



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101669163 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 07

(21) 申请号 200880013549. 7

(22) 申请日 2008. 04. 22

(30) 优先权数据

119169/2007 2007. 04. 27 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 10. 26

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/001055 2008. 04. 22

(87) PCT申请的公布数据

W02008/139695 JA 2008. 11. 20

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 入江健太郎 北山雅江

下敷领文一 津幡俊英 山田直

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 张鑫 胡烨

(51) Int. Cl.

G09G 3/36 (2006. 01)

G09G 3/20 (2006. 01)

G02F 1/133 (2006. 01)

G02F 1/1337 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1932594 A, 2007. 03. 21,

JP 特开 2004-54295 A, 2004. 02. 19,

CN 1693945 A, 2005. 11. 09,

CN 1407536 A, 2003. 04. 02,

CN 1693945 A, 2005. 11. 09,

审查员 李文斐

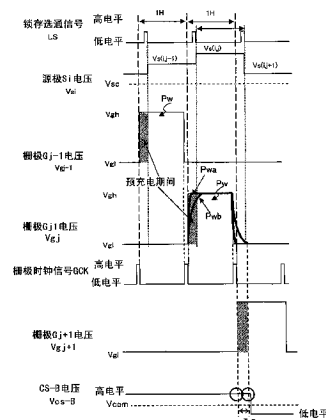
权利要求书 5 页 说明书 27 页 附图 22 页

(54) 发明名称

液晶显示装置

(57) 摘要

在本发明的液晶显示装置中,当源极信号电压的极性在多个水平扫描期间内都不发生变化时,在源极信号电压变为与第 j 行像素对应的值之前,提供给与第 j 行像素对应的栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲上升。接着,提供给与第 j 行像素对应的栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲下降,然后,提供给与第 k 行像素对应的栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲上升,其中, $j \neq k$ 。在提供给与第 k 行像素对应的栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲上升后,施加到与第 j 行像素的各子像素对应的辅助电容总线的辅助电容信号电压的极性反转。



1. 一种液晶显示装置,包括:

多个像素,这多个像素排列成多行及多列的矩阵状,并且分别具有至少在某一灰度下可呈现互不相同的亮度的第一子像素及第二子像素;

多根源极总线,各源极总线分别与所述多列中的某一列像素相关联;

多根栅极总线,各栅极总线分别与所述多行中的某一行像素相关联;

多个 TFT,各 TFT 分别与所述多个像素各自的所述第一子像素及所述第二子像素的至少一方相关联;以及

多根辅助电容总线,各辅助电容总线分别至少与所述多行中的某一行像素的所述第一子像素及所述第二子像素的一方相关联,

该液晶显示装置的特征在于,

所述第一子像素及所述第二子像素分别具有液晶电容和辅助电容,

与所述多个像素中的一个像素的所述第一子像素的所述辅助电容相关联的辅助电容总线、和与所述一个像素的所述第二子像素的所述辅助电容相关联的辅助电容总线在电气上独立,

当分别施加到所述多根源极总线的源极信号电压的极性在多个水平扫描期间内都不发生变化时,在分别施加到所述多根源极总线的源极信号电压变为与第 j 行像素对应的值之前,提供给与所述第 j 行像素对应的栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲上升,

在所述源极信号电压变为与所述第 j 行像素对应的值之后,提供给与所述第 j 行像素对应的栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲下降,然后,提供给与接着进行扫描的第 k 行像素对应的栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲上升,其中, $j \neq k$,

在提供给与所述第 k 行像素对应的栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲上升之后,而不是与提供给与所述第 k 行像素对应的栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲的上升沿同步,施加到与所述第 j 行像素的各子像素对应的辅助电容总线的辅助电容信号电压的极性反转。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述多根栅极总线中对应栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲的上升沿与栅极时钟信号脉冲的下降沿同步,所述图像写入脉冲的下降沿与所述栅极时钟信号的下一个脉冲的上升沿同步。

3. 如权利要求 2 所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述辅助电容信号电压的极性与频率高于所述栅极时钟信号的数据时钟信号同步反转。

4. 如权利要求 3 所述的液晶显示装置,其特征在于,

还具有对所述数据时钟信号的脉冲数进行计数的计数电路,

基于从所述栅极时钟信号的所述下一个脉冲的下降沿开始、由所述计数电路进行计数的所述数据时钟信号的脉冲数,所述辅助电容信号电压的极性反转。

5. 如权利要求 2 所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述源极信号电压的变化与锁存选通信号的脉冲的下降沿同步,

栅极时钟信号的脉冲的下降沿早于锁存选通信号的脉冲的下降沿,其中,所述栅极时钟信号的脉冲的下降沿与所述第 j 行像素对应的栅极信号的图像写入脉冲的上升沿同步,

所述锁存选通信号的脉冲的下降沿与所述源极信号电压变化到与所述第 j 行像素对应的值的变化同步。

6. 如权利要求 5 所述的液晶显示装置,其特征在于,

施加到与所述第 j 行像素的各子像素对应的辅助电容总线的辅助电容信号电压的极性与所述锁存选通信号的脉冲的下降沿同步反转,所述锁存选通信号的脉冲的下降沿与所述源极信号电压变化到与所述第 k 行像素对应的值的变化同步。

7. 如权利要求 2 所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述辅助电容信号电压的极性与所述栅极时钟信号的所述下一个脉冲之后的脉冲同步反转。

8. 如权利要求 1 至 7 中的任一项所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述多根辅助电容总线中的至少一根与所述多行中的某一行像素的各所述第一子像素、以及与所述某一行在列方向上相邻的另一行像素的各所述第二子像素相关联。

9. 如权利要求 1 至 7 中的任一项所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述第 k 行为第 $j+1$ 行。

10. 如权利要求 1 至 7 中的任一项所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述第 k 行为第 $j+2$ 行。

11. 如权利要求 10 所述的液晶显示装置,其特征在于,

分别提供给所述多根辅助电容总线的辅助电容信号电压具有在一个垂直扫描期间内极性至少变化一次的波形,

所述垂直扫描期间具有多个子垂直扫描期间,

所述多个子垂直扫描期间包括:

第一子垂直扫描期间,该第一子垂直扫描期间进行隔行扫描,使得对奇数行像素及偶数行像素中的一方进行连续扫描;以及

第二子垂直扫描期间,该第二子垂直扫描期间在所述第一子垂直扫描期间之后进行隔行扫描,使得对所述奇数行像素及偶数行像素中的另一方进行连续扫描。

12. 如权利要求 11 所述的液晶显示装置,其特征在于,

分别提供给所述多根源极总线的源极信号电压的极性按照一定的序列变化,所述序列包括所述源极信号电压的极性互不相同的连续两个垂直扫描期间、或所述源极信号电压的极性互不相同的连续两个子垂直扫描期间,

所述辅助电容信号电压具有以下两种作用彼此相反的波形:即,使得与所述第一子垂直扫描期间内被选择的第 j 根栅极总线连接的像素所具有的两个子像素中的、与提供了所述辅助电容信号电压的辅助电容总线相关联的子像素的有效电压上升或下降的作用;以及使得与所述第二子垂直扫描期间内被选择的第 $j+1$ 根栅极总线连接的像素所具有的两个子像素中的、与提供了所述辅助电容信号电压的辅助电容总线相关联的子像素的有效电压上升或下降的作用。

13. 如权利要求 12 所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述源极信号电压的所述序列包括所述源极信号电压的极性互不相同的连续两个垂直扫描期间,属于同一垂直扫描期间的所述第一子垂直扫描期间及所述第二子垂直扫描期间中的所述源极信号电压的极性相同,

从所述第一子垂直扫描期间中提供给所述第 j 根栅极总线的栅极信号电压从高电平变为低电平的时刻起,到所述第二子垂直扫描期间中提供给所述第 $j+1$ 根栅极总线的栅极信号电压从高电平变为低电平的时刻为止的期间内,所述辅助电容信号电压的极性变化奇数次。

14. 如权利要求 12 所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述源极信号电压的所述序列包括所述源极信号电压的极性互不相同的连续两个子垂直扫描期间,属于同一垂直扫描期间的所述第一子垂直扫描期间和所述第二子垂直扫描期间中的所述源极信号电压的极性互不相同,

从所述第一子垂直扫描期间中提供给所述第 j 根栅极总线的栅极信号电压从高电平变为低电平的时刻起,到所述第二子垂直扫描期间中提供给所述第 $j+1$ 根栅极总线的栅极信号电压从高电平变为低电平的时刻为止的期间内,所述辅助电容信号电压的极性变化偶数次。

15. 一种液晶显示装置,包括:

多个像素,这多个像素排列成多行及多列的矩阵状,并且分别具有至少在某一灰度下可呈现互不相同的亮度的第一子像素及第二子像素;

多根源极总线,各源极总线分别与所述多列中的某一行像素相关联;

多根栅极总线,各栅极总线分别与所述多行中的某一行像素相关联;

多个 TFT,各 TFT 分别与所述多个像素各自的所述第一子像素及所述第二子像素的至少一方相关联;以及

多根辅助电容总线,各辅助电容总线分别至少与所述多行中的某一行像素的所述第一子像素及所述第二子像素的一方相关联,

该液晶显示装置的特征在于,

所述第一子像素及所述第二子像素分别具有液晶电容和辅助电容,

与所述多个像素中的一个像素的所述第一子像素的所述辅助电容相关联的辅助电容总线、和与所述一个像素的所述第二子像素的所述辅助电容相关联的辅助电容总线在电气上独立,

当分别施加到所述多根源极总线的源极信号电压的极性在多个水平扫描期间内都不发生变化时,在分别施加到所述多根源极总线的源极信号电压变为与第 j 行像素对应的值之前,提供给与第 j 行像素对应的栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲上升,

在所述源极信号电压变为与所述第 j 行像素对应的值之后,提供给与所述第 j 行像素对应的栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲下降,然后,所述源极信号电压从与所述第 j 行像素对应的值变为与第 k 行像素对应的值,其中, $j \neq k$,

施加到与所述第 j 行像素的各子像素对应的辅助电容总线的辅助电容信号电压的极性,与所述源极信号电压从与所述第 j 行像素对应的值开始变化到与所述第 k 行像素对应的值的定时同步反转,或在所述定时之后反转。

16. 如权利要求 15 所述的液晶显示装置,其特征在于,

所述多根栅极总线中对应栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲的上升沿与栅极时钟信号脉冲的下降沿同步,所述图像写入脉冲的下降沿与所述栅极时钟信号的下一个脉冲的上升沿同步。

17. 如权利要求 16 所述的液晶显示装置,其特征在于,
所述辅助电容信号电压的极性与频率高于所述栅极时钟信号的数据时钟信号同步反转。

18. 如权利要求 17 所述的液晶显示装置,其特征在于,
还具有对所述数据时钟信号的脉冲数进行计数的计数电路,
基于从所述栅极时钟信号的所述下一个脉冲的下降沿开始、由所述计数电路进行计数的所述数据时钟信号的脉冲数,所述辅助电容信号电压的极性反转。

19. 如权利要求 16 所述的液晶显示装置,其特征在于,
所述源极信号电压的变化与锁存选通信号的脉冲的下降沿同步,
栅极时钟信号的脉冲的下降沿早于锁存选通信号的脉冲的下降沿,其中,所述栅极时钟信号的脉冲的下降沿与所述第 j 行像素对应的栅极信号的图像写入脉冲的上升沿同步,所述锁存选通信号的脉冲的下降沿与所述源极信号电压变化到与所述第 j 行像素对应的值的变化同步。

20. 如权利要求 19 所述的液晶显示装置,其特征在于,
施加到与所述第 j 行像素的各子像素对应的辅助电容总线的辅助电容信号电压的极性与所述锁存选通信号的脉冲的下降沿同步反转,所述锁存选通信号的脉冲的下降沿与所述源极信号电压变化到与所述第 k 行像素对应的值的变化同步。

21. 如权利要求 16 所述的液晶显示装置,其特征在于,
所述辅助电容信号电压的极性与所述栅极时钟信号的所述下一个脉冲之后的脉冲同步反转。

22. 如权利要求 15 至 21 中的任一项所述的液晶显示装置,其特征在于,
所述多根辅助电容总线中的至少一根与所述多行中的某一行像素的各所述第一子像素、以及与所述某一行在列方向上相邻的另一行像素的各所述第二子像素相关联。

23. 如权利要求 15 至 21 中的任一项所述的液晶显示装置,其特征在于,
所述第 k 行为第 $j+1$ 行。

24. 如权利要求 15 至 21 中的任一项所述的液晶显示装置,其特征在于,
所述第 k 行为第 $j+2$ 行。

25. 如权利要求 24 所述的液晶显示装置,其特征在于,
分别提供给所述多根辅助电容总线的辅助电容信号电压具有在一个垂直扫描期间内极性至少变化一次的波形,

所述垂直扫描期间具有多个子垂直扫描期间,
所述多个子垂直扫描期间包括:

第一子垂直扫描期间,该第一子垂直扫描期间进行隔行扫描,使得对奇数行像素及偶数行像素中的一方进行连续扫描;以及

第二子垂直扫描期间,该第二子垂直扫描期间在所述第一子垂直扫描期间之后进行隔行扫描,使得对所述奇数行像素及偶数行像素中的另一方进行连续扫描。

26. 如权利要求 25 所述的液晶显示装置,其特征在于,
分别提供给所述多根源极总线的源极信号电压的极性按照一定的序列变化,所述序列包括所述源极信号电压的极性互不相同的连续两个垂直扫描期间、或所述源极信号电压的

极性互不相同的连续两个子垂直扫描期间，

所述辅助电容信号电压具有以下两种作用彼此相反的波形：即，使得与所述第一子垂直扫描期间内被选择的第 j 根栅极总线连接的像素所具有的两个子像素中的、与提供了所述辅助电容信号电压的辅助电容总线相关联的子像素的有效电压上升或下降的作用；以及使得与所述第二子垂直扫描期间内被选择的第 $j+1$ 根栅极总线连接的像素所具有的两个子像素中的、与提供了所述辅助电容信号电压的辅助电容总线相关联的子像素的有效电压上升或下降的作用。

27. 如权利要求 26 所述的液晶显示装置，其特征在于，

所述源极信号电压的所述序列包括所述源极信号电压的极性互不相同的连续两个垂直扫描期间，属于同一垂直扫描期间的所述第一子垂直扫描期间及所述第二子垂直扫描期间中的所述源极信号电压的极性相同，

从所述第一子垂直扫描期间中提供给所述第 j 根栅极总线的栅极信号电压从高电平变为低电平的时刻起，到所述第二子垂直扫描期间中提供给所述第 $j+1$ 根栅极总线的栅极信号电压从高电平变为低电平的时刻为止的期间内，所述辅助电容信号电压的极性变化奇数次。

28. 如权利要求 26 所述的液晶显示装置，其特征在于，

所述源极信号电压的所述序列包括所述源极信号电压的极性互不相同的连续两个子垂直扫描期间，属于同一垂直扫描期间的所述第一子垂直扫描期间和所述第二子垂直扫描期间中的所述源极信号电压的极性互不相同，

从所述第一子垂直扫描期间中提供给所述第 j 根栅极总线的栅极信号电压从高电平变为低电平的时刻起，到所述第二子垂直扫描期间中提供给所述第 $j+1$ 根栅极总线的栅极信号电压从高电平变为低电平的时刻为止的期间内，所述辅助电容信号电压的极性变化偶数次。

29. 一种电视装置，其特征在于，

具有权利要求 1 至 7、11 至 21、25 至 28 中的任一项所述的液晶显示装置。

液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示装置,特别涉及具有多像素结构的液晶显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,作为改善了视角特性的液晶显示装置,开发了多畴垂直取向模式(Multidomain Vertical Alignment 方式:MVA 方式)的液晶显示装置,用于液晶电视等。VA(Vertical Alignment:垂直取向)模式的液晶显示装置使用液晶分子在无电压施加时垂直于基板面取向的垂直取向型液晶层、和隔着液晶层配置成正交尼科耳的一对偏光板的组合,以常黑模式进行显示。

[0003] MVA 方式的液晶显示装置如专利文献 1 所记载的,在液晶层的两侧设置线状的畴限制单元,规定施加电压时液晶分子倒下的方向,在一个像素内形成液晶分子(导向偶极子)的取向方位互不相同的多个畴(Multidomain)。这样在像素内形成取向方位不同的畴(区域)的结构也称为是“取向分割结构”。广泛采用四畴结构,配置四个取向方位,使配置成正交尼科耳的偏光板的偏光轴所形成的角二等分。通过采用上述取向分割结构,可实现宽视角。

[0004] 专利文献 2 中还揭示了改善 MVA 方式的液晶显示装置的 γ 特性的视角依赖性的技术。 γ 特性是指显示亮度的灰度依赖性, γ 特性有视角依赖性是指从正面方向和倾斜方向观察某一灰度的图像时,显示亮度与最大亮度的比例不同。若显示亮度与最大亮度的比例随观测方向的不同而不同,则在显示照片等图像时、或在显示电视广播等情况下尤其会成为问题。专利文献 2 中揭示的技术是各像素所包含的第一子像素及第二子像素至少在某一灰度呈现互不相同亮度的技术,也称为是像素分割技术或多像素技术。另外,各像素具有上述第一子像素及第二子像素的液晶显示装置的结构也称为是像素分割结构或多像素结构。

[0005] 下面,参照图 23,说明专利文献 2 中揭示的具有多像素结构的 MVA 方式的液晶显示装置。图 23 是排列成多行及多列的矩阵状的多个像素中的在列方向上相邻的两个像素的示意图。

[0006] 液晶显示装置 900 的各像素 P 具有两个子像素(第一子像素 SP-1 及第二子像素 SP-2)。第 j 行像素与栅极总线 G_j 相关联,第 i 列像素与源极总线 S_i 相关联。第一子像素 SP-1 与 TFT-1 相关联,第二子像素 SP-2 与 TFT-2 相关联。TFT-1 及 TFT-2 的栅极电极都与公共的栅极总线 G_j 连接,根据相同的栅极信号电压进行导通/截止控制。另外,TFT-1 及 TFT-2 的源极电极都与公共的源极总线 S_i 连接,当 TFT-1 及 TFT-2 为导通状态时,从公共的源极总线 S_i 向第一子像素 SP-1 及第二子像素 SP-2 提供源极信号电压。

[0007] 各像素 P 所包含的第一子像素 SP-1 及第二子像素 SP-2 分别具有液晶电容和辅助电容。液晶电容由子像素电极、液晶层、和隔着液晶层与子像素电极相对的相对电极形成。辅助电容由与子像素电极电连接的辅助电容电极、绝缘层(例如栅极绝缘层)、和隔着绝缘层与辅助电容电极相对的辅助电容相对电极形成。辅助电容电极也可以是子像素电极自

身。辅助电容相对电极可以是 CS 总线（也称为辅助电容总线或辅助电容布线）的一部分，也可以与 CS 总线形成为一体。图 23 中，子像素电极配置成分别与对应的 TFT 的漏极电极连接，并且分别有一部分与对应的 CS 总线重叠，从而形成各辅助电容。

[0008] 第 j 行像素的第一子像素 SP-1 与 CS 总线 CS-A 相关联，第 j 行像素的第二子像素 SP-2 与 CS 总线 CS-B 相关联。CS 总线 CS-A 和 CS-B 相互在电气上独立。因而，通过控制 CS 总线 CS-A 及 CS-B 提供的 CS 电压（也称为辅助电容信号电压），可以如下文所示，使第一子像素 SP-1 呈现的亮度不同于第二子像素 SP-2 呈现的亮度。

[0009] 例如，提供给栅极总线 G_j 的栅极信号的图像写入脉冲（栅极导通脉冲）上升，向第 j 行第 i 列的像素提供正极性的源极信号电压。当有正极性的源极信号电压提供时，子像素电极的电位变得高于相对电极的电位，该子像素变为正极性。相反地，当有负极性的源极信号电压提供时，子像素电极的电位变得低于相对电极的电位，该子像素变为负极性。

[0010] 提供给栅极总线 G_j 的栅极信号的图像写入脉冲上升，TFT-1 及 TFT-2 导通，向第 j 行第 i 列的像素提供正极性的源极信号电压。此时，第一子像素 SP-1 的液晶电容的电压与第二子像素 SP-2 的液晶电容的电压大致相等。然后，提供给栅极总线 G_j 的栅极信号的图像写入脉冲下降，TFT-1 及 TFT-2 截止。

[0011] 接着，进行如下控制，使得在 TFT-1 截止后，从 CS 总线 CS-A 提供给第一子像素 SP-1 所具有的辅助电容的 CS 电压的最初变化为增大，另一方面，在 TFT-2 截止后，从 CS 总线 CS-B 提供给第二子像素 SP-2 所具有的辅助电容的 CS 电压的最初变化为下降。即，从 CS 总线 CS-A 及 CS 总线 CS-B 提供具有上述波形的 CS 电压。由于向第一子像素 SP-1 提供正极性的源极信号电压，所以在 TFT-1 截止后从 CS 总线 CS-A 提供的 CS 电压增大时，第一子像素 SP-1 的液晶电容的电压受到上扬的作用而增大。因而，第一子像素 SP-1 变成明子像素，该明子像素呈现的亮度高于和所提供的源极信号电压对应的亮度。另一方面，在 TFT-2 截止后从 CS 总线 CS-B 提供的 CS 电压下降时，第二子像素 SP-2 的液晶电容的电压受到下压的作用而下降。因而，第二子像素 SP-2 变成暗子像素，该暗子像素呈现的亮度低于和所提供的源极信号电压对应的亮度。这样，通过显示与所提供的电压对应的亮度作为互不相同的两个亮度的平均（面积平均）、即通过将两个子像素互不相同的电压-亮度特性（也称为“V-T 特性”）重叠，从而可以改善 γ 特性的视角依赖性。

[0012] 在上述具有多像素结构的液晶显示装置中，利用具有以一定周期进行振荡的波形部分的电压（以下，有时单称之为“振荡电压”），作为 CS 电压。随着液晶显示装置的大型化，由于 CS 总线的负载电容及电阻变大，所以 CS 电压的波形钝化会根据显示区域内的位置而变化，结果导致发生显示亮度依赖于显示区域内的位置的情况，有可能会产生显示不均匀。专利文献 3 中揭示了通过增大 CS 电压的振荡周期来抑制和防止发生该亮度不均匀的液晶显示装置。

[0013] 下面，参照图 24 及图 25，说明专利文献 3 中揭示的液晶显示装置。

[0014] 图 24(a) 是表示专利文献 3 所揭示的液晶显示装置中的子像素与 CS 总线的连接关系、以及子像素的极性和明暗状态的示意图。带阴影的子像素为暗子像素，不带阴影的子像素为明子像素。另外，用 + 表示正极性的子像素，用 - 表示负极性的子像素。图 24(b) 示出该液晶显示装置中各信号电压的波形，按照从上到下的顺序，分别示出：CS 总线 CS-B 提供的 CS 电压；提供给第 i 列源极总线 S_i 的源极信号电压；提供给第 j 行栅极总线 G_j 的栅

极信号电压；对与第 i 列源极总线 S_i 及第 j 行栅极总线 G_j 对应的像素所包含的两个子像素中、具有与 CS 总线 CS-B 连接的辅助电容的子像素 $P-B(i, j)$ 施加的电压；提供给第 $j+1$ 行栅极总线 G_{j+1} 的栅极信号电压；以及对与第 i 列源极总线 S_i 及第 $j+1$ 行栅极总线 G_{j+1} 对应的像素所包含的两个子像素中、具有与 CS 总线 CS-B 连接的辅助电容的子像素 $P-B(i, j+1)$ 施加的电压。另外，图中的 V_{com} 表示相对电压。此外，这里为了避免说明过于复杂，所示源极信号电压的振幅是一定的。

[0015] 如图 24(a) 所示，一个像素，例如与源极总线 S_i 及栅极总线 G_j 相关联的第 j 行第 i 列的像素，具有与 CS 总线 CS-A 相关联的子像素（有时将其记为“ $P-A(i, j)$ ”）、以及与 CS 总线 CS-B 相关联的子像素（有时将其记为“ $P-B(i, j)$ ”）。与源极总线 S_i 及栅极总线 G_{j+1} 相关联的第 $j+1$ 行第 i 列的像素，具有与 CS 总线 CS-B 相关联的子像素（有时将其记为“ $P-B(i, j+1)$ ”）、以及与 CS 总线 CS-C 相关联的子像素（有时将其记为“ $P-C(i, j+1)$ ”）。即，在图 24(a) 所示的结构中，CS 总线 CS-B 与分属不同像素、且在列方向上相邻的两个子像素成为公共相关联。这样，配置于在列方向上相邻的像素之间的 CS 总线与分属不同像素、且在列方向上相邻的两个子像素成为公共相关联。

[0016] 若施加具有图 24(b) 所示波形的信号电压，则子像素的极性及明暗状态如图 24(a) 所示。这里，通过点反转驱动使得在行方向及列方向上相邻的像素的极性反转，并且明子像素及暗子像素分别构成棋盘图样。

[0017] 由于栅极总线 G_j 的栅极信号电压为高电平时，向源极总线 S_i 提供正极性的源极信号电压，因此子像素 $P-B(i, j)$ 的电压为正极性。从栅极总线 G_j 的栅极信号电压变为低电平起，由于 CS 总线 CS-B 的振荡电压的最初变化为下降，因此子像素 $P-B(i, j)$ 的电压受到下压作用而下降。另一方面，在栅极总线 G_{j+1} 的栅极信号电压为高电平时，由于源极总线 S_i 的信号电压为负极性，因此子像素 $P-B(i, j+1)$ 的电压为负极性。从栅极总线 G_{j+1} 的栅极信号电压变为低电平起，由于 CS 总线 CS-B 的振荡电压的最初变化为下降，因此子像素 $P-B(i, j+1)$ 的电压受到下压作用而下降。此时，由于子像素 $P-B(i, j+1)$ 的电压为负极性，所以电压的绝对值增大。因而，子像素 $P-B(i, j)$ 变为暗子像素，子像素 $P-B(i, j+1)$ 变为明子像素。

[0018] 图 25(a) 是表示在连续两帧（第 N 帧及第 $N+1$ 帧）中提供给各像素的源极信号电压的极性的示意图。图 25(b) 是用于表示连续两帧中的像素的扫描顺序及扫描时的源极信号电压的示意图，示出了提供给第 i 列源极总线 S_i 的源极信号电压、以及提供给第 1 行～第 n 行栅极总线 $G_1 \sim G_n$ 的栅极信号电压的波形。构成该液晶显示装置的显示区域的多个像素根据分别提供给各栅极总线 G 的栅极信号电压逐行扫描。

[0019] 若采用点反转驱动法，则如图 25(a) 所示，在第 N 帧及第 $N+1$ 帧中，都分别向在列方向及行方向的任一个方向上相邻的像素提供相反极性的源极信号电压。而且，在第 N 帧和第 $N+1$ 帧中，对所有像素施加的电压的极性都反转，还进行所谓的帧反转。

[0020] 在上述点反转驱动中，如图 25(b) 所示，不管是在第 N 帧中还是在第 $N+1$ 帧中，都从显示区域的一端（这里是上端）开始依次选择栅极总线 $G_1 \sim G_n$ ，逐行依次选择像素。当提供给源极总线 S_i 的源极信号电压具有逐个水平扫描期间（记为“1H”）切换极性的波形、而与源极总线 S_i 对应的像素的亮度在连续两帧（第 N 帧和第 $N+1$ 帧）内不发生变化时，由于源极信号电压的振幅相等，因此，第 N 帧中源极信号电压的波形相位与第 $N+1$ 帧中的源极

信号电压的波形相位相差 1H。另外,虽然这里未图示,但是提供给与源极总线 S_i 在行方向上相邻的源极总线 S_{i+1} 的源极信号电压的波形相位与提供给源极总线 S_i 的源极信号电压的波形相位也相差 1H。此外,本说明书中引用专利文献 1 ~ 3 的所有公开的内容用于作为参考。

[0021] 另一方面,作为抑制对像素电极的充电不均匀的技术,已知有预充电驱动法(例如参照专利文献 4 及 5)。在专利文献 4 及 5 所揭示的预充电驱动法中,当多个水平扫描期间内源极信号电压的极性都不发生反转时,在源极信号电压变为例如与第 j 行像素对应的值之前,对第 j 行像素施加与第 $j-1$ 行像素对应的值的源极信号电压,对第 j 行像素进行预充电,从而抑制充电不均匀。

[0022] 专利文献 1:日本专利特开平 11-242225 号公报

[0023] 专利文献 2:日本专利特开 2004-62146 号公报

[0024] 专利文献 3:日本专利特开 2005-189804 号公报

[0025] 专利文献 4:日本专利特开 2001-51252 号公报

[0026] 专利文献 5:日本专利特开 2003-66928 号公报

发明内容

[0027] 本申请发明人通过单纯地将预充电驱动法应用于多像素技术,发现有时应为明子像素的子像素变为暗子像素,而应为暗子像素的子像素变为明子像素,即子像素的明暗发生反转,使得显示质量降低。

[0028] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于提供一种抑制明暗反转发生的液晶显示装置。

[0029] 本发明的液晶显示装置包括:多个像素,这多个像素排列成多行及多列的矩阵状,并且分别具有至少在某一灰度下可呈现互不相同的亮度的第一子像素及第二子像素;多根源极总线,各源极总线分别与所述多列中的某一列像素相关联;多根栅极总线,各栅极总线分别与所述多行中的某一行像素相关联;多个 TFT,各 TFT 分别与所述多个像素各自的所述第一子像素及所述第二子像素的至少一方相关联;以及多根辅助电容总线,各辅助电容总线分别至少与所述多行中的某一行像素的所述第一子像素及所述第二子像素的一方相关联,所述第一子像素及所述第二子像素分别具有液晶电容和辅助电容,与所述多个像素中的一个像素的所述第一子像素的所述辅助电容相关联的辅助电容总线、与所述一个像素的所述第二子像素的所述辅助电容相关联的辅助电容总线在电气上独立,当分别施加到所述多根源极总线的源极信号电压的极性在多个水平扫描期间内都不发生变化时,在分别施加到所述多根源极总线的源极信号电压变为与第 j 行像素对应的值之前,提供给与所述第 j 行像素对应的栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲上升,在所述源极信号电压变为与所述第 j 行像素对应的值之后,提供给与所述第 j 行像素对应的栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲下降,然后,提供给与接着进行扫描的第 k 行($j \neq k$) 像素对应的栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲上升,在提供给与所述第 k 行像素对应的栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲上升之后,而不是与提供给与所述第 k 行像素对应的栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲的上升沿同步,施加到与所述第 j 行像素的各子像素对应的辅助电容总线的辅助电容信号电压的极性反转。这里,“同步”是指两个信号以相同的定时发生变化。在以下

的说明中也是一样的。

[0030] 在一个实施方式中,所述多根栅极总线中对应的栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲的上升沿与栅极时钟信号的脉冲的下降沿同步,所述图像写入脉冲的下降沿与所述栅极时钟信号的下一个脉冲的上升沿同步。

[0031] 在一个实施方式中,所述辅助电容信号电压的极性与频率高于所述栅极时钟信号的数据时钟信号同步反转。

[0032] 在一个实施方式中,所述液晶显示装置还具有对所述数据时钟信号的脉冲数进行计数的计数电路,基于从所述栅极时钟信号的所述下一个脉冲下降开始、由所述计数电路进行计数的所述数据时钟信号的脉冲数,所述辅助电容信号电压的极性反转。

[0033] 在一个实施方式中,所述源极信号电压的变化与锁存选通信号的脉冲的下降沿同步,栅极时钟信号的脉冲的下降沿早于锁存选通信号的脉冲的下降沿,其中,所述栅极时钟信号的脉冲的下降沿与所述第 j 行像素对应的栅极信号的图像写入脉冲的上升沿同步,所述锁存选通信号的脉冲的下降沿与所述源极信号电压变化到与所述第 j 行像素对应的值的变化同步。

[0034] 在一个实施方式中,施加到与所述第 j 行像素的各子像素对应的辅助电容总线的辅助电容信号电压的极性与所述锁存选通信号的脉冲的下降沿同步反转,所述锁存选通信号的脉冲的下降沿与所述源极信号电压变化到与所述第 k 行像素对应的值的变化同步。

[0035] 在一个实施方式中,所述辅助电容信号电压的极性与所述栅极时钟信号的所述下一个脉冲之后的脉冲同步反转。

[0036] 在一个实施方式中,所述多根辅助电容总线中的至少一根与所述多行中的某一行像素的各所述第一子像素、以及与所述某一行在列方向上相邻的另一行像素的各所述第二子像素相关联。

[0037] 在一个实施方式中,所述第 k 行为第 $j+1$ 行。

[0038] 在一个实施方式中,所述第 k 行为第 $j+2$ 行。

[0039] 在一个实施方式中,分别提供给所述多根辅助电容总线的辅助电容信号电压具有在一个垂直扫描期间内极性至少变化一次的波形,所述垂直扫描期间具有多个子垂直扫描期间,所述多个子垂直扫描期间包括:第一子垂直扫描期间,该第一子垂直扫描期间进行隔行扫描,使得对奇数行像素及偶数行像素中的一方进行连续扫描;以及第二子垂直扫描期间,该第二子垂直扫描期间在所述第一子垂直扫描期间之后进行隔行扫描,使得对所述奇数行像素及偶数行像素中的另一方进行连续扫描。

[0040] 在一个实施方式中,分别提供给所述多根源极总线的源极信号电压的极性按照一定的序列变化,所述序列包括所述源极信号电压的极性互不相同的连续两个垂直扫描期间、或所述源极信号电压的极性互不相同的连续两个子垂直扫描期间,所述辅助电容信号电压具有以下两种作用彼此相反的波形:即,使得与所述第一子垂直扫描期间内被选择的第 j 根栅极总线连接的像素所具有的两个子像素中的、与提供了所述辅助电容信号电压的辅助电容总线相关联的子像素的有效电压上升或下降的作用;以及使得与所述第二子垂直扫描期间内被选择的第 $j+1$ 根栅极总线连接的像素所具有的两个子像素中的、与提供了所述辅助电容信号电压的辅助电容总线相关联的子像素的有效电压上升或下降的作用。

[0041] 在一个实施方式中,所述源极信号电压的所述序列包括所述源极信号电压的极性

互不相同的连续两个垂直扫描期间,属于同一垂直扫描期间的所述第一子垂直扫描期间及所述第二子垂直扫描期间中的所述源极信号电压的极性相同,从所述第一子垂直扫描期间中提供给所述第 j 根栅极总线的栅极信号电压从高电平变为低电平的时刻起,到所述第二子垂直扫描期间中提供给所述第 $j+1$ 根栅极总线的栅极信号电压从高电平变为低电平的时刻为止的期间内,所述辅助电容信号电压的极性变化奇数次。

[0042] 在一个实施方式中,所述源极信号电压的所述序列包括所述源极信号电压的极性互不相同的连续两个子垂直扫描期间,属于同一垂直扫描期间的所述第一子垂直扫描期间和所述第二子垂直扫描期间中的所述源极信号电压的极性互不相同,从所述第一子垂直扫描期间中提供给所述第 j 根栅极总线的栅极信号电压从高电平变为低电平的时刻起,到所述第二子垂直扫描期间中提供给所述第 $j+1$ 根栅极总线的栅极信号电压从高电平变为低电平的时刻为止的期间内,所述辅助电容信号电压的极性变化偶数次。

[0043] 本发明的液晶显示装置包括:多个像素,这多个像素排列成多行及多列的矩阵状,并且分别具有至少在某一灰度下可呈现互不相同的亮度的第一子像素及第二子像素;多根源极总线,各源极总线分别与所述多列中的某一行像素相关联;多根栅极总线,各栅极总线分别与所述多行中的某一行像素相关联;多个 TFT,各 TFT 分别与所述多个像素各自的所述第一子像素及所述第二子像素的至少一方相关联;以及多根辅助电容总线,各辅助电容总线分别至少与所述多行中的某一行像素的所述第一子像素及所述第二子像素的一方相关联,所述第一子像素及所述第二子像素分别具有液晶电容和辅助电容,与所述多个像素中的一个像素的所述第一子像素的所述辅助电容相关联的辅助电容总线、和与所述一个像素的所述第二子像素的所述辅助电容相关联的辅助电容总线在电气上独立,当分别施加到所述多根源极总线的源极信号电压的极性在多个水平扫描期间内都不发生变化时,在分别施加到所述多根源极总线的源极信号电压变为与第 j 行像素对应的值之前,提供给与所述第 j 行像素对应的栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲上升,在所述源极信号电压变为与所述第 j 行像素对应的值之后,提供给与所述第 j 行像素对应的栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲下降,然后,所述源极信号电压从与所述第 j 行像素对应的值变为与第 k 行像素($j \neq k$)对应的值,施加到与所述第 j 行像素的各子像素对应的辅助电容总线的辅助电容信号电压的极性,与所述源极信号电压从与所述第 j 行像素对应的值开始变化到与所述第 k 行像素对应的值的定时同步反转,或在所述定时之后反转。

[0044] 在一个实施方式中,所述多根栅极总线中对应的栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲的上升沿与栅极时钟信号的脉冲的下降沿同步,所述图像写入脉冲的下降沿与所述栅极时钟信号的下一个脉冲的上升沿同步。

[0045] 在一个实施方式中,所述辅助电容信号电压的极性与频率高于所述栅极时钟信号的数据时钟信号同步反转。

[0046] 在一个实施方式中,所述液晶显示装置还具有对所述数据时钟信号的脉冲数进行计数的计数电路,基于从所述栅极时钟信号的所述下一个脉冲下降开始、由所述计数电路进行计数的所述数据时钟信号的脉冲数,所述辅助电容信号电压的极性反转。

[0047] 在一个实施方式中,所述源极信号电压的变化与锁存选通信号的脉冲的下降沿同步,栅极时钟信号的脉冲的下降沿早于锁存选通信号的脉冲的下降沿,其中,所述栅极时钟信号的脉冲的下降沿与所述第 j 行像素对应的栅极信号的图像写入脉冲的上升沿同步,所

述锁存选通信号的脉冲的下降沿与所述源极信号电压变化到与所述第 j 行像素对应的值的变化同步。

[0048] 在一个实施方式中,施加到与所述第 j 行像素的各子像素对应的辅助电容总线的辅助电容信号电压的极性与所述锁存选通信号的脉冲的下降沿同步反转,所述锁存选通信号的脉冲的下降沿与所述源极信号电压变化到与所述第 k 行像素对应的值的变化同步。

[0049] 在一个实施方式中,所述辅助电容信号电压的极性与所述栅极时钟信号的所述下一个脉冲之后的脉冲同步反转。

[0050] 在一个实施方式中,所述多根辅助电容总线中的至少一根与所述多行中的某一行像素的各所述第一子像素、以及与所述某一行在列方向上相邻的另一行像素的各所述第二子像素相关联。

[0051] 在一个实施方式中,所述第 k 行为第 $j+1$ 行。

[0052] 在一个实施方式中,所述第 k 行为第 $j+2$ 行。

[0053] 在一个实施方式中,分别提供给所述多根辅助电容总线的辅助电容信号电压具有在一个垂直扫描期间内极性至少变化一次的波形,所述垂直扫描期间具有多个子垂直扫描期间,所述多个子垂直扫描期间包括:第一子垂直扫描期间,该第一子垂直扫描期间进行隔行扫描,使得对奇数行像素及偶数行像素中的一方进行连续扫描;以及第二子垂直扫描期间,该第二子垂直扫描期间在所述第一子垂直扫描期间之后进行隔行扫描,使得对所述奇数行像素及偶数行像素中的另一方进行连续扫描。

[0054] 在一个实施方式中,分别提供给所述多根源极总线的源极信号电压的极性按照一定的序列变化,所述序列包括所述源极信号电压的极性互不相同的连续两个垂直扫描期间、或所述源极信号电压的极性互不相同的连续两个子垂直扫描期间,所述辅助电容信号电压具有以下两种作用彼此相反的波形:即,使得与所述第一子垂直扫描期间内被选择的第 j 根栅极总线连接的像素所具有的两个子像素中的、与提供了所述辅助电容信号电压的辅助电容总线相关联的子像素的有效电压上升或下降的作用;以及使得与所述第二子垂直扫描期间内被选择的第 $j+1$ 根栅极总线连接的像素所具有的两个子像素中的、与提供了所述辅助电容信号电压的辅助电容总线相关联的子像素的有效电压上升或下降的作用。

[0055] 在一个实施方式中,所述源极信号电压的所述序列包括所述源极信号电压的极性互不相同的连续两个垂直扫描期间,属于同一垂直扫描期间的所述第一子垂直扫描期间及所述第二子垂直扫描期间中的所述源极信号电压的极性相同,从所述第一子垂直扫描期间中提供给所述第 j 根栅极总线的栅极信号电压从高电平变为低电平的时刻起,到所述第二子垂直扫描期间中提供给所述第 $j+1$ 根栅极总线的栅极信号电压从高电平变为低电平的时刻为止的期间内,所述辅助电容信号电压的极性变化奇数次。

[0056] 在一个实施方式中,所述源极信号电压的所述序列包括所述源极信号电压的极性互不相同的连续两个子垂直扫描期间,属于同一垂直扫描期间的所述第一子垂直扫描期间和所述第二子垂直扫描期间中的所述源极信号电压的极性互不相同,从所述第一子垂直扫描期间中提供给所述第 j 根栅极总线的栅极信号电压从高电平变为低电平的时刻起,到所述第二子垂直扫描期间中提供给所述第 $j+1$ 根栅极总线的栅极信号电压从高电平变为低电平的时刻为止的期间内,所述辅助电容信号电压的极性变化偶数次。

[0057] 本发明的电视装置具备上文所述的液晶显示装置。

[0058] 若采用本发明,可以提供一种将预充电驱动法应用于多像素技术、且抑制了明暗反转发生的液晶显示装置。

附图说明

[0059] 图 1(a) 是表示本发明液晶显示装置的实施方式 1 的示意图,图 1(b) 是实施方式 1 的液晶显示装置中的液晶面板的示意图。

[0060] 图 2 是实施方式 1 的液晶显示装置的框图。

[0061] 图 3 是实施方式 1 的液晶显示装置中的像素的等效电路图。

[0062] 图 4(a) 是表示实施方式 1 的液晶显示装置中在连续两帧内提供给像素的源极信号电压的极性的示意图,图 4(b) 是提供给源极总线 S_i 的信号电压、以及提供给栅极总线 $G_1 \sim G_n$ 的信号电压的时序图。

[0063] 图 5(a) 是表示实施方式 1 的液晶显示装置中四行四列像素的各子像素的极性 & 明暗状态的示意图,图 5(b) 是 CS 电压 V_{cs-A} 、 V_{cs-B} 、源极信号电压 V_{si} 、栅极信号电压 V_{gj} 、子像素 $P-A(i, j)$ 、 $P-B(i, j)$ 的电压 $V_{p-A(i, j)}$ 、 $V_{p-B(i, j)}$ 的时序图。

[0064] 图 6 是实施方式 1 的液晶显示装置中的锁存选通信号 LS、源极信号电压 V_{si} 、栅极信号电压 V_{gj-1} 、 V_{gj} 、以及栅极时钟信号 GCK 的时序图。

[0065] 图 7 是较例 1 的液晶显示装置中提供给源极总线 S_i 的源极信号电压、提供给栅极总线 G_j 的栅极信号电压、栅极时钟信号 GCK 及 CS 电压的时序图。

[0066] 图 8 是较例 2 的液晶显示装置中提供给源极总线 S_i 的源极信号电压、提供给栅极总线 G_j 的栅极信号电压、栅极时钟信号 GCK 及 CS 电压的时序图。

[0067] 图 9(a) 是表示较例 2 的液晶显示装置中对于栅极驱动器附近的子像素的提供给栅极总线 G_j 的栅极信号电压、栅极时钟信号 GCK 及 CS 电压的时序示意图,图 9(b) 是较例 2 的液晶显示装置中对于远离栅极驱动器的子像素的提供给栅极总线 G_j 的栅极信号电压、栅极时钟信号 GCK 及 CS 电压的时序图。

[0068] 图 10 是实施方式 1 的液晶显示装置中的锁存选通信号 LS、源极信号电压 V_{si} 、栅极信号电压 V_{gj-1} 、 V_{gj} 、 V_{gj+1} 、栅极时钟信号 GCK、以及 CS 电压 V_{cs-B} 的时序图。

[0069] 图 11 是实施方式 1 的液晶显示装置的变形例中的锁存选通信号 LS、源极信号电压 V_{si} 、栅极信号电压 V_{gj-1} 、 V_{gj} 、 V_{gj+1} 、栅极时钟信号 GCK、以及 CS 电压 V_{cs-B} 的时序图。

[0070] 图 12(a) 是表示实施方式 2 的液晶显示装置在连续两帧中各像素的扫描顺序及与各像素对应的源极信号电压的极性的示意图,图 12(b) 是连续两帧中提供给源极总线 S_i 的源极信号电压、以及提供给栅极总线 $G_1 \sim G_n$ 的栅极信号电压的时序图。

[0071] 图 13(a) 是表示本发明液晶显示装置的实施方式 2 中四行四列像素的各子像素的极性 & 明暗状态的示意图,图 13(b) 是 CS 电压 V_{cs-B} 、源极信号电压 V_{si} 、栅极信号电压 V_{gj} 、子像素 $P-B(i, j)$ 的电压 $V_{p-B(i, j)}$ 、栅极信号电压 V_{gj+1} 、以及子像素 $P-B(i, j+1)$ 的电压 $V_{p-B(i, j+1)}$ 的时序图。

[0072] 图 14(a) 是表示实施方式 3 的液晶显示装置在连续两帧中各像素的扫描顺序及与各像素对应的源极信号电压的极性的示意图,图 14(b) 是连续两帧中提供给源极总线 S_i 的源极信号电压、以及提供给栅极总线 $G_1 \sim G_n$ 的栅极信号电压的时序图。

[0073] 图 15(a) 是表示本发明液晶显示装置的实施方式 3 中四行四列像素的各子像素

的极性及明暗状态的示意图,图 15(b) 是 CS 电压 V_{cs-B} 、源极信号电压 V_{si} 、栅极信号电压 V_{gj} 、子像素 $P-B(i, j)$ 的电压 $V_{p-B(i, j)}$ 、栅极信号电压 V_{gj+1} 、以及子像素 $P-B(i, j+1)$ 的电压 $V_{p-B(i, j+1)}$ 的时序图。

[0074] 图 16 是本发明液晶显示装置的实施方式 4 中的锁存选通信号 LS、源极信号电压 V_{si} 、栅极信号电压 V_{gj-1} 、 V_{gj} 、栅极时钟信号 GCK、数据时钟信号 SCK、以及 CS 电压 V_{cs-B} 的时序图。

[0075] 图 17 是本发明液晶显示装置的实施方式 5 中的锁存选通信号 LS、源极信号电压 V_{si} 、栅极信号电压 V_{gj-1} 、 V_{gj} 、栅极时钟信号 GCK、以及 CS 电压 V_{cs-B} 的时序图。

[0076] 图 18A 是实施方式 5 的液晶显示装置中 CS 电压的反转周期较短时的栅极信号电压 V_{gj-1} 、 V_{gj} 、栅极时钟信号 GCK、以及 CS 电压 V_{cs-B} 的时序图。

[0077] 图 18B 是实施方式 5 的液晶显示装置中 CS 电压的反转周期较长时的栅极信号电压 V_{gj-1} 、 V_{gj} 、栅极时钟信号 GCK、以及 CS 电压 V_{cs-B} 的时序图。

[0078] 图 19 是本发明液晶显示装置的实施方式 6 中的锁存选通信号 LS、源极信号电压 V_{si} 、栅极信号电压 V_{gj-1} 、 V_{gj} 、栅极时钟信号 GCK、以及 CS 电压 V_{cs-B} 的时序图。

[0079] 图 20 是表示本发明液晶显示装置的实施方式的变形例的示意图。

[0080] 图 21 是表示具有本实施方式液晶显示装置的电视装置的结构框图。

[0081] 图 22 是表示与调谐器部连接的电视装置的结构框图。

[0082] 图 23 是用于说明现有液晶显示装置的多像素结构的示意图。

[0083] 图 24(a) 是表示现有液晶显示装置中的子像素与 CS 总线的连接关系、以及子像素的极性和明暗状态的示意图,图 24(b) 是表示该液晶显示装置中各信号电压的波形的示意图。

[0084] 图 25(a) 是现有液晶显示装置在连续两帧(第 N 帧及第 N+1 帧)中提供给各像素的源极信号电压的极性的示意图,图 25(b) 是连续两帧中提供给源极总线 S_i 的源极信号电压、以及提供给栅极总线 $G1 \sim G_n$ 的栅极信号电压的时序图。

[0085] 标号说明

[0086] 100 液晶显示装置

[0087] 110 液晶面板

[0088] 120 驱动器

[0089] 130 栅极驱动器

[0090] 140 源极驱动器

[0091] 150 辅助电容信号控制驱动器(CS 控制电路)

[0092] 160 显示控制电路

[0093] 300 电视装置

具体实施方式

[0094] 下面,参照附图,说明本发明液晶显示装置的实施方式。本发明不限于以下的实施方式。

[0095] 实施方式 1

[0096] 参照图 1 ~ 图 11,说明本发明液晶显示装置的实施方式 1。

[0097] 首先,图 1(a) 示出本实施方式的液晶显示装置 100 的示意图。液晶显示装置 100 具有液晶面板 110 和驱动器 120,该液晶面板 110 有排列成多行及多列的矩阵状的多个像素。

[0098] 图 1(b) 表示液晶面板 110 的示意剖视图。液晶面板 110 具有:设置有多像素电极 18 的有源矩阵基板 112;设置有相对电极 20 的相对基板 114;以及配置于有源矩阵基板 112 与相对基板 114 之间的液晶层 116。液晶显示装置 100 中还设置有偏光板(未图示),使其为常黑。液晶面板 110 具有与参照图 23 所述的结构相同的结构。

[0099] 图 2 表示液晶显示装置 100 的框图。这里,为了避免使附图过于复杂,省略表示液晶面板 110 的相对基板 114 及液晶层 116。液晶面板 110 的有源矩阵基板 112 上,设有沿 x 方向延伸的多根栅极总线 $G1 \sim Gn$ 、沿 y 方向延伸的源极总线 $S1 \sim Sm$ 、以及与栅极总线 $G1 \sim Gn$ 平行设置的多根 CS 总线(辅助电容总线) $CS1 \sim CSn+1$ 。栅极总线 Gi ($1 \leq i \leq n$) 设置于 CS 总线 CSi 与 $CSi+1$ 之间。栅极总线 $G1 \sim Gn$ 与源极总线 $S1 \sim Sm$ 交叉,在其交叉部附近设置像素电极(图 2 中未图示),从而使像素电极排列成矩阵状。

[0100] 驱动器 120 具有:向栅极总线 $G1 \sim Gn$ 提供栅极信号电压的栅极驱动器(栅极信号线驱动电路) 130a、130b;向源极总线 $S1 \sim Sm$ 提供源极信号电压的源极驱动器(数据信号线驱动电路) 140;向 CS 总线 $CS1 \sim CSn+1$ 提供 CS 电压(辅助电容信号电压)的辅助电容信号控制驱动器(CS 控制电路) 150;以及控制栅极驱动器 130、源极驱动器 140、及 CS 控制电路 150 的显示控制电路 160。这里,栅极驱动器 130a、130b 设置于栅极总线 $G1 \sim Gn$ 的两端,但在以下的说明中,有时将两个栅极驱动器 130a、130b 统称为栅极驱动器 130 进行表示。

[0101] 图 3 表示液晶显示装置 110 的一个像素 10 的等效电路。像素 10 有两个子像素 10a 及 10b。第一子像素 10a 具有液晶电容 $C1c1$ 及辅助电容 $CS1$,第二子像素 10b 具有液晶电容 $C1c2$ 及辅助电容 $CS2$ 。液晶电容 $C1c1$ 、 $C1c2$ 是由子像素电极 11a 及 11b、相对电极 20(对第一、第二子像素 10a 及 10b 公用)、以及它们之间的液晶层形成的电容,液晶电容 $C1c1$ 、 $C1c2$ 的电容值取决于对第一、第二子像素 10a、10b 的液晶层施加的有效电压。相对电极 20 对两个子像素公共设置,一般是对显示区域内的所有像素公共设置。在大型的液晶面板 110 中有的也分割成多个区域。

[0102] 第一、第二子像素 10a、10b 的子像素电极 11a、11b 分别连接有薄膜晶体管(Thin Film transistor:TFT) 16a、16b、以及辅助电容 $CS1$ 、 $CS2$ 。TFT16a 及 TFT16b 的栅极电极与公共的栅极总线 12 连接,源极电极与公共的源极总线 14 连接。辅助电容 $CS1$ 、 $CS2$ 分别与 CS 总线 13a、13b 连接。辅助电容 $CS1$ 及 $CS2$ 分别由与子像素电极 11a 及 11b 电连接的辅助电容电极、与 CS 总线 13a 及 13b 电连接的辅助电容相对电极、以及设置于它们之间的绝缘层(未图示)形成。辅助电容 $CS1$ 及 $CS2$ 的辅助电容相对电极相互独立,可分别从 CS 总线 13a 及 13b 获得互不相同的 CS 电压。

[0103] 这里,再次参照图 2。显示控制电路 160 从外部信号源(例如调谐器)接收表示要显示的图像的数字视频信号 Dv 、与数字视频信号 Dv 对应的水平同步信号 HSY 、垂直同步信号 VSy 、以及用于控制显示动作的控制信号 Dc ,作为外部信号。显示控制电路 160 还基于这些外部信号 Dv 、 HSY 、 VSy 、 Dc ,生成数据起始脉冲信号 SSP 、数据时钟信号 SCK 、锁存选通信号 LS 、控制数据信号电压(源极信号电压)的极性的信号 POL 、表示要显示的图像的数字图像

信号 DA、数据起始脉冲信号 GSP、栅极时钟信号 GCK、以及栅极驱动器输出控制信号 GOE,作为用于使液晶面板 110 显示数字视频信号 Dv 所表示的图像的信号。

[0104] 更具体地说,显示控制电路 160 输出根据需要利用内部存储器进行了定时调整等的视频信号 Dv,作为数字图像信号 DA,生成数据时钟信号 SCK 作为与该数字图像信号 DA 所表示的图像的各像素对应的脉冲所形成的信号。显示控制电路 160 还基于水平同步信号 HSY 生成数据起始脉冲信号 SSP,作为每一个水平扫描期间只有在预定期间内为高电平的信号,还基于水平同步信号 HSY 生成锁存选通信号 LS。显示控制电路 160 还基于垂直同步信号 VSY 生成栅极起始脉冲信号 GSP,作为每一帧期间(一个垂直扫描期间:1F)只有在预定期间内为高电平的信号,基于水平同步信号 HSY 生成栅极时钟信号 GCK,并基于水平同步信号 HSY 及控制信号 Dc 生成锁存选通信号 LS 及栅极驱动器输出控制信号 GOE。

[0105] 显示控制电路 160 将上述生成的信号中的栅极起始脉冲信号 GSP、栅极时钟信号 GCK、以及栅极驱动器输出控制信号 GOE 输出到栅极驱动器 130。显示控制电路 160 还将数字图像信号 DA、锁存选通信号 LS、控制数据信号电压的极性的信号 POL、数据起始脉冲信号 SSP、以及数据时钟信号 SCK 输出到源极驱动器 140。显示控制电路 160 还将栅极时钟信号 GCK 及栅极起始脉冲信号 GSP 输出到 CS 控制电路 150。此外,显示控制电路 160 也可以根据需要,将数据时钟信号 SCK 及锁存选通信号 LS 输出到 CS 控制电路 150。

[0106] 栅极驱动器 130 基于数据时钟信号 GCK 生成栅极信号。栅极驱动器 130 通过对栅极总线 G1 ~ Gn 分别施加栅极信号电压为高电平的图像写入脉冲,对排列成矩阵状的像素进行逐行扫描。

[0107] 源极驱动器 140 基于数字图像信号 DA、锁存选通信号 LS、控制数据信号电压的极性的信号 POL、数据起始脉冲信号 SSP、以及数据时钟信号 SCK,对每一个水平扫描期间(1H)依次生成数据信号(源极信号),作为相当于数字图像信号 DA 所表示的图像的各水平扫描线的像素值的模拟电压,并将这些数据信号分别提供给源极总线 S1 ~ Sm。

[0108] CS 控制电路 150 控制 CS 电压波形的相位和宽度。使用具有以 1 : 1 占空比振荡的波形的振荡电压作为 CS 电压时,CS 控制电路 150 控制振荡的相位和宽度(或周期)。

[0109] 下面,参照图 2 及图 3,说明液晶显示装置 100 的多像素驱动。

[0110] 栅极驱动器 130 使各 TFT16a、TFT16b 为导通状态,源极驱动器 140 通过公共的数据信号线(源极总线)14,向子像素电极 11a、11b 的双方提供源极信号电压。然后,在栅极驱动器 130 使各 TFT16a、TFT16b 为截止状态后,CS 控制电路 150 使 CS 总线 13a、13b 的电压互不相同地变化。从而,一个像素内的第一液晶电容 Clc1 及第二液晶电容 Clc2 的电压变得不同,在一个像素内形成明子像素和暗子像素。在该结构中,由于从一根源极总线向两个子像素电极提供源极信号电压,因此,不增加源极总线的数量或对这些源极总线提供源极信号的源极驱动器 140(参照图 2)的数量亦可。

[0111] 这里,对涉及液晶显示装置的驱动的各期间进行定义。本说明书中,将逐行驱动用的输入视频信号的一帧期间及隔行驱动用的输入视频信号的一场期间称为“输入视频信号的垂直扫描期间(V-Total)”。另一方面,在液晶显示装置中,将选择某一根扫描线(即栅极总线)以写入显示信号电压(源极信号电压)、到为了写入下一个显示信号电压而选择该扫描线为止的期间定义为“垂直扫描期间(V-Total)”。通常,液晶显示装置的一个垂直扫描期间与输入视频信号的一个垂直扫描期间对应。下面,为了简单起见,说明一个垂直扫描期

间=一帧期间、液晶显示面板的一个垂直扫描期间与输入视频信号的一个垂直扫描期间对应的情况。但是,本发明并不限于此,例如,也可以适用于对输入视频信号的一个垂直扫描期间(例如 1/60 秒)分配液晶显示面板的两个垂直扫描期间($2 \times 1/120$ 秒)、即所谓的二倍速驱动(垂直扫描频率为 120Hz)等。

[0112] 另外,虽然作为时间间隔的长度成立上述那样的关系,作为时间间隔的一个垂直扫描期间对于任何一根扫描线也都是等价的,但是对于第 1 根扫描线的垂直扫描期间还意味着用于显示一幅图像的期间。即,意味着垂直扫描期间的起点。因此,将输入视频信号的与一幅图像对应的期间称为“帧”,区分为帧期间及垂直扫描期间。还将选择某一扫描线的时刻与接着选择另一根扫描线的时刻之差(期间)称为一个水平扫描期间(1H)。

[0113] 另外,输入到显示装置的视频信号的垂直扫描期间(V-Total)由显示视频的有效显示期间(V-Disp)、和不显示视频的垂直回扫期间(V-Blank)构成。例如,当显示区域的像素行数为 1080 行时(与全高清电视对应),有效显示期间为 1080H(水平扫描期间),垂直回扫期间为 45H,则垂直扫描期间(V-Total)为 1125H。其中,显示视频的有效显示期间 V-Disp 取决于液晶面板的显示区域(有效的像素行数),而由于垂直回扫期间是用于信号处理的期间,所以并不一定是固定的。

[0114] 这里,用 $N_v\text{-Total}$ 表示垂直扫描期间 V-Total 中包含的水平扫描期间的数量,用 $N_v\text{-Disp}$ 表示有效显示期间 V-Disp 中包含的水平扫描期间的数量,用 $N_v\text{-Blank}$ 表示垂直回扫期间 V-Blank 中包含的水平扫描期间的数量。对于上述例子, $N_v\text{-Total} = 1125$, $N_v\text{-Disp} = 1080$, $N_v\text{-Blank} = 45$ 。此外,有时也将 $N_v\text{-Total}$ 称为扫描线数,将 $N_v\text{-Disp}$ 称为有效扫描线数。

[0115] 液晶显示装置 100 的源极驱动器 140 使源极信号电压的极性在多个水平扫描期间内不发生反转,根据视频信号使源极信号电压在同一极性内变化。这样,由于源极驱动器 140 使得源极信号电压的极性在多个水平扫描期间内都不发生反转,从而减少源极信号电压的极性反转的次数,因此,可以降低源极驱动器 140 的功耗,可以抑制发热。

[0116] 另外,通常若为了提高动态图像性能而增大图像写入频率,则由于使得图像写入脉冲的宽度变短,因此,在源极信号电压的极性反转时,有时会因源极总线的负载电容及电阻而导致无法充分地像素进行充电。然而,源极驱动器 140 通过使源极信号电压的极性在多个水平扫描期间内都不发生反转,从而即使是在增大图像写入频率的情况下,由于源极信号电压也仅在同一极性内变化,因此可以充分地像素进行充电。这里,液晶显示装置 100 从第一行像素开始依次进行扫描,直到最后一行(第 n 行)像素被扫描为止,源极信号电压的极性都不发生反转。本说明书中,按照预定的条件,从多行的一端向另一端进行像素扫描,在此扫描期间内源极信号电压的极性不发生反转,将这种驱动称为源极线反转驱动。这里所说的源极线反转驱动,还包括源极信号电压的极性在场内不发生反转的驱动。此外,本实施方式的液晶显示装置 100 逐帧反转源极信号电压的极性。

[0117] 下面,参照图 4 及图 5,说明本实施方式的液晶显示装置 100 的源极线反转驱动。图 4(a) 示出在连续两帧(第 N 帧及第 N+1 帧)中提供给各像素的源极信号电压的极性,图 4(b) 示出连续两帧中的源极总线 S_i 的源极信号电压、以及提供给栅极总线 $G_1 \sim G_n$ 的栅极信号电压的时序图。

[0118] 如图 4(a) 所示,源极信号电压的极性在第 N 帧期间(一个垂直扫描期间)内不发

生反转。若假设在第 N 帧中,提供相对于源极信号电压的中间值 V_{sc} 为正极性的源极信号电压,则在接下来的第 N+1 帧中,提供相对于中间值 V_{sc} 为负极性的源极信号电压。此外,源极信号电压的中间值 V_{sc} 通常与相对电压 V_{com} 大致相等。另外,在同一帧中,向与源极总线 S_i 相邻的源极总线 S_{i+1} 提供极性与源极总线 S_i 相反的源极信号电压,同样地,向源极总线 S_{i+2} 提供极性与源极总线 S_{i+1} 相反的源极信号电压。

[0119] 例如,第 N 帧中,在图 2 所示的栅极驱动器 130 依次选择栅极总线 $G_1 \sim G_n$ 的期间内,源极驱动器 140 向第 i 列源极总线 S_i 提供正极性的源极信号电压。然后,在接下来的第 N+1 帧中,源极信号电压的极性反转。第 N+1 帧中,在图 2 所示的栅极驱动器 130 依次选择栅极总线 $G_1 \sim G_n$ 的期间内,源极驱动器 140 向第 i 列源极总线 S_i 提供负极性的源极信号电压。此外,图 4(b) 中,为了防止附图过于复杂,使源极信号电压在垂直扫描期间内固定。通过这样,在一个像素内形成明子像素和暗子像素。通过进行上述源极线反转驱动,可以降低功耗,并且可以抑制充电不均匀。

[0120] 图 5 示出进行源极线反转驱动时某一帧中的子像素及各种信号电压。具体而言,图 5(a) 示出四行四列像素各子像素的极性及其明暗状态。带阴影的子像素为暗子像素,不带阴影的子像素为明子像素。 $G_j \sim G_{j+3}$ 表示栅极总线,CS-A ~ CS-E 表示 CS 总线, $S_i \sim S_{i+3}$ 表示源极总线。图 5(b) 示出 CS 电压 V_{cs-A} 、 V_{cs-B} 、源极信号电压 V_{si} 、栅极信号电压 V_{gj} 、第 j 行第 i 列像素中包含的子像素 P-A(i, j)、P-B(i, j) 的电压 $V_{p-A(i, j)}$ 、 $V_{p-B(i, j)}$ 的时序图。这里,着眼于与源极总线 S_i 及栅极总线 G_j 对应的第 j 行第 i 列像素中包含的子像素 P-A(i, j) 和子像素 P-B(i, j)。此外,在上述子像素的表述中,子像素 P-A(i, j) 的“A”表示与源极总线 CS-A 形成辅助电容的子像素,子像素 P-B(i, j) 的“B”表示与源极总线 CS-B 形成辅助电容的子像素。

[0121] CS 电压 V_{cs-A} 、 V_{cs-B} 的极性相对于相对电压 V_{com} 以一定的周期(这里为 5H 周期)反转。在栅极信号的图像写入脉冲 P_w 的期间内,将源极信号电压 V_{si} 提供给子像素 P-A(i, j) 和子像素 P-B(i, j)。CS 电压 V_{cs-A} 、 V_{cs-B} 的极性在栅极信号的图像写入脉冲 P_w 的下降沿之后反转。具体而言,栅极信号电压 V_{gj} 从 V_{gH} 变为 V_{gL} 后,CS 总线 CS-A 的电压相对于相对电压 V_{com} ,从负极性变为正极性。由于该 CS-A 电压的变化,子像素 P-A(i, j) 的电压 $V_{p-A(i, j)}$ 变为在图像写入脉冲 P_w 的期间内提供的电压以上,子像素 P-A(i, j) 的有效电压增大,子像素 P-A(i, j) 变为明子像素。同样地,CS 电压 V_{cs-B} 的极性也以一定的周期(这里是 5H 周期)相对于相对电压 V_{com} 反转,栅极信号电压 V_{gj} 从 V_{gH} 变为 V_{gL} 之后,CS 总线 CS-B 的电压相对于相对电压 V_{com} ,立即从正极性变为负极性。由于该 CS 电压 V_{cs-B} 的变化,子像素 P-B(i, j) 的电压 $V_{p-B(i, j)}$ 变为在图像写入脉冲 P_w 的期间内提供的电压以下,因此子像素 P-B(i, j) 的有效电压变小,子像素 P-B(i, j) 变为暗子像素。

[0122] 本实施方式的液晶显示装置 100 还进行预充电驱动。在进行上述源极线反转驱动的情况下,由于源极信号电压的极性在垂直扫描期间内不发生反转,所以在源极信号电压变为与第 j 行像素对应的值之前,使提供给栅极总线 G_j 的栅极信号的图像写入脉冲上升,并且将提供给第 j-1 行像素的源极信号电压也提供给第 j 行像素,从而可以充分地第 j 行像素进行充电。

[0123] 下面,参照图 6,说明预充电驱动法。图 6 示出锁存选通信号 LS、提供给源极总线 S_i 的源极信号电压 V_{si} 、提供给栅极总线 G_{j-1} 、 G_j 的栅极信号电压 V_{gj-1} 、 V_{gj} 、栅极时钟信

号 GCK 的时序图。在源极信号电压 V_{si} 中,用 $V_s(i, j-1)$ 、 $V_s(i, j)$ 表示与第 $j-1$ 行第 i 列、第 j 行第 i 列像素对应的源极信号电压。

[0124] 逐一水平扫描期间 (1H) 产生栅极时钟信号 GCK 的脉冲,栅极信号的图像写入脉冲 P_w 的上升沿与栅极时钟信号 GCK 的脉冲的下降沿同步,栅极信号的图像写入脉冲 P_w 的下降沿与栅极时钟信号 GCK 的下一个脉冲的上升沿同步。逐一水平扫描期间 (1H) 产生锁存选通信号 LS 的脉冲,源极信号电压 V_{si} 的变化与锁存选通信号 LS 的脉冲的下降沿同步。

[0125] 在进行上述源极线反转驱动的情况下,源极信号电压 $V_s(i, j-1)$ 的极性与源极信号电压 $V_s(i, j)$ 的极性相同。因此,在源极信号电压从 $V_s(i, j-1)$ 变为 $V_s(i, j)$ 之前,向第 j 行第 i 列的像素提供源极信号电压 $V_s(i, j-1)$ 进行预充电,从而可以充分地对该 j 行第 i 列的像素进行充电。另外,为了进行上述预充电,在源极信号电压从 $V_s(i, j-1)$ 变为 $V_s(i, j)$ 之前,提供给栅极总线 G_j 的栅极信号的图像写入脉冲 P_w 上升。具体而言,与提供给栅极总线 G_j 的栅极信号的图像写入脉冲 P_w 的上升沿同步的栅极时钟信号 GCK 的脉冲,在与变化到源极信号电压 $V_s(i, j)$ 同步的锁存选通信号 L_s 的脉冲的下降沿之前下降。

[0126] 由于栅极信号的图像写入脉冲 P_w 的上升沿与栅极时钟信号 GCK 的脉冲的下降沿同步,下降沿与栅极时钟信号 GCK 的下一个脉冲的上升沿同步,因此,从图像写入脉冲 P_w 的上升沿开始直到源极信号电压发生变化为止的期间 (即,栅极时钟信号 GCK 的脉冲的下降沿到锁存选通信号 LS 的脉冲的下降沿为止的期间) 为预充电期间。通过上述这样进行预充电,可以抑制对像素的充电不均匀。

[0127] 如上文所述,多像素技术及预充电驱动各有优点。然而,本申请的发明人发现单纯地将预充电驱动应用于多像素技术时,会发生以下问题。

[0128] 下面,与比较例 1 及 2 的液晶显示装置进行比较,说明本实施方式的液晶显示装置 100 的优点。首先,参照图 7,说明比较例 1 的液晶显示装置。比较例 1 的液晶显示装置进行参照图 24 及图 25 所说明的点反转驱动。图 7 示出比较例 1 的液晶显示装置中提供给源极总线 S_i 的源极信号电压、栅极时钟信号 GCK、提供给栅极总线 G_j 的栅极信号电压、及 CS 电压的时序图。

[0129] 提供给栅极总线 G_j 的栅极信号的图像写入脉冲 P_w 的上升沿与栅极时钟信号的脉冲的下降沿同步,下降沿与栅极时钟信号的下一个脉冲的上升沿同步。此外,提供给源极总线 S_i 的源极信号电压为 $V_s(i, j)$ 的期间是栅极时钟信号的脉冲的下降沿到下一个脉冲的下降沿为止的期间,在栅极总线 G_j 的图像写入脉冲 P_w 的期间内,提供给源极总线 S_i 的源极信号电压为 $V_s(i, j)$ 。之后,若与栅极信号的图像写入脉冲的下降沿同步上升的栅极时钟信号的脉冲下降,则与第 j 行第 i 列的像素连接的 CS 电压的极性与该栅极时钟信号的脉冲的下降沿同步反转。此外,这里虽然未图示,但提供给栅极总线 G_{j+1} 的栅极信号的图像写入脉冲 P_w 的上升沿与该栅极时钟信号的脉冲的下降沿同步。由于点反转驱动中,源极信号电压 $V_s(i, j-1)$ 、 $V_s(i, j+1)$ 的极性与源极信号电压 $V_s(i, j)$ 的极性相反,所以将栅极总线 G_j 的图像写入脉冲 P_w 的宽度设定得比源极信号电压 $V_s(i, j)$ 的脉冲要足够短,增大从栅极总线 G_j 的图像写入脉冲 P_w 的下降沿到栅极总线 G_{j+1} 的图像写入脉冲 P_w (未图示) 的上升沿为止的期间,从而使得即使在因栅极总线的辅助电容及电阻而引起栅极信号的图像写入脉冲 P_w 的波形钝化的情况下,数据的写入也正常进行。此外,通过调整栅极时钟信号 GCK 的脉宽,来设定栅极总线 G_j 的图像写入脉冲 P_w 的宽度。这样,由于栅极总线 G_j 的

图像写入脉冲 P_w 的宽度要比源极信号电压 $V_s(i, j)$ 的脉冲短很多, 所以即使对于电压与栅极时钟信号的脉冲的下降沿同步变化的 CS 信号的定时, 也几乎不受图像写入脉冲 P_w 的波形钝化的影响。比较例 1 的液晶显示装置通过进行上述点反转驱动, 利用上述多像素技术进行高质量的显示。

[0130] 接下来, 参照图 8, 说明比较例 2 的液晶显示装置。比较例 2 的液晶显示装置单纯地将源极线反转驱动及预充电驱动应用于多像素技术。图 8 示出比较例 2 的液晶显示装置中提供给源极总线 S_i 的源极信号电压、提供给栅极总线 G_j 的栅极信号电压、栅极时钟信号 GCK、及 CS 电压的时序图。

[0131] 提供给栅极总线 G_j 的栅极信号的图像写入脉冲 P_w 的上升沿与栅极时钟信号的脉冲的下降沿同步。栅极信号的图像写入脉冲 P_w 上升后, 源极信号电压在同一极性内从 $V_s(i, j-1)$ 变为 $V_s(i, j)$ 。然后, 栅极信号的图像写入脉冲 P_w 的下降沿与栅极时钟信号的下一个脉冲的上升沿同步。接着, 使得与第 j 行第 i 列像素连接的 CS 电压的极性与栅极时钟信号的该脉冲的下降沿同步变化, 并且, 这里虽然未图示, 但提供给栅极总线 G_{j+1} 的栅极信号的图像写入脉冲 P_w 上升。

[0132] 比较例 2 的液晶显示装置中, 由于源极信号电压的极性在垂直扫描期间内未发生反转, 所以可以抑制源极驱动器的发热。另外, 由于源极信号电压的极性在垂直扫描期间内未发生反转, 所以, 在源极信号电压在同一极性内发生变化之前, 使栅极信号的图像写入脉冲上升进行预充电, 从而可以充分地像素进行充电。

[0133] 此外, 在未进行预充电的比较例 1 的液晶显示装置中, 栅极信号的图像写入脉冲 P_w 的上升沿是与源极信号电压从 $V_s(i, j-1)$ 变为 $V_s(i, j)$ 在同一定时进行, 但在比较例 2 的液晶显示装置中, 由于进行预充电, 所以缩短了栅极时钟信号 GCK 的脉宽, 而在源极信号电压从 $V_s(i, j-1)$ 变为 $V_s(i, j)$ 之前, 栅极信号的图像写入脉冲的上升沿与栅极时钟信号的脉冲的下降沿同步。因此, 比较例 2 的液晶显示装置中, 与未进行预充电的情况相比, 缩短了栅极时钟信号 GCK 的脉宽。由此, 栅极时钟信号 GCK 的脉宽变短, 尽管提供的是同样的信号, 但子像素的明暗因离源极驱动器的距离不同而有所不同。

[0134] 这里, 参照图 9, 说明子像素的明暗因离源极驱动器的距离不同而不同的理由。此外, 这里也可以将为了提供给栅极总线而在栅极驱动器生成的栅极信号的脉冲 P_w 称为“图像写入脉冲”, 以区别于实际施加到与子像素对应的 TFT 的栅极电极的脉冲。

[0135] 图 9(a) 示出栅极信号的图像写入脉冲 P_w 、施加到与栅极驱动器附近的子像素对应的 TFT 的栅极电极的脉冲 P_{wa} 、栅极时钟信号 GCK、以及 CS 控制电路生成的 CS 信号的 CS 电压 V_{cs} 。图 9(b) 示出栅极驱动器生成的栅极信号的图像写入脉冲 P_w 、施加到与远离栅极驱动器的子像素对应的 TFT 的栅极电极的脉冲 P_{wb} 、栅极时钟信号 GCK、以及 CS 控制电路生成的 CS 电压 V_{cs} 。向图 9(a) 及图 9(b) 的子像素都提供与图 5(b) 所示的子像素 $P-B(i, j)$ 相同的信号、也就是使子像素为理想暗子像素的信号。

[0136] 如图 9(a) 所示, 脉冲 P_{wa} 因栅极总线的负载电容及电阻, 相对于图像写入脉冲 P_w 稍有钝化。但由于子像素靠近栅极驱动器, 所以钝化程度较小, 在 CS 电压 V_{cs-B} 为高电平期间内, 栅极电极的电压为 V_{gl} , 之后, 由于 CS 电压 V_{cs-B} 电压从高电平变为低电平, 所以可以使原来应为暗子像素的子像素为暗子像素。

[0137] 与之相反地, 如图 9(b) 所示, 当子像素远离栅极驱动器时, 脉冲 P_{wb} 因栅极总线的

负载电容及电阻,相对于图像写入脉冲 P_w 有较大的钝化。特别是液晶面板 110 大型化或高清化时,栅极总线的负载电容及电阻变大,钝化变得更加明显。当像上述那样钝化变大时,在 CS 电压 V_{cs-B} 为高电平期间内,与该子像素对应的 TFT 的栅极电极的电压并不是 V_{g1} ,而是在 CS 电压 V_{cs-B} 变为低电平后,该电压变为 V_{g1} ,然后(例如 5H 后),CS 电压 V_{cs-B} 从低电平反转为高电平。当源极信号电压为正极性时,若 CS 电压的电压从高电平变为低电平后,栅极电极的电压变为低电平,则由于在栅极电极的电压变为低电平后,CS 总线 CS-B 的振荡电压的最初变化为上升,所以子像素的电压受到上扬作用而非下压作用。因此,原来应为暗子像素的子像素变为明子像素,明暗发生反转,使得显示质量降低。

[0138] 此外,若增大栅极时钟信号的脉宽,则由于从与栅极时钟信号的脉冲的上升沿同步的提供给栅极总线 G_j 的栅极信号的图像写入脉冲的下降沿、到与栅极时钟信号的脉冲的下降沿同步的 CS 电压的极性反转为止的期间变长,因此,即使施加到与子像素对应的 TFT 的栅极电极的脉冲相对于图像写入脉冲多少有一点钝化,也难以发生子像素的明暗反转。然而,比较例 2 的液晶显示装置中,由于进行了预充电驱动,所以栅极时钟信号的脉宽变短,CS 电压 V_{cs} 的极性与栅极时钟信号 GCK 的下降沿同步反转,在这种情况下,CS 电压的极性容易在施加到与子像素对应的 TFT 的栅极电极的脉冲下降之前反转。

[0139] 下面,说明本实施方式的液晶显示装置 100。液晶显示装置 100 与比较例 1 的液晶显示装置的不同点在于,进行源极线反转驱动及预充电驱动。另外,虽然液晶显示装置 100 与比较例 2 的液晶显示装置相同,也将源极线反转驱动及预充电驱动应用于多像素技术,但是与比较例 2 的液晶显示装置的不同点在于,CS 电压的极性并不与栅极信号的图像写入脉冲 P_w 的上升沿(即栅极时钟信号的脉冲的下降沿)同步反转,而是在栅极信号的图像写入脉冲 P_w 的上升沿之后进行。

[0140] 图 10 示出本实施方式的液晶显示装置 100 中的锁存选通信号 LS、提供给源极总线 S_i 的源极信号电压 V_{si} 、提供给栅极总线 G_{j-1} 、 G_j 、 G_{j+1} 的栅极信号电压 V_{gj-1} 、 V_{gj} 、 V_{gj+1} 、栅极时钟信号 GCK、及 CS 电压 V_{cs-B} 的时序图。

[0141] 液晶显示装置 100 的驱动器 120(参照图 1(a))使 CS 电压的极性在栅极信号的图像写入脉冲的上升沿起经过预定时间后反转,而不与栅极信号的图像写入脉冲的上升沿同步。具体而言,CS 控制电路 150(参照图 2)使 CS 电压的极性在栅极信号的图像写入脉冲的上升沿起经过预定时间后反转。

[0142] 液晶显示装置 100 与比较例 1 及 2 的液晶显示装置相比,使得延迟了栅极时钟信号的脉冲的下降沿起至施加到与子像素对应的 TFT 的栅极电极的脉冲的下降沿为止的时间 τ_g ,再进行 CS 电压的极性反转。因此,即使施加到与子像素对应的 TFT 的栅极电极的脉冲相对于栅极信号的图像写入脉冲发生钝化,但由于实际上子像素的栅极变为截止状态的定时与 CS 电压的极性反转的定时也并未发生偏差,所以可以抑制明暗反转的发生。

[0143] 这里,说明第 $j-1$ 行第 i 列及第 j 行第 i 列像素的扫描。这里,与第 $j-1$ 行第 i 列、第 j 行第 i 列、第 $j+1$ 行第 i 列对应的源极信号电压为 $V_s(i, j-1)$ 、 $V_s(i, j)$ 、 $V_s(i, j+1)$,还依次将栅极时钟信号的脉冲称为第一脉冲、第二脉冲、第三脉冲。

[0144] 首先,栅极时钟信号 GCK 的第一脉冲下降。提供给第 $j-1$ 行的栅极总线 G_{j-1} 的栅极信号的图像写入脉冲的上升沿与该栅极时钟信号 GCK 的第一脉冲的下降沿同步。栅极时钟信号 GCK 的第一脉冲下降后,源极信号电压变为 $V_s(i, j-1)$ 。

[0145] 接着,栅极时钟信号 GCK 的第二脉冲上升。提供给第 $j-1$ 行的栅极总线 G_{j-1} 的栅极信号的图像写入脉冲的下降沿与该栅极时钟信号 GCK 的第二脉冲的上升沿同步。由此,第 $j-1$ 行第 i 列像素中包含的子像素与源极总线 S_i 被切断。

[0146] 接着,栅极时钟信号 GCK 的第二脉冲下降。提供给第 j 行的栅极总线 G_j 的栅极信号的图像写入脉冲的上升沿与该栅极时钟信号 GCK 的第二脉冲的下降沿同步。由此,向第 j 行第 i 列的子像素提供源极信号电压 $V_s(i, j-1)$ 。此外,在使源极信号电压变为 $V_s(i, j)$ 之前,使第 j 行像素的栅极信号的图像写入脉冲上升,向第 j 行第 i 列的像素提供源极信号电压 $V_s(i, j-1)$,从而对第 j 行第 i 列的像素进行预充电。

[0147] 然后,在栅极时钟信号 GCK 的第二脉冲下降后,使源极信号电压从 $V_s(i, j-1)$ 变为 $V_s(i, j)$ 。由此,向第 j 行第 i 列的像素提供源极信号电压 $V_s(i, j)$ 。

[0148] 接着,栅极时钟信号 GCK 的第三脉冲上升。提供给第 j 行的栅极总线 G_j 的栅极信号的图像写入脉冲的下降沿与该栅极时钟信号 GCK 的第三脉冲的上升沿同步。由此,第 j 行像素中包含的子像素与源极总线 S_i 被切断。

[0149] 接着,栅极时钟信号 GCK 的第三脉冲下降。提供给第 $j+1$ 行的栅极总线 G_{j+1} 的栅极信号的图像写入脉冲的上升沿与该栅极时钟信号 GCK 的第三脉冲的下降沿同步。由此,向第 $j+1$ 行第 i 列的子像素提供源极信号电压 $V_s(i, j)$ 。此外,在使源极信号电压变为 $V_s(i, j+1)$ 之前,使第 $j+1$ 行像素的栅极信号的图像写入脉冲上升,向第 $j+1$ 行的像素提供源极信号电压 $V_s(i, j)$,从而对第 $j+1$ 行第 i 列的像素进行预充电。

[0150] 从栅极时钟信号 GCK 的第三脉冲下降起经过预定期间后,CS 电压 V_{cs-B} 从高电平反转为低电平。从而,第 $j-1$ 行像素的第二子像素及第 j 行像素的第一子像素的电压下降。由于向第 $j-1$ 行第 i 列的第二子像素及第 j 行第 i 列的第一子像素提供正极性的源极信号电压,因此这些子像素为暗子像素。另外,这里虽然未图示,但是在 CS 电压 V_{cs-B} 的极性反转的同时,CS 电压 V_{cs-A} 从低电平反转为高电平。由此,第 $j-1$ 行第 i 列的第一子像素的电压上升,变为明子像素。之后,对于第 $j+1$ 行像素的各信号电压也是同样地变化。

[0151] 由此,液晶显示装置 100 中,使 CS 电压的极性在栅极信号的图像写入脉冲的上升沿起经过预定时间后反转,而不与栅极信号的图像写入脉冲的上升沿同步。该预定时间取决于例如栅极总线的时间常数 $\tau_g = CR$ 。例如,也可以通过仿真求出相当于 TFT 变为截止的电压的时间。例如,在 37 型 FHD(全高清电视;1080×1920×RGB 点)的液晶显示装置的情况下,该时间为 $2\mu s$,由于液晶面板 110(图 1(a))越是大型化,栅极总线的负载就越大,所以该时间就越长。

[0152] 此外,对于任何一个子像素,在向对应 TFT 的栅极电极施加的脉冲下降时,CS 电压都最好是大致希望的电平(高电平或低电平)。大致希望的电平是指峰-峰值的 97%以上的电平,99%以上的电平更佳。这是由于,当 CS 电压未达到所希望的电平时,若子像素的栅极为截止状态,则因 CS 电压的变化而引起对子像素电压的上扬作用、下压作用或该程度的变化,从而导致明暗波动及该程度的波动。

[0153] 如上所述,液晶显示装置 100 考虑到脉冲 P_{wa} 、 P_{wb} 相对于栅极驱动器 130(参照图 2)生成的栅极信号的图像写入脉冲 P_w 的延迟时间,使 CS 电压的极性反转。例如,至施加到与子像素对应的 TFT 的栅极电极的脉冲下降为止,将 CS 电压维持在高电平,在施加到与子像素对应的 TFT 的栅极电极的脉冲下降后,使 CS 电压为低电平,从而可以实现所希望的

明子像素及暗子像素。或者,至施加到与子像素对应的 TFT 的栅极电极的脉冲下降为止,将 CS 电压维持在低电平,在施加到与子像素对应的 TFT 的栅极电极的脉冲下降后,使 CS 电压为高电平,从而可以实现所希望的明子像素及暗子像素。

[0154] 此外,上述说明中,提供给栅极总线 G_{j+1} 的栅极信号的图像写入脉冲未与提供给栅极总线 G_j 的栅极信号的图像写入脉冲重叠,但本发明并不限于此。也可以如图 11 所示,提供给栅极总线 G_{j+1} 的栅极信号的图像写入脉冲与提供给栅极总线 G_j 的栅极信号的图像写入脉冲重叠。

[0155] 另外,即使进行预充电驱动,由于也将栅极信号的图像写入脉冲的下降沿起直到源极信号电压开始变化的定时为止的期间设定为由面板内的负载引起的栅极延迟时间 (τ_g) 以上,因此,CS 电压可以与源极信号电压开始变化的定时同步、或者在该定时之后进行 CS 电压极性的反转。这种情况下,也可以在子像素的栅极实际截止之后,使 CS 电压的极性反转,从而可以抑制明暗反转。

[0156] 实施方式 2

[0157] 上述说明中,栅极驱动器 130 (参照图 2) 是进行逐行扫描,但本发明并不限于此。栅极驱动器 130 也可以进行隔行扫描。

[0158] 下面,参照图 12 及图 13,说明本发明液晶显示装置的实施方式 2。此外,本实施方式的液晶显示装置 100 除了栅极驱动器 130 (参照图 2) 进行隔行扫描 这一点之外,具有与参照图 1 ~ 图 3 所说明的实施方式 1 的液晶显示装置相同的结构,在以下的说明中,为了避免罗嗦,省略与实施方式 1 重复的说明。

[0159] 本实施方式的液晶显示装置 100 将源极线反转驱动应用于多像素技术,并且进行栅极总线隔行扫描驱动 (隔行驱动)。由此,液晶显示装置 100 可以降低源极驱动器 140 (参照图 2) 的功耗,还可以在提高图像写入频率以提高动态图像性能时抑制充电率的降低。

[0160] 图 12(a) 示出连续两帧 (第 N 帧及第 $N+1$ 帧) 中的各像素的扫描顺序、以及与各像素对应的源极信号电压的极性。图 12(b) 示出连续两帧中提供给源极总线 S_i 的源极信号电压、以及提供给栅极总线 $G_1 \sim G_n$ 的栅极信号电压的时序图。这里,将各帧分成两个期间 (前半帧和后半帧)。本说明书中,将一帧内包含的两个期间称为子帧,由于通常一帧期间与一个垂直扫描期间对应,因此,将与子帧期间对应的期间称为子垂直扫描期间。此外,这里将扫描奇数行像素的子帧作为第一子帧,将扫描偶数行像素的子帧作为第二子帧。第一子帧和第二子帧的长度并不一定完全一致。当奇数行为 $1 \sim n$ 、偶数行为 $2 \sim n-1$ 时,由于偶数行比奇数行少一行,因此,第二子帧也随之短于第一子帧。

[0161] 在第 N 帧的前半帧 (第一子垂直扫描期间) 中,例如对奇数行的栅极总线依次施加栅极信号电压 V_g 从 V_{gL} (低电平) 变为一定期间 V_{gH} (高电平) 的图像写入脉冲 P_w 。即,在该前半帧中,向第一行、第三行 所有奇数行的像素提供源极信号电压。在第 N 帧的后半帧 (第二子垂直扫描期间) 中,对偶数行的栅极总线依次施加 V_g 从 V_{gL} 变为一定期间 V_{gH} 的图像写入脉冲 P_w 。即,在后半帧中,向第二行、第四行 所有偶数行的像素提供源极信号电压。

[0162] 因而,在第 N 帧的前半帧中,向源极总线 S_i 提供相对于源极信号电压的中间值 V_{sc} 为正极性的源极信号电压,在接下来的后半帧中,也向源极总线 S_i 提供正极性的源极信号电压。此外,在同一子垂直扫描期间中,提供给与源极总线 S_i 相邻的源极总线 S_{i+1} 的源极

信号电压的极性与提供给源极总线 S_i 的源极信号电压的极性相反。同样地, 提供给源极总线 S_{i+2} 的源极信号电压的极性与提供给源极总线 S_{i+1} 的源极信号电压的极性相反。

[0163] 液晶显示装置 100 逐帧将源极信号电压的极性反转。在第 $N+1$ 帧的前半帧中, 向源极总线 S_i 提供相对于中间值 V_{sc} 为负极性的源极信号电压。然后, 在第 $N+1$ 帧的后半帧中, 也向源极总线 S_i 提供负极性的源极信号电压。

[0164] 图 13(a) 示出四行四列像素的各子像素的极性及明暗状态。如图 13(a) 所示, 本实施方式的液晶显示装置 100 尽管进行源极线反转驱动, 但子像素的明暗状态与图 24(a) 所示的现有点反转驱动相同, 明子像素及暗子像素分别配置成棋盘图样。因而, 由于明子像素并不集中, 所以可以抑制显示不均匀。

[0165] 图 13(b) 示出液晶显示装置 100 中的 CS 电压 V_{cs-B} 、提供给源极总线 S_i 的源极信号电压 V_{si} 、提供给栅极总线 G_j 的栅极信号电压 V_{gj} 、子像素 $P-B(i, j)$ 的电压 $V_{p-B(i, j)}$ 、提供给栅极总线 G_{j+1} 的栅极信号电压 V_{gj+1} 、以及子像素 $P-B(i, j+1)$ 的电压 $V_{p-B(i, j+1)}$ 的时序图。

[0166] 提供给 CS 总线 CS-B 的 CS 电压 V_{cs-B} 具有极性以一定周期相对于相对电压 V_{com} 反转的振荡波形。振荡波形例如图中所示, 是占空比为 1 : 1 的矩形波。

[0167] 栅极总线 G_j 的栅极信号电压为高电平时, 由于向源极总线 S_i 提供正极性的源极信号电压, 因此像素 $P-B(i, j)$ 的电压为正极性。提供给 CS 总线 CS-B 的 CS 电压 V_{cs-B} 具有极性以一定周期相对于相对电压 V_{com} 反转的振荡波形 (例如图中所示的占空比为 1 : 1 的矩形波), 由于从栅极总线 G_j 的栅极信号电压变为低电平开始, CS 总线 CS-B 的振荡电压 V_{cs-B} 的最初变化为下降 (从正极性变为负极性), 因此, 子像素 $P-B(i, j)$ 的电压受到下压作用而下降, 对子像素 $P-B(i, j)$ 施加的有效电压变为在图像写入脉冲 P_w 期间提供的电压以下, 子像素 $P-B(i, j)$ 变为暗子像素。

[0168] 另一方面, 从栅极总线 G_j 的栅极信号电压为高电平时开始经过约半帧之后, 栅极总线 G_{j+1} 的栅极信号电压变为高电平, 由于此时向源极总线 S_i 提供正极性的源极信号电压, 因此子像素 $P-B(i, j+1)$ 的电压为正极性。由于从栅极总线 G_{j+1} 的栅极信号电压变为低电平开始, CS 总线 CS-B 的振荡电压的最初变化为上升 (从负极性变为正极性), 因此子像素 $P-B(i, j+1)$ 的电压受到上扬作用而上升, 对子像素 $P-B(i, j+1)$ 施加的有效电压变为在图像写入脉冲 P_w 期间提供的电压以上, 子像素 $P-B(i, j+1)$ 变为明子像素。

[0169] 这样, CS 电压具有下述两种作用彼此相反的波形: 即, 使得与第一子垂直扫描期间内被选择的栅极总线 G_j 连接的像素所具有的两个子像素中的、与提供了该 CS 电压的 CS 总线相关联的子像素的有效电压上升或下降的作用; 以及使得与第二子垂直扫描期间内被选择的栅极总线 G_{j+1} 连接的像素所具有的两个子像素中的、与提供了该 CS 电压的 CS 总线相关联的子像素的有效电压上升或下降的作用。

[0170] 此外, 本实施方式的液晶显示装置 100 如图 12(a) 所示, 第 N 帧中, 在进行扫描奇数行像素那样的隔行扫描后, 进行扫描偶数行像素那样的隔行扫描, 还在第 N 帧期间 (一个垂直扫描期间) 内, 向源极总线提供同一极性的源极信号电压。由此, 通过对像素进行隔行扫描, 如图 13(a) 所示, 可以使明子像素及暗子像素分别排列为棋盘图样。由于人有以明亮部分为中心来识别像素或边界的趋势, 所以在观察上述实施方式 1 中参照的图 5(a) 所示的明子像素分布不平衡的图像时, 可看到显示不均匀。相反地, 本实施方式的液晶显示装置

100 如图 13(a) 所示, 明子像素排列成棋盘图样, 可以抑制显示不均匀。

[0171] 此外, 如这里例示的那样, 源极信号电压的序列包括源极信号电压的极性互不相同的连续的两个垂直扫描期间, 当属于同一垂直扫描期间的第一子垂直扫描期间及第二子垂直扫描期间中的源极信号电压的极性相同时, 从第一子垂直扫描期间中提供给栅极总线 G_j 的栅极信号电压从高电平变为低电平的时刻起, 直到第二子垂直扫描期间中提供给栅极总线 G_{j+1} 的栅极信号电压从高电平变为低电平的时刻为止的期间内, CS 电压的极性变化奇数次即可。此外, 考虑到 CS 电压的振荡波形的钝化, CS 电压极性反转的间隔 (振荡周期的一半) 更好的是在 $5H$ 以上。在实际设计时, 只要根据 CS 总线的电阻值、电容值对信号延迟进行仿真, 从而决定 CS 电压极性反转的间隔, 使得 CS 电压在对应的栅极信号电压为截止时刻的达到度为 97% 以上即可, 更好的是在 99% 以上。

[0172] 此外, 这里例示了具有以 1 : 1 占空比振荡的波形的振荡电压作为 CS 电压, 但 CS 电压的极性只要变化奇数次即可, 因而极性只要至少变化一次即可。若按上述那样配置 CS 总线, 如国际公开专利第 2006/070829A1 号小册子 所记载的那样, 通过设置多根彼此在电气上独立的 CS 干线, 将各 CS 干线与多根 CS 总线连接, 从而可以获得增大通过 CS 总线对辅助电容相对电极施加的振荡电压的振荡周期的优点。

[0173] 实施方式 3

[0174] 在上述说明中, 源极信号电压的极性是在同一帧内未发生反转, 但本发明并不限于此。源极信号电压的极性也可以在同一帧内反转。

[0175] 下面, 参照图 14 及图 15, 说明本发明液晶显示装置的实施方式 3。此外, 本实施方式的液晶显示装置 100 除了源极信号电压的极性每半帧 (场) 发生反转这一点之外, 具有与实施方式 2 的液晶显示装置相同的结构, 在以下的说明中, 为了避免罗嗦, 省略与实施方式 1 及 2 重复的说明。

[0176] 本实施方式的液晶显示装置 100 与实施方式 2 的液晶显示装置相同, 进行源极线反转驱动, 并且进行栅极总线隔行扫描驱动 (隔行驱动)。本实施方式的液晶显示装置 100 与实施方式 2 的液晶显示装置的不同点在于, 源极信号电压的序列包括源极信号电压的极性互不相同的连续的两个子垂直扫描期间, 属于同一垂直扫描期间的第一子垂直扫描期间和第二子垂直扫描期间中的源极信号电压的极性互不相同。与实施方式 2 的液晶显示装置的不同点还在于, 从第一子垂直扫描期间中提供给栅极总线 G_j 的栅极信号电压从高电平变为低电平的时刻起、到第二子垂直扫描期间中提供给栅极总线 G_{j+1} 的栅极信号电压从高电平变为低电平的时刻为止的期间内, CS 电压的极性变化偶数次。

[0177] 图 14(a) 示出连续两帧 (第 N 帧及第 $N+1$ 帧) 中的各像素的扫描顺序、以及与各像素对应的源极信号电压的极性。图 14(b) 示出连续两帧中的提供给源极总线 S_i 的源极信号电压、以及提供给栅极总线 $G_1 \sim G_n$ 的栅极信号电压的时序图。

[0178] 图 14 中, 将各帧分成两个期间 (前半帧和后半帧)。另外, 同一帧所包含的两个期间中的源极信号电压的极性反转。这里, 若将前半帧及后半帧也分别称为场, 则本实施方式的液晶显示装置 100 逐场将源极信号电压的极性反转。

[0179] 在第 N 帧的前半帧 (第一子垂直扫描期间) 中, 例如对奇数行的栅极总线 G_j 依次施加栅极信号电压 V_{gj} 从 V_{gL} (低电平) 变为一定期间的 V_{gH} (高电平) 的图像写入脉冲 P_w 。即, 在该前半帧中, 向第一行、第三行……的所有奇数行的像素提供源极信号电压。

[0180] 在第 N 帧的后半帧（第二子垂直扫描期间）中，对偶数行的栅极总线 G_{j+1} 依次施加 V_{gj} 从 V_{gL} 变为一定期间的 V_{gH} 的图像写入脉冲 P_w 。即，在后半帧中，向第二行、第四行……的所有偶数行的像素提供源极信号电压。该扫描与上述实施方式 2 的相同。

[0181] 在第 N 帧的前半帧中，向源极总线 S_i 提供相对于源极信号电压的中间值 V_{sc} 为正极性的源极信号电压，在接下来的后半帧中，向源极总线 S_i 提供负极性的源极信号电压。此外，在同一子垂直扫描期间中，提供给与源极总线 S_i 相邻的源极总线 S_{i+1} 的源极信号电压的极性，与提供给源极总线 S_i 的源极信号电压的极性相反。同样地，提供给源极总线 S_{i+2} 的源极信号电压的极性，与提供给源极总线 S_{i+1} 的源极信号电压的极性相反。

[0182] 在第 N+1 帧的前半帧中，向源极总线 S_i 提供相对于中间值 V_{sc} 为正极性的源极信号电压。然后，在第 N+1 帧的后半帧中，向源极总线 S_i 提供负极性的源极信号电压。

[0183] 图 15(a) 示出四行四列像素的各子像素的极性及其明暗状态。如图 15(a) 所示，本实施方式的液晶显示装置 100 尽管进行源极线反转驱动，但子像素的明暗状态及极性与图 24(a) 所示的现有点反转驱动相同，明子像素及暗子像素分别配置成棋盘图样。因而，由于明子像素并不集中，所以可以抑制显示不均匀。

[0184] 图 15(b) 示出液晶显示装置 100 中的 CS 电压 V_{cs-B} 、源极信号电压 V_{si} 、栅极信号电压 V_{gj} 、子像素 $P-B(i, j)$ 的电压 $V_{p-B(i, j)}$ 、栅极信号电压 V_{gj+1} 、以及子像素 $P-B(i, j+1)$ 的电压 $V_{p-B(i, j+1)}$ 的时序图。

[0185] 提供给 CS 总线 CS-B 的 CS 电压 V_{cs-B} 具有极性以一定周期相对于相对电压 V_{com} 反转的振荡波形。振荡波形例如图中所示，是占空比为 1 : 1 的矩形波。

[0186] 由于栅极总线 G_j 的栅极信号电压为高电平时提供给源极总线 S_i 的源极信号电压为正极性，所以子像素 $P-B(i, j)$ 的电压为正极性。由于提供给 CS 总线 CS-B 的 CS 电压 V_{cs-B} 具有极性以一定周期相对于相对电压 V_{com} 反转的振荡波形（例如图中所示的占空比为 1 : 1 的矩形波），从栅极总线 G_j 的栅极信号电压变为低电平开始，CS 总线 CS-B 的振荡电压 V_{cs-B} 的最初变化为下降（从正极性变为负极性），因此，子像素 $P-B(i, j)$ 的电压受到下压作用而下降，对子像素 $P-B(i, j)$ 施加的有效电压变为在图像写入脉冲 P_w 期间提供的电压以下，子像素 $P-B(i, j)$ 变为暗子像素。

[0187] 另一方面，由于栅极总线 G_{j+1} 的栅极信号电压为高电平时，向源极总线 S_i 提供负极性的源极信号电压，因此子像素 $P-B(i, j+1)$ 的电压为负极性。由于从栅极总线 G_{j+1} 的栅极信号电压变为低电平开始，CS 总线 CS-B 的振荡电压的最初变化为下降（从正极性变为负极性），因此子像素 $P-B(i, j+1)$ 的电压受到下压作用而下降，对子像素 $P-B(i, j+1)$ 施加的有效电压变为在图像写入脉冲 P_w 期间提供的电压以上，子像素 $P-B(i, j+1)$ 变为明子像素。

[0188] 这样，CS 电压具有下述两种作用彼此相反的波形：即，使得与第一子垂直扫描期间内被选择的栅极总线 G_j 连接的像素所具有的两个子像素中的、与提供了该 CS 电压的 CS 总线相关联的子像素的有效电压上升或下降的作用；以及使得与第二子垂直扫描期间内被选择的栅极总线 G_{j+1} 连接的像素所具有的两个子像素中的、与提供了该 CS 电压的 CS 总线相关联的子像素的有效电压上升或下降的作用。

[0189] 如这里例示的那样，源极信号电压的序列包括源极信号电压的极性互不相同的连续的两个子垂直扫描期间，当属于同一垂直扫描期间的第一子垂直扫描期间和第二子垂直

扫描期间中的源极信号电压的极性互不相同,从第一子垂直扫描期间中提供给栅极总线 G_j 的栅极信号电压从高电平变为低电平的时刻起,直到第二子垂直扫描期间中提供给栅极总线 G_{j+1} 的栅极信号电压从高电平变为低电平的时刻为止的期间内,CS 电压的极性变化偶数次即可。

[0190] 此外,考虑到 CS 电压的振荡波形的钝化,CS 电压极性反转的间隔(振荡周期的一半)更好的是在 5H 以上。在实际设计时,只要根据 CS 总线的电阻值、电容值对信号延迟进行仿真,从而决定 CS 电压极性反转的间隔,使得 CS 电压在对应栅极信号电压为截止时刻的达到度为 97% 以上即可,更好的是在 99% 以上。

[0191] 这里使用具有以 1 : 1 占空比振荡的波形的振荡电压作为 CS 电压,但并不限于此,CS 电压的极性只要变化偶数次即可,因而极性只要至少变化两次即可。若按上述那样配置 CS 总线,如国际公开专利第 2006/070829A1 号小册子所记载的那样,通过设置多根彼此在电气上独立的 CS 干线,将各 CS 干线与多根 CS 总线连接,从而可以获得增大通过 CS 总线对辅助电容相对电极施加的振荡电压的振荡周期的优点。

[0192] 如上所述,本实施方式的液晶显示装置 100 既可获得源极线反转驱动的优点,又可以使明子像素及暗子像素排列成棋盘图样,从而可以防止称为是不均匀感的显示质量降低。

[0193] 此外,上述实施方式 2 及 3 的液晶显示装置是在扫描了奇数行的像素后扫描偶数行的像素,但本发明的液晶显示装置并不限于此。也可以在扫描偶数行的像素后扫描奇数行的像素。

[0194] 实施方式 4

[0195] 下面,参照图 16,说明本发明液晶显示装置的实施方式 4。此外,本实施方式的液晶显示装置 100 除了 CS 电压的极性与数据时钟信号 SCK 同步反转这一点之外,具有与上述实施方式 1 ~ 3 的液晶显示装置相同的结构,在以下的说明中,为了避免罗嗦,省略重复的说明。参照图 2 如上所述,本实施方式的液晶显示装置 100 的显示控制电路 160 将数据时钟信号 SCK 输出到 CS 控制电路 150。

[0196] 图 16 示出本实施方式的液晶显示装置 100 中的锁存选通信号 LS、源极信号电压 V_{si} 、栅极信号电压 V_{gj-1} 、 V_{gj} 、栅极时钟信号 GCK、数据时钟信号 SCK、以及 CS 电压 V_{cs-B} 的时序图。

[0197] 液晶显示装置 100 使 CS 电压的极性与周期和脉宽都短于栅极时钟信号 GCK 的数据时钟信号 SCK 的脉冲同步反转。由此,可以在栅极电极的脉冲 P_{wb} 变为 V_{g1} 之后,使 CS 电压 V_{cs-B} 的极性从预定的电平反转,从而可以抑制明暗反转的发生。

[0198] 另外,由于数据时钟信号 SCK 的波形的频率高于栅极时钟信号 GCK 的频率,因此,在栅极时钟信号 GCK 暂时变为低电平直到下一次变为高电平的期间内的任意定时,都可以使 CS 电压 V_{cs-B} 的极性反转。例如,若 37 型 FHD 的数据时钟信号 SCK 的频率为 148.5MHz,则在数据时钟信号 SCK 从栅极时钟信号 GCK 的脉冲的下降沿开始经过约 300 周期后的时刻,使 CS 电压 V_{cs-B} 从高电平反转为低电平,从而可以控制 CS 电压 V_{cs-B} 的极性,使其从栅极时钟信号 GCK 的脉冲的下降沿开始经过 2 μ s 左右后反转。

[0199] 此外,为了设定 CS 电压 V_{cs-B} 的极性反转的定时,需要对数据时钟信号 SCK 的脉冲数进行计数,但这可以利用公知的计数电路进行。这种情况下,由于 CS 电压 V_{cs-B} 的极

性与数据时钟信号 SCK 的脉冲同步反转,所以虽然也可以不向 CS 控制电路 150(参照图 2) 输入栅极时钟信号 GCK,但由于数据时钟信号 SCK 的频率高于栅极时钟信号 GCK 的频率,因此,若仅对数据时钟信号 SCK 的脉冲数进行计数,则所需的计数电路的规模变大。因此,最好是从栅极时钟信号 GCK 的脉冲的下降沿开始,对数据时钟信号 SCK 的脉冲数进行计数。

[0200] 这样,通过使 CS 电压的极性与数据时钟信号 SCK 同步反转,而该数据时钟信号 SCK 的频率高于每隔一个水平扫描期间就变为高电平的栅极时钟信号 GCK 或锁存选通信号 LS,从而可以更加精确地调整 CS 电压的极性反转定时。另外,在 CS 电压的极性与数据时钟信号 SCK 同步反转的情况下,从上升沿与图像写入脉冲的下降沿同步的栅极时钟信号 GCK 的脉冲的下降沿开始,利用计数电路对数据时钟信号 SCK 的脉冲进行计数,来决定 CS 电压的极性反转的定时,从而可以抑制计数电路的规模增大。

[0201] 实施方式 5

[0202] 上述说明中,CS 电压的极性是与数据时钟信号 SCK 的脉冲同步反转,但本发明并不限于此。

[0203] 下面,参照图 17,说明本发明液晶显示装置的实施方式 5。本实施方式的液晶显示装置 100 的不同点在于,CS 电压的极性与下降沿和栅极信号的图像写入脉冲的下降沿同步的栅极时钟信号的脉冲的下一个脉冲的下降沿同步反转,除了这一点之外,具有与实施方式 4 的液晶显示装置相同的结构。因而,在以下的说明中,为了避免罗嗦,省略重复说明。

[0204] 图 17 示出本实施方式的液晶显示装置 100 中的锁存选通信号 LS、源极信号电压 V_{si} 、栅极信号电压 V_{gj-1} 、 V_{gj} 、栅极时钟信号 GCK、以及 CS 电压 V_{cs-B} 的时序图。

[0205] 参照图 7 及图 8 所说明的比较例 1 及比较例 2 的液晶显示装置,其 CS 电压 V_{cs-B} 的极性与栅极时钟信号 GCK 的脉冲的下降沿同步反转,而该栅极时钟信号 GCK 的脉冲的下降沿与栅极信号的图像写入脉冲的下降沿同步,而本实施方式的液晶显示装置 100,其 CS 电压 V_{cs-B} 的极性与下降沿和栅极信号的图像写入脉冲的下降沿同步的栅极时钟信号 GCK 的脉冲的一个水平扫描期间 (1H) 后的栅极时钟信号 GCK 的脉冲的下降沿同步反转,从而抑制明暗反转。另外,本实施方式的液晶显示装置 100 不同于实施方式 4 的液晶显示装置,也可以不将数据时钟信号 SCK 输入到 CS 控制电路 150(参照图 2),其结果,可以抑制对数据时钟信号进行计数的计数电路规模的增大。如上所述,若是从栅极信号的图像写入脉冲的下降沿起经过 1H 期间后,则由于与子像素对应的 TFT 的栅极电极的电压也确实达到 V_{g1} ,因此,可以确切地使 CS 电压的极性反转。

[0206] 此外,上述说明中,CS 电压的极性是与和栅极信号的图像写入脉冲的下降沿同步的栅极时钟信号的脉冲起经 1H 后的脉冲同步反转,但本发明并不限于此。CS 电压的极性也可以与和栅极信号的图像写入脉冲的下降沿同步的栅极时钟信号的脉冲起经 2H 以上的期间后的脉冲同步反转。通常,CS 总线分别与多根 CS 干线中的某一根连接,CS 控制电路 150(参照图 2) 通过控制提供给 CS 干线的 CS 信号,控制各 CS 总线的 CS 电压。

[0207] 此外,当 CS 电压的极性与和栅极信号的图像写入脉冲的下降沿同步的栅极时钟信号的脉冲起经 1H 后的脉冲同步反转时,由于 CS 电压周期性反转,因此,从 CS 电压发生变化开始到栅极总线 $Gj-1$ 的图像写入脉冲的下降沿为止的期间随之变短。例如,当 CS 干线的根数为 10 根、CS 电压的极性如图 5(b) 所示以 5H 为周期反转时,如图 18A 所示,从 CS 电压发生变化开始到栅极总线 $Gj-1$ 的图像写入脉冲的下降沿为止的期间短于 3H。这里,将

图 2 所示的 CS 控制电路 150 生成的 CS 电压 V_{cs} 、与提供给该子像素对应的辅助电容相对电极的电压 V_{csb} 分开表述。若从 CS 电压发生变化开始到栅极总线 G_{j-1} 的图像写入脉冲的下降沿为止的期间变短,则电压 V_{csb} 因 CS 总线的负载电容及电阻,而钝化得比 CS 电压 V_{cs} 更加严重,在这种情况下,由于电压 V_{csb} 在栅极总线 G_{j-1} 的图像写入脉冲下降时未达到所希望的 CS 电压 V_{cs} ,所以像素的亮度等级根据位置的不同而波动,导致亮度不均匀。

[0208] 对此,通过增大 CS 电压的极性反转周期,可以抑制像素的亮度等级波动。例如,图 18B 所示,通过将 CS 电压的反转周期增大到 $6H$ 以上,可以使 CS 电压发生变化开始到栅极总线 G_{j-1} 的图像写入脉冲的下降沿为止的期间大于 $3H$ 。但是,这种情况下,需要使 CS 干线的根数在 12 根以上。

[0209] 此外,当栅极驱动器 130 (参照图 2) 生成 CS 电压,而不是 CS 控制电路 150 生成 CS 电压时,也可以不设置 CS 干线,由于可以比较自由地设定 CS 电压的极性反转周期,因此,可以比较自由地决定从与栅极信号的图像写入脉冲的下降沿同步的栅极时钟信号的脉冲到与 CS 电压的极性反转同步的栅极时钟信号的脉冲为止的期间。

[0210] 实施方式 6

[0211] 上述说明中,CS 电压的极性是与数据时钟信号或栅极时钟信号的脉冲同步反转,但本发明并不限于此。

[0212] 下面,参照图 19,说明本发明液晶显示装置的实施方式 6。本实施方式的液晶显示装置 100 除了 CS 电压的极性与锁存选通信号 LS 同步反转这一点之外,具有与上述实施方式 4 及 5 的液晶显示装置相同的结构,在以下的说明中,为了避免罗嗦,省略重复的说明。参照图 2 如上所述,本实施方式的液晶显示装置 100 的显示控制电路 160 将锁存选通信号 LS 输出到 CS 控制电路 150。

[0213] 图 19 示出本实施方式的液晶显示装置 100 中的锁存选通信号 LS、源极信号电压 V_{si} 、栅极信号电压 V_{gj-1} 、 V_{gj} 、栅极时钟信号 GCK、以及 CS 电压 V_{cs-B} 的时序图。

[0214] 液晶显示装置 100 的 CS 控制电路 150 (参照图 2) 使 CS 电压的极性与锁存选通信号 LS 的脉冲的下降沿同步反转。栅极时钟信号 GCK 及锁存选通信号 LS 都是每隔 $1H$ (水平扫描期间) 就变为高电平。在进行预充电驱动时,由于锁存选通信号 LS 的脉冲的下降沿位于栅极时钟信号 GCK 的脉冲的下降沿之后,因此,从栅极时钟信号 GCK 的脉冲的下降沿到锁存选通信号 LS 的脉冲的下降沿为止的期间内,在 CS 电压 V_{cs-B} 为高电平期间内施加到与子像素对应的 TFT 的栅极电极的脉冲 P_{wa} 或 P_{wb} 变为 V_{g1} 时,使 CS 电压 V_{cs-B} 的极性与锁存选通信号 LS 的下降沿同步反转,从而可以抑制明暗反转而进行显示。另外,由于从栅极时钟信号 GCK 的脉冲的下降沿到锁存选通信号 LS 的脉冲的下降沿为止的期间为 $1H$ 以下的期间,所以在从栅极时钟信号 GCK 的脉冲的下降沿起经 $1H$ 以下的期间内,可以使 CS 电压的极性反转。这种情况下,由于无需增大 CS 电压的极性反转周期,所以可以抑制实施方式 5 中所述的 CS 干线数量的增加。

[0215] 此外,上述实施方式 1 ~ 6 的液晶显示装置,是使源极信号电压的极性至少在一场期间内不发生反转,从而进行源极线反转驱动,但本发明并不限于此。也可以进行以下驱动:即,将显示区域分成多块,使像素所有行中的数行作为一块,在向一个方向进行块内像素扫描的期间内,使源极信号电压的极性不发生反转。这样,在多个水平扫描期间内,源极信号电压的极性都不发生反转,将上述那样的驱动称为 nH 反转驱动。

[0216] 如图 12 ~ 图 15 所说明的那样,在进行帧反转驱动时,在各帧内的 $1/2F$ (帧) 期间内显示前一帧的图像。例如,在前半第一子帧对奇数行的像素进行扫描、在后半第二子帧对偶数行的像素进行扫描时,第一子帧中,用奇数行的像素显示当前帧的图像,用偶数行的像素显示前一帧的图像。

[0217] 因此,例如在进行横向移动竖条这样的动态图像显示时,有时会发生将竖条的边缘看成是梳状的问题(梳毛现象)。看到上述这种问题的程度取决于上述状态存在的时间(设为“ T_c ”)与整体显示时间的比值。 T_c 是对相邻行的像素进行扫描的时间间隔(例如,第 j 行像素的扫描时刻与第 $j+1$ 行像素的扫描时刻之差)。因而,在帧频高出移动速度很多时不成为问题,但是在移动速度大、帧频小的情况下则成为问题。例如,将帧频为 120Hz (帧期间为 8.33ms) 的显示信号分为两个子帧而进行隔行扫描时,对奇数行的像素进行扫描的子帧与对偶数行的像素进行扫描的子帧的间隔 T_c 为 4167 μs , 等于帧期间的一半(即子帧期间的长度)。即, $T_c / \text{一帧期间} \times 100 = 50$ 。这里,由于一帧期间通常是指一个垂直扫描期间,所以 $T_c / \text{一帧期间} \times 100 = 50$ 。

[0218] 为了成为看不到梳毛现象的状态,使该值 $(T_c / \text{一帧期间}) \times 100$ 在 60H 驱动的情况下以 7 以下为佳,更好的是在 5 以下,在 120 驱动的情况下以 14 以下 为佳,更好的是在 10 以下。 T_c 值最好与帧频无关,以 1.2ms 以下为佳,更好的是在 0.8ms 以下。

[0219] 因此,也可以通过将一帧细分来减少当前帧与前一帧的混合时间(T_c),从而看不到梳毛现象。例如,按照奇数行→偶数行→偶数行→奇数行→奇数行→偶数行……的顺序,对于连续 α 根栅极总线的每一次隔行扫描(每次移动 2α 行),都返回 α 行进行扫描。最开始的扫描是进行 $\alpha/2$ 根的扫描(移动 α 行),然后返回 α 行。另外,由于是隔行扫描,所以返回行数在奇数行→偶数行的情况下正确的是 $\alpha-3$ 根,在偶数行→奇数行的情况下正确的是 $\alpha-1$ 根。

[0220] 上述扫描包括:最开始对奇数行(设根数为 $N_{sv} = \alpha/2$) 的像素依次进行扫描的第一子帧;对第一子帧中跳过的偶数行(N_{sv} 根) 的像素依次进行扫描的第二子帧;对第二子帧中扫描的最后一个偶数行的连续后一个偶数行开始连续的偶数行(N_{sv} 根) 的像素依次进行扫描的第三子帧;以及对第三子帧中跳过的奇数行(N_{sv} 根) 的像素依次进行扫描的第四子帧。第四子帧之后,也反复进行同样的扫描,从而显示一帧图像。

[0221] 在进行上述 nH 反转驱动的情况下,也可以与进行预充电驱动法一起,使得 CS 电压的极性在栅极信号的图像写入脉冲的上升沿之后进行反转,而不与栅极信号的图像写入脉冲的上升沿同步。从而,可以抑制明暗反转的发生,并且可以抑制梳毛现象(combing) 的发生。

[0222] 此外,上述实施方式 1 ~ 6 的液晶显示装置中,栅极驱动器 130a、130b(参照图 2) 是设置于栅极总线的两端,但本发明并不限于此。也可以如图 20 所示,将栅极驱动器 130 仅设置于栅极总线的—个端部。

[0223] 另外,实施方式 1 ~ 6 的液晶显示装置 100 也可以用于电视装置(接收机)。图 21 是表示具有液晶显示装置 100 的电视装置 300 的结构框图。电视装置 300 具有:液晶显示装置 100;Y/C 分离电路 312;视频色度电路 314;A/D 转换器 316;液晶控制器 318;背光源驱动电路 320;背光源 322;微机(微型计算机)324;以及灰度电路 326。此外,液晶显示装置 100 具有液晶面板 110 和驱动器 120,其中,液晶面板 110 具有配置成矩阵状的多个

像素,驱动器 120 对液晶面板 110 进行驱动。

[0224] 在电视装置 300 中,首先,将作为电视信号的复合彩色视频信号 Scv 从 外部输入至 Y/C 分离电路 312,在此将其分离成亮度信号和色度信号。这些亮度信号和色度信号通过视频色度电路 314 转换成与光的三原色对应的模拟 RGB 信号,该模拟 RGB 信号再通过 A/D 转换器 316 转换成数字 RGB 信号。该数字 RGB 信号输入到液晶控制器 318。另外,Y/C 分离电路 312 还从外部输入的复合彩色视频信号 Scv 中提取出水平同步信号及垂直同步信号,这些同步信号也通过微机 324 输入到液晶控制器 318。

[0225] 液晶控制器 318 基于来自 A/D 转换器 316 的数字 RGB 信号(相当于上述数字视频信号 Dv),输出驱动器用数据信号。液晶控制器 318 还基于上述同步信号,生成用于使液晶显示装置 100 的栅极驱动器 130 及源极驱动器 140(参照图 2) 进行与上述实施方式相同的动作的定时控制信号,并将这些定时控制信号提供给栅极驱动器 130 及源极驱动器 140。灰度电路 326 生成彩色显示的三原色 R、G、B 各自的灰度电压,这些灰度电压也提供给液晶显示装置 100。

[0226] 液晶显示装置 100 中,基于这些驱动器用数据信号、定时控制信号及灰度电压,在栅极驱动器 130 或源极驱动器 140 等中生成驱动用信号(数据信号、栅极信号等),基于这些驱动用信号,在液晶面板 110 中显示彩色图像。此外,为了在该液晶显示装置 100 中显示图像,需要从液晶显示装置 100 的后方照射光。在该电视装置 300 中,背光源驱动电路 320 在微机 324 的控制下对背光源 322 进行驱动,从而向液晶显示装置 100 的背面照射光。

[0227] 微机 324 进行包括上述处理在内的工作,对系统整体进行控制。此外,作为外部输入的视频信号(复合彩色视频信号),不仅有基于电视广播的视频信号,还可以使用摄像机所拍摄的视频信号、或通过互联网线路所提供的视频信号等,该电视装置 300 可以显示基于多种视频信号的图像。

[0228] 在上述结构的电视装置 300 中显示基于电视广播的图像时,如图 22 所示,将调谐器部 330 与电视装置 300 连接。该调谐器部 330 从天线(未图示)接收的接收波(高频信号)中提取出要接受频道的信号,将其转换成中频信号,并对该中频信号进行检波,从而提取出作为电视信号的复合彩色视频信号 Scv。该复合彩色视频信号 Scv 如上所述那样输入到电视装置 300,该电视装置 300 显示基于该复合彩色视频信号 Scv 的图像。

[0229] 此外,上述实施方式 1~6 的液晶显示装置具有分属于不同像素、且在列方向上相邻的子像素共用 CS 总线这种类型的多像素结构,但本发明并不限于此。液晶显示装置也可以适用于具有对每一个子像素都在电气上独立的 CS 总线的结构,并不受 CS 总线与子像素的对应关系的限制。其中,当采用上述那样在相邻的子像素间共用 CS 总线这种类型以外的多像素结构时,由于 CS 电压的选择自由度较高,所以可以分开设定各个 CS 电压的波形。

[0230] 另外,图 2 所示的 CS 控制电路 150 是由其自身生成 CS 信号,但本发明并不限于此。也可以基于来自 CS 控制电路 150 的信号,由栅极驱动器 130(参照图 2) 生成 CS 信号。这种情况下,由于栅极驱动器 130 向各辅助电容总线输出 CS 信号,所以可以不用设置 CS 干线,从而可以比较自由地设定 CS 电压的极性反转周期。

[0231] 上述实施方式中,是例示了使用像素电极的狭缝和相对电极的狭缝的组合作为畴限制单元,但本发明并不限于此,也可以适用于使用像素电极的狭缝和相对电极的狭缝的组合的液晶显示装置(特别是有时称为 PVA(Patterned Vertical Alignment:图像垂直取

向)方式),而且也可以适用于 CPA(Continuous Pinwheel Alignment:连续火焰状排列)模式等其它 VA 模式的液晶显示装置。

[0232] 另外,这里,说明了源极总线的延伸方向为列方向(显示画面的垂直方向)、栅极总线的延伸方向为行方向(显示画面的水平方向)的例子,但本发明的实施方式并不限于此,例如,将显示画面旋转 90° 的液晶显示装置也包含在本发明的实施方式中。

[0233] 此外,本说明书中引用作为本申请的基础申请的专利申请 2007-119169 号的公开内容用于参考。

[0234] 工业上的实用性

[0235] 本发明的液晶显示装置适合用于液晶电视机等追求高质量显示的用途。

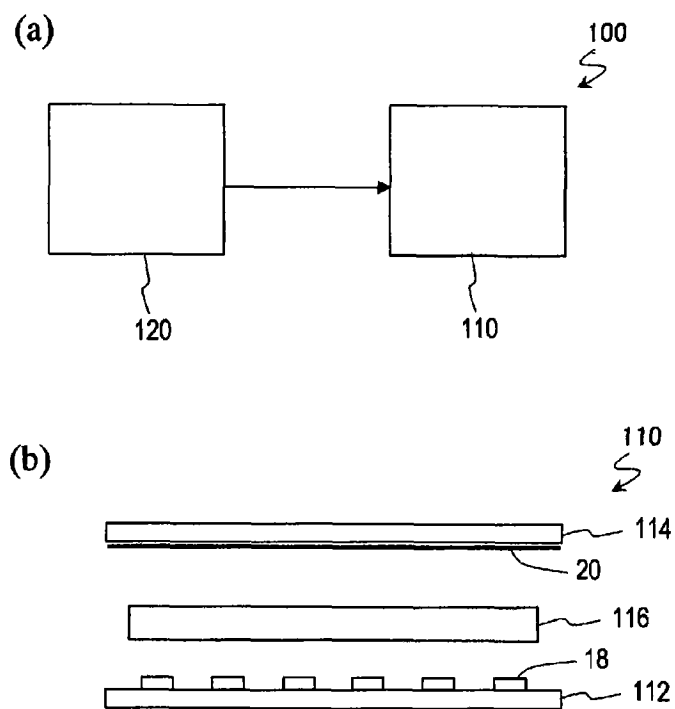


图 1

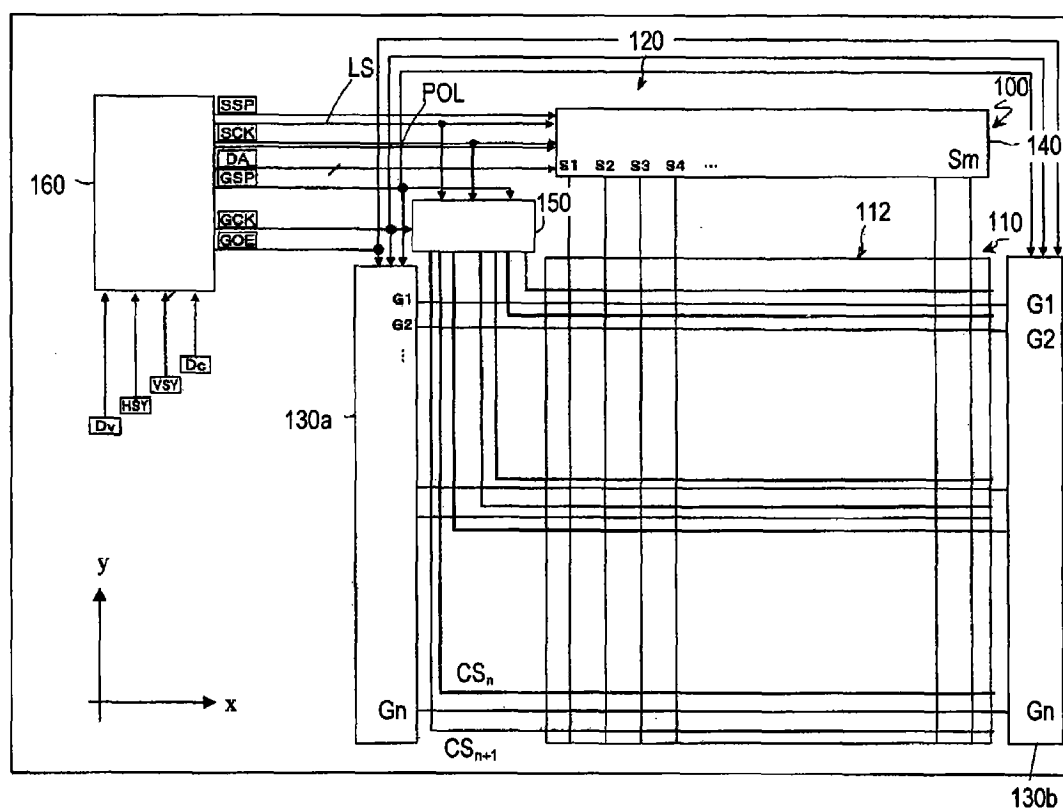


图 2

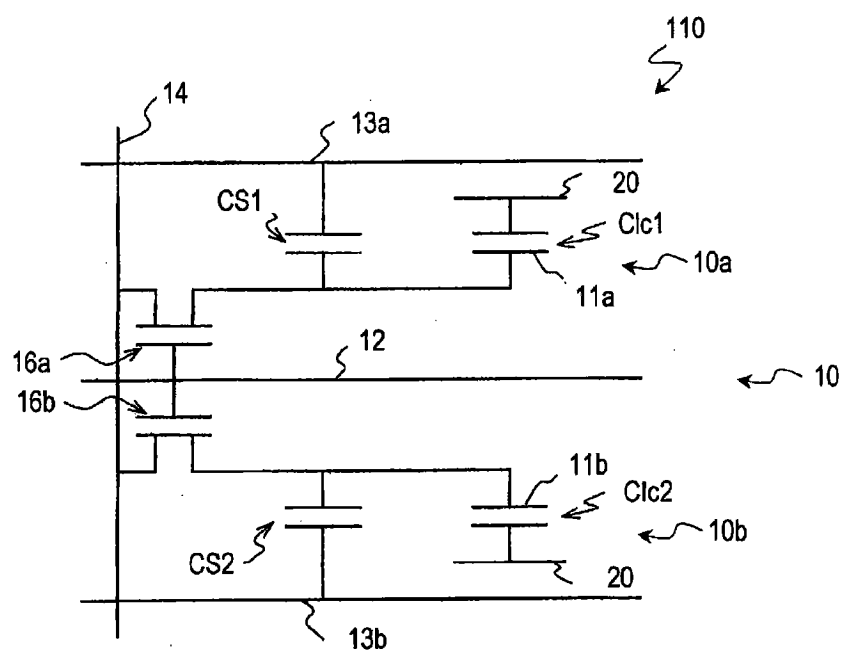


图 3

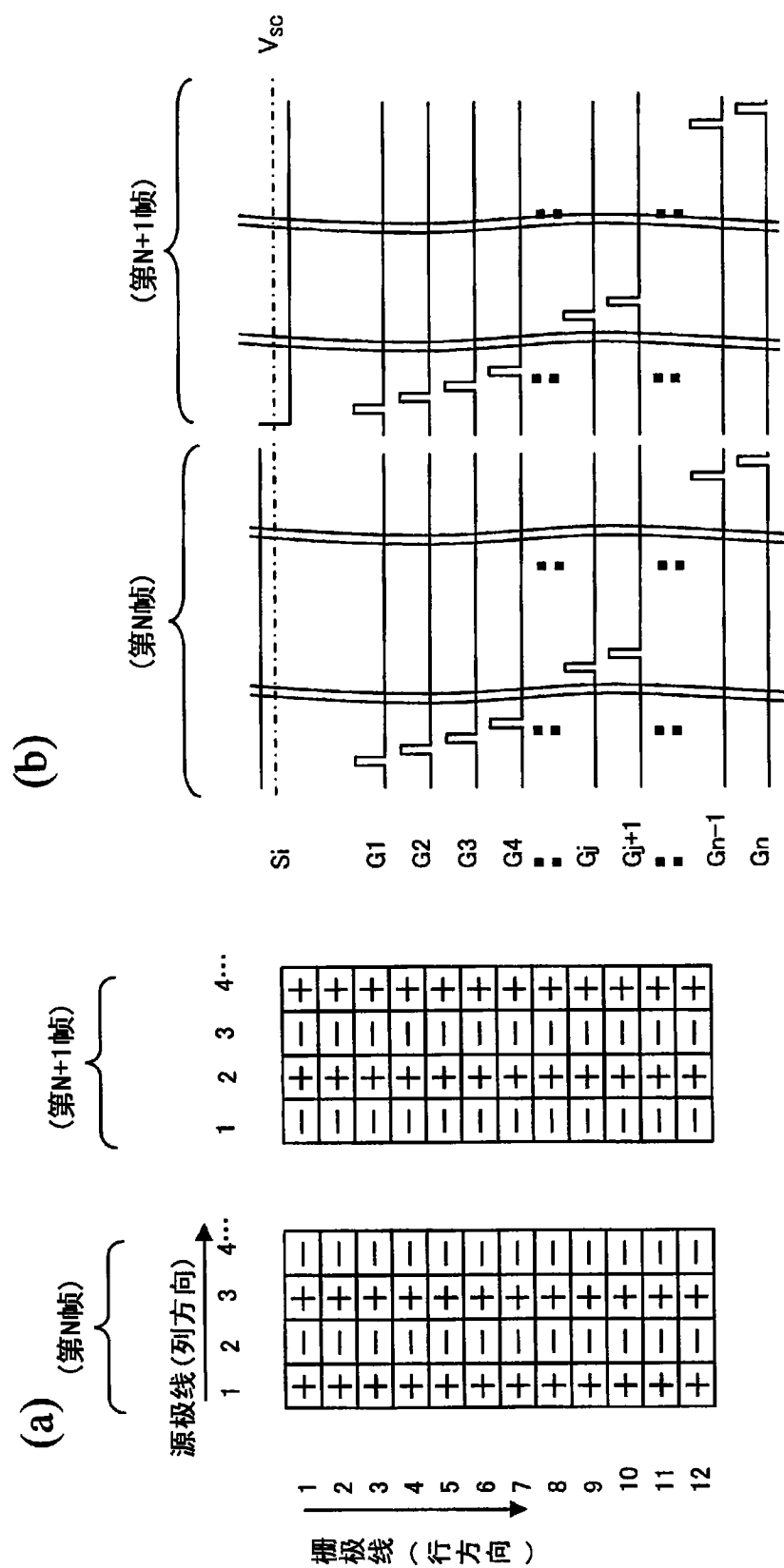


图 4

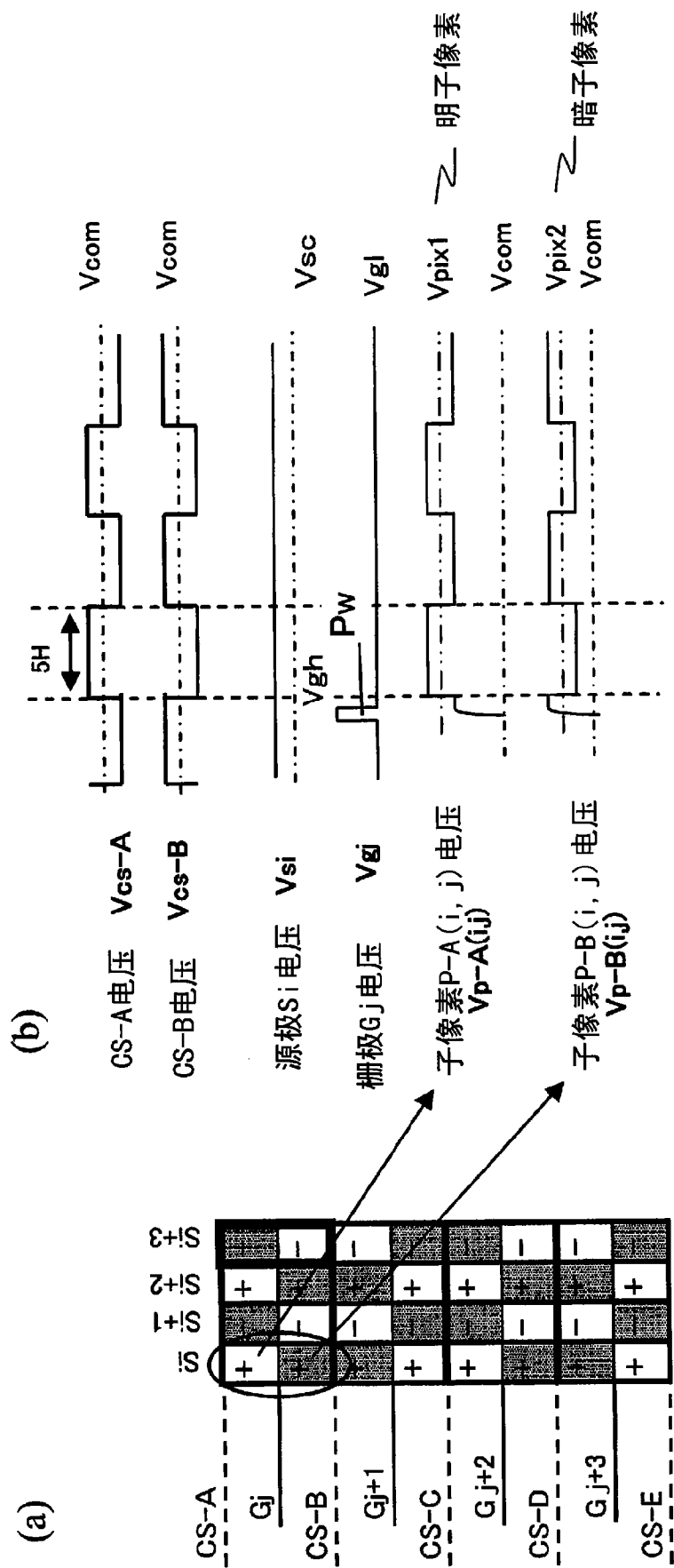


图 5

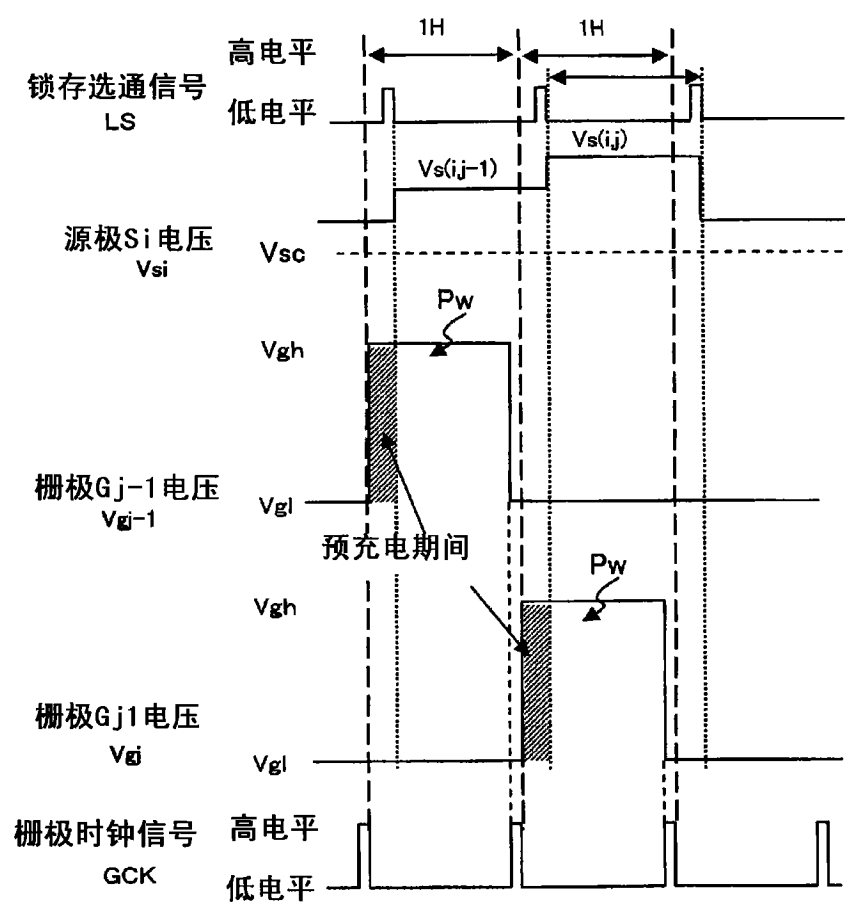


图 6

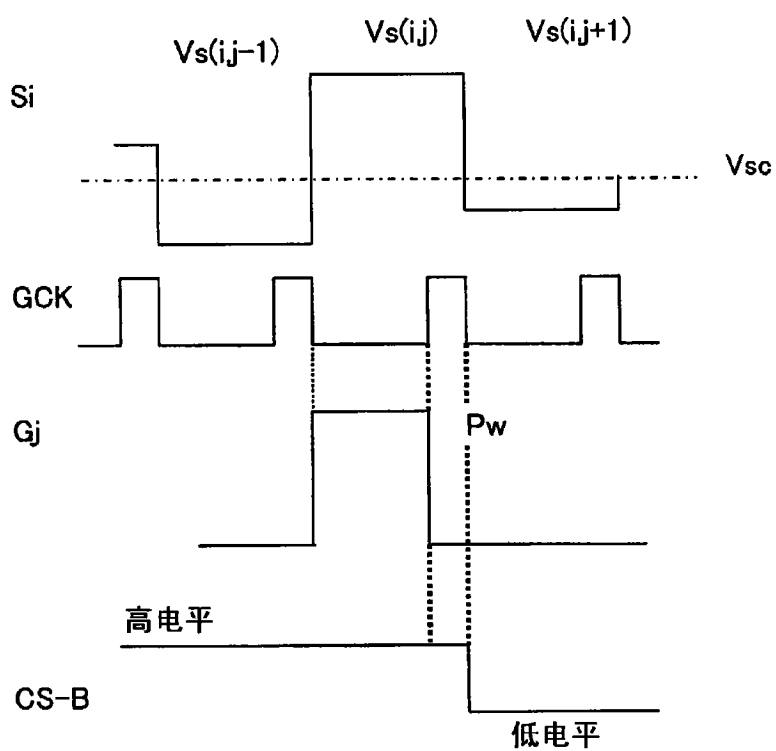


图 7

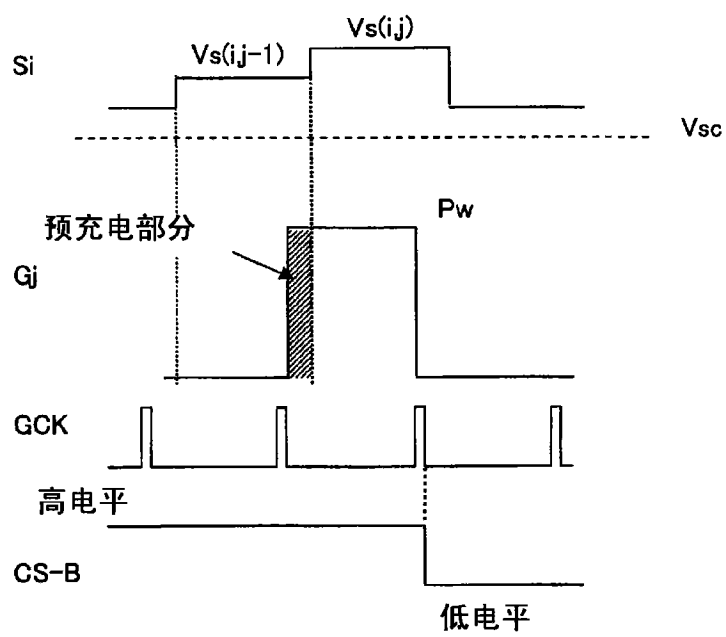


图 8

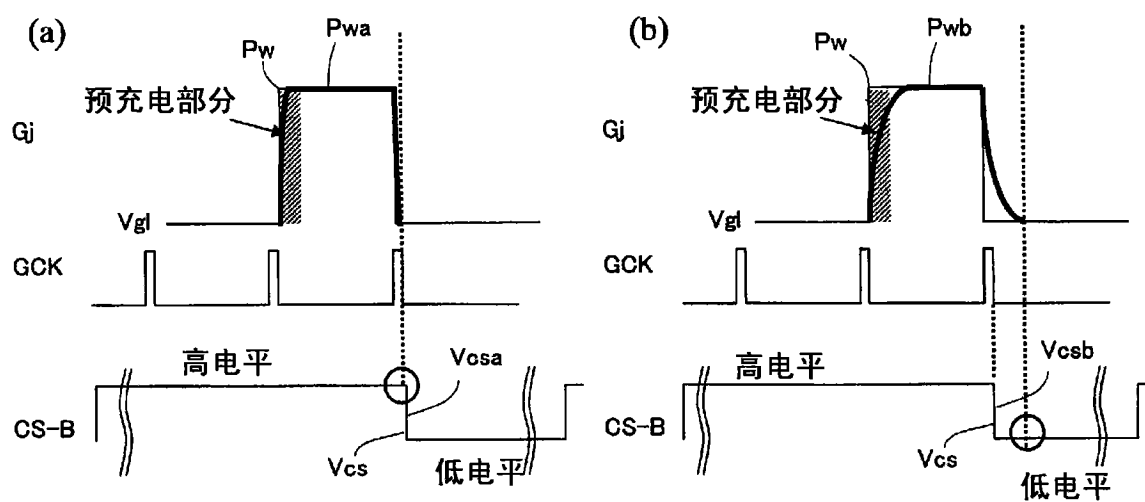


图 9

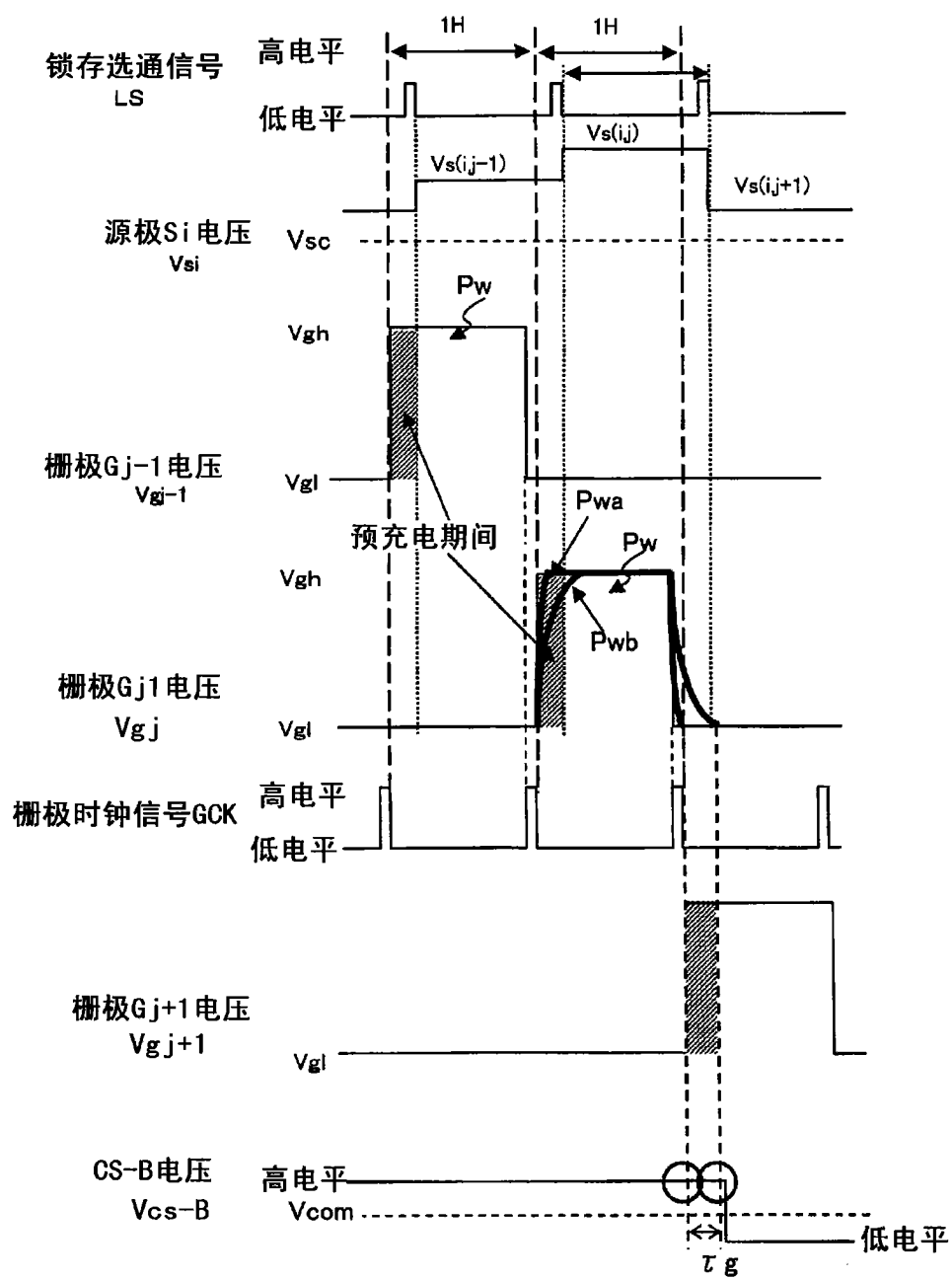


图 10

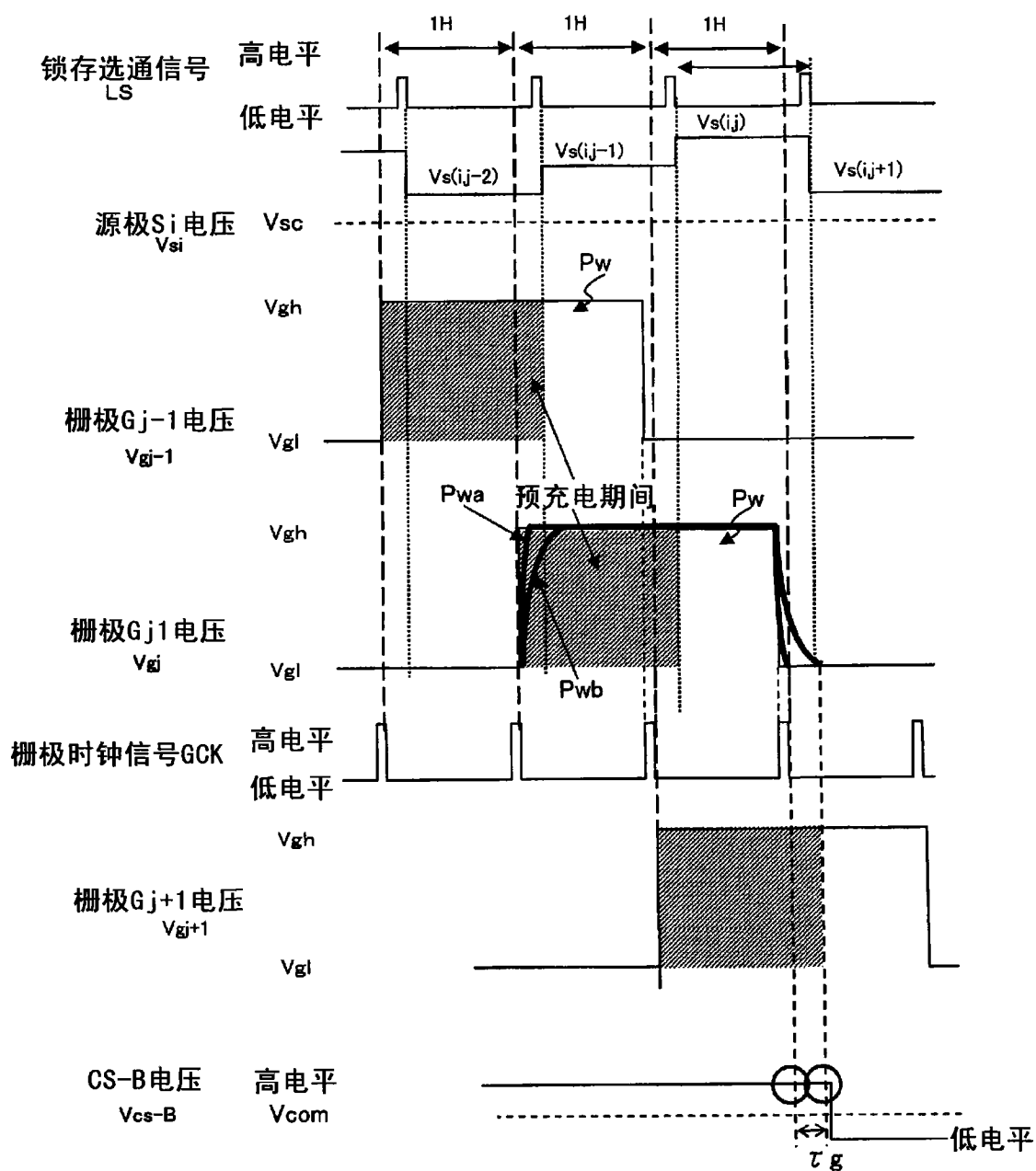


图 11

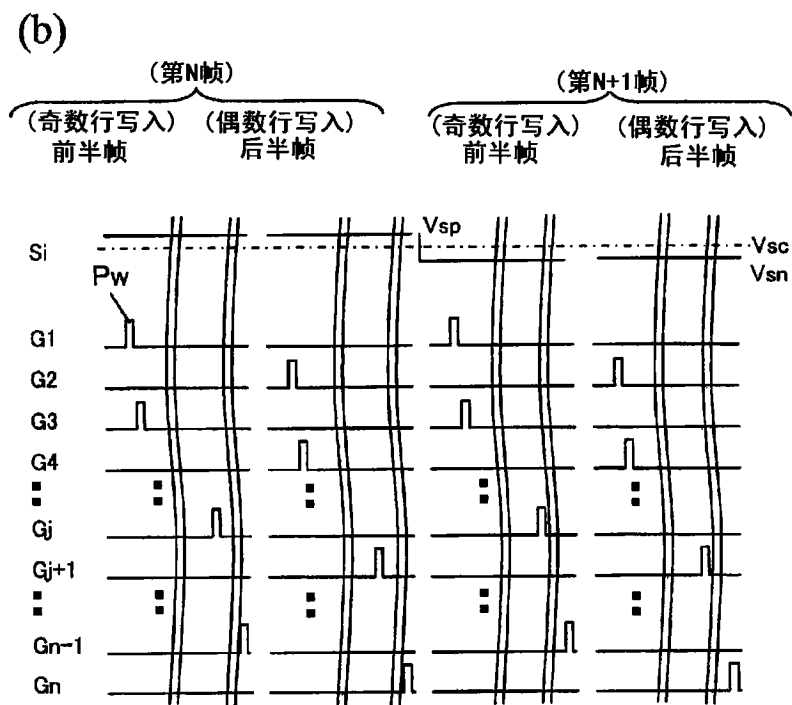
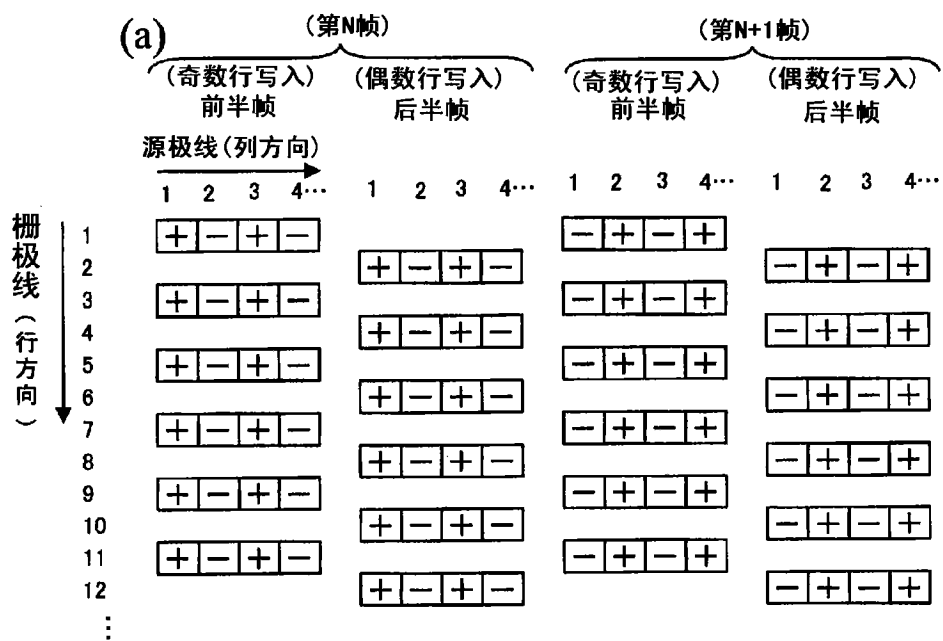


图 12

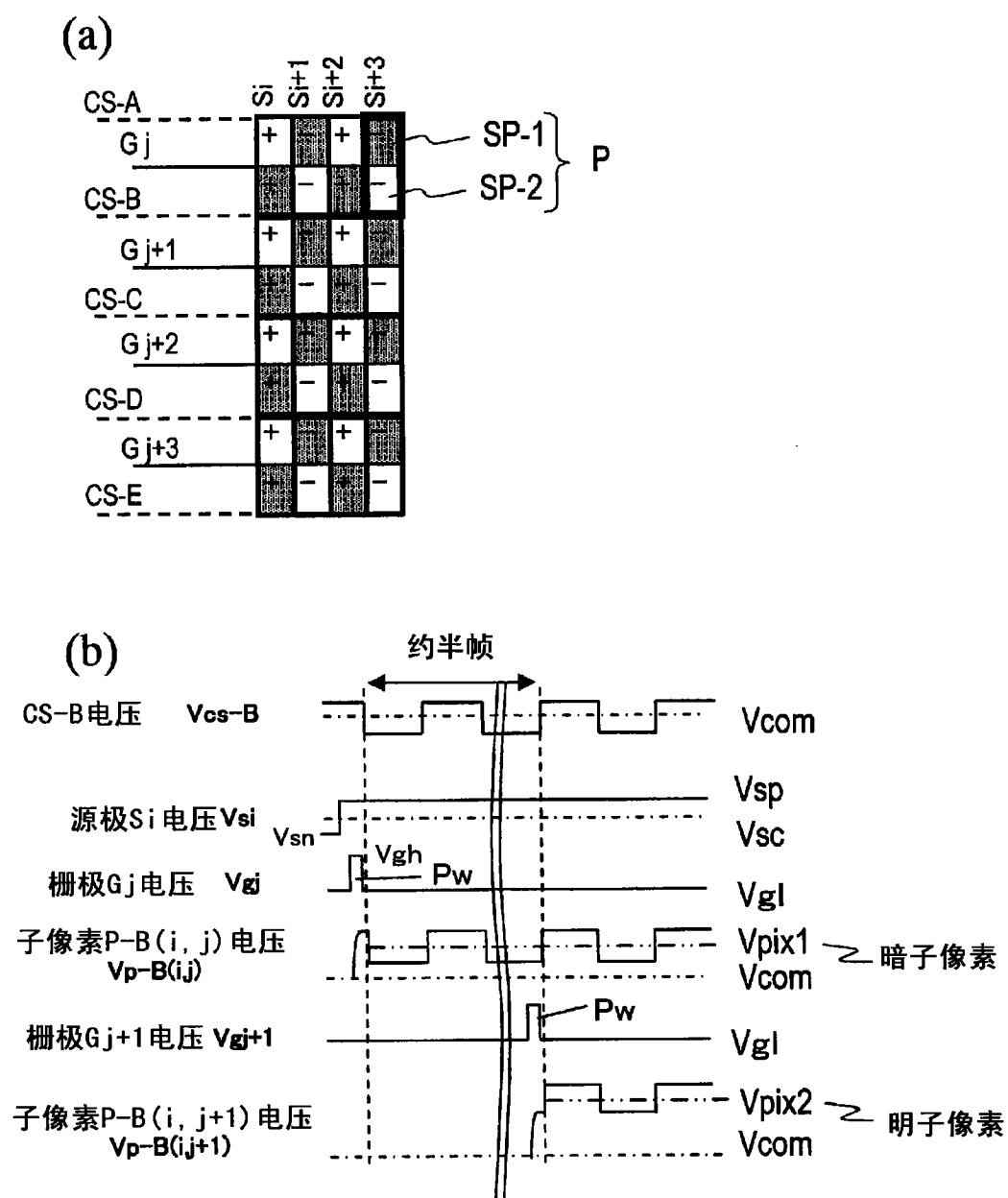


图 13

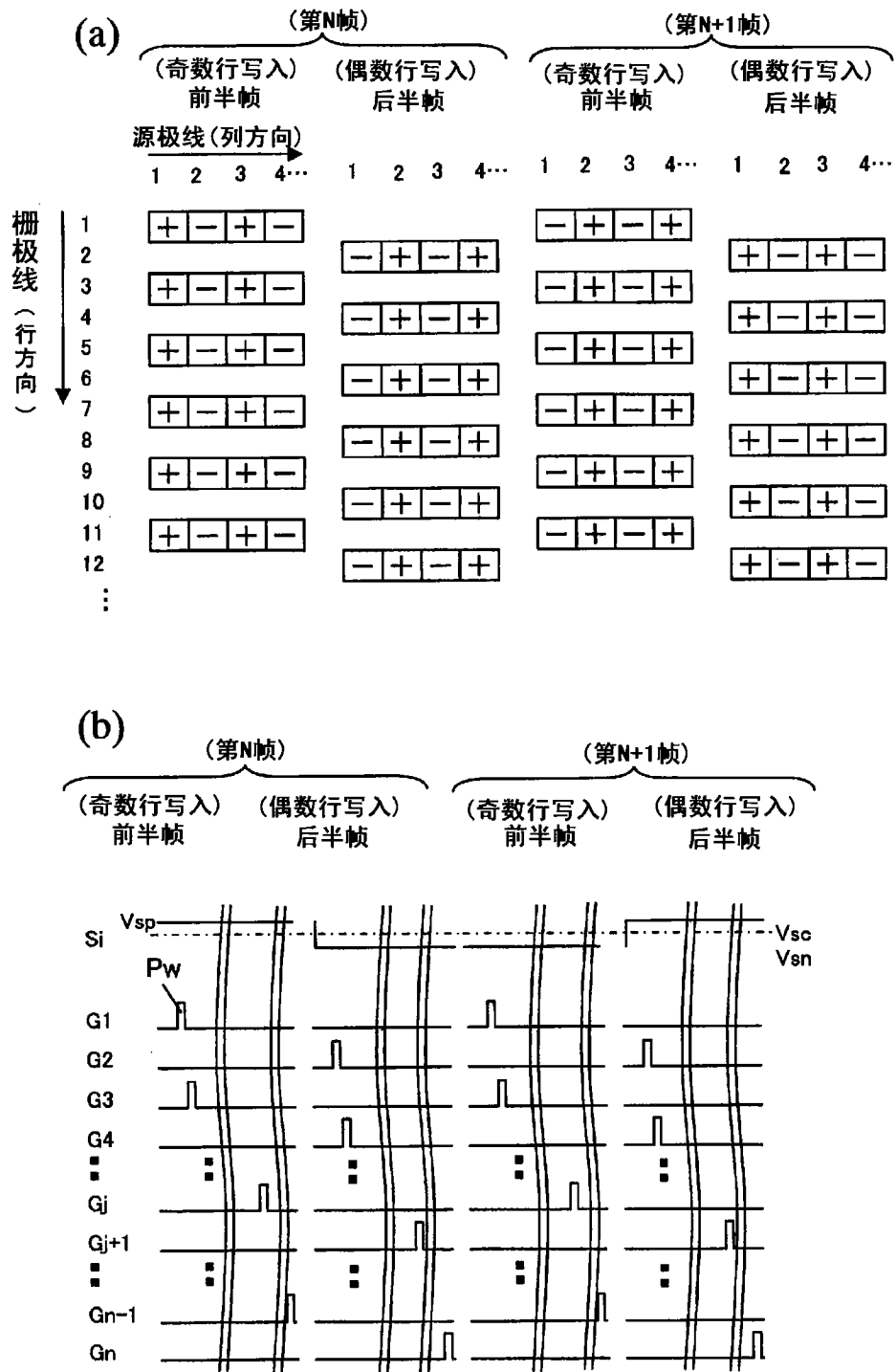


图 14

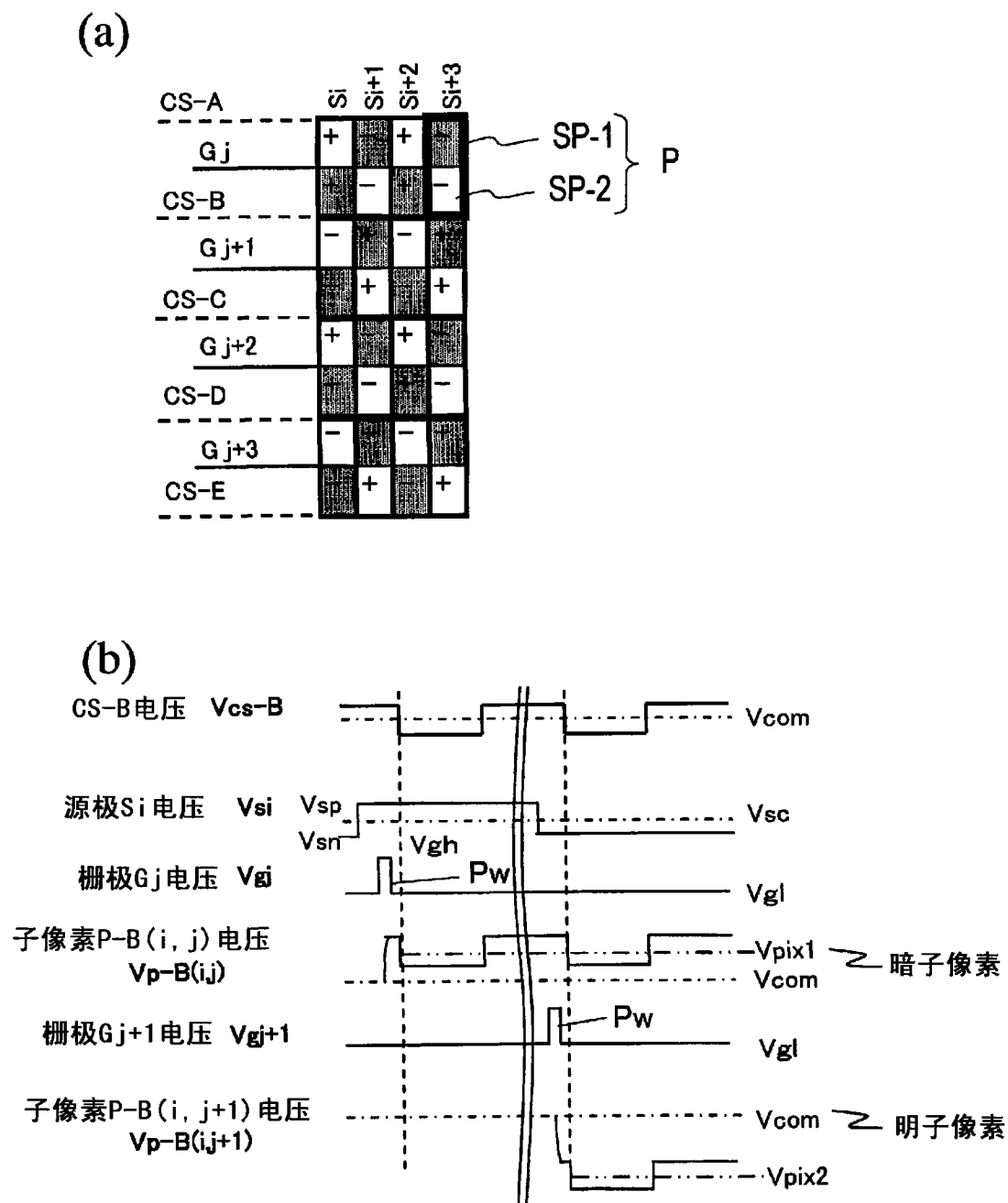


图 15

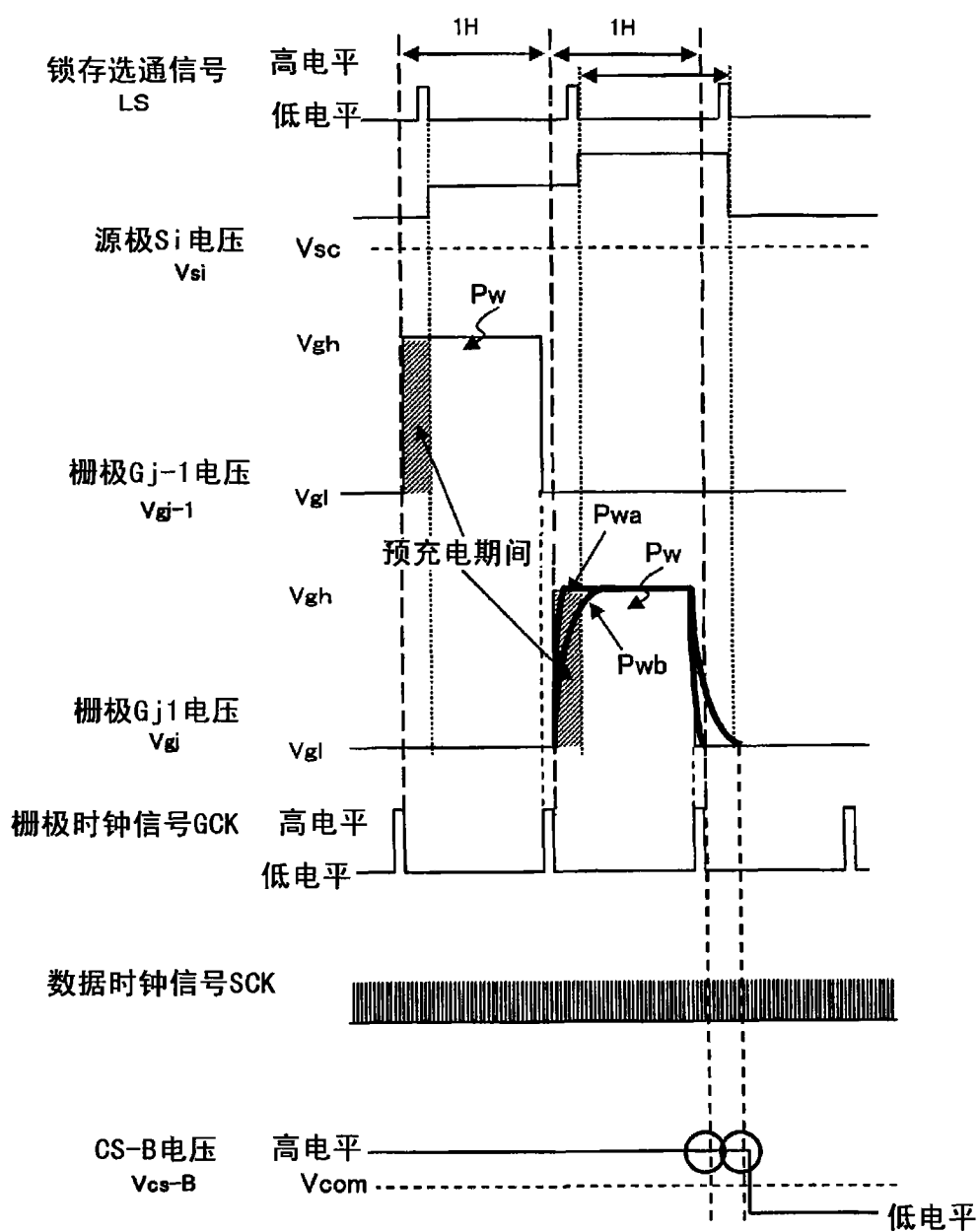


图 16

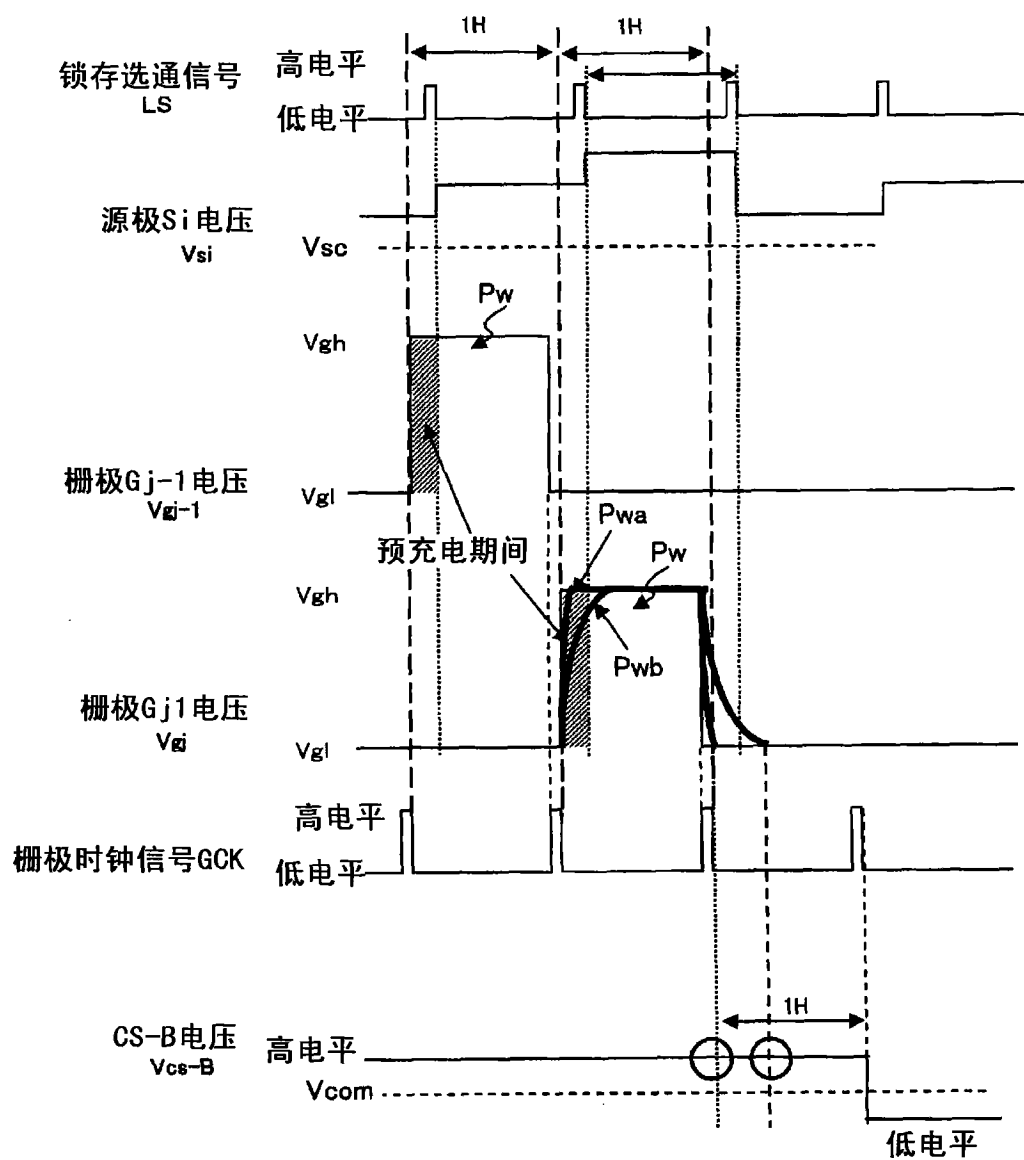


图 17

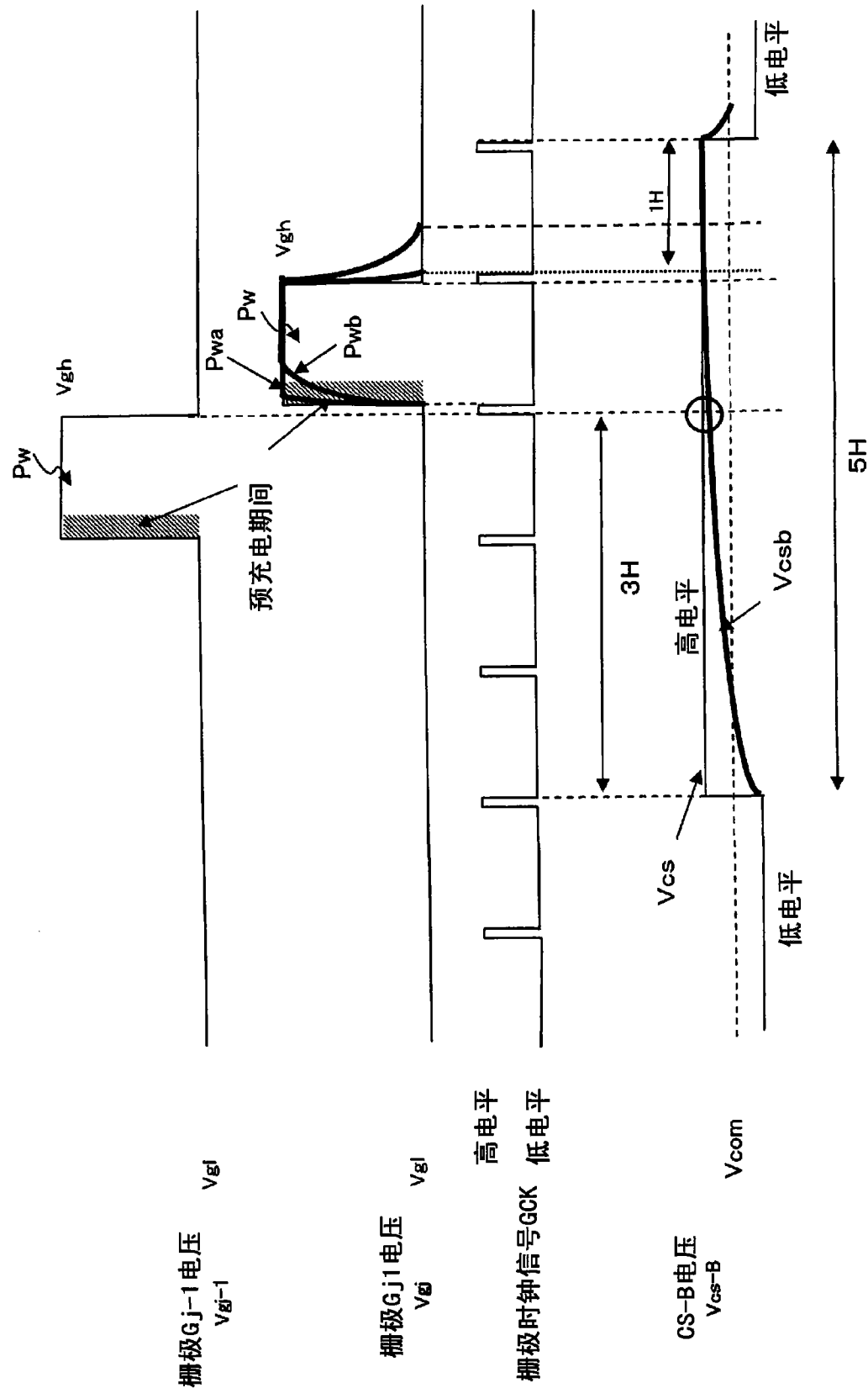


图 18A

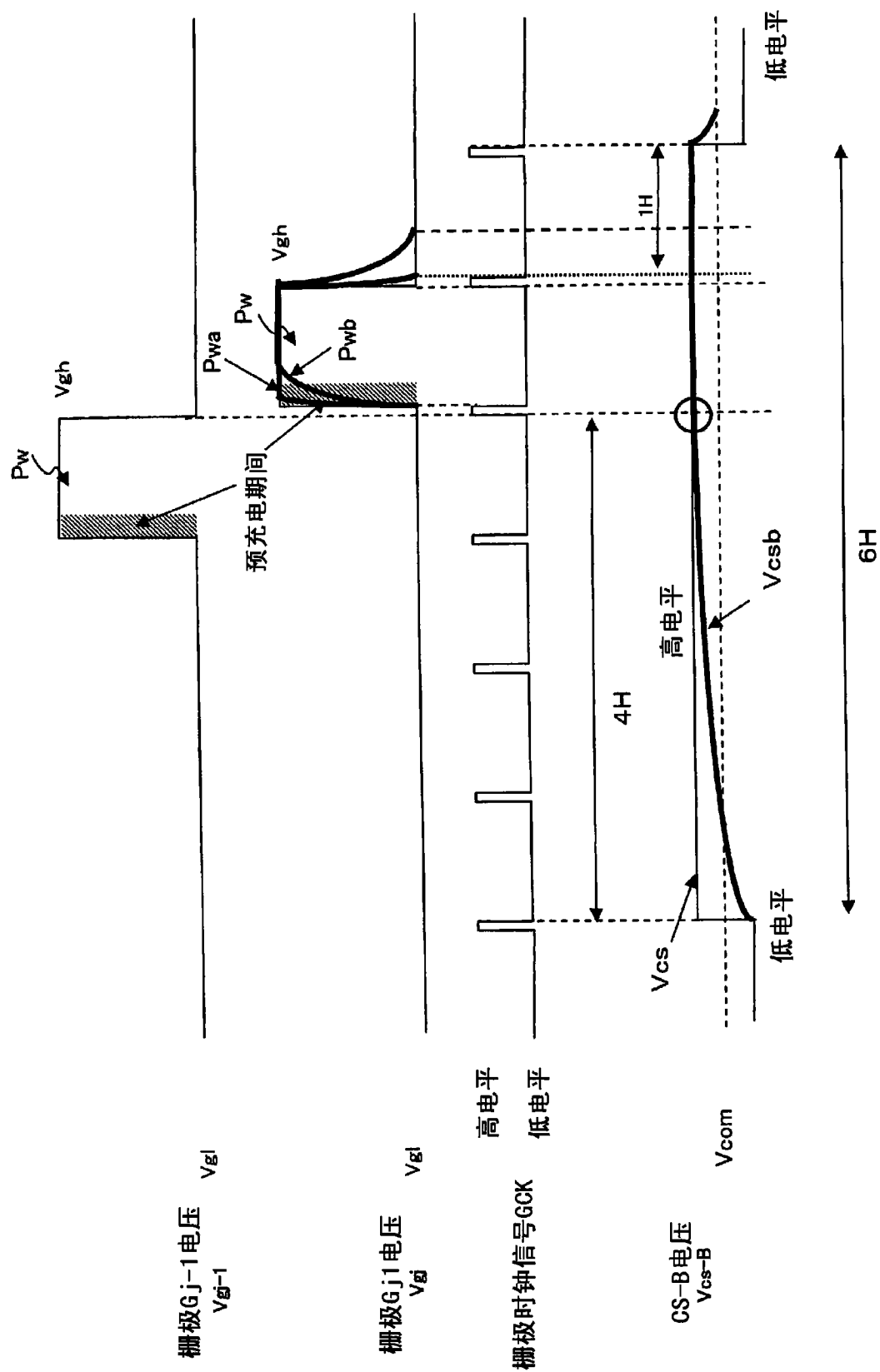


图 18B

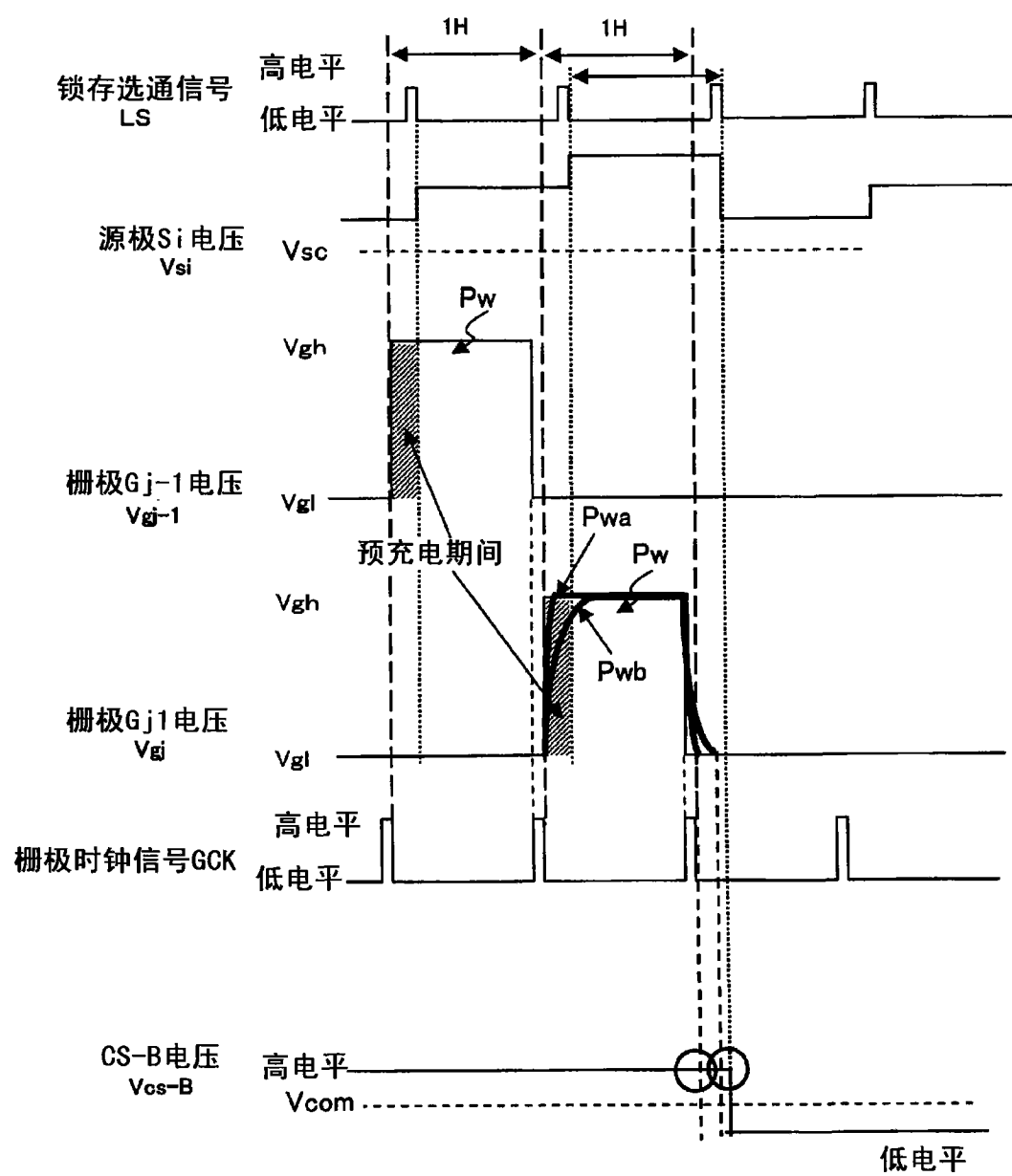


图 19

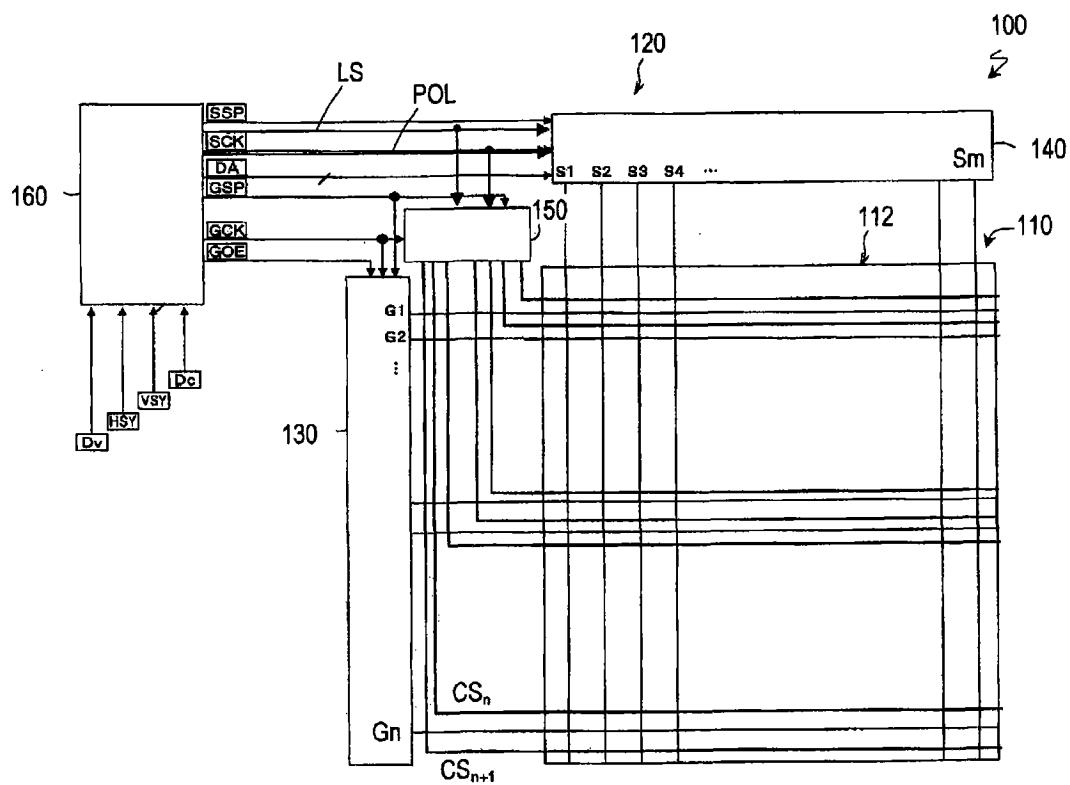


图 20

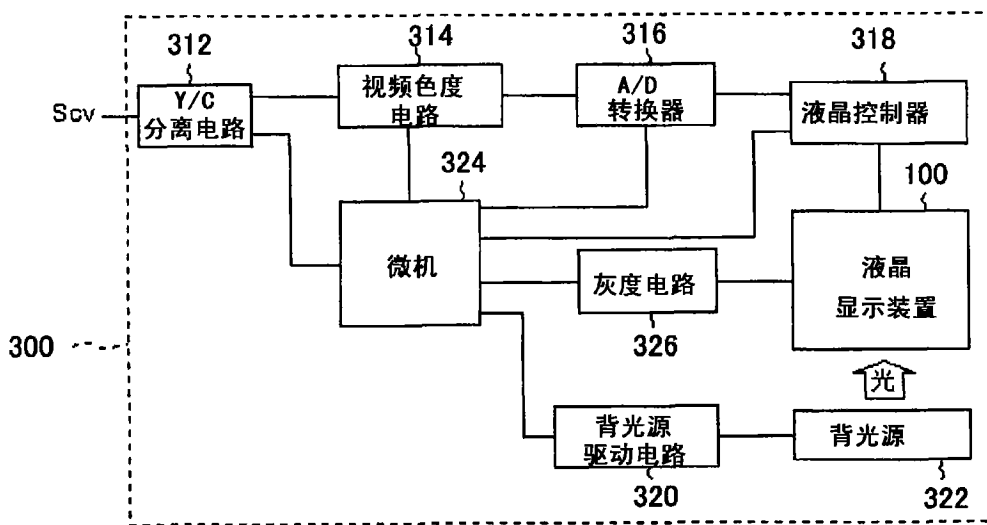


图 21

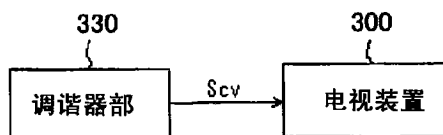


图 22

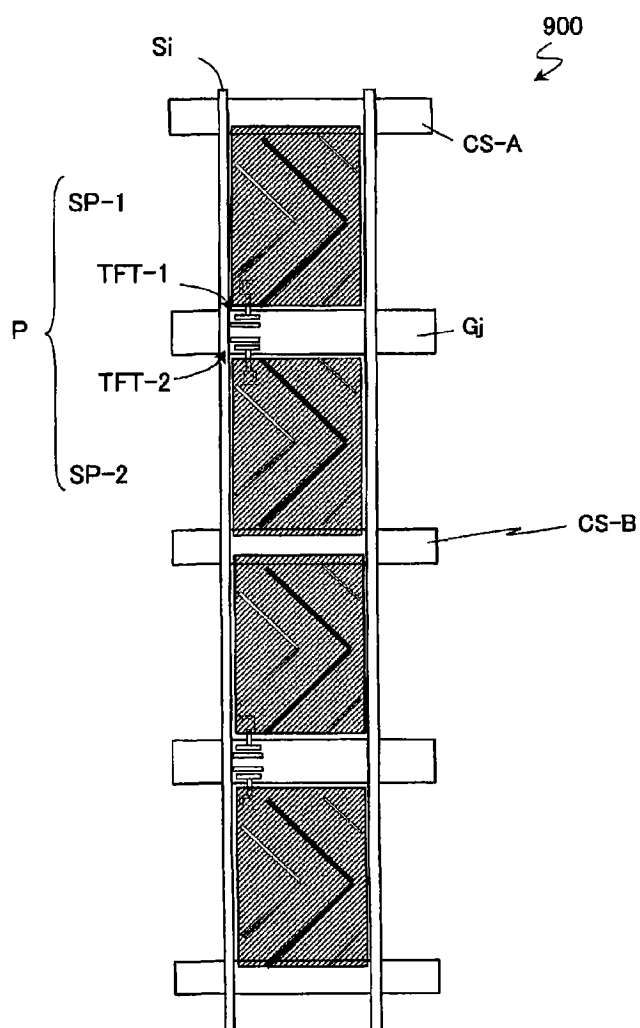


图 23

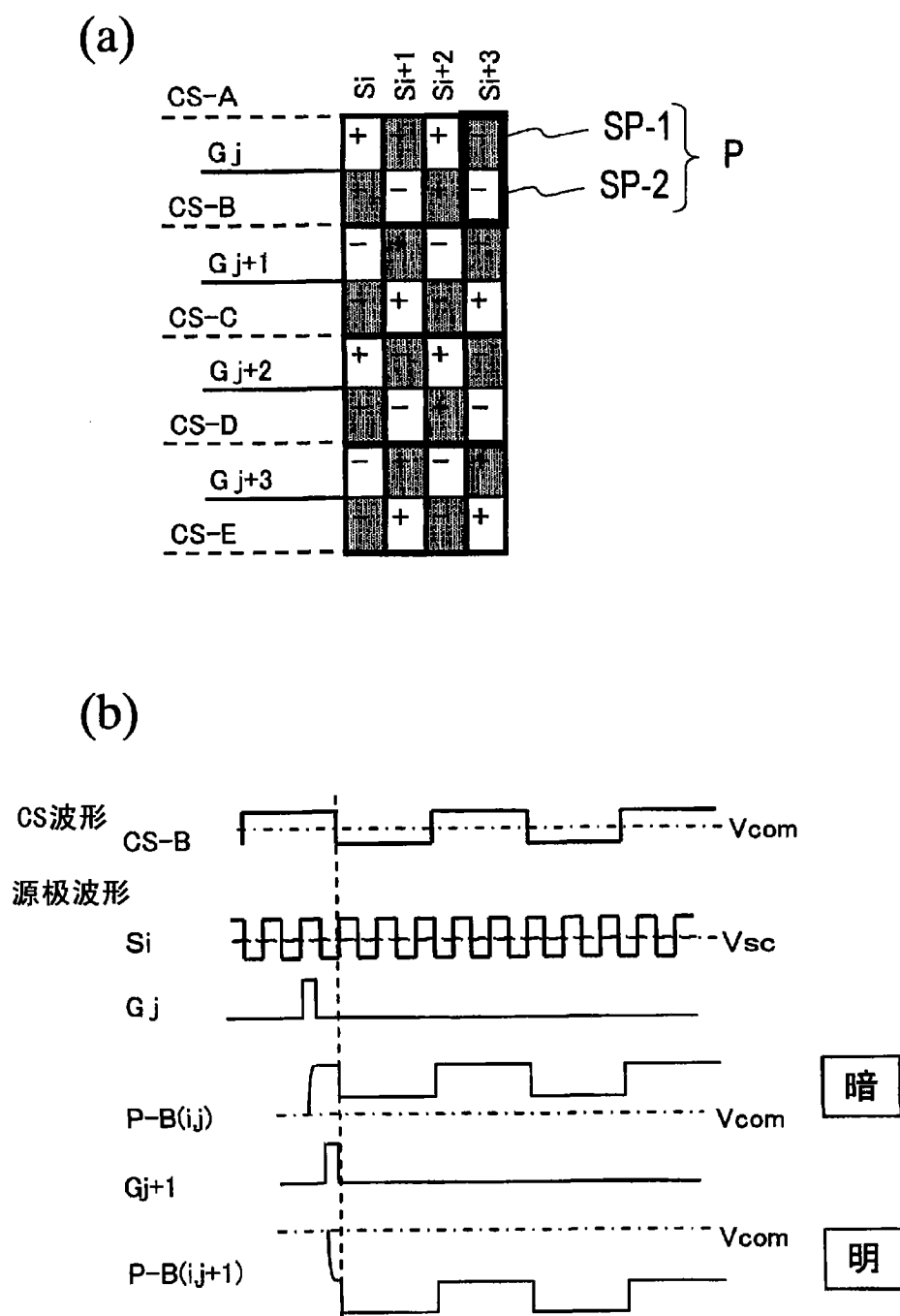


图 24

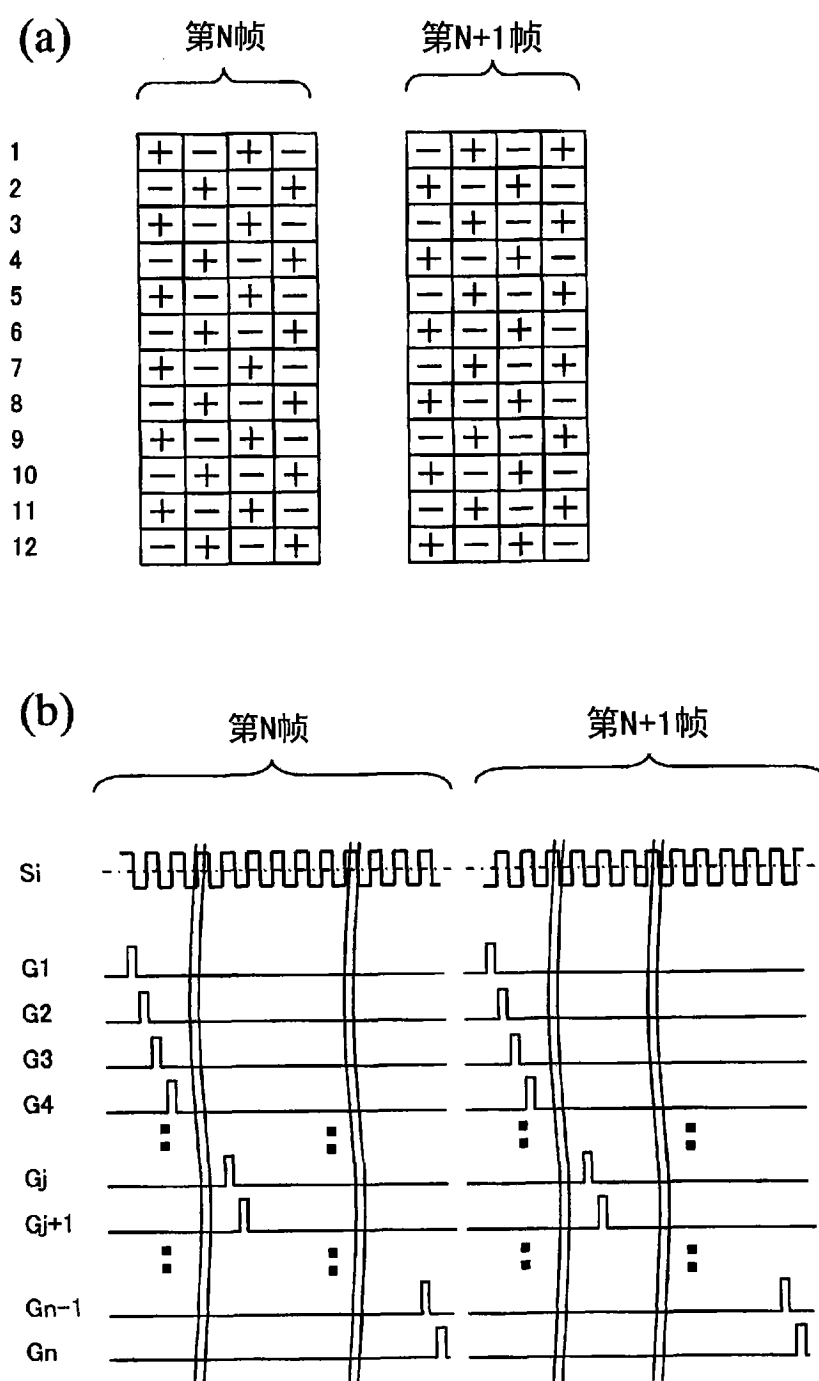


图 25

专利名称(译)	液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101669163B	公开(公告)日	2012-11-07
申请号	CN200880013549.7	申请日	2008-04-22
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	入江健太郎 北山雅江 下敷领文一 津幡俊英 山田直		
发明人	入江健太郎 北山雅江 下敷领文一 津幡俊英 山田直		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133 G02F1/1337		
CPC分类号	G09G2300/0443 G09G3/3648 G09G2310/0251 G02F1/133707 G09G3/3614 G09G2310/08 G09G2300/0447 G09G2300/0876		
代理人(译)	张鑫 胡烨		
审查员(译)	李文斐		
优先权	2007119169 2007-04-27 JP		
其他公开文献	CN101669163A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在本发明的液晶显示装置中，当源极信号电压的极性在多个水平扫描期间内都不发生变化时，在源极信号电压变为与第j行像素对应的值之前，提供给与第j行像素对应的栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲上升。接着，提供给与第j行像素对应的栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲下降，然后，提供给与第k行像素对应的栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲上升，其中，j≠k。在提供给与第k行像素对应的栅极总线的栅极信号的图像写入脉冲上升后，施加到与第j行像素的各子像素对应的辅助电容总线的辅助电容信号电压的极性反转。

