

[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 200810149792.3

[43] 公开日 2009年11月25日

[11] 公开号 CN 101587270A

[22] 申请日 2008.9.27

[21] 申请号 200810149792.3

[30] 优先权

[32] 2008.5.23 [33] KR [31] 10-2008-0048295

[71] 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

[72] 发明人 曹硕镐 金凡植

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 黄纶伟

权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 8 页

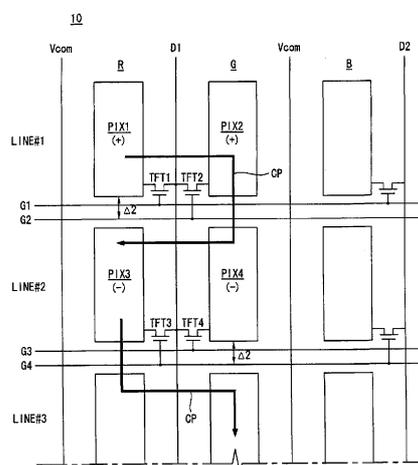
[54] 发明名称

液晶显示器

[57] 摘要

液晶显示器。本发明公开了一种液晶显示器。

所述液晶显示器包括：数据线，其排列在列方向以接收数据电压；第一像素电极，其置于第一行上的所述数据线的左侧；第二像素电极，其置于第一行之下的第二行中的数据线的右侧；第一选通线，其沿垂直于列方向的行方向排列在第一行和第二行之间；第二选通线，其沿所述行方向排列在第一行和第二行之间，第二选通线位于第一选通线之下；第一薄膜晶体管，其置于第一行上的所述数据线的左侧，以响应于从第一选通线接收的选通脉冲将从所述数据线接收的第一数据电压提供到第一像素电极；以及第二薄膜晶体管，其置于第一行上的所述数据线的右侧，跨过第一选通线以连接到第二像素电极，并响应于从第二选通线接收的选通脉冲将从数据线接收的第二数据电压提供到第二像素电极。



1、一种液晶显示器，该液晶显示器包括：

数据线，其排列在列方向以接收数据电压；

第一像素电极，其位于第一行上的所述数据线的左侧；

第二像素电极，其位于第一行之下的第二行中的所述数据线的右侧；

第一选通线，其沿垂直于所述列方向的行方向排列在所述第一行和所述第二行之间；

第二选通线，其沿所述行方向排列在所述第一行和所述第二行之间，所述第二选通线位于所述第一选通线之下；

第一薄膜晶体管，其位于所述第一行上的所述数据线的左侧，以响应于从所述第一选通线接收的选通脉冲将从所述数据线接收的第一数据电压提供到所述第一像素电极；以及

第二薄膜晶体管，其位于所述第一行上的所述数据线的右侧，跨过所述第一选通线而连接到所述第二像素电极，并响应于从所述第二选通线接收的选通脉冲将从所述数据线接收的第二数据电压提供到所述第二像素电极。

2、根据权利要求1所述的液晶显示器，该液晶显示器还包括：

第三选通线，其沿行方向排列在所述第二行和位于所述第二行之下的第三行之间；

第四选通线，其沿行方向排列在所述第二行和所述第三行之间，所述第四选通线位于所述第三选通线之下；

第三像素电极，其位于所述第二行上的所述数据线的左侧；

第四像素电极，其位于所述第二行上的所述数据线的右侧；

第三薄膜晶体管，其位于所述第二行上的所述数据线的左侧，跨过所述第三选通线而连接到所述第三像素电极，并响应于从所述第四选通线接收的选通脉冲将从所述数据线接收的第四数据电压提供到所述第三像素电极；以及

第四薄膜晶体管，其位于所述第二行上的所述数据线的右侧，响应

于从所述第三选通线接收的选通脉冲将从所述数据线接收的第三数据电压提供到所述第四像素电极。

3、根据权利要求2所述的液晶显示器，该液晶显示器还包括：

存储电极，其与所述第一到第四像素电极的每一个的左侧边缘、右侧边缘以及底端边缘重叠，在所述存储电极和各像素电极之间夹有绝缘层；以及

公共线，其沿列方向排列以向所述存储电极提供公共电压。

4、根据权利要求3所述的液晶显示器，该液晶显示器还包括连接到所述第一到第四像素电极的每一个的、用以保持各像素电极的电压的存储电容器，

其中所述存储电容器包括：包含彼此重叠的各像素电极的所述3个边缘和所述存储电极的第一存储电容器，其中在所述存储电极和各像素电极之间夹有绝缘层；以及包含彼此重叠的各像素电极的顶端边缘和所述选通线的第二存储电容器，其中在所述选通线和各像素电极之间夹有所述绝缘层。

5、根据权利要求1所述的液晶显示器，该液晶显示器还包括：

第三选通线，其沿行方向排列在所述第二行和位于所述第二行之下的第三行之间；

第四选通线，其沿行方向排列在所述第二行和所述第三行之间，所述第四选通线位于所述第三选通线之下；

第三像素电极，其位于所述第二行上的所述数据线的左侧；

第四像素电极，其位于所述第二行上的所述数据线的右侧；

第三薄膜晶体管，其位于所述第二行上的所述数据线的左侧，响应于从所述第三选通线接收的选通脉冲将从所述数据线接收的第三数据电压提供到所述第三像素电极；以及

第四薄膜晶体管，其位于所述第二行上的所述数据线的右侧，跨过所述第三选通线而连接到所述第四像素电极，并响应于从所述第四选通线接收的选通脉冲将从所述数据线接收的第四数据电压提供到所述第四像素电极。

6、根据权利要求5所述的液晶显示器，该液晶显示器还包括：

存储电极，其与所述第一到第四像素电极的每一个的左侧边缘、右侧边缘以及底端边缘重叠，在所述存储电极和各像素电极之间夹有绝缘层；以及

公共线，其沿列方向排列以将公共电压提供到所述存储电极。

7、根据权利要求6所述的液晶显示器，该液晶显示器还包括连接到所述第一到第四像素电极的每一个的、用以保持各像素电极的电压的存储电容器，

其中所述存储电容器包括：包含彼此重叠的各像素电极的所述3个边缘和所述存储电极的第一存储电容器，其中在所述存储电极和各像素电极之间夹有绝缘层；以及包含彼此重叠的各像素电极的顶端边缘和所述选通线的第二存储电容器，其中在所述选通线和各像素电极之间夹有所述绝缘层。

液晶显示器

技术领域

本发明的示例性实施方式涉及液晶显示器。

背景技术

本申请要求 2008 年 5 月 23 日提交的韩国专利申请 No.10-2008-0048295 的优先权，此处以引证的方式并入其全部内容，就像在此进行了完整阐述一样。

有源矩阵型液晶显示器利用作为开关元件的薄膜晶体管（TFT）以显示移动图像。由于有源矩阵型液晶显示器的薄外形，有源矩阵型液晶显示器已经实施为电视机以及诸如办公设备和计算机等便携式设备的显示设备。因此，阴极射线管（CRT）正在被有源矩阵型液晶显示器所取代。

有源矩阵型液晶显示器包括彼此交叉的数据线和选通线，以及按照矩阵格式设位于数据线与选通线的交叉处的液晶单元。薄膜晶体管（TFT）形成在数据线和选通线的各交叉处。

液晶显示器周期地反转数据电压的极性并提供反转后的数据电压，以减少液晶的劣化。如上所述，用于驱动液晶显示器同时反转数据电压的极性的方法称为反转系统。反转系统的示例包括行反转系统、列反转系统、以及点反转系统。

在行反转系统中，数据电压的极性每一行反转一次，并且在每一帧周期中反转。在行反转系统中，因为在行方向上相邻的液晶单元在数据充入量上彼此不同，所以可能在所述行方向上出现条纹图案（即水平条纹图案）。

在列反转系统中，数据电压的极性每一列反转一次，并且在每一帧周期中反转。在列反转系统中，因为在列方向上相邻的液晶单元在数据

充入量上彼此不同，所以可能在所述列方向上出现条纹图案（即垂直条纹图案）。

在点反转系统中，提供到行方向上相邻液晶单元的数据电压的极性反转，并且提供到列方向上相邻液晶单元的数据电压的极性反转。此外，数据电压的极性在每一帧周期内反转。因为在点反转系统中，竖直和水平方向上相邻像素之间产生的闪烁彼此抵消，点反转系统可提供比行反转系统和列反转系统更优良的图像质量。然而，因为在点反转系统中向数据线提供的数据电压的极性必须在竖直和水平方向反转，点反转系统中数据电压的变化量（即数据信号的频率）比行反转系统和列反转系统中的更大。因此，数据驱动电路的功耗增加，且数据驱动电路中产生的热量也增加。

最近，如图 1 所示，提出了一种反转系统，其中从一条数据线接收的数据电压交替地提供给行方向上相邻的液晶单元。因为数据电压的充入路径类似于 Z 形状，所述反转系统称为 Z 形反转系统。在 Z 形反转系统中，薄膜晶体管形成于每条数据线的左侧和右侧，并且液晶单元的像素电极连接到每个薄膜晶体管。

在 Z 形反转系统中，当第一选通脉冲施加到第一选通线 G1 时，第一 TFT T1 导通并且从第一数据线 D1 接收的数据电压提供到位于第一数据线 D1 左侧的第一像素电极 PIX1。相继地，当第二选通脉冲施加到第二选通线 G2 时，第二 TFT T2 导通并且从第一数据线 D1 接收的数据电压提供到位于第一数据线 D1 右侧的第二像素电极 PIX2。以相同的方式，当第三和第四选通脉冲依次施加到第三和第四选通线 G3 和 G4 时，第三 TFT T3 和第四 TFT T4 导通。接着，在数据电压提供到第三像素电极 PIX3 之后，数据电压提供到第四像素电极 PIX4。

在 Z 形反转系统中，数据线的数量可减少为一半，并且可降低数据电压的频率。然而，因为在列方向上相邻的像素之间形成两条选通线，可能改变先前充入的数据电压。例如，当在第一像素电极 PIX1 已经充入数据电压的状态下选通脉冲的选通高压施加到第二选通线 G2 时，由第一像素电极 PIX1 和第二选通线 G2 之间的耦合可能改变第一像素电极 PIX1

的电压电平。这是因为选通高压由于第一像素电极 PIX1 和第二选通线 G2 之间的短距离 $\Delta 1$ 改变了用于保持第一像素电极 PIX1 的电压的存储电容器的电压。如果第一像素电极 PIX1 和第二选通线 G2 之间的距离 $\Delta 1$ 增加，耦合可减弱，但孔径比降低。

此外，在 Z 形反转系统中，因为充入到 R 列、G 列、以及 B 列之一的液晶单元的数据电压根据数据电压的极性和数据电压的充入顺序与充入到其他列的液晶单元的数据电压不同，所以任意一种颜色在显示图像上可能看上去比其他颜色更明显。

发明内容

本发明的示例性实施方式提供了一种液晶显示器，其能够在不改变存储电容器的电压的情况下保证足够的孔径比并改善显示质量。

本发明的示例性实施方式的附加特征和优点将在下面的描述中描述且将从描述中部分地显现，或者可以通过本发明的示例性实施方式的实践来了解。通过书面的说明书及其权利要求以及附图中特别指出的结构可以实现和获得本发明的示例性实施方式的目的和其他优点。

在一个方面，一种液晶显示器包括：数据线，其排列在列方向以接收数据电压；第一像素电极，其位于第一行上的所述数据线的左侧；第二像素电极，其位于第一行之下的第二行中的数据线的右侧；第一选通线，其沿垂直于列方向的行方向排列在第一行和第二行之间；第二选通线，其沿所述行方向排列在第一行和第二行之间，第二选通线位于第一选通线之下；第一薄膜晶体管，其位于第一行上的所述数据线的左侧，以响应于从第一选通线接收的选通脉冲将从所述数据线接收的第一数据电压提供到第一像素电极；以及第二薄膜晶体管，其位于第一行上的所述数据线的右侧，跨过第一选通线以连接到第二像素电极，并响应于从第二选通线接收的选通脉冲将从数据线接收的第二数据电压提供到第二像素电极。

应当理解的是，上述一般描述和下面的详细描述是示例性和说明性的，且旨在提供如权利要求限定的本发明实施方式的进一步解释。

附图说明

附图被包括在本说明书中以提供对本发明的进一步理解，并结合到本说明书中且构成本说明书的一部分，附图示出了本发明的实施方式，且与说明书一起用于解释本发明的原理。附图中：

图 1 示出在现有技术的 Z 形反转系统中驱动的液晶显示器；

图 2 是根据本发明的示例性实施例的液晶显示器的框图；

图 3 是示出液晶显示面板的结构、数据电压的极性、以及充入路径的等效电路图；

图 4 是示例出选通脉冲和图 3 所示的数据电压的波形图；

图 5 是示出液晶显示面板的结构、数据电压的极性、以及充入路径的等效电路图；

图 6 是示例出选通脉冲和图 5 所示的数据电压的波形图；

图 7 是示出根据本发明的示例性实施方式的液晶显示面板的下玻璃基板的平面图；以及

图 8 是存储电容器和薄膜晶体管的沿图 7 的 I-I 线提取的截面图。

具体实施方式

下面将详细描述本发明的具体实施方式，在附图中示出了其示例。

如图 2 所示，根据本发明示例性实施方式的液晶显示器包括液晶显示面板 10、定时控制器 11、数据驱动电路 12、以及选通驱动电路 13。

液晶显示面板 10 包括上玻璃基板、下玻璃基板、以及上、下玻璃基板之间的液晶层。液晶显示面板 10 的下玻璃基板包括列方向上的数据线 D1 到 Dm、以及与数据线 D1 到 Dm 交叉的行方向上的选通线 G1 到 Gn。下玻璃基板还包括位于数据线 D1 到 Dm 之间与数据线 D1 到 Dm 平行的公共线、以及电连接到公共线以接收公共电压 Vcom 的存储电极。公共线连接到生成公共电压 Vcom 的公共电压源。图 7 和图 8 示出了公共线和存储电极。如图 3 和图 5 所示的选通线 G1 到 Gn 形成的结构是奇数选通线和与奇数选通线相邻的偶数选通线成对地形成在列方向上相邻的像

素电极 1 之间。液晶单元 Clc 以矩阵格式排列在液晶显示面板 10 的像素阵列上数据线 D1 到 Dm 和选通线 G1 到 Gn 的交叉处。下玻璃基板还包括形成在数据线 D1 到 Dm 和选通线 G1 到 Gn 的每个交叉处的薄膜晶体管、液晶单元 Clc 的一对一连接到薄膜晶体管的像素电极 1、以及存储电容器 Cst 等。液晶显示面板 10 的上玻璃基板包括黑底、滤色片、以及公共电极 2。

在上玻璃基板上以例如扭曲向列 (TN) 模式和垂直配向 (VA) 模式这样的垂直电驱动方式形成公共电极 2。在下玻璃基板上以例如共面切换 (IPS) 模式和边缘场切换 (FFS) 模式这样的水平电驱动方式形成公共电极 2 和像素电极 1。每个均具有以直角相交的光轴的偏振板被分别粘接在上、下玻璃基板。用于在接触液晶的界面中设定液晶的预倾角的配向层分别形成于上、下玻璃基板上。

图 3 和图 5 示出了形成在下玻璃基板上的数据线、选通线、像素电极 1 以及薄膜晶体管的每一个的结构。尽管图 3 和图 5 示出的结构中应用了垂直电驱动方式, 本发明的示例性实施方式不限于此。本发明的示例性实施方式可应用于任何液晶模式。

定时控制器 11 将数字视频数据 RGB 重新排列为如图 3 至图 6 所示的液晶显示面板 10 的数据电压的充入顺序, 接着将重新排列后的数字视频数据 RGB 提供到数据驱动电路 12。定时控制器 11 接收例如数据使能信号 DE 和点时钟信号 CLK 的定时信号, 并生成用于控制数据驱动电路 12 的操作定时的数据定时控制信号、以及用于控制选通驱动电路 13 的操作定时的选通定时控制信号。

数据定时控制信号包括源起始脉冲 SSP、源采样时钟信号 SSC、源输出使能信号 SOE、极性控制信号 POL 等。源起始脉冲 SSP 指示将显示数据的 1 条水平线中的起始像素。如果利用小型低压差分信号 (LVDS) 进行定时控制器 11 和数据驱动电路 12 之间的数据传输, 则将数字视频数据 RGB 和小型 LVDS 时钟发送到数据驱动电路 12。当利用小型 LVDS 传输数据时, 定时控制器 11 不需要生成单独的源起始脉冲, 因为小型 LVDS 时钟的重置脉冲之后的脉冲用作源起始脉冲。源采样时钟信号 SSC

基于上升沿或下降沿控制数据驱动电路 12 内部的数据锁存操作。源输出使能信号 SOE 控制数据驱动电路 12 的输出。极性控制信号 POL 的逻辑状态在每 1 个水平周期或每 2 个水平周期中反转,并且极性控制信号 POL 的相位在每 N 个帧周期反转,其中 N 是正整数。

选通定时控制信号包括选通起始脉冲 GSP、选通移位时钟信号 GSC、选通输出使能信号 GOE 等。选通起始脉冲 GSP 表示显示一个画面的一个垂直周期中扫描操作中的扫描起始线。选通移位时钟信号 GSC 是被输入到安装于选通驱动电路 13 中的移位寄存器以顺序移位选通起始脉冲 GSP 的定时控制信号,并具有与薄膜晶体管的导通周期相应的脉冲宽度。选通输出使能信号 GOE 控制选通驱动电路 13 的输出。

数据驱动电路 12 在定时控制器 11 的控制下锁存数字视频数据 RGB,并将数字视频数据 RGB 转换为正、负伽马补偿电压,以生成正、负数据电压。正和负数据电压被提供到数据线 D1 到 Dm。数据驱动电路 12 响应于极性控制信号 POL 反转数据电压的极性。数据驱动电路 12 将奇数像素的 R-数据电压和奇数像素的 G-数据电压时分,以在半个水平周期内将 R-数据电压和 G-数据电压提供到奇数数据线 D1, D3, ..., Dm-1。此外,数据驱动电路 12 将奇数像素的 B-数据电压和偶数像素的 R-数据电压时分,以在半个水平周期内将 B-数据电压和 R-数据电压提供到偶数数据线 D2, D4, ..., Dm。

选通驱动电路 13 包括移位寄存器、用于将移位寄存器的输出信号转换为具有适用于液晶单元 Clc 的 TFT 驱动的摆动宽度的信号的电平移位器、输出缓冲器等,以将选通脉冲顺序提供到选通线 G1 到 Gn。选通脉冲的选通高压在半个水平周期内提供到选通线 G1 到 Gn,以与数据电压同步。

图 3 是示出液晶显示面板 10 的下玻璃基板的结构、数据电压的极性、以及充入路径的等效电路图。图 3 所示的下玻璃基板的结构未示出全部像素阵列,而仅是第一到第三行 LINE # 1 到 LINE # 3 上形成的偶数像素的区域中的像素阵列。

如图 3 所示, R-液晶单元的像素电极 PIX1 和 PIX3 沿列方向形成在

第一数据线 D1 左侧的 R-列上, G-液晶单元的像素电极 PIX2 和 PIX4 沿列方向形成在第一数据线 D1 右侧的 G-列上。

第一数据线 D1 经由位于 R-列上的薄膜晶体管 TFT1 和 TFT3 连接到位于 R-列上的像素电极 PIX1 和 PIX3, 并经由位于 G-列上的薄膜晶体管 TFT2 和 TFT4 连接到位于 G-列上的像素电极 PIX2 和 PIX4。

用于将公共电压 Vcom 提供到存储电极的公共线 COM 与数据线 D1 到 Dm 平行并形成在像素阵列的最左侧和最右侧。公共线 COM 沿平行于数据线 D1 到 Dm 的方向形成于位于相邻数据线之间的相邻像素电极之间。存储电极和公共线 COM 以例如 k 条线间隔的预定间隔彼此隔开, 其中 k 是等于或大于 4 的自然数。存储电极和公共线 COM 经由穿过绝缘层的接触孔彼此电连接。

第一选通线 G1 以垂直于列方向的方向形成在第一行和第二行 LINE #1 和 LING #2 之间, 并连接到第一薄膜晶体管 TFT1 的栅极。第二选通线 G2 以行方向形成在第一行和第二行 LINE #1 和 LING #2 之间, 并连接到第二薄膜晶体管 TFT2 的栅极。位于第一选通线 G1 之下的第二选通线 G2 跨过第一选通线 G1 以连接到第二薄膜晶体管 TFT2 的栅极。因此, 因为第二选通线 G2 和第一像素电极 PIX1 之间的距离 Δ_2 与现有技术中的距离 Δ_1 相比增加了 (即 $\Delta_2 > \Delta_1$), 第二选通线 G2 和第一像素电极 PIX1 之间几乎没有产生电耦合。考虑到选通高压等于或大于 20V, 距离 Δ_2 为 20 μm 到 40 μm 是有利的, 以使得第二选通线 G2 和第一像素电极 PIX1 之间几乎不产生电耦合。

第三和第四选通线 G3 和 G4 以行方向形成于位于第二行 LINE #2 之下的第二行 LINE #2 和第三行 #3 之间。第三选通线 G3 连接到第四薄膜晶体管 TFT4 的栅极。位于第三选通线 G3 之下的第四选通线 G4 跨过第三选通线 G3 以连接到第三薄膜晶体管 TFT3 的栅极。因此, 因为第四选通线 G4 和第四像素电极 PIX4 之间的距离 Δ_2 与现有技术中的距离 Δ_1 相比增加了 (即 $\Delta_2 > \Delta_1$), 第四选通线 G4 和第四像素电极 PIX4 之间几乎没有产生电耦合。距离 Δ_2 为 20 μm 到 40 μm 是有利的。

R-列液晶单元和 G-列液晶单元的电压充入路径 CP (即数据电压的

充入顺序)是由向第一到第四选通线 G1 到 G4 提供选通脉冲和向通过该选通脉冲顺序导通的第一到第四薄膜晶体管 TFT1 到 TFT4 提供选通脉冲的提供顺序确定的,其中 R-数据电压和 G-数据电压经由第一数据线 D1 交替提供到 R-列液晶单元和 G-列液晶单元。下面将描述奇数帧中的 R-列液晶单元和 G-列液晶单元的充入顺序。

如图 3 和图 4 所示,选通脉冲顺序施加到选通线 G1 到 G4,并且具有相同极性的不同数据电压在一个水平周期内分别施加到数据线 D1 和 D2。数据电压的极性每一个水平周期内反转。

第一选通脉冲施加到第一选通线 G1,并且第一薄膜晶体管 TFT1 由第一选通脉冲导通。因此,从第一数据线 D1 接收的正 R-数据电压提供到位于第一行 LINE # 1 上的第一数据线 D1 左侧的第一像素电极 PIX1。接着,第二选通脉冲施加到第二选通线 G2。因为第一像素电极 PIX1 和第二选通线 G2 之间的距离 $\Delta 2$ 比较长,连接到已经充入数据电压的第一像素电极 PIX1 的存储电容器 Cst 的电压几乎不受第二选通脉冲的选通高压影响,并且不改变。第二薄膜晶体管 TFT2 由第二选通脉冲导通。因此,从第一数据线 D1 接收的正 G-数据电压提供到位于第一行 LINE # 1 上的第一数据线 D1 右侧的第二像素电极 PIX2。

继第二选通脉冲之后,第三选通脉冲施加到第三选通线 G3,并且第四薄膜晶体管 TFT4 由第三选通脉冲导通。因此,从第一数据线 D1 接收的负 G-数据电压提供到位于第二行 LINE # 2 上的第一数据线 D1 右侧的第四像素电极 PIX4。接着,第四选通脉冲施加到第四选通线 G4。因为第四像素电极 PIX4 和第四选通线 G4 之间的距离 $\Delta 2$ 比较长,连接到已经充入数据电压的第四像素电极 PIX4 的存储电容器 Cst 的电压几乎不受第四选通脉冲的选通高压影响,并且不改变。第三薄膜晶体管 TFT3 由第四选通脉冲导通。因此,从第一数据线 D1 接收的负 R-数据电压提供到位于第二行 LINE # 2 上的第一数据线 D1 左侧的第三像素电极 PIX3。

偶数帧中的数据电压的极性被反转为与奇数帧中的数据电压的极性相反的极性。

如上所述,根据本发明示例性实施方式的液晶显示器通过延长像素

电极和选通线之间的距离 $\Delta 2$ 减少像素电极和选通线之间的电耦合, 并将充入到液晶单元的电压的变化降低到最小, 由此改善显示质量。此外, 在 Z 形反转系统中, 当数据电压的极性在行方向每 2 个点(2 个液晶单元) 反转, 并在列方向每 1 个点反转, 可能出现显示图像的任一种颜色比其他颜色更明显的色彩畸变。然而, 根据本发明示例性实施方式的液晶显示器改变数据电压的充入顺序, 由此减少色彩畸变。例如, 如图 4 所示, 在水平周期中, 第一像素电极 PIX1 被充入正 R-数据电压, 并且接着正 G-数据电压提供到第二像素电极 PIX2。因为第一像素电极 PIX1 从已充入的负数据电压开始被充入正 R-数据电压, 所以在一个水平周期中第一像素电极 PIX1 的充入量比第二像素电极 PIX2 的充入量少。在下一水平周期中, 第四像素电极 PIX4 被充入负 G-数据电压, 并且接着负 R-数据电压提供到第三像素电极 PIX3。因为第四像素电极 PIX4 从已充入的正数据电压中被充入负 G-数据电压, 在下一水平周期中第四像素电极 PIX4 的充入量比第三像素电极 PIX3 的充入量少。因此, 由于 R-液晶单元的平均电压和 G-液晶单元的平均电压在第一行和第二行 LINE # 1 和 LINE # 2 上基本彼此相同, 所以显示图像的任一种颜色看起来并不明显。在图 4 中, “W”表示充入量小的像素电极的电压电平, 而“S”表示充入量相对较大的像素电极的电压电平。

图 5 和图 6 示出数据电压的极性和数据电压的充入路径。液晶显示面板 10 的下玻璃基板在奇数线中, 即第一行 LINE # 1 中的结构与图 3 所示的第一行 LINE # 1 基本相同。在偶数线 LINE # 2 中, 与图 3 所示的结构不同, 第三选通线 G3 在行方向上形成于第二行和第三行 LINE # 2 和 LINE # 3 之间, 并连接到位于第一数据线 D1 左侧的第三薄膜晶体管 TFT3 的栅极。位于第三选通线 G3 之下的第四选通线 G4 形成在第二行和第三行 LINE # 2 和 LINE # 3 之间, 并跨过第三选通线 G3 以连接到位于第一数据线 D1 右侧的第四薄膜晶体管 TFT4 的栅极。

如图 5 和图 6 所示, 与数据电压同步的选通脉冲顺序施加到选通线 G1 到 G4, 并且极性每半个水平周期反转的数据电压分别施加到数据线 D1 和 D2。

第一选通脉冲施加到第一选通线 G1，并且第一薄膜晶体管 TFT1 由第一选通脉冲导通。因此，从第一数据线 D1 接收的正 R-数据电压提供到位于第一行 LINE #1 上的第一数据线 D1 左侧的第一像素电极 PIX1。接着，第二选通脉冲施加到第二选通线 G2。因为第一像素电极 PIX1 和第二选通线 G2 之间的距离 $\Delta 2$ 比较长，连接到已经充入数据电压的第一像素电极 PIX1 的存储电容器 Cst 的电压几乎不受第二选通脉冲的选通高压影响，并且不改变。第二薄膜晶体管 TFT2 由第二选通脉冲导通。因此，从第一数据线 D1 接收的负 G-数据电压提供到位于第一行 LINE #1 上的第一数据线 D1 右侧的第二像素电极 PIX2。

继第二选通脉冲之后，第三选通脉冲施加到第三选通线 G3，并且第三薄膜晶体管 TFT3 由第三选通脉冲导通。因此，从第一数据线 D1 接收的负 R-数据电压提供到位于第二行 LINE #2 上的第一数据线 D1 左侧的第三像素电极 PIX3。接着，第四选通脉冲施加到第四选通线 G4。因为第三像素电极 PIX3 和第四选通线 G4 之间的距离 $\Delta 2$ 比较长，连接到已充入数据电压的第三像素电极 PIX3 的存储电容器 Cst 的电压几乎不受第四选通脉冲的选通高压影响，并且不变化。第四薄膜晶体管 TFT4 由第四选通脉冲导通。因此，从第一数据线 D1 接收的正 G-数据电压提供到位于第二行 LINE #2 上的第一数据线 D1 右侧的第四像素电极 PIX4。

图 7 和图 8 分别是详细示出图 3 所示的液晶显示面板的下玻璃基板的平面图和截面图。

如图 7 和图 8 所示，在本发明的示例性实施方式中，利用例如溅射的沉积法在下玻璃基板 GLS 上形成栅金属。利用光刻工艺对栅金属构图以形成选通线 G1 到 G4、连接到选通线 G1 到 G4 的薄膜晶体管的栅极 G、存储电极 ST、以及包括栅焊盘的下电极的栅金属图案（未示出）。存储电极 ST 与像素电极的 3 个边缘重叠，包括像素电极的左边缘、右边缘、以及底端边缘，并与下方的每个选通线对（即选通线对 G1 和 G2、G3 和 G4）中的选通线 G2 和 G4 重叠。存储电极 ST 与公共线 COM 重叠，其间夹有下面将描述的栅绝缘层，存储电极 ST 经由接触孔连接到公共线 COM 以从公共线 COM 接收公共电压。栅焊盘的下电极形成在选通线 G1

到 G4 的端部，并连接到栅焊盘的上电极。栅金属可包括含 Al、铝/钕（Al/Nd）的铝（Al）基金属。

第一和第二栅绝缘层 GI1 和 GI2 利用例如 SiO_2 、 SiN_x 的无机绝缘材料顺序沉积在下玻璃基板和栅金属图案上，以覆盖所述栅金属图案。接着，利用光刻工艺形成穿过第一和第二栅绝缘层 GI1 和 GI2 的第一接触孔。第一接触孔以预定距离彼此隔开，从而按预定距离露出存储电极 ST。随后，利用光刻工艺在第二栅绝缘层 GI2 上形成包括有源层和欧姆接触层的有源半导体图案 ACT。此外，利用光刻工艺在有源半导体图案 ACT 上形成包括数据线 D1 和 D2 以及连接到数据线 D1 和 D2 的薄膜晶体管的源极 S 和漏极 D 的源/漏金属图案、经由第一接触孔连接到存储电极 ST 的公共线 COM、连接到公共线 COM 端部的公共线焊盘的下电极、以及数据焊盘（未示出）的下电极。如上所述，第一接触孔以 k 条线的间隔彼此隔开，以将存储电极 ST 连接到公共线 COM，其中 k 是等于或大于 4 的自然数。漏极连接到像素电极 PIX1 到 PIX4，并且一些漏极跨过选通线并构图成靴状而连接到像素电极 PIX1 到 PIX4。有源半导体图案 ACT 的有源层由非掺杂非晶硅形成，并且有源半导体图案 ACT 的欧姆接触层由掺杂有 N 型或 P 型杂质的非晶硅形成。数据焊盘的下电极形成在数据线 D1 和 D2 的端部，并连接到数据焊盘的上电极。源/漏金属图案可由例如钼（Mo）和铜（Cu）的金属形成。

随后，在下玻璃基板和源/漏金属图案上形成由无机或有机绝缘材料形成的保护层 PASSI，以覆盖源/漏金属图案。利用光刻工艺形成穿过保护层 PASSI 以露出漏极 D 的第二接触孔、穿过保护层 PASSI 以露出数据焊盘的下电极的第三接触孔、穿过保护层 PASSI 和栅绝缘层 GI1 和 GI2 以露出栅焊盘的下电极的第四接触孔、以及穿过保护层 PASSI 以露出公共线焊盘的下电极的第五接触孔。

随后，利用例如溅射的沉积法在保护层 PASSI 上沉积从氧化铟锡（ITO）、氧化锡（TO）、氧化铟锡锌（ITZO）、以及氧化铟锌（IZO）中选择的透明导电层，并接着利用光刻工艺对其构图以形成透明导电层图案。透明导电层图案经由第二接触孔连接到漏极 D。透明导电层图案包

括与选通线和存储电极 ST 重叠的像素电极 PIX1 到 PIX4、经由第三接触孔连接到数据焊盘的下电极的数据焊盘的上电极、经由第四接触孔连接到栅焊盘的下电极的栅焊盘的上电极、以及经由第五接触孔连接到公共线焊盘的下电极的公共线焊盘的上电极。数据焊盘的上电极连接到构成数据驱动电路 12 的源极驱动 IC 的输出焊盘，以将数据电压经由数据焊盘的下电极传输到数据线 D1 和 D2。栅焊盘的上电极连接到构成选通驱动电路 13 的选通驱动 IC 的输出焊盘，以将选通脉冲经由栅焊盘的下电极传输到选通线 G1 到 G4。公共线焊盘的上电极将从公共电压源接收的公共电压 V_{com} 经由公共线焊盘的下电极传输到公共线 COM。

存储电容器 Cst 包括彼此重叠的像素电极 PIX1 到 PIX4 和存储电极 ST，其中无机或有机绝缘层夹在其间。存储电容器 Cst 形成于彼此重叠的像素电极 PIX1 到 PIX4 和选通线之间，其中无机或有机绝缘层夹在其间。因为沿像素电极 PIX1 到 PIX4 的每一个的 4 个边形成存储电容器 Cst，存储电容器 Cst 的电容量大大地增加。因此，可稳定地将数据电压充入到存储电容器。

由于存储电容器 Cst 的一部分与选通线重叠，所以很容易在修复工序中修复作为暗缺陷单元的缺陷液晶单元。例如，假设在常白模式下驱动液晶显示器，其中液晶单元的电压越低，液晶单元的透射率越高。如果由于有缺陷的第三薄膜晶体管 TFT3 而导致数据电压未提供到第三像素电极 PIX3，则在检查工序中在包括第三像素电极 PIX3 的第三液晶单元中发生亮缺陷。在此情况下，在修复工序中利用激光束沿切割线 CUT-CUT 切开第三薄膜晶体管 TFT3 的漏极 D，以在第三薄膜晶体管 TFT3 和第三像素电极 PIX3 之间打开电流通路。随后，在存储电容器 Cst 中，利用激光束熔化与第二选通线 G2 重叠的第三薄膜晶体管 TFT3 的上端、位于第三薄膜晶体管 TFT3 之下的保护层 PASS1、以及栅绝缘层 GI1 和 GI2，以将第三像素电极 PIX3 的上端电连接到第二选通线 G2 与第三像素电极 PIX3 重叠的部分。结果，经由第二选通线 G2 向第三像素电极 PIX3 施加约-5V 的选通低压，并且向与第三像素电极 PIX3 相对的上玻璃基板的公共电极 2 施加约 5V 的公共电压。因此，向第三液晶单元施加约

10V 的电压，并且由此第三液晶单元被修复为代表黑色灰度级的暗缺陷单元。选通低压是在非扫描周期中提供到选通线 G1 到 G4 的电压，并且比 TFT 的导通电压低。选通高压是在扫描时间，即半个水平周期内向选通线 G1 到 G4 提供的选通脉冲的电压，并且等于或高于 TFT 的导通电压。

根据示例性实施方式的液晶显示器不改变存储电容器的电压，并且通过增加像素电极和选通线之间的距离可充分地保证以 Z 字形交替充入数据电压的 Z 形反转系统的孔径比而不会减少孔径比，由此改善显示质量。

对于本领域技术人员而言很明显，在不偏离本发明的精神或范围的条件下，可以在本发明的实施方式中做出各种修改和变型。因而，本发明的实施方式在落入所附权利要求及其等同物的范围内的条件下旨在涵盖本发明的修改和变化。

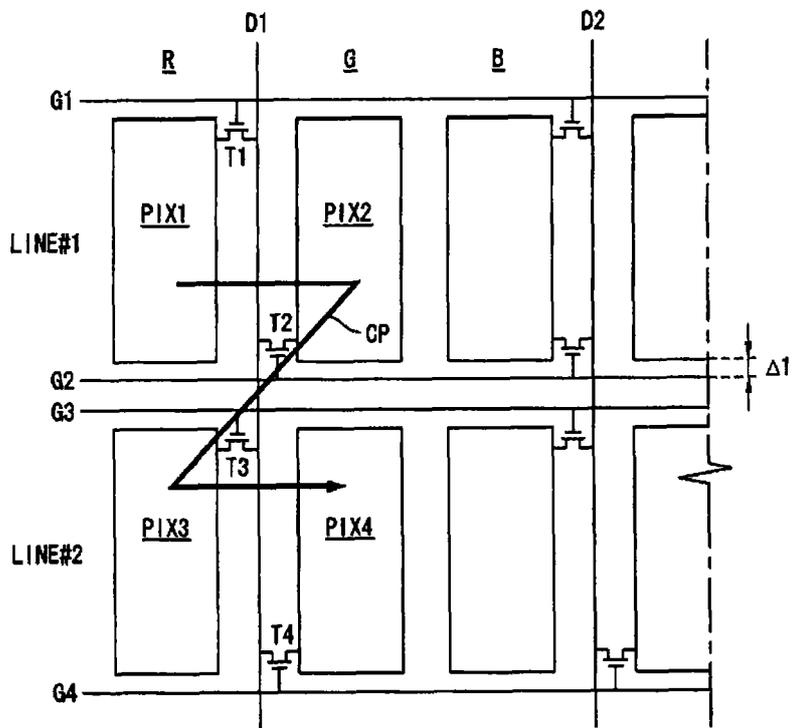


图 1

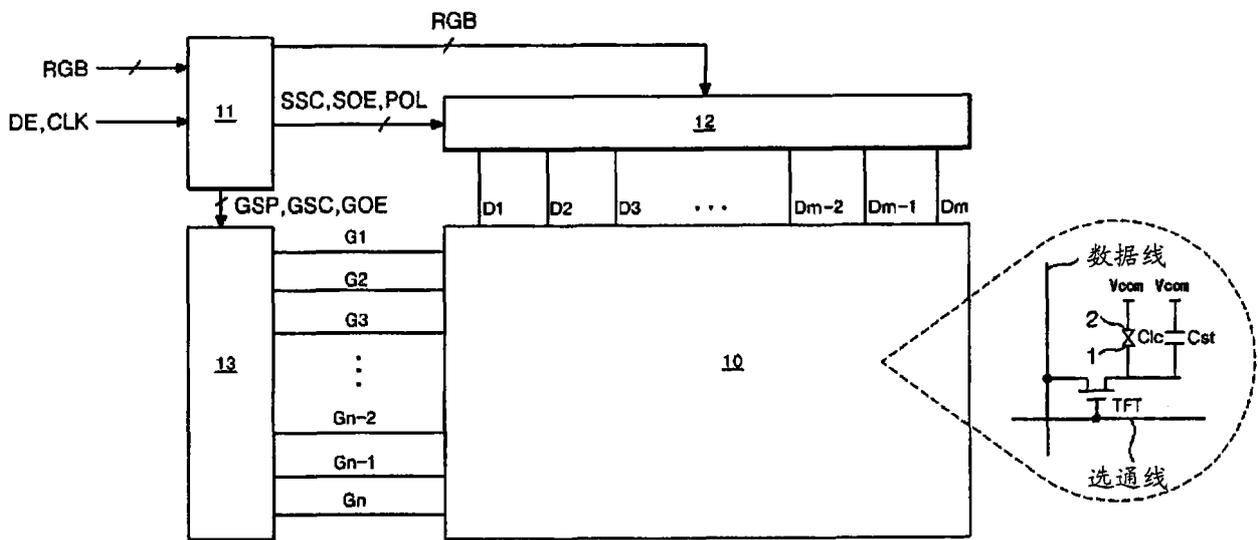


图 2

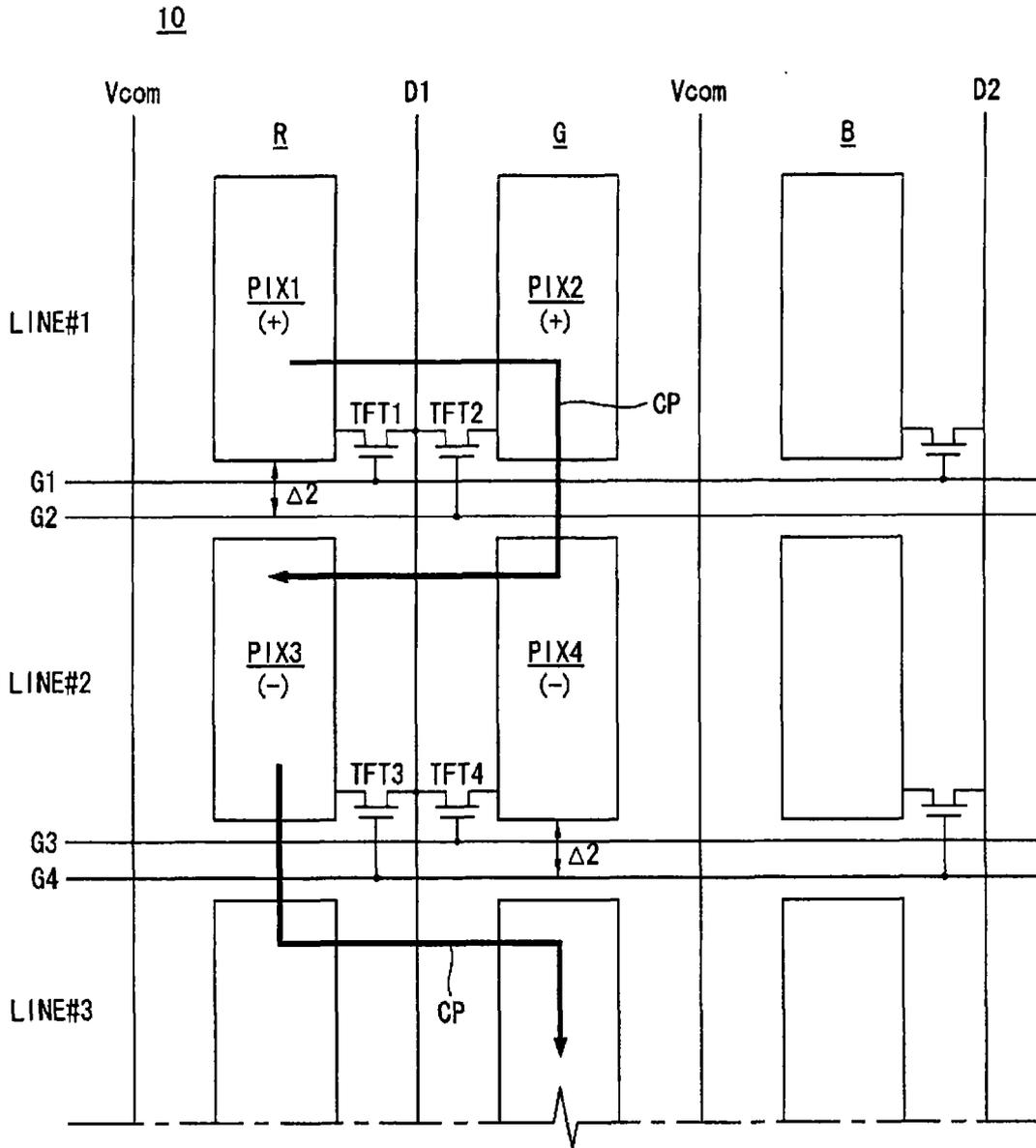


图 3

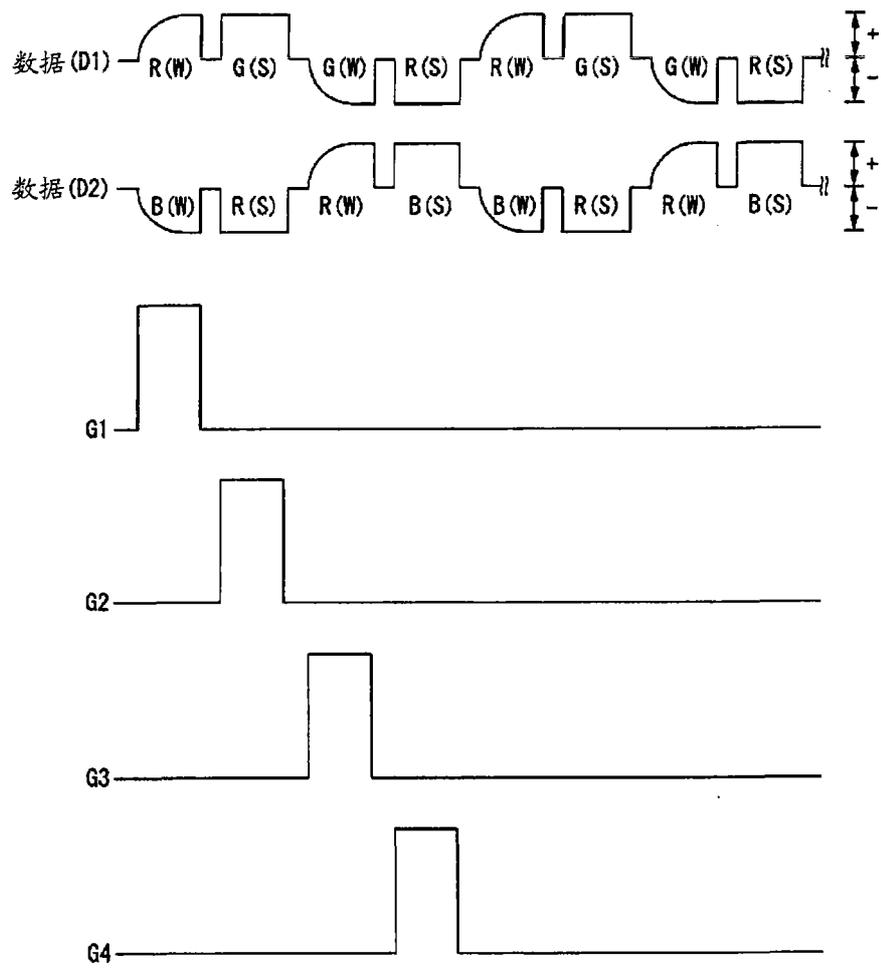


图 4

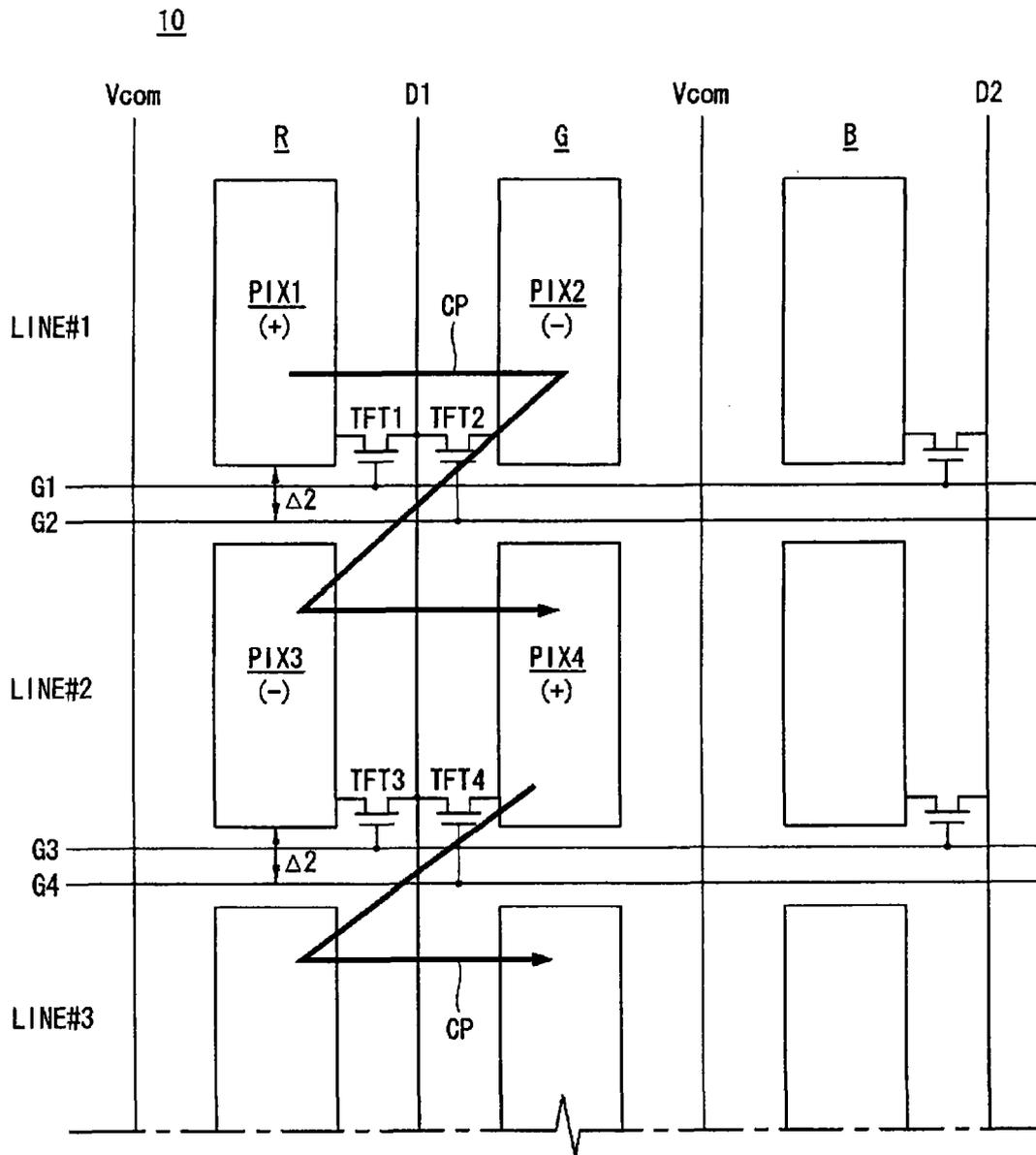


图 5

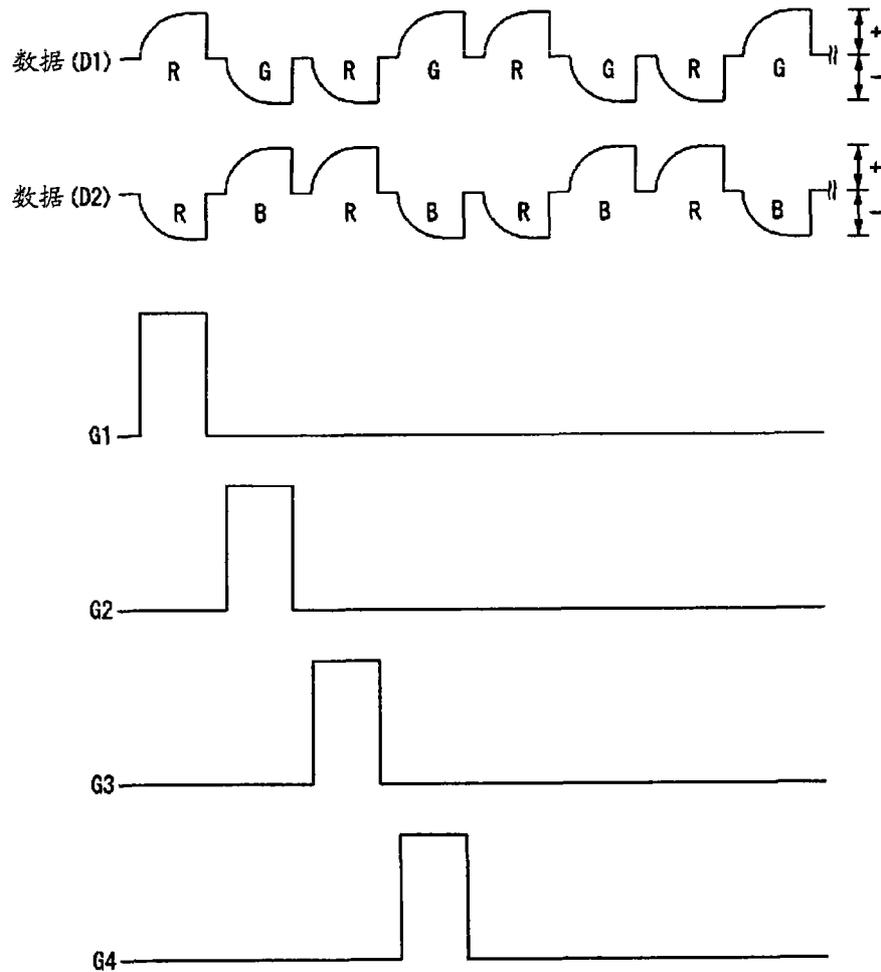


图 6

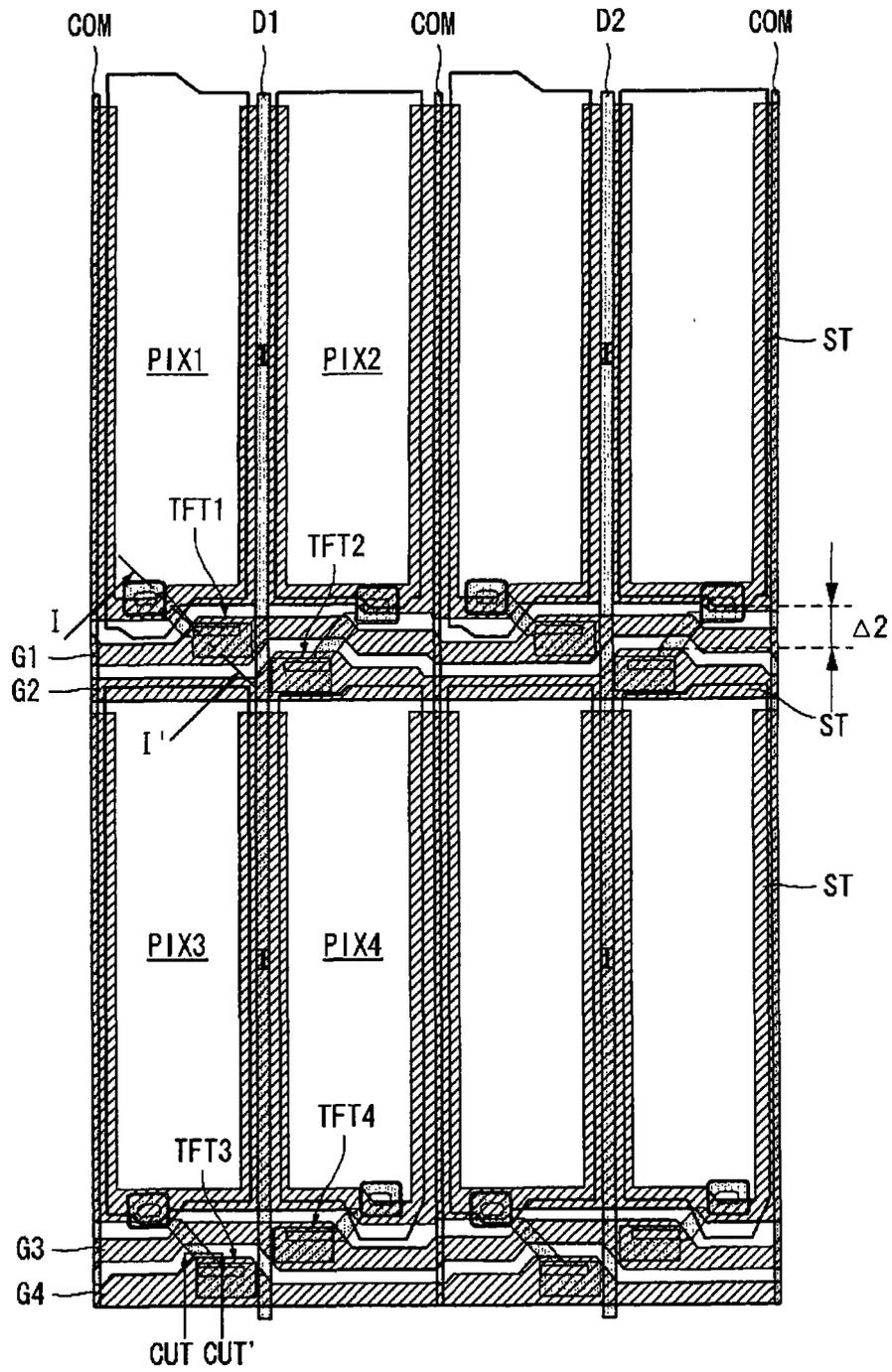


图 7

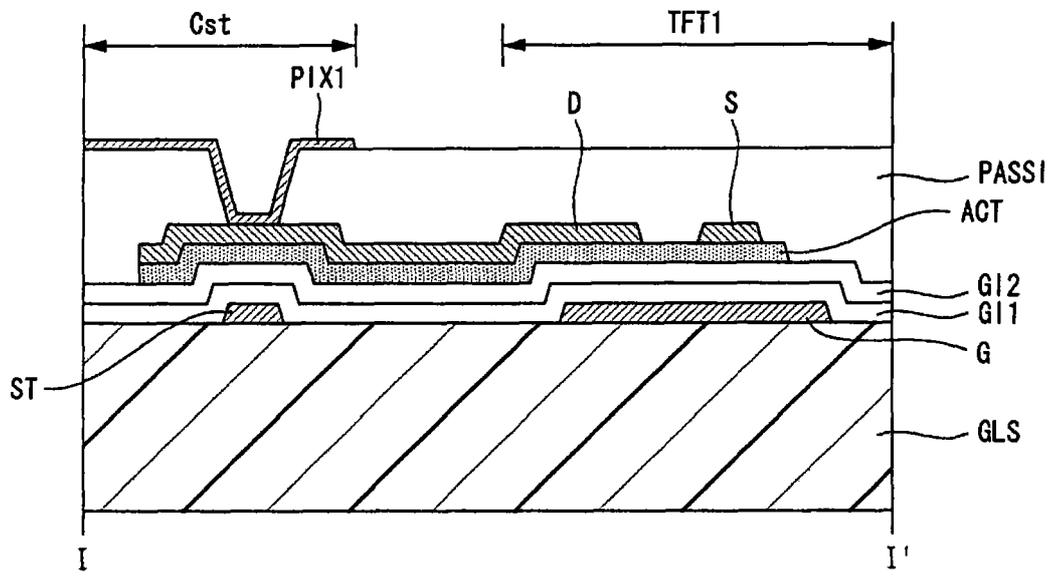


图 8

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN101587270A	公开(公告)日	2009-11-25
申请号	CN200810149792.3	申请日	2008-09-27
[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	曹硕镐 金凡植		
发明人	曹硕镐 金凡植		
IPC分类号	G02F1/1362 G02F1/133 G09G3/36		
CPC分类号	G09G2300/0465 G02F1/136286 G09G3/3614 G09G2300/0447 G02F1/1368 G09G3/3648 G09G2300/0426		
优先权	1020080048295 2008-05-23 KR		
其他公开文献	CN101587270B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

液晶显示器。本发明公开了一种液晶显示器。所述液晶显示器包括：数据线，其排列在列方向以接收数据电压；第一像素电极，其置于第一行上的所述数据线的左侧；第二像素电极，其置于第一行之下的第二行中的数据线的右侧；第一选通线，其沿垂直于列方向的行方向排列在第一行和第二行之间；第二选通线，其沿所述行方向排列在第一行和第二行之间，第二选通线位于第一选通线之下；第一薄膜晶体管，其置于第一行上的所述数据线的左侧，以响应于从第一选通线接收的选通脉冲将从所述数据线接收的第一数据电压提供到第一像素电极；以及第二薄膜晶体管，其置于第一行上的所述数据线的右侧，跨过第一选通线以连接到第二像素电极，并响应于从第二选通线接收的选通脉冲将从数据线接收的第二数据电压提供到第二像素电极。

