



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101978315 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 16

(21) 申请号 200880128234. 7

代理人 龙淳

(22) 申请日 2008. 12. 26

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

G02F 1/1368 (2006. 01)

2008-116207 2008. 04. 25 JP

G02F 1/1343 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2010. 09. 21

JP 9269509 A, 1997. 10. 14,

(86) PCT申请的申请数据

US 2007132690 A1, 2007. 06. 14,

PCT/JP2008/073761 2008. 12. 26

CN 1727971 A, 2006. 02. 01,

(87) PCT申请的公布数据

JP 2006330634 A, 2006. 12. 07,

W02009/130826 JA 2009. 10. 29

审查员 李剑韬

(73) 专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 津幡俊英

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

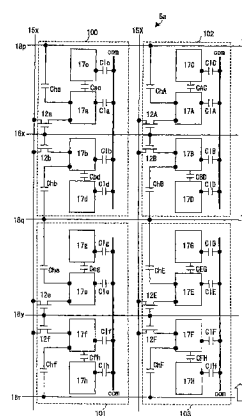
权利要求书 5 页 说明书 32 页 附图 32 页

(54) 发明名称

液晶显示装置、电视接收机

(57) 摘要

本发明提供液晶显示装置和电视接收机。在像素 (100) 中设置有第一像素电极 (17a)、第二像素电极 (17b)、第三像素电极 (17c) 和第四像素电极 (17d)，第一像素电极 (17a) 经由第一晶体管 (12a) 连接到数据信号线 (15x)，第二像素电极 (17b) 经由第二晶体管 (12b) 连接到数据信号线 (15x)，第一和第二晶体管 (12a、12b) 连接到同一条扫描信号线 (16x)，第一像素电极 (17a) 与第三像素电极 (17c) 经由电容连接，并且第二像素电极 (17b) 与第四像素电极 (17d) 经由电容连接，两条保持电容配线 (18p、18q) 的一条与第一像素电极 (17a) 形成电容，并且另一条与第二像素电极 (17b) 形成电容，对这两条保持电容配线 (18p、18q) 的各条，供给不同的保持电容配线信号。根据上述结构，能够提高像素分割方式的 (电容耦合型) 的液晶显示装置的视角特性。



1. 一种液晶显示装置,其特征在于:

包括多条扫描信号线、多条数据信号线和多条保持电容配线,在一个像素中设置有:包括第一像素电极的第一子像素;包括第二像素电极的第二子像素;包括第三像素电极的第三子像素;和包括第四像素电极的第四子像素,

第一像素电极经由第一晶体管连接到数据信号线,第二像素电极经由第二晶体管连接到数据信号线,所述第一和第二晶体管连接到同一条扫描信号线,第一像素电极和第三像素电极经由电容连接,并且第二像素电极和第四像素电极经由电容连接,

两条保持电容配线的一条与第一像素电极形成电容,并且另一条与第二像素电极形成电容,对该两条保持电容配线的各条供给不同的保持电容配线信号,

供给到所述两条保持电容配线的一条的保持电容配线信号和供给到另一条的保持电容配线信号,均在第一和第二晶体管截止以后进行电平移动,在该两个保持电容配线信号的一个信号和另一个信号中,电平移动量不同。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示装置,其特征在于:

在所述两个保持电容配线信号的一个信号和另一个信号中,电平移动的方向相同。

3. 根据权利要求2所述的液晶显示装置,其特征在于:

在供给到第一和第二像素电极的信号电位为正极性时,所述电平移动的方向是正方向,在供给到第一和第二像素电极的信号电位为负极性时,所述电平移动的方向是负方向。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

各个像素由横穿该像素的一条扫描信号线分为两个部分,在该像素的一个部分中配置有第一和第三像素电极,并且在另一个部分中配置有第二和第四像素电极。

5. 根据权利要求4所述的液晶显示装置,其特征在于:

平面观看时,所述第一和第二像素电极的各个与扫描信号线相邻配置。

6. 根据权利要求1~3中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

被供给保持电容配线信号的两条保持电容配线的一条,与所述像素和该像素的扫描方向上游侧的像素之间的间隙相对应设置,由此,与包含在该两个像素的一个像素中的一个像素电极和包含在另一个像素中的一个像素电极分别形成电容,

被供给保持电容配线信号的两条保持电容配线的另一条,与所述像素和该像素的扫描方向下游侧的像素之间的间隙相对应设置,由此,与包含在该两个像素的一个像素中的一个像素电极和包含在另一个像素中的一个像素电极分别形成电容。

7. 根据权利要求1~3中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

被供给保持电容配线信号的两条保持电容配线与各像素相对应设置。

8. 根据权利要求1~3中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

包括:与第一像素电极电连接的第一保持电容电极;以及,与第二像素电极电连接的第二保持电容电极,被供给保持电容配线信号的两条保持电容配线的一条与第一保持电容电极重叠,另一条与第二保持电容电极重叠。

9. 根据权利要求1~3中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

在被供给保持电容配线信号的两条保持电容配线以外,还具备被供给恒定电位信号的两条保持电容配线,被供给恒定电位信号的两条保持电容配线的一条与第三像素电极形成电容,并且另一条与第四像素电极形成电容。

10. 根据权利要求 9 所述的液晶显示装置,其特征在于:

包括:与第三像素电极电连接的第三保持电容电极;以及,与第四像素电极电连接的第四保持电容电极,被供给恒定电位信号的两条保持电容配线的一条与第三保持电容电极重叠,另一条与第四保持电容电极重叠。

11. 根据权利要求 9 所述的液晶显示装置,其特征在于:

被供给恒定电位信号的两条保持电容配线的一条与第三像素电极的边缘的一部分重叠,并且,与所述边缘的剩余部分重叠的、或者通过其外侧而再次与该保持电容配线汇流的保持电容配线延伸部分,从该保持电容配线起延伸,

被供给恒定电位信号的两条保持电容配线的另一条与第四像素电极的边缘的一部分重叠,并且,与所述边缘的剩余部分重叠的、或者通过其外侧而再次与该保持电容配线汇流的保持电容配线延伸部分,从该保持电容配线起延伸。

12. 根据权利要求 6 所述的液晶显示装置,其特征在于:

供给到所述两条保持电容配线的一条的保持电容配线信号和供给到另一条的保持电容配线信号,该两个保持电容配线信号均在第一和第二晶体管截止以后进行电平移动,在该两个保持电容配线信号的一个信号和另一个信号中,电平移动的方向相同,并且,一个信号的电平移动量是 V_T ,另一个信号的电平移动量是 V_t ,

第一与第三像素电极之间的耦合电容的值、和第二与第四像素电极之间的耦合电容的值各自是 C_k ,第一~第四子像素的液晶电容的值分别是 C_j ,所述两条保持电容配线的一条与第一像素电极之间的电容、和另一条与第二像素电极之间的电容各自的值是 C_h ,此时,成立下式

$$V_t < V_T \leq V_t \times [(C_k + C_j) / C_k.]$$

13. 根据权利要求 9 所述的液晶显示装置,其特征在于:

供给到所述两条保持电容配线的一条的保持电容配线信号和供给到另一条的保持电容配线信号,该两个保持电容配线信号均在第一和第二晶体管截止以后进行电平移动,在该两个保持电容配线信号的一个信号和另一个信号中,电平移动的方向相同,并且,一个信号的电平移动量是 V_T ,另一个信号的电平移动量是 V_t ,

第一与第三像素电极之间的耦合电容的值、和第二与第四像素电极之间的耦合电容的值各自是 C_k ,第一~第四子像素的液晶电容的值分别是 C_j ,被供给保持电容配线信号的两条保持电容配线的一条与第一像素电极之间的电容、和另一条与第二像素电极之间的电容的值各自是 C_h ,被供给恒定电位信号的两条保持电容配线的一条与第三像素电极之间的电容、和另一条与第四像素电极之间的电容各自的值是 C_h ,此时,成立下式

$$V_t < V_T \leq V_t \times [(C_k + C_j + C_h) / C_k.]$$

14. 根据权利要求 1~3 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

包括:与第一像素电极电连接的第一耦合电容电极;以及,与第二像素电极电连接的第二耦合电容电极,

第一耦合电容电极隔着设置在各像素电极下的层间绝缘膜与第三像素电极重叠,第二耦合电容电极隔着设置在各像素电极下的层间绝缘膜与第四像素电极重叠。

15. 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述层间绝缘膜与第三像素电极和第一耦合电容电极重叠的部分中的至少一部分、以

及所述层间绝缘膜与第四像素电极和第二耦合电容电极重叠的部分中的至少一部分,较薄地形成。

16. 根据权利要求 15 所述的液晶显示装置,其特征在于:

所述层间绝缘膜由无机绝缘膜和比该无机绝缘膜厚的有机绝缘膜构成,对于所述层间绝缘膜与第三像素电极和第一耦合电容电极重叠的部分中的至少一部分、以及所述层间绝缘膜与第四像素电极和第二耦合电容电极重叠的部分中的至少一部分,将有机绝缘膜去除。

17. 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置,其特征在于:

第一像素电极经由接触孔连接到引自第一晶体管的一个导通端子的引出配线,并且该引出配线与第一耦合电容电极在同层连结,

第二像素电极经由接触孔连接到引自第二晶体管的一个导通端子的引出配线,并且该引出配线与第二耦合电容电极在同层连结。

18. 根据权利要求 14 所述的液晶显示装置,其特征在于:

第一像素电极经由接触孔连接到引自第一晶体管的一个导通端子的引出配线,并且经由接触孔连接到第一像素电极的中继配线与第一耦合电容电极在同层连结,

第二像素电极经由接触孔连接到引自第二晶体管的一个导通端子的引出配线,并且经由接触孔连接到第二像素电极的中继配线与第二耦合电容电极在同层连结。

19. 根据权利要求 1~3 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于:

第一像素电极与第三像素电极的间隙、和第二像素电极与第四像素电极的间隙,作为取向限制构造物发挥功能。

20. 根据权利要求 3 所述的液晶显示装置,其特征在于:

在连续的两帧的一帧中,关于所述两个保持电容配线信号的一个信号,电平移动的方向是正方向而且电平移动量是 V_t ,另一个信号的电平移动的方向是正方向而且电平移动量是 V_t ,

在所述两帧的另一帧中,关于所述两个保持电容配线信号的一个信号,电平移动的方向是负方向而且电平移动量是 V_t ,另一个信号的电平移动的方向是负方向而且电平移动量是 V_t 。

21. 根据权利要求 3 所述的液晶显示装置,其特征在于:

在连续的第一~第四帧的第一帧中,关于所述两个保持电容配线信号的一个信号,电平移动的方向是正方向而且电平移动量是 V_t ,另一个信号的电平移动的方向是正方向而且电平移动量是 V_t ,

在第二帧中,关于所述两个保持电容配线信号的一个信号,电平移动的方向是负方向而且电平移动量是 V_t ,另一个信号的电平移动的方向是负方向而且电平移动量是 V_t ,

在第三帧中,关于所述两个保持电容配线信号的一个信号,电平移动的方向是正方向而且电平移动量是 V_t ,另一个信号的电平移动的方向是正方向而且电平移动量是 V_t ,

在第四帧中,关于所述两个保持电容配线信号的一个信号,电平移动的方向是负方向而且电平移动量是 V_t ,另一个信号的电平移动的方向是负方向而且电平移动量是 V_t 。

22. 一种液晶显示装置,其特征在于:

包括多条扫描信号线、多条数据信号线和多条保持电容配线,在一个像素中设置有:包

括第一像素电极的第一子像素 ;包括第二像素电极的第二子像素 ;包括第三像素电极的第三子像素 ;和包括第四像素电极的第四子像素 ,

第一像素电极经由第一晶体管连接到数据信号线,第二像素电极经由第二晶体管连接到数据信号线,所述第一和第二晶体管连接到同一条扫描信号线,第一像素电极和第三像素电极经由电容连接,并且第二像素电极和第四像素电极经由电容连接,

两条保持电容配线的一条与第一和第三像素电极分别形成电容,并且另一条与第二和第四像素电极分别形成电容,对该两条保持电容配线的各条供给不同的保持电容配线信号,

供给到所述两条保持电容配线的一条的保持电容配线信号、和供给到另一条的保持电容配线信号,均在第一和第二晶体管截止以后进行电平移动,在该两个保持电容配线信号的一个信号和另一个信号中,电平移动量不同。

23. 根据权利要求 22 所述的液晶显示装置,其特征在于 :

在所述两个保持电容配线信号的一个信号和另一个信号中,电平移动的方向相同。

24. 根据权利要求 23 所述的液晶显示装置,其特征在于 :

在供给到第一和第二像素电极的信号电位为正极性时,所述电平移动的方向是正方向,在供给到第一和第二像素电极的信号电位为负极性时,所述电平移动的方向是负方向。

25. 根据权利要求 22 ~ 24 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于 :

被供给保持电容配线信号的两条保持电容配线的一条,与所述像素和该像素的扫描方向上游侧的像素之间的间隙相对应设置,由此,与包含在该两个像素的一个像素中的一个像素电极和包含在另一个像素中的一个像素电极分别形成电容,

被供给保持电容配线信号的两条保持电容配线的另一条,与所述像素和该像素的扫描方向下游侧的像素之间的间隙相对应设置,由此,与包含在该两个像素的一个像素中的一个像素电极和包含在另一个像素中的一个像素电极分别形成电容。

26. 根据权利要求 22 ~ 24 中任一项所述的液晶显示装置,其特征在于 :

被供给保持电容配线信号的两条保持电容配线与各像素相对应设置。

27. 根据权利要求 24 所述的液晶显示装置,其特征在于 :

在连续的两帧的一帧中,关于所述两个保持电容配线信号的一个信号,电平移动的方向是正方向而且电平移动量是 V_t ,另一个信号的电平移动的方向是正方向而且电平移动量是 V_t ,

在所述两帧的另一帧中,关于所述两个保持电容配线信号的一个 信号,电平移动的方向是负方向而且电平移动量是 V_t ,另一个信号的电平移动的方向是负方向而且电平移动量是 V_t 。

28. 根据权利要求 24 所述的液晶显示装置,其特征在于 :

在连续的第一~第四帧的第一帧中,关于所述两个保持电容配线信号的一个信号,电平移动的方向是正方向而且电平移动量是 V_t ,另一个信号的电平移动的方向是正方向而且电平移动量是 V_t ,

在第二帧中,关于所述两个保持电容配线信号的一个信号,电平移动的方向是负方向而且电平移动量是 V_t ,另一个信号的电平移动的方向是负方向而且电平移动量是 V_t ,

在第三帧中,关于所述两个保持电容配线信号的一个信号,电平移动的方向是正方向

而且电平移动量是 V_t , 另一个信号的电平移动的方向是正方向而且电平移动量是 V_T ,

在第四帧中, 关于所述两个保持电容配线信号的一个信号, 电平移动的方向是负方向而且电平移动量是 V_T , 另一个信号的电平移动的方向是负方向而且电平移动量是 V_t 。

29. 一种电视接收机, 其特征在于, 包括:

权利要求 1 ~ 28 中任一项所述的液晶显示装置; 和
接收电视广播的调谐器部。

液晶显示装置、电视接收机

技术领域

[0001] 本发明涉及在一个像素中具备多个子像素的液晶显示装置（像素分割方式）。

背景技术

[0002] 为了提高液晶显示装置的 γ 特性的视角依赖性（例如，抑制画面的浮白等），提出了把设置在一个像素中的多个子像素控制成不同的亮度，根据这些子像素的面积灰度等级，显示中间灰度的液晶显示装置（像素分割方式，例如参照专利文献 1）。

[0003] 在专利文献 1 记载的液晶显示装置中，如图 33 所示，相邻的两条栅极总线 112 之间成为像素区域，在一个像素区域中配置 3 个像素电极 121a ~ 121c，像素电极 121a 和像素电极 121c 连接到从晶体管 116 的源极电极 116s 引出的源极引出配线 119，连接到源极引出配线 119 的控制电极 118 隔着绝缘层与像素电极 112b 重叠，像素电极 121b 对于像素电极 121a、121c 的各个进行电容耦合（电容耦合型）。在该液晶显示装置中，能够把与像素电极 121a、121c 相对应的子像素的各个作为亮子像素，把与像素电极 121b 相对应的子像素作为暗子像素，能够根据这些亮子像素（两个）、暗子像素（一个）的面积灰度等级显示中间灰度。

[0004] 专利文献 1：日本国公开专利公报「特开 2006-39290 号公报（公开日：2006 年 2 月 9 日）」

发明内容

[0005] 在专利文献 1 记载的液晶显示装置中，在进行中间灰度显示时，在一个像素内形成的亮度是两种（亮子像素、暗子像素），例如，如果适用到 MVA（多畴垂直调整）模式的液晶显示装置中，则在一个像素中形成 8 个（4 个方向 $\times$ 2 种）畴（取向区域），而为了视角特性的进一步提高，希望增多在一个像素内形成的亮度的种类，增加一个像素内的畴数。

[0006] 本发明是鉴于上述课题而完成的，目的在于提高像素分割方式（电容耦合型）的液晶显示装置的视角特性。

[0007] 本发明的液晶显示装置，包括多条扫描信号线、多条数据信号线和多条保持电容配线，在一个像素中设置有：包括第一像素电极的第一子像素；包括第二像素电极的第二子像素；包括第三像素电极的第三子像素；和包括第四像素电极的第四子像素，

[0008] 第一像素电极经由第一晶体管连接到数据信号线，第二像素电极经由第二晶体管连接到数据信号线，上述第一和第二晶体管连接到同一条扫描信号线，第一像素电极和第三像素电极经由电容连接，并且第二像素电极和第四像素电极经由电容连接，

[0009] 两条保持电容配线的一条与第一像素电极形成电容，并且另一条与第二像素电极形成电容，对该两条保持电容配线的各条供给不同的保持电容配线信号（调制信号）。

[0010] 根据本液晶显示装置，由于能够在中间灰度显示时把在一个像素中设置的四个子像素分别控制成相互不同的亮度，因此例如，如果适用在 MVA 模式的液晶显示装置中，则在一个像素中形成 16 个（4 个方向 $\times$ 4 种）畴（取向区域）。由此，能够提高视角特性。

[0011] 在本液晶显示装置中,供给到上述两条保持电容配线的一条的保持电容配线信号和供给到另一条的保持电容配线信号,均在第一和第二晶体管截止以后进行电平移动,在该两个保持电容配线信号的一个信号和另一个信号中,电平移动量不同。

[0012] 在本液晶显示装置中,在上述两个保持电容配线信号的一个信号和另一个信号中,电平移动的方向相同。

[0013] 在本液晶显示装置中,在供给到第一和第二像素电极的信号电位为正极性时,上述电平移动的方向是正方向,在供给到第一和第二像素电极的信号电位为负极性时,上述电平移动的方向是负方向。

[0014] 在本液晶显示装置中,各个像素由横穿该像素的一条扫描信号线分为两个部分,在该像素的一个部分中配置有第一和第三像素电极,并且在另一个部分中配置有第二和第四像素电极。

[0015] 在本液晶显示装置中,平面观看时,上述第一和第二像素电极的各个与扫描信号线相邻配置。

[0016] 在本液晶显示装置中,被供给保持电容配线信号的两条保持电容配线的一条,与上述像素和该像素的扫描方向上游侧的像素之间的间隙相对应设置,由此,与包含在该两个像素的一个像素中的一个像素电极和包含在另一个像素中的一个像素电极分别形成电容,

[0017] 被供给保持电容配线信号的两条保持电容配线的另一条,与上述像素和该像素的扫描方向下游侧的像素之间的间隙相对应设置,由此,与包含在该两个像素的一个像素中的一个像素电极和包含在另一个像素中的一个像素电极分别形成电容。

[0018] 在本液晶显示装置中,被供给保持电容配线信号的两条保持电容配线与各像素相对应设置。

[0019] 在本液晶显示装置中,包括:与第一像素电极电连接的第一保持电容电极;以及,与第二像素电极电连接的第二保持电容电极,被供给保持电容配线信号的两条保持电容配线的一条与第一保持电容电极重叠,另一条与第二保持电容电极重叠。

[0020] 在本液晶显示装置中,在被供给保持电容配线信号的两条保持电容配线以外,还具备被供给恒定电位信号的两条保持电容配线,被供给恒定电位信号的两条保持电容配线的一条与第三像素电极形成电容,并且另一条与第四像素电极形成电容。

[0021] 在本液晶显示装置中,包括:与第三像素电极电连接的第三保持电容电极;以及,与第四像素电极电连接的第四保持电容电极,被供给恒定电位信号的两条保持电容配线的一条与第三保持电容电极重叠,另一条与第四保持电容电极重叠。

[0022] 在本液晶显示装置中,被供给恒定电位信号的两条保持电容配线的一条与第三像素电极的边缘的一部分重叠,并且,与上述边缘的剩余部分重叠的、或者通过其外侧而再次与该保持电容配线汇流的保持电容配线延伸部分,从该保持电容配线起延伸,

[0023] 被供给恒定电位信号的两条保持电容配线的另一条与第四像素电极的边缘的一部分重叠,并且,与上述边缘的剩余部分重叠的、或者通过其外侧而再次与该保持电容配线汇流的保持电容配线延伸部分,从该保持电容配线起延伸。

[0024] 在本液晶显示装置中,供给到上述两条保持电容配线的一条的保持电容配线信号和供给到另一条的保持电容配线信号,该两个保持电容配线信号均在第一和第二晶体管截

止以后进行电平移动,在该两个保持电容配线信号的一个信号和另一个信号中,电平移动的方向相同,并且,一个信号的电平移动量是 V_T ,另一个信号的电平移动量是 V_t ,

[0025] 第一与第三像素电极之间的耦合电容的值、和第二与第四像素电极之间的耦合电容的值各自是 C_k ,第一~第四子像素的液晶电容的值分别是 C_j ,上述两条保持电容配线的一条与第一像素电极之间的电容、和另一条与第二像素电极之间的电容各自的值是 C_h ,此时,成立下式。

[0026] $V_t < V_T \leq V_t \times [(C_k + C_j) / C_k]$

[0027] 在本液晶显示装置中,供给到上述两条保持电容配线的一条的保持电容配线信号和供给到另一条的保持电容配线信号,该两个保持电容配线信号均在第一和第二晶体管截止以后进行电平移动,在该两个保持电容配线信号的一个信号和另一个信号中,电平移动的方向相同,并且,一个信号的电平移动量是 V_T ,另一个信号的电平移动量是 V_t ,

[0028] 第一与第三像素电极之间的耦合电容的值、和第二与第四像素电极之间的耦合电容的值各自是 C_k ,第一~第四子像素的液晶电容的值分别是 C_j ,被供给保持电容配线信号的两条保持电容配线的一条与第一像素电极之间的电容、和另一条与第二像素电极之间的电容各自的值是 C_h ,被供给恒定电位信号的两条保持电容配线的一条与第三像素电极之间的电容、和另一条与第四像素电极之间的电容各自的值是 C_h ,此时,成立下式。

[0029] $V_t < V_T \leq V_t \times [(C_k + C_j + C_h) / C_k]$

[0030] 在本液晶显示装置中,包括:与第一像素电极电连接的第一耦合电容电极;以及,与第二像素电极电连接的第二耦合电容电极,

[0031] 第一耦合电容电极隔着设置在各像素电极下的层间绝缘膜与第三像素电极重叠,第二耦合电容电极隔着设置在各像素电极下的层间绝缘膜与第四像素电极重叠。

[0032] 在本液晶显示装置中,上述层间绝缘膜与第三像素电极和第一耦合电容电极重叠的部分中的至少一部分、以及上述层间绝缘膜与第四像素电极和第二耦合电容电极重叠的部分中的至少一部分,较薄地形成。

[0033] 在本液晶显示装置中,上述层间绝缘膜由无机绝缘膜和比该无机绝缘膜厚的有机绝缘膜构成,对于上述层间绝缘膜与第三像素电极和第一耦合电容电极重叠的部分中的至少一部分,以及,上述层间绝缘膜与第四像素电极和第二耦合电容电极重叠的部分中的至少一部分,将有机绝缘膜去除。

[0034] 在本液晶显示装置中,第一像素电极经由接触孔连接到引自第一晶体管的一个导通端子的引出配线,并且该引出配线与第一耦合电容电极在同层连结,

[0035] 第二像素电极经由接触孔连接到引自第二晶体管的一个导通端子的引出配线,并且该引出配线与第二耦合电容电极在同层连结。

[0036] 在本液晶显示装置中,第一像素电极经由接触孔连接到引自第一晶体管的一个导通端子的引出配线,并且经由接触孔连接到第一像素电极的中继配线与第一耦合电容电极在同层连结,

[0037] 第二像素电极经由接触孔连接到引自第二晶体管的一个导通端子的引出配线,并且经由接触孔连接到第二像素电极的中继配线与第二耦合电容电极在同层连结。

[0038] 在本液晶显示装置中,第一像素电极与第三像素电极的间隙、和第二像素电极与第四像素电极的间隙,作为取向限制构造物发挥功能。

[0039] 本发明的液晶显示装置,包括多条扫描信号线、多条数据信号线和多条保持电容配线,在一个像素中设置有:包括第一像素电极的第一子像素;包括第二像素电极的第二子像素;包括第三像素电极的第三子像素;和包括第四像素电极的第四子像素,

[0040] 第一像素电极经由第一晶体管连接到数据信号线,第二像素电极经由第二晶体管连接到数据信号线,上述第一和第二晶体管连接到同一条扫描信号线,第一像素电极和第三像素电极经由电容连接,并且第二像素电极和第四像素电极经由电容连接,

[0041] 两条保持电容配线的一条与第一和第三像素电极分别形成电容,并且另一条与第二和第四像素电极分别形成电容,对该两条保持电容配线的各条供给不同的保持电容配线信号。

[0042] 根据本液晶显示装置,由于能够在中间灰度显示时把在一个像素中设置的四个子像素分别控制成相互不同的亮度,因此例如,如果适用在 MVA 模式的液晶显示装置中,则在一个像素中形成 16 个(4 个方向 $\times$ 4 种)畴(取向区域)。由此,能够提高视角特性。

[0043] 在本液晶显示装置中,供给到上述两条保持电容配线的一条的保持电容配线信号、和供给到另一条的保持电容配线信号,均在第一和第二晶体管截止以后进行电平移动,在该两个保持电容配线信号的一个信号和另一个信号中,电平移动量不同。

[0044] 在本液晶显示装置中,在上述两个保持电容配线信号的一个信号和另一个信号中,电平移动的方向相同。

[0045] 在本液晶显示装置中,在供给到第一和第二像素电极的信号电位为正极性时,上述电平移动的方向是正方向,在供给到第一和第二像素电极的信号电位为负极性时,上述电平移动的方向是负方向。

[0046] 在本液晶显示装置中,被供给保持电容配线信号的两条保持电容配线的一条,与上述像素和该像素的扫描方向上游侧的像素之间的间隙相对应设置,由此,与包含在该两个像素的一个像素中的一个像素电极和包含在另一个像素中的一个像素电极分别形成电容,

[0047] 被供给保持电容配线信号的两条保持电容配线的另一条,与上述像素和该像素的扫描方向下游侧的像素之间的间隙相对应设置,由此,与包含在该两个像素的一个像素中的一个像素电极和包含在另一个像素中的一个像素电极分别形成电容。

[0048] 在本液晶显示装置中,被供给保持电容配线信号的两条保持电容配线与各像素相对应设置。

[0049] 在本液晶显示装置中,在连续的两帧的一帧中,关于上述两个保持电容配线信号的一个信号,电平移动的方向是正方向而且电平移动量是 V_t ,另一个信号的电平移动的方向是正方向而且电平移动量是 V_t ,

[0050] 在上述两帧的另一帧中,关于上述两个保持电容配线信号的一个信号,电平移动的方向是负方向而且电平移动量是 V_t ,另一个信号的电平移动的方向是负方向而且电平移动量是 V_t 。

[0051] 在本液晶显示装置中,在连续的第一~第四帧的第一帧中,关于上述两个保持电容配线信号的一个信号,电平移动的方向是正方向而且电平移动量是 V_t ,另一个信号的电平移动的方向是正方向而且电平移动量是 V_t ,

[0052] 在第二帧中,关于上述两个保持电容配线信号的一个信号,电平移动的方向是负

方向而且电平移动量是 V_t , 另一个信号的电平移动的方向是负方向而且电平移动量是 V_T ,

[0053] 在第三帧中, 关于上述两个保持电容配线信号的一个信号, 电平移动的方向是正方向而且电平移动量是 V_t , 另一个信号的电平移动的方向是正方向而且电平移动量是 V_T ,

[0054] 在第四帧中, 关于上述两个保持电容配线信号的一个信号, 电平移动的方向是负方向而且电平移动量是 V_T , 另一个信号的电平移动的方向是负方向而且电平移动量是 V_t 。

[0055] 另外, 本发明的电视接收机, 其特征在于, 包括:

[0056] 上述液晶显示装置; 和

[0057] 接收电视广播的调谐器部。

[0058] 如上所述, 根据本液晶显示装置, 由于能够把在一个像素中设置的四个子像素在中间灰度显示时分别控制成相互不同的亮度, 因此能够提高其视角特性。

附图说明

[0059] 图 1 是表示本实施方式 1 的液晶面板的结构的电路图。

[0060] 图 2 是表示具备图 1 的液晶面板的液晶显示装置的驱动方法的时序图。

[0061] 图 3 是表示使用了图 2 的驱动方法时的每帧的显示状态的示意图。

[0062] 图 4 是表示具备了图 1 的液晶面板的液晶显示装置的其它驱动方法的时序图。

[0063] 图 5 是表示使用了图 4 的驱动方法时的每帧的显示状态的示意图。

[0064] 图 6 是表示实施方式 1 的液晶面板的一个具体例子的平面图。

[0065] 图 7 是图 6 的 X-Y 向视剖面图。

[0066] 图 8 是表示实施方式 1 的液晶面板的其它具体例子的平面图。

[0067] 图 9(a) (b) 是图 8 的 X-Y 向视剖面图。

[0068] 图 10 是表示本实施方式 2 的液晶面板的结构的电路图。

[0069] 图 11 是表示具备了图 10 的液晶面板的液晶显示装置的驱动方法的时序图。

[0070] 图 12 是表示使用了图 11 的驱动方法时的每帧的显示状态的示意图。

[0071] 图 13 是表示实施方式 2 的液晶面板的一个具体例子的平面图。

[0072] 图 14 是表示实施方式 2 的液晶面板的其它具体例子的平面图。

[0073] 图 15 是表示实施方式 2 的液晶面板的其它具体例子的平面图。

[0074] 图 16 是表示实施方式 2 的液晶面板的其它具体例子的平面图。

[0075] 图 17 是表示实施方式 2 的液晶面板的其它具体例子的平面图。

[0076] 图 18 是表示实施方式 2 的液晶面板的其它具体例子的平面图。

[0077] 图 19 是表示实施方式 2 的液晶面板的其它具体例子的平面图。

[0078] 图 20 是表示本实施方式 3 的液晶面板的结构的电路图。

[0079] 图 21 是表示具备了图 20 的液晶面板的液晶显示装置的驱动方法的时序图。

[0080] 图 22 是表示使用了图 21 的驱动方法时的每帧的显示状态的示意图。

[0081] 图 23 是表示实施方式 3 的液晶面板的一个具体例子的平面图。

[0082] 图 24 是表示实施方式 3 的液晶面板的其它具体例子的平面图。

[0083] 图 25 是表示本实施方式 4 的液晶面板的结构的电路图。

[0084] 图 26 是表示具备了图 25 的液晶面板的液晶显示装置的驱动方法的时序图。

[0085] 图 27 是表示实施方式 4 的液晶面板的一个具体例子的平面图。

- [0086] 图 28 是表示实施方式 4 的液晶面板的一个具体例子的平面图。
- [0087] 图 29 是说明本液晶显示装置的整体结构的框图。
- [0088] 图 30 是说明本液晶显示装置的功能的框图。
- [0089] 图 31 是说明本电视接收机的功能的框图。
- [0090] 图 32 是表示本电视接收机的结构的分解立体图。
- [0091] 图 33 是表示现有的液晶面板的结构的平面图。
- [0092] 附图标记的说明
- [0093] 5a ~ 5g :液晶面板
- [0094] 12a、12b、12e、12f :晶体管
- [0095] 12A、12B、12E、12F :晶体管
- [0096] 15x 15X :数据信号线
- [0097] 16x、16y :扫描信号线
- [0098] 17a ~ 17h :像素电极
- [0099] 17A ~ 17H :像素电极
- [0100] 18p ~ 18r :保持电容配线
- [0101] 118p、218q、118q、218r :保持电容配线
- [0102] 22 :无机栅极绝缘膜
- [0103] 24 :半导体层
- [0104] 25 :无机层间绝缘膜
- [0105] 26 :有机层间绝缘膜
- [0106] 37a、37b :耦合电容电极
- [0107] 84 :液晶显示单元
- [0108] 100 ~ 103 :像素
- [0109] 800 :液晶显示装置
- [0110] CSSp、CSSq、CSSr :CS 信号 (保持电容配线信号)
- [0111] CSSP、CSSQ、CSSR :CS 信号线 (保持电容配线信号)

具体实施方式

[0112] 如果使用图 1 ~ 32 说明本发明的实施方式的例子则如下。另外,为了说明的方便,以下将扫描信号线的延伸方向作为行方向。而在本液晶显示装置(或者在其中使用的液晶面板或有源矩阵基板)的利用(视听)状态下,当然其扫描信号线既可以沿着横向延伸也可以沿着纵向延伸。

[实施方式 1]

[0114] 图 1 是表示实施方式 1 的液晶面板的一部分的等效电路。如图 1 所示,本液晶面板具备沿着列方向(图中上下方向)延伸的数据信号线(15x、15X)、沿着行方向(图中左右方向)延伸的扫描信号线(16x、16y)、沿着行以及列方向排列的像素(100 ~ 103)、保持电容配线(18p、18q、18r)和共用电极(对置电极)com,各个像素的构造相同。另外,包括像素 100、101 的像素列与包括像素 102、103 的像素列相邻,包括像素 100、102 的像素行与包括像素 101、103 的像素行相邻。

[0115] 在本液晶面板中,与一个像素相对应地设置有一条数据信号线和一条扫描信号线,与在列方向上相邻的两个像素行相对应地设置有一条 CS 信号供给用的保持电容配线。另外,在一个像素中设置有四个像素电极,在像素 100 中设置的四个像素电极 17c・17a・17b・17d、在像素 101 中设置的四个像素电极 17g・17e・17f・17h 配置成 1 列,并且,在像素 102 中设置的四个像素电极 17C・17A・17B・17D、在像素 103 中设置的四个像素电极 17G・17E・17F・17H 配置成 1 列,像素电极 17c 和 17C、像素电极 17a 和 17A、像素电极 17b 和 17B、像素电极 17d 和 17D、像素电极 17g 和 17G、像素电极 17e 和 17E、像素电极 17f 和 17F、像素电极 17h 和 17H 分别在行方向上相邻。

[0116] 在像素 100 中,像素电极 17a 和 17c 经由耦合电容 Cac 连接,并且,像素电极 17b 和 17d 经由耦合电容 Cbd 连接,像素电极 17a 经由连接到扫描信号线 16x 上的晶体管 12a 与数据信号线 15x 连接,像素电极 17b 经由连接到扫描信号线 16x 上的晶体管 12b 与数据信号线 15x 连接,在像素电极 17a 与保持电容配线 18p 之间形成保持电容 Cha,在像素电极 17b 与保持电容配线 18q 之间形成有保持电容 Chb。另外,保持电容配线 18p、18q 是 CS 信号供给用的保持电容配线。另外,在像素电极 17c 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 Clc,在像素电极 17a 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 Cla,在像素电极 17b 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 Clb,在像素电极 17d 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 Cl d。

[0117] 另一方面,在列方向上与像素 100 相邻的像素 101 中,像素电极 17e 与 17g 经由耦合电容 Ceg 连接,并且,像素电极 17f 与 17h 经由耦合电容 Cfh 连接,像素电极 17e 经由连接到扫描信号线 16y 上的晶体管 12e 与数据信号线 15x 连接,像素电极 17f 经由连接到扫描信号线 16y 上的晶体管 12f 与数据信号线 15x 连接,在像素电极 17e 与保持电容配线 18q 之间形成有保持电容 Che,在像素电极 17f 与保持电容配线 18r 之间形成有保持电容 Chf。另外,保持电容配线 18q、18r 是 CS 信号供给用的保持电容配线。另外,在像素电极 17g 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 Clg,在像素电极 17e 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 Cle,在像素电极 17f 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 Clf,在像素电极 17h 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 Clh。

[0118] 另外,在行方向上与像素 100 相邻的像素 102 中,像素电极 17A 与 17C 经由耦合电容 CAC 连接,并且,像素电极 17B 与 17D 经由耦合电容 CBD 连接,像素电极 17A 经由连接到扫描信号线 16x 上的晶体管 12A 与数据信号线 15X 连接,像素电极 17B 经由连接到扫描信号线 16x 上的晶体管 12B 与数据信号线 15X 连接,在像素电极 17A 与保持电容配线 18p 之间形成有保持电容 ChA,在像素电极 17B 与保持电容配线 18q 之间形成有保持电容 ChB。另外,在像素电极 17C 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 ClC,在像素电极 17A 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 ClA,在像素电极 17B 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 ClB,在像素电极 17D 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 ClD。

[0119] 图 2 是表示具备了图 1 的液晶面板的液晶显示装置(常黑模式)的驱动方法的时序图。另外, Sv、SV 表示供给到数据信号线 15x、15X 的各条上的信号电位, Gx、Gy 表示供给到扫描信号线 16x、16y 的各条上的栅极导通脉冲信号, CSSp、CSSq、CSSr 表示供给到保持电容配线 18p、18q、18r 的各条上的 CS 信号(保持电容配线信号), Va ~ Vd 表示设置在像素 100 中的四个像素电极 17a ~ 17d 的电位。

[0120] 如图 1、2 所示,在本液晶显示装置中,作为两条保持电容配线 18p、18q 中一条的

保持电容配线 18p、与经由晶体管 12a(第一晶体管)连接到数据信号线 15x 上的像素电极 17a(第一像素电极)形成保持电容,并且,另一条保持电容配线 18q、与经由晶体管 12b(第二晶体管)连接到数据信号线 15x 上的像素电极 17b(第二像素电极)形成保持电容,向这两条保持电容配线 18p、18q 的各条上供给不同的 CS 信号。另外,各扫描信号线依次选择,在每一个垂直扫描期间(1 帧)使供给到各数据信号线的信号电位的极性反转,并且,在同一个水平扫描期间中,向相邻的两条数据信号线供给同极性的信号电位。

[0121] 具体地讲,供给到保持电容配线 18p 的 CS 信号 CSSp 和供给到保持电容配线 18q 的 CS 信号 CSSq 在晶体管 12a、12b 导通(ON)的期间(Gx 的有效期间)实质上维持相同的电平,并且在晶体管 12a、12b 截止(OFF)了以后,向相同的方向进行电平移动,而在两个 CS 信号之间(CSSp、CSSq)电平移动量不同。另外,在供给到像素电极 17a、17b 的信号电平是正极性的帧中,两个 CS 信号(CSSp、CSSq)的电平移动的方向是正方向,在供给到像素电极 17a、17b 的信号电位是负极性的帧中,两个 CS 信号之间(CSSp、CSSq)的电平移动的方向成为负方向。

[0122] 这里,如果把供给到像素电极 17a、17b 的信号电位记为 V,在图 1 中,令 $C1a = C1b = C1c = C1d = Cj$,而且 $Cac = Cbd = Ck$,而且 $Cha = Chb = Ch$,如果把晶体管 12a、12b 截止(OFF)时的像素电极 17a ~ 17d 的电位记为 $v1 \sim v4$,把这时的 CS 信号 CSSp、CSSq 的电平记为 v_p 、 v_q ,把这时的像素电极 17a ~ 17d 的电荷总量记为 $q_1 \sim q_4$,则由于是 $v1 = v2 = V$,而且 $v_p = v_q = 0(V_{com})$,因此根据像素电极 17a ~ 17d 的电荷保存法则成立以下的公式 1 ~ 4。

$$[0123] \quad Cj \times V + Ch \times V + Ck \times (V - v3) = q1 \cdots \cdots \text{式 1}$$

$$[0124] \quad Cj \times V + Ch \times V + Ck \times (V - v4) = q2 \cdots \cdots \text{式 2}$$

$$[0125] \quad Cj \times v3 - Ck \times (V - v3) = q3 = 0 \cdots \cdots \text{式 3}$$

$$[0126] \quad Cj \times v4 - Ck \times (V - v4) = q4 = 0 \cdots \cdots \text{式 4}$$

[0127] 进而,由于晶体管 12a、12b 截止(OFF)了以后,CS 信号 CSSp、CSSq 的电平向 V_p 、 V_q 进行电平移动,因此如果把这时的像素电极 17a ~ 17d 的电位记为 $V1 \sim V4$,则根据像素电极 17a ~ 17d 的电荷保存法则成立下述的公式 5 ~ 9。

$$[0128] \quad Cj \times V1 + Ch \times (V1 - V_p) + Ck \times (V1 - v3) = q_1 \cdots \cdots \text{式 5}$$

$$[0129] \quad Cj \times V2 + Ch \times (V2 - V_q) + Ck \times (V2 - v4) = q_2 \cdots \cdots \text{式 6}$$

$$[0130] \quad Cj \times v3 - Ck \times (V1 - v3) = q_3 = 0 \cdots \cdots \text{式 7}$$

$$[0131] \quad Cj \times v4 - Ck \times (V2 - v4) = q_4 = 0 \cdots \cdots \text{式 8}$$

$$[0132] \quad \text{由此,从式 3、4,成为 } v3 = v4 = V \times [Ck / (Ck + Cj)],$$

$$[0133] \quad \text{从式 1、3、5、7,成为}$$

$$[0134] \quad V1 = V + V_p \times \{ [Ch \times (Ck + Cj)] / \alpha \}$$

$$[0135] \quad V3 = V \times [Ck / (Ck + Cj)] + V_p \times [(Ch \times Ck) / \alpha]$$

$$[0136] \quad \text{式中, } \alpha = Ck \times Ch + 2 \times Ck \times Cj + Cj \times Ch + Cj^2$$

$$[0137] \quad \text{另外,从式 2、4、6、8,成为}$$

$$[0138] \quad V2 = V + V_q \times \{ [Ch \times (Ck + Cj)] / \alpha \}$$

$$[0139] \quad V4 = V \times [Ck / (Ck + Cj)] + V_q \times [(Ch \times Ck) / \alpha]$$

[0140] 在图 2 的帧 1(F1) 中,CS 信号 CSSp 的电平移动量是 V_T ,电平移动的方向是正方

向, CS 信号 CSSq 的电平移动量是比 V_t 小的 V_t , 电平移动的方向是正方向,

[0141] 由于是 $V = +V_k \geq 0$, 而且 $V_p = +V_T > V_q = +V_t > 0$, 因此成为

[0142] $V_1 = +V_k + V_T \times \{ [Ch \times (Ck + Cj)] / \alpha \}$

[0143] $V_3 = +V_k \times [Ck / (Ck + Cj)] + V_T \times [(Ch \times Ck) / \alpha]$

[0144] $V_2 = +V_k + V_t \times \{ [Ch \times (Ck + Cj)] / \alpha \}$

[0145] $V_4 = +V_k \times [Ck / (Ck + Cj)] + V_t \times [(Ch \times Ck) / \alpha]$,

[0146] $V_1 \geq V_2 \geq V_4$, 而且 $V_1 \geq V_3$ 成立。

[0147] 另外, 由于是

[0148] $V_2 - V_3 = V_k \times [Cj / (Ck + Cj)] + (Ch / \alpha) \times [V_t \times (Ck + Cj) - V_T \times Ck]$,

[0149] 因此, 如果令 $V_t \times (Ck + Cj) - V_T \times Ck \geq 0 \Leftrightarrow V_T \leq V_t \times [(Ck + Cj) / Ck]$, 则不依赖于 V_k 的大小, 如图 2 所示, 能够成为 $V_1 \geq V_2 \geq V_3 \geq V_4$ 。由此, 在中间灰度显示时, 能够使包括像素电极 17a (正极性) 的子像素成为超高亮度子像素 (简记为 M), 使包括像素电极 17b (正极性) 的子像素成为高亮度子像素 (简记为 m), 使包括像素电极 17c (正极性) 的子像素成为低亮度子像素 (简记为 n), 使包括像素电极 17d (正极性) 的子像素成为超低亮度子像素 (简记为 N), 在像素 100 ~ 103 中显示中间灰度时, 成为图 3(a) 所示。

[0150] 在图 2 的帧 2(F2) 中, CS 信号 CSSp 的电平移动量是 V_T , 电平移动的方向是负方向, CS 信号 CSSq 的电平移动量是比 V_T 小的 V_t , 电平移动的方向是负方向,

[0151] 由于是 $V = -V_k \leq 0$, 而且 $V_p = -V_T < V_q = -V_t < 0$, 因此成为

[0152] $V_1 = -V_k - V_T \times \{ [Ch \times (Ck + Cj)] / \alpha \}$

[0153] $V_3 = -V_k \times [Ck / (Ck + Cj)] - V_T \times [(Ch \times Ck) / \alpha]$

[0154] $V_2 = -V_k - V_t \times \{ [Ch \times (Ck + Cj)] / \alpha \}$

[0155] $V_4 = -V_k \times [Ck / (Ck + Cj)] - V_t \times [(Ch \times Ck) / \alpha]$,

[0156] $V_1 \leq V_2 \leq V_4$, 而且 $V_1 \leq V_3$ 成立。

[0157] 另外, 由于是

[0158] $V_2 - V_3 = -V_k \times [Cj / (Ck + Cj)] - (Ch / \alpha) \times [V_t \times (Ck + Cj) - V_T \times Ck]$,

[0159] 因此, 如上所述, 如果令 $V_T \leq V_t \times [(Cj + Ck) / Ck]$, 则成为 $V_2 \leq V_3$, 不依赖于 V_k , 如图 2 所示, 能够成为 $V_1 \leq V_2 \leq V_3 \leq V_4$ 。由此, 在中间灰度显示时, 能够使包括像素电极 17a (负极性) 的子像素成为超高亮度子像素, 使包括像素电极 17b (负极性) 的子像素成为高亮度子像素, 使包括像素电极 17c (负极性) 的子像素成为低亮度子像素, 使包括像素电极 17d (负极性) 的子像素成为超低亮度子像素, 在像素 100 ~ 103 中显示中间灰度时, 成为图 3(b) 所示。

[0160] 图 6 表示本液晶面板的一个具体例子。在图 6 的液晶面板 5a 中, 各像素由横穿该像素的一条扫描信号线分为两个部分 (区域), 在一个部分中, 与晶体管连接的像素电极和经由电容与其连接的像素电极排列成前者与扫描信号线相邻, 在另一个部分中, 与晶体管连接的像素电极和经由电容与其连接的像素电极排列成前者与扫描信号线相邻。另外, 与相邻的两个像素行相对应, 设置有一条 CS 信号供给用的保持电容配线。

[0161] 具体地讲, 沿着像素 100 和像素 101 设置有数据信号线 15x, 沿着像素 102 和像素 103 设置有数据信号线 15X, 扫描信号线 16x 横穿像素 100、102 各自的中央, 扫描信号线 16y

横穿像素 101、103 各自的中央。另外,把保持电容配线 18p 设置成使包括像素 100、102 的像素行与其图中上侧的像素行重叠,把保持电容配线 18q 设置成使包括像素 100、102 的像素行与包括像素 101、103 的像素行重叠,把保持电容配线 18r 设置成使包括像素 101、103 的像素行与其图中下侧的像素行重叠。而且,例如在像素 100 中,在横穿其中央的扫描信号线 16x 的图中上侧,连接到晶体管 12a 的长方形形状的像素电极 17a 和经由电容与其连接的长方形形状的像素电极 17c 排列成:像素电极 17a 与扫描信号线 16x 相邻,像素电极 17c 与沿着像素 100 的行方向的两个边缘的一个相邻;另一方面,在扫描信号线 16x 的图中下侧,连接到晶体管 12b 的长方形形状的像素电极 17b 和经由电容与其连接的长方形形状的像素电极 17d 排列成:像素电极 17b 与扫描信号线 16x 相邻,像素电极 17d 与沿着像素 100 的行方向的上述两个边缘的另一个相邻。

[0162] 在扫描信号线 16x 上,形成有晶体管 12a 的源极电极 8a 和漏极电极 9a、以及晶体管 12b 的源极电极 8b 和漏极电极 9b。源极电极 8a 连接到数据信号线 15x。漏极电极 9a 连接到漏极引出配线 27a,漏极引出配线 27a 与形成在同层中的耦合电容电极 37a 连结,并且经由接触孔 11a 连接到像素电极 17a,耦合电容电极 37a 隔着层间绝缘膜与像素电极 17c 重叠,由此形成像素电极 17a、17c 之间的耦合电容 C_{ac} (参照图 1)。另外,源极电极 8b 连接到数据信号线 15x。漏极电极 9b 连接到漏极引出配线 27b,漏极引出配线 27b 与形成在同层中的耦合电容电极 37b 连结,并且经由接触孔 11b 连接到像素电极 17b,耦合电容电极 37b 隔着层间绝缘膜与像素电极 17d 重叠,由此形成像素电极 17b、17d 之间的耦合电容 C_{bd} (参照图 1)。

[0163] 进而,漏极引出配线 27a 与形成在同层中的保持电容电极 77a 连结,并且形成为保持电容电极 77a 与保持电容配线 18p 重叠,在保持电容电极 77a 与保持电容配线 18p 的重叠部分中形成保持电容 C_{ha} 的大部分 (参照图 1)。另外,漏极引出配线 27b 与形成在同层中的保持电容电极 77b 连结,并且保持电容电极 77b 形成为与保持电容配线 18q 重叠,在保持电容电极 77b 与保持电容配线 18q 的重叠部分中形成保持电容 C_{hb} 的大部分 (参照图 1)。

[0164] 另外,在像素 101 中,在横穿其中央的扫描信号线 16y 的图中上侧,连接到晶体管 12e 的长方形形状的像素电极 17e 和经由电容与其连接的长方形形状的像素电极 17g 排列成:像素电极 17e 与扫描信号线 16y 相邻,像素电极 17g 与沿着像素 101 的行方向的两个边缘的一个相邻;另一方面,在扫描信号线 16y 的图中下侧,连接到晶体管 12f 的长方形形状的像素电极 17f 和经由电容与其连接的长方形形状的像素电极 17h 排列成:像素电极 17f 与扫描信号线 16y 相邻,像素电极 17h 与上述两个边缘的另一个相邻。而且,在扫描信号线 16y 上,形成有晶体管 12e 的源极电极 8e 和漏极电极 9e、以及晶体管 12f 的源极电极 8f 和漏极电极 9f。源极电极 8e 连接到数据信号线 15x。漏极电极 9e 连接到漏极引出配线 27e,漏极引出配线 27e 与形成在同层中的耦合电容电极 37e 连结,并且经由接触孔 11e 连接到像素电极 17e,耦合电容电极 37e 隔着层间绝缘膜与像素电极 17g 重叠,由此形成像素电极 17e、17g 之间的耦合电容 C_{eg} (参照图 1)。另外,源极电极 8f 连接到数据信号线 15x。漏极电极 9f 连接到漏极引出配线 27f,漏极引出配线 27f 与形成在同层中的耦合电容电极 37f 连结,并且经由接触孔 11f 连接到像素电极 17f,耦合电容电极 37f 隔着层间绝缘膜与像素电极 17h 重叠,由此形成像素电极 17f、17h 之间的耦合电容 C_{fh} (参照图 1)。

[0165] 进而,漏极引出配线 27e 与形成在同层中的保持电容电极 77e 连结,并且形成为保

持电容电极 77e 与保持电容配线 18q 重叠,在保持电容电极 77e 与保持电容配线 18q 的重叠部分中形成保持电容 Che(参照图 1)的大部分。另外,漏极引出配线 27f 与形成在同层中的保持电容电极 77f 连结,并且保持电容电极 77f 形成为与保持电容配线 18r 重叠,在保持电容电极 77f 与保持电容配线 18r 的重叠部分中形成保持电容 Chf(参照图 1)的大部分。

[0166] 图 7 是图 6 的 X-Y 向视剖面图。如该图所示,液晶面板 5a 具备有源矩阵基板 3、与其相对的彩色滤光片基板 30 和配置在两个基板 (3、30) 之间的液晶层 40。

[0167] 在有源矩阵基板 3 中,在玻璃基板 31 上形成有扫描信号线 16x 和保持电容配线 18p,以覆盖这些配线的方式形成有无机栅极绝缘膜 22。在无机栅极绝缘膜 22 的上层形成有半导体层 24(i 层和 n+ 层)、与 n+ 层接触的源极电极 8a、8b 和漏极电极 9a、9b、漏极引出配线 27a、27b、耦合电容电极 37a、以及保持电容电极 77a,以覆盖这些部分的方式形成有无机层间绝缘膜 25。在无机层间绝缘膜 25 上形成有像素电极 17a、17b、17c,进而,以覆盖这些电极 (像素电极 17a ~ 17c) 的方式形成有取向膜 (未图示)。这里,在接触孔 11b 中,挖通无机层间绝缘膜 25,由此,像素电极 17b 与漏极引出配线 27b 连接。另外,在同层与漏极引出配线 27a 连结的耦合电容电极 37a 经由无机层间绝缘膜 25 与像素电极 17c 重叠,由此,形成耦合电容 Cac(参照图 1)。另外,在同层与漏极引出配线 27a 连结的保持电容电极 77a 经由无机栅极绝缘膜 22 与保持电容配线 18p 重叠,在该重叠部分中形成保持电容 Cha(参照图 1)的大部分。

[0168] 另一方面,在彩色滤光片基板 30 中,在玻璃基板 32 上形成有黑矩阵 13 和着色层 14,在其上层形成有共用电极 (com) 28,进而以覆盖这些部分的方式形成有取向膜 (未图示)。

[0169] 根据本液晶显示装置,由于能够把设置在一个像素中的四个子像素在中间灰度显示时分别控制成相互不同的亮度,因此例如,如果适用在 MVA 模式的液晶显示装置中,则在一个像素中形成 16 个 (4 个方向 × 4 种) 畴 (取向区域)。由此,能够使视角特性提高。另外,在本液晶显示装置中,由于所属于不同像素的亮子像素 (图 12 的 M、m) 彼此不相邻,因此与所属于不同像素的亮子像素彼此相邻那样的液晶显示装置相比能够进行更自然的显示。另外,由于与两个像素行相对应,设置有一条 CS 信号供给用的保持电容配线 (即,以列方向上相邻的两个像素共用该一条保持电容配线),因此能够减少 CS 信号供给用的保持电容配线的条数。由此,减少 CS 信号的数量,能够容易得到 CS 控制电路的结构,像素开口率也提高。

[0170] 在图 6 的液晶面板 5a 中,还能够把层间绝缘膜做成无机层间绝缘膜和比其厚的有机层间绝缘膜的二层构造。如果这样做,则能够得到降低各种寄生电容,防止配线彼此的短路、以及减少由平坦化引起的像素电极的裂开等效果。这种情况下,如图 8 的斜线部分和作为图 8 的 X-Y 剖面图的图 9(a) 所示,关于有机层间绝缘膜 26,优选挖通与耦合电容电极 (例如 37a) 重叠的部分。另外,即使没有完全挖通,也可以如图 9(b) 那样,只是局部地减薄与耦合电容电极重叠的部分即可。如果这样,则在能够充分确保耦合电容的电容值和保持电容的电容值的同时,得到上述的效果。

[0171] 图 9(a) (b) 的无机层间绝缘膜 25、有机层间绝缘膜 26 和接触孔 11b 例如能够如下那样形成。即,在形成了晶体管 (TFT)、数据信号线以后,使用 SiH_4 气体、 NH_3 气体和 N_2 气的混合气体,以覆盖基板整个面的方式,通过 CVD 形成厚度大约 $3000\text{\AA}$ 的由 SiN_x 构成的

无机层间绝缘膜 25(钝化膜)。然后,通过旋转涂层、金属型涂料形成由厚度大约 $3\mu\text{m}$ 的正型感光性丙烯酸树脂构成的有机层间绝缘膜 26。接着,进行光刻,形成有机层间绝缘膜 26 的挖通部分和各种接触用图案,进而,以被图案化了的有机层间绝缘膜 26 为掩模,使用 CF_4 气体与 O_2 气的混合气体,对无机层间绝缘膜 25 进行干蚀刻。具体地讲,例如,关于有机层间绝缘膜的挖通部分,通过在光刻工序中进行半曝光,在显影完成时,有机层间绝缘膜残余较薄的膜,另一方面,关于接触孔部分,通过在上述光刻工序中进行全曝光,在显影完成时,没有残留有机层间绝缘膜。这里,如果用 CF_4 气体与 O_2 气的混合气体进行干蚀刻,则对于有机层间绝缘膜的挖通部分,去除(有机层间绝缘膜的)残膜的全部或者一部分,关于接触孔部分,去除有机层间绝缘膜下的无机层间绝缘膜。另外,有机层间绝缘膜 26 例如也可以是由 SOG(旋涂玻璃)材料构成的绝缘膜,另外,在有机层间绝缘膜 26 中也可以包括丙烯酸树脂、环氧树脂、聚酰亚胺树脂、聚氨酯甲酯 (polyurethane) 树脂、酚醛树脂和硅氧烷树脂中的至少一种。

[0172] 另外,在图 2 的液晶显示装置的驱动方法中,在奇数帧中令 $V_p = +V_t$ 而且 $V_q = +V_t$,在偶数帧中令 $V_p = -V_t$ 而且 $V_q = -V_t$,但并不限于此。例如,也能够如图 4 那样,在 $4n+1$ 帧(大于等于 0 的整数)中,令 $V_p = +V_t$ 而且 $V_q = +V_t$,在 $4n+2$ 帧中,令 $V_p = -V_t$ 而且 $V_q = -V_t$,在 $4n+3$ 帧(大于等于 0 的整数)中,令 $V_p = +V_t$ 而且 $V_q = +V_t$,在 $4n+3$ 帧(大于等于 0 的整数)中,令 $V_p = -V_t$ 而且 $V_q = -V_t$ 。另外,使供给到保持电容配线 18r 的 CS 信号(CSSr)的波形成为与 CSSp 相同的波形。

[0173] 这种情况下,在 $4n+1$ 帧中,在中间灰度显示时,使包括像素电极 17a(正极性)的子像素成为超高亮度子像素(M),使包括像素电极 17b(正极性)的子像素成为高亮度子像素(m),使包括像素电极 17c(正极性)的子像素成为低亮度子像素(n),使包括像素电极 17d(正极性)的子像素成为超低亮度子像素(N),在像素 100 ~ 103 显示中间灰度时,成为图 5(a) 所示。另外,在 $4n+2$ 帧中,在中间灰度显示时,使包括像素电极 17a(负极性)的子像素成为高亮度子像素(m),使包括像素电极 17b(负极性)的子像素成为超高亮度子像素(M),使包括像素电极 17c(负极性)的子像素成为超低亮度子像素(N),使包括像素电极 17d(负极性)的子像素成为低亮度子像素(n),在像素 100 ~ 103 显示中间灰度时,成为图 5(b) 所示。另外,在 $4n+3$ 帧中,在中间灰度显示时,使包括像素电极 17a(正极性)的子像素成为高亮度子像素(m),使包括像素电极 17b(正极性)的子像素成为超高亮度子像素(M),使包括像素电极 17c(正极性)的子像素成为超低亮度子像素(N),使包括像素电极 17d(正极性)的子像素成为低亮度子像素(n),在像素 100 ~ 103 显示中间灰度时,成为图 5(c) 所示。另外,在 $4n+4$ 帧中,在中间灰度显示时,使包括像素电极 17a(负极性)的子像素成为超高亮度子像素(M),使包括像素电极 17b(负极性)的子像素成为高亮度子像素(m),使包括像素电极 17c(负极性)的子像素成为低亮度子像素(n),使包括像素电极 17d(负极性)的子像素成为超低亮度子像素(N),在像素 100 ~ 103 显示中间灰度时,成为图 5(d) 所示。如果这样,则能够替换超过亮度子像素(M)与高亮度子像素(m)的位置,并且还能够替换超低亮度子像素(N)与低亮度子像素(n)的位置,因此能够使视角特性进一步提高。

[0174] [实施方式 2]

[0175] 图 10 是表示实施方式 2 的液晶面板的一部分的等效电路图。如图 10 所示,在本液晶面板中,与在列方向上相邻的两个像素相对应设置一条恒定电位(V_{com})信号供给用

的保持电容配线（例如保持电容配线 18p），并且，与一个像素相对应，设置有两条 CS 信号供给用的保持电容配线（例如保持电容配线 118p、218q）。数据信号线、扫描信号线、各晶体管和像素电极的配置与图 1 相同。

[0176] 在像素 100 中，像素电极 17a 与 17c 经由耦合电容 C_{ac} 连接，并且，像素电极 17b 与 17d 经由耦合电容 C_{bd} 连接，像素电极 17a 经由连接到扫描信号线 16x 上的晶体管 12a 与数据信号线 15x 连接，像素电极 17b 经由连接到扫描信号线 16x 上的晶体管 12b 与数据信号线 15x 连接，在像素电极 17c 与保持电容配线 18p 之间形成有保持电容 C_{hc} ，在像素电极 17a 与保持电容配线 118p 之间形成有保持电容 C_{ha} ，在像素电极 17b 与保持电容配线 218q 之间形成有保持电容 C_{hb} ，在像素电极 17d 与保持电容配线 18q 之间形成有保持电容 C_{hd} 。另外，保持电容配线 18p、18q 是恒定电位（Vcom）信号供给用的保持电容配线，保持电容配线 118p、218q 是 CS 信号供给用的保持电容配线。另外，在像素电极 17c 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 C_{lc} ，在像素电极 17a 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 C_{la} ，在像素电极 17b 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 C_{lb} ，在像素电极 17d 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 C_{ld} 。

[0177] 另一方面，在列方向上与像素 100 相邻的像素 101 中，像素电极 17e 与 17g 经由耦合电容 C_{eg} 连接，并且，像素电极 17f 与 17h 经由耦合电容 C_{fh} 连接，像素电极 17e 经由连接到扫描信号线 16y 上的晶体管 12e 与数据信号线 15x 连接，像素电极 17f 经由连接到扫描信号线 16y 上的晶体管 12f 与数据信号线 15x 连接，在像素电极 17g 与保持电容配线 18q 之间形成有保持电容 C_{hg} ，在像素电极 17e 与保持电容配线 118q 之间形成有保持电容 C_{he} ，在像素电极 17f 与保持电容配线 218r 之间形成有保持电容 C_{hf} ，在像素电极 17h 与保持电容配线 18r 之间形成有保持电容 C_{hh} 。另外，保持电容配线 18q、18r 是恒定电位（Vcom）信号供给用的保持电容配线，保持电容配线 118q、218r 是 CS 信号供给用的保持电容配线。另外，在像素电极 17g 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 C_{lg} ，在像素电极 17e 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 C_{le} ，在像素电极 17f 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 C_{lf} ，在像素电极 17h 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 C_{lh} 。

[0178] 另外，在行方向上与像素 100 相邻的像素 102 中，像素电极 17A 与 17C 经由耦合电容 C_{AC} 连接，并且，像素电极 17B 与 17D 经由耦合电容 C_{BD} 连接，像素电极 17A 经由连接到扫描信号线 16x 上的晶体管 12A 与数据信号线 15X 连接，像素电极 17B 经由连接到扫描信号线 16x 上的晶体管 12B 与数据信号线 15X 连接，在像素电极 17C 与保持电容配线 18p 之间形成有保持电容 C_{hC} ，在像素电极 17A 与保持电容配线 118p 之间形成有保持电容 C_{hC} ，在像素电极 17B 与保持电容配线 218q 之间形成有保持电容 C_{hB} ，在像素电极 17D 与保持电容配线 18q 之间形成有保持电容 C_{hD} 。另外，在像素电极 17C 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 C_{lC} ，在像素电极 17A 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 C_{lA} ，在像素电极 17B 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 C_{lB} ，在像素电极 17D 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 C_{lD} 。

[0179] 图 11 是表示具备了图 10 的液晶面板的液晶显示装置（常黑模式）的驱动方法的时序图。另外， S_v 、 S_V 表示供给到数据信号线 15x、15X 各自上的信号电位， G_x 、 G_y 表示供给到扫描信号线 16x、16y 各自上的栅极导通脉冲信号， $CSSp$ 、 $CSSq$ 、 $CSSQ$ 、 $CSSR$ 表示供给到保持电容配线 118p、218q、118q、218r 各自上的 CS 信号（保持电容配线信号）， $V_a \sim V_d$ 表示

设置在像素 100 中的四个像素电极 17a ~ 17d 的电位。

[0180] 如图 10、11 所示,在本液晶显示装置中,作为 CS 信号供给用的两条保持电容配线 118p、218q 中的一条配线的保持电容配线 118p 与经由晶体管 12a(第一晶体管)连接到数据信号线 15x 上的像素电极 17a(第一像素电极)形成保持电容,并且,作为另一条配线的保持电容配线 218q 与经由晶体管 12b(第二晶体管)连接到数据信号线 15x 上的像素电极 17b(第二像素电极)形成有保持电容,向这两条保持电容配线 118p、218q 的各条供给不同的 CS 信号。除此以外,向保持电容配线 18p、18q 的各条供给恒定电位 (Vcom) 信号。另外,各扫描信号线依次选择,在每一个水平扫描期间 (1H) 使供给到各数据信号线的信号电位的极性反转,并且,以 1 帧单位,使在各帧中的同一号码的水平扫描期间所供给的信号电位的极性反转,而且,在同一个水平扫描期间中,向相邻的两条数据信号线供给同极性的信号电位。

[0181] 具体地讲,供给到保持电容配线 118p 的 CS 信号 CSSp 和供给到保持电容配线 218q 的 CS 信号 CSSq 在晶体管 12a、12b 导通 (ON) 的期间 (Gx 有效的期间) 实质上维持相同的电平,并且,在晶体管 12a、12b 截止 (OFF) 以后,向相同的方向进行电平移动,而在两个 CS 信号之间 (CSSp、CSSq),电平移动量不同。另外,在供给到像素电极 17a、17b 的信号电平是正极性的帧中,两个 CS 信号 (CSSp、CSSq) 的电平移动的方向是正方向,在供给到像素电极 17a、17b 的信号电位是负极性的帧中,两个 CS 信号之间 (CSSp、CSSq) 的电平移动的方向成为负方向。

[0182] 这里,如果把供给到像素电极 17a、17b 的信号电位记为 V,则在图 10 中,令 $C1a = C1b = C1c = C1d = Cj$,而且 $Cac = Cbd = Ck$,而且 $Cha = Chb = Chc = Chd = Ch$,如果把晶体管 12a、12b 截止 (OFF) 时的像素电极 17a ~ 17d 的电位记为 $v1 \sim v4$,把这时的 CS 信号 CSSp、CSSq 的电平记为 v_p, v_q ,把这时的像素电极 17a ~ 17d 的电荷总量记为 $q_1 \sim q_4$,则由于是 $v1 = v2 = V$,而且 $v_p = v_q = 0(V_{com})$,因此根据像素电极 17a ~ 17d 的电荷保存法则成立以下的公式 1 ~ 4。

$$[0183] \quad Cj \times V + Ch \times V + Ck \times (V - v3) = q_1 \cdots \cdots \text{式 1}$$

$$[0184] \quad Cj \times V + Ch \times V + Ck \times (V - v4) = q_2 \cdots \cdots \text{式 2}$$

$$[0185] \quad Cj \times v3 + Ch \times v3 - Ck \times (V - v3) = q_3 = 0 \cdots \cdots \text{式 3}$$

$$[0186] \quad Cj \times v4 + Ch \times v4 - Ck \times (V - v4) = q_4 = 0 \cdots \cdots \text{式 4}$$

[0187] 进而,由于晶体管 12a、12b 截止 (OFF) 以后,CS 信号 CSSp、CSSq 的电平向 V_p, V_q 进行电平移动,因此如果把这时的像素电极 17a ~ 17d 的电位记为 $V1 \sim V4$,则根据像素电极 17a ~ 17d 的电荷保存法则成立下述的公式 5 ~ 9。

$$[0188] \quad Cj \times V1 + Ch \times (V1 - V_p) + Ck \times (V1 - V3) = q_1 \cdots \cdots \text{式 5}$$

$$[0189] \quad Cj \times V2 + Ch \times (V2 - V_q) + Ck \times (V2 - V4) = q_2 \cdots \cdots \text{式 6}$$

$$[0190] \quad Cj \times V3 + Ch \times V3 - Ck \times (V1 - V3) = q_3 = 0 \cdots \cdots \text{式 7}$$

$$[0191] \quad Cj \times V4 + Ch \times V4 - Ck \times (V2 - V4) = q_4 = 0 \cdots \cdots \text{式 8}$$

$$[0192] \quad \text{由此,从式 3、4,成为 } v3 = v4 = V \times [Ck / (Ck + Cj + Ch)],$$

$$[0193] \quad \text{从式 1、3、5、7,成为}$$

$$[0194] \quad V1 = V + V_p \times \{ [Ch \times (Ck + Cj + Ch)] / \beta \}$$

$$[0195] \quad V3 = V \times [Ck / (Ck + Cj + Ch)] + V_p \times [(Ch \times Ck) / \beta]$$

[0196] 式中, $\beta = C_j^2 + 2 \times C_j \times C_h + 2 \times C_j \times C_k + 2 \times C_k \times C_k + C_h^2$

[0197] 另外,从式 2、4、6、8,成为

[0198] $V_2 = V + V_q \times \{ [C_h \times (C_k + C_j + C_h)] / \beta \}$

[0199] $V_4 = V \times [C_k / (C_k + C_j + C_h)] + V_q \times [(C_h \times C_k) / \beta]$

[0200] 在图 11 的帧 1 (F1) 中, CS 信号 CSSp 的电平移动量是 VT, 电平移动的方向是正方向, CS 信号 CSSq 的电平移动量是比 VT 小的 Vt, 电平移动的方向是正方向,

[0201] 由于是 $V = +V_k \geq 0$, 而且 $V_p = +V_T > V_q = +V_t > 0$, 因此成为

[0202] $V_1 = +V_k + V_T \times \{ [C_h \times (C_k + C_j + C_h)] / \beta \}$

[0203] $V_2 = +V_k + V_t \times \{ [C_h \times (C_k + C_j + C_h)] / \beta \}$

[0204] $V_3 = +V_k \times [C_k / (C_k + C_j + C_h)] + V_T \times [(C_h \times C_k) / \beta]$

[0205] $V_4 = +V_k \times [C_k / (C_k + C_j + C_h)] + V_t \times [(C_h \times C_k) / \beta]$,

[0206] $V_1 \geq V_2 \geq V_4$, 而且 $V_1 \geq V_3$ 成立。

[0207] 另外,由于是

[0208] $V_2 - V_3 = V_k \times [(C_j + C_h) / (C_k + C_j + C_h)] + (C_h / \beta) \times [V_t \times (C_k + C_j + C_h) - V_T \times C_k]$,

[0209] 因此, 如果令 $V_t \times (C_k + C_j + C_h) - V_T \times C_k \geq 0 \Leftrightarrow V_T \leq V_t \times [(C_k + C_j + C_h) / C_k]$, 则不依赖于 V_k 的大小, 如图 11 所示, 能够令 $V_1 \geq V_2 \geq V_3 \geq V_4$ 。

由此, 在中间灰度显示时, 能够使包括像素电极 17a (正极性) 的子像素成为超高亮度子像素 (M), 使包括像素电极 17b (正极性) 的子像素成为高亮度子像素 (m), 使包括像素电极 17c (正极性) 的子像素成为低亮度子像素 (n), 使包括像素电极 17d (正极性) 的子像素成为超低亮度子像素 (N)。

[0210] 此外, 在图 11 的帧 1 (F1) 中, 由于供给到像素电极 17e、17f 的信号电位是 $-V_k$, CS 信号 CSSQ 的电平移动量是 VT, 电平移动的方向是负方向, CS 信号 CSSR 的电平移动量是比 VT 小的 Vt, 电平移动的方向是负方向, 因此, 如果把 CS 信号 CSSQ、CSSR 电平移动以后的像素电极 17e ~ 17h 的电位记为 V5 ~ V8 (未图示), 则成为

[0211] $V_5 = -V_k - V_T \times \{ [C_h \times (C_k + C_j + C_h)] / \beta \}$

[0212] $V_6 = -V_k \times [C_k / (C_k + C_j + C_h)] - V_T \times [(C_h \times C_k) / \beta]$

[0213] $V_7 = -V_k - V_t \times \{ [C_h \times (C_k + C_j + C_h)] / \beta \}$

[0214] $V_8 = -V_k \times [C_k / (C_k + C_j + C_h)] - V_t \times [(C_h \times C_k) / \beta]$,

[0215] $V_5 \leq V_6 \leq V_8$, 而且 $V_5 \leq V_7$ 成立。

[0216] 另外,由于是

[0217] $V_6 - V_7 = -V_k \times [C_j / (C_k + C_j + C_h)] - (C_h / \beta) \times [V_t \times (C_k + C_j + C_h) - V_T \times C_k]$,

[0218] 因此, 如上所述, 如果令 $V_T \leq V_t \times [(C_j + C_k + C_h) / C_k]$, 则成为 $V_6 \leq V_7$, 不依赖于 V_k , 能够令 $V_5 \leq V_6 \leq V_7 \leq V_8$ 。由此, 在中间灰度显示时, 能够使包括像素电极 17e (负极性) 的子像素成为超高亮度子像素 (M), 使包括像素电极 17f (负极性) 的子像素成为高亮度子像素 (m), 使包括像素电极 17g (负极性) 的子像素成为低亮度子像素 (n), 使包括像素电极 17h (负极性) 的子像素成为超低亮度子像素 (N)。根据上述, 在像素 100 ~ 103 中显示中间灰度时, 成为图 12(a) 所示。

[0219] 此外, 在图 11 的帧 2 (F2) 中, CS 信号 CSSp 的电平移动量是 VT, 电平移动的方向是负方向, CS 信号 CSSq 的电平移动量是比 VT 小的 Vt, 电平移动的方向是负方向,

[0220] 由于是 $V = -V_k \leq 0$, 而且 $V_p = -V_T < V_q = -V_t < 0$, 因此成为

[0221] $V_1 = -V_k - V_T \times \{ [Ch \times (Ck + Cj + Ch)] / \beta \}$

[0222] $V_2 = -V_k \times [Ck / (Ck + Cj + Ch)] - V_T \times [(Ch \times Ck) / \beta]$

[0223] $V_3 = -V_k - V_t \times \{ [Ch \times (Ck + Cj + Ch)] / \beta \}$

[0224] $V_4 = -V_k \times [Ck / (Ck + Cj + Ch)] - V_t \times [(Ch \times Ck) / \beta]$,

[0225] $V_1 \leq V_2 \leq V_4$, 而且 $V_1 \leq V_3$ 成立。

[0226] 另外, 由于是

[0227] $V_2 - V_3 = -V_k \times [Cj / (Ck + Cj + Ch)] - (Ch / \beta) \times [V_t \times (Ck + Cj + Ch) - V_T \times Ck]$,

[0228] 因此, 如上所述, 如果令 $V_T \leq V_t \times [(Cj + Ck + Ch) / Ck]$, 则成为 $V_2 \leq V_3$, 不依赖于 V_k , 如图 11 所示, 能够令 $V_1 \leq V_2 \leq V_3 \leq V_4$ 。由此, 在中间灰度显示时, 能够使包括像素电极 17e (负极性) 的子像素成为超高亮度子像素 (M), 使包括像素电极 17f (负极性) 的子像素成为高亮度子像素 (m), 使包括像素电极 17g (负极性) 的子像素成为低亮度子像素 (n), 使包括像素电极 17h (负极性) 的子像素成为超低亮度子像素 (N), 在像素 100 ~ 103 中显示中间灰度时, 成为图 12(b) 所示。

[0229] 图 13 表示本液晶面板的一个具体例子。在图 13 的液晶面板 5b 中, 各像素由横穿该像素的一条扫描信号线分为两个部分 (区域), 在一个部分中, 连接到晶体管的像素电极和经由电容与其连接的像素电极排列成前者与扫描信号线相邻, 在另一个部分中, 连接到晶体管的像素电极和经由电容与其连接的像素电极排列成前者与扫描信号线相邻。另外, 与在列方向上相邻的两个像素相对应, 设置一条恒定电位 (V_{com}) 信号供给用的保持电容配线 (例如保持电容配线 18p), 并且, 与一个像素相对应, 设置有两条 CS 信号供给用的保持电容配线 (例如保持电容配线 118p、218q)。

[0230] 具体地讲, 沿着像素 100 和像素 101 设置数据信号线 15x, 沿着像素 102 和像素 103 设置数据信号线 15x, 扫描信号线 16x 横穿像素 100、102 各自的中央, 扫描信号线 16y 横穿像素 101、103 各自的中央。另外, 把保持电容配线 18p 设置成使包括像素 100、102 的像素行与其图中上侧的像素行重叠, 把保持电容配线 18q 设置成使包括像素 100、102 的像素行与包括像素 101、103 的像素行重叠, 把保持电容配线 18r 设置成使包括像素 101、103 的像素行与其图中下侧的像素行重叠, 在保持电容配线 18p 与扫描信号线 16x 之间设置有保持电容配线 118p, 在扫描信号线 16x 与保持电容配线 18q 之间设置有保持电容配线 218q, 在保持电容配线 18q 与扫描信号线 16y 之间设置有保持电容配线 118q, 在扫描信号线 16y 与保持电容配线 18r 之间设置有保持电容配线 218r。而且, 例如在像素 100 中, 在横穿其中央的扫描信号线 16x 的图中上侧, 连接到晶体管 12a 的长方形形状的像素电极 17a 和经由电容与其连接的长方形形状的像素电极 17c 排列成: 像素电极 17a 与扫描信号线 16x 相邻, 像素电极 17c 与沿着像素 100 的行方向的两个边缘的一个相邻; 另一方面, 在扫描信号线 16x 的图中下侧, 连接到晶体管 12b 的长方形形状的像素电极 17b 和经由电容与其连接的长方形形状的像素电极 17d 排列成: 像素电极 17b 与扫描信号线 16x 相邻, 像素电极 17d 与沿着像素 100 的行方向的上述两个边缘的另一个相邻。

[0231] 在扫描信号线 16x 上, 形成有晶体管 12a 的源极电极 8a 和漏极电极 9a、以及晶体管 12b 的源极电极 8b 和漏极电极 9b。源极电极 8a 连接到数据信号线 15x。漏极电极 9a 连接到漏极引出配线 27a, 漏极引出配线 27a 与形成在同层中的耦合电容电极 37a 连结, 并且

经由接触孔 11a 连接到像素电极 17a, 耦合电容电极 37a 隔着层间绝缘膜与像素电极 17c 重叠, 由此形成像素电极 17a、17c 之间的耦合电容 C_{ac} (参照图 1)。另外, 源极电极 8b 连接到数据信号线 15x。漏极电极 9b 连接到漏极引出配线 27b, 漏极引出配线 27b 与形成在同层中的耦合电容电极 37b 连结, 并且经由接触孔 11b 连接到像素电极 17b, 耦合电容电极 37b 隔着层间绝缘膜与像素电极 17d 重叠, 由此形成像素电极 17b、17d 之间的耦合电容 C_{bd} (参照图 1)。

[0232] 进而, 保持电容配线 18p 与像素电极 17c 重叠, 在该重叠部分 Kc 中形成有保持电容 C_{hc} (参照图 10)。另外, 形成为保持电容配线 118p 与像素电极 17a 重叠, 在该重叠部分 Ka 中形成有保持电容 C_{ha} (参照图 10)。另外, 形成为保持电容配线 218q 与像素电极 17b 重叠, 在该重叠部分 Kb 中形成有保持电容 C_{hb} (参照图 10)。另外, 保持电容配线 18q 与像素电极 17d 重叠, 在该重叠部分 Kd 中形成有保持电容 C_{hd} (参照图 10)。

[0233] 另外, 在像素 101 中, 在横穿其中央的扫描信号线 16y 的图中上侧, 连接到晶体管 12e 的长方形形状的像素电极 17e 和经由电容与其连接的长方形形状的像素电极 17g 排列成: 像素电极 17e 与扫描信号线 16y 相邻, 像素电极 17g 与沿着像素 101 的行方向的两个边缘的一个相邻; 另一方面, 在扫描信号线 16y 的图中下侧, 连接到晶体管 12f 的长方形形状的像素电极 17f 和经由电容与其连接的长方形形状的像素电极 17h 排列成: 像素电极 17f 与扫描信号线 16y 相邻, 像素电极 17h 与上述两个边缘的另一个相邻。而且, 在扫描信号线 16y 上, 形成有晶体管 12e 的源极电极 8e 和漏极电极 9e、以及晶体管 12f 的源极电极 8f 和漏极电极 9f。源极电极 8e 连接到数据信号线 15x。漏极电极 9e 连接到漏极引出配线 27e, 漏极引出配线 27e 与形成在同层中的耦合电容电极 37e 连结, 并且经由接触孔 11e 连接到像素电极 17e, 耦合电容电极 37e 隔着层间绝缘膜与像素电极 17g 重叠, 由此形成像素电极 17e、17g 之间的耦合电容 C_{eg} (参照图 1)。另外, 源极电极 8f 连接到数据信号线 15x。漏极电极 9f 连接到漏极引出配线 27f, 漏极引出配线 27f 与形成在同层中的耦合电容电极 37f 连结, 并且经由接触孔 11f 连接到像素电极 17f, 耦合电容电极 37f 隔着层间绝缘膜与像素电极 17h 重叠, 由此形成像素电极 17f、17h 之间的耦合电容 C_{fh} (参照图 1)。

[0234] 进而, 保持电容配线 18q 与像素电极 17g 重叠, 在该重叠部分 Kg 中形成有保持电容 C_{hg} (参照图 10)。另外, 形成为保持电容配线 118q 与像素电极 17e 重叠, 在该重叠部分 Ke 中形成有保持电容 C_{he} (参照图 10)。另外, 形成为保持电容配线 218r 与像素电极 17f 重叠, 在该重叠部分 Kf 中形成有保持电容 C_{hf} (参照图 10)。另外, 保持电容配线 18r 与像素电极 17h 重叠, 在该重叠部分 Kh 中形成有保持电容 C_{hh} (参照图 10)。

[0235] 根据本液晶显示装置, 由于能够把设置在一个像素中的四个子像素在中间灰度显示时分别控制成相互不同的亮度, 因此例如, 如果适用在 MVA 模式的液晶显示装置中, 则在一个像素中形成 16 个 (4 个方向 $\times$ 4 种) 畴 (取向区域)。由此, 能够使视角特性提高。另外, 在本液晶显示装置中, 由于所属于不同像素的亮子像素 (图 12 的 M、m) 彼此不相邻, 因此能够比所属于不同像素的亮子像素彼此相邻的液晶显示装置进行更自然的显示。另外, 由于与两个像素行相对应, 设置有一条恒定电位信号供给用的保持电容配线 (即, 在列方向上相邻的两个像素共用该一条保持电容配线), 因此能够减少恒定电位信号供给用的保持电容配线的条数。由此, 能够提高像素开口率。另外, 如图 11、12 所示那样, 通过在每一个水平扫描期间 (1H) 使供给到各数据信号线的信号电位的极性反转, 在列方向上相邻的

两个像素之间,晶体管截止 (OFF) 时的电位的引入方向成为相反,能够抑制闪烁感。

[0236] 图 13 的液晶面板 5b 的层间绝缘膜仅做成无机层间绝缘膜,而也能够把该层间绝缘膜做成无机层间绝缘膜和比其厚的有机层间绝缘膜的二层构造。但这种情况下,为了充分确保耦合电容的电容值和保持电容的电容值,优选如图 14 那样构成。例如,在像素 100 中,在保持电容配线 118p 上设置有与漏极引出配线 27a 在同层连结的保持电容电极 97a,在保持电容配线 18p 上设置有与漏极引出配线 27a 处于同层而且经由接触孔与像素电极 17c 连接的保持电容电极 67c,在保持电容配线 218q 上设置有与漏极引出配线 27b 在同层连结的保持电容电极 97b,在保持电容配线 18q 上设置有与漏极引出配线 27b 处于同层而且经由接触孔与像素电极 17d 连接的保持电容电极 67d,进而,关于有机层间绝缘膜,挖通或局部减薄与耦合电容电极 37a、37b 重叠的部分,如果这样,则在充分确保耦合电容的电容值和保持电容的电容值的同时,能够得到减少各种寄生电容,防止配线彼此的短路、以及减少由平坦化引起的像素电极的裂开等效果。

[0237] 还能够如图 15 那样构成图 13 中的液晶面板 5b。在图 15 表示的液晶面板 5c 中,与相邻的两个像素行相对应设置的一条保持电容配线 (Vcom 供给用的保持电容配线) 与像素电极的一部分边缘重叠,并且平面观看时在该保持电容配线上连结有与上述边缘的剩余部分重叠或者以通过其外侧的方式延伸后再次与该保持电容配线汇流的保持电容配线延伸部分。

[0238] 例如,保持电容配线 18p 与像素电极 17c 的一部分边缘重叠,并且,在保持电容配线 18p 上连结有从这里分支、与像素电极 17c 的上述边缘的剩余部分重叠或者以通过其外侧的方式延伸后再次与该保持电容配线 18p 汇流的保持电容配线延伸部分 18c。另外,保持电容配线 18q 与像素电极 17d 的一部分边缘重叠,并且,在保持电容配线 18q 上连结有从这里分支、与像素电极 17d 的上述边缘的剩余部分重叠或者以通过其外侧的方式延伸后再次与该保持电容配线 18q 汇流的保持电容配线延伸部分 18d。另外,保持电容配线 18q 与像素电极 17g 的一部分边缘重叠,并且,在保持电容配线 18q 上连结有从这里分支、与像素电极 17g 的上述边缘的剩余部分重叠或者以通过其外侧的方式延伸后再次与该保持电容配线 18q 汇流的保持电容配线延伸部分 18g。另外,保持电容配线 18r 与像素电极 17h 的一部分边缘重叠,并且,在保持电容配线 18r 上连结有从这里分支、与像素电极 17h 的上述边缘的剩余部分重叠或者以通过其外侧的方式延伸后再次与该保持电容配线 18r 汇流的保持电容配线延伸部分 18h。如果这样,则能够使保持电容配线和保持电容配线延伸部分起到电气上成为浮置的像素电极 (17c、17d、17g、17h) 的电屏蔽图案的作用。由此,抑制电荷向这些像素电极 (17c、17d、17g、17h) 的飞入,能够尽可能地避免包括各像素电极的子像素的烧结。进而,还能够由保持电容配线延伸部分得到保持电容配线的冗长效果。例如,保持电容配线即使在保持电容配线延伸部分分支的部分和保持电容配线延伸部分汇流的部分之间断线,保持电容配线延伸部分也能够成为旁路 (by-pass route),向断线位置以后的部分传送恒定电位 (Vcom) 信号。

[0239] 也能够如图 16 那样构成图 15 中的液晶面板 5c。即,做成在列方向上相邻的保持电容配线延伸部分彼此相互连接的结构。例如,在像素 100 中,在保持电容配线 18p 上,连结有保持电容配线延伸部分 18c 和保持电容配线延伸部分 18C,其中,保持电容配线延伸部分 18c 从保持电容配线 18p 分支,与像素电极 17c 的上述边缘的剩余部分重叠或者以通过其外

侧的方式延伸后再次与保持电容配线 18p 汇流,保持电容配线延伸部分 18C 从保持电容配线 18p 分支,与像素电极 17C 的上述边缘的剩余部分重叠或者以通过其外侧的方式延伸后再次与保持电容配线 18p 汇流,这些保持电容配线延伸部分 18c、18C 在数据信号线 15X 下相互连接。根据图 16 的结构,能够提高液晶面板 5c 中的保持电容配线的冗长效果。例如,保持电容配线即使在与数据信号线交叉的部分断线,相互连接的在列方向上相邻的两个保持电容配线延伸部分也能够成为旁路,向断线位置以后的部分传送恒定电位 (Vcom) 信号。

[0240] 在图 15 的液晶面板 5c 中,漏极引出配线在同层与耦合电容连结,经由接触孔,漏极引出配线与像素电极连接,但不限于该结构。例如,也能够如图 17 表示的液晶面板 5d 那样,经由接触孔连接漏极引出配线与像素电极,经由接触孔连接该像素电极与在同层连结到耦合电容电极的中继配线。

[0241] 例如,在液晶面板 5d 的像素 100 中,经由接触孔 11a,连接从晶体管 12a 的漏极电极 9a 引出的漏极引出配线 27a 与像素电极 17a,并且,经由接触孔 51a,连接在同层连结到耦合电容电极 37a 的中继配线 57a 与像素电极 17a,而且,耦合电容电极 37a 隔着层间绝缘膜与像素电极 17c 重叠,由此,形成有像素电极 17a、17c 之间的耦合电容 C_{ac} (参照图 10)。同样,经由接触孔 11b,连接从晶体管 12b 的漏极电极 9b 引出的漏极引出配线 27b 与像素电极 17b,并且,经由接触孔 51b,连接在同层连结到耦合电容电极 37b 的中继配线 57b 与像素电极 17b,而且,耦合电容电极 37b 隔着层间绝缘膜与像素电极 17d 重叠,由此,形成有像素电极 17b、17d 之间的耦合电容 C_{bd} (参照图 10)。在液晶面板 5d 中,由于能够比液晶面板 5b 缩短漏极引出配线 (遮光性),因此能够进一步提高开口率。

[0242] 在图 15 的液晶面板 5c 中,一个像素内的四个像素电极分别是长方形形状,但不限于此。例如,如图 18 所示,能够做成对扫描信号线的一条,把直角三角形形状的像素电极和梯形形状的像素电极配置成前者与保持电容配线重叠,后者与扫描信号线相邻,并且,把保持电容配线延伸部分延伸成使得电屏蔽三角形形状的像素电极的结构。

[0243] 在图 18 表示的液晶面板 5e 的像素 100 中,在横穿其中央的扫描信号线 16x 的图中上侧,连接到晶体管 12a 的梯形形状的像素电极 17a 和经由电容与其连接的直角三角形形状的像素电极 17c 排列成:像素电极 17a 与扫描信号线 16x 相邻,像素电极 17c 与像素 100 中的沿着行方向的两个边缘的一个相邻。这里,像素电极 17c 的边缘由沿着数据信号线 15x 的部分、与保持电容配线 18p 重叠的部分、成为斜边的部分构成,像素电极 17a 的边缘由沿着数据信号线 15x 的部分、沿着扫描信号线 16x 的部分、沿着数据信号线 15X 的部分、沿着像素电极 17c 的边缘的一部分 (成为斜边的部分) 构成。另一方面,在扫描信号线 16x 的图中下侧,连接到晶体管 12b 的梯形形状的像素电极 17b 和经由电容与其连接的直角三角形形状的像素电极 17d 排列成像素电极 17b 与扫描信号线 16x 相邻,像素电极 17d 与像素 100 中的沿着行方向的两个边缘的另一个相邻。这里,像素电极 17d 的边缘由沿着数据信号线 15X 的部分、与保持电容配线 18q 重叠的部分、成为斜边的部分构成,像素电极 17b 的边缘由沿着扫描信号线 16x 的部分、沿着数据信号线 15x 的部分、沿着数据信号线 15X 的部分、沿着像素电极 17d 的边缘的一部分 (成为斜边的部分) 的部分构成。另外,像素电极 17a 和像素电极 17b 配置成以扫描信号线 16x 为轴线对称,像素电极 17c 和像素电极 17d 配置成以扫描信号线 16x 为轴线对称。

[0244] 而且,通过保持电容配线 18p 与像素电极 17c 的边缘的一部分重叠,在两者 (保持

电容配线 18p 和像素电极 17c) 的重叠部分 Kc 中形成保持电容 Chc(参照图 10)。进而,在保持电容配线 18p 上,平面观看时连结有从保持电容配线 18p 分支,与像素电极 17c 的上述边缘的剩余部分(沿着数据信号线 15x 的部分和成为斜边的部分)重叠或者以通过其外侧的方式延伸后再次与保持电容配线 18p 汇流的保持电容配线延伸部分 18c,由此,电浮置的像素电极 17c 由保持电容配线 18p 和保持电容配线延伸部分 18c 电屏蔽。另外,保持电容配线 118p 形成为与像素电极 17a 重叠,在该重叠部分 Ka 中形成有保持电容 Cha(参照图 10)。同样,通过保持电容配线 18q 与像素电极 17d 的边缘的一部分重叠,在两者(保持电容配线 18q 和像素电极 17d) 的重叠部分 Kd 中形成保持电容 Chd(参照图 10)。进而,在保持电容配线 18q 上,平面观看时连结有从保持电容配线 18q 分支,与像素电极 17d 的上述边缘的剩余部分(沿着数据信号线 15x 的部分和成为斜边的部分)重叠或者以通过其外侧的方式延伸后再次与保持电容配线 18q 汇流的保持电容配线延伸部分 18d,由此,电浮置的像素电极 17d 由保持电容配线 18q 和保持电容配线延伸部分 18d 电屏蔽。另外,保持电容配线 218q 形成为与像素电极 17b 重叠,在该重叠部分 Kb 中形成有保持电容 Chb(参照图 10)。

[0245] 在液晶面板 5e 中,由于在扫描信号线的一条或另一条上设置的两个像素电极的间隙成为斜缝隙,因此能够把其作为取向限制用构造物。这种情况下,例如如图 19 那样,通过在彩色滤光片基板上设置肋,在像素电极中设置各缝隙,能够构成 MVA(多畴垂直调整)方式的液晶面板。即,在像素 100 中,像素电极 17a、17c 之间的间隙成为缝隙 Sac,在像素电极 17a 中设置与缝隙 Sac 平行的缝隙 Sa,在像素电极 17c 中设置与缝隙 Sac 平行的缝隙 Sc,平面观看时在成为缝隙 Sa 和缝隙 Sac 之间的位置,设置与缝隙 Sa 平行的肋 La,平面观看时成为缝隙 Sc 和缝隙 Sac 之间的位置,设置与缝隙 Sc 平行的肋 Lc。同样,像素电极 17b、17d 之间的间隙成为缝隙 Sbd,在像素电极 17b 中设置与缝隙 Sbd 平行的缝隙 Sb,在像素电极 17d 中设置与缝隙 Sbd 平行的缝隙 Sd,平面观看时在成为缝隙 Sb 和缝隙 Sbd 之间的位置,设置与缝隙 Sb 平行的肋 Lb,并且,平面观看时在成为缝隙 Sd 和缝隙 Sbd 之间的位置,设置与缝隙 Sd 平行的肋 Ld。另外,这里是在彩色滤光片基板(对置基板)上设置有肋,但不限于此,也可以在彩色滤光片基板的共用电极中设置缝隙,把其作为取向限制构造物。

[0246] [实施方式 3]

[0247] 图 20 是表示实施方式 3 的液晶面板的一部分的等效电路图。如图 20 所示,在本液晶面板中,与在列方向上相邻的两个像素相对应设置一条 CS 信号供给用的保持电容配线(例如保持电容配线 18p),并且,与一个像素相对应,设置有两条恒定电位(Vcom)信号供给用的保持电容配线(例如保持电容配线 118p、218q)。数据信号线、扫描信号线、各晶体管和像素电极的配置与图 1 相同。

[0248] 在像素 100 中,像素电极 17a 和 17c 经由耦合电容 Cac 连接,并且,像素电极 17b 和 17d 经由耦合电容 Cbd 连接,像素电极 17c 经由连接到扫描信号线 16x 上的晶体管 12a 与数据信号线 15x 连接,像素电极 17d 经由连接到扫描信号线 16x 上的晶体管 12b 与数据信号线 15x 连接,在像素电极 17c 与保持电容配线 18p 之间形成有保持电容 Chc,在像素电极 17a 与保持电容配线 118p 之间形成有保持电容 Cha,在像素电极 17b 与保持电容配线 218q 之间形成有保持电容 Chb,在像素电极 17d 与保持电容配线 18q 之间形成有保持电容 Chd。另外,保持电容配线 18p、18q 是 CS 信号供给用的保持电容配线,保持电容配线 118p、218q 是恒定电位(Vcom)信号供给用的保持电容配线。另外,在像素电极 17c 与共用电极 com 之

间形成有液晶电容 C1c, 在像素电极 17a 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 C1a, 在像素电极 17b 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 C1b, 在像素电极 17d 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 C1d。

[0249] 另一方面, 在列方向上与像素 100 相邻的像素 101 中, 像素电极 17e 和 17g 经由耦合电容 Ceg 连接, 并且, 像素电极 17f 和 17h 经由耦合电容 Cfh 连接, 像素电极 17g 经由连接到扫描信号线 16y 上的晶体管 12e 与数据信号线 15x 连接, 像素电极 17h 经由连接到扫描信号线 16y 上的晶体管 12f 与数据信号线 15x 连接, 在像素电极 17g 与保持电容配线 18q 之间形成有保持电容 Chg, 在像素电极 17e 与保持电容配线 118q 之间形成有保持电容 Che, 在像素电极 17f 与保持电容配线 218r 之间形成有保持电容 Chf, 在像素电极 17h 与保持电容配线 18r 之间形成有保持电容 Chh。另外, 保持电容配线 18q、18r 是 CS 信号供给用的保持电容配线, 保持电容配线 118q、218r 是恒定电位 (Vcom) 信号供给用的保持电容配线。另外, 在像素电极 17g 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 C1g, 在像素电极 17e 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 C1e, 在像素电极 17f 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 C1f, 在像素电极 17h 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 C1h。

[0250] 另外, 在行方向上与像素 100 相邻的像素 102 中, 像素电极 17A 和 17C 经由耦合电容 CAC 连接, 并且, 像素电极 17B 和 17D 经由耦合电容 CBD 连接, 像素电极 17C 经由连接到扫描信号线 16x 上的晶体管 12A 与数据信号线 15X 连接, 像素电极 17D 经由连接到扫描信号线 16x 上的晶体管 12B 与数据信号线 15X 连接, 在像素电极 17C 与保持电容配线 18p 之间形成有保持电容 ChC, 在像素电极 17A 与保持电容配线 118p 之间形成有保持电容 ChC, 在像素电极 17B 与保持电容配线 218q 之间形成有保持电容 ChB, 在像素电极 17D 与保持电容配线 18q 之间形成有保持电容 ChD。另外, 在像素电极 17C 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 C1C, 在像素电极 17A 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 C1A, 在像素电极 17B 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 C1B, 在像素电极 17D 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 C1D。

[0251] 图 21 是表示具备了图 20 的液晶面板的液晶显示装置 (常黑模式) 的驱动方法的时序图。另外, Sv、SV 表示供给到数据信号线 15x、15X 各条上的信号电位, Gx、Gy 表示供给到扫描信号线 16x、16y 各条上的栅极导通脉冲信号, CSSp、CSSq、CSSr 表示供给到保持电容配线 18p、18q、18r 各条上的 CS 信号 (保持电容配线信号), Va ~ Vd 表示设置在像素 100 中的四个像素电极 17a ~ 17d 的电位。

[0252] 如图 20、21 所示, 在本液晶显示装置中, 作为两条保持电容配线 18p、18q 中一条配线的保持电容配线 18p 与经由晶体管 12a (第一晶体管) 连接到数据信号线 15x 上的像素电极 17c (第一像素电极) 形成保持电容, 并且, 作为另一条配线的保持电容配线 18q 与经由晶体管 12b (第二晶体管) 连接到数据信号线 15x 上的像素电极 17d (第二像素电极) 形成有保持电容, 向这两条保持电容配线 18p、18q 各条上供给不同的 CS 信号。另外, 各扫描信号线依次选择, 在每一个垂直扫描期间 (1 帧) 使供给到各数据信号线的信号电位的极性反转, 并且, 在同一个水平扫描期间中, 向相邻的两条数据信号线供给同极性的信号电位。

[0253] 具体地讲, 供给到保持电容配线 18p 的 CS 信号 CSSp 和供给到保持电容配线 18q 的 CS 信号 CSSq 在晶体管 12a、12b 导通 (ON) 的期间 (Gx 有效的期间) 实质上维持相同的电平, 在晶体管 12a、12b 截止 (OFF) 以后, 向相同的方向进行电平移动, 而两个 CS 信号之间

(CSSp、CSSq),电平移动量不同。另外,在供给到两个像素电极 17c、17d 的信号电位是正极性的帧中,两个 CS 信号 (CSSp、CSSq) 的电平移动的方向是正方向,在供给到像素电极 17c、17d 的信号电位是负极性的帧中,两个 CS 信号之间 (CSSp、CSSq) 的电平移动的方向成为负方向。

[0254] 这里,如果把供给到上述电极 17c、17d 的信号电位记为 V,则在图 20 中,令 $C1a = C1b = C1c = C1d = Cj$,而且 $Cac = Cbd = Ck$,而且 $Cha = Chb = Chc = Chd = Ch$,如果把晶体管 12a、12b 截止 (OFF) 以后的 CS 信号 CSSp、CSSq 的电平记为 Vp 、 Vq ,把电平移动以后的像素电极 17a ~ 17d 的电位记为 $V1 \sim V4$,则成为如下。

$$[0255] \quad V1 = V \times [Ck / (Ck + Cj + Ch)] + Vp \times [(Ch \times Ck) / \beta]$$

$$[0256] \quad V3 = V + Vp \times \{ [Ch \times (Ck + Cj + Ch)] / \beta \}$$

$$[0257] \quad V2 = V \times [Ck / (Ck + Cj + Ch)] + Vq \times [(Ch \times Ck) / \beta]$$

$$[0258] \quad V4 = V + Vq \times \{ [Ch \times (Ck + Cj + Ch)] / \beta \}$$

$$[0259] \quad \text{式中, } \beta = Cj^2 + 2 \times Cj \times Ch + 2 \times Cj \times Ck + 2 \times Ch \times Ck + Ch^2$$

[0260] 在图 21 的帧 1 (F1) 中,CS 信号 CSSp 的电平移动量是 VT ,电平移动的方向是正方向,CS 信号 CSSq 的电平移动量是比 VT 小的 Vt ,电平移动的方向是正方向,

[0261] 由于是 $V = +Vk \geq 0$,而且 $Vp = +VT > Vq = +Vt > 0$,因此成为

$$[0262] \quad V3 = +Vk + VT \times \{ [Ch \times (Ck + Cj + Ch)] / \beta \}$$

$$[0263] \quad V1 = +Vk \times [Ck / (Ck + Cj + Ch)] + VT \times [(Ch \times Ck) / \beta]$$

$$[0264] \quad V4 = +Vk + Vt \times \{ [Ch \times (Ck + Cj + Ch)] / \beta \}$$

$$[0265] \quad V2 = +Vk \times [Ck / (Ck + Cj + Ch)] + Vt \times [(Ch \times Ck) / \beta],$$

[0266] $V3 \geq V4 \geq V2$,而且 $V3 \geq V1$ 成立。

[0267] 另外,由于是

$$[0268] \quad V4 - V1 = Vk \times [(Cj + Ch) / (Ck + Cj + Ch)] + (Ch / \beta) \times [Vt \times (Ck + Cj + Ch) - VT \times Ck],$$

[0269] 因此,如果令 $Vt \times (Ck + Cj + Ch) - VT \times Ck \geq 0 \Leftrightarrow VT \leq Vt \times [(Ck + Cj + Ch) / Ck]$,则不依赖于 Vk ,如图 21 所示,能够成为 $V3 \geq V4 \geq V1 \geq V2$ 。由此,在中间灰度显示时,能够使包括像素电极 17c (正极性) 的子像素成为超高亮度子像素,使包括像素电极 17d (正极性) 的子像素成为高亮度子像素,使包括像素电极 17a (正极性) 的子像素成为低亮度子像素,使包括像素电极 17b (正极性) 的子像素成为超低亮度子像素,在像素 100 ~ 103 中显示中间灰度时,成为图 22(a) 所不。

[0270] 在图 21 的帧 2 (F2) 中,CS 信号 CSSp 的电平移动量是 VT ,电平移动的方向是负方向,CS 信号 CSSq 的电平移动量是比 VT 小的 Vt ,电平移动的方向是负方向,

[0271] 由于是 $V = -Vk \leq 0$,而且 $Vp = -VT < Vq = -Vt < 0$,因此成为

$$[0272] \quad V1 = -Vk - Vt \times \{ [Ch \times (Ck + Cj + Ch)] / \beta \}$$

$$[0273] \quad V2 = -Vk \times [Ck / (Ck + Cj + Ch)] - Vt \times [(Ch \times Ck) / \beta]$$

$$[0274] \quad V3 = -Vk - VT \times \{ [Ch \times (Ck + Cj + Ch)] / \beta \}$$

$$[0275] \quad V4 = -Vk \times [Ck / (Ck + Cj + Ch)] - VT \times [(Ch \times Ck) / \beta],$$

[0276] $V3 \leq V4 \leq V2$,而且 $V3 \leq V1$ 成立。

[0277] 另外,由于是

$$[0278] \quad V4 - V1 = -Vk \times [Cj / (Ck + Cj + Ch)] - (Ch / \beta) \times [Vt \times (Ck + Cj + Ch) - VT \times Ck],$$

[0279] 因此,如上所述,如果使 $V_T \leq V_t \times [(C_j + C_k + C_h) / C_k]$, 则成为 $V_4 \leq V_1$, 不依赖于 V_k , 如图 21 那样,能够令 $V_3 \leq V_4 \leq V_1 \leq V_2$ 。由此,在中间灰度显示时,能够使包括像素电极 17g(负极性) 的子像素成为超高亮度子像素,使包括像素电极 17h(负极性) 的子像素成为高亮度子像素,使包括像素电极 17e(负极性) 的子像素成为低亮度子像素,使包括像素电极 17f(负极性) 的子像素成为超低亮度子像素,在像素 100 ~ 103 中显示中间灰度时,成为图 22(b) 所示。

[0280] 图 23 表示本液晶面板的一个具体例子。在图 23 的液晶面板 5f 中,各像素由横穿该像素的一条扫描信号线分为两个部分(区域), 在一个部分中,连接到晶体管的像素电极和经由电容与其连接的像素电极排列成前者与扫描信号线相邻,在另一个部分中,连接到晶体管的像素电极和经由电容与其连接的像素电极排列成前者与扫描信号线相邻。另外,与在列方向上相邻的两个像素相对应,设置一条 CS 信号供给用的保持电容配线(例如,保持电容配线 18p), 并且,与一个像素相对应,设置有两条恒定电位 (Vcom) 信号供给用的保持电容配线(例如,保持电容配线 118p、218q)。

[0281] 具体地讲,沿着像素 100 和像素 101 设置数据信号线 15x, 沿着像素 102 和像素 103 设置数据信号线 15x, 扫描信号线 16x 横穿像素 100、102 各自的中央,扫描信号线 16y 横穿像素 101、103 各自的中央。另外,把保持电容配线 18p 设置成包括像素 100、102 的像素行与其图中上侧的像素行重叠,把保持电容配线 18q 设置成包括像素 100、102 的像素行与包括像素 101、103 的像素行重叠,把保持电容配线 18r 设置成包括像素 101、103 的像素行与其图中下侧的像素行重叠,在保持电容配线 18p 与扫描信号线 16x 之间设置有保持电容配线 118p, 在扫描信号线 16x 与保持电容配线 18q 之间设置有保持电容配线 218q, 在保持电容配线 18q 与扫描信号线 16y 之间设置有保持电容配线 118q, 在扫描信号线 16y 与保持电容配线 18r 之间设置有保持电容配线 218r。而且,例如在像素 100 中,在横穿其中央的扫描信号线 16x 的图中上侧,连接到晶体管 12a 的长方形形状的像素电极 17a 和经由电容与其连接的长方形形状的像素电极 17c 排列成:像素电极 17a 与扫描信号线 16x 相邻,像素电极 17c 与沿着像素 100 的行方向的两个边缘的一个相邻;另一方面,在扫描信号线 16x 的图中下侧,连接到晶体管 12b 的长方形形状的像素电极 17b 和经由电容与其连接的长方形形状的像素电极 17d 排列成:像素电极 17b 与扫描信号线 16x 相邻,像素电极 17d 与沿着像素 100 的行方向的上述两个边缘的另一个相邻。

[0282] 在扫描信号线 16x 上,形成有晶体管 12a 的源极电极 8a 和漏极电极 9a、晶体管 12b 的源极电极 8b 和漏极电极 9b。源极电极 8a 连接到数据信号线 15x。漏极电极 9a 连接到漏极引出配线 27a, 漏极引出配线 27a 与形成在同层中的耦合电容电极 37a 连结,并且经由接触孔 11a 连接到像素电极 17c, 耦合电容电极 37a 隔着层间绝缘膜与像素电极 17a 重叠,由此形成像素电极 17a、17c 之间的耦合电容 C_{ac} (参照图 20)。另外,源极电极 8b 连接到数据信号线 15x。漏极电极 9b 连接到漏极引出配线 27b, 漏极引出配线 27b 与形成在同层中的耦合电容电极 37b 连结,并且经由接触孔 11b 连接到像素电极 17d, 耦合电容电极 37b 隔着层间绝缘膜与像素电极 17b 重叠,由此形成像素电极 17b、17d 之间的耦合电容 C_{bd} (参照图 20)。

[0283] 进而,保持电容配线 18p 与像素电极 17c 重叠,在该重叠部分 K_c 中形成有保持电容 C_{hc} (参照图 20)。另外,保持电容配线 118p 与像素电极 17a 的一部分边缘重叠,并且在

保持电容配线 118p 上连结从该保持电容配线 118p 分支,与像素电极 17a 的上述边缘的剩余部分重叠或者以通过其外侧的方式延伸后再次与保持电容配线 118p 汇流的保持电容配线延伸部分 118a。而且,在像素电极 17a、与保持电容配线 118p 和保持电容配线延伸部分 118a 的各个的重叠部分 Ka 中形成有保持电容 Cha(参照图 20)。另外,保持电容配线 18q 与像素电极 17d 重叠,在该重叠部分 Kd 中形成有保持电容 Chd(参照图 20)。另外,保持电容配线 218q 与像素电极 17b 的一部分边缘重叠,并且在保持电容配线 218q 上连结有从保持电容配线 218q 分支,与像素电极 17b 的上述边缘的剩余部分重叠或者以通过其外侧的方式延伸后再次与该保持电容配线 218q 汇流的保持电容配线延伸部分 218b。而且,在像素电极 17b、与保持电容配线 218q 和保持电容配线延伸部分 218b 的各个的重叠部分 Kb 中形成有保持电容 Chb(参照图 20)。

[0284] 另外,在像素 101 中,在横穿其中央的扫描信号线 16y 的图中上侧,连接到晶体管 12e 的长方形形状的像素电极 17e 和经由电容与其连接的长方形形状的像素电极 17g 排列成:像素电极 17e 与扫描信号线 16y 相邻,像素电极 17g 与沿着像素 101 的行方向的两个边缘的一个相邻;另一方面,在扫描信号线 16y 的图中下侧,连接到晶体管 12f 的长方形形状的像素电极 17f 和经由电容与其连接的长方形形状的像素电极 17h 排列成:像素电极 17f 与扫描信号线 16y 相邻,像素电极 17h 与上述两个边缘的另一个相邻。而且,在扫描信号线 16y 上,形成有晶体管 12e 的源极电极 8e 和漏极电极 9e、以及晶体管 12f 的源极电极 8f 和漏极电极 9f。源极电极 8e 连接到数据信号线 15x。漏极电极 9e 连接到漏极引出配线 27e,漏极引出配线 27e 与形成在同层中的耦合电容电极 37e 连结,并且经由接触孔 11e 连接到像素电极 17g,耦合电容电极 37e 隔着层间绝缘膜与像素电极 17e 重叠,由此形成像素电极 17e、17g 之间的耦合电容 Ceg(参照图 20)。另外,源极电极 8f 连接到数据信号线 15x。漏极电极 9f 连接到漏极引出配线 27f,漏极引出配线 27f 与形成在同层中的耦合电容电极 37f 连结,并且经由接触孔 11f 连接到像素电极 17h,耦合电容电极 37f 隔着层间绝缘膜与像素电极 17f 重叠,由此形成像素电极 17f、17h 之间的耦合电容 Cfh(参照图 20)。

[0285] 进而,保持电容配线 18q 与像素电极 17g 重叠,在该重叠部分 Kg 中形成有保持电容 Chg(参照图 20)。另外,保持电容配线 118q 与像素电极 17e 的一部分边缘重叠,并且在保持电容配线 118q 上连结有从该保持电容配线 118q 分支,与像素电极 17e 的上述边缘的剩余部分重叠或者以通过其外侧的方式延伸后再次与保持电容配线 118q 汇流的保持电容配线延伸部分 118e。而且,在像素电极 17e、与保持电容配线 118q 和保持电容配线延伸部分 118e 的各个的重叠部分 Ke 中形成有保持电容 Che(参照图 20)。另外,保持电容配线 18r 与像素电极 17h 重叠,在该重叠部分 Kh 中形成有保持电容 Chh(参照图 20)。另外,保持电容配线 218r 与像素电极 17f 的一部分边缘重叠,并且在保持电容配线 218r 上连结有从保持电容配线 218r 分支、与像素电极 17f 的上述边缘的剩余部分重叠或者以通过其外侧的方式延伸后再次与该保持电容配线 218r 汇流的保持电容配线延伸部分 218f。而且,在像素电极 17f、与保持电容配线 218r 和保持电容配线延伸部分 218f 的各个的重叠部分 Kf 中形成有保持电容 Chf(参照图 20)。

[0286] 根据本液晶显示装置,由于能够把设置在一个像素中的四个子像素在中间灰度显示时分别控制成相互不同的亮度,因此例如,如果适用在 MVA 模式的液晶显示装置中,则在一个像素中形成 16 个(4 个方向×4 种)畴(取向区域)。由此,能够使视角特性提高。

另外,在本液晶显示装置中,能够使保持电容配线和保持电容配线延伸部分起到成为电浮置的像素电极(17a、17b、17e、17f)的电屏蔽图案的作用。由此,抑制电荷向这些像素电极(17a、17b、17e、17f)的飞入,能够尽可能地避免包括各像素电极的子像素的烧结。另外,由于与两个像素行相对应设置有一条CS信号供给用的保持电容配线(即,在列方向上相邻的两个像素中共有该一条保持电容配线),因此能够减少CS信号供给用的保持电容配线的条数。由此,能够减少CS信号的数量,容易做成CS控制电路的结构,还能够提高像素开口率。进而,还能够由保持电容配线延伸部分得到保持电容配线的冗长效果。例如,保持电容配线即使在保持电容配线延伸部分分支的部分与保持电容配线延伸部分汇流的部分之间断线,保持电容配线延伸部分也能够成为旁路,向断线位置以后的部分传送恒定电位(Vcom)信号。

[0287] 图23的液晶面板5f的层间绝缘膜仅做成无机层间绝缘膜,而也能够把该层间绝缘膜做成无机层间绝缘膜和比其厚的有机层间绝缘膜的二层构造。而这种情况下,为了充分确保耦合电容的电容值和保持电容的电容值,优选如图24那样构成。例如,在像素100中,在保持电容配线118p上设置与漏极引出配线27a处于同层而且经由接触孔与像素电极17a连接的保持电容电极97a,在保持电容配线18p上设置与漏极引出配线27a处于同层而且经由接触孔与像素电极17c连接的保持电容配线67c,在保持电容配线218q上设置与漏极引出配线27b处于同层而且经由接触孔与像素电极17b连接的保持电容电极97b,在保持电容配线18q上设置与漏极引出配线27b处于同层而且经由接触孔与像素电极17d连接的保持电容配线67d,进而,关于有机层间绝缘膜,挖通或局部减薄与耦合电容电极37a、37b重叠的部分,如果这样,则能够充分确保耦合电容的电容值和保持电容的电容值,还能够得到减少各种寄生电容,防止配线彼此的短路、以及减少由平坦化引起的像素电极的裂开等效果。

[0288] [实施方式4]

[0289] 图25是表示实施方式4的液晶面板的一部分的等效电路同。如图25所示,在本液晶面板中,与在列方向上相邻的两个像素行相对应设置有一条CS信号供给用的保持电容配线。数据信号线、扫描信号线、各晶体管和各像素电极的配置与图1相同。

[0290] 在像素100中,像素电极17a和17c经由耦合电容Cac连接,并且,像素电极17b和17d经由耦合电容Cbd连接,像素电极17a经由连接到扫描信号线16x上的晶体管12a与数据信号线15x连接,像素电极17b经由连接到扫描信号线16x上的晶体管12b与数据信号线15x连接,在像素电极17a与保持电容配线18p之间形成有保持电容Cha,在像素电极17c与保持电容配线18p之间形成有保持电容Chc,在像素电极17b与保持电容配线18q之间形成有保持电容Chb,在像素电极17d与保持电容配线18q之间形成有保持电容Chd。另外,保持电容配线18p、18q是CS信号供给用的保持电容配线。另外,在像素电极17c与共用电极com之间形成有液晶电容C1c,在像素电极17a与共用电极com之间形成有液晶电容C1a,在像素电极17b与共用电极com之间形成有液晶电容C1b,在像素电极17d与共用电极com之间形成有液晶电容C1d。

[0291] 另一方面,在列方向上与像素100相邻的像素101中,像素电极17e和17g经由耦合电容Ceg连接,并且,像素电极17f和17h经由耦合电容Cfh连接,像素电极17e经由连接到扫描信号线16y上的晶体管12e与数据信号线15x连接,像素电极17f经由连接到扫

描信号线 16y 上的晶体管 12f 与数据信号线 15x 连接,在像素电极 17e 与保持电容配线 18q 之间形成有保持电容 Che,在像素电极 17g 与保持电容配线 18q 之间形成有保持电容 Chg,在像素电极 17f 与保持电容配线 18r 之间形成有保持电容 Chf,在像素电极 17h 与保持电容配线 18r 之间形成有保持电容 Chh。另外,保持电容配线 18q、18r 是 CS 信号供给用的保持电容配线。另外,在像素电极 17g 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 Clg,在像素电极 17e 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 Cle,在像素电极 17f 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 Clf,在像素电极 17h 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 Clh。

[0292] 另外,在行方向上与像素 100 相邻的像素 102 中,像素电极 17A 和 17C 经由耦合电容 CAC 连接,并且,像素电极 17B 和 17D 经由耦合电容 CBD 连接,像素电极 17A 经由连接到扫描信号线 16x 上的晶体管 12A 与数据信号线 15X 连接,像素电极 17B 经由连接到扫描信号线 16x 的晶体管 12B 与数据信号线 15X 连接,在像素电极 17A 与保持电容配线 18p 之间形成有保持电容 ChA,在像素电极 17C 与保持电容配线 18p 之间形成有保持电容 ChC,在像素电极 17B 与保持电容配线 18q 之间形成有保持电容 ChB,在像素电极 17D 与保持电容配线 18q 之间形成有保持电容 ChD。另外,在像素电极 17C 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 ClC,在像素电极 17A 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 ClA,在像素电极 17B 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 ClB,在像素电极 17D 与共用电极 com 之间形成有液晶电容 ClD。

[0293] 图 26 是表示具备了图 25 的液晶面板的液晶显示装置(常黑模式)的驱动方法的时序图。另外, Sv、SV 表示供给到数据信号线 15x、15X 的各条上的信号电位, Gx、Gy 表示供给到扫描信号线 16x、16y 的各条上的栅极导通脉冲信号, CSSP、CSSQ、CSSR 表示供给到保持电容配线 18p、18q、18r 的各条上的 CS 信号(保持电容配线信号), Va ~ Vd 表示设置在像素 100 中的四个像素电极 17a ~ 17d 的电位。

[0294] 如图 25、26 所示,在本液晶显示装置中,作为两条保持电容配线 18p、18q 中一条配线的保持电容配线 18p,与经由晶体管 12a(第一晶体管)连接到数据信号线 15x 上的像素电极 17a(第一像素电极)以及与像素电极 17a 电容耦合的像素电极 17c(第三像素电极)的各个,形成保持电容,并且作为另一条配线的保持电容配线 18q,与经由晶体管 12b(第二晶体管)连接到数据信号线 15x 的像素电极 17b(第二像素电极)以及与像素电极 17b 电容耦合的像素电极 17d(第四像素电极)的各个,形成有保持电容,向这两条保持电容配线 18p、18q 的各条供给不同的 CS 信号。另外,各扫描信号线依次选择,在每一个垂直扫描期间(1 帧)使供给到各数据信号线的信号电位的极性反转,并且,在同一个水平扫描期间中,向相邻的两条数据信号线供给同极性的信号电位。

[0295] 具体地讲,供给到保持电容配线 18p 的 CS 信号 CSSP 和供给到保持电容配线 18q 的 CS 信号 CSSQ 在晶体管 12a、12b 导通(ON)的期间(Gx 有效的期间)实质上维持相同的电平,并且在晶体管 12a、12b 截止(OFF)以后,向相同的方向进行电平移动,而两个 CS 信号之间(CSSP、CSSQ)电平移动量不同。另外,在供给到两个像素电极 17a、17b 的信号电平是正极性的帧中,两个 CS 信号(CSSP、CSSQ)的电平移动的方向是正方向,在供给到像素电极 17a、17b 的信号电位是负极性的帧中,两个 CS 信号之间(CSSP、CSSQ)的电平移动的方向成为负方向。

[0296] 这里,如果把供给到像素电极 17a、17b 的信号电位记为 V,则在图 25 中,令 ClA = Clb = Clc = ClD = Cj,而且 Cac = Cbd = Ck,而且 Cha = Chb = Ch,如果把晶体管 12a、

12b 截止 (OFF) 时的像素电极 17a ~ 17d 的电位记为 $v_1 \sim v_4$, 把这时的 CS 信号 CSSP、CSSQ 的电平记为 v_p 、 v_q , 把这时的像素电极 17a ~ 17d 的电荷总量记为 $q_1 \sim q_4$, 则由于是 $v_1 = v_2 = V$, 而且 $v_p = v_q = 0 (V_{com})$, 因此根据像素电极 17a ~ 17d 的电荷保存法则成立以下的公式 1 ~ 4。

$$[0297] \quad C_j \times V + C_h \times V + C_k \times (V - v_3) = q_1 \cdots \cdots \text{式 1}$$

$$[0298] \quad C_j \times V + C_h \times V + C_k \times (V - v_4) = q_2 \cdots \cdots \text{式 2}$$

$$[0299] \quad C_j \times v_3 + C_h \times v_3 - C_k \times (V - v_3) = q_3 = 0 \cdots \cdots \text{式 3}$$

$$[0300] \quad C_j \times v_4 + C_h \times v_4 - C_k \times (V - v_4) = q_4 = 0 \cdots \cdots \text{式 4}$$

[0301] 进而, 由于晶体管 12a、12b 截止 (OFF) 以后, CS 信号 CSSP、CSSQ 的电平进行电平移动到 V_p 、 V_q , 因此如果把这时的像素电极 17a ~ 17d 的电位记为 $V_1 \sim V_4$, 则根据像素电极 17a ~ 17d 的电荷保存法则成立下述的公式 5 ~ 9。

$$[0302] \quad C_j \times V_1 + C_h \times (V_1 - V_p) + C_k \times (V_1 - V_3) = q_1 \cdots \cdots \text{式 5}$$

$$[0303] \quad C_j \times V_2 + C_h \times (V_2 - V_q) + C_k \times (V_2 - V_4) = q_2 \cdots \cdots \text{式 6}$$

$$[0304] \quad C_j \times V_3 + C_h \times (V_3 - V_p) - C_k \times (V_1 - V_3) = q_3 = 0 \cdots \cdots \text{式 7}$$

$$[0305] \quad C_j \times V_4 + C_h \times (V_4 - V_q) - C_k \times (V_2 - V_4) = q_4 = 0 \cdots \cdots \text{式 8}$$

$$[0306] \quad \text{由此, 从式 3、4, 成为 } v_3 = v_4 = V \times [C_k / (C_k + C_j + C_h)],$$

$$[0307] \quad \text{从式 1、3、5、7, 成为}$$

$$[0308] \quad V_1 = V + V_p \times \gamma$$

$$[0309] \quad V_3 = V \times [C_k / (C_k + C_j + C_h)] + V_p \times \gamma$$

$$[0310] \quad \text{式中, } \gamma = [C_h \times (2 \times C_k + C_j + C_h)] / (C_j^2 + 2 \times C_j \times C_h + 2 \times C_j \times C_k + 2 \times C_h \times C_k + C_h^2)$$

$$[0311] \quad \text{另外, 从式 2、4、6、8, 成为}$$

$$[0312] \quad V_2 = V + V_q \times \gamma$$

$$[0313] \quad V_4 = V \times [C_k / (C_k + C_j + C_h)] + V_q \times \gamma$$

[0314] 在图 26 的帧 1 (F1) 中, CS 信号 CSSP 的电平移动量是 V_T , 电平移动的方向是正方向, CS 信号 CSSQ 的电平移动量是比 V_T 小的 V_t , 电平移动的方向是正方向,

$$[0315] \quad \text{由于是 } V = +V_k \geq 0, \text{ 而且 } V_p = +V_T > V_q = +V_t > 0, \text{ 因此成为}$$

$$[0316] \quad V_1 = +V_k + V_T \times \gamma$$

$$[0317] \quad V_2 = +V_k + V_t \times \gamma$$

$$[0318] \quad V_3 = +V_k \times [C_k / (C_k + C_j + C_h)] + V_T \times \gamma$$

$$[0319] \quad V_4 = +V_k \times [C_k / (C_k + C_j + C_h)] + V_t \times \gamma$$

[0320] 即, 不依赖于 V_k 的大小, 如图 26 所示, 成为 $V_1 \geq V_2 \geq V_3 \geq V_4$ 。由此, 在中间灰度显示时, 能够使包括像素电极 17a (正极性) 的子像素成为超高亮度子像素, 使包括像素电极 17b (正极性) 的子像素成为高亮度子像素, 使包括像素电极 17c (正极性) 的子像素成为低亮度子像素, 使包括像素电极 17d (正极性) 的子像素成为超低亮度子像素, 在像素 100 ~ 103 中显示中间灰度时, 成为图 3(a) 所示。

[0321] 此外, 在图 26 的帧 2 (F2) 中, CS 信号 CSSP 的电平移动量是 V_T , 电平移动的方向是负方向, CS 信号 CSSQ 的电平移动量是比 V_T 小的 V_t , 电平移动的方向是负方向,

$$[0322] \quad \text{由于是 } V = -V_k \leq 0, \text{ 而且 } V_p = -V_T < V_q = -V_t < 0, \text{ 因此成为}$$

$$[0323] \quad V_1 = -V_k - V_T \times \gamma$$

$$[0324] \quad V2 = -V_k - V_t \times \gamma$$

$$[0325] \quad V3 = -V_k \times [C_k / (C_k + C_j + C_h)] - V_t \times \gamma$$

$$[0326] \quad V4 = -V_k \times [C_k / (C_k + C_j + C_h)] - V_t \times \gamma$$

[0327] 即,不依赖于 V_k 的大小,只要 $V_t > V_t$,就如图 26 所示,成为 $V1 \leq V2 \leq V3 \leq V4$ 。由此,在中间灰度显示时,能够使包括像素电极 17e(负极性)的子像素成为超高亮度子像素,使包括像素电极 17f(负极性)的子像素成为高亮度子像素,使包括像素电极 17g(负极性)的子像素成为低亮度子像素,使包括像素电极 17h(负极性)的子像素成为超低亮度子像素,在像素 100 ~ 103 中显示中间灰度时,成为图 3(b) 所示。

[0328] 图 27 表示本液晶面板的一个具体例子。在图 27 的液晶面板 5g 中,各像素由横穿该像素的一条扫描信号线分为两个部分(区域),在一个部分中,连接到晶体管的像素电极和经由电容与其连接的像素电极排列成前者与扫描信号线相邻,在另一个部分中,连接到晶体管的像素电极和经由电容与其连接的像素电极排列成前者与扫描信号线相邻。另外,与相邻的两个像素行相对应,设置一条 CS 信号供给用的保持电容配线(例如保持电容配线 18p),该保持电容配线与像素电极的一部分边缘(外周)重叠,并且,在该保持电容配线上,平面观看时连结有与上述边缘的剩余部分重叠或者以通过其外侧的方式延伸后再次与保持电容配线汇流的保持电容配线延伸部分。

[0329] 具体地讲,沿着像素 100 和像素 101 设置数据信号线 15x,沿着像素 102 和像素 103 设置数据信号线 15x,扫描信号线 16x 横穿像素 100、102 各自的中央,扫描信号线 16y 横穿像素 101、103 各自的中央。另外,把保持电容配线 18p 设置成包括像素 100、102 的像素行与其图中上侧的像素行重叠,把保持电容配线 18q 设置成包括像素 100、102 的像素行与包括像素 101、103 的像素行重叠,把保持电容配线 18r 设置成包括像素 101、103 的像素行与其图中下侧的像素行重叠。而且,例如在像素 100 中,在横穿其中央的扫描信号线 16x 的图中上侧,连接到晶体管 12a 的长方形形状的像素电极 17a 和经由电容与其连接的长方形形状的像素电极 17c 排列成:像素电极 17a 与扫描信号线 16x 相邻,像素电极 17c 与沿着像素 100 的行方向的两个边缘的一个相邻;另一方面,在扫描信号线 16x 的图中下侧,连接到晶体管 12b 的长方形形状的像素电极 17b 和经由电容与其连接的长方形形状的像素电极 17d 排列成:像素电极 17b 与扫描信号线 16x 相邻,像素电极 17d 与沿着像素 100 的行方向的上述两个边缘的另一个邻接。在扫描信号线 16x 上,形成有晶体管 12a 的源极电极 8a 和漏极电极 9a、以及晶体管 12b 的源极电极 8b 和漏极电极 9b。源极电极 8a 连接到数据信号线 15x。漏极电极 9a 连接到漏极引出配线 27a,漏极引出配线 27a 与形成在同层中的耦合电容电极 37a 连结,并且经由接触孔 11a 连接到像素电极 17a,耦合电容电极 37a 隔着层间绝缘膜与像素电极 17c 重叠,由此形成像素电极 17a、17c 之间的耦合电容 C_{ac} (参照图 25)。另外,源极电极 8b 连接到数据信号线 15x。漏极电极 9b 连接到漏极引出配线 27b,漏极引出配线 27b 与形成在同层中的耦合电容电极 37b 连结,并且经由接触孔 11b 连接到像素电极 17b,耦合电容电极 37b 隔着层间绝缘膜与像素电极 17d 重叠,由此形成像素电极 17b、17d 之间的耦合电容 C_{bd} (参照图 25)。

[0330] 进而,通过保持电容配线 18p 与像素电极 17c 的边缘(外周)的一部分(沿着行方向的两个部分中远离扫描信号线 16x 的部分)重叠,在两者(保持电容配线 18p 和像素电极 17c)的重叠部分 K_c 中形成保持电容 C_{hc} (参照图 25)的大部分。进而,在保持电容配

线 18p 上,平面观看时连结有从保持电容配线 18p 分支、与像素电极 17c 的上述边缘的剩余部分重叠或者以通过其外侧的方式延伸后再次与保持电容配线 18p 汇流的保持电容配线延伸部分 18c,由此,电浮置的像素电极 17c 由保持电容配线 18p 和保持电容配线延伸部分 18c 电屏蔽。另外,通过该保持电容配线延伸部分 18c 与像素电极 17a 重叠,在两者(保持电容配线延伸部分 18c 和像素电极 17a)的重叠部分 Ka 中形成多个保持电容 Cha(参照图 25)。同样,通过保持电容配线 18q 与像素电极 17d 的边缘(外周)的一部分(沿着行方向的两个部分中远离扫描信号线 16x 的部分)重叠,在两者(保持电容配线 18q 和像素电极 17d)的重叠部分 Kd 中形成保持电容 Chd(参照图 25)的大部分。进而,在保持电容配线 18q 上,平面观看时连结有从保持电容配线 18p 分支、与像素电极 17d 的上述边缘的剩余部分重叠或者以通过其外侧的方式延伸后再次与保持电容配线 18q 汇流的保持电容配线延伸部分 18d,由此,电浮置的像素电极 17d 由保持电容配线 18q 和保持电容配线延伸部分 18d 电屏蔽。另外,通过该保持电容配线延伸部分 18d 与像素电极 17b 重叠,在两者(保持电容配线延伸部分 18d 和像素电极 17b)的重叠部分 Kb 中形成保持电容 Chb(参照图 25)。另外,在保持电容配线延伸部分 18c 与像素电极 17c 的重叠部分中也形成保持电容 Chc 的一部分。另外,在保持电容配线延伸部分 18d 与像素电极 17d 的重叠部分中也形成保持电容 Chd 的一部分。

[0331] 另外,在像素 101 中,在横穿其中央的扫描信号线 16y 的图中上侧,连接到晶体管 12e 的长方形形状的像素电极 17e 和经由电容与其连接的长方形形状的像素电极 17g 排列成:像素电极 17e 与扫描信号线 16y 相邻,像素电极 17g 与沿着像素 101 的行方向的两个边缘的一个相邻;另一方面,在扫描信号线 16y 的图中下侧,连接到晶体管 12f 的长方形形状的像素电极 17f 和经由电容与其连接的长方形形状的像素电极 17h 排列成:像素电极 17f 与扫描信号线 16y 相邻,像素电极 17h 与上述两个边缘的另一个相邻。而且,在扫描信号线 16y 上,形成有晶体管 12e 的源极电极 8e 和漏极电极 9e、以及晶体管 12f 的源极电极 8f 和漏极电极 9f。源极电极 8e 连接到数据信号线 15x。漏极电极 9e 连接到漏极引出配线 27e,漏极引出配线 27e 与形成在同层中的耦合电容电极 37e 连结,并且经由接触孔 11e 连接到像素电极 17e,耦合电容电极 37e 隔着层间绝缘膜与像素电极 17g 重叠,由此形成像素电极 17e、17g 之间的耦合电容 Ceg(参照图 25)。另外,源极电极 8f 连接到数据信号线 15x。漏极电极 9f 连接到漏极引出配线 27f,漏极引出配线 27f 与形成在同层中的耦合电容电极 37f 连结,并且经由接触孔 11f 连接到像素电极 17f,耦合电容电极 37f 隔着层间绝缘膜与像素电极 17h 重叠,由此形成像素电极 17f、17h 之间的耦合电容 Cfh(参照图 25)。

[0332] 进而,通过保持电容配线 18q 与像素电极 17g 的边缘(外周)的一部分重叠,在两者(保持电容配线 18q 和像素电极 17g)的重叠部分 Kg 中形成保持电容 Chg(参照图 25)的大部分。进而,在保持电容配线 18q 上,平面观看时连结有从保持电容配线 18q 分支、与像素电极 17g 的上述边缘的剩余部分重叠或者以通过其外侧的方式延伸后再次与保持电容配线 18q 汇流的保持电容配线延伸部分 18g,由此,电浮置的像素电极 17g 由保持电容配线 18q 和保持电容配线延伸部分 18g 电屏蔽。另外,通过该保持电容配线延伸部分 18g 与像素电极 17e 重叠,在两者(保持电容配线 18g 和像素电极 17e)的重叠部分 Ke 中形成保持电容 Che(参照图 25)。同样,通过保持电容配线 18r 与像素电极 17h 的边缘(外周)的一部分重叠,在两者(保持电容配线 18r 和像素电极 17h)的重叠部分 Kh 中形成保持电容

Chh(参照图 25)的大部分。进而,在保持电容配线 18r 上,平面观看时连结有从保持电容配线 18r 分支、与像素电极 17h 的上述边缘的剩余部分重叠或者以通过其外侧的方式延伸后再次与保持电容配线 18r 汇流的保持电容配线延伸部分 18h,由此,电浮置的像素电极 17h 由保持电容配线 18r 和保持电容配线延伸部分 18h 电屏蔽。另外,通过该保持电容配线延伸部分 18h 与像素电极 17f 重叠,在两者(保持电容配线延伸部分 18h 和像素电极 17f)的重叠部分 Kf 中形成保持电容 Chf(参照图 25)。另外,在保持电容配线延伸部分 18g 与像素电极 17g 的重叠部分中也形成保持电容 Chg 的一部分。另外,在保持电容配线延伸部分 18h 与像素电极 17h 的重叠部分中也形成保持电容 Chh 的一部分。

[0333] 根据本液晶显示装置,由于能够把设置在一个像素中的四个子像素在中间灰度显示时分别控制成相互不同的亮度,因此例如,如果适用在 MVA 模式的液晶显示装置中,则在一个像素中形成 16 个(4 个方向×4 种)畴(取向区域)。由此,能够使视角特性提高。另外,在本液晶显示装置中,由于所属于不同像素的亮子像素(图 3 的 M、m)彼此不相邻,因此能够比所属于不同像素的亮子像素彼此相邻那样的液晶显示装置进行更自然的显示。另外,在本液晶显示装置中,能够使保持电容配线和保持电容配线延伸部分起到成为电浮置的像素电极(17c、17d、17g、17h)的电屏蔽图案的作用。由此,抑制电荷向这些像素电极(17c、17d、17g、17h)的飞入,能够尽可能地避免包括各像素电极的子像素的烧结。另外,由于与两个像素行相对应设置有一条 CS 信号供给用的保持电容配线(即,在列方向上相互邻接的两个像素共有该一条保持电容配线),因此能够减少 CS 信号供给用的保持电容配线的条数。由此,能够减少 CS 信号的数量,容易做成 CS 控制电路的结构,还提高像素开口率。进而,还能够由保持电容配线延伸部分得到保持电容配线的冗长效果。例如,保持电容配线即使在保持电容配线延伸部分分支的部分与保持电容配线延伸部分汇流的部分之间断线,保持电容配线延伸部分也能够成为旁路,向断线位置以后的部分传送 CS 信号。

[0334] 也能够如图 28 那样构成图 27 中的液晶面板 5g。即,做成在列方向上相邻的保持电容配线延伸部分彼此相互连接的结构。例如,在像素 100 中,在保持电容配线 18p 上连结有保持电容配线延伸部分 18c 和保持电容配线延伸部分 18C,其中,保持电容配线延伸部分 18c 从保持电容配线 18p 分支,与像素电极 17c 的上述边缘的剩余部分重叠或者以通过其外侧的方式延伸后再次与保持电容配线 18p 汇流;保持电容配线延伸部分 18C 从保持电容配线 18p 分支,与像素电极 17C 的上述边缘的剩余部分重叠或者以通过其外侧的方式延伸后再次与保持电容配线 18p 汇流,这些保持电容配线延伸部分 18c、18C 在数据信号线 15X 下相互连接。根据图 28 的结构,能够提高液晶面板 5g 中的保持电容配线的冗长效果。例如,保持电容配线即使在与数据信号线交叉的部分断线,相互连接的在列方向上相邻的两个保持电容配线延伸部分也能够成为旁路,向断线位置以后的部分传送 CS 信号。

[0335] 图 29 是表示本液晶显示装置的结构框图。如该图所示,本液晶显示装置具备显示部(液晶面板)、源极驱动器(SD)、栅极驱动器(GD)、显示控制电路和 CS 控制电路。源极驱动器驱动数据信号线,栅极驱动器驱动扫描信号线,显示控制电路控制源极驱动器和栅极驱动器,CS 控制电路向各保持电容配线供给各种信号(CS 信号或者恒定电位信号)。

[0336] 显示控制电路从外部的信号源(例如调谐器)接收到表示要显示的图像的数字视频信号 Dv、与该数字视频信号 Dv 相对应的水平同步信号 HSY 以及垂直同步信号 VSY 和用于控制显示动作的控制信号 Dc。另外,显示控制电路根据得到的这些信号 Dv、HSY、VSY、Dc,作

为用于在显示部中显示该数字视频信号 D_v 表示的图像的的信号,生成数据起动脉冲 (start pulse) 信号 SSP、数据时钟信号 SCK、表示要显示的图像的的数字图像信号 DA (与视频信号 D_v 相对应的信号)、栅极起动脉冲 (gate start pulse) 信号 GSP、栅极时钟信号 GCK 和栅极驱动器输出控制信号 (扫描信号输出控制信号) GOE,并输出这些信号。

[0337] 更详细地讲,在内部存储器中根据需要把视频信号 D_v 进行了定时调整等以后,作为数字图像信号 DA 从显示控制电路输出;作为由与该数字图像信号 DA 表示的图像的各像素相对应的脉冲构成的信号,生成数据时钟信号 SCK;作为根据水平同步信号 HSY,在每一个水平扫描期间仅在规定期间成为高电平 (H 电平) 的信号,生成数据起动脉冲信号 SSP;作为根据垂直同步信号 VSY 在每一个帧期间 (一个垂直扫描期间) 仅在规定期间成为 H 电平的信号,生成栅极起动脉冲信号 GSP;根据水平同步信号 HSY 生成栅极时钟信号 GCK;以及,根据水平同步信号 HSY 和控制信号 D_c 生成栅极驱动器输出控制信号 GOE。

[0338] 如上述那样在显示控制电路中生成的信号中,数字图像信号 DA、控制信号电位 (数据信号电位) 的极性的极性反转信号 POL、数据起动脉冲信号 SSP 和数据时钟信号 SCK 被输入到源极驱动器,栅极起动脉冲信号 GSP、栅极时钟信号 GCK 和栅极驱动器输出控制信号 GOE 被输入到栅极驱动器。另外,栅极起动脉冲信号 GSP 和栅极时钟信号 GCK 被输入到 CS 控制电路。

[0339] 而且,源极驱动器根据数字图像信号 DA、数据时钟信号 SCK、数据起动脉冲信号 SSP 和极性反转信号 POL,在每一个水平扫描期间依次生成相当于数字图像信号 DA 表示的图像在各扫描信号线中的像素值的模拟电位 (信号电位),把这些数据信号输出到数据信号线 (例如 15x、15X)。另外,栅极驱动器根据栅极起动脉冲信号 GSP、栅极时钟信号 GCK 和栅极驱动器输出控制信号 GOE,生成栅极导通脉冲信号,把它们输出到扫描信号线,由此,选择性地驱动扫描信号线。另外,CS 控制电路根据栅极起动脉冲信号 GSP 和栅极时钟信号 GCK 生成 CS 信号,另外,生成恒定电位信号,把它们供给到各保持电容配线。

[0340] 如上所述,通过由源极驱动器和栅极驱动器驱动显示部 (液晶面板) 的数据信号线和扫描信号线,经由在所选择的扫描信号线上连接的晶体管 (TFT),从数据信号线向像素电极写入信号电位。另外,根据 CS 信号,调整 (调制) 写入到像素电极中的信号电位。由此,在各子像素的液晶层中施加所希望的电压,从而,控制来自背光源的光的透过量,在显示部中显示数字视频信号 D_v 表示的图像。

[0341] 其次,说明当把本液晶显示装置适用在电视接收机中时的一个结构例。图 30 是表示电视接收机用的液晶显示装置 800 的结构的框图。液晶显示装置 800 具备液晶显示单元 84、Y/C 分离电路 80、视频色度信号电路 81、A/D 变换器 82、液晶控制器 83、背光灯驱动电路 85、背光源 86、微机 (微型计算机) 87 和灰度等级电路 88。另外,液晶显示单元 84 包括:液晶面板;以及,用于驱动该液晶面板的源极驱动器和栅极驱动器。

[0342] 在上述结构的液晶显示装置 800 中,首先,作为电视信号的复合彩色视频信号 Scv 从外部输入到 Y/C 分离电路 80,在那里分离为亮度信号和色信号。这些亮度信号和色信号由视频色度信号电路 81 变换成与光的三原色相对应的模拟 RGB 信号,进而,该模拟 RGB 信号由 A/D 变换器 82 转换成数字 RGB 信号。该数字 RGB 信号输入到液晶控制器 83。另外,在 Y/C 分离电路 80 中,还从由外部输入的复合彩色视频信号 Scv 中取出水平同步信号和垂直同步信号,这些同步信号也经由微机 87 输入到液晶控制器 83。

[0343] 在液晶显示屏 84 中,从液晶控制器 83 与基于上述同步信号的定时信号一起,在规定的定时输入数字 RGB 信号。另外,在灰度等级电路 88 中,生成彩色显示的三原色 R、G、B 各自的灰度等级电位,这些灰度等级电位也供给到液晶显示单元 84。在液晶显示单元 84 中,根据这些 RGB 信号、定时信号和灰度等级电位,由内部的源极驱动器、栅极驱动器等生成驱动用信号(数据信号=信号电位、扫描信号等),根据这些驱动用信号,在内部的液晶面板上显示彩色图像。另外,为了由该液晶显示单元 84 显示图像,需要从液晶显示单元内的液晶面板的后方照射光,在该液晶显示装置 800 中,在微机 87 的控制下,通过背光源驱动电路 85 驱动背光源 86,向液晶面板的背面照射光。包括上述处理在内,系统整体的控制由微机 87 进行。另外,作为从外部输入的视频信号(复合彩色视频信号),不仅是基于电视广播的视频信号,也能使用由照相机拍摄的视频信号、经由互联网线路供给的视频信号等,在该液晶显示装置 800 中能够进行基于各种视频信号的图像显示。

[0344] 在液晶显示装置 800 中显示基于电视广播的图像的情况下,如图 31 所示,在液晶显示装置 800 上连接调谐器部 90,由此构成本电视接收机。该调谐器部 90 从由天线(未图示)接收到的接收波(高频信号)中抽取要接收的频道的信号,转换成中频信号,通过把该中频信号进行检波,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 如已经叙述过的那样输入到液晶显示装置 800,由该液晶显示装置 800 显示基于该复合彩色视频信号 Scv 的图像。

[0345] 图 32 是表示本电视接收机的一个结构例的分解立体图。如该图所示,本电视接收机作为其构成要素,除去液晶显示装置 800 以外,还具有第一箱体 801 和第二箱体 806,成为把液晶显示装置 800 以由第一箱体 801 和第二箱体 806 包围的方式夹持的结构。在第一箱体 801 中形成有透过由液晶显示装置 800 显示的图像的开口部 801a。另外,第二箱体 806 覆盖液晶显示装置 800 的背面侧,设置有助于操作该显示装置 800 的操作电路 805,并且,在下方安装有支承用部件 808。

[0346] 本发明不限于上述的实施方式,基于公知技术等把上述实施方式适当变更后所得到的方式或者把它们组合起来所得到的方式也包含在本发明的实施方式中。

[0347] 工业上的可利用性

[0348] 本发明的液晶显示装置例如适合于液晶电视机。

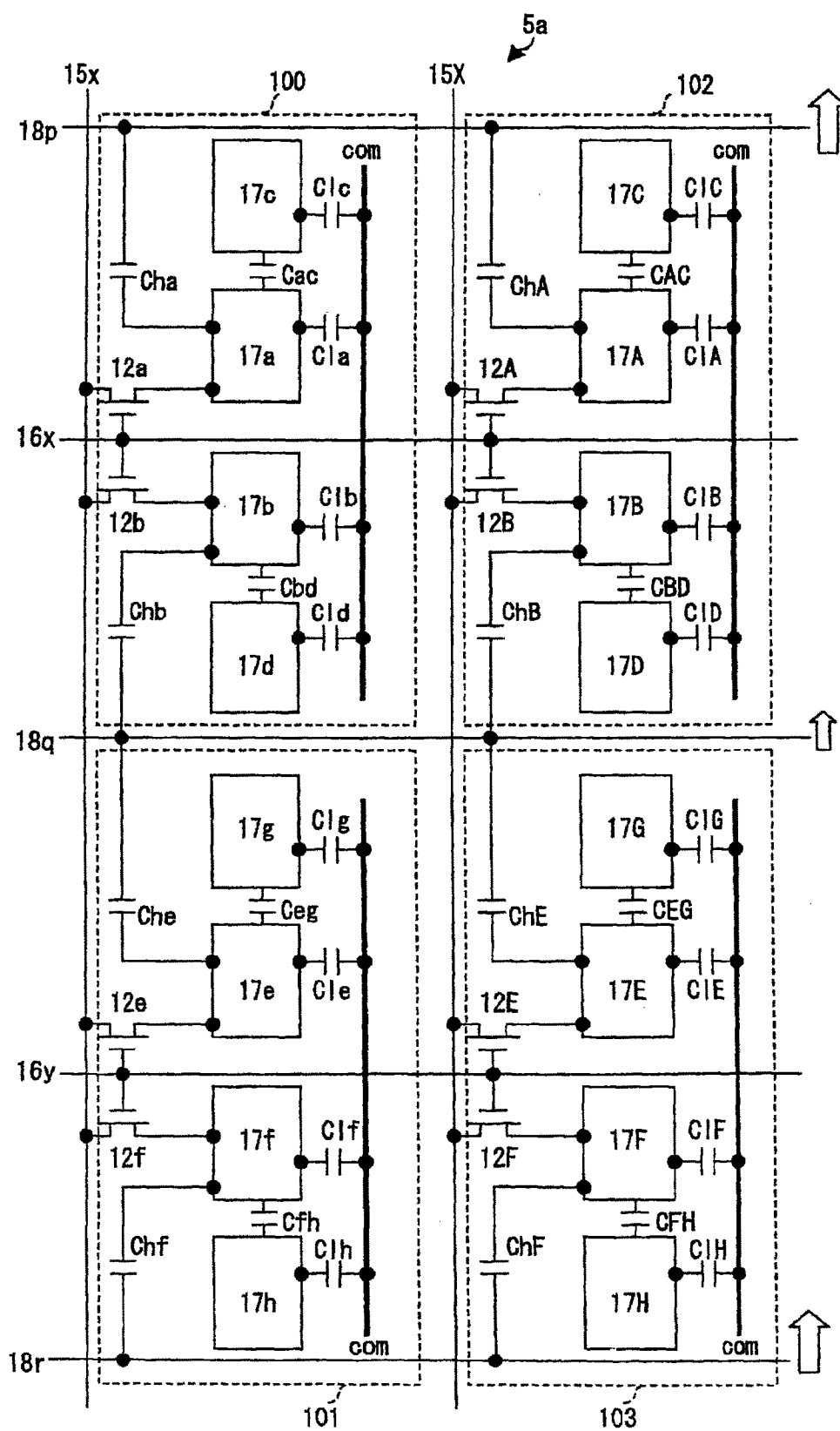


图 1

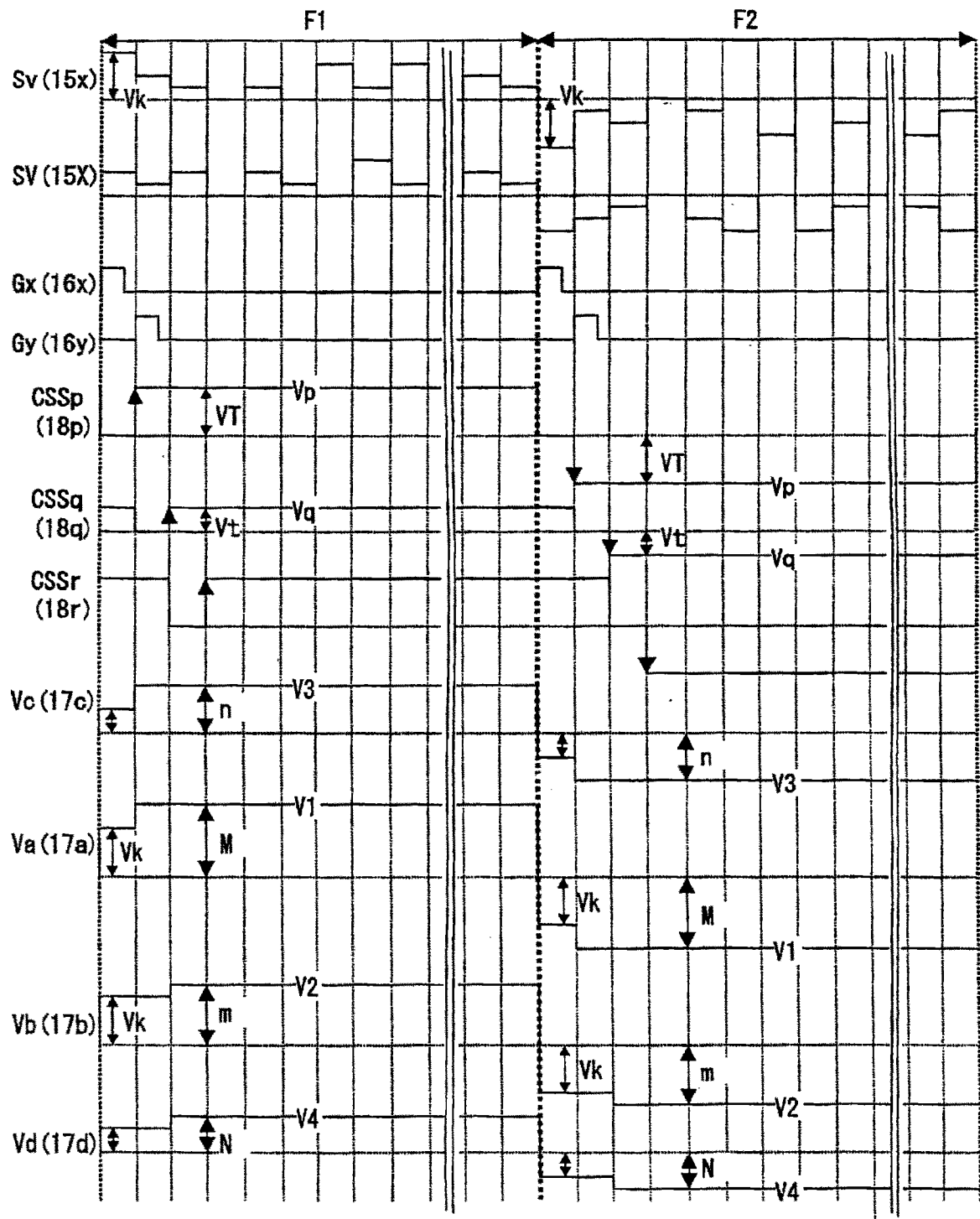


图 2

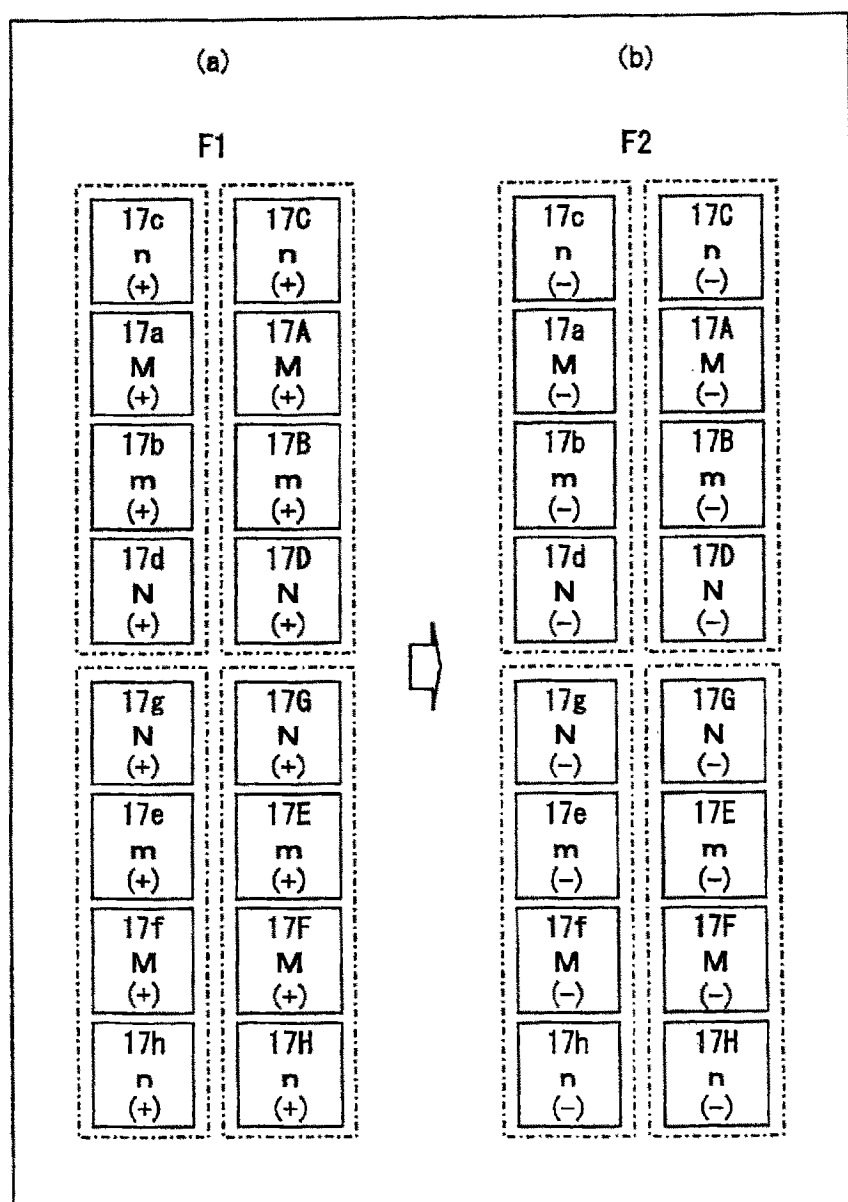


图 3

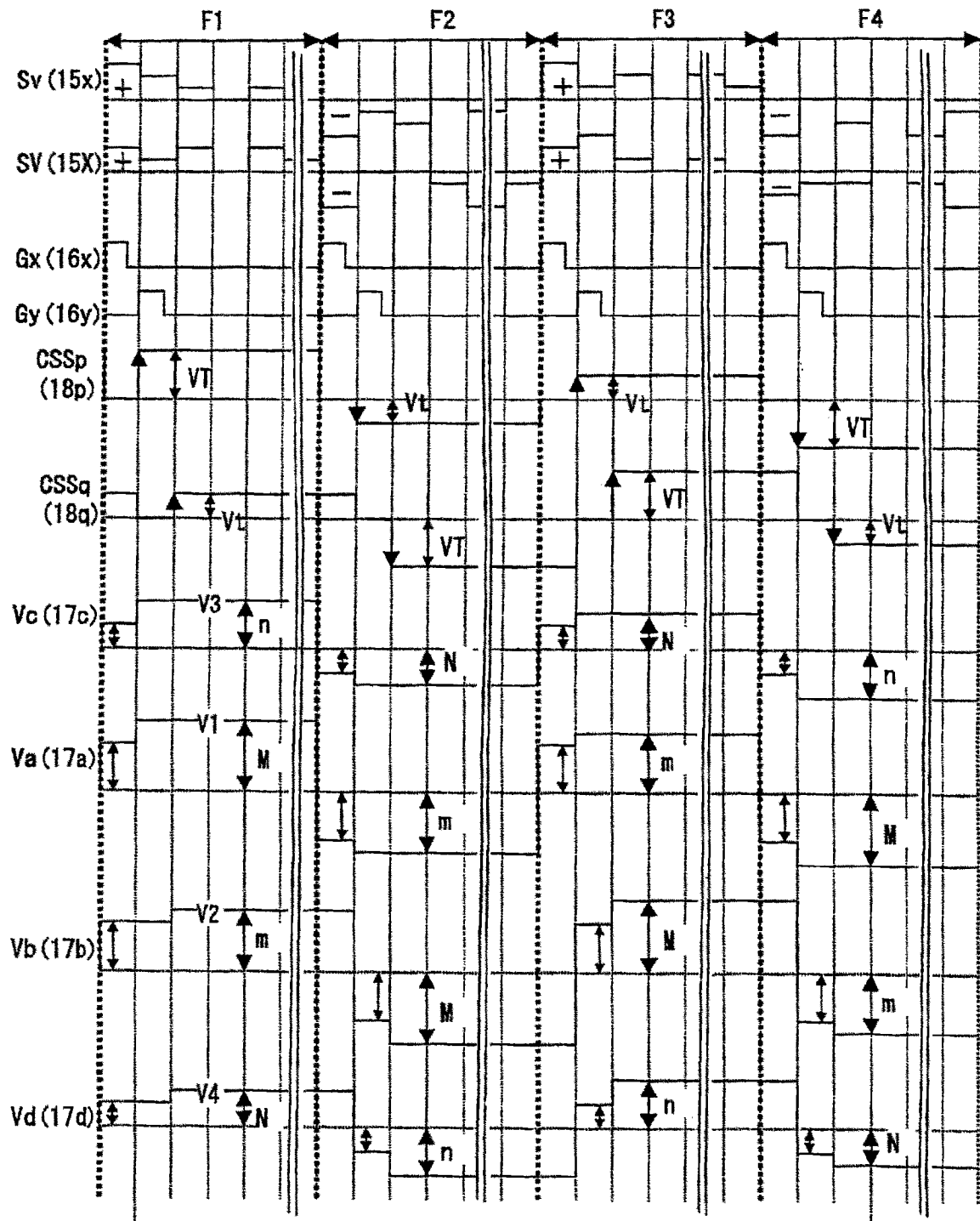


图 4

(a)		(b)		(c)		(d)	
F1		F2		F3		F4	
17c n (+)	17C n (+)	17c N (-)	17C N (-)	17c N (+)	17C N (+)	17c n (-)	17C n (-)
17a M (+)	17A M (+)	17a m (-)	17A m (-)	17a m (+)	17A m (+)	17a M (-)	17A M (-)
17b m (+)	17B m (+)	17b M (-)	17B M (-)	17b M (+)	17B M (+)	17b m (-)	17B m (-)
17d N (+)	17D N (+)	17d n (-)	17D n (-)	17d n (+)	17D n (+)	17d N (-)	17D N (-)
17g N (+)	17G N (+)	17g n (-)	17G n (-)	17g n (+)	17G n (+)	17g N (-)	17G N (-)
17e m (+)	17E m (+)	17e M (-)	17E M (-)	17e M (+)	17E M (+)	17e m (-)	17E m (-)
17f M (+)	17F M (+)	17f m (-)	17F m (-)	17f m (+)	17F m (+)	17f M (-)	17F M (-)
17h n (+)	17H n (+)	17h N (-)	17H N (-)	17h N (+)	17H N (+)	17h n (-)	17H n (-)

图 5

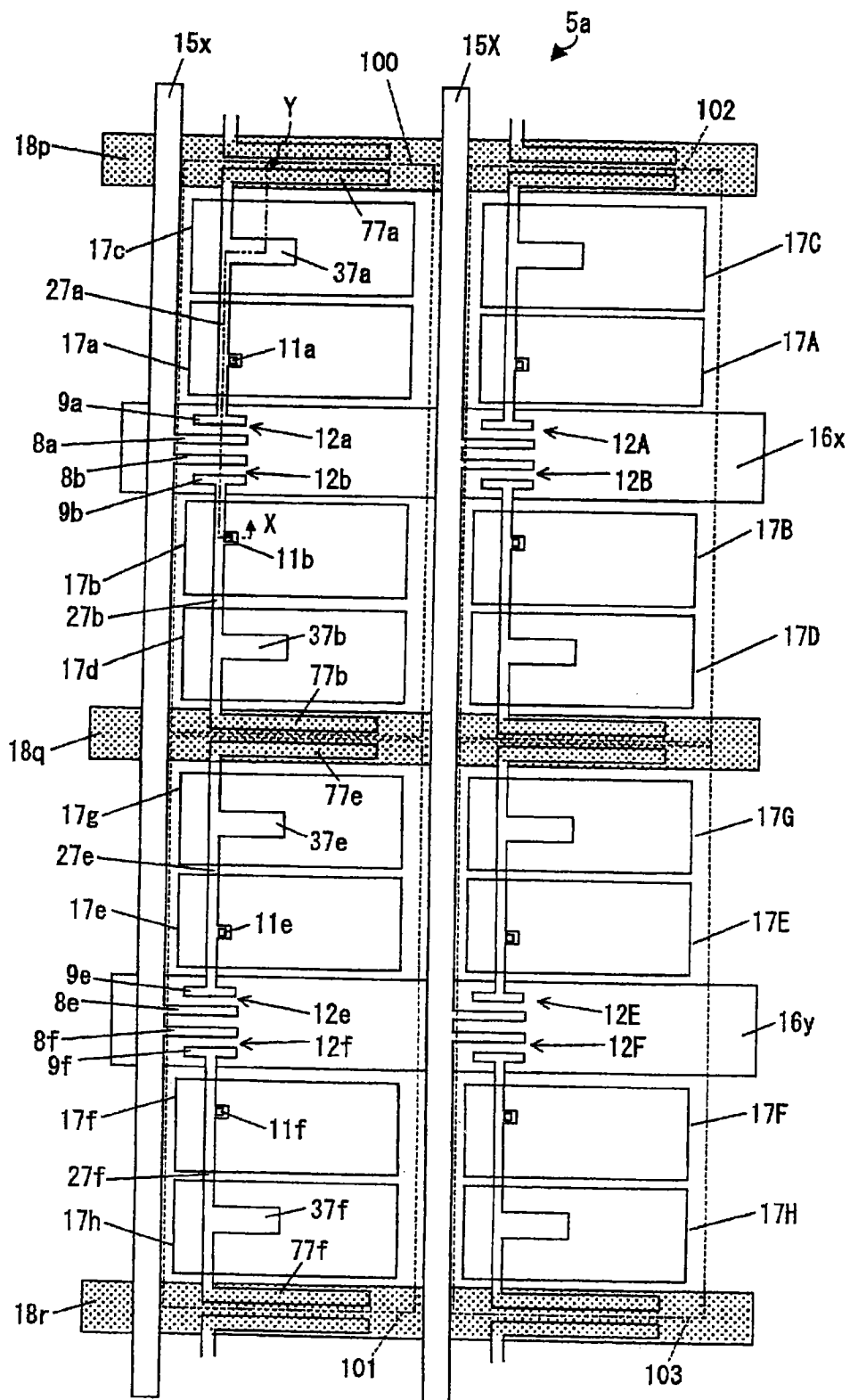


图 6

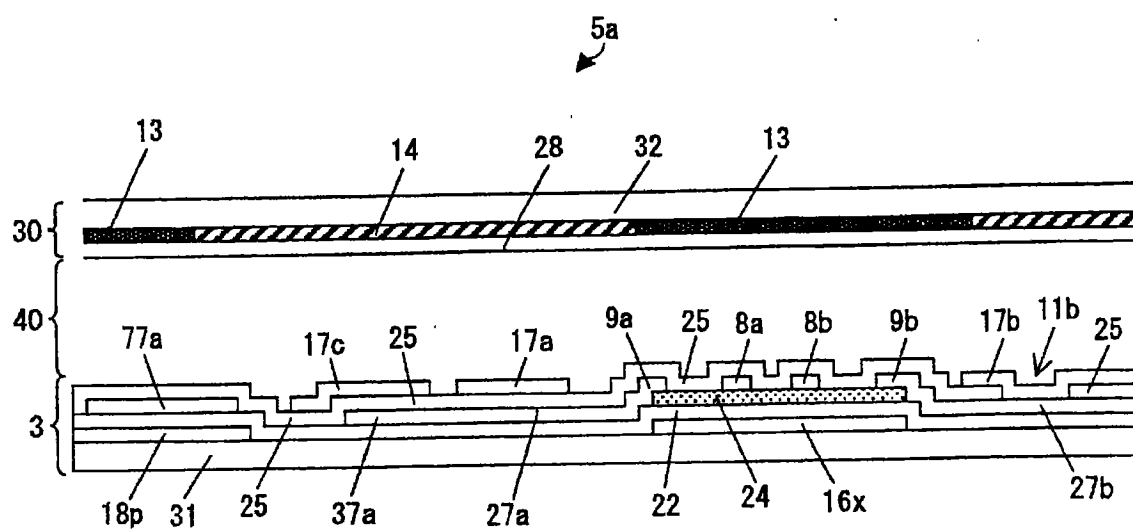


图 7

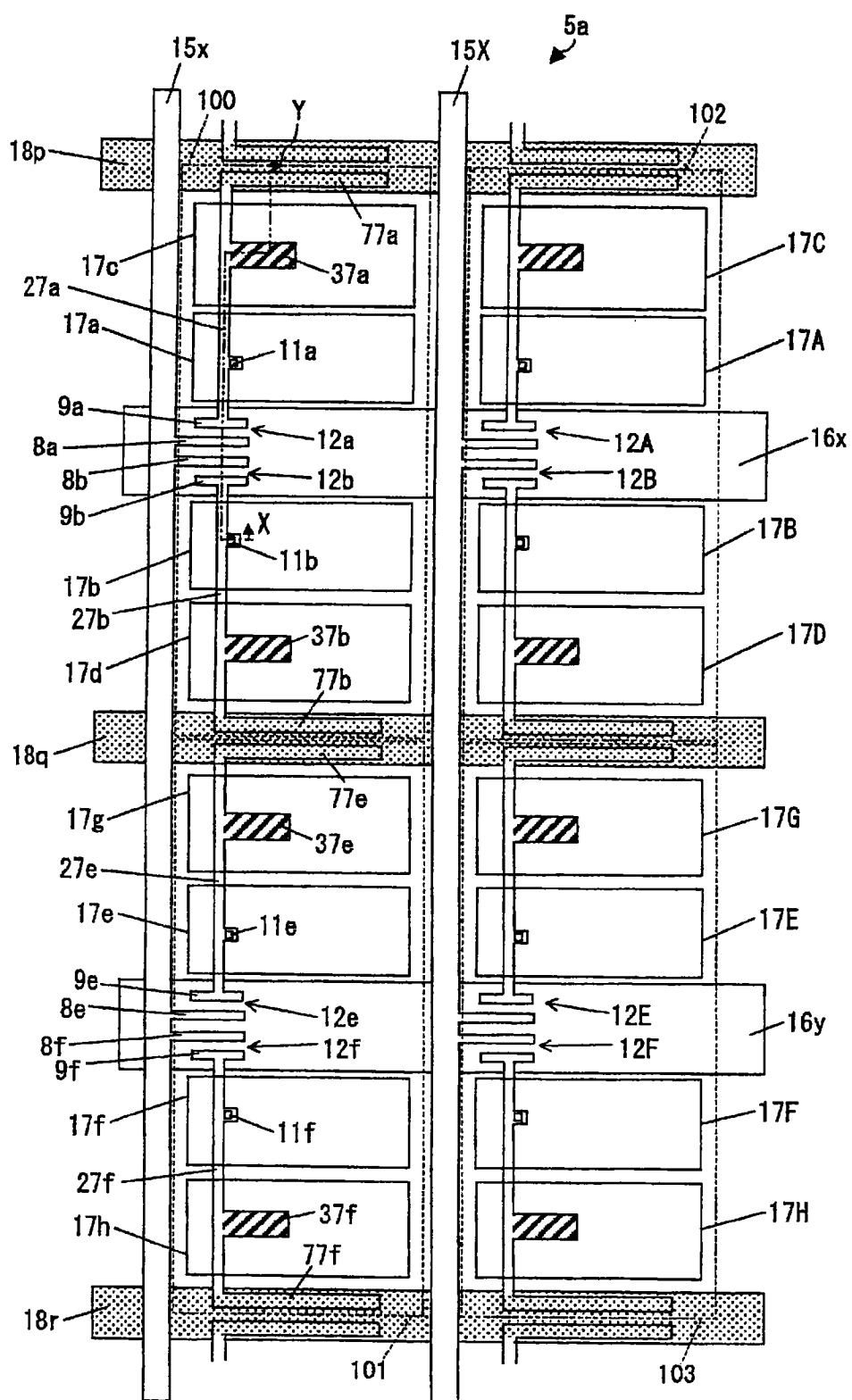


图 8

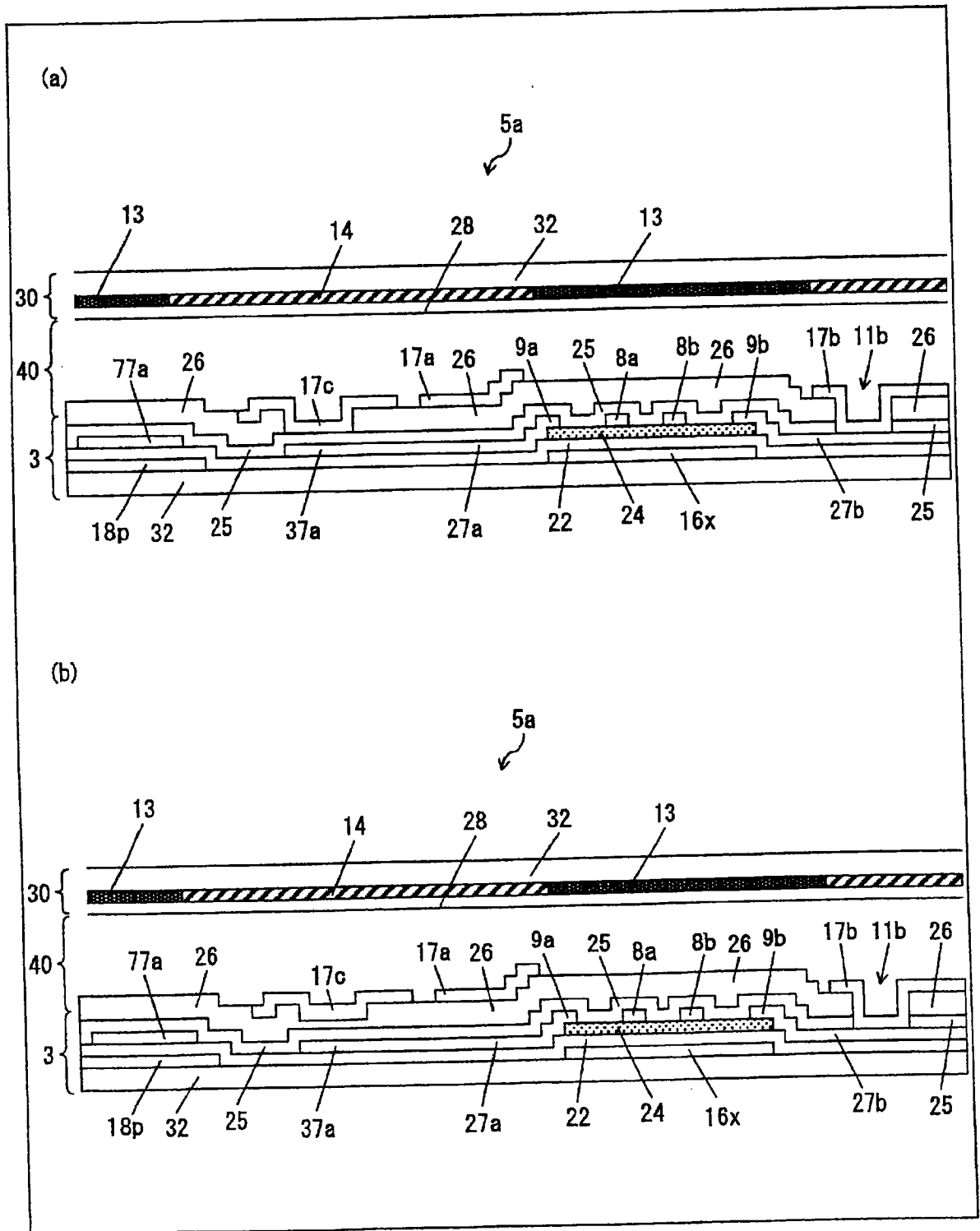


图 9

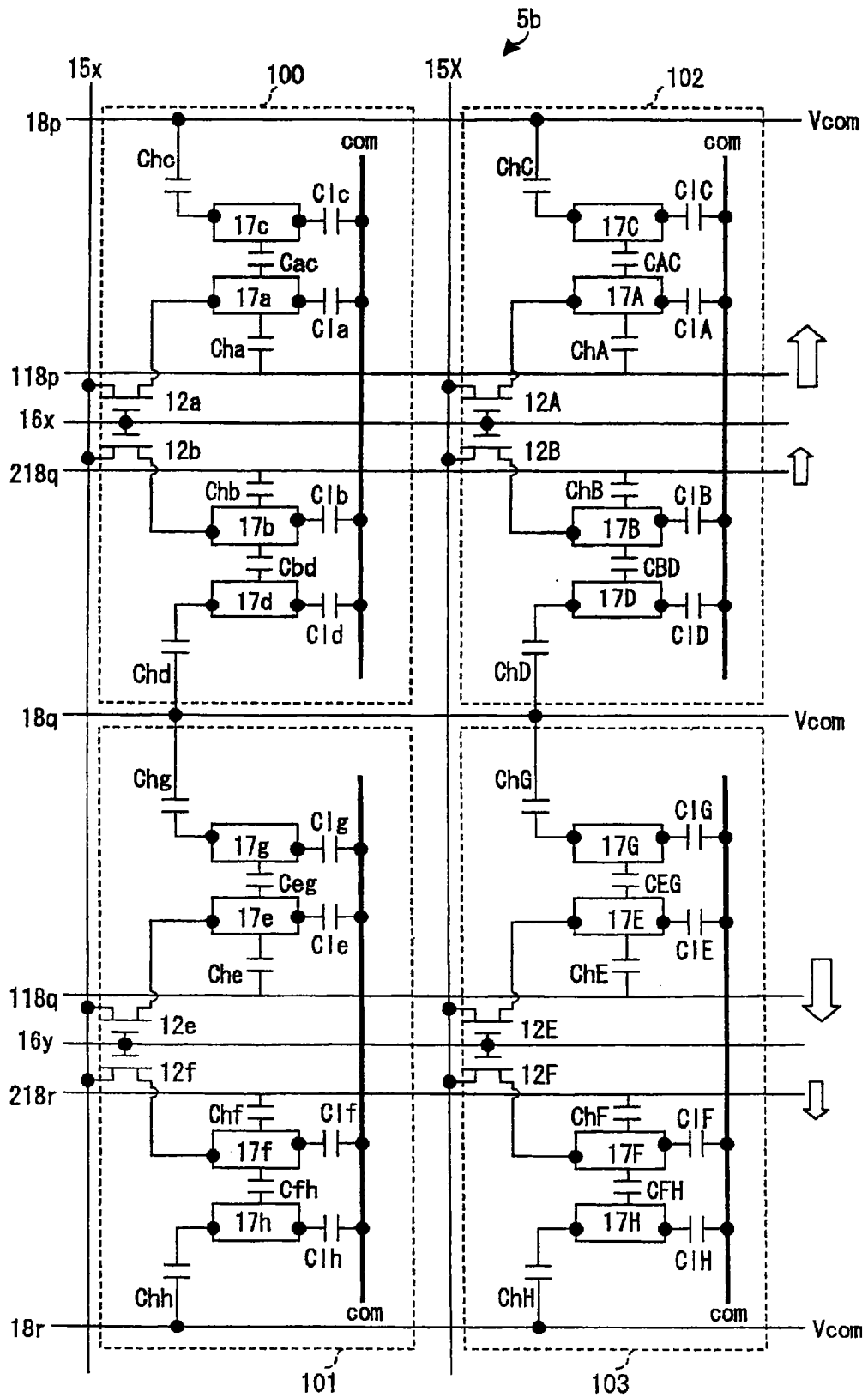


图 10

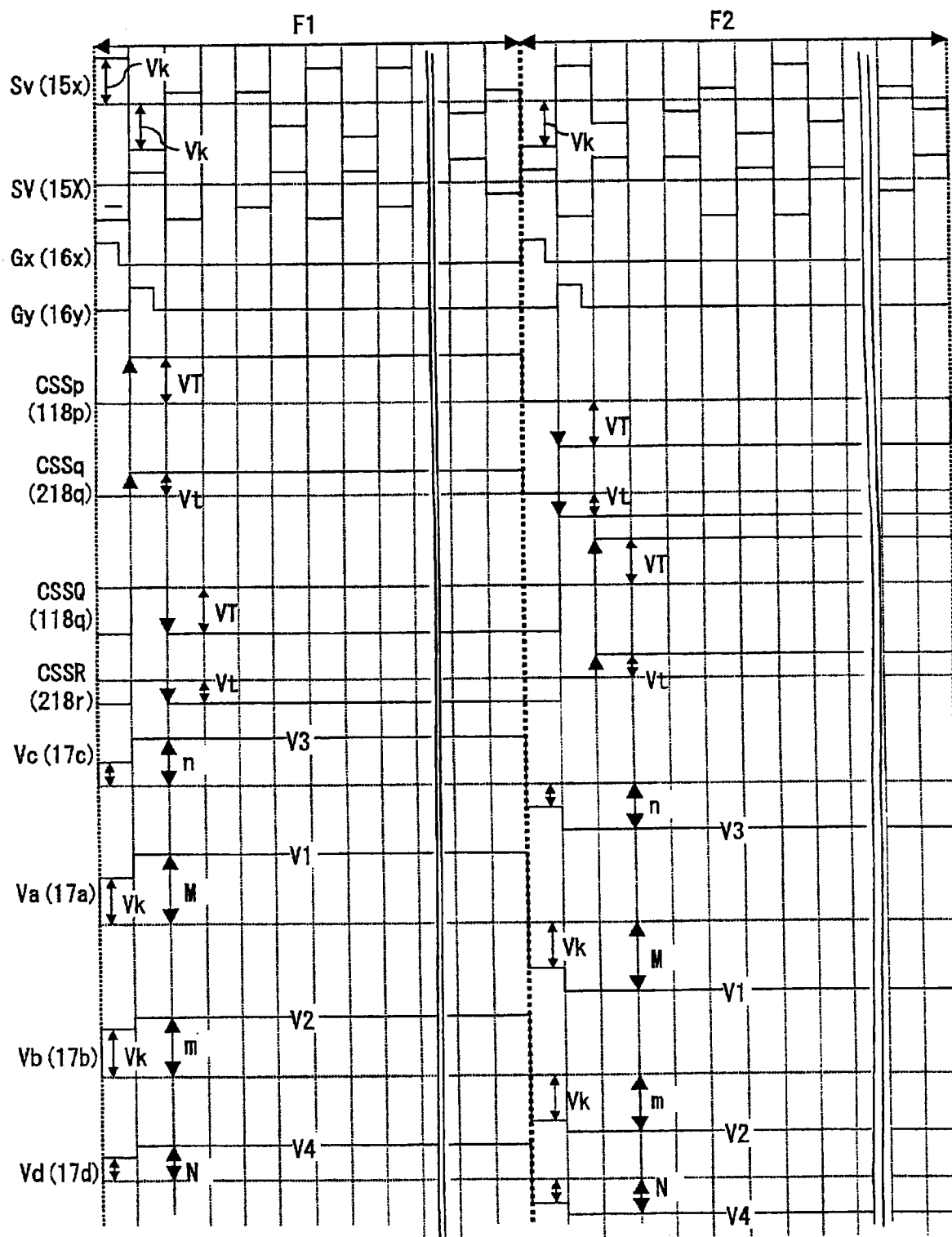


图 11

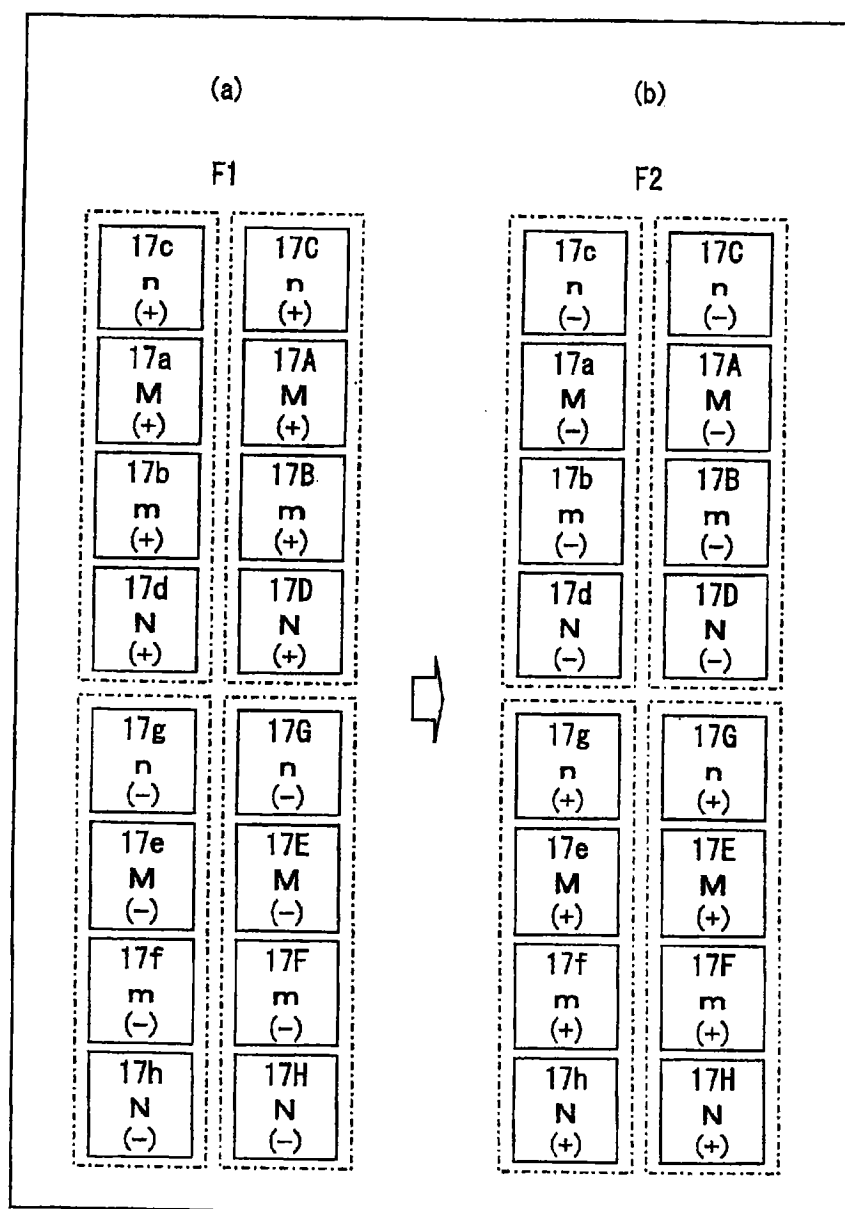


图 12

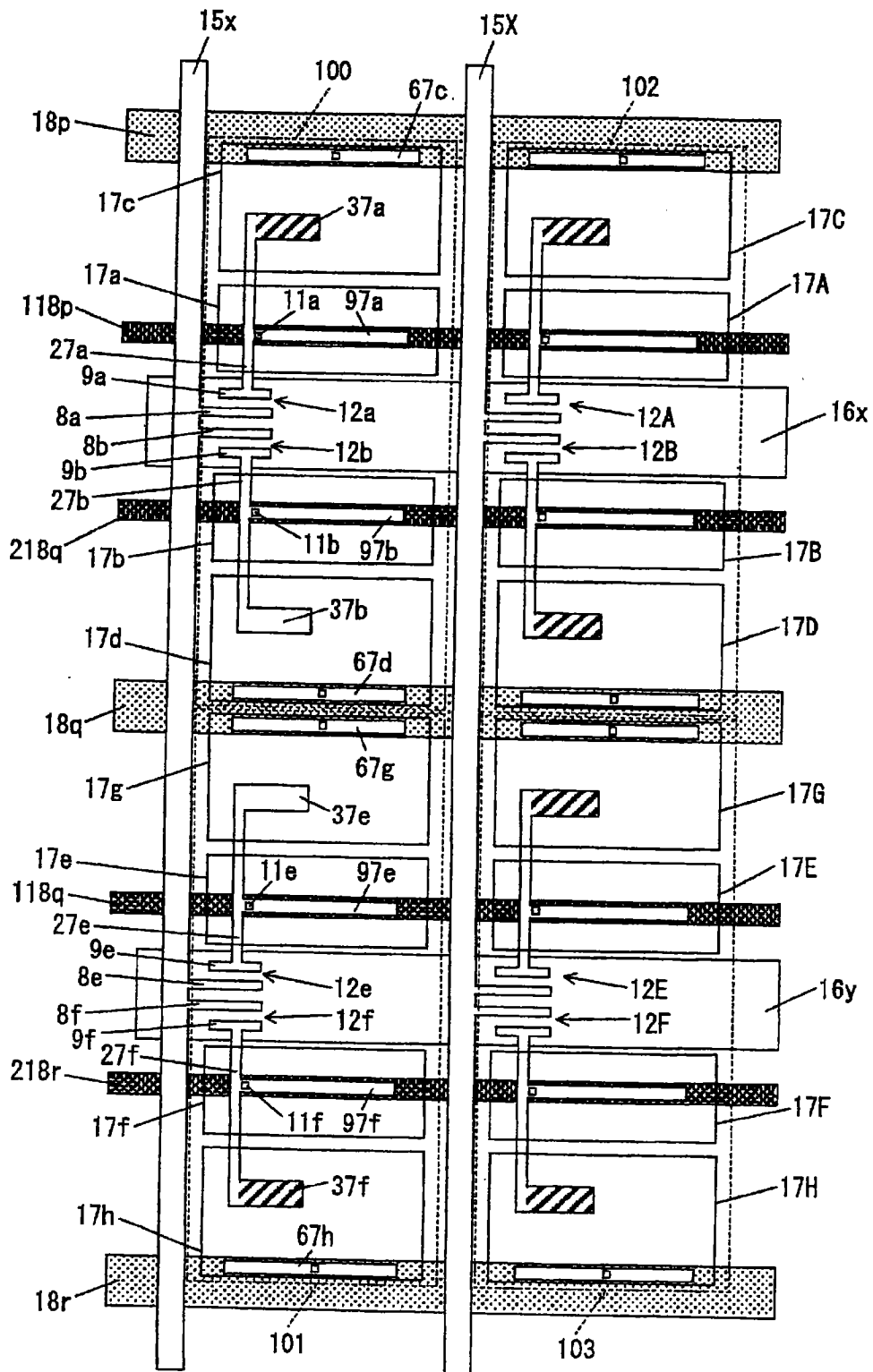


图 14

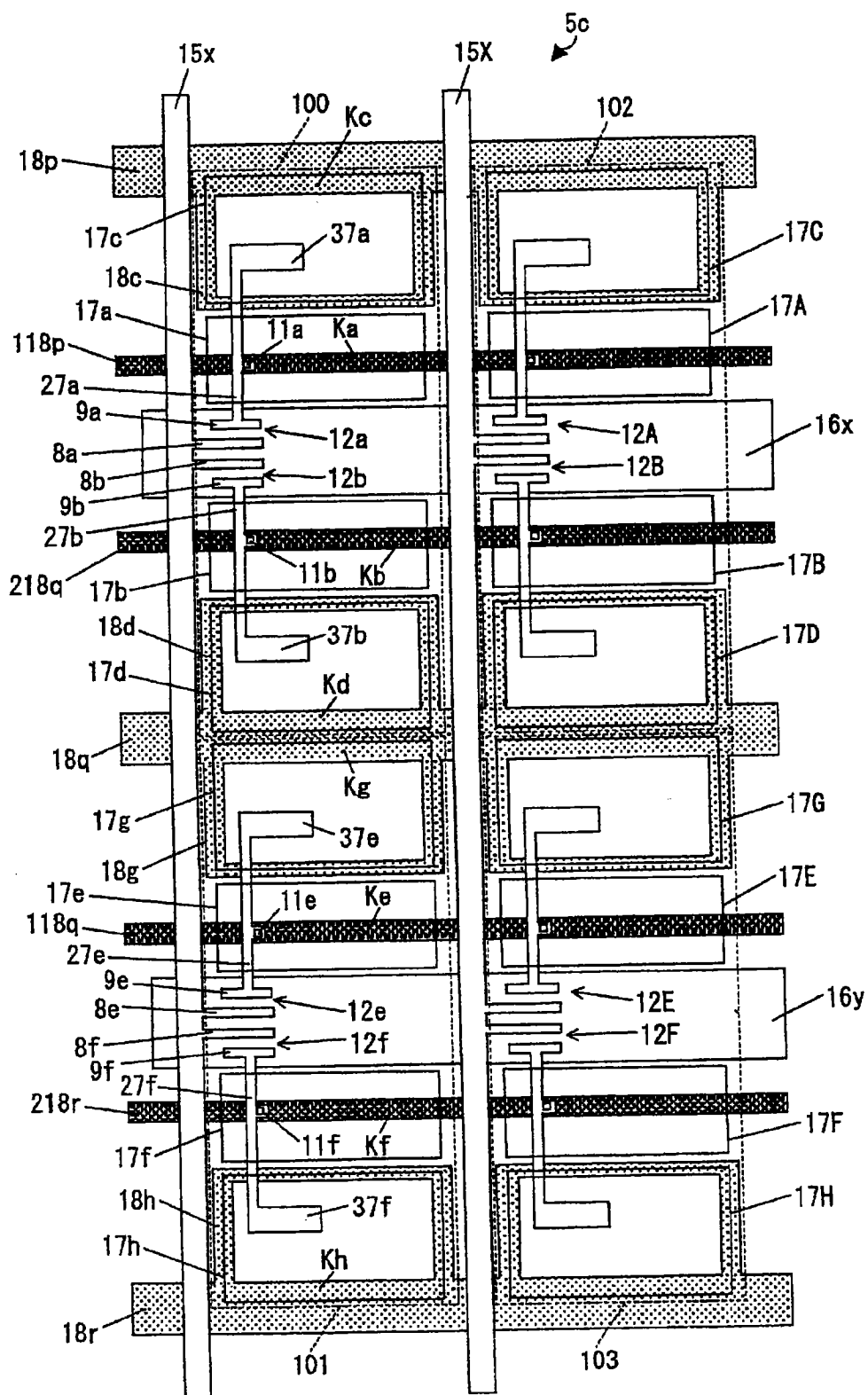


图 15

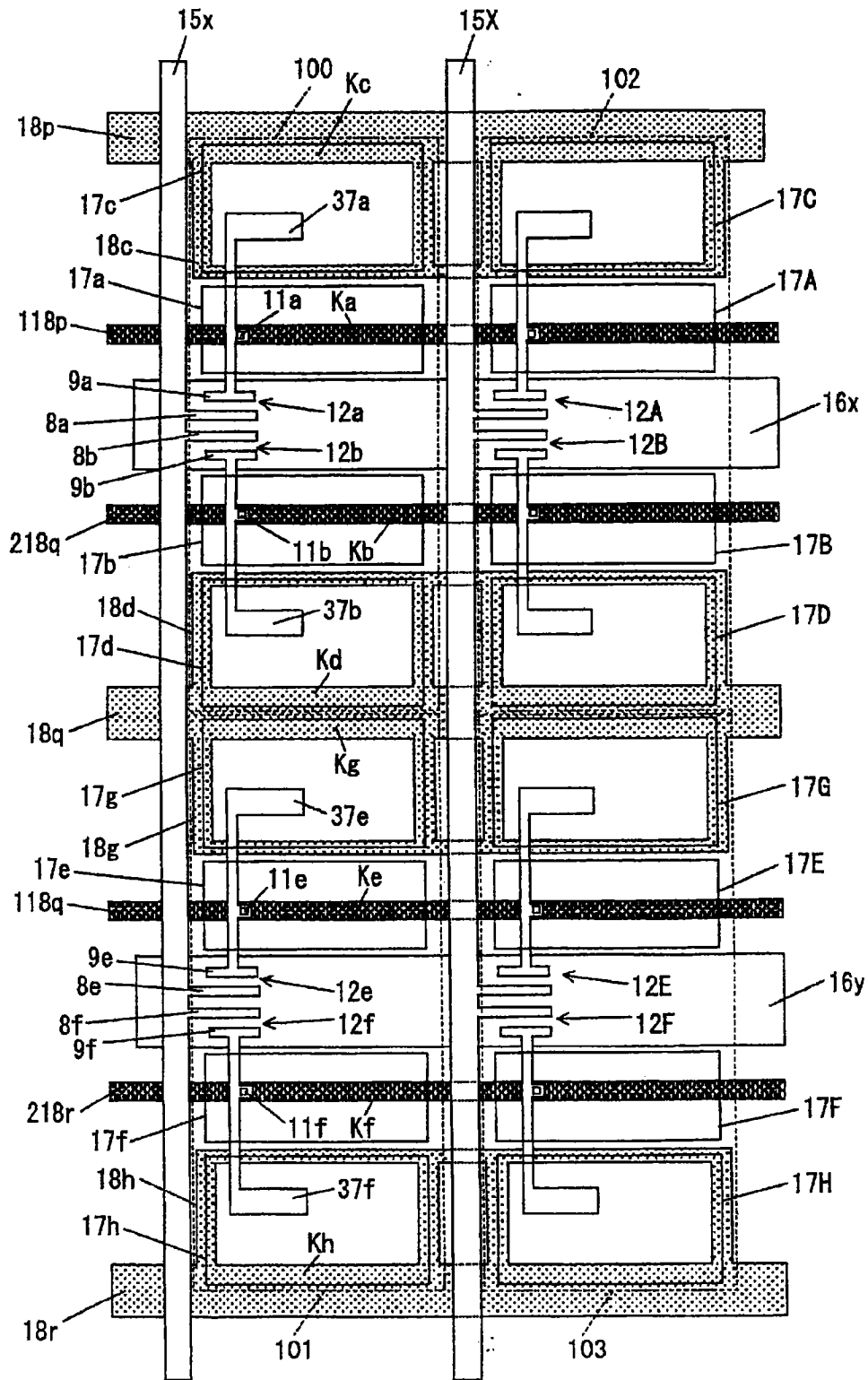


图 16

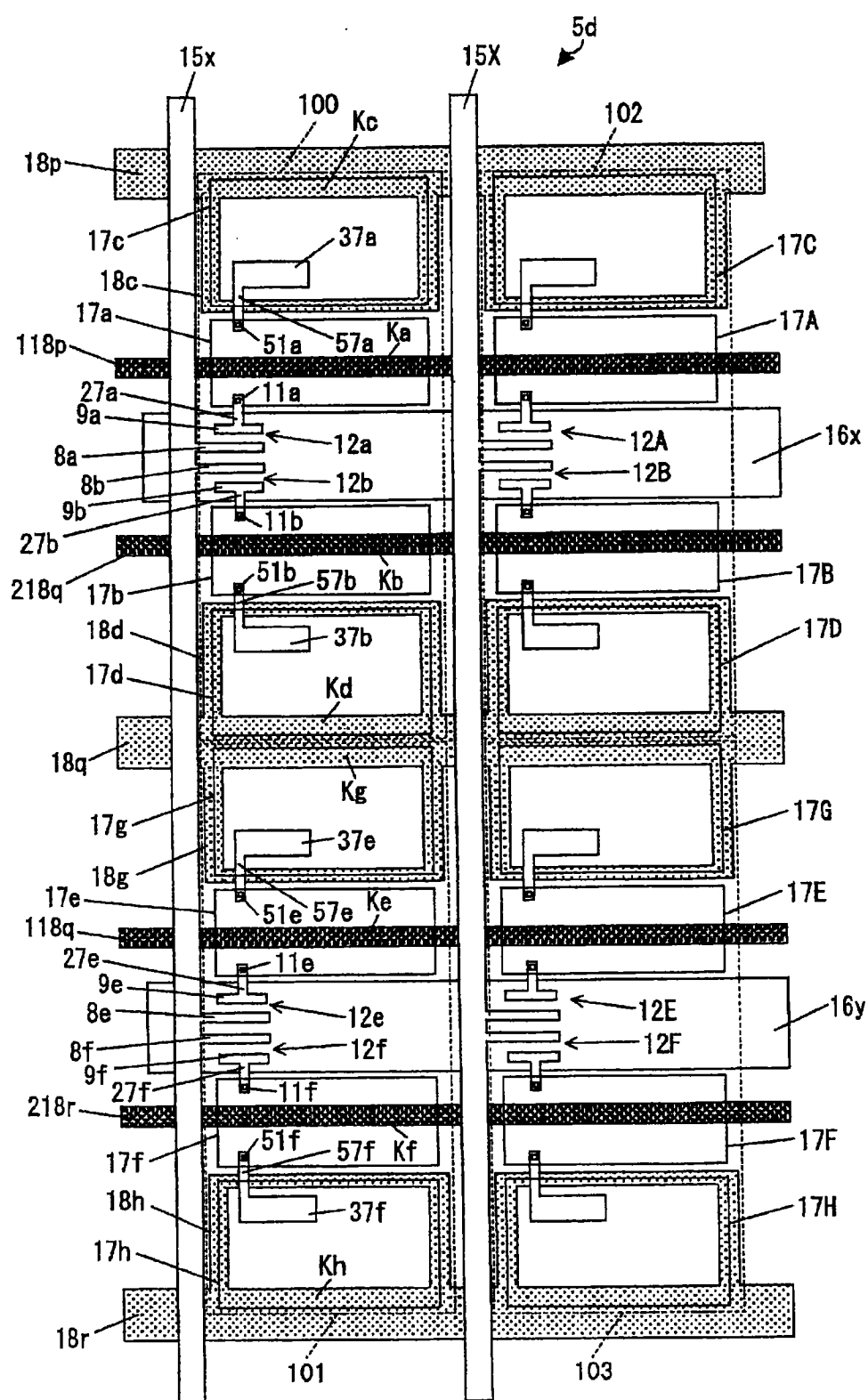


图 17

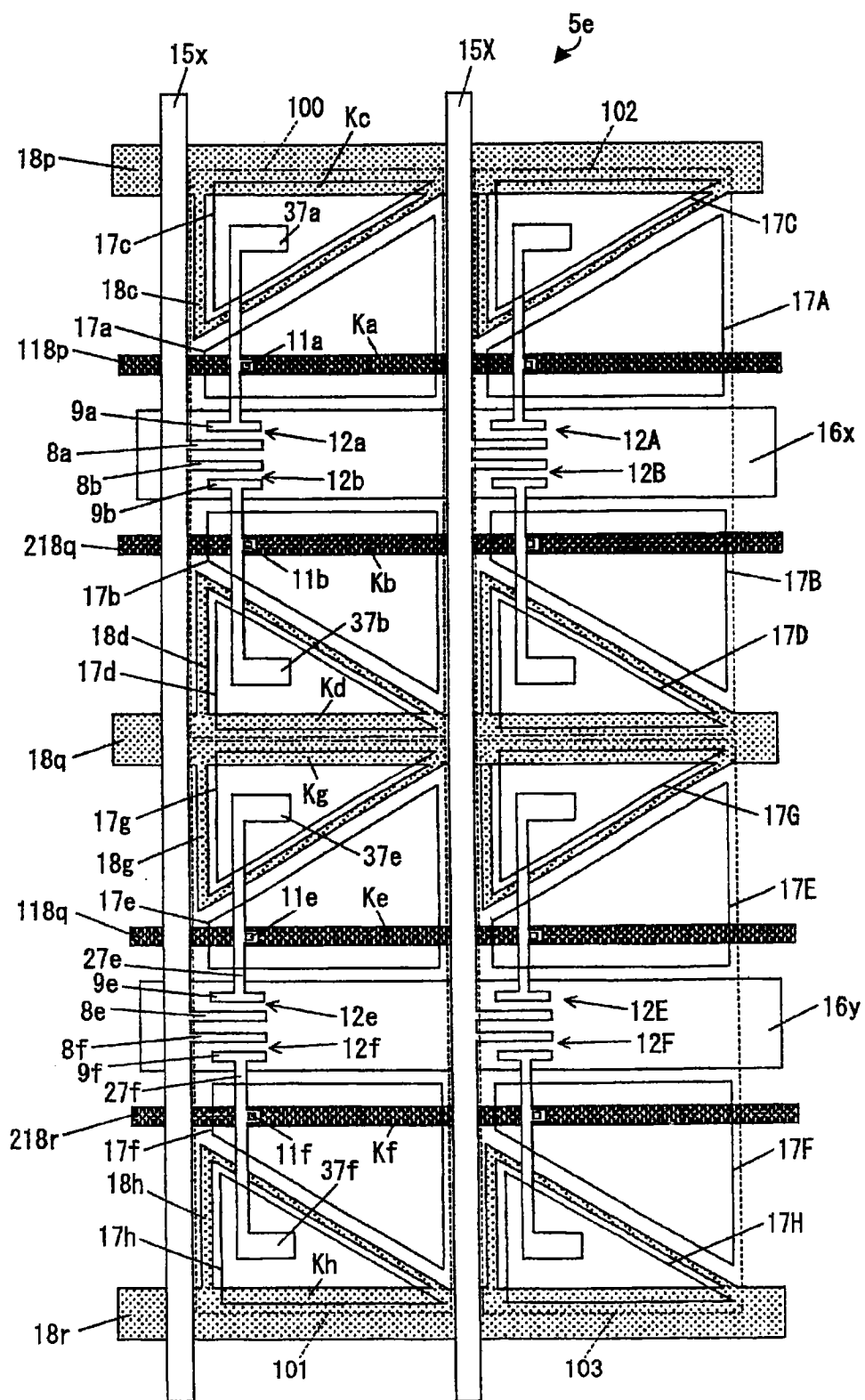


图 18

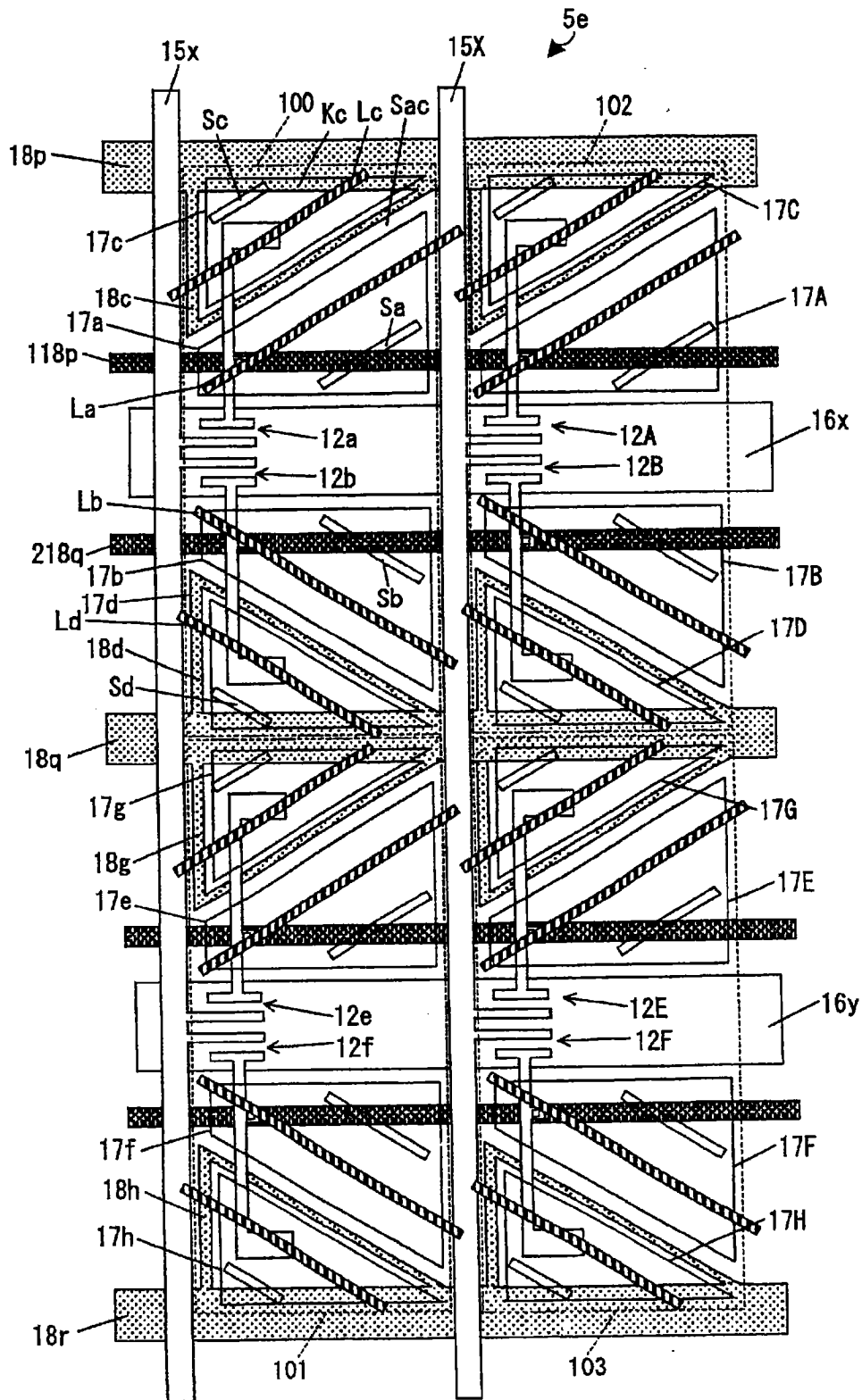


图 19

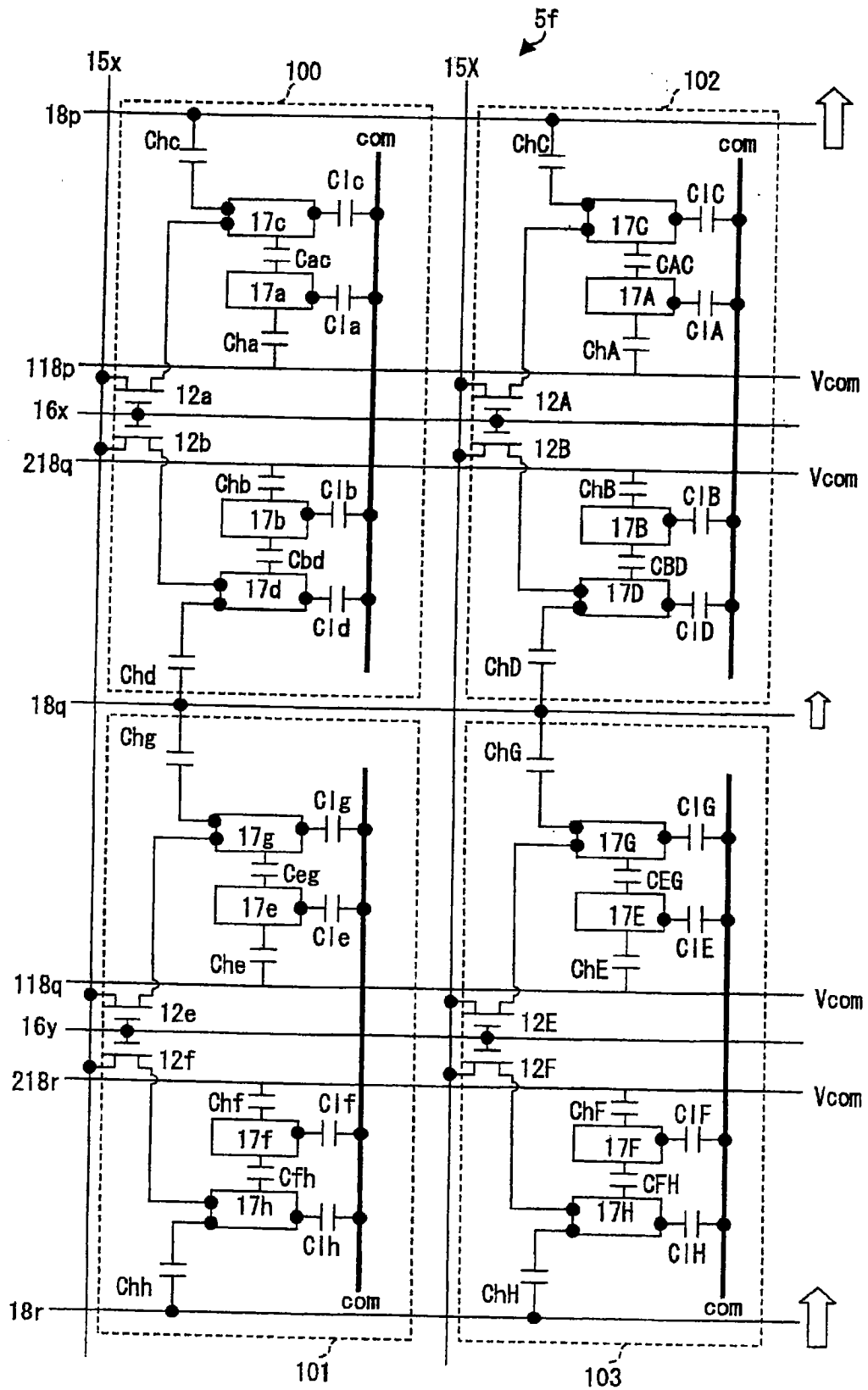


图 20

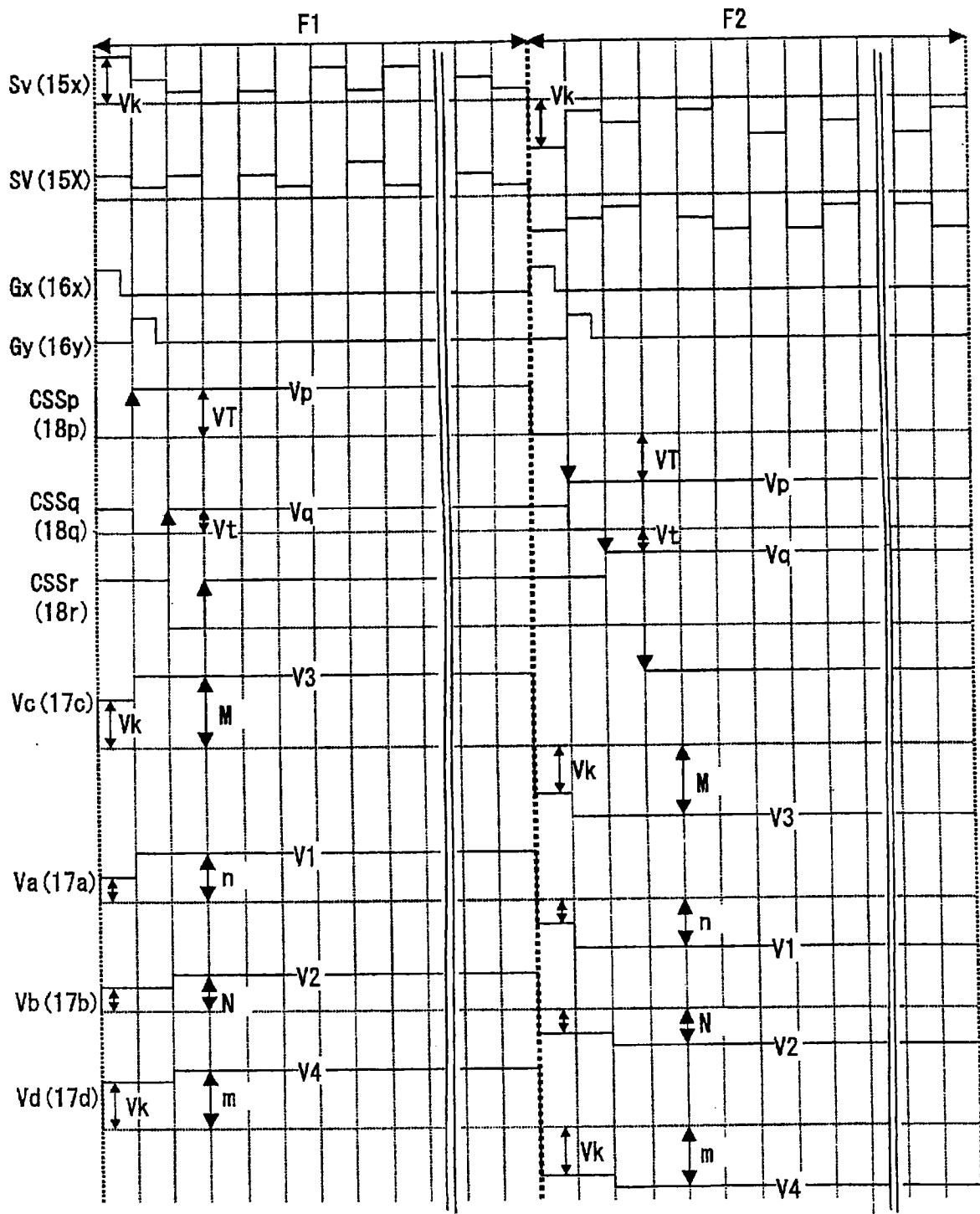


图 21

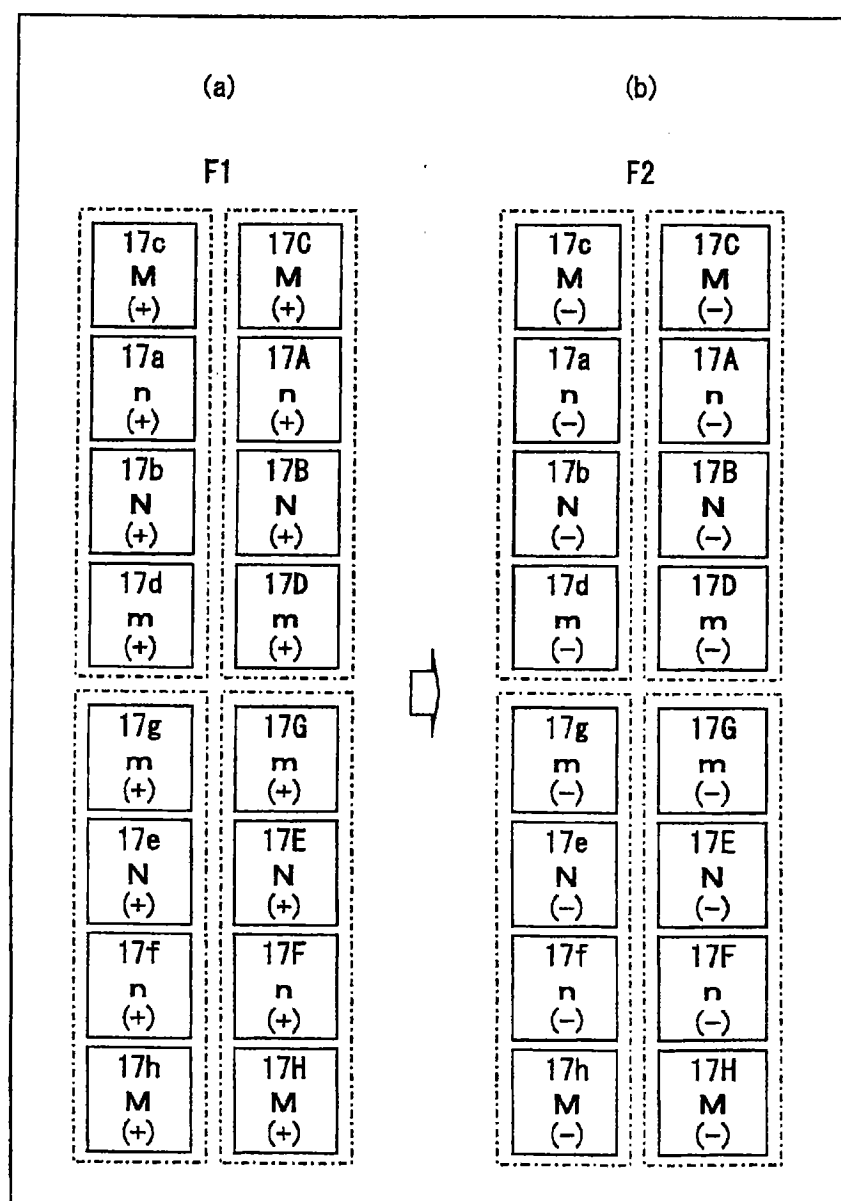


图 22

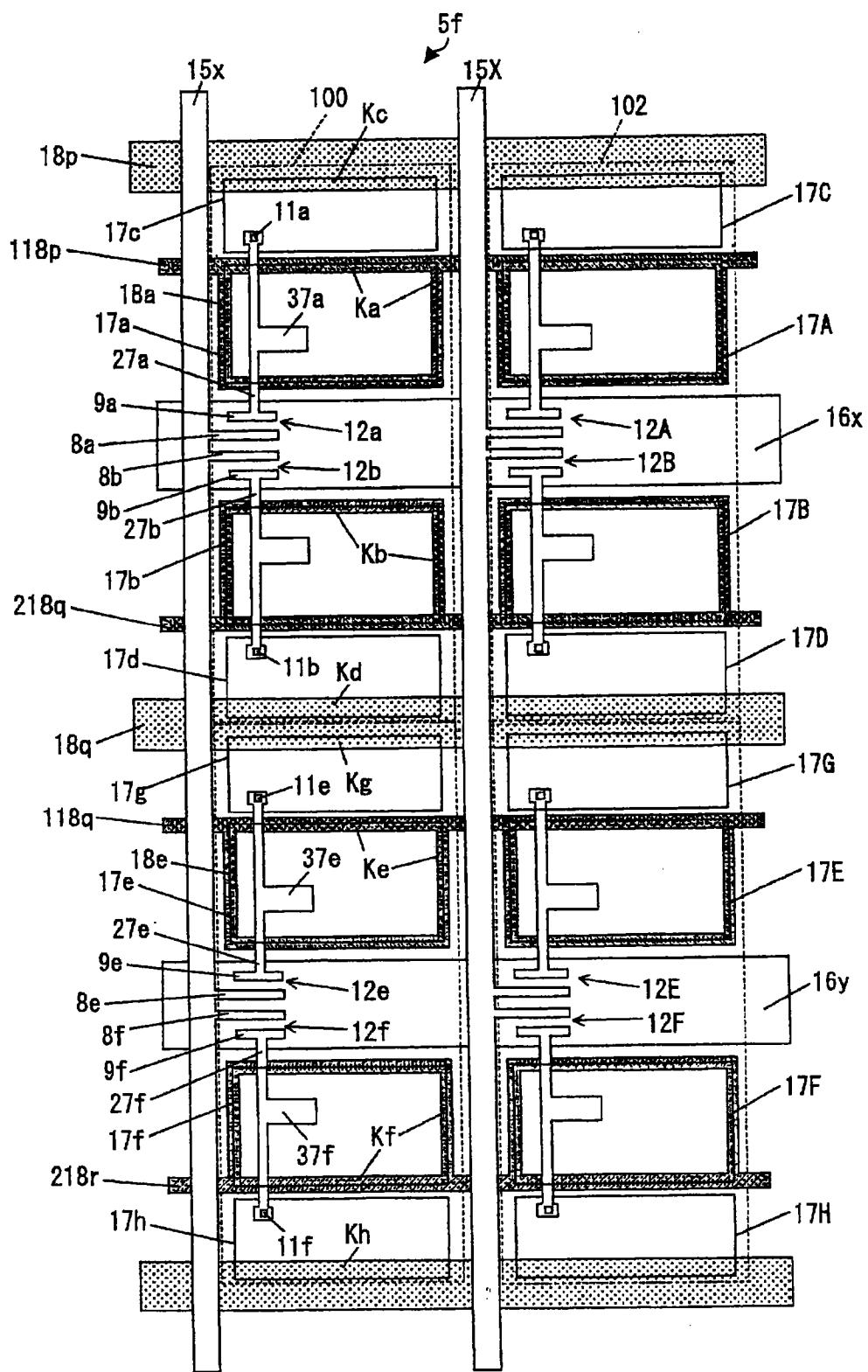


图 23

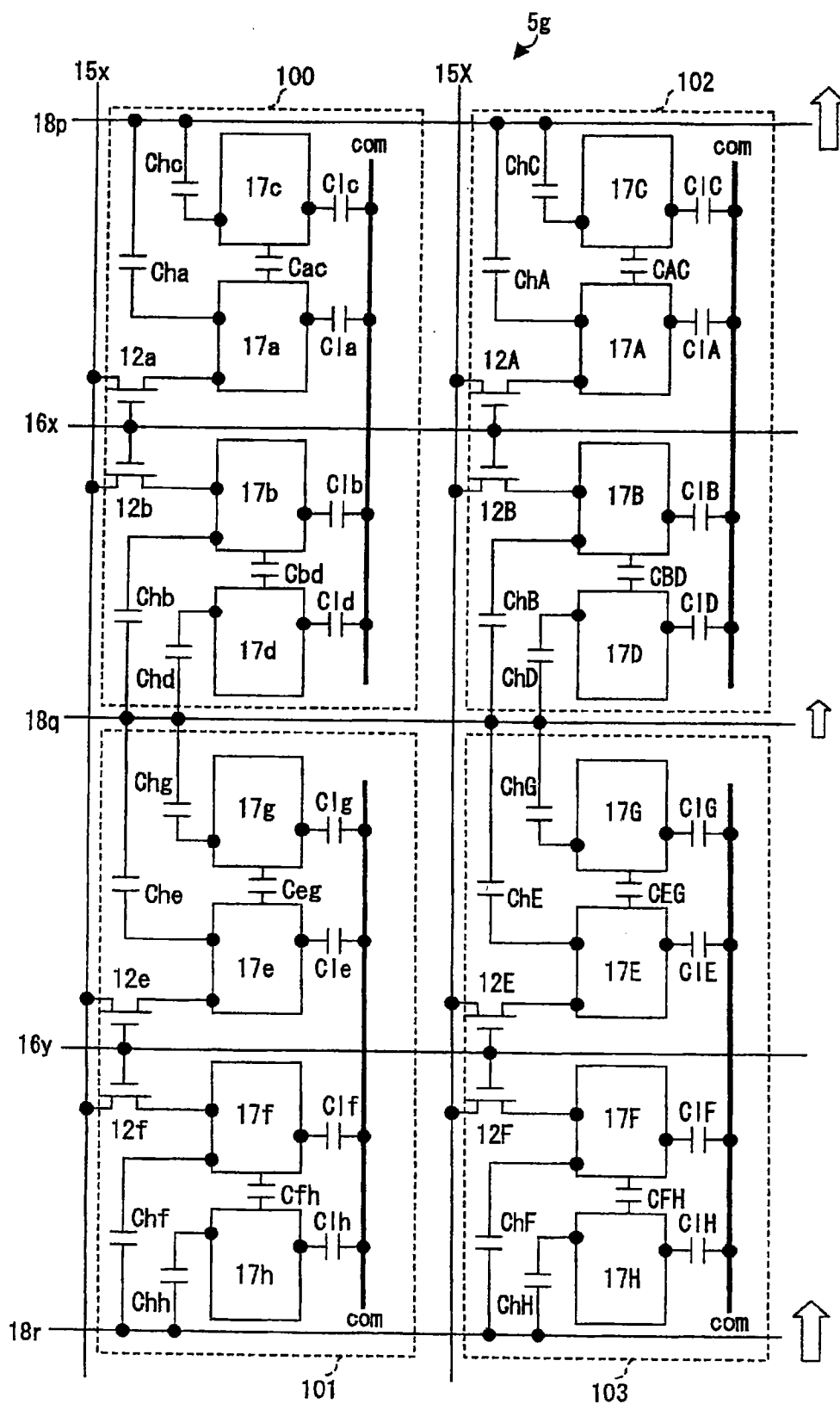


图 25

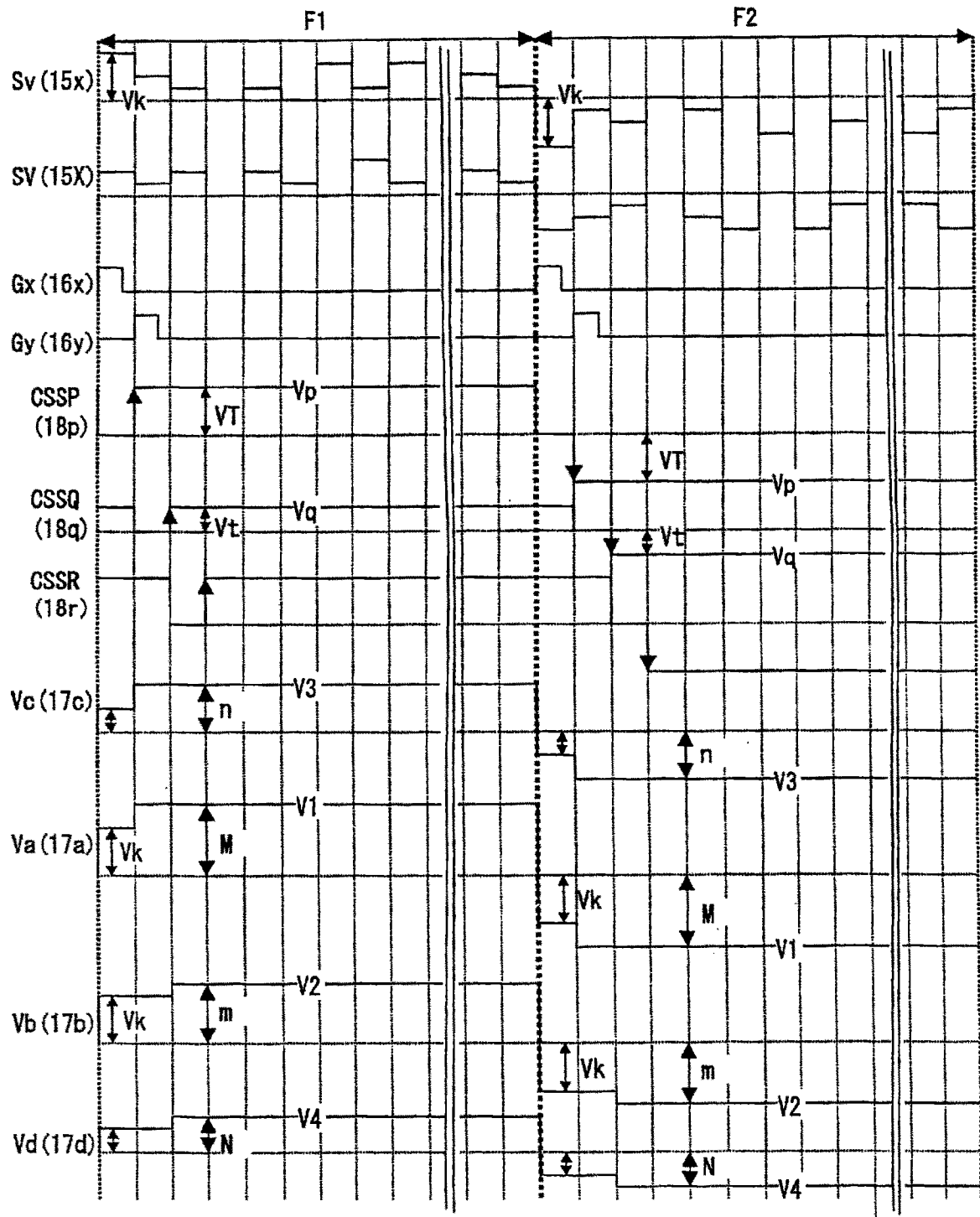


图 26

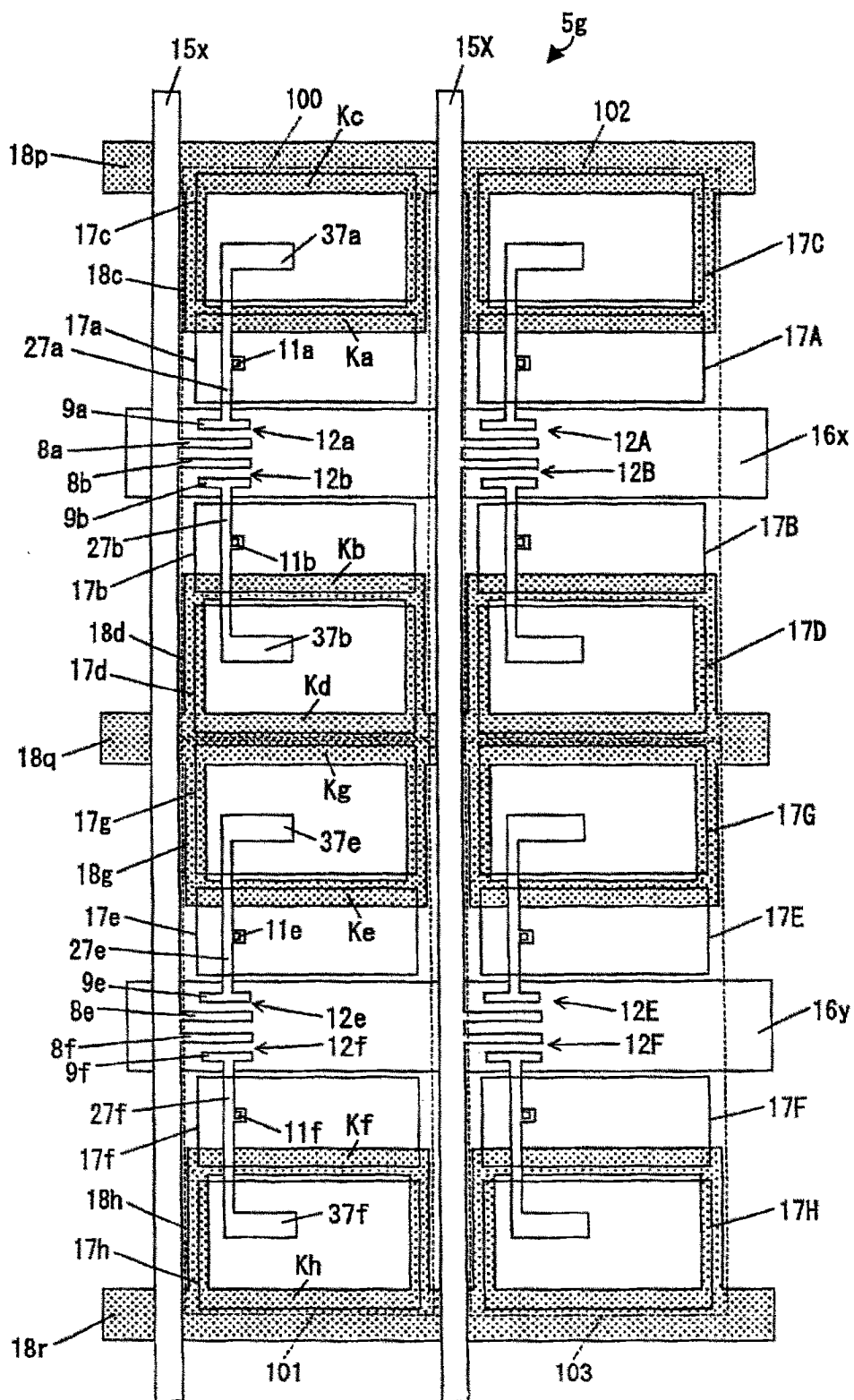


图 27

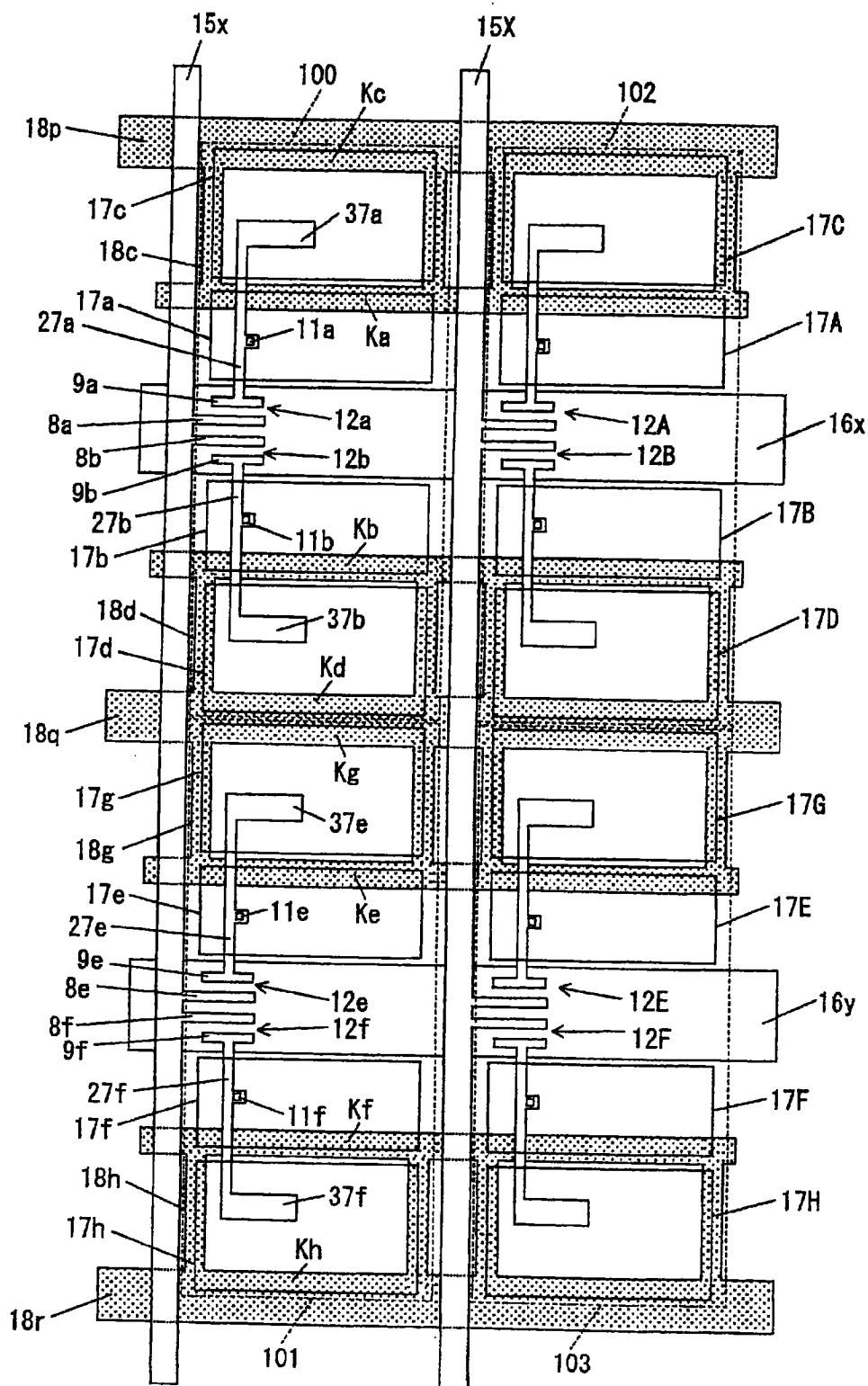


图 28

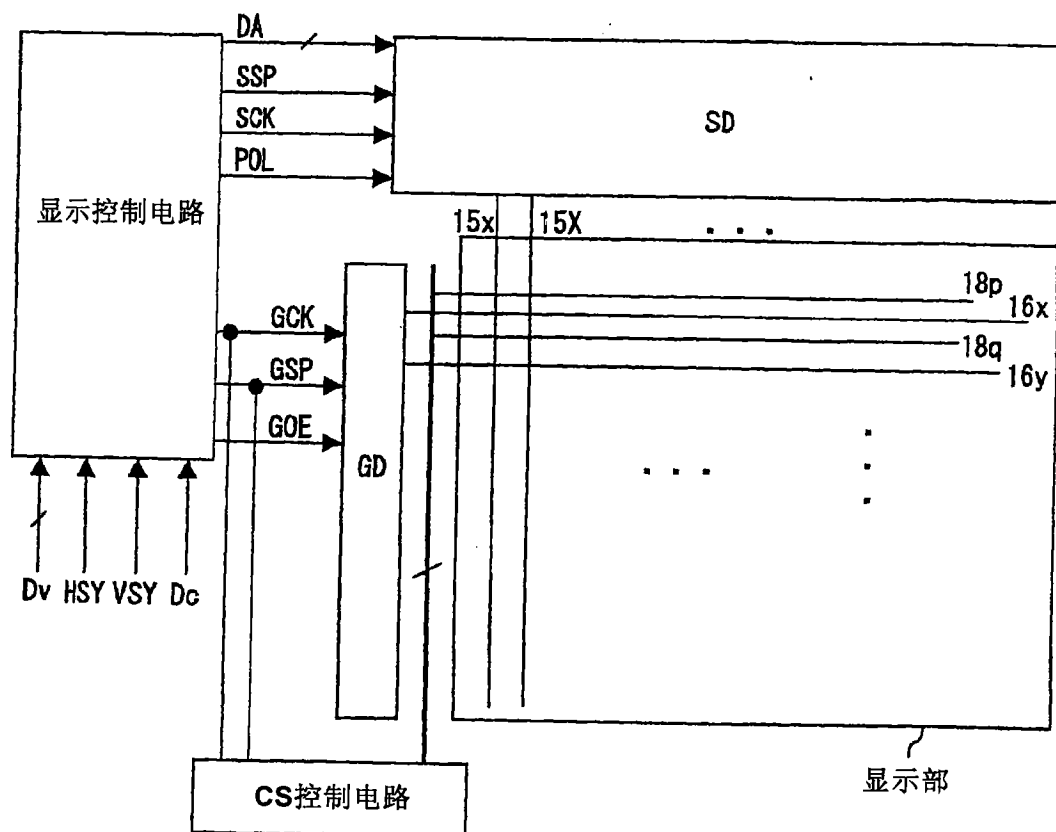


图 29

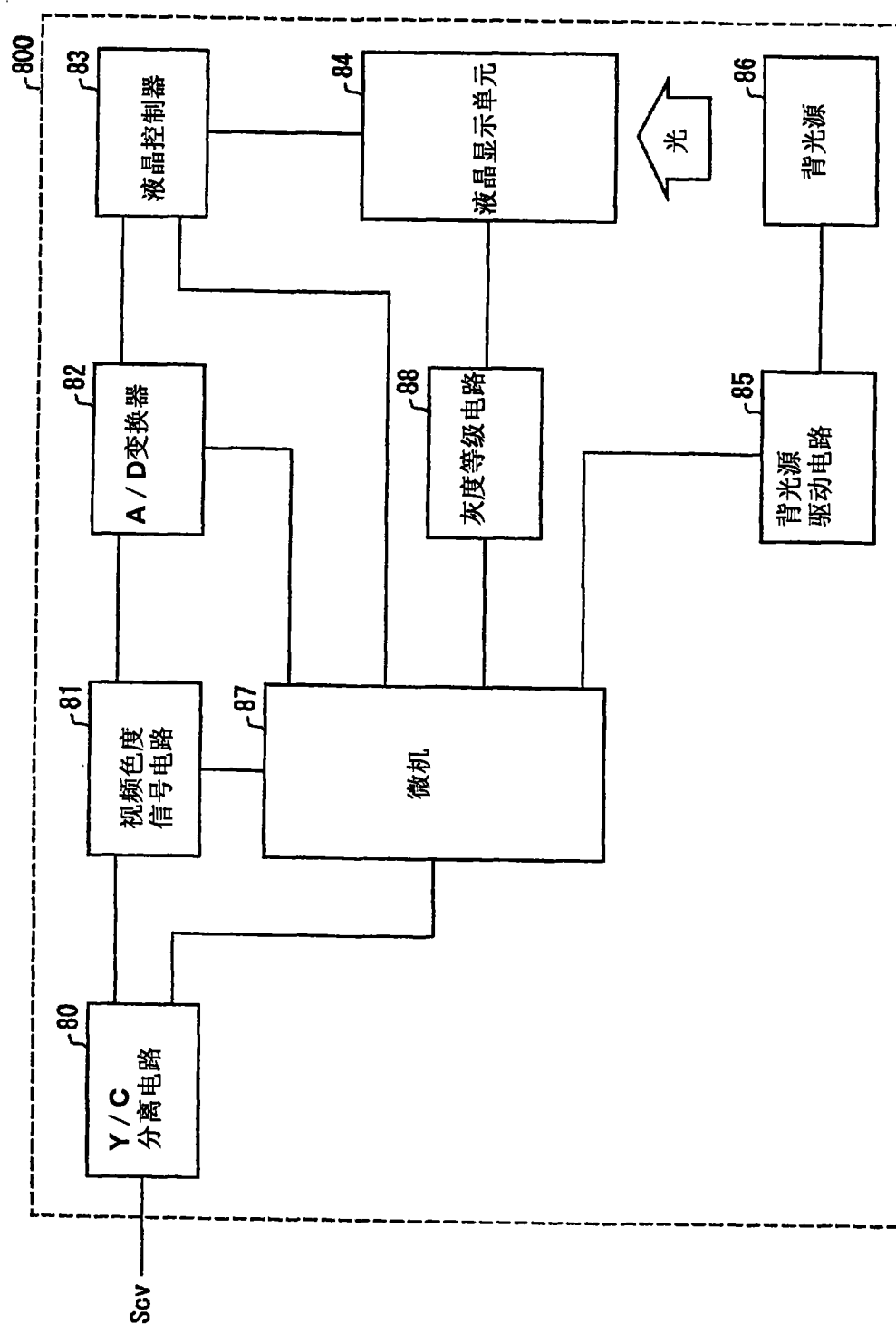


图 30

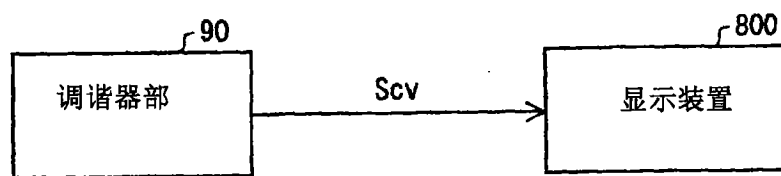


图 31

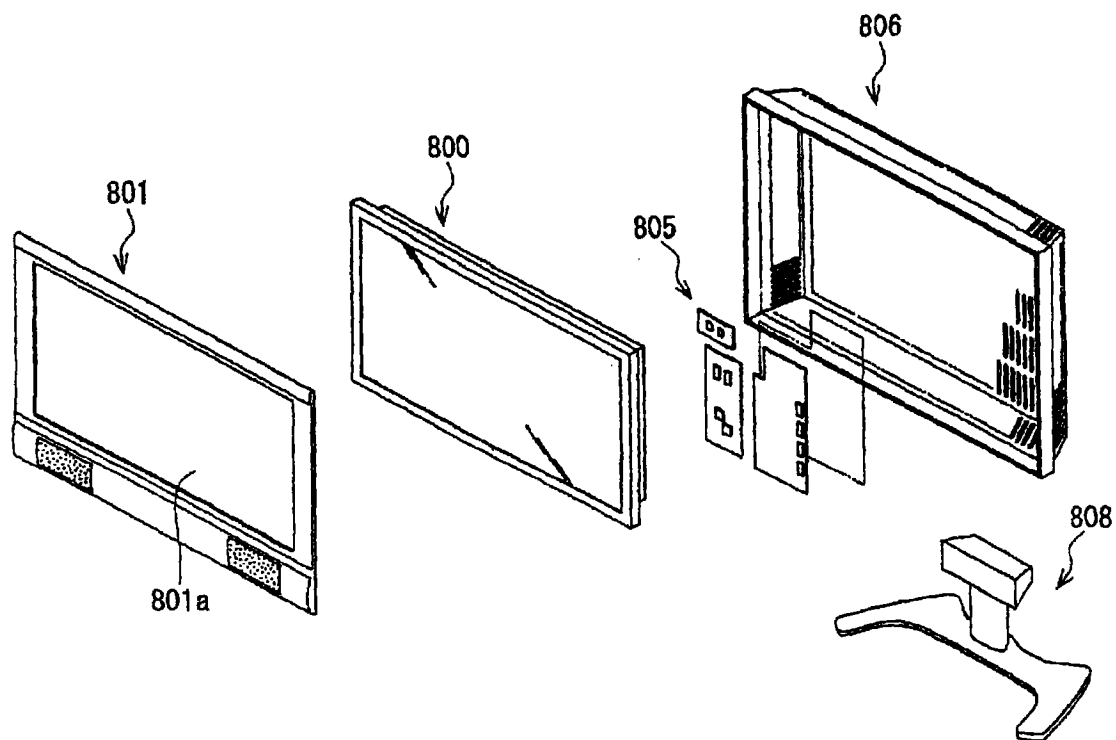


图 32

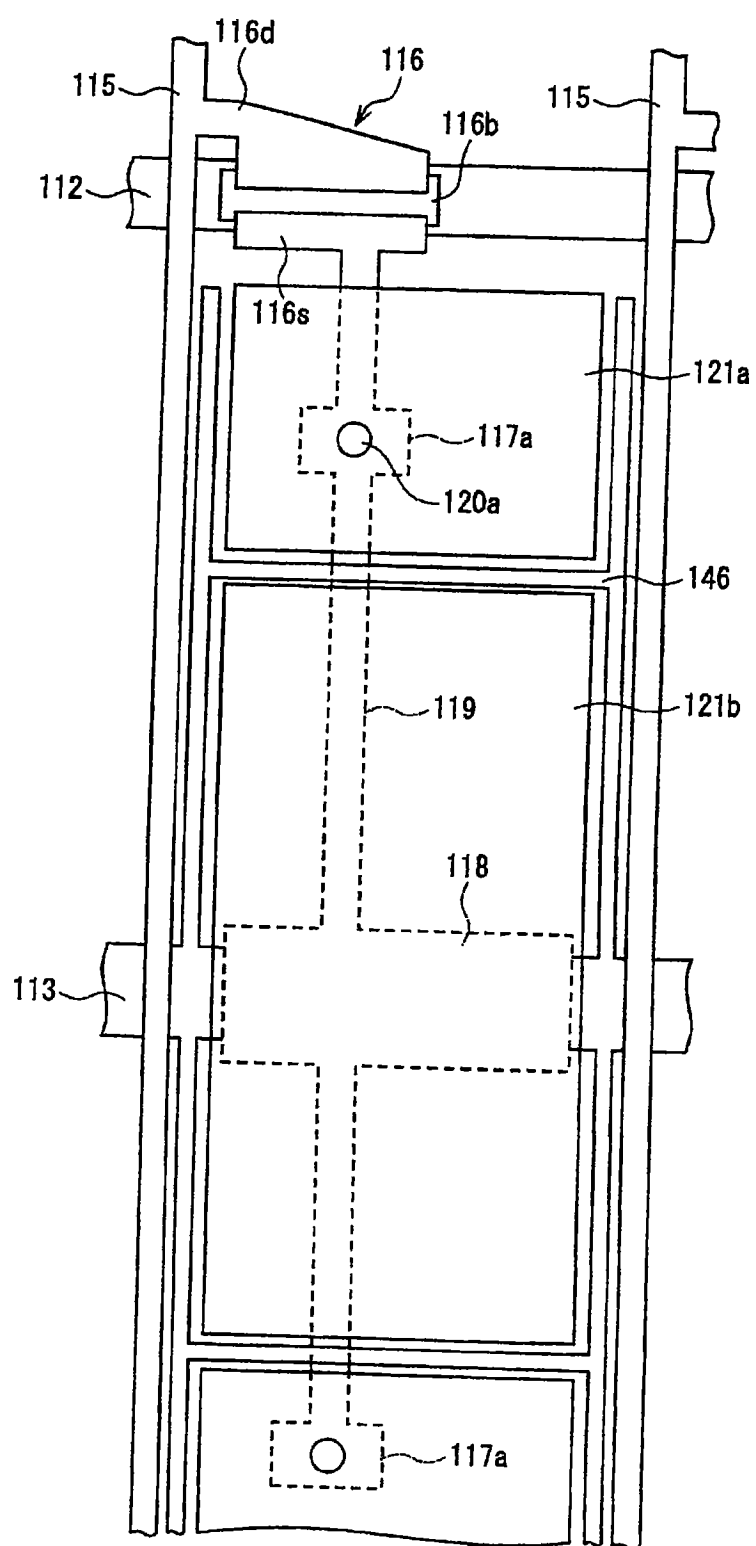


图 33

专利名称(译)	液晶显示装置、电视接收机		
公开(公告)号	CN101978315B	公开(公告)日	2012-05-16
申请号	CN200880128234.7	申请日	2008-12-26
[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	津幡俊英		
发明人	津幡俊英		
IPC分类号	G02F1/1368 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/136213 G09G2320/028 G09G3/3614 G09G3/3655 G09G2300/0447 G09G3/36 G09G3/3648 G09G2300/0426		
优先权	2008116207 2008-04-25 JP		
其他公开文献	CN101978315A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供液晶显示装置和电视接收机。在像素(100)中设置有第一像素电极(17a)、第二像素电极(17b)、第三像素电极(17c)和第四像素电极(17d)，第一像素电极(17a)经由第一晶体管(12a)连接到数据信号线(15x)，第二像素电极(17b)经由第二晶体管(12b)连接到数据信号线(15x)，第一和第二晶体管(12a、12b)连接到同一条扫描信号线(16x)，第一像素电极(17a)与第三像素电极(17c)经由电容连接，并且第二像素电极(17b)与第四像素电极(17d)经由电容连接，两条保持电容配线(18p、18q)的一条与第一像素电极(17a)形成电容，并且另一条与第二像素电极(17b)形成电容，对这两条保持电容配线(18p、18q)的各条，供给不同的保持电容配线信号。根据上述结构，能够提高像素分割方式的(电容耦合型)的液晶显示装置的视角特性。

