

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



[21] 申请号 200810173922.7

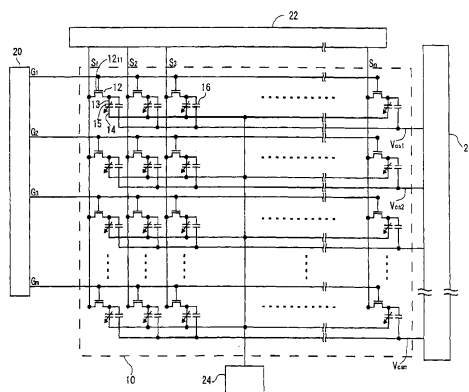
[11] 公开号 CN 101425280A

[72] 发明人 石井裕满

权利要求书 7 页 说明书 30 页 附图 18 页

液晶显示装置及其驱动方法

提供一种得到超过驱动器 LSI 的输出电压的像素电压的液晶显示装置及其驱动方法。液晶显示装置具备显示部、扫描线驱动电路、信号线驱动电路、将与信号线用驱动信号反相的对置电极用驱动信号输出给对置电极的对置电极驱动电路、一端连接在开关元件的输出端上的辅助电容和驱动连接在各行的开关元件上并且由使各行的辅助电容的另一端为共通的多个行构成的辅助电容线的辅助电容线驱动电路。辅助电容线驱动电路对各行的辅助电容线在对置电极用驱动信号的第 1 周期中施加第 1 电压,在对置电极用驱动信号的第 1 周期之后的 $p + 1/2$ 周期(这里, p 是 0 或自然数)中施加第 2 电压,在 $p + 1/2$ 周期之后的保持期间配合各行的扫描线用驱动信号的每一个而输出成为开状态的信号。



1、一种液晶显示装置，其特征在于，具备：

显示部，包括：由多个行构成的扫描线，这里，行是 $1 \leq i \leq m$ 的任意的自然数；由多个列构成的信号线，这里，列是 $1 \leq j \leq n$ 的任意的自然数；设在该扫描线与该信号线的交叉部的开关元件；连接在该开关元件的输出端的像素电极；对置电极；在该像素电极与该对置电极之间配设液晶单元而成的 m 行 $\times$ n 列的像素矩阵；一端连接在上述开关元件的输出端的辅助电容；和辅助电容线，连接在上述各行的开关元件上，并且由使上述各行的辅助电容的另一端成为共通的多个行构成；

扫描线驱动电路，对上述各行的扫描线输出具有开关元件为开启的开启期间及开关元件为关闭的保持期间的扫描线用驱动信号；

信号线驱动电路，对上述各列的信号线输出信号线用驱动信号；

对置电极驱动电路，对上述对置电极输出对置电极用驱动信号；以及

辅助电容线驱动电路，对上述各行的辅助电容线输出辅助电容线用驱动信号；

上述辅助电容线驱动电路对于辅助电容线，在上述对置电极用驱动信号的第 1 周期中施加第 1 电压，在上述对置电极用驱动信号的第 1 周期之后的 $p+1/2$ 周期中施加第 2 电压，在该 $p+1/2$ 周期之后的保持期间，配合上述各行的扫描线用驱动信号的每一个而输出成为开状态的信号，这里， p 是 0 或自然数。

2、如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其特征在于，

上述辅助电容线驱动电路由连接在每个上述辅助电容线上的第 1 及第 2 驱动用晶体管构成；

上述第 1 驱动用晶体管的第 1 主电极与上述辅助电容的另一端连接；

上述第 1 驱动用晶体管的第 2 主电极与作为第 1 共用电极的对置电极布线 (COM1) 连接；

上述第 1 驱动用晶体管的控制电极与第 i 行的扫描线 (G_i) 连接；

上述第 2 驱动用晶体管的第 1 主电极与上述第 1 驱动用晶体管的第 1

主电极连接;

上述第2驱动用晶体管的第2主电极与作为第2共用电极布线(COM2)连接;

上述第2驱动用晶体管的控制电极与第 $i+2$ 行的扫描线(G_{i+2})连接。

3、如权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于,上述辅助电容具有第1及第2辅助电容,该第1及第2辅助电容的一端连接在上述像素电极上,上述第1辅助电容的另一端连接在上述辅助电容线驱动电路上,并且上述第2辅助电容的另一端连接在上述对置电极上。

4、如权利要求1~3中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于,上述显示部具备第1及第2基板,上述扫描线及信号线设在该第1基板上,上述对置电极设在上述第2基板上。

5、如权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于,上述辅助电容由设在上述第1基板上的布线、设在该布线上的绝缘膜和设在该绝缘膜上的透明电极构成。

6、如权利要求1或2所述的液晶显示装置,其特征在于,上述辅助电容线驱动电路与上述显示部相邻设置,该辅助电容线驱动电路由使用非晶硅或多晶硅的薄膜晶体管构成。

7、一种液晶显示装置,其特征在于,具备:

显示部,包括:由多个行构成的扫描线,这里,行是 $1 \leq i \leq m$ 的任意的自然数;由多个列构成的信号线,这里,列是 $1 \leq j \leq n$ 的任意的自然数;设在该扫描线与该信号线的交叉部的开关元件;连接在该开关元件的输出端的像素电极;对置电极;在该像素电极与该对置电极之间配设液晶单元而成的 m 行 $\times n$ 列的像素矩阵;一端连接在上述开关元件的输出端的辅助电容;和辅助电容线,连接在上述各行的开关元件上,并且由使上述各行的辅助电容的另一端成为共通的多个行构成;

扫描线驱动电路，对上述各行的扫描线输出具有开关元件为开启的开启期间及开关元件为关闭的保持期间的扫描线用驱动信号；

信号线驱动电路，对上述各列的信号线输出信号线用驱动信号；

对置电极驱动电路，对上述对置电极输出对置电极用驱动信号；以及

辅助电容线驱动电路，对上述各行的辅助电容线输出辅助电容线用驱动信号；

上述辅助电容线驱动电路由连接在每个上述辅助电容线上的第 1 及第 2 驱动用晶体管构成；

上述第 1 驱动用晶体管的第 1 主电极与上述辅助电容的另一端连接；

上述第 1 驱动用晶体管的第 2 主电极与作为第 1 共通电极的对置电极布线（COM1）连接；

上述第 1 驱动用晶体管的控制电极与第 i 行的扫描线（ G_i ）连接；

上述第 2 驱动用晶体管的第 1 主电极与上述第 1 驱动用晶体管的第 1 主电极连接；

上述第 2 驱动用晶体管的第 2 主电极与第 2 共通电极布线（COM2）连接；

上述第 2 驱动用晶体管的控制电极与第 $i+2$ 行的扫描线（ G_{i+2} ）连接；

上述辅助电容线驱动电路对于辅助电容线，在上述对置电极用驱动信号的第 1 周期中施加第 1 电压，在上述对置电极用驱动信号的第 1 周期之后的 $p+1/2$ 周期中施加第 2 电压，在该 $p+1/2$ 周期之后的保持期间，配合上述各行的扫描线用驱动信号的每一个而输出成为开状态的信号，这里， p 是 0 或自然数。

8、如权利要求 7 所述的液晶显示装置，其特征在于，上述辅助电容具有第 1 及第 2 辅助电容，该第 1 及第 2 辅助电容的一端连接在上述像素电极上，上述第 1 辅助电容的另一端连接在上述辅助电容线驱动电路上，并且上述第 2 辅助电容的另一端连接在上述对置电极上。

9、如权利要求 7 或 8 所述的液晶显示装置，其特征在于，上述显示部及上述辅助电容线驱动电路具备第 1 及第 2 基板，上述扫描线及信号线设

在该第 1 基板上, 上述对置电极设在上述第 2 基板上。

10、如权利要求 9 所述的液晶显示装置, 其特征在于, 上述辅助电容由设在上述第 1 基板上的布线、设在该布线上的绝缘膜和设在该绝缘膜上的透明电极构成。

11、如权利要求 7 所述的液晶显示装置, 其特征在于, 上述辅助电容线驱动电路与上述显示部相邻设置, 该辅助电容线驱动电路由使用非晶硅或多晶硅的薄膜晶体管构成。

12、一种液晶显示装置的驱动方法, 通过设置由多个行构成的扫描线及由多个列构成的信号线, 其中, 行是 $1 \leq i \leq m$ 的任意的自然数, 列是 $1 \leq j \leq n$ 的任意的自然数, 在该扫描线与该信号线的交叉部设置开关元件, 在连接于该开关元件的输出端的像素电极与对置电极之间配设由液晶单元构成的 m 行 $\times$ n 列的像素矩阵, 并将辅助电容的一端连接在上述开关元件的输出端, 来构成上述液晶显示装置, 在这样构成的液晶显示装置的驱动方法中, 其特征在于,

作为上述开关元件的扫描线用驱动信号, 施加具有使开关元件开启的开启期间及使开关元件关闭的保持期间的矩形波信号;

对上述信号线及上述对置电极施加矩形波信号;

对上述辅助电容的另一端, 在上述对置电极用驱动信号的第 1 周期中施加第 1 电压, 在上述对置电极用驱动信号的第 1 周期之后的 $p+1/2$ 周期中施加第 2 电压, 在该 $p+1/2$ 周期之后的保持期间成为浮动状态, 这里, p 是 0 或自然数。

13、如权利要求 12 所述的液晶显示装置的驱动方法, 其特征在于, 使上述第 1 电压为与上述对置电极相同的电压, 使上述第 2 电压为与上述对置电极不同的电压。

14、如权利要求 12 所述的液晶显示装置的驱动方法, 其特征在于, 使

上述第 1 电压为与上述对置电极相同的电压，使上述第 2 电压为与上述对置电极的反转电压相同的电压。

15、如权利要求 14 所述的液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，将上述第 2 电压与连接上述开关元件的该扫描线 (G_i) 的两行之后的扫描线 (G_{i+2}) 的开启期间相同步地施加。

16、如权利要求 13 或 14 所述的液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，使对上述辅助电极施加的电压为减小了对上述对置电极布线施加的信号振幅之后的电压。

17、如权利要求 13 或 14 所述的液晶显示装置的驱动方法，其特征在于，使对上述辅助电极施加的电压为相当于对上述对置电极布线施加的信号振幅中心的直流电压。

18、一种液晶显示装置，其特征在于，
具备：

显示部，包括：由多个行构成的扫描线，这里，行是 $1 \leq i \leq m$ 的任意的自然数；由多个列构成的信号线，这里，列是 $1 \leq j \leq n$ 的任意的自然数；设在该扫描线与该信号线的交叉部的开关元件；连接在该开关元件的输出端的像素电极；对置电极；在该像素电极与该对置电极之间配设液晶单元而成的 m 行 $\times$ n 列的像素矩阵；一端连接在上述开关元件的输出端的辅助电容；辅助电容线，连接在上述各行的开关元件上，并且由使上述各行的辅助电容的另一端成为共通的多个行构成；和配设为通过上述各列的信号线与上述各行的辅助电容线之间的交叉部的寄生电容遮蔽布线；

扫描线驱动电路，对上述各行的扫描线输出具有开关元件为开启的开启期间及开关元件为关闭的保持期间的扫描线用驱动信号；

信号线驱动电路，对上述各列的信号线输出信号线用驱动信号；

对置电极驱动电路，对上述对置电极输出对置电极用驱动信号；

辅助电容线驱动电路，对上述各行的辅助电容线输出辅助电容线用驱

动信号;

上述辅助电容线驱动电路由连接在每个上述辅助电容线上的第 1 及第 2 驱动用晶体管构成;

上述第 1 驱动用晶体管的第 1 主电极与上述辅助电容的另一端连接;

上述第 1 驱动用晶体管的第 2 主电极与作为第 1 共通电极的对置电极布线 (COM1) 连接;

上述第 1 驱动用晶体管的控制电极与第 i 行的扫描线 (G_i) 连接;

上述第 2 驱动用晶体管的第 1 主电极与上述第 1 驱动用晶体管的第 1 主电极连接;

上述第 2 驱动用晶体管的第 2 主电极与第 2 共通电极布线 (COM2) 连接;

上述第 2 驱动用晶体管的控制电极与第 $i+2$ 行的扫描线 (G_{i+2}) 连接;

上述辅助电容线驱动电路对于辅助电容线, 在上述对置电极用驱动信号的第 1 周期中施加第 1 电压, 在上述对置电极用驱动信号的第 1 周期之后的 $p+1/2$ 周期中施加第 2 电压, 在该 $p+1/2$ 周期之后的保持期间, 配合上述各行的扫描线用驱动信号的每一个而输出成为开状态的信号, 这里, p 是 0 或自然数。

19、如权利要求 18 所述的液晶显示装置, 其特征在于, 上述辅助电容具有第 1 及第 2 辅助电容, 该第 1 及第 2 辅助电容的一端连接在上述像素电极上, 上述第 1 辅助电容的另一端连接在上述辅助电容线驱动电路上, 并且上述第 2 辅助电容的另一端连接在上述对置电极上。

20、如权利要求 18 所述的液晶显示装置, 其特征在于, 对上述寄生电容遮蔽布线施加直流电压。

21、如权利要求 18 所述的液晶显示装置, 其特征在于, 对上述寄生电容遮蔽布线施加对置电极用驱动信号。

22、如权利要求 18 所述的液晶显示装置, 其特征在于, 上述显示部及

上述辅助电容线驱动电路具备第1及第2基板，上述扫描线及信号线设在该第1基板上，上述对置电极设在上述第2基板上。

23、如权利要求22所述的液晶显示装置，其特征在于，上述辅助电容由设在上述第1基板上的布线、设在该布线上的绝缘膜和设在该绝缘膜上的透明电极构成。

24、如权利要求18所述的液晶显示装置，其特征在于，上述辅助电容线驱动电路与上述显示部相邻设置，上述辅助电容线驱动电路由使用非晶硅或多晶硅的薄膜晶体管构成。

25、如权利要求18所述的液晶显示装置，其特征在于，上述寄生电容遮蔽布线配设在上述开关元件与上述辅助电容之间，与上述辅助电容线平行地配设。

26、如权利要求22所述的液晶显示装置，其特征在于，在上述第1基板上配设有第1栅绝缘膜和第2栅绝缘膜，上述寄生电容遮蔽布线配设在上述第1栅绝缘膜上。

27、如权利要求22所述的液晶显示装置，其特征在于，上述寄生电容遮蔽布线的直线部配设在上述第1基板上，上述寄生电容遮蔽布线的交叉部配设在上述第1栅绝缘膜上，该交叉部与上述直线部经由配设在上述第1栅绝缘膜上的接触孔连接。

28、如权利要求27所述的液晶显示装置，其特征在于，上述寄生电容遮蔽布线的交叉部由透明电极材料构成。

液晶显示装置及其驱动方法

技术领域

本发明涉及液晶显示装置和其驱动方法，特别涉及将像素的辅助电容电极与对置电极相独立地驱动而能够提高像素电压的液晶显示装置及其驱动方法。

背景技术

以往的液晶显示装置通过设在由液晶构成的各像素上的薄膜晶体管（TFT）等的开关元件向液晶施加电压。图 21 是示意地表示以往的液晶显示装置的 1 个像素 100 的图，图 22 是示意地表示一行的像素构造的图。

像素电极（Pix）101 经由晶体管 102 被充电到源电位。对于对置电极（COM）103 施加驱动对置电极的电压（Vcom），对置电极 103 与像素电极 101 的电位差成为液晶驱动电压（Vlcd）。在基板 104 侧设有辅助电容电极（Cs）105。辅助电容电极 105 缓和起因于晶体管 102 的栅电位变动或关闭时的泄漏电流而在像素电极 101 中发生的电位变动。该辅助电容电极 105 的布线通常与栅极布线平行地铺设。该布线与对置电极 103 连接。由此，辅助电容电极 105 的电位与对置电极 103 成为共通电位。为了防止烧伤及电分解而交流驱动液晶。

图 23 是表示上述液晶显示装置的驱动波形的一例的时序图，图 23（A）表示对对置电极施加的电压波形，图 23（B）表示信号线电压波形，图 23（C）表示扫描线波形，图 23（D）表示液晶驱动电压波形。如图所示，对对置电极施加的电压波形（Vcom）及对晶体管的源电极施加的电压波形（Vs）是矩形波，扫描线电压是对晶体管的栅电极施加的电压（Vg）。如图 23（C）所示，在对栅极施加了高电平的电压时晶体管导通，当对栅极施加的电压变为低电平时晶体管成为非导通（关闭）。在晶体管为关闭的保持期间，液晶驱动电压（Vlcd）配合对对置电极施加的电压（Vcom）的波形而整体上下，所以液晶驱动电压通过按照对栅极施加的电压的周期成为正及负的电位而被交流驱动。

在液晶显示装置的驱动中，为了进行交流驱动而需要 $\pm 4\sim 5\text{V}$ 左右的电压。如图 23 所示，通过信号线电压（ V_s ）与对置电极电压（ V_{com} ）的矩形波的组合，生成交流驱动用电压。这些信号波形被从驱动器 LSI 供给。近年来，LSI 的低电压化发展， V_{com} 与 V_s 之间的电压最大成为约 4.8V 。该电压制约并不是绝对性的，但为了从驱动器 LSI 输出其以上的电压而需要变更 LSI 的耐压设计，LSI 的面积及成本大幅地增加。在液晶显示装置的驱动中，如上所述，需要约 $\pm 4\sim 5\text{V}$ 的电压，所以可以说是极限的平衡。但是，在近年来开发的新模式的液晶显示装置（垂直取向模式、横电场模式的 n 型液晶等）中，为了充分发挥其性能而需要超过 5V 的电压，在现状的 LSI 中出现能力变得不足的情况。

在专利文献 1 中公开的液晶显示装置中，通过不将辅助电容电极与对置电极连接，另外地设置辅助电容线驱动电路。在此情况下，辅助电容由辅助电容电极、像素电极和插入在这些电极间的绝缘层形成。在专利文献 1 中，公开了从辅助电容线驱动电路向辅助电容电极施加与对置电极不同的电压的液晶显示装置。图 24、图 25 及图 26 分别表示在专利文献 1 中公开的液晶显示装置的框图、门信号及辅助电容线驱动信号的波形、对像素施加的波形的图。

在图 24 中用虚线表示的显示区域 111 是用多个像素显示规定的图像的显示部。显示部通过扫描线 G_1 、 G_2 、 G_3 、 $\cdots G_n$ 被扫描，通过信号线 S_1 、 S_2 、 S_3 、 $\cdots S_m$ 被赋予显示信号。

在扫描线 G_1 、 G_2 、 G_3 、 $\cdots G_n$ 与信号线 S_1 、 S_2 、 S_3 、 $\cdots S_m$ 的交叉部配置有薄膜晶体管（TFT）114。在连接于各薄膜晶体管 114 的漏极上的像素电极部配置有液晶单元 115。晶体管的栅极连接在扫描线 G 上，源极连接在信号线 S 上。

扫描线驱动电路 116 依次扫描各扫描线 G_1 、 G_2 、 G_3 、 $\cdots G_n$ ，每 1 个水平期间选择 1 行的像素列。信号驱动电路 117 通过各信号线 S_1 、 S_2 、 S_3 、 $\cdots S_m$ 输出显示信号，在 1 个水平期间内对由扫描线驱动电路 116 选择的 1 行的液晶单元经由晶体管 114 施加像素电压。此外，夹着各液晶单元 115 将对置电极 118 和其布线线路设在第 2 透明基板上。这两个基板夹着液晶单元 115。

对置电极驱动电路 119 经由对置电极 118 对所有的液晶单元施加共通的对置电极电压 V_{com} 。设在各像素上的辅助电容 112 的一端连接在各晶体管 114 的漏极上, 另一端连接在每个扫描线不同的辅助电容线 113。对应于扫描线 G_1 的辅助电容线 113 连接在辅助电容线驱动电路 110 的第 1 输出端, 对应于扫描线 G_2 的辅助电容线 113 连接在辅助电容线驱动电路 110 的第 2 输出端。对应于扫描线 $G_3 \sim G_n$ 的辅助电容线 113 也同样地连接。以对应于扫描线 $G_1 \sim G_n$ 而不同的定时从辅助电容线驱动电路 110 的第 1 输出端~第 n 输出端分别输出辅助电容线驱动电压 $V_{st1} \sim V_{stn}$ 。

图 25 是表示专利文献 1 的液晶显示装置的动作的时序图。图 25 (A) 表示从各扫描线 G_1 、 G_2 ……输出的门信号 $G_{sig,1}$ 、 $G_{sig,2}$ ……, 图 25 (B) 表示从辅助电容线驱动电路 110 输出的辅助电容线驱动电压 V_{st1} 、 V_{st2} ……的变化。门信号 $G_{sig,1}$ 、 $G_{sig,2}$ ……被从图 24 的扫描线驱动电路 116 输出, 是选择扫描线的脉冲, 具有 1 帧的重复周期。门信号 G_{sig} 的电压在 1 行的各像素的选择时为电压 V_{gh} , 在非选择时被保持为电压 V_{gl} 。辅助电容线驱动电压 V_{st1} 、 V_{st2} ……是具有 ΔV_{st} 的振幅的双值的电压信号。如图所示, 经由辅助电容 112 施加在各液晶单元 115 的一端上。此外, 针对扫描线 G_1 的辅助电容线驱动电压 V_{st1} 在门信号 $G_{sig,1}$ 下降后稍稍延迟并且振幅变化 ΔV_{st} 。对于辅助电容线驱动电压 V_{st2} ……也同样地振幅变化。

图 26 是对专利文献 1 的液晶显示装置的各像素施加的电压的波形图。从扫描线驱动电路 116 对选择的扫描线 G_i ($i=1 \sim n$) 输出该图所示的门信号 G_{sig} 。在 1 行的各像素的选择时电压成为 V_{gh} , 在非选择时电压为 V_{gl} 。直流的对置电极电压 V_{com} 被从对置电极驱动电路 119 输出。 V_{com} 是一定的。从晶体管 114 的漏极输出的输出电压 V_d 在 1 帧周期中输出电平以对置电极电压 V_{com} 为中心向正及负侧变化。在该栅极的选择时, 处于其扫描线上的液晶单元 115 的像素电极被经由信号线 S 供给的信号电压 V_{sig} 充电, 但由于作为晶体管 114 的寄生电容的漏极-栅极间的电容 C_{dg} 的影响, 在门信号 G_{sig} 从 V_{gh} 变化为 V_{gl} 时, 输出电压 V_d 变化为比 V_{sig} 降低 V_{pt} 的电压。然后, 如图所示, 如果辅助电容线驱动电路 110 的辅助电容线驱动电压 V_{st} 下降 ΔV_{st} 电压, 则输出电压 V_d 进一步降低 $K \cdot \Delta V_{st}$ 。这里, K 是依存于包含在电容耦合中的电容的值的常数。这样, 对置电极电压 V_{com}

与像素电极的电压 V_d 之间的差的电压 V_{d1} 作为液晶单元 115 的驱动电压被施加。

更详细地讲, 上述常数 K 由以下的 (1) 式给出。

$$K = C_{st} / (C_{lc} + C_{st} + C_{dg}) \quad (1)$$

这里, C_{st} 是辅助电容 112 的电容, C_{lc} 是液晶单元 115 的电容, C_{dg} 是晶体管 114 的漏极-栅极间的寄生电容。

在下个帧中将显示信号写入到相同扫描线的各液晶单元 115 中时, 在该扫描线 G_i 的再次选择时, 通过利用经由信号线 S_j 供给的信号电压 V_{sig} , 对该像素 (i, j) 的液晶单元 115 进行充电。 V_{sig} 具有以 V_{com} 的电平为中心实质上对称的波形。如图 26 所示, 在晶体管 114 中因漏极-栅极间的寄生电容 C_{dg} 的影响而门信号 $G_{sig,1}$ 的电压从 V_{gh} 变换为 V_{gl} 时, 输出电压 V_d 下降 V_{pt} 。然后, 在辅助电容线驱动电路 110 的辅助电容线驱动电压 V_{st} 上升 ΔV_{st} 时, 输出电压 V_d 从当前电压上升 $K \cdot \Delta V_{st}$ 。这里, K 是上述常数。然后, 上升的电压被保持, 输出电压 V_d 与对置电极电压 V_{com} 的差作为驱动电压 V_{d1} 被施加给液晶单元 115。这样, 液晶面板在 1 帧周期内被交流驱动。

如图 25 所示, 在输出电压 V_d 相对于对置电极电压 V_{com} 变低的情况下, 通过来自辅助电容线驱动电路 110 的信号使输出电压 V_d 与 $(V_{sig} + V_{pt})$ 相比向相对于对置电极电压 V_{com} 为较低的方向进一步偏移 $K \cdot \Delta V_{st}$ 。此外, 在输出电压 V_d 相对于对置电极电压 V_{com} 变高的情况下, 通过来自辅助电容线驱动电路 110 的信号使输出电压 V_d 与 $(V_{sig} - V_{pt})$ 相比向相对于对置电极电压 V_{com} 为较高的方向进一步偏移 $K \cdot \Delta V_{st}$ 。

因而, 根据专利文献 1, 在为了使液晶单元 115 黑显示而将驱动电压 V_{d1} 设定为比 V_{d10} 高的 V_{d11} 的情况下, 可以使信号电压 V_{sig} 的值相对于规定的驱动电压 V_{d11} 变小。这样, 对液晶单元 115 施加的输出电压 V_d 向远离对置电极电压 V_{com} 的方向偏移 $K \cdot \Delta V_{st}$, 所以能够使信号线的振幅 V_{spp}' 比以往的液晶单元的信号线的振幅 V_{spp} 小。

在专利文献 1 中记载的辅助电容电极的驱动方法中, 通过对对置电极施加直流电压、使辅助电容电极的电位与对置电极相独立地同步于帧周期而驱动, 能够实现液晶驱动电压 (V_{lcd}) 的提高。但是, 来自辅助电容线

驱动电路 110 的输出信号 V_{st1} 是具有 ΔV_{st} 的振幅的双值的电压信号，在门信号 $G_{sig,1}$ 下降后，稍稍延迟并使振幅变化 ΔV_{st} 。因而，需要使针对扫描线 G_1 的辅助电容线驱动电压 V_{st1} 成为从扫描线 G_1 变为开启的周期偏离的波形。因此，辅助电容线驱动电路的信号与对信号线、扫描线及对置电极施加的哪一种波形都不同，所以其电路结构较复杂。

【专利文献 1】日本特开 2001-255851 号公报

在图 23 所示的以往的液晶显示装置中，通过信号线电压 (V_s) 和对置电极电压 (V_{com}) 的矩形波的组合来施加液晶驱动电压 (V_{lcd})。因此，在需要使液晶驱动电压上升的情况下，需要输出电压较大的驱动用 LSI。为了不使输出电压较大的驱动用 LSI 而使信号线电压变大，可以考虑如专利文献 1 那样驱动辅助电容电极来提高液晶驱动电压的方法，但在专利文献 1 的情况下，由于以直流电压驱动对置电极，所以在以矩形波驱动对置电极电压的情况下不能直接适用。因此，在图 23 所示的以往的液晶显示装置中，存在下述课题，即不能得到用来以矩形波驱动对置电极电压并且驱动辅助电极来提高液晶驱动电压的具体的电路结构及驱动方法。

发明内容

鉴于上述问题，本发明的目的是提供一种液晶显示装置，该液晶显示装置在像素内部中设置升压用电极，以更容易的结构进行实现与充电泵类似的动作的驱动，能够得到超过液晶显示用驱动器 LSI 的输出电压的像素电压。本发明的另外的目的是提供该液晶显示装置的驱动方法。

为了达到上述一目的，本发明的液晶显示装置的第 1 结构具备：显示部，该显示部包括由多个行（这里，行是 $1 \leq i \leq m$ 的任意的自然数）构成的扫描线、由多个列（这里，列是 $1 \leq j \leq n$ 的任意的自然数）构成的信号线、设在扫描线与信号线的交叉部的开关元件、连接在开关元件的输出端的像素电极、对置电极、在像素电极与对置电极之间配设液晶单元而成的 m 行 $\times$ n 列的像素矩阵、一端连接在开关元件的输出端的辅助电容、和连接在各行的开关元件上并且由使各行的辅助电容的另一端成为共通的多个行构成的辅助电容线；扫描线驱动电路，对各行的扫描线输出具有开关元件为开启的开启期间及开关元件为关闭的保持期间的扫描线用驱动信号；

信号线驱动电路，对各列的信号线输出信号线用驱动信号；对置电极驱动电路，对对置电极输出对置电极用驱动信号；以及辅助电容线驱动电路，对各行的辅助电容线输出辅助电容线用驱动信号；辅助电容线驱动电路对于辅助电容线，在对置电极用驱动信号的第1周期中施加第1电压，在对置电极用驱动信号的第1周期之后的 $p+1/2$ 周期（这里， p 是0或自然数）中施加第2电压，在该 $p+1/2$ 周期之后的保持期间，配合各行的扫描线用驱动信号的每一个而输出成为开状态的信号。

根据本发明的液晶显示装置，通过简单的结构的辅助电容线驱动电路驱动辅助电容，能够在保持期间维持像素电压（ V_{pix} ）的升压状态，能够增大像素的对比度。因此，能够在使用在液晶显示装置中使用的驱动LSI的电压限制内的电压的同时将像素的电位升压。

在上述结构中，优选的是，辅助电容驱动电路由连接在每个辅助电容线上的第1及第2驱动用晶体管构成；第1驱动用晶体管的第1主电极与辅助电容的另一端连接；第1驱动用晶体管的第2主电极与作为第1共用电极的对置电极布线（COM1）连接；第1驱动用晶体管的控制电极与第 i 行的扫描线（ G_i ）连接；第2驱动用晶体管的第1主电极与第1驱动用晶体管的第1主电极连接；第2驱动用晶体管的第2主电极与作为第2共用电极布线（COM2）连接；第2驱动用晶体管的控制电极与第 $i+2$ 行的扫描线（ G_{i+2} ）连接。

本发明的液晶显示装置的第2结构具备：显示部，该显示部包括由多个行（这里，行是 $1 \leq i \leq m$ 的任意的自然数）构成的扫描线、由多个列（这里，列是 $1 \leq j \leq n$ 的任意的自然数）构成的信号线、设在扫描线与信号线的交叉部的开关元件、连接在开关元件的输出端的像素电极、对置电极、在像素电极与对置电极之间配设液晶单元而成的 m 行 $\times$ n 列的像素矩阵、一端连接在开关元件的输出端的辅助电容、和连接在各行的开关元件上并且由使各行的辅助电容的另一端成为共通的多个行构成的辅助电容线构成；扫描线驱动电路，对各行的扫描线输出具有开关元件为开启的开启期间及开关元件为关闭的保持期间的扫描线用驱动信号；信号线驱动电路，对各列的信号线输出信号线用驱动信号；对置电极驱动电路，对对置电极输出对置电极用驱动信号；以及辅助电容线驱动电路，对各行的辅助电容

线输出辅助电容线用驱动信号；辅助电容线驱动电路由连接在每个辅助电容线上的第1及第2驱动用晶体管构成；第1驱动用晶体管的第1主电极与辅助电容的另一端连接；第1驱动用晶体管的第2主电极与作为第1共通电极的对置电极布线（COM1）连接；第1驱动用晶体管的控制电极与第*i*行的扫描线（ G_i ）连接；第2驱动用晶体管的第1主电极与第1驱动用晶体管的第1主电极连接；第2驱动用晶体管的第2主电极与第2共通电极布线（COM2）连接；第2驱动用晶体管的控制电极与第*i*+2行的扫描线（ G_{i+2} ）连接；辅助电容线驱动电路对于辅助电容线，在对置电极用驱动信号的第1周期中施加第1电压，在对置电极用驱动信号的第1周期之后的 $p+1/2$ 周期（这里， p 是0或自然数）中施加第2电压，在该 $p+1/2$ 周期之后的保持期间，配合各行的扫描线用驱动信号的每一个而输出成为开状态的信号。

根据上述结构，通过利用对设在每个辅助电容线上的两个晶体管和对置电极布线施加的电压和扫描线电压，能够实现辅助电容驱动电路。通过用该辅助电容驱动电路驱动辅助电容，能够进行像素的升压。

本发明的液晶显示装置的第3结构具备：显示部，该显示部包括由多个行（这里，行是 $1 \leq i \leq m$ 的任意的自然数）构成的扫描线、由多个列（这里，列是 $1 \leq j \leq n$ 的任意的自然数）构成的信号线、设在扫描线与信号线的交叉部的开关元件、连接在开关元件的输出端的像素电极、对置电极、在像素电极与对置电极之间配设液晶单元而成的 m 行 $\times n$ 列的像素矩阵、一端连接在开关元件的输出端的辅助电容、连接在各行的开关元件上并且由使各行的辅助电容的另一端成为共通的多个行构成的辅助电容线、和配设为通过各列的信号线与各行的辅助电容线的交叉部的寄生电容遮蔽布线；扫描线驱动电路，对各行的扫描线输出具有开关元件为开启的开启期间及开关元件为关闭的保持期间的扫描线用驱动信号；信号线驱动电路，对各列的信号线输出信号线用驱动信号；对置电极驱动电路，对对置电极输出对置电极用驱动信号；以及辅助电容线驱动电路，对各行的辅助电容线输出辅助电容线用驱动信号；辅助电容线驱动电路由连接在每个辅助电容线上的第1及第2驱动用晶体管构成；第1驱动用晶体管的第1主电极与辅助电容的另一端连接；第1驱动用晶体管的第2主电极与作为第1共

通电极的对置电极布线 (COM1) 连接; 第 1 驱动用晶体管的控制电极与第 i 行的扫描线 (G_i) 连接; 第 2 驱动用晶体管的第 1 主电极与第 1 驱动用晶体管的第 1 主电极连接; 第 2 驱动用晶体管的第 2 主电极与第 2 共通电极布线 (COM2) 连接; 第 2 驱动用晶体管的控制电极与第 $i+2$ 行的扫描线 (G_{i+2}) 连接; 辅助电容线驱动电路对于辅助电容线, 在对置电极用驱动信号的第 1 周期中施加第 1 电压, 在对置电极用驱动信号的第 1 周期之后的 $p+1/2$ 周期 (这里, p 是 0 或自然数) 中施加第 2 电压, 在该 $p+1/2$ 周期之后的保持期间, 配合各行的扫描线用驱动信号的每一个而输出成为开状态的信号。

在上述结构中, 优选的是, 辅助电容具有第 1 及第 2 辅助电容, 该第 1 及第 2 辅助电容的一端连接在像素电极上, 第 1 辅助电容的另一端连接在辅助电容线驱动电路上, 并且第 2 辅助电容的另一端连接在对置电极上。通过驱动与像素辅助电容想独立地设置的辅助电容, 能够进行像素的升压。

在上述结构中, 优选的是, 显示部具备第 1 及第 2 基板, 扫描线及信号线设在第 1 基板上, 对置电极设在第 2 基板上。辅助电容优选地由设在第 1 基板上的布线、设该布线上的绝缘膜和设在绝缘膜上的透明电极构成。辅助电容线驱动电路与显示部相邻设置, 辅助电容线驱动电路由使用非晶硅或多晶硅的薄膜晶体管构成。由此, 能够在基板上容易地形成由薄膜晶体管构成的辅助电容驱动电路。

在上述结构中, 优选的是, 对寄生电容遮蔽布线施加直流电压。也可以对寄生电容遮蔽布线施加对置电极用驱动信号。优选的是, 寄生电容遮蔽布线配设在开关元件与辅助电容之间, 与辅助电容线平行地配设。也可以是, 在第 1 基板上配设有第 1 栅绝缘膜和第 2 栅绝缘膜, 寄生电容遮蔽布线配设在第 1 栅绝缘膜上。也可以是, 寄生电容遮蔽布线的直线部配设在第 1 基板上, 寄生电容遮蔽布线的交叉部配设在第 1 栅绝缘膜上, 交叉部与直线部经由配设在第 1 栅绝缘膜上的接触孔连接。寄生电容遮蔽布线的交叉部优选地由透明电极材料构成。

为了达到上述另一目的, 本发明的液晶显示装置的驱动方法中, 通过设置由多个行 (这里, 行是 $1 \leq i \leq m$ 的任意的自然数) 构成的扫描线及由多个列 (这里, 列是 $1 \leq j \leq n$ 的任意的自然数) 构成的信号线, 在扫描线

与信号线的交叉部设置开关元件，在连接于开关元件的输出端的像素电极与对置电极之间配设由液晶单元构成的 m 行 $\times$ n 列的像素矩阵，并且将辅助电容的一端连接在开关元件的输出端，来构成液晶显示装置，在这样构成的液晶显示装置的驱动方法中，作为开关元件的扫描线用驱动信号，施加具有使开关元件开启的开启期间及使开关元件关闭的保持期间的矩形波信号；对信号线及对置电极施加矩形波信号；对辅助电容的另一端，在对置电极用驱动信号的第 1 周期中施加第 1 电压，在对置电极用驱动信号的第 1 周期之后的 $p+1/2$ 周期（这里， p 是 0 或自然数）中施加第 2 电压，在该 $p+1/2$ 周期之后的保持期间成为浮动状态，由此，使像素电极与上述对置电极之间的电位差的绝对值增加。

在上述结构中，优选的是，使第 1 电压为与对置电极相同的电压，使第 2 电压为与对置电极不同的电压。或者，也可以使第 1 电压为与对置电极相同的电压，使第 2 电压为与对置电极的反转电压相同的电压。

优选的是，将第 2 电压与连接开关元件的该第 i 行的扫描线 (G_i) 的兩行之后即第 $i+2$ 行的扫描线 (G_{i+2}) 的开启期间相同步地施加。

优选地使对辅助电极施加的电压为减小了对对置电极布线施加的信号振幅之后的电压。或者也可以使对辅助电极的电压为相当于对对置电极布线施加的信号振幅中心的直流电压。

根据上述结构，由于通过相对于对扫描线、信号线、对置电极施加的信号具有规定的定时的波形驱动设在像素上的辅助电容，所以能够在保持期间维持像素电压 (V_{pix}) 的升压状态，能够增大像素的对比度。因此，能够在使用在液晶显示装置中使用的驱动器 LSI 的电压限制内的电压的同时将像素的电位升压。

发明效果：

根据本发明的液晶显示装置及其驱动方法，能够通过辅助电容驱动电路，与对置电极相独立地驱动像素的辅助电容，能够以简单的结构将像素的电位升压，能够不提高驱动用 LSI 的输出电压而实现像素的对比度的提高。辅助电容驱动电路由于可以使用液晶显示装置内的扫描信号及对置电极布线的信号，所以能够以低成本提高像素的对比度。

附图说明

图 1 是表示本发明的液晶显示装置的结构框图。

图 2 是表示作为本发明的第 1 实施方式的彩色液晶显示装置的第 1 基板的一部分的透视俯视图的图。

图 3 (A) 是沿着图 2 的 X-X 线的剖视图, 图 3 (B) 是沿着图 2 的 Y-Y 线的部分的包括第 2 基板的剖视图。

图 4 是表示 1 行 3 列的像素构造的等价电路的框图。

图 5 是表示有关本发明的液晶显示装置 1 的驱动方法的一例的波形, 图 5 (A) 表示对置电极用驱动信号, 图 5 (B) 表示辅助电容线用驱动信号, 图 5 (C) 表示信号线用驱动信号, 图 5 (D) 表示扫描线用驱动信号, 图 5 (E) 表示与像素电极的电压一起施加给像素的电压 (像素电极与对置电极的电压差)。

图 6 是将像素辅助电容与辅助电容分别设置的情况的框图。

图 7 (A) 表示像素构造的俯视图, 图 7 (B) 表示剖视图。

图 8 是表示本发明的液晶显示装置的第 2 实施方式的框图。

图 9 是示意地表示 1 个像素的等价电路的图。

图 10 是表示本发明的液晶显示装置的驱动方法的波形, 图 10 (A) 表示对置电极用驱动信号, 图 10 (B) 表示第 2 共用电极用驱动信号 (V_{com2}), 图 10 (C) 表示信号线用驱动信号, 图 10 (D) 表示扫描线 G_1 的驱动信号, 图 10 (E) 表示扫描线 G_2 的驱动信号, 图 10 (F) 表示扫描线 G_3 的驱动信号, 图 10 (G) 表示对辅助电容线施加的辅助电容线驱动信号, 图 10 (H) 表示该像素的像素电极的电压以及在像素电极与对置电极之间产生的液晶单元格的电压差。

图 11 表示将像素辅助电容与辅助电容分别设置的情况的框图。

图 12 是表示图 11 的具体的像素构造的图, 图 12 (A) 是像素构造的俯视图, 图 12 (B) 是剖视图。

图 13 是表示图 2 所示的像素的信号线与辅助电容线的交叉部的截面示意图。

图 14 是在液晶显示装置中表示包括寄生电容 C_{st} 的等价电路的图。

图 15 是表示像素的变形例的结构的部分透视俯视图。

图 16 表示沿着图 15 的 X-X 线的剖视图。

图 17 是表示通过像素的寄生电容遮蔽布线的追加而在寄生电容遮蔽布线与信号线的交叉部产生的电容的截面示意图。

图 18 是表示像素的结构的部分剖视俯视图。

图 19 表示沿着图 18 的 X-X 线的剖视图。

图 20 是表示在像素的寄生电容遮蔽布线与信号线的交叉部产生的电容的示意剖视图。

图 21 是示意地表示以往的液晶显示装置的 1 个像素的构造的图。

图 22 是示意地表示一行的像素构造的图。

图 23 是表示对像素施加的波形的图。

图 24 是在专利文献 1 中公开的液晶显示装置的框图。

图 25 是表示专利文献 1 的液晶显示装置的动作的时序图，图 25 (A) 表示从各扫描线输出的门信号，图 25 (B) 表示从辅助电容线驱动电路输出的辅助电容线驱动电压的变化。

图 26 是对专利文献 1 的液晶显示装置的各像素施加的电压的波形图。

符号说明

1、30	液晶显示装置
10	显示部
12、46	开关元件（薄膜晶体管）
13、47	像素电极
14、63	对置电极
15、70、80	像素
16	辅助电容
17	辅助电容电极
18	像素辅助电容
20	扫描线驱动电路
22	信号线驱动电路
24	对置电极驱动电路
26	辅助电容线驱动电路
31	第 1 辅助电容驱动用晶体管

32	第2辅助电容驱动用晶体管
41	第1基板
42	第2基板
43	液晶
44	扫描线
45	信号线
48	辅助电容线
51	栅电极
52	栅绝缘膜
53	半导体薄膜
54	保护膜
55、56	接触层
57	漏电极
58	源电极
59	覆膜（平坦化膜）
60、84	接触孔
61	黑色矩阵
62	彩色过滤元件
72、82	寄生电容遮蔽布线
72a、82a	直线部
72b、82b	凸部
74	第1栅绝缘膜
75	第2栅绝缘膜
76	第1交叉部电容
77	第2交叉部电容

具体实施方式

以下，参照附图详细地说明本发明的实施方式。在各图中，对于相同或对应的部件使用相同的标号。

图1是表示本发明的液晶显示装置1的结构的框图，图2～图4表示本

发明的液晶显示装置 1 的显示部 10 的一例。

如图 1 所示,本发明的液晶显示装置 1 配置有由虚线包围的显示部 10、以及配置在显示部 10 的周边的扫描线驱动电路 20、信号线驱动电路 22、对置电极驱动电路 24、和辅助电容线驱动电路 26。

液晶显示装置 1 在未图示的第 1 透明基板上配设有由多个行构成的扫描线及由多个列构成的信号线,在扫描线与信号线的交叉部配设有开关元件 12,在连接于开关元件 12 的输出端的像素电极 13 与对置电极 14 之间配设有由液晶单元构成的像素 15,在开关元件 12 的输出端连接着辅助电容 16 的一端。这里,行由 $1 \leq i \leq m$ 的任意的自然数构成,列由 $1 \leq j \leq n$ 的任意的自然数构成。另外, i 行 j 列的开关元件 12 标记为开关元件 12_{ij} 。

在图示的情况下,显示部 10 具有以 m 行 $\times$ n 列的矩阵状排列的多个像素 15。在此情况下,配置在各行的像素 15 上的开关元件 12 的各栅电极(也称作控制电极)相互连接,形成栅电极布线。因而,1、2、3 $\sim$ m 行的各栅电极布线分别连接在扫描线驱动电路 20 的扫描线 G_1 、 G_2 、 $G_3 \sim G_m$ 上而被扫描。

在配置于各列的像素 15 上的开关元件 12 中,源电极(也称作第 1 主电极)相互连接,形成源电极布线。因而,1、2、3 $\sim$ n 列的源电极布线分别连接在信号线驱动电路 22 的信号线 S_1 、 S_2 、 $S_3 \sim S_n$ 上,显示用信号被施加。

在对置电极 14 与连接在各开关元件 12 的漏电极(也称作第 2 主电极)上的像素电极 13 之间配置有液晶单元 15。开关元件 12 例如是晶体管。晶体管 12 可以使用在未图示的第 1 透明基板上利用非晶硅或低温多晶硅制作的薄膜晶体管。如上所述,晶体管 12 的栅极连接在扫描线上,源极连接在信号线 S 上。夹着各液晶单元 15,对置电极 14 与对置电极 14 的布线设在不图示的第 2 透明基板上。

扫描线驱动电路 20 对各行的扫描线输出具有开关元件 12 为开启的开启期间及为关闭的保持期间的扫描线用驱动信号。扫描线驱动电路 20 通过依次扫描各扫描线 G_1 、 G_2 、 $G_3 \sim G_m$,每 1 个水平期间选择 1 行的像素列。

信号线驱动电路 22 对各列的信号线输出与开关元件 12 的开启期间大致同步的规定的定时的信号线用驱动信号。即,通过各信号线 S_1 、 S_2 、 $S_3 \sim$

S_n 输出显示信号。对于在 1 个水平期间内由扫描线驱动电路 20 选择的 1 行的液晶单元，信号线驱动电路 22 经由晶体管 12 输出像素电压。

对置电极驱动电路 24 输出对置电极用驱动信号，经由形成在未图示的第 2 透明基板上的对置电极 14 对所有液晶单元 15 施加共通的对置电极电压 (V_{com})。

辅助电容 16 的一端连接在连接着晶体管 12 的漏极的像素电极 13 上，该辅助电极 16 的另一端连接在辅助电容线驱动电路 26 上。如图 1 所示，即，配设在各行的像素 15 上的辅助电容 16 的另一端被共通地布线，形成连接在辅助电容线驱动电路 26 上的辅助电容线。因而，1、2、3~m 行的辅助电容线分别连接在辅助电容线驱动电路 26 的第 1 输出端子~第 m 输出端子上。从第 1 输出端子~第 m 输出端子分别输出 V_{cs1} ~ V_{csm} 。

另外，在上述情况下假设黑白显示来说明了液晶显示装置 1，但也可以是对应于彩色显示的像素。

图 2 是表示作为本发明的第 1 实施方式的彩色液晶显示装置 1 的第 1 基板 41 的一部分的透视俯视图的图，图 3 (A) 是沿着图 2 的 X-X 线的剖视图，图 3 (B) 是沿着图 2 的部分的 Y-Y 线的包括第 2 基板 42 的剖视图。

如图 2 所示，在第 1 基板 41 上分别沿行方向、列方向延伸而设置有多个扫描线 44、多个信号线 45。在两线 44、45 的各交叉部附近，配设有连接在两线 44、45 上的薄膜晶体管 46、和由该薄膜晶体管 46 驱动的像素电极 47。此外，夹着像素电极 47 在与扫描线 44 相反侧，与像素电极 47 重合而沿着行方向设有辅助电容线 48。

如图 3 (B) 所示，在该彩色液晶显示装置 1 中，第 1 基板 41 和位于该第 1 基板的上方的作为对置基板的第 2 基板 42 经由大致方形框状的密封部件（未图示）相贴合，在密封部件与两基板 41、42 之间划出的空间中封入有液晶 43。

接着，参照图 3 (A) 对薄膜晶体管 46 等的具体的构造进行说明。在第 1 基板 41 的上面、即与第 2 基板 42 相对置的面的一个规定部位上设有包括栅电极 51 的扫描线 44，在另一个规定部位上设有辅助电容线 48，在其上面整体上设有栅绝缘膜 52。

在栅绝缘膜 52 的上面的规定部位上设有由本征非晶硅构成的半导体薄

膜 53。在半导体薄膜 53 的上面，在比半导体薄膜 53 与栅电极 51 的交叉部更靠内侧规定量处，设有沟道保护膜 54。在沟道保护膜 54 的上面两侧及其两侧的半导体薄膜 53 的上面设有由 n 型非晶硅构成的接触层 55、56。

在一个接触层 55 的上面设有漏电极 57。在另一个接触层 56 的上面及栅绝缘膜 52 的上面的规定部位上设有包括源电极 58 的信号线 45。

通过栅电极 51、栅绝缘膜 52、半导体薄膜 53、沟道保护膜 54、接触层 55、56、漏电极 57 及源电极 58 构成薄膜晶体管 46。

在包括薄膜晶体管 46 等的栅绝缘膜 52 的上面整体上设有由绝缘材料构成的覆膜 59。该覆膜 59 也可以是平坦化膜。在覆膜 59 的与漏电极 57 的规定部位对应的部分上设有接触孔 60。在覆膜 59 的上面的规定部位上设有像素电极 47。像素电极 47 通过由 ITO 构成的透明电极而形成。像素电极 47 经由接触孔 60 连接到漏电极 57 上。

接着，参照图 3 (B) 说明第 2 基板 42。在第 2 基板 42 的下面（与第 1 基板 41 相对置的面）的各个规定部位设置有黑色矩阵 61 及 R、G、B 的彩色过滤元件 62R、62G、62B。其中彩色过滤元件 62R、62G、62B 与所对应的像素电极 47 相对置地设置。

在黑色矩阵 61 及彩色过滤元件 62R、62G、62B 的下面，通过由 ITO 构成的透明电极形成有对置电极 63。通过在像素电极 47 和与其对置的对置电极 63 之间封入的液晶 43 形成像素电容部。在此情况下，像素电极 47 的面积是相同的，所以像素电容部的像素电容是相同的。

这里，如图 2 所示，辅助电容线 48 中的与像素电极 47 重合的部分为设在各像素中的辅助电容电极 48a。并且，通过该重合的部分形成图 1 所示的辅助电容 16。即，在图 2 及图 3 所示的彩色液晶显示装置 1 中，通过设在第 1 基板 41 上的作为布线的一部分的辅助电容电极 48a、设在该布线上的绝缘膜 52、59、和设在该绝缘膜 52、59 上的由透明电极构成的像素电极 47 形成辅助电容 16。

另一方面，对应于各彩色过滤元件 62R、62G、62B 的各像素电极 47 由于设在覆膜 59 上而配置在相同的平面上。因而，R、G、B 的各像素的间隙的尺寸是 d （参照图 3 (B)）。

不仅是连接在图 1 的像素 15 上的作为开关元件 12 的薄膜晶体管，扫

描线驱动电路 20、信号线驱动电路 22、辅助电容线驱动电路 26 中的至少 1 个电路或所有电路都可以形成在图 2~图 3 的液晶显示装置 1 上。例如,薄膜晶体管 12 及上述各驱动电路利用低温多晶硅形成在第 1 透明基板 41 上,构成 TFT 阵列基板。这里,在第 1 基板 41 与第 2 基板 42 的间隙中填充液晶 43。

另外,辅助电容 16 在图 2 及图 3 所示的彩色液晶显示装置 1 中由设 在第 1 基板 41 上的辅助电容电极 48a、绝缘膜 52、59、和像素电极 47 形成,但也可以根据彩色液晶显示装置 1 的像素构造而采用其他构造。

图 4 是表示 1 行 3 列的像素构造的等价电路的框图,C1c 表示像素电容,Ccs 表示辅助电容 16。开关元件 12 的下标表示行及列,用 CS1 表示第 1 行的辅助电容线。

现在,通过对信号线及对置电极施加矩形波信号来选择扫描线,连接在扫描线 G_1 上的像素 15 的开关元件 12 成为开启状态,对像素电极 13 施加基于显示信号的电压。即,在开启状态下,图 1 所示的辅助电容线驱动电路 26 对辅助电容 16 的另一端即辅助电容电极 17 在对置电极用驱动信号的第 1 周期中施加第 1 电压。接着,在对置电极用驱动信号的第 1 周期之后的 $p+1/2$ 周期(这里, p 是 0 或自然数)中施加第 2 电压,在 $p+1/2$ 周期之后的保持期间输出设为开状态的信号。该对置电极用驱动信号配合各行的扫描线用驱动信号而以规定的定时输出。

由此,能够增加像素电极 13 与对置电极 14 的电位差的绝对值。

图 5 是表示有关本发明的液晶显示装置 1 的驱动方法的一例的波形,图 5 (A) 表示对置电极用驱动信号,图 5 (B) 表示辅助电容线用驱动信号,图 5 (C) 表示信号线用驱动信号,图 5 (D) 表示扫描线用驱动信号,图 5 (E) 表示与像素电极 13 的电压一起施加给像素 15 的电压(像素电极 13 与对置电极 14 的电压差)。

如图 5 (A) 所示,对置电极用驱动信号是与扫描线用驱动信号的脉冲宽度相对应地重复高电平(VcomH)及低电平(VcomL)的振幅的矩形波,在扫描线用驱动信号为开启的 $t_0 \sim t_1$ 及 $t_5 \sim t_6$ 中分别是具有高电平(VcomH)及低电平(VcomL)的振幅的波形。图 5 (C) 所示的波形是对液晶施加最大电压的情况下的信号线用驱动信号的一例。如图 5 (D) 所示,

扫描线用驱动信号是矩形波, 具有 $t_0 \sim t_1$ 及 $t_5 \sim t_6$ 的期间为充电期间的所谓高电平的振幅、和 $t_1 \sim t_5$ 及 $t_6 \sim t_{10}$ 的期间为保持期间的低电平的振幅。需要注意的是, 在 $t_1 \sim t_5$ 的时间周期中, 不是图中所示的几个周期, 而是由几百以上的脉冲占据。同样, 需要注意的是, 对置电极用驱动信号 V_{com} 的电平在 $t_5 \sim t_6$ 的时间周期中是与 $t_1 \sim t_2$ 的时间周期反转的信号。这在各帧中被重复。

这里, 在对置电极用驱动信号、辅助电容线用驱动信号及信号线用驱动信号中, 将 $t_0 \sim t_2$ 称作第 1 周期, 将 $t_2 \sim t_4$ 称作第 2 周期。此外, 扫描线用驱动信号的 1 个周期由使开关元件 12 为导通状态的开启期间 (也称作充电期间) 也使开关元件 12 为非导通状态的关闭的保持期间构成。

对辅助电容线用驱动信号进行说明。

如图 5 (B) 所示, 辅助电容线用驱动信号 V_{cs} 在扫描线用驱动信号是充电期间 ($t_0 \sim t_1$ 的期间) 时是第 1 电压、即与施加在对置电极 14 上的电压 V_{comH} 相同的电压 V_{cs1} ($V_{cs1} = V_{comH}$), 在 $t_1 \sim t_2$ 时是与施加在对置电极 14 上的电压相同的 V_{comL} , 在接着的 $t_2 \sim t_3$ 时是与施加在对置电极 14 上的电压 V_{comH} 不同的第 2 电压 (V_{cs2})。在 $t_3 \sim t_5$ 时, 辅助电容 16 通过辅助电容线驱动电路 26 而成为浮动状态。即, 在选择各扫描线、连接在扫描线 G_1 上的像素 15 的开关元件 12 成为开启状态而对像素电极 13 施加基于显示信号的电压时, 辅助电容线驱动电路 26 对各辅助电容线在对置电极用驱动信号的第 1 周期中施加第 1 电压。接着, 在对置电极用驱动信号的开启期间 (t_0 到 t_2) 的接着的半周期 ($t_2 \sim t_3$) 中, 辅助电容线驱动电路 26 对各辅助电容线施加同步于该半周期的另外的第 2 电压, 在该半周期后的保持期间 ($t_3 \sim t_6$) 中输出设为开状态的信号。辅助电容线驱动电路 26 按照各行的扫描线用驱动信号对各行的辅助电容线施加上述电压信号。

由此, 在像素 15 中产生的电压差被保持直到下次的写入。这样, 向辅助电容线 48 和对置电极 14 分别施加的 V_{com} 和 V_{cs} 在扫描信号的脉冲间的期间都是约 50% 占空比的矩形波。选择/充电动作在扫描线信号 V_g ($t_0 \sim t_1$) 为高电平时进行。 V_{com} 和 V_{cs} 的电平如果在 $t_2 \sim t_3$ 的期间的充电后回到低电平, 则 V_{cs} 从高电平变化为低电平, 在液晶 43 中产生较大的电压差。然后 (t_3 以后), 辅助电容线 48 的电压 V_{cs} 为了维持在像素 15 的液晶 43

中产生的较大的电压差而设为浮动状态。为了以交流（AC）模式驱动像素 15，这些信号的高电平与低电平的作用在下个帧中被反转。因而，在下个帧（参照图 5 的 $t_5 \sim t_{10}$ ）中， V_{cs} 的电平在 $t_5 \sim t_{10}$ 的期间从 V_{comL} 变为较高的电压。

另外，施加第 2 电压的期间并不限于半周期，也可以设为 $p+1/2$ 周期（这里， p 是 0 或自然数）。在以下的说明中，设施加第 2 电压的期间为半周期而进行说明。

如图 5（B）所示，辅助电容线用驱动信号在 $t_5 \sim t_6$ 时、即在扫描线用驱动信号为充电期间时，是与施加在对置电极 14 上的电压相同的电压 V_{comL} ，在 $t_6 \sim t_7$ 时是与施加在对置电极 14 上的电压相同的第 1 电压 V_{cs1} （ $V_{cs1}=V_{comH}$ ），在接着的 $t_7 \sim t_8$ 时是与施加在对置电极 14 上的电压（ V_{comL} ）不同的第 2 电压（ V_{cs2} ）。在 $t_8 \sim t_{10}$ 时，辅助电容 16 的另一端、即包括辅助电容电极 17 的辅助电容线 48 通过辅助电容线驱动电路 26 而成为浮动状态。

更详细地说明本发明的驱动方法的动作原理。

对置电极 14 与像素电极 13 之间的电容（ Clc ）、和像素电极 13 与辅助电容电极 17 之间的电容（ Ccs ）如果不考虑液晶的介电常数则是一定的。进而，像素电极 13 与辅助电容电极 17 之间的电容（ Ccs ）也是一定的。如果设像素 15 的充电结束时的像素电极 13 的电位为 V_{pix1} 、充电中的对置电极 14 的电位为 V_{comW} 、充电中的辅助电容电极 17 的电位为 V_{cs1} ，则在像素电极 13（Pix）中，被充电了由

$$Q = Clc \times (V_{pix1} - V_{comW}) + Ccs \times (V_{pix1} - V_{cs1})$$

表示的电荷。如果像素 15 的充电（例如参照图 5 的 t_1 ）结束，则像素 15 的晶体管 12 变为关闭，所以像素 15 成为浮动状态，该 Q 被保持为一定直到下次充电。在以往例中，从该状态使包括 V_{pix} 的整体的电位与对置电极 14 的电位配合而如图 15 那样振动。

这里，如果仅使辅助电容电极 17 的电压从 V_{cs1} 变换为 V_{cs2} ，则 Q 与 Clc 、 Ccs 是一定的，所以刚充完电时电位关系变化。如果设变化后的像素电位为 V_{pix2} ，则

$$Q = Clc \times (V_{pix1} - V_{comW}) + Ccs \times (V_{pix1} - V_{cs1})$$

$$= C_{lc} \times (V_{pix2} - V_{comW}) + C_{cs} \times (V_{pix2} - V_{cs2})$$

的关系成立，因此，像素电极的电位 V_{pix} 变化

$$V_{pix2} - V_{pix1} = C_{cs} / (C_{lc} + C_{cs}) \times (V_{cs2} - V_{cs1})。$$

由于对液晶施加的电压是 $V_{pix} - V_{com}$ ，所以如果设定 V_{cs2} 以使 $V_{pix2} - V_{pix1} > 0$ 、即 $V_{cs2} - V_{cs1} > 0$ （参照图 5 的 $t7 \sim t8$ ），则像素 15 的电压被升压。如果 $V_{cs2} < V_{cs1}$ （参照图 5 的 $t2 \sim t3$ ），则成为降压。这是与在 LSI 内部中用于升压的充电泵类似的现象，但 V_{com} 的电位相关这点不同。

在辅助电容电极 17 上，在像素 15 的充电时施加 V_{cs1} （相当于 V_{com} ），在其 1 个周期后（即对置电极的电位变为与充电时相同的电位时）的 $t2 \sim t3$ （或 $t7 \sim t8$ ）时施加 V_{cs2} 。在除此以外的定时，辅助电容电极 17 的驱动电源使辅助电容电极 17 为开状态、即设为高阻抗，使辅助电容线为浮动状态。通过进行这样的驱动，能够在保持期间维持 V_{cs2} 的施加带来的像素电压 (V_{pix}) 的升压状态。即，能够一边使用驱动器 LSI 的电压限制内的 V_{cs1} 、 V_{cs2} 一边使像素 15 的电位升压，使其超过 4.8V。

这里作为关键点的是，在使辅助电容电极 17 的电压从 V_{cs1} 变化为 V_{cs2} 时、 V_{com} 是与像素 15 的充电时相同的电位。在该定时能够实现 V_{cs1} 、 V_{cs2} 都是能够从驱动器 LSI 供给的电压（与 V_s 的差为 4.8V 以内）。所谓的对置电极驱动用信号的第 1 周期后的 $p+1/2$ 周期（ p 是 0 或自然数），表示满足该条件的周期。

在第 1 实施方式中，使辅助电容电极 17 的电位变化，由此进行提高像素电位的与充电泵类似的电路动作，所以能够通过 LSI 的输出电压以上的电压驱动液晶。由此使辅助电容线 48 与对置电极布线相独立，所以能够自由地施加这样的升压动作所需要的信号。

在第 1 实施方式中，作为一例而通过来自驱动器 LSI 的布线驱动辅助电容电极 17，但也可以相邻于显示区域而装入使用由非晶硅或多晶硅构成的薄膜晶体管的驱动电路，通过它来驱动。在此情况下，薄膜晶体管 12 及液晶的显示部 10 周边的布线数减少，所以能够得到即使不使 LSI 变大也可以的效果。

在第 1 实施方式中，通过向辅助电容电极 17 施加的电压变化进行辅助电容 16 的升压。在以往的像素辅助电容的结构是相同的状态下，通过追加

其他电极作为辅助电容 16 也能够得到同样的效果。图 6、图 7 (A)、图 7 (B) 表示本发明的其他实施方式。

图 6 是将辅助电容 16 与像素辅助电容 18 分别设置的情况的框图，图 7 (A)、图 7 (B) 是表示具体的像素构造的图。

如图 6 所示，辅助电容具有第 1 及第 2 辅助电容 16、18。在该结构的情况下，将第 1 辅助电容 16 单称作辅助电容，将第 2 辅助电容称作像素辅助电容 18。形成辅助电容 16 的另一端的辅助电容电极 17 连接在 CS 端子上，像素辅助电容 18 的另一端的电极连接在 COM 电极（也连接在对置电极 14 上），所以对辅助电容 16 和像素辅助电容 18 的电极独立地施加电压。即，辅助电容 16 及像素辅助电容 18 的一端共通地连接在像素电极 13 上，辅助电容 16 和像素辅助电容 18 的另一端分别独立地配设。辅助电容 16 的另一端连接在辅助电容线驱动电路 26 上，并且像素辅助电容 18 的另一端连接在对置电极 14 上。即，像素辅助电容 18 与像素 15 并列地连接。

在图 7 中，图 7 (A) 是像素构造的俯视图，图 7 (B) 表示其剖视图。在此情况下，在配设于各行的像素 15 上的辅助电容 16 的另一端上形成有辅助电容电极 17，各辅助电容电极 17 通过辅助电容线 48 相互连接。该辅助电容 16 的电极布线可以与像素辅助电容 18 的电极布线平行地配设。因而，具有在图案布局的方面自由度增加的优点。例如，分别任意地设计用来形成辅助电容 16 及像素辅助电容 18 的相对置的电极的图案。由此，使存储在像素中的电荷的用于保持的存储容量变得足够，同时能够形成使施加在液晶单元 15 上的电压（ V_{pp} ，峰值间电压）升压的辅助电容 16。

图 8 是表示本发明的液晶显示装置 30 的第 2 实施方式的框图。辅助电容线驱动电路 26 包括与每个由各扫描线（ $G_1 \sim G_m$ ）驱动的辅助电容 16 连接的第 1 及第 2 辅助电容驱动用晶体管 31、32。

连接在扫描线驱动电路 20 的各扫描线上的 n 个像素电极 13 连接着辅助电容 16 的一端，辅助电容 16 的另一端作为共用电极形成。该共用电极设置的数量是扫描线驱动电路 20 的条数。将由该辅助电容 16 的共用电极构成的布线称作辅助电容线（ $Cs1 \sim Csm$ ）48。即，辅助电容线 48 分别为每 1 条相分离的状态，由设在其两端的第 1 及第 2 辅助电容驱动用晶体管 31、32 驱动。

第 1 辅助电容驱动用晶体管 31 如图所示, 作为扫描线的条数的 m 个第 1 辅助电容驱动用晶体管 31 沿着扫描线驱动电路 20 配置为一列, 所以称作 $CTr_{11} \sim CTr_{1m}$ 。同样, 第 2 辅助电容驱动用晶体管 32 沿着开关元件 12 的 n 列而配置作为扫描线的条数的 m 个, 所以称作 $CTr_{21} \sim CTr_{2m}$ 。

像素电极 13 连接在晶体管 12 的漏极上。与一行的对应的像素电极 13 一起形成液晶单元 15 的对置电极 14 都相互连接, 并连接在第 1 辅助电容驱动用晶体管 31 的第 2 主电极上。与第 1 行的像素电极 13 一起形成辅助电容 16 的辅助电容电极 17 相互连接, 并连接在第 1 辅助电容驱动用晶体管 31 的第 1 主电极上。第 1 辅助电容驱动用晶体管 31 的各控制电极连接在对应的各扫描线上。第 2 行及第 3 行的像素也同样地构成。并且, 用于像素辅助电容 18 的对置电极 14 都连接在作为第 1 共通电极的对置电极布线 (称作 COM1) 上。如图所示, 第 2 辅助电容驱动用晶体管 32 的第 2 主电极都连接在第 2 共通电极布线 (称作 COM2) 上。第 2 行及第 3 行的像素也同样地构成。这样, 将形成像素辅助电容 18 的作为另一端的电极的对置电极 14 的电压总是被控制为 COM1 的电压电平。对辅助电容线 48 施加的电压根据第 1 辅助电容驱动用晶体管 31 与第 2 辅助电容驱动用晶体管 32 的开关状态而被控制为 COM2 的电压电平。

在第 i 行的第 1 辅助电容驱动用晶体管 31 中, 第 1 主电极与连接在第 i 行的辅助电容 16 上的辅助电容线 48 连接, 第 2 主电极与作为第 1 共通电极的对置电极布线 (COM1) 连接, 控制电极与第 i 行的扫描线 G_i 连接。

在第 $i+2$ 行的第 2 辅助电容驱动用晶体管 32 中, 第 1 主电极与连接在第 i 行的第 1 辅助电容驱动用晶体管 31 的第 1 主电极及连接在辅助电容 16 上的辅助电容线 48 连接, 第 2 主电极都与第 2 共通电极布线 (COM2) 连接, 控制电极与第 $i+2$ 行的扫描线 G_{i+2} 连接。因而, 在第 1 行的 n 个像素 15 ($15_{11} \sim 15_{1n}$) 的控制中使用第 1 辅助电容驱动用晶体管 CTr_{11} 和第 2 辅助电容驱动用晶体管 CTr_{23} 。同样, 在第 i 行的各像素 15 的控制中, 使用晶体管 CTr_{1i} 和晶体管 CTr_{i+2} 。

另外, 在第 $m-1$ 行的 n 个像素 15 的控制中, 使用第 1 辅助电容驱动用晶体管 $CTr_{1(m-1)}$ 和第 2 辅助电容驱动用晶体管 CTr_{21} 。在第 m 行的 n 个像素控制中, 使用第 1 辅助电容驱动用晶体管 CTr_{1m} 和第 2 辅助电容驱动用

晶体管 CTr_{22} 。

辅助电容线驱动电路 26 对每个扫描线连接第 1 及第 2 辅助电容驱动用晶体管 31、32，在第 1 辅助电容驱动用晶体管 31 的第 2 主电极上连接有对置电极布线 (COM1)，第 2 辅助电容驱动用晶体管 32 的第 2 主电极与第 2 共用电极布线 (COM2) 连接。在扫描线是第 1 行的 G_1 的情况下，第 1 辅助电容驱动用晶体管 31 的控制电极连接在第 1 行的扫描线 G_1 上，第 2 辅助电容驱动用晶体管 32 的控制电极连接在第 3 行的扫描线 G_3 上。

在共用电极布线 (COM2) 上，可以施加对置电极布线 (COM1) 的反相电压。在此情况下，当然也可以将 COM 反转信号生成电路设在 COM 驱动器上，通过将未图示的由薄膜晶体管构成的转换电路连接在对置电极驱动电路 24 上、将转换器电路的输出连接在共用电极布线 (COM2) 上能够容易地实现。图 9 是示意地表示 1 个像素 15 的等价电路的图。

在图 8 中，依次选择扫描线 G_1 、 G_2 、 $G_3 \sim G_m$ 。在选择了扫描线 G_1 时，连接在扫描线 G_1 上的开关元件 12 成为导通（开启）状态，各像素 15 的液晶及辅助电容 16 分别被充电到连接的信号线 S_1 、 S_2 、 $S_3 \sim S_m$ 的电位。在此时的选择/充电期间，对应于扫描线 G_1 的辅助电容线 48 被第 1 辅助电容驱动用晶体管 CTr_{11} 施加对置电极 14 的电压 (COM1)。此时，连接在辅助电容 16 上的第 2 辅助电容驱动用晶体管 CTr_{23} 由于扫描线 G_3 为非选择而是截断（关闭）状态。因而，Vcom2 不对形成辅助电容 16 的辅助电容电极 17 的电压产生影响。辅助电容电极 17 仅受第 1 辅助电容驱动用晶体管 CTr_{11} 驱动。

在扫描线 G_1 的选择/充电期间结束而成为非选择状态并且扫描线 G_2 被选择时，第 1 及第 2 辅助电容驱动用晶体管 CTr_{11} 及 CTr_{23} 由于栅极是低电平而都为关闭状态。因而，辅助电容电极 17 及像素电极 13 成为浮动状态，在扫描线 G_1 的选择时被充电的电荷被保持，维持与对置电极 14 相同的电位 (COM1)。由此，即使 Vcom1 变化，该液晶 15 与辅助电容 16 之间的电压差也保持相同的状态。

如果扫描线 G_2 的选择/充电期间结束而成为非选择状态并且扫描线 G_3 被选择，则第 2 辅助电容驱动用晶体管 CTr_{23} 成为开启状态。这是因为，连接到第 2 辅助电容驱动用晶体管 CTr_{23} 的栅极的扫描线 G_3 是高电平。

由此,作为 COM2 线路的电压的 V_{com2} 经由第 2 辅助电容驱动用晶体管 CTr_{23} 被向 1 行中的辅助电容线 48 ($Cs1$) 施加。在辅助电容电极 17 上经由第 2 辅助电容驱动用晶体管 CTr_{23} 施加来自辅助电容线驱动电路的电压 ($COM2$)。此时, $COM2$ 的电位是与 $COM1$ 不同的电位,辅助电容电极 17 的电位从 $COM1$ 变化为 $COM2$ 。因而,此时对 1 行中的液晶单元 15 的对置电极 14 供给电压 V_{com1} ,另一方面,对辅助电容线 48 ($Cs1$) 供给电压 V_{com2} 。该电压变化经由辅助电容线 48 扩大像素电极 13 与 $COM1$ 的电位差。即,通过与充电泵类似的效果将液晶施加电压升压。

如上所述,在扫描线 G_3 的选择结束后,到接着选择扫描线 G_1 为止的期间成为保持期间,第 1 及第 2 辅助电容驱动用晶体管 CTr_{11} 及 CTr_{23} 都继续关闭状态。即,在辅助电容 16 中保持通过 $COM2$ 的写入而充电的电荷,通过该效果维持扫描线 G_1 上的像素电压的升压状态。像素 15 的升压在与 $COM1$ 产生电位差的状态下被维持。这是因为辅助电容线 48 ($Cs1$ 、 $Cs2 \sim Csm$) 是浮动状态。

图 10 是表示本发明的液晶显示装置 30 的驱动方法的波形,图 10 (A) 表示对置电极用驱动信号,图 10 (B) 表示第 2 共通电极用驱动信号 (V_{com2}),图 10 (C) 表示信号线用驱动信号,图 10 (D) 表示扫描线 G_1 的驱动信号,图 10 (E) 表示扫描线 G_2 的驱动信号,图 10 (F) 表示扫描线 G_3 的驱动信号,图 10 (G) 表示对辅助电容线 48 施加的辅助电容线驱动信号,图 10 (H) 表示该像素 15 的像素电极 13 的电压、以及在像素电极 13 与对置电极 14 之间产生的液晶单元 15 的电压差。

如图 10 (A) 所示,对置电极用驱动信号 (V_{com1}) 是矩形波,第 2 共通电极用驱动信号 (V_{com2}) 是对置电极用驱动信号 (V_{com1}) 的反相信号(参照图 10 (B))。如图 10 (C) 所示,信号线驱动信号是与对置电极用驱动信号反相的矩形波。如图 10 (D) ~ 图 10 (F) 所示,扫描线用驱动信号是矩形波,选择/充电期间具有高电平的振幅。在扫描线用驱动信号 G_1 中, $t_0 \sim t_1$ 及 $t_5 \sim t_6$ 具有作为充电的开启的高电平的振幅,上述开启期间以外都是具有关闭、即低电平的振幅的波形。同样,在扫描线用驱动信号 G_2 中, $t_1 \sim t_2$ 及 $t_6 \sim t_7$ 具有作为充电的开启的高电平的振幅,上述开启期间以外都是具有关闭、即低电平的振幅的波形。在扫描线用驱动信号

G_3 中, $t_2 \sim t_3$ 及 $t_7 \sim t_8$ 具有作为充电的开启的高电平的振幅, 上述开启期间以外都是具有关闭、即低电平的振幅的波形。将上述扫描线用驱动信号为低电平的期间称作“保持期间”。

图 10 (G) 表示对辅助电容电极 17 施加的波形, 在扫描线用驱动信号 G_1 开启 (高电平) 时 ($t_0 \sim t_1$), 第 1 辅助电容驱动用晶体管 31 导通, 在此期间将 V_{com1} 施加在辅助电容电极 17 上。在扫描线用驱动信号 G_3 开启时 ($t_2 \sim t_3$), 第 2 辅助电容驱动用晶体管 32 导通, 在此期间, 将 V_{com2} 施加在与像素电极 13 对置配置的辅助电容电极 17 上。在上述期间以外的 $t_3 \sim t_5$, 由于第 1 及第 2 辅助电容驱动用晶体管 31、32 不导通, 所以辅助电容电极 17 成为浮动状态。通过做成这样的驱动信号, 辅助电容电极 17 的电位 (V_{cs}) 成为信号中心以施加在第 1 辅助电容驱动用晶体管 31 上的扫描线用驱动信号 G_1 及施加在第 2 辅助电容驱动用晶体管 32 上的扫描线用驱动信号 G_3 的周期而上下波形。通过与在上述说明同样的理由, 在该变化中能够实现像素电位的升压。

图 10 (H) 表示像素电极 13 和液晶像素 15 的电压差的波形。如图所示, 在 $t_2 \sim t_3$ 的期间, 由于辅助电容线 48 的电压的影响, 像素电极 13 的波形变化, 在 $t_3 \sim t_5$ 的期间, 对像素 15 施加的电压提高。由此, 通过使用辅助电容线驱动电路 26, 能够得到使像素电极 13 与对置电极 14 的电位差的绝对值增加的升压效果。

在第 2 实施方式的辅助电容线驱动电路 26 中, 使用已有的来自扫描线驱动的信号作为第 1 及第 2 辅助电容驱动用晶体管 31、32 的控制信号。同样, 对第 1 辅助电容驱动用晶体管 31 的主电极施加的电压 (V_{com1}) 从对置电极驱动电路 24 供给。进而, 可以对施加给第 2 辅助电容驱动用晶体管 32 的主电极的 V_{com2} 供给来自对置电极驱动电路 24 的反转信号。因而, 在第 2 实施方式的辅助电容线驱动电路 26 中, 用于辅助电容驱动的信号形成变得容易。此外, 还产生不再需要用于辅助电容驱动的新的内外布线、不需要在液晶显示装置 30 的驱动用 LSI 及液晶显示装置 30 的电路中新设置液晶显示装置 30 的辅助电容驱动用端子的有利的效果。

V_{com1} 和 V_{com2} 的波形及它们的值能够采用许多形态和变形例。在第 2 实施方式中, 设辅助电容驱动的信号为 V_{com} 反转信号, 但该信号也可以

是相当于 V_{com} 的振幅中心的直流电压 (V_{comDC})。在此情况下, 有信号 (V_{com2}) 的供给变得更容易的效果。当然, 也可以在维持 V_{com} 反转的定时及振幅中心的状态下减小振幅。振幅变为 0 的状态是最低限度, 它是 V_{comDC} 。

进而, 图 10 所示的 V_{com2} 的振幅可以变更为比图 10 (B) 所示的值小的值。对于 V_{com2} , 只要使施加在液晶单元 15 上的电压升压, V_{com2} 的电压及周期能够进行许多变形。

在第 2 实施方式中, 也与第 1 实施方式同样, 也可以将像素用辅助电容 (C_p) 18 作为与升压用辅助电容 (C_s) 16 不同的结构。如图 6 及图 7 所示, 也可以与形成液晶的像素辅助电容 18 并列地设置其他辅助电容。图 11 中表示这样的例子。图 11 表示将像素辅助电容 18 与辅助电容 16 分别设置的情况的框图, 图 12 是表示具体的像素构造的图。

如图 11 所示, 像素辅助电容 18 与辅助电容 16 的一端共通地连接在像素电极 13 上, 作为像素辅助电容 18 的另一端和辅助电容 16 的另一端的辅助电容电极 17 分别单独地配设。在图示的情况下, 像素辅助电容 18 的另一端连接在对置电极 14 上, 并且辅助电容 16 的另一端连接在辅助电容线驱动电路 26 上。

在图 12 中, 图 12 (A) 表示像素构造的俯视图, 图 12 (B) 表示其剖视图。在此情况下, 配设在各行的像素 15 上的辅助电极 16 的另一端形成辅助电容线 48。该辅助电容线 48 可以与像素辅助电容线平行地配设。因而, 具有在图案布局的方面自由度增加的优点。

如图 11 及图 12 所示, 有关各像素的辅助电容 16 和像素辅助电容 18 的构造与图 6 及图 7 所示的构造同样。

在上述例子中, 被独立地驱动的辅助电容线 48 与连接在像素电容的对置的电极上的电容线平行地配设。因而, 有在图案布局的方面自由度增加的优点。由于用来形成电容的对置的电极及电容线的图案可以任意地设计, 所以能够实现图案设计的自由度。这是优点。例如, 分别任意地设计用来形成辅助电容 16 及像素辅助电容 18 的对置的电极的图案。由此, 使储存在像素 15 中的电荷的用于保持的储存容量变得足够, 同时能够得到在像素电极 13 与辅助电容电极 17 中产生的电容耦合, 以将对液晶单元 15 施加的

电压 (V_{pp} , 峰值间电压) 升压。

这里, 辅助电容线驱动电路 26 可以与显示部 10 相邻地设置。辅助电容线驱动电路 26 如图 2 及图 3 中说明那样, 与连接在像素 15 上的开关元件 12 同样, 可以利用非晶硅或多晶硅形成在第 1 透明基板 41 上而构成 TFT 阵列基板。

在上述液晶显示装置 1、30 的实施方式中, 各辅助电容线 48 与信号线 45 交叉。

图 13 是表示图 2 所示的像素的信号线 45 与辅助电容线 48 的交叉部的截面示意图。图 13 是沿着图 2 的 A-A 线的剖视图, 由于各辅助电容线 48 与信号线 45 交叉, 所以在各交叉部形成寄生电容 C_{st} 。

图 14 是在液晶显示装置 30 中表示包括寄生电容 C_{st} 的等价电路的图。如图 14 所示, 由于在辅助电容线 48 与信号线 45 的交叉部形成寄生电容 C_{st} , 所以浮动状态的辅助电容线 48 具有寄生电容 C (在各交叉部产生的寄生电容) $\times$ 信号线的条数 n 的合成电容。因此, 辅助电容线 48 经由合成电容 C_n 受到信号线 45 的平均电位的影响而电位变动。由于辅助电容线 48 的电位变动带来与辅助电容线 48 连接的像素列的升压变化, 所以通过信号线电位即图像数据, 以辅助电容线 48 为单位, 像素电压受到影响。

接着, 在液晶显示装置 1、30 中, 对于能够将在信号线 45 与辅助电容线 48 的交叉部产生的寄生电容遮蔽的像素的变形例进行说明。

图 15 是表示像素的变形例的结构的部分透视俯视图, 图 16 表示沿着图 15 的 X-X 线的剖视图。

如图 15 所示, 像素 70 具备用来将在信号线 45 与辅助电容线 48 之间产生的寄生电容 C_{st} 遮蔽的寄生电容遮蔽布线 72。如图 15 所示, 寄生电容遮蔽布线 72 具有直线部 72a 和凸部 72b。

寄生电容遮蔽布线 72 在辅助电容线 48 与开关元件 46 之间的区域中平行地配设在辅助电容线 48 及辅助电容电极 48a 侧, 具有平行于辅助电容线 48 的直线部 72a、和覆盖辅助电容线 48 与信号线 45 的交叉部的凸部 72b。该凸部 72b 从信号直线部 72a 向纸面上方垂直地弯折而延伸。因此, 寄生电容遮蔽布线 72 配设为, 通过各列的信号线 45 与各行的辅助电容线 48 的交叉部。另外, 凸部 72b 由于设在信号线 45 与辅助电容线 48 的交叉部,

所以也简单称作交叉部。

如图 16 所示,在像素 70 中,将形成在图 2 及图 3 所示的液晶显示装置 1 的第 1 基板 41 上的栅绝缘膜 52 做成按照第 1 栅绝缘膜 74 和第 2 栅绝缘膜 75 的顺序层叠的双层构造,在第 1 栅绝缘膜 74 上形成有作为寄生电容遮蔽布线 72 的图案。将辅助电容线 48 形成在第 1 基板 41 上与液晶显示装置 1 相同。

在像素 70 中,原形成在图 2 及图 3 所示的液晶显示装置 1 的栅绝缘膜 52 上的辅助电容线 48 及信号线 45 形成在第 2 栅绝缘膜 75 上。寄生电容遮蔽布线 72 对应于图 1 所示的各辅助电容线 $Cs1$ 、 $Cs2 \sim Csm$ 而形成 m 条。

图 17 是表示通过像素 70 的寄生电容遮蔽布线 72 的追加而在寄生电容遮蔽布线 72 与信号线的交叉部产生的电容的截面示意图。如图所示,由于辅助电容线 48 与寄生电容遮蔽布线 72 夹着第 1 栅绝缘膜 74 相对置,所以在辅助电容线 48 与寄生电容遮蔽布线 72 之间产生第 1 交叉部电容 76。进而,由于寄生电容遮蔽布线 72 与信号线 45 夹着第 2 栅绝缘膜 75 相对置,所以在寄生电容遮蔽布线 72 与信号线 45 之间产生第 2 交叉部电容 77。因而,在辅助电容线 48 与信号线 45 之间,都在与寄生电容遮蔽布线 72 之间形成第 1 及第 2 交叉部电容 76、77,但在辅助电容线 48 与信号线 45 之间不再形成直接耦合的寄生电容。

寄生电容遮蔽布线 72 对应于图 1 所示的各辅助电容线 $Cs1$ 、 $Cs2 \sim Csm$ 而形成 m 条,对所有的 m 条都施加共通电位。对 m 条寄生电容遮蔽布线 72 共通地施加的共通电位例如可以为 GND 等固定电位。寄生电容遮蔽布线 72 的材料为了防止被施加的作为共通电位的电压信号的延迟而优选地使用低电阻的金属。

如以上说明,在像素 70 中,在辅助电容线 48 与信号线 45 之间产生的不利的寄生电容被除去。并且,如上述中说明那样,利用处于浮动状态的辅助电容线 48 ($Cs1$ 、 $Cs2 \sim Csm$) 的升压效果通过设置寄生电容遮蔽布线 72 而不再受到信号线 45 的电位变动的影响,所以能够稳定地维持像素 70 的升压状态。

将像素 70 的寄生电容遮蔽布线 72 的电位设为 GND 等固定电位,但也可以设为对对置电极 14 施加的电压 (COM1)。在此情况下,在寄生电容

遮蔽布线 72 与像素电极 47 重叠的区域中形成电容。该电容与所谓的以往的像素用辅助电容同样，对于像素 70 的电位的稳定化具有效果。

像素 70 可以通过以下的制造方法制造。

将金属层堆积在第 1 基板 41 上，通过布图而形成栅电极 51 和辅助电容线 48 的图案。金属层可以使用遮光性的铬、铬合金、铝、铝合金、钼等。

接着，堆积规定厚度的第 1 栅绝缘膜 74，以使其覆盖形成有栅电极 51 及辅助电容线 48 的图案的第 1 基板 41 的整个表面。第 1 栅绝缘膜 74 与栅绝缘膜 52 同样由氮化硅或氧化硅等绝缘材料构成。

接着，将金属层堆积在第 1 栅绝缘膜 74 上，通过布图而形成寄生电容遮蔽布线 72。寄生电容遮蔽布线 72 的材料可以使用与作为栅电极 51 及辅助电容线 48 的金属层同样的材料。

在形成有寄生电容遮蔽布线 72 的图案的第 1 栅绝缘膜 74 的整个表面上堆积规定厚度的第 2 栅绝缘膜 75。第 2 栅绝缘膜 75 与栅绝缘膜 52 同样可以使用氮化硅或氧化硅等绝缘材料，也可以是第 1 栅绝缘膜 74 相同的材料。这以后的工序只要与在图 2 的液晶显示装置 1 中说明的制造工序同样地进行就可以。

接着，对可以在液晶显示装置 1、30 中使用的另一种像素 80 进行说明。

图 18 是表示像素 80 的结构的部分剖视俯视图，图 19 表示沿着图 18 的 X-X 线的剖视图。

如图所示，在像素 80 中，寄生电容遮蔽布线 82 包括与辅助电容线 48 平行地配设在第 1 基板 41 上的直线部 82a、和配置在第 2 栅绝缘膜 75 上的作为辅助电容线 48 与信号线 45 的交叉部的区域中的凸部 82b。在第 1 栅绝缘膜 74 上配设有使寄生电容遮蔽布线 82 露出的接触孔 84。寄生电容遮蔽布线的凸部 82b 配设在第 2 栅绝缘膜 75 上，并且经由接触孔 84 与寄生电容遮蔽布线的直线部 82a 连接。

图 20 是表示在像素 80 的寄生电容遮蔽布线 82 与信号线 45 的交叉部产生的电容的示意剖视图。

如图所示，由于辅助电容线 48 与寄生电容遮蔽布线的凸部 82b 夹着第 1 栅绝缘膜 74 相对置，所以在辅助电容线 48 与寄生电容遮蔽布线的凸部 82b 之间产生第 1 交叉部电容 76。进而，由于寄生电容遮蔽布线的凸部 82b

与信号线 45 夹着第 2 栅绝缘膜 75 相对置,所以在寄生电容遮蔽布线的凸部 72b 与信号线 45 之间产生第 2 交叉部电容 77。因而,在辅助电容线 48 与信号线 45 之间,都与寄生电容遮蔽布线 82 之间形成第 1 及第 2 交叉部电容 76、77,但在辅助电容线 48 与信号线 45 之间不再形成直接耦合的寄生电容 Cst。寄生电容遮蔽布线的凸部 82b 经由接触孔 84 与寄生电容遮蔽布线的直线部 82a 连接,所以在辅助电容线 48 与信号线 45 之间,与像素 70 同样,被寄生电容遮蔽布线 82 遮蔽。

在图 18 中,将接触孔 84 图示为,形成在信号线 45 与寄生电容遮蔽布线 82 的重叠部分,但这不是必要条件,只要是寄生电容遮蔽布线 82 上,可以形成在任意的位置。

在上述实施方式中,对于像素 80 的寄生电容遮蔽布线 82,与像素 70 的寄生电容遮蔽布线 72 同样,施加 GND 等固定电位或施加在对置电极 14 上的电压 (COM1)。因此,通过设置寄生电容遮蔽布线 82,不再受到信号线 S_1 、 S_2 、 $S_3 \sim S_n$ 的电位变动的影响,所以能够稳定地维持像素 80 的升压状态。

在上述实施方式中,在对寄生电容遮蔽布线 82 施加了与对置电极 14 相同的电位的情况下,具有追加了以往的像素用的辅助电容的效果,像素 80 的电位的稳定性提高。

图 18 所示的实施方式的像素 80 可以如以下这样制造。

首先,在第 1 基板 41 上,利用相同的低电阻的导电膜形成辅助电容线 48 与寄生电容遮蔽布线的直线部 82a 的图案。接着,将第 1 栅绝缘膜 74 堆积到规定的厚度,在寄生电容遮蔽布线的直线部 82a 上设置接触孔 84。

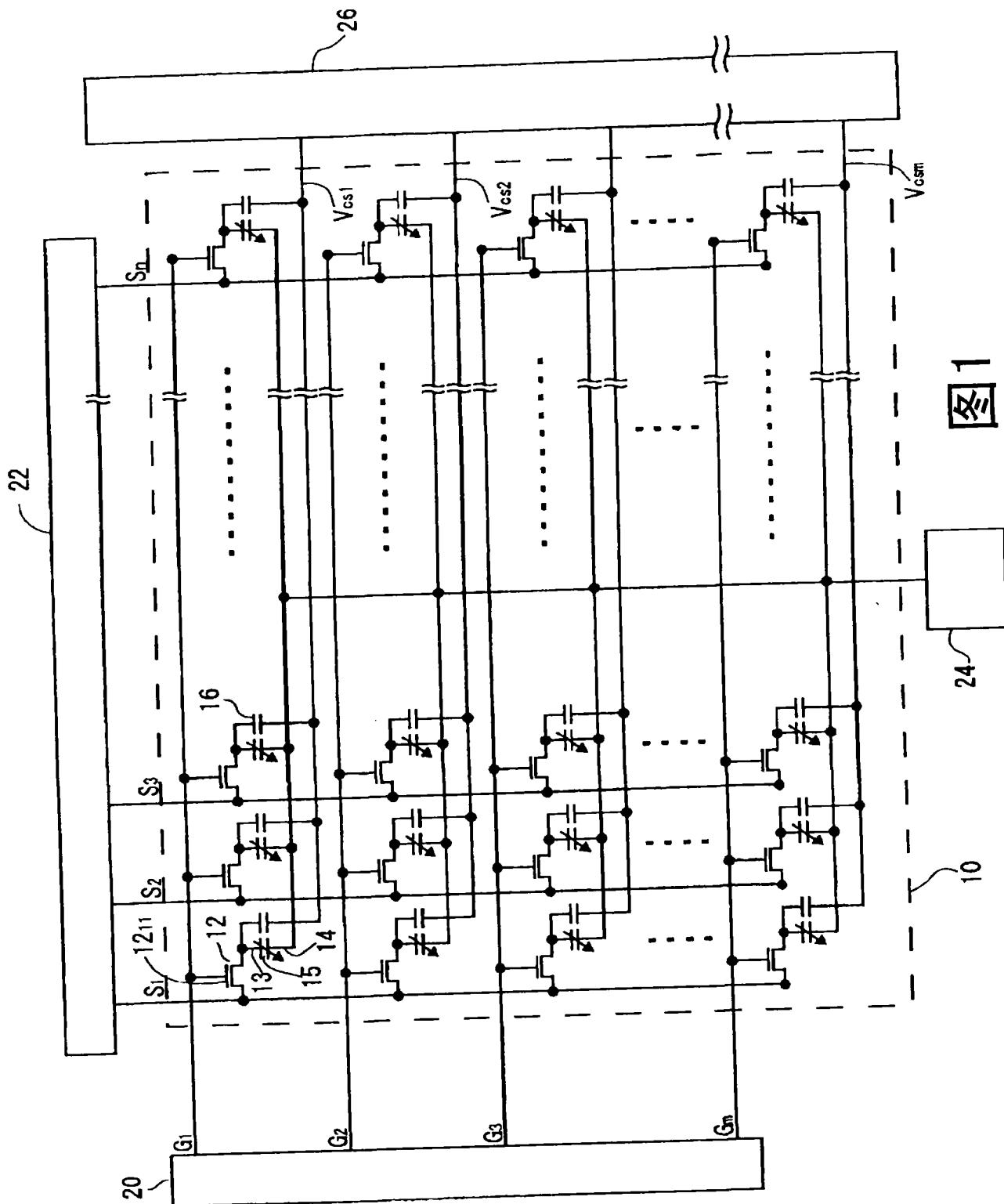
接着,将作为寄生电容遮蔽布线的凸部 82b 的电极层堆积到规定的厚度,形成与寄生电容遮蔽布线的直线部 82a 连接的图案。寄生电容遮蔽布线的凸部 82b 的材料只要能够静电屏蔽就可以。因此,寄生电容遮蔽布线的凸部 82b 不需要使用图 15 所示的像素 70 的寄生电容遮蔽布线 72 那样用来防止电压信号的延迟的低电阻的金属,可以使用 ITO 等的透明导电膜。由此,像素 80 与上述像素 70 相比口径效率提高。

接着,在第 1 栅绝缘膜 74 的整面上将第 2 栅绝缘膜 75 堆积到规定的厚度。该工序以后只要与在图 2 的液晶显示装置中说明的制造工序同样地

进行就可以。

另外，必须留意的是，在上述图 5、图 10 及图 23 中，关于在晶体管 12 的栅极与漏极之间产生的寄生电容并没有明确地记载。但是，如图 26 的 V_{pt} 所示，由该寄生电容产生的较小的电压下降实际上在适当地决定驱动波形方面当然应该考虑。

本发明并不限于上述实施方式，在权利要求书所述的液晶显示装置及其驱动方法的发明的范围内能够进行各种变形，显然它们也包括在本发明的范围内。



一、**例**

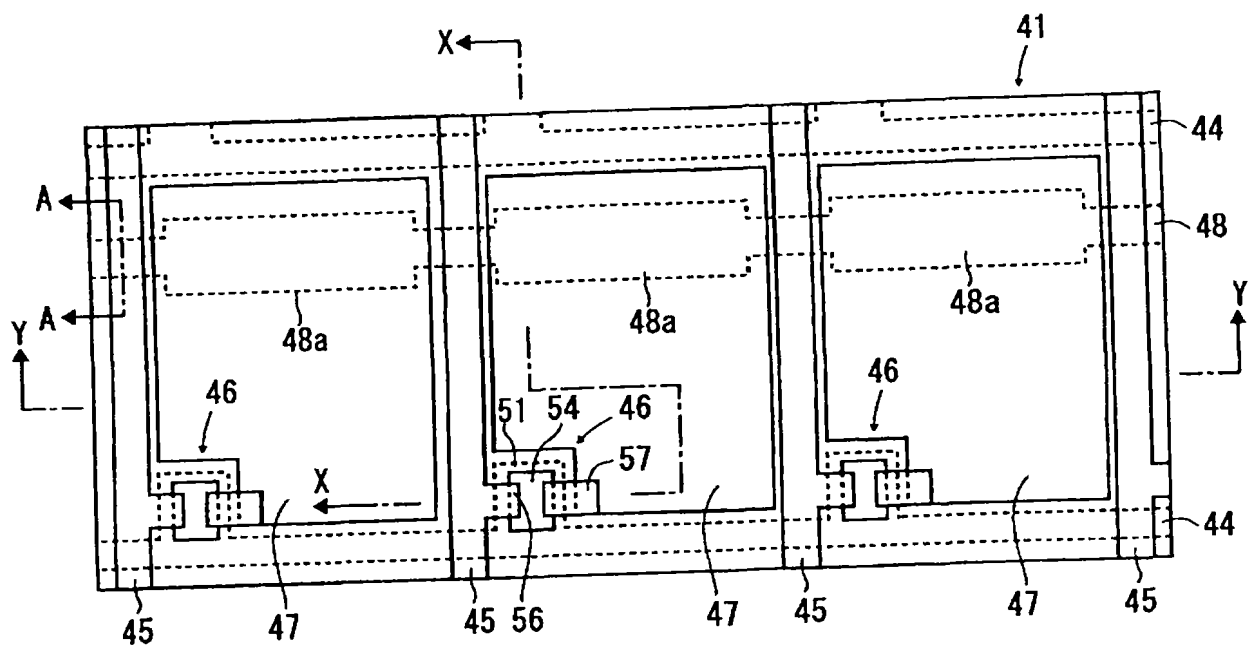


图2

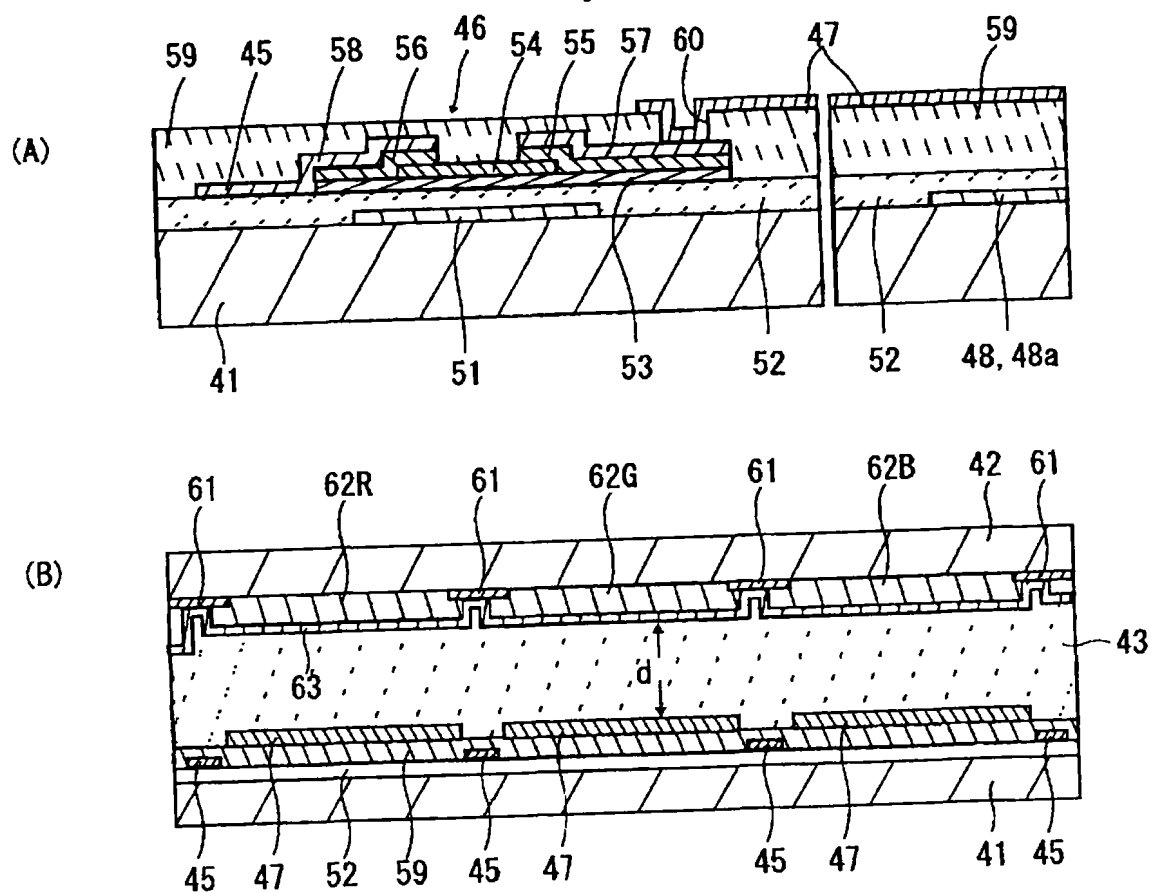


图3

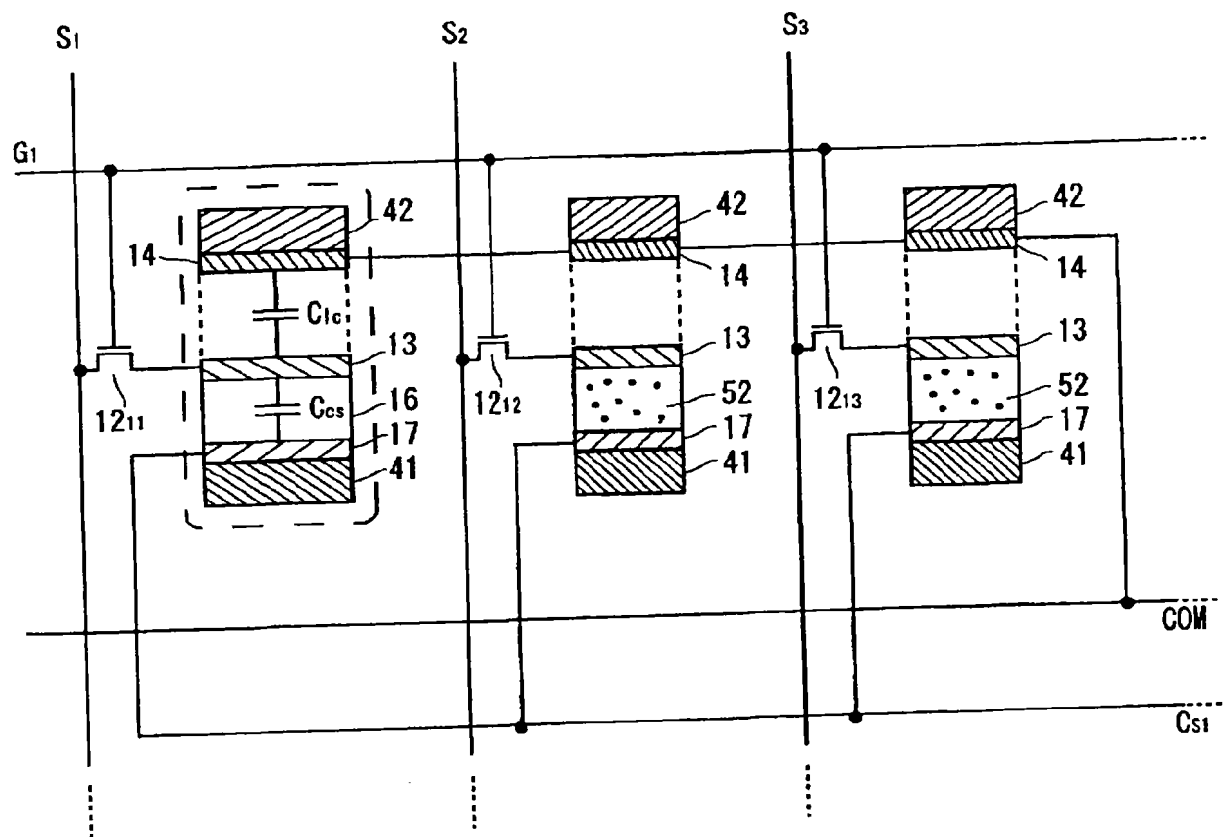


图4

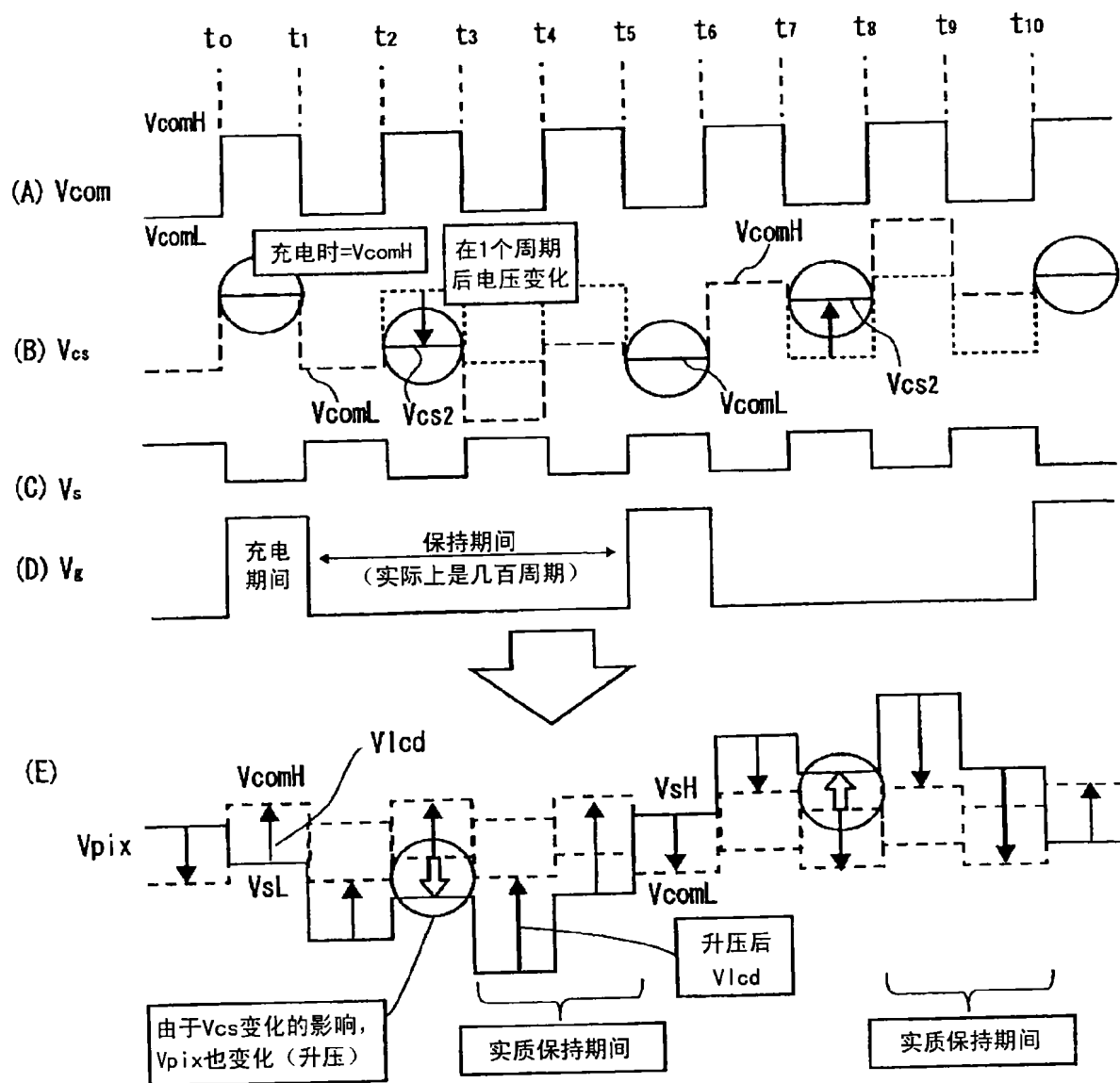


图5

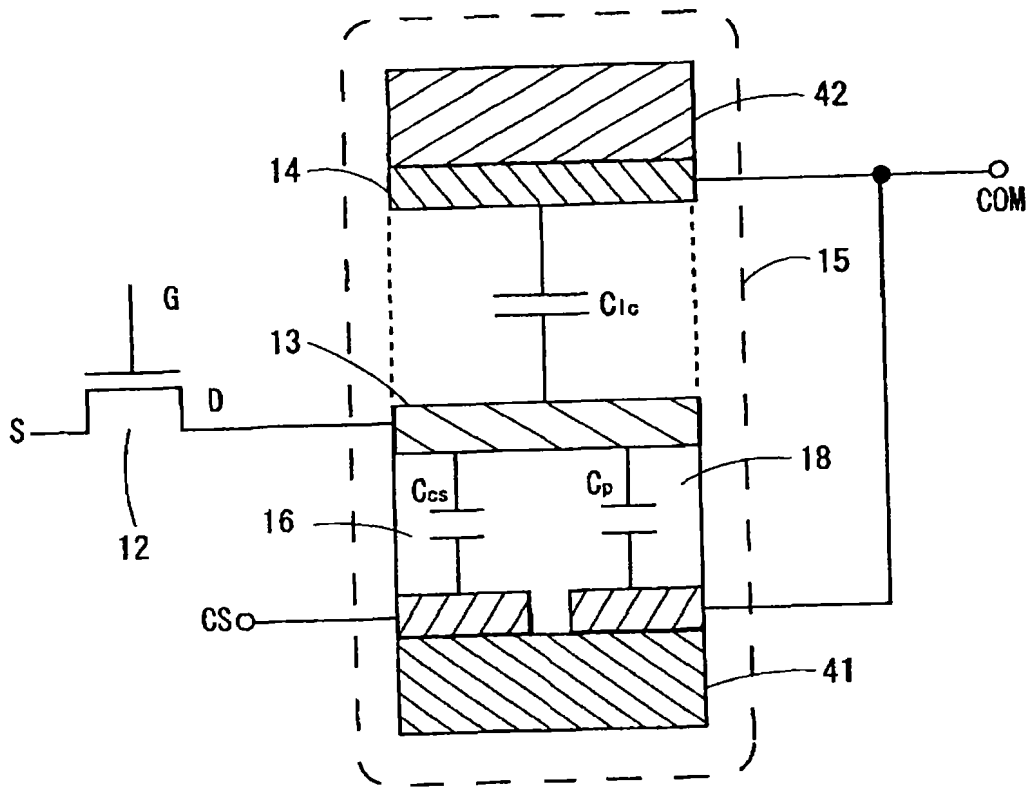


图6

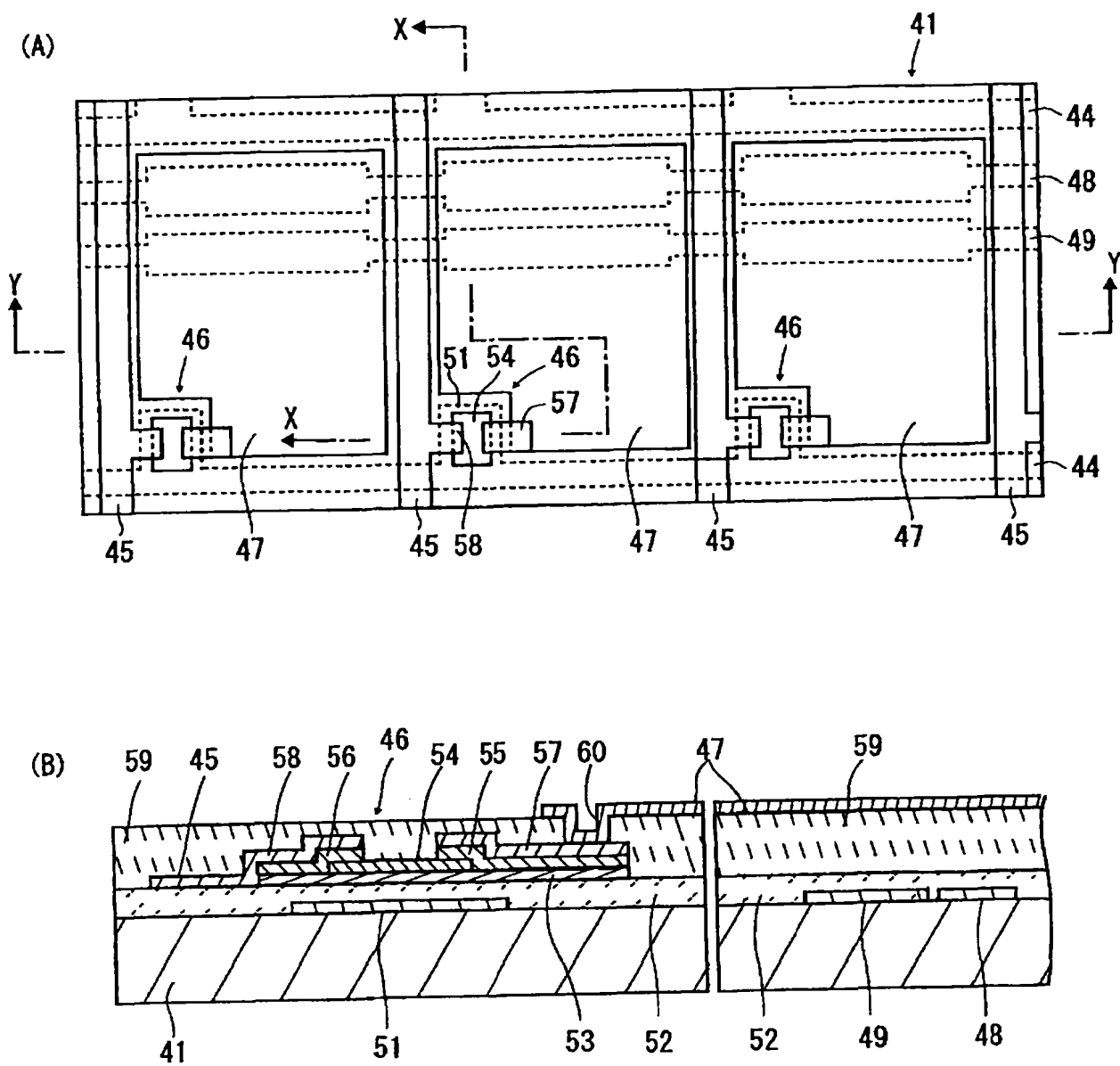


图7

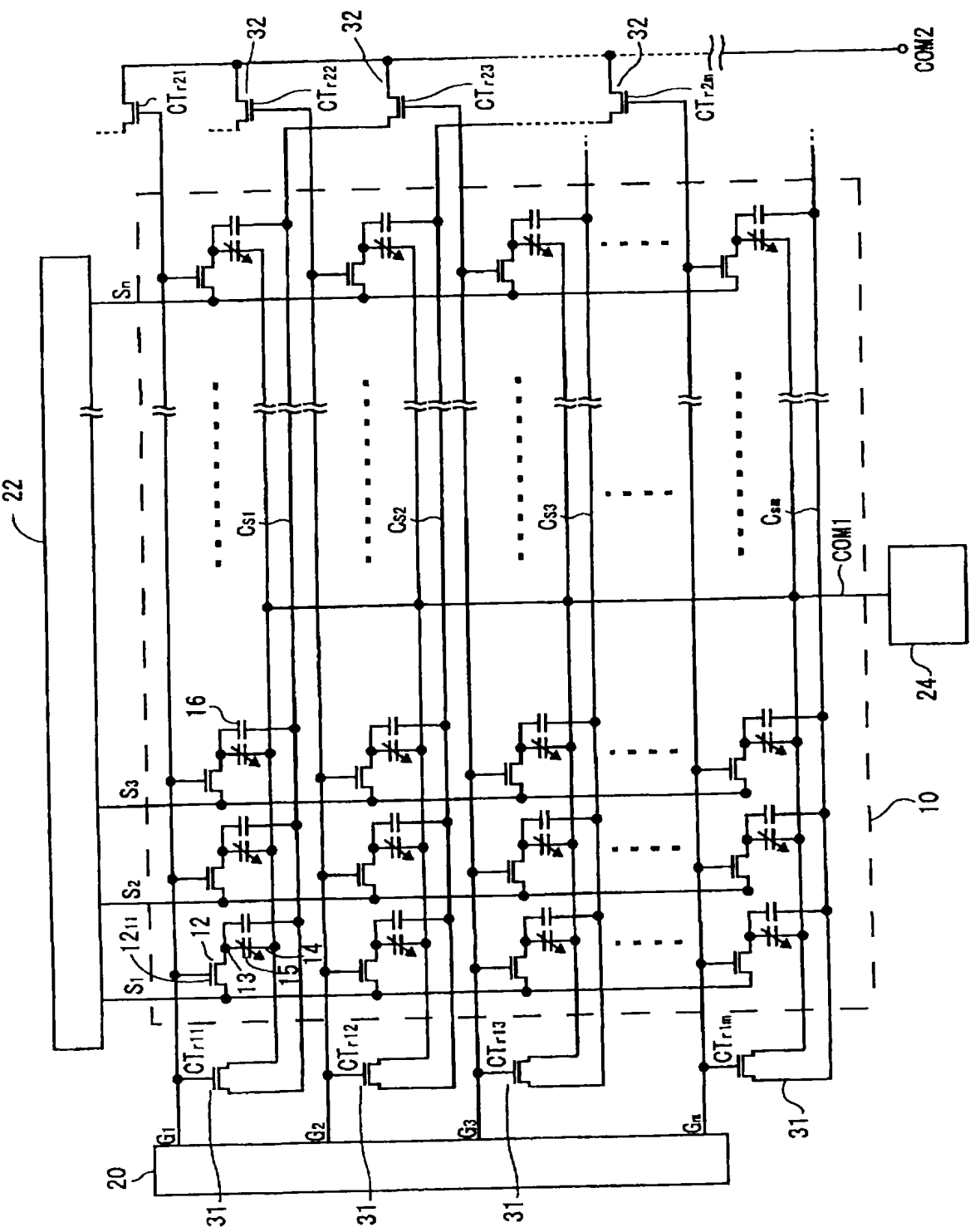


图8

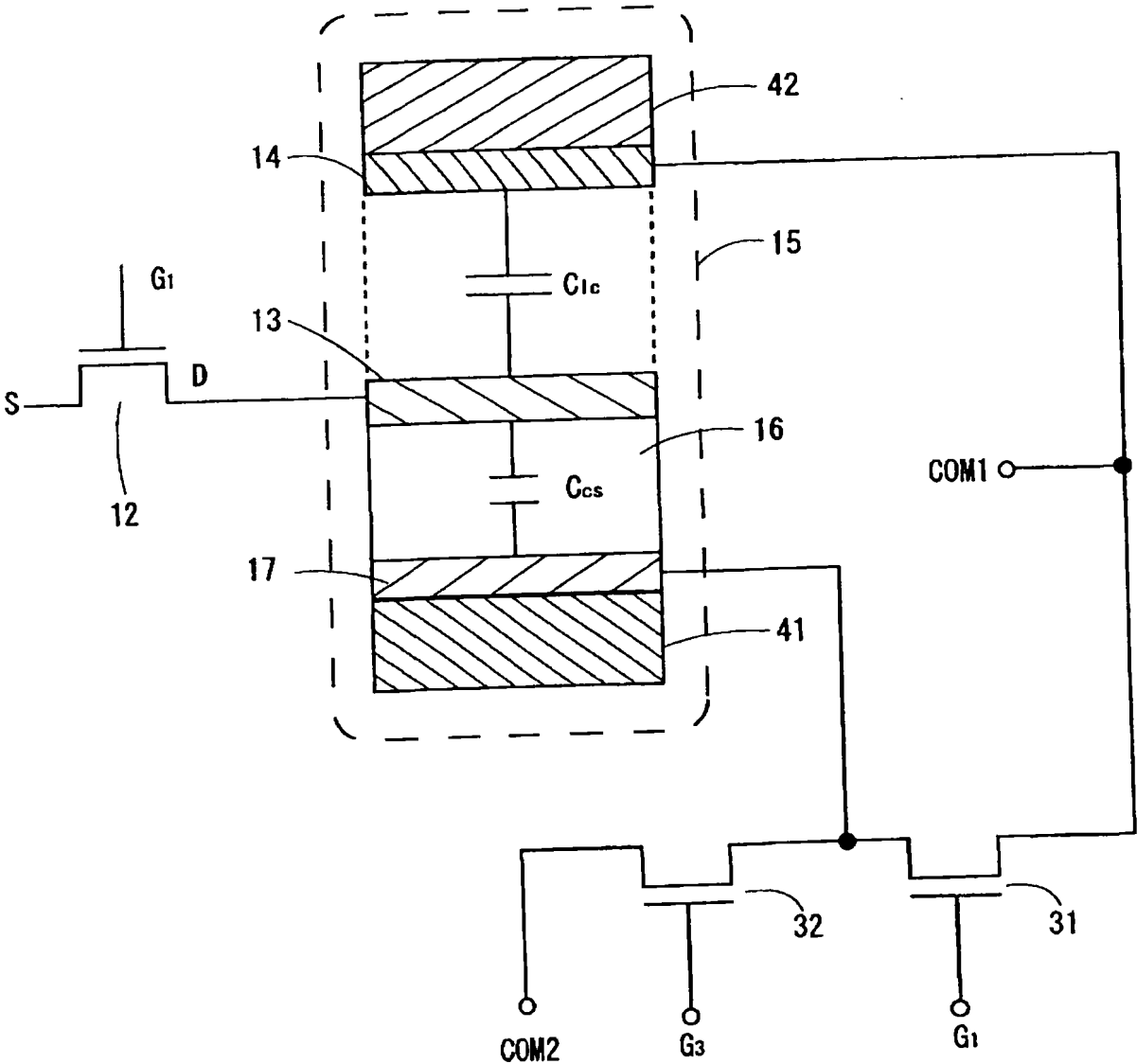


图9

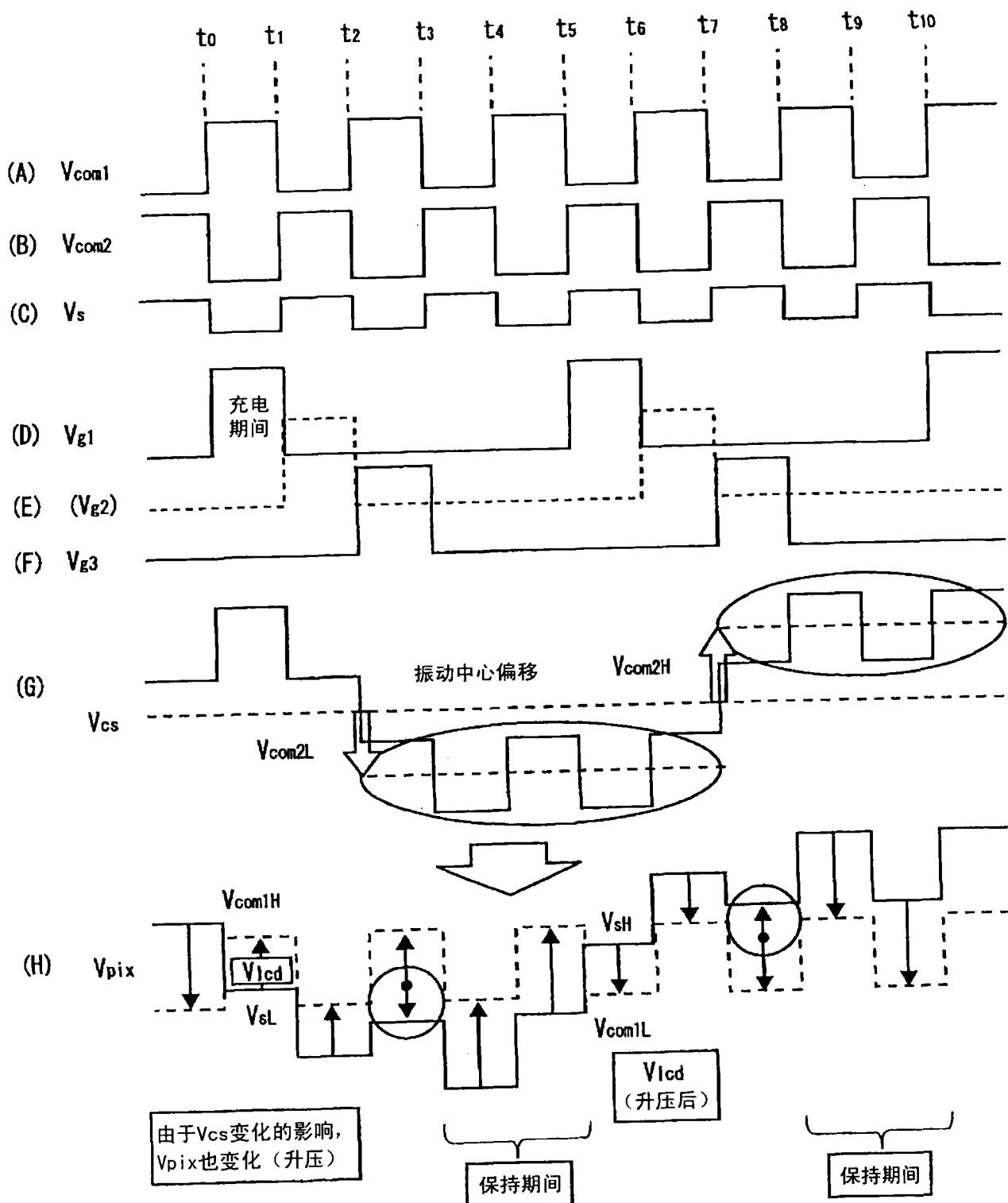


图10

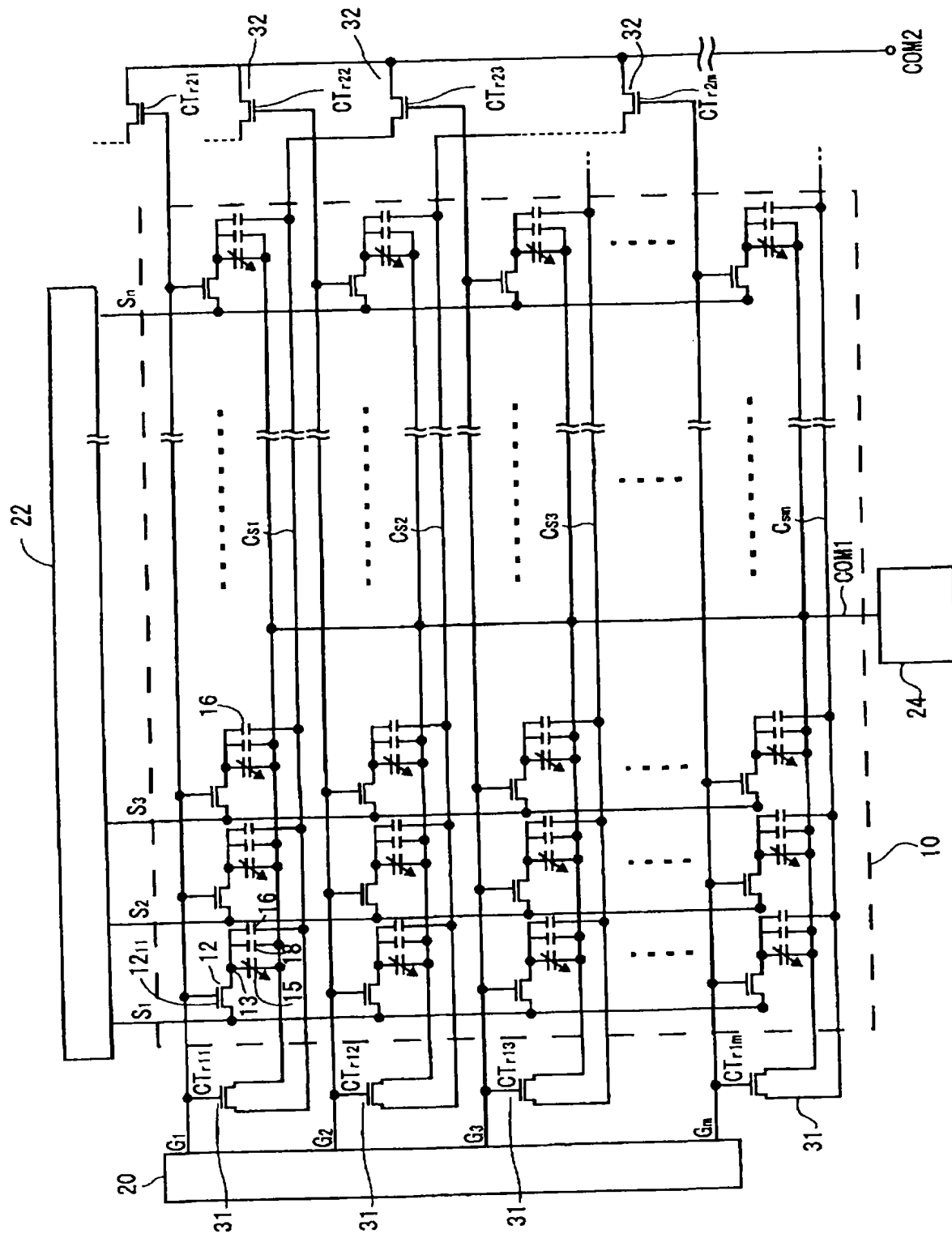


图11

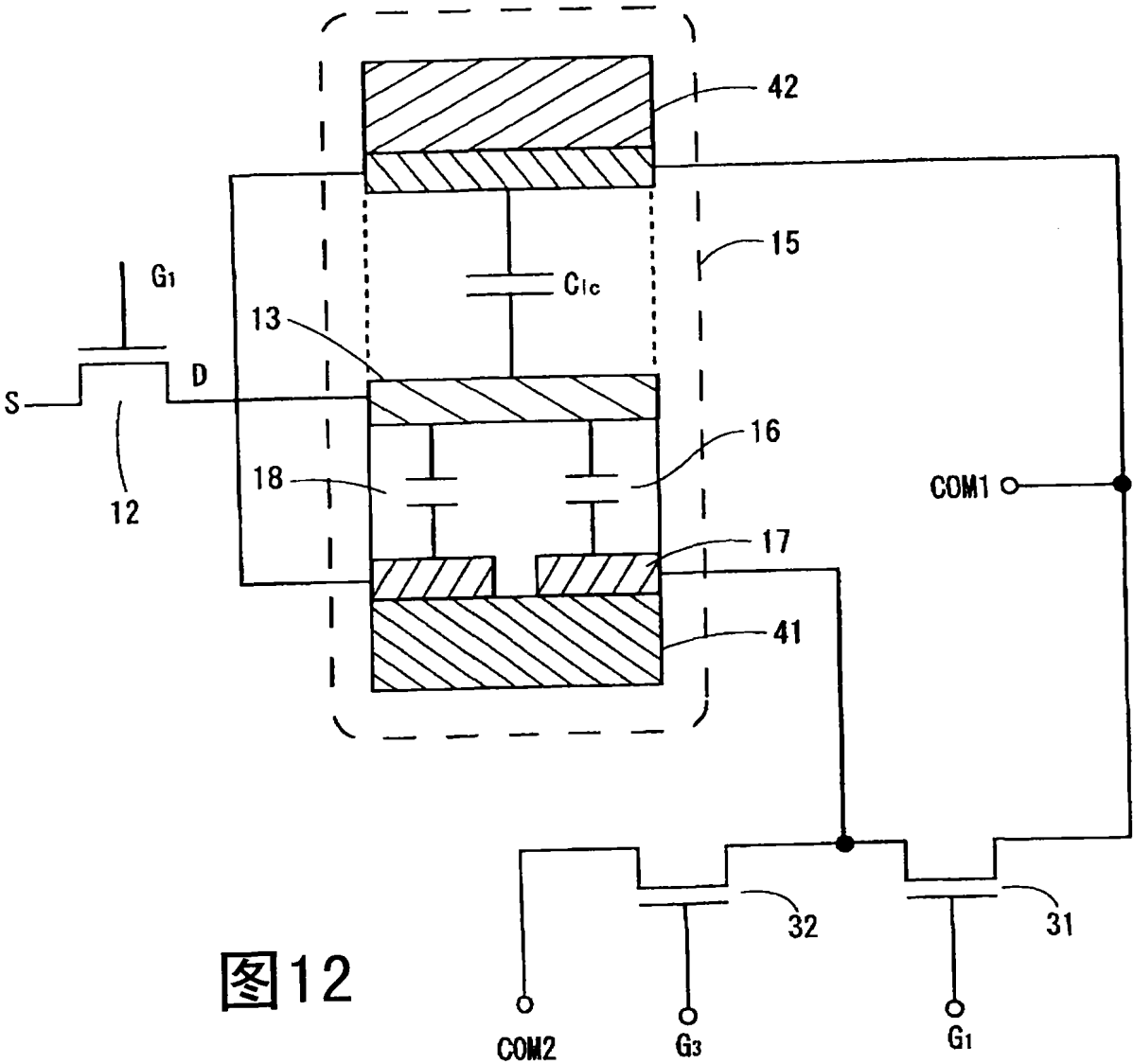


图12

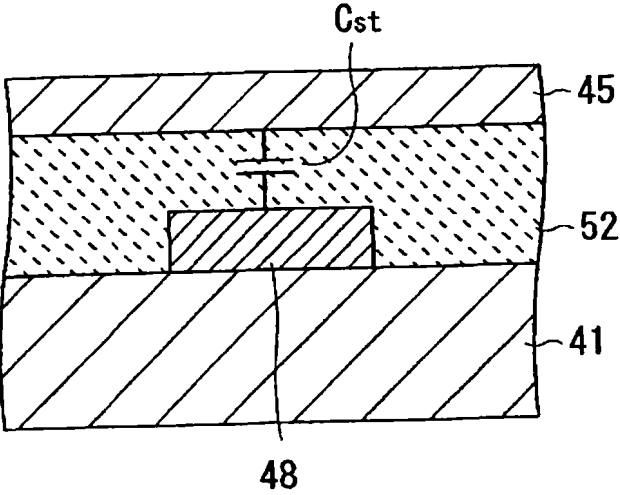


图13

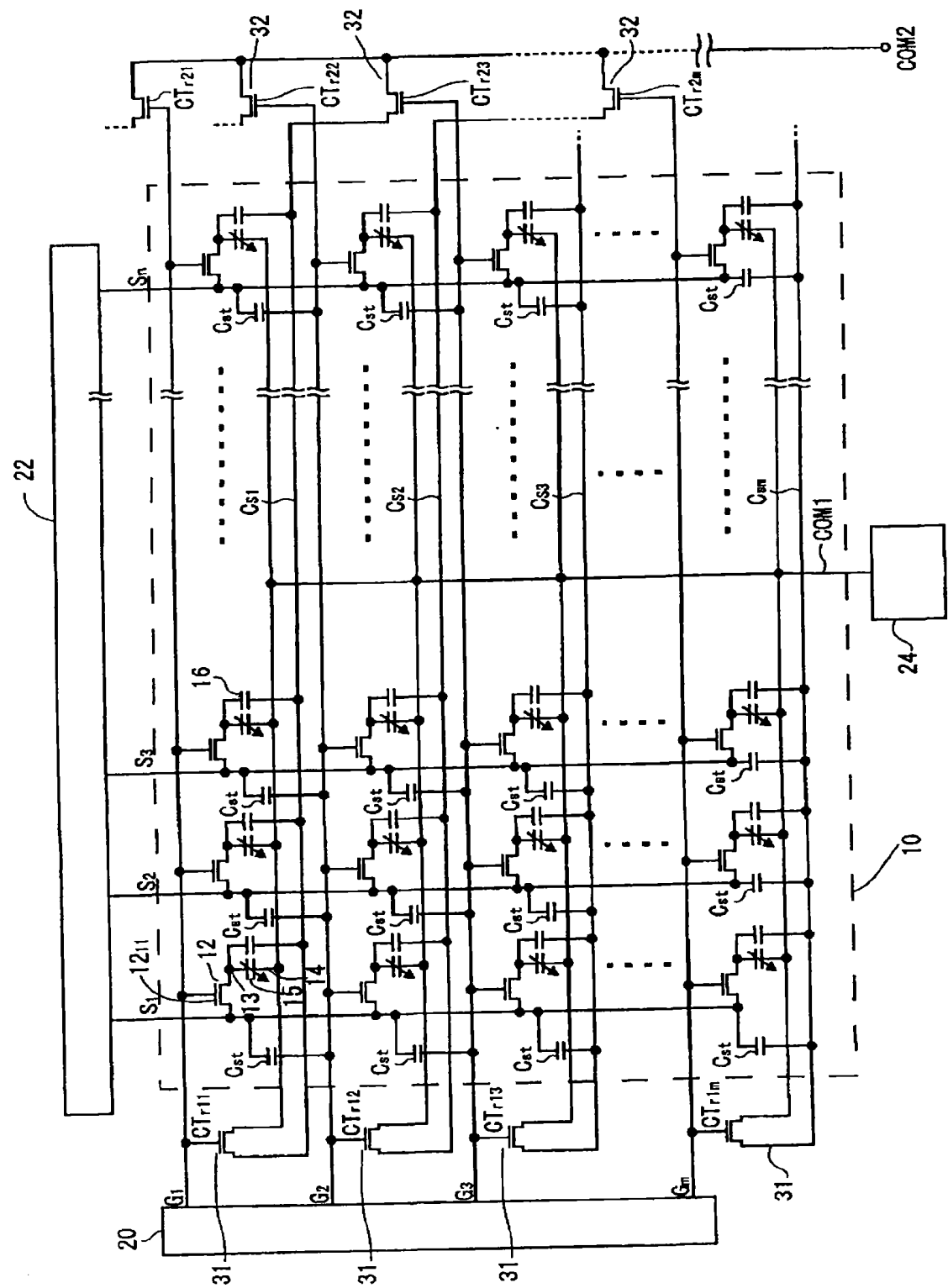


图14

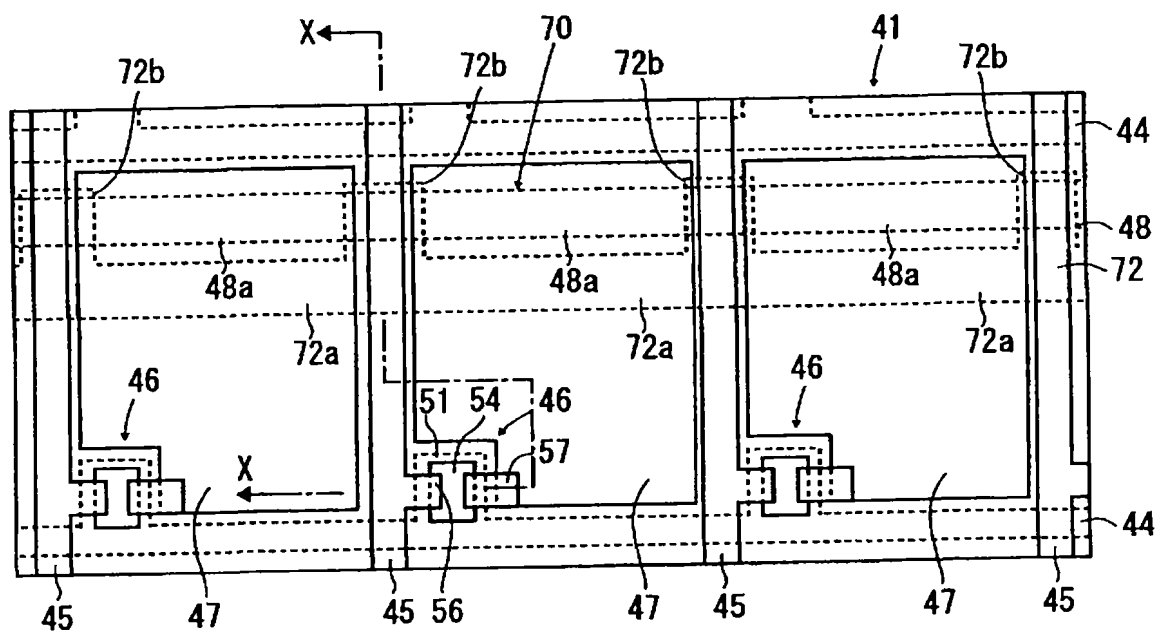


图 15

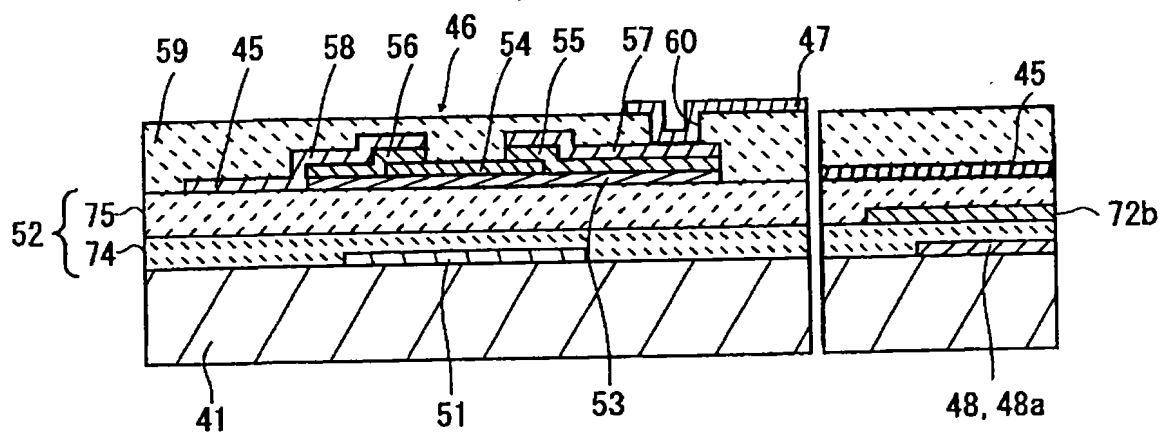


图 16

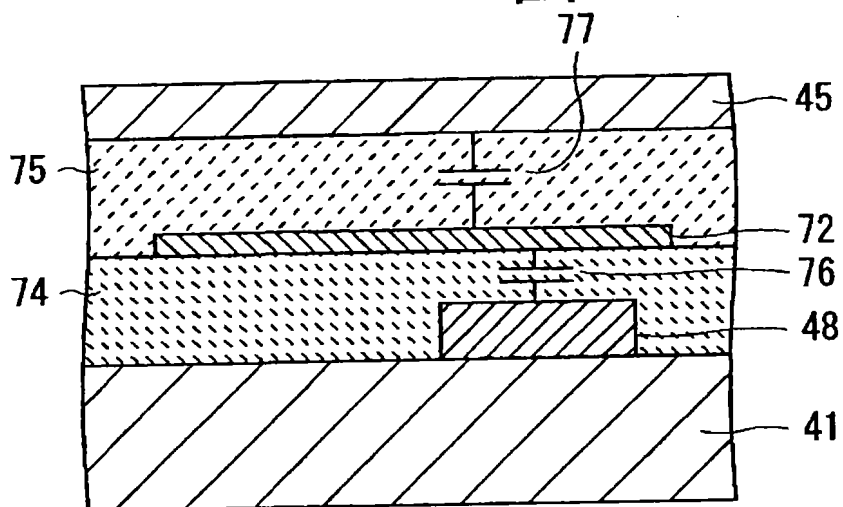


图17

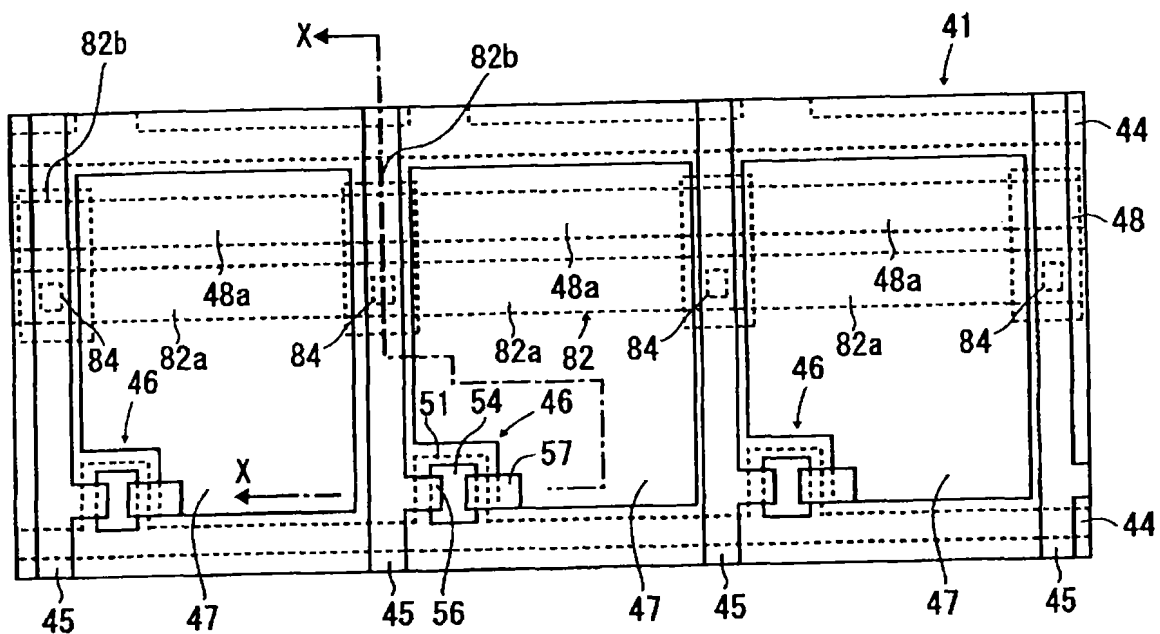


图18

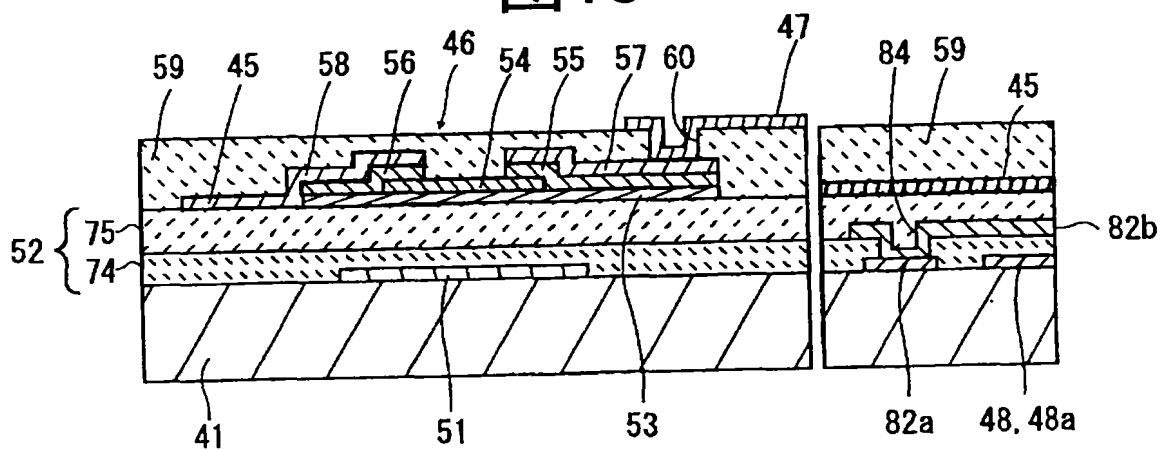


图19

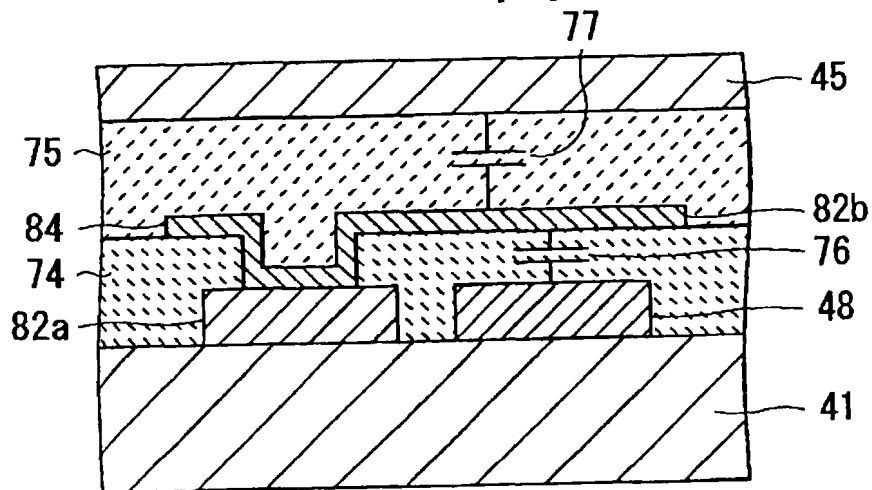


图20

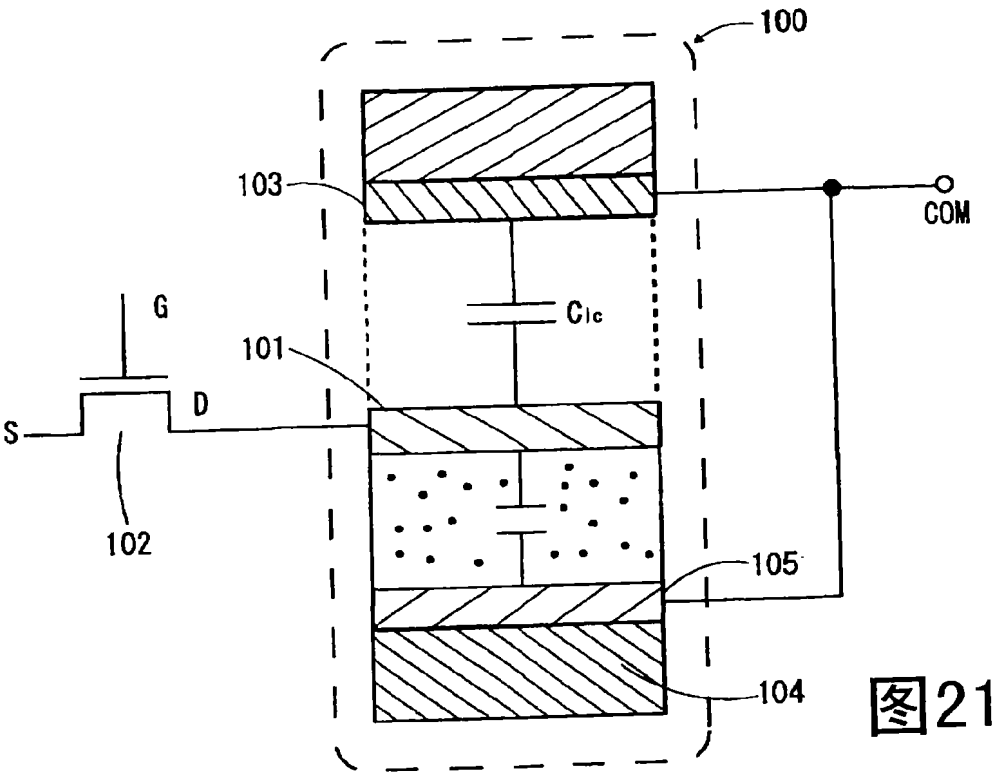


图21

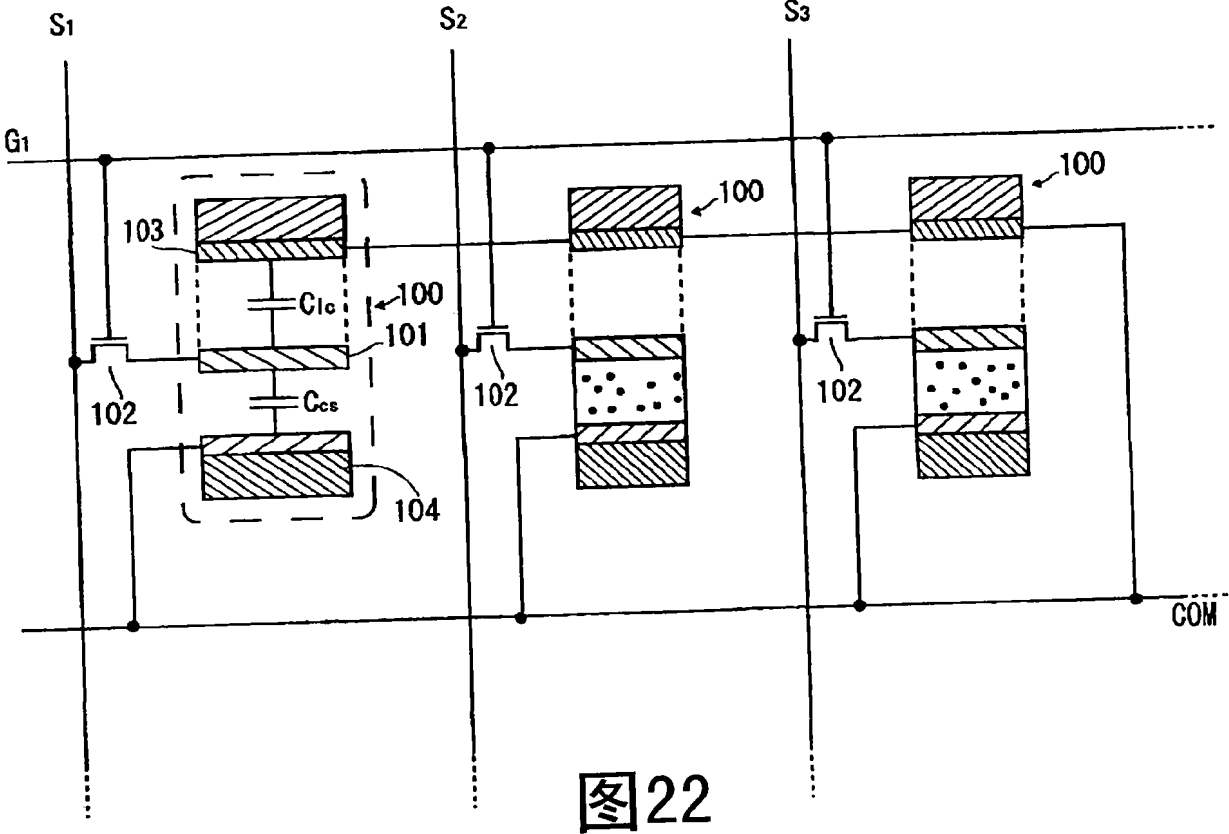


图22

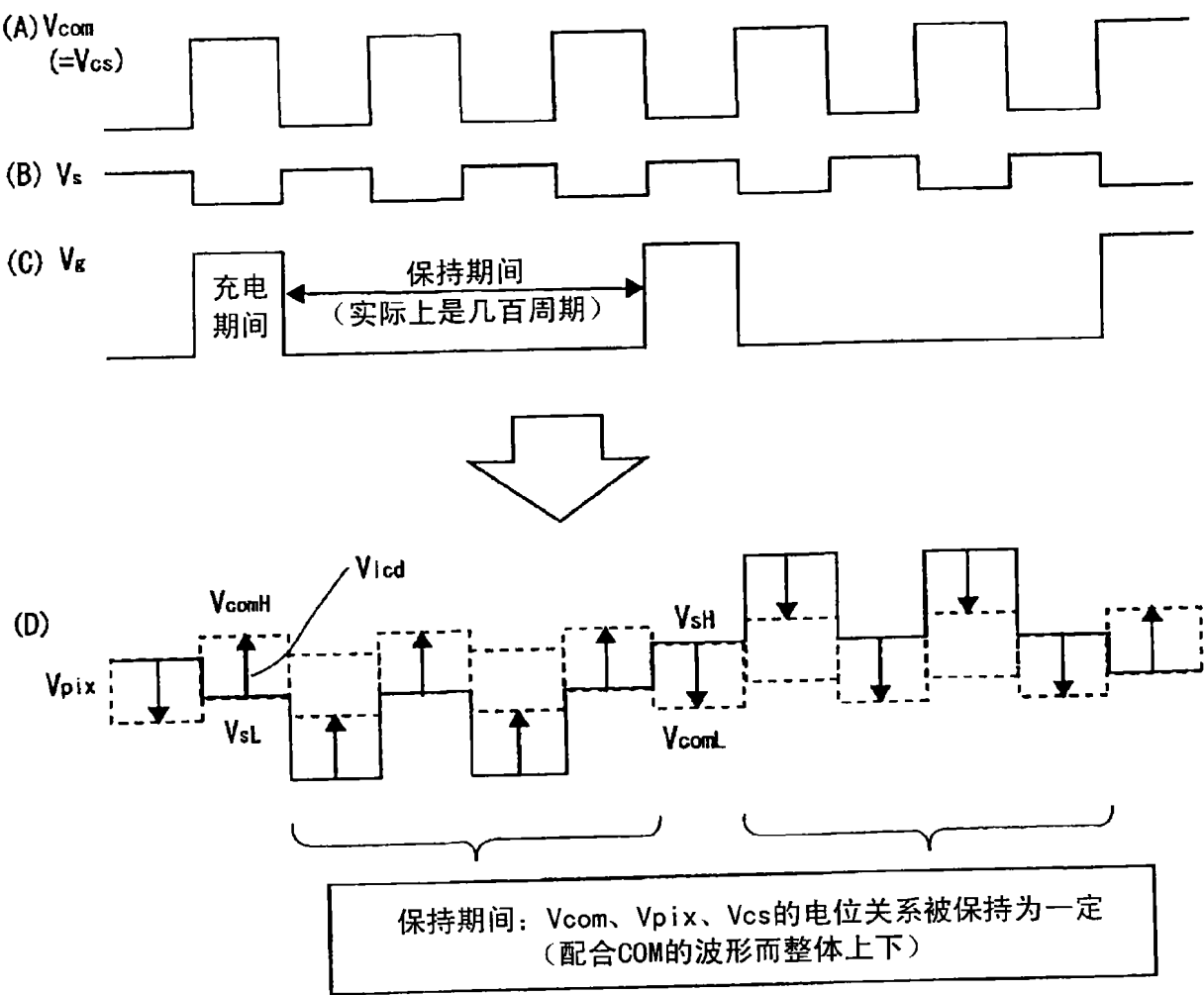


图23

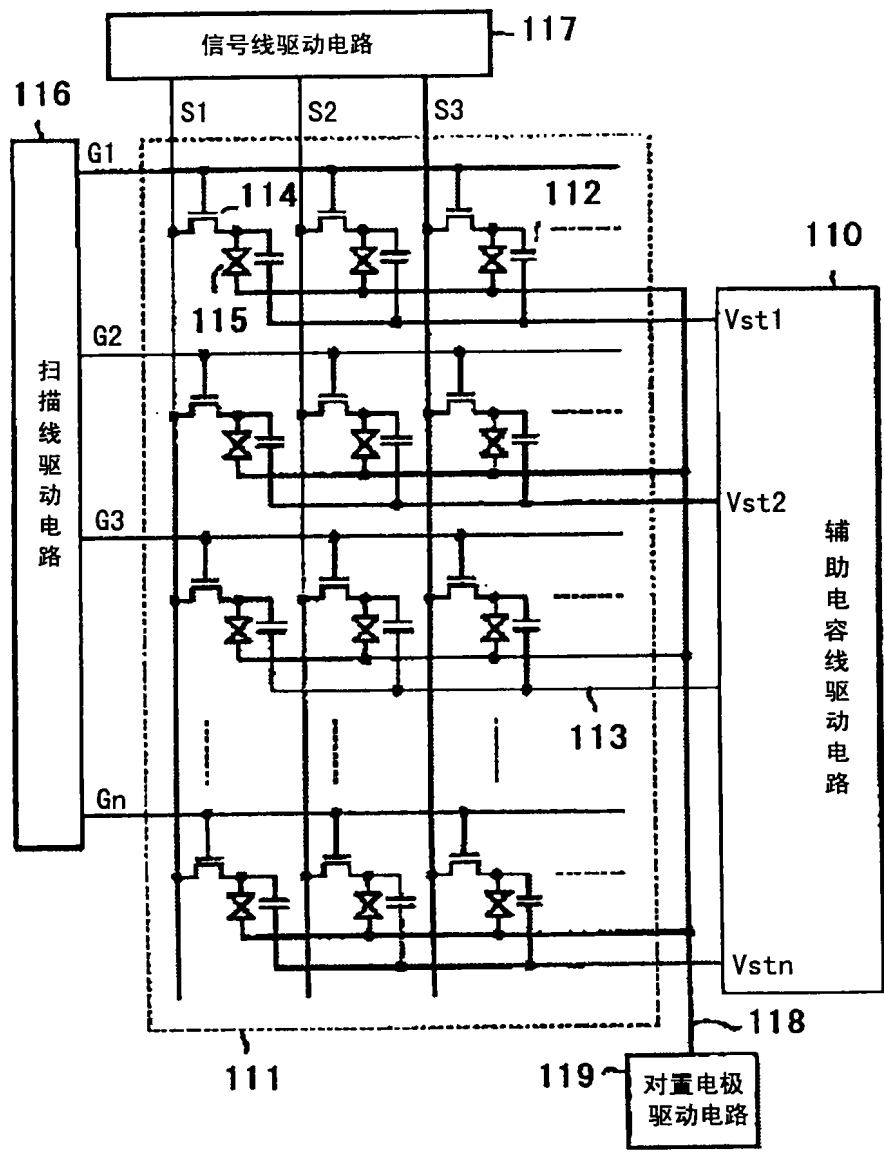


图24

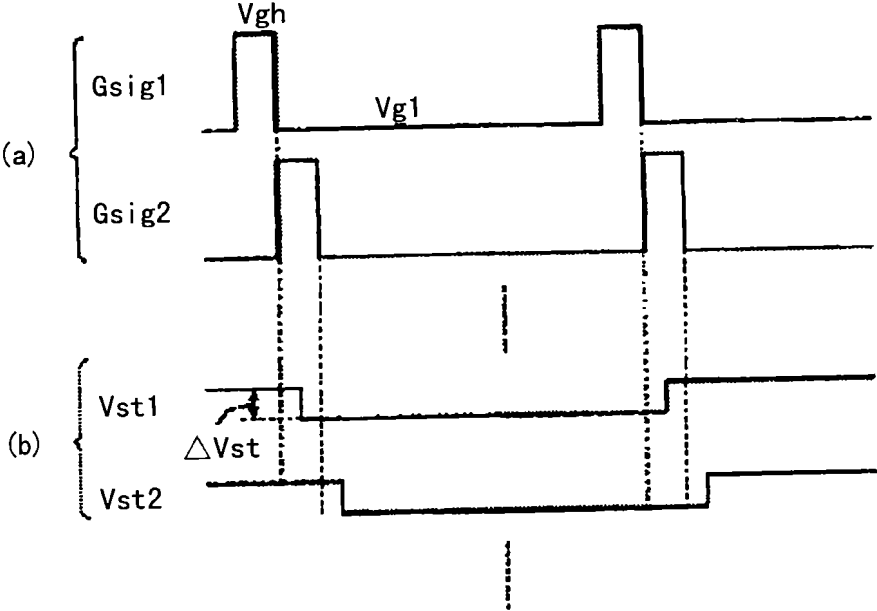


图25

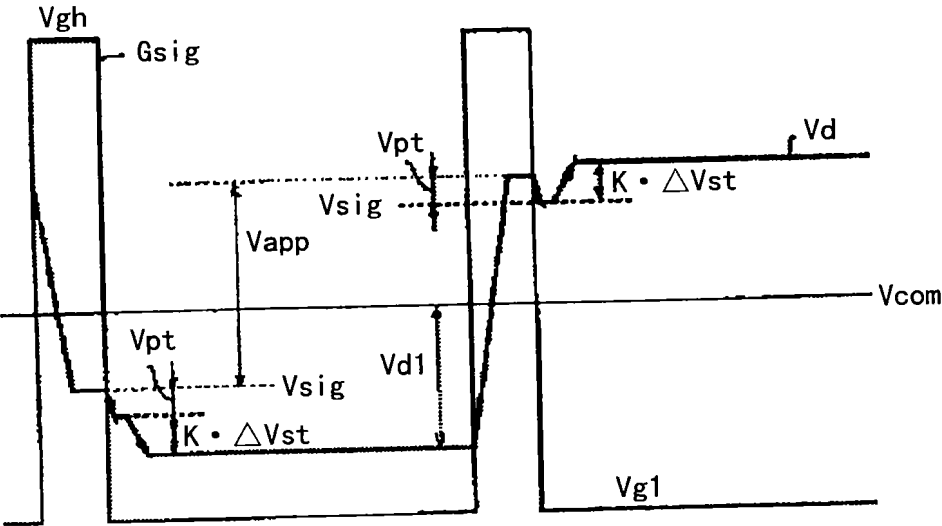


图26

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN101425280A	公开(公告)日	2009-05-06
申请号	CN200810173922.7	申请日	2008-10-31
[标]申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	卡西欧计算机株式会社		
[标]发明人	石井裕满		
发明人	石井裕满		
IPC分类号	G09G3/36		
代理人(译)	杨谦 胡建新		
优先权	2008264664 2008-10-10 JP 2007284603 2007-10-31 JP		
其他公开文献	CN101425280B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

提供一种得到超过驱动器LSI的输出电压的像素电压的液晶显示装置及其驱动方法。液晶显示装置具备显示部、扫描线驱动电路、信号线驱动电路、将与信号线用驱动信号反相的对置电极用驱动信号输出给对置电极的对置电极驱动电路、一端连接在开关元件的输出端上的辅助电容和驱动连接在各行的开关元件上并且由使各行的辅助电容的另一端为共通的多个行构成的辅助电容线的辅助电容线驱动电路。辅助电容线驱动电路对各行的辅助电容线在对置电极用驱动信号的第1周期中施加第1电压，在对置电极用驱动信号的第1周期之后的 $p+1/2$ 周期(这里， p 是0或自然数)中施加第2电压，在 $p+1/2$ 周期之后的保持期间配合各行的扫描线用驱动信号的每一个而输出成为开状态的信号。

