

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910003852.5

[51] Int. Cl.
G02F 1/1362 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 12 月 23 日

[11] 公开号 CN 101609235A

[22] 申请日 2009.2.6

[21] 申请号 200910003852.5

[30] 优先权

[32] 2008. 6. 16 [33] KR [31] 56321/08

[32] 2008. 6. 17 [33] KR [31] 57043/08

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 慎庸桓 禹和成 郑光哲 蔡钟哲
郑美惠

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 张 波

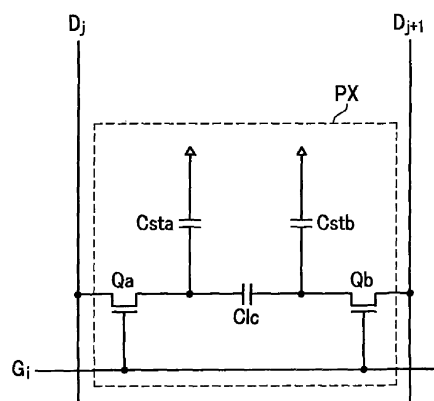
权利要求书 13 页 说明书 58 页 附图 51 页

[54] 发明名称

液晶显示器

[57] 摘要

本发明提供一种液晶显示器。根据本发明的实施例的液晶显示器包括：第一基板和第二基板，二者彼此相对；液晶层，其包括插设在第一基板和第二基板之间的液晶分子；栅极线，其形成在第一基板上并且传输栅极信号；第一数据线和第二数据线，形成在第一基板上并且分别传输具有不同极性的第一数据电压和第二数据电压；第一开关元件，其连接到栅极线和第一数据线；第二开关元件，其连接到栅极线和第二数据线；以及第一像素电极和第二像素电极，分别连接到所述第一开关元件和所述第二开关元件，并且彼此分开，其中液晶层具有正的介电各向异性。



1. 一种液晶显示器，包括：

第一基板和第二基板，二者彼此相对；

液晶层，其包括插设在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶分子，其中所述液晶层具有正的介电各向异性；

栅极线，其形成在所述第一基板上并且传输栅极信号；

第一数据线和第二数据线，形成在所述第一基板上并且分别传输具有不同极性的第一数据电压和第二数据电压；

第一开关元件，其连接到所述栅极线和所述第一数据线；

第二开关元件，其连接到所述栅极线和所述第二数据线；以及

第一像素电极和第二像素电极，分别连接到所述第一开关元件和所述第二开关元件，并且彼此分开。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示器，其中所述液晶分子被配向为基本垂直于所述第一基板和所述第二基板的水平表面。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示器，其中所述液晶分子被配向为基本平行于所述第一基板和所述第二基板的水平表面。

4. 根据权利要求1所述的液晶显示器，还包括：

第三数据线和第四数据线，其形成在所述第一基板上并且分别传输具有不同极性的第三数据电压和第四数据电压；

第三开关元件，其连接到所述栅极线和所述第三数据线；

第四开关元件，其连接到所述栅极线和所述第四数据线；

第三像素电极，其连接到所述第三开关元件；以及

第四像素电极，其与所述第三像素电极分开并且连接到所述第四开关元件。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示器，还包括：

第三数据线，其形成在所述第一基板上并且传输第三数据电压；

第三开关元件，其连接到所述栅极线和所述第二数据线；

第四开关元件，其连接到所述栅极线和所述第三数据线；

第三像素电极，其连接到所述第三开关元件；以及

第四像素电极，其与所述第三像素电极分开并且连接到所述第四开关元

件，

其中所述第二数据电压和所述第三数据电压具有不同的极性。

6. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器，其中对于每帧，所述第一数据电压和所述第二数据电压的每个的极性改变。

7. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器，其中所述第一像素电极和所述第二像素电极形成在相同的层中。

8. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器，其中所述第一像素电极和所述第二像素电极形成在不同的层中。

9. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器，还包括形成在所述第一基板上并且被施加公共电压的公共电极。

10. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器，还包括形成在所述第二基板上并且被施加公共电压的公共电极。

11. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器，其中
所述第一像素电极和所述第二像素电极包括多个分支电极，并且
所述第一像素电极的所述分支电极和所述第二像素电极的所述分支电极交替设置。

12. 根据权利要求 11 所述的液晶显示器，其中所述第一像素电极和所述第二像素电极的相邻分支电极之间的距离关于它们的位置一致。

13. 根据权利要求 11 所述的液晶显示器，其中所述第一像素电极和所述第二像素电极的相邻分支电极之间的距离关于它们的位置不同。

14. 根据权利要求 11 所述的液晶显示器，其中所述第一像素电极和所述第二像素电极的所述分支电极弯曲一次或者多次。

15. 根据权利要求 11 所述的液晶显示器，其中所述第一像素电极和所述第二像素电极的多个分支电极相对于所述栅极线倾斜。

16. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器，其中所述第一数据线和所述第二数据线弯曲一次或多次。

17. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器，还包括：

存储电极线，其形成在所述第一基板上，

其中所述第一开关元件包括连接到所述第一像素电极的第一漏极电极，
所述第二开关元件包括连接到所述第二像素电极的第二漏极电极，并且
所述第一像素电极、所述第二像素电极、所述第一漏极电极、所述第二

漏极电极的至少一个与所述存储电极线交叠。

18. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器，其中所述第一像素电极或者连接到所述第一像素电极的电极与所述第二像素电极交叠。

19. 一种液晶显示器，包括：

第一基板和第二基板，二者彼此相对；

液晶层，其包括液晶分子并且插设在所述第一基板和所述第二基板之间，其中所述液晶层具有正的介电各向异性；

栅极线，其形成在所述第一基板上并且传输栅极信号；

第一数据线和第二数据线，形成在所述第一基板上并且分别传输彼此不同的第一数据电压和第二数据电压；

第一开关元件和第二开关元件，连接到所述栅极线和所述第一数据线；

第三开关元件和第四开关元件，连接到所述栅极线和所述第二数据线；
以及

第一像素电极、第二像素电极、第三像素电极和第四像素电极，分别连接到所述第一开关元件、所述第二开关元件、所述第三开关元件和所述第四开关元件。

20. 根据权利要求 19 所述的液晶显示器，其中所述第一数据电压的极性与所述第二数据电压的极性彼此相反。

21. 根据权利要求 19 所述的液晶显示器，其中所述液晶分子被配向为基本垂直于或者平行于所述第一基板和所述第二基板的水平表面。

22. 根据权利要求 19 所述的液晶显示器，还包括：

第三数据线和第四数据线，形成在所述第一基板上并且分别传输彼此不同的第三数据电压和第四数据电压；

第五开关元件和第六开关元件，连接到所述栅极线和所述第三数据线；

第七开关元件和第八开关元件，连接到所述栅极线和所述第四数据线；
以及

第五像素电极、第六像素电极、第七像素电极和第八像素电极，分别连接到第五开关元件、所述第六开关元件、所述第七开关元件和所述第八开关元件。

23. 根据权利要求 19 所述的液晶显示器，还包括：

第三数据线，其形成在所述第一基板上并且传输第三数据电压；

第五开关元件和第六开关元件，连接到所述栅极线和所述第二数据线；
第七开关元件和第八开关元件，连接到所述栅极线和所述第三数据线；
以及

第五像素电极、第六像素电极、第七像素电极和第八像素电极，分别连接到第五开关元件、所述第六开关元件、所述第七开关元件和所述第八开关元件，

其中所述第二数据电压和所述第三数据电压彼此不同。

24. 根据权利要求 19 所述的液晶显示器，还包括：

所述第一开关元件、所述第二开关元件、所述第三开关元件和所述第四开关元件分别具有第一栅极电极、第二栅极电极、第三栅极电极和第四栅极电极以及第一漏极电极、第二漏极电极、第三漏极电极和第四漏极电极，

所述第一漏极电极、所述第二漏极电极、所述第三漏极电极和所述第四漏极电极分别连接到所述第一像素电极、所述第二像素电极、所述第三像素电极和所述第四像素电极，并且

所述第一栅极电极和所述第一漏极电极的交叠区域表示为第一区域，所述第二栅极电极和所述第二漏极电极的交叠区域表示为第二区域，所述第三栅极电极和所述第三漏极电极的交叠区域表示为第三区域，所述第四栅极电极和所述第四漏极电极的交叠区域表示为第四区域，

其中所述第一区域到所述第四区域中的至少一个区域与其他区域不同。

25. 根据权利要求 24 所述的液晶显示器，其中所述第一区域大于所述第三区域，或者所述第四区域大于所述第三区域。

26. 根据权利要求 19 所述的液晶显示器，其中

所述第一像素电极到所述第四像素电极的每个包括多个分支电极，

所述第一像素电极的所述分支电极和所述第三像素电极的所述分支电极交替设置，并且

所述第二像素电极的所述分支电极和所述第四像素电极的所述分支电极交替设置。

27. 根据权利要求 26 所述的液晶显示器，其中所述第一像素电极到所述第四像素电极的所述分支电极相对于所述栅极线倾斜。

28. 根据权利要求 19 所述的液晶显示器，还包括形成在所述第一基板上的存储电极线。

29. 一种液晶显示器, 包括:

第一基板和第二基板, 二者彼此相对;

液晶层, 其包括插设在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶分子, 其中所述液晶层具有正的介电各向异性;

栅极线, 其形成在所述第一基板上并且传输栅极信号;

第一数据线、第二数据线、第三数据线和第四数据线, 形成在所述第一基板上并且分别传输彼此不同的第一数据电压、第二数据电压、第三数据电压和第四数据电压;

第一开关元件, 其连接到所述栅极线和所述第一数据线;

第二开关元件, 其连接到所述栅极线和所述第二数据线;

第三开关元件, 其连接到所述栅极线和所述第三数据线;

第四开关元件, 其连接到所述栅极线和所述第四数据线; 以及

第一子像素电极、第二子像素电极、第三子像素电极和第四子像素电极, 分别连接到所述第一开关元件、所述第二开关元件、所述第三开关元件和所述第四开关元件,

其中从图像信息获得的不同的电压被施加到所述第一子像素电极到所述第四子像素电极。

30. 根据权利要求 29 所述的液晶显示器, 其中

所述第一数据电压和所述第二数据电压的极性彼此相反, 所述第三数据电压和所述第四数据电压的极性彼此相反。

31. 根据权利要求 29 所述的液晶显示器, 其中所述液晶分子被配向为基本垂直于或者平行于所述第一基板和所述第二基板的水平表面。

32. 根据权利要求 29 所述的液晶显示器, 还包括形成在所述第一基板上的存储电极线。

33. 一种液晶显示器, 包括:

第一基板和第二基板, 二者彼此相对;

液晶层, 其包括插设在所述第一基板和所述第二基板之间的液晶分子, 其中所述液晶层具有正的介电各向异性;

第一栅极线 and 第二栅极线, 形成在所述第一基板上;

第一数据线和第二数据线, 形成在所述第一基板上并且分别传输彼此不同的第一数据电压和第二数据电压;

第一开关元件，其连接到所述第一栅极线和所述第一数据线；
第二开关元件，其连接到所述第一栅极线和所述第二数据线；
第三开关元件，其连接到所述第二栅极线和所述第一数据线；
第四开关元件，其连接到所述第二栅极线和所述第二数据线；以及
第一子像素电极、第二子像素电极、第三子像素电极和第四子像素电极，
分别连接到所述第一开关元件、所述第二开关元件、所述第三开关元件和所述第四开关元件，

其中从图像信息获得的不同的电压被施加到所述第一子像素电极到所述第四子像素电极。

34. 根据权利要求 33 所述的液晶显示器，其中所述第一数据电压的极性和第二数据电压的极性彼此相反。

35. 根据权利要求 33 所述的液晶显示器，其中所述液晶分子被配向为基本垂直于或者平行于所述第一基板和所述第二基板的水平表面。

36. 根据权利要求 33 所述的液晶显示器，还包括形成在所述第一基板上的存储电极线。

37. 一种液晶显示器，包括：

像素，其包括第一子像素和第二子像素及耦合电容器；

栅极线，形成在基板上并且传输栅极信号；以及

第一数据线和第二数据线，形成在所述基板上并且分别传输彼此不同的第一数据电压和第二数据电压；

其中所述第一子像素包括连接到所述栅极线和所述第一数据线的第一开关元件、连接到所述栅极线和所述第二数据线的第二开关元件以及连接到所述第一开关元件和所述第二开关元件的第一液晶电容器，

所述耦合电容器连接到所述第一开关元件，

所述第二子像素包括所述第二开关元件、所述耦合电容器以及连接到所述第二开关元件的第二液晶电容器，并且

所述第一液晶电容器和所述第二液晶电容器的每个均包括具有正的介电各向异性的液晶层。

38. 根据权利要求 37 所述的液晶显示器，其中所述第一数据电压的极性和所述第二数据电压的极性彼此相反。

39. 根据权利要求 37 所述的液晶显示器，其中所述液晶层包括被配向为

基本垂直于或者平行于所述基板的水平表面的液晶分子。

40. 根据权利要求 37 所述的液晶显示器, 还包括形成在所述第一基板上的存储电极线。

41. 一种液晶显示器, 包括:

多个像素, 包括第一子像素和第二子像素及升压单元;

第一栅极线 and 第二栅极线, 形成在基板上并且传输栅极信号; 以及

第一数据线和第二数据线, 形成在所述基板上并且分别传输彼此不同的第一数据电压和第二数据电压;

其中所述第一子像素包括连接到所述第一栅极线和所述第一数据线的
第一开关元件、连接到所述第一栅极线和所述第二数据线的第二开关元件以及连接到所述第一开关元件和所述第二开关元件的第一液晶电容器,

所述第二子像素包括连接到所述第一栅极线和所述第一数据线的第三开关元件、所述第二开关元件及连接到所述第二开关元件和所述第三开关元件的第二液晶电容器,

所述升压单元包括:

升压电容器, 其连接到所述第一开关元件;

第四开关元件, 其由所述第一栅极线的所述栅极信号控制并且连接在所述升压电容器和公共电压之间; 以及

第五开关元件, 其由所述第二栅极线的所述栅极信号控制并且连接在所述升压电容器和所述第二液晶电容器之间, 并且

其中所述第二栅极线晚于所述第一栅极线被施加栅极导通电压, 并且

所述第一液晶电容器和所述第二液晶电容器包括具有正的介电各向异性的液晶层。

42. 根据权利要求 41 所述的液晶显示器, 其中所述第一数据电压的极性和所述第二数据电压的极性彼此相反。

43. 根据权利要求 41 所述的液晶显示器, 其中所述液晶层包括被配向为基本垂直于或者平行于所述基板的水平表面的液晶分子。

44. 根据权利要求 41 所述的液晶显示器, 其中

当两个相邻的像素被表示为第一像素和第二像素时,

通过所述第一像素的所述第二数据线传输的所述第二数据电压与通过所述第二像素的所述第二数据线传输的所述第二数据电压相同。

45. 根据权利要求 41 所述的液晶显示器, 其中

其中所述第一子像素还包括连接到所述第一开关元件的第一存储电容器和连接到所述第二开关元件的第二存储电容器, 并且

所述第二子像素还包括所述第二存储电容器和连接到所述第三开关元件的第三存储电容器。

46. 根据权利要求 41 所述的液晶显示器, 其中所述第一子像素还包括连接到所述第一开关元件和所述第二开关元件的第一存储电容器, 所述第二子像素还包括连接到所述第二开关元件和所述第三开关元件的第二存储电容器。

47. 一种液晶显示器, 包括:

第一基板和第二基板, 二者彼此相对;

液晶层, 其包括液晶分子, 所述液晶层插设在所述第一基板和所述第二基板之间;

栅极线, 其形成在所述第一基板上并且传输栅极信号;

第一数据线、第二数据线和第三数据线, 形成在所述第一基板上并且分别传输第一数据电压、第二数据电压和第三数据电压;

第一开关元件, 其连接到所述栅极线和所述第一数据线;

第二开关元件, 其连接到所述栅极线和所述第二数据线;

第三开关元件, 其连接到所述栅极线和所述第二数据线;

第四开关元件, 其连接到所述栅极线和所述第三数据线; 以及

第一像素电极、第二像素电极、第三像素电极和第四像素电极, 分别连接到所述第一开关元件、所述第二开关元件、所述第三开关元件和所述第四开关元件。

48. 根据权利要求 47 所述的液晶显示器, 其中所述液晶层具有正的介电各向异性。

49. 根据权利要求 48 所述的液晶显示器, 其中所述液晶分子被配向为基本垂直或平行于所述第一基板和所述第二基板的水平表面。

50. 根据权利要求 47 所述的液晶显示器, 其中所述第二数据电压在第一电平和第二电平之间以预定周期改变。

51. 根据权利要求 50 所述的液晶显示器, 其中所述第一电平是可用于所述液晶显示器的最高电压, 所述第二电平是在所述液晶显示器中可用的最低

电压。

52. 根据权利要求 50 所述的液晶显示器，其中所述预定周期是一帧。

53. 根据权利要求 50 所述的液晶显示器，其中所述第一数据线到所述第三数据线形成在相同的层中。

54. 根据权利要求 50 所述的液晶显示器，其中所述第二数据线与所述栅极线形成在相同的层中。

55. 根据权利要求 47 所述的液晶显示器，还包括形成在所述第一基板上的存储电极线。

56. 根据权利要求 47 所述的液晶显示器，其中

所述第一像素电极和所述第二像素电极包括多个分支电极，并且

所述第一像素电极的所述分支电极和所述第二像素电极的所述分支电极交替设置。

57. 根据权利要求 56 所述的液晶显示器，其中所述第一像素电极和所述第二像素电极的相邻分支电极之间的距离根据它们的位置而不同。

58. 一种液晶显示器，包括：

像素，其包括第一子像素和第二子像素；

栅极线，形成在基板上；以及

第一数据线、第二数据线和第三数据线，形成在所述基板上；

其中所述第一子像素包括连接到所述栅极线和所述第一数据线的第一开关元件、连接到所述栅极线和所述第二数据线的第二开关元件以及连接到所述第一开关元件和所述第二开关元件的液晶电容器，

所述第二子像素包括连接到所述栅极线和所述第二数据线的第三开关元件、连接到所述栅极线和所述第三数据线的第四开关元件以及连接到所述第三开关元件和所述第四开关元件的液晶电容器，并且

所述第一子像素和所述第二子像素被施加从图像信息所获得的不同的数据电压。

59. 根据权利要求 58 所述的液晶显示器，其中所述液晶电容器包括具有正的介电各向异性的液晶层。

60. 根据权利要求 59 所述的液晶显示器，其中所述液晶层包括被配向为基本垂直或平行于所述基板的水平表面的液晶分子。

61. 根据权利要求 58 所述的液晶显示器，其中施加到所述第二数据线的

电压在第一电平和第二电平之间以预定周期改变。

62. 根据权利要求 61 所述的液晶显示器, 其中所述第一数据线到所述第三数据线形成在相同的层中。

63. 根据权利要求 61 所述的液晶显示器, 其中所述第二数据线与所述栅极线形成在相同的层中。

64. 根据权利要求 58 所述的液晶显示器, 还包括形成在所述基板上的存储电极线。

65. 一种液晶显示器, 包括:

多个像素, 布置成矩阵, 每个像素包括第一子像素和第二子像素;

多根第一栅极线和多根第二栅极线, 形成在基板上; 以及

多根第一数据线和多根第二数据线, 形成在所述基板上,

其中所述第一子像素包括连接到所述第一栅极线和所述第一数据线的
第一开关元件、连接到所述第一栅极线和所述第二数据线的第二开关元件以
及连接到所述第一开关元件和所述第二开关元件的第一液晶电容器,

所述第二子像素包括连接到所述第二栅极线和所述第一数据线的第三
开关元件、连接到所述第二栅极线和所述第二数据线的第四开关元件及连接
到所述第三开关元件和所述第四开关元件的第二液晶电容器, 并且

所述第一子像素和所述第二子像素被施加从图像信息所获得的不同的
数据电压。

66. 根据权利要求 65 所述的液晶显示器, 其中所述液晶电容器包括具有
正的介电各向异性的液晶层。

67. 根据权利要求 66 所述的液晶显示器, 其中所述液晶层包括被配向为
基本垂直或平行于所述基板的水平表面的液晶分子。

68. 根据权利要求 65 所述的液晶显示器, 其中施加到所述第二数据线的
电压在第一电平和第二电平之间以预定周期改变。

69. 根据权利要求 65 所述的液晶显示器, 其中所述第二数据线与所述第
一栅极线和所述第二栅极线形成在相同的层中。

70. 根据权利要求 65 所述的液晶显示器, 还包括:

多根第三数据线, 形成在所述基板上,

其中当所述多个像素中的两个相邻的像素表示第一像素和第二像素时,
所述第二像素的所述第一子像素包括连接到所述第一栅极线和所述第

三数据线的第五开关元件、连接到所述第一栅极线和所述第二数据线的第六开关元件以及连接到所述第五开关元件和所述第六开关元件的第三液晶电容器，

所述第二像素的所述第二子像素包括连接到所述第二栅极线和所述第三数据线的第七开关元件、连接到所述第二栅极线和所述第二数据线的第八开关元件以及连接到所述第七开关元件和所述第八开关元件的第四液晶电容器，并且

所述第二像素的所述第一子像素和所述第二子像素被施加从图像信息所获得的不同的数据电压。

71. 根据权利要求 65 所述的液晶显示器，还包括
存储电极线，其形成在所述基板上。

72. 一种液晶显示器，包括：

彼此相邻的第一像素和第二像素，每个像素包括第一子像素和第二子像素；

栅极线，其形成在基板上；以及

第一数据线、第二数据线和第三数据线，形成在所述基板上，

其中所述第一像素的所述第一子像素包括连接到所述第一栅极线和所述第一数据线的的第一开关元件、连接到所述第一栅极线和所述第二数据线的第二开关元件以及连接到所述第一开关元件和所述第二开关元件的第一液晶电容器，

所述第一像素的耦合电容器连接到所述第一开关元件，

所述第一像素的所述第二子像素包括所述第二开关元件以及连接在所述耦合电容器和所述第二开关元件之间的第二液晶电容器，

所述第二像素的所述第一子像素包括连接到所述第一栅极线和所述第二数据线的第三开关元件、连接到所述第一栅极线和所述第三数据线的第四开关元件以及连接到所述第三开关元件和所述第四开关元件的第三液晶电容器，

所述第二像素的耦合电容器连接到所述第四开关元件，以及

所述第二像素的所述第二子像素包括所述第三开关元件以及连接在所述耦合电容器和所述第三开关元件之间的第四液晶电容器。

73. 根据权利要求 72 所述的液晶显示器，其中所述第一液晶电容器到所

述第四液晶电容器的每个都包括具有正的介电各向异性的液晶层。

74. 根据权利要求 73 所述的液晶显示器，其中所述液晶层是垂直或水平取向层。

75. 根据权利要求 72 所述的液晶显示器，其中施加到所述第二数据线的电压在第一电平和第二电平之间以预定周期改变。

76. 根据权利要求 72 所述的液晶显示器，其中所述第一数据线到所述第三数据线形成在相同的层中。

77. 根据权利要求 72 所述的液晶显示器，其中所述第二数据线与所述栅极线形成在相同的层中。

78. 一种液晶显示器，包括：

多个像素，设置成矩阵；

多根栅极线，形成在基板上并且传输栅极信号；以及

多根第一数据线和多根第二数据线，形成在所述基板上并且分别传输第一数据电压和第二数据电压，

其中所述像素包括连接到所述栅极线和所述第一数据线的的第一开关元件、连接到所述栅极线和所述第二数据线的第二开关元件以及连接到所述第一开关元件和所述第二开关元件的液晶电容器，

所述液晶电容器包括第一像素电极、第二像素电极及具有正的介电各向异性并且位于所述第一像素电极和所述第二像素电极之间的液晶层，

所述液晶层是垂直取向层，并且

在显示一帧或者多帧图像之后，每个像素显示至少一帧低灰度图像。

79. 根据权利要求 78 所述的液晶显示器，其中所述多个像素为相同的帧显示所述低灰度图像。

80. 根据权利要求 79 所述的液晶显示器，其中显示一帧所述低灰度图像。

81. 根据权利要求 78 所述的液晶显示器，其中在所述多个像素中至少一个像素行或者至少一个像素列显示所述低灰度图像并且剩下的像素为相同的帧显示所述图像。

82. 根据权利要求 81 所述的液晶显示器，其中两个相邻的像素行或者两个相邻的像素列顺次显示所述低灰度图像两个连续帧。

83. 根据权利要求 81 所述的液晶显示器，其中显示所述低灰度图像的至少一个像素行同时为相同的帧显示所述低灰度图像。

84. 根据权利要求 78 所述的液晶显示器, 其中所述低灰度图像的数据电压等于 $2/3$ 的所述图像的数据电压或者小于所述图像的数据电压。

液晶显示器

技术领域

本发明涉及一种液晶显示器。

背景技术

液晶显示器是最常用的平板显示器之一。液晶显示器包括两个显示板和插设在两个显示板之间的液晶层；两个显示板分别具有电场产生电极例如形成于其上的像素电极和公共电极。通过施加电压到电场产生电极，电场在液晶层中产生以决定液晶层的液晶分子的取向并控制入射光的偏振，从而显示图像。

液晶显示器还包括连接到每个像素电极的开关元件和多根信号线例如栅极线、数据线等用于通过控制开关元件来施加电压到像素电极。

这样的液晶显示器接收来自外部图形控制器的输入图像信号。输入图像信号包含每个像素的亮度信息，每个亮度等级具有预定的量。每个亮度等级由对应于期望的亮度信息的数据电压来代表。施加到该像素的数据电压根据公共电压的差异通过像素电压来显示。每个像素根据像素电压显示由图像信号的灰度表示的亮度。此时，液晶显示器可以使用的像素电压的范围根据驱动器来决定。

同时，液晶显示器的驱动器以多个集成电路芯片的形式直接安装在显示板上或者在安装在柔性电路膜的同时附着到显示板。集成电路芯片代表了液晶显示器的制造成本的高的比例。

此外，随着线（诸如形成液晶面板组件的栅极线或数据线）的数目的增加，液晶显示器的孔径比显著减小。

在此背景部分公开的上述信息只是为了增强对本发明的背景的理解，因此它可以包含并不形成对本国的本领域的普通技术人员而言是已知的现有技术的信息。

发明内容

根据本发明的实施例的液晶显示器包括:彼此相对的第一基板和第二基板;液晶层,其包括插设在第一基板与第二基板之间的液晶分子;栅极线,形成在第一基板上并传输栅极信号;第一数据线和第二数据线,形成在第一基板上并分别传输具有不同极性的第一数据电压和第二数据电压;第一开关元件,连接到栅极线和第一数据线;第二开关元件,连接到栅极线和第二数据线;以及第一像素电极和第二像素电极,分别连接到第一开关元件和第二开关元件并彼此分开,其中液晶层具有正的介电各向异性。

液晶分子可以被配向为基本垂直于第一基板和第二基板。

液晶分子可以被配向为基本平行于第一基板和第二基板。

液晶显示器还可以包括:第三数据线和第四数据线,形成在第一基板上并分别传输具有不同极性的第三数据电压和第四数据电压;第三开关元件,连接到栅极线和第三数据线;第四开关元件,连接到栅极线和第四数据线;第三像素电极,连接到第三开关元件;以及第四像素电极,与第三像素电极分开并连接到第四开关元件。

液晶显示器还可以包括:第三数据线,形成在第一基板上并传输第三数据电压;第三开关元件,连接到栅极线和第二数据线;第四开关元件,连接到栅极线和第三数据线;第三像素电极,连接到第三开关元件;以及第四像素电极,与第三像素电极分开并连接到第四开关元件,其中第二数据电压和第三数据电压具有不同的极性。

对于每帧,第一数据电压和第二数据电压的每个的极性可以改变。

第一像素电极和第二像素电极可以形成在相同的层中。

第一像素电极和第二像素电极可以形成在不同的层中。

液晶显示器还可以包括公共电极,该公共电极形成在第一基板上并施加有公共电压。

液晶显示器还可以包括公共电极,该公共电极形成在第二基板上并施加有公共电压。

第一像素电极和第二像素电极可以包括多个分支电极,第一像素电极的分支电极和第二像素电极的分支电极可以交替地设置。

第一像素电极和第二像素电极的相邻分支电极之间的距离可以关于它们的位置一致。

第一像素电极和第二像素电极的相邻分支电极之间的距离可以根据它

们的位置而不同。

第一像素电极和第二像素电极的分支电极可以弯曲一次或多次。

第一像素电极和第二像素电极的多个分支电极可以相对于栅极线倾斜。

第一数据线和第二数据线可以弯曲一次或多次。

液晶显示器还可以包括形成在第一基板上的存储电极线，其中第一开关元件包括连接到第一像素电极的第一漏极电极，第二开关元件包括连接到第二像素电极的第二漏极电极，并且第一像素电极、第二像素电极、第一漏极电极和第二漏极电极中的至少一个与存储电极线交叠。

第一像素电极或连接到第一像素电极的电极可以与第二像素电极交叠。

根据本发明另一个实施例的液晶显示器包括：彼此相对的第一基板和第二基板；液晶层，包括液晶分子并插设在第一基板与第二基板之间；栅极线，形成在第一基板上并传输栅极信号；第一数据线和第二数据线，形成在第一基板上并分别传输彼此不同的第一数据电压和第二数据电压；第一开关元件和第二开关元件，连接到栅极线和第一数据线；第三开关元件和第四开关元件，连接到栅极线和第二数据线；以及第一像素电极、第二像素电极、第三像素电极和第四像素电极，分别连接到第一开关元件、第二开关元件、第三开关元件和第四开关元件，其中液晶层具有正的介电各向异性。

第一数据电压和第二数据电压的极性可以彼此相反。

液晶分子可以被配向为基本垂直于或平行于第一基板和第二基板。

液晶显示器还可以包括：第三数据线和第四数据线，形成在第一基板上并分别传输彼此不同的第三数据电压和第四数据电压；第五开关元件和第六开关元件，连接到栅极线和第三数据线；第七开关元件和第八开关元件，连接到栅极线和第四数据线；以及第五像素电极、第六像素电极、第七像素电极和第八像素电极，分别连接到第五开关元件、第六开关元件、第七开关元件和第八开关元件。

液晶显示器还可以包括：第三数据线，形成在第一基板上并传输第三数据电压；第五开关元件和第六开关元件，连接到栅极线和第二数据线；第七开关元件和第八开关元件，连接到栅极线和第三数据线；以及第五像素电极、第六像素电极、第七像素电极和第八像素电极，分别连接到第五开关元件、第六开关元件、第七开关元件和第八开关元件，其中第二数据电压和第三数据电压彼此不同。

第一开关元件、第二开关元件、第三开关元件和第四开关元件分别具有第一栅极电极、第二栅极电极、第三栅极电极和第四栅极电极以及第一漏极电极、第二漏极电极、第三漏极电极和第四漏极电极；第一漏极电极、第二漏极电极、第三漏极电极和第四漏极电极分别连接到第一像素电极、第二像素电极、第三像素电极和第四像素电极；以及当第一栅极电极和第一漏极电极的交叠区域由第一区域表示，第二栅极电极和第二漏极电极的交叠区域由第二区域表示，第三栅极电极和第三漏极电极的交叠区域由第三区域表示，第四栅极电极和第四漏极电极的交叠区域由第四区域表示时，第一区域到第四区域中的至少一个区域可以与其它区域不同。

第一区域可以大于第三区域，或者第四区域可以大于第三区域。

第一像素电极到第四像素电极的每个可以包括多个分支电极，第一像素电极的分支电极和第三像素电极的分支电极可以交替地设置，第二像素电极的分支电极和第四像素电极的分支电极可以交替地设置。

第一像素电极到第四像素电极的分支电极可以相对于栅极线倾斜。

液晶显示器还可以包括形成在第一基板上的存储电极线。

根据本发明另一个实施例的液晶显示器包括：彼此相对的第一基板和第二基板；液晶层，包括液晶分子并插设在第一基板与第二基板之间；栅极线，形成在第一基板上并传输栅极信号；第一数据线、第二数据线、第三数据线和第四数据线，形成在第一基板上并分别传输彼此不同的第一数据电压、第二数据电压、第三数据电压和第四数据电压；第一开关元件，连接到栅极线和第一数据线；第二开关元件，连接到栅极线和第二数据线；第三开关元件，连接到栅极线和第三数据线；第四开关元件，连接到栅极线和第四数据线；以及第一子像素电极、第二子像素电极、第三子像素电极和第四子像素电极，分别连接到第一开关元件、第二开关元件、第三开关元件和第四开关元件，其中第一子像素电极到第四子像素电极施加有从图像信息所获得的不同的电压，液晶层具有正的介电各向异性。

第一数据电压和第二数据电压的极性可以彼此相反，第三数据电压和第四数据电压的极性可以彼此相反。

液晶分子可以被配向为基本垂直于或平行于第一基板和第二基板。

液晶显示器还可以包括形成在第一基板上的存储电极线。

根据本发明另一个实施例的液晶显示器包括：彼此相对的第一基板和第

二基板；液晶层，包括液晶分子并插设在第一基板与第二基板之间；第一栅极线和第二栅极线，形成在第一基板上；第一数据线和第二数据线，形成在第一基板上并分别传输彼此不同的第一数据电压和第二数据电压；第一开关元件，连接到第一栅极线和第一数据线；第二开关元件，连接到第一栅极线和第二数据线；第三开关元件，连接到第二栅极线和第一数据线；第四开关元件，连接到第二栅极线和第二数据线；以及第一子像素电极、第二子像素电极、第三子像素电极和第四子像素电极，分别连接到第一开关元件、第二开关元件、第三开关元件和第四开关元件，其中第一子像素电极到第四子像素电极施加有从图像信息所获得的不同的电压，液晶层具有正介电各向异性。

第一数据电压和第二数据电压的极性可以彼此相反。

液晶分子可以被配向为基本垂直于或平行于第一基板和第二基板。

液晶显示器还可以包括形成在第一基板上的存储电极线。

根据本发明另一个实施例的液晶显示器包括：像素，包括第一子像素和第二子像素以及耦合电容；栅极线，形成在基板上并传输栅极信号；以及，第一数据线和第二数据线，形成在基板上并分别传输彼此不同的第一数据电压和第二数据电压，其中，第一子像素包括连接到栅极线和第一数据线的的第一开关元件、连接到栅极线和第二数据线的第二开关元件以及连接到第一开关元件和第二开关元件的第一液晶电容器，耦合电容器连接到第一开关元件，第二子像素包括第二开关元件、耦合电容器以及连接到第二开关元件的第二液晶电容器，第一液晶电容器和第二液晶电容器包括具有正介电各向异性的液晶层。

第一数据电压和第二数据电压的极性可以彼此相反。

液晶层可以包括被配向为基本垂直于或平行于基板的液晶分子。

液晶显示器还可以包括形成在第一基板上的存储电极线。

根据本发明另一个实施例的液晶显示器包括：多个像素，包括第一子像素和第二子像素以及升压单元（boost-up unit）；第一栅极线和第二栅极线，形成在基板上并传输栅极信号；以及第一数据线和第二数据线，形成在基板上并分别传输彼此不同的第一数据电压和第二数据电压。第一子像素包括连接到第一栅极线和第一数据线的的第一开关元件、连接到第一栅极线和第二数据线的第二开关元件以及连接到第一开关元件和第二开关元件的第一液晶

电容器,第二子像素包括连接到第一栅极线和第一数据线的第三开关元件、第二开关元件以及连接到第二开关元件和第三开关元件的第二液晶电容器。升压单元包括:升压电容器,连接到第一开关元件;第四开关元件,由第一栅极线的栅极信号控制并连接在升压电容器与公共电压之间;以及第五开关元件,由第二栅极线的栅极信号控制并连接在升压电容器与第二液晶电容器之间,第二栅极线晚于第一栅极线施加栅极导通电压,第一液晶电容器和第二液晶电容器包括具有正介电各向异性的液晶层。

第一数据电压和第二数据电压的极性可以彼此相反。

液晶层可以包括被配向为基本垂直于或平行于基板的液晶分子。

当两个相邻像素被表示为第一像素和第二像素时,由第一像素的第二数据线传输的第二数据电压可以与由第二像素的第二数据线传输的第二数据电压相同。

第一子像素还可以包括连接到第一开关元件的第一存储电容器和连接到第二开关元件的第二存储电容器,第二子像素还可以包括连接到第三开关元件的第三存储电容器和第二存储电容器。

第一子像素还可以包括连接到第一开关元件和第二开关元件的第一存储电容器,第二子像素还可以包括连接到第二开关元件和第三开关元件的第二存储电容器。

根据本发明另一个实施例的液晶显示器包括:彼此相对的第一基板和第二基板;液晶层,包括液晶分子并插设在第一基板与第二基板之间;栅极线,形成在第一基板上并传输栅极信号;第一数据线、第二数据线和第三数据线,形成在第一基板上并分别传输第一数据电压、第二数据电压和第三数据电压;第一开关元件,连接到栅极线和第一数据线;第二开关元件,连接到栅极线和第二数据线;第三开关元件,连接到栅极线和第二数据线;第四开关元件,连接到栅极线和第三数据线;以及第一像素电极、第二像素电极、第三像素电极和第四像素电极,分别连接到第一开关元件、第二开关元件、第三开关元件和第四开关元件。

液晶层可以具有正的介电各向异性。

液晶分子可以被配向为基本垂直于或平行于第一基板和第二基板。

第二数据电压可以以预定的周期在第一电平与第二电平之间变化。

第一电平可以是在液晶显示器中可用的最高电压,第二电平可以是液晶

显示器中可用的最低电压。

预定的周期可以是一帧。

第一数据线到第三数据线可以形成在相同的层中。

第二数据线可以形成在与栅极线相同的层中。

液晶显示器还可以包括形成在第一基板上的存储电极线。

第一像素电极和第二像素电极可以包括多个分支电极，第一像素电极的分支电极和第二像素电极的分支电极可以交替地设置。

在第一像素电极和第二像素电极的相邻分支电极之间的距离可以根据它们的位置而不同。

根据本发明另一个实施例的液晶显示器包括：像素，包括第一子像素和第二子像素；栅极线，形成在基板上；以及第一数据线、第二数据线和第三数据线，形成在基板上，其中，第一子像素包括连接到栅极线和第一数据线的的第一开关元件、连接到栅极线和第二数据线的第二开关元件以及连接到第一开关元件和第二开关元件的液晶电容器，第二子像素包括连接到栅极线和第二数据线的第三开关元件、连接到栅极线和第三数据线的第四开关元件以及连接到第三开关元件和第四开关元件的液晶电容器，第一子像素和第二子像素施加有从图像信息所获得的不同的数据电压。

液晶电容器可以具有正的介电各向异性。

液晶层可以包括被配向为基本垂直于或平行于基板的液晶分子。

施加到第二数据线的电压可以以预定的周期在第一电平与第二电平之间变化。

第一数据线到第三数据线可以形成在相同的层中。

第二数据线可以形成在与栅极线相同的层中。

液晶显示器还可以包括形成在基板上的存储电极线。

根据本发明另一个实施例的液晶显示器包括：布置成矩阵的多个像素，每个包括第一子像素和第二子像素；多根第一栅极线和第二栅极线，形成在基板上；以及，多根第一数据线和第二数据线，形成在基板上，其中第一子像素包括连接到第一栅极线和第一数据线的的第一开关元件、连接到第一栅极线和第二数据线的第二开关元件以及连接到第一开关元件和第二开关元件的第一液晶电容器，第二子像素包括连接到第二栅极线和第一数据线的第三开关元件、连接到第二栅极线和第二数据线的第四开关元件以及连接到第三

开关元件和第四开关元件的第二液晶电容器,第一子像素和第二子像素施加有从图像信息获得的不同的数据电压。

液晶电容器可以包括具有正的介电各向异性的液晶层。

液晶层可以包括被配向为基本垂直于或平行于基板的液晶分子。

施加到第二数据线的电压可以以预定的周期在第一电平与第二电平之间变化。

第二数据线可以形成在与第一栅极线和第二栅极线相同的层中。

液晶显示器还可以包括形成在基板上的多根第三数据线,其中在多个像素中的两个相邻像素表示第一像素和第二像素时,第二像素的第一子像素包括连接到第一栅极线和第三数据线的第五开关元件、连接到第一栅极线 and 第二数据线的第六开关元件以及连接到第五开关元件和第六开关元件的第三液晶电容器,第二像素的第二子像素包括连接到第二栅极线和第三数据线的第七开关元件、连接到第二栅极线 and 第二数据线的第八开关元件以及连接到第七开关元件和第八开关元件的第四液晶电容器,第二像素的第一子像素和第二子像素施加有从一组图像信息获得的不同的数据电压。

液晶显示器还可以包括形成在基板上的存储电极线。

根据本发明另一个实施例的液晶显示器包括:彼此相邻的第一像素和第二像素,每个包括第一子像素和第二子像素;形成在基板上的栅极线;以及形成在基板上的第一数据线、第二数据线和第三数据线,其中第一像素的第一子像素包括连接到第一栅极线 and 第一数据线的的第一开关元件、连接到第一栅极线 and 第二数据线的第二开关元件以及连接到第一开关元件 and 第二开关元件的第一液晶电容器,第一像素的耦合电容器连接到第一开关元件,第一像素的第二子像素包括第二开关元件以及连接在耦合电容器与第二开关元件之间的第二液晶电容器,第二像素的第一子像素包括连接到第一栅极线 and 第二数据线的第三开关元件、连接到第一栅极线 and 第三数据线的第四开关元件以及连接到第三开关元件 and 第四开关元件的第三液晶电容器,第二像素的耦合电容器连接到第四开关元件,第二像素的第二子像素包括第三开关元件 and 连接在耦合电容器与第三开关元件之间的第四液晶电容器。

第一液晶电容器到第四液晶电容器可以包括具有正的介电各向异性的液晶层。

液晶层可以是垂直的或水平的取向层。

施加到第二数据线的电压可以以预定的周期在第一电平与第二电平之间变化。

第一数据线到第三数据线可以形成在相同的层中。

第二数据线可以形成在与栅极线相同的层中。

根据本发明另一个实施例的液晶显示器包括：布置成矩阵的多个像素；多根栅极线，形成在基板上并传输栅极信号；以及，多根第一数据线和第二数据线，形成在基板上并分别传输第一数据电压和第二数据电压，其中每个像素包括连接到栅极线和第一数据线的的第一开关元件、连接到栅极线和第二数据线的第二开关元件以及连接到第一开关元件和第二开关元件的液晶电容器，液晶电容器包括第一像素电极、第二像素电极以及具有正的介电各向异性并置于第一像素电极与第二像素电极之间的液晶层，液晶层是垂直取向层，在显示一帧或者多帧图像之后每个像素显示至少一帧低灰度图像。

多个像素可以为相同的帧显示低灰度图像。

低灰度图像可以显示一帧。

在多个像素之中的至少一个像素行或至少一个像素列可以显示低灰度图像，其余的像素可以为相同的帧显示所述图像。

两个相邻像素行或两个相邻像素列可以顺序地显示两个连续的帧的低灰度图像。

显示低灰度图像的至少一个像素行可以同时为相同的帧显示低灰度图像。

低灰度图像的数据电压可以等于 $2/3$ 或者小于图像的数据电压。

附图说明

图 1 是根据本发明的实施例的液晶显示器的框图；

图 2 根据本发明的实施例的液晶显示器的结构和一个像素的等效电路图；

图 3 是示出根据本发明的实施例的液晶显示器的一个像素的等效电路图；

图 4 是根据本发明的实施例的液晶显示器的示意性截面图；

图 5 是示出根据本发明实施例的液晶显示器的数据线和像素的电压的图；

图 6 是示出根据本发明实施例的液晶显示器的像素电极和结构区域 (texture region) 的图;

图 7 是根据本发明实施例的液晶显示器的示意性截面图;

图 8 是示出根据本发明实施例的液晶显示器的驱动方法的顺序的图;

图 9 是示出根据本发明实施例的驱动方法的图;

图 10 是示出根据本发明另一个实施例的驱动方法的图;

图 11 是根据本发明实施例的液晶面板组件的布局图;

图 12 是沿图 11 的 XII-XII 线剖取的液晶面板组件的截面图;

图 13 和 14 是分别示出根据本发明的另一个实施例的一个像素和液晶显示面板的结构等效电路图;

图 15 是根据本发明的实施例的液晶面板组件的布局图;

图 16 是沿图 15 的 XVI-XVI 线剖取的液晶面板组件的截面图;

图 17 是示出根据本发明实施例的液晶面板组件的结构和一个像素的等效电路图;

图 18 是根据本发明实施例的液晶面板组件的布局图;

图 19 是沿图 18 的 XIX-XIX 线剖取的液晶面板组件的截面图;

图 20 是示出根据本发明实施例的液晶面板组件的结构和一个像素的等效电路图;

图 21 是根据本发明实施例的液晶面板组件的布局图;

图 22 是沿图 21 的 XXII-XXII 线剖取的液晶面板组件的截面图;

图 23 到图 25 是根据本发明实施例的液晶面板组件的布局图;

图 26 是示出根据本发明实施例的液晶面板组件的结构和一个像素的等效电路图;

图 27 是示出根据本发明另一个实施例的液晶面板组件的两个子像素的等效电路图;

图 28A 是根据本发明实施例的液晶面板组件的布局图;

图 28B 是图 28A 中示出的液晶面板组件的开关元件的放大布局图;

图 29 到图 34 是根据本发明另一个实施例的液晶面板组件的两个子像素的等效电路图;

图 35 是根据本发明实施例的液晶面板组件的布局图;

图 36 是根据本发明另一个实施例的液晶面板组件的两个子像素的等效

电路图;

图 37 是根据本发明实施例的液晶面板组件的两个像素的等效电路图;

图 38 和图 39 是根据本发明的实施例示出在两个连续的帧中四个相邻像素的液晶电容器的充电电压和施加到数据线的电压的图,在液晶显示器可用的最高电压和最低电压是 0V 和 7V、公共电压 Vcom 为 7V 的情况下。

图 40 到图 43 是根据本发明另一个实施例的液晶面板组件的两个像素的等效电路图;

图 44 到图 47 是根据本发明实施例的液晶面板组件的两个像素 PX_n 和 PX_{n+1} 的布局图;

图 48 是示出根据本发明另一个实施例的液晶面板组件的结构和一个像素的等效电路图;

图 49 和图 51 是根据本发明另一个实施例的液晶面板组件的两个子像素的等效电路图; 以及

图 52 到图 58 是根据本发明另一个实施例的液晶面板组件的两个像素的等效电路图。

<表示附图中主要元件的附图标记的描述>

3: 液晶层	31: 液晶分子
11、21: 配向层	100、200: 面板
110、210: 基板	121: 栅极线
124a、124b: 栅极电极	131: 存储电极线
133a、133b: 存储电极	140: 栅极绝缘层
151a、151b、154a、154b: 半导体	
161a、163a、165a: 欧姆接触	171、172: 数据线
173a、173b: 源极电极	175a、175b: 漏极电极
180、180p、180q: 钝化层	191、191a、191b: 像素电极
220: 挡光件	230: 滤色器
250: 覆盖层	270: 公共电极
300: 液晶面板组件	
400: 栅极驱动器	500: 数据驱动器
600: 信号控制器	800: 电压发生器
LA: 低灰度区	Pea、PEb: 像素电极

PX: 像素

Qa、Qb: 开关器件

具体实施方式

下文将参照附图对本发明做更为充分的描述，附图中示出了本发明的实施例。本领域技术人员应该理解的是，所描述的实施例可以以各种不同的方式修改，而都不背离本发明的精神或范围。

在附图中，为了清晰起见，层、膜、面板、区域等的厚度被夸大。在本说明书中相同的附图标记始终指代相同的元件。应当理解，当称一个元件例如层、膜、区域或基板在另一元件上”时，它可以直接在另一元件上，或者还可以存在中间元件。相反，当称一个元件“直接在”另一元件“上”时，不存在中间元件。

在下文中，将参照附图详细地描述根据本发明的实施例的液晶显示器。

图1是根据本发明实施例的液晶显示器的框图，图2是示出根据本发明实施例的液晶显示器的结构和一个像素的等效电路图，图3是示出根据本发明实施例的液晶显示器的一个像素的等效电路图。

参照图1，根据本发明实施例的液晶显示器包括液晶面板组件300、栅极驱动器400、数据驱动器500、灰度电压发生器800和信号控制器600。

参照图1和图3，在等效电路图中，液晶面板组件300包括多根信号线 G_i 、 D_j 和 D_{j+1} 及多个像素PX，该多个像素PX连接到多根信号线并基本上按矩阵布置。相反地，在图2中示出的结构图中，液晶面板组件300包括彼此相对的上面板100和下面板200以及插设在两者之间的液晶层3。

信号线 G_i 、 D_j 和 D_{j+1} 包括传输栅极信号（也称作“扫描信号”）的多根栅极线 G_i 和传输数据电压的多对数据线 D_j 和 D_{j+1} 。栅极线 G_i 基本沿行的方向延伸并基本上彼此平行。数据线 D_j 和 D_{j+1} 基本沿列的方向延伸并基本彼此平行。

每个像素PX（例如连接到第 i 根（ $i=1,2,\dots,n$ ）栅极线 G_i 以及第 j 根和第（ $j+1$ ）根（ $j=1,2,\dots,m$ ）数据线 D_j 和 D_{j+1} 的像素PX）包括连接到信号线 G_i 、 D_j 和 D_{j+1} 的第一开关器件Qa和第二开关器件Qb、连接到开关器件的液晶电容器Clc以及第一存储电容器Csta和第二存储电容器Cstb。第一存储电容器Csta和第二存储电容器Cstb可以在必要时省略。

第一开关器件Qa/第二开关器件Qb是三端器件，诸如设置在下面板100

中的薄膜晶体管。其控制端连接到栅极线 G_i ，其输入端连接到数据线 D_j/D_{j+1} ，其输出端连接到液晶电容器 Clc 以及第一存储电容器 $Csta$ 和第二存储电容器 $Cstb$ 。

参照图 2 和图 3，液晶电容器 Clc 采用下面板 100 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 作为两个端子，在第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 与上面板之间的液晶层 3 用作电介质材料。

第一像素电极 PEa 连接到第一开关元件 Qa ，第二像素电极 PEb 连接到第二开关元件 Qb 。

可选地对于图 2，第二像素电极 PEb 可以设置在上面板 200 上。在此情况下，第二像素电极 PEb 不连接到开关元件而接收单独的公共电压 $Vcom$ 。

液晶层 3 具有介电各向异性，在没有电场时液晶层 3 的液晶分子具有被配向为垂直于两个面板 100 和 200 的表面的长轴。

包括第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的像素电极 PE 以及公共电极 CE 可以形成在不同的层中或在相同的层中。用作液晶电容器 Clc 的辅助的第一存储电容器 $Csta$ 和第二存储电容器 $Cstb$ 的每个可以通过第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的每个与设置在下面板 100 上的电极（未示出）交叠，其中绝缘体插设在其间而形成。

同时，为了实现彩色显示，通过允许像素 PX 只显示一种原色（primary color）（空间分割）或该像素 PX 交替显示原色（时间分割），所期望的颜色由原色的空间或时间之和来确认。

原色包括三种原色例如红色、绿色和蓝色。

图 2 示出了包括滤色器 CF （在对应于第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的上面板 200 的区域中显示原色之一）的每个像素 PX 作为空间分割的一个示例。

可选地对于图 2，滤色器 CF 可以设置在下面板 100 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的上方或下方。

至少一个偏振器（未示出）设置在液晶面板组件 300 中。

再参照图 1，灰度电压发生器 800 产生与像素 PX 的透射率相关的所有灰度电压或限定量的灰度电压（在下文中称为“参考灰度电压”）。

参考灰度电压可以包括相对于公共电压 $Vcom$ 具有正值的灰度电压和具有负值的另一个灰度电压。

栅极驱动器 400 连接到液晶面板组件 300 的栅极线,并施加由栅极导通 (gate-on) 电压 V_{on} 和栅极截止 (gate-off) 电压 V_{off} 的组合构成的栅极信号到栅极线。

数据驱动器 500 连接到液晶面板组件 300 的数据线,选择从灰度电压发生器 800 施加的灰度电压并将所选的灰度电压作为数据电压施加到数据线。

然而,在灰度电压发生器 800 提供限定量的参考灰度电压而不是总灰度电压的情况下,数据驱动器 500 可以通过分割参考灰度电压来产生所期望的数据电压。

信号控制器 600 控制栅极驱动器 400 和数据驱动器 500。

驱动器 400、500、600 和 800 的每个以至少一个 IC 芯片的形式直接安装在液晶面板组件上,或以载带式封装 (TCP, tape carrier package) 的形式安装在附着到液晶面板组件 300 上的柔性印刷电路膜 (未示出) 上,或者安装在单独的印刷电路板 (PCB) (未示出) 上。

可选地,驱动器 400、500、600 和 800 可以集成在具有信号线和薄膜晶体管开关元件的液晶面板组件 300 上。

此外,驱动器 400、500、600 和 800 可以以单芯片的形式集成。在此情况下,它们中的至少一个或构成它们的至少一个电路元件可以置于单芯片的外部。

在下文中,参照图 4 和图 5 以及图 1 到图 3,将详细地描述根据本发明实施例的液晶显示器的驱动方法的示例。

图 4 是根据本发明实施例的液晶显示器的示意性截面图,图 5 是示出施加到根据本发明实施例的液晶显示器的数据线和像素的电压的图。

首先,参照图 1,信号控制器 600 接收输入图像信号 R、G 和 B 以及来自外部图形控制器 (未示出) 的控制输入图像信号 R、G 和 B 的显示的输入控制信号。

输入图像信号 R、G 和 B 包含每个像素的亮度信息,该亮度具有预定量的灰度,例如 $1024 (=2^{10})$ 、 $256 (=2^8)$ 或 $64 (=2^6)$ 的灰度。

输入控制信号可以包括垂直同步信号 (Vsync)、水平同步信号 (Hsync)、主时钟信号 (MCLK)、数据使能信号 (DE) 等。

信号控制器 600 在输入图像信号 R、G、B 和输入控制信号的基础上根据液晶面板组件 300 的工作条件适宜地处理输入图像信号 R、G、B。信号

控制器 600 产生栅极控制信号 CONT1 和数据控制信号 CONT2, 将栅极控制信号 CONT1 输出到栅极驱动器 400 并将数据控制信号 CONT2 和经处理的图像信号 DAT 输出到数据驱动器 500。

根据来自信号控制器 600 的数据控制信号, 数据驱动器 500 接收用于一行像素的数字图像信号 DAT 并通过选择对应于每个数字图像信号 DAT 的灰度电压将每个数字图像信号 DAT 转换成模拟数据电压, 然后将模拟数据电压施加到相应的数据线。

栅极驱动器 400 根据来自信号控制器 600 的栅极控制信号 CONT1 将栅极导通电压 V_{on} 施加到栅极线 G_i 以导通连接到栅极线 G_i 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb。

然后, 施加到数据线 D_j 和 D_{j+1} 的数据电压通过第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 施加到相应的像素 PX。

也就是, 在第一数据线 D_j 中流动的数据电压通过第一开关元件 Qa 施加到第一像素电极 PEa, 流动于第二数据线 D_{j+1} 的数据电压通过第二开关元件 Qb 施加到第二像素电极 PEb。

此时, 施加到第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的数据电压是对应于由像素 PX 显示的亮度的数据电压, 并具有相对于公共电压 V_{com} 的彼此相反的极性。

具有不同极性的两个数据电压 (其被施加到第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb) 的差由液晶电容器 Clc 的充电电压 (也就是像素电压) 来表示。

当电势差产生在液晶电容器 Clc 的两端之间时, 平行于面板 100 和 200 的表面的电场产生在第一像素电极 PEa 与第二像素电极 PEb 之间的液晶层 3 中, 如图 4 所示。

在液晶分子 31 具有正的介电各向异性的情况下, 液晶分子 31 倾斜从而它们的长轴被配向为平行于电场的方向并且倾斜的角度决定于像素电压的振幅 (amplitude)。

此液晶层 3 称为电感应光学补偿 (EOC) 模式。

通过液晶层 3 的光的偏振的变化的程度决定于液晶分子 31 的倾斜角度。

偏振变化由通过偏振器的光的透射率的变化来表示, 通过其像素 PX 显示由图像信号 DAT 的灰度表示的亮度。

通过在一个水平周期 (还称作 “1H”, 等于水平同步信号 (Hsync) 和数

据使能信号 DE 的一个周期) 重复此过程, 栅极导通信号电压 V_{on} 顺序地施加到所有的栅极线并且数据电压施加到所有的像素 PX, 从而显示一帧图像。

在一帧终止后, 下一帧开始。施加到数据驱动器 500 的反转信号 RVS 的状态被控制使得施加到每个像素 PX 的数据电压的极性被反转为与之前的帧相反 (“帧反转”)。

在此时, 流动于一个数据线中的数据电压的极性可以根据反转信号 RVS (例如行反转和点反转) 的特性在一帧期间周期性地改变或者施加到一个像素行的数据电压的极性可以彼此交替地不同 (例如, 列反转和点反转)。

图 5 是示出在根据本发明实施例的液晶显示器中当四个相邻像素的液晶电容器的充电电压分别为 14V、10V、5V 和 1V 以及液晶显示器能够使用的最小电压和最大电压分别为 0V 和 14V 时施加到每根数据线的电压的图。

参照图 5, 每个像素连接到两根数据线 D_j 、 D_{j+1}/D_{j+2} 、 D_{j+3}/D_{j+4} 、 D_{j+5}/D_{j+6} 、 D_{j+7} 。相对于公共电压 V_{com} 具有不同极性的不同的数据电压施加到连接到一个像素的两根数据线 D_j 、 D_{j+1}/D_{j+2} 、 D_{j+3}/D_{j+4} 、 D_{j+5}/D_{j+6} 、 D_{j+7} 。两个数据线之间的差是每个像素 PX 中的像素电压。例如, 当公共电压 V_{com} 为 7V 时, 14V 和 0V 可以分别施加到第一数据线 D_j 和第二数据线 D_{j+1} 而第一像素的目标像素电压是 14V, 12V 和 2V 可以分别施加到第三数据线 D_{j+2} 和第四数据线 D_{j+3} 而第二像素的目标像素电压是 10V, 9.5V 和 4.5V 可以分别施加到第五数据线 D_{j+4} 和第六数据线 D_{j+5} 而第三像素的目标像素电压是 5V, 7.5V 和 6.5V 可以施加到第七数据线 D_{j+6} 和第八数据线 D_{j+7} 而第四像素的目标像素电压是 1V。

如上所述, 通过施加相对于公共电压 V_{com} 具有不同极性的两个数据电压到一个像素 PX, 驱动电压可以增大, 液晶分子的响应速度可以提高, 液晶显示器的透射率可以改善。此外, 由于施加到一个像素 PX 的两个数据电压具有彼此相反的极性, 所以可以防止由于闪烁 (flicker) 引起的图像质量的退化, 即使在数据驱动器 500 中反转类型有利地是类似于点反转的列反转或行反转的情况下。

此外, 当在一个像素中第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 截止时, 施加到第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的电压通过相应的回扫 (kickback) 电压同时地下降, 从而像素 PX 的充电电压中只有很少的变化。因此, 可以改善液晶显示器的显示特性。

而且, 在使用垂直于液晶面板 100 和 200 的表面取向的液晶分子 31 的情况下, 可以改善液晶显示器的对比度并实现良好的光学视角。由于具有正的介电各向异性的液晶分子 31 相对于具有负的介电各向异性的液晶分子 31 具有较大的介电各向异性 and 较低的旋转滞度, 所以可以增大液晶分子 31 的响应速度。此外, 由于液晶分子 31 的倾斜方向易于设定成产生的电场的方向, 所以可以获得优良的显示特性即使在液晶分子 31 的取向由于外部的影响而被分散时。

接着, 参照图 6 到图 10 以及上述的图 1 到图 5, 将详细地描述根据本发明实施例的液晶显示器的驱动方法的另一个示例。

图 6 是示出根据本发明的实施例的液晶显示器的像素电极和结构区域的图。图 7 是根据本发明实施例的液晶显示器的示意性截面图, 图 8 是示出根据本发明实施例的液晶显示器的驱动方法的顺序的图, 图 9 是示出根据本发明实施例的驱动方法的图。图 10 是示出根据本发明另一个实施例的驱动方法的图。

首先, 参照图 6 和图 7, 根据实施例的液晶面板组件还包括彼此相对的上面板 100 和下面板 200 以及插设在两者之间的液晶层 3, 第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 像图 2 中示出的液晶面板组件一样设置在下面板 100 上。

液晶层 3 的液晶分子 31 具有在无电场时被配向为垂直于两个面板 100 和 200 的表面的长轴。

当相对于公共电压 V_{com} 具有不同极性的两个数据电压施加到第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 时, 液晶层 3 的液晶分子 31 倾斜为平行于面板 100 和 200, 如图 7 所示。然而, 与第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 间隔相同距离的液晶分子 31 可以不向任一侧倾斜而保持它们的垂直于面板 100 和 200 的初始取向。然后, 与其周围相比具有较低亮度的结构 A 可以产生在两个像素电极 191a 与 191b 之间, 如图 6 和图 7 所示。

参照图 9, 根据实施例的液晶显示器的驱动方法还包括 (以与上述在图 1 到图 5 中示出的液晶显示器的驱动方法相同的方式) 显示将被要显示的 N 帧图像预定的时间 (例如在 60Hz 驱动中每秒显示 60 帧图像)。当显示 N 帧图像之后, 如图 9 所示额外显示一帧低灰度图像 I_g , 然后显示将要被显示的 N 帧图像。

在液晶显示器显示高灰度亮度例如白色的情况下，当液晶分子 31 接收来自外部的压力时，在两个像素电极 191a 与 191b 之间的结构区域中的液晶分子 31 可以相对于显示面板 100 和 200 水平地布置。液晶分子 31 水平地布置的结构区域 (texture region) A 可以确认为淡黄色的损伤，由于水平布置的液晶分子 31 对液晶显示器的透射率有贡献。结构区域 A 中的水平布置的液晶分子 31 通过液晶层 3 中的强电场保持在该状态，即使去除来自外部的压力，从而这样的损伤即使随着时间推移也不会被去除。

当具有低灰度的一帧图像在显示预定数目的帧的图像之后显示时（如在实施例中），被强电场保持为水平于面板 100 和 200 布置的液晶分子 31 恢复到它们的垂直于面板 100 和 200 的初始倾斜状态，当来自外部的影响被去除时。因此，损伤被去除，并且可以显示白色图像。在此时，低灰度图像 Ig 的灰度可以等于或小于灰度（通过该灰度，出现在高灰度图像中的损伤可以在影响例如外部的压力去除之后被去除）。可选地，灰度可以是对应于等于或小于 2/3 的高灰度的数据电压的数据电压的灰度。

对于上述实施例可选地，添加的低灰度图像 Ig 的帧的数目可以是一帧或多帧。

接着，参照图 10，将描述根据本发明另一个的实施例的液晶显示器的驱动方法。

参照图 10，一行或多行像素在相应的帧中显示低灰度，具有低灰度的该行或多行像素可以从屏幕的一端到另一端滚动显示屏幕，当在液晶显示器在 n 帧期间显示图像时。此时，具有低灰度的该行或多行像素的灰度可以等于或小于这样的灰度（通过该灰度，在影响例如外部压力去除之后损伤能够在高灰度图像中被去除）或可以是对应于等于或小于 2/3 的与高灰度相对应的数据电压的数据电压的灰度。

与图 10 不同，低灰度行可以从下到上、从左到右或从右到左滚动。

这样，低灰度的一行或多行（这很难被识别）添加到每帧并以与上述实施例相同的方式滚动，然后可以释放由于影响例如来自强电场的外部压力而布置的液晶分子 31 并在外部压力去除后使液晶分子 31 返回到它们初始的取向。因此，可以去除显示缺陷例如淡黄色的损伤等。

如上所述，通过在包括被垂直配向的液晶分子 31 的液晶显示器中显示高灰度图像时添加低灰度图像或至少一行低灰度，可以恢复液晶分子 31（其

由于影响例如外部的力被布置为平行于面板 100 和 200 并被强电场束缚即使去除外部的影响) 返回到初始的取向。

在下文中, 参照图 11 和图 12, 将详细地描述上述液晶面板组件的示例。

图 11 是根据本发明实施例的液晶面板组件的布局图, 图 12 是沿图 11 的 XII-XII 线剖取的液晶面板组件的截面图。

参照图 11 和图 12, 根据本发明实施例的液晶面板组件包括下面板 100 和上面板 200 以及插设在两者之间的液晶层 3。

首先, 将描述下面板 100。

包括多根栅极线 121 和多根存储电极线 131 的多个栅极导体形成在绝缘基板 110 上。

栅极线 121 传输栅极信号并主要沿水平方向延伸。每根栅极线 121 包括向上突出的多对第一栅极电极 124a 和第二栅极电极 124b。

每根存储电极线 131 接收预定的电压例如公共电压 V_{com} , 并主要沿水平方向延伸。每根存储电极线 131 置于两个相邻栅极线 121 之间并更靠近置于存储电极线 131 下方的栅极线 121。每根存储电极线 131 包括垂直延伸的多对第一存储电极 133a 和第二存储电极 133b 以及具有宽的区域存储延伸部分 137。第一存储电极 133a 和第二存储电极 133b 形成为棒形, 从下栅极线 121 的第一栅极电极 124a 和第二栅极电极 124b 附近到上栅极线 121 附近。存储延伸部分 137 具有实质的四角形状, 其中形成在存储延伸部分 137 的下部的两个角被切去, 并将第一存储电极 133a 和第二存储电极 133b 的下端相互连接。然而, 存储电极线 131 (包括存储电极 133a 和 133b 以及存储延伸部分 137) 的形状和布置可以以各种方式改变。

栅极导体 121 和 131 可以具有单层结构或多层结构。

由氮化硅 (SiN_x)、氧化硅 (SiO_x) 等制成的栅极绝缘层 140 形成在栅极导体 121 和 131 上。

由氢化的非晶硅、多晶硅等制成的多对第一岛型半导体 154a 和第二岛型半导体 154b 形成在栅极绝缘层 140 上。第一半导体 154a 和第二半导体 154b 分别置于第一栅极电极 124a 和第二栅极电极 124b 上方。

一对岛型欧姆接触 163a 和 165a 形成在每个第一半导体 154a 上, 一对岛型欧姆接触 (未示出) 形成在每个第二半导体 154b 上。欧姆接触 163a 和 165a 可以由材料例如 n+氢化的掺有高浓度的 n 型杂质的非晶硅等或硅化物

制成。

包括多对第一数据线 171a 和 171b 以及多对第一漏极电极 175a 和第二漏极电极 175b 的数据导体形成在欧姆接触 163a 和 165a 以及栅极绝缘层 140 上。

第一数据线 171a 和第二数据线 171b 传输数据信号并与栅极线 121 和存储电极线 131 交叉而在主要沿垂直方向延伸。第一数据线 171a 和第二数据线 171b 包括以 U 形向第一栅极电极 124a 和第二栅极电极 124b 弯曲的多对第一源极电极 173a 和第二源极电极 173b。

第一漏极电极 175a 和第二漏极电极 175b 包括第一延伸部分 177a 和第二延伸部分 177b，其端部具有棒形和大的区域。第一漏极电极 175a 和第二漏极电极 175b 的端部部分地被第一源极电极 173a 和第二源极电极 173b 围绕，在第一栅极电极 124a 和第二栅极电极 124b 周围二者被弯曲并且彼此面对。第一延伸部分 177a 和第二延伸部分 177b 的外部的轮廓实质上类似于置于第一延伸部分 177a 和第二延伸部分 177b 下面的存储延伸部分 137 的外部轮廓。第一延伸部分 177a 与存储延伸部分 137 的左半部分交叠，第二延伸部分 177b 与存储延伸部分 137 的右半部分交叠。

第一栅极电极 124a/第二栅极电极 124b、第一源极电极 173a/第二源极电极 173b 和第一漏极电极 175a/第二漏极电极 175b 与第一半导体 154a/第二半导体 154b 一起分别构成第一薄膜晶体管 Qa/第二薄膜晶体管 Qb。第一薄膜晶体管 Qa/第二薄膜晶体管 Qb 的沟道分别形成在第一源极电极 173a/第二源极电极 173b 与第一漏极电极 175a/第二漏极电极 175b 之间的第一半导体 154a/第二半导体 154b 中。

数据导体 171a、171b、175a 和 175b 可以具有单层结构或多层结构。

欧姆接触 163a 和 165a 只形成在欧姆接触 163a 和 165a 下方的半导体 154a 和 154b 与欧姆接触 163a 和 165a 上方的数据导体 171a、171b、175a 和 175b 之间。欧姆接触 163a 和 165a 降低了半导体 154a 和 154b 与数据导体 171a、171b、175a 和 175b 之间的接触电阻。半导体 154a 和 154b 暴露在源极电极 173a 和 173b 与漏极电极 175a 和 175b 之间。此外，半导体 154a 和 154b 暴露给数据导体 171a、171b、175a 和 175b。

可由无机绝缘体、有机绝缘体等制成的钝化层 180 形成在数据导体 171a、171b、175a 和 175b 以及半导体 154a 和 154b 的暴露部分上。

用于暴露第一延伸部分 177a 和第二延伸部分 177b 的多个接触孔 185a 和 185b 形成在钝化层 180 上。

包括多对第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b (其可由透明材料例如铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 (IZO) 等或者反射金属例如铝、银、铬或其合金制成) 的多个像素电极 191 形成在钝化层 180 上。

如图 11 所示, 一个像素电极 191 的总轮廓具有四角形。第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 相互接合而间隙 91 在两者之间。第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 通常相对于虚拟的水平中心线 CL 垂直对称并被分隔成上区域和下区域。

第一像素电极 191a 包括下突出部分、左垂直干部分、水平干部分 (从垂直干部分的中心向右延伸) 以及多个分支部分。置于水平中心线 CL 上方的分支部分从垂直干部分或水平干部分沿右上的方向倾斜地延伸。置于水平中心线 CL 下方的另一分支部分从垂直干部分或水平干部分沿右下方向倾斜地延伸。分支部分与栅极线 121 或水平中心线 CL 之间的角度可以大约为 45 度。

第二像素电极 191b 包括下突出部分、右垂直干部分、上水平干部分和下水平干部分以及多个分支部分。上水平干部分和下水平干部分分别从垂直干部分的下端和上端向左水平地延伸。置于水平中心线 CL 上方的分支部分从垂直干部分或上水平干部分沿左下方向倾斜地延伸。置于水平中心线 CL 下方的另一分支部分从垂直干部分或下水平干部分沿左上方向倾斜地延伸。第二像素电极 191b 的分支部分与栅极线 121 或水平中心线 CL 之间的角度也可以是大约 45 度。上分支部分和下分支部分可以在水平中心线 CL 周围相互成直角。

第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支部分以预定的间隙相互接合并交替地设置, 从而形成梳状图案。

第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 分别通过接触孔 185a 和 185b 物理和电连接到第一漏极电极 175a 和第二漏极电极 175b。第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 接收来自第一漏极电极 175a 和第二漏极电极 175b 的数据电压。第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 与液晶层 3 一起构成液晶电容器 Clc。第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 保持所施加的电压即使在第一薄膜晶体管 Qa 和第二薄膜晶体管 Qb 关断之后。

第一漏极电极 175a 和第二漏极电极 175b 的连接到第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的第一延伸部分 177a 和第二延伸部分 177b 与存储延伸部分 137 交叠而栅极绝缘层 140 插设在两者之间,从而构成第一存储电容器 Csta 和第二存储电容器 Cstb。第一存储电容器 Csta 和第二存储电容器 Cstb 加强了液晶电容器 Clc 的电压存储电容。

接着,将描述上面板 200。

挡光件 220 形成在由透明玻璃、塑料等制成的绝缘基板 210 上。挡光件 220 防止光在像素电极 191 之间泄露并限定面向像素电极 191 的开口区域。

多个滤色器 230 形成在绝缘基板 210 和挡光件 220 上。滤色器 230 的大部分存在于由挡光件 220 围绕的区域以内。滤色器 230 可以在一行像素电极 191 上拉长。每个滤色器 230 可以显示包括三原色例如红色、绿色和蓝色的原色之一。

覆盖层 250 形成在滤色器 230 和挡光件 220 上。覆盖层 250 可以由(有机)绝缘体制成。覆盖层 250 防止滤色器 230 被暴露并提供平坦的表面。覆盖层 250 可以省略。

配向层 11 和 21 施加在面板 100 和 200 的内表面上。配向层 11 和 21 可以是垂直配向层。

偏振器(未示出)可以设置在面板 100 和 200 的外表面上。

插设在下面板 100 与上面板 200 之间的液晶层 3 具有正的介电各向异性。液晶分子 31 可以具有在无电场时被配向为垂直于两个面板 100 和 200 的表面的长轴。

当具有不同极性的数据电压施加到第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 时,产生基本平行于面板 100 和 200 的表面的电场。液晶层 3 的液晶分子(其最初被配向为垂直于面板 100 和 200 的表面)响应电场,液晶分子的长轴被配向为平行于电场。液晶层 3 中的入射光的偏振的变化的程度根据液晶分子的倾斜程度变化。偏振的变化由偏振器的透射率的变化来表示,从而液晶显示器显示图像。

这样,通过采用被配向为垂直于面板 100 和 200 的表面的液晶分子,可以增大液晶显示器的对比度并实现宽的可视角度。此外,通过施加相对于公共电压 Vcom 具有不同极性的两个数据电压到一个像素 PX,可以增大驱动电压并提高响应速度。此外,如上所述,可以去除回扫电压带来的影响,从

而防止闪烁等。

接着，参照图 13，将描述根据本发明另一个实施例的液晶面板组件。

图 13 是示出根据本发明另一个实施例的液晶显示面板的一个像素和结构的等效电路图。

参照图 13，根据本实施例的液晶面板组件还包括信号线（包括多根栅极线 G_i 和多对数据线 D_j 和 D_{j+1} ）以及连接到其上的多个像素 PX。关于液晶显示器的结构，液晶显示器包括彼此相对的下面板 100 和上面板 200 以及插设在两者之间的液晶层 3。

每个像素 PX 包括连接到信号线 G_i 、 D_j 和 D_{j+1} 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb、液晶电容器 Clc 以及存储电容器 Cst。

不同于图 2 和图 3 中示出的实施例，在本实施例中，第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 彼此叠置而绝缘体插设在两者之间以形成存储电容器 Cst。这样，通过形成每个像素 PX 中的存储电容器 Cst，不需要用于传输公共电压 Vcom 的额外的布线，从而增大了孔径比。

液晶显示器（包括第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb、液晶电容器 Clc、滤色器 CF、偏振器（未示出）以及液晶面板组件）的操作和效果的描述参照图 1 到图 5 中示出的相同部件的描述。因此，将省略对其详细的描述。

接着，参照图 14，将描述根据本发明另一个实施例的液晶面板组件。

图 14 是根据本发明另一个实施例示出一个像素以及液晶显示面板的结构的等效电路图。

参照图 14，根据本实施例的液晶面板组件还包括信号线（包括多根栅极线 G_i 和多对数据线 D_j 和 D_{j+1} ）以及连接到其上的多个像素 PX。关于液晶显示器的结构，液晶显示器包括彼此相对的下面板 100 和上面板 200 以及插设在两者之间的液晶层 3。

每个像素 PX 包括连接到信号线 G_i 、 D_j 和 D_{j+1} 的第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb、液晶电容器 Clc 以及第一存储电容器 Csta 和第二存储电容器 Cstb。

第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 是三端元件例如设置在下面板 100 中的薄膜晶体管。其控制端连接到栅极线 G_i ，其输入端连接到数据线 D_j 和 D_{j+1} ，其输出端连接到液晶电容器 Clc 以及第一存储电容器 Csta 和第二存储电容器 Cstb。

液晶电容器 Clc 可以采用下面板 100 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEB 作为两个端子,或者可以采用第一像素电极 PEa 或第二像素电极 PEB 和公共电极 CE 作为两个端子。第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEB 连接到第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb。公共电极 CE 形成在下面板 100 的前表面上并在一个像素 PX 的区域以内,并且形成在不同于形成像素电极 PE (包括第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEB) 的层的层中。预定的电压例如公共电压 Vcom 等施加到公共电极 CE。相对于公共电压 Vcom 具有不同极性的数据电压分别施加到第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEB。同时,液晶层 3 具有正的介电各向异性。液晶层 3 的液晶分子具有在无电场时被配向为垂直于面板 100 和 200 的水平表面的长轴。

第一存储电容器 Csta 和第二存储电容器 Cstb 的每个通过将第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEB 的每个与公共电极 CE 叠置并且绝缘体插设在其间而形成。然而,第一存储电容器 Csta 或第二存储电容器 Cstb 可以通过将第一像素电极 PEa 或第二像素电极 PEB 与前栅极线(未示出)或额外的信号线(未示出)彼此叠置而绝缘体插设在两者之间来形成。

显示原色之一的滤色器 230 设置在上面板 200 的对应于像素电极 PE 的区域中。不同于图 14,滤色器 CF 可以置于下面板 100 的像素电极 PE 的上方或下方。

至少一个偏振器(未示出)设置在液晶面板组件中。

包括液晶面板组件的液晶显示器的操作和效果的描述参照图 1 到 5 中示出的相同部件的描述。因此,将省略对其的详细描述。

在下文中,参照图 15 和 16,将描述图 14 中示出的液晶面板组件的示例。

图 15 是根据本发明实施例的液晶面板组件的布局图,图 16 是沿图 15 的 XVI-XVI 线得到的液晶面板组件的截面图。

根据本实施例的液晶面板组件的分层构造与图 11 和 12 中示出的液晶面板组件的分层构造基本相同。

首先,将描述下面板 100。

多根栅极线 121 和多根公共电压线 271 (包括多对第一栅极电极 124a 和第二栅极电极 124b) 形成在绝缘基板 110 上。

公共电压线 271 传输公共电压 Vcom 并沿基本平行于栅极线 121 的水平方向延伸。公共电压线 271 置于两个相邻栅极线 121 之间并通过基本相同的

距离与两个栅极线 121 间隔开。

多个公共电极 270 形成在绝缘基板 110 和公共电压线 271 上。公共电极 270 具有四角形。公共电极 270 布置成矩阵并几乎占据栅极线 121 之间的空间。公共电极 270 连接到将要被施加公共电压 V_{com} 的公共电压线 271。公共电极 270 可以由透明导电材料例如 ITO、IZO 等制成。

栅极绝缘层 140 形成在栅极线 121、公共电压线 271 和公共电极 270 上。栅极绝缘层 140 防止栅极线 121 和公共电极线 270 彼此短路并允许栅极线 121 和公共电极 270 电绝缘于形成在其上的其它的导电薄膜。

多对第一岛型半导体 154a 和第二岛型半导体 154b、多对第一岛型欧姆接触 163a 和第二岛型欧姆接触 165a、多对第一数据线 171a 和第二数据线 171b 以及多对第一漏极电极 175a 和第二漏极电极 175b 顺序地形成在栅极绝缘层 140 上。

由氮化硅或氧化硅制成的下钝化层 180p 形成在第一数据线 171a 和第二数据线 171b、第一漏极电极 175a 和第二漏极电极 175b 以及第一半导体 154a 和第二半导体 154b 的暴露部分上。

以预定的间隔分开并具有多个开口 227 的档光件 220 形成在下钝化层 180p 上。档光件 220 可以包括垂直拉长的线性部分和对应于薄膜晶体管的四角部分。档光件 220 防止光泄露。置于第一漏极电极 175a 和第二漏极电极 175b 上方的多个通孔 225a 和 225b 形成在档光件 220 上。

多个滤色器 230 形成在钝化层 180p 和档光件 220 上。滤色器 230 的大部分设置在由档光件 220 围绕的区域范围内。

这里，下钝化层 180p 可以防止滤色器 230 的颜料进入到半导体 154a 和 154b 的暴露部分。

上钝化层 180q 形成在档光件 220 和滤色器 230 上。上钝化层 180q 可以由无机绝缘材料例如氮化硅、氧化硅等制成。通过抑制液晶层 3 的污染，上钝化层 180q 防止滤色器 230 分层并防止错误例如在驱动屏幕时会发生的残像，这是由于有机材料例如由滤色器 230 引入的溶剂引起的。

然而，至少一个档光件 220 和滤色器 230 可以置于上面板 200 上。在此情况下，可以省略下面板 100 的下钝化层 180p 和上钝化层 180q 之一。

用于暴露第一漏极电极 175a 和第二漏极电极 175b 的多个接触孔 185a 和 185b 形成在上钝化层 180q 和下钝化层 180p 上。

多对第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 形成在上钝化层 180q 上。第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 包括多个分支电极和连接分支电极的垂直连接部分。第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 与第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 下方的公共电极 270 叠置。

第一像素电极 191a 的垂直连接部分在公共电极 270 的左侧上垂直地延伸。置于公共电压线 271 上方的分支电极从连接部分向右下倾斜地延伸，置于公共电压线 271 下方的分支电极从连接部分向右上倾斜地延伸。

第二像素电极 191b 的垂直连接部分在公共电极 270 的右侧上垂直地拉长。置于公共电压线 271 上方的分支电极从连接部分向左上倾斜地延伸，置于公共电压线 271 下方的另一个分支电极从连接部分向左下倾斜地延伸。

第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支电极以预定的间隔彼此接合并交替地设置，从而形成梳状图案。

插设在下面板 100 与上面板 200 之间的液晶层 3 具有正的介电各向异性并包括液晶分子 31。液晶分子 31 具有在没有电场时被配向为垂直于面板 100 和 200 的表面的长轴。

第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b（其施加有来自第一漏极电极 175a 和第二漏极电极 175b 的数据电压）连同插设在两者之间的液晶层 3 一起构成液晶电容器 Clc。即使在第一薄膜晶体管 Qa 和第二薄膜晶体管 Qb 关断之后，所施加的电压也被存储。

除了栅极绝缘层 140、上绝缘层 180p 和下绝缘层 180q 之外，第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 以及公共电极 270 也由电介质材料制成，以便构成第一存储电容器 Csta 和第二存储电容器 Cstb，从而改善液晶电容器 Clc 的电压存储性能。置于第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 与公共电极 270 之间的滤色器 230 的一些被去除，导致第一存储电容器 Csta 和第二存储电容器 Cstb 的存储电容增大。

第一漏极电极 175a 和第二漏极电极 175b 的连接到第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的第一延伸部分 177a 和第二延伸部分 177b 与存储延伸部分 137 叠置而栅极绝缘层 140 在两者之间，从而形成第一存储电容器 Csta 和第二存储电容器 Cstb。第一存储电容器 Csta 和第二存储电容器 Cstb 增强了液晶电容器 Clc 的电压存储性能。

配向层 11 和 21 形成在下面板 100 和上面板 200 的内表面上。两个配向

层 11 和 21 可以是水平配向层。

当公共电压 V_{com} 施加到公共电极 270 并且相对于公共电压 V_{com} 具有不同极性的两个数据电压施加到第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 时,基本平行于面板 100 和 200 的水平表面的电场在液晶层 3 中产生。因此,液晶层 3 的液晶分子 31 具有被配向为水平于电场的长轴。入射光的偏振程度根据倾斜角度而变化。不同于之前的实施例,在本实施例中,通过产生在第一像素电极 191a 与第二像素电极 191b 之间的液晶层 3 中的电场以及通过产生在公共电极 270 与第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 之间的液晶层 3 中的电场,可以增大液晶分子 31 的响应速度并进一步改善液晶显示器的透射率。同时,电场的水平分量基本垂直于第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支电极。如图 15 所示,由于分支电极的取向方向基于公共电压线 271 彼此不同,通过改变液晶分子 31 的取向方向可以获得宽的可视角度。

接着,参照图 17,将描述根据本发明另一个实施例的液晶面板组件。

图 17 是示出根据本发明实施例的液晶面板组件的结构和一个像素的等效电路图。

参照图 17,根据本实施例的液晶面板组件也包括信号线(包括多个栅极线 G_i 以及多对数据线 D_j 和 D_{j+1})以及如图 14 所示的连接到其的多个像素 PX。

每个像素 PX 包括第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb(连接到信号线 G_i 、 D_j 和 D_{j+1})、液晶电容器 Clc、第一液晶电容器 Clca 和第二液晶电容器 Clcb 以及第一存储电容器 Csta 和第二存储电容器 Cstb。

然而,与图 14 中示出的实施例不同,在本实施例中,公共电极 CE 形成在全部上面板 200 上。第一液晶电容器 Clca/第二液晶电容器 Clcb 采用下面板 100 的第一像素电极 PEa/第二像素电极 PEb 以及上面板 200 的公共电极 CE 作为它的两个端子。液晶电容器 Clc 采用下面板 100 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 作为两个端子。

通过将像素电极 PE(包括第一像素电极 PEa、第二像素电极 PEb)和信号线(未示出)或之前的栅极线(未示出)叠置在相应的栅极线的上方而绝缘体插设在两者之间,第一存储电容器 Csta 和第二存储电容器 Cstb 被构造。

在本实施例中,通过施加有不同极性的数据电压的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb,水平于面板 100 和 200 的电场产生在液晶层 3 中。同时,

通过下面板 100 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 以及上面板 200 的公共电极 CE, 额外的电场产生在液晶层 3 中。第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的边缘连同公共电极 CE 使电场扭曲, 从而产生垂直于像素电极 PEa 和 PEb 的边缘的水平分量。因此, 具有正介电各向异性的液晶层 3 的液晶分子被配向为平行于电场, 液晶层 3 中的入射光的偏振变化程度根据液晶分子的倾斜角度而变化。

与本实施例不同, 第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 可以彼此叠置, 从而形成存储电容器 (未示出)。

在下文中, 参照图 18 和图 19, 将描述图 17 中示出的液晶面板组件的示例。

图 18 是根据本发明实施例的液晶面板组件的布局图, 图 19 是沿图 18 中的 XIX-XIX 线剖取的液晶面板组件的截面图。

根据本实施例的液晶面板组件的分层结构基本上与图 11 和图 12 中示出的液晶面板组件的分层结构相同。

首先, 将描述下面板 100。多根栅极线 121 (包括多对第一栅极电极 124a 和第二栅极电极 124b) 和多根存储电极线 131 形成在绝缘基板 110 上。栅极绝缘层 140 形成在其上。多对第一线性半导体 151a 和第二线性半导体、多对第一线性欧姆接触 161a 和第二线性欧姆接触 (未示出)、多对第一岛型欧姆接触 165a 和第二岛型欧姆接触 (未示出)、多对第一数据线 171a 和第二数据线 171b 以及多对第一漏极电极 175a 和第二漏极电极 175b 顺序地形成在栅极绝缘层 140 上。钝化层 180、第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 以及配向层 11 顺序地形成在其上。

接着, 将描述上面板 200。挡光件 220、滤色器 230、覆盖层 250、公共电极 270 以及配向层 21 顺序地形成在绝缘基板 210 上。

与图 11 和图 12 中示出的液晶面板组件不同, 在本实施例中, 第一线性半导体 151a 和第二线性半导体 (未示出) 是线性的并包括分别沿源极电极 173a 和 173b 以及漏极电极 175a 和 175b 突出的第一突起 154aa 和第二突起 154bb。此外, 线性欧姆接触 161a 也沿数据线 171a 线性地延伸并包括沿源极电极 173a 突出的突起 163a。而且, 其它的线性欧姆接触 (未示出) 沿数据线 171b 线性地延伸并包括沿源极电极 173b 突出的突起 (未示出)。线性半导体 151a 具有基本上与数据线 171a、漏极电极 175a 和欧姆接触 161a、163a

和 165a(在数据线 171a 和漏极电极 175a 下方)基本相同的平坦形状。而且,第二线性半导体(未示出)具有与数据线 171b、漏极电极 175b 和在数据线 171b 和漏极电极 175b 下方的欧姆接触(未示出)基本相同的平坦形状。

在根据本发明的实施例的制造下面板 100 的方法中,数据线 171a 和 171b、漏极电极 175a 和 175b、半导体 151a 以及欧姆接触 161a、163a 和 165a 通过一个光刻工艺形成。

存储电极线 131 置于两个相邻栅极线 121 之间并以基本相同的距离与两个栅极线 121 分开。第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 叠置在存储电极线 131 上而栅极线绝缘层 140 和钝化层 180 插设在两者之间,从而形成第一存储电容器 Csta 和第二存储电容器 Cstb。在此时,在第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 与存储电极线 131 相互叠置的部分中的钝化层 180 可以被去除。

第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的每个具有水平部分和多个垂直部分。第一像素电极 191a 的水平部分位于下端,第一像素电极 191a 的多个垂直部分从水平部分向上延伸。第二像素电极 191b 的水平部分位于上端,第二像素电极 191b 的多个垂直部分从水平部分向下延伸。第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的水平部分和垂直部分实质上彼此垂直。第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的垂直部分交替地设置。

此外,图 1、图 5、图 6 和图 7 中示出的液晶面板组件和包括其的液晶显示器的各种特性也可以应用到图 18 和图 19 中示出的液晶面板组件。

接着,参照图 20,将描述根据本发明另一个实施例的液晶面板组件。

图 20 是示出根据本发明实施例的液晶面板组件的结构和一个像素的等效电路图。

参照图 20,根据本实施例的液晶面板组件还包括信号线(包括多根栅极线 G_i 和多对数据线 D_j 和 D_{j+1})以及连接到其上的多个像素 PX,如图 8 中示出的实施例。

在本实施例中,每个像素 PX 包括第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb(连接到信号线 G_i 、 D_j 和 D_{j+1})、液晶电容器 Clc 以及第一存储电容器 Csta 和第二存储电容器 Cstb。

第一开关元件 Qa/第二开关元件 Qb 的每个的控制端连接到栅极线 G_i ,其输入端连接到栅极线 D_j/D_{j+1} ,其输出端连接到第一像素电极 PEa/第二像素

电极 PEb。

液晶电容器 Clc 采用下面板 100 的第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 作为两个端子。液晶电容器 Clc 采用第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb，并包括液晶层 3 作为电介质材料。第一像素电极 PEa 与第二像素电极 PEb 之间的距离决定于第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 的位置。相对于公共电压 Vcom 具有不同极性的数据电压施加到第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb。同时，液晶层 3 具有正的介电各向异性。液晶层 3 的液晶分子具有在无电场时被配向为垂直于面板的表面的长轴。

通过在相应的栅极线的上方将第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 叠置在额外的信号线（未示出）或前栅极线（未示出）上而绝缘体插设在两者之间，形成第一存储电容器 Csta 和第二存储电容器 Cstb。

不同于本实施例，第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 可以彼此叠置而绝缘体插设在两者之间，从而形成一个存储电容器（未示出）。

通过第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb，其施加有相对于公共电压 Vcom 具有不同极性的数据电压，基本水平于面板 100 和 200 的电场产生在液晶层 3 中。当第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 彼此较近，与第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 彼此较远的情况相比，电场变得较强。因此，置于第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 彼此较靠近的地方的液晶分子的倾斜角度相对大，以便更平行于电场，因此透光率增大。这样，由于具有不同透光率的两个区域存在于一个像素 PX 中，通过适当地调整第一像素电极 PEa 与第二像素电极 PEb 之间的距离，侧伽马曲线可以最大地接近前伽马曲线，从而提高了侧可视性。此外，通过交替地混合第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 彼此较远的部分与第一像素电极 PEa 和第二像素电极 PEb 彼此较近的部分，可以改善液晶显示器的透射率。

此外，根据本发明的实施例的液晶显示器（包括滤色器 CF、偏振器（未示出）和液晶面板组件）的操作和效果的描述参照图 1 到图 5 中示出的相同部件的描述。因此，将省略对其的详细描述。

在下文中，参照图 21 和图 22，将描述图 20 中示出的液晶面板组件的示例。

图 21 是根据本发明实施例的液晶面板组件的布局图，图 22 是沿图 21 中 XXII-XXII 线得到的液晶面板组件的截面图。

根据本实施例的液晶面板组件的分层结构基本上与图 11 和图 12 中示出的液晶面板组件的分层结构相同。

首先, 将描述下面板 100。多根栅极线 121 (包括多对第一栅极电极 124a 和第二栅极电极 124b) 和多个存储电极线 131 形成在绝缘基板 110 上。栅极绝缘层 140 形成在其上。多对第一岛型半导体 154a 和第二岛型半导体 154b、多对第一岛型欧姆接触 163a 和第二岛型欧姆接触 165a、多对第一数据线 171a 和第二数据线 171b 以及多对第一漏极电极 175a 和第二漏极电极 175b 顺序地形成在栅极绝缘层 140 上。钝化层 180、具有多个分支部分的第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 以及配向层 11 顺序地形成在其上。第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支部分倾斜地延伸而相对于栅极线 121 或存储电极线 131 倾斜大约 45 度的角度。

接着, 将描述上面板 200。挡光件 220、滤色器 230、覆盖层 250、公共电极 270 以及配向层 21 顺序地形成在绝缘基板 210 上。

与图 11 和图 12 中示出的实施例不同, 在本实施例中, 存在低灰度区域 LA (其中第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支部分彼此较远) 和高灰度区域 (其中第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支部分彼此较近), 也就是除了低灰度区域 LA 以外的区域。高灰度区域被分割成三部分例如上部、下部和中部。低灰度区域 LA 置于高灰度区域的上部或下部与中部之间, 并具有 “<” 的形状。在低灰度区域 LA 中第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支部分之间的间隙可以在 $6\mu\text{m}$ 到 $20\mu\text{m}$ 的范围内。在高灰度区域中第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支部分之间的间隙可以在 $2\mu\text{m}$ 到 $5\mu\text{m}$ 的范围内。然而, 在低灰度区域 LA 和高灰度区域中, 第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支部分之间的间隙和分支部分的宽度可以变化。

通过改变一个像素中第一像素电极 191a 与第二像素电极 191b 之间的间隙, 可以改变液晶分子的倾斜角并关于一组图像信息显示不同的亮度。此外, 通过适当地调整第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支部分之间的间隙, 可以使从侧面观看的图像最大地接近从前方观看的图像。因此, 可以提高侧可视性并增强透射率。

此外, 存储电极线 131 包括向下突出的多个存储电极 137。第一漏极电极 175a 和第二漏极电极 175b 的每个与存储电极 137 叠置, 从而形成第一存

储电容器 Csta 和第二存储电容器 Cstb。

此外，第一数据线 171a 和第二数据线 171b 包括向第一栅极电极 124a 和第二栅极电极 124b 弯曲成 C 形或弯曲成横着翻转的 C 形的多对第一漏极电极 173a 和第二漏极电极 173b。

此外，图 1、图 5、图 6 和图 7 中示出的液晶面板组件和包括其的液晶显示器的各种特性也可以应用于图 21 和图 22 中示出的液晶面板组件。

接着，参照图 23 到图 25，将描述图 20 中示出的液晶面板组件的另一示例。

图 23 到图 25 是根据本发明实施例的液晶面板组件的布局图。

首先，将描述图 23 中示出的液晶面板组件。

根据本实施例的液晶面板组件基本上与图 21 和图 22 中示出的液晶面板组件相同。

然而，除了上面板 100 或下面板 200 之外，液晶面板组件还包括挡光件 220。挡光件 220 防止像素电极 191 之间的光泄露并定义面向像素电极的开口区域。

此外，第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 彼此较远的低灰度区域相对于高灰度区域（其中第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 彼此较近），也就是除了低灰度区域 LA 以外的区域，分开地置于上部和下部。第一像素电极 191a 与第二像素电极 191b 之间的间隙可以与图 21 中的不同。低灰度区域 LA 中的第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支部分之间的间隙可以在 $6\mu\text{m}$ 到 $20\mu\text{m}$ 的范围内。高灰度区域中第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支部分之间的间隙可以在 $2\mu\text{m}$ 到 $5\mu\text{m}$ 的范围内。

接着，将描述图 24 中示出的液晶面板组件。

根据本实施例的液晶面板组件的分层结构基本上与图 21 和图 22 中示出的液晶面板组件的分层结构相同。在下文中，将主要描述与图 21 和图 22 中示出的实施例不同之处。

首先，将描述下面板（未示出）。包括多对第一栅极电极 124a 和第二栅极电极 124b 的多根栅极线 121 和包括多根存储电极线 131 的多个栅极导体形成在绝缘基板（未示出）上。

存储电极线 131 包括多对第一存储电极 133a 和第二存储电极 133b。第一存储电极 133a 和第二存储电极 133b 以预定的距离彼此间隔开。第一存储

电极 133a 和第二存储电极 133b 的每个垂直地拉伸并包括在其下端的延伸部分。在存储电极线 131 上方, 包括存储电极 133a 和 133b 的存储电极线 131 被第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 叠置, 从而形成第一存储电容器 Csta 和第二存储电容器 Cstb。

栅极绝缘层 (未示出)、多对第一岛型半导体 154a 和第二岛型半导体 154b、多对第一岛型欧姆接触和第二岛型欧姆接触 (未示出)、多对第一数据线 171a 和第二数据线 171b 以及多对第一漏极电极 175a 和第二漏极电极 175b 顺序地形成在栅极导体 121 和 131 上。

第一数据线 171a 和第二数据线 171b 包括弯曲成 W 形并横贯地延伸朝向第一栅极电极 124a 和第二栅极电极 124b 的多对第一漏极电极 173a 和第二漏极电极 173b。第一漏极电极 175a 和第二漏极电极 175b 包括一对棒型端部和具有大的尺寸的其它端部。

钝化层 180 形成在第一数据线 171a 和第二数据线 171b、第一漏极电极 175a 和第二漏极电极 175b 以及半导体 154a 和 154b 的暴露部分上。第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 形成在其上。

第一像素电极 191a 包括垂直部分 192a、水平部分 193a、上分支部分 194a 与下分支部分 195a。水平部分 193a 基本垂直地平分垂直部分 192a 并向右侧延伸。上分支部分 194a 置于水平部分 193a 上方并从垂直部分 192a 或水平部分 193a 倾斜地向右上延伸。下分支部分 195a 置于水平部分 193a 下方并从垂直部分 192a 或水平部分 193a 倾斜地向右下延伸。

第二像素电极 191b 包括垂直部分 192b、上水平部分 193b1、下水平部分 193b2、上分支部分 194b 与下分支部分 195b。垂直部分 192b 经由第一像素电极 191a 的水平部分 193a 与垂直部分 192a 相对。上水平部分 193b1 和下水平部分 193b2 分别在垂直部分 192b 的上端和下端向左侧延伸, 并基本上相对于垂直部分 192b 成直角地倾斜。上分支部分 194b 置于第一像素电极 191a 的水平部分 193a 上方并从第二像素电极 191b 的垂直部分 192b 或上水平部分 193b1 向左下倾斜地延伸。下分支部分 195b 置于第一像素电极 191a 的水平部分 193a 下方并从第二像素电极 191b 的垂直部分 192b 或下水平部分 193b2 向左上倾斜地延伸。

第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支部分 194a、194b、195a 和 195b 可以相对于栅极线 121 或存储电极线 131 倾斜大约 45 度角。

第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的上分支部分 194a、194b 和下分支部分 195a、195b 交替设置。相邻的第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 彼此较远的区域和相邻的第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 彼此较近的区域交替设置。也就是，与设置在上分支部分 194b/下分支部分 195b 的下方/上方的上分支部分 194a/下分支部分 195a 相比，第二像素电极 191b 的该上分支部分 194b/下分支部分 195b 更接近设置在该上分支部分 194b/下分支部分 195b 的上方/下方的第一像素电极 191a 的上分支部分 194a/下分支部分 195a。可选地，第二像素电极 191b 的上分支部分 194b/下分支部分 195b 可以更接近位于上分支部分 194b/下分支部分 195b 下方/上方的第一像素电极 191a 的上分支部分 194a/下分支部分 195a。

在这种方式中，通过交替设置第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 彼此较远的区域和第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 彼此较近的区域，可以改变在液晶层 3 中产生的电场强度并改变液晶分子 31 的倾斜角。此外，可以改善液晶显示器的侧可视性 (side visibility) 和透射率。

不同于本实施例，第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 彼此较远的几个区域可以位于第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 彼此较近的区域附近。此外，第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 彼此较近的几个区域可以位于第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 彼此较远的区域附近。此外，通过调整第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 之间的距离或者调整第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 彼此较远的区域和第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 彼此较近的区域布置，可以使透射率最大化并且改善侧可视性。

接着，配向层 (未示出) 形成在钝化层 (未示出) 和像素电极 191a 和 191b 上。

以下，将对上面板 (未示出) 进行描述。挡光件 (未示出)、滤色器 (未示出)、覆盖层 (overcoat) (未示出) 和配向层 (未示出) 顺次形成在绝缘基板 (未示出) 上。

此外，图 21 和图 22 中示出的液晶面板组件的各种特性也可以应用到图 24 中示出的液晶面板组件。

接下来，将对图 25 中示出的液晶面板组件进行描述。

根据本实施例的液晶面板组件与图 24 中示出的液晶面板组件基本相同。

下面, 将主要描述不同于图 24 中示出的实施例的地方。

不同于图 24 中示出的液晶面板组件, 在本实施例中, 存储电极线 131 较接近两个栅极线 121 中的下栅极线 121, 分别与上层中的第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b 叠置, 并且包括向上突出的第一存储电极 133a 和第二存储电极 133b。第一存储电极 133a 和第二存储电极 133b 分别与第一漏电极 175a 和第二漏电极 175b 的部分的大区域叠置, 并具有插设在二者之间的绝缘体 140, 从而形成第一存储电容器 Csta 和第二存储电容器 Cstb。

此外, 根据本实施例的液晶面板组件包括形成在钝化层 180 上的第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b。第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的总体轮廓具有矩形形状。

第一像素电极 191a 包括在垂直方向长地延伸的左垂直部分 192a、在垂直方向短地延伸的右垂直部分 198a、上水平部分 193a、从部分 192a、193a、198a 延伸的多个弯曲分支部分 195a 和多个线性分支部分 197a, 以及弯曲三次且在垂直方向长地延伸的一对中心弯曲部分 196a。第二像素电极 191b 包括在垂直方向短地延伸的左垂直部分 198b、在垂直方向长地延伸的右垂直部分 192b、下水平部分 193b、从部分 192b、193b 和 198b 延伸的多个弯曲分支部分 195b 和多个线性分支部分 197b, 以及弯曲三次且在垂直方向长地延伸的一对中心弯曲部分 196b。

第一像素电极 191a 的弯曲分支部分 195a、线性分支部分 197a 和中心弯曲部分 196a 以及第二像素电极的弯曲分支部分 195b、线性分支部分 197b 和中心弯曲部分 196b 分别交替设置。相邻的弯曲分支部分 195a 和 195b 之间的距离或者相邻的线性分支部分 197a 和 197b 之间的距离比相邻的中心弯曲部分 196a 和 196b 之间的距离大。从而, 在中心弯曲部分 196a 和 196b 之间产生的电场强度强于弯曲分支部分 195a 和 195b 之间产生的电场强度或者强于线性分支部分 197a 和 197b 之间产生的电场强度。在中心弯曲部分 196a 和 196b 中的液晶层(未示出)的液晶分子的倾斜角大于在弯曲分支部分 195a 和 195b 中或者在线性分支部分 197a 和 197b 中的液晶层的液晶分子的倾斜角。可以通过改变在一个像素中的液晶分子的倾斜角来改变该像素的亮度或者通过调整像素电极 191a 和 191b 之间的间隙来改善液晶分子显示器的侧可视性。

接着, 参考图 26, 将对根据本发明的另一个实施例的液晶面板组件进行

描述。

图 26 是示出根据本发明的实施例的液晶面板组件的结构和一个像素的等效电路图。

参考图 26, 每个像素 PX 包括一对第一子像素 PXh 和第二子像素 PXl。第一子像素 PXh 和第二子像素 PXl 包括液晶电容器 Clch 和 Clcl 以及存储电容器 Csth 和 Cstl。第一子像素 PXh 和第二子像素 PXl 的至少一个包括连接到栅极线、数据线的两个开关元件 (未示出) 以及液晶电容器 Clch 和 Clcl。

液晶电容器 Clch 和 Clcl 采用下面板 100 的第一子像素电极 PEha 和 PEla 及第二子像素电极 PEhb 和 PElb 作为两个端子。第一子像素电极 PEha 和 PEla 与第二子像素电极 PEhb 和 PElb 之间的液晶层 3 起电介质材料的作用。第二子像素电极 PEhb 和 PElb 分别连接到分开的开关元件 (未示出)。第一子像素电极 PEha 和 PEla 的至少一个也连接到一个分开的开关元件 (未示出)。然而, 与此相反, 第二子像素电极 PEhb 和 PElb 可以设置在上面板 200 上。同时, 第二子像素电极 PEhb 和 PElb 可以被施加附加的公共电压 Vcom 而不连接到开关元件。同时, 液晶层 3 的液晶分子具有正的介电各向异性并且被配向为垂直于面板 100 和 200。

执行液晶电容器 Clch/Clcl 的辅助作用的存储电容器 Csth/Cstl 由下面板 100 的之间插设有绝缘体的第一子像素电极 PEha/PEla 和第二子像素电极 PEhb/PElb 形成。

此外, 对滤色器 CF 和偏振器 (未示出) 的描述与以前的实施例相同, 因此省略对其的描述。

下面, 参考图 27, 将对图 26 中示出的液晶面板组件的实例进行详细描述。

图 27 是示出根据本发明的另一个实施例的液晶面板组件的两个子像素的等效电路图。

参考图 27, 根据本实施例的液晶面板组件包括信号线 (其包括栅极线 G_i 的以及彼此相邻的第一数据线 D_j 和第二数据线 D_{j+1}) 和连接到信号线的像素 PX。

像素 PX 包括一对第一子像素 PXh 和第二子像素 PXl。第一子像素 PXh 和第二子像素 PXl 的每个包括连接到栅极线 G_i 及数据线 D_j 和 D_{j+1} 的第一开关元件 Qha 和 Qla 及第二开关元件 Qhb 和 Qlb、连接到开关元件的液晶电容

器 Clch 和 Clcl, 以及第一存储电容器 Cstha 和 Cstla 及第二存储电容器 Csthb 和 Cstlb。

相对于公共电压 Vcom 具有彼此相反的极性的数据电压被施加到第一数据线 D_j 和第二数据线 D_{j+1} 。

第一子像素 PXh/第二子像素 PXl 的第一开关元件 Qha/Qla 的每个的控制端和输入端分别连接到栅极线 G_i 和第一数据线 D_j 。第一子像素 PXh/第二子像素 PXl 的第二开关元件 Qhb/Qlb 的每个的控制端和输入端分别连接到栅极线 G_i 和第二数据线 D_{j+1} 。此外, 第一开关元件 Qha/Qla 的每个的输出端连接到液晶电容器 Clch/Clcl 和第一存储电容器 Cstha/Cstla。第二开关元件 Qhb/Qlb 的每个的输出端连接到液晶电容器 Clch/Clcl 和第二存储电容器 Csthb/Cstlb。

第一子像素 PXh/第二子像素 PXl 的第一开关元件 Qha/Qla 和第二开关元件 Qhb/Qlb 的漏极电极和栅极电极构成第一寄生电容器 Cgdha/Cgdla 和第二寄生电容器 Cgdhb/Cgdlb。

在本实施例中, 可以通过调整第一寄生电容器 Cgdha、Cgdla 和第二寄生电容器 Cgdhb、Cgdlb 的容量改变在液晶电容器 Clch 和 Clcl 的每个的两端处的回扫电压 (kickback voltage) 的大小, 导致子像素 PXh 或者 PXl 的每个的充电电压改变。

例如, 在 7V 和 -7V 的电压施加到第一数据线 D_j 和第二数据线 D_{j+1} 的情况下, 第一子像素 PXh 的第二寄生电容器 Cgdhb 和第二子像素 PXl 的第一寄生电容器 Cgdla 中的回扫电压的大小是 0.5V, 第一子像素 PXh 的第一寄生电容器 Cgdha 和第二子像素 PXl 的第二寄生电容器 Cgdlb 中的回扫电压的大小是 1V, 将对其分别进行描述。然后, 当栅极截止电压 Voff 施加到栅极线 G_i 时, 液晶电容器 Clch 和 Clcl 的两端的电压的每个被回扫电压降低。结果, 6V 和 -7.5V 施加到液晶电容器 Clch 的两端, 充电电压变为 13.5V。此外, 6.5V 和 -8V 施加到液晶电容器 Clcl 的两端, 充电电压变为 14.5V。因此, 第一子像素 PXh 和第二子像素 PXl 的像素电压分别变成 13.5V 和 14.5V, 从而使液晶分子的倾斜角彼此不同并且改变了第一子像素 PXh 和第二子像素 PXl 中的透光率。如上所述, 通过调整第一寄生电容器 Cgdha、Cgdla 和第二寄生电容器 Cgdhb、Cgdlb 的容量, 可以在不降低数据电压的前提下改善液晶显示器的可视性并且增强液晶显示器的透射率。

对液晶电容器 Clch 和 Clcl、第一存储电容器 Cstha、Cstla 和第二存储电容器 Csthb、Cstlb 的描述与以前的实施例中相同。因此，省略了对它们的详细描述。

下面，参考图 28A 和 28B，对图 27 中示出的液晶面板组件的实例进行描述。

图 28A 是根据本发明的实施例的液晶面板组件的布局图，图 28B 是图 28A 中示出的液晶面板组件的开关元件的放大的布局图。

根据本发明的液晶面板组件的分层结构与图 21 和图 22 中示出的液晶面板组件的分层结构基本相同。

首先，将对下面板（未示出）进行描述。包括多对第一栅极电极 124ha 和 124la 及第二栅极电极 124hb 和 124lb 的多根栅极线 121、包括多个存储电极 133h 和 133l 的多对上存储电极线 131h 和下存储电极线 131l 形成在绝缘基板（未示出）上。栅极绝缘层（未示出）、多对第一半导体 154ha 和 154la 及第二半导体 154hb 和 154lb、多对第一岛型欧姆接触（未示出）和第二岛型欧姆接触（未示出）、包括第一源极电极 173ha 和 173la 及第二源极电极 173hb 和 173lb 的多对第一数据线 171a 和第二数据线 171b、多对第一漏极电极 175ha 和 175la 及第二漏极电极 175hb 和 175lb、包括多个接触孔（185ha、185la、185hb、185lb）的钝化层（未示出），以及多对第一子像素电极 191ha 和 191la 及第二子像素电极 191hb 和 191lb 顺次形成在下面板上。

接着，将对上面板（未示出）进行描述。挡光件（未示出）、滤色器（未示出）、覆盖层（未示出）以及配向层（未示出）顺次形成在绝缘基板（未示出）上。

栅极线 121 及存储电极线 131h 和 131l 延伸并且与像素 PX 的中心交叉。栅极线 121 位于存储电极线 131h 和 131l 之间。

第一子像素 PXh 的第一子像素电极 191ha 和第二子像素电极 191hb 位于栅极线 121 上方。第二子像素 PXl 的第一子像素电极 191la 和第二子像素电极 191lb 位于栅极线 121 下方。在第一子像素 PXh 和第二子像素 PXl 中，第一子像素电极 191ha 和 191la 及第二子像素电极 191hb 和 191lb 包括倾斜地延伸到栅极线 121 的多个分支部分，并且第一子像素电极 191ha 和 191la 及第二子像素电极 191hb 和 191lb 的分支部分交替设置。

在本实施例中，如图 28B 所示，构成第一子像素 PXh 的第二开关元件

Qhb 的第二栅极电极 124hb 和第二漏极电极 175hb 之间的叠置区域可以小于构成第一子像素 PXh 的第一开关元件 Qha 的第一栅极电极 124ha 和第一漏极电极 175ha 之间的叠置区域。例如, 构成第二开关元件 Qhb 的第二栅极电极 124hb 和第二漏极电极 175hb 之间的叠置区域与第一开关元件 Qha 的第一栅极电极 124ha 和第一漏极电极 175ha 之间的叠置区域的比可以是 1:1.1 到 1:10 或者 1:2 到 1:6。而且, 在与栅极电极 124ha 和 124hb 叠置的漏极电极 175ha 和 175hb 是线性的情况中, 该叠置区域的比等于漏极电极 175ha 和 175hb 之间的宽度比。也就是, 第二漏极电极 175hb 的宽度 D2 与第一漏极电极 175ha 的宽度 D1 的比可以是约 1:1.1 到约 1:10 或者约 1:2 到约 1:6。

构成第二子像素 PXl 的第一开关元件 Qla 的第一栅极电极 124la 和第一漏极电极 175la 之间的叠置区域可以小于构成第二子像素 PXl 的第二开关元件 Qlb 的第二栅极电极 124lb 和第二漏极电极 175lb 之间的叠置区域。

例如, 构成第一开关元件 Qla 的第一栅极电极 124la 和第一漏极电极 175la 之间的叠置区域与构成第二开关元件 Qlb 的第二栅极电极 124lb 和第二漏极电极 175lb 之间的叠置区域的比可以是约 1:1.1 到约 1:10 或者约 1:2 到约 1:6。而且, 在与栅极电极 124la 和 124lb 叠置的漏极电极 175la 和 175lb 是线性的情况中, 该叠置区域的比等于漏极电极 175la 和 175lb 之间的宽度比。也就是, 第一漏极电极 175la 的宽度 D3 与第二漏极电极 175lb 的宽度 D4 的比可以是约 1:1.1 到约 1:10 或者约 1:2 到约 1:6。

如上所述, 通过调整第一栅极电极 124ha、124la 和第二栅极电极 124hb、124lb 与第一漏极电极 175ha、175la 和第二漏极电极 175hb、175lb 之间的叠置区域的比, 可以调整寄生电容器 Cgdha、Cgdla、Cgdhb 和 Cgdlb 的容量。

这样, 可以使第一子像素 PXh 的第一寄生电容器 Cgdha 的容量比第二寄生电容器 Cgdhb 的容量大 1.1 倍到 10 倍, 并使第二子像素 PXl 的第二寄生电容器 Cgdlb 的容量比第一寄生电容器 Cgdla 的容量大 1.1 倍到 10 倍。

此外, 第一子像素 PXh 的第一寄生电容器 Cgdha 的容量可以基本等于第二子像素 PXl 的第二寄生电容器 Cgdlb 的容量。此外, 第一子像素 PXh 的第二寄生电容器 Cgdhb 的容量可以基本等于第二子像素 PXl 的第一寄生电容器 Cgdla 的容量。

因此, 可以使第一子像素 PXh 和第二子像素 PXl 的充电电压 (也就是, 像素电压) 彼此不同并改善侧可视性。

因为施加到第一数据线 171a 和第二数据线 171b 的数据电压具有彼此相反的极性, 所以通过增加驱动电压可以增大液晶分子的响应速度并改善液晶显示器的透射率。

此外, 图 21 和图 22 中示出的实施例中的各种特性可以应用于本实施例。

下面, 参考图 29, 对图 26 中示出的液晶面板组件的另一个实例进行描述。

图 29 是根据本发明的另一个实施例的液晶面板组件的两个子像素的等效电路图。

不同于图 27 中示出的液晶面板组件, 在根据本实施例的液晶面板组件中, 第一子像素 PXh 或者第二子像素 PXl 包括一个存储电容器 Csth 或者 Cstl。因此, 当一个存储电容器 Csth 或者 Cstl 形成在每个子像素 PXh 或者 PXl 中时, 不需要形成用于传输公共电压 Vcom 的附加的布线, 从而增大了孔径比。

接着, 参考上述的图 1 再加上图 30 到图 33, 将对图 26 中示出的液晶面板组件的另一个实例进行描述。

图 30 到图 33 是根据本发明的另一个实例的液晶面板组件的两个像素的等效电路图。

参考图 30, 根据本实施例的液晶面板组件包括信号线 (其包括栅极线 G_i 、彼此相邻的第一到第四数据线 D_j 、 D_{j+1} 、 D_{j+2} 和 D_{j+3}) 和连接到信号线的像素 PX。

像素 PX 包括一对第一子像素 PXh 和第二子像素 PXl。第一子像素 PXh/第二子像素 PXl 的每个包括连接到栅极线 G_i 以及数据线 D_j 和 D_{j+1}/D_{j+2} 和 D_{j+3} 的第一开关元件 Qha/Qla 和第二开关元件和 Qhb/Qlb、连接到开关元件的液晶电容器 Clch 和 Clcl 以及存储电容器 Csth 和 Cstl。

在包括该液晶面板组件的液晶显示器中, 信号控制器 600 接收用于一个像素 PX 的输入图像信号 R、G 和 B 并且将输入图像信号 R、G 和 B 转换成输出图像信号 DAT 用于两个子像素 PXh 和 PXl 并被传输到数据驱动器 500。可选地, 用于两个子像素 PXh 和 PXl 的灰度电压在灰度电压发生器 800 中独立产生, 并且交替提供到数据驱动器 500 或者在数据驱动器中被交替选择, 从而向两个子像素 PXh 和 PXl 施加不同的电压。然而, 此时, 图像信号可以被修正或者可以产生灰度电压设置使得两个子像素 PXh 和 PXl 的合成伽马曲线较接近前 (at the front) 参考伽马曲线。例如, 前合成伽马曲线可以

符合被确定为对液晶组件是最合适的前参考伽马曲线,侧(at the side)合成伽马曲线可以最接近前参考伽马曲线。从而,可以改善液晶显示器的侧可视性。

此外,通过向连接到第一子像素 PXh/第二子像素 PXl 的数据线 D_j 和 D_{j+1}/D_{j+2} 和 D_{j+3} 施加具有彼此相反的极性的数据电压,可以增加驱动电压并且提高透射率和响应速度。

接着,不同于图 30 中示出的液晶面板组件,参考图 31,在根据本实施例的液晶面板组件中,第一子像素 PXh 或者第二子像素 PXl 的每个包括一个存储电容器 Csth 或者 Cstl。此外,对图 13 或者图 30 中示出的实施例的描述可以应用到本实施例。

接着,参考图 32,根据本实施例的液晶面板组件包括信号线(其包括第一栅极线 G_i 、第二栅极线 G_{i+1} 、彼此相邻的数据线 D_j 和 D_{j+1})和连接到信号线的像素 PX。

像素 PX 包括一对第一子像素 PXh 和第二子像素 PXl。第一子像素 PXh/第二子像素 PXl 包括第一开关元件 Qha/Qla 和第二开关元件 Qhb/Qlb、连接到开关元件的液晶电容器 Clch/Clcl 以及第一存储电容器 Cstha/Cstla 和第二存储电容器 Csthb/Cstlb。

不同于图 31 中示出的液晶面板组件,在根据本实施例的液晶面板组件中,构成一个像素 PX 的第一子像素 PXh 和第二子像素 PXl 在列方向彼此相邻,并且连接到不同的栅极线 G_i 和 G_{i+1} 。在图 26 中示出的实施例中,第一子像素 PXh 和第二子像素 PXl 被同时施加不同的数据电压,而在本实施例中第一子像素 PXh 和第二子像素 PXl 以时间差施加不同的数据电压。如上所述,通过改变两个子像素 PXh 和 PXl 的像素电压可以改善可视性。此外,与以前的实施例相同,施加到第一子像素 PXh 和第二子像素 PXl 的液晶电容器 Clch 和 Clcl 的两端的电压相对于公共电压 Vcom 具有不同的极性,从而获得相同的效果。

同时,不同于图 32 中示出的液晶面板组件,在图 33 中示出的液晶面板组件中,第一子像素 PXh 和第二子像素 PXl 的每个包括一个存储电容器 Csth 或 Cstl。

接着,参考图 34,将对图 26 中示出的液晶面板组件的另一个实例进行描述。

图 34 是根据本发明的另一个实例的液晶面板组件的两个子像素的等效

电路图。

参考图 34, 根据本实施例的液晶面板组件包括信号线 (其包括栅极线 G_i 、彼此相邻的第一数据线 D_j 和第二数据线 D_{j+1}) 和连接到信号线的像素 PX。下面, 将主要描述与图 24 中示出的以前的实施例不同之处。

像素 PX 包括一对第一子像素 PXh 和第二子像素 PXl 以及连接到这两个子像素 PXh 和 PXl 的耦合电容器 Ccp。第一子像素 PXh 包括第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb、连接到开关元件的液晶电容器 Clch 以及第一存储电容器 Csta 和第二存储电容器 Cstb。第二子像素 PXl 包括连接到电容器 Ccp 的第二开关元件 Qb、连接到开关元件的液晶电容器 Clcl 以及第二存储电容器 Cstb。

根据来自栅极线 G_i 的栅极信号, 第一开关元件 Qa 将来自数据线 D_j 的数据电压施加到液晶电容器 Clch 和耦合电容器 Ccp, 第二开关元件 Qb 从数据线 D_{j+1} 接收与数据线 D_j 的数据电压相反的数据电压以向两个液晶电容器 Clch 和 Clcl 施加该数据电压。因此, 因为通过施加到耦合电容器 Ccp 的电压, 施加到第二子像素 PXl 的液晶电容器 Clcl 的两端的电压小于施加到第二子像素 PXl 的液晶电容器 Clch 的两端的电压, 所以液晶电容器 Clcl 中的充电电压总是小于液晶电容器 Clch 中的充电电压。

液晶电容器 Clcl 和液晶电容器 Clch 的合适的充电电压比可以通过调整耦合电容器 Ccp 的电容获得。因此, 可以改善液晶显示器的侧可视性。

在以前的实施例中的各种特性也可以应用到根据本实施例的液晶面板组件。

接着, 参考图 35, 将对图 34 中示出的液晶面板组件的实例进行描述。

图 35 是根据本发明的实施例的液晶面板组件的布局图。

根据本实施例的液晶面板组件的分层结构基本与图 21 和图 22 中示出的液晶面板组件相同。

首先, 将对下面板 (未示出) 进行描述。包括多对第一栅极电极 124a 和第二栅极电极 124b 的多根栅极线 121、多根存储电极线 131 以及包括水平电极 137 的多个连接电极 135 被形成。栅极绝缘层 (未示出)、多对第一半导体 154a 和第二半导体 154b、多对第一岛型欧姆接触 (未示出) 和第二岛型欧姆接触 (未示出)、多对第一数据线 171a 和第二数据线 171b、多对第一漏极电极 175a 和第二漏极电极 175b、钝化层 (未示出), 以及包括多对第一

子像素电极 191ha 和第二子像素电极 191la 的第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 顺次形成在其上。

第一子像素电极 191ha 包括上子像素电极 191hau 和下子像素电极 191had, 第二子像素电极 191la 位于上子像素电极 191hau 和下子像素电极 191had 之间。上子像素电极 191hau 和下子像素电极 191had 通过接触孔 187d 和 187u 连接到在上子像素电极 191hau 和下子像素电极 191had 下方的连接电极 135 以被施加相同的电压。

第一子像素电极 191ha 的上子像素电极 191hau 和下子像素电极 191had 分别具有垂直部分和多个分支部分。第二子像素电极 191la 包括水平部分 197la 和分支部分。第二像素电极 191b 包括在垂直方向伸长的垂直部分、水平部分和多个分支部分。第一像素电极 191a 的分支部分和第二像素电极 191b 的分支部分交替设置。彼此相邻的第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支部分和位于两者之间的液晶层 3 构成液晶电容器 Clch 和 Clcl。第二子像素电极 191la 的水平部分 197la 与连接电极 135 (其被施加与第一子像素电极 191ha 相同的电压) 的横向电极 137 叠置, 从而构成耦合电容器 Ccp。存储电极线 131、第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 彼此叠置, 从而构成第一存储电容器 Csta 和第二存储电容器 Cstb。

此外, 图 34 中示出的液晶面板组件和以前的实施例的各种特性也可以应用到本实施例。

接着, 参考图 36, 将对图 26 中示出的液晶面板组件的另一个实例进行描述。

图 36 是根据本发明的另一个实施例的液晶面板组件的两个子像素的等效电路图。

参考图 36, 根据本实施例的液晶面板组件包括信号线 (其包括彼此相邻的两根栅极线 G_i 和 G_{i+1} 、第一数据线 D_j 和第二数据线 D_{j+1} 以及公共电压线 (未示出)) 和连接到信号线的多个像素 PX。

每个像素 PX 包括第一子像素 PXh 和第二子像素 PXl 及升压(boost-up)单元 BU。第一子像素 PXh/第二子像素 PXl 包括第一开关元件 Qha/Qla、第二开关元件 Qb、液晶电容器 Clch/Clcl、第一存储电容器 Cstha/Cstla 和第二存储电容器 Cstb。升压单元 BU 包括第三开关元件 Qc、第四开关元件 Qd 和升压电容器 Cb。

第一子像素 PXh/第二子像素 PXl 的第一开关元件 Qha/Qla 的控制端连接到栅极线 G_i 、其输入端连接到第一数据线 D_j ，其输出端连接到液晶电容器 Clch/Clcl 和第一存储电容器 Cstha/Cstla。第二开关元件 Qb 的控制端连接到栅极线 G_i ，第二开关元件 Qb 的输入端连接到第二数据线 D_{j+1} ，第二开关元件 Qb 的输出端连接到液晶电容器 Clch 和 Clcl 及第二存储电容器 Cstb。

第三开关元件 Qc 的控制端连接到栅极线 G_i ，第三开关元件 Qc 的输入端连接到公共电压线（未示出），第三开关元件 Qc 的输出端连接到第四开关元件 Qd 和升压电容器 Cb。

第四开关元件 Qd 的控制端连接到下一根栅极线 G_{i+1} ，第四开关元件 Qd 的输入端连接到第一开关元件 Ql 的输出端、液晶电容器 Clcl 和第一存储电容器 Cstla，第四开关元件 Qd 的输出端连接到第三开关元件 Qc 的输出端和升压电容器 Cb。

下面，将对包括根据本实施例的液晶面板组件的液晶显示器的运行进行描述。

首先，将相对于公共电压 Vcom 具有正极性的数据电压施加到数据线 D_j 和相对于公共电压 Vcom 具有负极性的数据电压施加到数据线 D_{j+1} 的情况作为例子。

当栅极导通电压 Von 施加到栅极线 G_i 时，连接到栅极线 G_i 的第一到第三开关元件 Qha、Qla、Qb 和 Qc 导通。

因此，数据线 D_j 的正数据电压通过导通的第一开关元件 Qha 和 Qla 施加到液晶电容器 Clch 和 Clcl 的每个的一端，数据线 D_{j+1} 的负数据电压通过第二开关元件 Qb 施加到液晶电容器 Clch 和 Clcl 的每个的另一端。

同时，公共电压 Vcom 通过第三开关元件 Qc 施加到升压电容器 Cb 的一端，升压电容器 Cb 通过第一开关元件 Qha 的输出端和公共电压 Vcom 之间的电压差充电。

然后，当栅极截止电压 Voff 施加到栅极线 G_i 并且栅极导通电压 Von 施加到下一根栅极线 G_{i+1} 时，第一到第三开关元件 Qha、Qla、Qb 和 Qc 关断，第四开关元件 Qd 导通。

然后，聚集在第一开关元件 Qla 的输出端的正电荷和聚集在第三开关元件 Qc 的输出端的负电荷混合，从而第一开关元件 Qla 的输出端的电压减小，第三开关元件 Qc 的输出端的电压增大。当用作升压电容器 Cb 的一端的第

三开关元件 Q_c 的输出端的电压增大时, 隔离的第一开关元件 Q_{ha} 的输出端的电压也随之增大, 从而增大了液晶电容器 Cl_{ch} 的两端的电压差。相反, 第一开关元件 Q_{la} 的输出端的电压降低, 从而降低了液晶电容器 Cl_{cl} 的两端的电压。

可选地, 在将相对于公共电压 V_{com} 具有负极性的数据电压施加到第一数据线 D_j 时, 聚集在电容器 Cl_{ch} 、 Cl_{cl} 、 C_{stha} 、 C_{stla} 、 C_b 和 C_{stb} 的每个的两端的电荷可以与以前的描述中的相反。

在本实施例中, 第一子像素 PX_h 的液晶电容器 Cl_{ch} 的充电电压可以总是高于第二子像素 PX_l 的液晶电容器 Cl_{cl} 的充电电压而不管施加的数据电压的极性。从而, 通过改变液晶电容器 Cl_{ch} 和 Cl_{cl} 的充电电压可以改变两个子像素 PX_h 和 PX_l 的亮度而不大体上降低亮度和透射率。

无论何时栅极导通电压施加到栅极线 G_i , 升压电容器 C_b 的电压通过第三开关元件 Q_c 恢复到公共电压 V_{com} , 从而去除由之前的帧引起的残像。

同时, 具有不同的极性的数据电压被施加到第一数据线 D_j 和第二数据线 D_{j+1} , 从而可以改善液晶显示器的透射率和响应速度, 并且在以前的实施例中的各种效果可以应用到本实施例。

在可选的实施例中, 代替第一存储电容器 C_{stha}/C_{stla} 和第二存储电容器 C_{stb} , 第一子像素 PX_h /第二子像素 PX_l 的每个可以包括一个存储电容器(未示出)。

接着, 参考图 37, 将对图 2 中示出的液晶面板组件的另一个实例进行描述。

图 37 是根据本发明的实施例的液晶面板组件的两个像素的等效电路图。

首先, 参考图 2 和图 37, 根据本实施例的液晶面板组件也包括彼此相对的上面板 100 和下面板 200 以及插设在二者之间的液晶层 3。

根据本实施例的液晶面板组件包括信号线(其包括栅极线 G_i 、第一数据线 D_j 、第二数据线 D_{j+1} 和第三数据线 D_{j+2})以及第一像素 PX_n 和第二像素 PX_{n+1} 。

栅极线 G_i 、数据线 D_j 、 D_{j+1} 和 D_{j+2} 以及第一像素电极 PE_a 和第二像素电极 PE_b 通过图案化金属层形成。

栅极线 G_i 和数据线 D_j 、 D_{j+1} 和 D_{j+2} 形成在不同的层中, 并且绝缘层可以插设在两者之间。第一像素电极 PE_a 和第二像素电极 PE_b 可以形成在不同的

层中或者相同的层中。

图 37 中示出的液晶面板组件的第一到第三数据线 D_j 、 D_{j+1} 和 D_{j+2} 形成在相同的层中。

像素 PX_n 和 PX_{n+1} 的每个包括第一开关元件 Qa 、第二开关元件 Qb 、液晶电容器 Clc 以及第一存储电容器 $Csta$ 和第二存储电容器 $Cstb$ 。

第一像素 PX_n 的第一开关元件 Qa 连接到栅极线 G_i 和第一数据线 D_j 。第一像素 PX_n 的第二开关元件 Qb 连接到栅极线 G_i 和第二数据线 D_{j+1} 。第二像素 PX_{n+1} 的第一开关元件 Qa 连接到栅极线 G_i 和第三数据线 D_{j+2} 。第二像素 PX_{n+1} 的第二开关元件 Qb 连接到栅极线 G_i 和第二数据线 D_{j+1} 。也就是，彼此相邻的第一像素 PX_n 的第二开关元件和第二像素 PX_{n+1} 的第二开关元件 Qb 连接到相同的数据线 D_{j+1} （下面，被称为“共享数据线”）。

第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 的每个是三端元件例如设置在下面板 100 中的薄膜晶体管。第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 的控制端连接到栅极线 G_i ，其输入端连接到数据线 D_j 、 D_{j+1} 和 D_{j+2} ，其输出端分别连接到液晶电容器 Clc 、第一存储电容器 $Csta$ 和第二存储电容器 $Cstb$ 。

再参考图 2，液晶层 3 具有介电各向异性，在没有电场的情况下，液晶层 3 的液晶分子可以具有被配向为垂直于面板 100 和 200 的水平表面的长轴。与此相反，在没有电场的情况下，液晶分子可以具有被配向为水平（或平行）于面板 100 和 200 的水平表面的长轴。

此外，在以前的实施例中已经描述了液晶电容器 Clc 及存储电容器 $Csta$ 和 $Cstb$ ，所以省略了对其的详细描述。

下面，参考图 38 和图 39，将对根据本发明的实施例的液晶显示器的运行进行描述。

图 38 和图 39 是示出当根据本发明的实施例的液晶电容器所采用的最低电压是 0V、最高电压是 14V、公共电压 V_{com} 是 7V 时，在两个连续帧中四个相邻像素的液晶电容器的充电电压和施加到数据线的电压的曲线图。

参考图 38 和图 39，一根数据线存在于两个像素 PX 之间，两个像素 PX 共同地连接到共享数据线 D_{j+1} 和 D_{j+4} 。对于每帧，最高驱动电压（例如，14V）和最低驱动电压（例如，0V）交替施加到共享数据线 D_{j+1} 和 D_{j+4} 。也就是，当如图 38 中所示 0V 在一帧中施加到共享数据线 D_{j+1} 和 D_{j+4} 时，如图 39 所示 14V 在下一帧中被施加到共享数据线 D_{j+1} 和 D_{j+4} 。

首先,参考图 38, 0V 被施加到共享数据线 D_{j+1} 和 D_{j+4} , 14V 的数据电压被施加到第一数据线 D_j (具有 14V 的第一像素的目标充电电压)。10V 被施加到第二数据线 D_{j+2} (具有 10V 的第二像素的目标充电电压)。5V 被施加到第三数据线 D_{j+3} (具有 5V 的第三像素的目标充电电压)。1V 被施加到第四数据线 D_{j+5} (具有 1V 的第四像素的目标充电电压)。此时,相对于施加到左像素的电压具有相反极性的电压被施加到在右侧的相邻的像素,导致能够进行反向驱动运行。此外,可以改善显示特性。

如图 39 所示,在下一帧中 14V 的最高驱动电压被施加到共享数据线 D_{j+1} 和 D_{j+4} 。因为第一像素的目标充电电压是 13V,所以 1V 的数据被施加到第一数据线 D_j 。因为第二像素的目标充电电压是 8V,所以 6V 被施加到第二数据线 D_{j+2} 。因为第三像素的目标充电电压是 6V,所以 8V 被施加到第三数据线 D_{j+3} 。因为第四像素的目标充电电压是 3V,所以 11V 被施加到第四数据线 D_{j+5} 。从而,具有与前一帧中的电压极性相反的极性的电压被施加到每个像素,并且相邻的像素也可以被施加彼此相反极性的电压。

在本实施例中,因为共享数据线设置在相邻的像素之间,所以可以通过减小数据线的数量来增大液晶面板组件的孔径比并且可以通过减小数据驱动器的数目来降低液晶显示器的制造成本。

下面,参考图 40,将对根据本发明的另一个实施例的液晶面板组件进行详细描述。

图 40 是根据本发明的另一个实施例的液晶面板组件的两个像素的等效电路图。

参考图 40,根据本实施例的液晶面板组件也包括信号线(其包括栅极线 G_i 、彼此相邻的第一数据线 D_j 、第二数据线 D_{j+1} 和第三数据线 D_{j+2})以及连接到信号线的第一像素 PX_n 和第二像素 PX_{n+1} ,像素 PX_n 和 PX_{n+1} 的每个包括第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 及液晶电容器 Clc 。

然而,不同于图 37 中示出的液晶面板组件,在图 40 中示出的液晶面板组件中,像素 PX_n 和 PX_{n+1} 的每个包括一个存储电容器 Cst ,由此不需要形成用于公共电压 $Vcom$ 的附加的单独的布线,从而改善了孔径比。存储电容器 Cst 可以通过将第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 的输出端彼此叠置并且绝缘体插设在二者之间而形成。

下面,参考图 41 和图 42 以及以上描述的图 1,对根据本发明的另一个

实施例的液晶面板组件进行描述。

图 41 和图 42 是根据本发明的各种其他的实施例的液晶面板组件的两个像素的等效电路图。

参考图 41 和图 42, 根据本实施例的液晶面板组件包括信号线 (其包括栅极线 G_i 、第一数据线 D_j 和第二数据线 D_{j+1}) 以及连接到信号线的第一像素 PX_n 和第二像素 PX_{n+1} , 像素 PX_n 和 PX_{n+1} 每个包括第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 及液晶电容器 Clc 。

在图 41 和图 42 中示出的液晶面板组件中, 像素 PX_n 和 PX_{n+1} 每个包括存储电容器 Cst 。然而, 像素 PX_n 和 PX_{n+1} 可以包括第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 以及分别连接到第一开关元件 Qa 和第二开关元件 Qb 的第一和第二存储电容器 (未示出)。

然而, 不同于图 37 或者图 40 中示出的液晶面板组件, 在图 41 和图 42 中示出的液晶面板组件中, 数据线不在像素之间形成。液晶面板组件包括形成为与栅极线 G_i 水平的共享数据线 D_k 。共享数据线 D_k 不与其他数据线 D_j 和 D_{j+1} 形成在相同的层中, 而与栅极线 G_i 形成在相同的层中。共享数据线 D_k 未连接到数据驱动器 500, 不像其他的数据线 D_j 和 D_{j+1} 。从而, 电压不从数据驱动器 500 施加, 而是随每帧单位改变的最高电压和最低电压可以单独从外部施加。

然而, 在图 41 中示出的液晶面板组件中, 相对于相应的像素 PX_n , 共享数据线 D_k 设置在与栅极线 G_i 的同侧, 在图 42 中示出的液晶面板组件中, 相对于相应的像素 PX_n , 共享数据线 D_k 设置在与栅极线 G_i 的相对侧。

与图 37 或图 40 中示出的液晶面板组件相比, 图 41 和图 42 中示出的液晶面板组件能够减小数据线的数量和数据驱动器 500 的数量, 从而改善液晶面板组件的孔径比并且降低制造成本。

下面, 参考图 2 和图 42, 将对根据本发明的另一个实施例的液晶面板组件进行详细描述。

图 43 是根据本发明的实施例的液晶面板组件的两个像素的等效电路图。

参考图 2 和图 43, 根据本实施例的液晶面板组件与图 37 中示出的液晶面板组件基本相同。

然而, 像素 PX_n 和 PX_{n+1} 每个包括具有不同电容的第一液晶电容器 $Clch$ 和第二液晶电容器 $Clcl$ 。如图 43 所示, 第一液晶电容器 $Clch$ 两端之间的距离

离大于第二液晶电容器 Clcl 两端之间的距离。从而,即使相同的电压施加到第一液晶电容器 Clch 和第二液晶电容器 Clcl 的每个的两端,用作电介质材料的液晶层 3 中产生的电场强度是不同的,并且两个液晶电容器 Clch 和 Clcl 的分子具有不同的倾斜度。从而,通过调整液晶电容器 Clch 和 Clcl 的端之间的距离,可以使从液晶显示器的侧面观看的图像可视性最大以便接近从前面观看的图像,从而改善侧可视性。

此外,对栅极线 G_i 、数据线 D_j 、 D_{j+1} 和 D_{j+2} 、第一开关元件 Qa、第二开关元件 Qb 以及存储电容器 Csta 和 Cstb 的描述与图 37 中示出的实施例中的相同,从而省略了对它们的描述。

下面,参考图 44 到图 47,将对图 43 中示出的液晶面板组件的实例进行详细地描述。

图 44 到图 47 是根据本发明的实施例的液晶面板组件的两个像素 PX 和 PX_{n+1} 的布局图。

参考图 44,根据本实施例的液晶面板组件的平面结构和分层结构与图 21 和图 22 中示出的液晶面板组件的平面结构和分层结构基本相同。下面,将主要描述与图 21 和图 22 中示出的实施例不同的地方。

不同于图 21 和图 22 中示出的液晶面板组件,根据本实施例的液晶面板组件包括多根数据线 171 和位于相邻的像素 PX_n 和 PX_{n+1} 之间的多根共享数据线 172。

接着,将对包括在像素 PX_n 和 PX_{n+1} 的每个中的第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 进行详细描述。

第一像素电极 191a 包括在垂直方向长地延伸的左垂直部分 192a、从左垂直部分 192a 的中心延伸到右侧的中心水平部分 193a 以及多个上分支部分 194a 和下分支部分 195a。上分支部分 194a 位于中心水平部分 193a 上方,并且从左垂直部分 192a 和中心水平部分 193a 倾斜地向右上延伸。下分支部分 195a 位于中心水平部分 193a 下方,并且从左垂直部分 192a 和中心水平部分 193a 向右下延伸。在每个像素 PX_n 或者 PX_{n+1} 的中心部分及上部分和下部分,上分支部分 194a 之间的间隙和下分支部分 195a 之间的间隙相对地窄,在除了每个像素 PX_n 或者 PX_{n+1} 的中心部分及上部分和下部分的区域之外的低灰度区域 LA 中这些间隙相对地大。

第二像素电极 191b 包括在垂直方向长地延伸的右垂直部分 192b、从右

垂直部分 192b 的上端和下端延伸到左侧的上水平部分 193b1 和下水平部分 193b2 以及多个上分支部分 194b 和下分支部分 195b。上分支部分 194b 位于中心水平部分 193a 上方,并且从右垂直部分 192b 和上水平部分 193b1 倾斜地向左下方延伸。下分支部分 195b 位于中心水平部分 193a 下方,并且从右垂直部分 192b 和下水平部分 193b2 倾斜地向左上方延伸。在每个像素 PX_n 或者 PX_{n+1} 的中心部分及上部分和下部分,上分支部分 194b 之间的间隙和下分支部分 195b 之间的间隙也相对地窄,在除了每个像素 PX_n 或者 PX_{n+1} 的中心部分及上部分和下部分的区域之外的低灰度区域 LA 中这些间隙相对地大。

第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支部分 194a、194b、195a 和 195b 交替设置。与在其他部分中相比,分支部分 194a、194b、195a 和 195b 之间的间隙在低灰度中较大。最终的效果与包括图 21 和图 22 中示出的实施例的其他实施例中的效果相同,从而将省略对它们的描述。

此外,在每个像素 PX_n 或 PX_{n+1} 中,第一栅极电极 124a/第二栅极电极 124b、第一源极电极 173a/第二源极电极 173b 和第一漏极电极 175a/第二漏极电极 175b 与第一半导体 154a/第二半导体 154b 一起构成第一薄膜晶体管 Qa/第二薄膜晶体管 Qb。第一薄膜晶体管 Qa 和第二薄膜晶体管 Qb 的沟道形成在第一源极电极 173a 和第二源极电极 173b 与第一漏极电极 175a 和第二漏极电极 175b 之间的第一半导体 154a 和第二半导体 154b 中。

相邻的两个像素 PX_n 和 PX_{n+1} 分别在右侧和左侧连接到共享数据线 172。左像素 PX_n 的第一像素电极 191a 通过第一薄膜晶体管 Qa 施加有来自数据线 171 的数据电压,第二像素电极 191b 通过第二薄膜晶体管 Qb 施加有来自共享数据线 172 的最大的驱动电压或者最小的驱动电压。此外,右像素 PX_{n+1} 的第一像素电极 191a 通过第二薄膜晶体管 Qb 施加有来自共享数据线 172 的最大的驱动电压或者最小的驱动电压,第二像素电极 191b 通过第一薄膜晶体管 Qa 施加有来自数据线 171 的电压。

接着,参考图 45,根据本实施例的液晶面板组件与图 44 中示出的上述液晶面板组件基本相同,但是第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支部分之间的间隙较大,在低灰度区域 LA 中第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的分支部分之间的间隙是小的。

接着,参考图 46,根据本实施例的液晶面板组件的分层结构也与图 24

中示出的液晶面板组件的分层结构基本相同。下面，将主要描述与图 24 中示出的实施例不同的地方。

根据本实施例的液晶面板组件包括多根数据线 171 和位于相邻的像素 PX_n 和 PX_{n+1} 之间的共享数据线 172。

将对包括在像素 PX_n 和 PX_{n+1} 的每个中的第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 进行详细描述。

第一像素电极 191a 包括位于像素 PX_n 和 PX_{n+1} 的每个的底部的水平部分 193a 和多个从水平部分 193a 倾斜向上延伸并且弯曲三次以形成垂直连接的两个“>”号形状的弯曲分支部分 196a。第二像素电极 191b 也包括设置在像素 PX_n 和 PX_{n+1} 的顶部的水平部分 193b 和多个从水平部分 193b 倾斜向下延伸并且弯曲三次以形成垂直连接的两个“>”号形状的弯曲分支部分 196b。第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的弯曲分支部分 196a 和弯曲分支部分 196b 交替设置。在像素 PX_n 和 PX_{n+1} 的每个的左区域中，弯曲分支部分 196a 和弯曲分支部分 196b 之间的间隙是小的；在右区域中，弯曲分支部分 196a 和弯曲分支部分 196b 之间的间隙是大的。最终效果的描述与包括图 21 和图 22 中示出的实施例的其他实施例中的效果相同，从而将省略对其的描述。

此外，对数据线 171、共享数据线 172、第一像素电极 191a、第二像素电极 191b 的描述与以前的实施例相同，从而将省略对其的描述。

接着，参考图 47，根据本实施例的液晶面板组件的分层结构也与图 25 中示出的液晶面板组件的分层结构相同。下面，将主要描述与图 25 中示出的实施例不同的地方。

根据本实施例的液晶面板组件也包括多根数据线 171 和位于像素 PX_n 和 PX_{n+1} 之间的多根共享数据线 172。

将对包括在像素 PX_n 和 PX_{n+1} 的每个中的第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 进行详细描述。

第一像素电极 191a 包括在垂直方向长地延伸的左垂直部分 192a、上水平部分 193a、横向弯曲三次且从上水平部分 193a 向下延伸的一对垂直弯曲部分 196a、从垂直弯曲部分 196a 的中心向右侧延伸的水平部分 197a、从垂直弯曲部分 196a 的下弯曲点向下延伸的垂直部分 198a 以及多个倾斜分支部分。第二像素电极 191b 包括右垂直部分 192b、下水平部分 193b、横向弯曲

三次且从下横向部分 193b 向上延伸的一对垂直弯曲部分 196b、从垂直弯曲部分 196b 的上弯曲点向左侧延伸的上水平部分 197b、从垂直弯曲部分 196b 的下弯曲点向左侧延伸的下水平部分 198b 和多个倾斜分支部分。第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的倾斜分支部分可以相对于栅极线 121 倾斜约 45 度。

第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的倾斜分支部分交替设置，并且可以具有规则的间隔。第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的垂直弯曲部分 196a 和 196b 之间的间隙小于相邻的第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的倾斜分支部分之间的间隙，从而液晶层 3 的液晶分子的倾斜角较大，因此透射率较高。此外，可以应用包括图 21 和图 22 中示出的实施例的其他实施例中的描述。

此外，对数据线 171、共享数据线 172 及第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 的描述与以前的实施例中相同，因此省略了对它们的描述。

在图 44 到图 47 中示出的实施例中，在一个像素 PX_n 或者 PX_{n+1} 中，第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 彼此较远的区域和在一个像素 PX_n 或者 PX_{n+1} 中第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 彼此较近的区域交替设置，从而可以改变在液晶层 3 中产生的电场强度，并且可以改变液晶分子 31 的倾斜角，可以改善液晶显示器的侧可视性和改善液晶显示器的透射率。

可选地，第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 彼此较远的几个区域可以跟着第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 彼此较近的区域。此外，第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 彼此较近的几个区域可以跟着第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 彼此较远的区域。此外，通过调整第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 之间的距离或者调整第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 彼此较远的区域和第一像素电极 191a 和第二像素电极 191b 彼此较近的区域布置，可以使透射率最大并改善侧可视性。

下面，参考图 48，将对本发明的另一个实施例的液晶面板组件进行详细描述。

图 48 是示出根据本发明的另一个实施例的液晶面板组件的结构和一个像素的等效电路图。

参考图 48，每个像素 PX 包括一对子像素，每个子像素包括液晶电容器 Clch 和 Clcl 及存储电容器 Csth 和 Cstl。两个子像素的至少一个包括连接到

栅极线、数据线及液晶电容器 Clch 和 Clcl 的两个开关元件（未示出）。

液晶电容器 Clch 和 Clcl 采用下面板 100 的第一子像素电极 PEha 和 PEla 及第二子像素电极 PEhb 和 PElb 作为两端。第一子像素电极 PEha 和 PEla 与第二子像素电极 PEhb 和 PElb 之间的液晶层 3 用作电介质材料。第二子像素电极 PEhb 和 PElb 的每个可以连接到分开的开关元件（未示出），第一子像素电极 PEha 和 PEla 的至少一个也连接到分开的开关元件（未示出）。可选地，第二子像素电极 PEhb 和 PElb 可以彼此不分离，并且可以形成连接到一个开关元件（未示出）的电极。然而，与此相反，第二子像素电极 PEhb 和 PElb 可以设置在上面板 200 中。此时，第二子像素电极 PEhb 和 PElb 并不连接到该开关元件并且可以被施加独立的公共电压 Vcom。同时，液晶层 3 的液晶分子具有介电各向异性并且可以配向为垂直于面板 100 和面板 200。与此相反，液晶分子可以配向为与面板 100 和面板 200 水平。

执行对于液晶电容器 Clch 和 Clcl 的辅助作用的存储电容器 Csth 和 Cstl 由下面板 100 的之间插设有绝缘体的第一子像素电极 PEha 和 PEla 及第二子像素电极 PEhb 和 PElb 形成。

此外，对滤色器 CF 和偏振器（未示出）的描述与以前的实施例中的相同，因此省略了对它们的描述。

下面，参考图 49 到图 51，将对图 48 中示出的液晶面板组件的实例进行详细描述。

图 49 到图 51 是示出根据本发明的另一个实施例的液晶面板组件的两个子像素的等效电路图。

首先，参考图 49，根据本实施例的液晶面板组件包括信号线（包括栅极线 G_i 、彼此相邻的第一数据线 D_j 和第二数据线 D_{j+1} 及邻近栅极线 G_i 的共享数据线 D_k ）以及连接到信号线的像素 PX。

像素 PX 包括的一对子像素 PXh 和 PXl。每个子像素 PXh/PXl 包括连接到相应的栅极线 G_i 和相应的数据线 D_j/D_{j+1} 的第一开关元件 Qha/Qla 和第二开关元件 Qhb/Qlb、连接到开关元件的液晶电容器 Clch/Clcl 以及第一存储电容器 Cstha/Cstla 和第二存储电容器 Csthb/Cstlb。

分开的电极可以被第一像素电极 PEha/PEla 和第二像素电极 PEhb/PElb 叠置且之间插设有绝缘体从而形成第一存储电容器 Cstha/Cstla 和第二存储电容器 Csthb/Cstlb。

与此相反,子像素 PXh 和 PXl 的每个可以包括一个存储电容器 Csth 或者 Cstl。

第一子像素 PXh 的第一开关元件 Qha 连接到栅极线 G_i 和第一数据线 D_j 。第一子像素 PXh 的第二开关元件 Qhb 连接到栅极线 G_i 和共享数据线 D_k 。第二子像素 PXl 的第一开关元件 Qla 连接到栅极线 G_i 和第二数据线 D_{j+1} 。第二子像素 PXl 的第二开关元件 Qlb 连接到栅极线 G_i 和共享数据线 D_k 。也就是,相邻开关元件 Qhb 和 Qlb 连接到相同的数据线 D_k 。共享数据线 D_k 在以上被描述,从而将省略对其的描述。

第一开关元件 Qha 和第二开关元件 Qlb 也在以上描述,从而将省略对其的描述。

在包括液晶面板组件的液晶显示器中,信号控制器 600 接受输入用于一个像素 PX 的图像信号 R、G 和 B,并且将输入图像信号 R、G 和 B 转换成用于两个子像素 PXh 和 PXl 的输出图像信号 DAT 以将其传输到数据驱动器 500。与此相反,用于两个子像素 PXh 和 PXl 的灰度电压可以在灰度电压发生器 800 中独立地产生并且交替提供到数据驱动器 500 或者在数据驱动器 500 中交替选择,从而向两个子像素 PXh 和 PXl 施加不同的电压。然而,此时,优选的是图像信号被修正或者产生灰度电压从而两个子像素 PXh 和 PXl 的合成伽马曲线较接近前参考伽马曲线。例如,前合成伽马曲线与被确定为对液晶面板组件是最合适的前参考伽马曲线一致,并且侧合成伽马曲线最接近前参考伽马曲线。

接着,参考图 50,根据本实施例的液晶面板组件信号线(其包括含彼此相邻的第一栅极线 G_i 和第二栅极线 G_{i+1} 、数据线 D_j 、邻近栅极线 G_i 的共享数据线 D_k 的)以及连接到信号线的像素 PX。像素 PX 包括一对子像素 PXh 和 PXl。子像素 PXh/PXl 的每个包括开关元件 Qha 和 Qhb/Qla 和 Qlb、液晶电容器 Clch/Clcl 及第一存储电容器 Cstha/Cstla 和第二存储电容器和 Csthb/Cstlb。

不同于图 49 中示出的液晶面板组件,在图 50 中示出的液晶面板组件中,两个子像素在列方向彼此相邻并且连接到不同的栅极线 G_i 和 G_{i+1} 。

也就是,第一子像素 PXh 的第一开关元件 Qha 连接到第一栅极线 G_i 和数据线 D_j 。第一子像素 PXh 的第二开关元件 Qhb 连接到第一栅极线 G_i 和共享数据线 D_k 。第二子像素 PXl 的第一开关元件 Qla 连接到第二栅极线 G_{i+1}

和数据线 D_j 。第二子像素 PX_l 的第二开关元件 Q_{lb} 连接到第二栅极线 G_{i+1} 和共享数据线 D_k 。也就是，每个子像素 PX_h 或子像素 PX_l 的第一开关元件 Q_{ha} 和 Q_{la} /第二开关元件 Q_{hb} 和 Q_{lb} 连接到相同的数据线 D_j/D_k 。

液晶显示器（其包括液晶电容器 Cl_{ch} 和 Cl_{cl} 、第一存储电容器 C_{stha} 和 C_{stla} 及第二存储电容器 C_{sthb} 和 C_{stlb} 以及液晶面板组件）的运行与以前的实施例基本相同，从而省略对其的详细描述。然而，在图 49 中示出的液晶显示器中，构成一个像素 PX 的两个子像素 PX_h 和 PX_l 被同时施加数据电压，而在本实施例中，以时间差向两个子像素 PX_h 和 PX_l 施加数据电压。

接着，参考图 51，根据本实施例的液晶面板组件包括信号线（其包括栅极线 G_i 、彼此相邻的数据线 D_j 、 D_{j+1} 和 D_{j+2} ）以及连接到信号线的像素 PX 。

像素 PX 包括一对子像素 PX_h 和 PX_l 。子像素 PX_h/PX_l 的每个包括连接到相应的栅极线 G_i 和相应的数据线 D_j/D_{j+2} 的第一开关元件 Q_{ha}/Q_{la} 、连接到栅极线 G_i 和共享数据线 D_{j+1} 的第二开关元件 Q_{hb}/Q_{lb} 、连接到开关元件的液晶电容器 Cl_{ch}/Cl_{cl} 及第一存储电容器 C_{stha}/C_{stla} 和第二存储电容器和 C_{sthb}/C_{stlb} 。

根据本实施例的液晶面板组件基本与图 49 中示出的液晶面板组件基本相同，但是共享数据线 D_{j+1} 不水平于栅极线 G_i 形成，而是形成在子像素 PX_h 和 PX_l 之间。共享数据线 D_{j+1} 形成在与其它的数据线 D_j 和 D_{j+2} 相同的层中，并且连接到数据驱动器 500 以被施加电压。

下面，参考图 52 到图 58，将对图 48 中示出的液晶面板组件的另一个实例进行详细描述。

图 52 到图 58 是根据本发明的另一个实施例的液晶面板组件的两个像素的等效电路图。

参考图 52，根据本实施例的液晶面板组件包括信号线（其包括第一栅极线 G_i 和第二栅极线 G_{i+1} 、第一到第三数据线 D_j 、 D_{j+1} 和 D_{j+2} ）以及连接到信号线的两个像素 PX_n 和 PX_{n+1} 。像素 PX_n 和 PX_{n+1} 的每个包括一对子像素 PX_h 和 PX_l 。每个子像素 PX_h/PX_l 包括开关元件 Q_{ha} 和 Q_{hb}/Q_{la} 和 Q_{lb} 、连接到开关元件的液晶电容器 Cl_{ch}/Cl_{cl} 及第一存储电容器 C_{stha}/C_{stla} 和第二存储电容器和 C_{sthb}/C_{stlb} 。

不同于图 49 中示出的液晶面板组件，在图 52 中示出的液晶面板组件中，在行方向彼此相邻的开关元件 Q_{hb} 和 Q_{lb} 共同地连接到第二数据线 D_{j+1} ，也

就是,共享数据线 D_{j+1} 。也就是,第一像素 PX_n 的第一子像素 PX_h 的第二开关元件 Q_{hb} 、第二像素 PX_{n+1} 的第一子像素 PX_h 的第二开关元件 Q_{hb} 、第一像素 PX_n 的第二子像素 PX_l 的第二开关元件 Q_{lb} 以及第二像素 PX_{n+1} 的第二子像素 PX_l 的第二开关元件 Q_{lb} 连接到共享数据线 D_{j+1} 。

此外,不同于图 51 中示出的液晶面板组件,在图 52 中示出的液晶面板组件中,构成一个像素 PX_n 或者 PX_{n+1} 的两个子像素 PX_h 和 PX_l 在列方向彼此相邻并且连接到不同的栅极线 G_i 和 G_{i+1} 。对其的详细描述与图 50 中示出的实施例基本相同,从而将省略对其的详细描述。

接着,参考图 53,根据本实施例的液晶面板组件包括信号线(包括栅极线 G_i 、第一到第三数据线 D_j 、 D_{j+1} 和 D_{j+2})以及连接到信号线的两个像素 PX_n 和 PX_{n+1} 。

对每个像素 PX_n 和 PX_{n+1} 的描述与图 34 中示出的液晶面板组件的描述相同,从而省略对其的描述。

然而,在本实施例中,相邻像素 PX_n 和 PX_{n+1} 的每个的第二开关元件 Q_b 连接到栅极线 G_i 和共享数据线 D_{j+1} 。

在根据本实施例的液晶面板组件中,共享数据线 D_{j+1} 不水平于栅极线 G_i 形成,而是形成在两个像素 PX_n 和 PX_{n+1} 之间。共享数据线 D_{j+1} 在以上描述,从而将省略对其的详细描述。

接着,参考图 54,图 54 中示出的液晶面板组件与图 53 中示出的液晶面板组件相同,但是在本实施例中,共享数据线 D_k 不形成在像素 PX_n 和 PX_{n+1} 之间,而是形成为水平于栅极线 G_i 。共享数据线 D_k 不与其他的数据线 D_j 和 D_{j+1} 形成在相同的层中,而与栅极线 G_i 形成在相同的层中。共享数据线 D_k 不连接到数据驱动器 500,不像其他的数据线 D_j 和 D_{j+1} 。从而,电压不从数据驱动器 500 施加,而是在每帧的最高电压和最低电压之间改变的电压可以从外部分别施加。

接着,参考图 55,根据本实施例的液晶面板组件包括信号线(包括栅极线 G_i 、彼此相邻的第一到第三数据线 D_j 、 D_{j+1} 和 D_{j+2})以及连接到信号线的两个像素 PX_n 和 PX_{n+1} 。

对每个像素 PX_n 或者 PX_{n+1} 的描述与图 29 中示出的液晶面板组件的描述相同,从而将省略对其的描述。

然而,在本实施例中,相邻像素 PX_n 和 PX_{n+1} 的每个的第二开关元件 Q_{hb}

和 Q1b 连接到栅极线 G_i 和共享数据线 D_{j+1} 。

上面对形成在两个像素 PX_n 和 PX_{n+1} 之间的共享数据线 D_{j+1} 进行了描述，从而将省略对其的详细描述。

接着，参考图 56，根据本实施例示出的液晶面板组件与图 55 中示出的液晶面板组件基本相同，但是共享数据线 D_k 不形成在像素 PX_n 和 PX_{n+1} 之间，而是形成为水平于栅极线 G_i 。接着，参考图 57，根据本实施例示出的液晶面板组件包括信号线（包括栅极线 G_i 、彼此相邻的第一到第三数据线 D_j 、 D_{j+1} 和 D_{j+2} 、公共电压线（未示出））以及连接到信号线的两个像素 PX_n 和 PX_{n+1} 。

对每个像素 PX_n 或者 PX_{n+1} 的描述与图 36 中示出的液晶面板组件的描述相同，从而将省略对其的描述。

然而，在本实施例中，相邻像素 PX_n 和 PX_{n+1} 的每个的第二开关元件 Qb 连接到栅极线 G_i 和共享数据线 D_{j+1} 。

接着，参考图 58，根据本实施例示出的液晶面板组件与图 57 中示出的液晶面板组件基本相同，但是共享数据线 D_k 不形成在像素 PX_n 和 PX_{n+1} 之间，而是形成为与栅极线 G_i 水平。

图 38 和图 39 示出的驱动方法也可以应用到包括图 37 到图 57 中示出的液晶面板组件的液晶显示器。此外，液晶层的液晶分子具有正的介电各向异性，并且在没有电场的情况下可以被配向为垂直于面板 100 和 200。在这种情况下，当电场在液晶层中产生时，液晶分子被倾斜为平行于电场的方向，从而改变了光的偏振状态。在利用具有正的介电各向异性的液晶分子的情况中，因为液晶分子具有低于具有负的介电各向异性的液晶分子的旋转滞度（rotation viscosity），所以可以获得较快的响应速度，并且因为液晶分子 31 的倾斜方向被限定为电场的方向，所以即使液晶分子 31 由于外部影响被分散的液晶分子 31 也会重新布置。因此，可以获得优良的显示特性。

根据本发明，通过增加液晶显示器可用的像素电压范围而不替换数据驱动器可以改善透射率。此外，可以降低驱动器的制造成本并且改善面板的孔径比。

根据本发明的实施例，可以确保液晶显示器的高的对比度和宽的光视角，并增大液晶分子的响应速度。

此外，可以在没有诸如来自液晶显示器的外部的压力等的影响的前提下

获得优良的显示特性。

虽然已经详细描述了本发明的优选实施例，但是显然本领域的技术人员可以在不脱离本发明的发明构思的原理和精神的前提下对其进行各种修改和改变，本发明的范围在所附权利要求书和其等价物中限定。

尽管已经结合目前被认为是实际的实施例对本发明进行了描述，但是应该理解的是本发明不限于所公开的实施例，相反，本发明旨在覆盖包括在所附权利要求书的精神和范围内的各种修改和等价布置。

本申请要求于2008年6月17日和2008年6月16日提交韩国知识产权局的韩国专利申请 Nos.10-2008-0057043 和 10-2008-0056321 的优先权和权益，并将二者全部内容以引用方式合并在此。

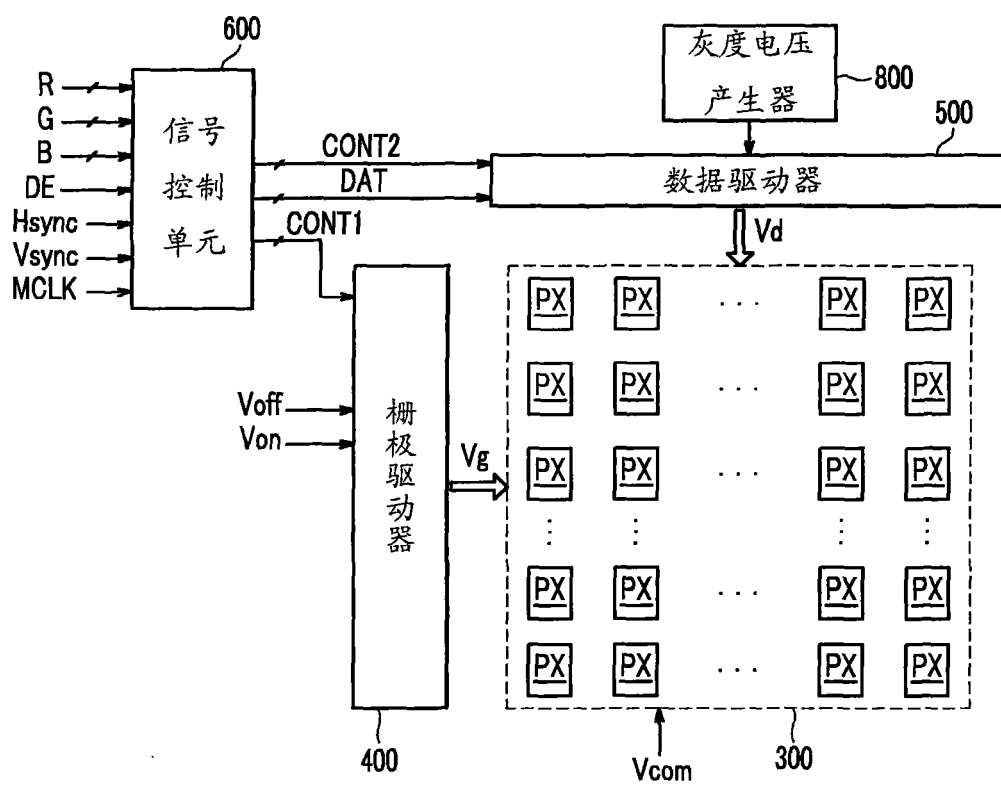


图 1

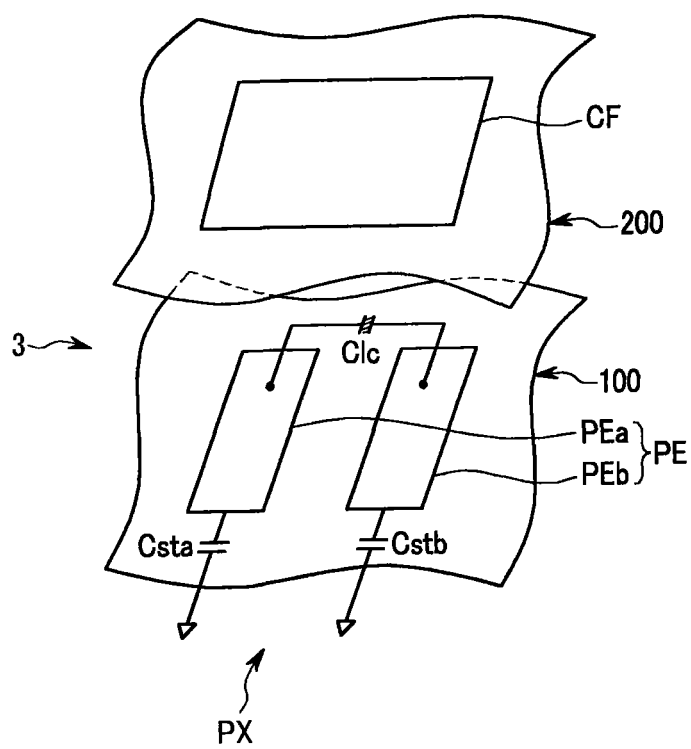


图 2

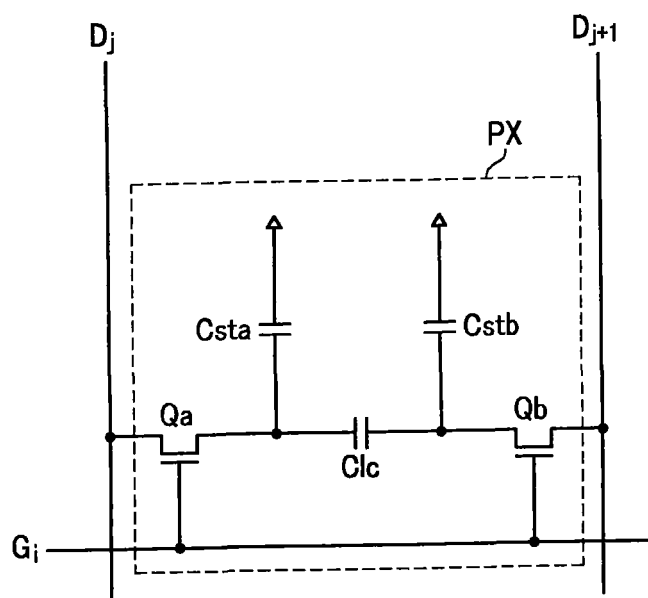


图 3

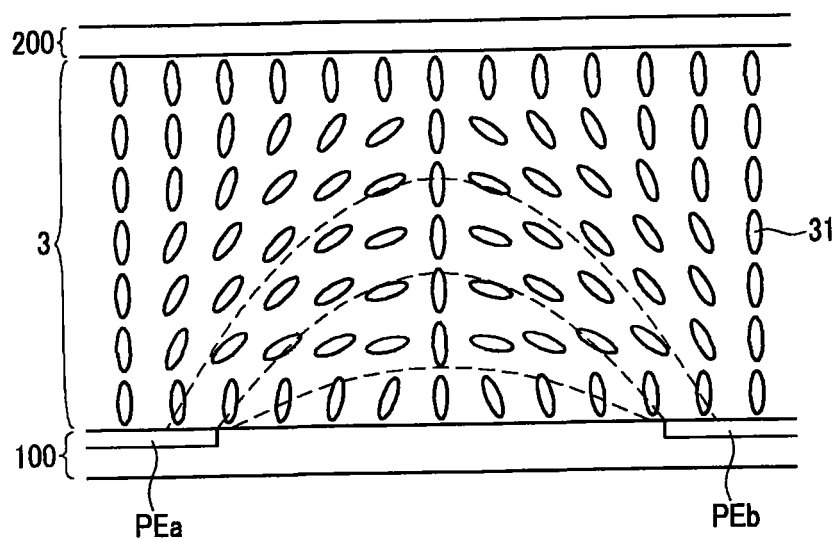


图 4

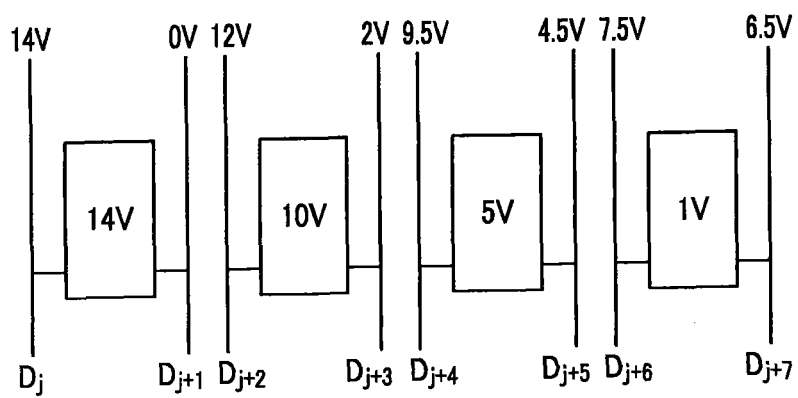
$V_{com} = 7V$ 

图 5

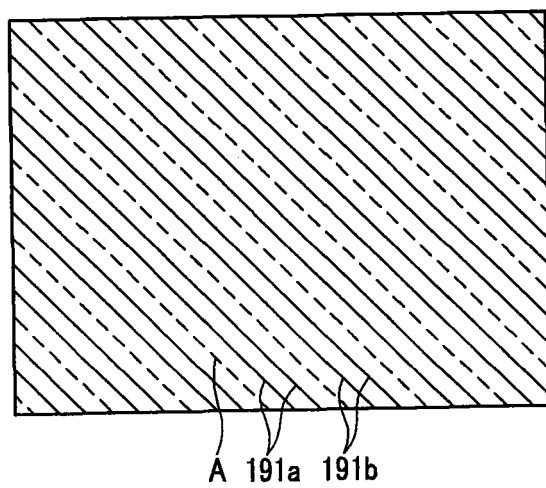


图 6

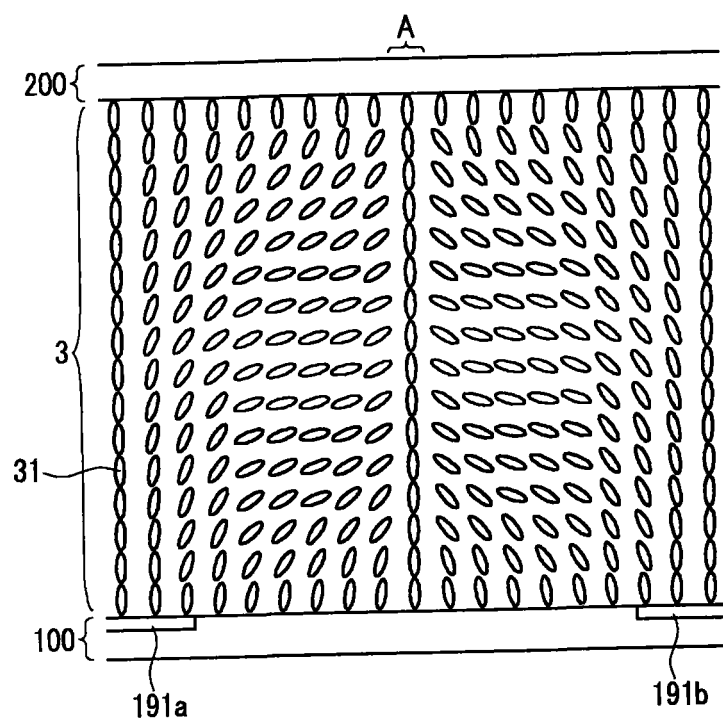


图 7

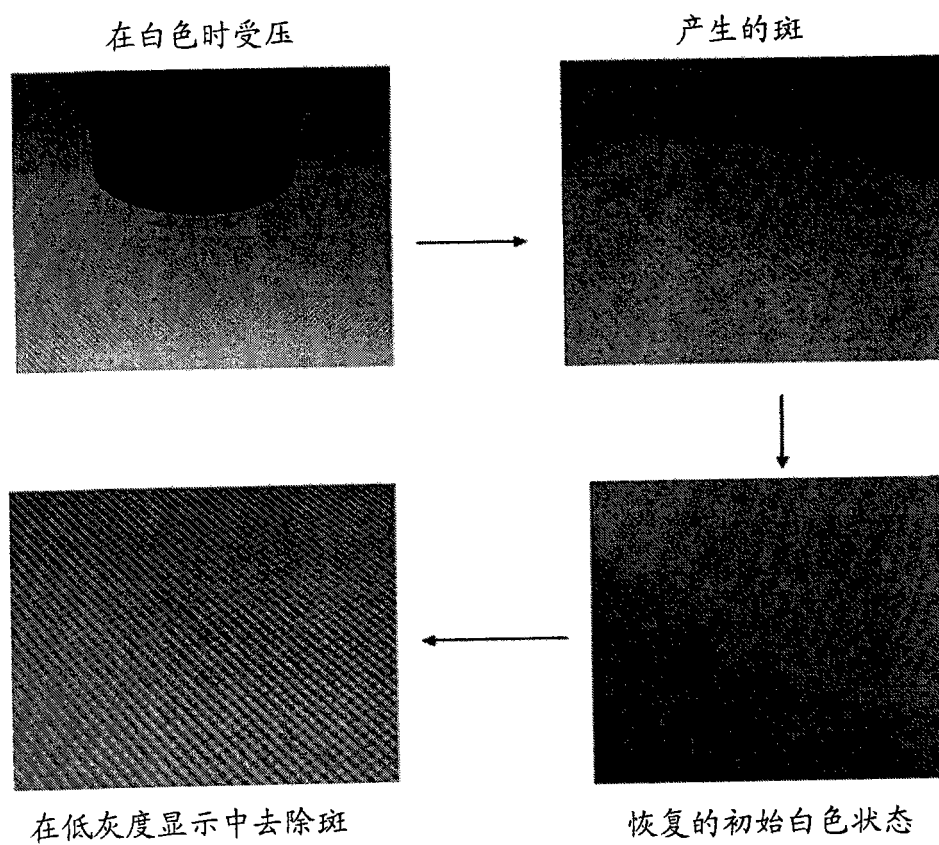


图 8

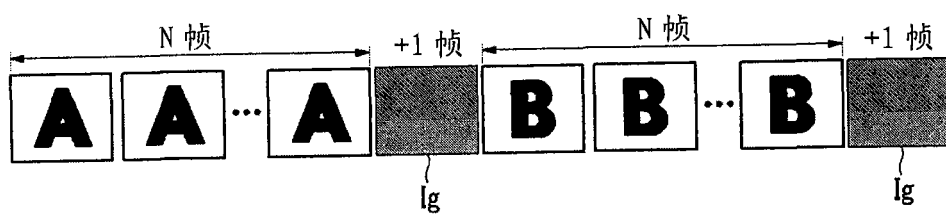


图 9

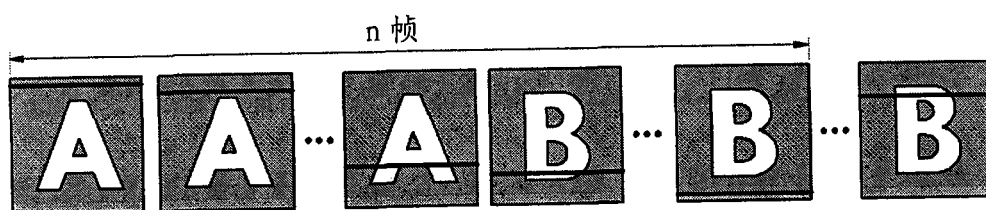


图 10

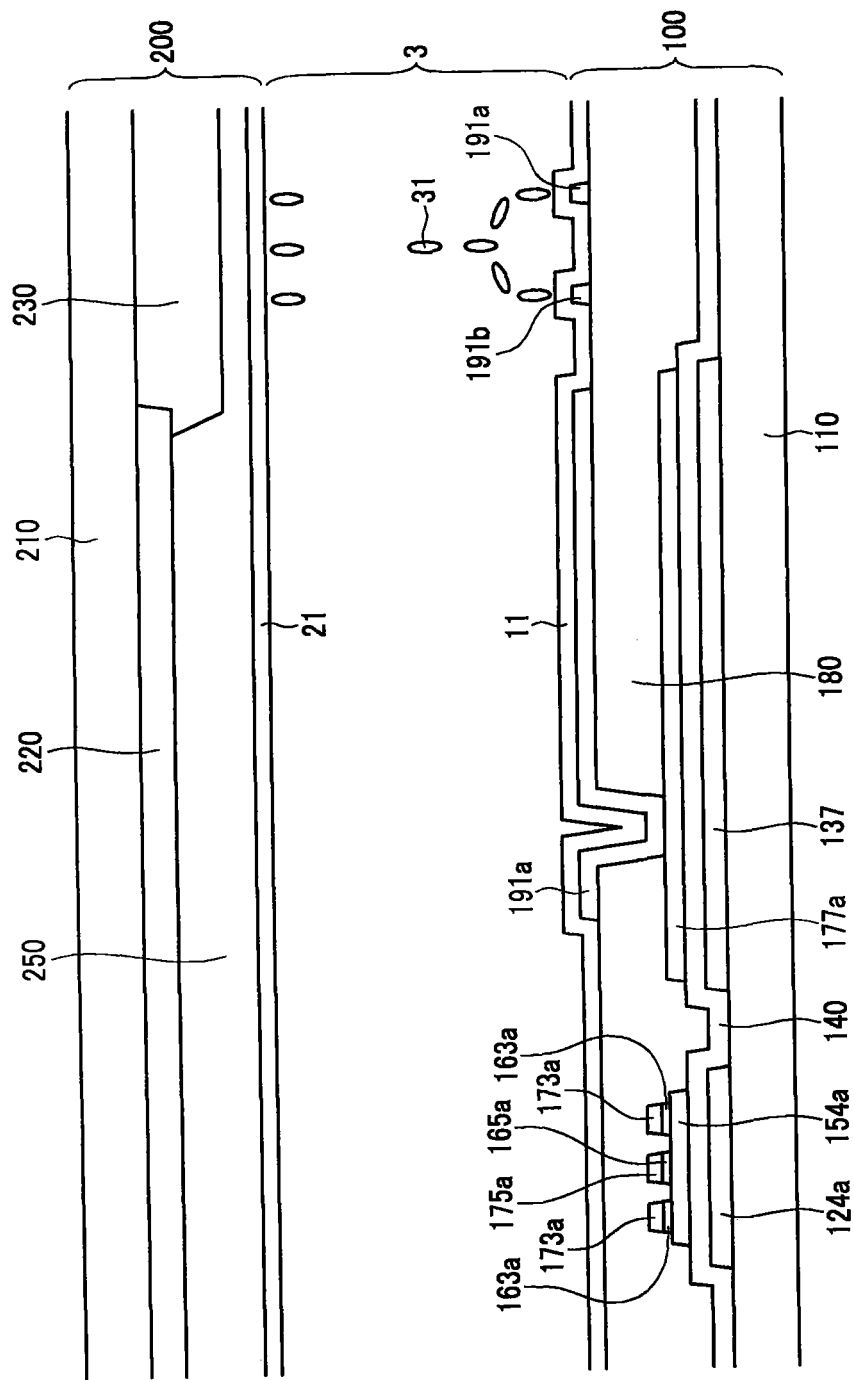


图 12

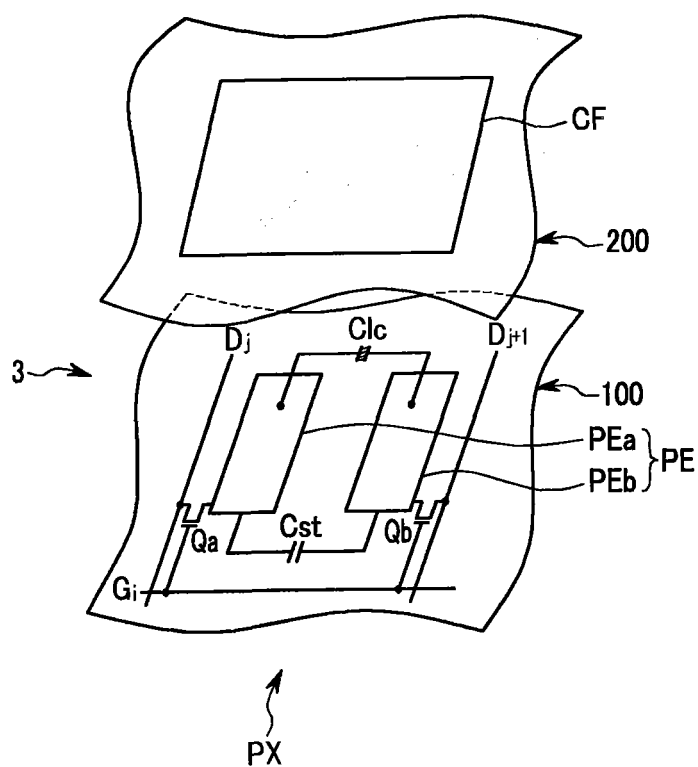


图 13

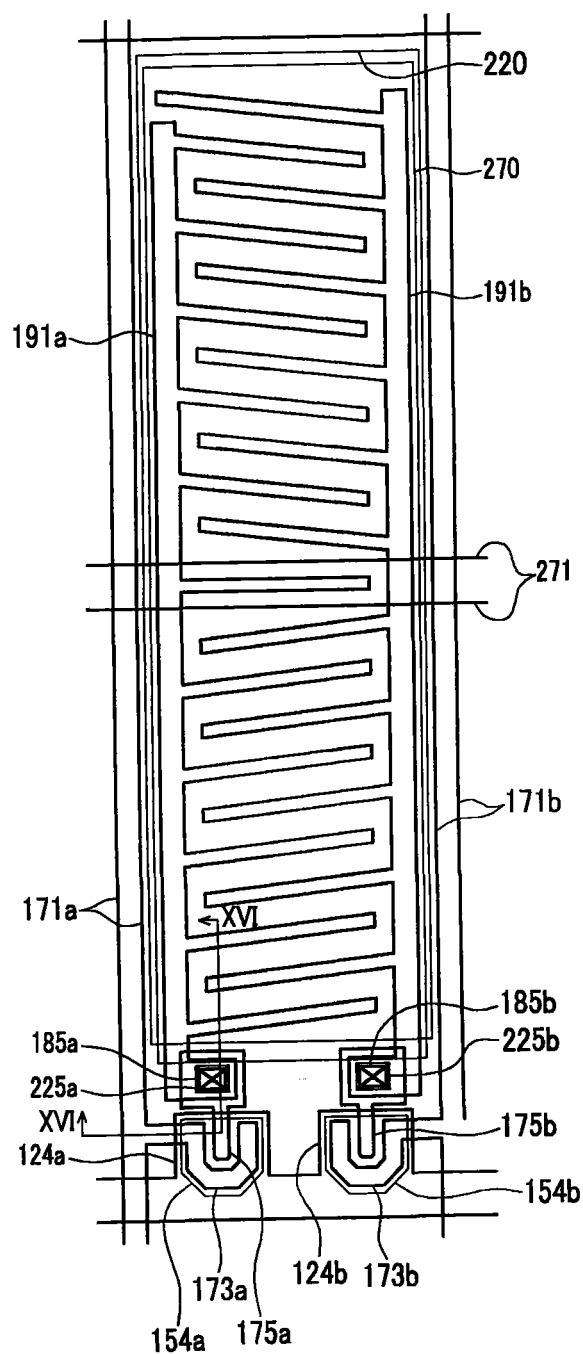


图 15

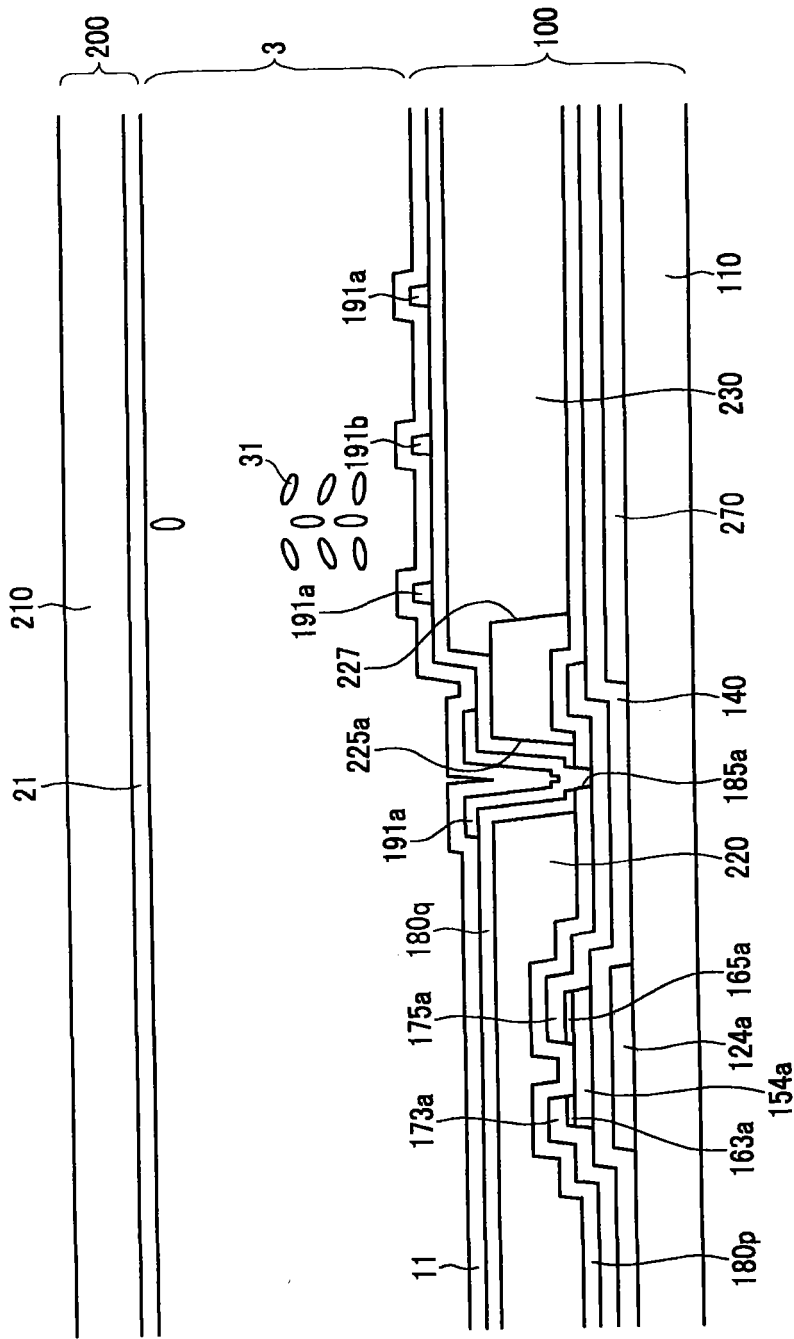


图 16

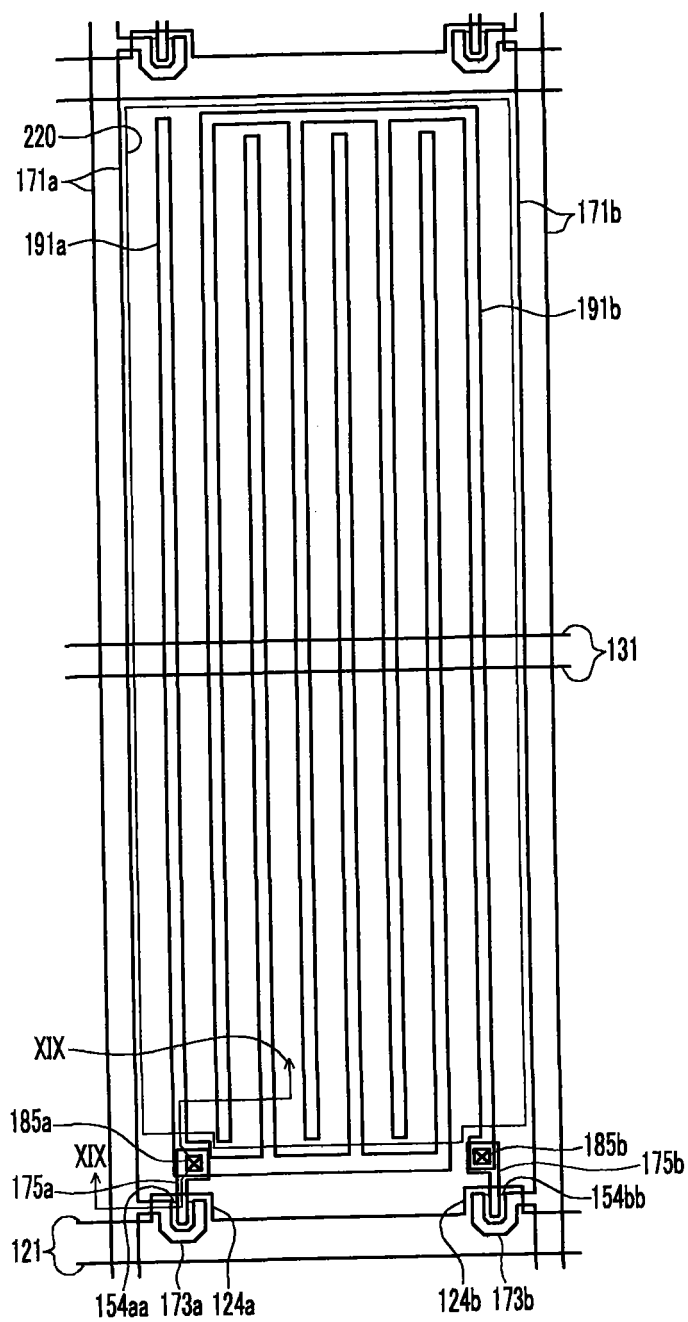


图 18

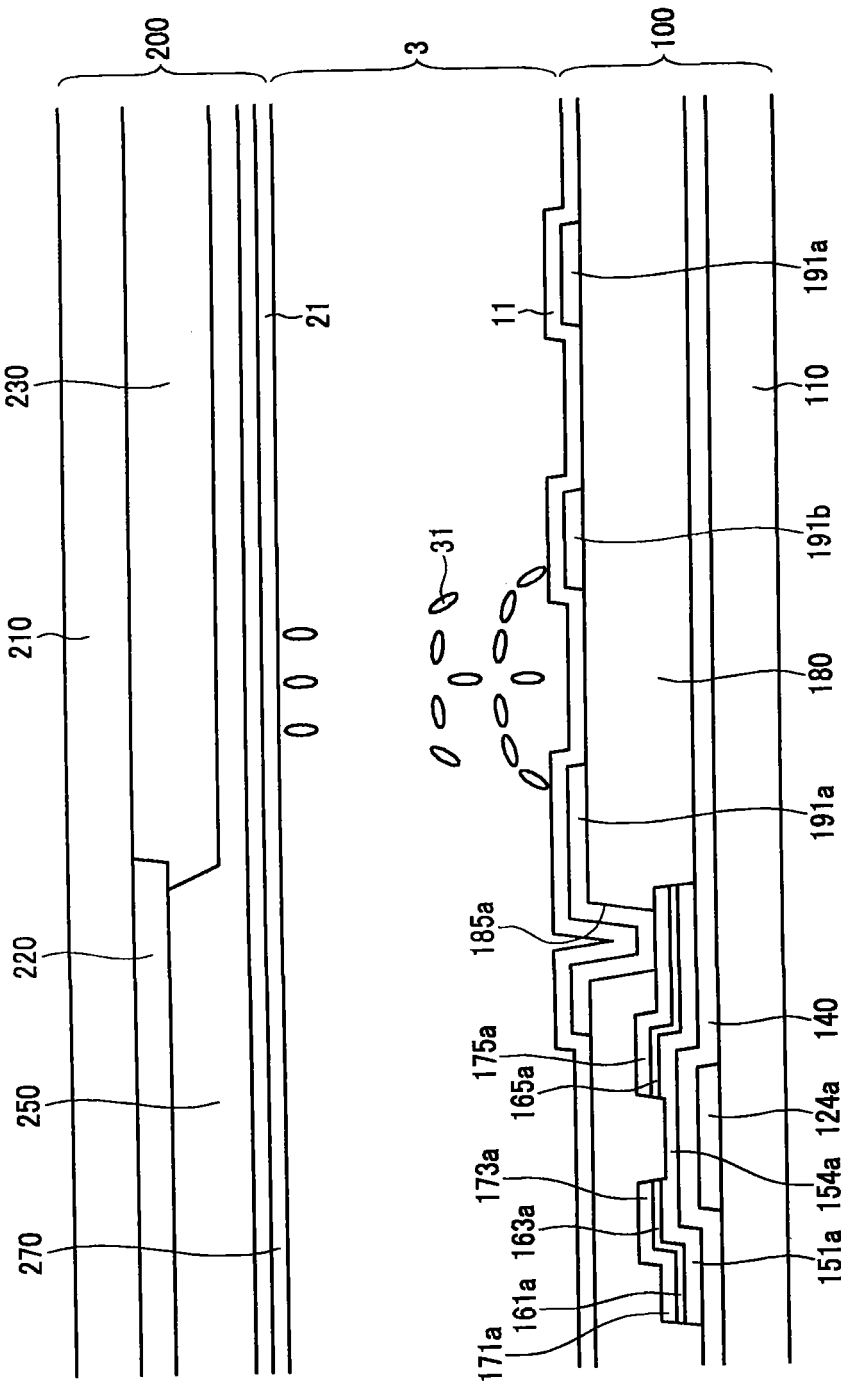


图 19

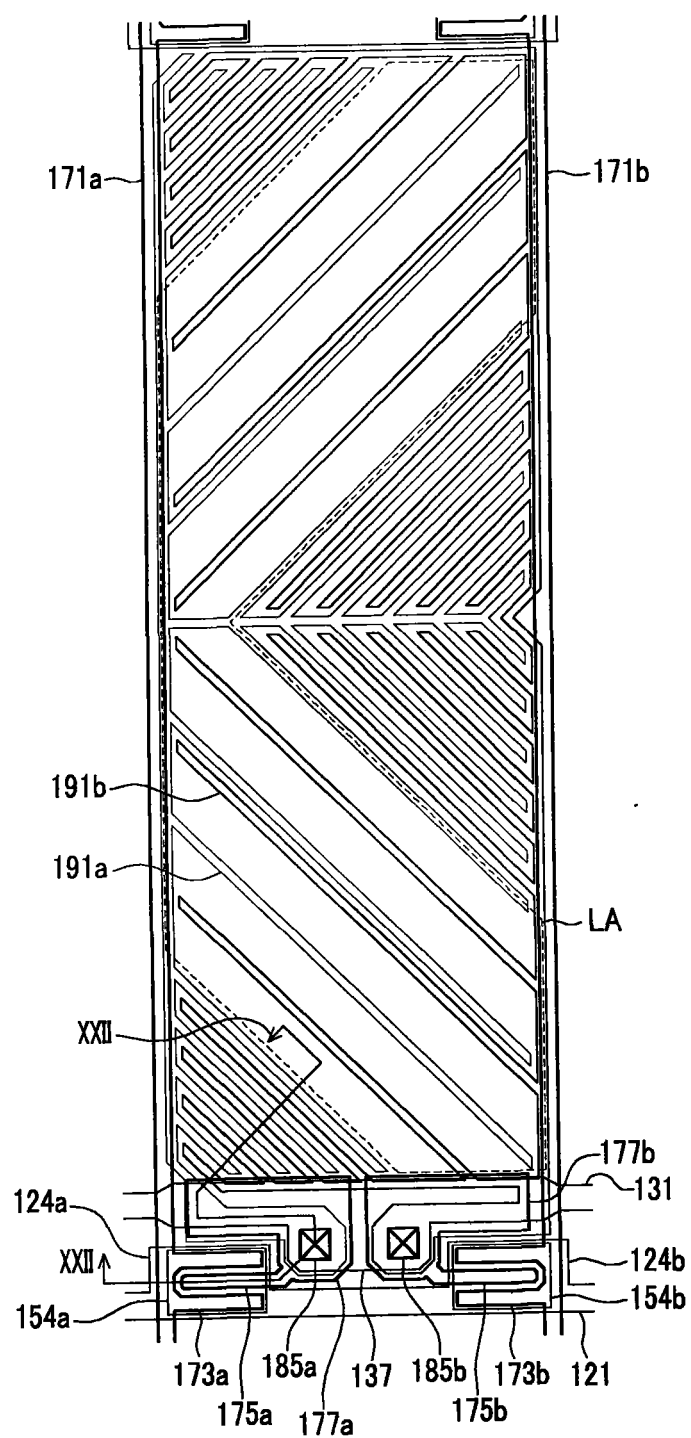


图 21

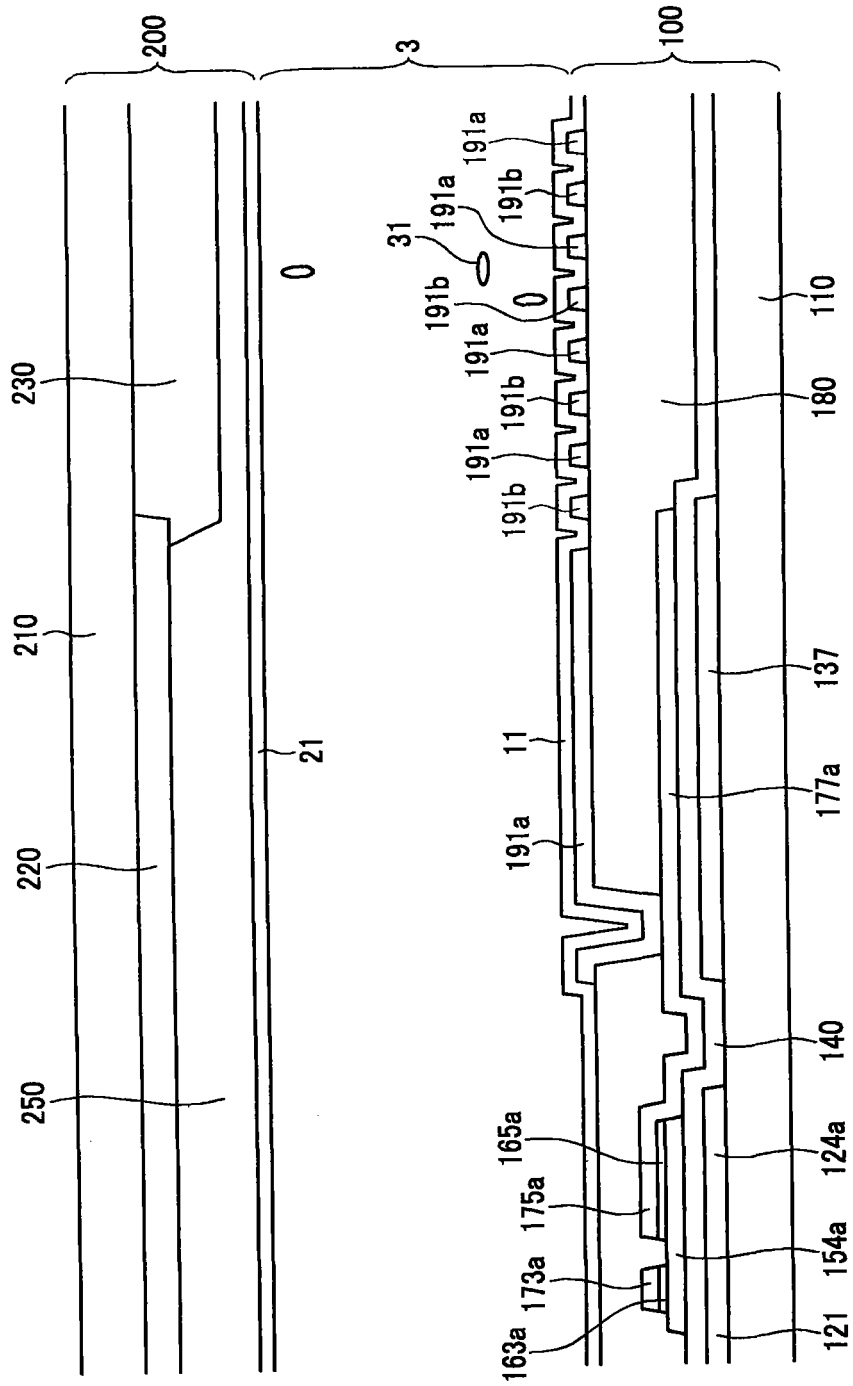


图 22

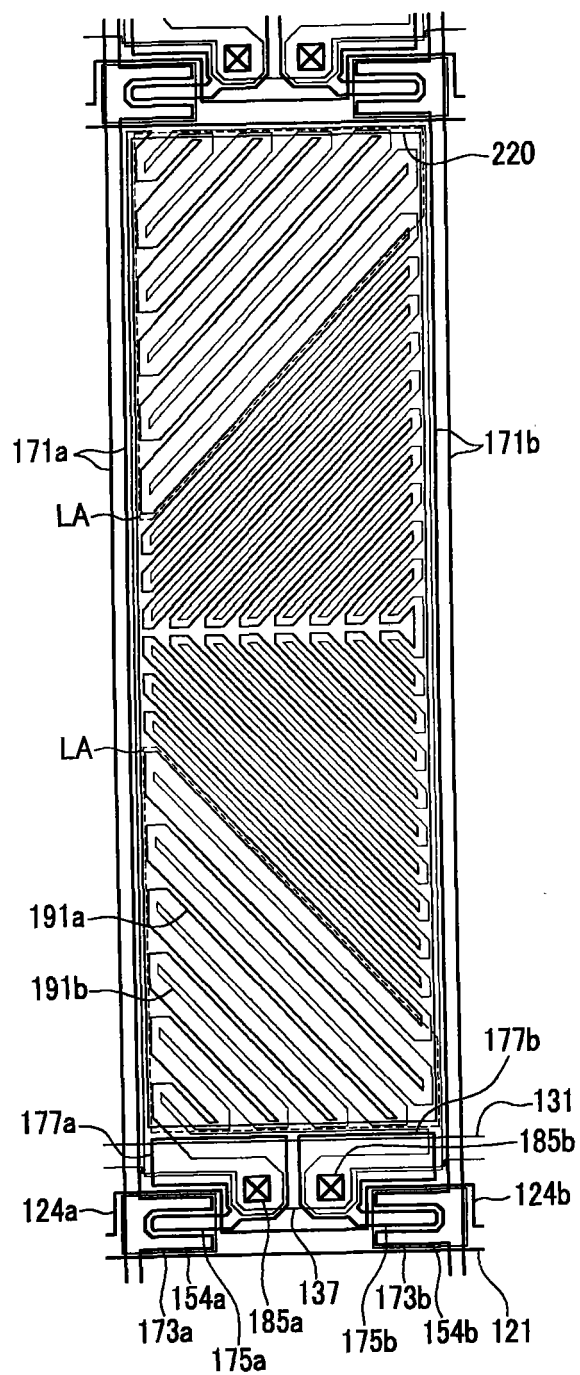


图 23

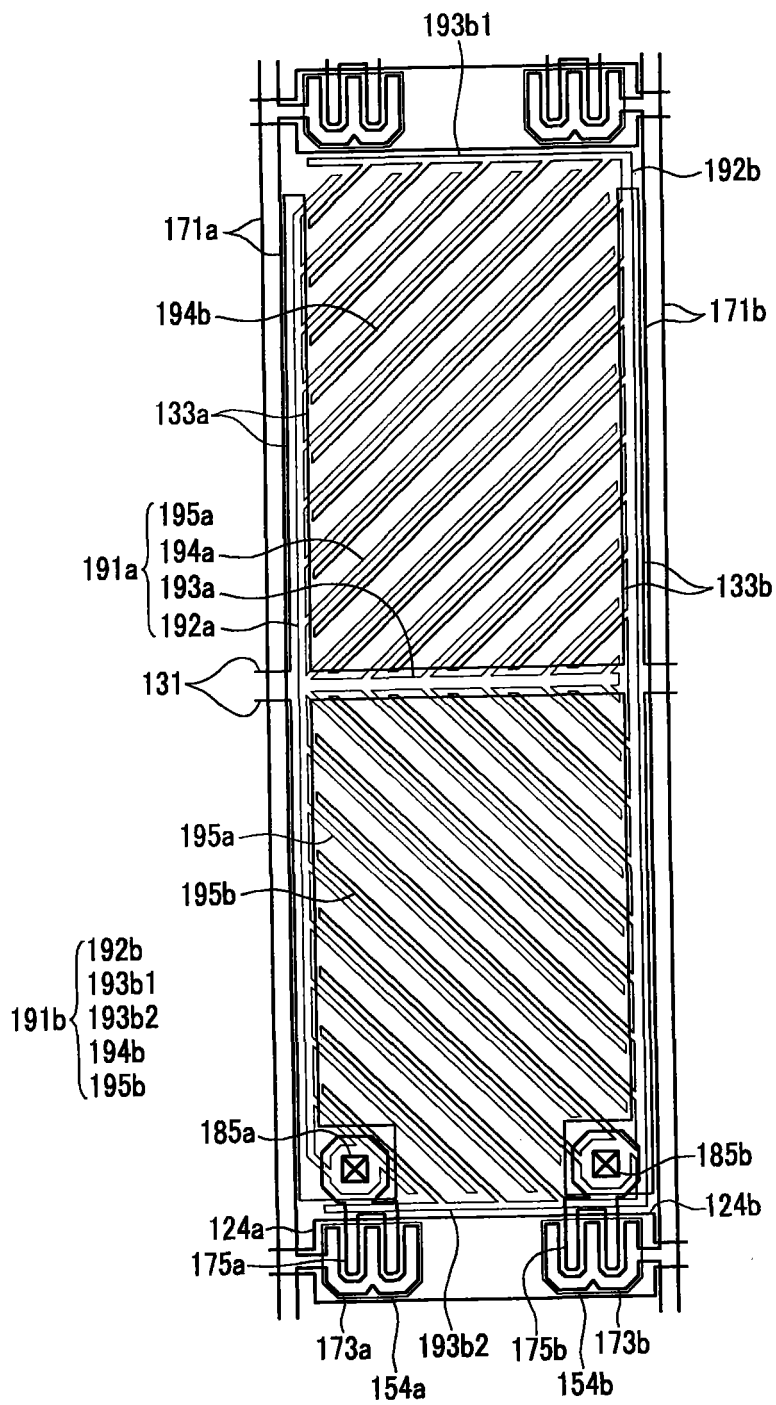


图 24

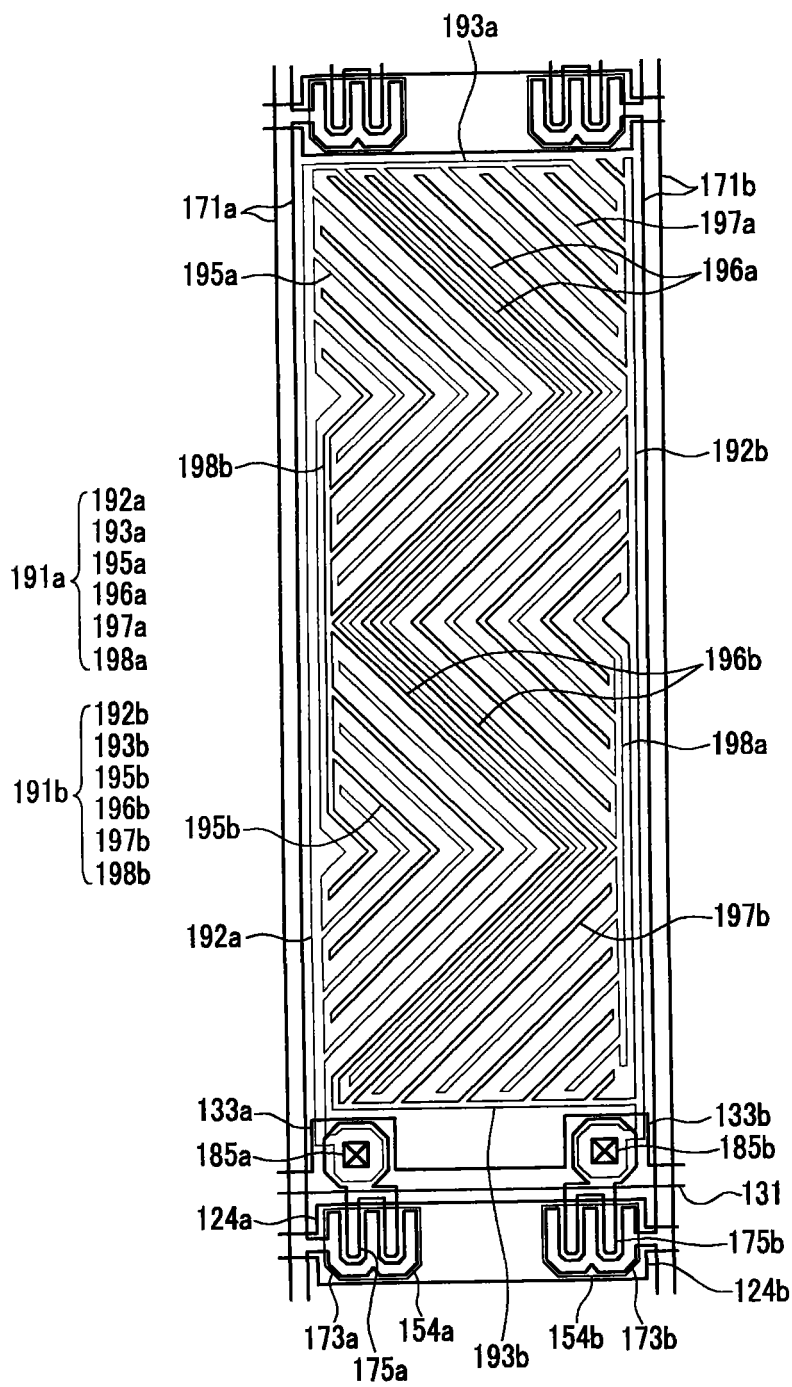


图 25

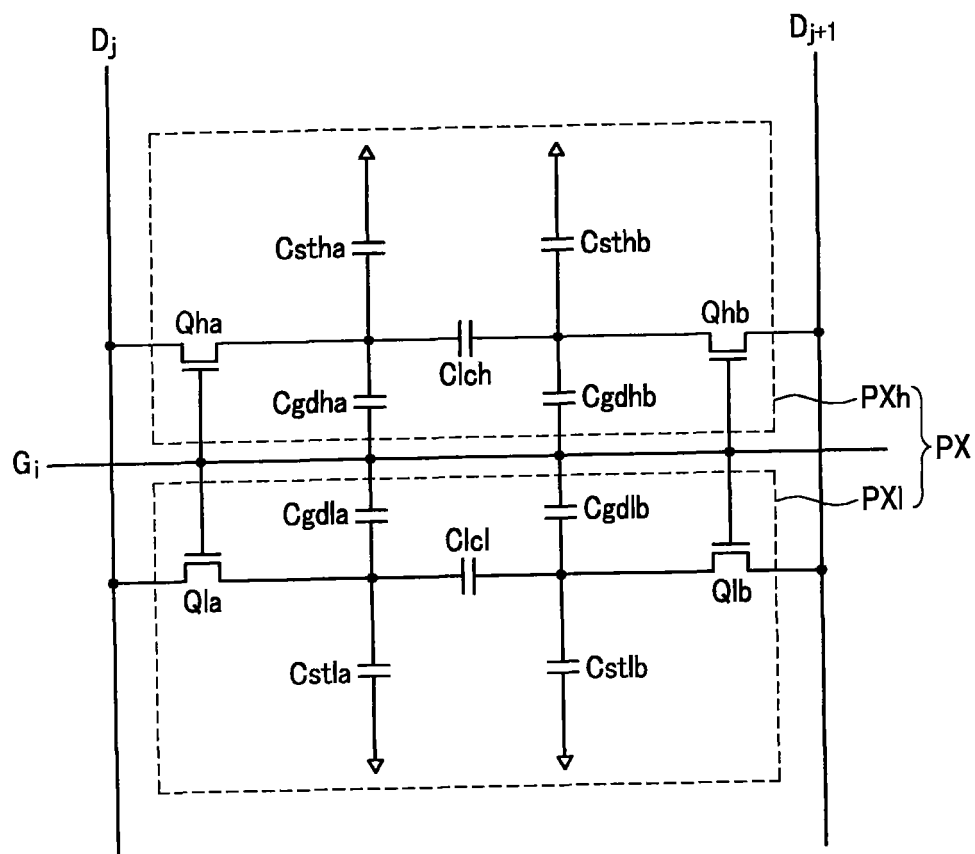


图 27

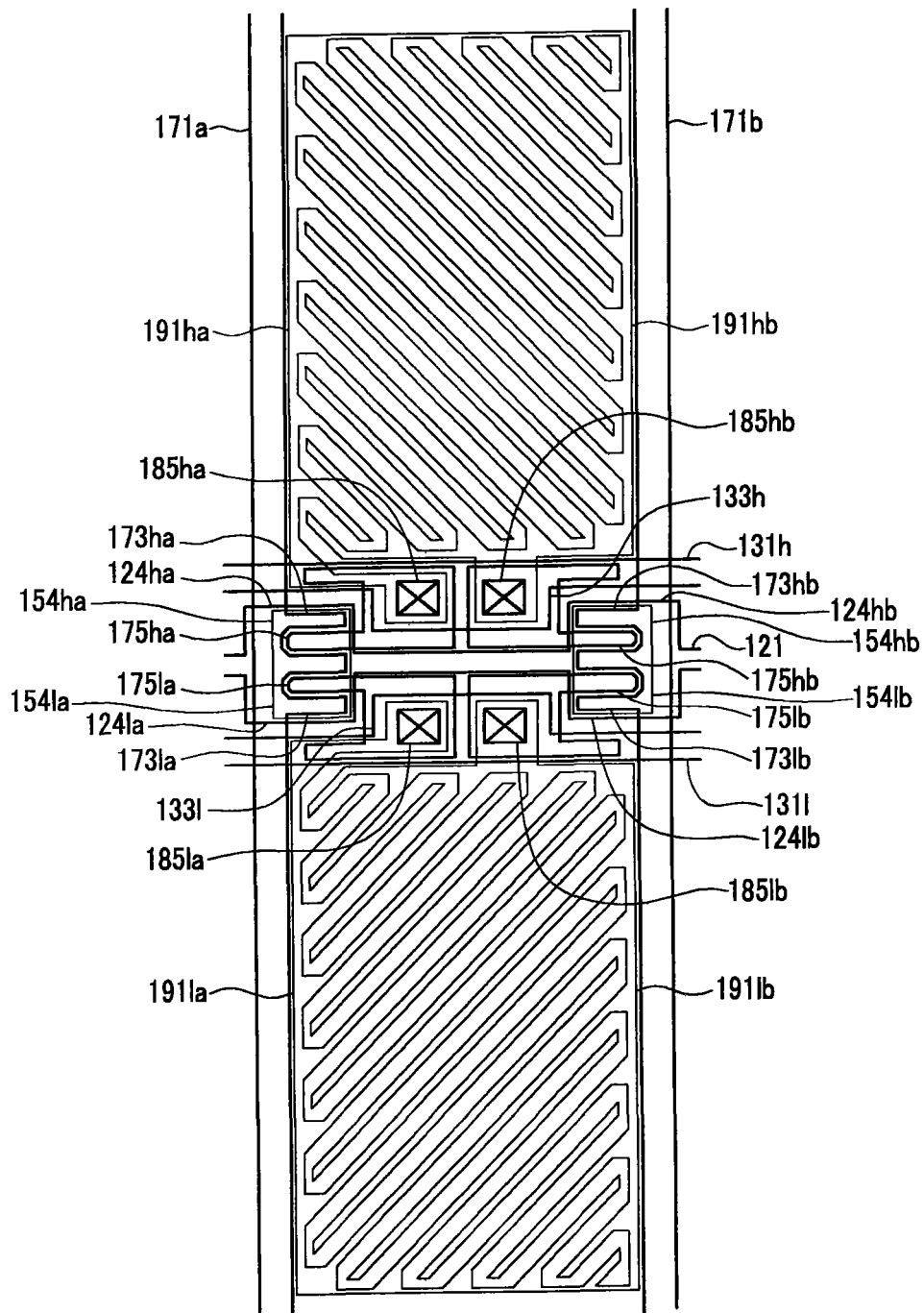


图 28A

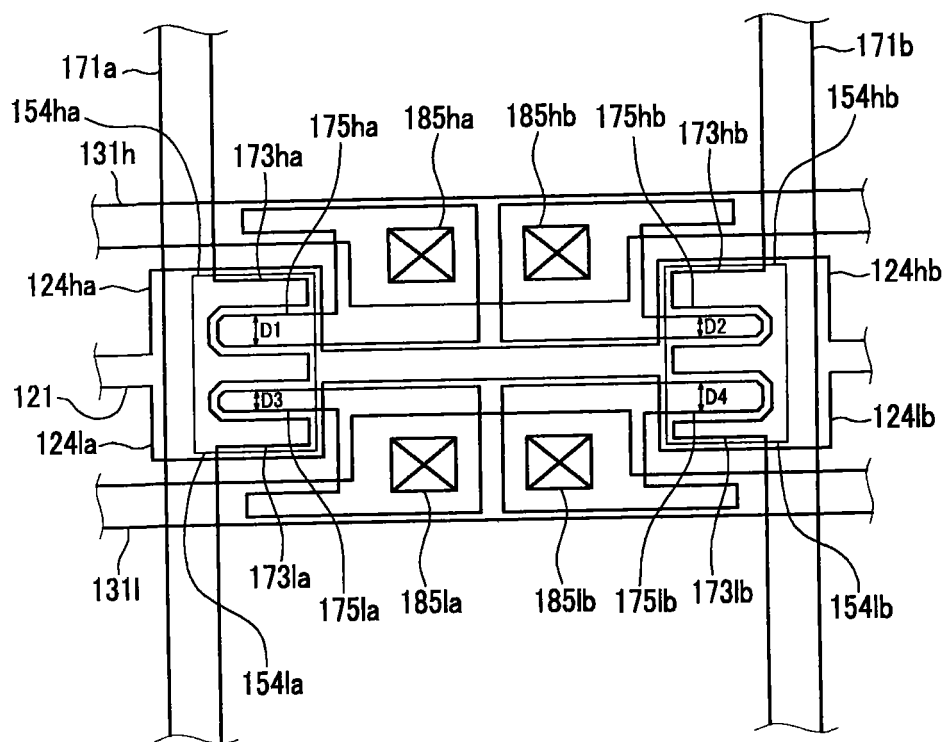


图 28B

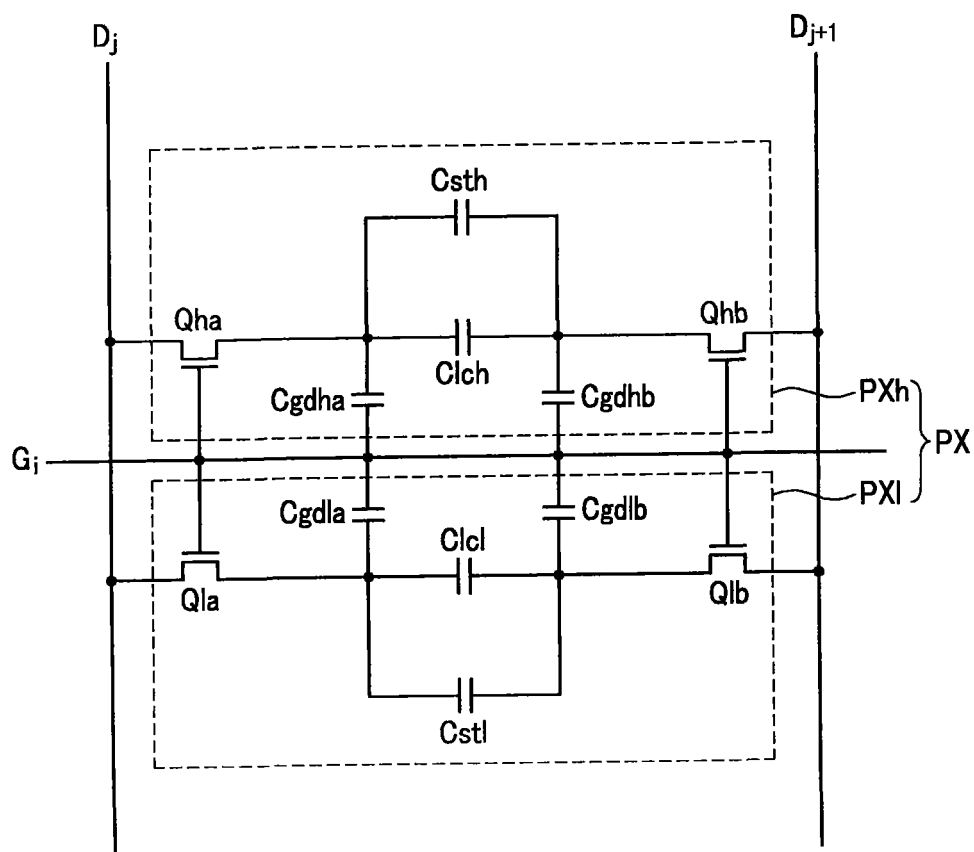


图 29

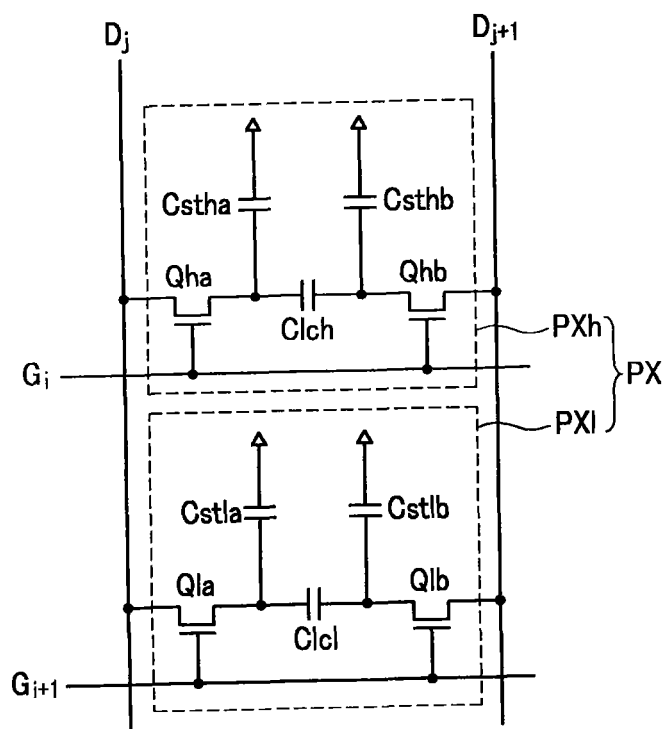


图 32

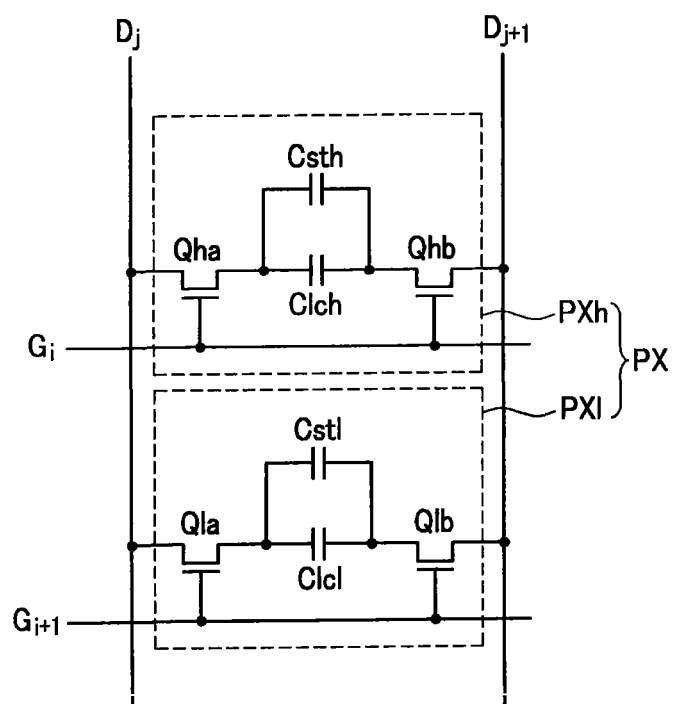


图 33

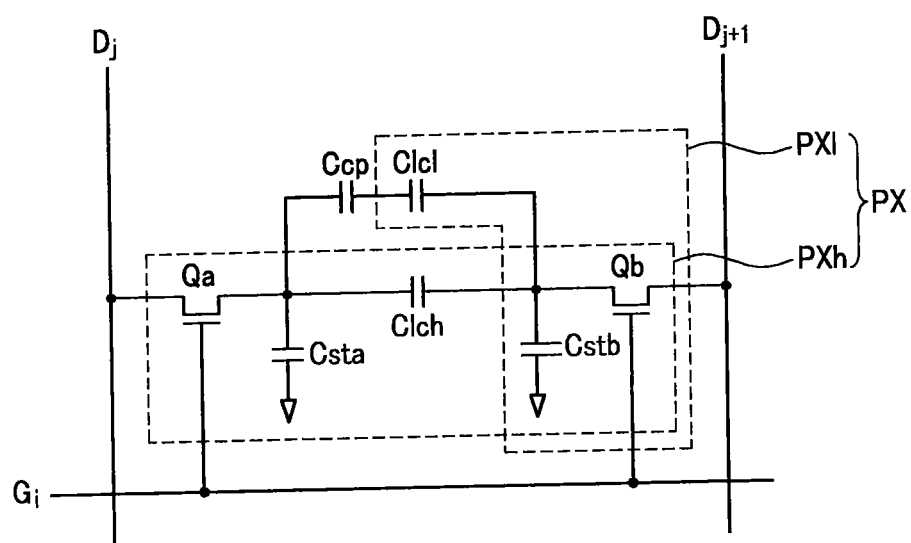


图 34

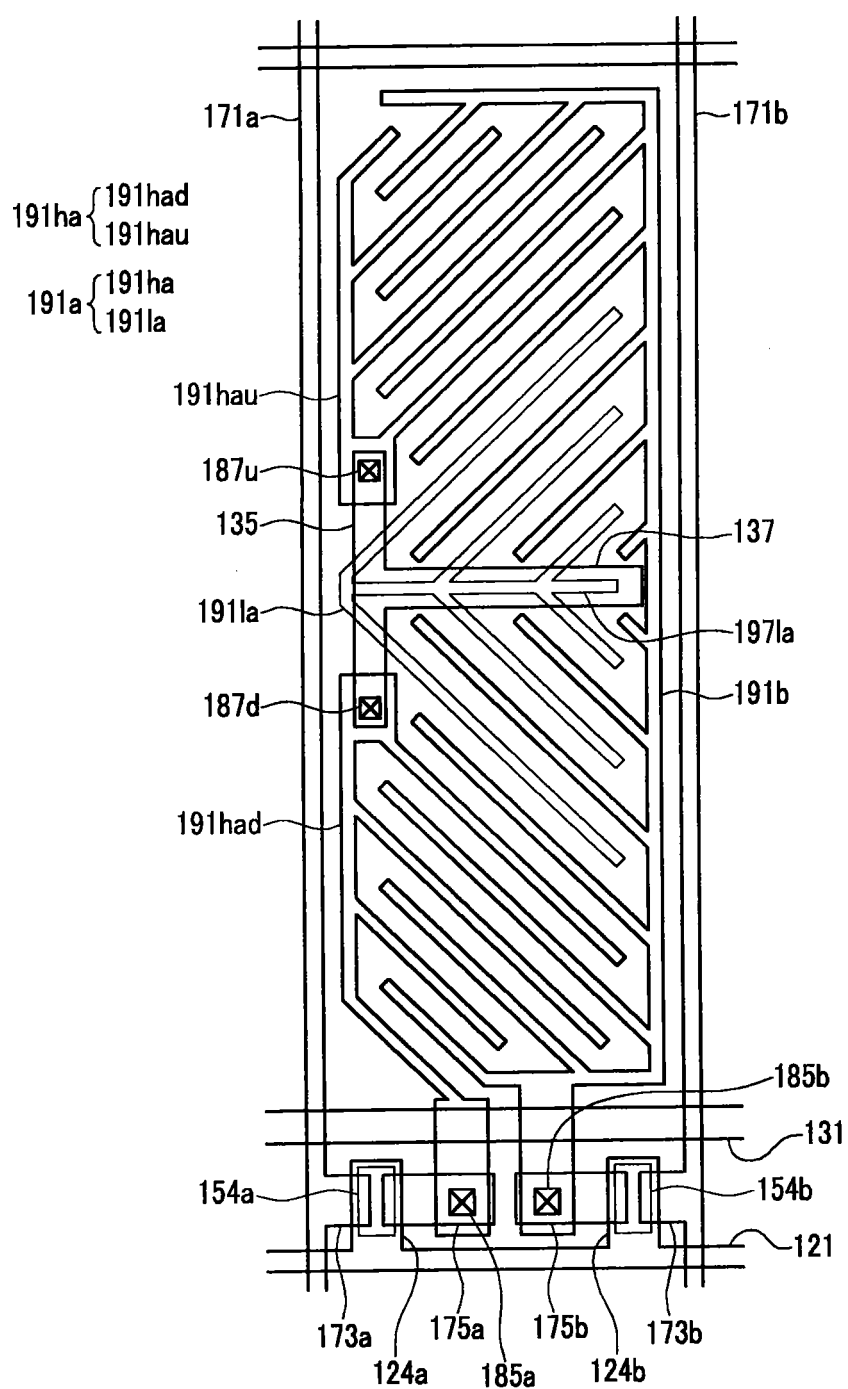


图 35

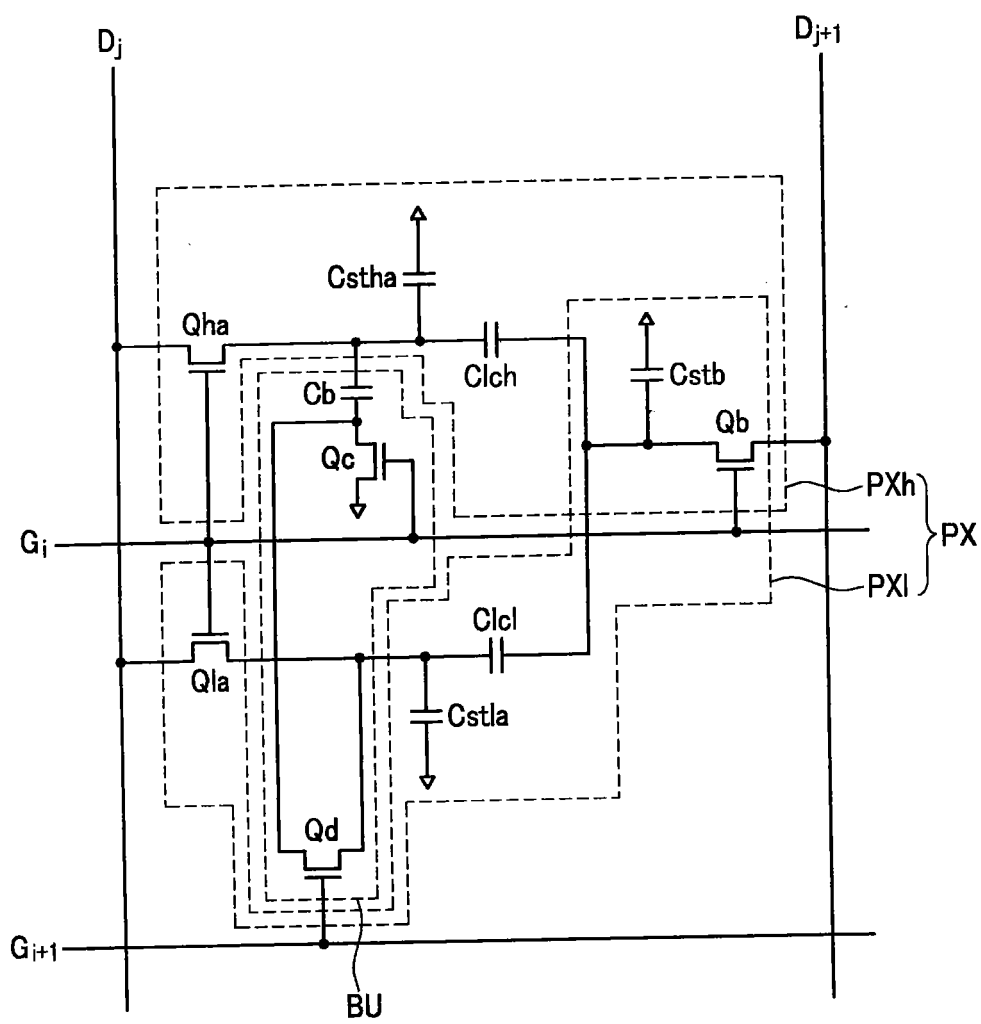


图 36

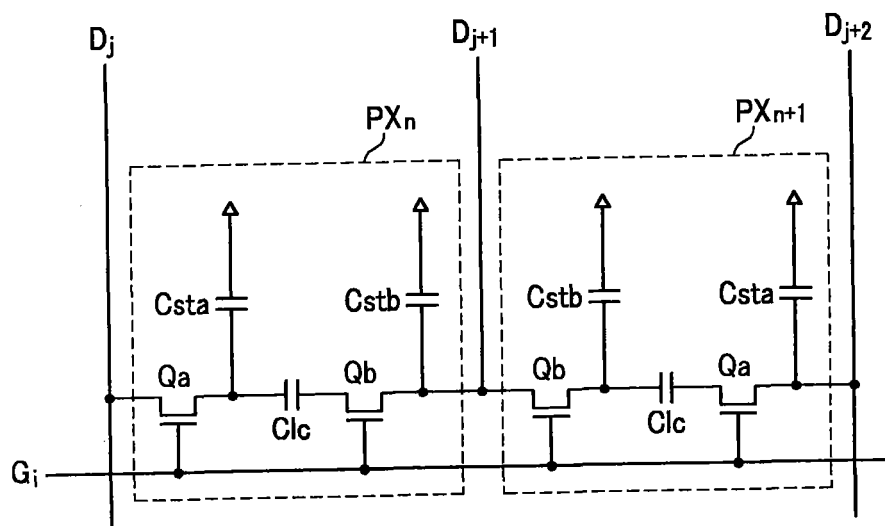


图 37

$V_{com} = 7V$

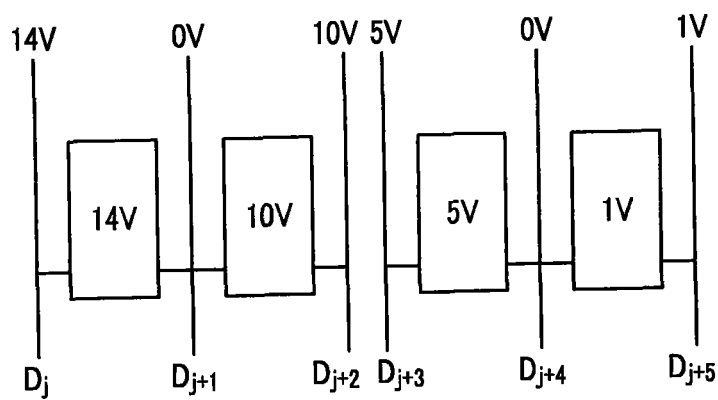


图 38

$V_{com} = 7V$

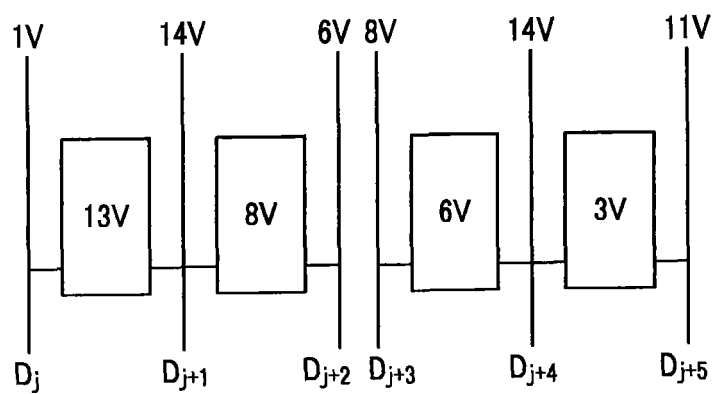


图 39

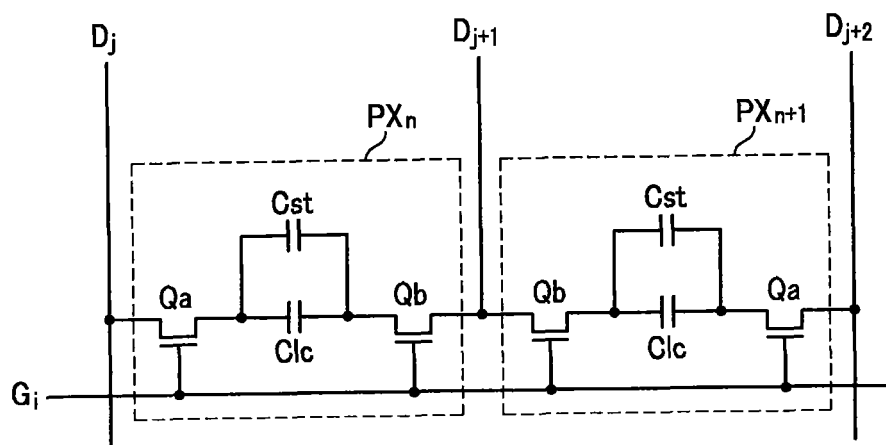


图 40

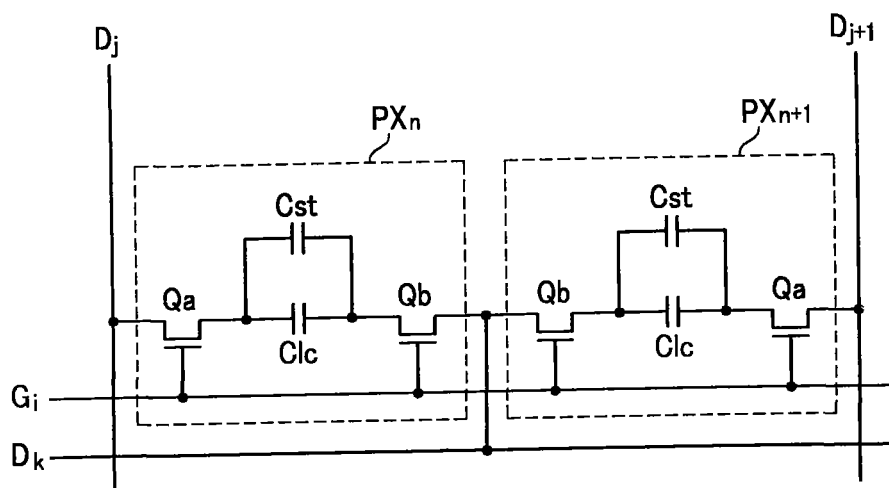


图 41

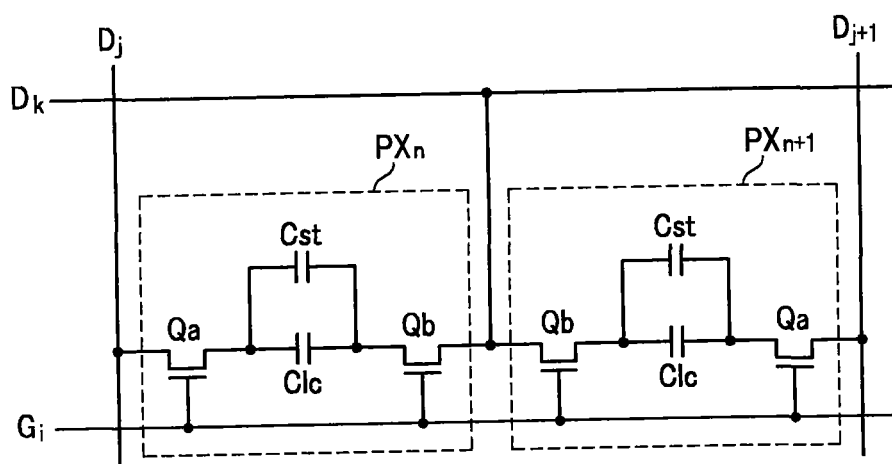


图 42

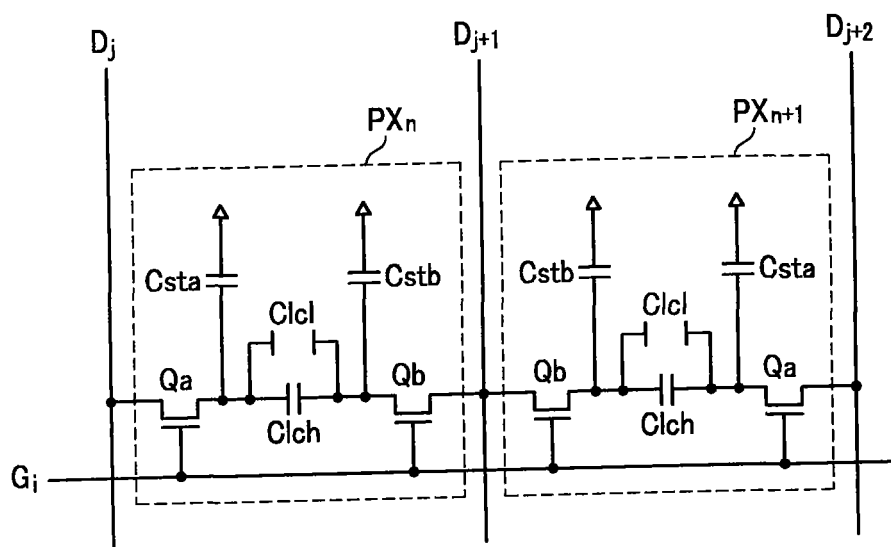


图 43

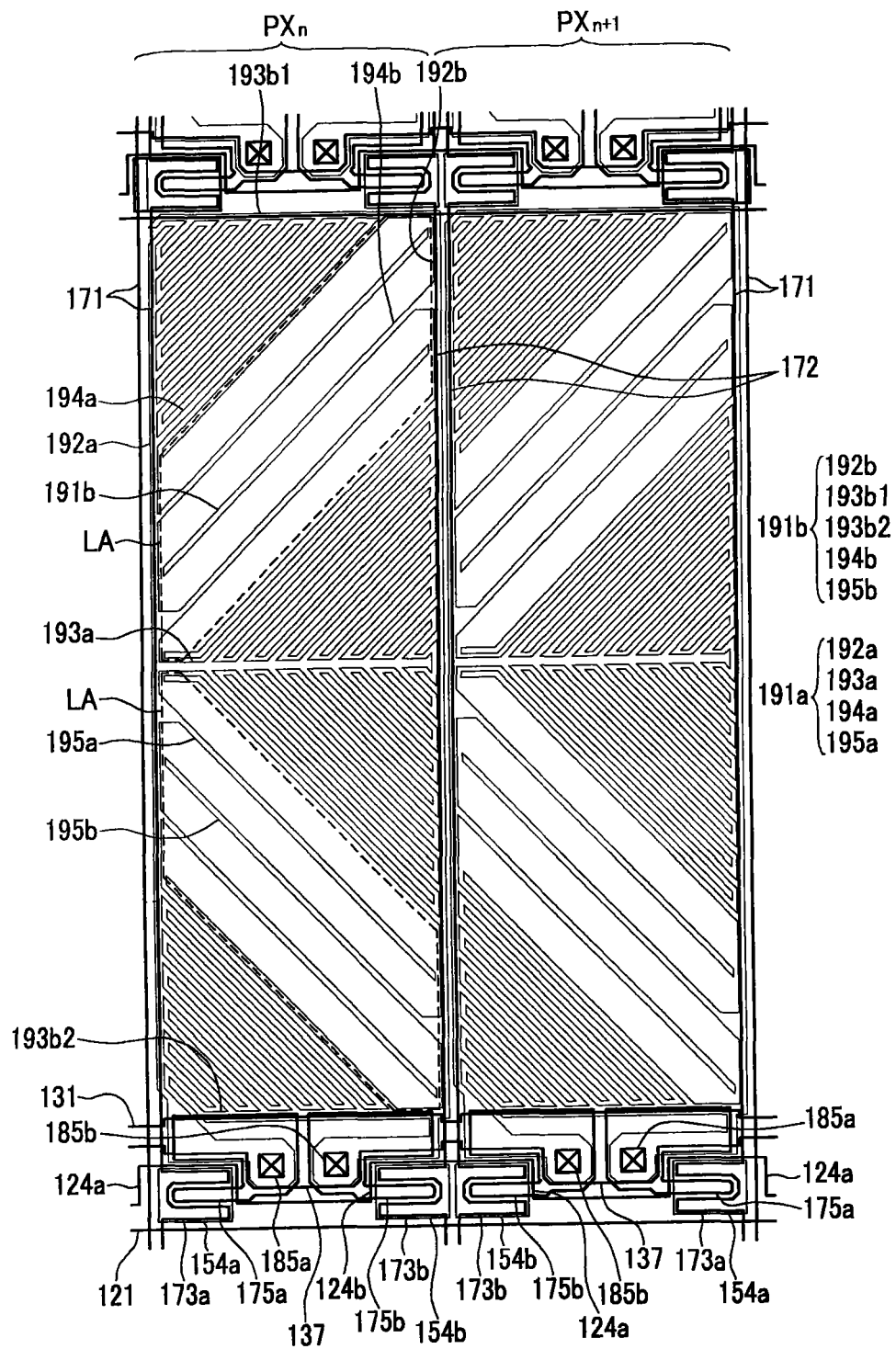


图 44

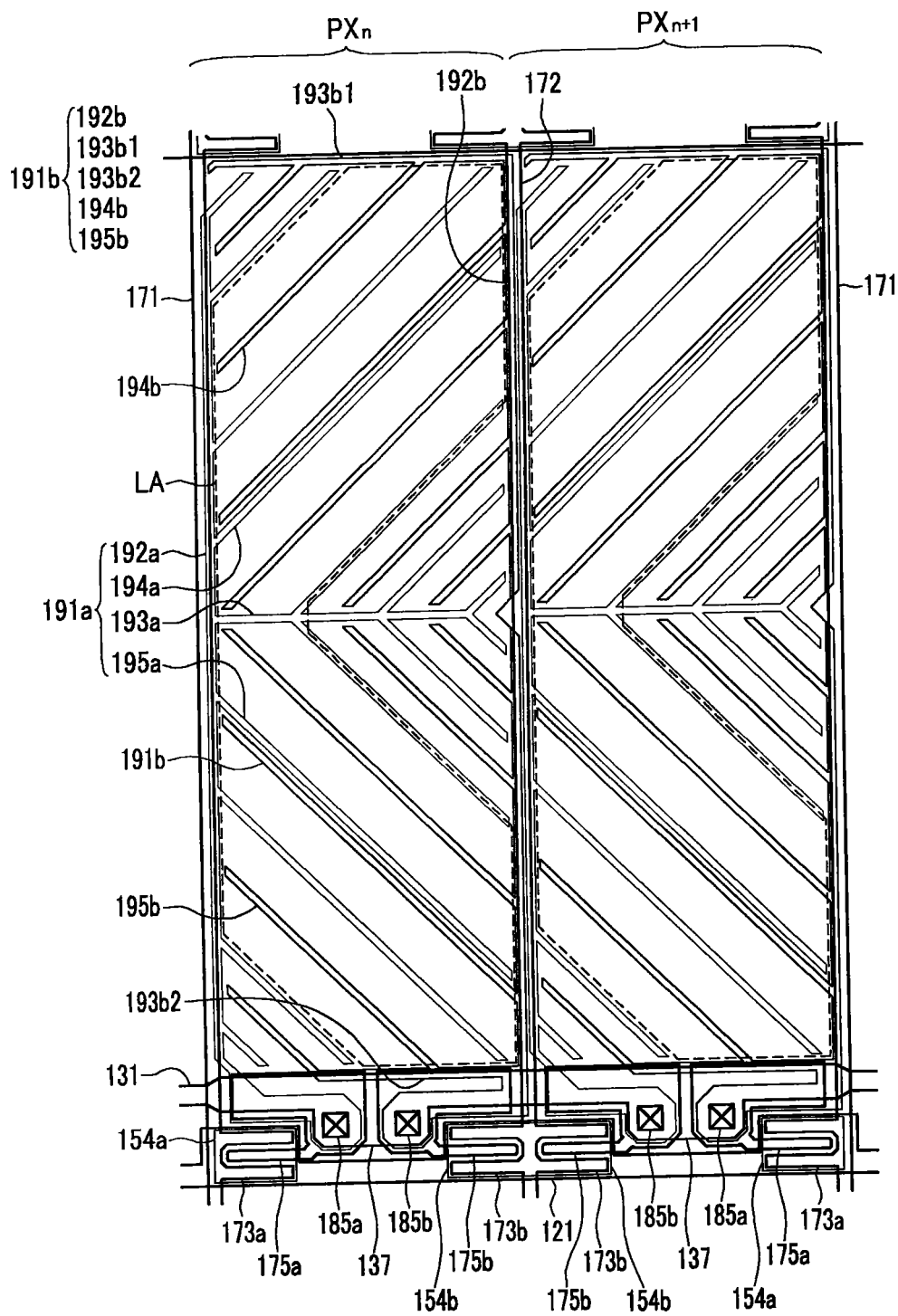


图 45

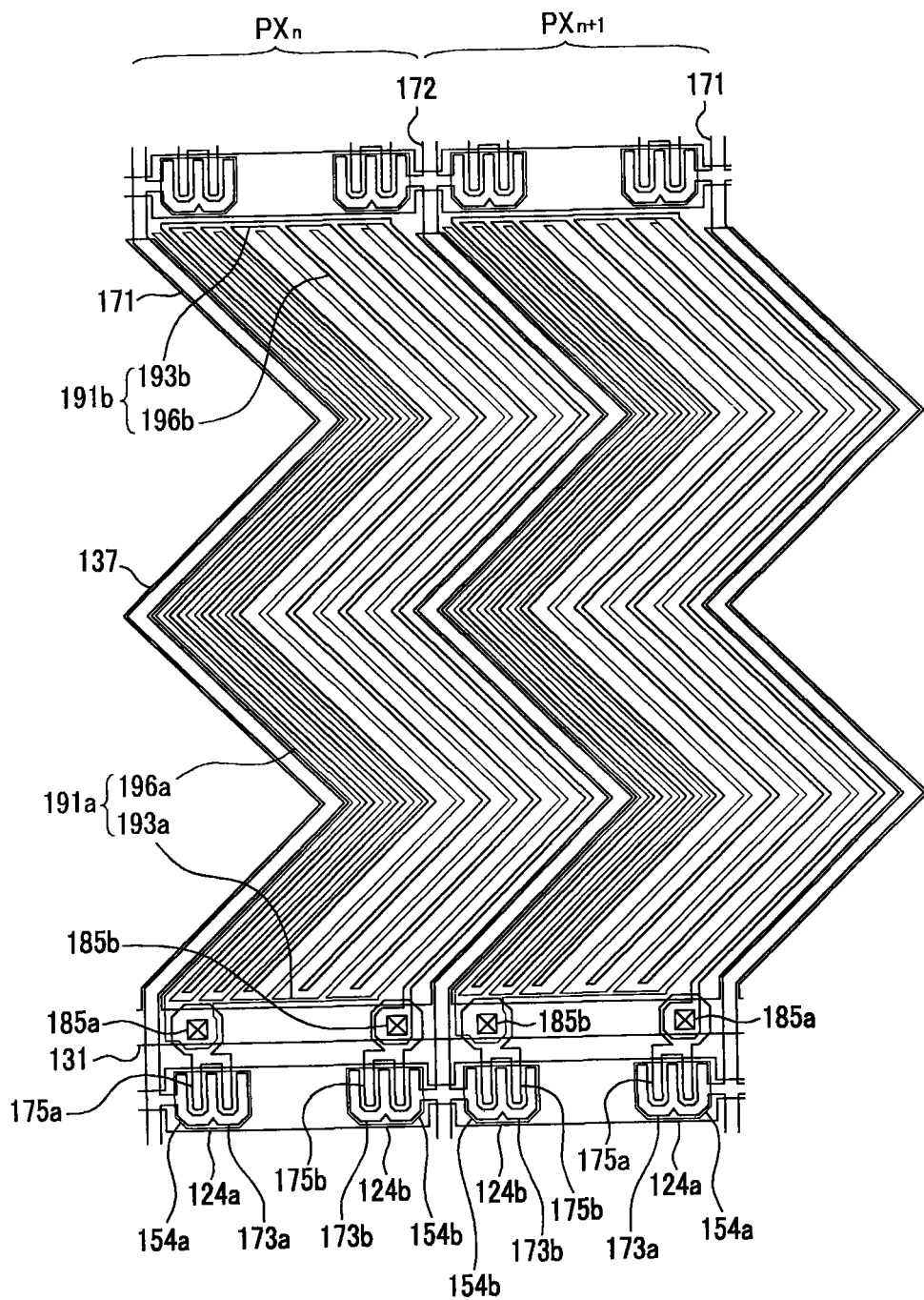


图 46

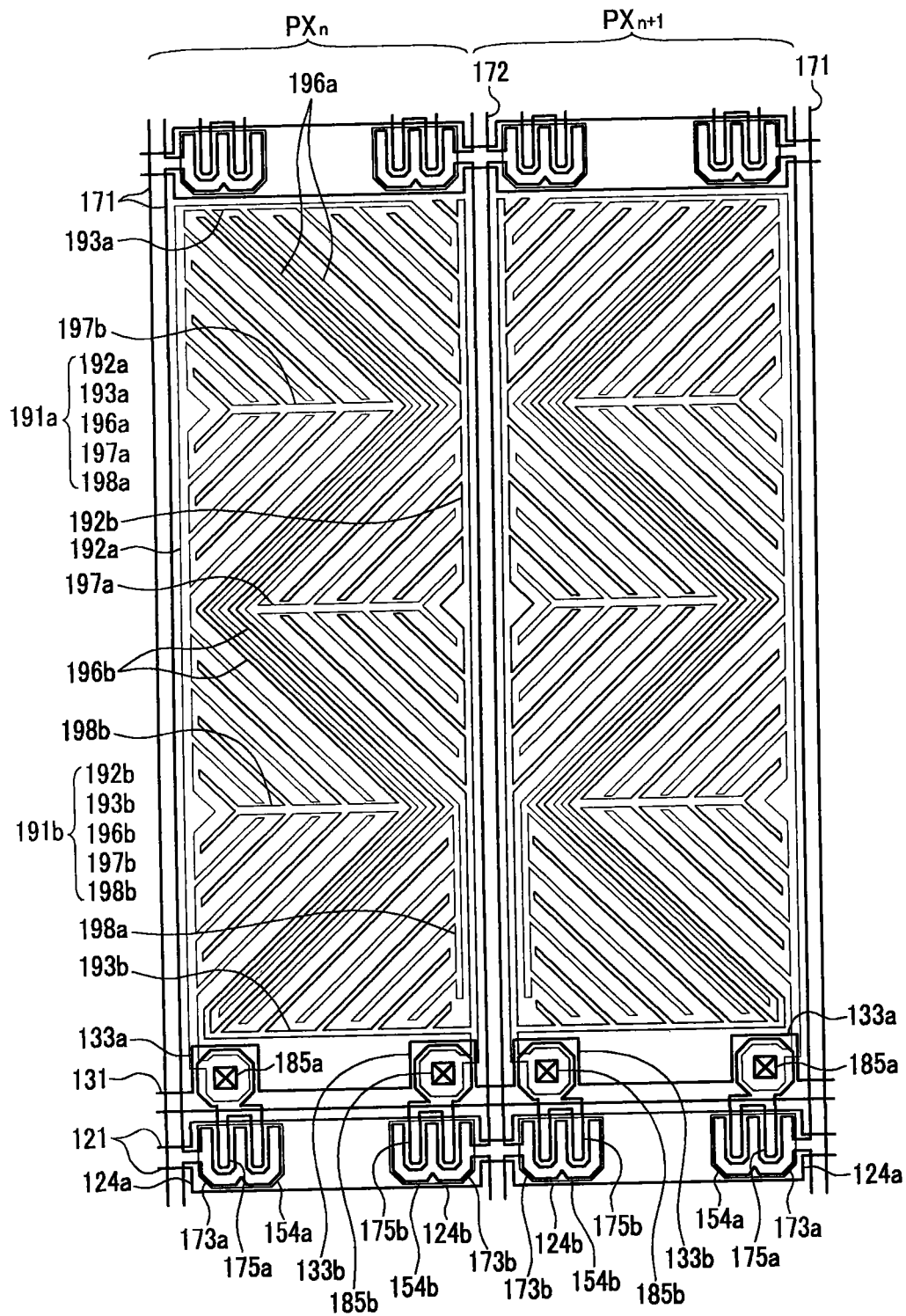


图 47

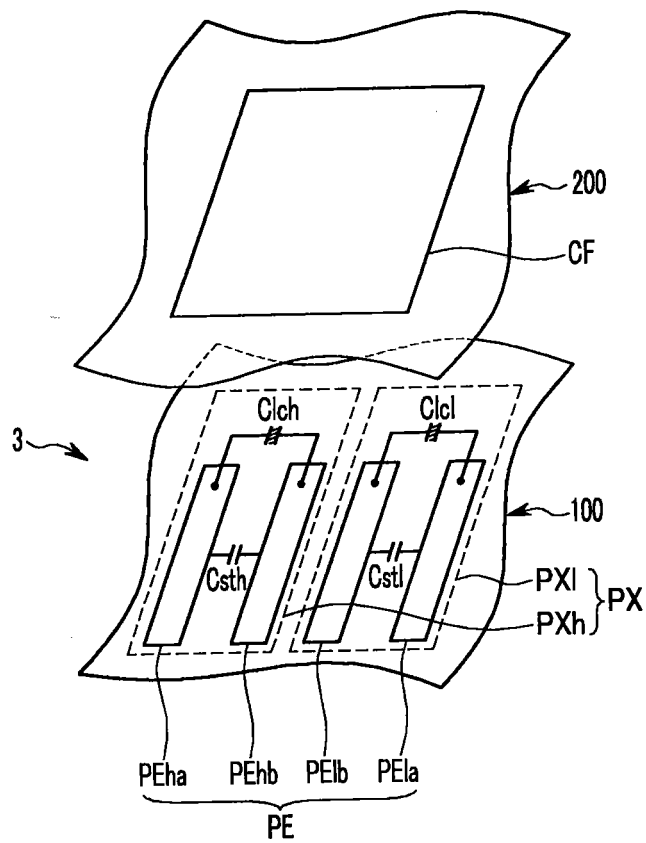


图 48

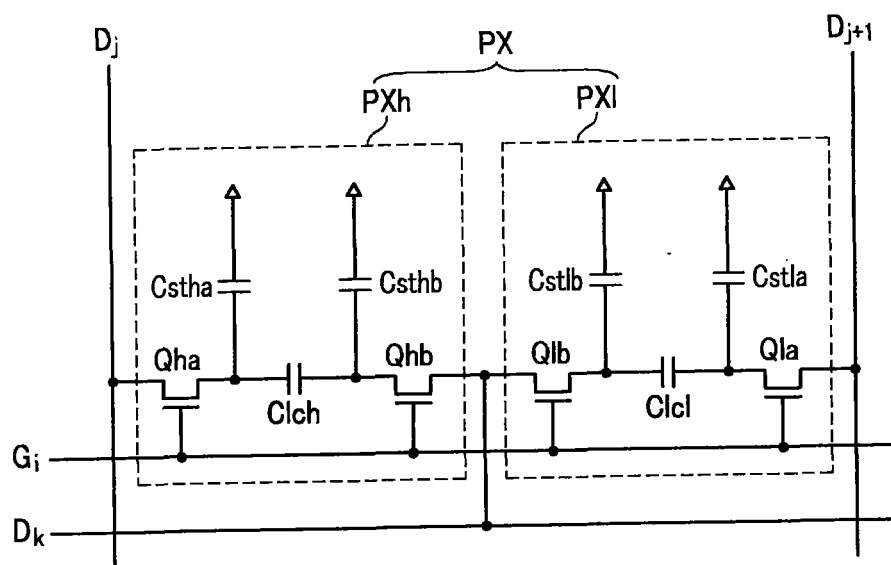


图 49

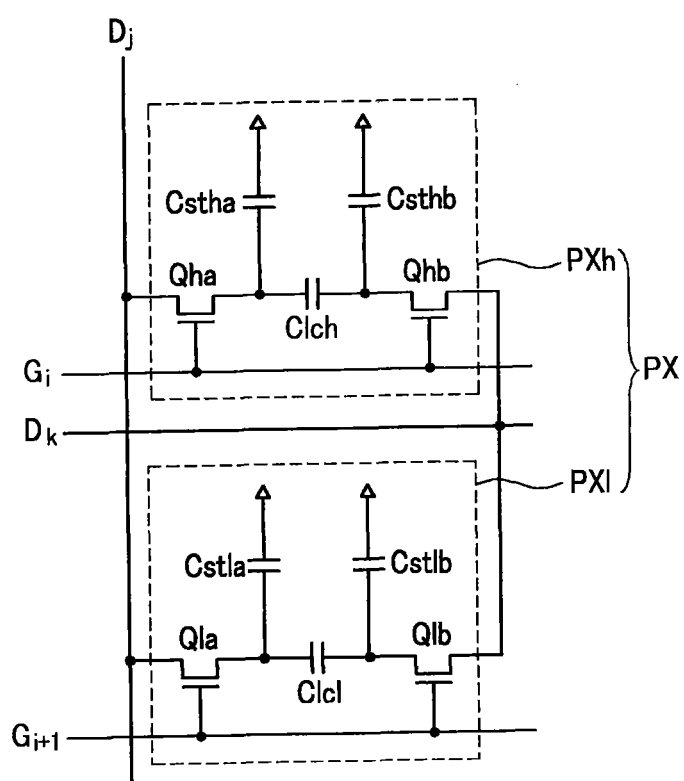


图 50

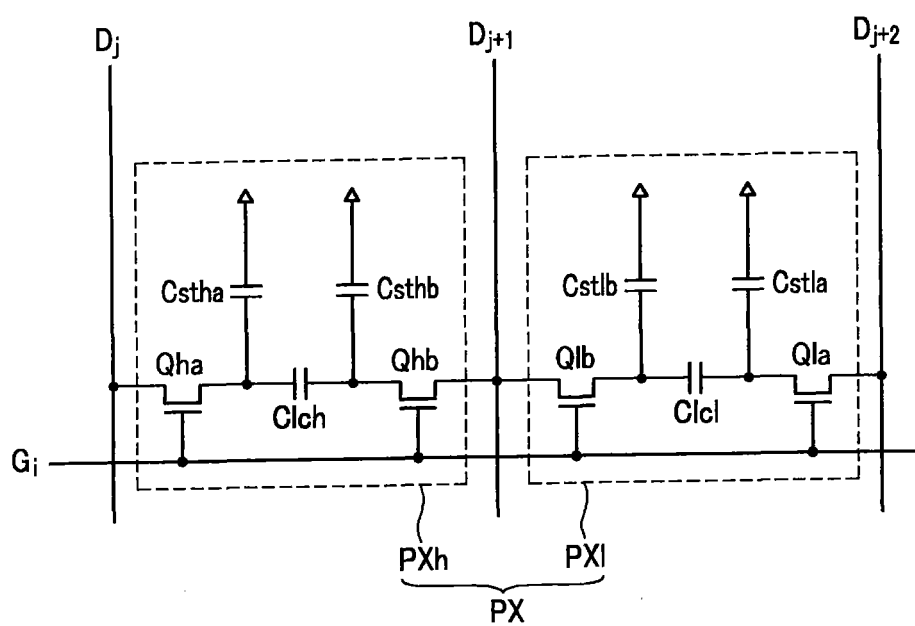


图 51

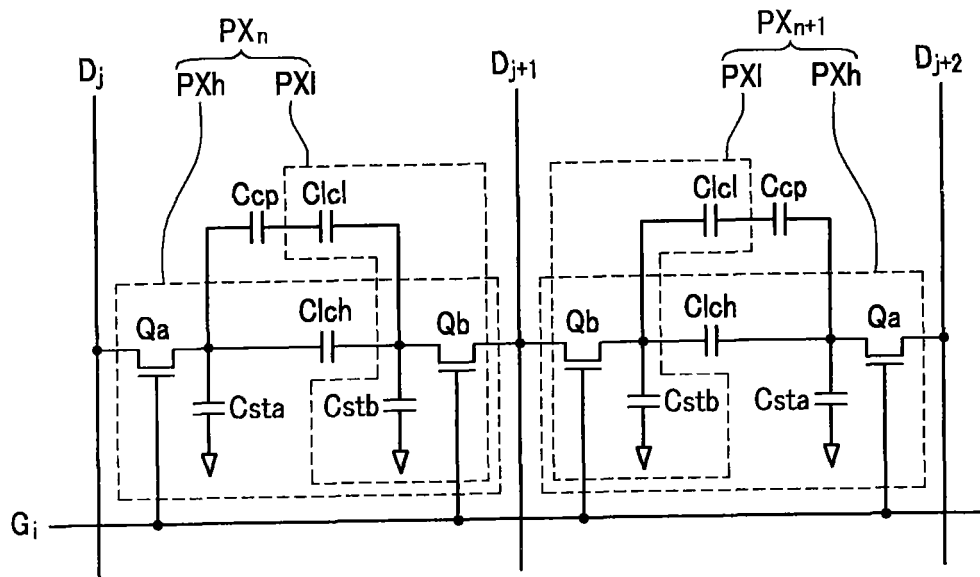


图 53

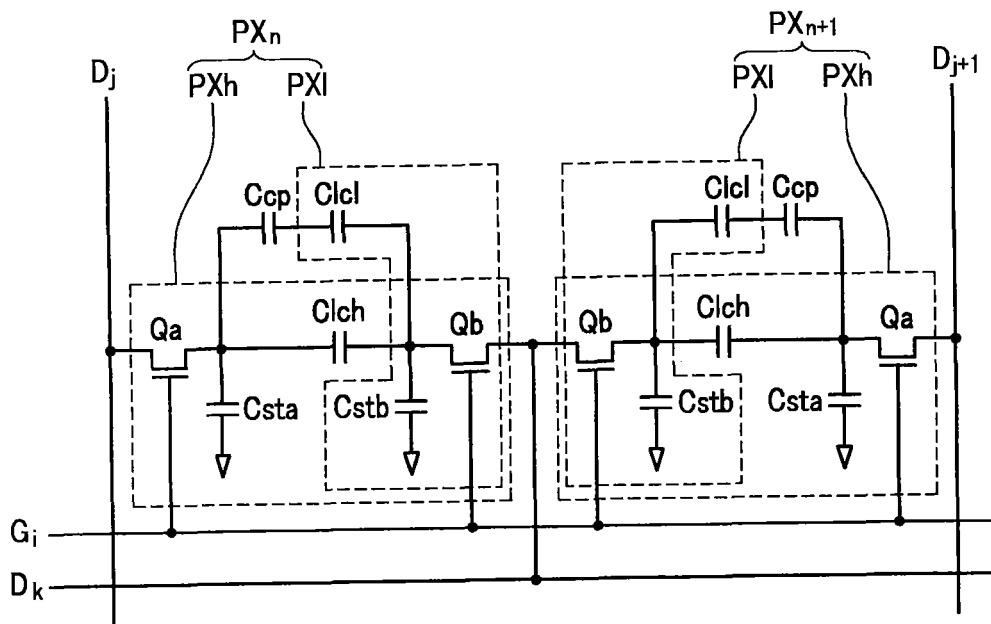


图 54

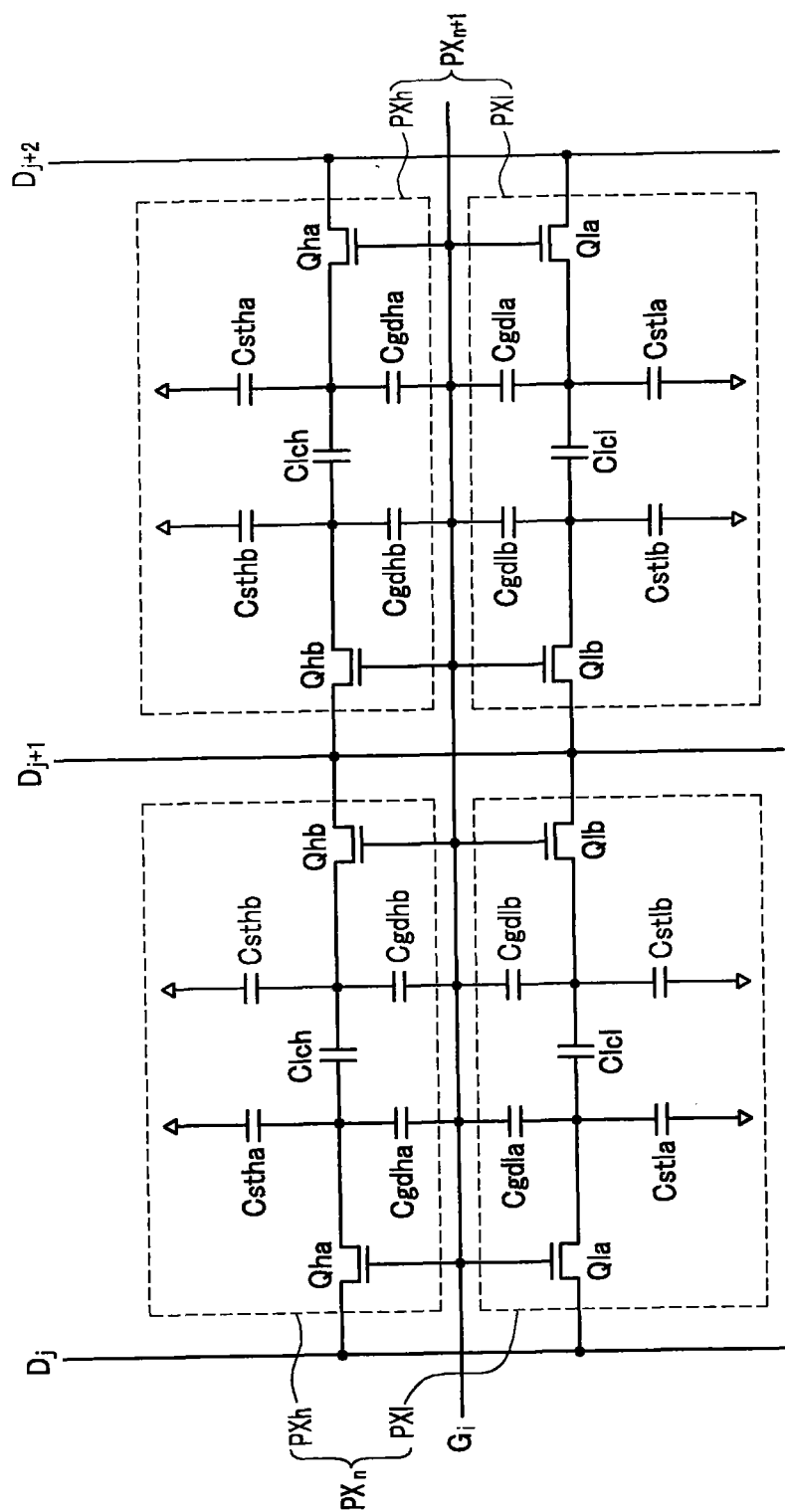


图 55

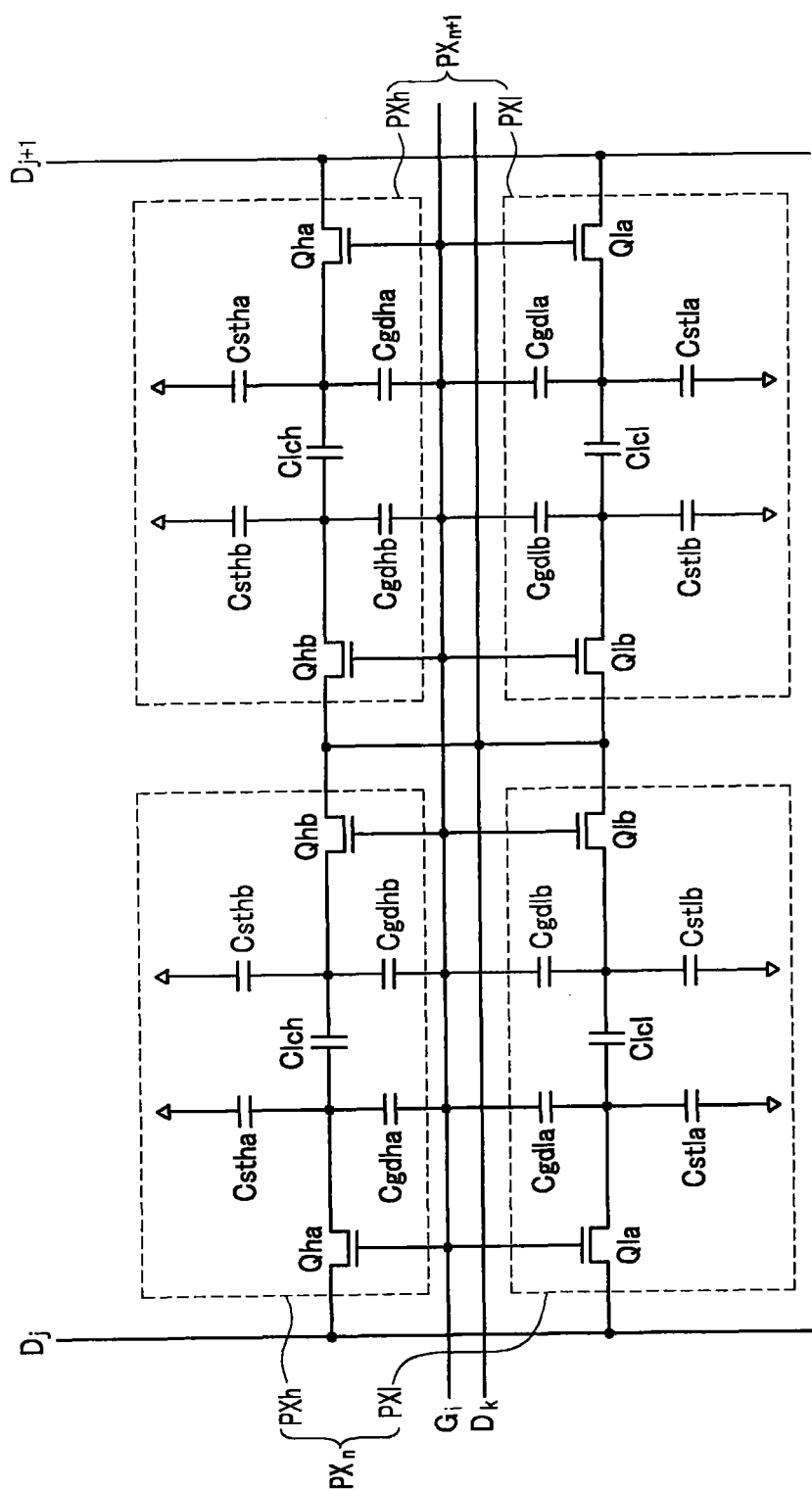


图 56

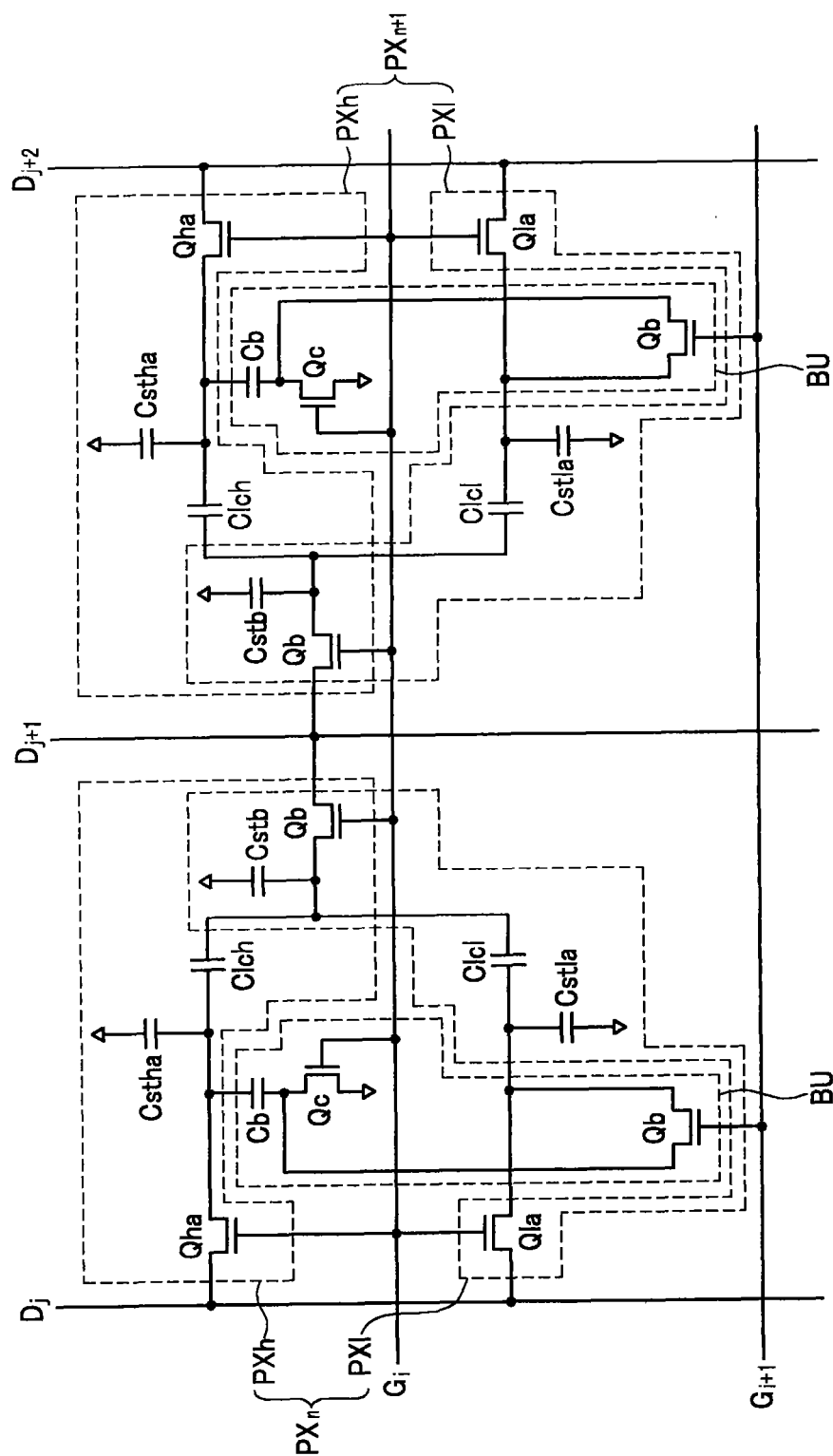


图 57

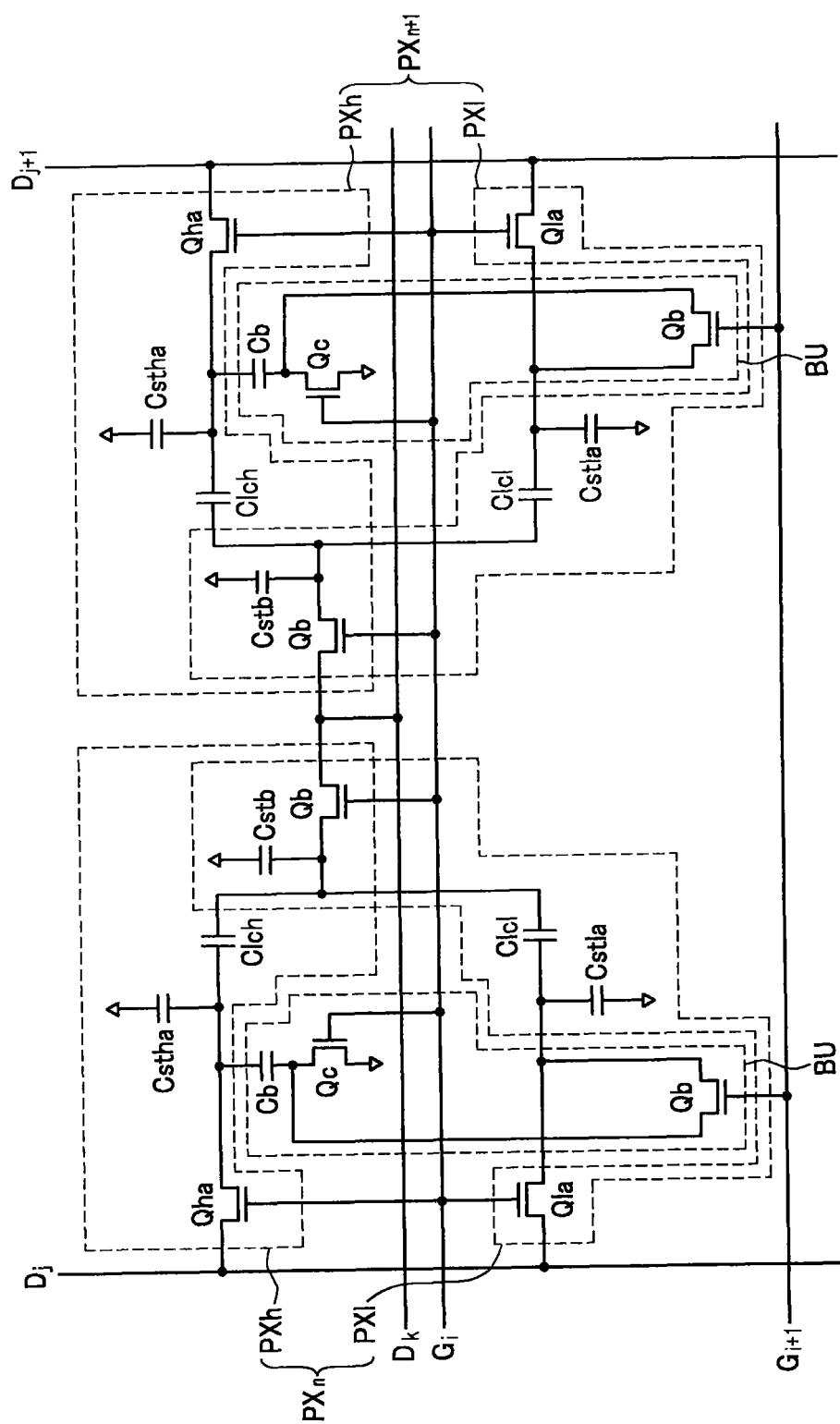


图 58

专利名称(译)	液晶显示器		
公开(公告)号	CN101609235A	公开(公告)日	2009-12-23
申请号	CN200910003852.5	申请日	2009-02-06
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	慎庸桓 禹和成 郑光哲 蔡钟哲 郑美惠		
发明人	慎庸桓 禹和成 郑光哲 蔡钟哲 郑美惠		
IPC分类号	G02F1/1362 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/134309 G02F1/136286 G02F1/1368 G02F2001/136295 G02F2201/123		
代理人(译)	张波		
优先权	1020080056321 2008-06-16 KR 1020080057043 2008-06-17 KR		
其他公开文献	CN101609235B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种液晶显示器。根据本发明的实施例的液晶显示器包括：第一基板和第二基板，二者彼此相对；液晶层，其包括插设在第一基板和第二基板之间的液晶分子；栅极线，其形成在第一基板上并且传输栅极信号；第一数据线和第二数据线，形成在第一基板上并且分别传输具有不同极性的第一数据电压和第二数据电压；第一开关元件，其连接到栅极线和第一数据线；第二开关元件，其连接到栅极线和第二数据线；以及第一像素电极和第二像素电极，分别连接到所述第一开关元件和所述第二开关元件，并且彼此分开，其中液晶层具有正的介电各向异性。

