



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101625494 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 12

(21) 申请号 200910140178. 5

0008 段至 0038 段、图 7.

(22) 申请日 2009. 07. 08

US 2008/0074369 A1, 2008. 03. 27, 全文.
JP 特开平 6-214214 A, 1994. 08. 05, 全文.
JP 特开平 5-265045 A, 1993. 10. 15, 全文.
JP 昭 63-311388 A, 1988. 12. 20, 全文.

(30) 优先权数据

178131/2008 2008. 07. 08 JP
216106/2008 2008. 08. 26 JP
216105/2008 2008. 08. 26 JP

审查员 达文欣

(73) 专利权人 卡西欧计算机株式会社
地址 日本东京都

(72) 发明人 神尾知巳 原田贵浩

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

代理人 许玉顺 胡建新

(51) Int. Cl.

G02F 1/1362 (2006. 01)
G02F 1/133 (2006. 01)
G09G 3/36 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2005/0200788 A1, 2005. 09. 15, 说明书

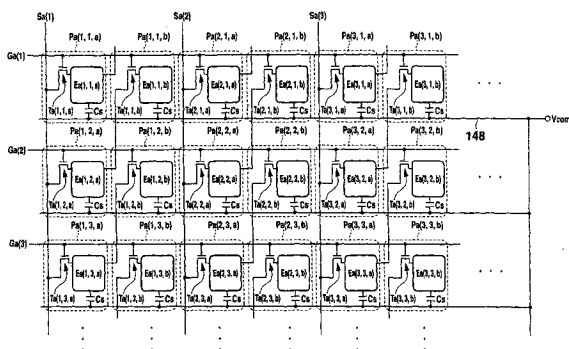
权利要求书 5 页 说明书 29 页 附图 29 页

(54) 发明名称

显示装置以及显示装置的驱动方法

(57) 摘要

本发明的显示装置,具备:在规定的方向上延伸配置的第1扫描信号线和第2扫描信号线;第1数据信号线,配置成与上述第1扫描信号线及上述第2扫描信号线交叉;第1像素电极,经由第1开关元件与上述第1数据信号线连接,该第1开关元件的一端与上述第1扫描信号线连接,供给到该连接的第1数据信号线上的灰度信号施加到该第1像素电极;以及第2像素电极,经由第2开关元件与上述第1像素电极连接,该第2开关元件的一端与上述第2扫描信号线连接,经由上述第1像素电极向该第2像素电极施加上述灰度信号。



1. 一种显示装置,其特征在于,具备:

在行方向上延伸配置的多个第 1 扫描信号线和多个第 2 扫描信号线;

第 1 数据信号线,在列方向上被配置成与各上述第 1 扫描信号线及各上述第 2 扫描信号线交叉;

多个第 1 像素电极,经由第 1 开关元件与上述第 1 数据信号线连接,该第 1 开关元件的一端与各上述第 1 扫描信号线连接,供给到该连接的上述第 1 数据信号线上的灰度信号施加到该第 1 像素电极;以及

多个第 2 像素电极,经由第 2 开关元件与各上述第 1 像素电极连接,该第 2 开关元件的一端与各上述第 2 扫描信号线连接,该多个第 2 像素电极经由各上述第 1 像素电极被施加上述灰度信号,

各上述第 1 像素电极相互邻接地配置在列方向上的一个像素列上,

各上述第 2 像素电极相互邻接地配置在列方向与配置了各上述第 1 像素电极的像素列不同的像素列上。

2. 如权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,

各上述第 1 像素电极和各上述第 2 像素电极隔着各上述第 1 扫描信号线而配置在不同方向上。

3. 如权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,还具备:

信号侧驱动电路,在将各上述第 2 像素电极所保持的灰度信号供给到上述第 1 数据信号线之后,将各上述第 1 像素电极所保持的灰度信号供给到上述第 1 数据信号线;和

扫描侧驱动电路,在通过上述信号侧驱动电路将各上述第 2 像素电极所保持的灰度信号供给到上述第 1 数据信号线时,向上述第 1 扫描信号线供给使上述第 1 开关元件成为导通状态的扫描信号,并且向上述第 2 扫描信号线供给使上述第 2 开关元件成为导通状态的扫描信号,在供给各上述第 1 像素电极所保持的灰度信号时,向上述第 1 扫描信号线供给使上述第 1 开关元件成为导通状态的扫描信号,并且向上述第 2 扫描信号线供给使上述第 2 开关元件成为截止状态的扫描信号。

4. 如权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,

在上述第 1 扫描信号线和上述第 2 扫描信号线之间配置有上述第 2 像素电极。

5. 如权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,

上述多个第 1 像素电极和上述多个第 2 像素电极相对于上述第 1 数据信号线,集中配置在任意一侧。

6. 如权利要求 1 所述的显示装置,其特征在于,还具备:

第 2 数据信号线,与上述第 1 数据信号线平行地配置;和

多个第 3 像素电极,经由第 3 开关元件与上述第 2 数据信号线连接,该第 3 开关元件的一端与各上述第 2 扫描信号线连接,供给到该连接的上述第 2 数据信号线的灰度信号施加到该第 3 像素电极。

7. 如权利要求 6 所述的显示装置,其特征在于,

各上述第 1 像素电极配置在用于红色显示的显示像素和用于蓝色显示的显示像素中的任意一方;

各上述第 2 像素电极配置在用于红色显示的显示像素和用于蓝色显示的显示像素中

的任意另一方；

各上述第 3 像素电极配置在用于绿色显示的显示像素。

8. 如权利要求 6 所述的显示装置,其特征在于,

上述第 3 像素电极配置在上述第 1 数据信号线和上述第 2 数据信号线之间。

9. 一种显示装置,其特征在于,

具备:

多个第 1 像素电极,与在行方向上配置的多个扫描信号线和在列方向上配置的多个数据信号线的交点相对应地配置;和

多个第 2 像素电极,供给到各上述数据信号线的灰度信号经由各上述第 1 像素电极施加到该多个第 2 像素电极,

各上述第 1 像素电极相互邻接地配置在列方向上的一个像素列上,

各上述第 2 像素电极相互邻接地配置在列方向与配置了各上述第 1 像素电极的像素列不同的像素列上,

各上述第 1 像素电极经由第 1 开关元件与各上述第 2 像素电极连接,该第 1 开关元件连接于在该第 1 像素电极所对应的交点与上述数据信号线交叉的扫描信号线上,并且,上述第 1 像素电极经由第 2 开关元件与上述数据信号线连接,该第 2 开关元件连接于与上述第 1 开关元件所连接的扫描信号线不同的扫描信号线上。

10. 如权利要求 9 所述的显示装置,其特征在于,还具备:

信号侧驱动电路,在将各上述第 2 像素电极所保持的灰度信号供给到上述数据信号线之后,将各上述第 1 像素电极所保持的灰度信号供给到上述数据信号线;和

扫描侧驱动电路,在通过上述信号侧驱动电路而向上述数据信号线供给各上述第 2 像素电极所保持的灰度信号时,向上述第 1 开关元件所连接的上述扫描信号线供给使上述第 1 开关元件成为导通状态的扫描信号,并且,向上述第 2 开关元件所连接的上述扫描信号线供给使上述第 2 开关元件成为导通状态的扫描信号,在供给各上述第 1 像素电极所保持的灰度信号时,向上述第 1 开关元件所连接的上述扫描信号线供给使上述第 1 开关元件成为截止状态的扫描信号,并且,向上述第 2 开关元件所连接的上述扫描信号线供给使上述第 2 开关元件成为导通状态的扫描信号。

11. 一种显示装置,其特征在于,

具备:

多个第 1 像素电极,与在行方向上配置的多个扫描信号线和在列方向上配置的多个数据信号线的交点相对应地配置;和

多个第 2 像素电极,供给到各上述数据信号线的灰度信号经由各上述第 1 像素电极而施加到该多个第 2 像素电极;

各上述第 1 像素电极相互邻接地配置在列方向上的一个像素列上,

各上述第 2 像素电极相互邻接地配置在列方向与配置了各上述第 1 像素电极的像素列不同的像素列上,

各上述第 1 像素电极经由第 1 开关元件与上述数据信号线连接,该第 1 开关元件连接于在该第 1 像素电极所对应的交点与上述数据信号线交叉的扫描信号线上,并且,上述第 1 像素电极经由第 2 开关元件与各上述第 2 像素电极连接,该第 2 开关元件连接于与上述第

1 开关元件所连接的扫描信号线不同的扫描信号线上。

12. 如权利要求 11 所述的显示装置,其特征在於,还具备:

信号侧驱动电路,在将各上述第 2 像素电极所保持的灰度信号供给到上述数据信号线之后,将上述第 1 像素电极所保持的灰度信号供给到上述数据信号线;和

扫描侧驱动电路,在通过上述信号侧驱动电路而向上述数据信号线供给各上述第 2 像素电极所保持的灰度信号时,向上述第 1 开关元件所连接的各上述扫描信号线供给使上述第 1 开关元件成为导通状态的扫描信号,并且,向上述第 2 开关元件所连接的上述扫描信号线供给使上述第 2 开关元件成为导通状态的扫描信号,在供给各上述第 1 像素电极所保持的灰度信号时,向上述第 1 开关元件所连接的各上述扫描信号线供给使上述第 1 开关元件成为导通状态的扫描信号,并且,向上述第 2 开关元件所连接的各上述扫描信号线供给使上述第 2 开关元件成为截止状态的扫描信号。

13. 一种显示装置,对 1 条数据信号线分配 2 个像素列,其特征在於,上述 2 个像素列中的一个像素列中相互邻接地配置有多个第 1 像素电极,另一个像素列中相互邻接地配置有多个第 2 像素电极,

该显示装置具备:

第 1 导通控制单元,将上述一个像素列中的各上述第 1 像素电极与另一个像素列中的各上述第 2 像素电极之间控制为导通或者非导通;

第 2 导通控制单元,将上述数据信号线与上述一个像素列中的各上述第 1 像素电极之间控制为导通或者非导通;以及

灰度信号供给单元,在规定的期间,在通过上述第 1 导通控制单元,上述一个像素列中的各上述第 1 像素电极与上述另一个像素列中的各上述第 2 像素电极之间被导通时,对上述数据信号线供给与上述一个像素列相对应的灰度信号,在非导通时,对上述信号线供给与上述另一个像素列相对应的灰度信号。

14. 一种显示装置,其特征在於,具备:

多个第 1 像素电极,与在行方向上配置的多个扫描信号线和在列方向上配置的多个数据信号线的交点相对应地配置;

多个第 2 像素电极,供给到各上述数据信号线的灰度信号经由各上述第 1 像素电极施加到该多个第 2 像素电极;

多个第 3 像素电极,供给到各上述数据信号线的灰度信号串联地经由各上述第 1 像素电极和各上述第 2 像素电极而施加到该多个第 3 像素电极;

多个第 1 开关元件,对各上述数据信号线与各上述第 1 像素电极之间的导通和非导通进行切换;

多个第 2 开关元件,对各上述第 1 像素电极与各上述第 2 像素电极之间的导通和非导通进行切换;以及

多个第 3 开关元件,对各上述第 2 像素电极与各上述第 3 像素电极之间的导通和非导通进行切换,

各上述第 1 像素电极相互邻接地配置在列方向上的第 1 像素列上,

各上述第 2 像素电极相互邻接地配置在列方向与配置了上述第 1 像素列不同的第 2 像素列上,

各上述第 3 像素电极相互邻接地配置在列方向与配置了上述第 1 像素列及上述第 2 像素列不同的第 3 像素列上。

15. 一种显示装置,其特征在於,具备:

在行方向上延伸配置的多个第 1 扫描信号线和多个第 2 扫描信号线;

数据信号线,在列方向上配置成与各上述第 1 扫描信号线及各上述第 2 扫描信号线交叉;

多个第 1 像素电极,经由第 1 薄膜晶体管与上述数据信号线连接,该第 1 薄膜晶体管的栅极与各上述第 1 扫描信号线连接,供给到该连接的数据信号线的灰度信号施加到该多个第 1 像素电极;以及

多个第 2 像素电极,经由第 2 薄膜晶体管与各上述第 1 像素电极连接,该第 2 薄膜晶体管的栅极与各上述第 2 扫描信号线连接,该多个第 2 像素电极经由各上述第 1 像素电极被施加上述灰度信号,

各上述第 1 像素电极在列方向上相互邻接地配置在一个像素列上,

各上述第 2 像素电极在列方向上相互邻接地配置在与配置了各上述第 1 像素电极的像素列不同的像素列上。

16. 一种显示装置的驱动方法,其特征在於,具有:

第 1 写入步骤,对多个第 1 像素电极的每一个像素电极写入第 1 灰度信号,并且经由各上述第 1 像素电极对多个第 2 像素电极写入上述第 1 灰度信号,上述多个第 1 像素电极相互邻接地配置在一个像素列上,上述多个第 2 像素电极相互邻接地配置在与配置了上述多个第 1 像素电极的像素列不同的像素列上;

非导通步骤,在由上述第 1 写入步骤写入的第 1 灰度信号保持在各上述第 2 像素电极中的状态下,使各上述第 1 像素电极与各上述第 2 像素电极之间成为非导通状态;以及

第 2 写入步骤,在由上述非导通步骤使各上述第 1 像素电极与各上述第 2 像素电极之间成为非导通状态时,对各上述第 1 像素电极写入第 2 灰度信号。

17. 一种对 1 条数据信号线分配 2 个像素列的显示装置的显示驱动方法,其特征在於,

上述 2 个像素列中的一个像素列中相互邻接地配置有多个第 1 像素电极,另一个像素列中相互邻接地配置有多个第 2 像素电极,

该显示驱动方法具有:

第 1 导通控制步骤,将上述一个像素列中的各上述第 1 像素电极与上述另一个像素列中的各上述第 2 像素电极之间控制为导通或者非导通;

第 2 导通控制步骤,将上述数据信号线与上述一个像素列中的各上述第 1 像素电极之间控制为导通或者非导通;以及

灰度信号供给步骤,在通过上述第 1 导通控制步骤,上述一个像素列中的各上述第 1 像素电极与上述另一个像素列中的各上述第 2 像素电极之间导通时,对上述数据信号线供给与上述一个像素列相对应的灰度信号,在非导通时对上述数据信号线供给与上述另一个像素列相对应的灰度信号。

18. 一种对 1 条数据信号线分配 2 个像素列的显示装置的显示驱动方法,其特征在於,

上述 2 个像素列中的一个像素列中相互邻接地配置有多个第 1 像素电极,另一个像素列中相互邻接地配置有多个第 2 像素电极,

将供给到上述数据信号线的与上述一个像素列相对应的灰度信号同时施加到上述一个像素列中的各上述第 1 像素电极和另一个像素列中的各上述第 2 像素电极之后,使上述一个像素列中的各上述第 1 像素电极和另一个像素列中的各上述第 2 像素电极成为非导通,之后将供给到上述数据信号线的与上述另一个像素列相对应的灰度信号施加到上述另一个像素列中的各上述第 2 像素电极。

显示装置以及显示装置的驱动方法

[0001] 本申请基于 2008 年 7 月 8 日提交的日本在先专利申请 2008-178131、2008 年 8 月 26 日提交的日本在先专利申请 2008-216105、以及 2008 年 8 月 26 日提交的日本在先专利申请 2008-216106，并要求享受其优先权，在先申请的内容以引用方式全部并入本申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及有源矩阵方式的显示装置以及显示装置的驱动方法。

背景技术

[0003] 在液晶显示装置等中所使用的有源矩阵方式的显示装置中，在显示部的行方向上所配设的多条扫描信号线与显示部的列方向上所配设的多条数据信号线的交点附近配置了显示像素，并对该显示像素施加规定的电压，由此进行显示。并且，在以往的显示装置中，每个像素列都需要与该像素列相对应的数据信号线，并且，每个像素行都需要与该像素行相对应的扫描信号线。因此，与数据信号线连接并用于驱动该数据信号线的源极驱动器的输出端子数（源极驱动器和数据信号线之间的连接端子数）需要数据信号线条数的量。此外，与扫描信号线连接并用于驱动该扫描信号线的栅极驱动器的输出端子数（栅极驱动器和扫描信号线之间的连接端子数）也需要扫描信号线条数的量。

[0004] 作为减少输出端子数（连接端子数）的合计的提案之一，例如存在日本特开 2006-201315 号公报所记载的方法。在日本特开 2006-201315 号公报中，在 1 条数据信号线的两侧设置 2 个 TFT，在这 2 个 TFT 中的一个上连接第 1 扫描信号线，在另一个 TFT 上连接第 2 扫描信号线。并且，设置用于施加 4 像素量的图像信号的图像输出电路，以及对施加到数据信号线上的图像信号进行切换的第 1 开关元件以及第 2 开关元件，根据来自第一控制线和第二控制线的控制信号来进行上述第 1 开关元件和第 2 开关元件的切换，由此能够在 2 个 TFT、即 2 个显示像素中共用 1 条数据信号线。即，采用把数据信号线的数量与较多地设计列数的像素列相对应地设为 1/2 的方式，来代替把扫描信号线的数量与较少地设计行数的像素行相对应地设为 2 倍的方式，由此防止输出端子数的合计增加。

[0005] 但是，在日本特开 2006-201315 号公报所记载的方法中，如上所述能够将数据信号线的条数设为 1 行量的显示像素的数量的一半的条数，但是扫描信号线的条数需要 1 列量的显示像素的数量的 2 倍的条数，不是一定能够消减输出端子数（连接端子数）的合计。

发明内容

[0006] 本发明是鉴于上述情况而进行的，其目的在于提供一种显示装置以及显示装置的驱动方法，它们在不大幅度地增大扫描信号线的条数的情况下就能够削减数据信号线的条数。

[0007] 本发明的显示装置的一个方式为，具备：在规定方向上延伸配置的第 1 扫描信号线和第 2 扫描信号线；第 1 数据信号线，配置成与上述第 1 扫描信号线及上述第 2 扫描信号线交叉；第 1 像素电极，经由第 1 开关元件与上述第 1 数据信号线连接，该第 1 开关元件的

一端与上述第 1 扫描信号线连接,供给到该连接的第 1 数据信号线上的灰度信号施加到该第 1 像素电极;以及第 2 像素电极,经由第 2 开关元件与上述第 1 像素电极连接,该第 2 开关元件的一端与上述第 2 扫描信号线连接,经由上述第 1 像素电极向该第 2 像素电极施加上述灰度信号。

[0008] 本发明的显示装置的另一个方式为,具备:第 1 像素电极,与扫描信号线和数据信号线的交点相对应地配置;和第 2 像素电极,供给到上述数据信号线的灰度信号经由上述第 1 像素电极施加到该第 2 像素电极,上述第 1 像素电极经由第 1 开关元件与上述第 2 像素电极连接,该第 1 开关元件连接于在该第 1 像素电极所对应的交点与上述数据信号线交叉的扫描信号线上,并且,上述第 1 像素电极经由第 2 开关元件与上述数据信号线连接,该第 2 开关元件连接于与上述第 1 开关元件所连接的扫描信号线不同的扫描信号线上。

[0009] 本发明的显示装置的另一个方式为,具备:第 1 像素电极,与扫描信号线和数据信号线的交点相对应地配置;和第 2 像素电极,供给到上述扫描信号线的灰度信号经由上述第 1 像素电极而施加到该第 2 像素电极;上述第 1 像素电极经由第 1 开关元件与上述数据信号线连接,该第 1 开关元件连接于在该第 1 像素电极所对应的交点与上述数据信号线交叉的扫描信号线上,并且,上述第 1 像素电极经由第 2 开关元件与上述第 2 像素电极连接,该第 2 开关元件连接于与上述第 1 开关元件所连接的扫描信号线不同的扫描信号线上。

[0010] 本发明的显示装置的另一个方式为,对 1 条数据信号线分配 2 个像素列,其特征在于,具备:第 1 导通控制单元,将一个像素电极列中的规定的像素电极与另一个像素列中的规定的像素电极之间控制为导通或者非导通;第 2 导通控制单元,将上述数据信号线与上述一个像素列中的规定的像素电极之间控制为导通或者非导通;以及灰度信号供给单元,在规定的期间,在通过上述第 1 导通控制单元,上述一个像素列中的规定的像素电极与上述另一个像素列中的规定的像素电极之间被导通时,对上述数据信号线供给与上述一个像素列相对应的灰度信号,在非导通时,对上述信号线供给与上述另一个像素列相对应的灰度信号。

[0011] 本发明的显示装置的另一个方式为,具备:第 1 像素电极,与扫描信号线和数据信号线的交点相对应地配置;第 2 像素电极,供给到上述数据信号线的灰度信号经由上述第 1 像素电极施加到该第 2 像素电极;第 3 像素电极,供给到上述数据信号线的灰度信号串联地经由上述第 1 像素电极和第 2 像素电极而施加到该第 3 像素电极;第 1 开关元件,对上述数据信号线与上述第 1 像素电极之间的导通和非导通进行切换;第 2 开关元件,对上述第 1 像素电极与上述第 2 像素电极之间的导通和非导通进行切换;以及第 3 开关元件,对上述第 2 像素电极与上述第 3 像素电极之间的导通和非导通进行切换。

[0012] 本发明的显示装置的另一个方式为,具备:在规定的方向上延伸配置的第 1 扫描信号线 and 第 2 扫描信号线;数据信号线,配置成与上述第 1 扫描信号线及上述第 2 扫描信号线交叉;第 1 像素电极,经由第 1 薄膜晶体管与上述数据信号线连接,该第 1 薄膜晶体管的栅极与上述第 1 扫描信号线连接,供给到该连接的数据信号线的灰度信号施加到该第 1 像素电极;以及第 2 像素电极,经由第 2 薄膜晶体管与上述第 1 像素电极连接,该第 2 薄膜晶体管的栅极与上述第 2 扫描信号线连接,经由上述第 1 像素电极向该第 2 像素电极施加上述灰度信号。

[0013] 本发明的显示装置的驱动方法的一个方式为,具有:第 1 写入步骤,对第 1 像素电

极写入第 1 灰度信号,并且经由上述第 1 像素电极对第 2 像素电极写入上述第 1 灰度信号;非导通步骤,在由上述第 1 写入步骤写入的第 1 灰度信号保持在上述第 2 像素电极中的状态下,使上述第 1 像素电极与上述第 2 像素电极之间成为非导通状态;以及第 2 写入步骤,在由上述非导通步骤使上述第 1 像素电极与上述第 2 像素电极之间成为非导通状态时,对上述第 1 像素电极写入上述第 2 灰度信号。

[0014] 本发明的显示装置的驱动方法的另一个方式为,对 1 条数据信号线分配 2 个像素列的显示装置的驱动方法,其具有:第 1 导通控制步骤,将一个像素列中的规定的像素电极与另一个像素列中的规定的像素电极之间控制为导通或者非导通;第 2 导通控制步骤,将上述数据信号线与上述一个像素列中的规定的像素电极之间控制为导通或者非导通;以及灰度信号供给步骤,在通过上述第 1 导通控制步骤,上述一个像素列中的规定的像素电极与上述另一个像素列中的规定的像素电极之间导通时,对上述数据信号线供给与上述一个像素列相对应的灰度信号,在非导通时对上述数据信号线供给与上述另一个像素列相对应的灰度信号。

[0015] 本发明的显示装置的驱动方法的另一个方式为,对 1 条数据信号线分配 2 个像素列的显示装置的驱动方法,其中,将供给到上述数据信号线的、与一个像素行相对应的灰度信号同时施加到上述一个像素行中的像素电极和另一个像素行中的像素电极之后,使上述一个像素行中的像素电极和另一个像素行中的像素电极成为非导通,之后将供给到上述数据信号线的、与另一个像素行相对应的灰度信号施加到上述另一个像素行中的像素电极。

[0016] 根据本发明,在不大幅度地增大扫描信号线的条数的情况下就能够削减数据信号线的条数。

[0017] 本发明的其它目的和优点将在下面的详细说明部分中列出,并且,它们根据说明部分也将是显而易见的,或者可以通过实施本发明来获悉。本发明的目的和优点可以借助于下面具体给出的手段和组合方式来实现和获得。

附图说明

[0018] 附图是说明书的一部分,它们示出了本发明当前的优选实施例,并且,与上表面给出的概要说明和下面给出的优选实施例详细说明一起,阐明本发明的原理。

[0019] 图 1 是表示第 1 实施方式的显示装置的概略整体结构的图。

[0020] 图 2 是表示第 1 实施方式的显示面板的截面结构的图。

[0021] 图 3 是表示第 1 实施方式的显示装置的像素排列的图。

[0022] 图 4 是表示第 1 实施方式的显示装置的像素构造的俯视图。

[0023] 图 5 是表示第 1 实施方式的显示装置的像素构造的截面图,是图 4 中的 X1-X1' 截面。

[0024] 图 6 是表示第 1 实施方式的显示装置的像素构造的截面图,是图 4 中的 Y1-Y1' 截面。

[0025] 图 7 是表示第 1 实施方式的显示装置的像素构造的截面图,是图 4 中的 Z1-Z1' 截面。

[0026] 图 8 是表示第 1 实施方式的显示装置的动作的时序图。

[0027] 图 9 是表示第 1 实施方式的显示装置的像素排列的变形例的图。

- [0028] 图 10 是表示第 1 实施方式的显示装置的像素构造的变形例的俯视图。
- [0029] 图 11 是表示第 1 实施方式的显示装置的像素构造的变形例的截面图,是图 10 中的 X2-X2' 截面。
- [0030] 图 12 是表示第 1 实施方式的显示装置的像素构造的变形例的截面图,是图 10 中的 Z2-Z2' 截面。
- [0031] 图 13 是表示把第 1 实施方式的显示装置的像素排列设为 Δ 排列时的像素排列的图。
- [0032] 图 14 是表示把第 1 实施方式的显示装置的像素排列的变形例设为 Δ 排列时的像素排列的图。
- [0033] 图 15 是表示第 2 实施方式的显示装置的概略整体结构的图。
- [0034] 图 16 是表示第 2 实施方式的显示面板的截面结构的图。
- [0035] 图 17 是表示第 2 实施方式的显示装置的像素排列的图。
- [0036] 图 18 是表示第 2 实施方式的显示装置的像素构造的俯视图。
- [0037] 图 19 是表示第 2 实施方式的显示装置的像素构造的截面图,是图 18 中的 X3-X3' 截面。
- [0038] 图 20 是表示第 2 实施方式的显示装置的像素构造的截面图,是图 18 中的 Y3-Y3' 截面。
- [0039] 图 21 是表示第 2 实施方式的显示装置的像素构造的截面图,是图 18 中的 Z3-Z3' 截面。
- [0040] 图 22 是表示第 2 实施方式的显示装置的动作的时序图。
- [0041] 图 23 是表示第 2 实施方式的显示装置的像素排列的变形例的图。
- [0042] 图 24 是表示设置成图 23 的像素排列时的显示装置的动作的时序图。
- [0043] 图 25 是表示第 2 实施方式的显示装置的像素排列的其他变形例的图。
- [0044] 图 26 是表示设置成图 25 的像素排列时的像素构造的俯视图。
- [0045] 图 27 是表示第 3 实施方式的显示装置的概略整体结构的图。
- [0046] 图 28 是表示第 3 实施方式的显示装置的像素排列的图。
- [0047] 图 29 是表示第 3 实施方式的显示装置的每一个显示像素的等价电路的图。
- [0048] 图 30 是表示第 3 实施方式的显示装置的动作的时序图。
- [0049] 图 31 是表示第 3 实施方式的显示装置的像素排列的变形例的图。
- [0050] 图 32 是表示设置成图 31 的像素排列时的显示装置的动作的时序图。
- [0051] 图 33 是表示第 4 实施方式的显示装置的像素排列的图。
- [0052] 图 34 是表示第 4 实施方式的显示装置的动作的时序图。

具体实施方式

[0053] 以下,参照附图,说明用于实施本发明的方式。

[0054] 【第 1 实施方式】

[0055] 图 1 表示本发明的第 1 实施方式的显示装置 1a 的概略整体结构。显示装置 1a 是所谓的液晶显示装置,具有显示面板 110、源极驱动器 120、栅极驱动器 130、像素数据生成电路 140、共通电压生成电路 150、定时控制电路 160 和电源生成电路 170。

[0056] 如图 2 所示,显示面板 110 对置配置,在通过密封材料 115 粘结的 2 个透明基板 116、117 之间夹持有液晶 LCa。并且,在一个基板 116 上形成有:沿行方向延伸配设的多条扫描信号线 Ga(例如 n 条扫描信号线);沿列方向延伸配设的多条数据信号线 Sa(例如 m 条数据信号线);以分别与各显示像素 P 相对应的方式配置为矩阵状的多个像素电极 Ea;以及多个薄膜晶体管(TFT),其源极分别连接在对应的像素电极 Ea 上。并且,在另一个基板 117 上,在各显示像素 Pa 之间被设定为共通电位的共通电极 118,形成为与各像素电极 Ea 相对置。另外,在像素电极 Ea 上以及共通电极 118 上分别形成有用于规定液晶的初始取向的取向膜 113、114。

[0057] 并且,如图 3 所示,在显示面板 110 中,沿行方向延伸配设的多条扫描信号线 Ga(j) 和沿列方向延伸配设的多条数据信号线 Sa(i),被配设为相互交叉、更具体地说为正交。并且,在与扫描信号线 Ga(j) 和数据信号线 Sa(i) 的各交点 (i, j) 相对应的方式,在扫描信号线 Ga(j) 的延伸方向上邻接形成有:具备与 2 个薄膜晶体管连接的第 1 像素电极 Ea(i, j, a) 的第 1 显示像素 Pa(i, j, a);具备与 1 个薄膜晶体管连接的第 2 像素电极 Ea(i, j, b) 的第 2 显示像素 Pa(i, j, b)。即,在显示面板 110 的各像素行中,第 1 显示像素 Pa(i, j, a) 和第 2 显示像素 Pa(i, j, b) 交替重复地配置。并且,在各像素列中配置为,第 1 显示像素 Pa(i, j, a) 或第 2 显示像素 Pa(i, j, b) 的任意一个连续。此处, $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$ 。

[0058] 在第 1 显示像素 Pa(i, j, a) 中,形成有第 1 像素电极 Ea(i, j, a) 和第 1 薄膜晶体管 Ta(i, j, a),第 1 像素电极 Ea(i, j, a) 与第 1 薄膜晶体管 Ta(i, j, a) 的源极连接。并且,第 1 薄膜晶体管 Ta(i, j, a) 的栅极与扫描信号线 Ga(j) 连接,第 1 薄膜晶体管 Ta(i, j, a) 的漏极与数据信号线 Sa(i) 连接。

[0059] 并且,在第 2 显示像素 Pa(i, j, b) 中,形成有第 2 像素电极 Ea(i, j, b) 和第 2 薄膜晶体管 Ta(i, j, b),第 2 像素电极 Ea(i, j, b) 与第 2 薄膜晶体管 Ta(i, j, b) 的源极连接。并且,第 2 薄膜晶体管 Ta(i, j, b) 的栅极与扫描信号线 Ga(j) 连接,第 2 薄膜晶体管 Ta(i, j, b) 的漏极与被配置作为后段侧的像素行的第 1 像素电极 Ea(i, j+1, b) 连接。即,第 2 显示像素 Pa(i, j, b) 构成为,供给到数据信号线 Sa(i) 的灰度信号经由被配置作为后段侧的像素行的第 1 像素电极 Ea(i, j+1, b),写入到第 2 像素电极 Ea(i, j, b)。

[0060] 即,在显示面板 110 中,对于 2 列显示像素分配有 1 条数据信号线。并且,在这种显示面板 10 的像素结构中,与对各列显示像素分配 1 条数据信号线的情况相比,能够使数据信号线的条数成为 1/2。换言之,对 1 行量的显示像素数能够设置 1/2 条数的数据信号线。并且,此时,不需要大幅度增加扫描信号线的条数。即,例如如果显示像素为 240 行,则扫描信号线的条数为 240+1 即可,能够使扫描信号线的条数与 1 列量的显示像素数大体相等。

[0061] 此处,根据图 4-7 说明各显示像素的具体结构。

[0062] 在一个基板 116 上,设置有包含栅极 151 的扫描信号线 Ga(j)。在与该扫描信号线 Ga(j) 同一层中设置有辅助电容线 148。即,扫描信号线 Ga(j) 与辅助电容线 148 一起形成。并且,在其上表面整体上设置有栅极绝缘膜 152。在栅极绝缘膜 152 的上表面设置有由本征非晶硅形成的半导体薄膜 153。在半导体薄膜 153 上表面的与扫描信号线 Ga(j) 的重叠区域的大致中央部,设置有沟道保护膜 154。在沟道保护膜 154 的上表面两侧以及该两侧的半导体薄膜 153 的上表面上,设置有由 n 型非晶硅形成的接触层 155、156。在一个接触

层 155 的上表面上设置有源极 157。并且,在另一个接触层 156 的上表面上设置有包含漏极 158 的数据信号线 $Sa(i)$ 或者连接布线 La 。并且,通过栅极 151、栅极绝缘膜 152、半导体薄膜 153、沟道保护膜 154、接触层 155、156、源极 157 以及漏极 158,构成第 1 薄膜晶体管 $Ta(i, j, a)$ 或者第 2 薄膜晶体管 $Ta(i, j, b)$ 。第 1 薄膜晶体管 $Ta(i, j, a)$ 的源极 157 以及在前段侧的像素行上形成的第 2 薄膜晶体管 $Ta(i, j-1, b)$ 的漏极 156,兼作用于将它们相互电连接的连接布线 La 。

[0063] 在包含第 1 薄膜晶体管 $Ta(i, j, a)$ 或者第 2 薄膜晶体管 $Ta(i, j, b)$ 等的栅极绝缘膜 152 的上表面整体上,设置有平坦化膜 159。并且,在平坦化膜 159 上的与源极 157 对应的部位,设置有接触孔 160。在平坦化膜 159 的上表面上设置有由 ITO 构成的像素电极 $Ea(i, j, a)$ 、 $Ea(i, j, b)$,该像素电极 $Ea(i, j, a)$ 、 $Ea(i, j, b)$ 经由接触孔 160 与源极 157 电连接。

[0064] 此处,辅助电容线 148 中的与像素电极 $Ea(i, j, a)$ 、 $Ea(i, j, b)$ 重合的部分成为辅助电容电极。并且,由该重合的部分形成辅助电容 Cs 。并且,在各显示像素 $Pa(i, j, a)$ 、 $Pa(i, j, b)$ 中构成为,使配置在像素电极 $Ea(i, j, a)$ 、 $Ea(i, j, b)$ 和共通电极 118 之间的液晶 LCa 的取向状态,根据像素电极 $Ea(i, j, a)$ 、 $Ea(i, j, b)$ 和共通电极 118 之间的电位差而变化,由此能够进行其显示状态的控制。

[0065] 源极驱动器 120 连接各数据信号线 $Sa(i)$,根据从定时控制电路 160 输出的水平控制信号(时钟信号、开始信号、门锁定控制信号等),以规定的单位取入从像素数据生成电路 140 供给的与各显示像素对应的像素数据,并在规定的定时将与该取入的像素数据相对应的灰度信号供给到数据信号线。

[0066] 栅极驱动器 130 连接各扫描信号线 $Ga(j)$,接受来自定时控制电路 160 的垂直控制信号,并将用于使与该扫描信号线 $Ga(j)$ 连接的第 1 薄膜晶体管 $Ta(i, j, a)$ 以及第 2 薄膜晶体管 $Ta(i, j, a)$ 导通或者截止的扫描信号供给到扫描信号线 $Ga(j)$ 。

[0067] 像素数据生成电路 140 例如根据从显示装置 1a 的外部供给的影像信号(模拟或者数字),生成与各显示像素对应的像素数据并输出到源极驱动器 120。此处,在每规定期间(例如 1 帧、1 场或 1 线),从定时控制电路 160 对像素数据生成电路 140 输入反转信号(FRP)。像素数据生成电路 140 在每次输入了反转信号时,将输出到源极驱动器 120 的像素数据的比特值反转。如此,在每规定期间使像素数据的比特值反转,由此在每规定期间使施加到显示像素上的灰度信号的极性反转。由此,能够对各显示像素的液晶施加的施加电压进行交流驱动。

[0068] 共通电压生成电路 150 根据从定时控制电路 160 输出的反转信号,在每规定期间生成极性反转的共通信号 $Vcoma$,并供给到共通电极 118。

[0069] 定时控制电路 160 生成垂直控制信号、水平控制信号和反转信号等各种控制信号,例如将反转信号输出到像素数据生成电路 140 以及共通信号生成电路 150、将垂直控制信号输出到栅极驱动器 130、将水平控制信号输出到源极驱动器 120。

[0070] 电源生成电路 170,生成为了生成扫描信号所需要的电源电压 Vgh 、 $Vg1$,并供给到栅极驱动器 130,并且生成为了生成灰度信号所需要的电源电压 Vsh 并供给源极驱动器 120。并且,电源生成电路 170 生成逻辑电源 Vcc ,并供给到源极驱动器 120 以及栅极驱动器 130。

[0071] 下面,根据图 8 所示的时序图说明显示装置 1a 的动作。

[0072] 此处,在图 8 中,从上开始按顺序示出了:供给到数据信号线 Sa(i) 的灰度信号,供给到第 1 段的扫描信号线 Ga(1) 的扫描信号,供给到第 2 段的扫描信号线 Ga(2) 的扫描信号,供给到第 3 段的扫描信号线 Ga(3) 的扫描信号,供给到第 4 段的扫描信号线 Ga(4) 的扫描信号,与第 1 段的像素行对应的第 1 像素电极 Ea(i,1,a) 的灰度信号的施加状态,与第 1 段的像素行对应的第 2 像素电极 Ea(i,1,b) 的灰度信号的施加状态,与第 2 段的像素行对应的第 1 像素电极 Ea(i,2,a) 的灰度信号的施加状态,与第 2 段的像素行对应的第 2 像素电极 Ea(i,2,b) 的灰度信号的施加状态,与第 3 段的像素行对应的第 1 像素电极 Ea(i,3,a) 的灰度信号的施加状态,与第 3 段的像素行对应的第 2 像素电极 Ea(i,3,b) 的灰度信号的施加状态,以及供给到共通电极 118 的共通信号 Vcoma。

[0073] 并且,在图 8 中,数据信号线 Sa(i) 供给的各灰度信号,以在与像素数据对应的显示面板 110 上的坐标值以及色成分来表示。另外,old 表示基于写入到上次帧的灰度信号的施加状态。

[0074] 在显示装置 1a 中,将第 1 像素电极 Ea(i,j,a) 的像素数据和第 2 像素电极 Ea(i,j,b) 的像素数据,在每 1/2 水平期间,交替输入到源极驱动器 120。即,在各水平期间的前半部分,输入与规定的像素行相对应的第 2 像素电极 Ea(i,j,b) 的像素数据,在各水平期间的后半部分,输入与上述规定的像素行相同的像素行所对应的第 1 像素电极 Ea(i,j,a) 的像素数据。并且,对于每 1 帧以及每 1 水平期间,控制反转信号以便所输入的像素数据的比特值(即灰度信号的极性)反转。并且,在图 8 中,在未进行像素数据的比特反转时的灰度信号中附加“+”,在进行了像素数据的比特反转时的灰度信号中附加“-”。

[0075] 通过以上,如图 8 所示,在相应帧中的各像素行的第 1 像素电极 Ea(i,j,a) 的灰度信号和第 2 像素电极 Ea(i,j,b) 的灰度信号,按照 $-(i,1,b)$ 、 $-(i,1,a)$ 、 $+(i,2,b)$ 、 $+(i,2,a)$ 、 $-(i,3,b)$ 、 $-(i,3,a)$ 、…的顺序向数据信号线 Sa(i) 供给。并且,这种灰度信号向数据信号线 Sa(i) 的供给在各帧反复进行。

[0076] 并且,在显示装置 1a 中,使输入各扫描信号线 Ga(i) 的扫描信号在各帧中各 2 次成为 High(Vgh)。

[0077] 首先,在各帧的规定的水平期间,例如进行用于在与第 1 段的像素行对应的第 1 显示像素 Pa(i,1,a) 以及第 2 像素数据 Pa(i,1,b) 中的显示的灰度信号的写入。在该水平期间,与该水平期间的开始定时 T11a 同步地,使第 1 段的扫描信号线 Ga(1) 的扫描信号和第 2 段的扫描信号线 Ga(2) 的扫描信号分别为 High。此处,在该水平期间,使第 1 段的扫描信号线 Ga(1) 的扫描信号为 High 的期间例如为如下的期间:从开始对数据信号线 Sa(i) 供给灰度信号 $-(i,1,b)$ 、到灰度信号 $-(i,1,b)$ 之后施加的灰度信号 $-(i,1,a)$ 施加结束之前为止。并且,在该水平期间,使第 2 段的扫描信号线 Ga(2) 的扫描信号为 High 的期间例如为如下的期间:从开始对数据信号线 Sa(i) 供给灰度信号 $-(i,1,b)$ 、到灰度信号 $-(i,1,b)$ 的供给结束之前为止。另外,使第 2 段的扫描信号线 Ga(2) 的扫描信号为 High 的定时,也可以是从相对于该水平期间的开始定时 T11a 为 1/2 水平期间前为止的定时开始。在图 8 中,将该期间表示为 D_C。

[0078] 通过在定时 T11a 使第 1 段的扫描信号线 Ga(1) 的扫描信号为 High,由此与第 1 段的扫描信号线 Ga(1) 连接的第 1 薄膜晶体管 Ta(i,1,a) 以及第 2 薄膜晶体管 Ta(i,1,b) 成

为导通状态。并且,通过使第 2 段的扫描信号线 Ga(2) 的扫描信号为 High,由此与第 2 段的扫描信号线 Ga(2) 连接的第 1 薄膜晶体管 Ta(i,2,a) 以及第 2 薄膜晶体管 Ta(i,2,b) 成为导通状态。由此,供给到数据信号线 Sa(i) 的灰度信号 $-(i,1,b)$,被写入与第 1 段像素行对应的第 1 像素电极 Ea(i,1,a)、第 2 像素电极 Ea(i,1,b) 以及与第 2 段像素行对应的第 1 像素电极 Ea(i,2,a),并在与第 1 段像素行对应的第 1 显示像素 Pa(i,1,a)、第 2 显示像素 Pa(i,1,b) 以及与第 2 段像素行对应的第 1 显示像素 Pa(i,2,a) 中,进行与灰度信号 $-(i,1,b)$ 对应的显示。

[0079] 之后,在定时 T11b,在保持使第 1 段的扫描信号线 Ga(1) 的扫描信号为 High 的状态下,使第 2 段的扫描信号线 Ga(2) 的扫描信号从 High 成为 Low(Vgl)。在该定时 T11b,与第 1 段的扫描信号线 Ga(1) 连接的第 2 薄膜晶体管 Ta(i,1,b) 保持导通状态,但是与第 2 段的扫描信号线 Ga(2) 连接的第 1 薄膜晶体管 Ta(i,2,a) 成为截止状态。为此,与第 1 段像素行对应的第 2 像素电极 Ea(i,1,b) 中保持有与该坐标对应的灰度信号 $-(i,1,b)$ 。另外,在与第 2 段像素行对应的第 1 像素电极 Ea(i,2,a) 中,保持与该坐标不同的灰度信号 $-(i,1,b)$,但是如后所述那样,该状态大体从 1 水平期间到 2 水平期间之内解除,不会产生显示上的问题。

[0080] 并且,在定时 T11b,在其之后施加到数据信号线 Sa(i) 上的灰度信号从 $-(i,1,b)$ 切换为 $-(i,1,a)$ 。为此,对与第 1 段像素行对应的第 1 像素电极 Ea(i,1,a),经由成为导通状态的第 1 段的扫描信号线 Ga(1) 连接的第 1 薄膜晶体管 Ta(i,1,a),持续写入灰度信号 $-(i,1,a)$,并在与第 1 段像素行对应的第 1 显示像素 Pa(i,1,a),进行与灰度信号 $-(i,1,a)$ 对应的显示。

[0081] 之后,在定时 T11c,使第 1 段的扫描信号线 Ga(1) 的扫描信号从 High 成为 Low。由此,与第 1 段像素行对应的第 1 像素电极 Ea(i,1,a) 保持灰度信号 $-(i,1,a)$ 。并且,与第 1 段像素行对应的第 2 像素电极 Ea(i,1,b) 和与第 2 段像素行对应的第 1 像素电极 Ea(i,2,a) 之间的电连接,由与第 1 段的扫描信号线 Ga(1) 连接的第 2 薄膜晶体管 Ta(i,1,b) 切断。

[0082] 如此,在该水平期间进行写入,该写入用于进行与第 1 段像素行对应的第 1 显示像素 Pa(i,1,a) 以及第 2 显示像素 Pa(i,1,b) 的显示。

[0083] 并且,在之后的水平期间,进行用于进行与第 2 段像素行对应的第 1 显示像素 Pa(i,2,a) 及第 2 显示像素 Pa(i,2,b) 的显示的写入。在该水平期间,与该水平期间的开始定时 T12a 同步,使第 2 段的扫描信号线 Ga(2) 的扫描信号和第 3 段的扫描信号线 Ga(3) 的扫描信号分别为 High。此处,在该水平期间,使第 2 段的扫描信号线 Ga(2) 的扫描信号为 High 的期间例如是如下的期间:从开始向数据信号线 Sa(i) 供给灰度信号 $+(i,2,b)$ 开始、到灰度信号 $+(i,2,b)$ 之后施加的灰度信号 $+(i,2,a)$ 的施加结束之前为止。并且,在该水平期间,使第 3 段的扫描信号线 Ga(3) 的扫描信号为 High 的期间例如为如下的期间:从开始对数据信号线 Sa(i) 供给灰度信号 $+(i,2,b)$ 、到灰度信号 $+(i,2,b)$ 的供给结束之前为止。在该情况下,使第 3 段的扫描信号线 Ga(3) 的扫描信号为 High 的定时,也可以相对于该水平期间的开始定时 T12a 为 1/2 水平期间前为止的定时开始。在图 8 中,在该情况下也将该期间表示为 D_C。

[0084] 通过在定时 T12a 使第 2 段的扫描信号线 Ga(2) 的扫描信号为 High,由此如上所述

与第 2 段的扫描信号线 Ga(2) 连接的第 1 薄膜晶体管 Ta(i, 2, a) 以及第 2 薄膜晶体管 Ta(i, 2, b) 成为导通状态。并且, 通过使第 3 段的扫描信号线 Ga(3) 的扫描信号为 High, 由此与第 3 段的扫描信号线 Ga(3) 连接的第 1 薄膜晶体管 Ta(i, 3, a) 以及第 2 薄膜晶体管 Ta(i, 3, b) 成为导通状态。由此, 供给到数据信号线 Sa(i) 的灰度信号 +(i, 2, b), 被写入与第 2 段像素行对应的第 1 像素电极 Ea(i, 2, a)、第 2 像素电极 Ea(i, 2, b) 以及第 3 段像素行对应的第 1 像素电极 Ea(i, 3, a), 并在与第 2 段像素行对应的第 1 显示像素 Pa(i, 2, a)、第 2 显示像素 Pa(i, 2, b) 以及第 3 段像素行对应的第 1 显示像素 Pa(i, 3, a) 中, 进行与灰度信号 +(i, 2, b) 对应的显示。

[0085] 之后, 在定时 T12b, 在保持使第 2 段的扫描信号线 Ga(2) 的扫描信号为 High 的状态下, 使第 3 段的扫描信号线 Ga(3) 的扫描信号从 High 成为 Low。在该定时 T12b, 与第 2 段的扫描信号线 Ga(2) 连接的第 2 薄膜晶体管 Ta(i, 2, b) 保持导通状态, 但是与第 3 段的扫描信号线 Ga(3) 连接的第 1 薄膜晶体管 Ta(i, 3, a) 成为截止状态。为此, 在与第 2 段像素行对应的第 2 像素电极 Ea(i, 2, b) 中保持有与该坐标对应的灰度信号 +(i, 2, b)。另外, 在与第 3 段像素行对应的第 1 像素电极 Ea(i, 3, a) 中, 保持与该坐标不同的灰度信号 +(i, 2, b), 但是该状态大体也在从 1 水平期间到 2 水平期间之内被解除, 不会产生显示上的问题。

[0086] 并且, 在定时 T12b, 在紧之后施加到数据信号线 Sa(i) 上的灰度信号从 +(i, 2, b) 切换为 +(i, 2, a)。为此, 对与第 2 段像素行对应的第 1 像素电极 Ea(i, 2, a), 持续经由成为导通状态的第 2 段的扫描信号线 Ga(2) 连接的第 1 薄膜晶体管 Ta(i, 2, a), 写入灰度信号 +(i, 2, a), 并在与第 2 段像素行对应的第 1 显示像素 Pa(i, 2, a), 进行与灰度信号 +(i, 2, a) 对应的显示。即, 基于与该坐标不同的灰度信号的显示被解除, 进行基于与该坐标对应的灰度信号的显示。

[0087] 之后, 在定时 T12c, 使第 2 段的扫描信号线 Ga(2) 的扫描信号从 High 成为 Low。由此, 与第 2 段像素行对应的第 1 像素电极 Ea(i, 2, a) 保持灰度信号 +(i, 2, a)。并且, 与第 2 段像素行对应的第 2 像素电极 Ea(i, 2, b) 和与第 3 段像素行对应的第 1 像素电极 Ea(i, 3, a) 之间的电连接, 被与第 2 段的扫描信号线 Ga(2) 连接的第 2 薄膜晶体管 Ta(i, 2, b) 切断。

[0088] 如上所述, 在该水平期间进行写入, 该写入用于进行与第 2 段像素行对应的第 1 显示像素 Pa(i, 2, a) 及第 2 显示像素 Pa(i, 2, b) 的显示。

[0089] 之后, 对于以后的水平期间, 也对与各段对应的显示像素, 按顺序进行如上所述那样的灰度信号的写入, 由此在该显示装置 1a 中进行基于影像数据应显示的正确的影像显示。

[0090] 如以上说明的那样, 在显示装置 1a 中, 在与规定的的数据信号线连接的显示像素上经由薄膜晶体管进一步连接其他的显示像素, 由此在不大幅度增大扫描信号线的条数的情况下, 就能够消减数据信号线的条数以及源极驱动器的输出端子数。由此, 还能够扩大构成源极驱动器的 LSI 的结合间距宽度, 在显示面板 110 上搭载接合构成源极驱动器的 LSI 的情况下, 能够容易地进行其接合。并且, 由于能够消减源极驱动器的输出端子数, 因此还能够实现构成源极驱动器 120 的 LSI 的小型化。

[0091] 另外, 在上述第 1 实施方式中对如下构成进行了说明: 在显示面板 110 上, 用于对与规定的像素行对应的第 1 像素电极 Ea(i, j, a) 和与其前段侧的像素行对应的第 2 像素电

极 $Ea(i, j-1, b)$ 的电连接进行控制的第 2 薄膜晶体管 $Ta(i, j-1, b)$, 相对于与规定的像素行对应的第 1 像素电极 $Ea(i, j, a)$ 的配置位置, 连接在与对应于前段侧的像素行的第 2 像素电极 $Ea(i, j-1, b)$ 的配置位置不同的一侧形成的扫描信号线上。但是如图 9 ~ 12 所示, 也可以使第 2 薄膜晶体管 $Ta(i, j-1, b)$ 与扫描信号线连接, 该第 2 薄膜晶体管 $Ta(i, j-1, b)$ 用于对与规定的像素行对应的第 1 像素电极 $Ea(i, j, a)$ 和与其前段侧的像素行对应的第 2 像素电极 $Ea(i, j-1, b)$ 的电连接进行控制, 该扫描信号线连接于与规定的像素行对应的第 1 像素电极 $Ea(i, j, a)$ 的配置位置和与对应于其前段侧的像素行的第 2 像素电极 $Ea(i, j-1, b)$ 的配置位置之间。根据这种构成, 与上述的第 1 实施方式相比, 能够缩短连接布线 La 的布线长度, 因此能够增大显示像素的开口率 (開口率)。并且, 在不像图 6 那样设置扫描信号线 $Ga(i)$ 和连接布线 La 的交叉部 Ri 的情况下, 就能够经由第 2 薄膜晶体管 $Ta(i, j-1, b)$ 连接 2 个像素电极 $Ea(i, j, a)$ 、 $Ea(i, j-1, b)$, 因此优选能够将在扫描信号线 $Ga(i)$ 与连接布线 La 之间产生的寄生电容维持得比较小。并且, 在这种像素结构的显示装置中, 通过与上述第 1 实施方式相同的驱动动作, 能够进行基于影像信号的应显示的正确的影像显示。

[0092] 并且, 在上述第 1 实施方式中对如下结构进行了说明: 在各像素列中, 第 1 显示像素 $Pa(i, j, a)$ 或者第 2 显示像素 $Pa(i, j, b)$ 连续地配置为条纹状。但是如图 13、14 所示那样, 沿数据信号线 $Sa(i)$ 的延伸方向邻接配置的显示像素, 也可以在扫描信号线 $Ga(j)$ 的延伸方向偏移半个像素而配置为 Δ 排列。

[0093] 【第 2 实施方式】

[0094] 图 15 表示本发明第 2 实施方式的显示装置 1b 的概略整体结构。显示装置 1b 是所谓的液晶显示装置, 具有显示面板 210、源极驱动器 220、栅极驱动器 230、像素数据生成电路 240、共通电压生成电路 250、定时控制电路 260 和电源生成电路 270。

[0095] 如图 16 所示, 显示面板 210 对置配置, 在通过密封材料 215 粘结的 2 个透明基板 216、217 之间夹持有液晶 LCb。并且, 在一个基板 216 上构成为具有: 沿行方向延伸配设的多条扫描信号线 Gb (例如 n 条扫描信号线); 沿列方向延伸配设的多条数据信号线 Sb (例如 m 条数据信号线); 以分别与各显示像素 Pb 相对应的方式配置为矩阵状的多个像素电极 Eb ; 以及多个薄膜晶体管 (TFT), 源极连接在与其分别对应的像素电极 Eb 上。并且, 在另一个基板 217 上, 在各显示像素 Pb 之间, 被设定为共通电位的共通电极 218 形成为与各像素电极 Eb 相对置。另外, 在像素电极 Eb 上以及共通电极 218 的对置面侧, 分别形成有助于规定液晶的初始取向的取向膜 213、214。

[0096] 并且, 如图 17 所示, 在显示面板 210 中, 沿行方向延伸配设的多条扫描信号线 $Gb(j)$ 和沿列方向延伸配设的多条数据信号线 $Sb(i)$, 被配设为相互交叉, 更具体地说为正交。并且, 以与扫描信号线 $Gb(j)$ 和数据信号线 $Sb(i)$ 的各交点 (i, j) 相对应的方式, 在扫描信号线 $Gb(j)$ 的延伸方向上连续地形成有: 对应于绿色成分的第 1 显示像素 $Pb(i, j, g)$, 对应于红色成分的第 2 显示像素 $Pb(i, j, r)$, 以及对应于蓝色成分的第 3 显示像素 $Pb(i, j, b)$ 。即, 在显示面板 210 的各像素行中, 第 1 显示像素 $Pb(i, j, g)$ 、第 2 显示像素 $Pb(i, j, r)$ 和第 3 显示像素 $Pb(i, j, b)$ 按顺序重复地配置。并且, 在各像素列中, 第 1 显示像素 $Pb(i, j, g)$ 、第 2 显示像素 $Pb(i, j, r)$ 和第 3 显示像素 $Pb(i, j, b)$ 中的任意一个连续地配置。此处, $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$ 。

[0097] 在对应于绿色成分的第 1 显示像素 $Pb(i, j, g)$ 中,形成有第 1 像素电极 $Eb(i, j, g)$ 和第 1 薄膜晶体管 $Tb(i, j, g)$,第 1 像素电极 $Eb(i, j, g)$ 与第 1 薄膜晶体管 $Tb(i, j, g)$ 的源极连接。并且,第 1 薄膜晶体管 $Tb(i, j, g)$ 的栅极与扫描信号线 $Gb(j)$ 连接,漏极与数据信号线 $Sb(i)$ 连接。

[0098] 并且,在对应于红色成分的第 2 显示像素 $Pb(i, j, r)$ 中,形成有第 2 像素电极 $Eb(i, j, r)$ 和第 2 薄膜晶体管 $Tb(i, j, r)$,第 2 像素电极 $Eb(i, j, r)$ 与第 2 薄膜晶体管 $Tb(i, j, r)$ 的源极连接。并且,第 2 薄膜晶体管 $Tb(i, j, r)$ 的栅极与扫描信号线 $Gb(j)$ 连接,漏极与被配置作为后段侧的像素行的第 1 像素电极 $Eb(i, j+1, g)$ 连接。即,第 2 显示像素 $Pb(i, j, r)$ 构成为,供给到数据信号线 $S(i)$ 的灰度信号,经由第 1 像素电极 $Eb(i, j+1, g)$ 而写入到第 2 像素电极 $Eb(i, j, r)$,该第 1 像素电极 $Eb(i, j+1, g)$ 被配置作为后段侧的像素行。

[0099] 并且,在对应于蓝色成分的第 3 显示像素 $Pb(i, j, b)$ 中,形成有第 3 像素电极 $Eb(i, j, b)$ 和第 3 薄膜晶体管 $Tb(i, j, b)$,第 3 像素电极 $Eb(i, j, b)$ 与第 3 薄膜晶体管 $Tb(i, j, b)$ 的源极连接。并且,第 3 薄膜晶体管 $Tb(i, j, b)$ 的栅极与扫描信号线 $Gb(j)$ 连接,漏极与被配置作为后段侧的像素行的第 2 像素电极 $Eb(i, j+1, r)$ 连接。即,第 3 显示像素 $Pb(i, j, b)$ 构成为,供给到数据信号线 $Sb(i)$ 的灰度信号,串联地经由被配置作为后段侧的像素行的第 2 像素电极 $Eb(i, j+1, r)$ 以及配置作为其更后段侧的像素行的第 1 像素电极 $Eb(i, j+2, g)$,而写入到第 3 像素电极 $Eb(i, j, b)$ 。

[0100] 此处,在对应于绿色成分的第 1 显示像素 $Pb(i, j, g)$ 上,以与第 1 像素电极 $Eb(i, j, g)$ 相对应的方式,在另一个基板 217 侧形成有绿色成分的滤色器 Fg 。并且,在对应于红色成分的第 1 显示像素 $Pb(i, j, r)$ 上,以与第 2 像素电极 $Eb(i, j, r)$ 相对应的方式,在另一个基板 217 侧形成有红色成分的滤色器 Fr 。在对应于蓝色成分的第 3 显示像素 $Pb(i, j, g)$ 上,以与第 3 像素电极 $Eb(i, j, b)$ 相对应的方式,在另一个基板 217 侧形成有蓝色成分的滤色器 Fb 。

[0101] 即,在显示面板 210 中,将在扫描信号线的延伸方向上连续配置的、对应于绿色成分的第 1 显示像素 $Pb(i, j, g)$ 、对应于红色成分的第 2 显示像素 $Pb(i, j, r)$ 以及对应于蓝色成分的第 3 显示像素 $Pb(i, j, b)$ 这 3 个显示像素,分别作为副像素,由此构成能够进行色表现的 1 个像素。并且,在显示面板 210 中构成为,对于 3 列显示像素分配有 1 条数据信号线,并且对每条数据信号线分配具有影像信号的 3 个不同色成分(绿色成分、红色成分、蓝色成分)。并且,在这种显示面板 210 的像素构成中,与对各列显示像素分配 1 条数据信号线的情况相比,能够把数据信号线的条数设为 $1/3$ 。换言之,对于 1 行量的显示像素数能够使数据信号线的条数为 $1/3$ 。并且,此时,不需要大幅度增加扫描信号线的条数。即,例如如果显示像素为 240 行,则扫描信号线的条数为 $240+2$ 即可,能够使扫描信号线的条数与 1 列量的显示像素数大体相等。

[0102] 此处,根据图 18 ~ 21 说明各显示像素的具体结构。在一个基板 216 上设置有包含栅极 251 的扫描信号线 $Gb(j)$ 。在与该扫描信号线 $Gb(j)$ 相同层设置有辅助电容线 248。即,扫描信号线 $Gb(j)$ 与辅助电容线 248 一起形成。并且,在其上表面整体上设置有栅极绝缘膜 252。在栅极绝缘膜 252 的上表面设置有由本征非晶硅形成的半导体薄膜 253。半导体薄膜 253 上表面的与扫描信号线 $Gb(j)$ 的重叠区域的大致中央部设置有沟道保护膜 254。

在沟道保护膜 254 的上表面两侧以及该两侧的半导体薄膜 253 的上表面上,设置有由 n 型非晶硅形成的接触层 255、256。在一个接触层 255 的上表面上设置有源极 257。并且,在另一个接触层 256 的上表面上设置有包含漏极 258 的数据信号线 Sb(i)、第 1 连接布线 L1 或者第 2 连接布线 L2。并且,通过栅极 251、栅极绝缘膜 252、半导体薄膜 253、沟道保护膜 254、接触层 255、256、源极 257 以及漏极 258,构成第 1 薄膜晶体管 Tb(i, j, g)、第 2 薄膜晶体管 Tb(i, j, r) 或者第 3 薄膜晶体管 Tb(i, j, b)。

[0103] 第 1 薄膜晶体管 Tb(i, j, g) 的源极 257 以及在其前段侧的像素行上形成的第 2 薄膜晶体管 Tb(i, j-1, r) 的漏极 256,兼作为用于将它们相互电连接的第 1 连接布线 L1。并且,第 2 薄膜晶体管 Tb(i, j-1, r) 的源极 257 及在其前段侧的像素行上形成的第 3 薄膜晶体管 Tb(i, j-2, b) 的漏极 256,兼作为用于将它们相互电连接的第 2 连接布线 L2。

[0104] 在包含第 1 薄膜晶体管 Tb(i, j, g)、第 2 薄膜晶体管 Tb(i, j, r) 或者第 3 薄膜晶体管 Tb(i, j, b) 等的栅极绝缘膜 252 的上表面整体上,设置有平坦化膜 259。并且,在平坦化膜 259 上,在与源极 257 对应的部位设置有接触孔 260。在平坦化膜 259 的上表面上设置有由 ITO 构成的像素电极 Eb(i, j, g)、Eb(i, j, r)、Eb(i, j, b),该像素电极 Eb(i, j, g)、Eb(i, j, r)、Eb(i, j, b) 经由接触孔 260 与源极 257 电连接。

[0105] 此处,辅助电容线 248 中的与像素电极 Eb(i, j, g)、Eb(i, j, r)、Eb(i, j, b) 重合的部分为辅助电容电极。并且,通过该重合的部分形成辅助电容 Cs。并且,在各显示像素 Pb(i, j, g)、Pb(i, j, r)、Pb(i, j, b) 中构成为,使配置在像素电极 Eb(i, j, g)、Eb(i, j, r)、Eb(i, j, b) 和共通电极 218 之间的液晶 Lcb 的取向状态,根据像素电极 Eb(i, j, g)、Eb(i, j, r)、Eb(i, j, b) 和共通电极 218 之间的电位差而变化,由此能够进行其显示状态的控制。

[0106] 源极驱动器 220 连接各数据信号线 Sb(i),根据从定时控制电路 260 输出的水平控制信号(时钟信号、开始信号、门锁定控制信号等),以规定的单位取入从像素数据生成电路 240 供给的与各显示像素对应的像素数据,并在规定的定时将与该取入的像素数据相对应的灰度信号供给到数据信号线。

[0107] 栅极驱动器 230 上连接各扫描信号线 Gb(j),接受来自定时控制电路 260 的垂直控制信号,并将用于使与该扫描信号线 Gb(j) 连接的第 1 薄膜晶体管 Tb(i, j, g)、第 2 薄膜晶体管 Tb(i, j, r) 以及第 3 薄膜晶体管 Tb(i, j, b) 导通或者截止的扫描信号供给到扫描信号线 Gb(j)。

[0108] 像素数据生成电路 240 例如根据从显示装置 1b 的外部供给的彩色影像信号(模拟或者数字),与各显示像素对应地生成例如绿色成分、红色成分以及蓝色成分的像素数据,并输出到源极驱动器 220。此处,对像素数据生成电路 240,在每规定期间(例如 1 帧、1 场或 1 条线)从定时控制电路 260 输入反转信号(FRP)。像素数据生成电路 240 在每次输入了反转信号时,使输出到源极驱动器 220 的像素数据的比特值反转。通过如上所述地在每规定期间使像素数据的比特值反转,由此在每规定期间使施加到显示像素上的灰度信号的极性反转。由此,能够对各显示像素的液晶施加的施加电压进行交流驱动。

[0109] 共通电压生成电路 250,根据从定时控制电路 260 输出的反转信号,在每规定期间生成极性反转变化的共通信号 Vcomb,并供给到共通电极 218。

[0110] 定时控制电路 260 生成垂直控制信号、水平控制信号和反转信号等各种控制信号,例如将反转信号输出到像素数据生成电路 240 以及共通信号生成电路 250,将垂直控制

信号输出到栅极驱动器 230,将水平控制信号输出到源极驱动器 220。

[0111] 电源生成电路 270 生成为了生成扫描信号所需要的电源电压 V_{gh} 、 V_{g1} ,并供给到栅极驱动器 230,并且生成为了生成灰度信号所需要的电源电压 V_{sh} 并供给源极驱动器 220。并且,电源生成电路 270 生成逻辑电源 V_{cc} 并供给到源极驱动器 220 以及栅极驱动器 230。

[0112] 下面,根据图 22 所示的时序图说明显示装置 1b 的动作。此处,在图 22 中从上开始按顺序示出:供给到数据信号线 $S_b(i)$ 的灰度信号,供给到第 1 段的扫描信号线 $G_b(1)$ 的扫描信号;供给到第 2 段的扫描信号线 $G_b(2)$ 的扫描信号,供给到第 3 段的扫描信号线 $G_b(3)$ 的扫描信号,供给到第 4 段的扫描信号线 $G_b(4)$ 的扫描信号,供给到第 5 段的扫描信号线 $G_b(5)$ 的扫描信号,与第 1 段的像素行对应的第 1 像素电极 $E_b(i,1,g)$ 的灰度信号的施加状态,与第 1 段的像素行对应的第 2 像素电极 $E_b(i,1,r)$ 的灰度信号的施加状态,与第 1 段的像素行对应的第 3 像素电极 $E_b(i,1,b)$ 的灰度信号的施加状态,与第 2 段的像素行对应的第 1 像素电极 $E_b(i,2,g)$ 的灰度信号的施加状态,与第 2 段的像素行对应的第 2 像素电极 $E_b(i,2,r)$ 的灰度信号的施加状态,与第 2 段的像素行对应的第 3 像素电极 $E_b(i,2,b)$ 的灰度信号的施加状态,与第 3 段的像素行对应的第 1 像素电极 $E_b(i,3,g)$ 的灰度信号的施加状态,与第 3 段的像素行对应的第 2 像素电极 $E_b(i,3,r)$ 的灰度信号的施加状态,与第 3 段的像素行对应的第 3 像素电极 $E_b(i,3,b)$ 的灰度信号的施加状态,以及供给到共通电极 218 的共通信号 V_{comb} 。并且,在图 22 中,数据信号线 $S_b(i)$ 供给的各灰度信号,以在与像素数据对应的显示面板 210 上的坐标值以及色成分来表示。另外,old 表示基于写入到上次帧的灰度信号的施加状态。

[0113] 在显示装置 1b 中,将对应于绿色成分的第 1 像素电极 $E_b(i,j,g)$ 的绿色成分的像素数据、对应于红色成分的第 2 像素电极 $E_b(i,j,r)$ 的红色成分的像素数据、对应于蓝色成分的第 3 像素电极 $E_b(i,j,b)$ 的蓝色成分的像素数据,在每 $1/3$ 水平期间,按顺序输入到源极驱动器 220。即,在各水平期间的初期 $1/3$ 期间,输入与规定的像素行相对应的第 3 像素电极 $E_b(i,j,b)$ 的像素数据,在各水平期间的中期 $1/3$ 期间,输入与上述规定的像素行相同的像素行相对应的第 2 像素电极 $E_b(i,j,r)$ 的像素数据,在各水平期间的后期 $1/3$ 期间,输入与上述规定的像素行相同的像素行相对应的第 1 像素电极 $E_b(i,j,g)$ 的像素数据。并且,对于每 1 帧以及每 1 水平期间,控制反转信号,以便所输入的像素数据的比特值(即灰度信号的极性)反转。并且,在图 22 中,在未进行像素数据的比特反转时的灰度信号中附加符号“+”,在进行了像素数据的比特反转时的灰度信号中附加符号“-”。

[0114] 通过以上,如图 22 所示,在相应帧中的各像素行的第 1 像素电极 $E_b(i,j,g)$ 的灰度信号、第 2 像素电极 $E_b(i,j,r)$ 的灰度信号和第 3 像素电极 $E_b(i,j,b)$ 的灰度信号,按照 $-(i,1,b)$ 、 $-(i,1,r)$ 、 $-(i,1,g)$ 、 $+(i,2,b)$ 、 $+(i,2,r)$ 、 $+(i,2,g)$ 、 $-(i,3,b)$ 、 $-(i,3,r)$ 、 $-(i,3,g)$ 、 \dots 的顺序向数据信号线 $S_b(i)$ 供给。并且,在各帧反复进行这种向数据信号线 $S_b(i)$ 供给灰度信号的动作。

[0115] 并且,在显示装置 1b 中,在各帧中,使输入至各扫描信号线 $G_b(i)$ 的扫描信号各 3 次成为 High (V_{gh})。

[0116] 首先,在各帧的规定的水平期间,例如进行灰度信号的写入,该灰度信号的写入用于在与第 1 段的像素行对应的第 1 显示像素 $P_b(i,1,g)$ 、第 2 像素数据 $P_b(i,1,r)$ 以及第 3

像素数据 $Pb(i, 1, b)$ 中的显示。在该水平期间,与该水平期间的开始定时 $T21a$ 同步地,使第 1 段的扫描信号线 $Gb(1)$ 的扫描信号、第 2 段的扫描信号线 $Gb(2)$ 的扫描信号和第 3 段的扫描信号线 $Gb(3)$ 的扫描信号的扫描信号分别为 High。

[0117] 此处,在该水平期间,使第 1 段的扫描信号线 $Gb(1)$ 的扫描信号为 High 的期间例如为如下的期间:从开始对数据信号线 $Sb(i)$ 供给与第 1 段的像素行的第 3 显示像素 $Pb(i, 1, b)$ 相对应的灰度信号 $-(i, 1, b)$ 、到在与第 1 段的像素行的第 1 显示像素 $Pb(i, 1, g)$ 相对应的灰度信号 $-(i, 1, g)$ 的供给结束之前为止。并且,在该水平期间,使第 2 段的扫描信号线 $Gb(2)$ 的扫描信号为 High 的期间例如为如下的期间:从开始对数据信号线 $Sb(i)$ 供给与第 1 段的像素行的第 3 显示像素 $Pb(i, 1, b)$ 相对应的灰度信号 $-(i, 1, b)$ 、到在与第 1 段的像素行的第 2 显示像素 $Pb(i, 1, r)$ 相对应的灰度信号 $-(i, 1, r)$ 的供给结束之前为止。并且,在该水平期间,使第 3 段的扫描信号线 $Gb(3)$ 的扫描信号为 High 的期间例如为如下的期间:从开始对数据信号线 $Sb(i)$ 供给与第 1 段的像素行的第 3 显示像素 $Pb(i, 1, b)$ 相对应的灰度信号 $-(i, 1, b)$ 、到其供给结束之前为止。另外,使第 2 段的扫描信号线 $Gb(2)$ 的扫描信号为 High 的定时,也可以从相对于该水平期间的开始定时 $T21a$ 为 $1/3$ 水平期间前为止的定时开始。在图 22 中将该期间表示为 D_C1 。并且,使第 3 段的扫描信号线 $Gb(3)$ 的扫描信号为 High 的定时,也可以从相对于该水平期间的开始定时 $T21a$ 为 $2/3$ 水平期间前为止的定时开始。在图 22 中,将该期间表示为 D_C2 。

[0118] 通过在定时 $T21a$ 使第 1 段的扫描信号线 $Gb(1)$ 的扫描信号为 High,由此与第 1 段的扫描信号线 $Gb(1)$ 连接的第 1 薄膜晶体管 $Tb(i, 1, g)$ 、第 2 薄膜晶体管 $Tb(i, 1, r)$ 以及第 3 薄膜晶体管 $Tb(i, 1, b)$ 成为导通状态。并且,通过使第 2 段的扫描信号线 $Gb(2)$ 的扫描信号为 High,由此与第 2 段的扫描信号线 $Gb(2)$ 连接的第 1 薄膜晶体管 $Tb(i, 2, g)$ 、第 2 薄膜晶体管 $Tb(i, 2, r)$ 以及第 3 薄膜晶体管 $Tb(i, 2, b)$ 成为导通状态。并且,通过使第 3 段的扫描信号线 $Gb(3)$ 的扫描信号为 High,由此与第 3 段的扫描信号线 $Gb(3)$ 连接的第 1 薄膜晶体管 $Tb(i, 3, g)$ 、第 2 薄膜晶体管 $Tb(i, 3, r)$ 以及第 3 薄膜晶体管 $Tb(i, 3, b)$ 成为导通状态。由此,供给到数据信号线 $Sb(i)$ 的灰度信号 $-(i, 1, b)$,被写入与第 1 段像素行对应的第 1 像素电极 $Eb(i, 1, g)$ 、第 2 像素电极 $Eb(i, 1, r)$ 以及第 3 像素电极 $Eb(i, 1, b)$ 、与第 2 段像素行对应的第 1 像素电极 $Eb(i, 2, g)$ 和第 2 像素电极 $Eb(i, 2, r)$ 、与第 3 段像素行对应的第 1 像素电极 $Eb(i, 3, g)$,并在与第 1 段像素行对应的第 1 显示像素 $Pb(i, 1, g)$ 、第 2 显示像素 $Pb(i, 1, r)$ 以及第 3 显示像素 $Pb(i, 1, b)$ 、与第 2 段像素行对应的第 1 显示像素 $Pb(i, 2, g)$ 和第 2 显示像素 $b(i, 2, r)$ 、与第 3 段像素行对应的第 1 显示像素 $Pb(i, 3, g)$ 中,进行与灰度信号 $-(i, 1, b)$ 对应的显示。

[0119] 之后,在定时 $T21b$,在保持使第 1 段的扫描信号线 $Gb(1)$ 和第 2 段的扫描信号线 $Gb(2)$ 的扫描信号为 High 的状态下,使第 3 段的扫描信号线 $Gb(3)$ 的扫描信号从 High 成为 Low ($Vg1$)。在该定时 $T21b$,与第 1 段的扫描信号线 $Gb(1)$ 连接的第 3 薄膜晶体管 $Tb(i, 1, b)$ 和与第 2 段的扫描信号线 $Gb(2)$ 连接的第 2 薄膜晶体管 $Tb(i, 2, r)$ 保持导通状态,但是与第 3 段的扫描信号线 $Gb(3)$ 连接的第 1 薄膜晶体管 $Tb(i, 3, g)$ 成为截止状态。为此,在与第 1 段像素行对应的第 3 像素电极 $Eb(i, 1, b)$ 中,保持有与该坐标对应的灰度信号 $-(i, 1, b)$ 。另外,在与第 2 段像素行对应的第 2 像素电极 $Eb(i, 2, r)$ 以及第 3 段像素行对应的第 1 像素电极 $Eb(i, 3, g)$ 中,保持与该坐标不同的灰度信号 $-(i, 1, b)$,但是如后所述那

样,该状态大体从 1 水平期间到 3 水平期间之内被解除,不会产生显示上的问题。

[0120] 并且,在定时 T21b,在其紧之后施加到数据信号线 Sb(i) 上的灰度信号从 $-(i, 1, b)$ 切换为 $-(i, 1, r)$ 。为此,对与第 1 段像素行对应的第 1 像素电极 Eb(i, 1, g) 以及第 2 像素电极 Eb(i, 1, r)、与第 2 段像素行对应的第 1 像素电极 Eb(i, 1, g),持续经由成为导通状态的薄膜晶体管而写入灰度信号 $-(i, 1, r)$,并在与第 1 段像素行对应的第 1 显示像素 Pb(i, 1, g) 以及第 2 显示像素 Pb(i, 1, r)、与第 2 段像素行对应的第 1 显示像素 Pb(i, 1, g),进行与灰度信号 $-(i, 1, r)$ 对应的显示。

[0121] 之后,在定时 T21c,在保持使第 1 段的扫描信号线 Gb(1) 的扫描信号为 High 的状态下,使第 2 段的扫描信号线 Gb(2) 的扫描信号从 High 成为 Low。在该定时 T21c,与第 1 段的扫描信号线 Gb(1) 连接的第 2 薄膜晶体管 Tb(i, 1, r) 保持导通状态,但是与第 2 段的扫描信号线 Gb(2) 连接的第 1 薄膜晶体管 Tb(i, 2, g) 成为截止状态。为此,与第 1 段像素行对应的第 2 像素电极 Eb(i, 1, r) 中保持有与该坐标对应的灰度信号 $-(i, 1, r)$ 。另外,在与第 2 段像素行对应的第 1 像素电极 Eb(i, 2, g) 中,保持与该坐标不同的灰度信号 $-(i, 1, r)$,但是如后所述那样,该状态大体从 1 水平期间到 2 水平期间之内被解除,不会产生显示上的问题。并且,此时,由与第 2 段的扫描信号线 Gb(2) 连接的第 2 薄膜晶体管 Tb(i, 2, r),对与第 1 段像素行对应的第 3 像素电极 Eb(i, 1, b)、与第 2 段像素行对应的第 2 像素电极 Eb(i, 2, r) 以及与第 3 段像素行对应的第 1 像素电极 Eb(i, 3, g) 之间的电连接进行切断。

[0122] 并且,在定时 T21c,在其紧之后施加到数据信号线 Sb(i) 上的灰度信号从 $-(i, 1, r)$ 切换为 $-(i, 1, g)$ 。为此,对与第 1 段像素行对应的第 1 像素电极 Eb(i, 1, g),经由与成为导通状态的薄膜晶体管写入灰度信号 $-(i, 1, g)$,并在与第 1 段像素行对应的第 1 显示像素 Pb(i, 1, g),进行与灰度信号 $-(i, 1, g)$ 对应的显示。

[0123] 之后,在定时 T21d,使第 1 段的扫描信号线 Gb(1) 的扫描信号从 High 成为 Low。在该定时 T21d,与第 1 段的扫描信号线 Gb(1) 连接的第 1 薄膜晶体管 Tb(i, 1, g) 成为截止状态。由此,与第 1 段像素行对应的第 1 像素电极 Eb(i, 1, g) 保持与该坐标对应的灰度信号 $-(i, 1, g)$ 。并且,此时,由与第 1 段的扫描信号线 Gb(1) 连接的第 3 薄膜晶体管 Tb(i, 1, b),对与第 1 段像素行对应的第 3 像素电极 Eb(i, 1, b) 和与第 2 段像素行对应的第 2 像素电极 Eb(i, 2, r) 之间的电连接进行切断,并且,由与第 1 段的扫描信号线 Gb(1) 连接的第 2 薄膜晶体管 Tb(i, 1, r),对与第 1 段像素行对应的第 2 像素电极 Eb(i, 1, r) 和与第 2 段像素行对应的第 1 像素电极 Eb(i, 2, g) 之间的电连接进行切断。

[0124] 如此,在该水平期间进行写入,该写入用于进行与第 1 段像素行对应的第 1 显示像素 Pb(i, 1, g)、第 2 显示像素 Pb(i, 1, r) 以及第 3 显示像素 Pb(i, 1, b) 的显示。

[0125] 并且,在之后的水平期间,进行灰度信号的写入,该灰度信号的写入用于进行与第 2 段像素行对应的第 1 显示像素 Pb(i, 2, g)、第 2 显示像素 Pb(i, 2, r) 以及第 3 显示像素 Pb(i, 2, b) 的显示。在该水平期间,与该水平期间的开始定时 T22a 同步地,使第 2 段的扫描信号线 Gb(2) 的扫描信号、第 3 段的扫描信号线 Gb(3) 的扫描信号和第 4 段的扫描信号线 Gb(4) 的扫描信号分别为 High。

[0126] 此处,在该水平期间,使第 2 段的扫描信号线 Gb(2) 的扫描信号为 High 的期间例如是如下的期间:从开始向数据信号线 Sb(i) 供给与第 2 段像素行的第 3 显示像素 Pb(i, 2, b) 对应的灰度信号 $+(i, 2, b)$ 开始、到在与第 2 段像素行的第 1 显示像素 Pb(i, 2, g) 对

应的灰度信号 $+(i, 2, g)$ 的供给结束之前为止。并且,在该水平期间,使第 3 段的扫描信号线 $G_b(3)$ 的扫描信号为 High 的期间例如为如下的期间:从开始向数据信号线 $S_b(i)$ 供给与第 2 段像素行的第 3 显示像素 $P_b(i, 2, b)$ 对应的灰度信号 $+(i, 2, b)$ 开始、到在与第 2 段像素行的第 2 显示像素 $P_b(i, 2, r)$ 对应的灰度信号 $+(i, 2, r)$ 的供给结束之前为止。并且,在该水平期间,使第 4 段的扫描信号线 $G_b(4)$ 的扫描信号为 High 的期间例如为如下的期间:从开始向数据信号线 $S_b(i)$ 供给与第 2 段像素行的第 3 显示像素 $P_b(i, 2, b)$ 对应的灰度信号 $+(i, 2, b)$ 开始、到其供给结束之前为止。另外,使第 3 段的扫描信号线 $G_b(3)$ 的扫描信号为 High 的定时,也可以是从相对于该水平期间的开始定时 T_{22a} 为 $1/3$ 水平期间前为止的定时开始。在图 22 中将该期间表示为 D_C1 。并且,使第 4 段的扫描信号线 $G_b(4)$ 的扫描信号为 High 的定时,也可以从相对于该水平期间的开始定时 T_{22a} 为 $2/3$ 水平期间前为止的定时开始。在图 22 中,将该期间表示为 D_C2 。

[0127] 通过在定时 T_{22a} 使第 2 段的扫描信号线 $G_b(2)$ 的扫描信号为 High,由此与第 2 段的扫描信号线 $G_b(2)$ 连接的第 1 薄膜晶体管 $T_b(i, 2, g)$ 、第 2 薄膜晶体管 $T_b(i, 2, r)$ 以及第 3 薄膜晶体管 $T_b(i, 2, b)$ 成为导通状态。并且,通过使第 3 段的扫描信号线 $G_b(3)$ 的扫描信号为 High,由此与第 3 段的扫描信号线 $G_b(3)$ 连接的第 1 薄膜晶体管 $T_b(i, 3, g)$ 、第 2 薄膜晶体管 $T_b(i, 3, r)$ 以及第 3 薄膜晶体管 $T_b(i, 3, b)$ 成为导通状态。并且,通过使第 4 段的扫描信号线 $G_b(4)$ 的扫描信号为 High,由此与第 4 段的扫描信号线 $G_b(4)$ 连接的第 1 薄膜晶体管 $T_b(i, 4, g)$ 、第 2 薄膜晶体管 $T_b(i, 4, r)$ 以及第 3 薄膜晶体管 $T_b(i, 4, b)$ 成为导通状态。由此,供给到数据信号线 $S_b(i)$ 的灰度信号 $+(i, 2, b)$,被写入与第 2 段像素行对应的第 1 像素电极 $E_b(i, 2, g)$ 、第 2 像素电极 $E_b(i, 2, r)$ 以及第 3 像素电极 $E_b(i, 2, b)$ 、与第 3 段像素行对应的第 1 像素电极 $E_b(i, 3, g)$ 和第 2 像素电极 $E_b(i, 3, r)$ 、与第 4 段像素行对应的第 1 像素电极 $E_b(i, 4, g)$,并在与第 2 段像素行对应的第 1 像素电极 $E_b(i, 2, g)$ 、第 2 像素电极 $E_b(i, 2, r)$ 以及第 3 像素电极 $E_b(i, 2, b)$ 、与第 3 段像素行对应的第 1 像素电极 $E_b(i, 3, g)$ 和第 2 像素电极 $E_b(i, 3, r)$ 、与第 4 段像素行对应的第 1 像素电极 $E_b(i, 4, g)$ 中,进行与灰度信号 $+(i, 2, b)$ 对应的显示。

[0128] 之后,在定时 T_{22b} ,在保持使第 2 段的扫描信号线 $G_b(2)$ 和第 3 段的扫描信号线 $G_b(3)$ 的扫描信号为 High 的状态下,使第 4 段的扫描信号线 $G_b(4)$ 的扫描信号从 High 成为 Low。在该定时 T_{22b} ,与第 2 段的扫描信号线 $G_b(2)$ 连接的第 3 薄膜晶体管 $T_b(i, 2, b)$ 和与第 3 段的扫描信号线 $G_b(3)$ 连接的第 2 薄膜晶体管 $T_b(i, 3, r)$ 保持导通状态,但是与第 4 段的扫描信号线 $G_b(4)$ 连接的第 1 薄膜晶体管 $T_b(i, 4, g)$ 成为截止状态。为此,与第 2 段像素行对应的第 3 像素电极 $E_b(i, 2, b)$ 中保持有与该坐标对应的灰度信号 $+(i, 2, b)$ 。另外,在与第 3 段像素行对应的第 2 像素电极 $E_b(i, 3, r)$ 以及第 4 段像素行对应的第 1 像素电极 $E_b(i, 4, g)$ 中,保持与该坐标不同的灰度信号 $+(i, 2, b)$,但是该状态也大体从 1 水平期间到 3 水平期间之内被解除,不会产生显示上的问题。

[0129] 并且,在定时 T_{22b} ,在其之后施加到数据信号线 $S_b(i)$ 上的灰度信号从 $+(i, 2, b)$ 切换为 $+(i, 2, r)$ 。为此,对与第 2 段像素行对应的第 1 像素电极 $E_b(i, 2, g)$ 以及第 2 像素电极 $E_b(i, 2, r)$ 、与第 3 段像素行对应的第 1 像素电极 $E_b(i, 3, g)$,持续经由与成为导通状态的薄膜晶体管,写入灰度信号 $+(i, 2, r)$,并在与第 2 段像素行对应的第 1 显示像素 $P_b(i, 2, g)$ 以及第 2 显示像素 $P_b(i, 2, r)$ 、与第 3 段像素行对应的第 1 显示像素 $P_b(i, 3, g)$,进

行与灰度信号 $+(i, 2, r)$ 对应的显示。即,在与第 2 段像素行对应的第 2 显示像素 $Pb(i, 2, r)$ 中,基于与该坐标不同的灰度信号的显示被解除,进行基于与该坐标对应的灰度信号的显示。

[0130] 之后,在定时 T22c,在保持使第 2 段的扫描信号线 $Gb(2)$ 的扫描信号为 High 的状态下,使第 3 段的扫描信号线 $Gb(3)$ 的扫描信号从 High 成为 Low。在该定时 T22c,与第 2 段的扫描信号线 $Gb(2)$ 连接的第 2 薄膜晶体管 $Tb(i, 2, r)$ 保持导通状态,但是与第 3 段的扫描信号线 $Gb(3)$ 连接的第 1 薄膜晶体管 $Tb(i, 3, g)$ 成为截止状态。为此,与第 2 段像素行对应的第 2 像素电极 $Eb(i, 2, r)$ 中保持有与该坐标对应的灰度信号 $+(i, 2, r)$ 。另外,在与第 3 段像素行对应的第 1 像素电极 $Eb(i, 3, g)$ 中,再次保持与该坐标不同的灰度信号 $+(i, 2, r)$,但是该状态也大体从 1 水平期间到 2 水平期间之内被解除,不会产生显示上的问题。并且此时,与第 2 段像素行对应的第 3 像素电极 $Eb(i, 2, b)$ 、与第 3 段像素行对应的第 2 像素电极 $Eb(i, 3, r)$ 以及与第 4 段像素行对应的第 1 像素电极 $Eb(i, 4, g)$ 之间的电连接,由与第 3 段的扫描信号线 $Gb(3)$ 连接的第 2 薄膜晶体管 $T(i, 3, r)$ 切断。

[0131] 并且,在定时 T22c,在其之后施加到数据信号线 $Sb(i)$ 上的灰度信号从 $+(i, 2, r)$ 切换为 $+(i, 2, g)$ 。为此,对与第 2 段像素行对应的第 1 像素电极 $Eb(i, 2, g)$,持续经由成为导通状态的薄膜晶体管写入灰度信号 $+(i, 2, g)$,并在与第 2 段像素行对应的第 1 显示像素 $Pb(i, 2, g)$ 进行与灰度信号 $+(i, 2, g)$ 对应的显示。即,在与第 2 段像素行对应的第 1 显示像素 $Pb(i, 2, g)$ 中,基于与该坐标不同的灰度信号的显示被解除,进行基于与该坐标对应的灰度信号的显示。

[0132] 之后,在定时 T22d,使第 2 段的扫描信号线 $Gb(2)$ 的扫描信号从 High 成为 Low。在该定时 T22d,与第 2 段的扫描信号线 $Gb(2)$ 连接的第 1 薄膜晶体管 $Tb(i, 2, g)$ 成为截止状态。由此,与第 2 段像素行对应的第 1 像素电极 $Eb(i, 2, g)$ 保持与该坐标相对应的灰度信号 $-(i, 2, g)$ 。并且,此时,与第 2 段像素行对应的第 3 像素电极 $Eb(i, 2, b)$ 和与第 3 段像素行对应的第 2 像素电极 $Eb(i, 3, r)$ 之间的电连接,由与第 2 段的扫描信号线 $Gb(2)$ 连接的第 3 薄膜晶体管 $Tb(i, 2, b)$ 切断,并且与第 2 段像素行对应的第 2 像素电极 $Eb(i, 2, r)$ 和与第 3 段像素行对应的第 1 像素电极 $Eb(i, 3, g)$ 之间的电连接,被与第 2 段的扫描信号线 $Gb(2)$ 连接的第 2 薄膜晶体管 $Tb(i, 2, r)$ 切断。

[0133] 如此,在该水平期间进行写入,该写入用于进行与第 2 段像素行对应的第 1 显示像素 $Pb(i, 2, g)$ 、第 2 显示像素 $Pb(i, 2, r)$ 以及第 3 显示像素 $Pb(i, 2, b)$ 的显示。

[0134] 并且,在之后的水平期间进行灰度信号的写入,该灰度信号的写入用于进行与第 3 段像素行对应的第 1 显示像素 $Pb(i, 3, g)$ 、第 2 显示像素 $Pb(i, 3, r)$ 以及第 3 显示像素 $Pb(i, 3, b)$ 的显示。在该水平期间,与该水平期间的开始定时 T23a 同步地,使第 3 段的扫描信号线 $Gb(3)$ 的扫描信号、第 4 段的扫描信号线 $Gb(4)$ 的扫描信号和第 5 段的扫描信号线 $Gb(5)$ 的扫描信号分别为 High。

[0135] 此处,在该水平期间,使第 3 段的扫描信号线 $Gb(3)$ 的扫描信号为 High 的期间例如是如下的期间:从开始向数据信号线 $Sb(i)$ 供给与第 3 段像素行的第 3 显示像素 $Pb(i, 3, b)$ 对应的灰度信号 $-(i, 3, b)$ 开始、到在与第 3 段像素行的第 1 显示像素 $Pb(i, 3, g)$ 对应的灰度信号 $-(i, 3, g)$ 的供给结束之前为止。并且,在该水平期间,使第 4 段的扫描信号线 $Gb(4)$ 的扫描信号为 High 的期间例如为如下的期间:从开始向数据信号线 $Sb(i)$ 供给与

第3段像素行的第3显示像素 $Pb(i, 3, b)$ 对应的灰度信号 $-(i, 3, b)$ 开始、到在与第3段像素行的第2显示像素 $Pb(i, 3, r)$ 对应的灰度信号 $-(i, 3, r)$ 的供给结束之前为止。并且, 在该水平期间, 使第5段的扫描信号线 $Gb(5)$ 的扫描信号为 High 的期间例如为如下的期间: 从开始向数据信号线 $Sb(i)$ 供给与第3段像素行的第3显示像素 $Pb(i, 3, b)$ 对应的灰度信号 $-(i, 3, b)$ 开始、到其供给结束之前为止。另外, 使第4段的扫描信号线 $Gb(4)$ 的扫描信号为 High 的定时, 也可以是从相对于该水平期间的开始定时 $T23a$ 为 $1/3$ 水平期间前为止的定时开始。在图 22 中将该期间表示为 D_C1 。并且, 使第5段的扫描信号线 $Gb(5)$ 的扫描信号为 High 的定时, 也可以从相对于该水平期间的开始定时 $T23a$ 为 $2/3$ 水平期间前为止的定时开始。在图 22 中将该期间表示为 D_C2 。

[0136] 通过在定时 $T23a$ 使第3段的扫描信号线 $Gb(3)$ 的扫描信号为 High, 由此与第3段的扫描信号线 $Gb(3)$ 连接的第1薄膜晶体管 $Tb(i, 3, g)$ 、第2薄膜晶体管 $Tb(i, 3, r)$ 以及第3薄膜晶体管 $Tb(i, 3, b)$ 成为导通状态。并且, 通过使第4段的扫描信号线 $Gb(4)$ 的扫描信号为 High, 由此与第4段的扫描信号线 $Gb(4)$ 连接的第1薄膜晶体管 $Tb(i, 4, g)$ 、第2薄膜晶体管 $Tb(i, 4, r)$ 以及第3薄膜晶体管 $Tb(i, 4, b)$ 成为导通状态。并且, 通过使第5段的扫描信号线 $Gb(5)$ 的扫描信号为 High, 由此与第4段的扫描信号线 $Gb(5)$ 连接的第1薄膜晶体管 $Tb(i, 5, g)$ 、第2薄膜晶体管 $Tb(i, 5, r)$ 以及第3薄膜晶体管 $Tb(i, 5, b)$ 成为导通状态。由此, 供给到数据信号线 $Sb(i)$ 的灰度信号 $-(i, 3, b)$, 被写入与第3段像素行对应的第1像素电极 $Eb(i, 3, g)$ 、第2像素电极 $Eb(i, 3, r)$ 以及第3像素电极 $Eb(i, 3, b)$ 、与第4段像素行对应的第1像素电极 $Eb(i, 4, g)$ 和第2像素电极 $Eb(i, 4, r)$ 、与第5段像素行对应的第1像素电极 $Eb(i, 5, g)$, 并在与第3段像素行对应的第1显示像素 $Pb(i, 3, g)$ 、第2显示像素 $Pb(i, 3, r)$ 以及第3显示像素 $Pb(i, 3, b)$ 、与第4段像素行对应的第1显示像素 $Pb(i, 4, g)$ 和第2显示像素 $Pb(i, 4, r)$ 、与第5段像素行对应的第1显示像素 $Pb(i, 5, g)$ 中, 进行与灰度信号 $-(i, 3, b)$ 对应的显示。

[0137] 之后, 在定时 $T23b$, 在保持使第3段的扫描信号线 $Gb(3)$ 和第4段的扫描信号线 $Gb(4)$ 的扫描信号为 High 的状态下, 使第5段的扫描信号线 $Gb(5)$ 的扫描信号从 High 成为 Low。在该定时 $T23b$, 与第3段的扫描信号线 $Gb(3)$ 连接的第3薄膜晶体管 $Tb(i, 3, b)$ 以及第4段的扫描信号线 $Gb(4)$ 连接的第2薄膜晶体管 $Tb(i, 4, r)$ 保持导通状态, 但是与第5段的扫描信号线 $Gb(5)$ 连接的第1薄膜晶体管 $Tb(i, 5, g)$ 成为截止状态。为此, 与第3段像素行对应的第3像素电极 $Eb(i, 3, b)$ 中保持有与该坐标对应的灰度信号 $+(i, 3, b)$ 。另外, 在与第4段像素行对应的第2像素电极 $Eb(i, 4, r)$ 以及第5段像素行对应的第1像素电极 $Eb(i, 5, g)$ 中, 保持与该坐标不同的灰度信号 $-(i, 3, b)$, 但是如后所述那样, 该状态大体从1水平期间到3水平期间之内被解除, 不会产生显示上的问题。

[0138] 并且, 在定时 $T23b$, 在其紧之后施加到数据信号线 $Sb(i)$ 上的灰度信号从 $-(i, 3, b)$ 切换为 $-(i, 3, r)$ 。为此, 对与第3段像素行对应的第1像素电极 $Eb(i, 3, g)$ 以及第2像素电极 $Eb(i, 3, r)$ 、与第4段像素行对应的第1像素电极 $Eb(i, 4, g)$, 持续经由成为导通状态的薄膜晶体管写入灰度信号 $-(i, 3, r)$, 并在与第3段像素行对应的第1显示像素 $Pb(i, 3, g)$ 以及第2显示像素 $Pb(i, 3, r)$ 、与第4段像素行对应的第1显示像素 $Pb(i, 4, g)$, 进行与灰度信号 $-(i, 3, r)$ 对应的显示。即, 在与第3段像素行对应的第2显示像素 $Pb(i, 3, r)$ 中, 基于与该坐标不同的灰度信号的显示被解除, 进行与该坐标对应的灰度信号的显示。

[0139] 之后,在定时 T23c,保持使第 3 段的扫描信号线 Gb(3) 的扫描信号为 High 的状态,使第 4 段的扫描信号线 Gb(4) 的扫描信号从 High 成为 Low。在该定时 T23c,与第 3 段的扫描信号线 Gb(3) 连接的第 2 薄膜晶体管 Tb(i,3,r) 保持导通状态,但是与第 4 段的扫描信号线 Gb(4) 连接的第 1 薄膜晶体管 Tb(i,4,g) 成为截止状态。为此,与第 3 段像素行对应的第 2 像素电极 Eb(i,3,r) 中保持有与该坐标对应的灰度信号 $-(i,3,r)$ 。另外,在与第 4 段像素行对应的第 1 像素电极 Eb(i,4,g) 中,再次保持与该坐标不同的灰度信号 $-(i,3,r)$,但是如后所述那样,该状态大体从 1 水平期间到 2 水平期间之内被解除,不会产生显示上的问题。并且此时,与第 3 段像素行对应的第 3 像素电极 Eb(i,3,b)、与第 4 段像素行对应的第 2 像素电极 Eb(i,4,r) 以及与第 5 段像素行对应的第 1 像素电极 Eb(i,5,g) 之间的电连接,被与第 4 段的扫描信号线 Gb(4) 连接的第 2 像素电极 Eb(i,4,r) 切断。

[0140] 并且,在定时 T23c,在其紧之后施加到数据信号线 Sb(i) 上的灰度信号从 $-(i,3,r)$ 切换为 $-(i,3,g)$ 。为此,对与第 3 段像素行对应的第 1 像素电极 Eb(i,3,g),持续经由成为导通状态的薄膜晶体管写入灰度信号 $-(i,3,g)$,并在与第 3 段像素行对应的第 1 显示像素 Pb(i,3,g) 进行与灰度信号 $-(i,3,g)$ 对应的显示。即,在与第 3 段像素行对应的第 1 显示像素 Pb(i,3,g) 中,基于与该坐标不同的灰度信号的显示被解除,进行与该坐标对应的灰度信号的显示。

[0141] 之后,在定时 T23d,使第 3 段的扫描信号线 Gb(3) 的扫描信号从 High 成为 Low。在该定时 T23d,与第 3 段的扫描信号线 Gb(3) 连接的第 1 薄膜晶体管 Tb(i,3,g) 成为截止状态。由此,与第 3 段像素行对应的第 1 像素电极 Eb(i,3,g) 保持与该坐标相对应的灰度信号 $-(i,3,g)$ 。并且此时,与第 3 段像素行对应的第 3 像素电极 Eb(i,3,b) 和与第 4 段像素行对应的第 2 像素电极 Eb(i,4,r) 之间的电连接,被与第 3 段的扫描信号线 Gb(3) 连接的第 3 薄膜晶体管 Tb(i,3,b) 切断,并且与第 3 段像素行对应的第 2 像素电极 Eb(i,3,r) 和与第 4 段像素行对应的第 1 像素电极 Eb(i,4,g) 之间的电连接,被与第 3 段的扫描信号线 Gb(3) 连接的第 2 薄膜晶体管 Tb(i,3,r) 切断。

[0142] 如此,在该水平期间进行写入,该写入用于进行与第 3 段像素行对应的第 1 显示像素 Pb(i,3,g)、第 2 显示像素 Pb(i,3,r) 以及第 3 显示像素 Pb(i,3,b) 的显示。

[0143] 并且,在之后的水平期间,对于与各段对应的显示像素按顺序进行上述那样的灰度信号的写入,由此在该显示装置 1b 中能够进行基于影像信号应显示的正确的影像显示。

[0144] 如以上说明的那样,在显示装置 1b 中,在与规定的的数据信号线连接的显示像素上经由薄膜晶体管还连接其他的显示像素,由此,在不大幅度增大扫描信号线的条数的情况下,就能够消减数据信号线的条数以及源极驱动器的输出端子数。由此,还能够扩大构成源极驱动器的 LSI 的结合间距宽度,在显示面板 210 上搭载并接合构成源极驱动器的 LSI 的情况下,能够容易进行其接合。并且,由于能够消减源极驱动器的输出端子数,因此还能够实现构成源极驱动器 220 的 LSI 的小型化。

[0145] 在上述第 2 实施方式中,对如下结构进行了说明:使第 1 显示像素与绿色成分对应,使第 2 显示像素与红色成分对应,使第 3 显示像素与蓝色成分对应。但是也可以构成为:使第 1 显示像素与红色成分或蓝色成分对应,使第 2 显示像素与蓝色成分或绿色成分对应,使第 3 显示像素与绿色成分或红色成分对应。即,也可以构成为,以第 1 显示像素、第 2 显示像素和第 3 显示像素之间成为相互不同的色成分的方式,设定与各自对应的色成分。

[0146] 在上述第 2 实施方式中,对使第 1 显示像素、第 2 显示像素和第 3 显示像素之间相互对应于不同的色成分的结构进行了说明,但是也可以构成为,第 1 显示像素、第 2 显示像素和第 3 显示像素之间对应于相同的色成分。

[0147] 在上述第 2 实施方式中,对第 1 显示像素、第 2 显示像素和第 3 显示像素串联连接的结构进行了说明。但是如图 23、24 所示,也可以构成为串联连接更多的显示像素。这种情况下,如下地构成即可:用串联连接的显示像素的数量 n (图 17 的情况下 $n = 3$ 、图 23 的情况下 $n = 4$) 来分割 1 个水平期间,并且在各帧,每 n 次使各扫描信号线的扫描信号为 High,并供给灰度信号,以便在每个水平期间,向对应的数据信号线,从经由最多的薄膜晶体管写入灰度信号的显示像素开始按顺序保持灰度信号。

[0148] 此处,图 23、24 表示的情况为:将在扫描信号线的延伸方向上连续配置的、对应于绿色成分的第 1 显示像素 $Pb(i, j, g)$ 、对应于红色成分的第 2 显示像素 $Pb(i, j, r)$ 、对应于蓝色成分的第 3 显示像素 $Pb(i, j, b)$ 以及对应于白色成分(灰度成分)的第 4 显示像素 $Pb(i, j, w)$ 这 4 个显示像素分别作为副像素,由此构成能够进行彩色表现的 1 个像素。

[0149] 并且,在上述第 2 实施方式中,对如下构成进行了说明:在显示面板 210 中,例如,第 2 薄膜晶体管 $Tb(i, j-1, r)$ 与扫描信号线连接,该第 2 薄膜晶体管 $Tb(i, j-1, r)$ 对与规定像素行对应的第 1 像素电极 $Eb(i, j, g)$ 和与其前段侧的像素行对应的第 2 像素电极 $Eb(i, j-1, r)$ 的电连接进行控制,该扫描信号线与相对于与规定像素行对应的第 1 像素电极 $Eb(i, j, g)$ 的配置位置,形成于与对应于前段侧的像素行的第 2 像素电极 $Eb(i, j-1, r)$ 的配置位置不同的一侧。但是如图 25、26 所示,也可以构成为,第 2 薄膜晶体管 $Tb(i, j-1, r)$ 连接于扫描信号线,该第 2 薄膜晶体管 $Tb(i, j-1, r)$ 对与规定像素行对应的第 1 像素电极 $Eb(i, j, g)$ 和与其前段侧的像素行对应的第 2 像素电极 $Eb(i, j-1, r)$ 的电连接进行控制,该扫描信号线形成于与规定像素行对应的第 1 像素电极 $Eb(i, j, g)$ 的配置位置和与前段侧的像素行对应的第 2 像素电极 $Eb(i, j-1, r)$ 的配置位置之间。

[0150] 并且,在这种像素构成的显示装置中,通过与上述第 2 实施方式相同的驱动动作,也能够进行基于影像信号的应显示的正确的影像显示。

[0151] 【第 3 实施方式】

[0152] 图 27 表示本发明第 3 实施方式的显示装置 1c 的概略整体结构。显示装置 1c 是所谓的液晶显示装置,具有显示面板 310、源极驱动器 320、栅极驱动器 330、RGB 生成电路 340、共通电压生成电路 350、定时控制电路 360 和电源生成电路 370。

[0153] 显示面板 310 构成为,具有多行扫描线、多列信号线、分别与扫描线和信号线连接的多个显示像素。

[0154] 图 28 是表示第 3 实施方式的显示像素的连接构造的图。此处,图 28 仅表示显示面板 310 内的 9 个像素的连接构造,但是其他显示像素也具有与图 28 所示的结构同样的连接构造。并且,图 28 表示显示面板 310 能够进行色显示的例子。因此,在各显示像素前面配置有红 (Red)、绿 (Green)、蓝 (blue) 中任意颜色的滤色器。在图 28 中,把绿显示的显示像素表示为 $GreenN(N = 1, 2, 3)$,红显示的显示像素表示为 $RedN(N = 1, 2, 3)$,蓝显示的显示像素表示为 $BlueN(N = 1, 2, 3)$ 。

[0155] 如图 28 所示,在第 3 实施方式中,扫描线 $Gate1$ 、 $Gate2$ 、 $Gate3$ 与信号线 $SG1$ 、 $SR1$ 、 $SG2$ 配设为相互交叉,更具体地说是正交。

[0156] 并且,在扫描线 Gate1、Gate2、Gate3 与信号线 SG1 的交点附近,配设有显示像素 Green1、Green2、Green3。

[0157] 显示像素 Green1、Green2、Green3 经由薄膜晶体管 (TFT) 11a、11b、11c 与扫描线 Gate1、Gate2、Gate3 和信号线 SG1 连接。更具体地说,显示像素 Green1、Green2、Green3 分别与 TFT11a、11b、11c 的漏极 (或源极) 连接。并且,TFT11a、11b、11c 的源极 (或漏极) 分别与信号线 SG1 连接。并且,TFT11a、11b、11c 的栅极分别与扫描线 Gate1、Gate2、Gate3 连接。

[0158] 并且,在扫描线 Gate1、Gate2、Gate3 与信号线 SR1 的交点附近,配设有显示像素 Red1、Red2、Red3。显示像素 Red1、Red2、Red3 经由 TFT12a、TFT12b、TFT12c 与扫描线 Gate2、Gate3 和信号线 SR1 连接。更具体地说,显示像素 Red1、Red2、Red3 分别与 TFT12a、12b、12c 的漏极 (或源极) 连接。并且,TFT12a、12b、12c 的源极 (或漏极) 分别与信号线 SR1 连接。并且,TFT12a、12b、12c 的栅极与隔着显示像素配设的 2 条扫描线中配置在后段侧的扫描线连接。

[0159] 并且,在显示像素 Red1、Red2、Red3 上经由 TFT (第 2 开关元件) 13a、13b、13c 与显示像素 (第 2 显示像素) Blue1、Blue2、Blue3 连接。更具体地说,显示像素 Blue1、Blue2、Blue3 分别与 TFT13a、13b、13c 的漏极 (或源极) 连接。并且,TFT13a、13b、13c 的源极 (或漏极) 经由显示像素 Red1、Red2、Red3 与 TFT12a、12b、12c 的漏极 (或源极) 连接。并且,TFT13a、13b、13c 的栅极与隔着显示像素配设的 2 条扫描线中配置在前段侧的扫描线 (第 1 扫描线) 连接。

[0160] 对于这种结构,在扫描线 Gate1、Gate2、Gate3 上,从栅极驱动器 330 施加扫描信号。并且,在信号线 SG1 上,从源极驱动器 320 施加绿色显示的灰度信号。并且,在信号线 SR1 上,从源极驱动器 320 以时分分割施加蓝色显示的灰度信号和红色显示的灰度信号。

[0161] 即,显示部 310 为,条纹配置滤色器、并将对应于红 (Red) 的显示像素与对应于蓝 (Blue) 的显示像素连接,以便列方向 (信号线的延伸方向) 的各显示像素成为相同色成分、且行方向 (扫描线的延伸方向) 的各显示像素例如以红 (Red)、绿 (Green)、蓝 (Blue) 的顺序重复。并且,在与对应于红 (Red) 的显示像素所连接的信号线不同的信号线上,连接对应于绿 (Green) 的显示像素。

[0162] 在图 28 那样的本实施方式的结构中,与对显示像素的各列分配信号线的情况相比,能够使信号线的条数为 2/3。换言之,相对于 1 行量的显示像素数能够使信号线的条数为 2/3。并且,此时,不增加扫描线的条数就能够与 1 列量的显示像素数相等。

[0163] 图 29 是表示设置在显示面板 310 中的各显示像素中的 1 个量的显示像素的等价电路的图。如图 29 所示,各显示像素具有像素电容 C1c 和补偿电容 Cs。像素电容 C1c 构成为,与 TFT (TFT11、12、14) 连接,在平行配置的电极中填充液晶。并且,像素电容 C1c 和补偿电容 Cs 与共通的信号线连接,被施加共通信号 VCOM。在这种结构的显示像素中,当与像素电容 C1c 连接的 TFT 成为导通状态时,经由 TFT 对像素电容 C1c 施加灰度信号 Vsig。当对像素电容 C1c 施加灰度信号 Vsig 时,液晶的取向状态与该灰度信号 Vsig 和共通信号 VCOM 之差的电压 (像素电压) V1cd 相应地变化,从而液晶中的光透过率变化。由此,来自在图 29 所示的显示像素的背面等配置的未图示的光源的光的透过状态变化,而进行图像显示。

[0164] 源极驱动器 320 与图 28 的信号线连接,根据从定时控制电路 360 输出的水平控制

信号(时钟信号、开始信号、门锁动作控制信号等),以规定单位取入从 RGB 生成电路 340 供给的 R、G、B 各色的显示数据,将与该取入的显示数据相对应的灰度信号施加到信号线。

[0165] 栅极驱动器 330 与图 28 的扫描线连接,接受来自定时控制电路 360 的垂直控制信号,对扫描线施加用于使与扫描线连接的 TFT 导通或截止的扫描信号。

[0166] RGB 生成电路 340 例如根据从液晶显示装置的外部供给的影像信号(模拟或者数字),生成 R、G、B 各色的显示数据,并输出到源极驱动器 320。此处,在每规定期间(例如 1 帧、1 场或 1 线),从定时控制电路 360 对 RGB 生成电路 340 输入反转信号(FRP)。RGB 生成电路 340 在每次输入了反转信号时,使输出到源极驱动器 320 的像素数据的比特值反转。这样,在每规定期间,通过使像素数据的比特值反转,由此在每规定期间使施加到显示像素上的灰度信号的极性反转。由此,交流驱动显示像素。

[0167] 共通电压生成电路 350 根据从定时控制电路 360 输出的反转信号,在每规定期间生成极性反转变的信号 VCOM,并施加到显示像素。

[0168] 定时控制电路 360 生成垂直控制信号、水平控制信号和反转信号等各种控制信号,并将反转信号输出到 RGB 生成电路 3140 以及共通电压生成电路 350,将垂直控制信号输出到栅极驱动器 330,将水平控制信号输出到源极驱动器 320。

[0169] 电源生成电路 370 生成为了生成扫描信号所需要的电源电压 VGH、VGL,并供给到栅极驱动器 330,并且生成为了生成灰度信号所需要的电源电压 VSH,并供给源极驱动器 320。并且,电源生成电路 370 生成逻辑电源 VCC,并供给到源极驱动器 320 以及栅极驱动器 330。

[0170] 下面,对本实施方式的液晶显示装置的动作进行说明。图 30 是表示第 3 实施方式的显示装置 1c 的动作的时序图。在图 30 中,从上向下示出:施加到信号线 SG1 的灰度信号,施加到信号线 SR1 的灰度信号,到扫描线 Gate1 的扫描信号,施加到扫描线 Gate2 的扫描信号,施加到扫描线 Gate3 的扫描信号,显示像素 Red1 的显示状态,显示像素 Green1 的显示状态,显示像素 Blue1 的显示状态,显示像素 Red2 的显示状态,显示像素 Green2 的显示状态,显示像素 Blue2 的显示状态,以及共通信号 VCOM。

[0171] 在第 3 实施方式中,在每 1/2 水平期间(H),按照蓝、红的顺序交替地将红和蓝显示的显示数据(例如信号线 SR1 的显示数据)输入到源极驱动器 320。但是,对于红显示的显示数据,与蓝显示的数据相比相对地延迟 1 水平期间输入到源极驱动器 320。并且,对于绿显示的显示数据(例如信号线 SG1 的显示数据),在每 1 水平期间,与红和蓝显示的显示数据同步地输入源极驱动器 320。即,在绿显示的显示数据被输入的 1 水平期间的前半部分,输入对应于该 1 水平期间的蓝显示的显示数据,在绿显示的显示数据被输入的 1 水平期间的后半部分,输入对应于下一个水平期间的红显示的显示数据。并且,换言之,在例如对应于信号线 SG1 来输入与该行的绿对应的显示像素的显示数据的 1 水平期间的前半部分,例如对应于信号线 SR1 来输入与该行的蓝对应的显示像素的显示数据。在例如与信号线 SG1 对应地输入与该行的绿对应的显示像素的显示数据的 1 水平期间的后半部分,例如对应于信号线 SR1 来输入与下一行的红对应的显示像素的显示数据。

[0172] 另外,对于红、蓝、绿显示的各显示控制反转信号,以便在每 1 水平期间使显示数据的比特值(即灰度信号的极性)反转。此处,在图 30 中,对未进行显示数据的比特反转时的灰度信号附加符号“+”,对进行了显示数据的比特反转时的灰度信号附加符号“-”。另

外,随着灰度信号的极性的反转,如图 30 所示,反转共通信号 VCOM 的极性也在每 1 水平期间反转。

[0173] 通过以上,如图 30 所示,与在该帧中的绿显示的灰度信号 G0-、G1+、G2-、...被施加到信号线 SG1 同步地,在该帧中的蓝或红显示的灰度信号 B0-、Dum、B1+、R0+、B2-、R1-、...被施加到信号线 SR1。并且,这种向信号线施加灰度信号在各帧中重复执行。另外, Dum 表示伪灰度信号。这是用于使红显示的灰度信号与蓝显示的灰度信号相比延迟 1/2 水平期间的信号。对于该伪部分,例如能够使用对应于最终行的红显示的前一帧的灰度信号,但不限于此。

[0174] 在以下的说明中,对于与扫描线 Gate1 连接的显示像素 Green1、Blue1、Red1 以及与扫描线 Gate2 连接的显示像素 Green2、Blue2、Red2 的显示进行说明。对于其他行的显示像素也进行与以下说明的控制相同的控制。另外,图 30 所示的 old 表示基于前一帧中的该像素的显示数据的值,R0、G0、B0 表示与扫描线 Gate1 的前段扫描线相对应的显示像素的显示数据的值。

[0175] 在第 3 实施方式中,使输入到各扫描线的扫描信号在各帧中各 2 次成为 High。首先,在各帧的规定的水平期间,写入用于显示像素 Green1、Blue1 的显示的灰度信号 G1+、B1+。在该水平期间中,与该水平期间的开始定时 T31a 同步,使扫描线 Gate1 的扫描信号和扫描线 Gate2 的扫描信号分别为 High。此处,在该水平期间中,使扫描线 Gate1 的扫描信号为 High 的期间例如为如下的期间:从开始对信号线 SG1 施加灰度信号 G1+ 开始到该灰度信号 G1+ 的施加结束之前为止。换言之,是如下的期间:从开始对信号线 SR1 施加灰度信号 B1+ 开始、到在灰度信号 B1+ 之后施加的灰度信号 R0+ 的施加结束之前为止。并且,在该水平期间,使扫描线 Gate2 的扫描信号为 High 的期间例如为如下的期间:从开始对信号线 SR1 施加灰度信号 B1+ 开始到该灰度信号 B1+ 的施加结束之前为止。另外,使扫描线 Gate2 的扫描信号为 High 的定时,也可以相对于该水平期间的开始定时 T31a 为 1/2 水平期间之前为止的定时。在图 30 中该期间表示为 D_C。

[0176] 通过在定时 T31a 使扫描线 Gate1 的扫描信号为 High,由此 TFT11a 和 TFT13a 都成为导通状态。并且,通过使扫描线 Gate2 的扫描信号为 High,由此 TFT11b、TFT12a 和 TFT13b 成为导通状态。由此,施加到信号线 SG1 的灰度信号 G1+ 写入显示像素 Green1、Green2,在显示像素 Green1、Green2 中进行对应于灰度信号 G1+ 的显示。并且,施加到信号线 SR1 的灰度信号 B1+ 写入显示像素 Red1 和显示像素 Blue1,在显示像素 Red1 和显示像素 Blue1 进行对应于灰度信号 B1+ 的显示。此时,即使 TFT13b 为导通状态,由于 TFT12b 为截止状态,因此显示像素 Red2 和显示像素 Blue2 也在它们之间成为导通状态,虽然产生电荷移动但是与信号线 SR1 之间保持非导通状态。为此,显示像素 Red2 和显示像素 Blue2 成为,将施加到前一帧的各个像素电压 V_{lcd} 的平均值,在各个显示像素具有的补偿电容 C_s 中进行保持的状态,但是该状态也大致在 1 水平期间到 2 水平期间之内被解除,不会产生显示上的问题。并且,对显示像素 Green2 写入对应于显示像素 Green1 的灰度信号 G1+,但是该状态也如后所述那样,大致在 1 水平期间之内被解除,不会产生显示上的问题。

[0177] 之后,在定时 T31b,在保持使扫描线 Gate1 的扫描信号为 High 的状态下使扫描线 Gate2 的扫描信号从 High 成为 Low。在该定时 T31b,在保持 TFT13a 为导通状态下 TFT12a 成为截止状态。为此,显示像素 Red1 和显示像素 Blue1 在保持相互导通的状态下,成为与

信号线 SR1 非导通状态。此时,在显示像素 Red1 产生的像素电压 V1cd 是基于与显示像素 Blue1 对应的灰度信号 B1+ 的值,但是该状态也大致在 1 水平期间到 2 水平期间之内被解除,不会产生显示上的问题。另外,显示像素 Green1 经由 TFT11a 持续维持成为灰度信号 G1+ 的信号线 SG1 的导通。

[0178] 之后,在定时 T31c,使扫描线 Gate1 的扫描信号从 High 成为 Low。在该定时 T31c, TFT11a 和 TFT13a 成为截止状态。由此,在显示像素 Green1 和显示像素 Blue1 中,直到在下一帧中扫描线 Gate1 的扫描信号再次成为 High 为止,由各个显示像素所具有的补偿电容 Cs 来保持对该显示像素分别产生的像素电压 V1cd。

[0179] 如此,在该水平期间,进行用于显示像素 Green1、Blue1 的显示的灰度信号 G1+、B1+ 的写入。

[0180] 并且,在下一水平期间,进行用于进行显示像素 Red1、Green2、Blue2 的显示的灰度信号 R1-、G2-、B2- 的写入。在该水平期间,与该水平期间的开始定时 T32a 同步地,使扫描线 Gate2 的扫描信号和扫描线 Gate3 的扫描信号分别为 High。此处,使扫描线 Gate2 的扫描信号为 High 的期间例如为如下的期间:从开始对信号线 SG1 施加灰度信号 G2- 开始到该灰度信号 G2- 的施加结束之前为止。换言之,例如是如下的期间:从开始对信号线 SR1 施加灰度信号 B2- 开始、到在灰度信号 B2- 之后施加的灰度信号 R1- 的施加结束之前为止。并且,使扫描线 Gate3 的扫描信号为 High 的期间例如为如下的期间:从开始对信号线 SR1 施加灰度信号 B2- 开始到灰度信号 B2- 的施加结束之前为止。在该情况下,也可以使扫描线 Gate3 的扫描信号为 High 的期间是从 1/2 水平期间之前为止的定时开始。在图 30 中,该期间表示为 D_C。

[0181] 通过在定时 T32a 使扫描线 Gate2 的扫描信号为 High,由此如上所述, TFT11b、TFT12a 和 TFT13b 成为导通状态。并且,通过使扫描线 Gate3 的扫描信号为 High,由此 TFT11c、TFT12b 和 TFT13c 成为导通状态。由此,施加到信号线 SG1 的灰度信号 G2- 写入显示像素 Green2、Green3,在显示像素 Green2、Green3 中进行对应于灰度信号 G2- 的显示。即,在显示像素 Green2 中与显示像素 Green1 对应的灰度信号 G1+ 的写入状态被解除。

[0182] 并且,施加到信号线 SR1 的灰度信号 B2- 写入显示像素 Red1、显示像素 Red2 和显示像素 Blue2,在显示像素 Red1、显示像素 Red2 和显示像素 Blue2 进行对应于灰度信号 B2- 的显示。并且,在该定时,在显示像素 Blue2 中,也将与上述的目的不同的像素电压 V1cd 的施加状态解除。此处,即使 TFT13c 为导通状态,由于 TFT12c 为截止状态,因此显示像素 Red3 和显示像素 Blue3 也在它们之间成为导通状态,虽然产生电荷移动但是与信号线 SR1 之间保持非导通状态。为此,显示像素 Red3 和显示像素 Blue3 成为,在各个显示像素具有的补偿电容 Cs 中进行保持施加到前一帧的各个像素电压 V1cd 的平均值的状态,但是该状态也大致在 1 水平期间到 2 水平期间之内被解除,不会产生显示上的问题。并且,对显示像素 Green3 写入对应于显示像素 Green2 的灰度信号 G2-,但是该状态也大致在 1 水平期间之内被解除,不会产生显示上的问题。

[0183] 之后,在定时 T32b,在保持使扫描线 Gate2 的扫描信号为 High 的状态下,使扫描线 Gate3 的扫描信号从 High 成为 Low。在该定时 T32b,在保持 TFT13b 导通的状态下, TFT12b 成为截止状态。为此,显示像素 Red2 和显示像素 Blue2 在保持相互导通的状态下,成为与信号线 SR1 非导通状态。此时,在显示像素 Red2 产生的像素电压 V1cd 是基于与显示像素

Blue2 对应的灰度信号 B2- 的值,但是该状态也大致在 1 水平期间之内被解除,不会产生显示上的问题。另外,显示像素 Green2 经由 TFT11b 持续维持与成为灰度信号 G2- 的信号线 SG1 的导通。

[0184] 并且,在定时 T32b,其紧之后施加到信号线 SR1 的灰度信号,从与显示像素 Blue2 对应的灰度信号 B2- 切换为与显示像素 Red1 对应的灰度信号 R1-。并且,即使扫描线 Gate3 的扫描信号为 Low,扫描线 Gate2 的扫描信号也为 High。为此,新施加到信号线 SR1 的灰度信号 R1- 被写入显示像素 Red1,在显示像素 Red1 进行与灰度信号 R1- 对应的显示。并且,在显示像素 Red1 中,在该定时,使与上述的目的不同的像素电压 V_{lcd} 的施加状态,暂时经过施加与显示像素 Blue2 对应的灰度信号 B2- 的状态而被解除。另外,此时,即使为了对显示像素 Red1 写入灰度信号 R1- 而 TFT12a 成为导通状态,由于 TFT13a 维持截止状态,因此灰度信号 R1- 也不会再次写入显示像素 Blue1。

[0185] 之后,在定时 T32c,使扫描线 Gate2 的扫描信号从 High 成为 Low。在该定时 T32c, TFT11b 和 TFT13b 成为截止状态。由此,在显示像素 Green2 和显示像素 Blue2 中,直到在下一帧中扫描线 Gate2 的扫描信号再次成为 High 为止,由各个显示像素具有的补偿电容 C_s 保持对该显示像素分别产生的像素电压 V_{lcd}。

[0186] 如此,在该水平期间,写入用于显示像素 Red1、Green2、Blue2 的显示的灰度信号 R1-、G2-、B2-。

[0187] 并且,在以后的水平期间,也对各个显示像素按顺序进行上述那样的灰度信号的写入,由此在该显示装置中进行基于影像信号应显示的正确的影像显示。

[0188] 即,在第 3 实施方式中,显示像素 Red1 相对于显示像素 Green1 或显示像素 Blue1 大致延迟 1 水平期间到 2 水平期间来写入目的的灰度信号,但是进行基于影像信号的希望的显示。

[0189] 如上所述,在第 3 实施方式中,在与某个信号线连接的显示像素上,经由 TFT 还连接其他的显示像素,由此在不大幅度增加扫描线的条数的情况下,就能够消减信号线的条数以及源极驱动器 320 的输出端子数。由此,还能够扩大构成源极驱动器 320 的 LSI 的接合间距幅度,在显示面板 310 上接合用于构成源极驱动器 320 的 LSI 的情况下,能够容易地进行其接合。并且,由于能够消减源极驱动器 320 的输出端子数,因此还能够实现构成源极驱动器 320 的 LSI 的小型化。

[0190] 此处,在图 28 的显示像素的连接构造中,能够替换显示像素 BlueN 和 RedN。但是,在该情况下,需要替换输入源极驱动器 20 的红和蓝的显示数据的顺序。

[0191] 并且,在图 30 的例子中,施加到显示像素的电压 V_{lcd} 的极性(灰度信号与共通信号的大小关系),通过在每 1 显示像素进行反转的比特反转驱动,来驱动显示像素。对此,如果使显示数据的比特值和共通信号 V_{COM} 的极性在每 1 帧反转,则还能够通过对显示像素进行帧反转驱动来进行显示。

[0192] 并且,在第 3 实施方式中,对于与绿(Green)对应的显示像素 GreenN,不将信号线兼用为与其他色成分对应的显示像素。为此,对于显示像素 GreenN,能够使灰度电压的写入时间为 1 水平期间(1H),与对应于其他色成分的显示像素相比,能够进行更适当的灰度显示。仅使显示像素 GreenN 为这种构成的原因是,人的视觉对绿色的敏感度最高,因此例如即使红色成分或蓝色成分的灰度显示比较劣化,只要绿色成分的灰度显示适当,就能够维

持比较高的显示品质。

[0193] 另外,如果不考虑颜色,则如图 31 所示那样,对于所有信号线,能够将沿扫描线延伸方向邻接的 2 个显示像素经由 2 个 TFT 连接到共通的信号线。在该情况下,能够将信号线的条数消减到 1 行量的显示像素数的 1/2,能够比上述第 3 实施方式进一步消减信号线的条数。另外,图 32 是对具有图 31 的显示像素的配置的液晶显示装置的显示动作进行表示的时序图。图 32 为,在图 30 中将 Blue1、Blue2、Blue3 置换为 Pixel2、Pixel4、Pixel6,将 Red1、Red2、Red3 置换为 Pixel1、Pixel3、Pixel5。关于 Gate1、Gate2、Gate3 的控制等基本的想法在图 32 和图 30 中不变。

[0194] 【第 4 实施方式】

[0195] 下面,对本发明第 4 实施方式进行说明。第 4 实施方式中的显示装置 1d 为,显示像素的连接构造以及显示装置的动作与第 3 实施方式不同。显示装置 1d 的基本结构与图 27 所示的相同,因此省略说明。

[0196] 图 31 是表示第 4 实施方式的显示像素的连接构造的图。此处,在图 31 中也与图 28 相同,仅表示显示面板 310 内的 9 个像素的连接构造。

[0197] 在第 4 实施方式中,如图 33 所示,扫描线 Gate1、Gate2、Gate3 与信号线 SG1、SR1、SG2 配设为相互交叉、更具体地说是正交。

[0198] 并且,在扫描线 Gate1、Gate2、Gate3 与信号线 SG1 的交点附近,配设有显示像素 Green1、Green2、Green3。

[0199] 显示像素 Green1、Green2、Green3 经由薄膜晶体管 (TFT) 11a、11b、11c 与扫描线 Gate1、Gate2、Gate3 和信号线 SG1 连接。更具体地说,显示像素 Green1、Green2、Green3 分别与 TFT11a、11b、11c 的漏极 (或源极) 连接。并且,TFT11a、11b、11c 的源极 (或漏极) 分别与信号线 SG1 连接。并且,TFT11a、11b、11c 的栅极分别与扫描线 Gate1、Gate2、Gate3 连接。

[0200] 并且,在扫描线 Gate1、Gate2、Gate3 与信号线 SR1 的交点附近,配设有显示像素 Red1、Red2、Red3。显示像素 (第 1 显示像素) Red1、Red2、Red3 经由 TFT (第 1 开关元件) 12a、12b、12c 与扫描线 Gate2、Gate3 连接到信号线 SR1。更具体地说,显示像素 Red1、Red2、Red3 分别与 TFT12a、12b、12c 的漏极 (或源极) 连接。并且,TFT12a、12b、12c 的源极 (或漏极) 分别与信号线 SR1 连接。

[0201] 并且,在显示像素 Red2、Red3 上,经由 TFT14a、14b、14c 连接有各显示像素的斜向邻接配置的 Blue1、Blue2。更具体地说,显示像素 Blue1、Blue2 与 TFT14a、14b、14c 的漏极 (或源极) 连接。并且,TFT14a、14b、14c 的源极 (或漏极) 经由显示像素 Red2、Red3 与 TFT12a、12b、12c 的漏极 (或源极) 连接。

[0202] 并且,TFT13a、13b、13c 的栅极与隔着显示像素配设的 2 条扫描线中配置在后段侧的扫描线 (第 2 扫描线) 连接。并且,TFT14a、14b、14c 的栅极与隔着显示像素配设的 2 条扫描线中配置在前段侧的扫描线 (第 1 扫描线) 连接。

[0203] 对于这种结构,从栅极驱动器 330 对扫描线 Gate1、Gate2、Gate3 施加扫描信号。并且,从源极驱动器 320 对信号线 SG1 施加绿色显示的灰度信号。并且,从源极驱动器 320 以时分对信号线 SR1 施加蓝色显示的灰度信号和红色显示的灰度信号。

[0204] 即,在显示面板 310 中,以列方向 (信号线的延伸方向) 的各显示像素成为相同色

成分、且行方向（扫描线的延伸方向）的各显示像素例如以红（Red）、绿（Green）、蓝（Blue）的顺序重复的方式，条纹配置滤色器，并将对应于红（Red）的显示像素与对应于蓝（Blue）的显示像素相连接。并且，该相互连接的邻接的红、蓝这两个显示像素连接到相互不同的扫描线上。此外，在与对应于红（Red）的显示像素所连接的信号线不同的信号线上，连接对应于绿（Green）的显示像素。

[0205] 作为图 33 那样的结构，与对显示像素的各列分配信号线的情况相比，也能够使信号线的条数为 2/3。换言之，相对于 1 行量的显示像素数，能够使信号线的条数为 2/3。并且，此时，能够在不增加扫描线的条数的情况下，就能够与 1 列量的显示像素数相等。

[0206] 下面，对第 4 实施方式的液晶显示装置的动作进行说明。图 34 是表示第 4 实施方式的显示装置的动作的时序图。在图 34 中，从上开始表示：施加到信号线 SG1 的灰度信号，施加到信号线 SR1 的灰度信号，施加到扫描线 Gate1 的扫描信号，施加到扫描线 Gate2 的扫描信号，施加到扫描线 Gate3 的扫描信号，显示像素 Red1 的显示状态，显示像素 Green1 的显示状态，显示像素 Blue1 的显示状态，显示像素 Red2 的显示状态，显示像素 Green2 的显示状态，以及显示像素 Blue2 的显示状态。

[0207] 在第 4 实施方式中，将绿显示的显示数据与红或蓝显示的显示数据，在相同定时输入源极驱动器 320。并且，红和蓝显示的显示数据在每 1/2 水平期间交替输入源极驱动器 320。即，在绿显示的显示数据被输入的 1 水平期间的前半部分，输入对应于该 1 水平期间的蓝显示的显示数据，在绿显示的显示数据被输入的 1 水平期间的后半部分，输入对应于该 1 水平期间的红显示的显示数据。另外，对于红、蓝、绿显示的各显示数据，控制反转信号，以便在每 1 水平期间使显示数据的比特值（即灰度信号的极性）反转。另外，随着灰度信号的极性的反转，如图 34 所示，反转共通信号 VCOM 的极性也在每 1 水平期间反转。

[0208] 通过以上，如图 32 所示，与在该帧中的绿显示的灰度信号 G0-、G1+、G2-、... 被施加到信号线 SG1 相同步地，在该帧中的蓝或红显示的灰度信号 B0-、R0-、B1+、R1+、B2-、R2-、... 被施加到信号线 SR1。并且，在各帧中重复执行这种向信号线施加灰度信号的动作。另外，如图 34 所示，在第 4 实施方式中，不需要伪灰度信号 Dum。

[0209] 在以下的说明中，对于与扫描线 Gate1 连接的显示像素 Green1、Blue1、Red1 以及与扫描线 Gate2 连接的显示像素 Green2、Blue2、Red2 的显示进行说明。对于其他行的显示像素也进行与以下说明的控制相同的控制。

[0210] 在第 4 实施方式中，使输入到各扫描线的扫描信号在各帧中各 2 次成为 High。首先，在各帧的规定的水平期间，写入用于显示像素 Green1、Red1、Blue1 的显示的灰度信号。在该水平期间中，与该水平期间的开始定时 T43a 同步地，使扫描线 Gate1 的扫描信号和扫描线 Gate2 的扫描信号分别为 High。此处，在该水平期间中，使扫描线 Gate1 的扫描信号为 High 的期间例如为如下的期间：从开始对信号线 SG1 施加灰度信号 G1+ 到该灰度信号 G1+ 的施加结束之前为止。换言之，例如是如下的期间：从开始对信号线 SR1 施加灰度信号 B1+ 开始、到灰度信号 B1+ 之后接着施加的灰度信号 R1+ 的施加结束之前为止。并且，在该水平期间，使扫描线 Gate2 的扫描信号为 High 的期间例如为如下的期间：从开始对信号线 SR1 施加灰度信号 B1+ 到该灰度信号 B1+ 的施加结束之前为止。另外，使扫描线 Gate2 的扫描信号为 High 的定时，也可以相对于该水平期间的开始定时 T43a 为 1/2 水平期间之前为止的定时。在图 34 中，该期间表示为 D_C。

[0211] 通过在定时 T43a 使扫描线 Gate1 的扫描信号为 High, 由此 TFT11a、TFT12a、14a 成为导通状态。并且, 通过使扫描线 Gate2 的扫描信号为 High, 由此 TFT11b、TFT12a 和 TFT14b 成为导通状态。由此, 施加到信号线 SG1 的灰度信号 G1+ 写入显示像素 Green1、Green2, 在显示像素 Green1、Green2 中进行对应于灰度信号 G1+ 的显示。并且, 施加到信号线 SR1 的灰度信号 B1+ 写入显示像素 Red1、显示像素 Red2 和显示像素 Blue1, 在显示像素 Red1、显示像素 Red2 和显示像素 Blue1 进行对应于灰度信号 B1+ 的显示。此处, 即使 TFT14b 为导通状态, 由于 TFT12c 为截止状态, 因此显示像素 Blue2 维持将施加到前一帧的像素电压 V_{lcd} 保持在补偿电容 Cs 中的状态。

[0212] 之后, 在定时 T43b, 在保持使扫描线 Gate1 的扫描信号为 High 的状态下, 使扫描线 Gate2 的扫描信号从 High 成为 Low。在该定时 T43b, 在保持 TFT14a 的导通状态下, TFT12b 成为截止状态。为此, 显示像素 Red2 和显示像素 Blue1 在保持相互导通的状态下, 成为与信号线 SR1 非导通状态。即, 显示像素 Blue1 继续保持基于灰度信号 B1+ 的像素电压 V_{lcd}。并且, 在显示像素 Red2 产生的像素电压 V_{lcd} 是基于与显示像素 Blue1 对应的灰度信号 B1+ 的值, 但是如后所述, 该状态也大致在 1 水平期间到 2 水平期间之内被解除, 不会产生显示上的问题。另外, 显示像素 Green1 经由 TFT11a 持续维持与成为灰度信号 G1+ 的信号线 SG1 的导通。

[0213] 并且, 在定时 T43b, 其紧之后施加到信号线 SR1 的灰度信号, 从与显示像素 Blue2 对应的灰度信号 B1+ 切换为与显示像素 Red1 对应的灰度信号 R1+。为此, 经由持续成为导通状态的 TFT12a 对显示像素 Red1 写入灰度信号 R1+。

[0214] 之后, 在定时 T43b, 使扫描线 Gate1 的扫描信号从 High 成为 Low。由此, 在显示像素 Green1 和显示像素 Blue1 中, 在下一帧中, 直到对应的 TFT 成为导通状态为止, 由各个显示像素具有的补偿电容 Cs 保持对该显示像素分别产生的像素电压 V_{lcd}。

[0215] 如此, 在该水平期间, 写入用于显示像素 Red1、Green1、Blue1 的显示的灰度信号 R1+、G1+、B1+。

[0216] 并且, 在下一水平期间, 写入用于进行显示像素 Green2、Red2、Blue2 的显示的灰度信号。在该水平期间, 与该水平期间的开始定时 T44a 同步地, 使扫描线 Gate2 的扫描信号和扫描线 Gate3 的扫描信号分别为 High。此处, 使扫描线 Gate2 的扫描信号为 High 的期间例如为如下的期间: 从开始对信号线 SG1 施加灰度信号 G2- 到该灰度信号 G2- 的施加结束之前为止。换言之, 例如是如下的期间: 从开始对信号线 SR1 施加灰度信号 B2- 开始、到该灰度信号 B2- 之后施加的灰度信号 R2- 的施加结束之前为止。并且, 使扫描线 Gate3 的扫描信号为 High 的期间例如为如下的期间: 从开始对信号线 SR1 施加灰度信号 B2- 开始、到该灰度信号 B2- 的施加结束之前为止。在该情况下, 也可以使扫描线 Gate3 的扫描信号为 High 的期间从 1/2 水平期间之前位置的定时开始。在图 34 中, 该期间表示为 D_C。

[0217] 通过在定时 T44a 使扫描线 Gate2 的扫描信号为 High, 由此如上所述, TFT11b、TFT12b 和 TFT14b 成为导通状态。并且, 通过使扫描线 Gate3 的扫描信号成为 High, 由此 TFT11c、TFT12b 和 TFT14c 成为导通状态。由此, 施加到信号线 SG1 的灰度信号 G2- 写入显示像素 Green2、Green3, 在显示像素 Green2、Green3 中, 进行对应于灰度信号 G2- 的显示。并且, 施加到信号线 SR1 的灰度信号 B2- 写入显示像素 Red2、显示像素 Red3 和显示像素 Blue2, 在显示像素 Red2、显示像素 Red3 和显示像素 Blue2 中进行对应于灰度信号 B2- 的显

示。并且,显示像素 Blue3 成为,在各个显示像素具有的补偿电容 Cs 中保持前一帧的像素电压 V_{lcd} 的状态。

[0218] 之后,在定时 T44b,在保持使扫描线 Gate2 的扫描信号为 High 的状态下,使扫描线 Gate3 的扫描信号成为 Low。在该定时 T44b,在保持 TFT14b 为导通状态下,TFT12c 成为截止状态。为此,显示像素 Red3 和显示像素 Blue2 在保持相互导通的状态下,与信号线 SR1 成为非导通状态。即,显示像素 Blue2 继续保持基于灰度信号 B2⁻ 的像素电压 V_{lcd}。并且,在显示像素 Red3 产生的像素电压 V_{lcd} 是基于与显示像素 Blue2 对应的灰度信号 B2⁻ 的值,但是该状态也大致在 1 水平期间到 2 水平期间之内被解除,不会产生显示上的问题。另外,显示像素 Green2 经由 TFT11b 持续维持与成为灰度信号 G2⁻ 的信号线 SG1 的导通。

[0219] 并且,在定时 T44b,其紧之后施加到信号线 SR1 的灰度信号,从与显示像素 Blue2 对应的灰度信号 B2⁻ 切换为与显示像素 Red2 对应的灰度信号 R2⁻。为此,经由持续成为导通状态的 TFT12b 对显示像素 Red2 写入灰度信号 R2⁻。此时,由于扫描线 Gate1 为 Low,因此 TFT14a 为截止状态。因此,显示像素 Red2 和显示像素 Blue1 为非导通状态,相互的显示像素能够保持基于分别对应的灰度信号的像素电压 V_{lcd}。

[0220] 之后,在定时 T44c,使扫描线 Gate2 的扫描信号从 High 成为 Low。由此,在显示像素 Green2 和显示像素 Blue2 中,在下一帧中到对应的 TFT 成为导通状态为止,由各个显示像素具有的补偿电容 Cs 保持对该显示像素分别产生的像素电压 V_{lcd}。

[0221] 如此,在该水平期间,写入用于显示像素 Red2、Green2、Blue2 的显示的灰度信号 R2⁻、G2⁻、B2⁻。

[0222] 并且,在以后的水平期间,对各个显示像素按顺序进行上述那样的灰度信号的写入,由此在该显示装置中进行基于影像信号应显示的正确的影像显示。

[0223] 在如上所述的第 4 实施方式中,也能够得到与第 3 实施方式相同的效果。

[0224] 此处,在图 33 的显示像素的连接构造中,能够替换显示像素 BlueN 和 RedN。但是,在该情况下,需要替换输入至源极驱动器 20 的红和蓝的显示数据的顺序。

[0225] 并且,在图 34 的例子中,施加到显示像素的电压 V_{lcd} 的极性(灰度信号与共通信号的大小关系),通过在每 1 水平期间进行反转的线反转驱动,来驱动显示像素。对此,只要使显示数据的比特值和共通信号 VCOM 的极性在每 1 帧反转,就能够通过帧反转驱动来显示显示像素。

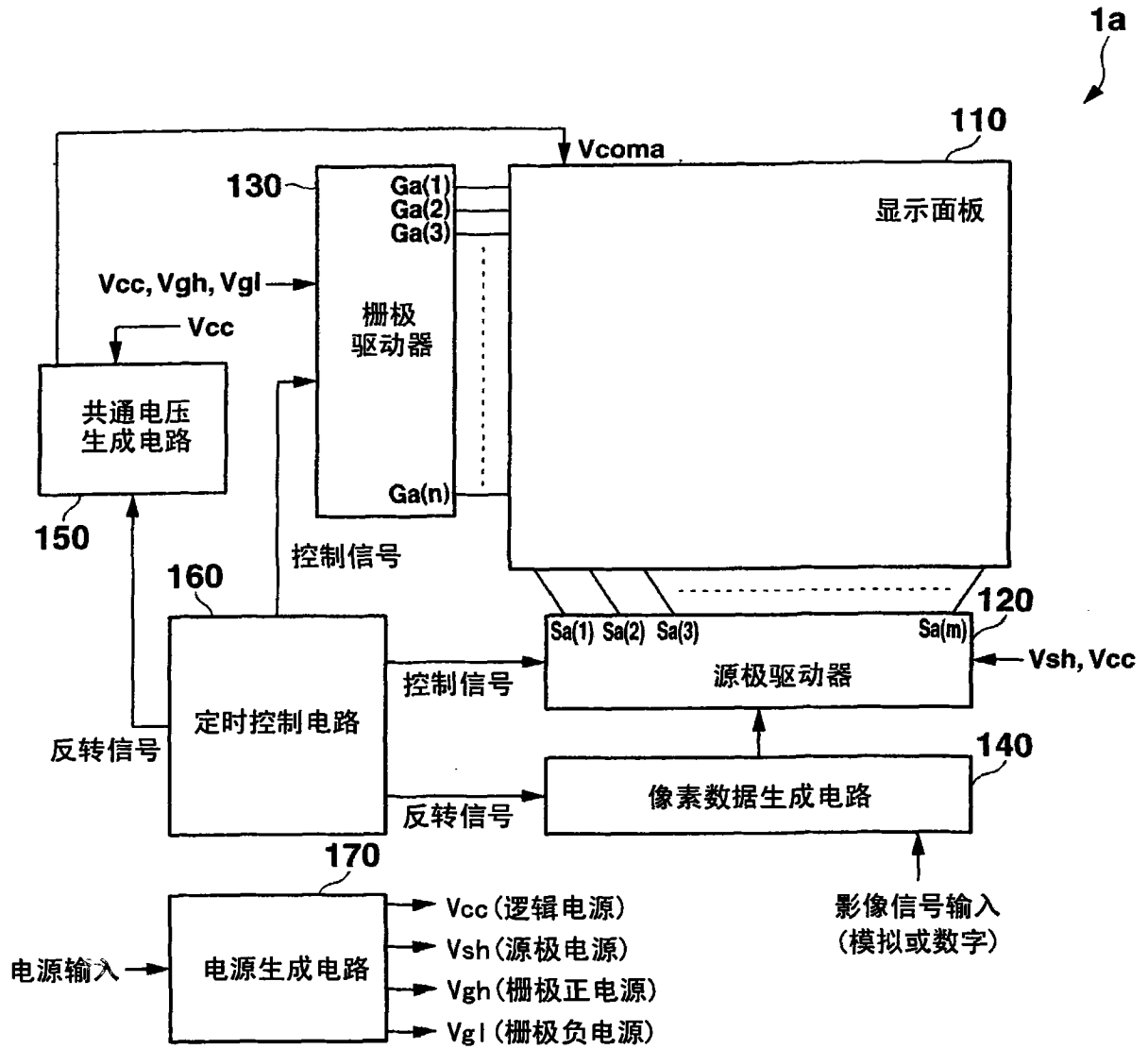


图 1

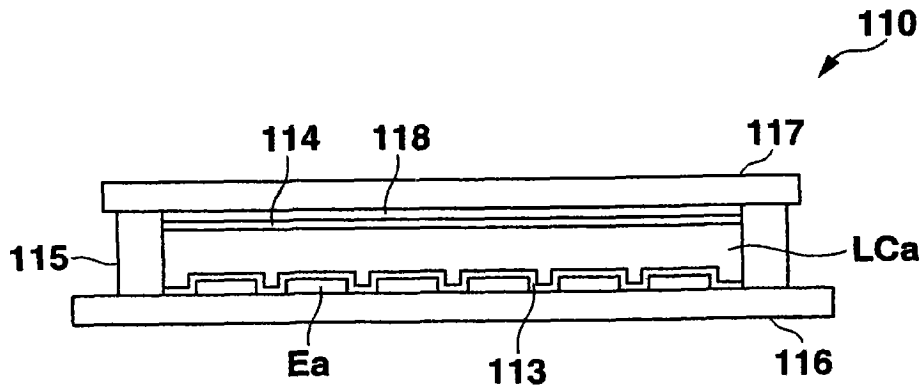


图 2

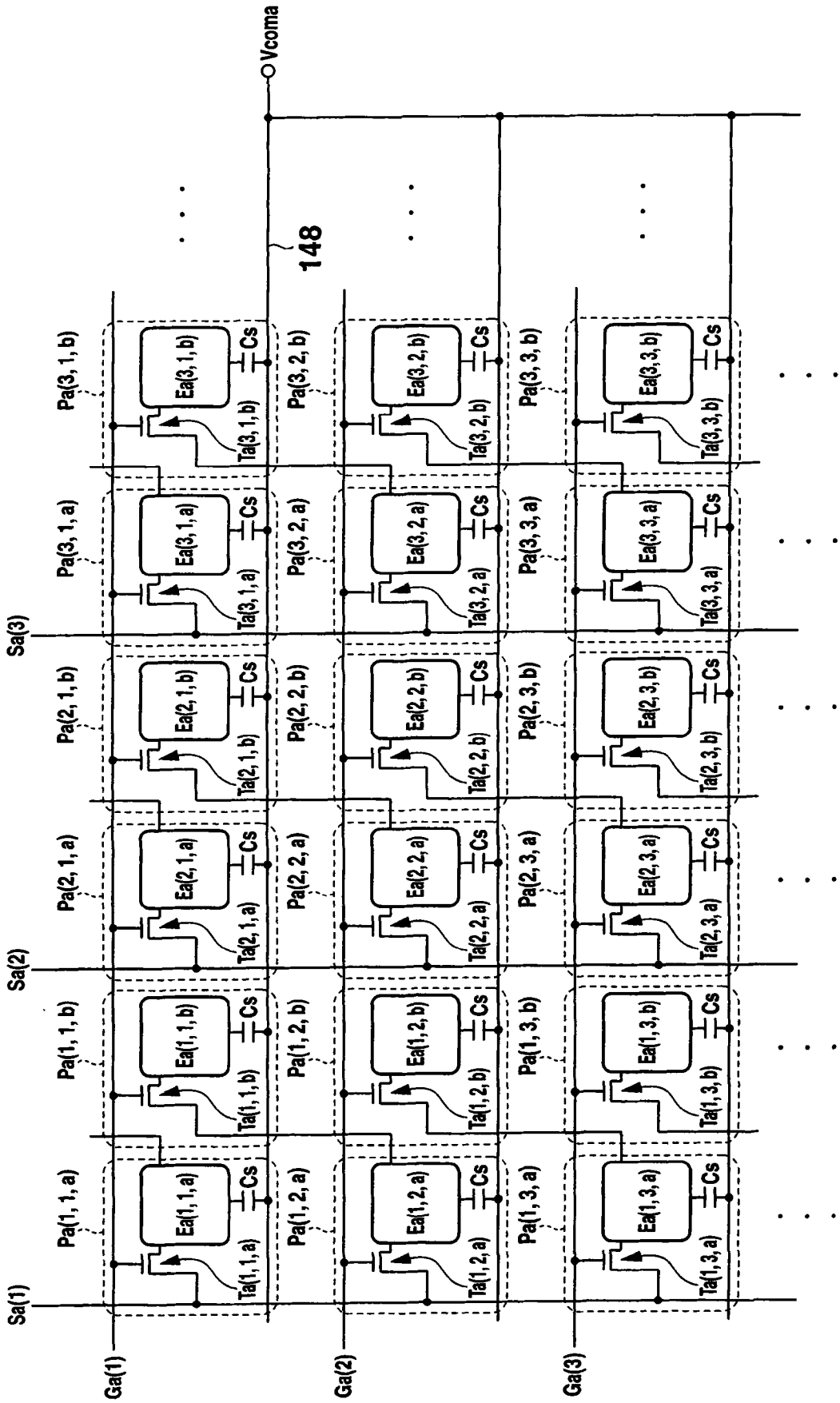


图 3

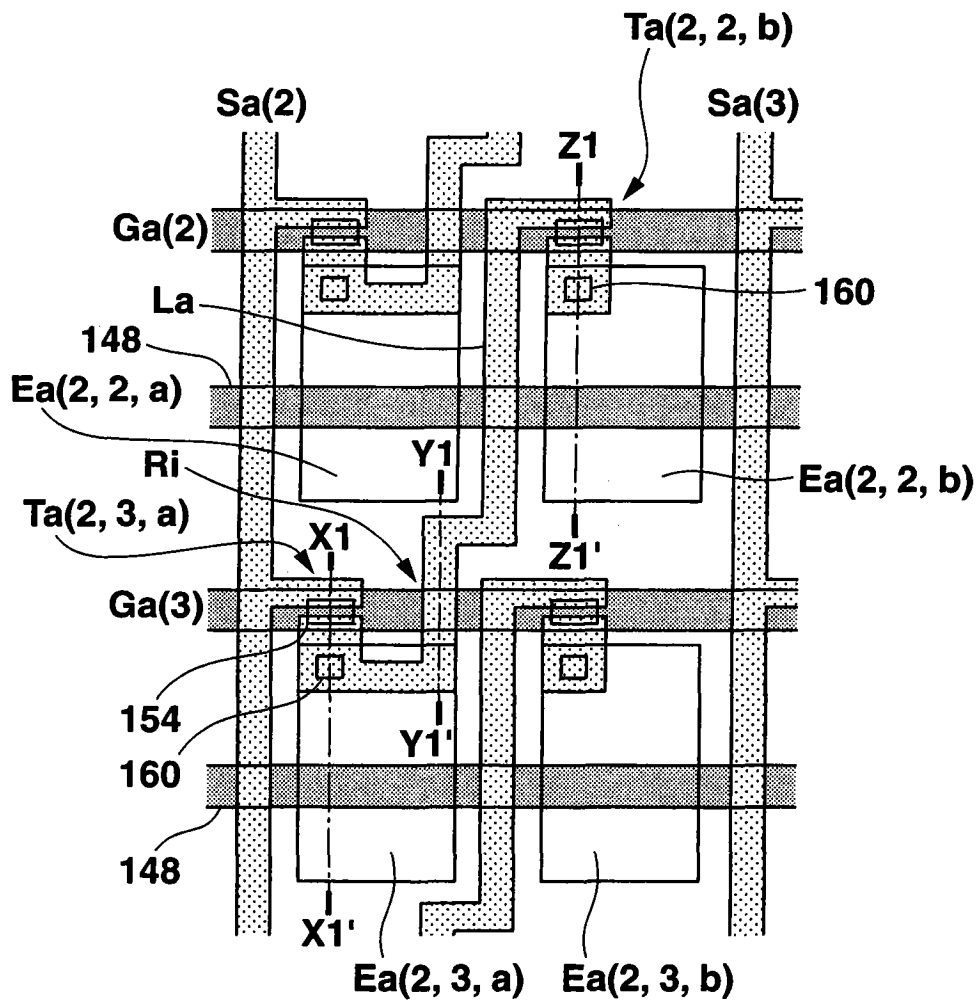


图 4

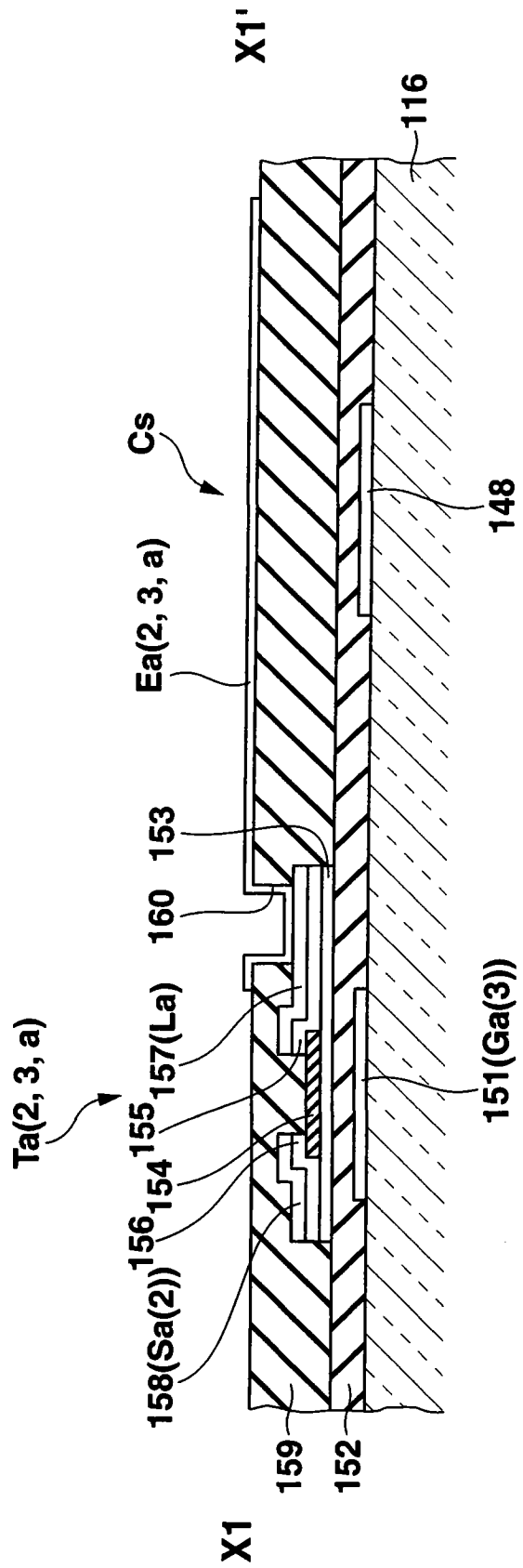


图 5

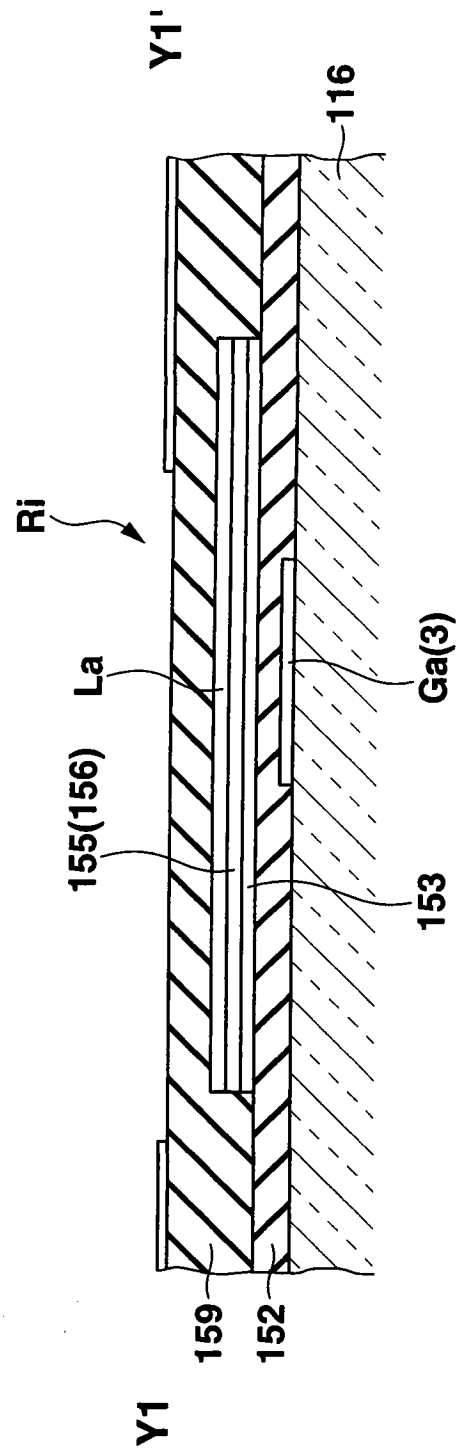


图 6

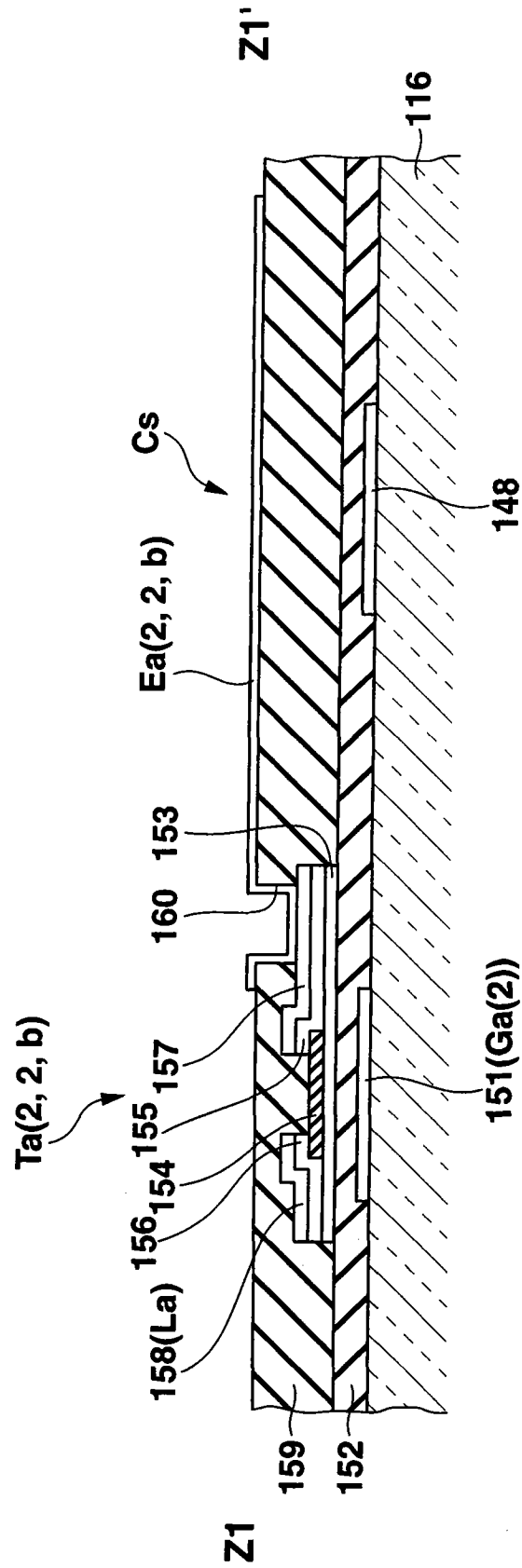


图 7

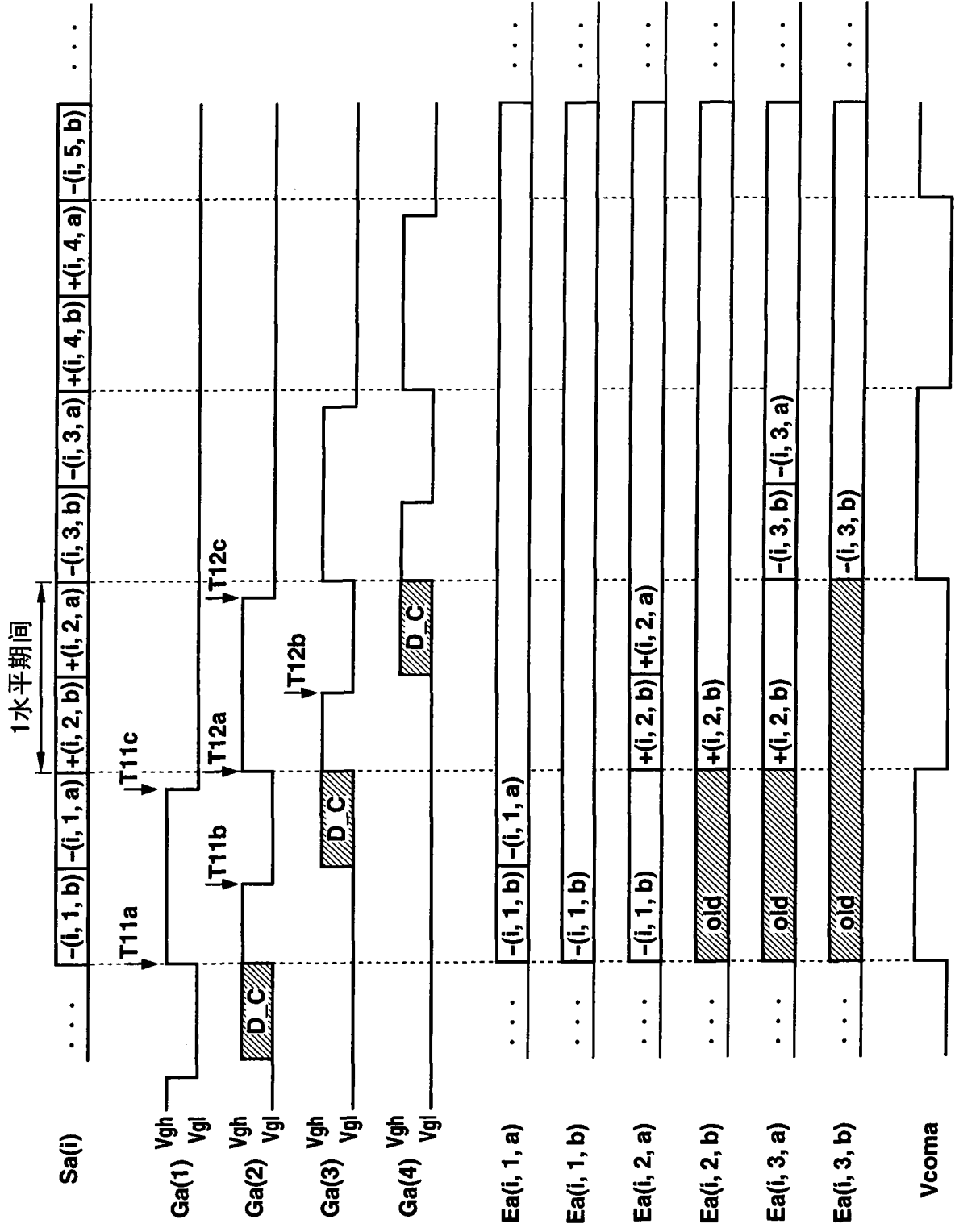


图 8

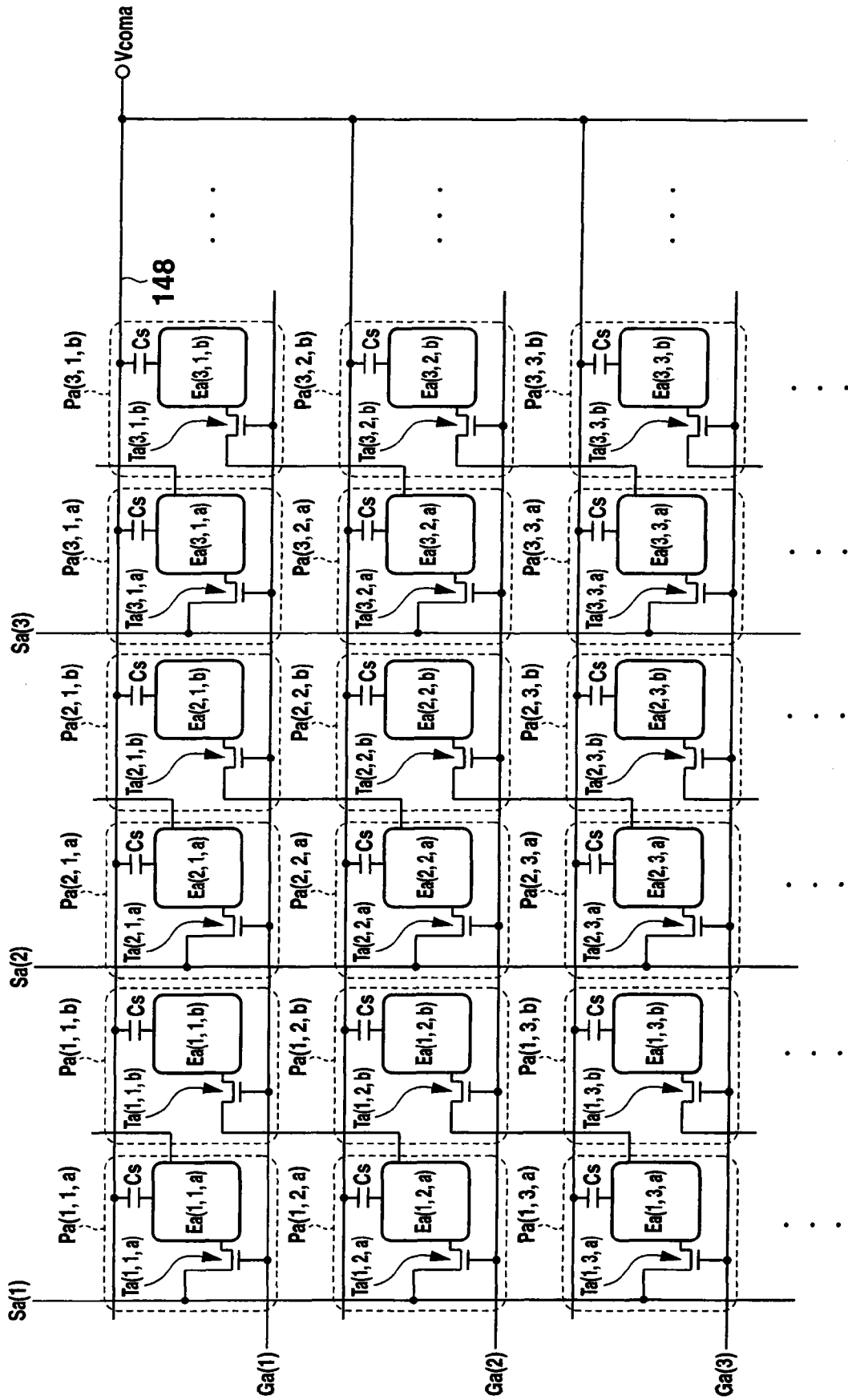


图 9

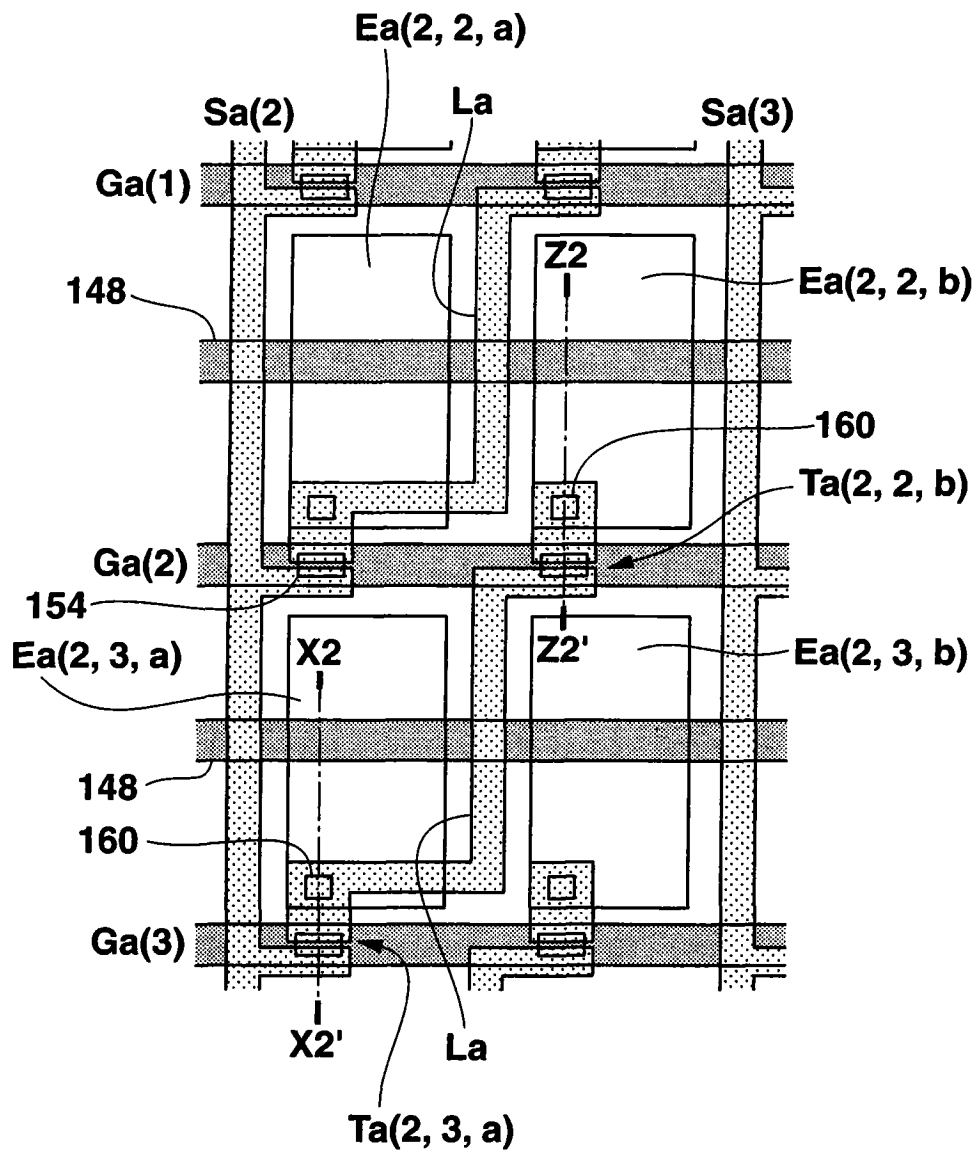


图 10

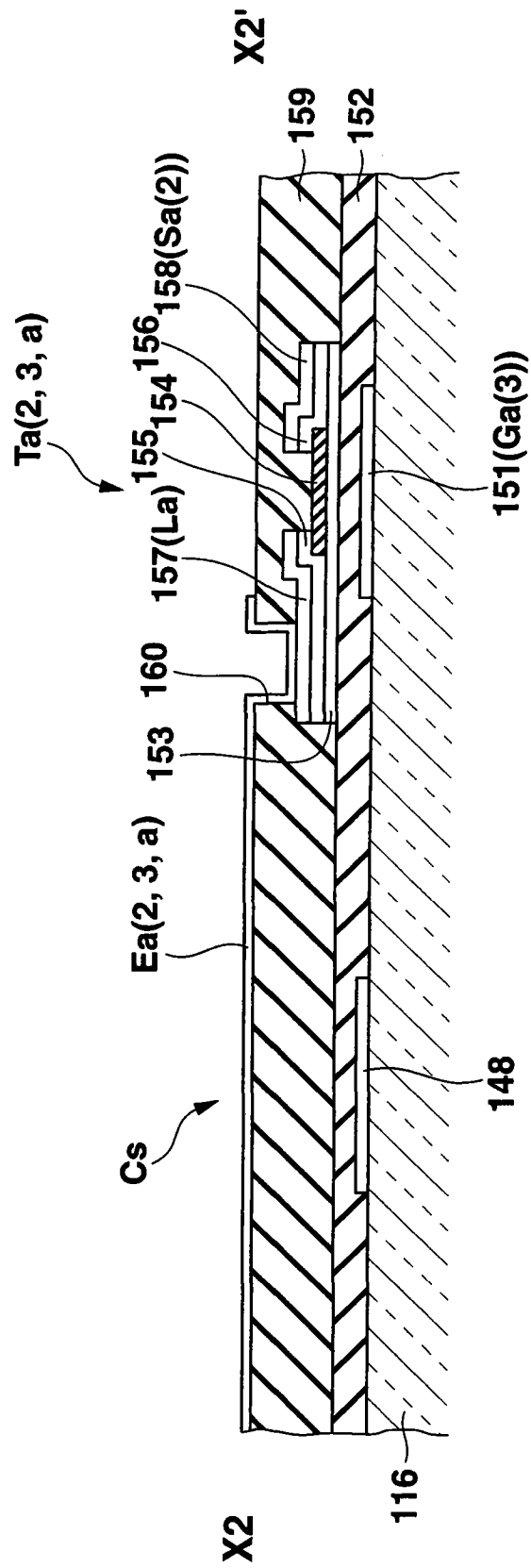


图 11

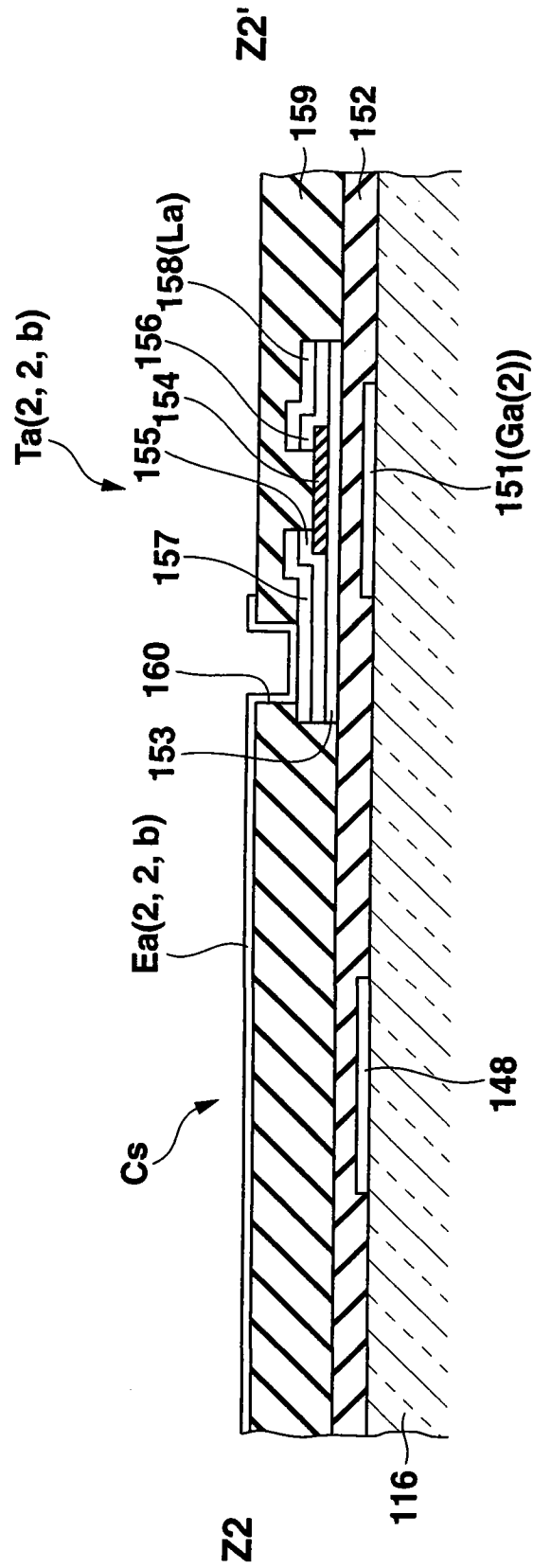


图 12

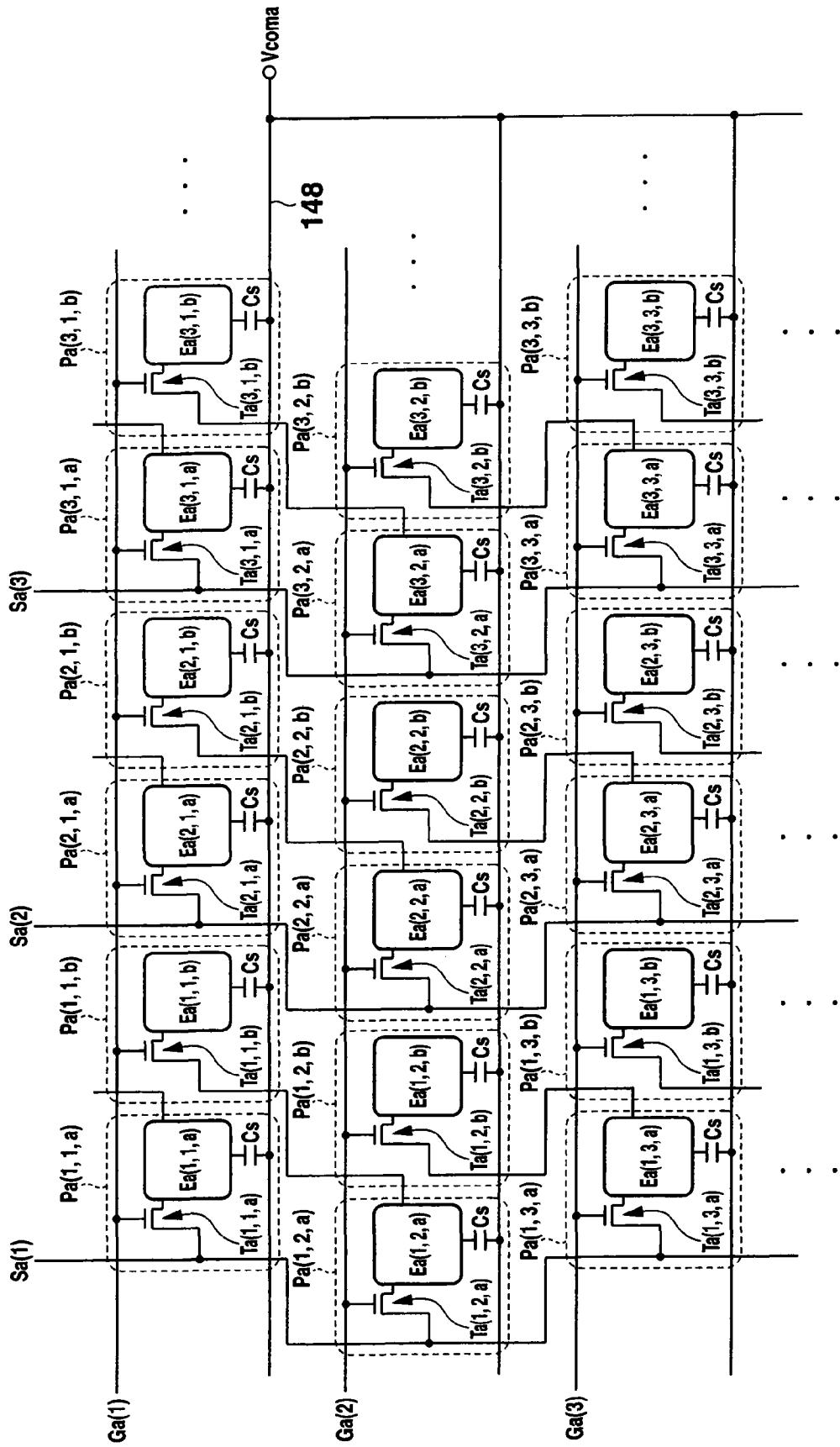


图 13

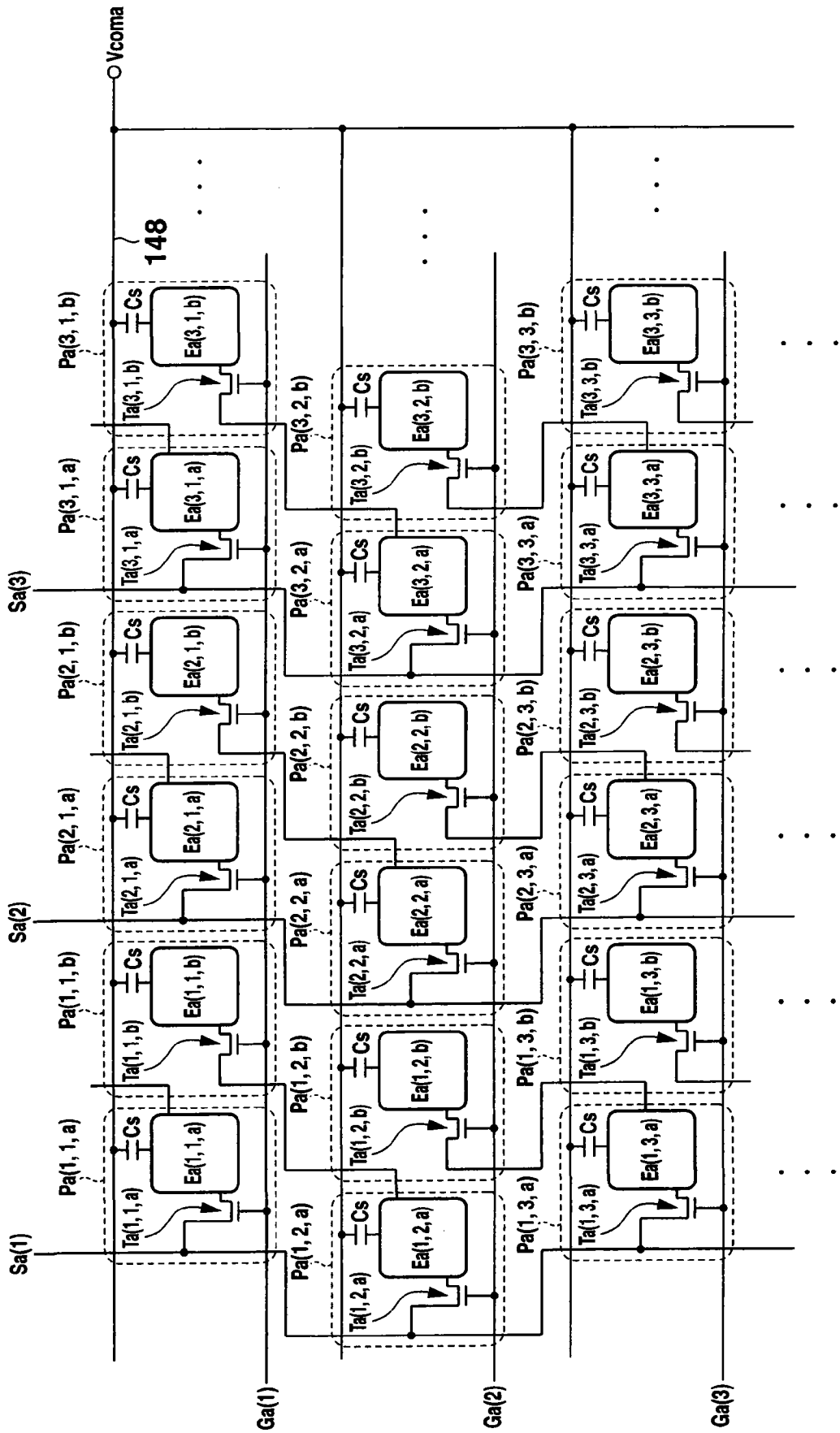


图 14

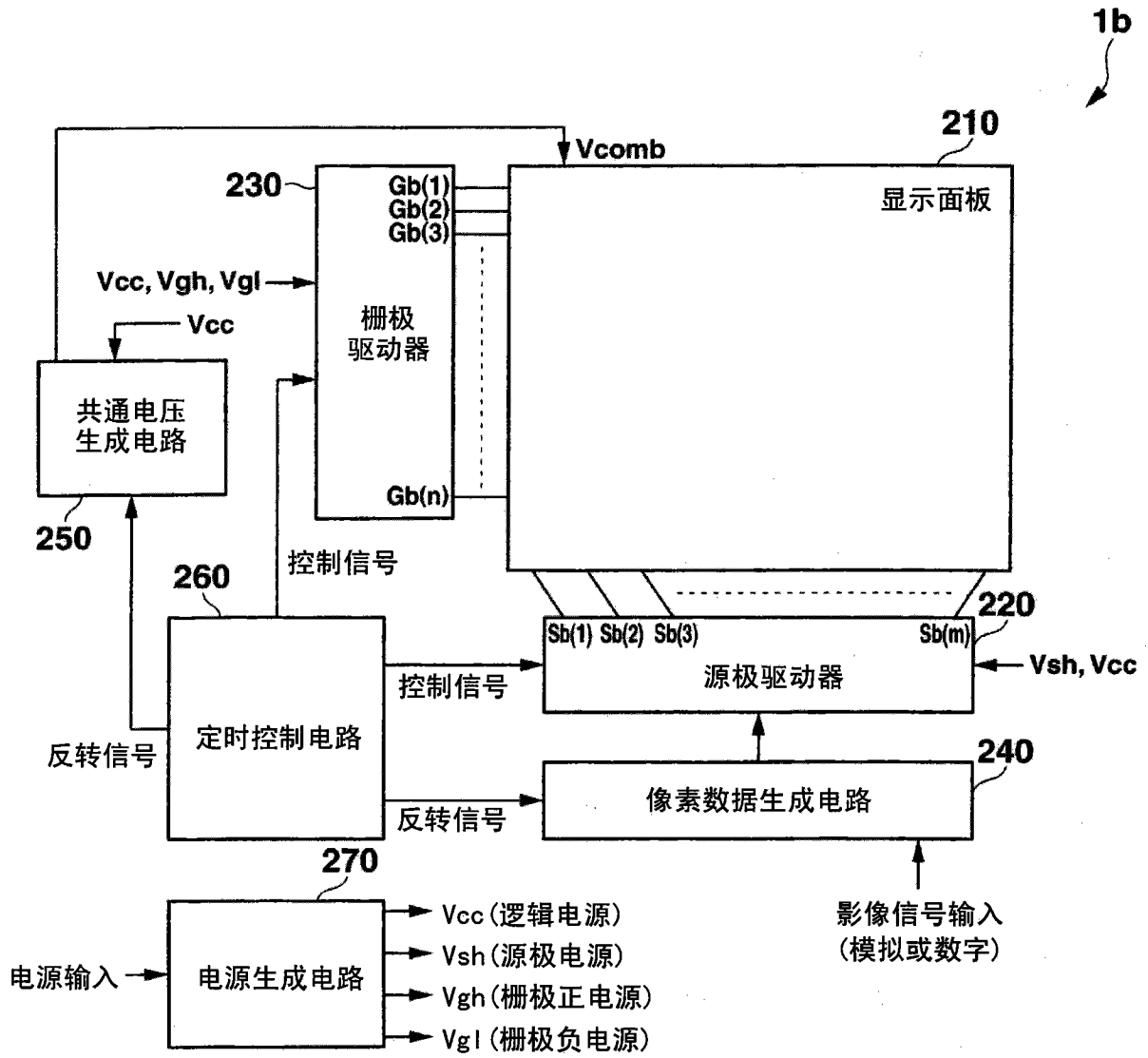


图 15

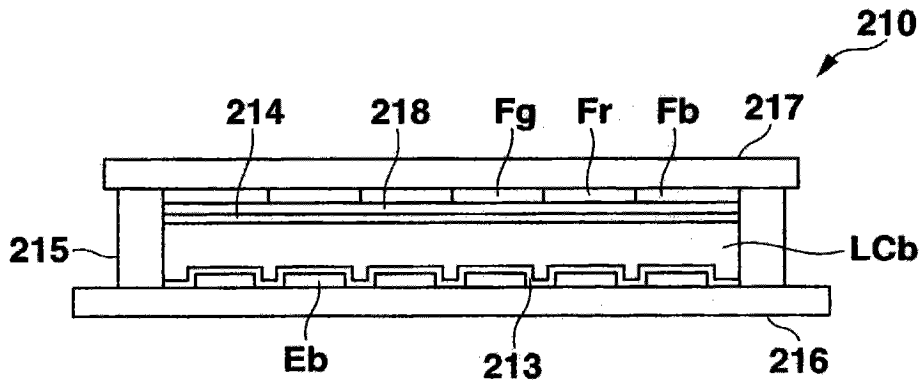


图 16

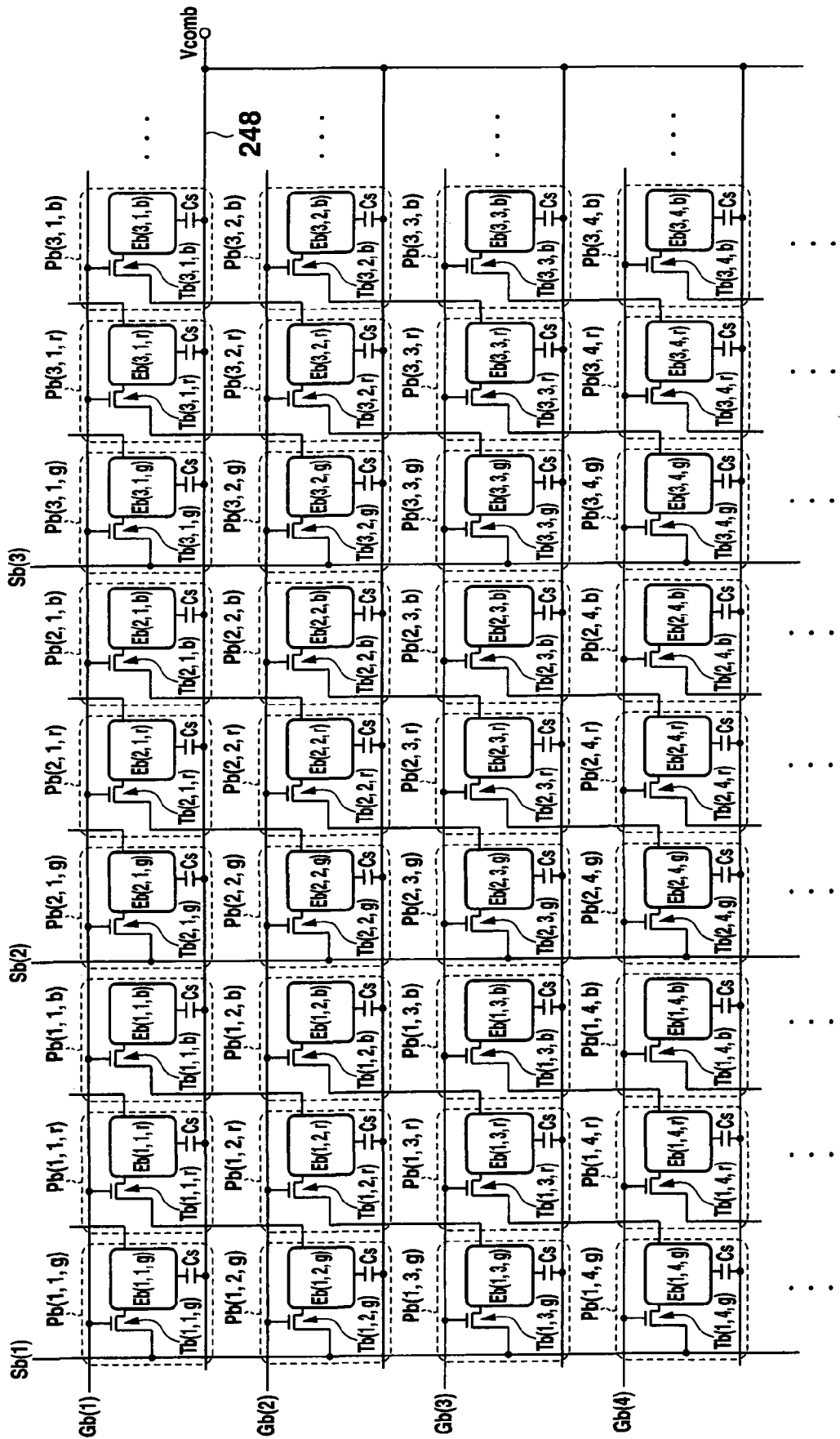


图 17

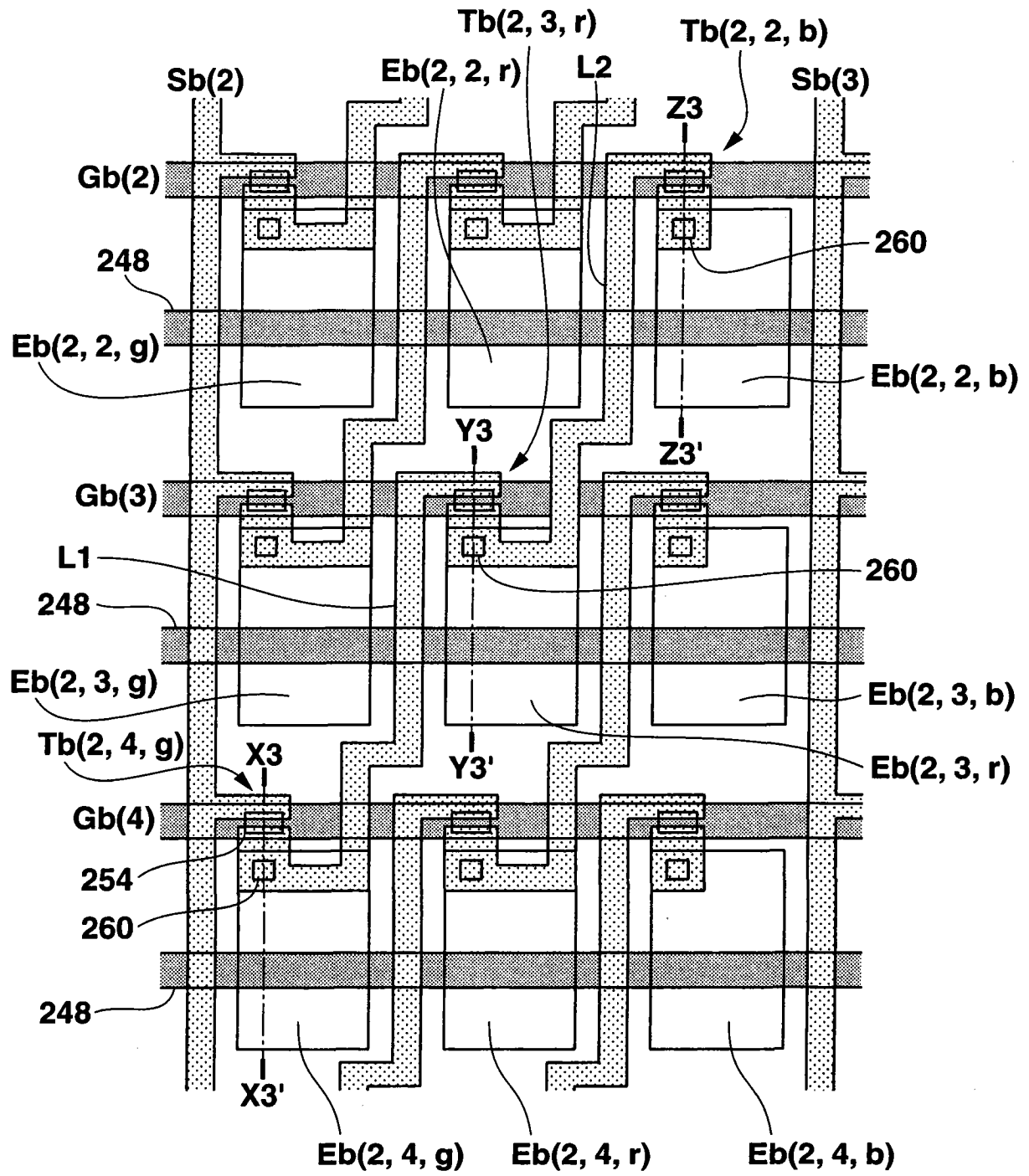


图 18

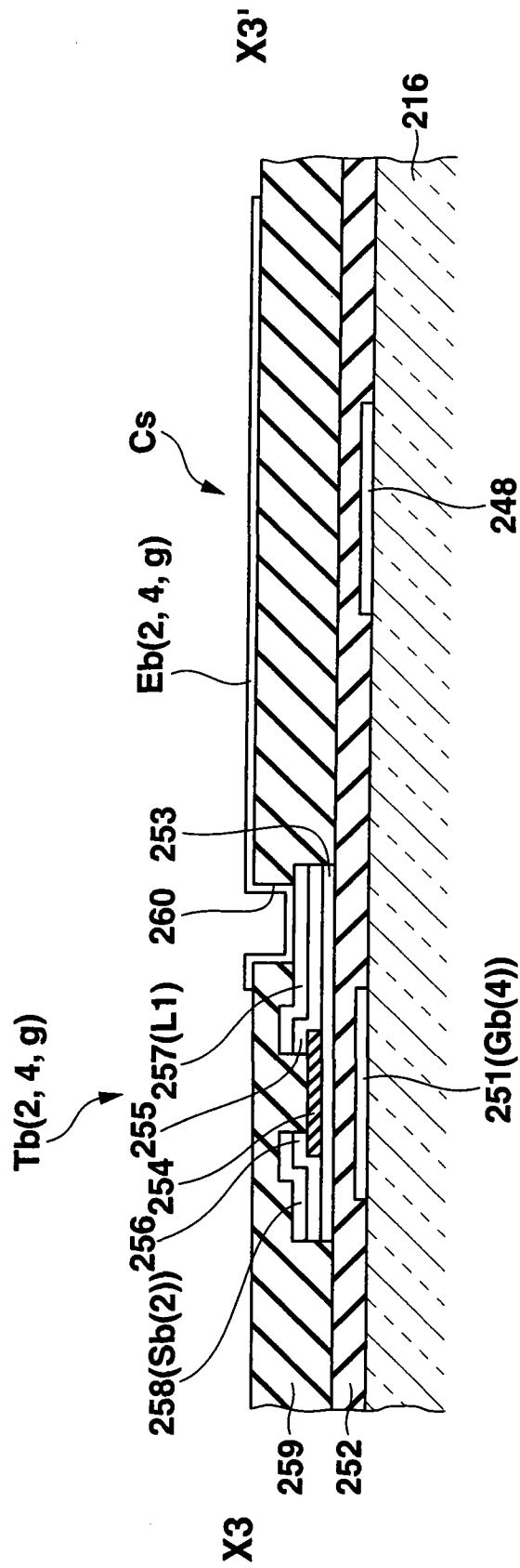


图 19

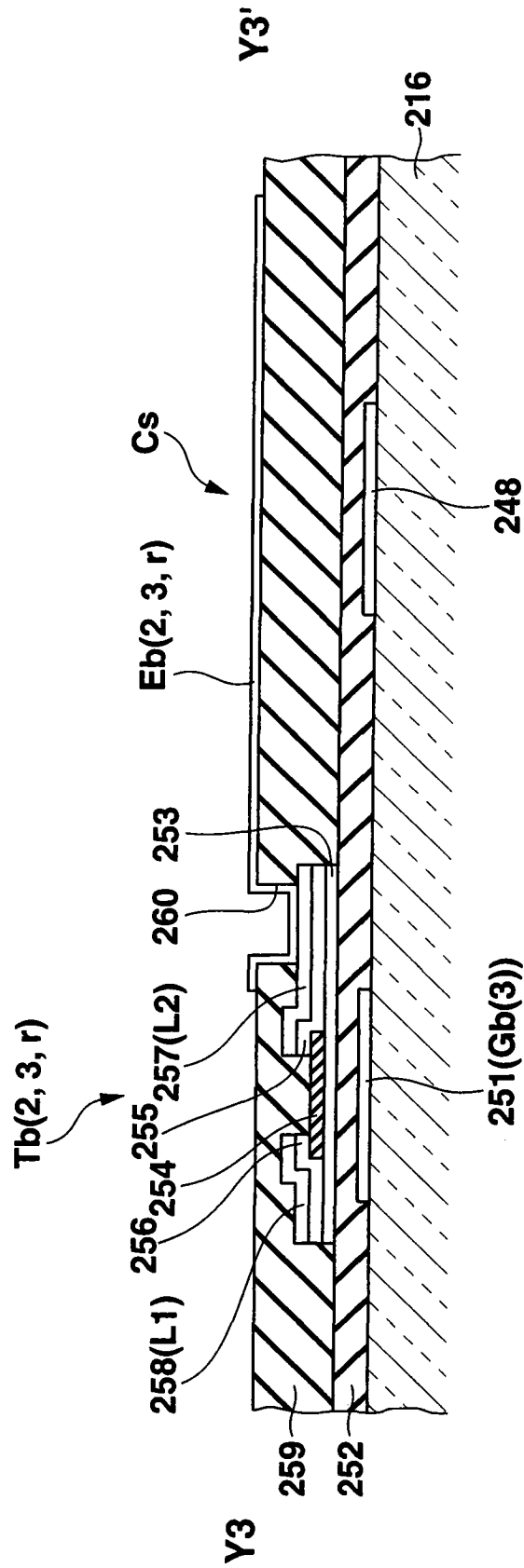


图 20

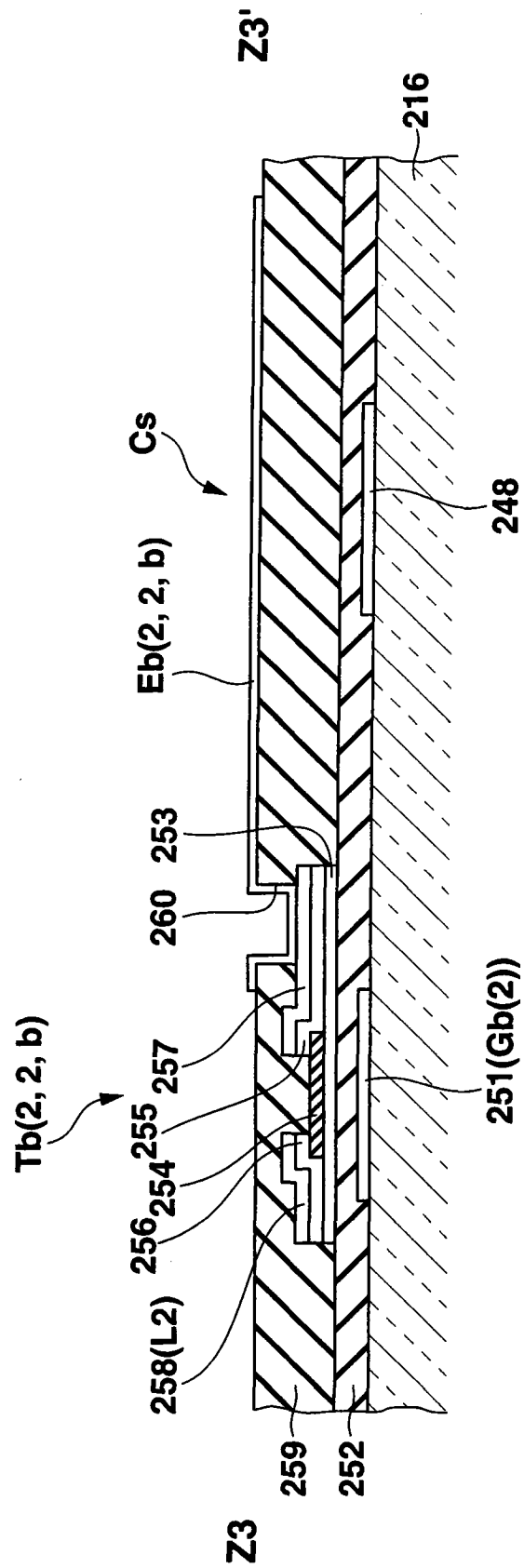


图 21

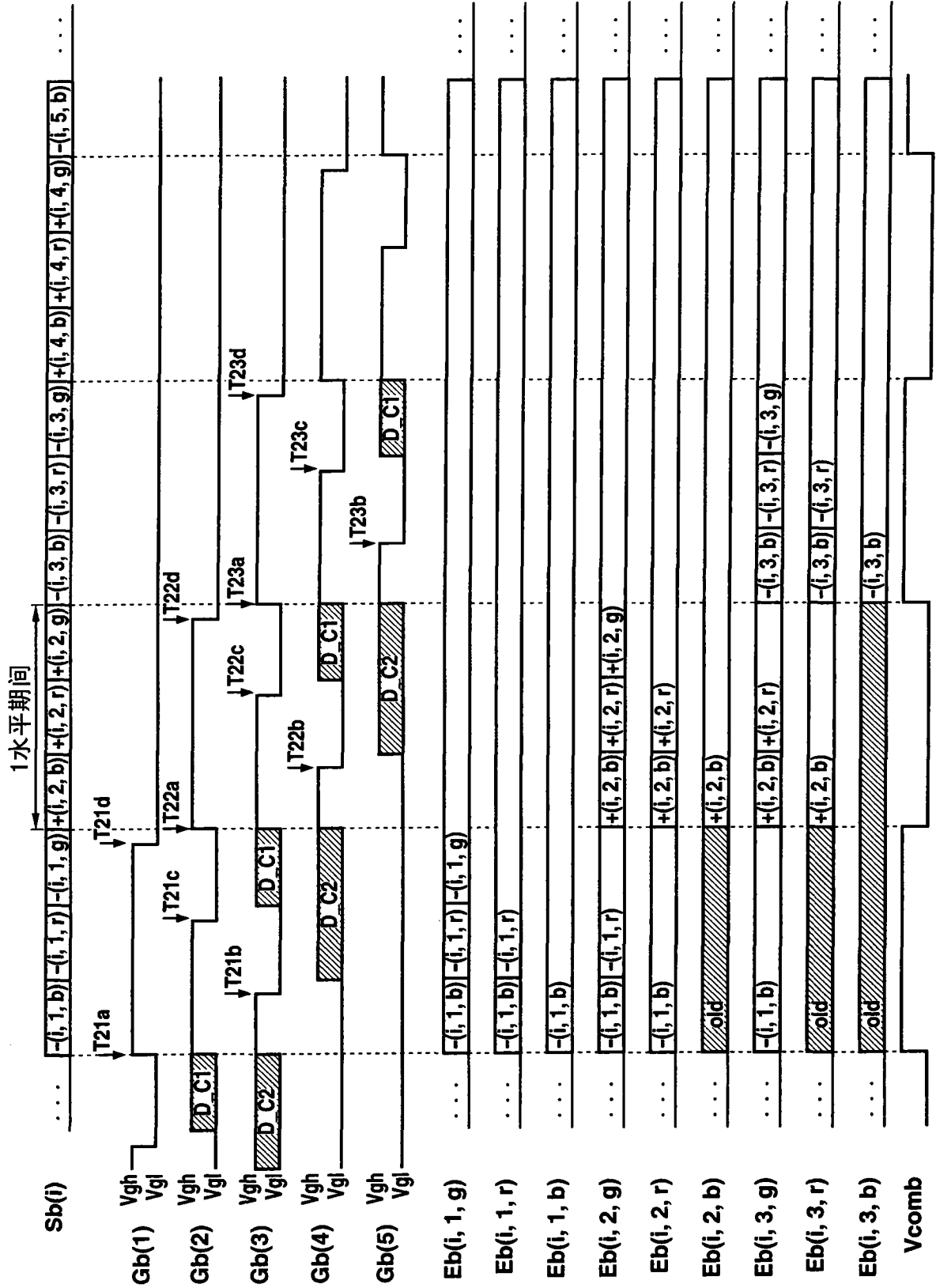


图 22

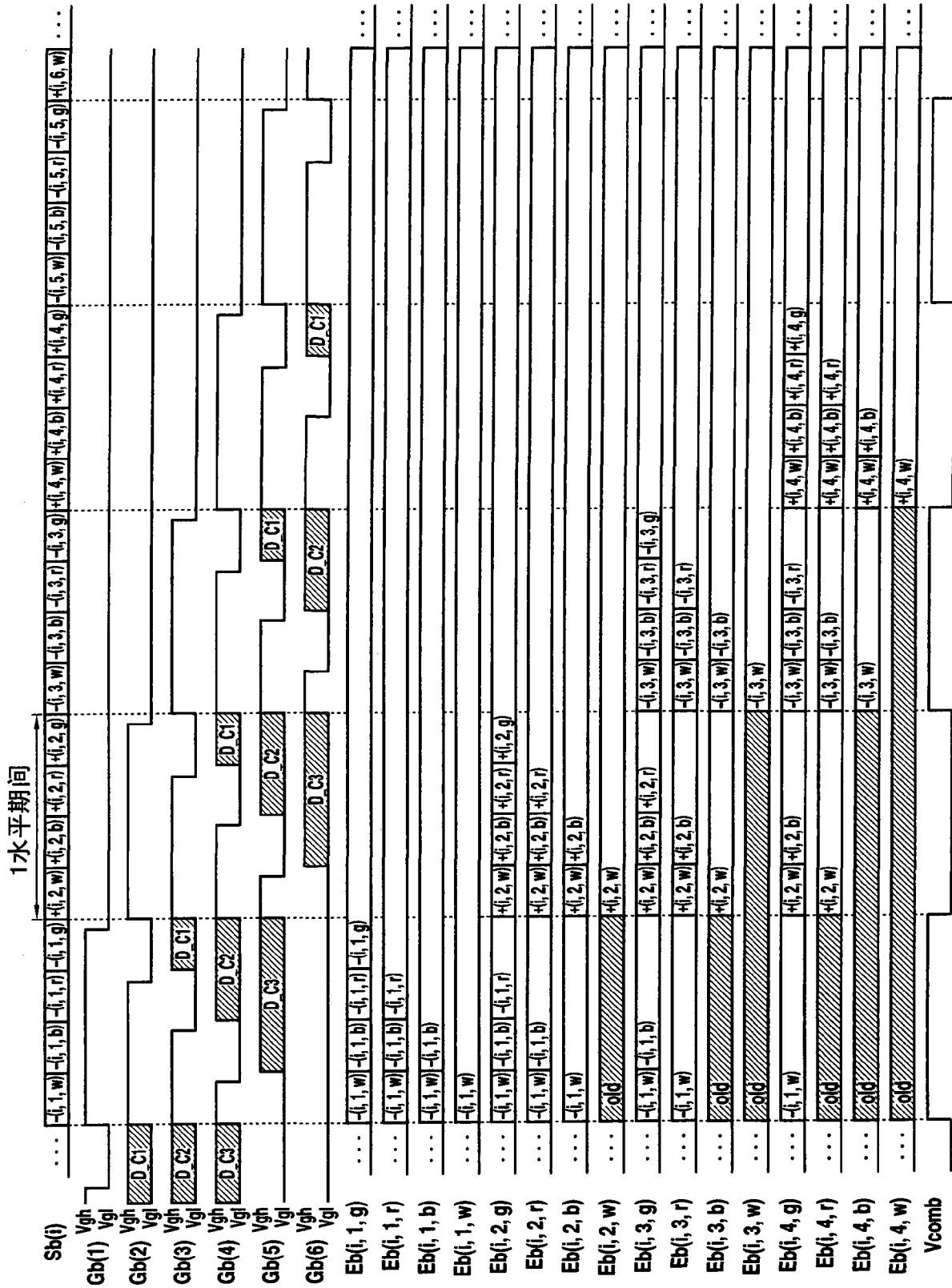


图 24

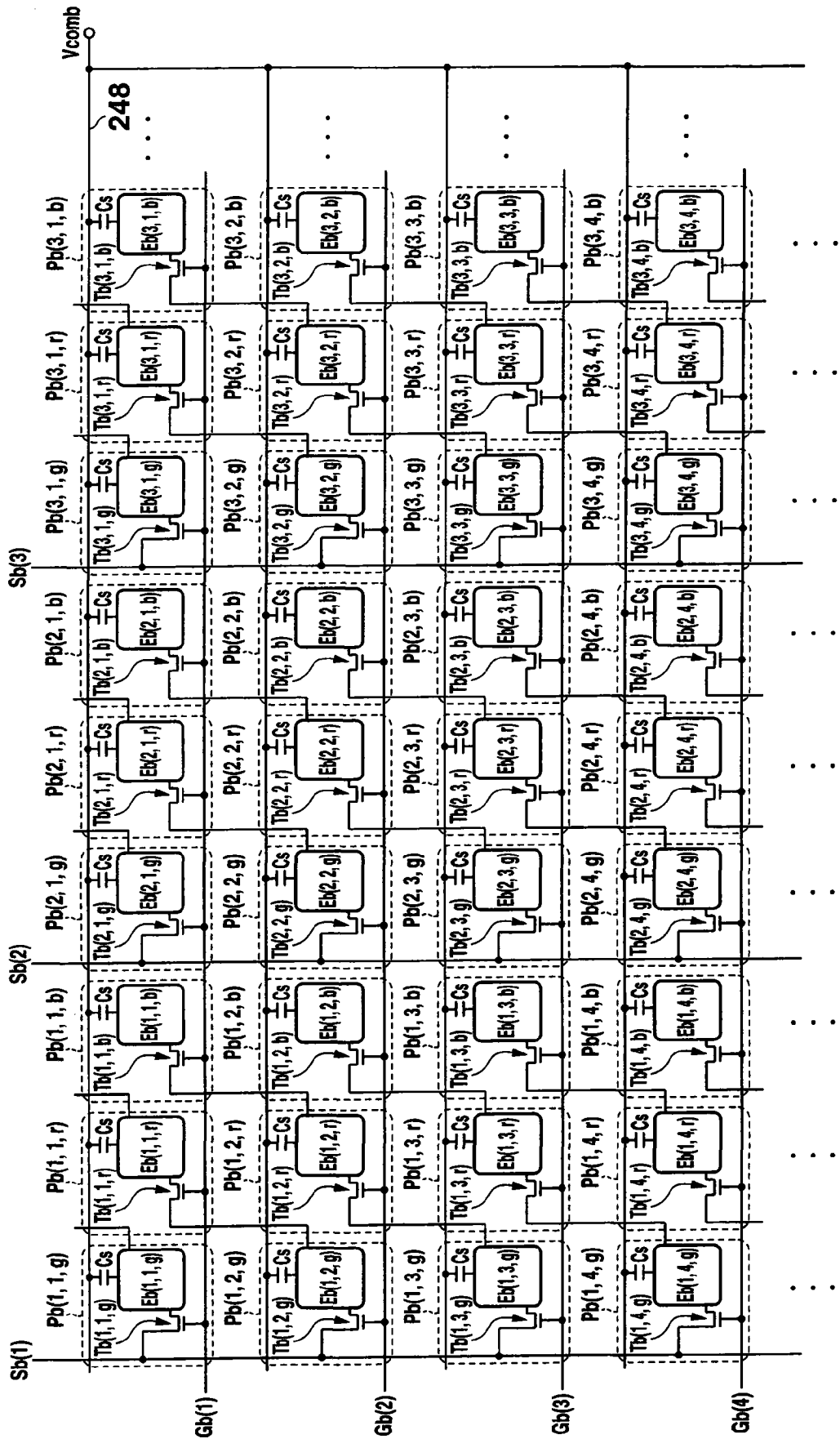


图 25

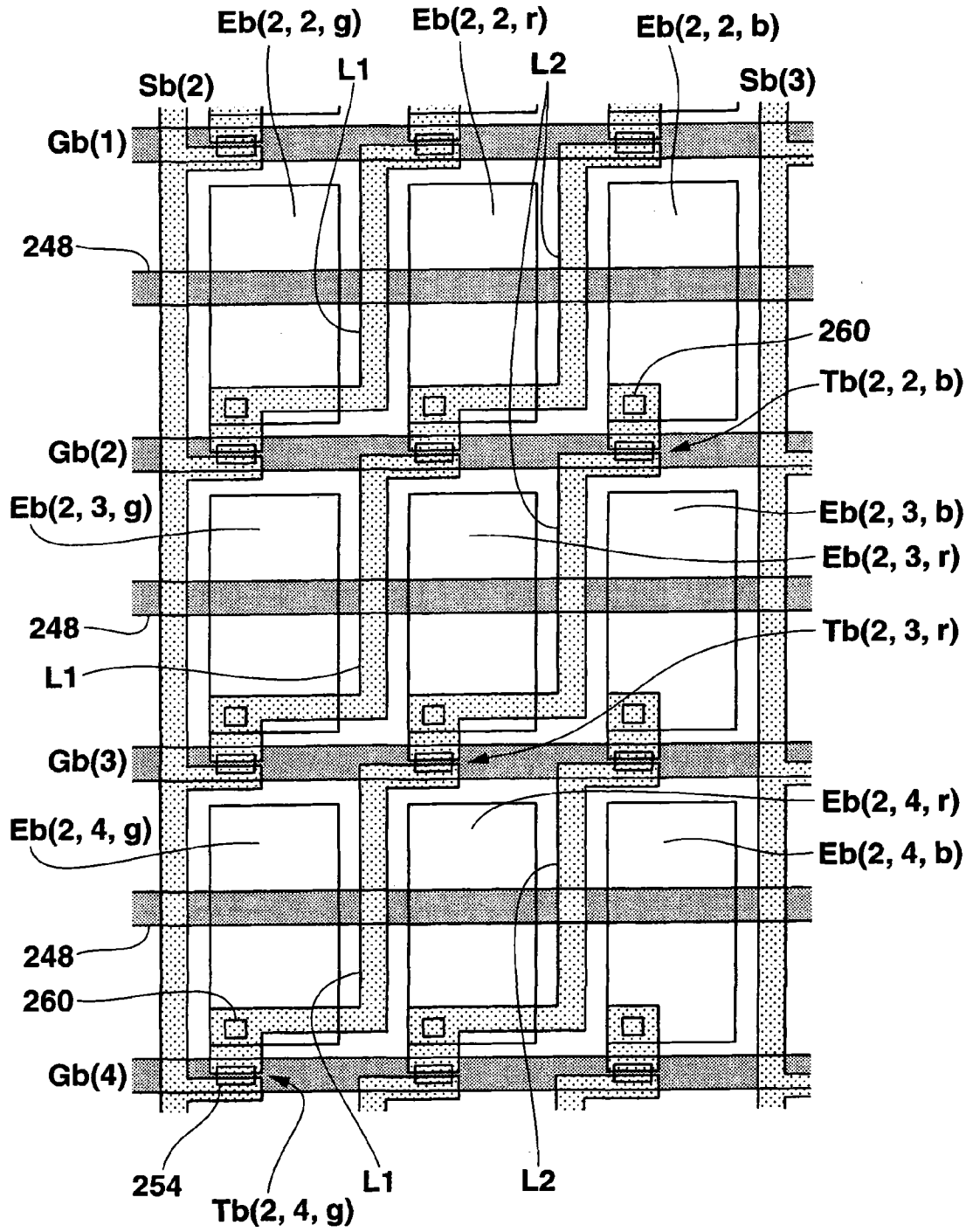


图 26

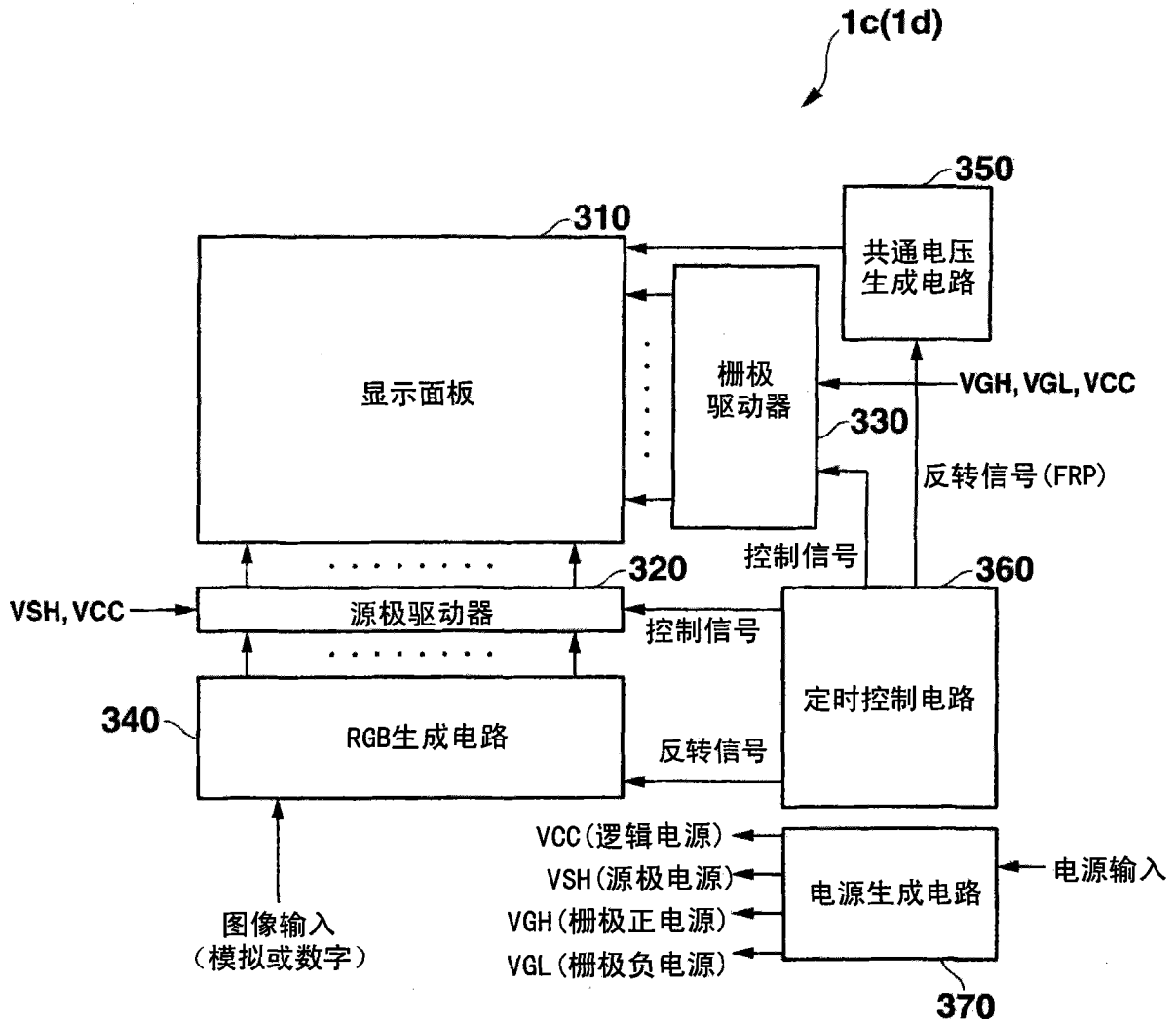


图 27

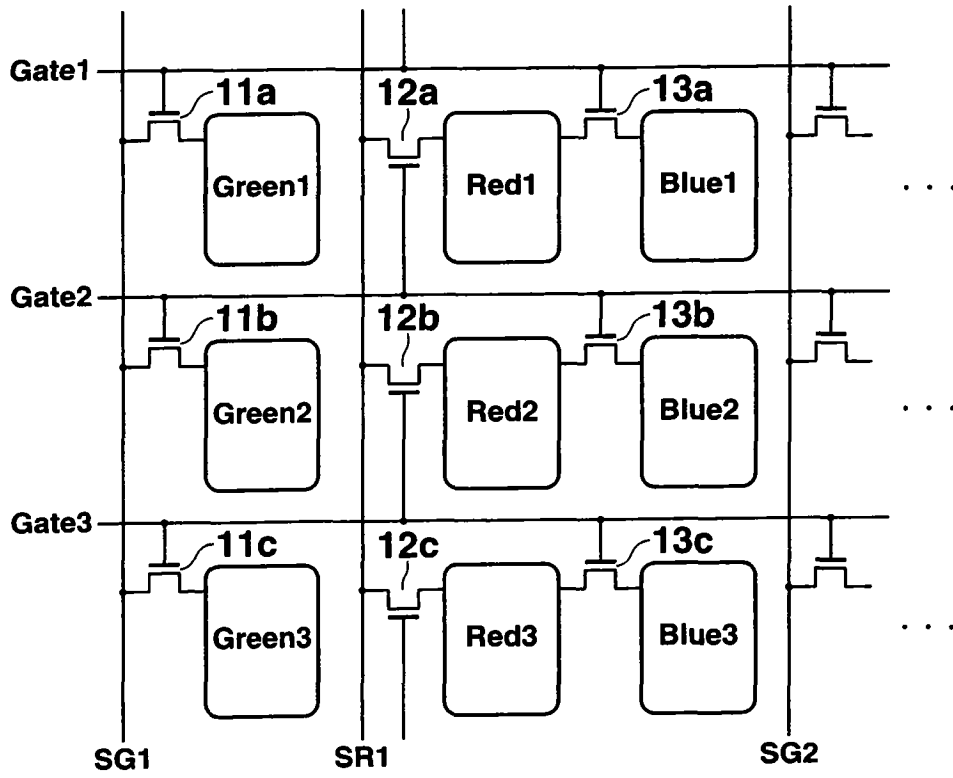


图 28

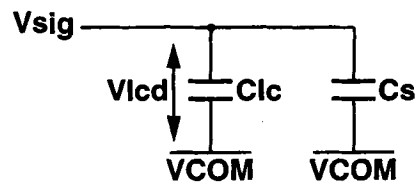


图 29

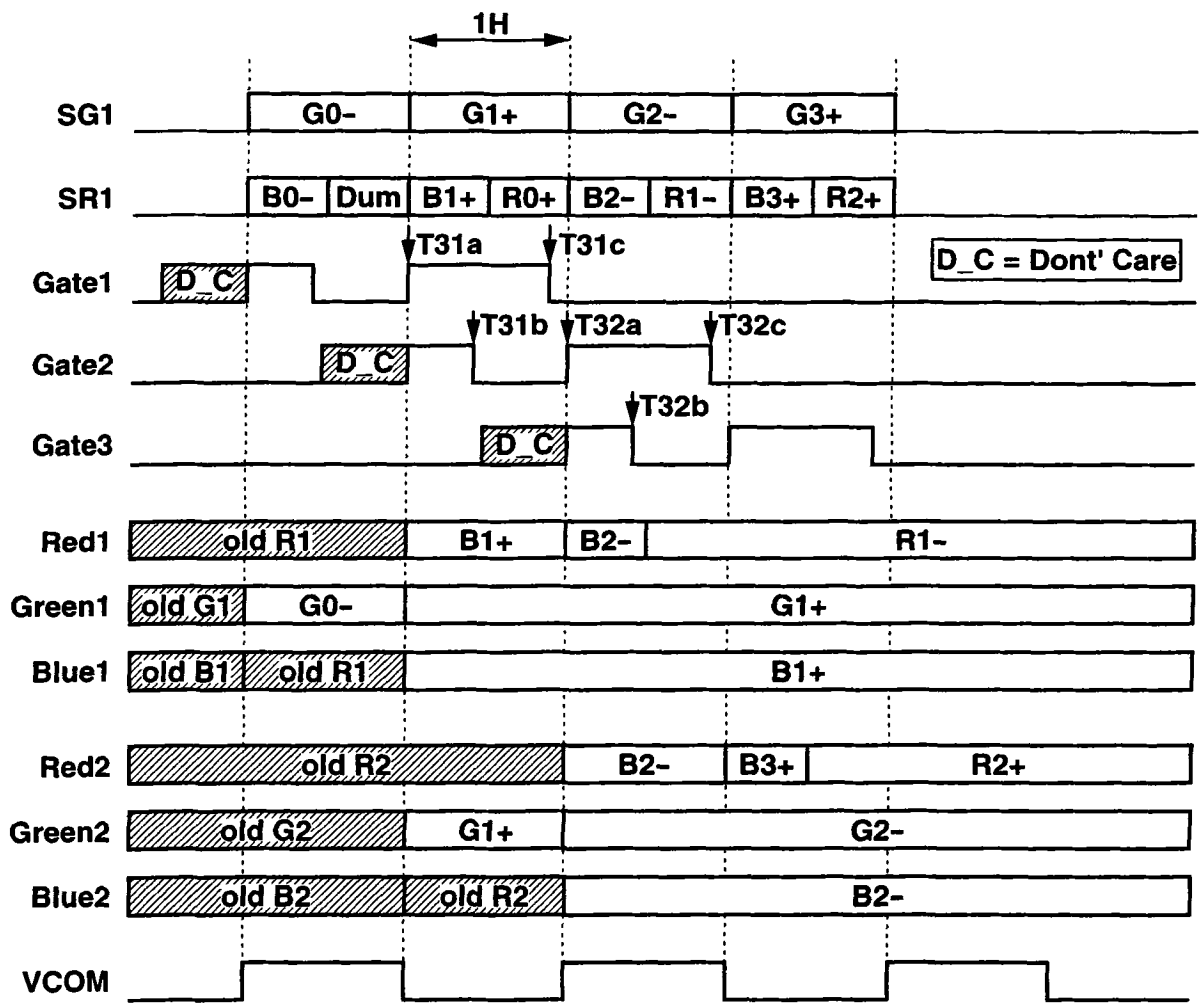


图 30

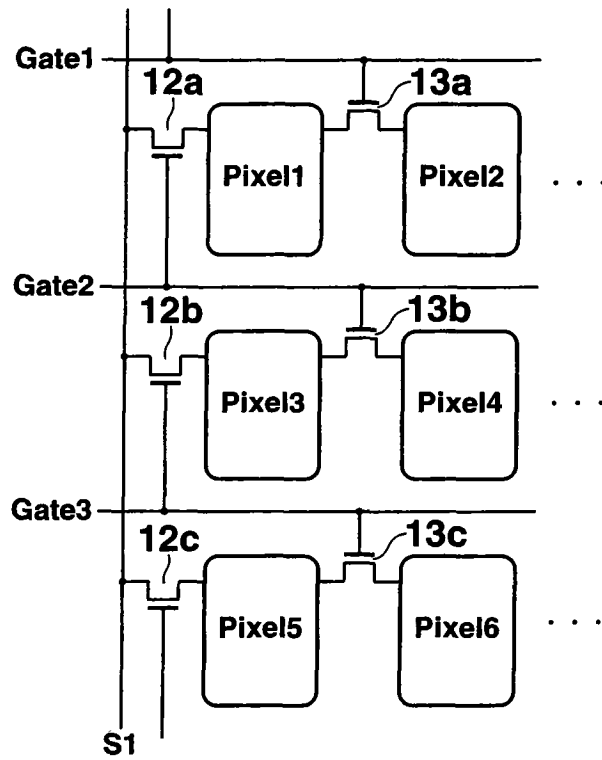


图 31

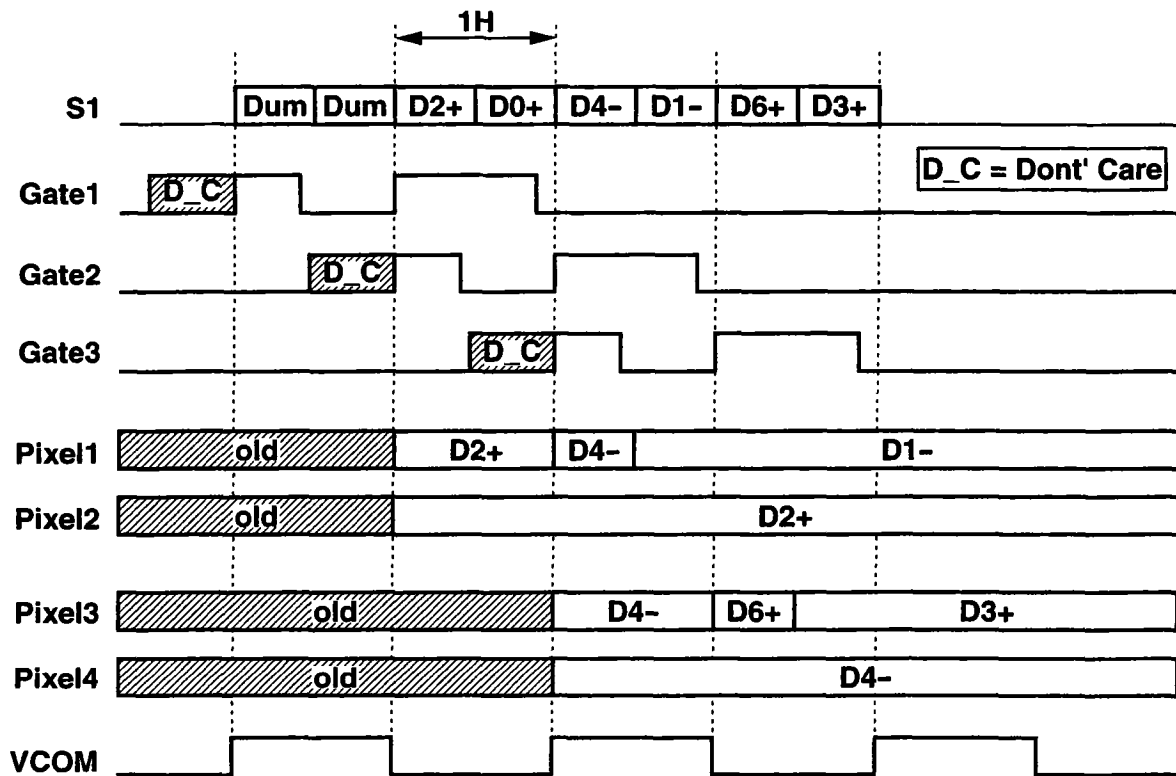


图 32

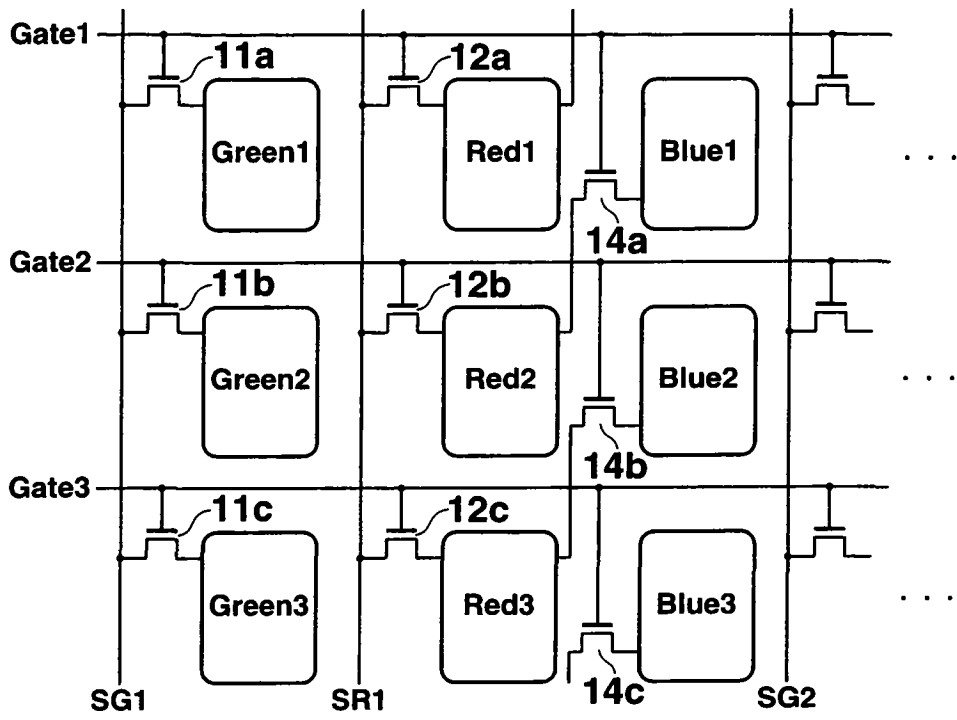


图 33

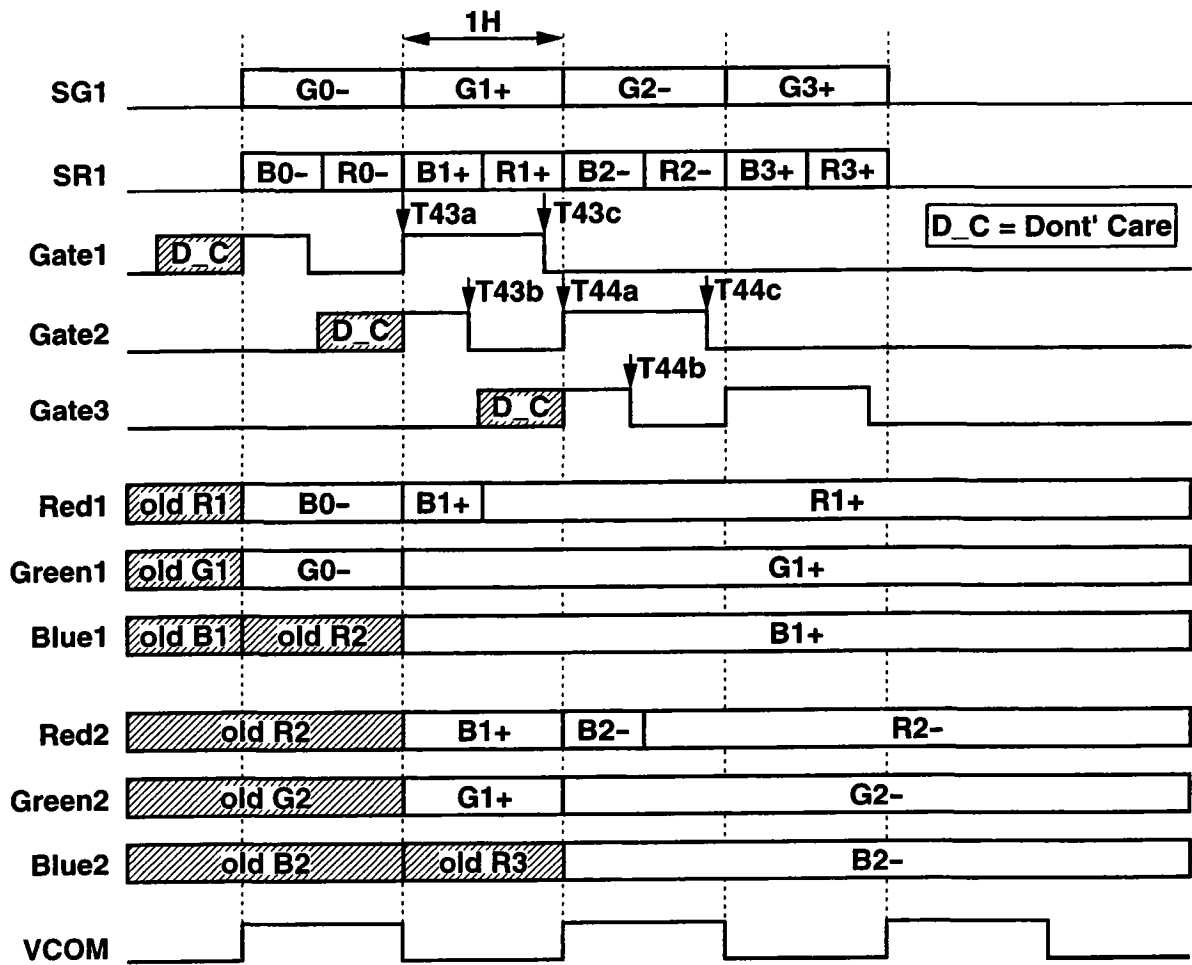


图 34