

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G02F 1/136

H01L 29/786 G02F 1/133



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410079436.0

[43] 公开日 2005 年 3 月 9 日

[11] 公开号 CN 1591152A

[22] 申请日 2004.5.19

[21] 申请号 200410079436.0

[30] 优先权

[32] 2003.5.19 [33] KR [31] 0031628/2003

[32] 2003.5.20 [33] KR [31] 0031835/2003

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 白承洙

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

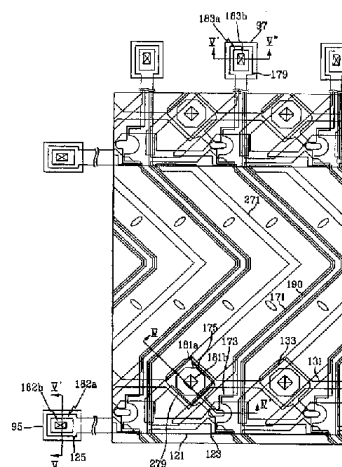
代理人 李晓舒 魏晓刚

权利要求书 4 页 说明书 21 页 附图 23 页

[54] 发明名称 液晶显示器及其薄膜晶体管阵列板

[57] 摘要

本发明公开了一种液晶显示器，其包括薄膜晶体管阵列板和面对薄膜晶体管阵列板的共用电极板。薄膜晶体管阵列板包括：第一栅极线；与所述栅极线相交的数据线；包括与所述栅极线连接的栅电极、与所述数据线连接的源电极、以及漏极的第一薄膜晶体管；与所述漏极连接的第一像素电极；以及与所述像素电极和漏极中至少之一重叠并夹有绝缘体的电容器电极。所述共用电极板包括面对所述像素电极并具有面对所述漏极和电容器电极中至少之一的开口的共用电极。



1. 一种液晶显示器，包括：
一薄膜晶体管阵列板，其包括：
 - 5 第一栅极线，
与所述栅极线相交的数据线，
第一薄膜晶体管，其包括与所述栅极线连接的栅电极、与所述数据线连接的源电极、以及漏极，
与所述漏极连接的第一像素电极，
10 与所述像素电极和所述漏极中至少之一重叠并夹有绝缘体的电容器电极；以及
一面对所述薄膜晶体管阵列板的共用电极板，其包括面对所述像素电极并具有面对所述漏极和所述电容器电极中至少之一的开口的共用电极。
2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器，其中，所述数据线包括弯曲部分和与
15 所述弯曲部分连接并与所述栅极线相交的交叉部分。
3. 根据权利要求 2 所述的液晶显示器，其中，所述数据线的弯曲部分包括一对彼此连接并与所述栅极线成大约 45 度角的直线部分。
4. 根据权利要求 2 所述的液晶显示器，其中，所述像素电极沿所述数据线的弯曲部分弯曲。
- 20 5. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器，其中，所述像素电极至少部分地与所述数据线重叠。
6. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器，其中，还包括：
与所述第一栅极线和所述数据线分开并邻近所述第一像素电极设置的第二栅极线；
25 与所述第二栅极线连接的第二薄膜晶体管；以及
与所述第二薄膜晶体管连接的第二像素电极。
7. 根据权利要求 6 所述的液晶显示器，其中，所述电容器电极与所述第二栅极线连接。
8. 根据权利要求 7 所述的液晶显示器，其中，还包括与所述像素电极电性连接并设置在所述电容器电极与所述像素电极之间的电容器导体。
30
9. 根据权利要求 6 所述的液晶显示器，其中，所述电容器电极与所述

第二栅极线断开。

10. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中, 还包括设置在所述薄膜晶体管阵列板和所述共用电极板的任何一个上的滤光器。

11. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中, 还包括置于所述薄膜晶体管阵列板与所述共用电极板之间的液晶层。

12. 根据权利要求 11 所述的液晶显示器, 其中, 所述液晶层具有负各向异性并基本上垂直对准。

13. 根据权利要求 12 所述的液晶显示器, 其中, 还包括控制所述液晶层中分子的倾斜方向的倾斜控制部件。

14. 根据权利要求 13 所述的液晶显示器, 其中, 所述倾斜控制部件包括处于所述像素电极或所述共用电极中的切口。

15. 根据权利要求 13 所述的液晶显示器, 其中, 所述倾斜控制部件包括在所述像素电极或所述共用电极上的突起。

16. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器, 其中, 还包括与所述栅电极相对设置并包括位于所述源电极与所述漏极之间的第一部分的半导体层。

17. 根据权利要求 16 所述的液晶显示器, 其中, 所述半导体层还包括设置在所述数据线之下的第二部分。

18. 根据权利要求 17 所述的液晶显示器, 其中, 除所述第一部分以外, 所述半导体层具有与所述数据线、所述源电极和所述漏极基本相同的平面图形。

19. 一种薄膜晶体管阵列板, 包括:

基底;

形成在所述基底上并包括栅电极的栅极线;

形成在所述基底上并包括弯曲部分和与所述栅极线相交的交叉部分的数据线;

包括与所述栅极线连接的栅电极、与所述数据线连接的源电极、以及漏极的薄膜晶体管;

与所述漏极连接的像素电极; 以及

与所述像素电极和所述漏极中至少之一重叠并夹有绝缘体的储存电极,

其中, 所述漏极和所述储存电极中至少之一包括沿平行于所述数据线

的所述弯曲部分延伸的部分。

20. 根据权利要求 19 所述的薄膜晶体管阵列板, 其中, 所述数据线的所述弯曲部分包括相对于所述栅极线分别成大约 45 度的顺时针角和大约 45 度的逆时针角的一对部分。

5 21. 根据权利要求 19 所述的薄膜晶体管阵列板, 其中, 所述漏极和所述储存电极彼此重叠。

22. 根据权利要求 19 所述的薄膜晶体管阵列板, 其中, 所述源电极与所述数据线的交叉部分连接。

23. 根据权利要求 19 所述的薄膜晶体管阵列板, 其中, 所述像素电极
10 沿所述数据线的所述弯曲部分弯曲。

24. 根据权利要求 19 所述的薄膜晶体管阵列板, 其中, 所述像素电极至少部分地与所述数据线重叠。

25. 根据权利要求 19 所述的薄膜晶体管阵列板, 其中, 所述像素电极包括之间设有切口的一对分区。

15 26. 根据权利要求 19 所述的薄膜晶体管阵列板, 其中, 还包括与所述栅电极相对设置并包括位于所述源电极与所述漏极之间的第一部分的半导体层。

27. 根据权利要求 26 所述的薄膜晶体管阵列板, 其中, 所述半导体层还包括设置在所述数据线之下的第二部分。

20 28. 根据权利要求 27 所述的薄膜晶体管阵列板, 其中, 除所述第一部分以外, 所述半导体层具有与所述数据线、所述源电极和所述漏极基本相同的平面图形。

29. 一种液晶显示器, 包括:

一薄膜晶体管阵列板, 其包括:

25 基底,

形成在所述基底上并包括栅电极的栅极线,

形成在所述基底上并包括弯曲部分和与所述栅极线相交的交叉部分的数据线,

包括与所述栅极线连接的栅电极、与所述数据线连接的源电极、以及
30 漏极的薄膜晶体管,

与所述漏极连接的像素电极,

与所述像素电极和所述漏极中至少之一重叠并夹有绝缘体的储存电极；以及

一面对所述薄膜晶体管阵列板的共用电极板，其包括面对所述像素电极的共用电极。

5 30. 根据权利要求 29 所述的液晶显示器，其中，还包括设置在所述薄膜晶体管阵列板和所述共用电极板的任何一个上的滤光器。

31. 根据权利要求 29 所述的液晶显示器，其中，还包括置于所述薄膜晶体管阵列板与所述共用电极板之间并具有负各向异性且基本上垂直对准的液晶层。

10 32. 根据权利要求 29 所述的液晶显示器，其中，还包括控制所述液晶层中分子的倾斜方向的倾斜控制部件。

33. 根据权利要求 32 所述的液晶显示器，其中，所述倾斜控制部件包括在所述像素电极或所述共用电极中的切口。

15 34. 根据权利要求 32 所述的液晶显示器，其中，所述倾斜控制部件包括在所述像素电极或所述共用电极上的突起。

35. 根据权利要求 32 所述的液晶显示器，其中，所述倾斜控制部件与所述数据线平行地弯曲。

36. 根据权利要求 35 所述的液晶显示器，其中，所述倾斜控制部件面对所述漏极和所述储存电极中至少之一。

液晶显示器及其薄膜晶体管阵列板

5 技术领域

本发明涉及一种液晶显示器及其薄膜晶体管阵列板。

背景技术

液晶显示器(LCD)是应用最广泛的平板显示器之一。LCD 包括夹在一对
10 设置有场发生电极的板之间的液晶(LC)层。LC 层处于电极产生的电场中，
且场强变化可改变 LC 层的分子取向，分子取向随之改变通过液晶层的光的
偏振。基于光的偏振，适当设置的偏振器可改变光的透射率。

LCD 质量的一个检测指标为视角，它由 LCD 表现出预定对比度处的角
度限定。已经提出了扩大视角的各种技术，包括使用垂直排列的 LC 层和在
15 如像素电极和共用电极的场发生电极处设置缺口或突起的技术。

然而，缺口和突起降低了孔径比。为了提高孔径比，已经提出使像素
电极尺寸最大化。但像素电极尺寸的最大化将导致像素电极间的距离太近，
从而产生像素电极间很强的横向电场。强电场将导致 LC 分子取向发生不期
望的变化，产生条纹和光泄漏，并降低显示性能。条纹和光泄漏可以通过
20 较宽的黑矩阵来屏蔽，但这同样降低了孔径比。

同时，像素电极和共用电极形成插入液晶层的电容器，称为 LC 电容器，
像素电极和设置在板上的信号线形成辅助电容器，称为储存电容器，储存
电容器与 LC 电容器并联。在 LC 电容器和储存电容器之间的电容具有用于
给所述电容器充分充电的适当的值和适当的比例。

25 然而，由于所述 LC 电容与像素电极间距的平方成正比，因此随 LCD
和像素电极尺寸的增加而迅速增加。LC 电容的增加降低了 LC 电容器的充
电率，并增加了液晶的响应时间。尽管充电率的降低可以通过增加储存电
容弥补，响应时间的增加可以通过增大缺口或突起的宽度弥补，但是这将
引起孔径比的降低。

30

发明内容

本发明的一个目的是提供一种具有优化的 LC 电容的 LCD。

本发明的另一目的是提供一种具有足够孔径比的 LCD。

本发明的又一目的是提供一种具有稳定的液晶排列的 LCD。

本发明的再一目的是提供一种便于用于任何 LCD 的像素结构。

- 5 提供一种液晶显示器，其包括薄膜晶体管阵列板和面对薄膜晶体管阵列板的共用电极板。该薄膜晶体管阵列板包括：第一栅极线；与该栅极线相交的数据线；第一薄膜晶体管，其包括与所述栅极线连接的栅电极、与
10 所述数据线连接的源电极、以及漏极；与所述漏极连接的第一像素电极；以及与所述像素电极和漏极中至少之一重叠并夹有绝缘体的电容器电极。
所述共用电极板包括面对所述像素电极并具有面对所述漏极和电容器电极中至少之一的开口的共用电极。

所述数据线可包括弯曲部分和与弯曲部分连接并与栅极线相交的交叉部分。数据线的弯曲部分可包括一对彼此连接并与栅极线成大约 45 度角的直线部分。所述像素电极可沿数据线的弯曲部分弯曲。

- 15 所述像素电极可至少部分地与所述数据线重叠。

本液晶显示器还可包括：与所述第一栅极线和数据线分开并邻近所述第一像素电极设置的第二栅极线；与第二栅极线连接的第二薄膜晶体管；以及
与第二薄膜晶体管连接的第二像素电极。

- 所述电容器电极可与第二栅极线连接，而该液晶显示器还可包括与所
20 述像素电极电性连接并设置在所述电容器电极与像素电极之间的电容器导体。

当然，所述电容器电极也可与第二栅极线断开。

该液晶显示器还可包括设置在所述薄膜晶体管阵列板和共用电极板的任何一个上的滤光器。

- 25 该液晶显示器还可包括置于所述薄膜晶体管阵列板与共用电极板之间的液晶层。

该液晶层可具有负各向异性并基本上垂直对准。本液晶显示器还可包括控制该液晶层中分子的倾斜方向的倾斜控制部件，该倾斜控制部件可包括在所述像素电极或共用电极中的切口、或所述像素电极和共用电极上的
30 突起。

该液晶显示器还可包括与所述栅电极相对设置并包括位于所述源电极

与漏极之间的第一部分的半导体层。该半导体层还可包括设置在所述数据线之下的第二部分。除所述第一部分以外，半导体层可具有与所述数据线、源电极和漏极基本相同的平面图形。

- 提供一种薄膜晶体管阵列板，其包括：基底；形成在基底上并包括栅电极的栅极线；形成在基底上并包括弯曲部分和与所述栅极线相交的交叉部分的数据线；包括与所述栅极线连接的栅电极、与所述数据线连接的源电极、以及漏极的薄膜晶体管；与所述漏极连接的像素电极；以及与所述像素电极和漏极中至少之一重叠并夹有绝缘体的储存电极，其中所述漏极和储存电极中至少之一包括沿平行于所述数据线的弯曲部分延伸的部分。
- 10 所述数据线的弯曲部分包括相对于所述栅极线分别成大约 45 度的顺时针角和大约 45 度的逆时针角的一对部分。

所述漏极和储存电极可彼此重叠。

所述源电极可与所述数据线的交叉部分连接。

所述像素电极可沿所述数据线的弯曲部分弯曲。

- 15 所述像素电极可至少部分地与所述数据线重叠。

所述像素电极可包括之间设有切口的一对分区(partitions)。

- 该薄膜晶体管阵列板还可包括与所述栅电极相对设置并包括位于所述源电极与漏极之间的第一部分的半导体层。该半导体层还可包括设置在所述数据线之下的第二部分。除第一部分以外，此半导体层可具有与所述数据线、源电极和漏极基本相同的平面图形。
- 20

- 提供一种液晶显示器，其包括薄膜晶体管阵列板和面对薄膜晶体管阵列板的共用电极板。该薄膜晶体管阵列板包括：基底；形成在基底上并包括栅电极的栅极线；形成在基底上并包括弯曲部分和与所述栅极线相交的交叉部分的数据线；包括与所述栅极线连接的栅电极、与所述数据线连接的源电极、以及漏极的薄膜晶体管；与所述漏极连接的像素电极；以及与所述像素电极和漏极中至少之一重叠并夹有绝缘体的储存电极。所述共用电极板包括面对所述像素电极的共用电极。
- 25

该液晶显示器还可包括设置在所述薄膜晶体管阵列板和共用电极板的任何一个上的滤光器。

- 30 该液晶显示器还可包括置于所述薄膜晶体管阵列板与共用电极板之间并具有负各向异性且基本上垂直对准的液晶层。此液晶显示器还可包括控

制所述液晶层中分子的倾斜方向的倾斜控制部件。所述倾斜控制部件可包括在所述像素电极或共用电极中的切口、或像素电极或共用电极上的突起。

所述倾斜控制部件可与所述数据线平行地弯曲。该倾斜控制部件可面对所述漏极和储存电极中至少之一。

5

附图说明

通过参照附图具体描述本发明的实施方式将使本发明更加明晰，附图中：

- 图 1 是本发明一实施方式的用于 LCD 的 TFT 阵列板布置图；
10 图 2 是本发明实施方式的用于 LCD 的共用电极板布置图；
图 3 是包括图 1 所示的 TFT 阵列板和图 2 所示的共用电极板的 LCD 的布置图；
图 4 是图 3 所示的 LCD 沿线 IV-IV' 剖切的剖面图；
图 5 是图 3 所示的 LCD 沿线 V-V' 和 V'-V'' 剖切的剖面图；
15 图 6 是本发明另一实施方式的 LCD 的 TFT 阵列板的布置图；
图 7 是包括图 6 所示的 TFT 阵列板的 LCD 沿线 VII-VII' 剖切的剖面图；
图 8 是包括图 6 所示的 TFT 阵列板的 LCD 沿线 VIII-VIII' 和 VIII'-VIII'' 剖切的剖面图；
图 9 是本发明又一实施方式的 LCD 的布置图；
20 图 10 是图 9 所示的 LCD 沿线 X-X' 剖切的剖面图；
图 11 是本发明再一实施方式的 LCD 布置图；
图 12 是图 11 所示的 LCD 沿线 XII-XII' 剖切的剖面图；
图 13 是本发明另一实施方式的 LCD 布置图；
图 14 是图 13 所示的 LCD 沿线 XIV-XIV' 剖切的剖面图；
25 图 15 是图 13 所示的 LCD 沿线 XV-XV' 和 XV'-XV'' 剖切的剖面图；
图 16 是本发明又一实施方式的 LCD 布置图；
图 17 是图 16 所示的 LCD 的 TFT 阵列板沿线 XVII-XVII' 剖切的剖面图；
图 18 是本发明再一实施方式的 LCD 的 TFT 阵列板布置图；
图 19 是本发明另一实施方式的 LCD 的共用电极板布置图；
30 图 20 是包括图 18 所示的 TFT 阵列板和图 19 所示的共用电极板的 LCD 布置图；

图 21 是图 20 所示的 LCD 沿线 XXI-XXI' 剖切的剖面图;

图 22 是图 20 所示的 LCD 沿线 XXII-XXII' 和 XXII'-XXII'' 剖切的剖面图;

图 23 是根据本发明又一实施方式的 LCD 的 TFT 阵列板布置图;

5 图 24 是包括图 23 所示的 TFT 阵列板的 LCD 沿线 XXIV-XXIV' 剖切的剖面图;

图 25 是包括图 23 所示的 TFT 阵列板的 LCD 沿线 XXV-XXV' 和 XXV'-XXV'' 剖切的剖面图;

图 26 是根据本发明再一实施方式的 LCD 布置图; 以及

10 图 27 是图 26 所示的 LCD 沿线 XXVII-XXVII' 剖切的剖面图。

具体实施方式

下面将参照示出了本发明优选实施方式的附图更充分地描述本发明。

当然, 本发明可以多种不同的形式实施, 而限于在此提出的实施方式。

15 为清楚起见, 附图中放大了层、膜和区的厚度。相同的附图标记始终表示相同的元件。可以理解, 若称如层、膜、区或基底的元件在另一元件“上”时, 其可以直接在所述的另一元件上, 也可存在插入元件。可是, 若称元件“直接”在另一元件“上”时, 则不存在插入元件。

20 现在, 参照附图描述本发明实施方式的液晶显示器(LCD)和 LCD 的薄膜晶体管(TFT)阵列板。

参照图 1 至 5 具体描述本发明一实施方式的 LCD。

25 图 1 是本发明一实施方式的 LCD 的 TFT 阵列板布置图; 图 2 是本发明一实施方式的 LCD 的共用电极板布置图; 图 3 是包括图 1 所示的 TFT 阵列板和图 2 所示的共用电极板的 LCD 布置图; 图 4 是图 3 所示的 LCD 沿线 IV-IV' 剖切的剖面图; 图 5 是图 3 所示的 LCD 沿线 V-V' 和 V'-V'' 剖切的剖面图。

本发明一实施方式的 LCD 包括 TFT 阵列板 100、面向 TFT 阵列板 100 的共用电极板 200 和置于 TFT 阵列板 100 与共用电极板 200 之间的 LC 层 300。

30 现在参照图 1、4 和 5 具体描述 TFT 阵列板 100。

在绝缘基底 110 上形成多条栅极线 121 和多条储存电极线 131。

栅极线 121 基本上沿横向延伸并彼此分开, 且传输栅极信号。每条栅极线 121 包括形成多个栅电极 123 的多个突起和具有用于与另一层或外部装置接触的大的面积的端部 125。

5 每条储存电极线 131 基本上沿横向延伸, 并包括形成储存电极 133 的多个突起。每个储存电极 133 具有菱形或旋转大约 45 度的矩形形状, 并位于靠近栅极线 121 之处。向储存电极线 131 提供如共用电压之类的预定电压, 该共用电压施加在 LCD 的共用电极板 200 上的共用电极 270 上。

栅极线 121 和储存电极线 131 具有包括设有不同物理特性的两层膜、下部膜和上部膜的多层结构。上部膜优选由低电阻率的金属构成, 包括含 10 Al 金属, 如 Al 和 Al 合金; 含 Ag 金属, 如 Ag 和 Ag 合金; 或含 Cu 金属, 如 Cu 和 Cu 合金, 用于减小栅极线 121 和储存电极线 131 中的信号延迟或压降。另一方面, 下部膜优选由具有优良的物理、化学和与如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)之类的其它材料电接触的性能的材料构成, 如 Cr、Mo、Mo 合金、Ta 或 Ti。下部膜材料和上部膜材料的理想典型组合为 Cr 和 Al-Nd 15 合金。图 4 中, 栅极 123 的下部膜和上部膜分别由附图标记 231 和 232 表示; 端部 125 的下部膜和上部膜分别由附图标记 251 和 252 表示; 储存电极 133 的下部膜和上部膜分别由附图标记 331 和 332 表示。去除栅极线 121 的端部 125 的部分上部膜 252, 以露出下部膜 251 的下面部分。

栅极线 121 和储存电极线 131 可以具有单层结构或可包括三层或更多 20 层。

另外, 栅极线 121 和储存电极线 131 的侧面相对于基底 110 的一表面倾斜, 其倾斜角范围大约为 30 至 80 度。

在栅极线 121 和储存电极线 131 上形成优选由氮硅化合物(SiN_x)构成的栅极绝缘层 140。

25 在栅极绝缘层 140 上形成优选由氢化非晶硅(缩写为“a-Si”)或多晶硅构成的多个半导体带 151。每个半导体带 151 基本上沿纵向延伸, 同时周期性弯曲。每个半导体带 151 具有朝栅电极 123 向外分支的多个突起 154。

在半导体带 151 上形成由硅化物或优选如磷(P)之类的 n 型杂质重掺杂的 n^+ 氢化 a-Si 构成的多个欧姆接触带和岛 161 和 165。每个欧姆接触带 30 161 具有多个突起 163, 突起 163 和欧姆接触岛 165 成对地位于半导体带 151 的突起 154 上。

半导体带 151 和欧姆接触 161 和 165 的侧面相对于基底 110 的所述表面倾斜, 其倾斜角优选在大约为 30 至 80 度范围之间。

在欧姆接触 161 和 165 以及栅极绝缘层 140 上形成彼此分开的多条数据线 171 和多个漏极 175。

- 5 用于传送数据电压的数据线 171 基本上沿纵向延伸, 并与栅极线 121 和储存电极线 131 相交。每条数据线 171 具有端部 179, 该端部具有用于与另一层或外部装置接触的大的面积, 每条数据线包括多对倾斜部分和多个纵向部分, 使其周期性弯曲。一对倾斜部分彼此连接以形成 V 形, 该对倾斜部分的相对端与各自的纵向部分连接。数据线 171 的倾斜部分与栅极线
- 10 121 成大约 45 度角, 纵向部分跨过栅电极 123。一对倾斜部分的长度是纵向部分长度的大约一至九倍, 即, 占该对倾斜部分和纵向部分总长度的大约 50% 至 90%。

- 每个漏极 175 包括与储存电极 133 重叠的矩形或菱形扩展部。漏极 175 的扩展部的边基本上与储存电极 133 的边平行。数据线 171 的每个纵向部
- 15 分包括多个突起, 致使包括突起的纵向部分形成部分围绕漏极 175 端部的源电极 173。每组栅电极 123、源电极 173 和漏极 175 与半导体带 151 的突起 154 一起形成具有沟道的 TFT, 该沟道形成于设置在源电极 173 与漏极 175 之间的半导体突起 154 中。

- 数据线 171 和漏极 175 还包括优选由 Mo、Mo 合金或 Cr 构成的下部膜
- 20 711 和 751 以及位于其上且优选由含 Al 金属构成的上部膜 712 和 752。图 4 和 5 中, 源电极 173 的下部膜和上部膜分别由附图标记 731 和 732 表示; 数据线 171 的端部 179 的下部膜和上部膜分别由附图标记 791 和 792 表示。去除数据线 171 的扩展部 179 和漏极 175 的部分上部膜 792、752, 以露出下部膜 791 和 751 的下面部分。

- 25 与栅极线 121 和储存电极线 131 类似, 数据线 171 和漏极 175 具有倾斜侧面, 其倾斜角的范围大约为 30 至 80 度。

欧姆接触 161 和 165 仅置于下面的半导体带 151 及其上的上覆数据线 171 和上覆漏极 175 之间, 并降低其间的接触电阻。

- 在数据线 171 和漏极 175、以及未被数据线 171 和漏极 175 覆盖的半导体带 151 的暴露部分上形成钝化层 180。钝化层 180 优选由具有良好平坦特性的光敏有机材料、如通过等离子增强化学汽相淀积(PECVD)形成的
- 30

a-Si:C:O 和 a-Si:O:F 的低介电绝缘材料、或者如氮化硅和氧化硅之类的无机材料构成。钝化层 180 可以具有包括下部无机膜和上部有机膜的双层结构。

钝化层 180 具有多个接触孔 181b 和 183b, 其分别露出漏极 175 和数据线 171 的端部 179。钝化层 180 和栅极绝缘层 140 具有多个接触孔 182b, 其露出栅极线 121 的端部 125。接触孔 181b、182b 和 183b 可以具有各种形状, 如多边形或圆形。每个接触孔 182b 或 183b 的面积优选等于或大于约 $0.5\text{mm} \times 15\mu\text{m}$, 且不大于约 $2\text{mm} \times 60\mu\text{m}$ 。接触孔 181b、182b 和 183b 的侧壁 181a、182a 和 183a 倾斜大约 30 至 85 度角或具有台阶状外形。

在钝化层 180 上形成优选由 ITO 或 IZO 构成的多个像素电极 190 和多个接触辅助部分 95 和 97。可选择的是, 像素电极 191 可以由透明导电聚合物构成, 对于反射型 LCD, 像素电极 191 由不透明的反射型金属构成。在这些情况下, 接触辅助部分 192 和 199 可以由如不同于像素电极 191 的 ITO 或 IZO 之类的材料构成。

每个像素电极 190 基本上位于由数据线 171 和栅极线 121 包围的区域内, 因此其也形成 V 形。像素电极 190 覆盖包括储存电极 133 的储存电极线 131 和漏极 175 的扩展部, 并具有基本上平行于储存电极 133 的边的倒角边(chamfered edges), 储存电极 133 的边靠近该倒角边。

像素电极 190 通过接触孔 181b 物理和电性连接到漏极 175, 由此像素电极 190 从漏极 175 接收数据电压。提供有数据电压的像素电极 190 协同共用电极 270 产生电场, 该电场使置于其间的液晶分子 310 重新取向。

像素电极 190 和共用电极形成称为“液晶电容器”的电容器, 在 TFT 截止后该电容器储存所施加的电压。设置与液晶电容器并联的称为“储存电容器”的附加电容器来提高电压储存量。通过以储存电极线 131 覆盖像素电极 190 实现储存电容器。通过在储存电极线 131 处设置突起(即储存电极)133、延长连接到像素电极 190 的漏极 175、以及在漏极 175 与储存电极线 131 的储存电极 133 重叠处设置扩展部来提高储存电容器的电容, 即储存电容, 用于减小端子间的距离和增加重叠面积。

像素电极 190 与数据线 171 和栅极线 121 重叠以增加孔径比。

接触辅助部分 95 和 97 通过接触孔 181b 和 182b 分别连接到栅极线 121 的暴露端部 125 和数据线 171 的暴露部分 179。接触辅助部分 95 和 97 保护暴露部分 125 和 179 并补偿暴露部分 125 和 179 与外部装置的粘附性。

最后，在像素电极 190 和钝化层 180 上形成对准层 11。

下面参照附图 2、4 和 5 描述共用电极板 200。

在如透明玻璃的绝缘基底 210 上形成称为黑矩阵 220 的光阻挡部件，该部件包括多个面对数据线 171 倾斜部分的倾斜部分和多个面对 TFT 与数据线 171 纵向部分的直角三角形部分，由此光阻挡部件 220 可防止像素电极 190 之间的光泄漏，并限定面对像素电极 190 的开口区。光阻挡部件 220 的每个三角形部分具有平行于像素电极 190 的倒角边的斜边。

在基底 210 和光阻挡部件 220 上形成多个滤光器 230，其基本上设置在由光阻挡部件 220 限定的开口区中。设置在相邻两条数据线 171 中且纵向布置的滤光器 230 可以彼此连接以形成带。每个滤光器 230 可以显示如红、绿和蓝光的三原色光之一。

在滤光器 230 和光阻挡部件 220 上形成优选由有机材料构成的上覆层 250。上覆层 250 保护滤光器 230 并具有平坦的上表面。

在上覆层 250 上形成优选由如 ITO 和 IZO 之类的透明导电材料构成的共用电极 270。共用电极 270 提供有共用电压，其具有多个 V 形切口 271 和多个矩形或菱形开口 279。

每个切口 271 包括一对彼此连接的倾斜部分、与倾斜部分之一连接的横向部分和与另一倾斜部分连接的纵向部分。切口 271 的倾斜部分基本上与数据线 171 的倾斜部分平行延伸并面对像素电极 190，由此其可以将像素电极 190 分为左右两半。切口 271 的横向和纵向部分分别与像素电极 190 的横向和纵向边对齐，且它们与切口 271 的倾斜部分形成钝角。设置切口 271 用于控制 LC 层 300 中 LC 分子 310 的倾斜方向，并优选使所述切口的宽度在约 9 至 12 微米之间的范围。切口 271 也可以用突起替代，所述突起优选由有机材料构成，其宽度优选为约 5 至 10 微米的范围。

开口 279 面对与漏极 175 或储存电极 133 相对的像素电极 190，由此在不降低孔径比的情况下可减小 LC 电容器的电容。图中示出的每个开口 279 与切口 271 连接，当然也可以不连接。

在扩大像素电极 190 时，也增加了相关 LC 电容器的电容。LC 电容的增加随之增加了 LC 电容器的充电时间，由此降低了其充电的速率。而且，需要增加相关储存电容器的电容用于保持 LC 电容器与储存电容器之间的电容比。储存电容的增加要求像素电极 190 与相关储存电极 133 之间更大

的重叠面积,这就要求储存电极 133 的面积更大,由此降低了孔径比。所以,开口 279 可防止 LC 电容的增加和随之而来的储存电容的增加,由此增加了 LC 电容器的充电速率和孔径比。

在共用电极 270 上覆盖同类(homogeneous)或同型(homeotropic)对准层
5 21。

在板 100 和 200 的外表面上设置一对偏振器 12 和 22,使它们的透射轴相交,且透射轴中之一与栅极线 121 平行。

所述 LCD 还可以包括用于补偿 LC 层 300 的延迟的至少一个延迟膜和用于为 LCD 提供光的背光单元。

10 LC 层 300 具有负介电各向异性,并对准 LC 层 300 中的 LC 分子 310,使得其长轴在没有电场的情况下基本上与板 100 和 200 的所述表面垂直。

当向共用电极 270 施加共用电压并向像素电极 190 施加数据电压时,产生基本上与板 100 和 200 的所述表面垂直的主电场。LC 分子 310 响应电场而倾向于改变其取向,由此其长轴垂直于场方向。同时,共用电极 270
15 的切口 271 和像素电极 190 的边使主电场变形,以具有决定 LC 分子 310 的倾斜方向的水平分量。主电场的水平分量与切口 271 的边和像素电极 190 的边垂直。

因此,在 LC 层 300 位于像素电极 190 上的像素区中形成具有不同倾斜方向的四个子区,此四个子区由像素电极 190 的边、把像素电极 190 一分为二的切口 271、以及通过切口 271 的倾斜部分的会合点的假想横向中心线
20 分隔。每个子区具有分别由切口 271 和像素电极 190 的倾斜边限定的两条主边,其间隔优选为大约 10 至约 30 微米。如果像素区的平面面积小于约 100×300 平方微米,则像素区中子区数量优选为 4,若不小于约 100×300 平方微米,则优选为 4 或 8。子区的数量可以通过改变共用电极 270 的切口
25 271 的数量、通过在像素电极 190 设置切口、或通过改变像素电极 190 的边的弯曲点的数量而改变。根据倾斜方向,子区可分成多个域,优选为 4 个域(domain)。

同时,由像素电极 190 之间的电压差引起的次电场的方向垂直于切口 271 的边。因此,次电场的场方向与主电场的水平分量的场方向一致。所以,
30 像素电极 190 之间的次电场加强了 LC 分子 310 的倾斜方向的确定。

因为 LCD 进行如点转换、列转换等转换,将具有相对于共用电压相反

极性的数据电压提供给相邻的像素电极，因此相邻像素电极之间几乎总是产生次电场以提高所述域的稳定性。

因为所有域的倾斜方向与平行或垂直于板 100 和 200 的边的栅极线 121 成约 45 度角，并且倾斜方向与偏振器透射轴的 45 度交叉提供了最大的透射性，可以将偏振器附加成使得其透射轴平行或垂直于板 100 和 200 的边，这可降低生产成本。

因为电场的变形和由于数据线 171 宽度的增加而引起的寄生电容的增加可以通过使像素电极 190 的尺寸最大化和采用厚的有机钝化层得到补偿，所以由于弯曲而引起的数据线 171 的电阻增加可以通过加宽数据线 171 得到补偿。

图 1 至 5 所示的 LCD 可以具有几种变型。

例如，像素电极 191 与共用电极 270 可以具有用于产生边缘场的切口(未示出)。而且，切口可以用设置在共用电极 270 或像素电极 190 上的突起替代。

切口或突起的形状和布置可以根据如像素尺寸、像素电极的横向边与纵向边的比例、以及液晶层 300 的类型和性能等设计因素而变化。

作为变型的另一实例，像素电极 190 和共用电极 270 可以没有用于控制 LC 层分子倾斜方向的切口或突起。

而作为变型的又一实例，LC 层 300 可以具有正介电各向异性，并以扭相列模式对准，而其中的 LC 分子沿平行于板 100 和 200 的表面对准，并且在没有电场的情况下从 TFT 阵列板 100 到共用电极板 200 扭曲成近似直角。

再作为变型的又一实例，像素电极 190、数据线 171、半导体带 151、欧姆接触带 161、光阻挡部件 220、滤光器 230 等可以呈直线形或矩形，而不呈弯曲形、斜形、菱形或平行四边形。

现在具体描述根据本发明一实施方式的图 1 至 5 所示的 TFT 阵列板的制造方法。

首先，依次在绝缘基底 110 上溅射优选由 Cr、Mo 或 Mo 合金构成的下导电膜和优选由含 Al 金属或含 Ag 金属构成的上导电膜，且对其依次进行湿法蚀刻或干法蚀刻以形成多条栅极线 121 和包括多个储存电极 133 的多条储存电极线 131，每一条栅极线 121 包括多个栅电极 123 和扩展部 125。

顺序化学汽相沉积大约 1500 至 5000Å 的栅极绝缘层 140、约 500 至

2000Å 厚的本征 a-Si 层、以及约 300 至 600Å 厚的非本征 a-Si 层后, 对本征 a-Si 层和本征 a-Si 层进行光刻, 以在栅绝缘层 140 上形成包括多个突起 154 的多条非本征半导体带和多条本征半导体带 151。

接着, 依次溅射包括下导电膜和上导电膜并具有 1500 至 3000Å 厚度的两个导电膜, 并对其构图, 以形成多条数据线 171、以及多个漏极 175, 每条数据线包括多个源电极 173 和扩展部 179。下导电膜优选由 Cr、Mo 或 Mo 合金构成, 上导电膜优选由含 Al 金属或含 Ag 金属构成。

此后, 除去没有由数据线 171 和漏极 175 覆盖的非本征半导体带部分, 以完成包括多个突起 163 的多个欧姆接触带 161 和多个欧姆接触岛 165, 并露出部分本征半导体带 151。为了使半导体带 151 的暴露表面稳定, 接着优选进行氧等离子体处理。

下一步, 覆盖由光敏有机绝缘体构成的钝化层 180, 并通过具有多个透射区和设置在透射区附近的多个狭缝区的光掩模曝光。因此, 面对透射区的钝化层 180 的部分吸收光的全部能量, 同时面对狭缝区的钝化层 180 的部分部分地吸收光能。然后对钝化层 180 显影, 以形成多个分别露出部分漏极 175 和数据线 171 的部分扩展部 179 的接触孔 181b 和 183b, 并形成露出设置在栅极线 121 的扩展部 125 上的部分栅极绝缘层 140 的多个接触孔 182b 的上部。因为去除面对透射区的部分钝化层 180 的全部厚度, 虽然面对狭缝区的部分保持具有减小的厚度, 但是接触孔 181b、182b 和 183b 的侧壁 181a、182a 和 183a 具有台阶外形。

除去栅极绝缘层 140 的暴露部分以露出下面的部分栅极绝缘层 140 的扩展部 125 后, 除去漏极 175、数据线 171 的扩展部 179 和栅极线 121 的扩展部 125 的上导电膜 752、792 和 252 的暴露部分, 以露出漏极 175、数据线 171 的扩展部 179 和栅极线 121 的扩展部 125 的下导电膜 751、791 和 251 的下部。

最后, 通过溅射和光蚀刻厚度为约 400 至 500Å 的 IZO 或 ITO 层, 使多个像素电极 190 和多个接触辅助部分 92 和 97 形成在钝化层 180 及漏极 175、栅极线 121 的扩展部 125 和数据线 171 的扩展部 179 的下导电膜 751、791 和 251 的暴露部分上。

参照图 6 至 8 具体描述本发明另一实施方式的 LCD。

图 6 是本发明另一实施方式的 LCD 的 TFT 阵列板的布置图; 图 7 是包

括图 6 所示的 TFT 阵列板的 LCD 沿线 VII-VII'剖切的剖面图; 图 8 是包括图 6 所示的 TFT 阵列板的 LCD 沿线 VIII-VIII'和 VIII'-VIII''剖切的剖面图。

参照图 6 至 8, 根据本实施方式的 LCD 也包括 TFT 阵列板 100、共用电极板 200 和置于其间的 LC 层 300。

- 5 本实施方式的板 100 和 200 的分层结构几乎与图 1 至 5 所示的相同。特别是, 共用电极板 200 可以具有基本上和图 2 所示相同的设计。

对于 TFT 阵列板 100, 在基底 110 上形成多条包括多个栅电极 123 的栅极线 121 和包括多个储存电极 133 的多条储存电极线 131, 依次在其上形成栅极绝缘层 140、包括多个突起 154 的多个半导体带 151、包括多个突起 163
10 的多个欧姆接触带 161 和多个欧姆接触岛 165。使包括多个源电极 173 的多条数据线 171 和包括扩展部的多个漏极 175 形成在欧姆接触 161 和 165 上, 钝化层 180 形成于其上。在钝化层 180 和栅极绝缘层 140 上设置多个接触孔 181b、182b 和 183b, 多个像素电极 190 和多个接触辅助部分 95 和 97 形成在钝化层 180 上。对准层 11 形成于其上。

- 15 对于共用电极板 200, 在绝缘基底 210 上形成光阻挡部件 220、多个滤光器 230、上覆层 250、具有多个开口 279 的共用电极 270 和对准层 21。

与图 1 至 5 所示的 LCD 不同的是, 半导体带 151 具有和数据线 171 和漏极 175 以及下面的欧姆接触 161 和 165 几乎相同的平面形状。但半导体带 151 的突起 154 包括一些暴露部分, 这些暴露部分, 例如位于源电极 173
20 与漏极 175 之间的那些部分没有被数据线 171 和漏极 175 覆盖。

根据一实施方式的 TFT 阵列板的制造方法, 使用一种光刻工艺同时形成数据线 171、漏极 175、半导体 151 和欧姆接触 161 和 165。

- 用于光刻工艺的光致抗蚀剂图形具有与位置有关的厚度, 特别是, 其具有厚度减小的第一和第二部分。第一部分位于由数据线 171 和漏极 175
25 占据的引线区上, 第二部分位于 TFT 的沟道区上。

通过几种工艺获得光致抗蚀剂的与位置有关的厚度, 例如, 通过在曝光掩模 300 上设置半透明区以及透明区和光阻挡不透明区。半透明区可以具有狭缝图形、网格图形, 薄膜具有中等透射性或中等厚度。当使用狭缝图形时, 狭缝宽度或狭缝间的距离优选小于用于光刻的曝光机的分辨率。

- 30 另一个例子是使用可回流光致抗蚀剂。具体地说, 若通过仅具有透明区和不透明区的普通曝光掩模形成由回流材料构成的光致抗蚀剂图形, 对其进

行回流工艺使其流到没有光致抗蚀剂的区域上，由此形成薄的部分。

结果，由于省去了光刻步骤而简化了制造工艺。

所述图 1 至 5 所示的 LCD 的很多特点可适用于图 6 至 8 所示的 LCD。

参照图 9 和 10 具体描述本发明又一实施方式的 LCD。

- 5 图 9 是本发明又一实施方式的 LCD 的布置图；图 10 是图 9 所示的 LCD 沿线 X-X' 剖切的剖面图。

参照图 9 至 10，本实施方式的 LCD 也包括 TFT 阵列板 100、共用电极板 200 和置于其间的 LC 层 300。

本实施方式的板 100 和 200 的分层结构几乎与图 1 至 5 所示的相同。

- 10 对于 TFT 阵列板 100，在基底 110 上形成多个栅电极 123 的多条栅极线 121 和包括多个储存电极 133 的多条储存电极线 131，且依次在其上形成栅极绝缘层 140、包括多个突起 154 的多个半导体带 151、包括多个突起 163 的多个欧姆接触带 161 和多个欧姆接触岛 165。包括多个源电极 173 的多条数据线 171 和包括扩展部的多个漏极 175 形成在欧姆接触 161 和 165 上，
15 钝化层 180 形成于其上。在钝化层 180 和栅极绝缘层 140 上设置多个接触孔 181、182b 和 183b，并使多个像素电极 190 和多个接触辅助部分 95 和 97 形成在钝化层 180 上。对准层 11 形成于其上。

对于共用电极板 200，在绝缘基底 210 上形成光阻挡部件 220、多个滤光器 230、上覆层 250、具有多个开口 279 的共用电极 270、以及对准层 21。

- 20 与图 1 至 5 所示的 LCD 不同的是，每个像素电极 190 具有切口 191。每个切口 191 包括一对平行于数据线 171 延伸的倾斜部分，并将像素电极 190 分为形成子像素区对 Pa 和 Pb 的左右两个分区。另外，共用电极 270 具有平行于切口 191 并把像素电极 190 的分区分为左右部分的多对切口 271a 和 271b。图中示出一对切口 271a 和 271b 通过其端部的开口 279 连接。

- 25 另外，储存电极 133、漏极 175 的扩展部、漏极 175 的接触孔 181 的暴露部分和开口 279 为平行四边形。

尽管图中示出了形成像素电极 190 的一对分区处于相邻数据线 171 之间，但是所述分区也可以由数据线 171 隔开。

所述图 1 至 5 所示的 LCD 的很多特点可适用于图 9 和 10 所示的 LCD。

- 30 尽管图 1 至 10 示出的像素电极 190、数据线 171 等是弯曲的，但它们也可以是直的或直角的。另外，也可以改变切口 271 和开口 279 的形状和

布置。

参照附图 11 和 12 具体描述本发明再一实施方式的 LCD。

图 11 是本发明再一实施方式的 LCD 的布置图；图 12 是图 11 所示的 LCD 沿线 XII-XII' 剖切的剖面图。

- 5 参照图 11 至 12，本实施方式的 LCD 也包括 TFT 阵列板 100、共用电极板 200 和置于其间的 LC 层 300。

本实施方式的板 100 和 200 的分层结构几乎与图 1 至 5 所示的相同。

- 10 对于 TFT 阵列板 100，在基底 110 上形成包括多个栅电极 123 的多条栅极线 121，且栅极绝缘层 140、包括多个突起 154 的多个半导体带 151、以及包括多个突起 163 的多个欧姆接触带 161 和多个欧姆接触岛 165 依次形成于其上。包括多个源电极 173 的多条数据线 171 和多个漏极 175 形成在欧姆接触 161 和 165 上，钝化层 180 形成于其上。在钝化层 180 和栅极绝缘层 140 上设置多个接触孔 181、182 和 183，多个像素电极 190 和多个接触辅助部分 95 和 97 形成在钝化层 180 上。

- 15 对于共用电极板 200，在绝缘基底 210 上形成光阻挡部件 220、多个滤光器 230、上覆层 250、和具有多个开口 279 的共用电极 270。

与图 1 至 5 所示的 LCD 不同的是，像素电极 190、数据线 171、半导体带 151、欧姆接触带 161、光阻挡部件 220、滤光器 230 等是直的或矩形的，而不是弯曲的、倾斜的、菱形的或平行四边形的。

- 20 另外，像素电极 190 和共用电极 270 没有用于获得多重域的切口或突起，LC 层 300 优选具有正介电各向异性，并以扭相列模式对准，其中的 LC 分子平行于板 100 和 200 的表面对准，在没有电场的情况下从 TFT 阵列板 100 到共用电极板 200 扭曲成近似直角。当然，这只是一种选择。

- 25 而且，LCD 没有用于形成储存电容器的储存电极线。取而代之的是，每条栅极线 121 具有多个向下突出的突起 127，以与像素电极 190 重叠，由此形成储存电容器，在像素电极 190 和突起 127 之间设置通过钝化层 180 中的接触孔 187 与像素电极 190 连接的多个储存电容器导体 177，以增加储存电容。当然，在储存电容不足的情况下，LCD 可以包括储存电极线。

开口 279 不面对漏极 175 而面对突起 127 和储存电容器导体 177。

- 30 尽管栅极线 121、数据线 171、漏极 175 和储存电容器导体 177 可以具有多层结构，但它们由单层构成。栅极线 121 优选由含 Al 金属、含 Ag 金

属、含 Cu 金属、Cr、Mo、Mo 合金、Ta 或 Ti 构成，数据线 171 优选由例如 Cr、Mo、Mo 合金、Ta 和 Ti 之类的高熔点金属构成。

图中示出，尽管半导体带 151 在大多数位置比数据线 171 窄，但其在栅极线 121 附近变宽，由此使表面轮廓平坦，以防止数据线 171 断开。

- 5 所述图 1 至 5 所示的 LCD 的很多特点可适用于图 11 和 12 所示的 LCD。
参照附图 13 至 15 具体描述根据本发明另一实施方式的 LCD。

图 13 是本发明另一实施方式的 LCD 的布置图；图 14 是图 13 所示的 LCD 沿线 XIV-XIV' 剖切的剖面图，图 15 是图 13 所示的 LCD 的沿线 XV-XV' 和 XV'-XV'' 剖切的剖面图。

- 10 参照图 13 至 15，本实施方式的 LCD 也包括 TFT 阵列板 100、共用电极板 200 和置于其间的 LC 层 300。

本实施方式的板 100 和 200 的分层结构几乎与图 11 至 12 所示的相同。

- 15 对于 TFT 阵列板 100，在基底 110 上形成包括多个栅电极 123 的多条栅极线 121，且栅极绝缘层 140、包括多个突起 154 的多个半导体带 151、以及包括多个突起 163 的多个欧姆接触带 161 和多个欧姆接触岛 165 依次形成于其上。包括多个源电极 173 的多条数据线 171 和多个漏极 175 形成在欧姆接触 161 和 165 上，钝化层 180 形成于其上。在钝化层 180 和栅极绝缘层 140 上设置多个接触孔 181、182 和 183，多个像素电极 190 和多个接触辅助部分 95 和 97 形成在钝化层 180 上。

- 20 对于共用电极板 200，在绝缘基底 210 上形成光阻挡部件 220、多个滤光器 230、上覆层 250、具有多个开口 279 的共用电极 270。

- 25 与图 11 和 12 所示的 LCD 不同的是，本实施方式的 TFT 阵列板设有多条储存电极线 131，其与栅极线 121 分开，并与栅极线 121 在相同的层上，而没有栅极线 121 的突起。储存电极线 131 提供有预定电压，例如共用电压。另外，在没有设置图 11 和 12 所示的储存电容器导体 177 的情况下，漏极 175 延伸覆盖储存电极线 131 而形成储存电容器。如果由栅极线 121 和像素电极 191 的重叠而产生的储存电容足够大，可以省去储存电极线 131。

开口 279 面对漏极 175 的扩展部和储存电极线 131。

- 30 而且，半导体带 151 具有与数据线 171 和漏极 175 以及下面的欧姆接触 161 和 165 几乎相同的平面形状。但半导体带 151 的突起 154 包括一些暴露部分，这些部分没有被数据线 171 和漏极 175 覆盖，例如源电极 173

与漏极 175 之间的部分。

所述图 11 和 12 所示的 LCD 的很多特点可适用于图 13 至 15 所示的 LCD。

参照附图 16 和 17 具体描述本发明又一实施方式的 LCD。

- 5 图 16 是本发明又一实施方式的 LCD 的布置图；图 17 是图 16 所示的 LCD 沿线 XVII-XVII' 剖切的 TFT 阵列板的剖面图。

参照图 16 和 17，本实施方式的 LCD 也包括 TFT 阵列板 100、共用电极板(未示出)和置于其间的 LC 层(未示出)。

本实施方式的板的分层结构几乎与图 11 至 12 所示的相同。

- 10 对于 TFT 阵列板 100，在基底 110 上形成包括多个栅电极 123 和多个突起 127 的多条栅极线 121，且栅极绝缘层 140、包括多个突起 154 的多个半导体带 151、以及包括多个突起 163 的多个欧姆接触带 161 和多个欧姆接触岛 165 依次形成于其上。包括多个源电极 173 的多条数据线 171、多个漏极 175、以及多个存储电容器导体 177 形成在欧姆接触 161 和 165 及栅极绝缘层 140 上，钝化层 180 形成于其上。在钝化层 180 和栅极绝缘层 140 上设置多个接触孔 181、182、183 和 187，多个像素电极 190 和多个接触辅助部分 95 和 97 形成在钝化层 180 上。

对于共用电极板，在绝缘基底 210 上形成光阻挡部件(未示出)、以及具有多个开口 279 的共用电极(未示出)。

- 20 与图 11 和 12 所示的 LCD 不同的是，本实施方式的 TFT 阵列板在钝化层 180 下设置了多个红、绿和蓝色滤光器带 R、G 和 B，而在共用电极板上不设滤光器。每个滤光器带 R、G 和 B 基本设置在相邻的两条数据线 171 之间，并沿纵向延伸。滤光器带 R、G 和 B 具有多个开口 C1 和 C2，这些开口使漏极 175 和储存电容器导体 177 露出，并分别围绕接触孔 181 和 187。
- 25 然而，接触孔 181 和 187 可以全部露出开口 C1 和 C2，还可以露出滤光器 R、G 和 B 的上表面，由此使像素电极 190 和漏极 175 与储存电容器导体 177 间的接触轮廓平滑。滤光器带 R、G 和 B 未设置在具有栅极线 121 和数据线 179 的扩展端部 125 和 179 的周边区域。尽管图中示出相邻滤光器带 R、G 和 B 的边彼此精确配合，但滤光器带 R、G 和 B 在数据线 171 上可以彼此重叠以增强光的阻挡，或者其可以彼此隔开。
- 30

而且，在共用电极板上没有上覆层，当然这是可选择的。

栅极线 121 包括优选由低电阻系数材料, 如含 Al 金属、含 Ag 金属和含 Cu 金属构成的下部膜和优选由良好的接触材料, 如 Cr、Mo、Mo 合金、Ta 或 Ti 构成的上部膜。图 17 中, 栅电极 123 的下部膜和上部膜分别由附图标记 231 和 232 表示, 端部 125 的下部膜和上部膜分别由附图标记 251 和 252 表示, 突起 127 的下部膜和上部膜分别由附图标记 271 和 272 表示。

所述图 11 和 12 所示的 LCD 的很多特点可适用于图 16 和 17 所示的 LCD。

参照附图 18 至 22 具体描述根据本发明再一实施方式的 LCD。

图 18 是本发明再一实施方式的 LCD 的 TFT 阵列板的布置图; 图 19 是本发明再一实施方式的 LCD 的共用电极的布置图; 图 20 是包括图 18 所示的 TFT 阵列板和图 19 所示的共用电极板的 LCD 的布置图; 图 21 是图 20 所示的 LCD 沿线 XXI-XXI' 剖切的剖面图; 图 22 是图 20 所示的 LCD 沿线 XXII-XXII' 和 XXII'-XXII'' 剖切的剖面图。

参照图 18 至 22, 本实施方式的 LCD 也包括 TFT 阵列板 100、共用电极板 200 和置于其间的 LC 层 300。

本实施方式的板 100 和 200 的分层结构几乎与图 1 至 5 所示的相同。

对于 TFT 阵列板 100, 在基底 110 上形成包括多个栅电极 123 的多条栅极线 121 和多条储存电极线 131, 使栅极绝缘层 140、包括多个突起 154 的多个半导体带 151、以及包括多个突起 163 的多个欧姆接触带 161 和多个欧姆接触岛 165 依次形成于其上。包括多个源电极 173 的多条数据线 171 和多个漏极 175 形成在欧姆接触 161 和 165 上, 使钝化层 180 形成于其上。在钝化层 180 和栅极绝缘层 140 上设置多个接触孔 181、182 和 183, 多个像素电极 190 和多个接触辅助部分 95 和 97 形成在钝化层 180 上。对准层 11 形成于其上。

对于共用电极板 200, 在绝缘基底 210 上形成光阻挡部件 220、多个滤光器 230、上覆层 250、具有多个切口 271 的共用电极 270、以及对准层 21。

与图 1 至 5 所示的 LCD 不同的是, 储存电极线 131 设置在像素电极 190 的中心附近, 其包括多个平行于数据线 171 而向上和向下倾斜延伸的分支, 以形成储存电极 133。另外, 漏极 175 也沿着储存电极 133 延长, 储存电极 133 和漏极 175 与共用电极 270 的切口 271 重叠。但像素电极 190 没有单独的矩形、菱形或平行四边形开口。

因为储存电极 133 通过很长的距离与漏极 175 重叠, 所以获得了足够大的储存电容。而且, 由于储存电极 133 和漏极 175 与切口 271 重叠, 因此其延长并未引起孔径比的降低。所以, 与图 1 至 5 所示的结构相比, 通过在共用电极 270 中省去开口, 孔径比可以获得相当大的提高。

- 5 另外, 因为存储电极 133 和漏极设置在域的边界, 因此像素设计和储存电容的自由度很高。

所述图 1 至 5 所示的 LCD 的很多特点可适用于图 18 至 22 所示的 LCD。

参照图 23 至 25 具体描述本发明另一实施方式的 LCD。

- 图 23 是本发明另一实施方式的 LCD 的 TFT 阵列板的布置图; 图 24 是
10 包括图 23 所示的 TFT 阵列板的 LCD 沿线 XXIV-XXIV' 剖切的剖面图; 图 25 是包括图 23 所示的 TFT 阵列板的 LCD 沿线 XXV-XXV' 和 XXV'-XXV'' 剖切的剖面图。

参照图 23 至 25, 本实施方式的 LCD 也包括 TFT 阵列板 100、共用电极板 200 和置于其间的 LC 层 300。

- 15 本实施方式的板 100 和 200 的分层结构几乎与图 18 至 22 所示的结构相同。特别是, 共用电极板 200 可以具有与图 19 所示基本相同的设计。

- 对于 TFT 阵列板 100, 在基底 110 上形成包括多个栅电极 123 的多条栅极线 121 和包括多个存储电极 133 的多条储存电极线 131, 使栅极绝缘层 140、包括多个突起 154 的多个半导体带 151、以及包括多个突起 163 的多个欧姆接触带 161 和多个欧姆接触岛 165 依次形成于其上。包括多个源电极 173 的多条数据线 171 和多个漏极 175 形成在欧姆接触 161 和 165 上, 钝化层 180 形成于其上。在钝化层 180 和栅极绝缘层 140 上设置多个接触孔 181、182 和 183, 多个像素电极 190 和多个接触辅助部分 95 和 97 形成在钝化层 180 上。对准层 11 形成于其上。

- 25 对于共用电极板 200, 在绝缘基底 210 上形成光阻挡部件 220、多个滤光器 230、上覆层 250、具有多个切口 271 的共用电极 270、以及对准层 21。

- 与图 18 至 22 所示的 LCD 不同的是, 半导体带 151 具有与数据线 171、漏极 175 以及下面的欧姆接触 161 和 165 几乎相同的平面形状。但半导体带 151 的突起 154 包括一些没有被数据线 171 和漏极 175 覆盖的暴露部分, 例如位于源电极 173 与漏极 175 之间的部分。

所述图 18 至 22 所示的 LCD 的很多特点可适用于图 23 至 25 所示的

LCD。

参照附图 26 和 27 具体描述根据本发明又一实施方式的 LCD。

图 26 是本发明又一实施方式的 LCD 的布置图；图 27 是图 26 所示的 LCD 沿线 XXVII-XXVII' 剖切的剖面图。

- 5 参照图 26 和 27，本实施方式的 LCD 也包括 TFT 阵列板 100、共用电极板 200 和置于其间的 LC 层 300。

根据本实施方式的板 100 和 200 的分层结构几乎与图 18 至 22 所示的结构相同。

- 10 对于 TFT 阵列板 100，在基底 110 上形成包括多个栅电极 123 的多条栅极线 121 和包括多个存储电极 133 的多条储存电极线 131，使栅极绝缘层 140、包括多个突起 154 的多个半导体带 151、以及包括多个突起 163 的多个欧姆接触带 161 和多个欧姆接触岛 165 依次形成于其上。包括多个源电极 173 的多条数据线 171 和多个漏极 175 形成在欧姆接触 161 和 165 上，钝化层 180 形成于其上。在钝化层 180 和栅极绝缘层 140 上设置多个接触孔 181、182 和 183，多个像素电极 190 和多个接触辅助部分 95 和 97 形成在钝化层 180 上。

对于共用电极板 200，在绝缘基底 210 上形成光阻挡部件 220、上覆层 250、和具有多个切口 271 的共用电极 270。

- 20 与图 18 至 22 所示的 LCD 不同的是，每个像素电极 190 具有切口 191。每个切口 191 包括一对平行于数据线 171 延伸的倾斜部分，并将像素电极 190 分为形成一对于像素区 Pa 和 Pb 的左和右部分。另外，共用电极 270 具有平行于切口 191 并将像素电极 190 的区分为左和右部分的多对切口 271a 和 271b。

- 25 储存电极线 131 设置在栅极线 121 附近，并且每个储存电极 133 与共用电极 270 的左切口 271a 重叠。当然，储存电极 133 可以与共用电极 270 的右切口 271b 或像素电极 190 的切口 191 重叠。

储存电极线 131 还可以包括与切口 191 或 271b 重叠的附加储存电极(未示出)，在此情况下，漏极 175 可以包括与附加储存电极重叠的分支(未示出)。

- 30 储存电极 133 可以比图 26 所示的短，例如，可在像素电极 190 的中心附近终止。

另外，多个红、绿和蓝色滤光器带 R、G 和 B 形成在钝化层 180 的下

面，而在共用电极板上不设滤光器。每个滤光器带 R、G 和 B 基本上设置在相邻的两条数据线 171 之间并沿纵向延伸，从而沿数据线 171 周期弯曲。接触孔 181 也穿过滤光器带 R、G 和 B，从而露出漏极 175。滤光器带 R、G 和 B 未设置在具有栅极线 121 及数据线 171 的扩展端部 125 和 179 的周边区域。尽管图中示出相邻滤光器带 R、G 和 B 的边缘彼此精确配合，但滤光器带 R、G 和 B 可以在数据线 171 上彼此重叠，以提高光的阻挡，或者它们可以彼此隔开。

尽管图中示出一对形成像素电极 190 的分区被置于相邻的数据线 171 之间，但是这些分区可以由数据线 171 分开。

10 所述图 18 至 22 所示的 LCD 的很多特点可适用于图 26 和 27 所示的 LCD。

尽管图 18 至 27 示出的像素电极 190、数据线 171 等是弯曲的，但其可以是直的或直角的。另外，切口 191、271、271a 和 271b 的形状和布置以及 LC 层 300 的类型和对准方式是可以改变的。

15 如上所述，本发明的实施方式在共用电极设置开口，这防止了 LC 电容的增加且随之使储存电容增大，由此提高了 LC 电容器的充电速率和孔径比。另外，这些实施方式使储存电极或漏极面对共用电极的切口，它们如像素电极一样弯曲，由此提高了像素设计的自由度，并提高了储存电容以及孔径比。

20 虽然已经参照优选实施方式具体描述了本发明，但本领域技术人员可以理解，在不超出如所附权利要求书提出的本发明的构思和范围的前提下，可以对其进行各种改型和替换。

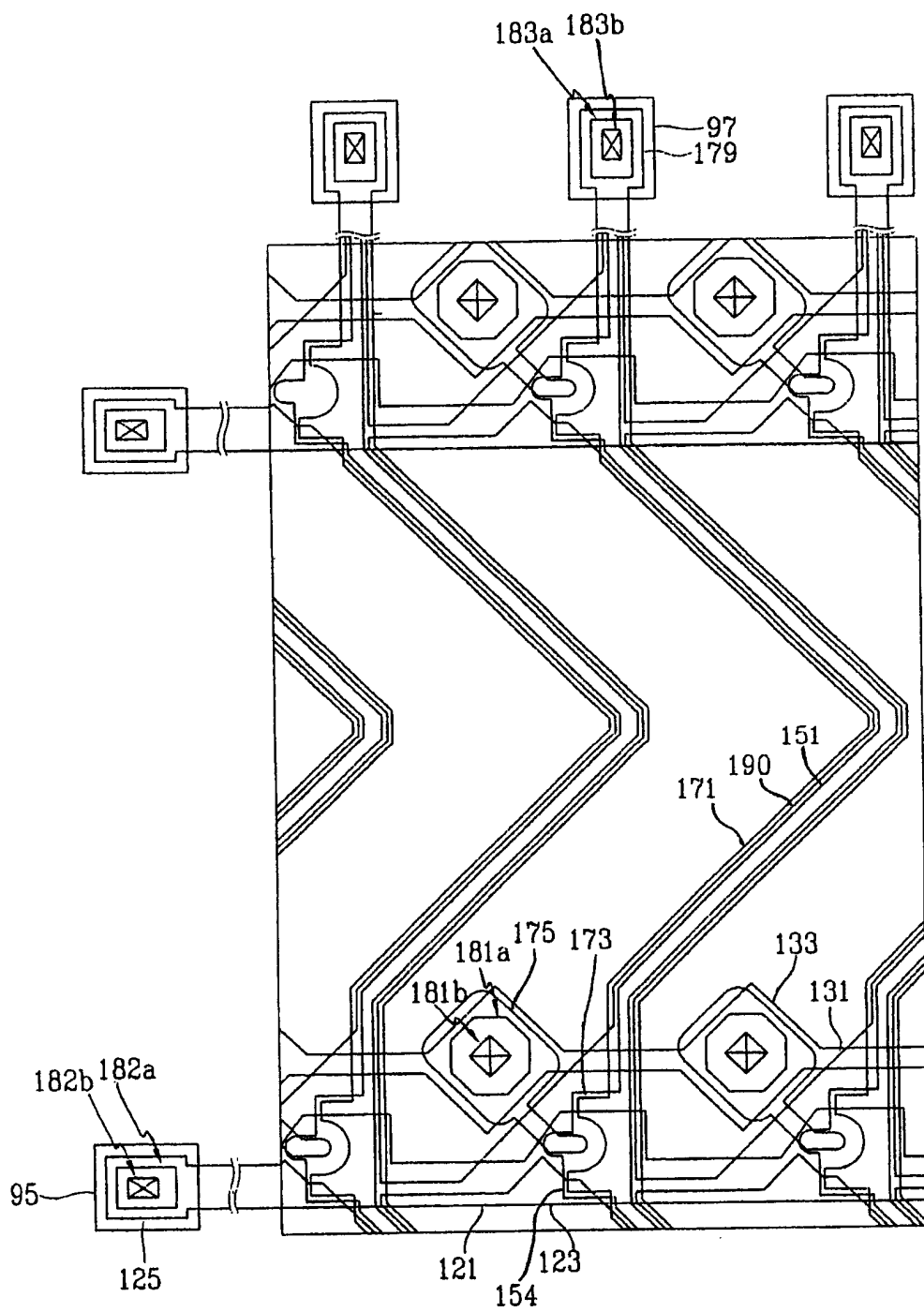


图 1

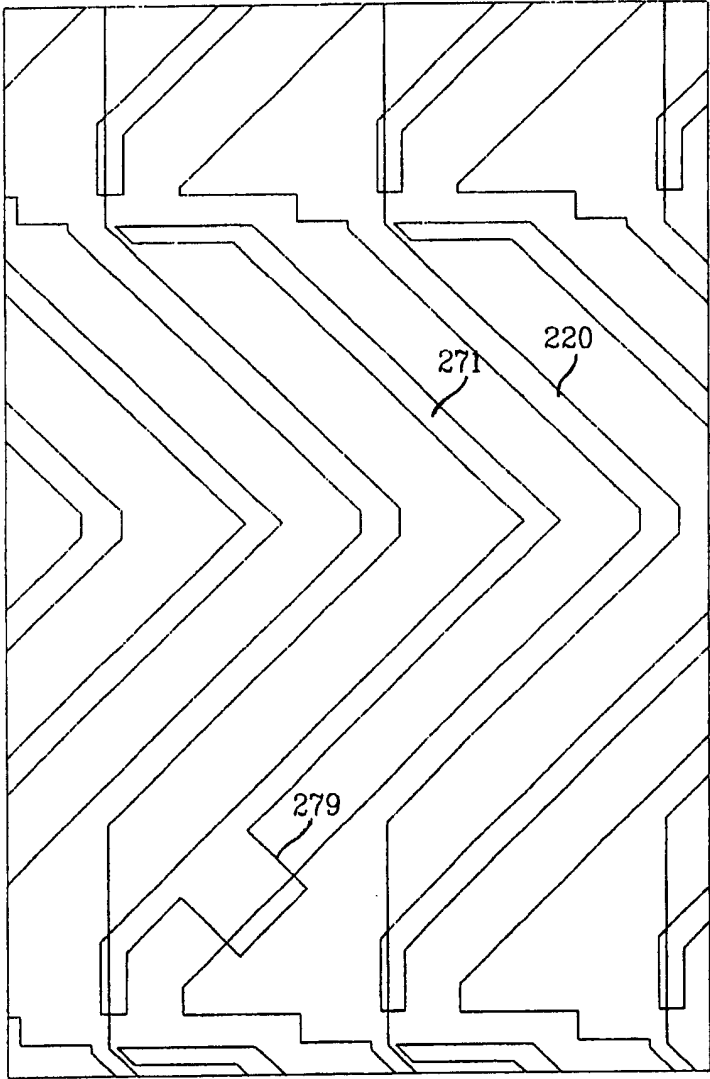


图 2

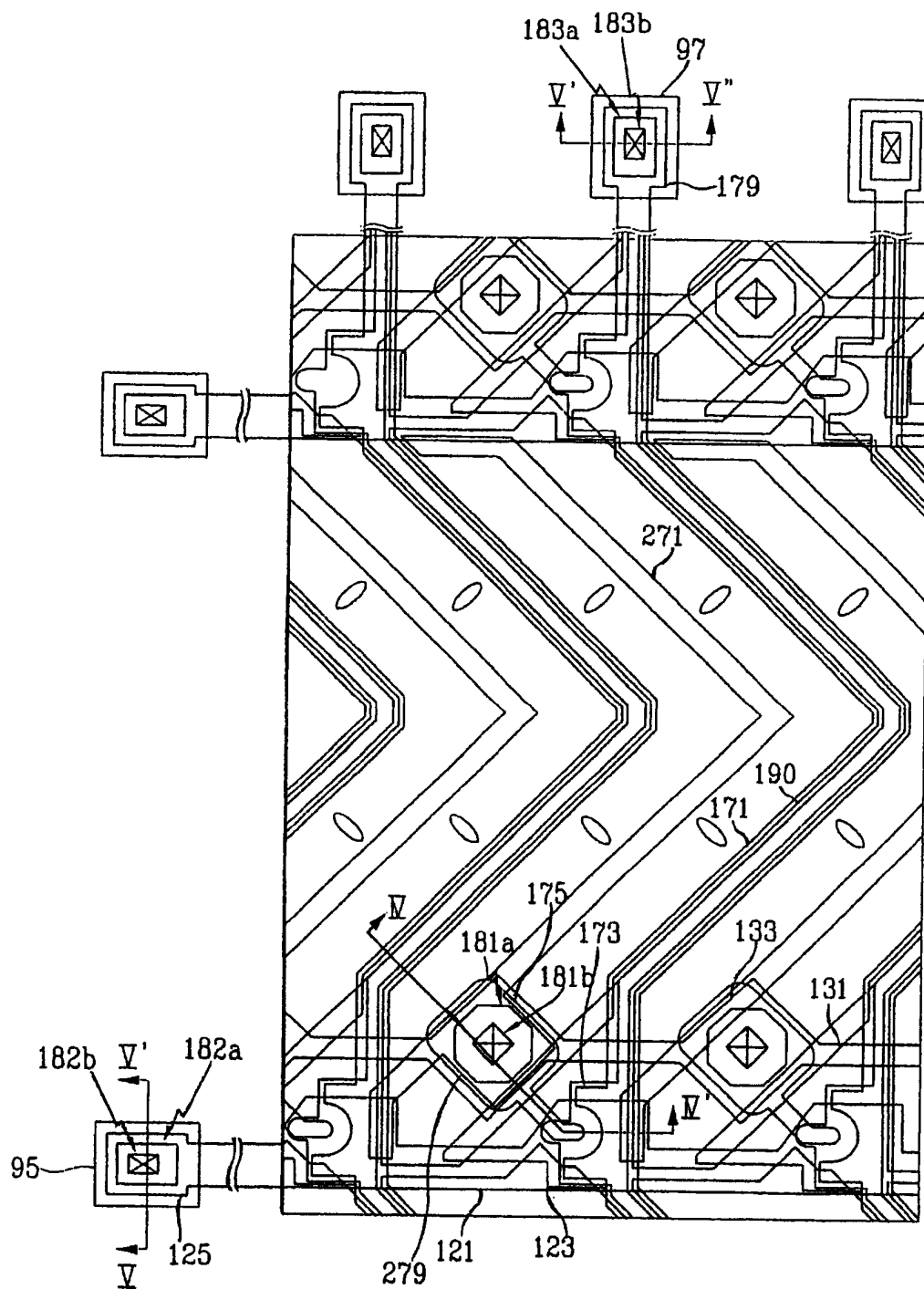


图 3

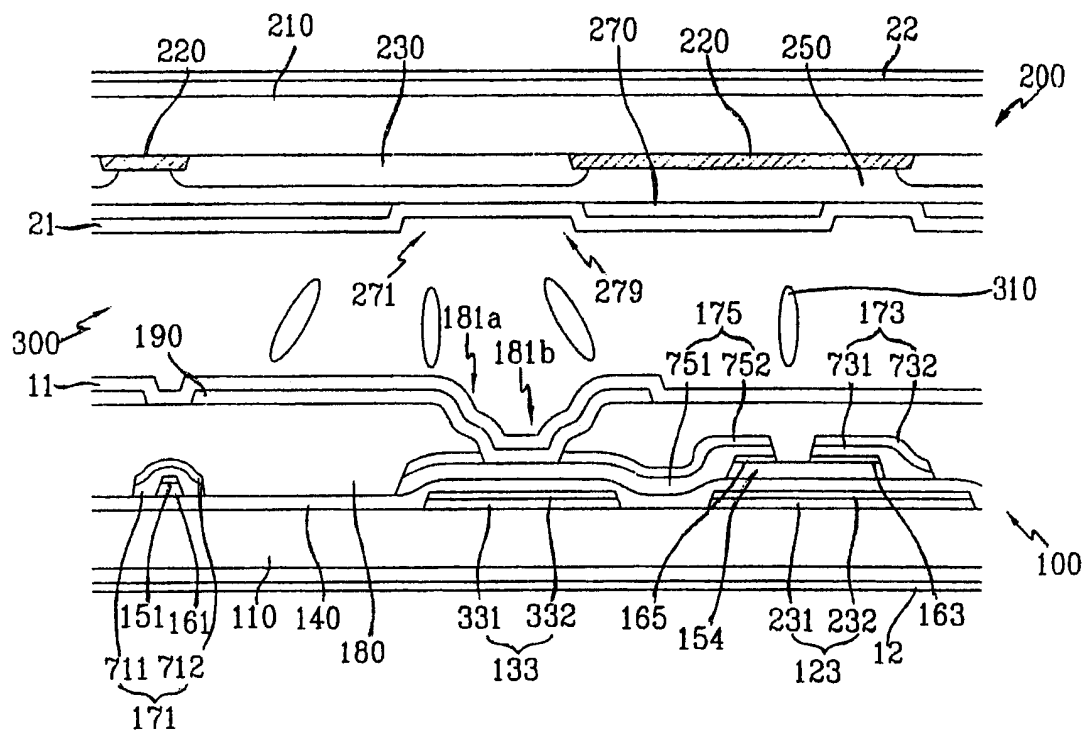


图 4

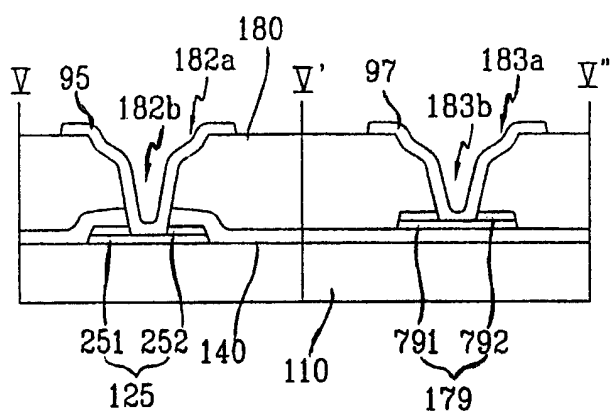


图 5

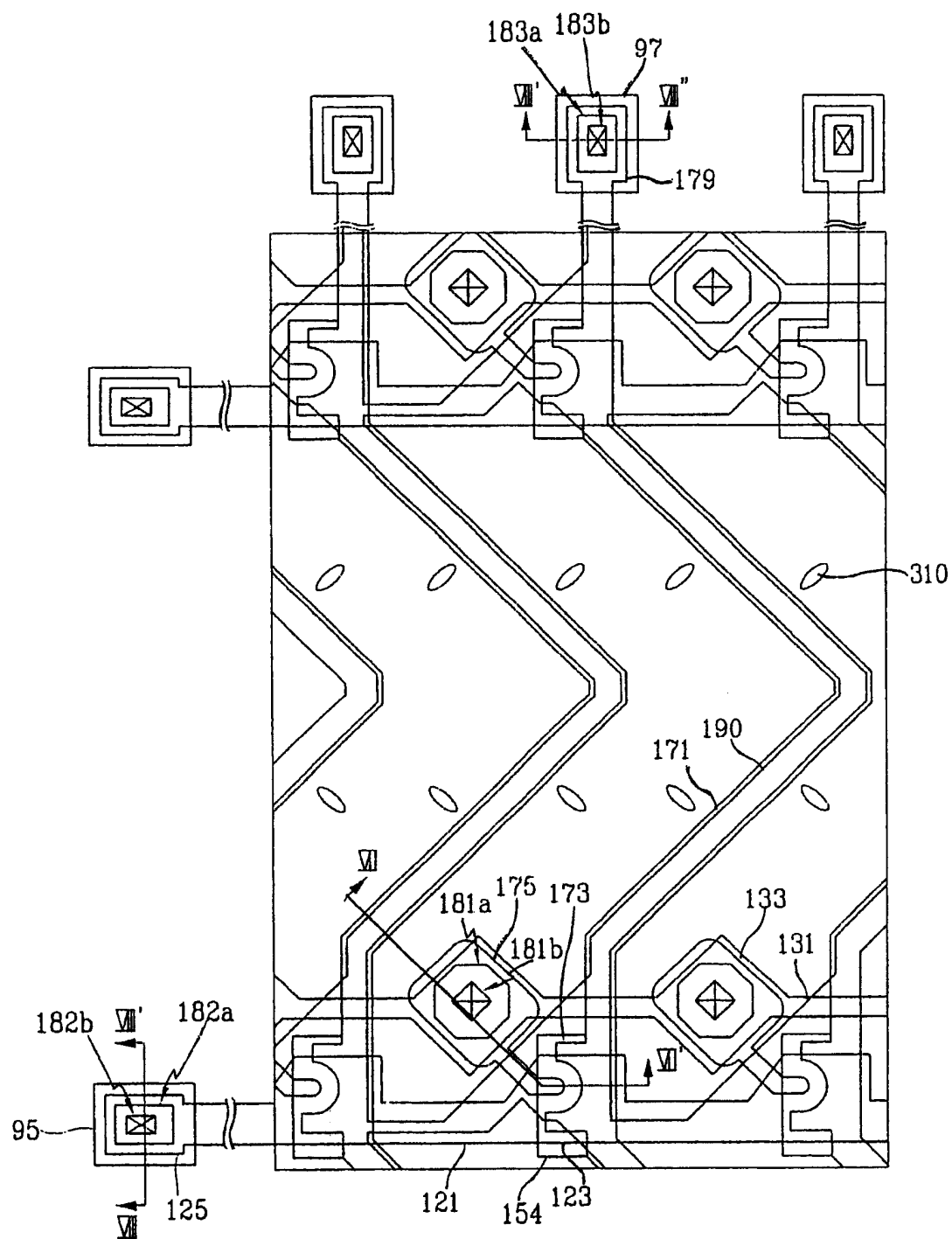


图 6

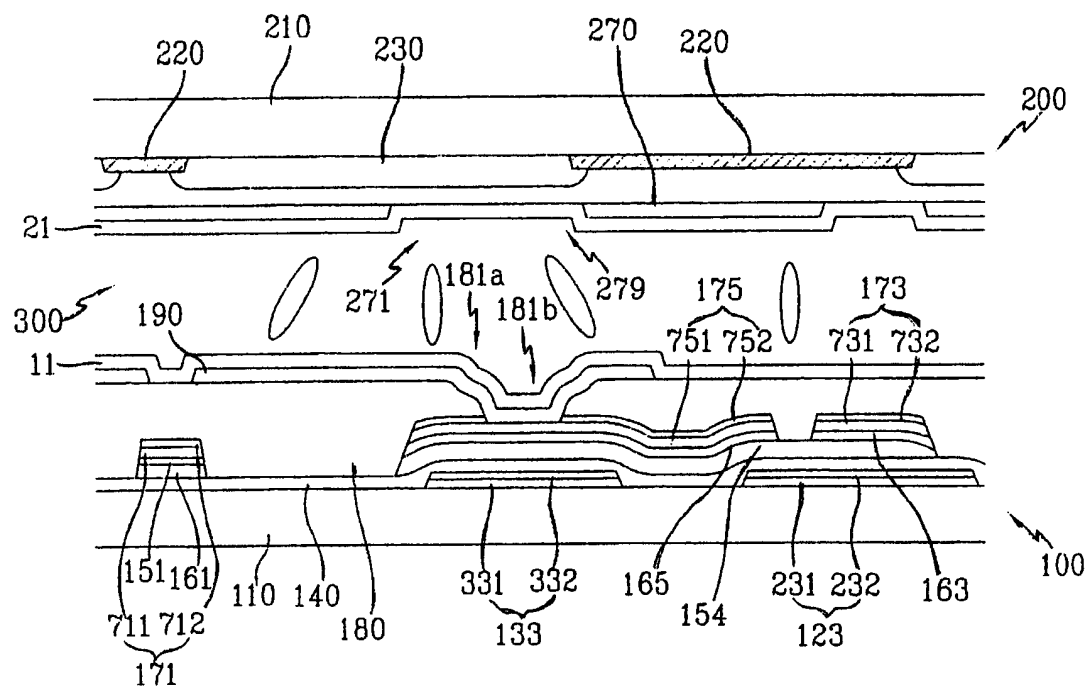


图 7

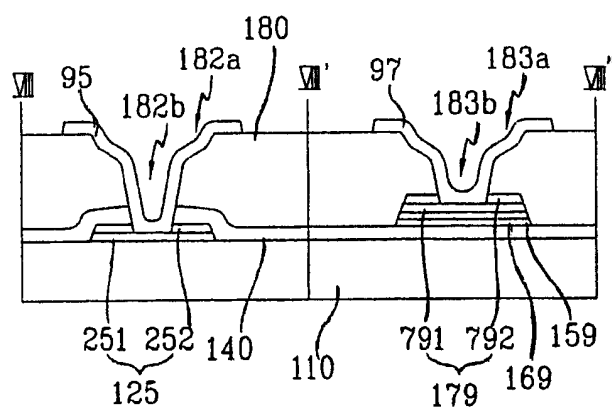


图 8

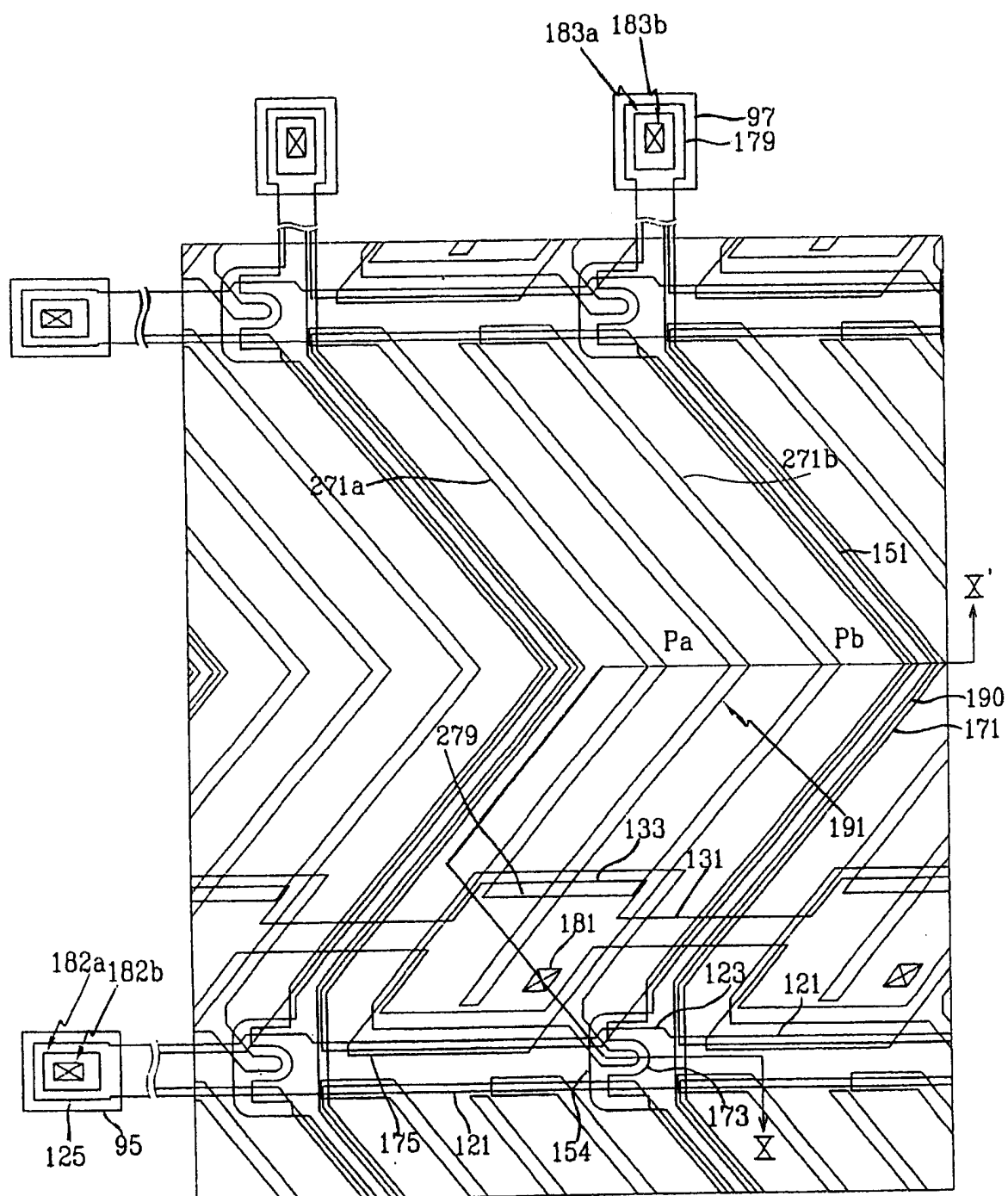


图 9

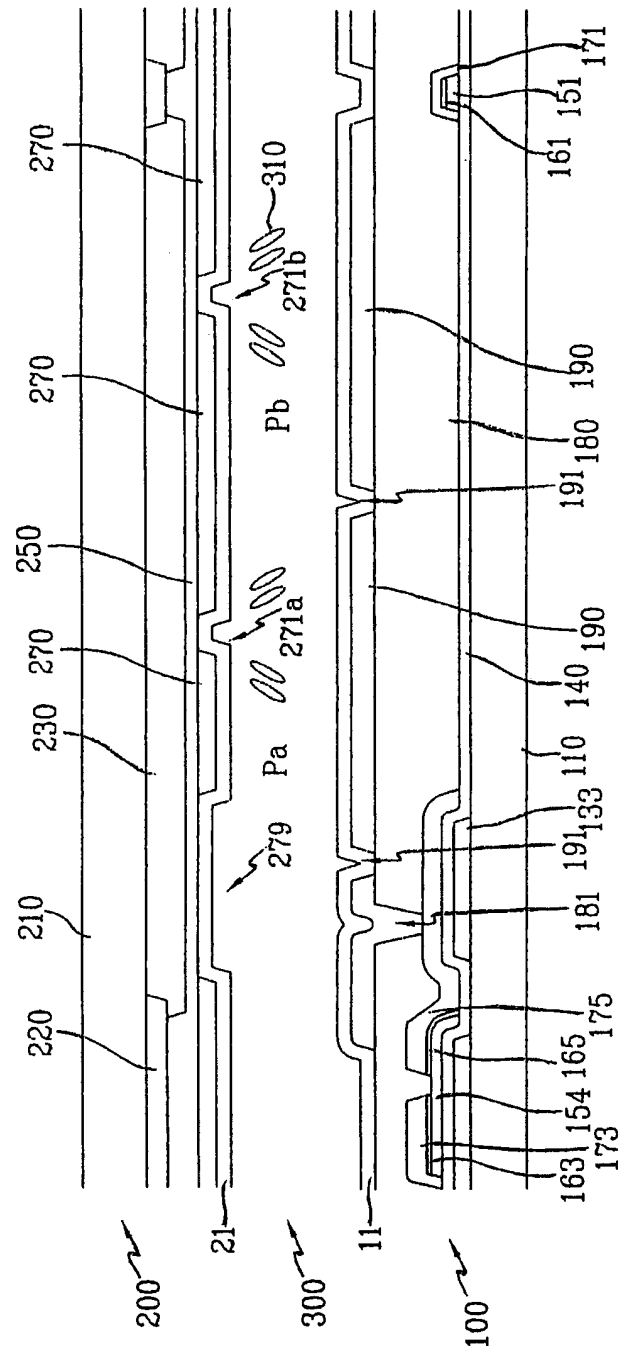


图 10

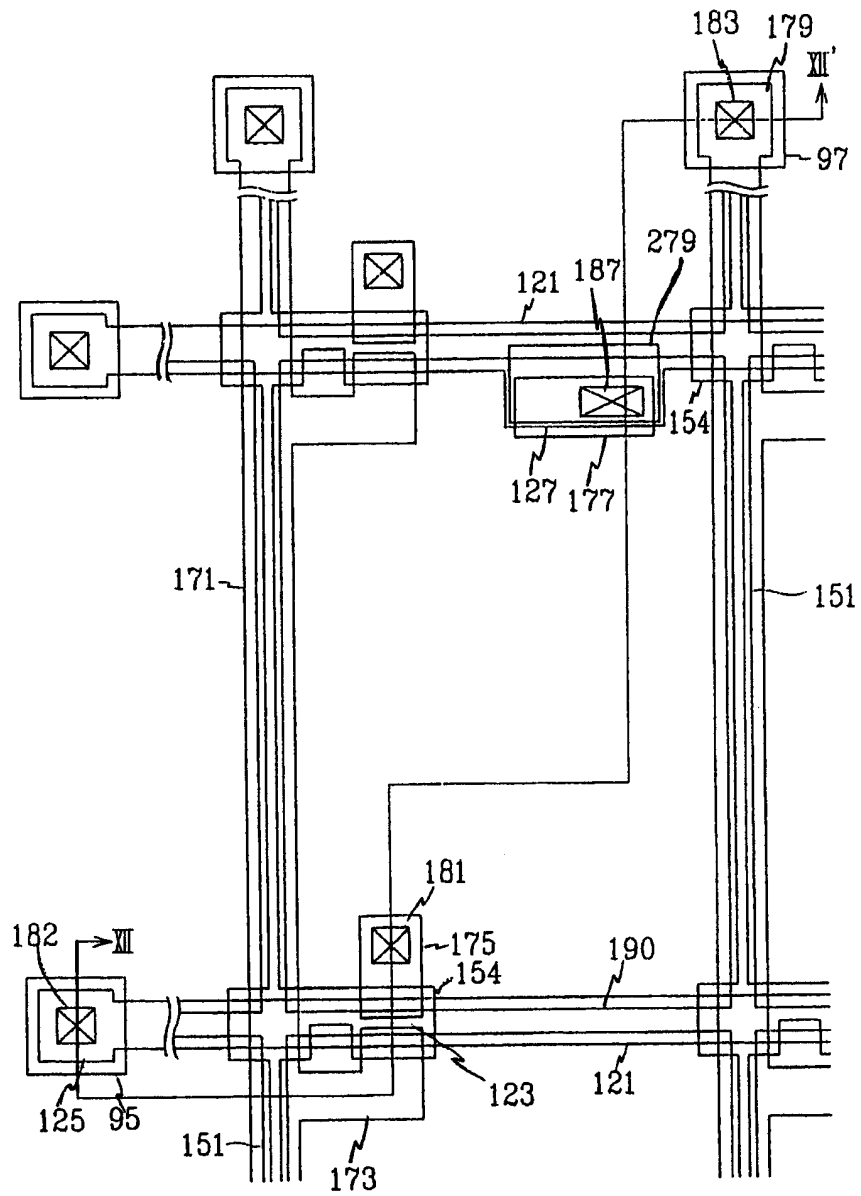


图 11

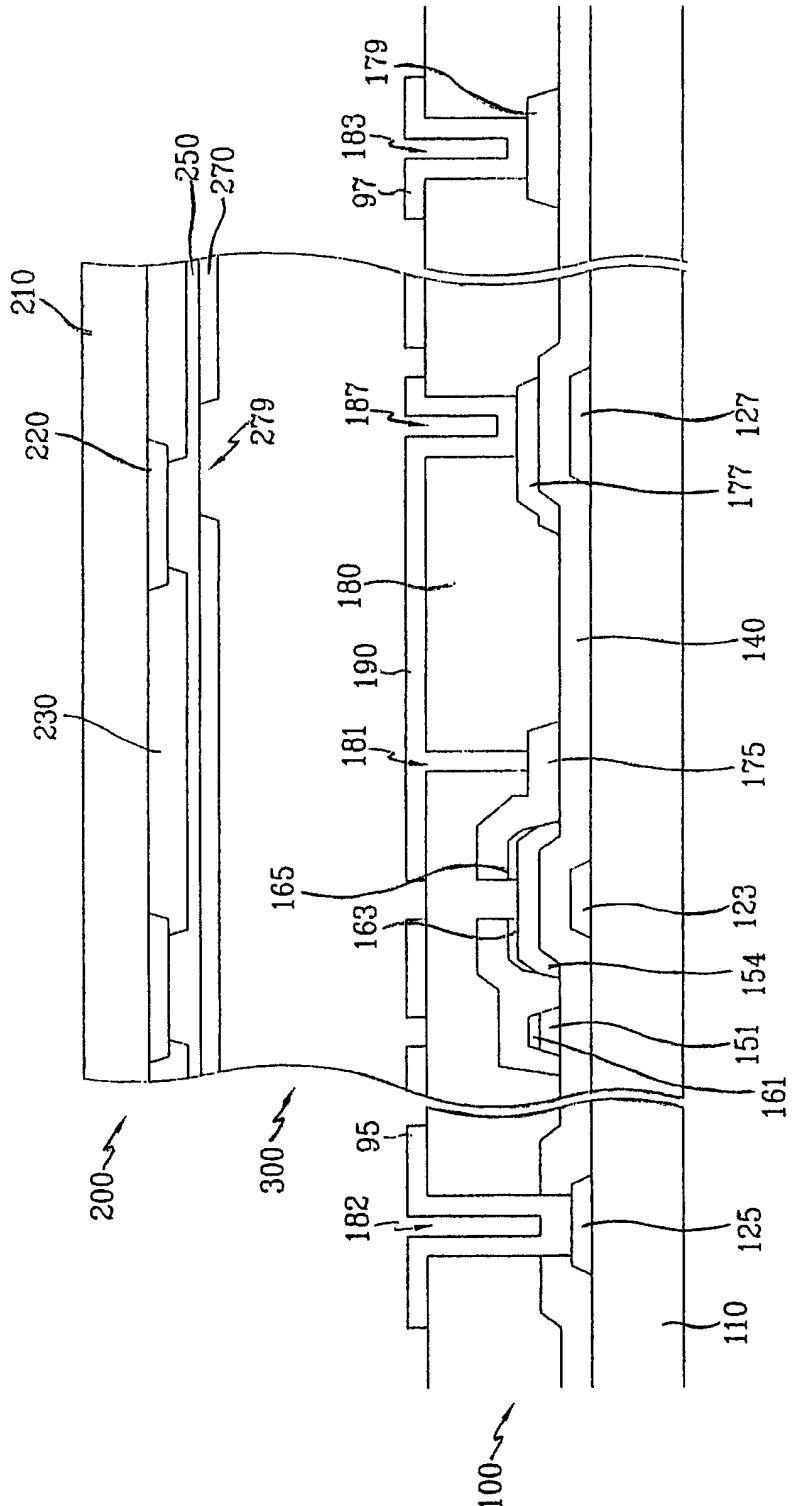


图 12

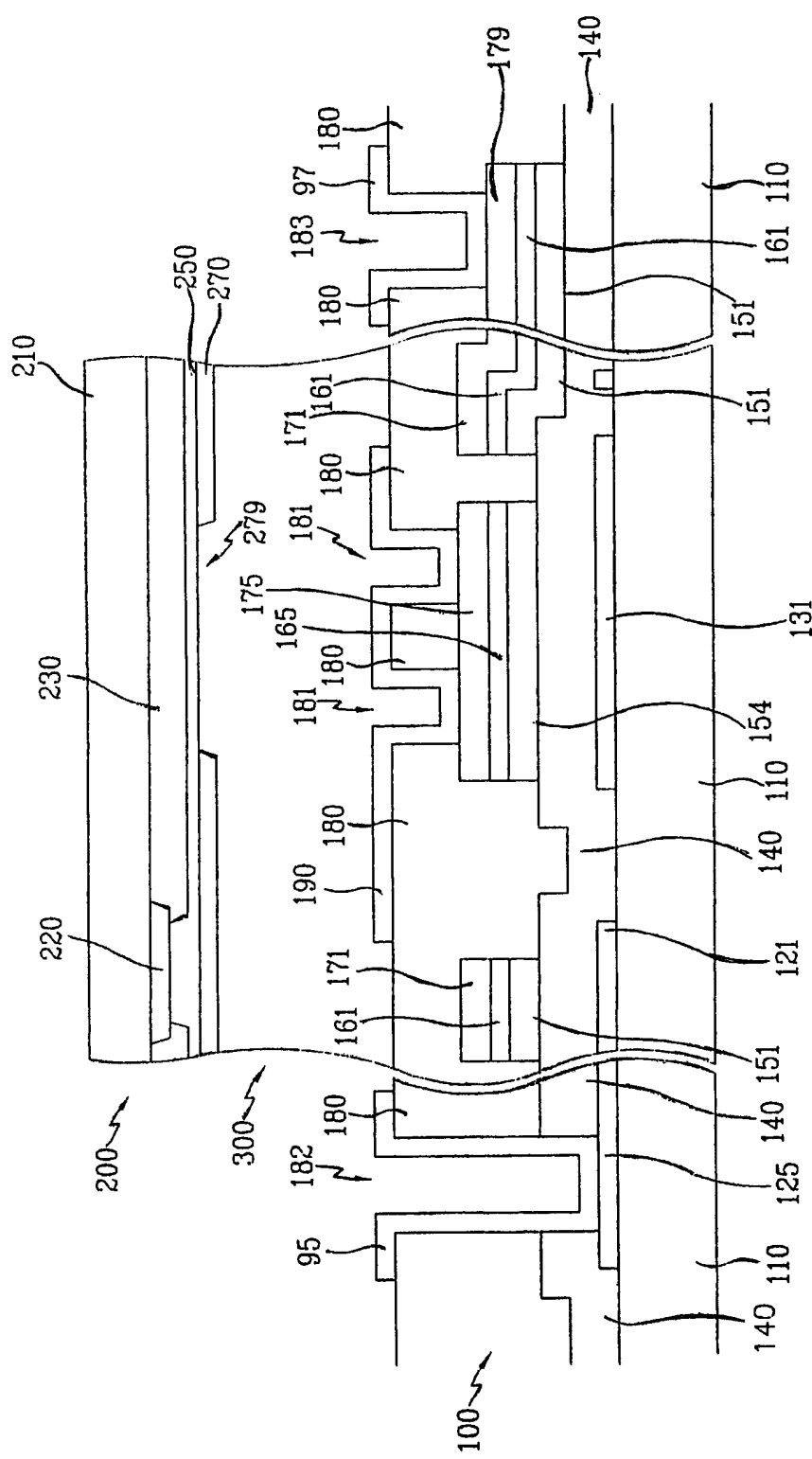


图 14

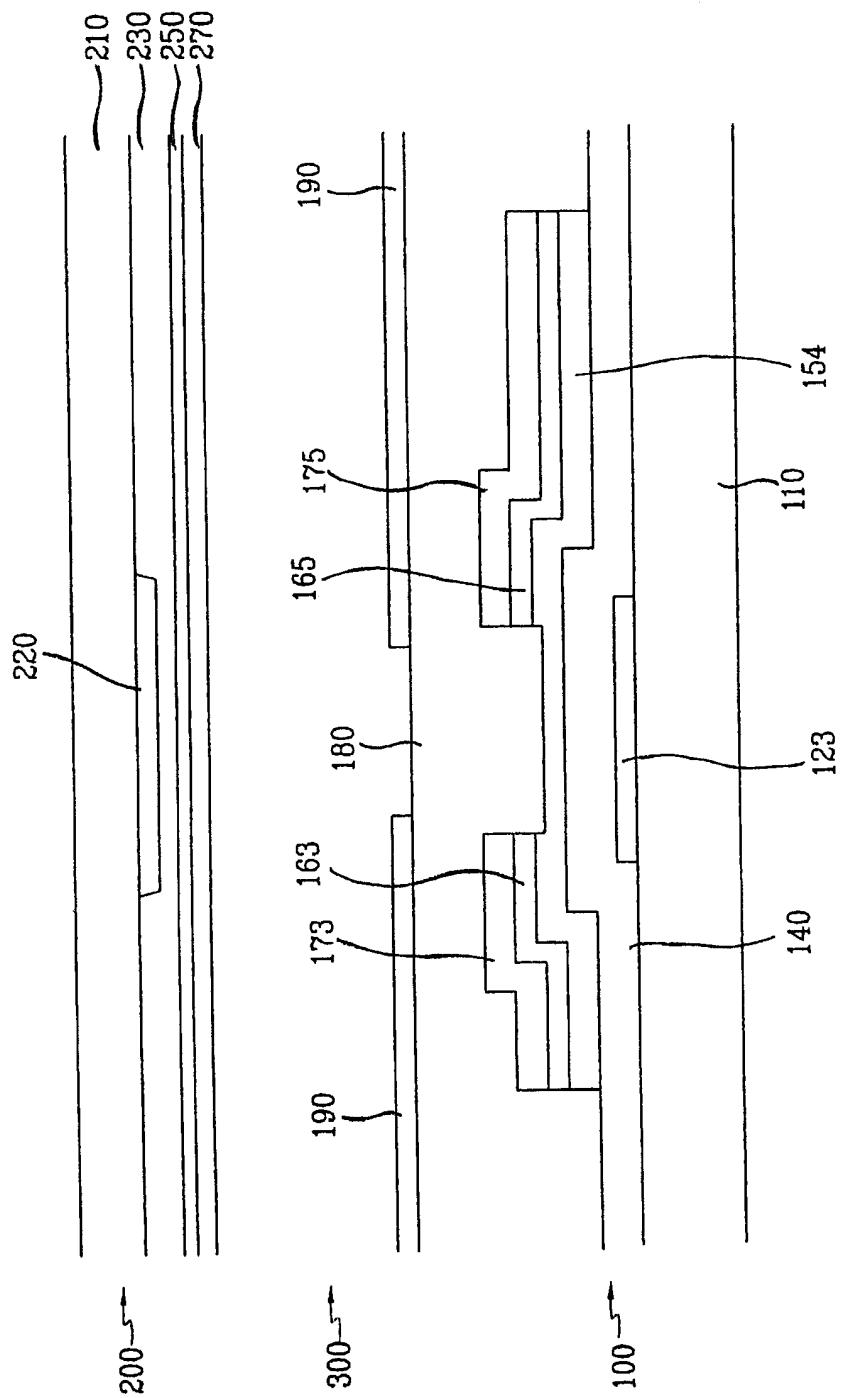


图 15

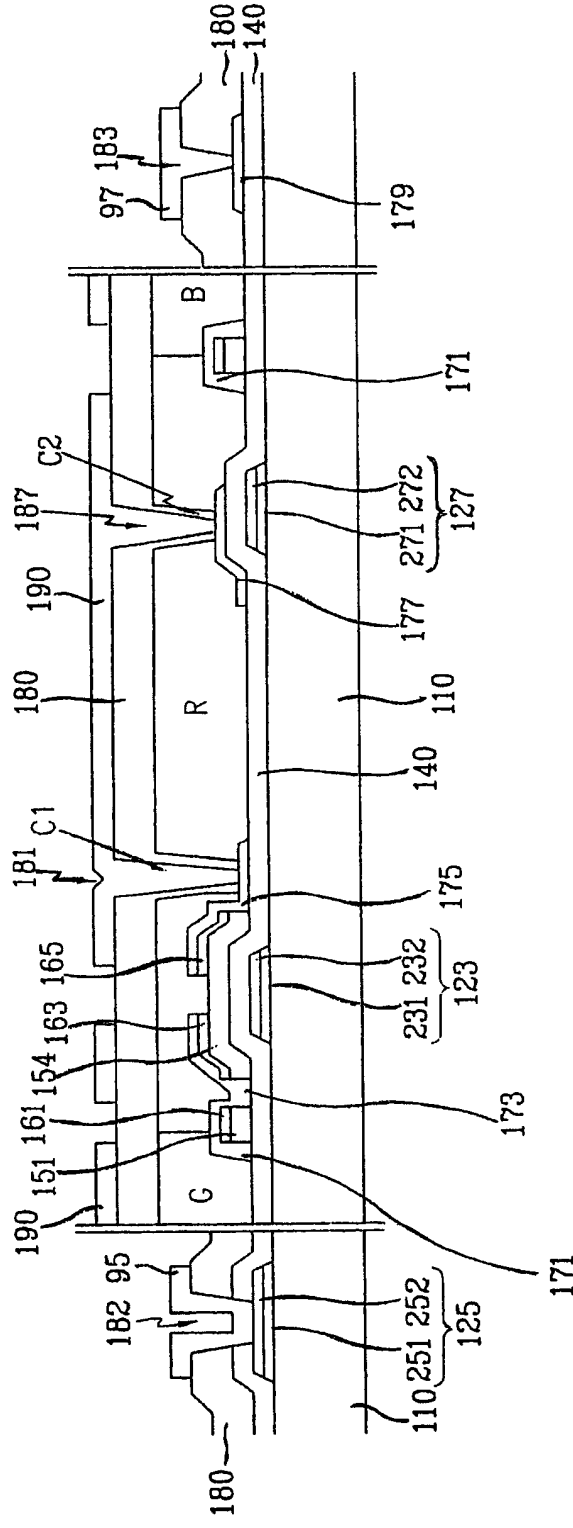


图 17

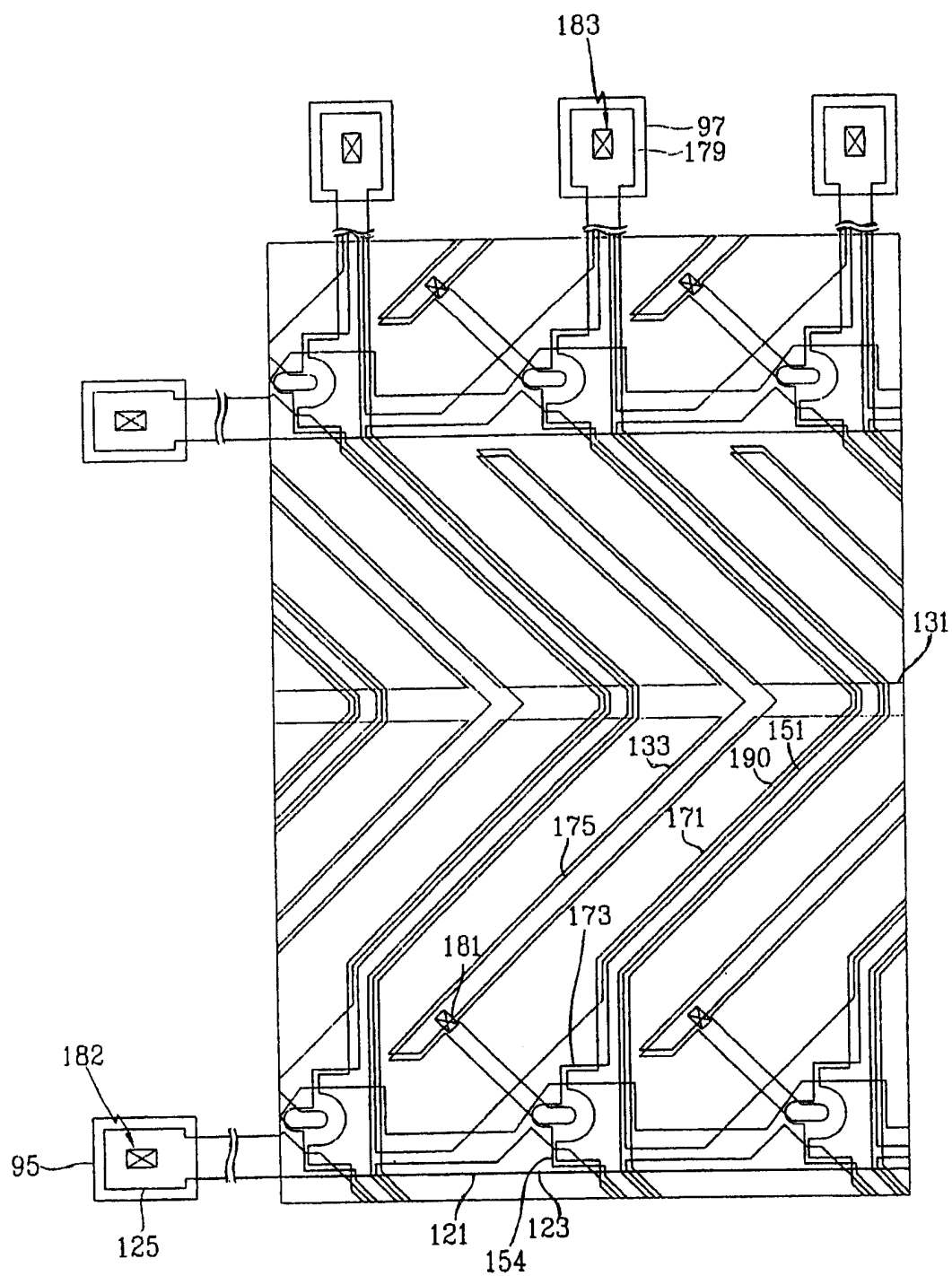


图 18

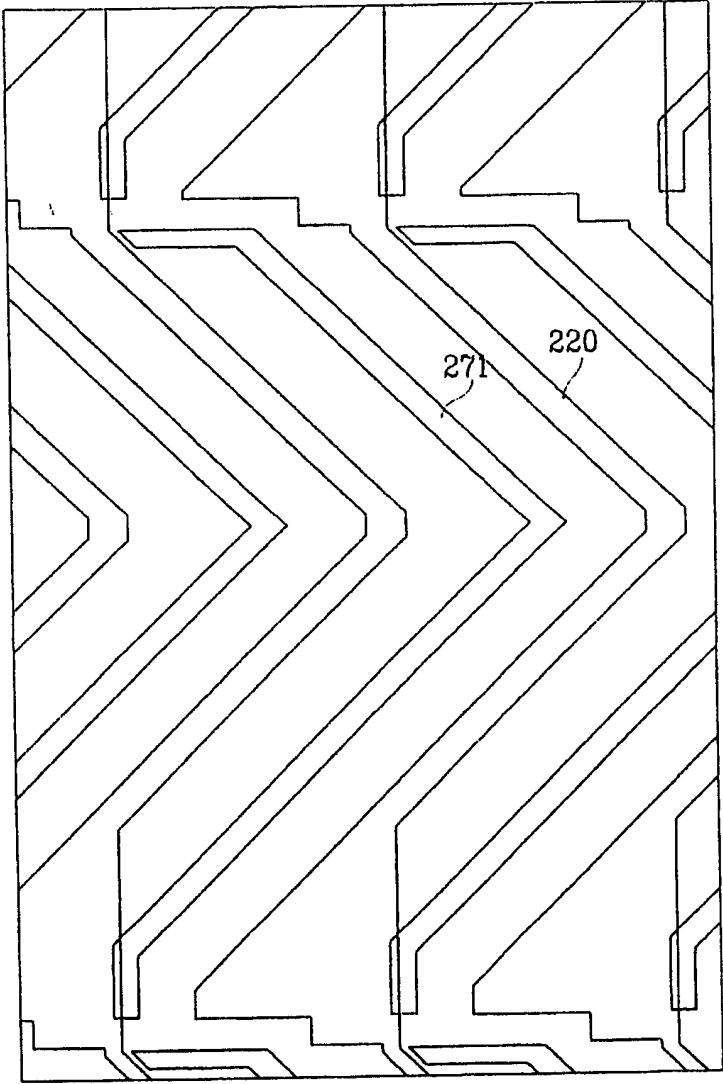


图 19

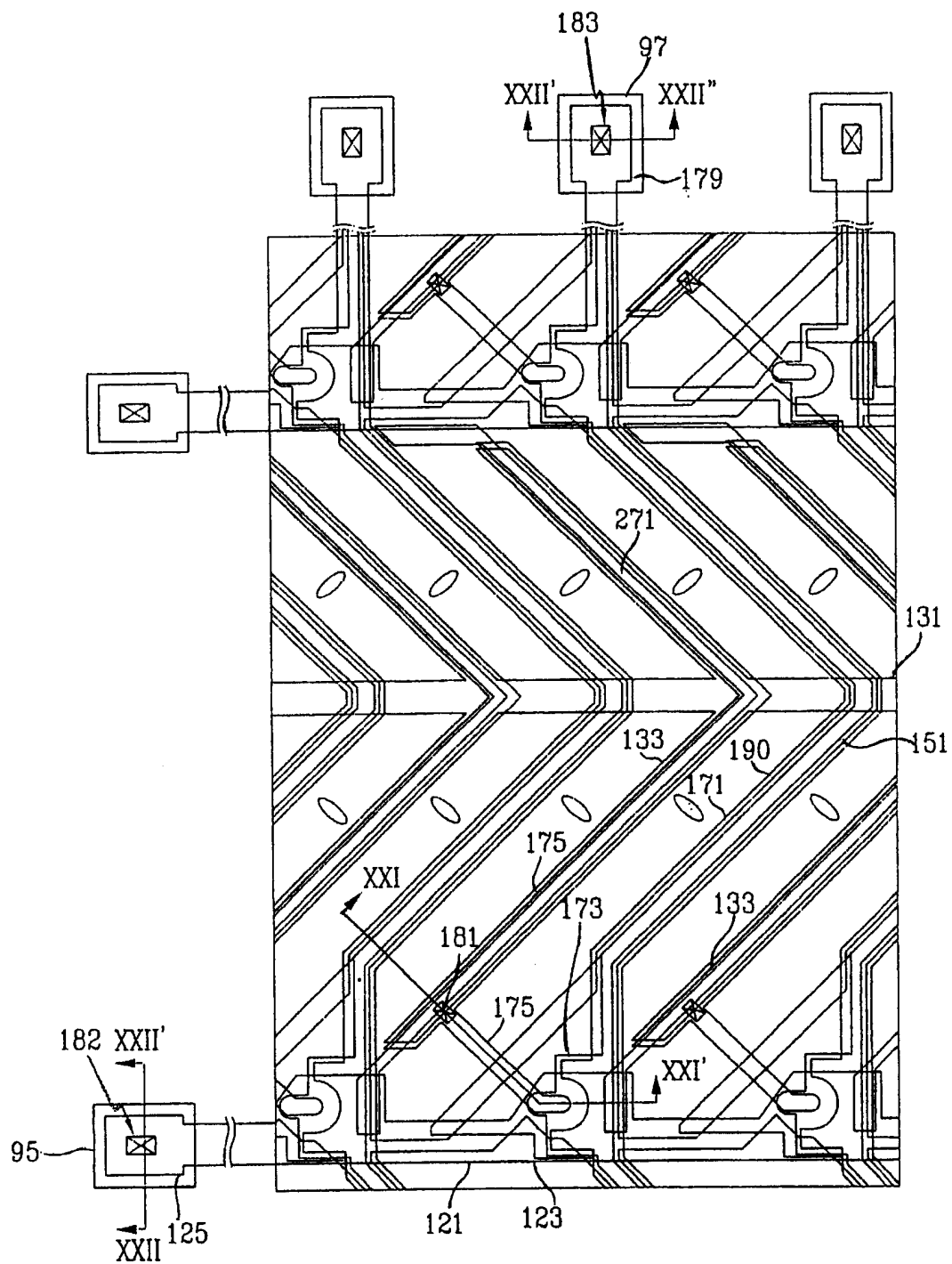


图 20

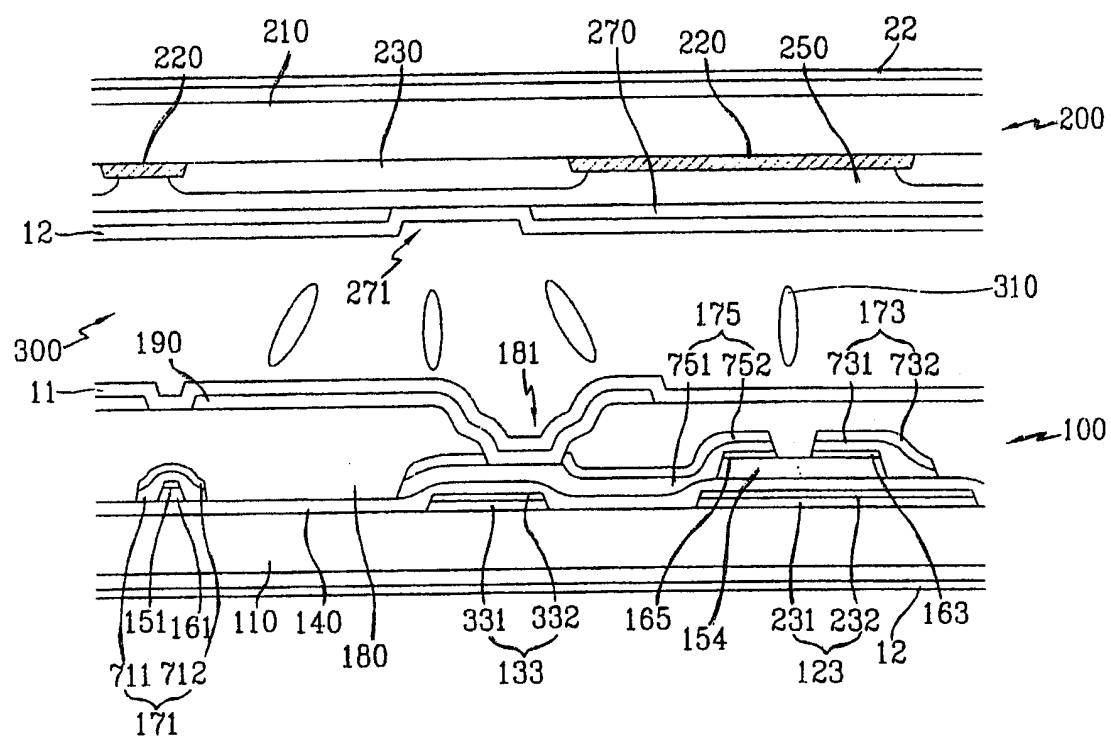


图 21

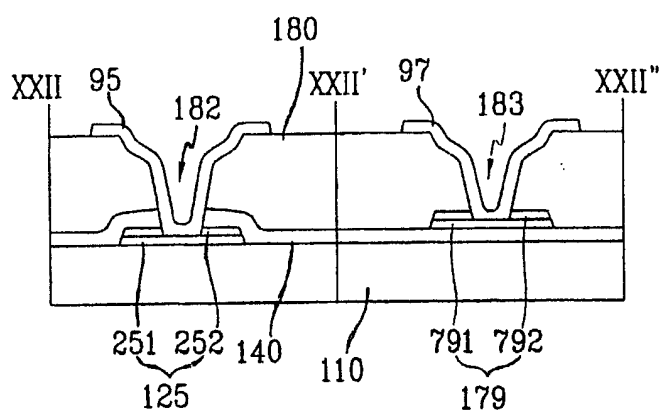


图 22

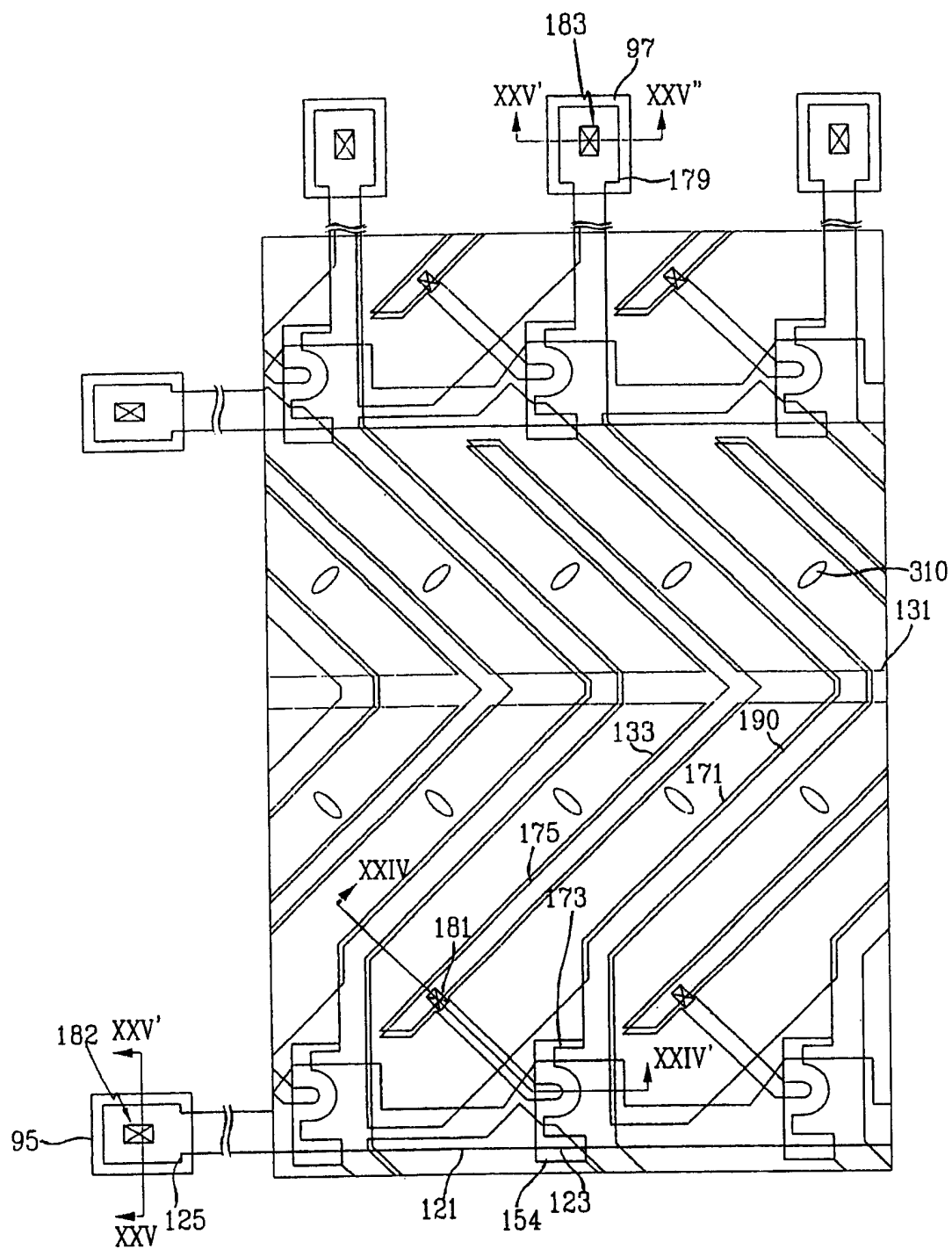


图 23

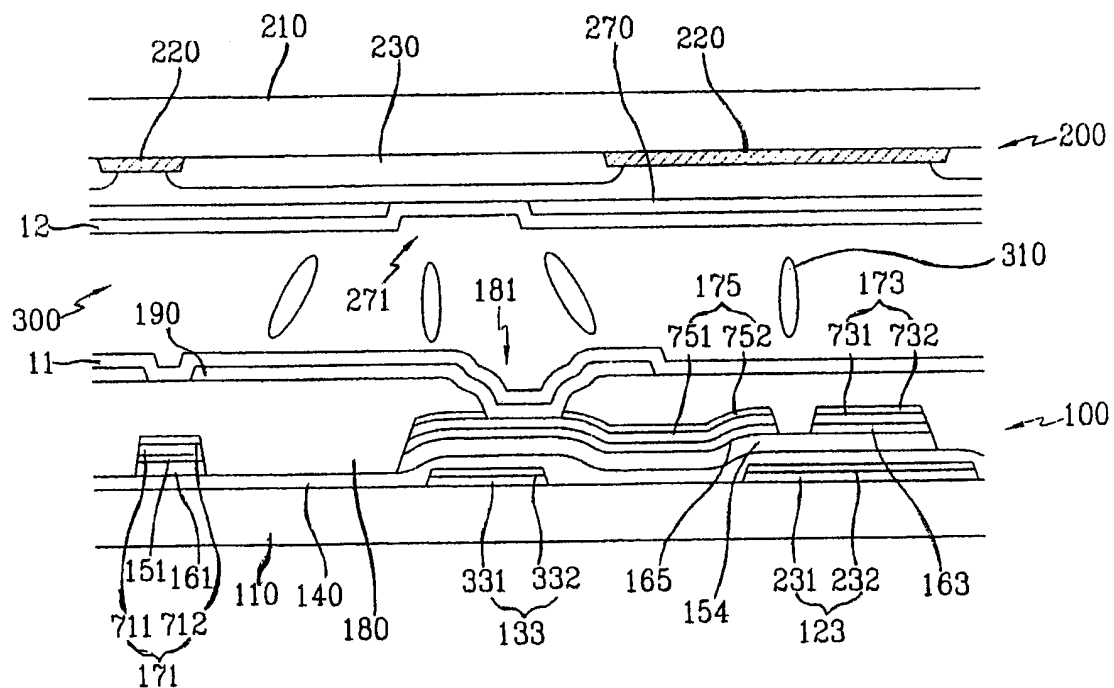


图 24

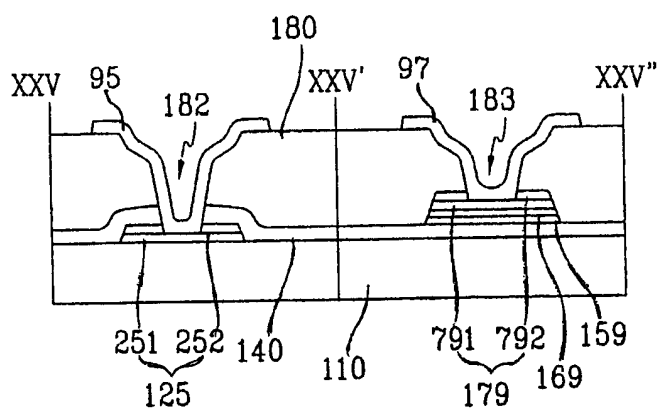


图 25

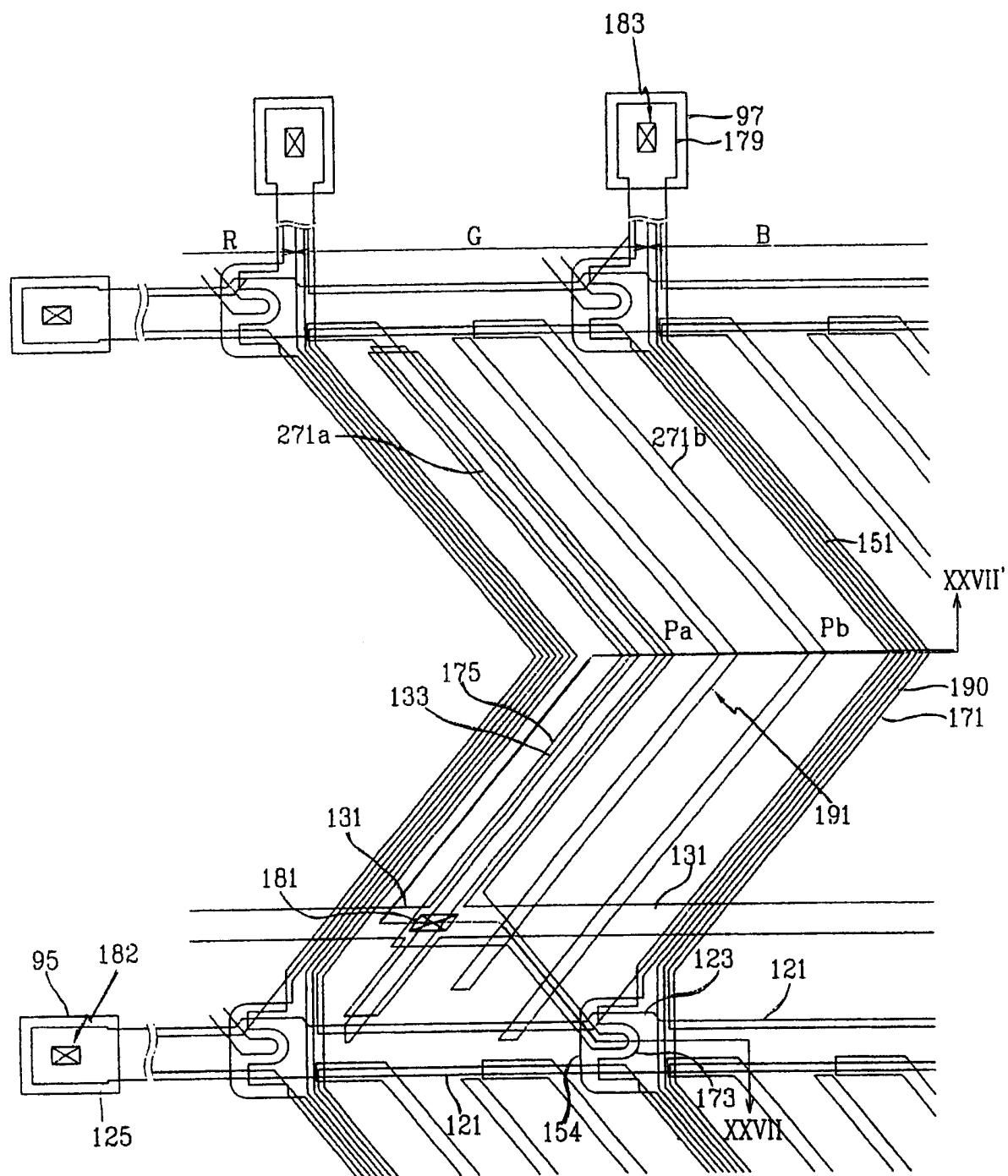


图 26

