中充当栅极的电极图案 111b。

电极图案 111b 对应于图 3 的电路图中的节点 A, 并且电极图案 111b 与公共线 106 电接触, 因而施加到公共线 106 上的公共电压信号施加到了电极图案 111b 上。

与电极图案 111b 的上表面部分交叠的电阻 157 的第一和第二电阻连接金属 112a 和 112b 连接到节点 A，并且第一电阻连接金属 112a 电连接到第一数据金属图案 112 和第一像素电极图案 113 因而连接到感测电容器 (Csen) 155 和第二存储电容器 (Cst2) 154 中每一个的一个电极上。

对应于非像素区的黑底层 201 和对应于像素区的滤色器层 202 形成在第二基板 200 上，并且公共电极 203 形成在包括黑底层 201 和滤色器层 202 的第二基板 200 的整个表面上。可选的是，可进一步在公共电极 203 的下表面上与接触感测单元的感测电容器 (Csen) 155 相对应的位置处形成辅助感测图案 210。

此外，还在公共电极 203 的上表面上设置了对应于黑底层 201 的上表面的一部分以支持单元间隙 (d1) 的第一列间隔体 220，和对应于黑底层 201 的上表面的另一部分以具有与第一基板 100 的上表面的分离距离 (d3) 的第二列间隔体 230。第二列间隔体 230 与第一基板 100 的上表面之间的分离距离 (d3) 是第一和第二基板 100 和 200 正常结合时的间隔，并且允许第二列间隔体 230 和第一基板 100 的上表面在被施加单独的外部压力时相互接触。即，第二列间隔体 230 与第一基板 100 的上表面之间的分离距离 (d3) 被设为这样的值，即，当所施加的特定外部压力超过指定值时，第二列间隔体 230 被按下，以便连同第一列间隔体 220 一起用于展示支持功能。

单元间隙 (d1)、辅助感测图案 210 的上表面上的公共电极 203 与第一像素电极图案 113 之间的分离距离 (d2)、第二列间隔体 230 与第一基板 100 的上表面之间的分离距离 (d3) 满足关系  $d1 > d2 > d3$ 。

此外，辅助感测图案 210 的厚度被设置为这样的值，其小于通过从液晶层的单元间隙 (d1) 中减去第一和第二基板之间的厚度变化 ( $\Delta d$ ) 而获得的值，该厚度变化在接触时改变最大。这样是为了防止在对装置施加压力时，辅助感测图案 210 上的公共电极 203 接触第一像素电极图案 113 (它是感测电容器 (Csen) 155 的一个电极)。

下面将参照图 5 到 7 来详细描述制造根据本发明的液晶显示装置的方法。

以矩阵形状布置的像素区被限定在第一基板 100 上，这将在下面进行描述，并且与这些像素区的边界相对应的接触感测单元分别以  $n$  个像素区为间隔来形成。

首先，通过在第一基板 100 上淀积第一金属然后选择性地移除第一金属而形成：布置在一个方向上的选通线 101；针对相应的像素区从选通线 101 突出的栅极 101a；在平行于相应选通线 101 铺设的像素区的外围部分中以 U 形形成并且彼此连接的、与选通线 101 分离的公共线 106；从与接触感测单元相对应的选通线 101 突出的第一存储图案 111a；以及与第一存储图案 111a 分离的、配备有电阻形成部分并充当开关晶体管 (Tsw) 156 的栅极的电极图案 111b。电极图案 111b 对应于图 3 的电路中的节点 A。此外，进一步形成邻接开关晶体管 (Tsw) 156、对应于接触感测单元的下端并且从这些 U 形公共线 106 中每一个的一部分突出的公共线突出图案 106e。

然后，在包括选通线 101、栅极 101a、公共线 106、第一存储图案 111a 和电极图案 111b 的第一基板 100 的整个表面上形成栅极绝缘膜 107。

然后，通过在栅极绝缘膜 107 的整个表面上淀积非晶硅层 105a 和杂质层 105b 并选择性地将在非晶硅层 105a 和杂质层 105b 留在栅极 101a 的与要形成像素晶体管的区域相对应的指定区域上、与开关晶体管 (Tsw) 的沟道区域相对应的区域上、要形成电阻的区域上，以及像素晶体管的沟道区域上，而形成半导体层 105。

然后，通过在包括半导体层 105 的栅极绝缘膜 107 上淀积第二金属然后选择性地移除第二金属而形成：布置在与选通线 101 交叉的方向上的数据线 102；以及平行于数据线 102 铺设并且选择性地通过要形成接触感测单元的区域的数据线 (ROIC) 115。此时，形成了分别从数据线 102 突出的像素晶体管的源极 102a，和分别与这些源极 102a 分离的像素晶体管的漏极 102b。此外，还形成了分别从读出线 (ROIC) 115 突出的开关晶体管 (Tsw) 的漏极 115a，和与漏极 115a 分离的充当开关晶体管 (Tsw) 的源极的第二数据金属图案 125。此外，还在同一层中形成：第一数据金属图案 112，其与接触感测单元的数据线 102 和读出线 (ROIC) 105 这二

者邻接，与第一存储图案 11a 部分地交叠，并且向下延伸；第一电阻连接金属 112a，其连接到第一数据金属图案 112 并且延伸到要形成每个电阻的区域；以及与第一电阻连接金属 112a 对称形成的第二电阻连接金属 112b。

形成了充当开关晶体管 (Tsw) 的源极的第二数据金属图案 125 以及与第二数据金属图案 125 分离的开关晶体管 (Tsw) 的漏极 115a 后，移除在开关晶体管 (Tsw) 的源极和漏极之间的区域下方的杂质层 105b，因而限定了由堆叠的非晶硅层 105a 和杂质层 105b 构成的半导体层 136。这里，由于经构图的数据金属，半导体层 126 和 105 分别形成在其它区域（要形成电阻和像素晶体管的区域）中。

杂质层 105b 选择性地仅接触与开关晶体管 (Tsw) 的源极/漏极 125 和 115a 以及像素晶体管 (Tpixel) 的源极/漏极 102a 和 102b 相对应的区域，并且充当欧姆接触层。

然后，在包括数据线 102、读出线 (ROIC) 115、开关晶体管 (Tsw) 的源极/漏极 125 和 115a、像素晶体管 (Tpixel) 的源极/漏极 102a 和 102b、第一和第二数据金属图案 112 和 125，以及第一和第二电阻连接金属 112a 和 112b 的第一基板 100 的整个表面上形成钝化膜 108。

然后，通过选择性地移除钝化膜 108 而形成：第一接触孔 128，它部分地暴露出像素晶体管 (Tpixel) 的漏极 102b；接触孔 129，它部分地暴露出第一存储图案 111a 上的第一数据金属图案 112；第三接触孔 130，它暴露出通过部分移除与第二数据金属图案 125 下方的栅极绝缘膜 107 和公共线突出图案 106e 的上表面交叠的第二数据金属图案 125 而获得的公共线突出图案 106e；以及第四接触孔 131，它部分地暴露出第一电阻连接金属 112a。

然后，通过在包括第一到第四接触孔 128、129、130 和 131 的钝化膜 108 的整个表面上淀积透明金属然后选择性地移除该透明金属而形成：像素电极 103，其填充第一接触孔 128 并且对应于相应像素区；第一像素电极图案 113，其填充第二接触孔 129 并且与第一数据金属图案 112 的上表面交叠；第二像素电极 123，其填充第三接触孔 130 并且与公共线突出

图案 106e 交叠；以及第三和第四像素电极图案 113a 和 113b，它们分别与第一电阻连接金属 112a 和第二电阻连接金属 112b 交叠。

图 8 是示出根据本发明另一实施方式的以二极管类型形成的电阻的示意图。

在图 8 中，图 3 的电路图中的电阻 (R1) 包括薄膜晶体管，该薄膜晶体管的源端和栅端被连接起来而充当二极管。该薄膜晶体管是通过与图 5 到图 7 的像素晶体管或开关晶体管的形成方法相同的方法形成的。

图 9 是示出根据本发明的液晶显示装置中的感测电容器的电容根据开关晶体管的选通电压变化和漏电流变化的变化化的图。

图 9 是示出根据本发明的液晶显示装置中的感测电容器的电容变化 ( $\Delta C_{sen}$ ) 所造成的开关晶体管的选通电压变化和漏电流变化。

选通电压 ( $V_{g\_sw}$ ) 和漏电流 ( $I_{ds\_sw}$ ) 根据被接触的接触区域的位置处第二基板 200 上的公共电极 203 与第一像素电极图案 113 之间的间隔的减小程度而变化。因而，当接触强度很高时，公共电极 203 与第一像素电极图案 113 之间的间隔减小得更多，并且变化值增大。即，当感测电容器的电容增大时，节点 A 处的选通电压 ( $V_{g\_sw}$ ) 降低，如实线所示，并且对应于在开关晶体管的漏端中流动的电流值，如图中穿过三角形点的线条所示。

在该图中， $C_{sen}$  表示初始状态 (装置未被接触) 下感测电容器的电容值。

在具有这些接触感测单元的液晶显示装置中，当选择性地导通相应的选通线时，相应接触感测单元的读出线感测到电流。尽管读出线仅设置在数据线的方向上，但是可以通过检测哪条选通线感测到了感测电流来感测接触区域在 X 轴和 Y 轴上的位置。

在接触感测单元中，确定装置是否被接触的标准是设置在液晶显示装置上的元件的寄生电容。例如，在信噪比 (S/N) 较高的情况下，即使感测电容器的电容变化 ( $\Delta C_{sen}$ ) 具有 10~20% 的较低程度，也确定装置被接触，而在信噪比较低的情况下，直到感测电容器的电容变化 ( $\Delta C_{sen}$ ) 具有 20% 或更多的较高程度才确定装置被接触。在本发明的液晶显示装

置中，优化了接触感测单元和读出线的构造，并且降低了寄生电容因而提高了面板的信噪比。因此，当感测电容器的电容变化 ( $\Delta C_{sen}$ ) 近似为 10~20% 时，可以确定装置被接触了。

本发明的上述液晶显示装置具有如下效果。

首先，与设置有在 X 轴和 Y 轴的方向上布置的线（读出线）的常规电容型接触感测液晶显示装置相比，本发明的液晶显示装置设置有在平行于数据线的方向上布置的读出线，因而能够实现结构上的优化并且减少线之间的寄生电容。因此，大面积的液晶显示装置不会受到寄生电容的太多影响，因而能够稳定地感测到接触。

其次，不同于受外部光影响的光电型（photo-type）接触感测液晶显示装置，该液晶显示装置借助于接触区域处的电容变化来感测装置是否被接触以及接触区域的位置，因而能够感测到接触而不受外部环境的影响。

再次，该液晶显示装置包括与液晶板一体形成的接触传感器，用于感测接触而不需附接任何单独的接触板，因而与包括附接到其外表面上的传感器的液晶显示装置相比，能够实现重量轻和外形薄的要求，并且降低了生产成本。

本领域技术人员可以想到的是，可在不偏离本发明的精神或范围的前提下对本发明做出各种修改和变化。因此，本发明旨在涵盖落入所附权利要求及其等同物范围内的本发明的这些修改和变化。

本申请要求 2008 年 4 月 10 日提交的韩国专利申请 No.2008-033123 的优先权，此处通过应用将其并入，就好像在这里进行了充分阐述。

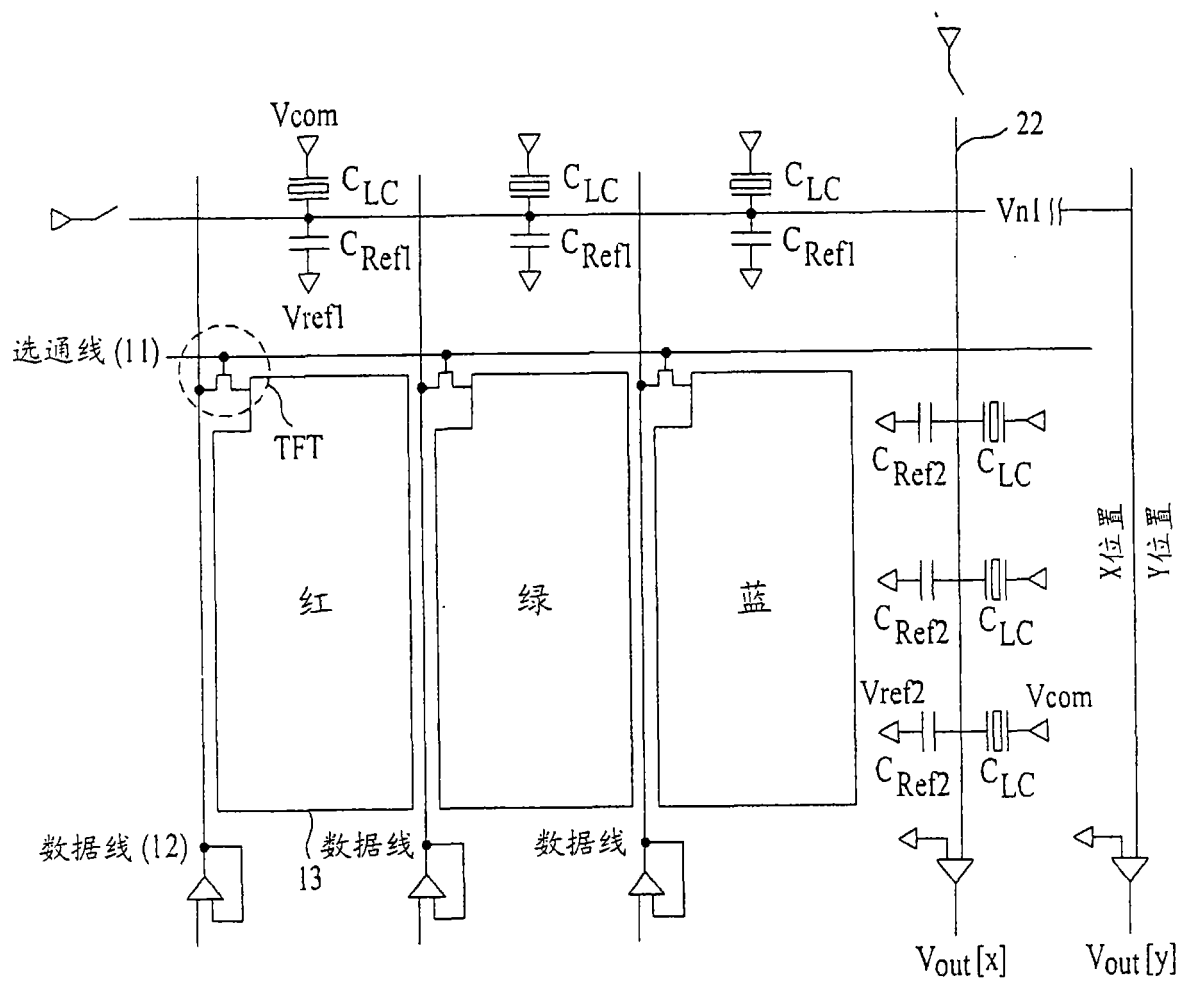


图 1

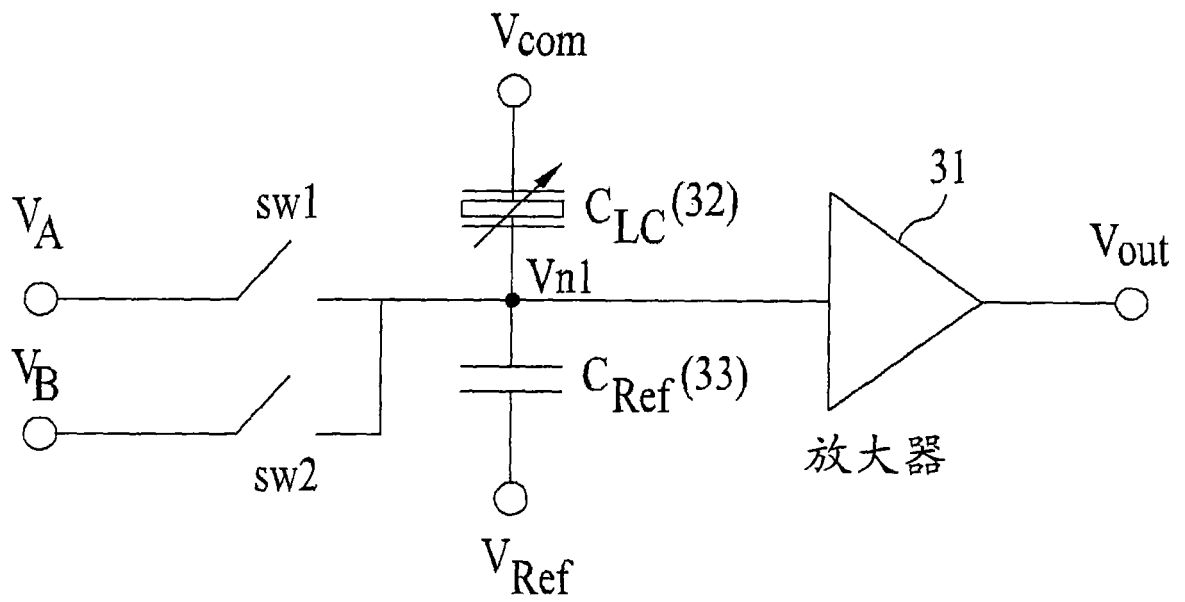


图 2

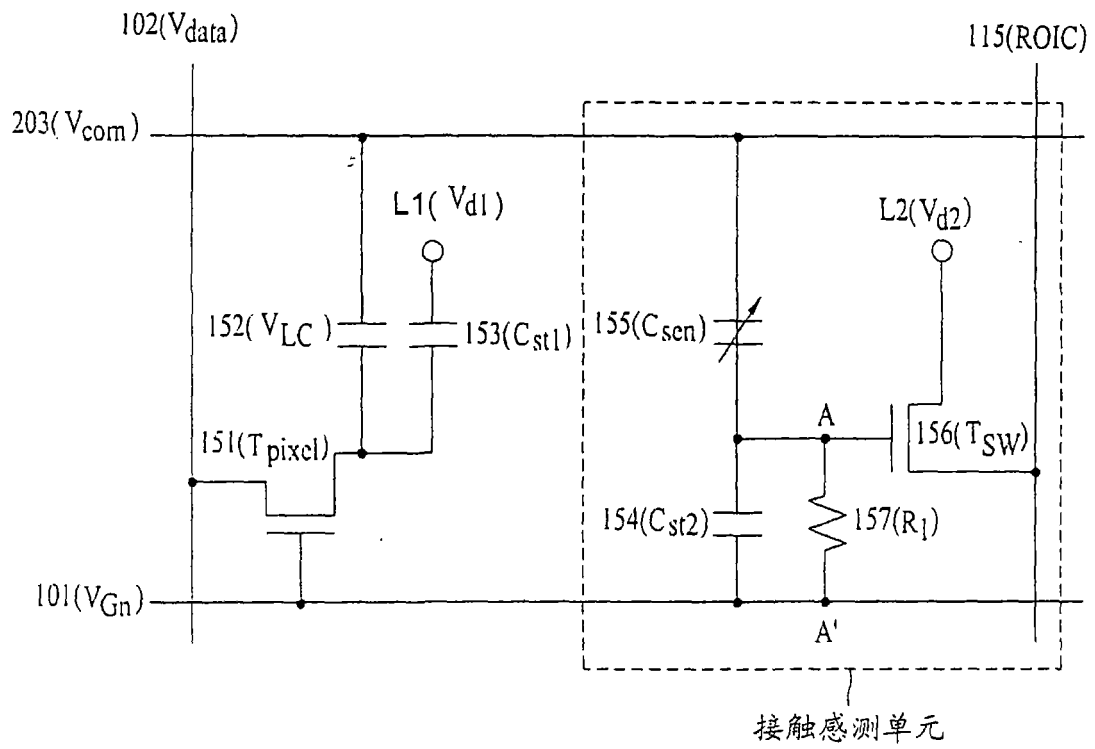


图 3

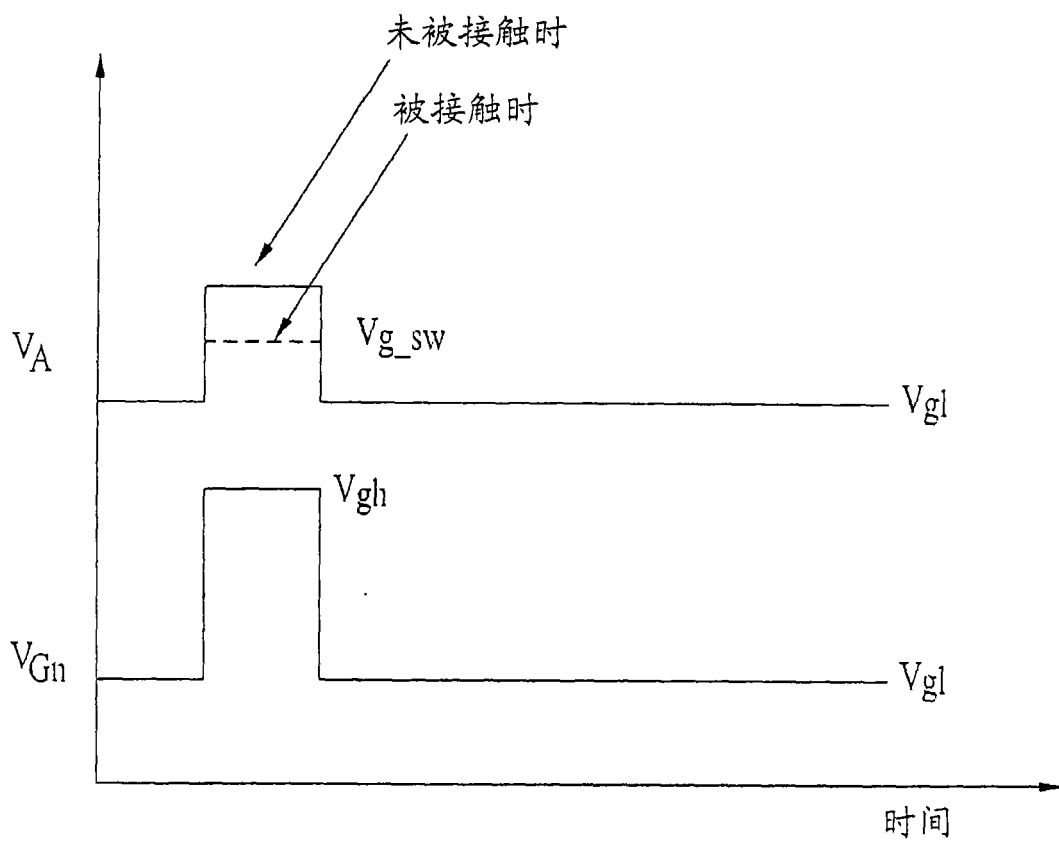


图 4



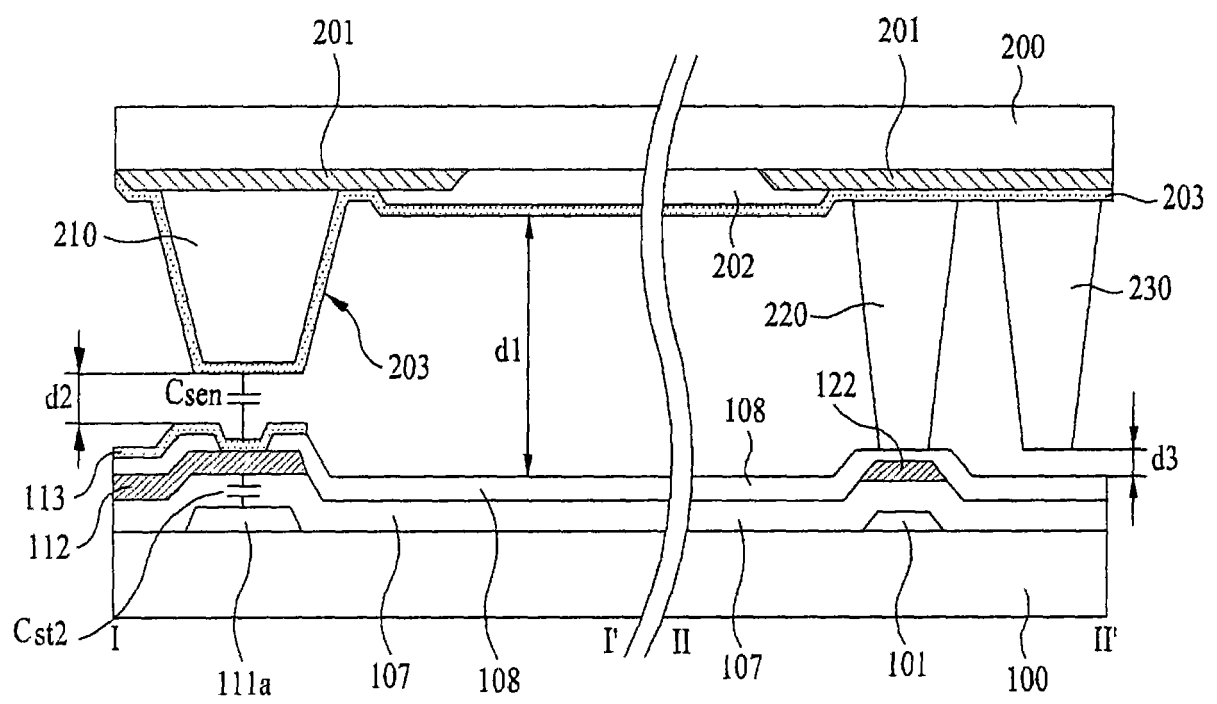


图6



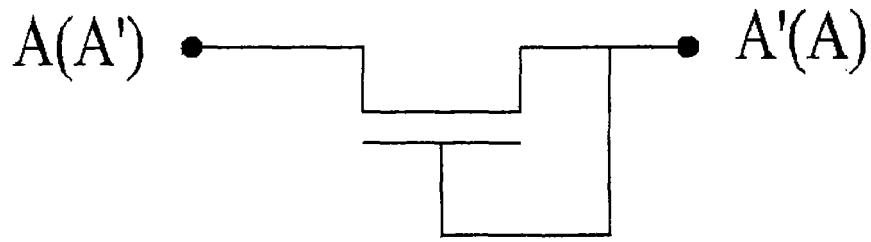


图 8

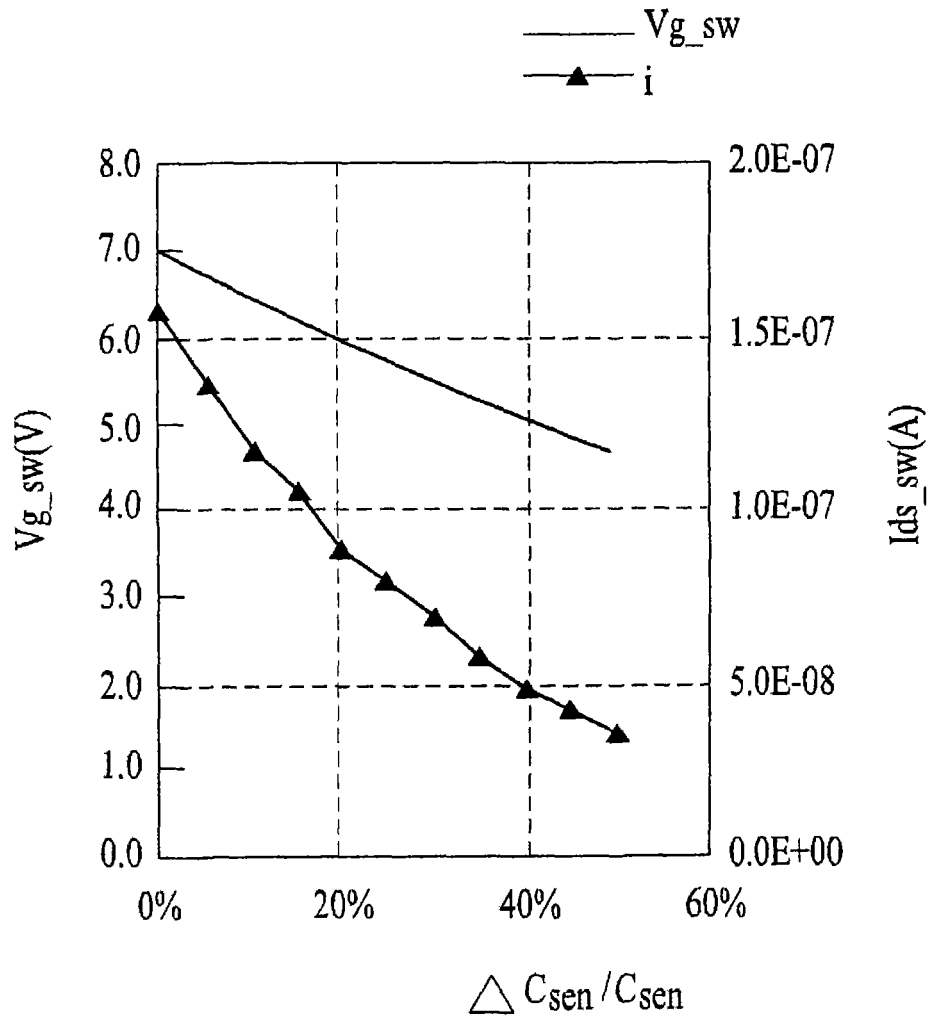


图 9

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN101556418A</a>	公开(公告)日	2009-10-14
申请号	CN200810178146.X	申请日	2008-11-24
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金哲世		
发明人	金哲世		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/133 G06F3/041		
CPC分类号	G02F1/13338 G09G3/3648 G09G2300/0452 G09G2300/0426		
代理人(译)	李辉		
优先权	1020080033123 2008-04-10 KR		
其他公开文献	CN101556418B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

一种液晶显示装置，其包括：彼此相对的第一基板和第二基板；第一基板上彼此交叉而限定了像素区的多条选通线和多条数据线；分别形成在这多条选通线和多条数据线的交叉点处的像素晶体管，和分别形成在像素区中的像素电极；形成在第二基板的整个表面上的公共电极；填充了第一基板与第二基板之间的间隙的液晶层；像素电极与公共电极之间的液晶电容器；形成在第一基板上的第一存储电极与像素电极之间的第一存储电容器；串联形成在选通线与公共电极之间的第二存储电容器和感测电容器；与数据线平行的读出线；和多个开关晶体管，每个开关晶体管都设置有连接到第二存储电容器与感测电容器之间的节点的栅极、连接到读出线的漏极和连接到电源电压线的源极。

