

[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)
G09G 3/36 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710086214.5

[43] 公开日 2007年8月15日

[11] 公开号 CN 101017303A

[22] 申请日 2007.3.9
[21] 申请号 200710086214.5
[30] 优先权
 [32] 2006. 4. 17 [33] US [31] 11/405,974
[71] 申请人 友达光电股份有限公司
 地址 中国台湾新竹市
[72] 发明人 苏振嘉

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
 代理人 蒲迈文 黄小临

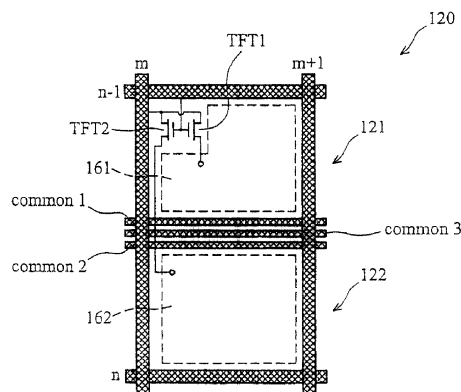
权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图 18 页

[54] 发明名称

液晶显示面板及改善液晶显示装置效能方法

[57] 摘要

一种液晶显示装置，其中，各个次像素区分为至少一第一区域及至少一第二区域，各该区域具有一电极对及一储存电容器。在同一次像素的每一区域的下电极通过相异的开关组件(如 TFT)电连接于栅极线与数据线的至少一个。此外，在同一次像素的每一区域的上电极连接至相异的共通导线，此相异的共通导线其电性互相独立。



1.一种改善液晶显示装置效能方法，该液晶显示装置具有一液晶层，用以定义多个像素，且具有一第一侧与一相对的第二侧，其中至少一部份的所述像素包括多个次像素，各该次像素区分为至少一第一区域与至少一第二区域，且各该次像素由一栅极线与一数据线所驱动，该方法包括：

于各该次像素的该第一区域中，将一第一电极对配置在该液晶层的相对侧，其中，该第一电极对包括一第一电极，通过一开关组件电连接于该数据线及该栅极线的至少一个，且该开关组件由该栅极在线的一信号所驱动，及一第二电极，电连接于一第一共通导线；

于各该次像素的该第二区域中，将一第二电极对配置在该液晶层的相对侧，其中，该第二电极对包括一第一电极，通过一开关组件电连接于该数据线及该栅极线的至少一个，且该开关组件由该栅极在线的该信号所驱动，及一第二电极，电连接于一第二共通导线；

提供一第一电压至该第一共通导线；以及

提供一第二电压至该第二共通导线，其中，由于一差别电压，使得该第二电压实质上相异于该第一电压，且该差别电压的波形实质上于一第一值与一第二值间交替。

2.如权利要求1所述的改善液晶显示装置效能方法，其中，该第一值为正值，且该第二值为负值。

3.如权利要求1所述的改善液晶显示装置效能方法，其中，该次像素的各该区域具有一储存电容器，连接于一第三共通导线，且该方法还包括：

提供一第三电压至该第三共通导线，使得该第三电压实质上相异于该第一及第二电压的至少一个。

4.如权利要求3所述的改善液晶显示装置效能方法，其中，该第三电压实质上等于该第一与第二电压的平均值或均方根值。

5.如权利要求1所述的改善液晶显示装置效能方法，其中，所述次像素包括一第一像素电容器、一第一储存电容器、一第二像素电容器、以及一第二储存电容器，该第一像素电容器与该第一储存电容器电连接于该第一区域的该第一电极与该第一共通导线之间，且该第二像素电容器与该第二储存电容器电连接于该第二区域的该第一电极与该第二共通导线之间。

6.如权利要求1所述的改善液晶显示装置效能方法,其中,所述次像素还包括一第三区域,且该方法还包括:

于每一该次像素的该第三区域中,将一第三电极对配置在该液晶层的相对侧,其中,该第三电极对包括一第一电极,通过一开关组件电连接于该数据线,且该开关组件由该栅极在线的该信号所驱动,及一第二电极,电连接于一第三共通导线;以及

提供一第三电压至该第三共通导线,使得该第三电压实质上相异于该第一及第二电压的至少一个。

7.如权利要求6所述的改善液晶显示装置效能方法,其中,该第三电压实质上等于该第一与第二电压的平均值或均方根值。

8.如权利要求6所述的改善液晶显示装置效能方法,其中,所述次像素包括:

一第一像素电容器及一第一储存电容器,电连接于该第一区域的该第一电极与该第一共通导线之间;

一第二像素电容器及一第二储存电容器,电连接于该第二区域的该第一电极与该第二共通导线之间;以及

一第三像素电容器及一第三储存电容器,电连接于该第三区域的该第一电极与该第三共通导线之间。

9.如权利要求1所述的改善液晶显示装置效能方法,还包括:

配置一第三电极于该第一电极对的该第一电极及该第二电极对的该第一电极之间;以及

通过一开关组件,将该第三电极电连接于该数据线,其中,该开关组件由该栅极在线的该信号所驱动。

10.如权利要求9所述的改善液晶显示装置效能方法,其中,所述次像素还包括:

一第三区域与一第四区域,配置在该第一及第二区域之间,其中,该第三区域相邻于该第一区域,且该第四区域相邻于该第二区域;

一第一像素电容器及一第一储存电容器,电连接于该第一区域的该第一电极与该第一共通导线之间;

一第二像素电容器及一第二储存电容器,电连接于该第二区域的该第二电极与该第二共通导线之间;

一第三储存电容器，电连接于该第三区域的该第一电极与该第一共通导线之间；以及

一第四储存电容器，电连接于该第四区域的该第二电极与该第二共通导线之间。

11.一种液晶显示面板，包括：

一液晶层，定义多个像素，各该像素包括多个次像素，其中，该液晶层具有一第一侧与一相对的第二侧；以及

多个栅极线及多个数据线，用以驱动所述次像素，其中，至少一部份的所述像素，区分为至少一第一区域与至少一第二区域，各该次像素由一栅极线与一数据线所驱动，且各该次像素包括：

一第一电极对，配置于各该次像素的该第一区域的该液晶层的相对侧，其中，该第一电极对包括一第一电极，通过一开关组件电连接于该数据线，且该开关组件由该栅极在线的一信号所驱动，及一第二电极，电连接于一第一共通导线；以及

一第二电极对，配置于各该次像素的该第二区域的该液晶层的相对侧，其中，该第二电极对包括一第一电极，通过一开关组件电连接于该数据线，且该开关组件由该栅极在线的该信号所驱动，及一第二电极电连接于一第二共通导线；

其中，该第一共通导线连接于一第一电压，且该第二共通导线连接于一第二电压；以及

其中，由于一差别信号，该第二电压实质上相异于该第一电压，且该差别电压的波形实质上于一第一值与一第二值间交替。

12.如权利要求 11 所述的液晶显示面板，其中，该第一值为正值，且该第二值为负值。

13.如权利要求 11 所述的液晶显示面板，其中，所述次像素的各该区域具有一储存电容器，连接于一第三共通导线，该第三共通导线连接一第三电压，且该第三电压实质上相异于该第一及第二电压的至少一个。

14.如权利要求 13 所述的液晶显示面板，其中，该第三电压实质上等于该第一与第二电压的平均值或均方根值。

15.如权利要求 11 所述的液晶显示面板，其中，每一该次像素还包括：

一第一像素电容器及一第一储存电容器，电连接于该第一区域的该第一

电极与该第一共通导线之间；以及

一第二像素电容器及一第二储存电容器，电连接于该第二区域的该第一电极与该第二共通导线之间。

16.如权利要求 11 所述的液晶显示面板，其中，所述次像素区分为该第一区域、该第二区域、以及一第三区域，且各该次像素，还包括：

一第三电极对，配置于各该次像素的该第三区域的该液晶层的相对侧，其中，该第三电极对包括一第一电极，通过一开关组件电连接于该数据线，及一第二电极，电连接于一第三共通导线，该第三共通导线电连接于一第三电压，且该第三电压实质上相异于该第一及第二电压的至少一个。

17.如权利要求 16 所述的液晶显示面板，其中，各该次像素，还包括：

一第一像素电容器及一第一储存电容器，电连接于该第一区域的该第一电极与该第一共通导线之间；

一第二像素电容器及一第二储存电容器，电连接于该第二区域的该第一电极与该第二共通导线之间；以及

一第三像素电容器及一第三储存电容器，电连接于该第三区域的该第一电极与该第三共通导线之间。

液晶显示面板及改善液晶显示装置效能方法

技术领域

本发明涉及一种液晶显示装置，特别是涉及有有关于液晶显示装置的次像素与其驱动方式。

背景技术

现有的彩色液晶显示 (liquid crystal display, LCD) 面板 1 具有两维的像素阵列，如图 1 所示。每一像素 (pixel) 10 包括多个次像素 (sub-pixel)，通常为三个主要颜色：红 (R)、绿 (G)、以及蓝 (B)。此 RGB 三色成分可藉由使用对应的彩色光阻来实现。图 2 为在现有 LCD 面板中像素结构的平面图。如图 2 所示，一个像素可区分为三个次像素 12R、12G、以及 12B。图 3 表示一般穿透式 (transmissive) LCD 次像素的结构。如图 3 所示，LCD 次像素包括彩色光阻 42、以及配置在上基底 40 的铟锡氧化物 (indium tin oxide, ITO) 电极 44 栅极-源极电容器，其与在次像素中与 TFT 及保护层相关连的多个电容器之一有关。当栅极线信号为 “on” 时，其驱动 TFT，以对 these 电容器充电，使得至少在栅极线信号关闭前，在穿透电极 64 的电压电平 (或 V_{PIXEL}) 实质上等于在数据线 m 上的信号。根据 LCD 次像素的设计， V_{PIXEL} 一般是以现有的馈通 (feed-through) 电压降的量来减少。在现有的 LCD 面板 (例如多区域垂直配向 (multidomain vertical alignment, MVA) 面板) 中，由于在 gamma 曲线中的变化，显示的色彩随着观看角度而变化。

因此，期望提供一种驱动方法及像素结构，以减少观看角度对 LCD 面板的色彩的影响。

发明内容

一种穿透式液晶显示装置，具有一像素结构，在此结构中，每一次像素区分为至少一第一区域及至少一第二区域，每一区域具有一电极对。在第一区域的电极对包括第一电极，通过一薄膜晶体管 (TFT) 电连接于栅极线及数据线的至少一个，及一第二电极，通过第一共通导线电连接第一电压。在第

二区域的电极对包括第一电极,通过另一 TFT 电连接于栅极线及数据线的至少一个,及一第二电极,通过第二共通导线电连接于第二电压。第一及第二电压的每一个具有共通信号及实质上相异信号。

二者择一地,每一像素具有第一储存电容器,电连接于第一区域的第一电极与第一共通电极之间,及第二储存电容器,电连接于第二区域的第一电极与第二共通电极之间。

在另一实施例中,一像素具有第三区域。第三区域具有第三电极对。第三电极对包括第一电极,通过相异的 TFT 而连接栅极线及数据线的至少一个,及第二电极通过第三共通导线而连接第三电压。每一区域具有一储存电容器,与各自的电极对并联。

为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举一较佳实施例,并结合附图详细说明如下。

附图说明

图 1 表示现有的 LCD 面板。

图 2 表示在现有的 LCD 面板中像素结构的平面图。

图 3 表示一般穿透式 (transmissive) LCD 次像素的截面图。

图 4 表示现有的次像素中下电极的电连接图。

图 5 表示图 4 的现有的次像素的等效电路。

图 6 表示根据本发明实施例,于次像素中下电极的电连接。

图 7a 显示根据本发明实施例,配置在彩色次像素的的黑色矩阵 (Black matrix) 层。

图 7b 显示根据本发明实施例,配置在彩色次像素的彩色光阻。

图 7c 显示根据本发明实施例,配置在彩色次像素的上对电极。

图 8 表示根据本发明实施例的彩色次像素的截面图。

图 9 表示根据本发明实施例的次像素的等效电路。

第 10a 至 10h 表示根据本发明实施例,与次像素相关的不同信号的时序图。

图 11 表示根据本发明另一实施例的次像素的等效电路。

图 12 表示根据本发明相异实施例的彩色次像素的截面图。

图 13 表示图 11 中次像素的等效电路。

图 14a 至 14j 表示图 13 中与次像素相关的不同信号的时序图。

图 15 表示根据本发明另一实施例的彩色次像素的截面图。

图 16a 至 16h 表示根据本发明另一实施例，与次像素相关的不同信号的时序图。

图 17a 至 17e 表示信号 V_{PIXEL1} 及 V_{PIXEL2} 与 V_{COM} 摆幅间的关系。

图 18a 表示根据本发明实施例，在正画框期间内的像素示意图。

图 18b 表示根据本发明实施例，在正画框期间内的像素示意图。

图 19a 表示点反转的示意图。

图 19b 表示双线反转的示意图。

图 19c 表示列反转的示意图。

附图符号说明

- | | |
|--|------------------|
| 1 ~ LCD; | 10 ~ 像素; |
| 12、12R、12G、12B ~ 次像素; | 40 ~ 上基底; |
| 42 ~ 彩色光阻; | 44 ~ ITO 电极; |
| 50 ~ 液晶层; | 60 ~ 下基底; |
| 62 ~ 组件层; | 64 ~ 下穿透电极; |
| 65 ~ 保护层; | TFT ~ 开关组件; |
| m、m+1 ~ 资料线; | n-1、n、n+1 ~ 扫描线; |
| C_{LC} 、 C_{ST} 、 C_{gs} ~ 电容器; | 120 ~ 次像素; |
| 121、122 ~ 次区域; | 161、162 ~ 下电极; |
| common 1、common 2 ~ 共通导线; | |
| TFT1、TFT2 ~ 开关组件; | 141、142 ~ 上电极; |
| 170 ~ 黑色矩阵 (Black matrix); | |
| 172 ~ 彩色光阻; | 140 ~ 上基底; |
| 160 ~ 下基底; | 164 ~ 组件层; |
| 165 ~ 保护层; | |
| C_{LC1} 、 C_{LC2} 、 C_{ST1} 、 C_{ST2} 、 C_{gs1} 、 C_{gs2} ~ 电容器; | |
| 120' ~ 次像素; | 123 ~ 次区域; |
| 143 ~ 上电极; | 163 ~ 下电极; |
| C_{LC3} 、 C_{ST3} 、 C_{gs3} ~ 电容器; | TFT ~ 开关组件; |

120'' ~ 次像素;

C_{ST1} 、 C_{ST1-2} 、 C_{ST2-3} 、 C_{ST23} ~ 电容器。

具体实施方式

在本发明的液晶显示 (liquid crystal display, LCD) 面板中, 彩色次像素区分为两区域或更多区域。如图 6 所示, 举例来说, 彩色次像素 120 区分成两个次区域 121 及 122。每一次区域具有一个下电极。如图 6 所示, 区域 121 具有下电极 161, 其通过开关组件 TFT1 而电连接至数据线 m。区域 122 具有下电极 162, 其通过另一开关组件 TFT2 而电连接至数据线 m。开关组件 TFT1 及 TFT2 由栅极线 n-1 上的信号所导通。此外, 次像素 120 与两共通导线 common 1 及 common2 相关连, 其中, 共通导线 common 1 及 common 2 分别提供一电压电平至上电极 141 及 142 (参阅图 8)。次像素 120 选择性地与另一共通导线 common 3 相关连。为了改善 LCD 面板的观看品质, 每一彩色次像素具有由不透明材料所制成的黑色矩阵(BM)170, 如图 7a 所示。此外, 次像素具有彩色光阻 172, 如图 7b 所示。与现有的 LCD 面板比照之下, 次像素具有两上电极 141 及 142, 如图 7c 所示。这些电极分别连接至共通导线 common 1 及 common2。如图 8 所示, 黑色矩阵 170 可配置在上基底 (substrate)140。彩色光阻 172 及上电极 141 及 142 可配置在黑色矩阵 170 上。在彩色次像素 140 的下部分中, 下电极 161 及 162、保护层 165、以及组件层 164 可配置在下基底 160。

此外, 次区域 121 与电荷储存电容器 C_{ST1} 以及其它电容器 (例如电容器 C_{gs1}) 具有相关性。同样地, 次区域 122 与电荷储存电容器 C_{ST2} 以及其它电容器 (例如电容器 C_{gs2}) 亦具有关联性。电荷储存电容器 C_{ST1} 及 C_{ST2} 皆连接共通电压 Vcom (图 6 的共通导线 common 3), 其具有固定的电压电平。如图 9 所示, 上电极 141 电连接共通导线 common 1, 且上电极 142 电连接共通导线 common 2。

图 10a 至图 10h 表示在不同栅极线、数据线、共通导线上的信号。图 10a 表示在栅极线 n-1 的信号; 图 10b 表示在栅极线 n 的信号; 以及图 10c 表示在栅极线 n+1 的信号。图 9 所示的次像素 120 由栅极线 n-1 所驱动。图 10d 及图 10e 表示在共通导线 common 1 及 common 2 上的信号。如图所示, 在共通导线上的信号较佳地为周期性的摆幅 (swing) 形式, 且此两信号彼此

同步，并具有相异的极性。图 10f 表示在数据线 m 上的信号。如图所示，在数据线上的信号电平可能具有不同的值，但是只有在栅极线 n-1 期间的信号电平 V_{signal} 决定在次区域 121 中电极上以及在次区域 122 的电极上的电压电位。图 10g 表示应用在次区域 121 中电极 161 上的电压 V_{PIXEL1} ；以及图 10h 表示应用在次区域 122 中电极 162 上的电压 V_{PIXEL2} 。

次区域 121 中于电极 161 与 141 间的一画框时间均方根电压电位压 $V_{\text{PIXEL1_RMS}}$ ，与次区域 122 中于电极 162 与 142 间的一画框时间均方根电压电位压 $V_{\text{PIXEL2_RMS}}$ ，分别以式 (1) 及 (2) 来表示：

$$V_{\text{PIXEL1_RMS}} = V_{\text{signal}} + \Delta V_{\text{com}} \times (C_{\text{LC1}} / (C_{\text{LC1}} + C_{\text{ST1}} + C_{\text{others}})) \quad \dots\dots (1)$$

$$V_{\text{PIXEL2_RMS}} = V_{\text{signal}} - \Delta V_{\text{com}} \times (C_{\text{LC2}} / (C_{\text{LC2}} + C_{\text{ST2}} + C_{\text{others}})) \quad \dots\dots (2)$$

其中， C_{others} 包括电容器 C_{gs} 以及在次区域中与开关组件及保护层或组件层相关的电容。必需注意的是，本发明的实施例，是以 $1 * \Delta V_{\text{com}}$ 为实施范例，但并不限于此，亦可为 $n * \Delta V_{\text{com}}$ ， n 为大于或等于 1 的自然数。也就是如： $1.5 * \Delta V_{\text{com}}$ 、 $2 * \Delta V_{\text{com}}$ 、 $3 * \Delta V_{\text{com}}$ 、 $4 * \Delta V_{\text{com}}$ 、...、 $n * \Delta V_{\text{com}}$ 。

在本发明的另一实施例中，在相同次区域的电容器 C_{LC} 与 C_{ST} 连接至相同的共通导线，如图 11 所示，在次区域 121 的电容器 C_{LC1} 与 C_{ST1} 连接至共通导线 common 1，且在次区域 122 的电容器 C_{LC2} 与 C_{ST2} 连接至共通导线 common 2。电压电位 V_{PIXEL1} 与 V_{PIXEL2} 分别如式 (4) 及 (5) 所示：

$$V_{\text{PIXEL1}} = V_{\text{signal}} + \Delta V_{\text{com}} \times (C_{\text{LC1}} + C_{\text{ST1}}) / (C_{\text{LC1}} + C_{\text{ST1}} + C_{\text{others}}) \quad \dots\dots (4)$$

$$V_{\text{PIXEL2}} = V_{\text{signal}} - \Delta V_{\text{com}} \times (C_{\text{LC2}} + C_{\text{ST2}}) / (C_{\text{LC2}} + C_{\text{ST2}} + C_{\text{others}}) \quad \dots\dots (5)$$

且第二部分的均方根值如式 (6)：

$$(\Delta V_{\text{com}}) \times (C_{\text{LC}} + C_{\text{ST}}) / (C_{\text{LC}} + C_{\text{ST}} + C_{\text{others}}) \quad \dots\dots (6)$$

由于在这些式中包含了电荷储存电容，在共通导线 common 1 及 common 2 的耦合电压对于 C_{LC} 的值较不敏感。此允许了在制作 LCD 面板上有较高的制造误差容忍度。同时， ΔV_{com} 的振幅可减少。必需注意的是，本发明的实施例，是以 $1 * \Delta V_{\text{com}}$ 为实施范例，但并不限于此，亦可为 $n * \Delta V_{\text{com}}$ ， n 为大于或等于 1 的自然数。也就是如： $1.5 * \Delta V_{\text{com}}$ 、 $2 * \Delta V_{\text{com}}$ 、 $3 * \Delta V_{\text{com}}$ 、

$4*\Delta V_{com}$ 、...、 $n*\Delta V_{com}$ 。

在本发明的另一实施例中，彩色次像素也可区分为三个次区域。如图 12 所示，次像素 120' 具有由上电极 141、142、及 143 与下电极 161、162 及 163 所定义的三个次区域 121、122、及 123。举例来说，上电极 141、142、及 143 分别电连接至共通电极 common 1、common 3、以及 common 2。同样地，电荷储存电容器 C_{ST1} 、 C_{ST2} 、及 C_{ST3} 分别各自连接至共通电极 common 1、common 3、以及 common 2，如图 13 所示。因此电压电位 V_{PIXEL1} 、 V_{PIXEL2} 、与 V_{PIXEL3} 分别如式 (7) 至 (9) 所示：

$$V_{PIXEL1} = V_signal + \Delta V_{com} \times (C_{LC1} + C_{ST1}) / (C_{LC1} + C_{ST1} + C_{others}) \quad \dots\dots (7)$$

$$V_{PIXEL2} = V_signal \quad \dots\dots (8)$$

$$V_{PIXEL3} = V_signal - \Delta V_{com} \times (C_{LC3} + C_{ST3}) / (C_{LC3} + C_{ST3} + C_{others}) \quad \dots\dots (9)$$

且式 (7) 及 (9) 的第二部分的均方根值如式 (10)：

$$(\Delta V_{com}) \times (C_{LC} + C_{ST}) / (C_{LC} + C_{ST} + C_{others}) \quad \dots\dots (10)$$

图 14a 至图 14j 表示在不同栅极线、数据线、共通导线上的信号。图 14a 表示在栅极线 n-1 的信号；图 14b 表示在栅极线 n 的信号；以及图 14c 表示在栅极线 n+1 的信号。图 14d 表示在共通导线 common 1 且施加给上电极 141 与电荷储存电容器 C_{ST1} 的信号；图 14e 表示在共通导线 common 2 且施加给上电极 143 与电荷储存电容器 C_{ST3} 的信号；以及图 14f 表示在共通导线 common 3 且施加给上电极 142 与电荷储存电容器 C_{ST2} 的信号。如图所示，在共通导线 common 1 及 common 2 的信号，较佳地，具有实质上交替形式的两电压电平。在共通导线 common 3 的信号，较佳地，具有则具有固定电压，但不限于此，亦实质上为可变动的电压。图 14g 表示在数据线 m 的信号。图 14h 表示应用在次区域 121 中电极 161 上的电压 V_{PIXEL1} ；图 14i 表示应用在次区域 122 中电极 162 上的电压 V_{PIXEL2} ；以及图 14j 表示应用在次区域 123 中电极 163 上的电压 V_{PIXEL3} 。必需注意的是，本发明的实施例，是以 $1*\Delta V_{com}$ 为实施范例，但并不限于此，亦可为 $n*\Delta V_{com}$ ，n 为大于或等于 1 的自然数。也就是如： $1.5*\Delta V_{com}$ 、 $2*\Delta V_{com}$ 、 $3*\Delta V_{com}$ 、 $4*\Delta V_{com}$ 、...、 $n*\Delta V_{com}$ 。

在本发明的另一实施例中，彩色像素也可区分为如图 15 所示的三个次区域 121、122、及 123。次区域 121、122、及 123 由下电极 161、162、及

163 所定义。然而，仅有两个上电极 141 及 142。而在此具有四个与次像素 120”相关的电容器。电容器 C_{ST1} 与下电极 161 相关；电容器 C_{ST1-2} 与下电极 162 相关；电容器 C_{ST2-3} 与下电极 162 相关；且电容器 C_{ST3} 与下电极 163 相关。举例而言，假使电容器 C_{ST1} 与 C_{ST1-2} 皆连接共通导线 common 1 且电容器 C_{ST2-3} 与 C_{ST13} 皆连接共通导线 common 2，与次区域 121、122、及 123 相关的电压电位 V_{PIXEL1} 、 V_{PIXEL2} 、与 V_{PIXEL3} 分别如式 (11) 至 (13) 所示：

$$V_{PIXEL1} = V_signal + \Delta Vcom \times (C_{LC1} + C_{ST1}) / (C_{LC1} + C_{ST1} + C_{others}) \quad \dots\dots (11)$$

$$V_{PIXEL2} = V_signal + \Delta Vcom \times [(C_{LC1-2} + C_{ST1-2}) - (C_{LC2-3} + C_{ST2-3})] / (C_{LC1-2} + C_{ST1-2} + C_{LC2-3} + C_{ST2-3} + C_{others}) \quad \dots\dots (12)$$

$$V_{PIXEL3} = V_signal - \Delta Vcom \times (C_{LC3} + C_{ST3}) / (C_{LC3} + C_{ST3} + C_{others}) \quad \dots\dots (13)$$

在式 (12) 中， C_{LC1-2} 及 C_{LC2-3} 为在次区域 122 中与液晶层相关的电容。假使次区域的设计为 $C_{LC1-2} = C_{LC2-3}$ 且 $C_{ST1-2} = C_{ST2-3}$ ，式 (12) 则简化为：

$$V_{PIXEL2} = V_signal \quad \dots\dots (12')$$

且式 (11) 及 (13) 的第二部分的均方根值如式 (14)：

$$(\Delta Vcom) \times (C_{LC} + C_{ST}) / (C_{LC} + C_{ST} + C_{others}) \quad \dots\dots (14)$$

这里应注意，在图 15 的实施例中，在三个次区域的驱动波形实质上相同于图 12 的实施例的驱动波形。图 15 的实施例的附加优点为只需使用两个共通导线 common 1 及 common 2。如图 12 的下电极 162，图 15 的下电极 162 也通过由栅极线信号(参阅图 13)所驱动的开关组件 TFT2 而连接至数据线。必需注意的是，本发明的实施例，是以 $1 * \Delta Vcom$ 为实施范例，但并不限于此，亦可为 $n * \Delta Vcom$ ， n 为大于或等于 1 的自然数。也就是如： $1.5 * \Delta Vcom$ 、 $2 * \Delta Vcom$ 、 $3 * \Delta Vcom$ 、 $4 * \Delta Vcom$ 、...、 $n * \Delta Vcom$ 。

在图 10 及图 14 中，在共通导线 common 1 及 common 2 的信号电平在一摆幅周期或期间(如实质上相等于每两栅极线信号)内改变，其也可实质上为双倍或实质上三倍以上的摆幅周期。如图 16 所示，实质上为双倍的摆幅周期，使得摆幅周期实质上等于四个栅极线信号。图 16a 表示在栅极线 n-1 的信号；图 16b 表示在栅极线 n 的信号；以及图 16c 表示在栅极线 n+1 的信号。图 16d 及图 16e 分别表示在共通导线 common 1 及 common 2 上的信号。图 16f 表示在数据线 m 的信号。图 16g 表示在次区域 121 中电极 161 上的电

压 V_{PIXEL1} ；以及图 16h 表示在次区域 122 中电极 162 上的电压 V_{PIXEL2} 。

简言之，在本发明的 LCD 面板中，次像素区分为至少两个次区域，每一次区域具有个别的电极对，使得在一次区域中跨越液晶层的电压电位实质上相异于另一次区域。特别的是，当每一次区域具有个别的上电极与个别的下电极时，在不同次区域中的下电极，较佳地，皆连接至相同的数据线，但不限于此。而在不同次区域中的上电极连接至相异的共通导线，较佳地，该相异的共通导线的电性实质上互为相异，但不限于此。此外，每一次区域具有个别的电荷储存电容器。在不同次区域的电荷储存电容器可连接至电性实质上相同的电压或是电性实质上相异的共通导线。在共通导线 common 1 及 common 2 的信号，较佳地，具有实质上相同的摆幅波形，其在两信号电平间交替，但是极性实质上相异。因此，当在一次区域的亮度实质上降低时，在另一次区域的亮度则实质上提高。

当在正画框与负画框的适当摆幅电压波形个别地提供至 LCD 面板的像素的次区域时，可达到不同的像素反转效果。图 17d 及 17e 表示个别提供至彩色次像素 120 的次区域 121 及 122 的波形，而图中是分别以 $2*\Delta V_{com}$ 来当作范例说明，但不限于此，亦可为其它倍率的 ΔV_{com} 。图 17d 所示的波形实质上相似于图 16h 的波形，但是其延伸至实质上为两个画框时间。同样地，图 17e 所示的波形实质上相似于图 16g 的波形，但是其延伸至实质上为两个画框时间。假使如图 17a 所示，固定的 V_{com} 信号实质上为 5.5V，那么 V_{com1} 或次区域 121 的摆幅电压，以及 V_{com2} 或次区域 122 的摆幅电压实质上为 5.5V 加上或减去 $n*\Delta V_{com}$ ，如图 17b 及 17c 所示，而图中是分别以 $1*\Delta V_{com}$ 及 $2*\Delta V_{com}$ 来当作范例说明，但不限于此。而 V_{com1} 及 V_{com2} 信号仅在极性上实质上相异。假使 V_{signal} 在正画框时实质上为 10.5V，且在负画框时实质上为 0.5V，那么在正画框期间内， V_{PIXEL1} 交替于（约 $10.5V+2\Delta V_{com}\times$ 耦合率（coupling ratio, CR））与约 10.5V 之间，且 V_{PIXEL2} 交替于约 10.5V 与约 $(10.5V-2\Delta V_{com}\times CR)$ 之间；在负画框期间内， V_{PIXEL1} 交替于约 0.5V 与约 $(0.5V-2\Delta V_{com}\times CR)$ ，且 V_{PIXEL2} 交替于约 $(0.5V+2\Delta V_{com}\times CR)$ 与约 0.5V 之间。在此，关于次区域 121 的耦合率 CR 为 $C_{LC1}/(C_{LC1}+C_{ST}+C_{others})$ ，而关于次区域 122 的耦合率 CR 为 $C_{LC2}/(C_{LC2}+C_{ST}+C_{others})$ （式 1 及式 2）。图 18a 及图 18b 表示在正画框与负画框期间内的像素示意图。向上指示箭头指示在每一彩色像素 R、G、B 的次

区域 121 中上拉的 V_{signal} ，且向下指示箭头指示在在每一彩色像素 R、G、B 的次区域 122 中下拉的 V_{signal} 。字母“H”表示因为提供的电压实质上较高，而次区域较亮。同样地，字母“L”表示因为提供的电压实质上较低，而次区域较暗。施加波形 V_{PIXEL1} 与 V_{PIXEL2} 至 LCD 面板的多个像素中，以实现点反转 (dot inversion) 架构是可能的，如图 19a 所示。施加实质上相似的波形已实现双线反转 (two-line inversion) 架构及行反转 (column inversion) 是可能的，如图 19b 及图 19c 所示。

因此，藉由将彩色次像素区分成两个次区域且每一次区域具有个别的开关组件 TFT 及储存电容器，则使用极性互补的摆幅电压可实现相异的像素反转架构。

必需注意的是，本发明的实施例中所描述的在二共通导线上的信号为周期性的摆幅 (swing) 形式。此两信号彼此同步，但具有实质上相异的极性为实施范例，但并不限于此，亦可适用为其型式，如：二信号实质上相同极性且同步、二信号实质上不同极性且不同步、或二信号实质上相同极性但不同步、或其它型式、或上述的组合。并且若亦有第三共通导线存在时，则在第三共通导线上的信号选择性地配合二共通导线上的信号而来改变，如：数值、极性、或其它、或上述的组合。换句话说，在第三共通导线上的信号是实质上相异于该第一共通导线上的信号及该第一共通导线上的信号的至少一个。此外，若在第三共通导线上的信号值，除了本发明的上述实施例所述的第一及第一共通导线上的信号均方根外，亦可如：第一及第一共通导线上的信号的平均值、或其它方式、或上述的组合。再者，本发明上述实施例中所描述的次像素所区分的数个次区域，每一区域具有电极对。在该些区域的其中一者的电极对包括一电极，通过一 TFT 电连接于栅极线及数据线的至少一个。在该些区域的其中另一者的的电极对包括一电极，通过另一 TFT 电连接于栅极线及数据线的至少一个，是以不同区域中的电极通过不同的 TFT 电连接至相同的栅极线及数据线为实施范例，但，亦不限于此。也就是说，本发明上述实施例中所描述的不同区域中的电极通过不同的 TFT 电连接至栅极线及数据线的至少一个是不同的。

另外，本发明是结合穿透式 LCD 面板为范例来说明。然而，本发明也可应用于半透反射式 (transflective) LCD 面板以及反射式 LCD 面板中。

本发明虽以较佳实施例披露如上，然其并非用以限定本发明的范围，本

领域的技术人员在不脱离本发明的精神和范围的前提下可做若干的更动与润饰，因此本发明的保护范围以本发明的权利要求为准。

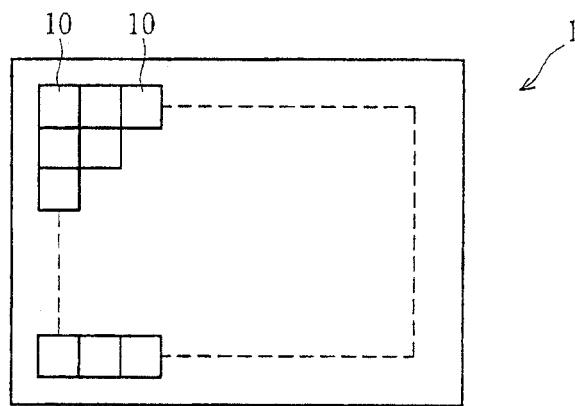


图 1

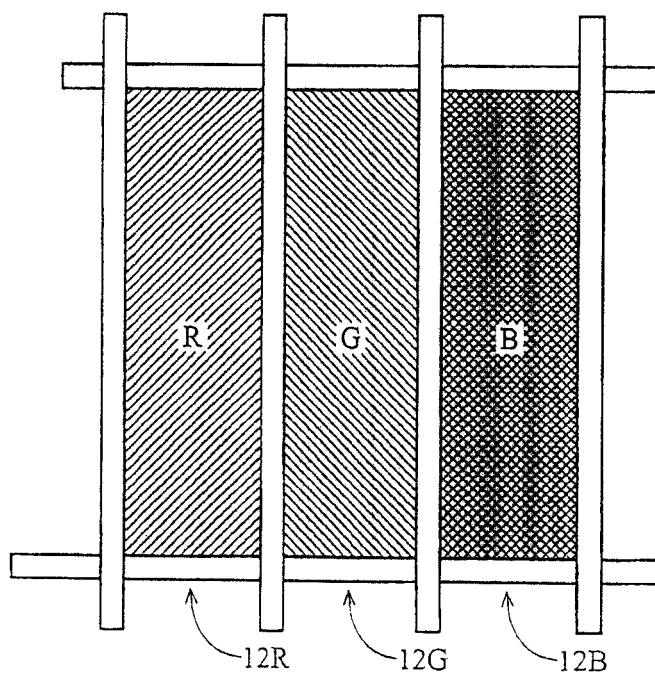


图 2

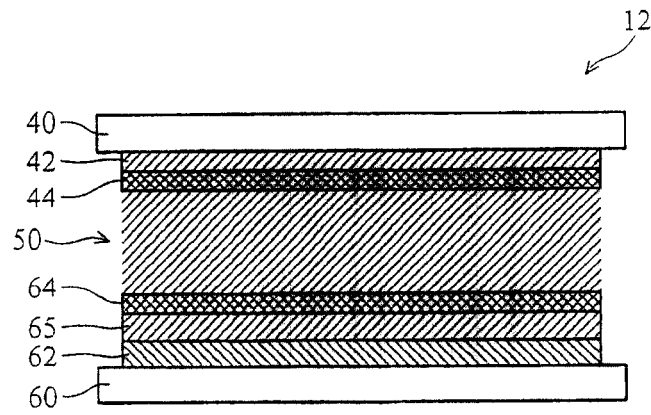


图 3

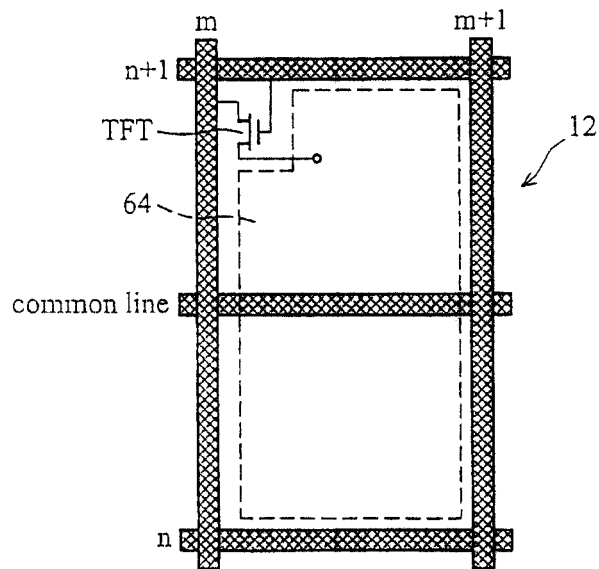


图 4

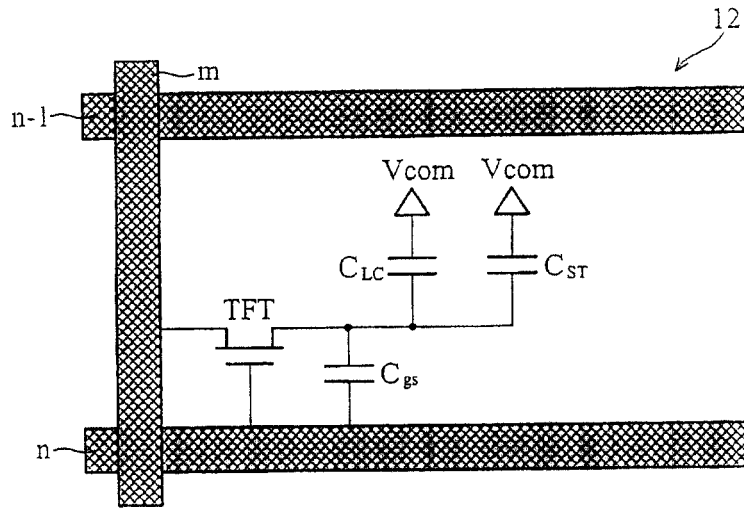


图 5

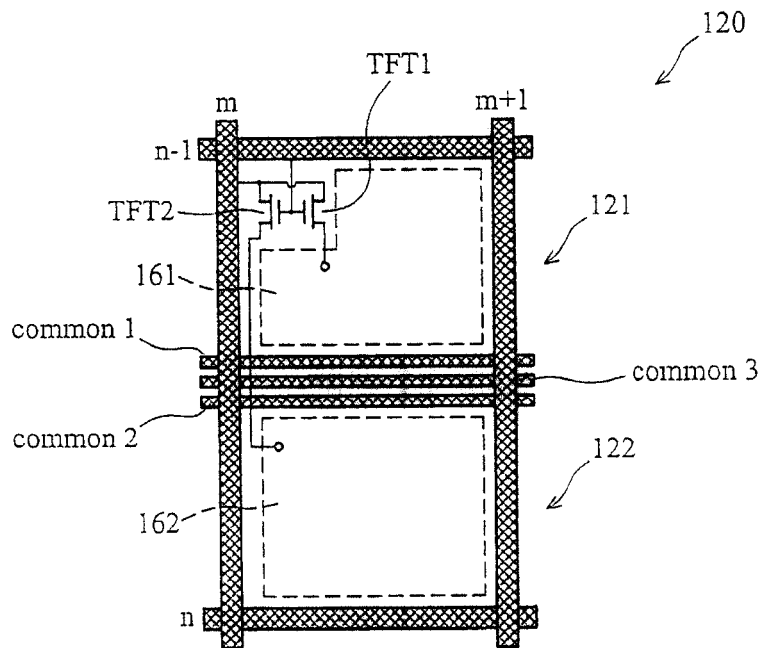


图 6

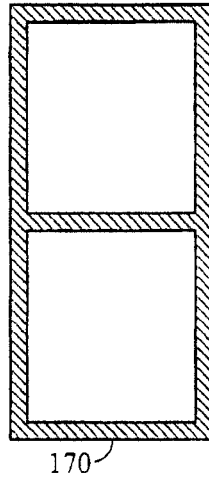


图 7a

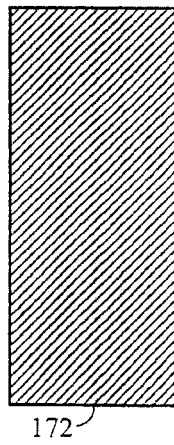


图 7b

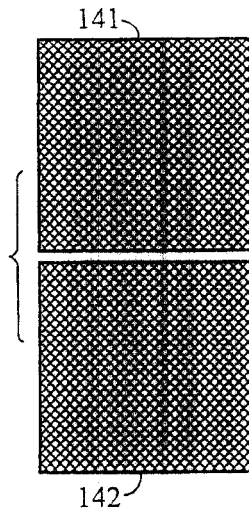


图 7c

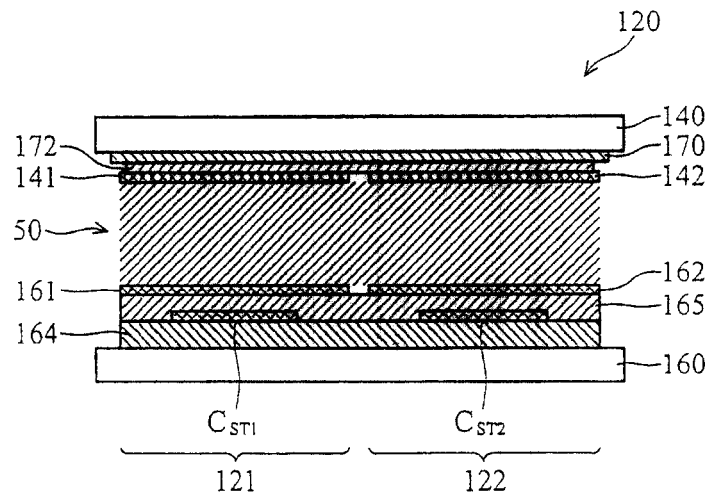


图 8

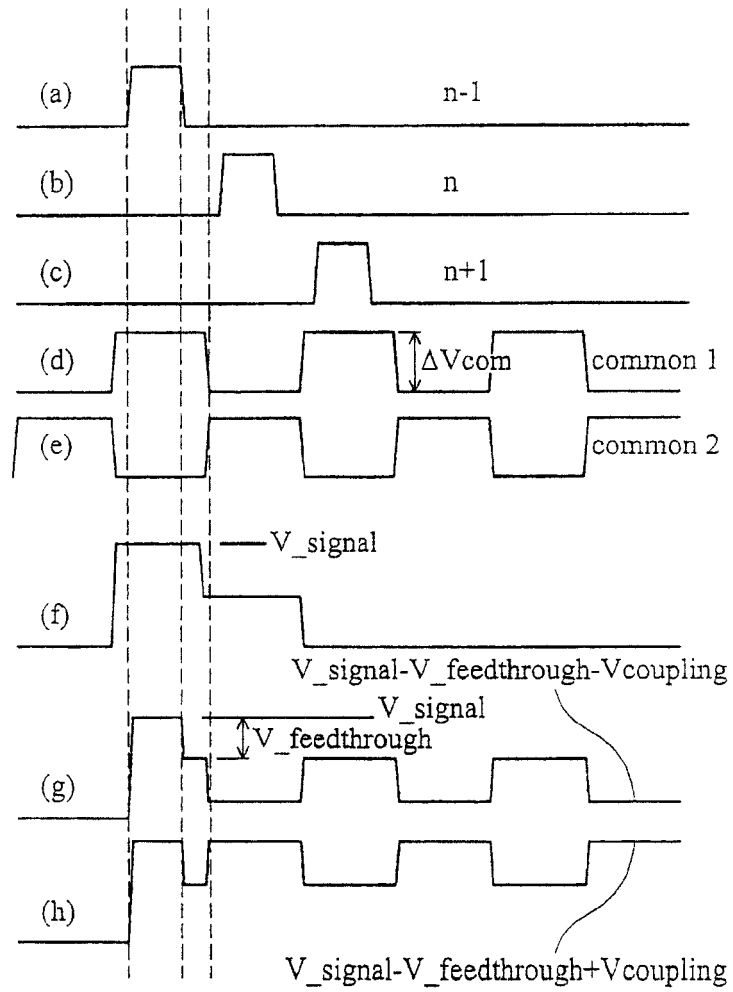


图 10

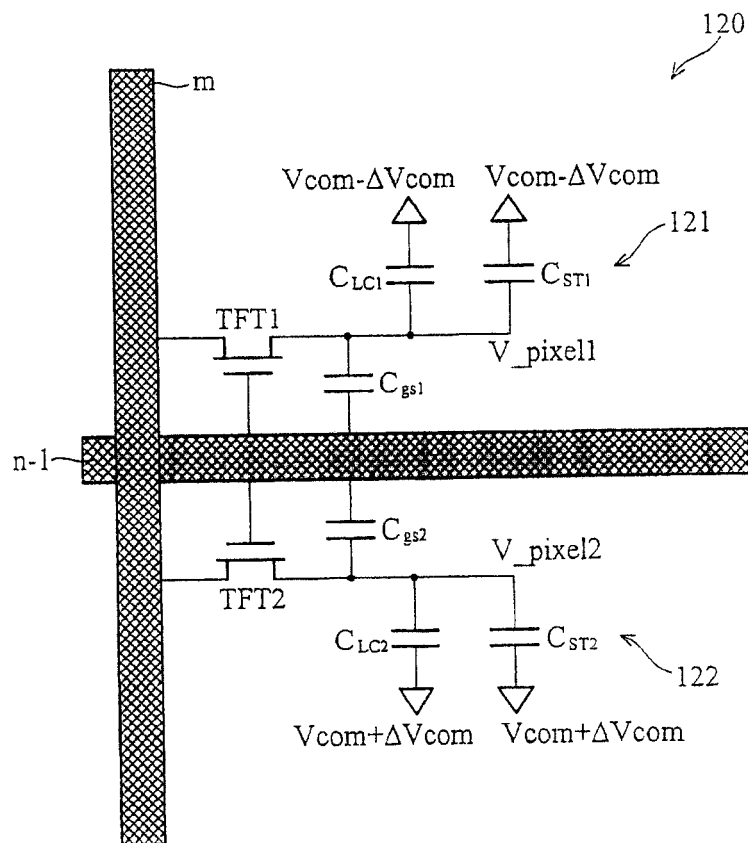


图 11

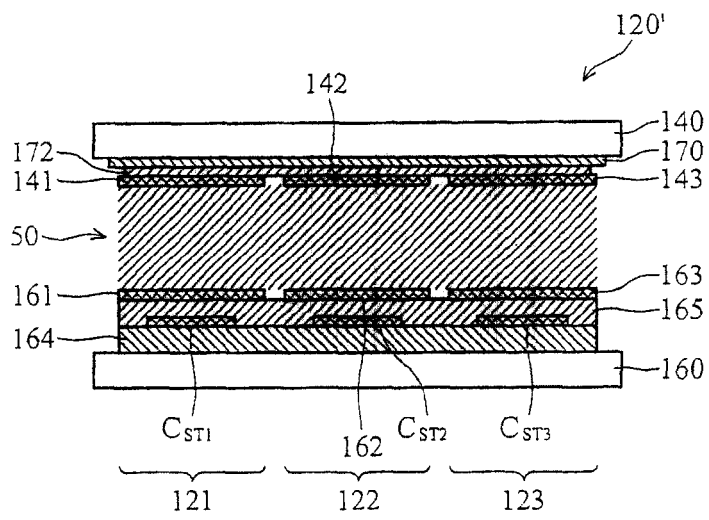


图 12

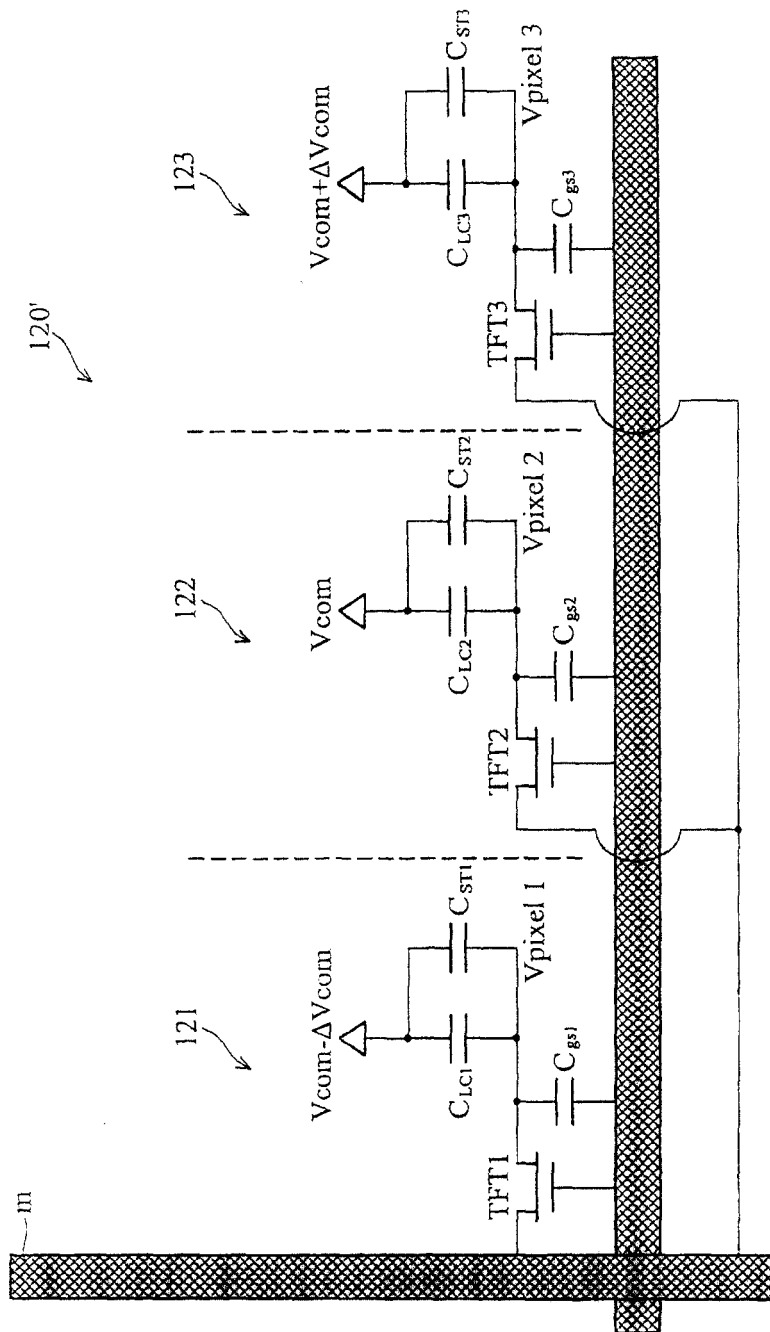


图 13

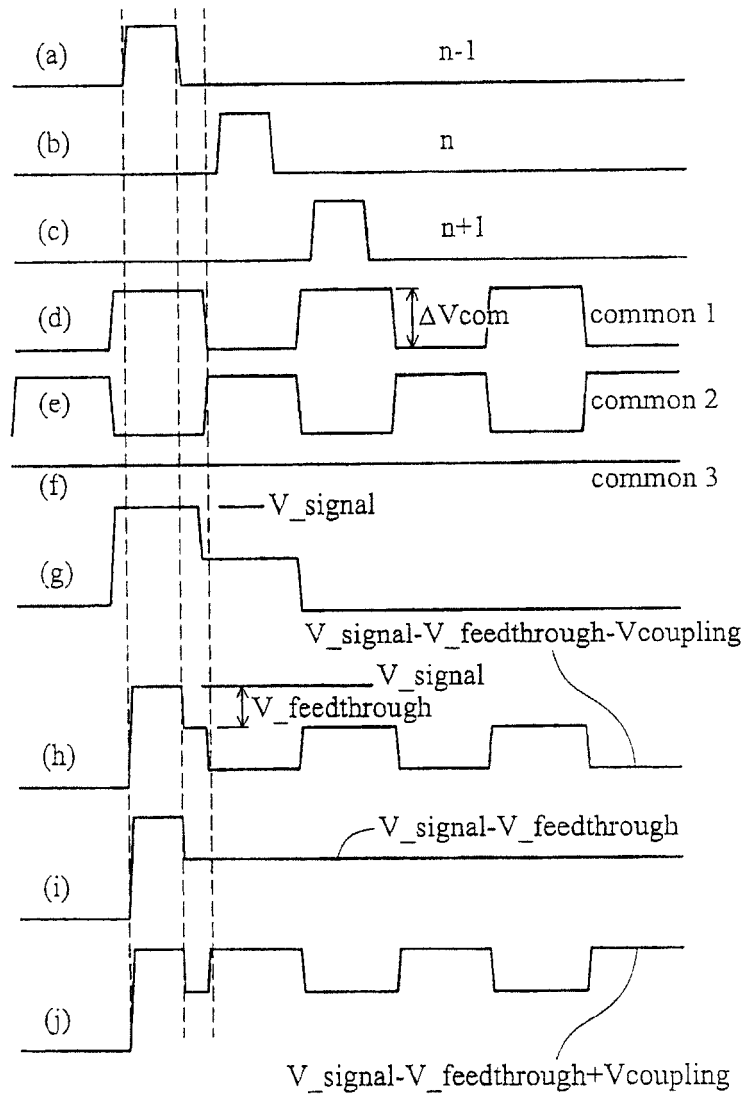


图 14

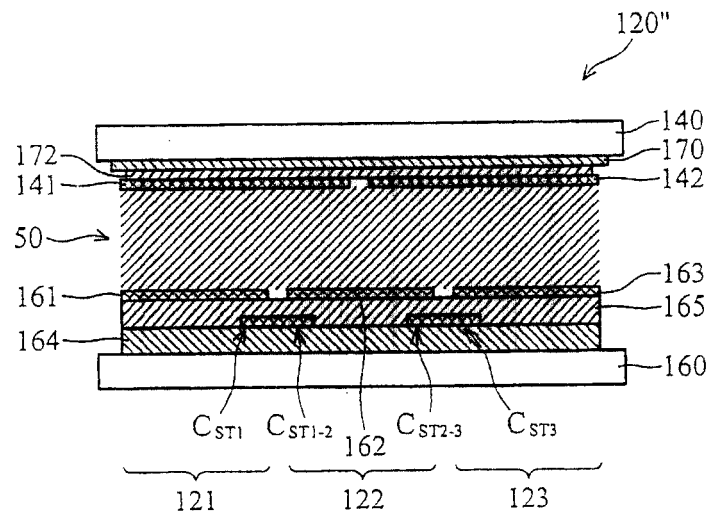


图 15

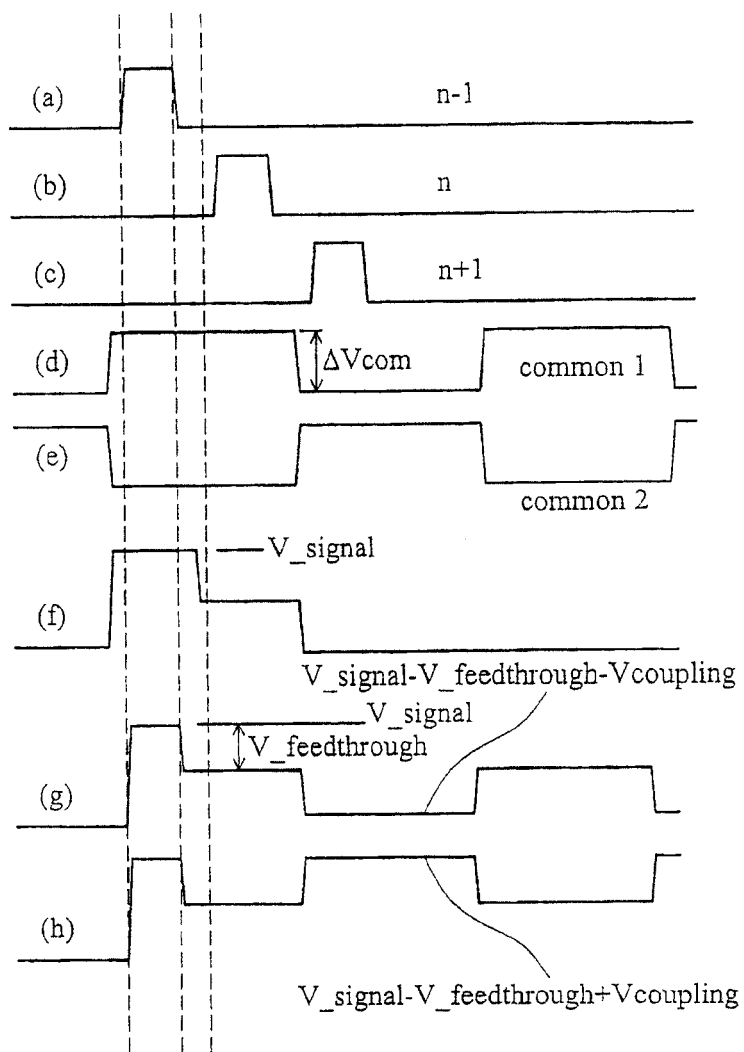


图 16

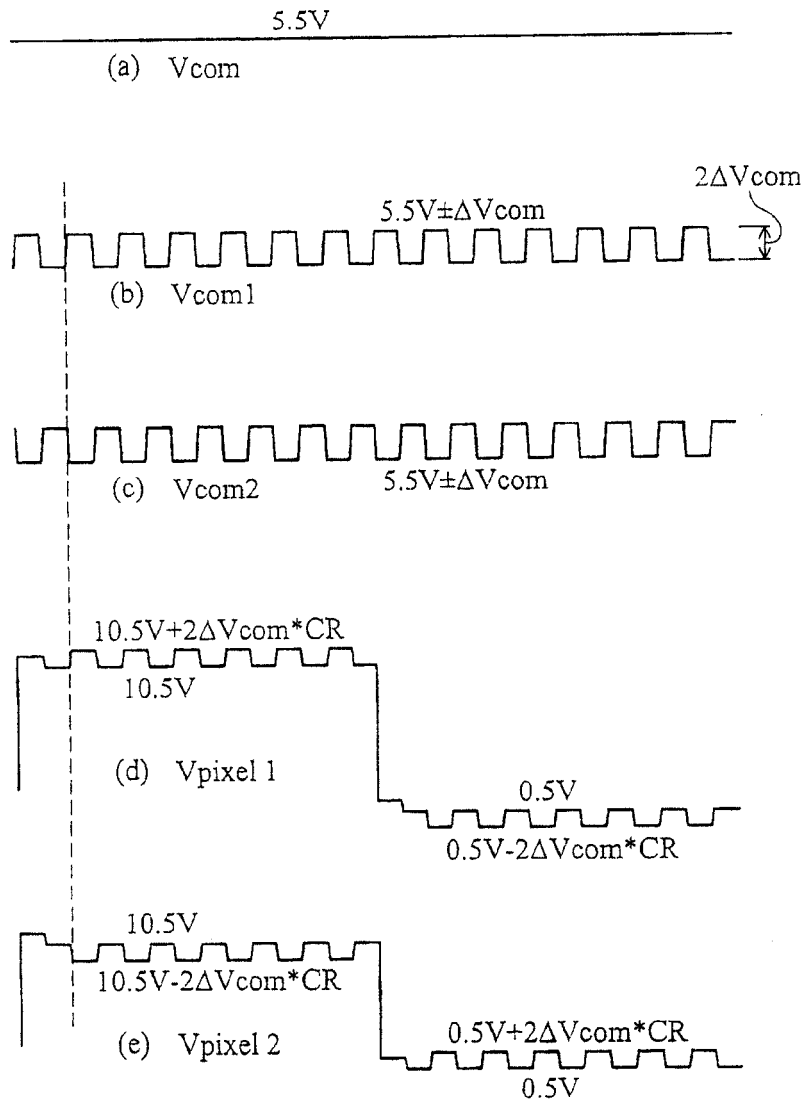


图 17

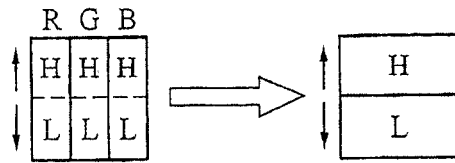


图 18a

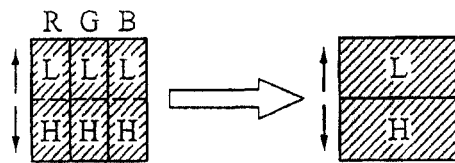


图 18b

H	L	H	L
L	H	L	H
H	L	H	L
L	H	L	H
H	L	H	L
L	H	L	H
H	L	H	L
L	H	L	H
H	L	H	L
L	H	L	H
H	L	H	L
L	H	L	H
H	L	H	L
L	H	L	H
H	L	H	L
L	H	L	H

图 19a

L	H	L	H
H	L	H	L
L	H	L	H
H	L	H	L
H	L	H	L
L	H	L	H
H	L	H	L
L	H	L	H
L	H	L	H
H	L	H	L
H	L	H	L
L	H	L	H
H	L	H	L
H	L	H	L
L	H	L	H
L	H	L	H

图 19b

L	H	L	H
H	L	H	L
L	H	L	H
H	L	H	L
L	H	L	H
H	L	H	L
L	H	L	H
H	L	H	L
L	H	L	H
H	L	H	L
L	H	L	H
H	L	H	L
L	H	L	H
H	L	H	L
L	H	L	H
H	L	H	L

图 19c

专利名称(译)	液晶显示面板及改善液晶显示装置效能方法		
公开(公告)号	CN101017303A	公开(公告)日	2007-08-15
申请号	CN200710086214.5	申请日	2007-03-09
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	苏振嘉		
发明人	苏振嘉		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2300/0443 G09G3/3648 G09G2300/0809 G09G2320/028 G09G3/3614 G09G2300/0447 G09G2300/0876		
优先权	11/405974 2006-04-17 US		
其他公开文献	CN100465744C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示装置，其中，各个次像素区分为至少一第一区域及至少一第二区域，各该区域具有一电极对及一储存电容器。在同一次像素的每一区域的下电极通过相异的开关组件(如TFT)电连接于栅极线与数据线的至少一个。此外，在同一次像素的每一区域的上电极连接至相异的共通导线，此相异的共通导线其电性互相独立。

