

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

G06K 9/00

G02F 1/133

G02F 1/13

G02F 1/1368



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03823930.2

[43] 公开日 2005 年 10 月 26 日

[11] 公开号 CN 1689025A

[22] 申请日 2003.8.30 [21] 申请号 03823930.2
[30] 优先权
[32] 2002.10.17 [33] KR [31] 10-2002-0063370
[86] 国际申请 PCT/KR2003/001768 2003.8.30
[87] 国际公布 WO2004/036484 英 2004.4.29
[85] 进入国家阶段日期 2005.4.8
[71] 申请人 三星电子株式会社
地址 韩国京畿道
[72] 发明人 宋溱镐 梁成勋 蔡钟哲 崔俊厚

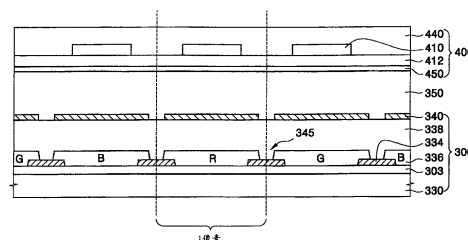
[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 陶凤波 侯宇

权利要求书 6 页 说明书 12 页 附图 38 页

[54] 发明名称 内置指纹识别装置的液晶显示装置及其制造方法

[57] 摘要

公开了一种具有用于提高开口率和 TFT-LCD 面板的透射率的指纹识别装置的液晶显示装置。指纹识别基板(400)贴附到 TFT 基板(300)上。该 TFT 基板具有阵列上彩色滤光片结构,该结构可取消彩色滤光片(336)和薄膜晶体管,增大了开口率,且提高了图像显示质量。此外,透射率随着液晶显示装置中所用的玻璃基板数量的减少而增大,因此提高了指纹识别的灵敏度。



ISSN 1008-4274

1. 一种液晶显示装置，包括：
 - 一包括多个单位单元的第一基板，每一单位单元具有 i) 一用于接收从
 - 5 指纹反射的光以生成对应于反射光强度的电荷的传感器薄膜晶体管，ii) 一用于存储电荷的存储装置，iii) 一用于接收来自存储装置的电荷以响应于一外部控制信号而输出电荷的第一开关薄膜晶体管；
 - 一设置在所述第一基板下表面上的第一透明电极；
 - 一包括像素的第二基板，所述像素具有 i) 一第二开关薄膜晶体管，ii)
 - 10 一与所述第二开关薄膜晶体管的第一电极电连接的数据线，iii) 一与第二开关薄膜晶体管的第一第二电极电连接的栅极线，iv) 一形成在所述栅极线、所述数据线 and 所述第二开关薄膜晶体管的第一部分上的彩色滤光片层，v)
 - 一形成在所述彩色滤光片层上且与所述第一电极的第一第二部分电连接的第二透明电极；以及
 - 15 一插入所述第一和第二基板之间的液晶层。
2. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中所述第二基板进一步包括一设置在所述彩色滤光片层和所述第二透明电极之间以覆盖所述彩色滤光片层的第一绝缘层，所述第一绝缘层与所述第一电极的第二部分电连接。
3. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中至少两个单位单元布置在一个
- 20 个像素上方。
4. 如权利要求 3 所述的液晶显示装置，其中三个单位单元布置在具有 1:3 的第一高宽比的像素上方，每一单位单元具有 1:1 的第二高宽比。
5. 如权利要求 4 所述的液晶显示装置，其中所述第一基板进一步包括一用于输出读出 (sensing) 信号的传感器信号输出线，所述传感器信号输出线
- 25 与传感器薄膜晶体管、栅极线和所述传感器薄膜晶体管的第一第三电极连接，所述传感器信号输出线包括透明导电材料。
6. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置，其中所述第一基板进一步包括一覆盖所述传感器薄膜晶体管、所述存储装置和所述第一开关薄膜晶体管的第二绝缘层。
- 30 7. 如权利要求 6 所述的液晶显示装置，其中所述第一开关薄膜晶体管包括：

一包括非晶硅的沟道区域; 以及

一设置在所述第二绝缘层的一第三部分上的光屏蔽层, 用于保护所述沟道区域不被从指纹反射的光照射, 所述第三部分设置在所述沟道区域上方, 且所述光屏蔽层包括 $\text{Cr/Cr}_x\text{O}_y$ 。

5 8. 如权利要求 6 所述的液晶显示装置, 其中所述第一开关薄膜晶体管包括:

一包括非晶硅的沟道区域; 以及

一设置在所述沟道区域上方的光屏蔽层, 用于保护所述沟道区域不被从指纹反射的光照射, 所述光屏蔽层包括 $\text{Cr/Cr}_x\text{O}_y$ 。

10 9. 如权利要求 1 所述的液晶显示装置, 其中所述液晶显示装置进一步包括:

一数据读出部分, 其邻接所述第一基板的一第一侧面设置以连接到所述第一基板的所述第一侧面, 用于接收来自所述第一开关薄膜晶体管的一第一电极的电荷以生成对应于所述指纹的指纹识别信号;

15 一第一栅极驱动器部分, 其邻接所述第一基板的一第二侧面设置以连接到所述第一基板的所述第二侧面, 用于开启或关闭所述第一开关薄膜晶体管的一第二电极和所述传感器薄膜晶体管的一第二电极;

一数据驱动器部分, 其邻接所述第二基板的一第一侧面设置以连接到所述第二基板的第一侧面, 用于通过所述数据线将图像数据信号施加到所述第

20 二薄膜晶体管的一第三电极上; 以及

一第二栅极驱动器部分, 其邻接所述第二基板的一第二侧面设置以连接到所述第二基板的第二侧面, 用于开启或关闭所述第二开关薄膜晶体管的第二电极, 其中所述数据驱动器部分与所述数据读出部分相对且所述第一栅极驱动器部分与所述第二栅极驱动器部分相对。

25 10. 一种制造液晶显示装置的方法, 所述方法包括:

在包括绝缘材料的一第一基板上形成一传感器薄膜晶体管、一存储装置和一第一开关薄膜晶体管, 所述传感器薄膜晶体管接收从指纹反射的光以生成对应于反射光强度的电荷, 所述存储装置存储电荷, 所述第一开关薄膜晶体管接收来自所述存储装置的电荷以响应于一外部控制信号而输出电荷;

30 在所述第一基板的下表面上形成一第一透明电极;

在包括绝缘材料的第二基板上形成一第二开关薄膜晶体管、一数据线和

一栅极线,所述数据线与所述第二开关薄膜晶体管的一第一电极电连接,且所述栅极线与所述第二开关薄膜晶体管的一第二电极电连接;

在所述栅极线、数据线和第二开关薄膜晶体管的诸第一部分上形成一彩色滤光片层;

- 5 在所述彩色滤光片层上形成一第二透明电极,所述第二透明电极与所述第二开关薄膜晶体管的第一电极的一第二部份电连接; 以及

在所述第一和第二基板之间形成一液晶层。

11. 如权利要求 10 所述的制造液晶显示装置的方法,其中所述方法进一步包括在所述彩色滤光片层和所述第二透明电极之间形成一第一绝缘层以
10 覆盖所述彩色滤光片层,所述第一绝缘层与所述第一电极的第二部份电连接。

12. 如权利要求 10 所述的制造液晶显示装置的方法,其中所述方法进一步包括在所述传感器薄膜晶体管、所述存储装置和所述第一开关薄膜晶体管上形成一第二绝缘层,所述第二绝缘层覆盖所述传感器薄膜晶体管、所述存
15 储装置和所述第一开关薄膜晶体管。

13. 如权利要求 12 所述的制造液晶显示装置的方法,其中所述方法进一步包括:

形成一包括非晶硅的沟道区域; 以及

- 在所述第二绝缘层的一第三部分形成一光屏蔽层,所述第三部分设置在
20 所述沟道区域上方,所述光屏蔽层保护所述沟道区域不被从指纹反射的光照射,且所述光屏蔽层包括 $\text{Cr/Cr}_x\text{O}_y$ 。

14. 如权利要求 13 所述的制造液晶显示装置的方法,其中所述方法进一步包括:

形成一包括非晶硅的沟道区域; 以及

- 形成一光屏蔽层,其设置在所述沟道区域上方,用于保护所述沟道区域
25 不被从指纹反射的光照射,所述光屏蔽层包括 $\text{Cr/Cr}_x\text{O}_y$ 。

15. 一种制造液晶显示装置的方法,所述方法包括:

- 在包括绝缘材料的一第一基板上形成一传感器薄膜晶体管、一存储装置
和一第一开关薄膜晶体管,所述传感器薄膜晶体管接收从指纹反射的光以生
30 成对应于反射光强度的电荷,所述存储装置存储电荷,所述第一开关薄膜晶体管接收来自所述存储装置的电荷以响应于一外部控制信号而输出电荷;

在所述第一基板的下表面上形成一第一透明电极；
在包括绝缘材料的一第二基板上形成一第二开关薄膜晶体管；
在所述第二开关薄膜晶体管上形成一彩色滤光片层；
在所述彩色滤光片层上形成一第二透明电极；

- 5 根据所述第一基板的一第一像素单元的高宽比和所述第二基板的一第二像素单元的高宽比在所述第二基板上方对准所述第一基板；以及
在所述第一和第二基板之间形成一液晶层。

16. 如权利要求 15 所述的制造液晶显示装置的方法，其中所述方法进一步包括在所述彩色滤光片上形成一第一接触孔，所述第一接触孔露出所述
10 第二开关薄膜晶体管的一第一电极的一第一部分。

17. 如权利要求 16 所述的制造液晶显示装置的方法，其中所述方法进一步包括在所述第二透明电极上形成一第二接触孔，所述第二接触孔露出所述第二开关薄膜晶体管的第一电极的一第二部分，所述第二部分对应于所述第二开关薄膜晶体管的第一电极的第一部分。

15 18. 如权利要求 17 所述的制造液晶显示装置的方法，其中所述方法进一步包括在所述彩色滤光片层和所述第二透明电极之间形成一第一绝缘层以覆盖所述彩色滤光片层，所述第一绝缘层具有一暴露所述第二开关薄膜晶体管的第一电极的第二部分的第三接触孔。

19. 如权利要求 18 所述的制造液晶显示装置的方法，其中所述方法进一步包括在所述传感器薄膜晶体管、所述存储装置和所述第一开关薄膜晶体管上形成一第二绝缘层，所述第二绝缘层覆盖所述传感器薄膜晶体管、所述存储装置和所述第一开关薄膜晶体管。

20. 如权利要求 19 所述的制造液晶显示装置的方法，其中所述方法进一步包括：

25 形成一包括非晶硅的沟道区域；以及

在所述第二绝缘层的一第三部分形成一光屏蔽层，所述第三部分设置在所述沟道区域上方，所述光屏蔽层保护所述沟道区域不被从指纹反射的光照射，且所述光屏蔽层包括 $\text{Cr/Cr}_x\text{O}_y$ 。

21. 如权利要求 15 所述的制造液晶显示装置的方法，其中所述方法进一步包括：

形成一包括非晶硅的沟道区域；以及

形成一光屏蔽层，其设置在所述沟道区域上方，用于保护所述沟道区域不被从指纹反射的光照射，所述光屏蔽层包括 $\text{Cr/Cr}_x\text{O}_y$ 。

22. 如权利要求 15 所述的制造液晶显示装置的方法，其中所述方法进一步包括：

5 将一数据读出部分连接到所述第一基板的一第一侧面，所述数据读出部分邻接所述第一基板的第一侧面设置并接收来自所述第一开关薄膜晶体管的一第一电极的电荷以生成对应于所述指纹的指纹识别信号；

将一第一栅极驱动器部分连接到所述第一基板的一第二侧面，所述第一栅极驱动器部分邻接所述第一基板的第二侧面设置并开启或关闭所述第一开关薄膜晶体管的一第二电极和所述传感器薄膜晶体管的一第二电极；

10

将一数据驱动器部分连接到所述第二衬底的一第一侧面，所述数据驱动器部分邻接所述第二基板的第一侧面设置并通过所述数据线将图像数据信号施加到所述第二薄膜晶体管的一第三电极上；以及

将一第二栅极驱动器部分连接到所述第二基板的一第二侧面，所述第二栅极驱动器部分邻接所述第二基板的第二侧面设置并开启或关闭所述第二开关薄膜晶体管的第二电极，其中所述数据驱动器部分与所述数据读出部分相对且所述第一栅极驱动器部分与所述第二栅极驱动器部分相对。

15

23. 一种液晶显示装置，其包括：

一包括多个单位单元的第一基板，每一单位单元具有 i) 一用于接收从指纹反射的光以生成对应于反射光强度的电荷的传感器薄膜晶体管，ii) 一用于存储电荷的存储装置，iii) 一用于接收来自存储装置的电荷以响应于一外部控制信号而输出电荷的第一开关薄膜晶体管；

20

一设置在所述第一基板下表面上的第一透明电极；

一第二基板；

一像素，其包括 i) 一数据线路，其具有一形成在所述第二基板中的数据线 ii) 一在其上形成有所述数据线路的第二基板上的彩色滤光片层，所述彩色滤光片层覆盖所述数据线路的一第一部分，iii) 一覆盖所述数据线路和所述彩色滤光片层的绝缘层，iv) 一形成在所述绝缘层上的第二开关薄膜晶体管，和 v) 一与所述第二开关薄膜晶体管的一第一电极的一第二部分电连接的

25

30 第二透明电极；以及

以及一插入所述第一和第二基板之间的液晶层。

24. 如权利要求 23 所述的液晶显示装置, 其中三个单位单元布置在具有 1:3 的第一高宽比的像素上方, 每一单位单元具有 1:1 的第二高宽比。

25. 如权利要求 24 所述的液晶显示装置, 其中所述第一基板进一步包括一用于输出读出信号的传感器信号输出线, 所述传感器信号输出线与所述
5 传感器薄膜晶体管、栅极线和所述传感器薄膜晶体管的一第三电极连接, 所述传感器信号输出线包括透明导电材料。

26. 如权利要求 23 所述的液晶显示装置, 其中所述第一基板进一步包括一覆盖所述传感器薄膜晶体管、所述存储装置和所述第一开关薄膜晶体管的第二绝缘层。

10 27. 如权利要求 26 所述的液晶显示装置, 其中所述第一开关薄膜晶体管包括:

一包括非晶硅的沟道区域; 以及

一设置在所述第二绝缘层的一第三部分上的光屏蔽层, 用于保护所述沟道区域不被从指纹反射的光照射, 所述第三部分设置在所述沟道区域上方,

15 且所述光屏蔽层包括 $\text{Cr/Cr}_x\text{O}_y$ 。

28. 如权利要求 26 所述的液晶显示装置, 其中所述第一开关薄膜晶体管包括:

一包括非晶硅的沟道区域; 以及

一设置在所述沟道区域上方的光屏蔽层, 用于保护所述沟道区域不被从
20 指纹反射的光照射, 所述光屏蔽层包括 $\text{Cr/Cr}_x\text{O}_y$ 。

内置指纹识别装置的液晶显示装置及其制造方法

5 技术领域

本公开涉及一种具有内置指纹识别装置的液晶显示装置以及制造该液晶显示装置的方法。

背景技术

- 10 非晶硅 (α -Si) 薄膜晶体管液晶显示装置 (TFT-LCD) 是一种平板显示器 (FPD)。 α -Si TFT-LCD 装置用在膝上电脑、监视器、电视机和移动电话中。

α -Si TFT-LCD 装置通过开关薄膜晶体管显示图像。此外, α -Si TFT-LCD 装置还具有光敏特性, 在生物统计领域中被用作光学传感器。

- 15 在个人验证系统中, 使用指纹识别装置的指纹识别法尤其得到了广泛的使用, 因为指纹识别法能够以很低的成本实现并具有高可用性和高精确度的特征。

可以将常规指纹识别装置分成使用光学传感器的光学指纹识别装置和使用半导体传感器的半导体类型指纹识别装置。

- 20 光学指纹识别装置提供了高质量的指纹图像。不过, 光学指纹识别装置对图像的畸变敏感, 不能容易地小型化且制造成本高。特别是, 光学指纹识别装置不适于诸如蜂窝式电话的移动设备, 因为光学指纹识别装置使用了多个透镜, 使得光学指纹识别装置不能很容易地做薄做轻。

- 25 通过互补金属氧化物半导体 (CMOS) 工艺制造的半导体类型指纹识别装置可以很容易地小型化。不过, 利用 CMOS 工艺制造的指纹识别装置对静电和外部环境敏感, 并且可靠性低。用在移动设备中的指纹识别装置应当具有更薄更轻的结构、长待机时间(long endurance)和高可靠性。

- 最近开发出了一种满足移动设备要求的 α -Si TFT 指纹识别装置。该 α -Si TFT 指纹识别装置利用了 α -Si TFT 中的 α -Si 沟道的光敏特性。该 α -Si
30 TFT 指纹识别装置具有较薄的结构且在传感器工作期间具有高的光敏特性。

此外, 使用 α -Si TFT 指纹识别装置的 TFT-LCD 装置已经被用在了蜂窝

式电话中。

图 1 为示出具有安装有 TFT 指纹识别基板的 α -Si TFT-LCD 面板的蜂窝式电话（或移动电话）的透视图，而图 2 是示出图 1 的安装有 TFT 指纹识别基板的 α -Si TFT-LCD 面板的剖视图。

5 参照图 1 和 2，使用 α -Si TFT 的 TFT 指纹识别基板 10 被贴附到 TFT-LCD 面板 20 上。TFT-LCD 面板 20 包括一具有多个彩色滤光片的彩色滤光片基板和一 TFT 基板。

 TFT 指纹识别基板 10 包括第一透明基板 12、指纹识别薄膜晶体管 14 和层间绝缘膜 16。第一透明基板包括诸如玻璃的透明材料。指纹识别薄膜晶体管 14 形成在第一透明基板 12 上且包括用于感测指纹图案的传感器 TFT 和开关 TFT。层间绝缘膜 16 形成在所得结构上。

 常规 TFT-LCD 面板 20 包括 TFT 基板 25，彩色滤光片基板 32 和插入在 TFT 基板 25 和彩色滤光片基板 32 之间的液晶层 35。TFT 基板 25 包括形成在第二透明基板 22 上的薄膜晶体管（未示出），该第二透明基板 22 包括诸如玻璃的透明材料。彩色滤光片基板 32 包括形成在第三透明基板 34 上的红（R）、绿（G）和蓝（B）彩色滤光片，该第三透明基板 34 包括诸如玻璃的透明材料。彩色滤光片基板 32 贴附到 TFT 基板 25 上与 TFT 基板 25 相对，而液晶层 35 插入到彩色滤光片基板 32 和 TFT 基板 25 之间。

 为了精确地进行指纹识别操作，TFT 指纹识别基板 10 通常具有比 TFT-LCD 面板 20 更高的分辨率。例如， n 个高宽比（aspect ratio）为 1:1 的 TFT 单位单元对应高宽比为 1: n 的 TFT-LCD 面板的一个像素。即， n 个高宽比为 1:1 的 TFT 单位单元布置在高宽比为 1: n 的 TFT-LCD 面板的一个像素上方。

 例如，TFT 指纹识别基板 10 的分辨率比 TFT-LCD 面板 20 的分辨率大，为其 n 倍。当 TFT 指纹识别基板 10 未与 TFT-LCD 面板 20 精确对准时，与 TFT-LCD 面板 20 的开口率相比，TFT 指纹识别基板 10 的开口率（aperture ratio）可能会减小 n 倍。

 特别是，当 TFT-LCD 面板 20 的 TFT 基板 25 未与 TFT-LCD 面板 20 的彩色滤光片基板 32 精确对准时，开口率大大地降低了。因此，可能会留有很少的设计裕度，且制造过程的管理可能困难。

 此外，精确对准过程可能不容易完成，而考虑基板之间的不对准来设计

安装有 TFT 指纹识别基板 10 的 TFT-LCD 面板 20 时，由于开口率降低，图像质量可能会下降。

发明内容

- 5 因此，提供本发明以基本消除因相关技术的局限和不足而引起的一个或多个问题。

本发明的第一个要点是要提供一种包括内置的指纹识别装置的液晶显示装置，其通过降低基板之间的不对准具有高的光透射率及大的开口率。

- 10 本发明的第二个要点是要提供一种制造包括内置的指纹识别装置的液晶显示装置的过程，该液晶显示装置通过降低基板之间的不对准具有高的光透射率及大的开口率。

- 根据本发明的第一要点的一个方面，提供了液晶显示装置，其包括：包括多个单位单元的第一基板；设置在第一基板下表面上的第一透明电极；包括像素的第二基板；以及插入第一和第二基板之间的液晶层。第一基板包括
15 多个单位单元，及设置在第一基板下表面上的第一透明电极。其中每一单位单元具有 i) 传感器薄膜晶体管，用于接收从指纹反射的光以生成与反射光强度对应的电荷，ii) 用于存储电荷的存储装置，iii) 第一开关薄膜晶体管，用于接收来自存储装置的电荷以响应于外部控制信号而输出电荷。第二基板的像素具有 i) 第二开关薄膜晶体管，ii) 与第二开关薄膜晶体管的第一电极
20 电连接的数据线，iii) 与第二开关薄膜晶体管的第二电极电连接的栅极线，iv) 形成在栅极线、数据线和第二开关薄膜晶体管的第一部分上的彩色滤光片层，v) 形成在彩色滤光片层上且与第一电极的第二部份电连接的第二透明电极。

- 根据本发明的第一要点的另一个方面，提供了一种液晶显示装置，其包
25 括：包括多个单位单元的第一基板；设置在第一基板下表面上的第一透明电极；第二基板；像素；以及插入第一和第二基板之间的液晶层。其中每一单位单元具有 i) 传感器薄膜晶体管，用于接收从指纹反射的光以生成与反射光强度对应的电荷，ii) 用于存储电荷的存储装置，iii) 第一开关薄膜晶体管，用于接收来自存储装置的电荷以响应于外部控制信号而输出电荷；该像素包
30 括 i) 具有形成在第二基板中的数据线的线路，ii) 在其上形成有数据线路的第二基板上的彩色滤光片层，该彩色滤光片层覆盖数据线路的第一部

分, iii) 覆盖数据线路和彩色滤光片层的绝缘层, iv) 形成在绝缘层上的第二开关薄膜晶体管, 以及 v) 与第二开关薄膜晶体管的第一电极的第二部份电连接的第二透明电极。

为了实现本发明的第二要点, 提供了一种制造液晶显示装置的方法, 该方法包括: 在包括绝缘材料的第一基板上形成传感器薄膜晶体管、存储装置和第一开关薄膜晶体管, 传感器薄膜晶体管接收从指纹反射的光以生成与反射光强度对应的电荷, 存储装置存储电荷, 第一开关薄膜晶体管接收来自存储装置的电荷以响应于外部控制信号而输出电荷; 在第一基板的下表面上形成第一透明电极; 在包括绝缘材料的第二基板上形成第二开关薄膜晶体管; 在第二开关薄膜晶体管上形成彩色滤光片层; 在彩色滤光片层上形成第二透明电极; 根据第一基板的第一像素单元的高宽比和第二基板的第二像素单元的高宽比在第二基板上方对准第一基板; 以及在第一和第二基板之间形成液晶层。

根据本发明, 提供了一种液晶显示装置, 其中具有用于感测指纹的传感器 TFT 的指纹识别装置安装在 TFT-LCD 面板上。该 TFT-LCD 面板具有阵列上彩色滤光片 (color-filter-on-array, COA) 结构, 在该结构中彩色滤光片自动对准薄膜晶体管。

因此, 当具有传感器 TFT 的指纹识别装置安装在 TFT-LCD 面板上时, 可以减少玻璃基板的数量, 从而可以降低制造成本。根据本发明的液晶显示装置只需要两个玻璃基板, 而常规液晶显示装置则需要三个玻璃基板。尤其是, 当在诸如蜂窝电话的移动设备中使用液晶显示装置时, 可以减少移动设备的厚度和总重量。

此外, 具有指纹识别装置的 TFT-LCD 面板的透射率随着玻璃基板数量的减少而提高, 因此可以提高指纹识别的灵敏度。

此外, 在具有指纹识别装置的 TFT-LCD 面板中, TFT 基板具有阵列上彩色滤光片结构。因此, 可以消除彩色滤光片和薄膜晶体管之间的不对准, 可以提高具有指纹识别装置的 TFT-LCD 面板的开口率, 并可以提高图像显示质量。

此外, 在设计和制造这种具有指纹识别装置的液晶显示装置时, 可以增加设计裕度, 且容易进行制造过程的管理。

附图说明

通过参考附图详细描述本发明的示范性实施例，本发明的上述和其他优势将会更加明显，在附图中：

图 1 为示出具有安装有 TFT 指纹识别基板的 α -Si TFT-LCD 面板的蜂窝式电话的透视图；

图 2 是示出图 1 的安装有 TFT 指纹识别基板的 α -Si TFT-LCD 面板的剖视图；

图 3 是示出根据本发明的一示范性实施例的安装有 TFT 指纹识别基板的 α -Si TFT-LCD 面板的阵列上彩色滤光片结构的剖视图；

图 4 是示出图 3 的 TFT 指纹识别基板的单位单元的剖视图；

图 5 是示出图 4 的 TFT 指纹识别基板的单位单元的等效电路图；

图 6 是一示意性方框图，示出了根据本发明一示范性实施例的 TFT 指纹识别基板、具有阵列上彩色滤光片结构的 TFT 基板、栅极驱动器集成（integrating）电路和数据驱动器集成电路之间的布置；

图 7 是示出图 4 的 TFT 指纹识别基板的单位单元的平面图；

图 8 是沿图 7 的线 A-A' 截取的剖视图；

图 9A 到 14C 是示出制造图 7 的 TFT 指纹识别基板的单位单元的过程的平面图和剖视图；

图 15A 是示出图 3 的 TFT 指纹识别基板的像素的平面图；

图 15B 是沿图 15A 的线 B-B' 截取的剖视图；

图 15C 是沿图 15A 的线 C-C' 截取的剖视图；和

图 16A 到 20C 是示出制造图 15A 的 TFT 指纹识别基板的像素的过程的平面图和剖视图；

图 21 是示出根据本发明的另一示范性实施例的图 3 中的安装有 TFT 指纹识别基板的 TFT-LCD 面板的像素的剖视图。

具体实施方式

下文将参照附图详细描述本发明的优选实施例。

图 3 是示出根据本发明的一示范性实施例的安装有 TFT 指纹识别基板的 α -Si TFT-LCD 面板的阵列上彩色滤光片结构的剖视图。

阵列上彩色滤光片结构是指这样一种结构，其中在 TFT 基板上形成彩色

滤光片,使之与 TFT 基板的薄膜晶体管对准。即,彩色滤光片和薄膜晶体管具有自对准结构。因此,提高了 TFT-LCD 面板的开口率。此外,彩色滤光片可以与 TFT 基板的薄膜晶体管精确对准。

参考图 3, TFT 指纹识别基板 400 被贴附到具有阵列上彩色滤光片结构的 TFT-LCD 面板上。

TFT 指纹识别基板 400 包括第一透明基板 412、指纹识别薄膜晶体管 410、层间绝缘膜 440 和公共电极 450。第一透明基板 412 包括诸如玻璃的透明材料。指纹识别薄膜晶体管 410 形成在第一透明基板 412 上且包括用于感测指纹图案的传感器 TFT 和开关 TFT。层间绝缘膜 440 形成在所得结构上。公共电极 450 包括诸如氧化铟锡 (ITO) 的透明导电材料且形成在第一透明基板 412 的下表面上。

在具有阵列上彩色滤光片结构的 TFT-LCD 面板中,在薄膜晶体管(未示出)上形成的是红(R)、绿(G)和蓝(B)彩色滤光片 336 而不是绝缘层(例如,有机绝缘层)。具体地讲,薄膜晶体管和电连接到薄膜晶体管的数据线 334 形成在包括诸如玻璃的透明材料的第二透明基板 330 上。然后,在形成有薄膜晶体管和数据线 334 的第二透明基板上,形成彩色滤光片 336 而不是绝缘层。在彩色滤光片处形成接触孔 345 以便暴露数据线,像素电极 340 形成在所得结构上。不过,可以在具有接触孔 345 的彩色滤光片上形成绝缘层 338,然后可以在绝缘层 338 上形成像素电极 340。

薄膜晶体管形成在第二透明基板 330 上,并包括栅极、栅极绝缘层、源极、漏极、有源图案和欧姆接触图案。(参见图 4 和 15B)

图 4 是示出图 3 的 TFT 指纹识别基板的单位单元的剖视图,图 5 是示出图 4 的 TFT 指纹识别基板的单位单元的等效电路图。以下说明指纹识别原理。

参照图 4 和 5, TFT 指纹识别基板 400 包括传感器 TFT 410b、开关 TFT 410a 和存储电容 (Cst), 它们形成在第一透明基板 412 上。

传感器 TFT 410b 的漏极 427 连接至外电源线 V_{DD} (参见图 7), 传感器 TFT 410b 的源极 425 和开关 TFT 的源极 409 通过第一电极层 432 彼此连接。开关 TFT 410a 的漏极 407 连接至传感器信号输出线(参照图 5)。传感器 TFT 410b 的栅极 421 电连接至传感器 TFT 410b 的栅极线, 开关 TFT 410a 的栅极 401 电连接至开关 TFT 410a 的栅极线。第二电极层 436 电连接至传感器 TFT 的栅极线(参照图 5)。栅极线和数据线可以包括 ITO, 以便降低因 TFT 指

纹识别基板 400 和 TFT 基板之间的不对准而造成的开口率的下降。

第二电极层 436 面对第一电极层 432，绝缘层 434 设置在第一和第二电极层 432 和 436 之间。第一和第二电极层起到存储电容 (Cst) 的作用。存储电容 (Cst) 积累与输入到传感器 TFT 410b 的光的量成正比的电荷。

- 5 沟道区域 423 形成在传感器 TFT 410b 的源极 425 和漏极 427 之间。沟道区域 423 包括非晶硅 (α -Si)。因此，当沟道区域 423 接收超过预定量的光时，源极 425 与漏极 427 电导通。

- 10 当用户将手指紧贴到 TFT 指纹识别基板 400 上时，从设置在第一透明基板 412 下的背光部件 (未示出) 发出的光通过液晶层 350 入射到 TFT 指纹识别基板 400 中。入射到 TFT 指纹识别基板 400 中的光被指纹的脊和谷所反射并入射到沟道区域 423 中。于是传感器 TFT 电导通，且存储电容器 (Cst) 积累与入射到沟道区域 423 中的光量成正比的电荷。

- 15 光屏蔽层 (或黑矩阵) 438 形成在开关薄膜晶体管 410a 的漏极 407 和源极 409 上方。光屏蔽层 438 防止光入射到开关薄膜晶体管 410a 的沟道区域 405 中。

下文参照图 5 介绍指纹识别的原理。

将具有预定电平的直流 (DC) 电压 (VDD) 施加到传感器薄膜晶体管 410b 的漏极 (D) 上，并将具有预定电平的偏压施加到传感器 TFT 410b 的栅极 (G)。

- 20 开关 TFT 410a 的栅极接收到来自栅极驱动器部分 (未示出) 的栅极驱动信号，开关 TFT 410a 响应于栅极驱动信号而开启或关闭。栅极驱动器部分在扫描指纹的每一帧期间输出栅极驱动信号，以便开启或关闭开关 TFT 410a，从而为每一传感器 TFT 410b 输出图像帧。图像帧是利用通过 TFT 指纹识别基板 400 输入的指纹图像形成的。

- 25 此外，开关 TFT 410a 的漏极 (D) 通过传感器信号输出线连接到外部数据读取部分的放大电路。当开关 TFT 410a 开启时，与充在存储电容 (Cst) 的电荷量成正比的电压被输出。从传感器 TFT 410b 的源极 (S) 输出的信号通过放大电路被放大。放大电路的输出端子连接到多工器 (multiplexer)，从多工器输出单个信号。

- 30 图 6 是一示意性方框图，示出了根据本发明一示范性实施例的 TFT 指纹识别基板、具有阵列上彩色滤光片结构的 TFT 基板、栅极驱动器集成电路和

数据驱动器集成电路之间的布置。栅极驱动器部分集成为栅极驱动器集成电路，数据驱动器部分集成为数据驱动器集成电路。

参考图 6，第一数据驱动器集成电路 612 可以邻接 TFT-LCD 基板 610 的上侧面设置，以与 TFT-LCD 基板 610 的上侧面连接。第一栅极驱动器集成电路 614 可以邻接 TFT-LCD 基板 610 的左侧面设置，以与 TFT-LCD 基板 610 的左侧面连接。此外，第二数据驱动器积分电路可以邻接 TFT 指纹识别基板 620 的下侧面设置，以与 TFT 指纹识别基板 620 的下侧面连接。第二栅极驱动器集成电路 624 可以邻接 TFT 指纹识别基板 620 的右侧面设置，以与 TFT 指纹识别基板 620 的右侧面连接。TFT 指纹识别基板 620 可以设置在 TFT-LCD 基板 610 上方。

当 TFT-LCD 基板 610 贴附到 TFT 指纹识别基板 620 时，应当防止 TFT-LCD 面板的总厚度的增加，该 TFT-LCD 面板包括具有栅极驱动器集成电路和数据驱动器集成电路的 TFT 指纹识别基板 620。因此，贴附于 TFT-LCD 基板 610 和 TFT 指纹识别基板 620 的栅极驱动器集成电路和数据驱动器集成电路设置为彼此不交迭。例如，当第一数据驱动器集成电路 612 邻接 TFT-LCD 基板 610 的上（或下）侧面设置时，第二数据驱动器集成电路 622 可以邻接 TFT 指纹识别基板 620 的下（或上）侧面设置。当第一栅极驱动器积分电路 614 邻接 TFT-LCD 基板 610 的左（或右）侧面设置时，第二栅极驱动器积分电路 624 可以邻接 TFT 指纹识别基板 620 的右（或左）侧面设置。

在下文中，首先说明制造 TFT 指纹识别基板 400 的单位单元的方法，然后说明制造 TFT-LCD 面板的像素的方法。

图 7 是示出图 4 的 TFT 指纹识别基板的单位单元的平面图，图 8 是沿图 7 的线 A-A' 截取的剖视图。图 9A 到 14C 是示出制造图 7 的 TFT 指纹识别基板的单位单元的过程的平面图和剖视图。

参照图 7 和 8，TFT 指纹识别基板的单位单元包括传感器 TFT 410b、开关 TFT 410a 和具有第一和第二电极层 432 和 436 的存储电容 (Cst)。传感器 TFT 410b 的栅极 421 和开关 TFT 410a 的栅极 401 可以分别是传感器 TFT 410b 的栅极线 470-n 和开关 TFT 410a 的栅极线 460-n 的部分或分支。第二电极层 436 连接至传感器 TFT 410b 的栅极线 470-n。

参照图 9A 和 9B，传感器 TFT 410b 的栅极 421 和开关 TFT 410a 的栅极 401 形成在包括玻璃、石英或蓝宝石等的透明基板 412 上。

参照图 10A 和 10B, 包括 SiN_x 的栅极绝缘层形成在传感器 TFT 410b 的栅极 421 和开关 TFT 410a 的栅极 401 上。传感器 TFT 410b 的沟道区域 423 和开关 TFT 410a 的沟道区域 405 利用等离子体增强化学气相沉积(PECVD)形成在栅极绝缘层 403 上。沟道区域 423 和 405 可以包括非晶硅(α -Si)和
5 n^+ 非晶硅。

参照图 11A 和 11B, 包括金属层的数据线路形成在所得结构上。数据线路包括传感器薄膜晶体管 410b 的源极 425、传感器薄膜晶体管 410b 的漏极 427、开关薄膜晶体管 410a 的源极 409、开关薄膜晶体管 410a 的漏极 407、传感器信号输出线 480-m 和外电源线(V_{DD})485-m。传感器信号输出线 480-m
10 与栅极线 460-n 和 470-n 相交。例如, 栅极线 460-n 和 470-n 和传感器信号输出线 480-m 包括诸如 ITO 的透明电极。

参照图 12A 和 12B, 包括 ITO 的第一电极层 432 形成在所得结构上以便形成存储电容(Cst)。

参照图 13A 和 13B, 绝缘层 434 形成在数据线路和第一电极层 432 上。
15 包括 ITO 的第二电极层 436 形成在绝缘层上以面对第一电极层 432, 如此形成存储电容(Cst)。

参照图 14A 和 14B, 光屏蔽层(或黑矩阵)438 形成在绝缘层 434 上以设在沟道区域 405 上。光屏蔽层 438 可以形成为第二电极层 436 的同一层。光屏蔽层 438 可以包括 $\text{Cr/Cr}_x\text{O}_y$ 。层间绝缘膜 440 形成在光屏蔽层 438、第二电极层 436 和绝缘层 434 上。层间绝缘膜 440 保护光屏蔽层 438、第二电极层 436 和绝缘层 434 不受外部环境的影响。
20

光屏蔽层 438 可不与第二电极层 436 形成为同一层。参考图 14C, 在形成层间绝缘层 440 之后, 可以在层间绝缘层 440 的一部分上形成光屏蔽层 438。第三部分设置在开关薄膜晶体管 410a 的沟道区域 405 上方。

25 图 15A 是示出图 3 的 TFT 指纹识别基板的像素的平面图, 图 15B 是沿图 15A 的线 B-B' 截取的剖视图, 而图 15C 是沿图 15A 的线 C-C' 截取的剖视图。

参照图 15A、15B 和 15C, 该 TFT-LCD 面板具有阵列上彩色滤光片结构。在该阵列上彩色滤光片结构中, 彩色滤光片 336 与薄膜晶体管 310 和数据线 334-j 和 334-(j+1) 对准。即, 彩色滤光片、薄膜晶体管 310 和数据线 334-j 和 334-(j+1) 具有自对准结构。
30

TFT-LCD 面板的像素包括薄膜晶体管 310、绝缘层 335、栅极线 321-i、数据线 334-j、彩色滤光片 340、有机绝缘层 338 和像素电极 340。栅极线 321-i 和数据线 334-j 与薄膜晶体管 310 电连接。

5 在具有阵列上彩色滤光片结构的 TFT-LCD 面板中，在薄膜晶体管 310 上形成的是感光的红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 彩色滤光片 336 而不是绝缘层 (例如，有机绝缘层)。即，开关薄膜晶体管 310 形成在包括玻璃的第二透明基板 330 上，彩色滤光片 336 形成在其上形成有开关薄膜晶体管 310 的第二透明基板 330 上。然后，在彩色滤光片处形成第一接触孔以暴露漏极 311 的第一部分。

10 具有第二接触孔的有机绝缘层 338 形成在包括第一接触孔的所得结构的整个表面上。第二接触孔暴露出开关薄膜晶体管 310 的漏极 311 的第二部份。漏极 311 的第二部份设置在漏极 311 的第一部分上方以对应于漏极 311 的第一部分。

15 具有第三接触孔的像素电极 340 形成在包括第二接触孔的所得结构的整个表面上。第三接触孔暴露出开关薄膜晶体管 310 的漏极 311 的第三部分以实现与漏极 311 电接触。漏极 311 的第三部份设置在漏极 311 的第二部分上方以对应于漏极 311 的第二部分。

20 不过，可以不形成有机绝缘层。即，在其上形成有开关薄膜晶体管 310 的第二透明基板 330 上形成彩色滤光片 336 之后，可以在包括第一接触孔的所得结构的整个表面上形成像素电极 340 而不是有机绝缘层。

开关薄膜晶体管 310 包括栅极 301、栅极绝缘层 303、有源图案 305、欧姆接触图案 307、源极 309 和漏极 311。栅极 301、栅极绝缘层 303、有源图案 305、欧姆接触图案 307、源极 309 和漏极 311 形成在包括玻璃的第二透明基板 330 上。

25 图 16A 到 20C 是示出制造图 15A 的 TFT 指纹识别基板的像素的过程的平面图和剖视图。

参照图 16A 和 16B，在第二透明基板 330 上利用溅射法沉积包括 Al-Nd 或 Al-Nd/Cr 的第一金属层。利用第一掩模通过光刻工艺构图第一金属层以形成栅极线 321 和从栅极线 321 分支的栅极 301。

30 参照图 17A 和 17B，包括氮化硅的栅极绝缘层 303 形成在第二透明基板 330 的整个表面上，在第二透明基板 330 上形成有栅极线 321 和栅极 301。

有源图案 305 和欧姆接触图案 307 利用第二掩模形成在栅极绝缘层 303 上，设置在栅极 301 上方。有源图案 305 由非晶硅构成，欧姆接触图案 307 由 n^+ 掺杂的非晶硅构成。

参照图 18A、18B 和 18C，利用溅射法在欧姆接触图案 307 和栅极绝缘层 303 上沉积包括诸如 Cr 的金属的第二金属层。利用第三掩模通过光刻工艺构图第二金属层以形成数据线路。数据线路包括开关薄膜晶体管 410a 的漏极 311、开关薄膜晶体管 410a 的源极 309、第二电极层 323、数据线 334-j 和 334-(j+1) 和数据焊接点（未示出）。第二电极层 323 被称为存储电极，并与栅极线一起起到存储电容（Cst）的作用。

参照图 19A、19B 和 19C，利用第四掩模通过反应离子蚀刻除去欧姆接触图案 307，从而在栅极 301 上方形成开关薄膜晶体管 410a 的沟道区域。接下来，在所得结构的整个表面上沉积包括氮化硅的绝缘层 335。在绝缘层 335 上形成红（R）、绿（G）和蓝（B）彩色滤光片 336 之后，利用第五掩模通过光刻工艺构图彩色滤光片 336，从而在彩色滤光片 336 上形成接触孔 345a 和 345b。

参见图 20A、20B 和 20C，包括丙烯酸树脂的有机绝缘层 338 形成在所得结构的整个表面上，然后利用第六掩模通过光刻工艺构图有机绝缘层 338。利用第七掩模通过光刻工艺在所得结构的整个表面上构图包括 ITO 的像素电极 340。像素电极 340 与第三电极 323 电连接。

在根据本发明的一个示范性实施例的安装有 TFT 指纹识别基板的 TFT-LCD 面板的 TFT 基板的结构中，彩色滤光片层可以形成在薄膜晶体管上，或者薄膜晶体管可以形成在彩色滤光片层上。

图 21 是示出根据本发明的另一示范性实施例的图 3 的安装有 TFT 指纹识别基板的 TFT-LCD 面板的像素的剖视图。

参考图 21，TFT 基板 500 包括下透明基板 330、数据线路、彩色滤光片层 336、绝缘层 338、栅极线路、薄膜晶体管 310 和像素电极 340。

数据线路形成在包括诸如玻璃的透明材料的下透明基板 330 上并包括数据线 334a 和 334b 以及数据焊接点（未示出）。如图 21 所示，数据线可以包括具有上膜 334a 和下膜 334b 的双层，或者可以包括由导电材料构成的单层。例如，上膜 334a 包括易于和其他材料形成接合的材料。例如，上膜 334a 包括铬（Cr）。例如，下膜 334b 包括具有低电阻的材料，如铝（Al）、铝合金

或铜 (Cu)。数据线的一部分可以起到光屏蔽层 (或黑矩阵) 的作用, 用于阻挡从下透明基板 330 的下表面入射的光。

彩色滤光片 336 形成在其上形成有数据线路的下透明基板 330 上。彩色滤光片 336 包括红 (R)、绿 (G) 和蓝 (B) 彩色滤光片。彩色滤光片层 336 的周边部分覆盖数据线 334a 和 334b 以及数据焊接点。

绝缘层 338 形成在彩色滤光片层 336 上, 且可以包括有机绝缘层。

栅极线路形成在绝缘层 338 上且包括栅极线 321 和栅极焊接点 (未示出)。

薄膜晶体管 310 包括栅极 301、栅极绝缘层 303、有源图案 305、欧姆接触图案 307、源极 309 和漏极 311。

像素电极 340 包括诸如 ITO 或 IZO 的透明导电材料。像素电极电连接至薄膜晶体管 310 的漏极 311。

接触孔 345c 形成在源极 309 上, 源极 309 电连接至数据线 334a 和 334b。

根据本发明的以上实施例, 由于栅极线 321 和数据线 334a 和 334b 起到光屏蔽层的作用, 可以不在设置在液晶层 (未示出) 上的上透明基板 (未示出) 上形成光屏蔽层, 该液晶层设置在上下透明基板之间。因此, 可以减少上下透明基板之间的不对准, 可以提高 TFT-LCD 面板的开口率, 并可以提高图像显示的质量。

设置在 TFT 基板上的 TFT 指纹识别基板的结构与根据以上所述实施例的 TFT 指纹识别基板的结构相同或相似。

已经参照示范性实施例对本发明进行了描述。然而, 显然, 按照以上描述的许多可选的修改和变化对于本领域技术人员来说都是显而易见的。因此, 本发明涵盖了属于所附权利要求书的精神和范围之内的所有此类可选的修改和变化。

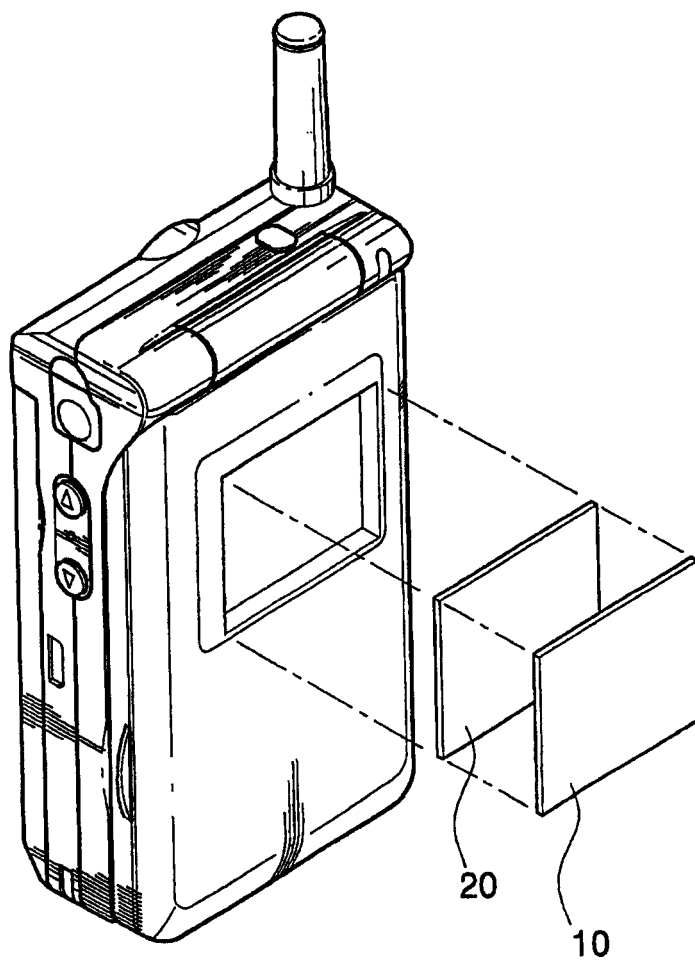


图 1
(现有技术)

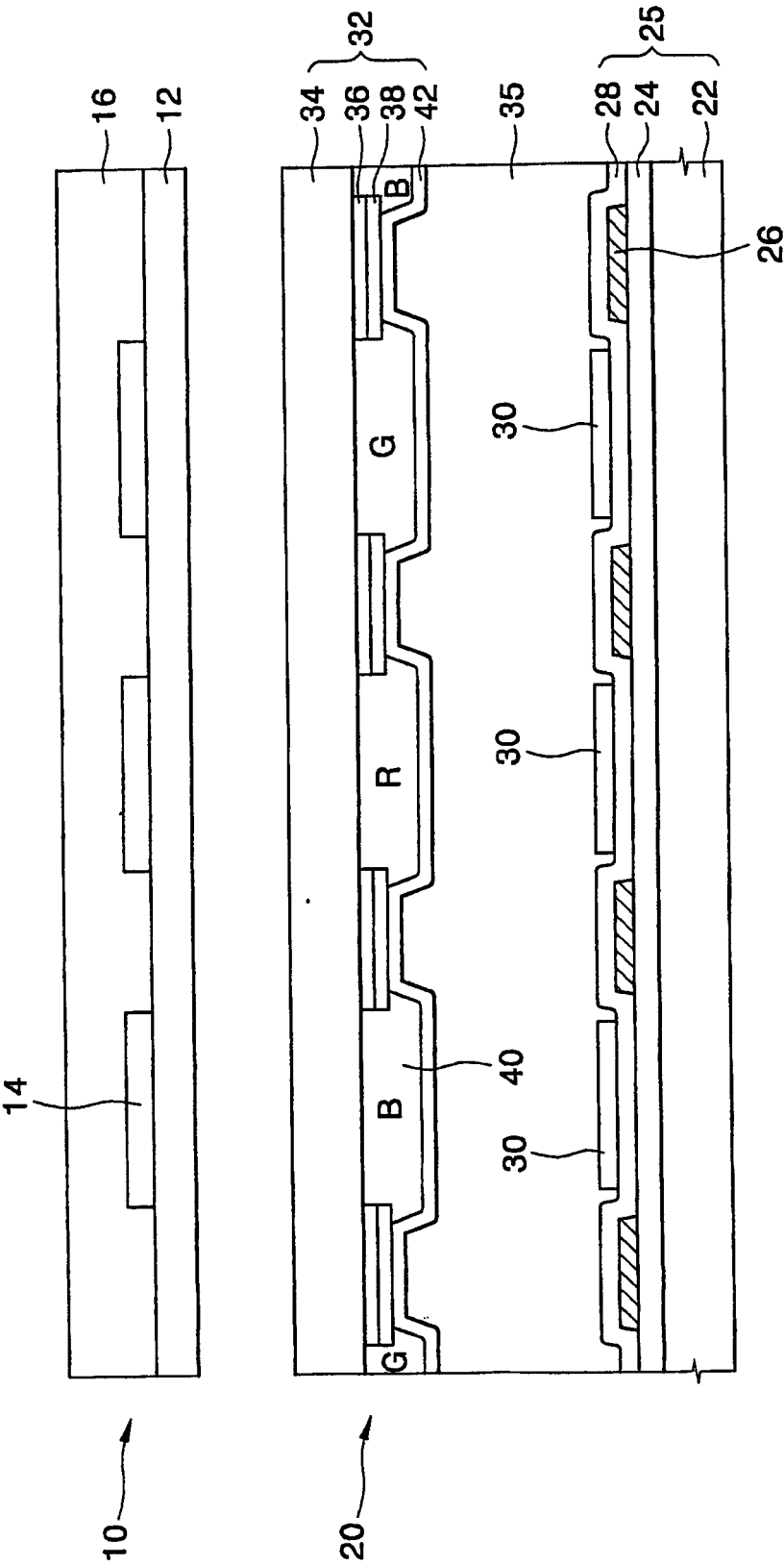


图 2
(现有技术)

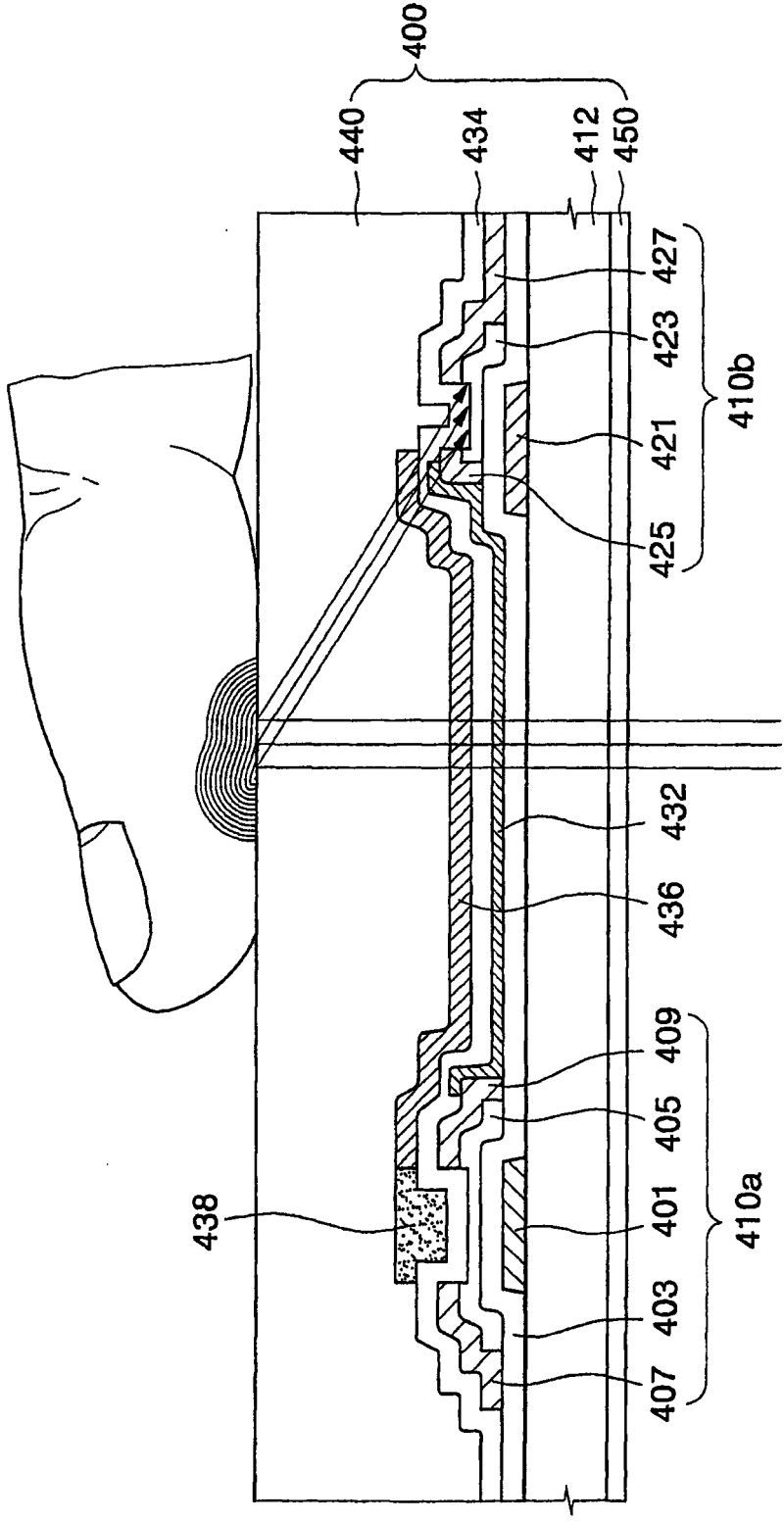


图 4

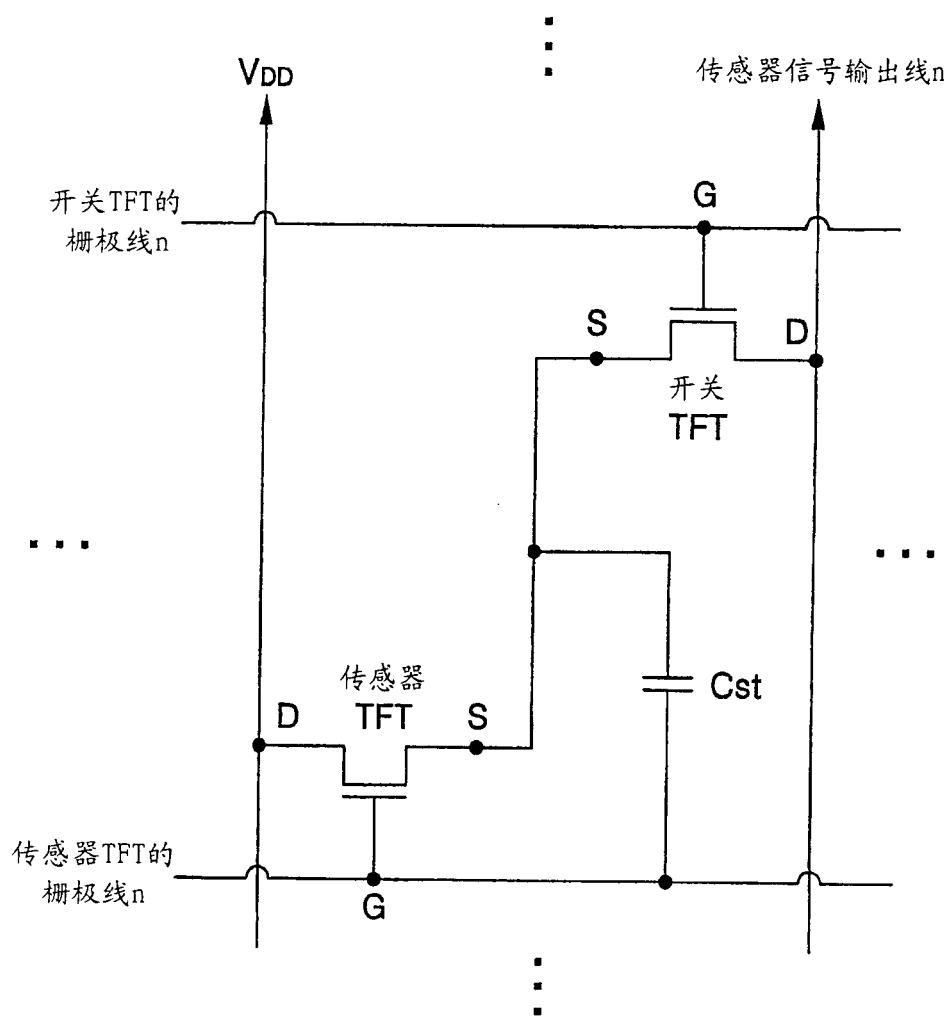


图 5

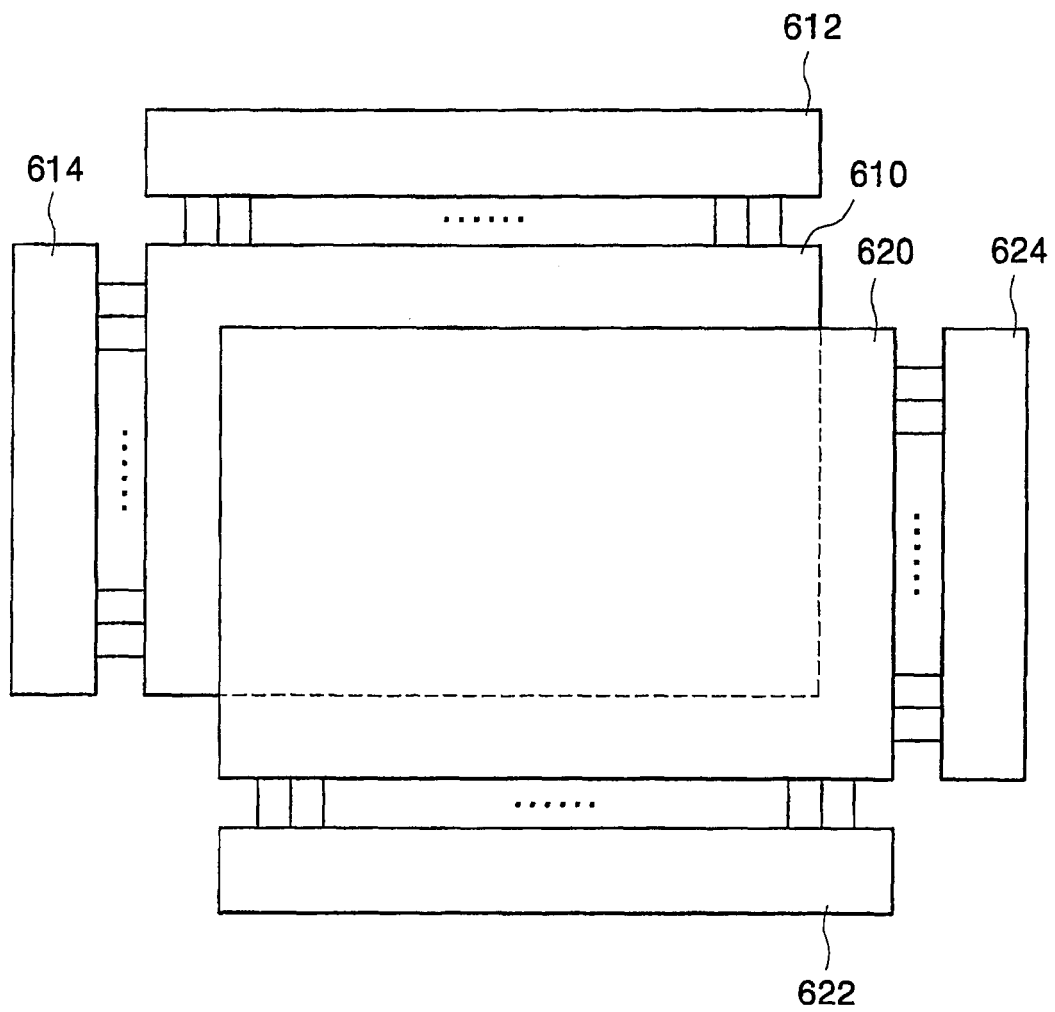


图 6

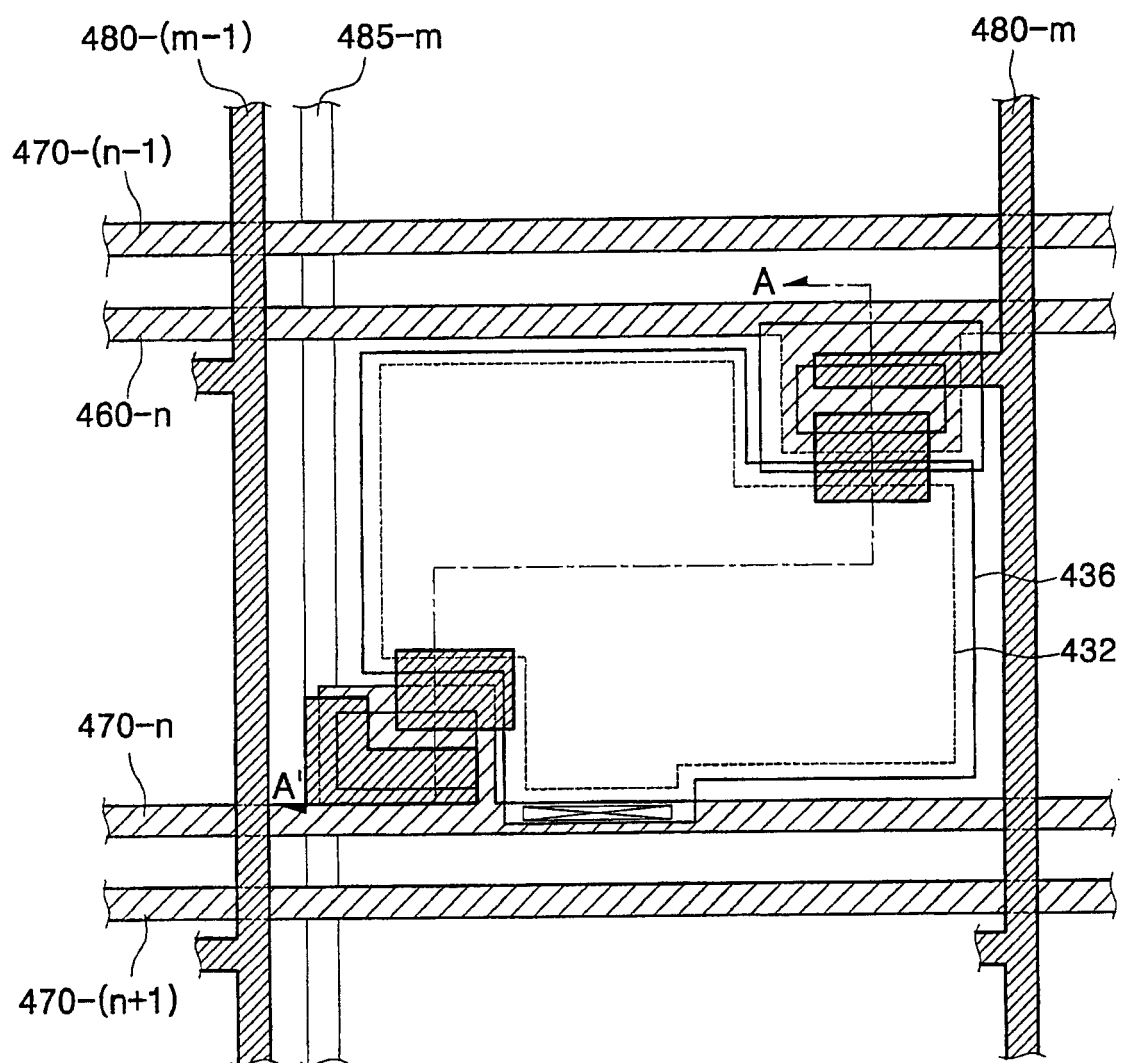


图 7

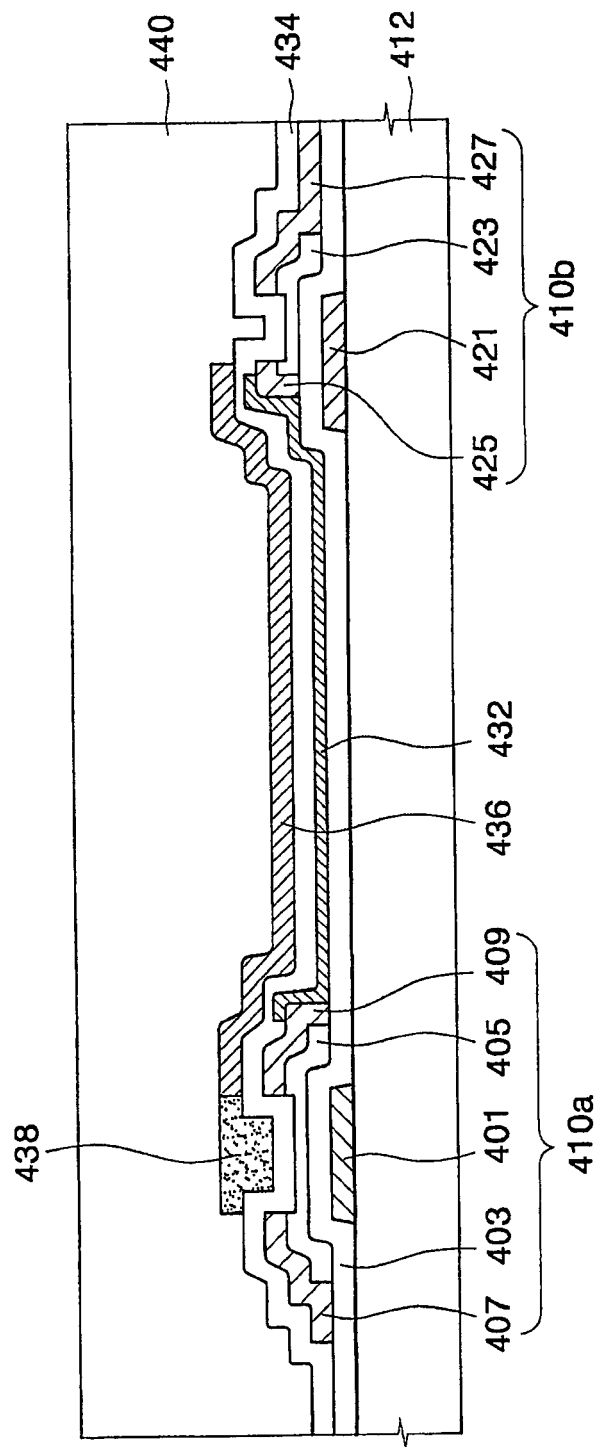


图 8

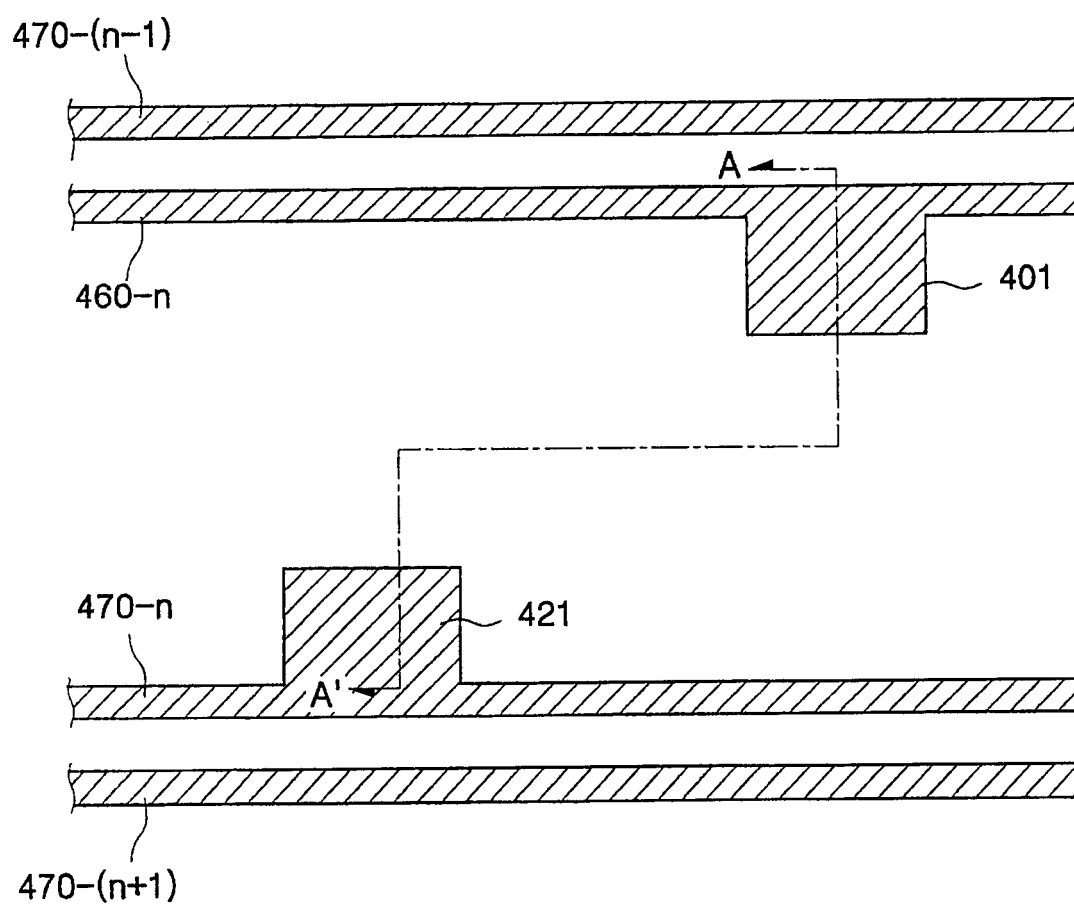


图 9A

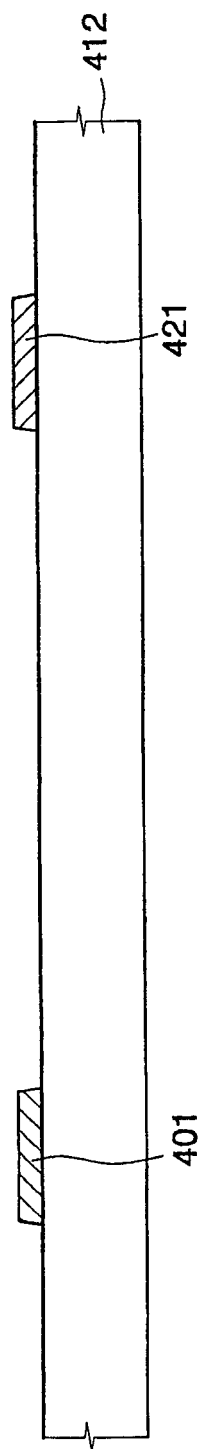


图 9B

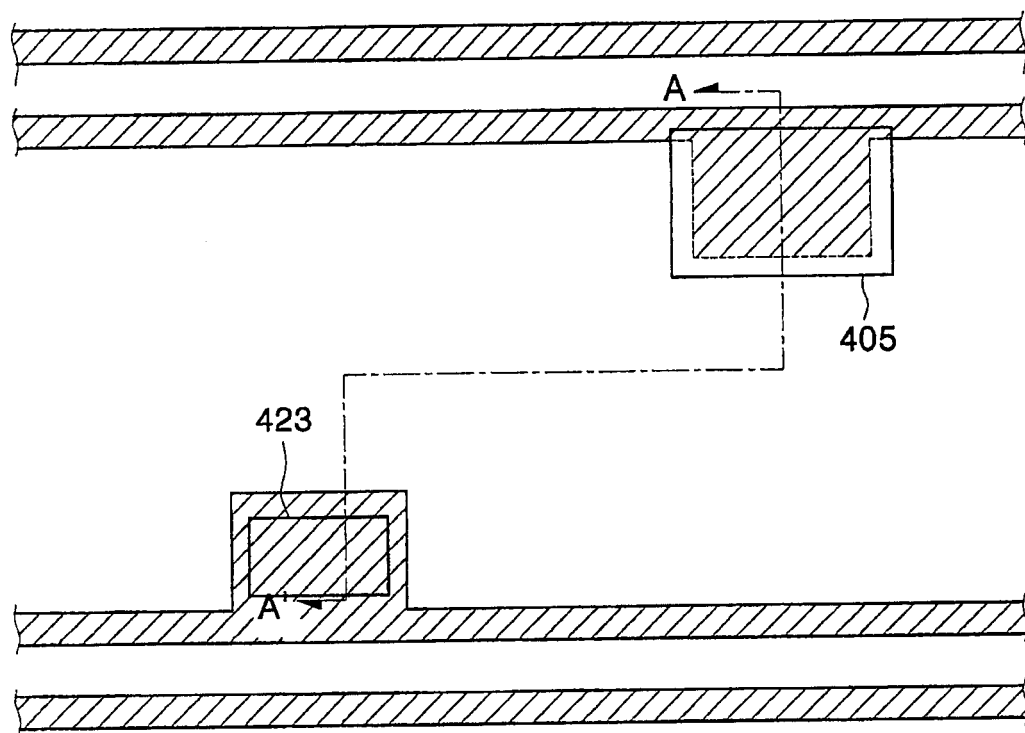


图 10A

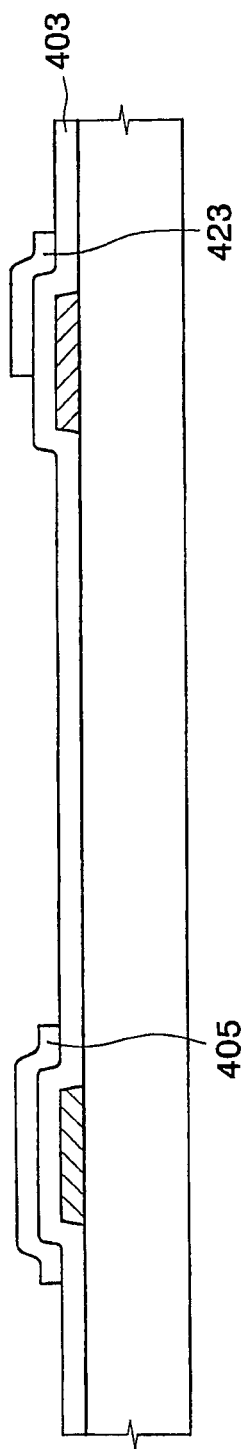


图 10B

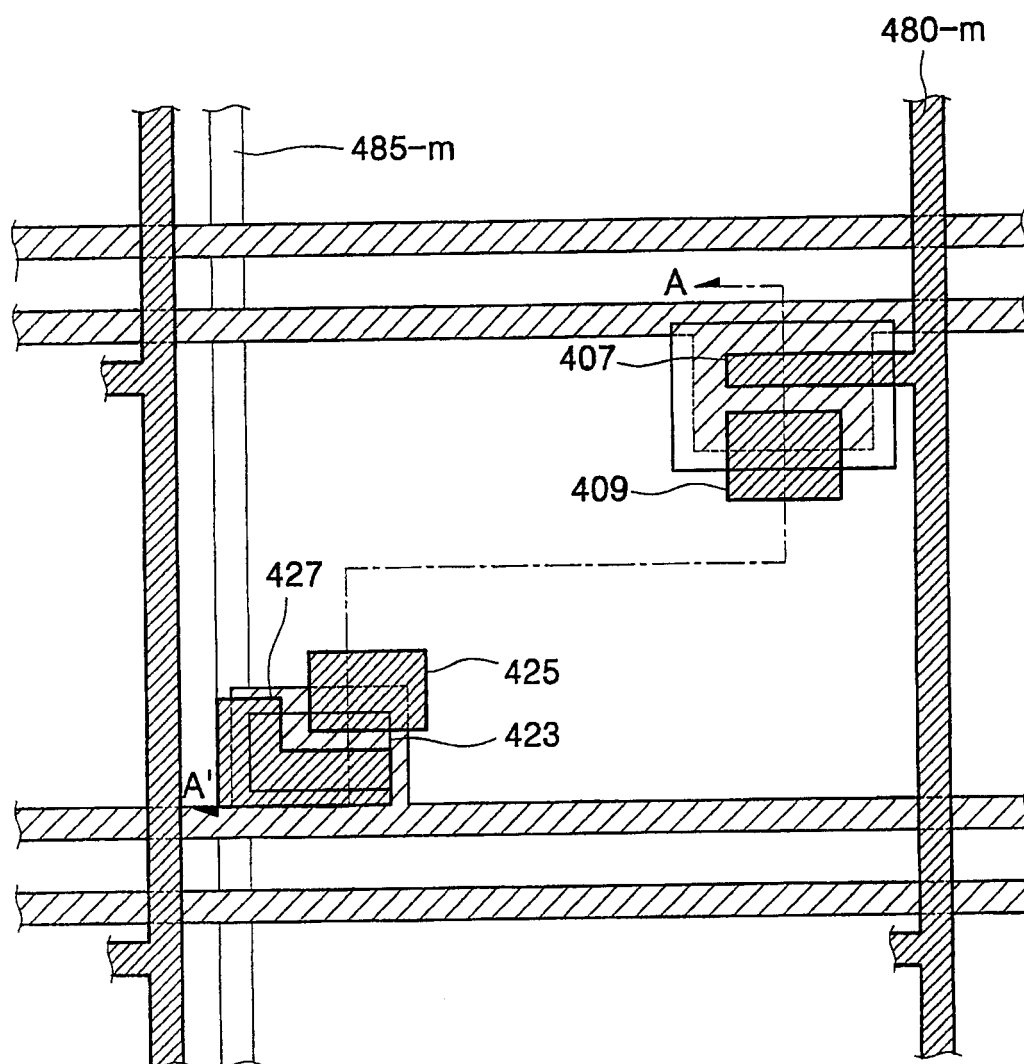


图 11A

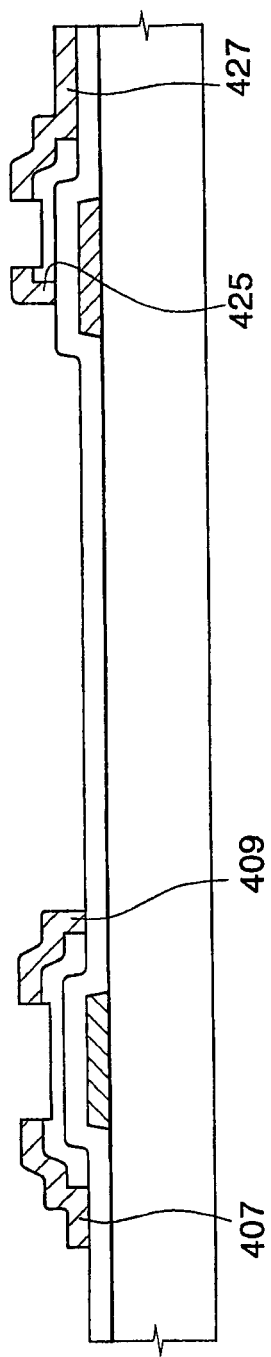


图 11B

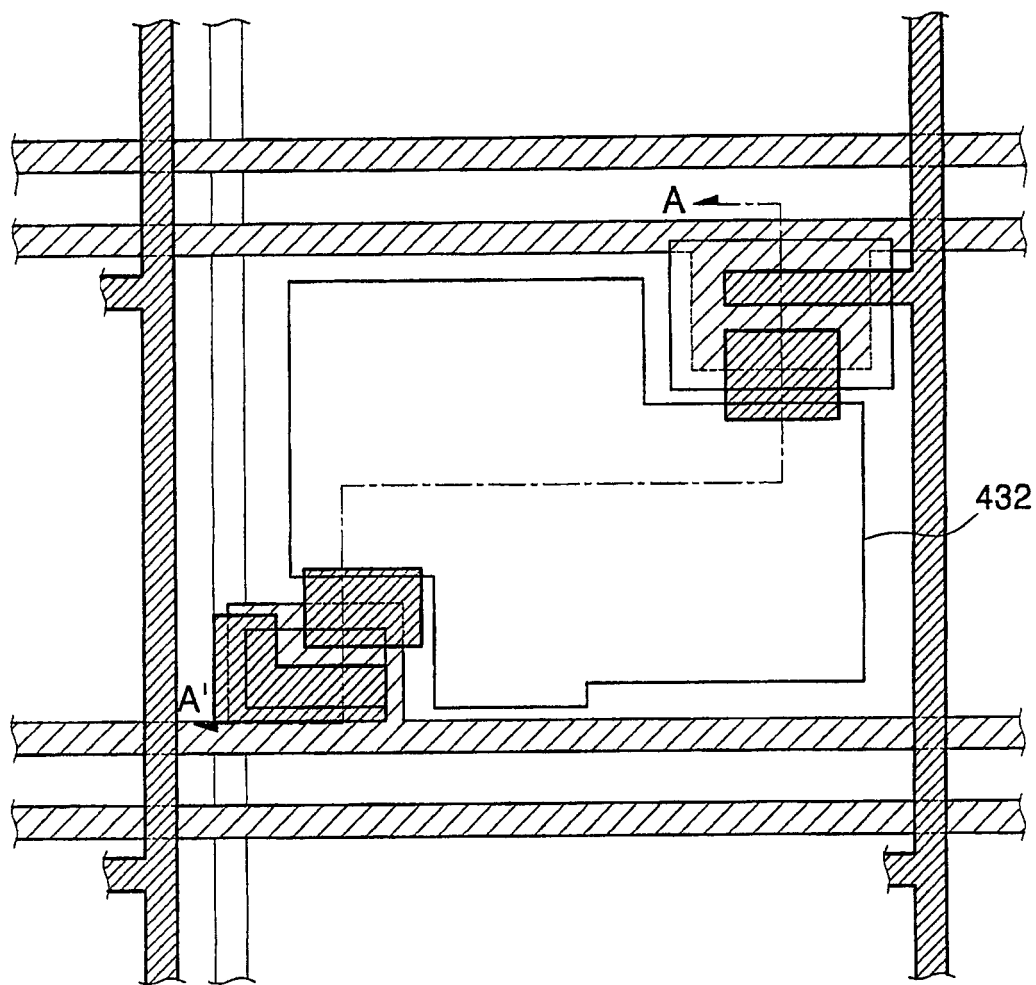


图 12A

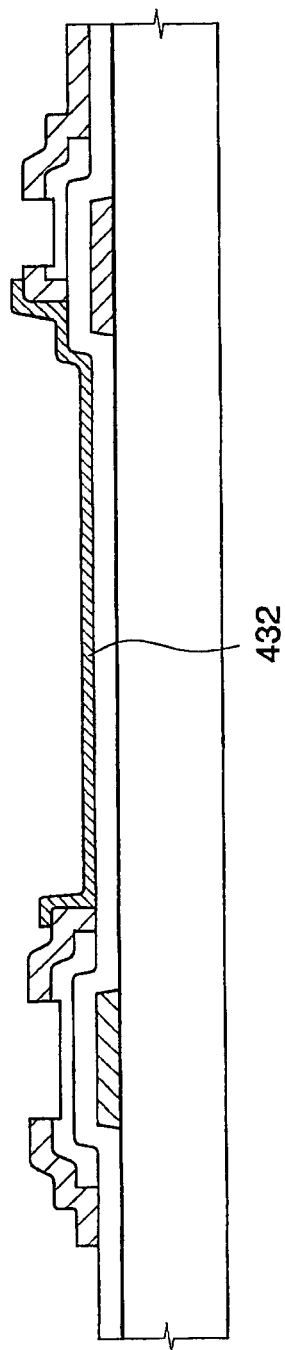


图 12B

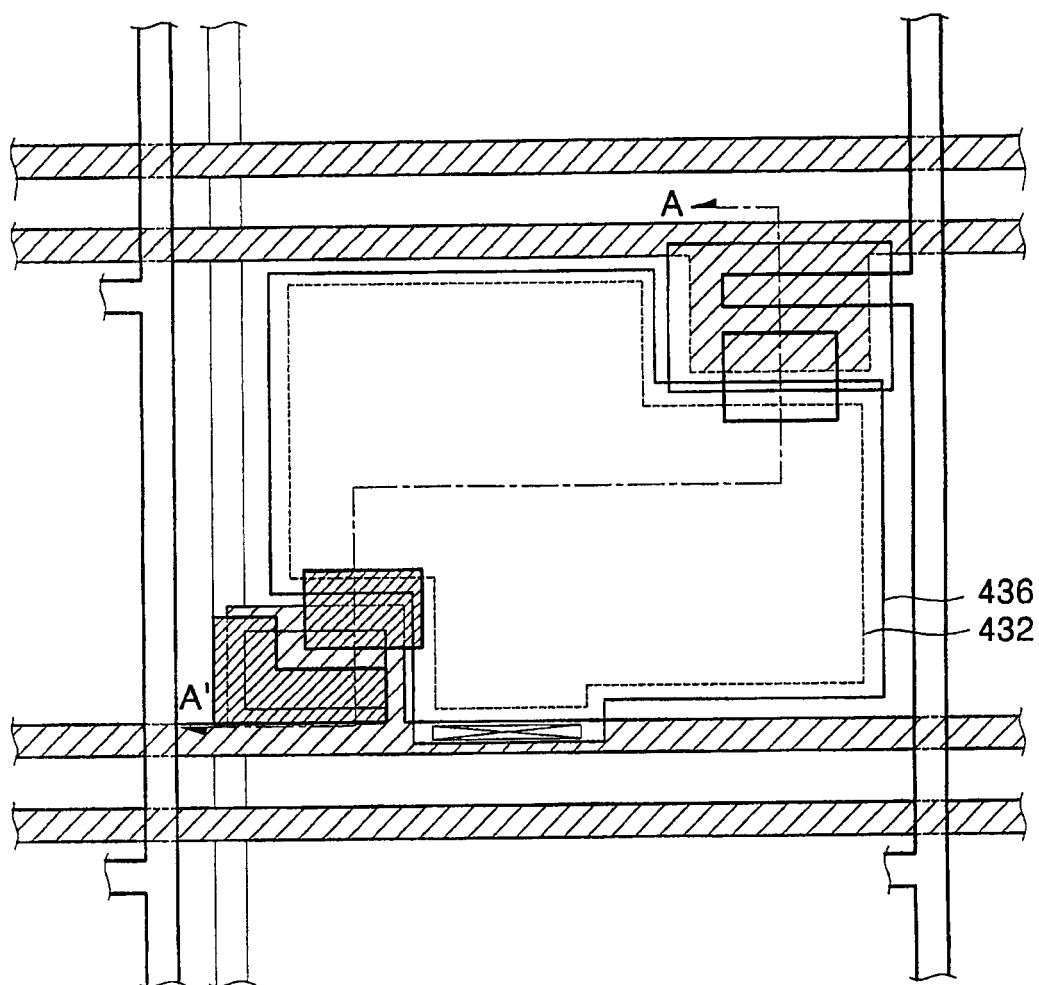


图 13A

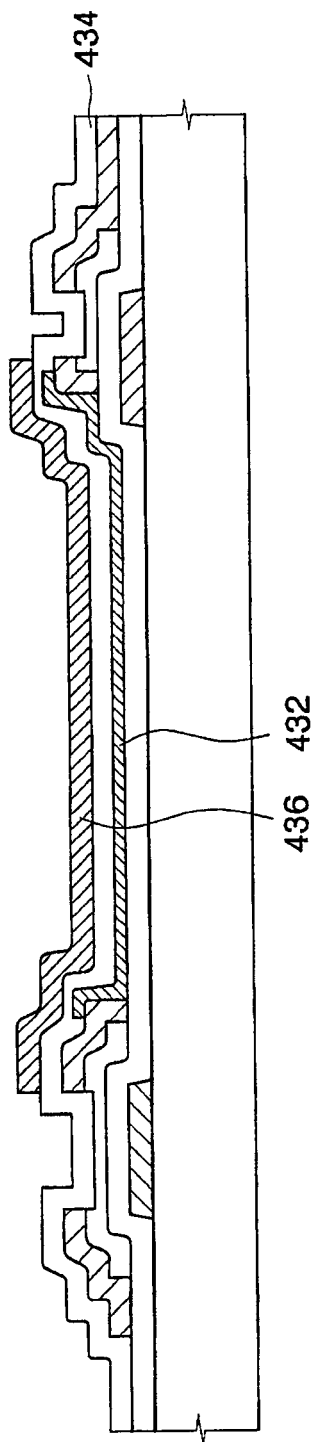


图 13B

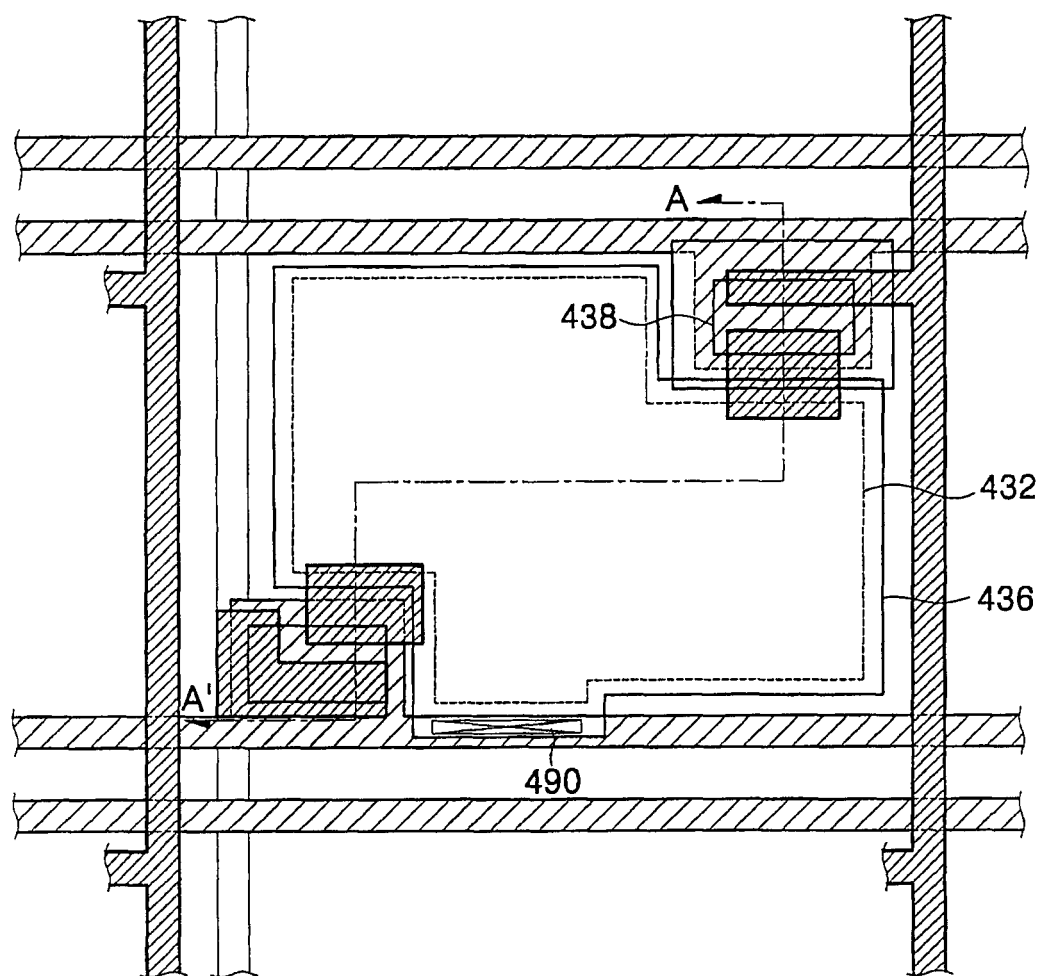


图 14A

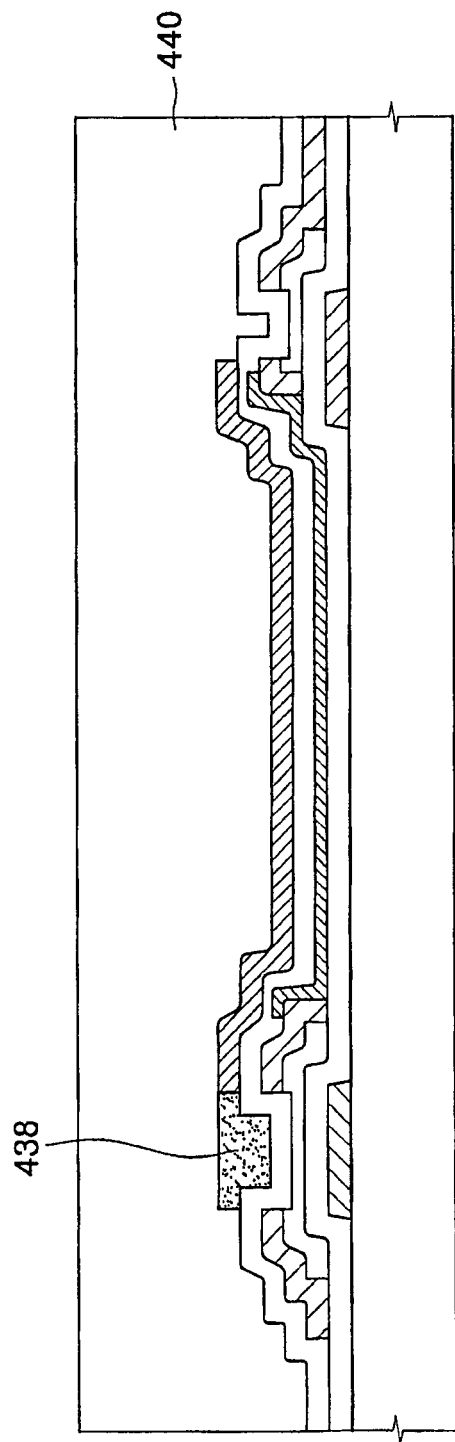


图 14B

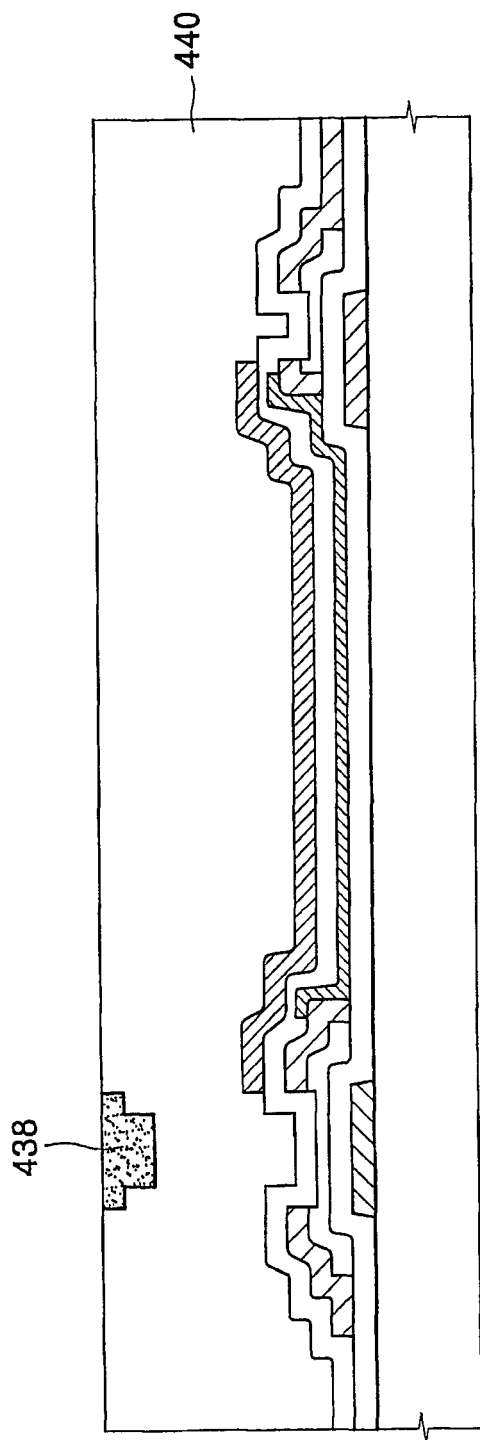


图 14C

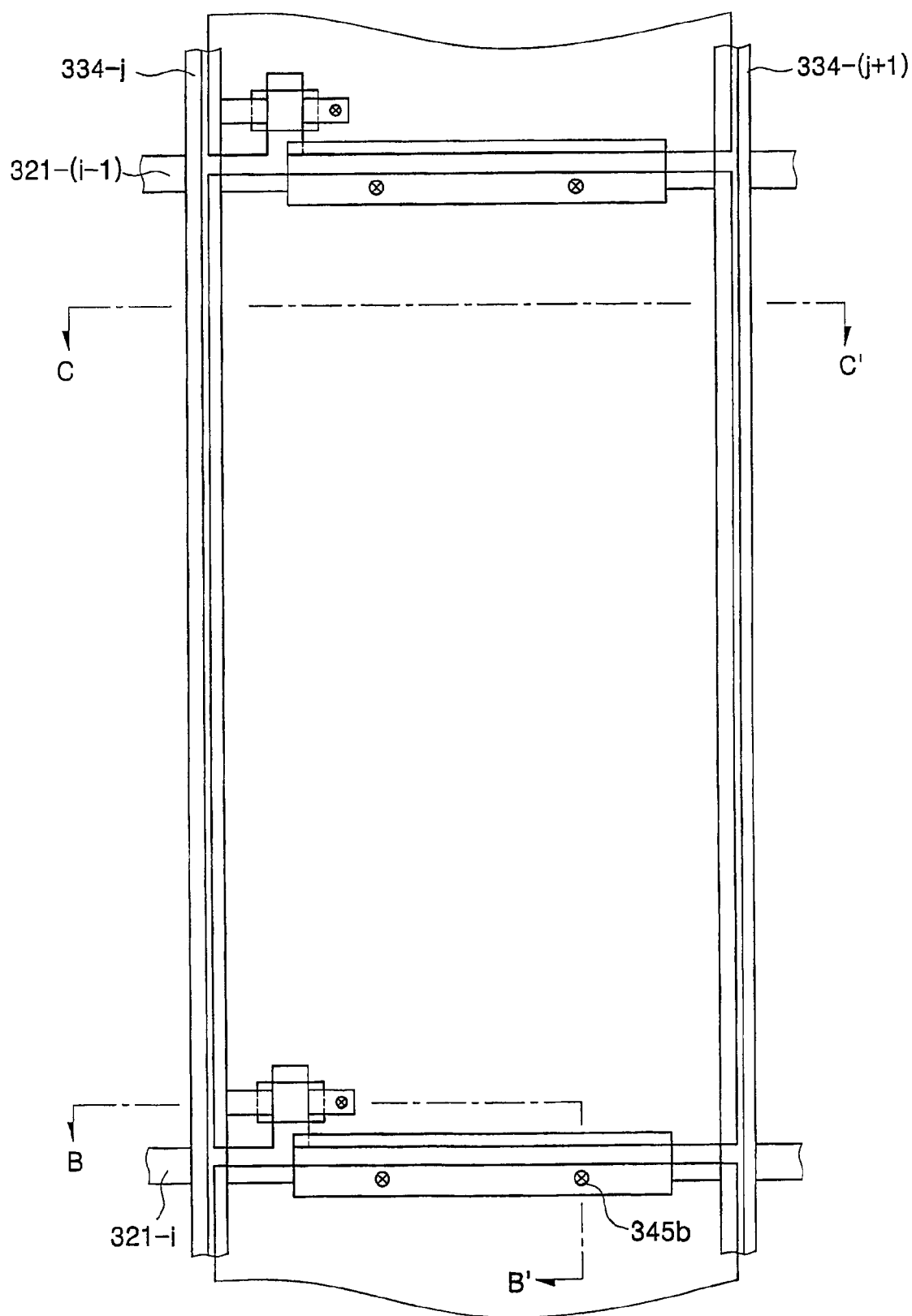


图 15A

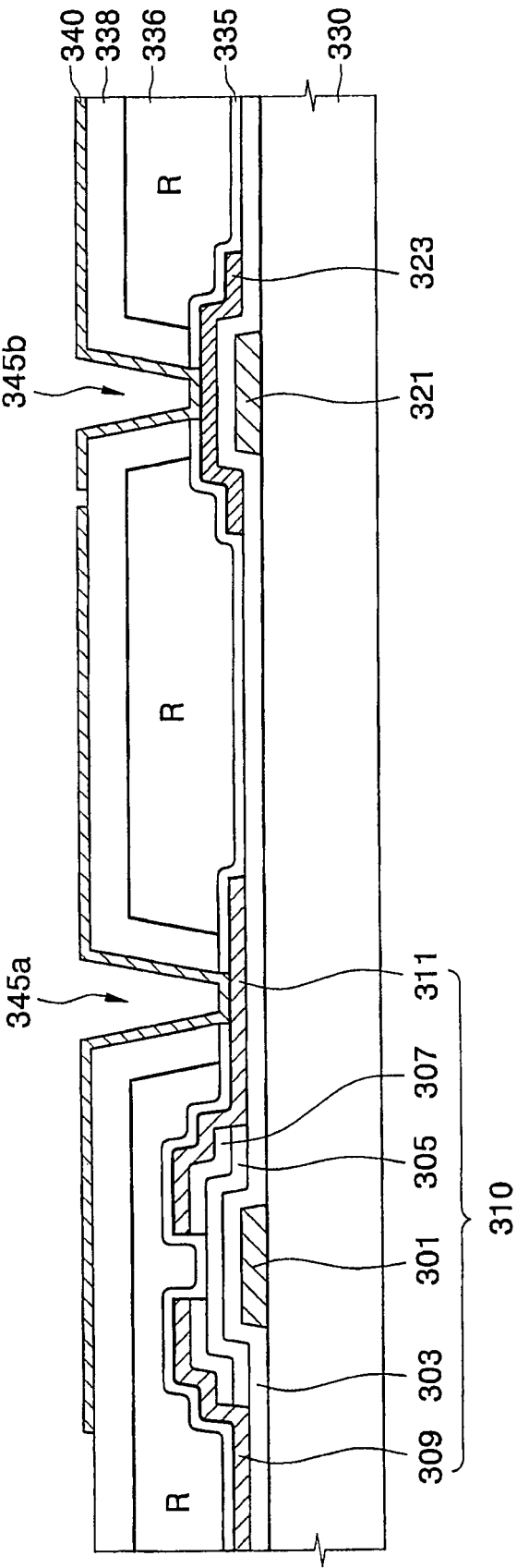


图 15B

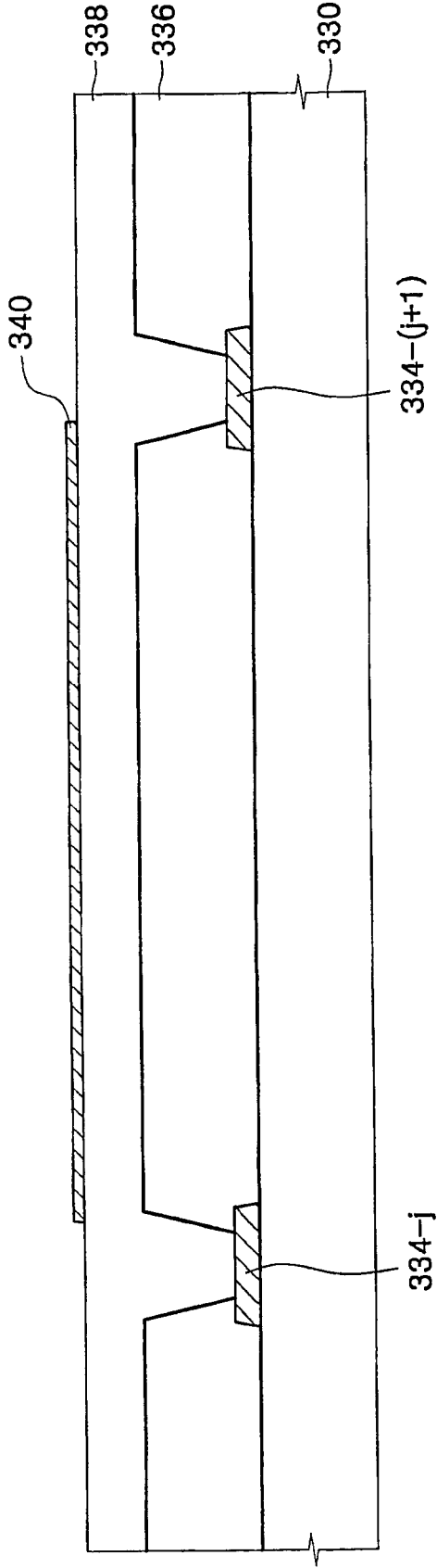


图 15C

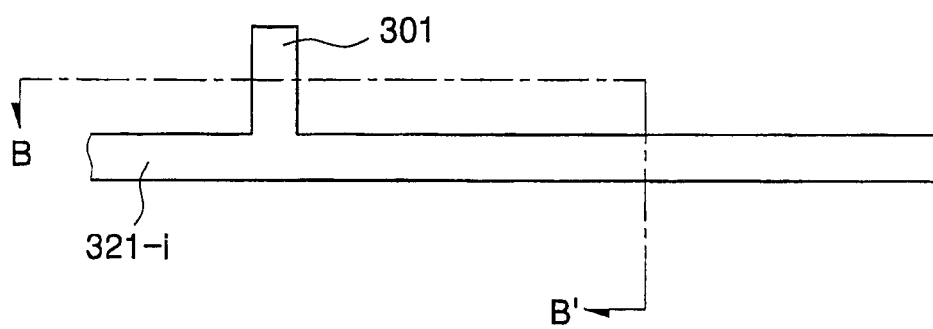


图 16A

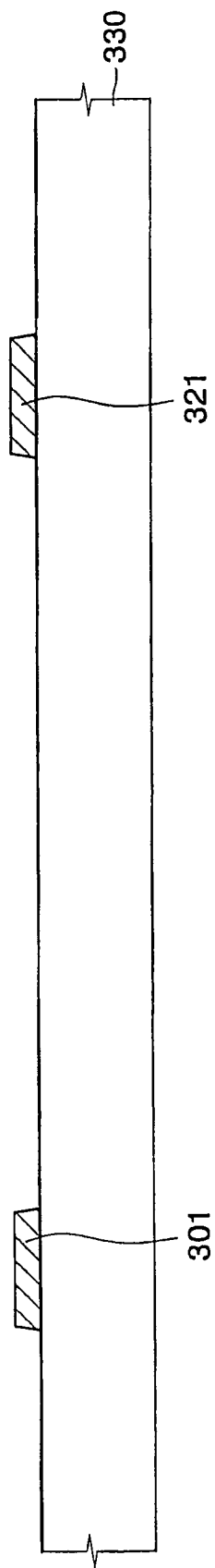


图 16B

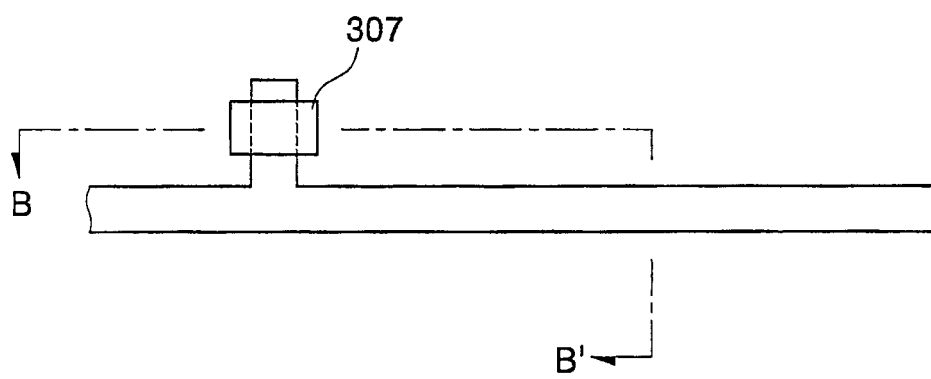


图 17A

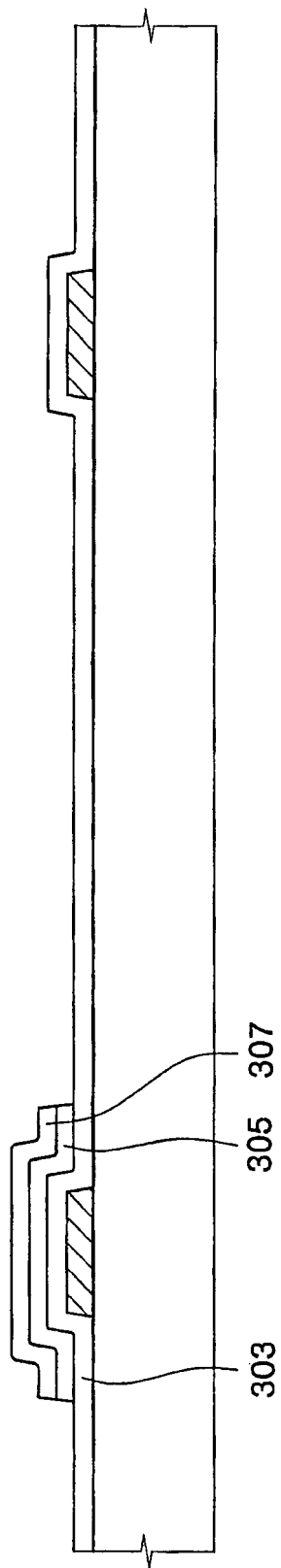


图 17B

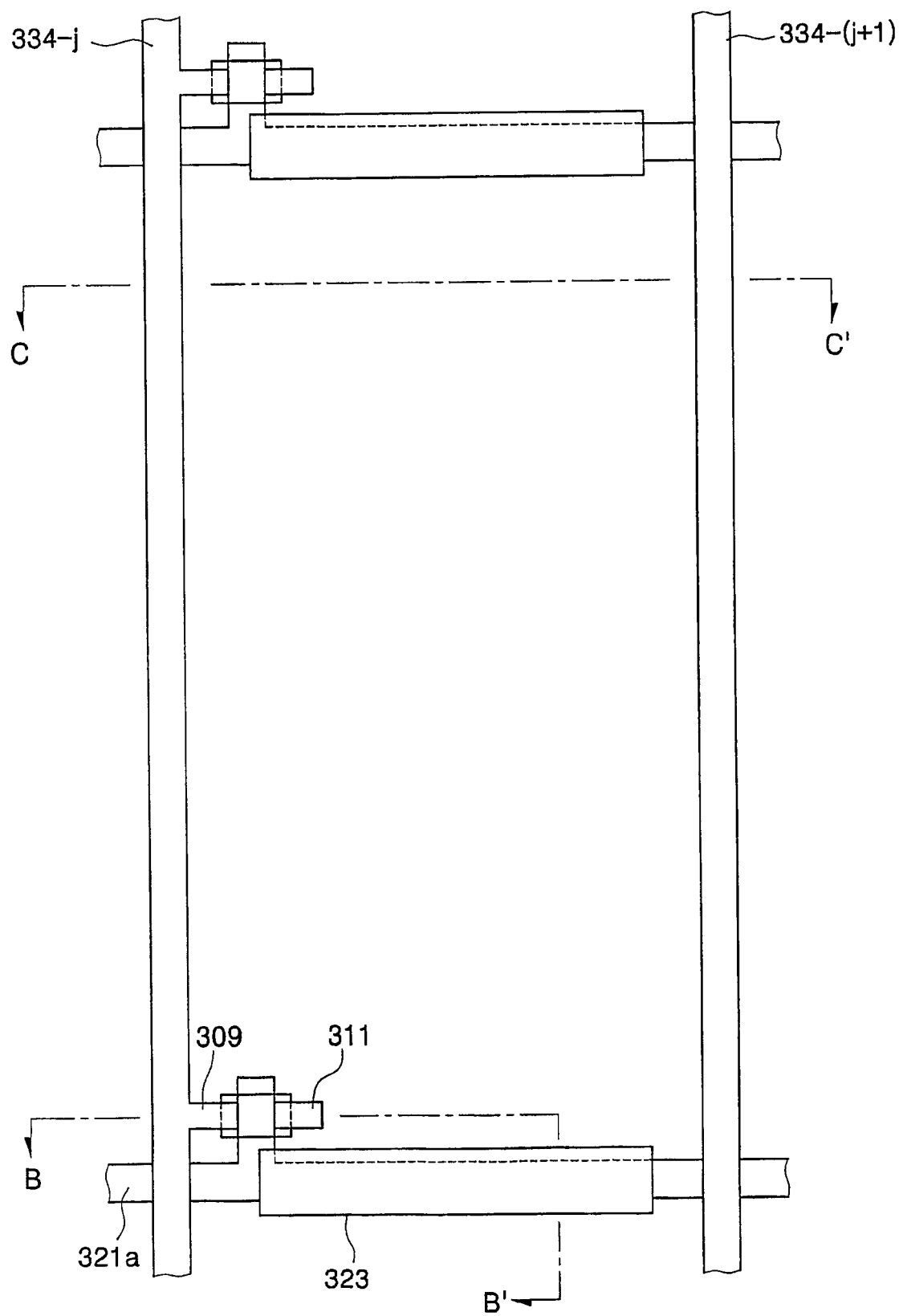


图 18A

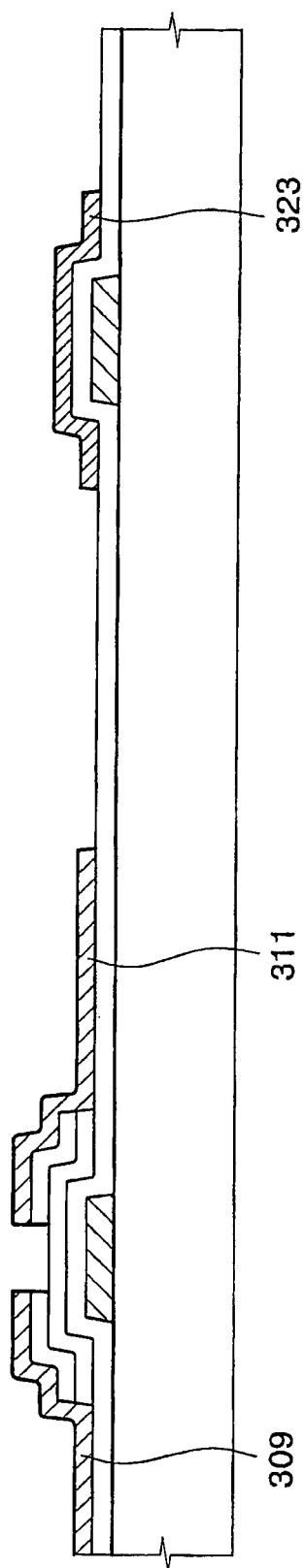


图 18B

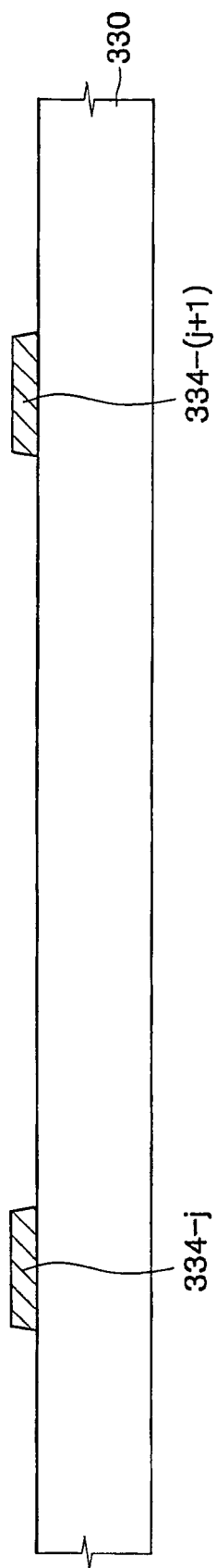


图 18C

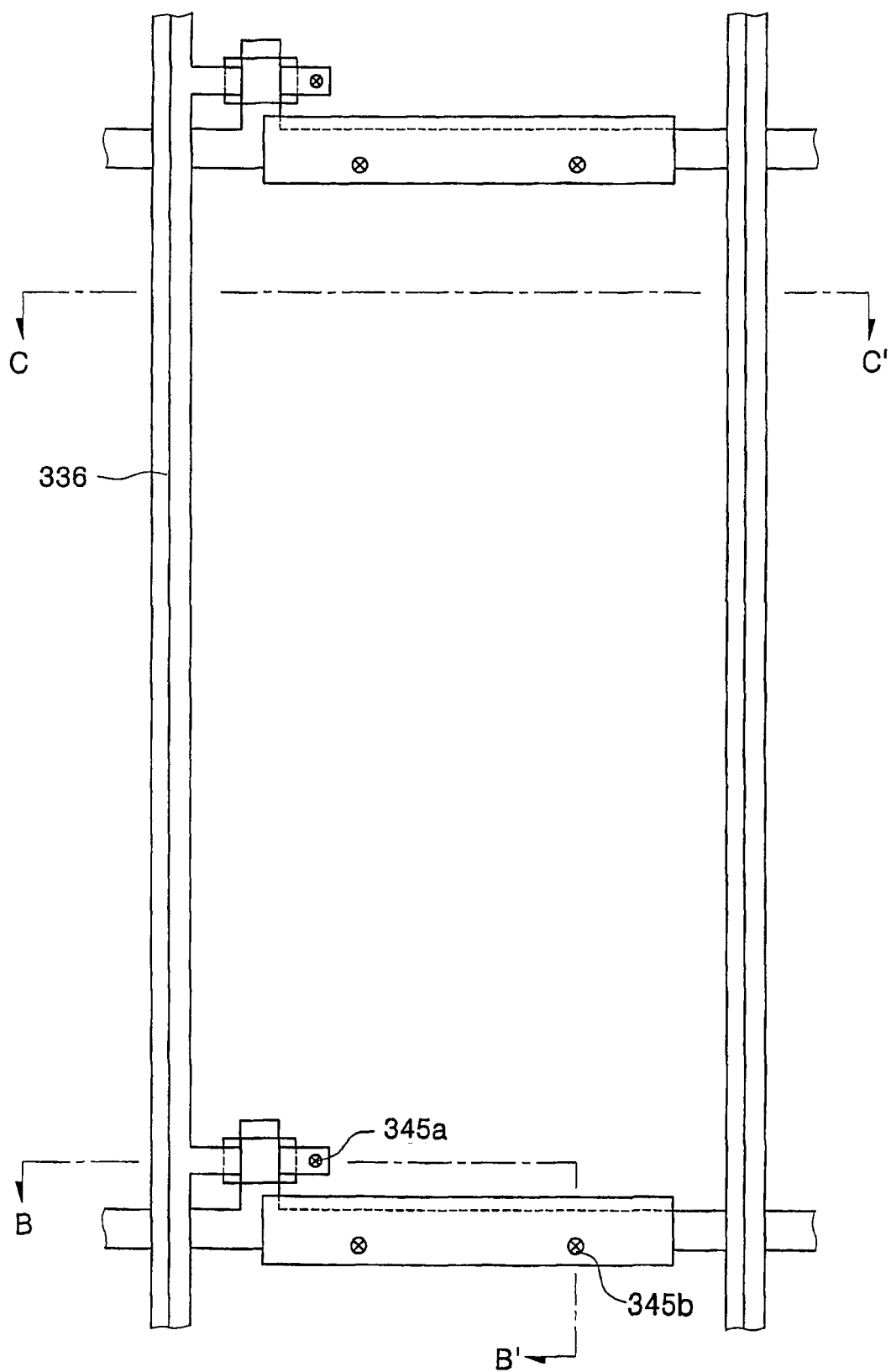


图 19A

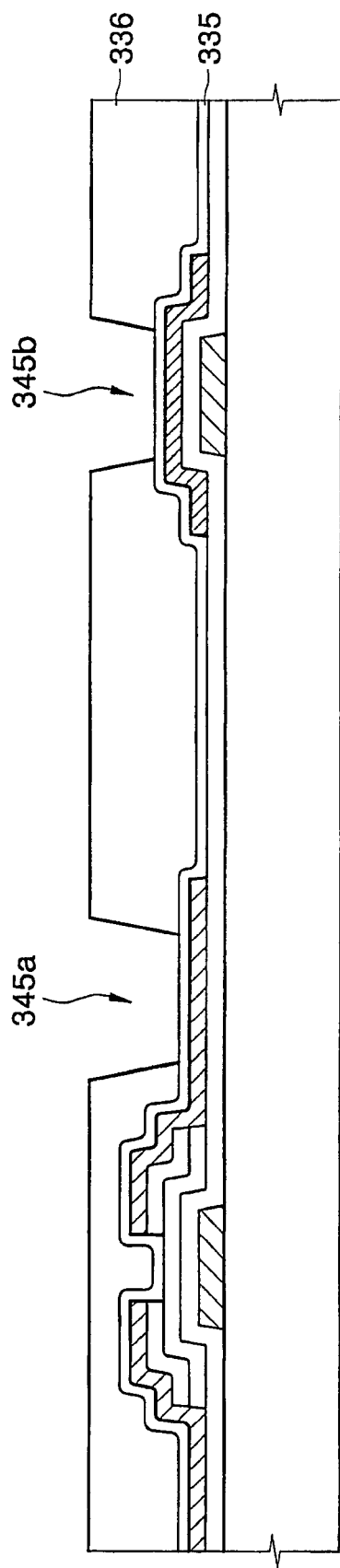


图 19B

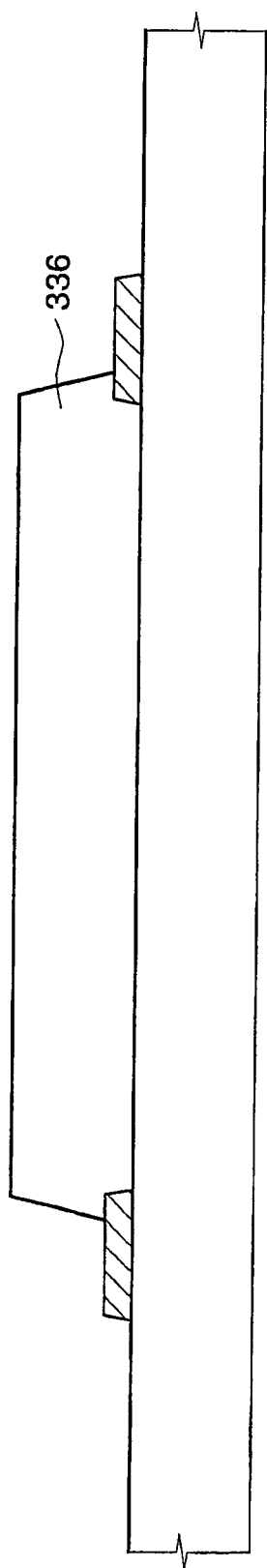


图 19C

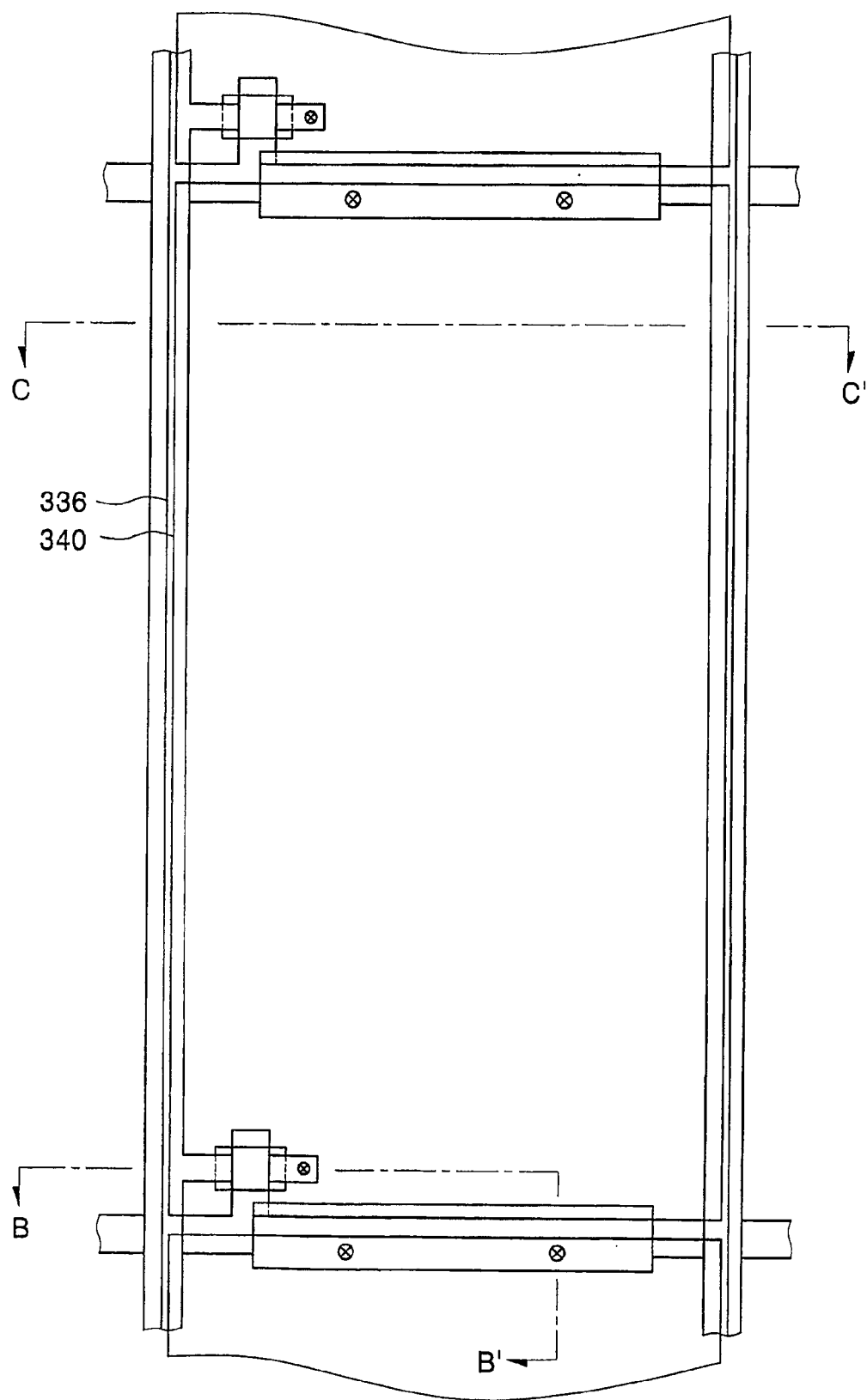


图 20A

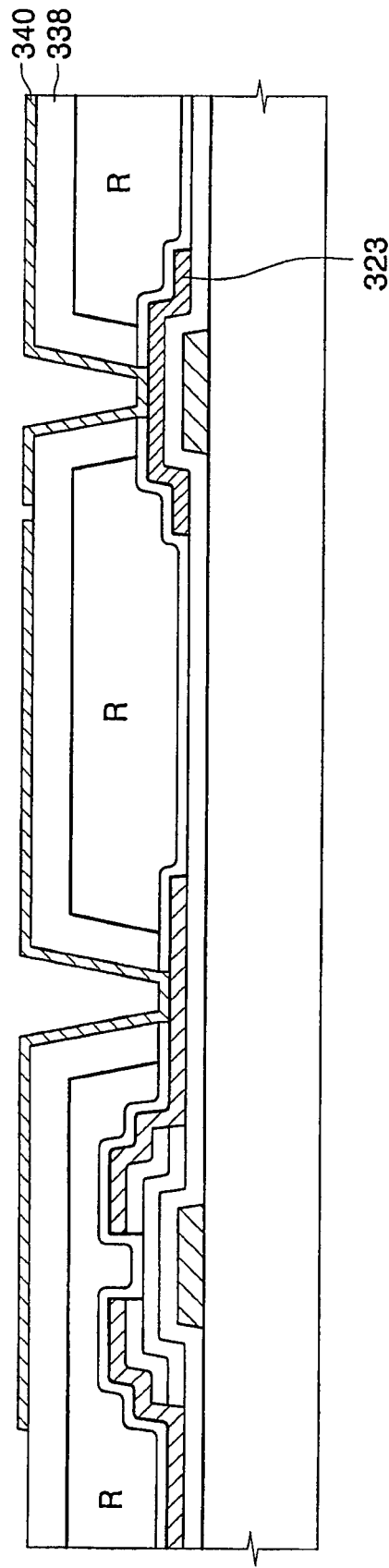


图 20B

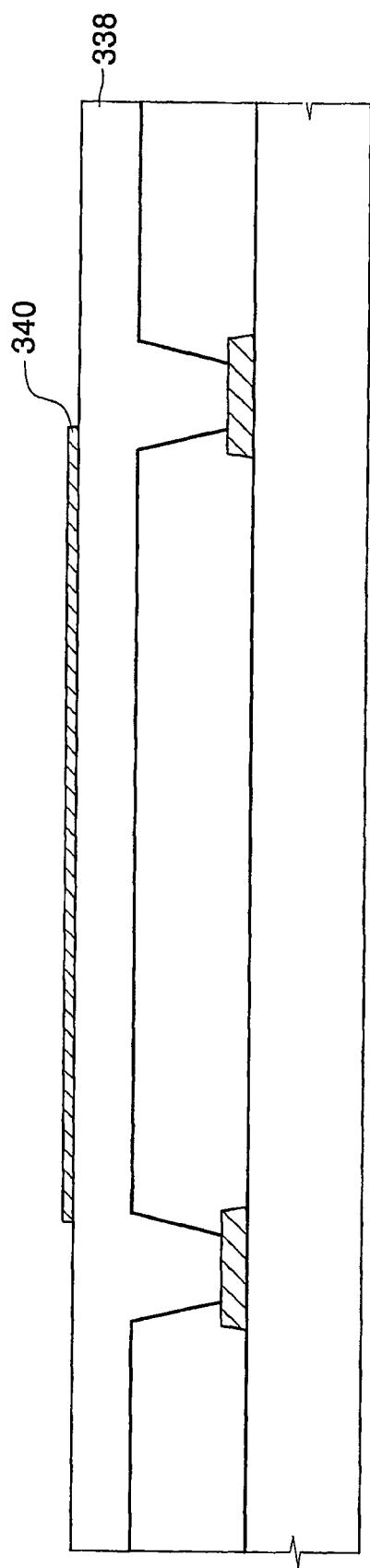


图 20C

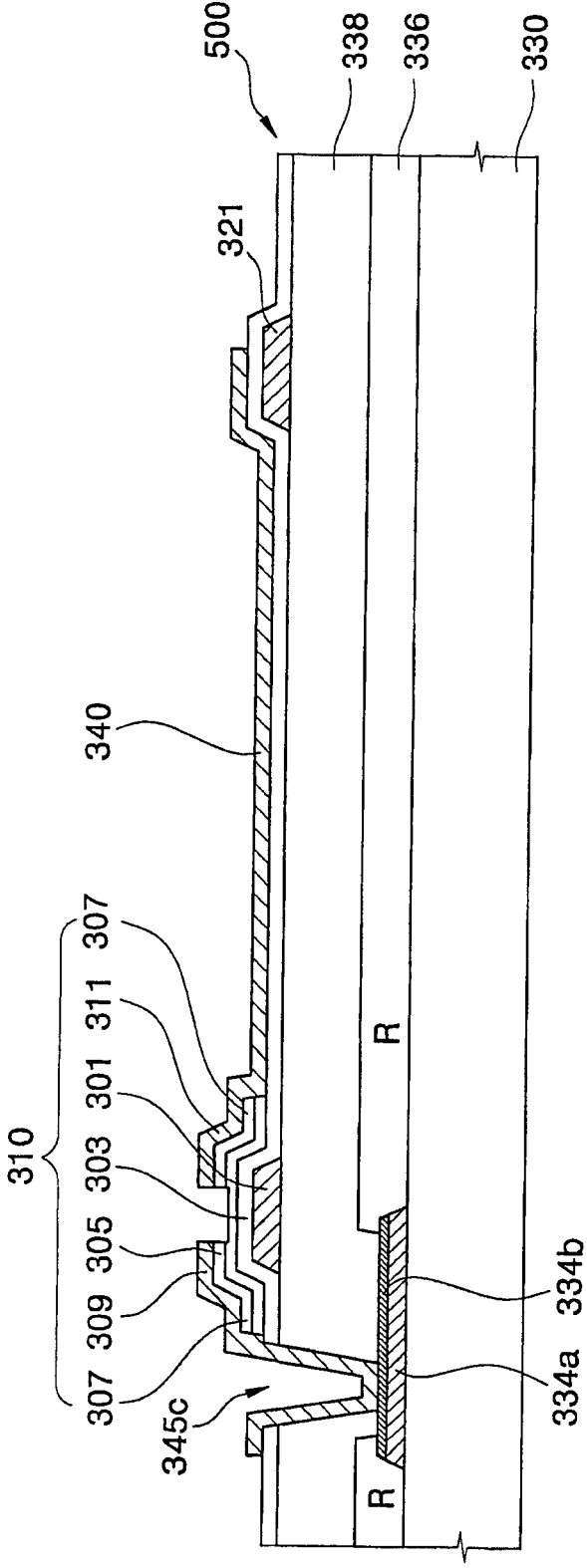


图 21

专利名称(译)	内置指纹识别装置的液晶显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN1689025A	公开(公告)日	2005-10-26
申请号	CN03823930.2	申请日	2003-08-30
[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	宋溱镐 梁成勋 蔡钟哲 崔竣厚		
发明人	宋溱镐 梁成勋 蔡钟哲 崔竣厚		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/133 G06K9/00 G02F1/1368		
CPC分类号	G06K9/0004 G02F2001/13312 G02F1/13338		
代理人(译)	侯宇		
优先权	1020020063370 2002-10-17 KR		
其他公开文献	CN1320488C		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种具有用于提高开口率和TFT - LCD面板的透射率的指纹识别装置的液晶显示装置。指纹识别基板(400)贴附到TFT基板(300)上。该TFT基板具有阵列上彩色滤光片结构，该结构可取消彩色滤光片(336)和薄膜晶体管，增大了开口率，且提高了图像显示质量。此外，透射率随着液晶显示装置中所用的玻璃基板数量的减少而增大，因此提高了指纹识别的灵敏度。

