



## [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410030110.9

[45] 授权公告日 2008 年 7 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 100405188C

[22] 申请日 2004.3.19

CN1351325 A 2002.5.29

[21] 申请号 200410030110.9

US6014190 A 2000.1.11

[30] 优先权

审查员 商爱学

[32] 2003.3.19 [33] JP [31] 076169/2003

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司

[32] 2004.3.12 [33] JP [31] 070110/2004

任公司

[73] 专利权人 NEC 液晶技术株式会社

代理人 穆德骏 陆弋

地址 日本神奈川县川崎市

[72] 发明人 北川善朗 木村聰 佐藤刚

草彌英則 船木重浩 高橋聰之助

今野隆之 西田真一

[56] 参考文献

JP11119237 A 1999.4.30

权利要求书 7 页 说明书 44 页 附图 36 页

JP10186407 A 1998.7.14

US5907379 A 1999.5.25

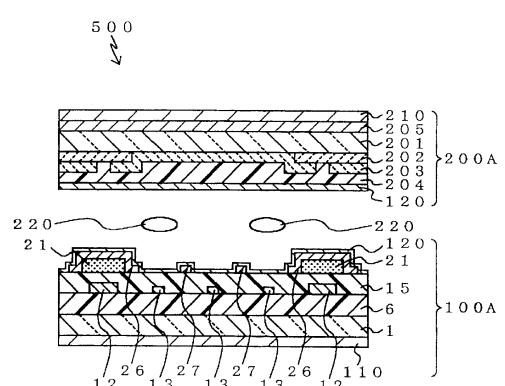
JP2002311455 A 2002.10.23

[54] 发明名称

液晶显示器以及其制造方法

[57] 摘要

一种液晶显示器，包括：第一衬底(100A)，该第一衬底包括一薄膜晶体管、一数据线(12)、一像素电极(13)、以及公共电极(27)；第二衬底(200A)；以及夹在第一和第二衬底之间的液晶(220)，其中通过数据线将一图像信号提供给薄膜晶体管以便通过其与第一衬底相平行的一平面内的电场来使该液晶旋转。第一衬底包括：一电绝缘无机薄膜(15)，该电绝缘无机薄膜遮蔽于此的数据线(12)；第一岛形电绝缘有机薄膜(21)，该第一岛形电绝缘有机薄膜形成于位于数据线(12)之上的电绝缘无机薄膜(15)上；以及一屏蔽公共电极(26)，该屏蔽公共电极遮蔽于此的第一岛形电绝缘有机薄膜(21)，并且当从纵向来看时屏蔽公共电极



1. 一种面内切换型液晶显示器，包括：

- (a) 第一衬底，该第一衬底包括一薄膜晶体管、一数据线、一像素电极、以及公共电极；
- (b) 第二衬底，以及
- (c) 夹在所述第一和第二衬底之间的液晶，

其中通过所述数据线将一图像信号提供给所述薄膜晶体管以在用于接收所述图像信号的所述像素电极与所述公共电极之间产生电场，以便通过与所述第一衬底相平行的一平面内的所述电场来使该液晶旋转，

其特征在于：

所述第一衬底包括：

一电绝缘无机薄膜，该电绝缘无机薄膜遮蔽于此的所述数据线；

第一岛形电绝缘有机薄膜，该第一岛形电绝缘有机薄膜形成于位于所述数据线之上的所述电绝缘无机薄膜上；以及

一屏蔽公共电极，该屏蔽公共电极遮蔽于此的所述第一岛形电绝缘有机薄膜，并且当从垂直于所述第一衬底的方向来看时该屏蔽公共电极覆盖了数据线。

2. 如权利要求 1 所述的液晶显示器，其中所述第一衬底进一步包括：

一门线，通过该门线来选择一个薄膜晶体管；

一门线终端电极，所述门线与该门线终端电极在所述第一衬底的边缘区域中电连接；

一数据线终端电极，所述数据线与该数据线终端在所述边缘区域中电连接；

第二岛形电绝缘有机薄膜，形成于所述门线终端电极之上，所述第二岛形状电绝缘有机薄膜是与所述第一岛形电绝缘有机薄膜同时形成的；

第三岛形电绝缘有机薄膜，形成于所述数据线终端电极之上，所述第三岛形电绝缘有机薄膜是与所述第一岛形电绝缘有机薄膜同时形成的；

一栅极终端延伸电极，与所述公共电极同时形成于所述第二岛形电绝缘有机薄膜之上，所述门线终端电极与所述栅极终端延伸电极电连接；以及

一数据终端延伸电极，与所述公共电极同时形成于所述第三岛形电绝缘有机薄膜之上，所述数据线终端电极与所述数据终端延伸电极电连接。

3. 如权利要求1所述的液晶显示器，其中所述第一衬底进一步包括：

一门线终端底层电极，形成于所述第二岛形电绝缘有机薄膜之下，并且与所述门线终端电极直接接触；以及

一数据线终端底层电极，形成于所述第三岛形电绝缘有机薄膜之下，并且与所述数据线终端电极直接接触，

并且其中所述第二岛形电绝缘有机薄膜夹在所述门线延伸电极与所述门线终端底层电极之间，并且所述第三岛形电绝缘有机薄膜夹在所述数据线延伸电极与所述数据线终端底层电极之间。

4. 如权利要求1所述的液晶显示器，其中所述第一衬底进一步包括：

一门线，通过该门线来选择一个薄膜晶体管；

一门线终端电极，所述门线与该门线终端电极在所述第一衬底的边缘区域中电连接；

一数据线终端电极，所述数据线与该数据线终端在所述边缘区域中电连接；

一栅极终端延伸电极，与所述公共电极同时形成于所述电绝缘无机薄膜之上，所述门线终端电极与所述栅极终端延伸电极电连接；以及

一数据终端延伸电极，与所述公共电极同时形成于所述电绝缘无机薄膜之上，所述数据线终端电极与所述数据终端延伸电极电连接。

5. 如权利要求 4 所述的液晶显示器，其中所述第一衬底进一步包括：

第一导电透明层，形成于彼此电连接的所述门线终端电极与所述栅极终端延伸电极之间；以及

第二导电透明层，形成于彼此电连接的所述数据线终端电极与所述数据终端延伸电极之间。

6. 如权利要求 4 所述的，其中所述第一衬底进一步包括：

第一导电不透明层，形成于彼此电连接的所述门线终端电极与所述栅极终端延伸电极之间；以及

第二导电不透明层，形成于彼此电连接的所述数据线终端电极与所述数据终端延伸电极之间。

7. 如权利要求 4 所述的液晶显示器，其中所述第一衬底进一步包括：

第一多层，该第一多层是由一导电透明层以及一导电不透明层所组成的，并且形成于彼此电连接的所述门线终端电极与所述栅极终端延伸电极之间；以及

第二多层，该第二多层是由一导电透明层以及一导电不透明层所组成的，并且形成于彼此电连接的所述数据线终端电极与所述数据终端延伸电极之间；

8. 如权利要求 1 至 7 中任一个权利要求所述的液晶显示器，其中所述屏蔽公共电极是由导电透明薄膜组成的。

9. 如权利要求 1 至 7 中任一个权利要求所述的液晶显示器，其中所述屏蔽公共电极具有一多层结构，该多层结构是由一导电透明层以

及一导电不透明层组成的。

10. 如权利要求 1 至 7 中任一个权利要求所述的液晶显示器，其中所述像素电极与所述公共电极相平行的延伸，并且所述像素电极以及公共电极形成于共同的层中。

11. 如权利要求 1 至中任一个权利要求所述的液晶显示器，其中所述像素电极与所述公共电极相平行的延伸，并且所述像素电极以及公共电极形成于分别的层中。

12. 如权利要求 1 至 7 中任一个权利要求所述的液晶显示器，其中所述像素电极与所述公共电极相平行的延伸，每一个所述像素电极和公共电极是由锯齿形电极组成的，并且每一个所述数据线和所述第一岛形电绝缘有机薄膜是由这样的锯齿形电极组成的，即该锯齿形电极与组成每一个所述像素电极和公共电极的所述锯齿形电极相平行的延伸。

13. 如权利要求 1 至 7 中任一个权利要求所述的液晶显示器，其中所述像素电极与所述公共电极相平行的延伸，每一个所述像素电极和公共电极是由锯齿形电极组成的，并且每一个所述数据线和所述第一岛形电绝缘有机薄膜是由几乎与所述像素电极和公共电极相平行延伸的第一部分以及几乎与摩擦方向相平行延伸的第二部分组成的。

14. 如权利要求 1 至 7 中任一个权利要求所述的液晶显示器，其中所述第一岛形电绝缘有机薄膜进一步形成于在所述门线上所形成的电绝缘无机薄膜上，并且被所述屏蔽公共电极所遮蔽。

15. 如权利要求 14 所述的液晶显示器，其中所述第一岛形电绝缘有机薄膜进一步形成于在所述薄膜晶体管上所形成的电绝缘无机薄膜

上，并且被所述屏蔽公共电极所遮蔽。

16. 如权利要求 1 至 7 中任一个权利要求所述的液晶显示器，其中所述第一岛形电绝缘有机薄膜进一步形成于电绝缘无机薄膜上，而该电绝缘无机薄膜形成于除所述门线附近区域之外的区域中的所述数据线上，并且所述第一岛形电绝缘有机薄膜被所述屏蔽公共电极所遮蔽。

17. 如权利要求 16 所述的液晶显示器，其中位于彼此纵向相邻像素中的并且通过各个扫描线来对其进行控制的所述屏蔽公共电极通过一导电层而彼此电连接，该导电层组成了所述屏蔽公共电极并且不覆盖所述数据线。

18. 如权利要求 17 所述的液晶显示器，其中位于彼此纵向相邻像素中的所述屏蔽公共电极通过其而彼此电连接的所述导电层覆盖了每个像素中的所述门线 60%或者更多，该门线其未被其他任何导电层所屏蔽。

19. 如权利要求 1 至 7 中任一个权利要求所述的液晶显示器，其中所述第一岛形电绝缘有机薄膜是由线型酚醛清漆树脂组成的。

20. 如权利要求 1 至 7 中任一个权利要求所述的液晶显示器，其中所述第一岛形电绝缘有机薄膜的其面对所述液晶的表面被所述屏蔽公共电极所遮蔽。

21. 如权利要求 1 至 7 中任一个权利要求所述的液晶显示器，其中所述第二衬底包括一黑色矩阵层、一彩色层、以及一平面层，该平面层遮蔽了于此的所述黑色矩阵层和所述彩色层并且其厚度等于或者大于 1.5 微米。

22. 如权利要求 1 至 7 中任一个权利要求所述的液晶显示器，其中所述第二衬底包括一黑色矩阵层，该黑色矩阵层具有其等于或者大于  $1E9 \Omega\text{cm}$  的电阻率。

23. 如权利要求 1 至 7 中任一个权利要求所述的液晶显示器，其中所述第二衬底包括位于可与所述数据线相面对这样位置上的一光屏蔽薄膜，所述光屏蔽薄膜具有一多层次结构，该多层次结构包括其具有彼此不同颜色的两个彩色层。

24. 一种用于制造面内切换型液晶显示器的方法，该液晶显示器包括第一衬底、第二衬底、以及夹在第一和第二衬底之间的液晶，所述第一衬底包括一门线、与该门线相交叉的一数据线、一像素电极、与像素电极平行延伸的公共电极、以及位于所述门线与所述数据线的交叉点上的多个薄膜晶体管，所述像素电极是与每个所述薄膜晶体管的源极同时制造的，

所述方法包括步骤：

形成距离所述液晶比距离所述数据线更近的所述公共电极以覆盖数据线并且具有一屏蔽公共电极，该屏蔽公共电极遮蔽了在电绝缘无机薄膜上所形成的第一岛形电绝缘有机薄膜，而该电绝缘薄膜形成于所述数据线之上。

25. 如权利要求 24 所述的方法，进一步包括步骤：同时形成所述像素电极和所述公共电极。

26. 如权利要求 24 或者 25 所述的方法，其中所述第一岛形电绝缘有机薄膜的其面对所述液晶的表面被所述屏蔽公共电极所遮蔽。

27. 如权利要求 24 或者 25 所述的方法，其中所述第一岛形电绝缘有机薄膜是由线型酚醛清漆树脂组成的，并且进一步包括步骤：在 200 至 270 摄氏度的范围内，其中包括 200 摄氏度和 270 摄氏度的一温

---

度下对所述第一岛形电绝缘有机薄膜烘焙 30 至 120 分钟，其中包括 30 分钟和 120 分钟。

28. 如权利要求 27 所述的方法，进一步包括步骤：在对所述第一岛形电绝缘有机薄膜进行烘焙之前，在 100 至 150 摄氏度的范围内，其中包括 100 摄氏度和 150 摄氏度的一温度下使所述第一岛形电绝缘有机薄膜热退火 30 秒至 15 分钟，其中包括 30 秒和 15 分钟。

29. 如权利要求 27 所述的方法，其中在每分钟 5 至 15 度温度增加率，其中包括每分钟 5 度和 15 度温度增加率的每分钟温度增加率下对所述第一岛形电绝缘有机薄膜进行烘焙。

30. 如权利要求 27 所述的方法，其中在 200 至 270 摄氏度的范围内，其中包括 200 摄氏度和 270 摄氏度的一温度下对所述第一岛形电绝缘有机薄膜进行烘焙之前，在 100 至 150 摄氏度的范围内，其中包括 100 摄氏度和 150 摄氏度的一固定温度下对所述第一岛形电绝缘有机薄膜加热某一段时间。

## 液晶显示器以及其制造方法

### 技术领域

本发明涉及一种液晶显示器以及其制造方法，尤其是涉及一种面内切换有源矩阵型液晶显示器以及其制造方法。

### 背景技术

例如，公开号为 Nos. 11-119237 和 10-186407 的日本专利申请提出面内切换有源矩阵型液晶显示器，在该液晶显示器中将公共电极设计成覆盖数据线以屏蔽在该数据线上所产生的电场以免电场到达像素以可实现高数值孔径和高精确度。

然而，面内切换有源矩阵型液晶显示器具有这样一个问题，即公共电极与数据线之间的寄生电容增加了。为了降低这种寄生电容，提出了一种其具有低介电常数的无色透明薄膜，如在公共电极与数据线之间所构成的层间绝缘薄膜。例如，这种无色透明薄膜是由诸如无机薄膜或者丙烯薄膜这样的硅氮化物 (SiNx) 组成的。

然而，因为通过慢慢的化学汽相淀积来形成硅氮化物薄膜，因此将花费很多时间来形成其具有 1 微米或者更大厚度的硅氮化物薄膜。此外必需配备其包括有昂贵涂敷设备的光刻线以便形成一丙烯酸有机薄膜。

图 1 和图 2 给出了传统的面内切换有源矩阵型液晶显示器。图 1 给出了从液晶体来看其上装配有薄膜晶体管 (TFT) 的薄膜晶体管衬底 100 的平面图，并且图 2 给出了沿着图 1 中的线 II-II 的剖视图。

如图 2 所示，该液晶显示器是由 TFT 衬底 100、与 TFT 衬底 100

相对的衬底 200、以及夹在 TFT 衬底 100 与衬底 200 之间的液晶层 220 所组成的。

TFT 衬底 100 是由其是由玻璃所组成的第一透明衬底 101、在第一透明基底 101 的上表面上所形成的一梳状公共电极 127（在下文中，较靠近液晶 220 的衬底表面被称为“上”表面，并且远离液晶 220 的表面被称为“下”表面）、在第一透明衬底 101 的上表面上所形成的一门线（gate line）105（图 1 所示）、在第一透明衬底 101 的上表面上所形成的用于遮蔽于此的公共电极 127 的第一层间绝缘无机薄膜 106、在第一层间绝缘无机薄膜 106 上所形成的一数据线 112、在第一层间绝缘无机薄膜 106 上所形成的一梳状像素电极、在第一层间绝缘无机薄膜 106 上所形成的用于遮蔽于此的数据线 112 和像素电极 113 的第二层间绝缘无机薄膜（钝化膜）115、在第二层间隔离无机薄膜 115 上所形成的配向薄膜 120、在第一透明衬底 101 的下表面上所形成的偏振器 130、以及薄膜晶体管（图 2 中未给出）所组成的。

该薄膜晶体管是由与公共电极 127 形成于同一层上的一岛 109、与数据线 112 形成于同一层上的漏极 110 和源极 111、以及上述门线 105 所组成的。

衬底 200 是由其是由玻璃所组成第二透明衬底 201、部分形成于第二透明衬底 201 上表面上的一黑色矩阵层 202、部分形成于第二透明衬底 201 上表面和黑色矩阵层 202 上的一彩色层 203、遮蔽于此的黑色矩阵层 202 和彩色层 203 的一平面层 204、在平面层 204 上所形成的一配向薄膜 120、在第二透明衬底 201 的下表面上所形成的一导电层 205、以及在导电层 205 上所形成的一偏振器 210 所组成的。

在 TFT 衬底 100 与衬底 200 之间夹有隔离物（未给出）以提供其具有恒定厚度的液晶层 220。

在 TFT 衬底 100 与衬底 200 的其边缘地区之间夹有密封件（未给出）以防止液晶 220 漏出。

在图 1 和图 2 所示的液晶显示器中，位于数据线 112 旁边的公共电极 127 必需具有较大面积以便防止从数据线 112 所引出的电力线进入像素电极 113。其结果是，图 1 和 2 中所示的液晶显示器具有这样的问题，即不可能提高数值孔径。

为了提高数值孔径，在其距离液晶 220 比距离数据线 112 更近的层中形成了公共电极 127 以利用公共电极 127 来屏蔽数据线 112，在这种情况下，在数据线 112 与公共电极 127 之间形成了层间绝缘有机薄膜以用于降低数据线 112 和公共电极 127 的耦合电容。

通常通过利用涂敷装置使用缝涂 (slit-coating) 或者旋涂在一薄膜上涂敷预定厚度的光致抗蚀剂、对光致抗蚀剂应用光刻法（使光致抗蚀剂曝光、使光致抗蚀剂显影、并且烘焙该光致抗蚀剂）、并且利用光致抗蚀剂作为掩模来蚀刻该薄膜这样的步骤而形成了层间绝缘有机薄膜，其中光致抗蚀剂是由溶剂液化并具有感光性的有机树脂流体。

层间绝缘有机薄膜通常是由丙烯酸树脂组成的。

丙烯酸树脂具有这样的优点，即液晶显示器中的像素可以是由丙烯酸树脂组成的，因为它是透明的，然而，其不利之处如下。

首先，不可能在光刻步骤中使用涂敷装置，通过该涂敷装置可将线型酚醛清漆 (novolak) 光致抗蚀剂涂敷在一薄膜上以可将丙烯酸树脂与线型酚醛清漆树脂一起涂敷在目标上。从此，必须配备其只用于将丙烯酸树脂涂敷在目标上的涂敷装置。

第二，因为丙烯光致抗蚀剂和线型酚醛清漆光致抗蚀剂所使用的

显影液彼此不同，因此不能在光刻步骤中通过利用用于使线型酚醛清漆光致抗蚀剂显影的显影装置来使丙烯酸光致抗蚀剂与线型酚醛清漆光致抗蚀剂一起显影。因此，必须配备其只用于使丙烯酸光致抗蚀剂显影的显影装置。

第三，不可能在室温下贮藏丙烯酸光致抗蚀剂。因此，必需保持丙烯酸光致抗蚀剂冷却。

第四，丙烯酸光致抗蚀剂在室温下随着时间的推移可增强其粘度。

第五，因为丙烯酸光致抗蚀剂很容易结块，因此不可避免的要经常维护涂敷装置。

第六，丙烯酸光致抗蚀剂比线型酚醛清漆光致抗蚀剂更昂贵。

相反，线型酚醛清漆树脂仅具有一个缺点，即因为它是彩色的，因此不可能构成线型酚醛清漆树脂的液晶显示器中的像素。

## 发明内容

鉴于现有技术中的上述问题，本发明的一个目标就是提供一种面内切换有源矩阵型液晶显示器以及用于制造其的方法，该液晶显示器和该方法均可防止从数据线所引出的电力线进入像素像素，并且具有增加的数值孔径。

本发明的另一个目的就是提供这样一种面内切换有源矩阵型液晶显示器以及用于制造其的方法，该液晶显示器和该方法均可避免其是彩色的线型酚醛清漆有机薄膜所具有的缺点，以便可利用通常在光刻步骤中所使用的诸如层间绝缘有机薄膜这样的线型酚醛清漆有机薄膜。

在本发明的一个方面，提供了一种面内切换型液晶显示器，包括 (a) 第一衬底，该第一衬底包括一薄膜晶体管、一数据线、一像素电极、以及一公共电极；(b) 第二衬底，以及 (c) 夹在第一和第二衬底之间的液晶，其中通过数据线将一图像信号提供给薄膜晶体管以在用于接收图像信号的像素电极与公共电极之间产生电场以便通过其与第一衬底相平行的一平面内的电场来使该液晶旋转，其特征在于第一衬底包括一电绝缘无机薄膜、第一岛形电绝缘有机薄膜、以及一屏蔽公共电极。该电绝缘无机薄膜遮蔽于此的数据线。该第一岛形电绝缘有机薄膜形成于位于数据线之上的电绝缘无机薄膜上。屏蔽公共电极遮蔽于此的第一岛形电绝缘有机薄膜，并且当从纵向来看时屏蔽公共电极覆盖了数据线。

在本发明的另一个方面中，提供了用于制造面内切换型液晶显示器的方法，该液晶显示器包括第一衬底、第二衬底、以及夹在第一和第二衬底之间的液晶，第一衬底包括一门线、与该门线相交叉的一数据线、一像素电极、与像素电极并行延伸的公共电极、以及位于门线与数据线的交叉点上的多个薄膜晶体管，该像素电极是与每个薄膜晶体管的源极同时制造的，该方法包括步骤：形成其距离液晶比距离数据线更近的公共电极以覆盖数据线并且其具有一屏蔽公共电极，该屏蔽公共电极遮蔽了在电绝缘无机薄膜上所形成的第一岛形电绝缘有机薄膜，而该电绝缘薄膜形成于数据线之上。

在下文中将对通过上述发明所获得的优点进行详细的描述。

第一，将该公共电极设计成其距离液晶比距离数据线更近并且覆盖数据线，并且进一步包括屏蔽公共电极，该屏蔽公共电极用于遮蔽于此的其位于数据线之上的在电绝缘无机薄膜上所形成的第一岛形电绝缘有机薄膜。这可确保屏蔽公共电极可终接从数据线所引出的电力线。其结果是，将像素电极排列成靠近数据线，这可确保数值孔径的增加。

第二，因为 TFT 衬底的层间绝缘薄膜是由其是由线型酚醛清漆树脂或者类似于线型酚醛清漆树脂的材料所组成的有机薄膜组成的，因此可降低数据线与用于屏蔽数据线的公共电极之间的寄生电容，这确保了可抑制信号延迟以及功耗。

当在门线之上形成了由线型酚醛清漆树脂所组成的层间绝缘有机薄膜并且由公共电极来屏蔽层间绝缘有机薄膜时，可降低门线的寄生电容，这确保了可抑制在将信号加到像素中的过程中由于门线中的延迟所造成的闪烁以及不均匀性。

第三，通过利用比丙烯酸光致抗蚀剂更便宜的线型酚醛清漆光致抗蚀剂可制造出比传统的 TFT 衬底更便宜的 TFT 衬底。

第四，因为将 TFT 衬底中的诸如层间绝缘薄膜这样的有机薄膜设计成其具有最小面积，并且在像素中并不形成有机薄膜，因此可提高排列在这样一个像素中的梳状电极的薄膜质量，即该像素中的梳状电极是由导电透明薄膜组成的。其结果是，可形成其具有高精确度的梳状电极样式。

第五，因为由诸如钼 (Mo) 和铜 (Cu) 这样的其在空气中即可被腐蚀的金属所组成的电极被有机薄膜所遮蔽，因此电极不再暴露于空气中，由此，提高对空气腐蚀的抵抗力。

第六，因为由诸如钼 (Mo) 和铜 (Cu) 这样的其在空气中即可被腐蚀的金属所组成的电极被具有两层结构的导电透明薄膜所遮蔽，因此电极不再暴露于空气中，由此，提高对空气腐蚀的抵抗力。

## 附图说明

图 1 给出了从液晶的角度来看传统的液晶显示器中的其上建造有

一薄膜晶体管（TFT）的 TFT 衬底的平面图；

图 2 给出了沿着图 1 中的线 II-II 的剖视图；

图 3 给出了从液晶的角度来看根据本发明第一实施例的液晶显示器中的其上建造有一薄膜晶体管（TFT）的 TFT 衬底的平面图；

图 4 给出了沿着图 3 中的线 IV-IV 的剖视图；

图 5A 给出了根据本发明第一实施例的液晶显示器中的数据线的局部平面图；

图 5B 给出了由图 5A 中的虚线所表示的矩形区域 S 的扩大图；

图 5C 给出了根据本发明第一实施例的液晶显示器中的数据线的另一个例子的局部平面图；

图 6 给出了从液晶的角度来看根据本发明第二实施例的液晶显示器中的其上建造有一薄膜晶体管（TFT）的 TFT 衬底的平面图；

图 7 给出了沿着图 6 中的线 VII-VII 的剖视图；

图 8 给出了从液晶的角度来看根据本发明第三实施例的液晶显示器中的其上建造有一薄膜晶体管（TFT）的 TFT 衬底的平面图；

图 9 给出了沿着图 8 中线 IX-IX 的剖视图；

图 10 给出了从液晶的角度来看根据本发明第四实施例的液晶显示器中的其上建造有一薄膜晶体管（TFT）的 TFT 衬底的平面图；

图 11 给出了沿着图 10 中线 XI-XI 的剖视图；

图 12 给出了从液晶的角度来看根据本发明第五实施例的液晶显示器中的其上建造有一薄膜晶体管（TFT）的 TFT 衬底的平面图；

图 13 给出了沿着图 12 中线 XIII-XIII 的剖视图；

图 14 给出了从液晶的角度来看根据本发明第六实施例的液晶显示器中的其上建造有一薄膜晶体管（TFT）的 TFT 衬底的平面图；

图 15 给出了沿着图 14 中线 XV-XV 的剖视图；

图 16A 至 16H 给出了根据本发明第一实施例的液晶显示器中的沿着图 3 的线 IV-IV 的 TFT 衬底的横剖面图，该横剖面图示出了建造其的各个步骤，并且明确的示出了一薄膜晶体管（TFT）、一像素、一公共电极线的触点、一数据线终端、与公共线终端一起的门线终端、以及一门线的横剖面。

图 17A 给出了栅极终端电极的一例子的平面图。

图 17B 给出了数据线终端电极的一例子的平面图。

图 18 给出了由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机层、用于遮蔽于此的电绝缘有机层的一门线屏蔽或者一数据线屏蔽、以及一门线或者一数据线之间的位置关系的剖视图。

图 19 给出了从液晶的角度来看根据本发明第八实施例的液晶显示器中的其上建造有一薄膜晶体管 (TFT) 的 TFT 衬底的平面图；

图 20 给出了沿着图 19 线 XX-XX 的剖视图；

图 21A 给出了由位于这样一方向上的面板中的像素电极电压的平均值所定义的通场电压差的曲线图，门线或者扫描线沿着该方向而在作为样品所制造的 19 英寸大小的 SXGA 面板上延伸；

图 21B 给出了在 19 英寸大小的 SXGA 面板上所测定的通场电压差的点的平面图；

图 22 给出了从液晶的角度来看根据本发明第九实施例的液晶显示器中的其上建造有一薄膜晶体管 (TFT) 的 TFT 衬底的平面图；

图 23 给出了沿着图 22 中的线 XXIII-XXIII 的剖视图；

图 24 给出了制造其是由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机薄膜的步骤的流程图；

图 25 给出了制造其是由丙烯酸树脂所组成的电绝缘有机薄膜的步骤的流程图；

图 26 给出了面内切换有源矩阵型液晶显示器的 TFT 衬底的第一个例子的剖视图，该液晶显示器可防止其在空气中可被腐蚀的金属被腐蚀；

图 27 给出了面内切换有源矩阵型液晶显示器的 TFT 衬底的第二个例子的剖视图，该液晶显示器可防止其在空气中可被腐蚀的金属被腐蚀；

图 28 给出了面内切换有源矩阵型液晶显示器的 TFT 衬底的第三个例子的剖视图，该液晶显示器可防止其在空气中可被腐蚀的金属被腐蚀；

图 29 给出了面内切换有源矩阵型液晶显示器的 TFT 衬底的第四

个例子的剖视图，该液晶显示器可防止其在空气中可被腐蚀的金属被腐蚀；

图 30 给出了面内切换有源矩阵型液晶显示器的 TFT 衬底的第五个例子的剖视图，该液晶显示器可防止其在空气中可被腐蚀的金属被腐蚀；

图 31 给出了面内切换有源矩阵型液晶显示器的 TFT 衬底的第六个例子的剖视图，该液晶显示器可防止其在空气中可被腐蚀的金属被腐蚀；

图 32 给出了面内切换有源矩阵型液晶显示器的 TFT 衬底的第七个例子的剖视图，该液晶显示器可防止其在空气中可被腐蚀的金属被腐蚀；

图 33 给出了面内切换有源矩阵型液晶显示器的 TFT 衬底的第一个例子的剖视图，该液晶显示器包括有由在空气中不被腐蚀的金属所组成的线；

图 34 给出了面内切换有源矩阵型液晶显示器的 TFT 衬底的第二个例子的剖视图，该液晶显示器包括有由在空气中不被腐蚀的金属所组成的线。

## 具体实施方式

### [第一实施例]

图 3 和图 4 给出了根据本发明第一实施例的面内切换 (IPS) 有源矩阵型液晶显示器 500。图 3 给出了从液晶的角度来看液晶显示器 500 中的其上建造有一薄膜晶体管 (TFT) 的 TFT 衬底 100A 的平面图，并且图 4 给出了沿着图 3 中的线 IV—IV 的剖视图。

如图 4 所示，液晶显示器 500 是由一 TFT 衬底 100A、与 TFT 衬底 100A 相对的一衬底 200A、以及夹在 TFT 衬底 100A 与衬底 200A 之间的液晶 220 层所组成的。

TFT 衬底 100A 是由其是由玻璃所组成的第一透明衬底 1、在第一

透明衬底的上表面上所形成的第一层间绝缘无机薄膜 6、在第一层间绝缘无机薄膜 6 上所形成的一数据线 12、在第一层间绝缘无机薄膜 6 上所形成的一梳状像素电极 13、在第一层间绝缘无机膜 6 上形成的用于遮蔽于此的数据线 12 和像素电极 13 的第二层间绝缘无机薄膜（钝化薄膜）15、由线型酚醛清漆所组成的并在位于上述数据线 12 之上的第二层间绝缘无机薄膜 15 上所形成的第一岛形电绝缘有机薄膜 21、在第二层间绝缘无机薄膜 15 上所形成的位于像素电极 13 的梳齿之间的一梳状公共电极 27、在第二层间绝缘无机薄膜 15 上所形成的以便遮蔽第一岛形电绝缘有机薄膜 21 的并且与公共电极 27 形成于同一层的一数据线屏蔽 26、用于于此的遮蔽公共电极 27，数据线屏蔽 26，以及第二层间绝缘无机薄膜 15 的一配向薄膜 120、在第一透明衬底 1 的下表面上所形成的一偏振器 110、在第一透明衬底 1 的上表面上所形成的一门线 5（图 3 所示）、以及一薄膜晶体管（图 4 中未给出）所组成的。

如图 3 所示，薄膜晶体管是由一岛 9、与数据线 12 形成于同一层的一漏极 10 和一源极 11、以及上述门线 5 组成的。

通过门线 5 来选择特定的薄膜晶体管。门线 5 和数据线 12 分别与门线终端电极 51（如图 26 所示）和数据线终端电极 53（如图 26 所示）在 TFT 衬底 100A 的边缘区域电连接。

衬底 200A 是由其是由玻璃所组成的第二透明衬底 201、部分形成于第二透明衬底 201 的上表面上的一黑色矩阵层 202、部分形成于第二透明衬底 201 和黑色矩阵层 202 的上表面上的一彩色层 203、用于遮蔽于此的黑色矩阵层 202 和彩色层 203 的一平面层 204、在平面层 204 上所形成的一配向薄膜 120、在第二透明衬底 201 的下表面上所形成的导电层 205、以及在导电层 205 上所形成的一偏振器 210 组成的。

也就是说，衬底 200A 具有与图 2 所示的衬底 200 相同的结构。

隔离物（未示出）夹在 TFT 衬底 100A 与衬底 200A 之间以提供具有恒定厚度的液晶 220 层。

密封件（未示出）夹在 TFT 衬底 100A 与衬底 200A 的其边缘区域之间以免液晶 220 漏出。

在根据本实施例的液晶显示器中，如图 4 所示，数据线屏蔽 26 形成于数据线 12 之上且与公共电极 27 位于同一层并且第二层间绝缘无机薄膜 15 与第一岛形电绝缘有机薄膜 21 排列在数据线屏蔽 26 和数据线 12 之间以便该数据线屏蔽 26 覆盖数据线 12。

因此，数据线屏蔽 26 终接了从数据线 12 所引出的电力线，其结果是可防止从数据线 12 所引出的电力线进入像素电极 13。

如果在数据线 12 与仅排列在数据线 12 之上的数据线屏蔽 26 之间形成了高寄生电容，那么将会造成信号延迟以及功耗增加这样的问题。为了解决该问题，将主要是由线型酚醛清漆树脂所组成的第一岛形电绝缘有机薄膜 21 设计成其具有比第二层间绝缘薄膜 15 的厚度更大的厚度，这可确保可减少寄生电容。

此外，通过将数据线屏蔽 26 设计成用于终接从数据线 12 所引出的电力线，可将像素电极 13 排列在数据线 12 附近，这确保了可增加数值孔径。

如图 3 所示，像素电极 13、公共电极 27、以及数据线 12 可使液晶 220 在两个相对于液晶 220 最初所处方向 R（摩擦方向）而言彼此对称的方向上转动以便液晶 220 在方向 R 上彼此平行。换句话说，根据本实施例的液晶显示器 500 构成了多区域 IPS。因为位于多区域 IPS 中的在上述两个方向之一上转动的域以及在另一个方向上转动的域彼此补偿，因此可提高视角特性。

用于遮蔽于此的黑色矩阵层 202 以及彩色层 203 的平面薄膜 204 优选具有 1.5 微米或者更大的厚度。通过将平面薄膜 204 设计成具有 1.5 微米或者更大的厚度，可使黑色矩阵层 202 与第一岛形电绝缘有机薄膜 21 之间具有足够宽的间隙。这确保了黑色矩阵层 202 不会阻隔电场，由此，可提高显示质量。

黑色矩阵层 202 最好是具有其等于或者大于  $1E9 (1 \times 10^9) \Omega \text{ cm}$  的电阻率。这确保了黑色矩阵层 202 不会阻隔电场，由此，可提高显示质量。

可用其具有多层结构的光屏蔽薄膜来代替黑色矩阵层 202，该多层结构包括两个或多个其具有彼此不同颜色的彩色层。由两个或多个彩色层所组成的光屏蔽薄膜具有可充分的屏蔽过量光的功能，并且此外具有高电阻。因此，光屏蔽薄膜对电场的阻隔影响要比具有高电阻率的黑色矩阵层 202 对电场的影响要小，这可确保提高显示质量。

图 5A 给出了数据线 12 的局部平面图，并且图 5B 给出了由图 5A 中的虚线所示的矩形区域 S 的放大图。

如图 5B 所示，将数据线 12 设计成具有锯齿状或者梳状结构。通过将数据线 12 设计成其具有与像素电极 13 和公共电极 27 相平行延伸的锯齿状结构，可使像素中的显示区域具有足够大的可使光通过的区域。

图 5C 给出了数据线 12 的另一个例子的局部平面图。

如图 5C 所示，将数据线 12 设计成其是由直线段 12a 和倾向部分 12b 组成的。该直线段 12a 与摩擦方向 R 相平行的延伸并且在与摩擦方向 R 相垂直的方向上彼此间隔预定的间距。倾向部分 12b 与直线段 12a

彼此相连。图 5C 所示的数据线 12 不会降低光的利用率。

将与数据线 12 相平行延伸的第一岛形电绝缘有机薄膜 21 的样式设计成与摩擦方向 R 相平行的延伸以与数据线 12 的直线段 12a 有关连。这保证了在摩擦步骤中摩擦布料对第一岛形电绝缘有机薄膜 21 样式的影响很小，由此，靠近于第一岛形电绝缘有机薄膜 21 样式的配向薄膜 120 可被均匀的定位。因此，液晶 220 可稳固的面向所期望的方向，并且可提高显示图象的对比度。

#### [第二实施例]

图 6 和图 7 给出了根据本发明第二实施例的面内切换 (IPS) 有源矩阵型液晶显示器 510。图 6 给出了从液晶的角度来看液晶显示器 510 中的其上构造有一薄膜晶体管 (TFT) 的 TFT 衬底 100A 的平面图，并且图 7 给出了沿着图 6 中的线 VII—VII 的剖视图。

在根据第一实施例的液晶显示器 500 中，像素电极 13、公共电极 27、以及数据线 12 都是锯齿状或者梳状形式以便它们处于与摩擦方向 R 相平行的位置上。因此，它们可在两个方向上产生水平电场，并且因此，液晶 220 可在两个相对于摩擦方向 R 而言彼此对称的方向上转动。因为在上述两个方向之一上转动的域以及在另一个方向上转动的域彼此补偿，因此可提高视角特性。

换句话说，如图 3 和图 4 所示的根据第一实施例的液晶显示器 500 构成了一多区域 IPS。

与根据第一实施例液晶显示器 500 相比较，从对图 6 和图 3 的比较中可显而易见的得出，将根据本实施例的数据线 12、像素电极 13、以及其包括有液晶显示器 510 中的数据线屏蔽 26 的公共电极 27 设计成在与门线 5 相垂直的方向上一直延伸而不弯曲。

也就是说，根据本实施例的液晶显示器 510 构成了单区域 IPS。第一和第二实施例表示本发明可应用于单区域 IPS 以及多区域 IPS。

在第二层间绝缘无机薄膜 15 上形成了第一岛形电绝缘有机薄膜 21 以及用于遮蔽于此的第一岛形电绝缘有机薄膜 21 的数据线屏蔽（公共电极）26 以便完全覆盖数据线 12，如图 6 所示。通过将第一岛形电绝缘有机薄膜 21 和数据线屏蔽（公共电极）26 设计成覆盖数据线 12，则可防止在模造数据线屏蔽（公共电极）26 的过程中所使用的蚀刻剂渗入位于第二层间绝缘无机薄膜 15 上的一小孔中并且另外可防止损坏数据线 12。

### [第三实施例]

图 8 和图 9 给出了根据本发明第三实施例面内切换（IPS）有源矩阵型液晶显示器 520。图 8 给出了从液晶的角度来看液晶显示器 520 中的其上构造有一薄膜晶体管（TFT）的 TFT 衬底 100A 的平面图，并且图 9 给出了沿着图 8 中的线 IX-IX 的剖视图。

根据本实施例的液晶显示器 520 与如图 3 和图 4 所示的根据第一实施例的液晶显示器 500 的结构不同之处在于像素电极具有两层结构。也就是说，液晶显示器 520 中的像素电极是由上层像素电极 313 和下层像素电极 413 组成的。

然而根据第一实施例的液晶显示器 500 中的像素电极 13 形成于第一层间绝缘薄膜 6 上，但是该下层像素电极 413 形成于第一层间绝缘薄膜 6 上，并且上层像素电极 313 形成于第二层间绝缘薄膜（钝化膜）15 上，即形成于根据本实施例的液晶显示器 520 中的最上层上。除了上层像素电极 313 的位置之外，根据本实施例的液晶显示器 520 具有与第一实施例的液晶显示器 500 相同的结构。

根据本实施例的液晶显示器 520 提供了与根据第一实施例的液晶

显示器 500 所提供优点的相同优点。

与根据第二实施例的液晶显示器 510 相类似，在根据本实施例的液晶显示器 520 中，在第二层间绝缘薄膜 15 上形成了第一岛形电绝缘有机薄膜 21 以及用于遮蔽于此的第一岛形电绝缘有机薄膜 21 的数据线屏蔽（公共电极）26 以便完全覆盖数据线 12，如图 8 所示。通过将第一岛形电绝缘有机薄膜 21 和数据线屏蔽（公共电极）设计成可覆盖数据线 12，则可防止在模造数据线屏蔽（公共电极）26 的过程中所使用的蚀刻剂渗入位于第二层间绝缘无机薄膜 15 上的一小孔中并且另外可防止损坏数据线 12。

#### [第四实施例]

图 10 和图 11 给出了根据本发明第四实施例面内切换（IPS）有源矩阵型液晶显示器 530。图 10 给出了从液晶的角度来看液晶显示器 530 中的其上构造有一薄膜晶体管（TFT）的 TFT 衬底 100A 的平面图，并且图 11 给出了沿着图 10 中的线 XI—XI 的剖视图。

与根据第三实施例的液晶显示器 520 中的像素电极相类似，根据本实施例的液晶显示器 530 中的像素电极是由上层像素电极 313 和下层像素电极 413 组成的。下层像素电极 413 形成于第一层间绝缘薄膜 6 上，并且上层像素电极 313 形成于第二层间绝缘薄膜（钝化膜）15 上，即形成于最上层上。除了上层像素电极 313 的位置之外，根据本实施例的液晶显示器 530 具有与根据第一实施例的液晶显示器 500 相同的结构。

根据本实施例的液晶显示器 530 提供了与根据第一实施例的液晶显示器 500 所提供的优点相同的优点。

在根据本实施例的液晶显示器 530 中，如图 10 所示，将在第二层间绝缘无机薄膜 15 上所形成的第一岛形电绝缘有机薄膜 21 设计成完

全覆盖数据线 12，并且仅在显示图像的区域中形成了用于遮蔽于此的第一岛形电绝缘有机薄膜 21 的数据线屏蔽（公共电极）26。

因为第一岛形电绝缘有机薄膜 21 覆盖了数据线 12，因此本实施例中的第一岛形电绝缘有机薄膜 21 和数据线屏蔽（公共电极）26 可防止在模造数据线屏蔽（公共电极）26 的过程中所使用的蚀刻剂渗入位于第二层间绝缘无机薄膜 15 上的一小孔中并且另外可防止损坏数据线 12。

此外，因为仅在最小区域中形成了数据线屏蔽（公共电极）26，因此可防止数据线 12 与数据线屏蔽（公共电极）26 之间的电容的增加。

#### [第五实施例]

图 12 和图 13 给出了根据本发明第五实施例面内切换 (IPS) 有源矩阵型液晶显示器 540。图 12 给出了从液晶的角度来看液晶显示器 540 中的其上构造有一薄膜晶体管 (TFT) 的 TFT 衬底 100A 的平面图，并且图 13 给出了沿着图 12 中的线 XIII—XIII 的剖视图。

与根据第三实施例的液晶显示器 520 中的像素电极相类似，根据本实施例的液晶显示器 540 中的像素电极是由上层像素电极 313 和下层像素电极 413 组成的。下层像素电极 413 形成于第一层间绝缘薄膜 6 上，并且上层像素电极 313 形成于第二层间绝缘薄膜（钝化膜）15 上，即形成于最上层上。除了上层像素电极 313 的位置之外，根据本实施例的液晶显示器 540 具有与根据第一实施例的液晶显示器 500 相同的结构。

根据本实施例的液晶显示器 540 提供了与根据第一实施例的液晶显示器 500 所提供的优点相同的优点。

在根据本实施例的液晶显示器 540 中，如图 12 所示，仅在显示图

像的区域中形成了在第二层间绝缘无机薄膜 15 上所形成的第一岛形电绝缘有机薄膜 21 以及用于遮蔽于此的第一岛形电绝缘有机薄膜 21 的数据线屏蔽（公共电极）26，并且在数据线 12 和门线 5 彼此交叉的区域附近未形成有第一岛形电绝缘有机薄膜 21 和第二层间绝缘无机薄膜 15 以及数据线屏蔽（公共电极）26。

在根据第一实施例的液晶显示器 500（如图 3 所示）、根据第二实施例的液晶显示器 510（如图 6 所示）、根据第三实施例的液晶显示器 520（如图 8 所示）、以及根据第四实施例的液晶显示器 530（如图 10 所示）中，第一岛形电绝缘有机薄膜 21 相对于数据线 12 以如同一壁的形态而存在。因此，这造成了这样一个问题，即很难将液晶 220 引入一面板中。相反，因为将第一岛形电绝缘有机薄膜 21 模造成其具有位于液晶显示器 540 中的孔口，因此可解决这种问题。

### [第六实施例]

图 14 和图 15 给出了根据本发明第六实施例的面内切换（IPS）有源矩阵型液晶显示器 550。图 14 给出了从液晶的角度来看液晶显示器 550 中的其上构造有一薄膜晶体管（TFT）的 TFT 衬底 100A 的平面图，并且图 15 给出了沿着图 12 中的线 XV—XV 的剖视图。

如图 8 和图 9 所示的根据第三实施例的液晶显示器构成了多区域 IPS。

从对图 14 与图 8 的比较中可显而易见的得出，与图 8 和图 9 所示的根据第三实施例的液晶显示器 520 不同，根据本实施例的液晶显示器中的数据线 12、像素电极 13、以及其包括有数据线屏蔽 26 的公共电极 27 在与门线 5 相垂直的方向上一直延伸而不弯曲。

也就是说，根据本实施例的液晶显示器 550 构成了单区域 IPS。除此之外，根据本实施例的液晶显示器 550 与根据第三实施例的液晶显

示器 520 具有相同的结构。

如上所述，可将根据第三实施例的液晶显示器 520 制造成单区域 IPS 以及多区域 IPS。类似的，也可将根据第四实施例的液晶显示器 530 以及根据第五实施例的液晶显示器 540 制造成单区域 IPS 以及多区域 IPS。

### [第七实施例]

图 16A 至 16H 给出了根据本发明第一实施例的液晶显示器 500 中的沿着图 3 的线 IV—IV 的 TFT 衬底 100A 的横剖面图，该横剖面图示出了制造其的各个步骤。具体的说，图 16A 至 16H 示出了一薄膜晶体管（TFT）、一像素、一公共电极线的触点、数据线终端、与公共线终端一起的门线终端、以及一门线的横剖面。

参考图 16A 至 16H，在如本发明第七实施例的下文中对用于制造根据第一实施例的液晶显示器 500 的方法进行详细的说明。

首先，如图 16A 所示，通过溅射而在第一透明衬底 1 上淀积了其厚度为 400 纳米的钼 (Mo)。此后，通过光刻法并将其蚀刻成栅电极 2、公共电极线 3、栅极终端电极 4、以及一门线 5 来模造钼。

也可利用除钼之外的金属，例如可利用铬 (Cr)、铝 (Al)、铜 (Cu)、银 (Ag)、钛 (Ti) 或者钨 (W)。

此后，如图 16B 所示，通过 CVD 而在第一透明衬底 1 上形成了其厚度为 100 纳米的二氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ ) 薄膜以便二氧化硅薄膜遮蔽于此的栅电极 2、公共电极线 3、栅极终端电极 4、以及门线 5。此后，通过 CVD 而在二氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ ) 薄膜上形成了其厚度为 300 纳米的硅氮化物 ( $\text{SiNx}$ ) 薄膜。因此所形成的二氧化硅 ( $\text{SiO}_2$ ) 薄膜和硅氮化物 ( $\text{SiNx}$ ) 薄膜构成了第一层间绝缘薄膜 6。

此后，通过 CVD 而在硅氮化物薄膜上形成了其厚度为 215 纳米的非晶硅 (a-Si) 薄膜 7，并且通过 CVD 而在非晶硅薄膜 7 上形成了其厚度为 50 纳米的 n+ 非晶硅 (a-Si) 薄膜 8。

此后，通过光刻法以及干蚀刻而除去不必要的非晶硅薄膜 7 和 n+ 非晶硅薄膜 8 部分以从而形成岛 9，如图 16B 所示。

此后，通过溅射而在岛 9 和第一层间绝缘薄膜 6 上淀积了其厚度为 210 纳米的钼 (Mo)。然后，通过光刻法以及干蚀刻而除去了不必要的钼部分以从而形成薄膜晶体管的漏极 10 和源极 11，如图 16C 所示。

在形成漏极 10 和源极 11 的同时，还在第一层间绝缘薄膜 6 上形成数据线 12、像素电极 13、以及数据线终端电极 14。

漏极 10、源极 11、数据线 12、像素电极 13、以及数据线终端电极 14 是由除钼 (Mo) 之外的金属构成的。例如，它们可以是由铬 (Cr)、铝 (Al) 铜 (Cu)、银 (Ag)、钛 (Ti)、或者钨 (W) 构成的。

此后，通过干蚀刻而除去不必要的薄膜晶体管背部沟道中的 n+ 非晶硅 (a-Si) 薄膜 8，如图 16C 所示。

此后，通过 CVD 而在图 16C 所示的生成物上形成了由硅氮化物 (SiNx) 所构成的并且其厚度为 300 纳米的钝化膜 15。此后，在大约摄氏 270 度使生成物退火。可通过对随后所形成的第一岛形电绝缘有机薄膜 21 进行烘焙来取代该退火过程。

此后，通过光刻法以及干蚀刻或者其包括有利用缓冲氢氟酸的蚀刻以及干蚀刻的湿处理/干处理而形成了贯穿钝化膜 15 和第一层间绝缘薄膜 6 (只是钝化膜 15 位于数据线终端电极 14 之上) 的接触孔 16、

17 以及 18, 如图 16D 所示。接触孔 16 到达公共电极线 3, 接触孔 17 到达数据线终端电极 14, 并且接触孔 18 到达栅极终端电极 4。

所形成的接触孔 16, 17 以及 18 可防止电极受到在模造第一岛形电绝缘有机薄膜 21 时所使用的抗蚀剂剥落溶液的损害。

此后, 首先通过溅射而在钝化膜上淀积其厚度为 40 纳米的铟氧化锡 (ITO)。此后, 通过光刻法并且干蚀刻成层间接触 19 来模造所淀积的铟氧化锡, 如图 16E 所示。

因此, 制造了反向交错型 TFT。

此后, 如图 16FE 所示, 将感光性的且耐热的线型酚醛清漆抗蚀剂 20 涂敷在整个钝化膜 15 和层间接触 19 上以便在焙烤之后线型酚醛清漆抗蚀剂 20 具有大约 2 微米的厚度。

此后, 通过光刻法以及蚀刻而除去部分线型酚醛清漆抗蚀剂 20 以便层间绝缘线型酚醛清漆有机层 21, 22, 23, 24 以及 25 仅留存在数据线 12、公共电极线 3、数据线终端电极 14、栅极终端电极 4、以及门线 5 之上。

此后, 在 140 摄氏度时使生成物退火以从而熔化层间绝缘线型酚醛清漆有机层 21, 22, 23, 24 以及 25。其结果是, 如图 16G 所示, 层间绝缘线型酚醛清漆有机层 21, 22, 23, 24 以及 25 具有反向的 U 型横截面。此后, 在 240 摄氏度时在熔炉中对生成物进行烘焙以使其变紧。

此后, 通过溅射而在图 16G 所示的生成物上淀积了其厚度为 40 纳米的氧化锡。然后, 通过光刻法并且将其蚀刻成数据线屏蔽 26、梳状电极 27、公共电极的 ITO 薄膜 28、数据线终端的 ITO 薄膜 29、以

及门线终端和公共线终端的 ITO 薄膜 30 来模造铟氧化锡。

因为均是由在空气中可被腐蚀的钼 (Mo) 所构成的公共电极线 3、数据线终端 14、以及栅极终端电极 4 被即就是层间接触 (第一 ITO) 19 以及 ITO 薄膜 (第二 ITO) 28 这两层所遮蔽，因此可提高钼的抗腐蚀性。

图 17A 给出了栅极终端电极 4 的一个例子的平面图，并且图 17B 给出了数据线终端电极 14 的一个例子的平面图。

由在空气中可被腐蚀的钼 (Mo) 所构成的栅极终端电极 4 与用于遮蔽于此的接触孔 18 的内壁的层间接触 19 (第一 ITO) 相接触，其中该接触孔 18 被形成为贯穿钝化膜 SiNx 15 以及第一层间绝缘薄膜 6。此外，通过遮蔽层间接触 (第一 ITO) 19 和 ITO 薄膜 (第二 ITO) 30，可提高栅极终端电极 4 的抗腐蚀性。

图 18 给出了由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机层 25 (或者 21)、用于遮蔽于此的电绝缘有机层 25 的门线屏蔽 31 (或者数据线屏蔽 26)、以及门线 5 (或者数据线 12) 之间的位置关系的剖视图。

如图 18 所示，当从上纵向来看时，电绝缘有机层 25 水平的延伸而超过门线 5 0.5 至 4.0 微米。类似的，当从上纵向来看时，电绝缘有机层 21 水平的延伸而超过数据线 12 0.5 至 4.0 微米。

当从上纵向来看时，门线屏蔽 31 (或者数据线屏蔽 26) 水平的延伸而超过电绝缘有机层 25 (或者 21) 0 至 3.0 微米。通过如此设计门线屏蔽 31 (或者数据线屏蔽 26)，则可降低数据线 12 与数据线屏蔽 26 之间的寄生电容以及门线 5 与门线屏蔽 31 之间的寄生电容的变化，并且可充分的屏蔽从数据线 12 (或者从数据线 12 以及门线 5) 漏泄而出的电场。

此外，因为电绝缘有机层 25（或者 21）完全被门线屏蔽（ITO 屏蔽）31（或者数据线屏蔽 26）所遮蔽，因此电绝缘有机层 25（或者 21）不再暴露于 ITO 蚀刻剂和抗蚀剂剥落溶液中。这可防止电绝缘有机层 25（或者 21）被化学试剂所分解。

由线型酚醛清漆所构成的电绝缘有机层典型的具有大约为 4.2 的介电常数，该介电常数大约是硅氮化物（SiNx）薄膜的介电常数的三分之二。因此，电绝缘有机层 25（或者 21）可降低比硅氮化物薄膜的厚度要小厚度中的寄生电容。

因为由 ITO 所组成的并且构成公共电极的数据线屏蔽 26 仅排列在数据线 12 之上以便数据线屏蔽 26 覆盖数据线 12，以及第二层间绝缘薄膜 15 以及电绝缘有机层 21 排列在数据线屏蔽 26 和数据线 12 之间，因此终接了从数据线 12 所引出的电力线。因此，可防止在数据线 12 上所产生的电力线进入像素电极 13。

如果在数据线 12 与数据线屏蔽 26 之间形成了高寄生电容，那么将会造成信号延迟并且功耗增加的问题。通过将主要是由线型酚醛清漆树脂所构成的电绝缘有机层 21 设计成其具有比第二层间绝缘薄膜 15 的厚度更大的厚度以降低上述寄生电容，则可解决那些问题。

因为通过仅排列在数据线 12 之上的数据线屏蔽 26 来终接在数据线 12 上所产生的电力线，因此可将像素电极 13 排列在靠近于数据线 12，这确保了可增加数值孔径。

#### [第八实施例]

图 19 和图 20 给出了根据本发明第八实施例的面内切换（IPS）有源矩阵型液晶显示器 560。图 19 给出了从液晶的角度来看根据本发明第八实施例的液晶显示器 560 中的其上建造有一薄膜晶体管（TFT）的

TFT 衬底 100A 的平面图，并且图 20 给出了沿着图 19 中的线 XX—XX 的剖视图。

根据本实施例的液晶显示器 560 是对如图 12 和 13 所示的根据第五实施例的液晶显示器 540 的改进。

如上所述，在如图 12 和 13 所示的根据第五实施例的液晶显示器 540 中，由线型酚醛清漆树脂所构成的电绝缘有机层 21 仅存在于除了门线 5 与数据线 12 彼此相交叉这样区域之外的数据线 12 之上，以便提高其被引入到面板中的液晶的利用率。

如果按照上述方法形成了电绝缘有机层 21，那么不可能将数据线屏蔽（公共电极）26 排列在门线 5 与数据线 12 彼此相交叉这样区域中的数据线 12 之上，以免增加数据线 12 与数据线屏蔽（公共电极）26 之间的电容。因此，为根据第五实施例的液晶显示器 540 中的每个门线（扫描线）5 形成了独立的数据线屏蔽（公共电极）26。

与此相反，在根据本实施例的液晶显示器 560 中，彼此纵向相邻的像素中的数据线屏蔽（公共电极）26 彼此电连接以便它们不会覆盖在门线 5 与数据线 12 彼此相交叉这样区域中的数据线 12。也就是说，将数据线屏蔽（公共电极）26 设计成在数据线 12 之上延伸以便数据线屏蔽（公共电极）26 不会覆盖数据线 12，并且彼此纵向相邻的像素中的数据线屏蔽（公共电极）26 通过与数据线屏蔽（公共电极）26 形成于同一层中的导电层而彼此电连接。除了上述结构差异之外，根据本实施例的液晶显示器 560 具有与根据第五实施例的液晶显示器相同的结构。

将公共电极 27 排列成其不会覆盖像素电极 313。

根据本实施例的液晶显示器 560 提供了以下优点。

例如在诸如其对角线为 18 英寸或更大的面板这样的大型且高精度面板中，不可避免的具有由公共电极线 3 的电阻  $R_c$  和在像素电极 13 与每个像素中的公共电极 27 之间所形成的电容  $C_p$  所定义的高时间常数。其结果是，在通过某个门线（扫描线）5 而将信号写入到其内的像素中，像素电极 13 的电压与某个门线（扫描线）5 的电压的下降同时下降，这是由于与门线 5 的电容（主要是晶体管的寄生电容）相耦合的电容造成的。当电压下降时，公共电极线 3 的电压也由于电容  $C_p$  而下降了，其结果是根据与电阻  $R_c$  和电容  $C_p$  的乘积成比例的时间常数而造成了公共电极线 3 中的延迟。

如果造成了公共电极线 3 中的延迟，那么像素电极 13 的电压即刻下降了更高的程度，其结果是在门线（扫描线）5 的电压下降时数据线 12 的电压与像素电极 13 的电压之间的差值更高。

因为也造成了门线（扫描线）5 中延迟，那么如果这产生了数据线 12 的电压与像素电极 13 的电压之间的差值，则电荷从数据线 12 流入像素电极 13，也就是说，在门线（扫描线）5 完全关闭之前将信号重新写入像素电极 13 中。由于公共电极线 3 中的延迟所造成的公共电极 27 的电压降低了，那么将信号重新写入到像素电极 13 以使其具有较高的程度。

其结果是，当公共电极线 3 中的延迟恢复到某个时段中的所设计延迟时，像素电极 13 的电压变得比初始电压更高。因此，像素电极 13 当中的平均电压等于公共电极 27 的电压，而公共电极 27 的电压很高。并且因此，在那些电压之间不会产生 DC 电压。这确保了可抑制闪烁和余像。

图 21A 给出了由位于这样一方向上的面板中的像素电极 13 的电压平均值所定义的通场电压差的曲线图，其中门线（扫描线）5 沿着该方

向而在作为样品所制造的 19 英寸大小的 SXGA 面板上延伸，并且图 21B 给出了在 19 英寸大小的 SXGA 面板上所测定的通场电压差的点的平面图。

图 21A 所示的通场电压差表示一面板中的通场电压的变化，如正负框中的像素电极的电压平均值的分布曲线所示。

当位于彼此纵向相邻像素中的数据线屏蔽（公共电极）26 彼此不电连接时，例如，如图 12 和 13 所示的根据第五实施例的液晶显示器 540 中，像素电极 13 的平均电压沿着门线（扫描线）5 在面板中发生了很大的变化，如曲线“未纵向连接”所示。其结果是，难以均匀的抑制面板中的闪烁。

与此相反，在根据本实施例的液晶显示器 560 中，位于彼此纵向相邻像素中的数据线屏蔽（公共电极）26 彼此电连接。因此，数据线屏蔽（公共电极）26 与这样的公共电极线 3 电连接，该公共电极线 3 与其内的门线（扫描线）5 的电压不波动的像素电连接，这确保了可显著的抑制公共电极线 3 的电压的降低。

发明人做了这样一个实验，即当位于彼此纵向相邻的像素中的数据线屏蔽（公共电极）26 彼此电连接时所观测到的电阻如图 21A 所示变化了，并且对像素电极 13 的平均电压进行测量。人们发现如果每一像素的电阻等于或者小于  $750 \text{ k}\Omega$ ，则可显著的抑制在门线（扫描线）5 延伸方向上的像素电极 13 的平均电压的变化。

也就是说，从图 21A 中可以明白的是矩阵中的数据线屏蔽（公共电极）26 的结构减小了一面板中通场电压的变化，并且当位于彼此纵向相邻的像素中的数据线屏蔽（公共电极）26 彼此电连接时所观测到每一像素的电阻等于或者小于  $750 \text{ k}\Omega$  时，减少了这样的变化。

通过抑制公共电极 27 中的延迟，则可抑制公共电极线 3 中的延迟，而门线（扫描线）5 处于接通状态。这确保了可抑制横向串音。

在液晶显示器 560 中，位于彼此纵向相邻像素中的数据线屏蔽（公共电极）26 彼此电连接以便它们不会覆盖位于这样区域附近的数据线 12，其中该区域中未形成有电绝缘有机层 21 并且数据线 12 彼此交叉。因此，数据线 12 与数据线屏蔽（公共电极）26 之间的电容不会增加。因此，数据线 12 中的延迟和公共电极线 3 中的延迟不会增加，这确保了高质量的显示图象。

#### [第九实施例]

图 22 和图 23 给出了根据本发明第九实施例的面内切换（IPS）有源矩阵型液晶显示器 570。图 22 给出了从液晶的角度来看液晶显示器 570 中的其上建造有一薄膜晶体管（TFT）的 TFT 衬底 100A 的平面图。图 23 给出了沿着图 22 中的线 XXIII-XXIII 的剖视图。

在根据本实施例的液晶显示器 570 中，与根据第八实施例的液晶显示器 560 相类似，位于彼此纵向相邻像素中的数据线屏蔽（公共电极）26 彼此电连接以便它们不会覆盖数据线 12。此外，其内的数据线屏蔽（公共电极）26 彼此电连接的一区域（在下文中被称为“连接区域”）被扩大，并且因此所扩大的区域覆盖了门线 5。除了上述的结构差异之外，根据本实施例的液晶显示器 570 具有与根据第五实施例的液晶显示器 540 相同的结构。

根据本实施例的液晶显示器 570 提供了以下优点。

在根据本实施例的液晶显示器 570 中，位于彼此纵向相邻像素中的数据线屏蔽（公共电极）26 彼此电连接，并且其具有与数据线屏蔽（公共电极）26 相同电压的连接区域覆盖了门线 5。

因此，可减少公共电极线 3 中的延迟，并且另外可降低在门线 5 与黑色矩阵层 202 之间的电容耦合。其结果是，可防止黑色矩阵层 202 的电压偏向一负电压，这是由于当断开门线 5 时所产生的负电压所造成的。因此，可解决由于其远离数据线屏蔽（公共电极）26 的电压的黑色矩阵层 202 的电压中的波动所造成的余像等等问题。

根据发明人所做的实验，如果其具有与数据线屏蔽（公共电极）26 相同电压的连接区域覆盖了未被其他导电层所覆盖的门线 60% 或者更多，那么可获得显著的优点。

因为在根据本实施例的液晶显示器 570 中位于彼此纵向相邻像素中的数据线屏蔽（公共电极）26 彼此电连接以便它们不会覆盖位于这样一个区域附近的数据线 12，其中在该区域中门线 5 与数据线 12 彼此相交叉，因此可防止数据线 12 与数据线屏蔽（公共电极）26 之间的电容的增加。因此，数据线 12 中的延迟以及公共电极线 3 中的延迟不会增加，这确保了高质量的显示图象。

在根据第一至第六、第八、以及第九实施例的液晶显示器 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560 以及 570 中，层间绝缘薄膜是由其是由线型酚醛清漆树脂所构成的电绝缘有机层 21 组成的。

图 24 给出了制造其是由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机薄膜的步骤的流程图，并且图 25 给出了制造其是由丙烯酸树脂所组成的电绝缘有机薄膜的步骤的流程图。

参考图 24 和 25，与由其是由丙烯酸树脂所组成的电绝缘有机薄膜所构成的层间绝缘薄膜相比较，在下文将说明由电绝缘有机层 21 所构成的层间绝缘薄膜所获得的优点，而该电绝缘有机层 21 是由线型酚醛清漆树脂组成的。

如图 24 和 25 所示，由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机层 21 来构成层间绝缘薄膜的方法和由丙烯酸树脂所组成的电绝缘有机薄膜来构成层间绝缘薄膜的方法具有共同的基本步骤。首先，在下文中对该基本步骤进行说明。

第一，在步骤 S1，在将抗蚀剂涂敷在目标上之前利用清洗装置 315 来洗清目标。

第二，此后，在步骤 S2 将抗蚀剂涂敷在目标上。通常利用直列式光刻法装置来自动的将抗蚀剂涂敷在目标上。直列式光刻法装置通常具有第一线和第二线。通过第一线可将光刻法所使用的线型酚醛清漆抗蚀剂涂敷在目标上。通过第二线可将在形成有机薄膜过程中所使用的线型酚醛清漆抗蚀剂涂敷在目标上。当形成了由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机薄膜时，通过第二线将抗蚀剂涂敷在目标上。当形成了由丙烯酸树脂所组成的电绝缘有机薄膜时，将在制冷器 319 中保持冷藏的抗蚀剂 309 变干，并且此后，将抗蚀剂 309 涂敷在目标上。

此后，在步骤 S3，洗清其上已涂有抗蚀剂的目标。当将抗蚀剂涂敷在目标上（步骤 S2）时并且当洗清了其上涂有抗蚀剂的目标（步骤 S3）时，产生了抗蚀剂的污浊溶液 311。

此后，在步骤 S4，在降低的压力下把抗蚀剂烘干。

此后，在步骤 S5，对抗蚀剂进行预烘焙。

利用抗蚀剂涂敷装置 316 来执行所有的涂敷抗蚀剂（步骤 S2）、洗清目标（步骤 S3）、烘干抗蚀剂（步骤 S4）、以及预烘焙抗蚀剂（步骤 S5）。

此后，在步骤 S6，利用曝光装置 317 来使抗蚀剂暴露于预定样式

的光中。

此后，在步骤 S7，通过显影液 312 来对暴露于光下的抗蚀剂进行显影。当对在形成由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机薄膜的过程中所使用的抗蚀剂进行显影时，按原样使用显影液 312。与此相反，当对在形成由丙烯酸树脂所组成的电绝缘有机薄膜的过程中所使用的抗蚀剂进行显影时，利用显影溶液稀释装置 320 来稀释显影液 312，并且因此所稀释的显影液 313 用于对抗蚀剂进行显影。

当对抗蚀剂进行显影时，产生污浊的显影液 314。

此后，在步骤 S8，对显影的抗蚀剂进行后烘焙。利用显影装置 318 来执行使抗蚀剂曝光于光下（步骤 S7）以及对抗蚀剂进行后烘焙（步骤 S8）。

如上所述，通过光刻法以及蚀刻来以由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机薄膜以及由丙烯酸树脂所组成的电绝缘有机薄膜来模造电绝缘有机薄膜。

通常由线型酚醛清漆树脂所组成的抗蚀剂用于光刻法。如果将在执行光刻法的过程中所使用的线型酚醛清漆抗蚀剂以及在形成电绝缘有机薄膜的过程中所使用的丙烯抗蚀剂掺杂在一起，则可使它们变硬。因此，当通过使用丙烯酸抗蚀剂而形成了电绝缘有机薄膜时，在线型酚醛清漆抗蚀剂与丙烯酸抗蚀剂之间分别执行涂敷抗蚀剂（步骤 S2）以及洗清目标（步骤 S3），并且线型酚醛清漆抗蚀剂的污浊溶液 311 和丙烯酸抗蚀剂的污浊溶液 311 彼此相分离。

此外，因为用于对线型酚醛清漆抗蚀剂进行显影的显影液通常具有与用于对丙烯酸抗蚀剂进行显影的显影液的浓度不同的浓度，因此必须配备具有彼此不同浓度的两种显影液。

另外，如果在抗蚀剂显影步骤（步骤 S7）将对丙烯酸抗蚀剂进行显影所获得的污浊显影液与对线型酚醛清漆抗蚀剂进行显影所获得的污浊显影液彼此相混合，则可使它们变硬。因此，当通过使用丙烯酸抗蚀剂而形成了电绝缘有机薄膜时，必须在线型酚醛清漆抗蚀剂与丙烯酸抗蚀剂之间分别执行对抗蚀剂进行显影，并且必须使用于线型酚醛清漆抗蚀剂的已稀释显影液 313 和污浊显影液 314 与用于丙烯酸抗蚀剂的已稀释显影液 313 和污浊的显影液 314 相分离。

另一方面，因为在执行光刻法的过程中所使用的线型酚醛清漆抗蚀剂以及在形成电绝缘有机薄膜的过程中所使用的线型酚醛清漆抗蚀剂主要是由线型酚醛清漆树脂所组成的，因此通常使用光刻装置来执行光刻并且形成了电绝缘有机薄膜。因此，不必配备在形成电绝缘有机薄膜的过程中所使用的昂贵的光刻装置。在执行光刻的过程中所使用的光刻装置也可用于形成电绝缘有机薄膜。

此外，因为在室温下丙烯酸抗蚀剂被进一步分解，具体地说，在室温下丙烯酸抗蚀剂的粘度提高了，因此必需配备只是用于丙烯酸抗蚀剂的制冷器 309。与此相反，不必将线型酚醛清漆抗蚀剂保存在制冷器中。

另外，必需配备只是用于丙烯酸污浊溶液的废料处理设备。因此，与处理线型酚醛清漆污浊溶液相比较，处理丙烯酸污浊溶液要花费的成本更多。

如上所述，与由其是由丙烯酸树脂所组成的电绝缘有机薄膜所组成的层间绝缘薄膜相比较，通过利用由其是由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机薄膜所组成的层间绝缘薄膜可提供许多优点。

[第十实施例]

在下文中对这样一种有源矩阵型液晶显示器中的其可防止金属在空气中被腐蚀的 TFT 衬底的例子进行说明，该液晶显示器包括层间绝缘薄膜和在层间绝缘薄膜之下所形成的层，该层间绝缘薄膜是由其是由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机薄膜组成的，该层是由诸如钼 (Mo) 这样的其具有相对低的电阻并且在空气中很容易被腐蚀的金属组成的。

#### [第一个例子]

图 26 给出了面内切换有源矩阵型液晶显示器的 TFT 衬底的第一个例子的剖视图，该液晶显示器可防止其在空气中可被腐蚀的金属被腐蚀。

在下文中所说明的例子中的薄膜晶体管 (TFT) 是反向交错型 TFT。

在根据第一个例子的薄膜晶体管衬底中，数据线 12 是由底层的 ITO 薄膜 (第一导电透明薄膜) 56 和覆盖的金属薄膜 (漏极金属薄膜) 54 组成的。在数据线 12 之上形成了其是由线型酚醛清漆树脂所组成的第一岛形电绝缘有机薄膜 21，由构成公共电极的数据线屏蔽 (导电透明薄膜) 26 屏蔽了该第一岛形电绝缘有机薄膜 21。

公共电极 27 中的梳状电极 27 以及像素电极 13 中的梳状电极是由导电的透明薄膜组成的。

将钼所组成的终端触点 52 与其终端电极从终端触点 52 伸出的数据线终端的终端 ITO 电极 (第一导电透明薄膜) 53 集成在一起，并且该终端触点 52 完全被无机钝化膜 15 所遮蔽。

接触孔 17 被数据终端 ITO 薄膜 (第二导电透明薄膜) 29 所遮蔽以限定数据线终端。

由钼所组成的栅极终端电极 4 通过接触孔 18 而与门线终端的终端 ITO 电极（第一导电透明薄膜）51 以及公共线终端电连接。

所形成的贯穿其位于终端 ITO 电极（第一导电透明薄膜）51 之上的钝化膜 15 的通孔内壁被 ITO 薄膜（第二导电透明薄膜）30 所覆盖，因此限定了门线终端/公共线终端。终端 ITO 电极 53 以及终端 ITO 电极 51 形成于同一层，具体地说，形成于在数据线 12 之下所形成的导电薄层上。

通过执行八次光刻来制造根据第一个例子的 TFT 衬底。

#### [第二个例子]

图 27 给出了面内切换有源矩阵型液晶显示器的 TFT 衬底的第二个例子的剖视图，该液晶显示器可防止其在空气中可被腐蚀的金属被腐蚀。

在根据第二个例子的 TFT 衬底中，在数据线 12 之上形成了其是由线型酚醛清漆树脂所组成的第一岛形电绝缘有机薄膜 21，由构成公共电极的数据线屏蔽（导电透明薄膜）26 屏蔽了该第一岛形电绝缘有机薄膜 21。

公共电极 27 中的梳状电极 27 以及像素电极 13 中的梳状电极是由导电的透明薄膜组成的。数据线屏蔽（导电透明薄膜）26 以及梳状电极是由第一导电透明薄膜 19 或者第二导电透明薄膜 28（或者 29, 30）所组成的。作为可替换的，数据线屏蔽（导电透明薄膜）26 以及梳状电极仅包括第二导电透明薄膜 28（或者 29, 30）。

分别到达数据线终端电极 14 和栅极终端电极 4 的接触孔 17 和 18 的内壁被第一导电透明薄膜 19 所遮蔽，而该第一导电透明薄膜 19 被第二导电透明薄膜 29 或者 30 所遮蔽。因此，可提高其在空气中可被

腐蚀的金属的抗腐蚀性。数据终端 ITO 薄膜（第二导电透明薄膜）29 从数据线 12 中伸出并作为数据线 12 的终端电极，并且门线终端/公共线终端（第二导电透明薄膜）30 从门线 5 中伸出并作为门线 5 的终端电极。

#### [第三个例子]

图 28 给出了面内切换有源矩阵型液晶显示器的 TFT 衬底的第三个例子的剖视图，该液晶显示器可防止其在空气中可被腐蚀的金属被腐蚀。

在根据第二个例子的 TFT 衬底中，在数据线 12 之上形成了其是由线型酚醛清漆树脂所组成的第一岛形电绝缘有机薄膜 21，由构成公共电极的数据线屏蔽（导电透明薄膜）26 屏蔽了该第一岛形电绝缘有机薄膜 21。

像素电极 13 的梳状电极与数据线 12 形成于同一层，并且由此，像素电极 13 的梳状电极是由与构成数据线 12 的金属相同的金属构成的。公共电极 27 的梳状电极是由位于无机钝化膜 15 上的其组成了数据线屏蔽 26 的导电透明薄膜组成的。

分别到达数据线终端电极 14 和栅极终端电极 4 的接触孔 17 和 18 的内壁被第一导电透明薄膜 19 所遮蔽，而该第一导电透明薄膜 19 被第二导电透明薄膜 29 或者 30 所遮蔽。因此，可提高其在空气中可被腐蚀的金属的抗腐蚀性。

#### [第四个例子]

图 29 给出了面内切换有源矩阵型液晶显示器的 TFT 衬底的第四个例子的剖视图，该液晶显示器可防止其在空气中可被腐蚀的金属被腐蚀。

在根据第二个例子的 TFT 衬底中，在数据线 12 之上形成了其是由线型酚醛清漆树脂所组成的第一岛形电绝缘有机薄膜 21，由构成公共电极的数据线屏蔽（导电透明薄膜）26 屏蔽了该第一岛形电绝缘有机薄膜 21。

公共电极 27 中的梳状电极 27 以及像素电极 13 中的梳状电极是由导电的透明薄膜组成的。数据线屏蔽（导电透明薄膜）26 以及梳状电极是仅由第二导电透明薄膜 28（或者 29，30）组成的。

将接触孔 16 形成为贯穿第一层间绝缘无机薄膜 6 和第二层间绝缘无机薄膜 15，并且其内壁被第一导电透明薄膜 19 所遮蔽以从而限定层间接触。此后，由第一导电透明薄膜 19 所遮蔽的接触孔 16 充满着其是由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机薄膜 22，而该电绝缘有机薄膜 22 被第二导电透明薄膜 28 所遮蔽。

在门线终端上形成了接触孔 18 以使其贯穿位于栅极终端电极 4 之上的第一层间绝缘无机薄膜 6 以及第二层间绝缘无机薄膜 15，并且其内壁被第一导电透明薄膜 19 所遮蔽以从而限定层间接触。为了防止诸如钼这样的金属在空气中被腐蚀，由第一导电透明薄膜 19 所遮蔽的接触孔 18 充满着其是由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机薄膜 24，而该电绝缘有机薄膜 24 被第二导电透明薄膜 30 所遮蔽。

在数据线终端上形成了接触孔 17 以使其贯穿位于数据线终端电极 4 之上的无机钝化膜 15，并且其内壁被第一导电透明薄膜 19 所遮蔽以从而限定层间接触。为了防止诸如钼这样的金属在空气中被腐蚀，由第一导电透明薄膜 19 所遮蔽的接触孔 17 充满着其是由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机薄膜 23，而该电绝缘有机薄膜 23 被第二导电透明薄膜 29 所遮蔽。

在下文中，位于数据线终端上的由第一导电透明薄膜所组成的电

极 19、门线终端、以及公共电极终端分别被称为数据线终端底层电极、门线终端底层电极、以及公共电极终端底层电极。

#### [第五个例子]

图 30 给出了面内切换有源矩阵型液晶显示器的 TFT 衬底的第五个例子的剖视图，该液晶显示器可防止其在空气中可被腐蚀的金属被腐蚀。

在根据第二个例子的 TFT 衬底中，在数据线 12 之上形成了其是由线型酚醛清漆树脂所组成的第一岛形电绝缘有机薄膜 21，由构成公共电极的数据线屏蔽（导电透明薄膜）26 屏蔽了该第一岛形电绝缘有机薄膜 21。

公共电极 27 中的梳状电极以及像素电极 13 中的梳状电极是由导电的透明薄膜组成的。数据线屏蔽（导电透明薄膜）26 以及梳状电极是仅由第二导电透明薄膜 28（或者 29，30）组成的。

所形成的与公共电极相关连的接触孔 16 的内壁被第一导电透明薄膜 19 所遮蔽，而该第一导电透明薄膜 19 被第二导电透明薄膜 28 所遮蔽。

在门线终端上形成了接触孔 18 以使其贯穿位于栅极终端电极 4 之上的一层间绝缘无机薄膜 6 以及第二层间绝缘无机薄膜 15，并且其内壁被第一导电透明薄膜 19 所遮蔽以从而限定层间接触。为了防止诸如钼这样的金属在空气中被腐蚀，由第一导电透明薄膜 19 所遮蔽的接触孔 18 充满着其是由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机薄膜 24，而该电绝缘有机薄膜 24 被第二导电透明薄膜 30 所遮蔽。

在数据线终端上形成了接触孔 17 以使其贯穿位于数据线终端电极 4 之上的一层间绝缘无机钝化膜 15，并且其内壁被第一导电透明薄膜 19 所遮蔽

以从而限定层间接触。为了防止诸如钼这样的金属在空气中被腐蚀，由第一导电透明薄膜 19 所遮蔽的接触孔 17 充满着其是由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机薄膜 23，而该电绝缘有机薄膜 23 被第二导电透明薄膜 29 所遮蔽。

#### [第六个例子]

图 31 给出了面内切换有源矩阵型液晶显示器的 TFT 衬底的第六个例子的剖视图，该液晶显示器可防止其在空气中可被腐蚀的金属被腐蚀。

在根据第二个例子的 TFT 衬底中，在数据线 12 之上形成了其是由线型酚醛清漆树脂所组成的第一岛形电绝缘有机薄膜 21，由构成公共电极的数据线屏蔽（导电透明薄膜）26 屏蔽了该第一岛形电绝缘有机薄膜 21。

像素电极 13 的梳状电极与数据线 12 形成于同一层，并且由此，像素电极 13 的梳状电极与构成数据线 12 的金属相同的金属构成的。公共电极 27 的梳状电极是由位于无机钝化膜 15 上的其组成了数据线屏蔽 26 的导电透明薄膜组成的。

形成了接触孔 16 以使其贯穿第一层间绝缘无机薄膜 6 和第二层间绝缘无机薄膜 15，并且其内壁被第一导电透明薄膜 19 所遮蔽以从而限定层间接触。此后，为了防止诸如钼这样的金属在空气中被腐蚀，由第一导电透明薄膜 19 所遮蔽的接触孔 16 充满着其是由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机薄膜 22，而该电绝缘有机薄膜 22 被第二导电透明薄膜 28 所遮蔽。

在门线终端上形成了接触孔 18 以使其贯穿位于栅极终端电极 4 之上的一层间绝缘无机薄膜 6 以及第二层间绝缘无机薄膜 15，并且其内壁被第一导电透明薄膜 19 所遮蔽以从而限定层间接触。为了防止诸

如钼这样的金属在空气中被腐蚀，由第一导电透明薄膜 19 所遮蔽的接触孔 18 充满着其是由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机薄膜 24，而该电绝缘有机薄膜 24 被第二导电透明薄膜 30 所遮蔽。

在数据线终端上形成了接触孔 17 以使其贯穿位于数据线终端电极 4 之上的无机钝化膜 15，并且其内壁被第一导电透明薄膜 19 所遮蔽以从而限定层间接触。为了防止诸如钼这样的金属在空气中被腐蚀，由第一导电透明薄膜 19 所遮蔽的接触孔 17 充满着其是由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机薄膜 23，而该电绝缘有机薄膜 23 被第二导电透明薄膜 29 所遮蔽。

#### [第七个例子]

图 32 给出了面内切换有源矩阵型液晶显示器的 TFT 衬底的第七个例子的剖视图，该液晶显示器可防止其在空气中可被腐蚀的金属被腐蚀。

在根据第二个例子的 TFT 衬底中，在数据线 12 之上形成了其是由线型酚醛清漆树脂所组成的第一岛形电绝缘有机薄膜 21，由构成公共电极的数据线屏蔽（导电透明薄膜）26 屏蔽了该第一岛形电绝缘有机薄膜 21。

像素电极 13 的梳状电极与数据线 12 形成于同一层，并且由此，像素电极 13 的梳状电极是由与构成数据线 12 的金属相同的金属构成的。公共电极 27 的梳状电极是由位于无机钝化膜 15 上的其组成了数据线屏蔽 26 的导电透明薄膜组成的。

形成了接触孔 16 以使其贯穿第一层间绝缘无机薄膜 6 和第二层间绝缘无机薄膜 15，并且其内壁被第一导电透明薄膜 19 和第二导电透明薄膜 28 所遮蔽。

在门线终端上形成了接触孔 18 以使其贯穿位于栅极终端电极 4 之上的第一层间绝缘无机薄膜 6 以及第二层间绝缘无机薄膜 15，并且其内壁被第一导电透明薄膜 19 所遮蔽以从而限定层间接触。为了防止诸如钼这样的金属在空气中被腐蚀，由第一导电透明薄膜 19 所遮蔽的接触孔 18 充满着其是由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机薄膜 24，而该电绝缘有机薄膜 24 被第二导电透明薄膜 30 所遮蔽。

在数据线终端上形成了接触孔 17 以使其贯穿位于数据线终端电极 4 之上的无机钝化膜 15，并且其内壁被第一导电透明薄膜 19 所遮蔽以从而限定层间接触。为了防止诸如钼这样的金属在空气中被腐蚀，由第一导电透明薄膜 19 所遮蔽的接触孔 17 充满着其是由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机薄膜 23，而该电绝缘有机薄膜 23 被第二导电透明薄膜 29 所遮蔽。

上述第二个至第七个例子，遮蔽接触孔 16, 17 以及 18 的内壁的第一导电透明薄膜 19 是由诸如钼这样的在空气中可被腐蚀的金属组成的。第一导电透明薄膜 19 可以是由诸如铬 (Cr) 这样的其在空气中的腐蚀性要小于钼的金属组成的，在这种情况下，第一导电透明薄膜 19 具有阻遏大气湿气的功能，由此，可提高抗腐蚀性。

作为可替换的，可将导电透明薄膜 19 设计成具有多层结构，该多层结构包括由诸如铬 (Cr) 这样的其在空气中的腐蚀性要小于钼的金属所组成的层以及由诸如铟氧化锡 (ITO) 这样的其具有较高接触面特性的金属所组成的层。具有这种多层结构的第一导电透明薄膜 19 具有可阻遏大气湿气的功能并可提高抗腐蚀性。此外，可降低第一导电透明薄膜 19 与第二导电透明薄膜 29 之间的接触电阻，由此，可降低终端与线之间的电阻，这确保了没有串音的合格图像。

在上述第二个至第七个例子中，用于遮蔽由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机薄膜 21 的数据线屏蔽 26 是由第一或者第二导电透

明薄膜组成的。作为可替换的，可将数据线屏蔽 26 设计成具有多层结构，该多层结构包括由诸如铬 (Cr) 所组成的一不透明的薄膜以及一透明薄膜。当像素处于深色 (黑色) 显示时，这种多层结构可屏蔽在电绝缘有机薄膜附近所穿过的光，这保证了可降低深色显示中的亮度，由此，可提高对比度。

#### [第十一实施例]

在下文将对作为有源矩阵型液晶显示器一部分的 TFT 衬底的例子进行说明，该液晶显示器包括由其是由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机薄膜所组成的层间绝缘薄膜以及在层间绝缘薄膜之下所形成的层，该层是由诸如铬 (Cr) 这样的金属组成的，且具有比较高的电阻并且不会在空气中被腐蚀。

#### [第一个例子]

图 33 给出了面内切换有源矩阵型液晶显示器的 TFT 衬底的第一个例子的剖视图，该液晶显示器包括有由在空气中不被腐蚀的金属所组成的线。

在根据第二个例子的 TFT 衬底中，在数据线 12 之上形成了由线型酚醛清漆树脂所组成的第一岛形电绝缘有机薄膜 21，而该第一岛形电绝缘有机薄膜 21 被构成公共电极的数据线屏蔽 (导电透明薄膜) 26 所屏蔽。

公共电极 27 中的梳状电极以及像素电极 13 中的梳状电极是由导电透明薄膜组成的。

通过接触孔 16、17 以及 18 所分别暴露出的公共电极线 3、数据线终端电极 14、以及栅极终端电极 4 被导电透明薄膜所遮蔽，或者暴露于空气中。

在第一个例子中，形成了从公共电极线 3、数据线终端电极 14、以及栅极终端电极 4 伸出的电极，这些电极是由第一导电透明薄膜 19 或者第二导电透明薄膜 28，29 或者 30 组成的。

#### [第二个例子]

图 34 给出了面内切换有源矩阵型液晶显示器的 TFT 衬底的第二个例子的剖视图，该液晶显示器包括有由在空气中不被腐蚀的金属所组成的线。

在根据第二个例子的 TFT 衬底中，在数据线 12 之上形成了由线型酚醛清漆树脂所组成的第一岛形电绝缘有机薄膜 21，而该第一岛形电绝缘有机薄膜 21 被构成公共电极的数据线屏蔽（导电透明薄膜）26 所屏蔽。

像素电极 13 的梳状电极与数据线 12 形成于同一层，并且由此，像素电极 13 的梳状电极是由与构成数据线 12 的金属相同的金属构成的。公共电极 27 的梳状电极是由位于无机钝化膜 15 上的其组成了数据线屏蔽 26 的导电透明薄膜组成的。

通过接触孔 16，17 以及 18 所分别暴露出的公共电极线 3、数据线终端电极 14、以及栅极终端电极 4 被导电透明薄膜所遮蔽，或者暴露于空气中。

在第二个例子中，形成了从公共电极线 3、数据线终端电极 14、以及栅极终端电极 4 伸出的电极，这些电极是由第一导电透明薄膜 19 或者第二导电透明薄膜 28，29 或者 30 组成的。

在第十实施例的第一个至第七个例子中以及在第十一实施例的第一个和第二个例子中，由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机薄膜 21 仅形成于数据线 12 之上，并且被构成公共电极的数据线屏蔽（导电

透明薄膜) 26 所屏蔽。如图 34 中的虚线所示, 不但在数据线 12 而且还在门线 5 之上形成了电绝缘有机薄膜 21, 在这样情况下, 电绝缘有机薄膜 21 被数据线屏蔽 (导电透明薄膜) 26 所屏蔽。

作为可替换的, 在薄膜晶体管之上形成了被数据线屏蔽 (导电透明薄膜) 26 所屏蔽的电绝缘有机薄膜 21。这保证了可扩大像素中的有效显示区并且可以较高的数值孔径来显示图像。

虽然结合某些优选实施例已对本发明进行了描述, 但是应该明白的是本发明所拥有的主题并不局限于那些特定的实施例。相反, 发明的主题包括其包含在以下权利要求的精神和范围之内的所有替换、修改、以及等效体。

例如, 由腐蚀性金属所组成的终端电极可以是由两个彼此电连接的导电透明薄膜组成。通过执行八次光刻来制造这种终端电极。

在终端中, 到达诸如钼 (Mo) 或者铜 (Cu) 这样的其在空气中可被腐蚀的金属的通孔的内壁被第一导电透明薄膜所遮蔽, 并且此后, 充满电绝缘有机薄膜。此后, 电绝缘有机薄膜被第二导电透明薄膜所遮蔽。在形成第二导电透明薄膜的同时, 形成了梳状像素电极。通过执行七次或者六次光刻来制造这种结构。

作为可替换的, 在暴露于空气中的终端中, 到达诸如钼 (Mo) 或者铜 (Cu) 这样的其在空气中可被腐蚀的金属的通孔的内壁被第一导电透明薄膜所遮蔽, 并且此后, 充满电绝缘有机薄膜。与此相反, 像素中的未暴露于空气中的通孔没有充满着电绝缘有机薄膜, 但是被第二导电透明薄膜所遮蔽。在形成第二导电透明薄膜的同时, 形成了梳状像素电极。通过执行七次或者六次光刻来制造这种结构。

作为可替换的, 在暴露于空气中的终端中, 到达诸如钼 (Mo) 或

者铜 (Cu) 这样的其在空气中可被腐蚀的金属的通孔的内壁被第一导电透明薄膜所遮蔽，并且此后，第一导电透明薄膜被第二导电透明薄膜所遮蔽。这种两层结构可阻遏大气湿气对金属的腐蚀。在形成第二导电透明薄膜的同时，形成了梳状像素电极。通过执行七次或者六次光刻来制造这种结构。

将数据线 12 设计成具有其是由一无机层和一有机层所组成的多层结构，在这样的情况下，多层结构被电绝缘薄膜所遮蔽。在数据线 12 之上形成了公共电极以便覆盖数据线 12。在数据线 12 之上、在数据线 12 和门线 5 之上、或者在数据线 12 和门线 5 附近形成了主要是由线型酚醛清漆树脂或者类似材料所组成的电绝缘有机薄膜。形成了公共电极以便覆盖门线 5 以及数据线 12。

作为可替换的，形成了电绝缘有机薄膜以便覆盖数据线 12 或者数据线 12 及门线 5，并且通常在最上层中形成了梳状公共电极和像素电极。

作为可替换的，形成了电绝缘有机薄膜以便覆盖数据线 12 或者数据线 12 及门线 5，并且形成了梳状公共电极和像素电极以把电绝缘无机薄膜夹在其中间。电绝缘无机薄膜具有这样的厚度以便公共电极和像素电极不会彼此短接，并且将适当电场应用到液晶 220 上。具体地说，最好是电绝缘无机薄膜的厚度在包括 100 和 600 纳米在内的其之间的范围内。

作为可替换的，形成了电绝缘有机薄膜以便覆盖数据线 12 或者数据线 12 及门线 5，在这样情况下，最好是电绝缘有机薄膜延伸以超过数据线 12 或者门线 5 有 0.5 至 4.0 微米，并且门线屏蔽延伸以超过电绝缘有机薄膜 0.5 至 6.0 微米。

数据线 12 和门线 5 彼此相交叉的这样一个区域被具有多层结构的

电绝缘薄膜所遮蔽，该多层结构是由一无机薄膜和一有机薄膜组成的。这种结构可防止化学试剂渗入该区域以保护数据线 12 不被化学试剂所损坏。

作为可替换的，数据线 12 可被其具有多层结构的电绝缘薄膜所遮蔽，而该多层结构是由一无机薄膜和一有机薄膜所组成的，并且除了数据线 12 和门线 4 彼此相交叉的这样一个区域之外的数据线 12 被公共电极所屏蔽。这确保了可降低数据线 12 与公共电极屏蔽之间的电容。

作为可替换的，数据线 12 和门线 4 被具有多层结构的电绝缘薄膜所遮蔽，该多层结构是由一无机薄膜和一有机薄膜组成的，并且除了数据线 12 和门线 4 彼此相交叉的这样一个区域之外的数据线 12 和门线 4 被公共电极所屏蔽。这确保了可降低在数据线 12 与公共电极屏蔽之间所形成的电容以及在门线 5 与公共电极屏蔽之间所形成的电容。

通过在包括 200 和 270 摄氏度在内的其温度范围内对由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机薄膜烘焙 30 至 120 分钟，可提高电绝缘有机薄膜对碱性化学试剂、有机溶剂、以及诸如 ITO 蚀刻剂这样的酸性化学试剂的抗性，并且在后面的步骤中使电绝缘有机薄膜稳定。例如，在所执行的光刻中，在形成其是由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机薄膜之后，为了形成公共电极，不会破坏电绝缘有机薄膜。在形成由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机薄膜之后所执行的加热步骤中，例如，在用于烘焙配向薄膜的步骤中，可防止线型酚醛清漆树脂被分解以从而产生气体。因此，可避免混杂物被吸收到液晶面板中去。更好的是在包括 235 和 255 摄氏度在内的其温度范围内对电绝缘有机薄膜进行烘焙。

如果在形成了电绝缘有机薄膜之后形成了接触孔以使其贯穿电绝缘无机薄膜，那么当剥离在形成接触孔的过程中所使用的光致抗蚀图时，电绝缘有机薄膜将暴露于抗蚀剂剥落溶液中，由此其被分解了。

然而，因为在形成电绝缘有机薄膜之前形成了本发明中的接触孔以使其贯穿电绝缘无机薄膜，因此电绝缘有机薄膜不会暴露于抗蚀剂剥落溶液中，这确保了可保持电绝缘有机薄膜的形状。

通过在烘焙之前但是在对其进行显影之后在大约 100 至大约 150 摄氏度下使由所线型酚醛清漆树脂组成的电绝缘有机薄膜退火 30 秒至 15 分钟，电绝缘有机薄膜将具有位于数据线 12 和门线 5 之上的反向 U 型横截面。这确保了在摩擦步骤中电绝缘有机薄膜的形状对液晶调准产生较小的影响，由此，可获得更加均匀的均匀排列。

最为可替换的，在每分钟的温度增加率是 5 至 15 摄氏度的情况下对电绝缘有机薄膜进行烘焙，而无需在焙进之前要使其退火。其结果是，电绝缘有机薄膜具有位于数据线 12 和门线 5 之上的反向 U 型横截面。这保证了在摩擦步骤中电绝缘有机薄膜的形状对液晶调准产生较小的影响，由此，可获得更加均匀的均匀排列。

作为可替换的，在烘焙时，在 100 至 150 摄氏度范围内的一固定温度下对电绝缘有机薄膜一直加热某一时间段，从而使电绝缘有机薄膜变软，在这样情况下，在烘焙之前不使电绝缘有机薄膜退火。此后，对电绝缘有机薄膜进行加热并且在 200 摄氏度或者更高的温度下对其进行加热和烘焙。例如，在 200 至 270 摄氏度下对电绝缘有机薄膜烘焙 30 至 120 分钟。其结果是，电绝缘有机薄膜具有位于数据线 12 和门线 5 之上的反向 U 型横截面。这保证了在摩擦步骤中电绝缘有机薄膜的形状对液晶调准产生较小的影响，由此，可获得更加均匀的均匀排列。

可省略在形成钝化 (SiNx) 薄膜 15 之后所执行的使 TFT 退火的步骤，在这样情况下，对由线型酚醛清漆树脂所组成的电绝缘有机薄膜进行烘焙的步骤还用作使 TFT 退火的步骤。这缩减了在退火步骤之后所执行的步骤。

图1  
现有技术

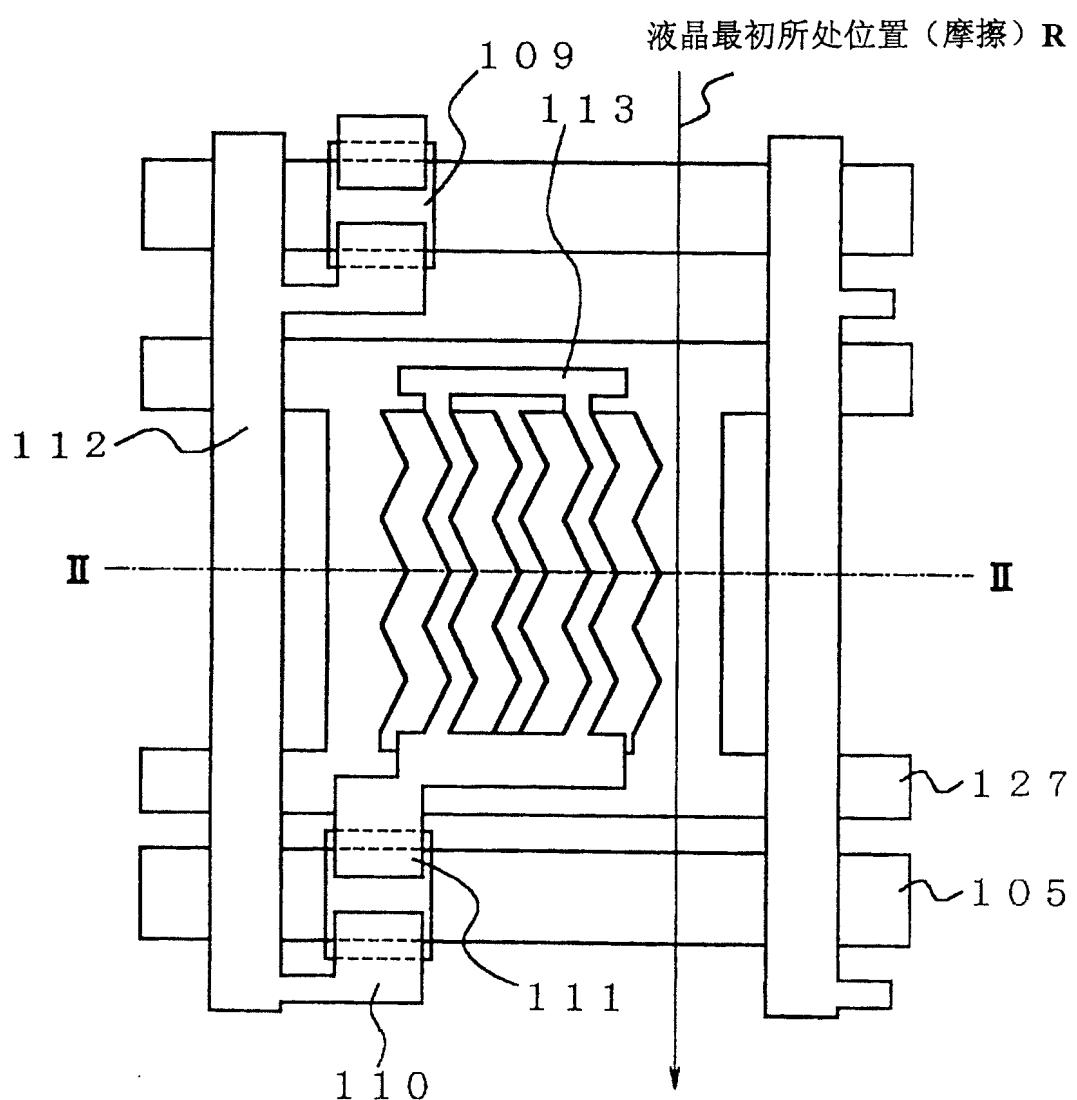


图2  
现有技术

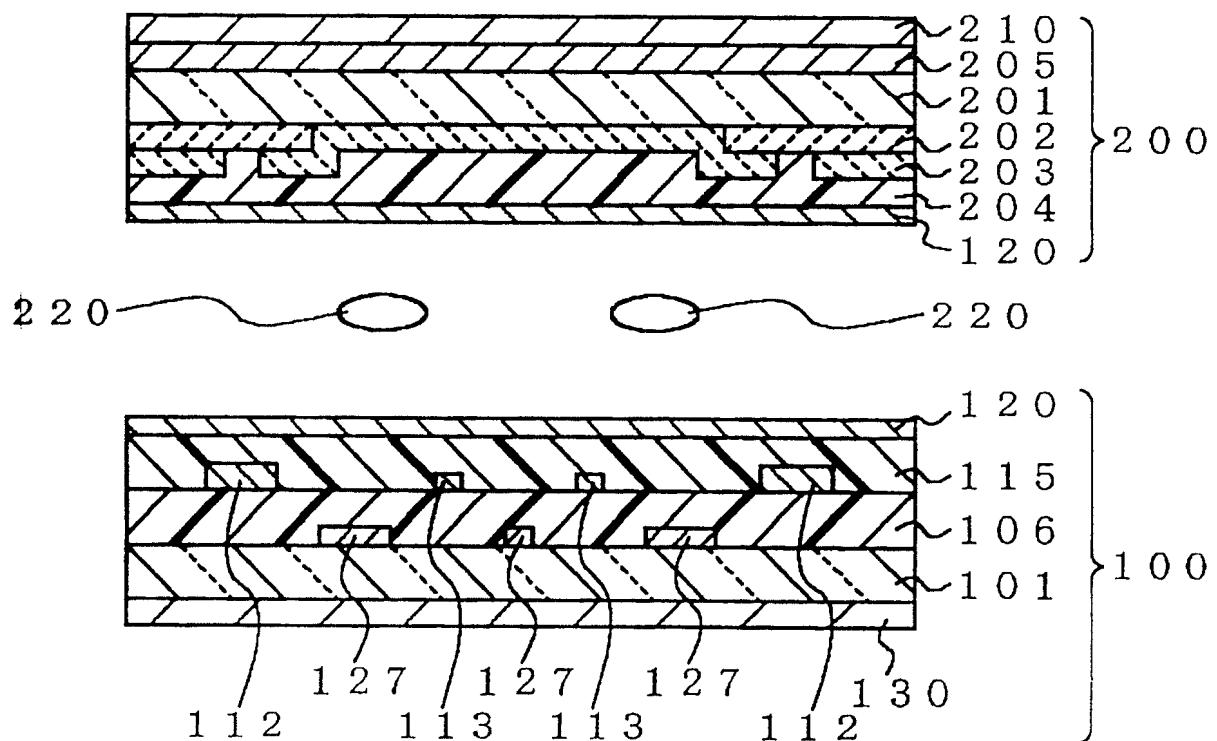
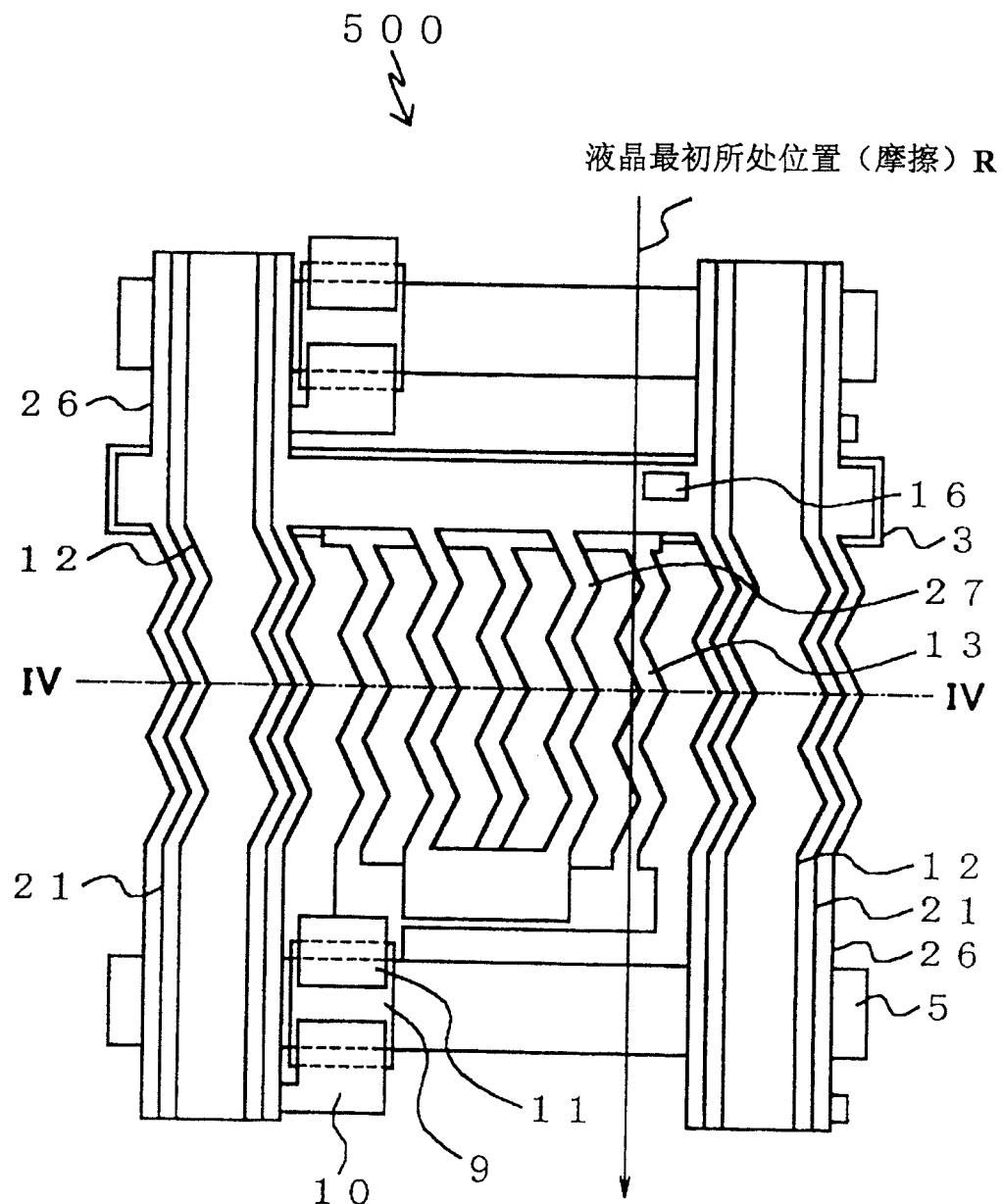


图3



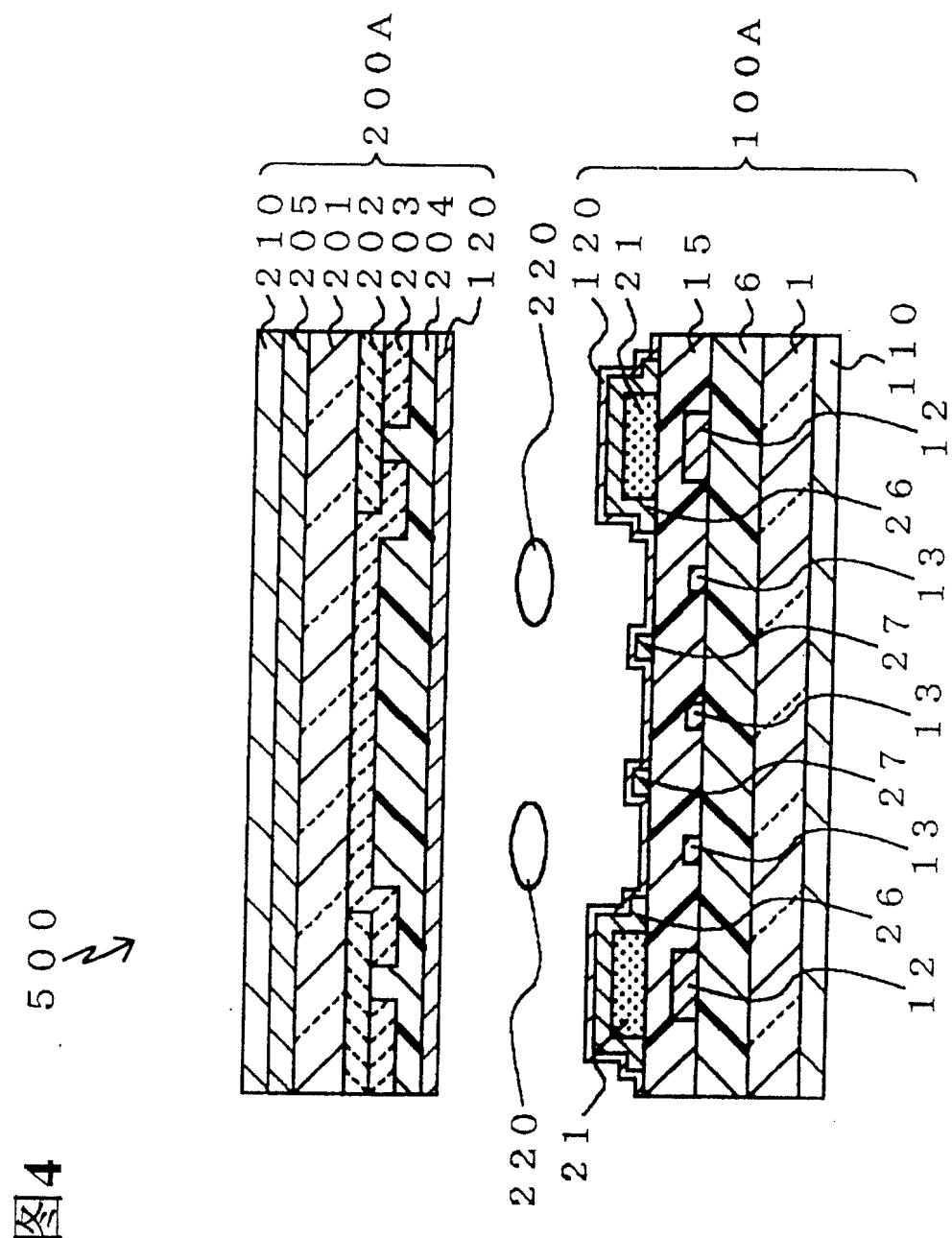


图5A

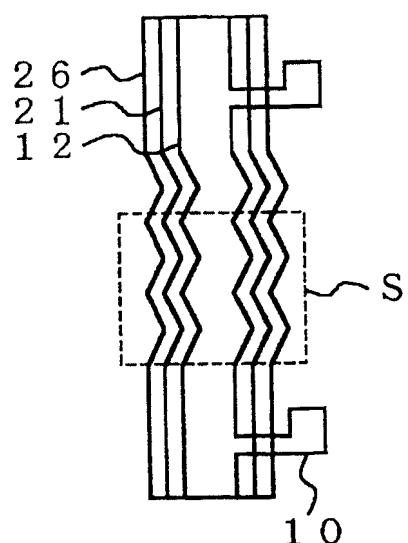


图5B

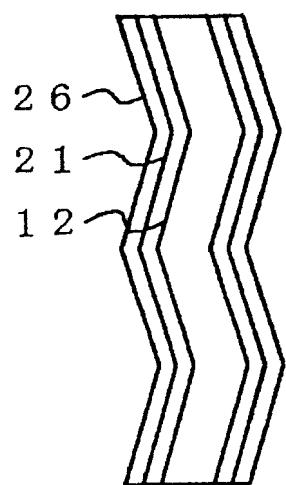


图5C

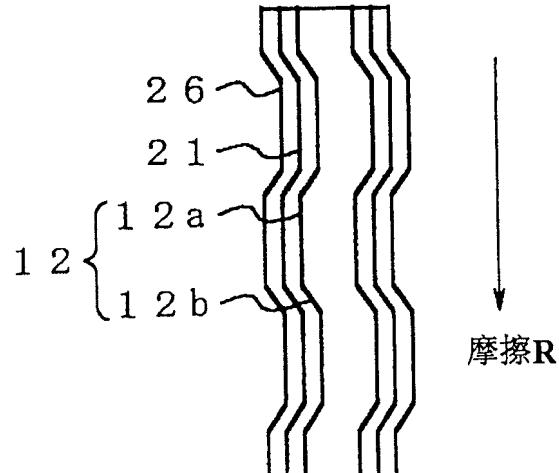
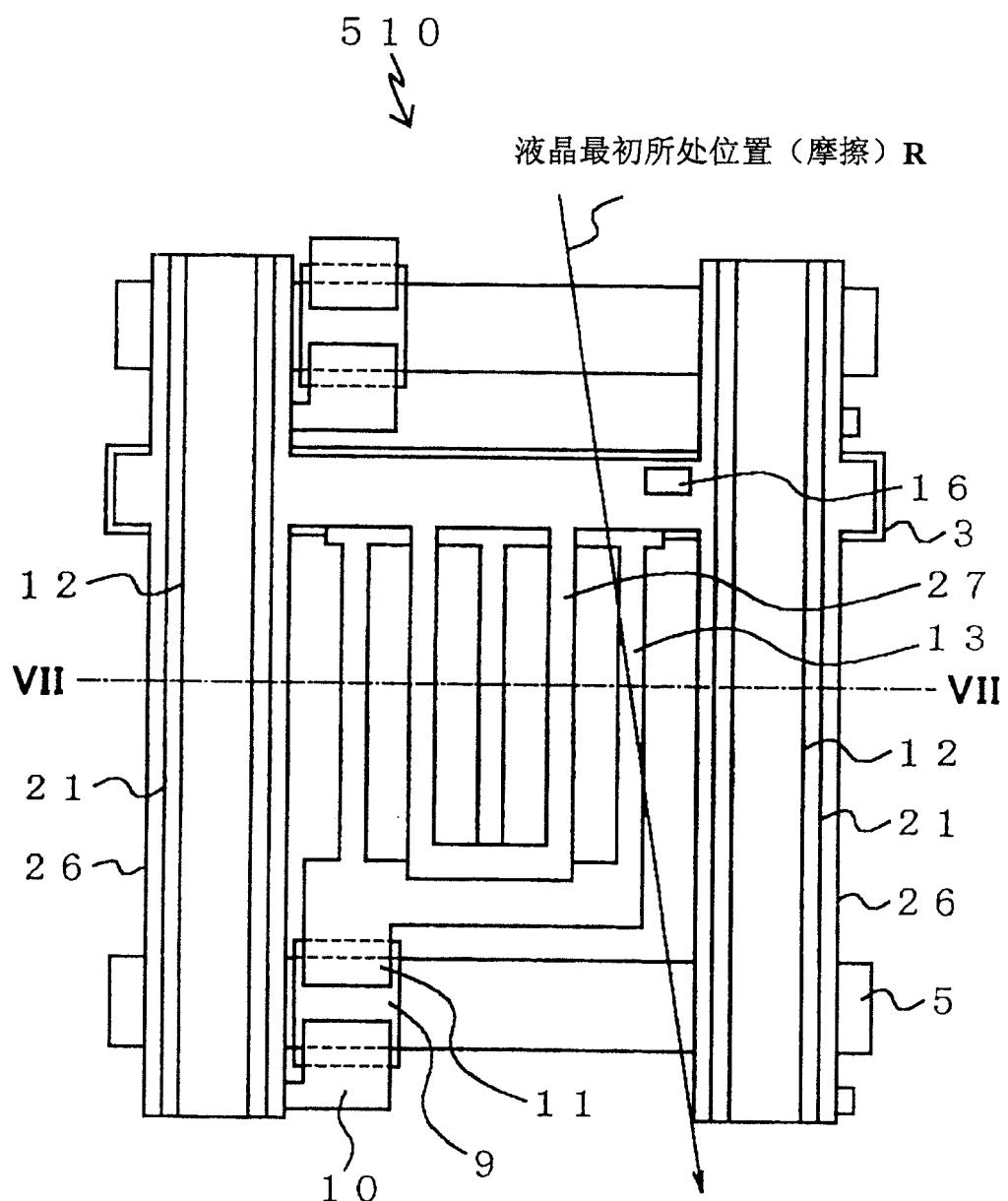


图6



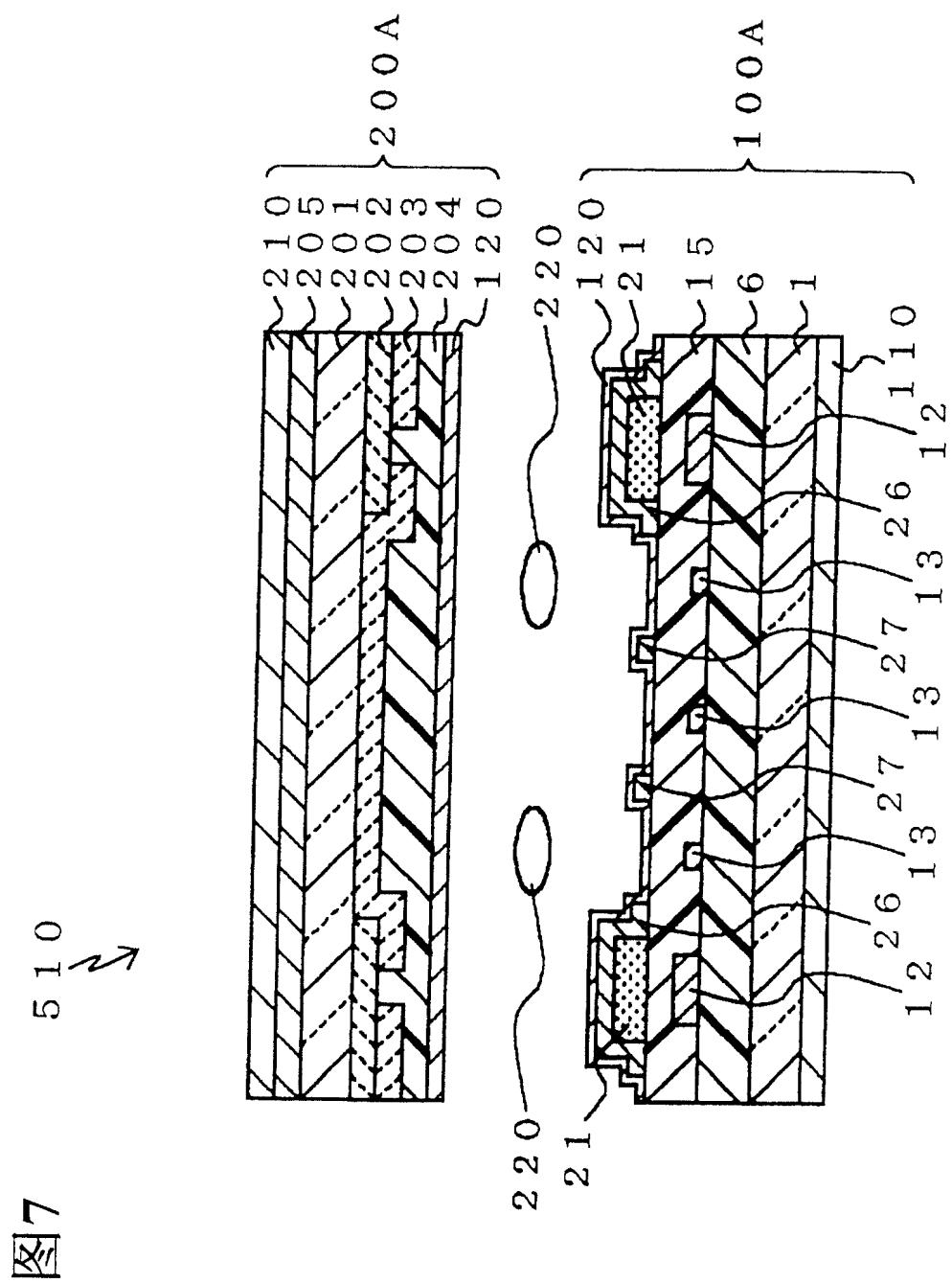
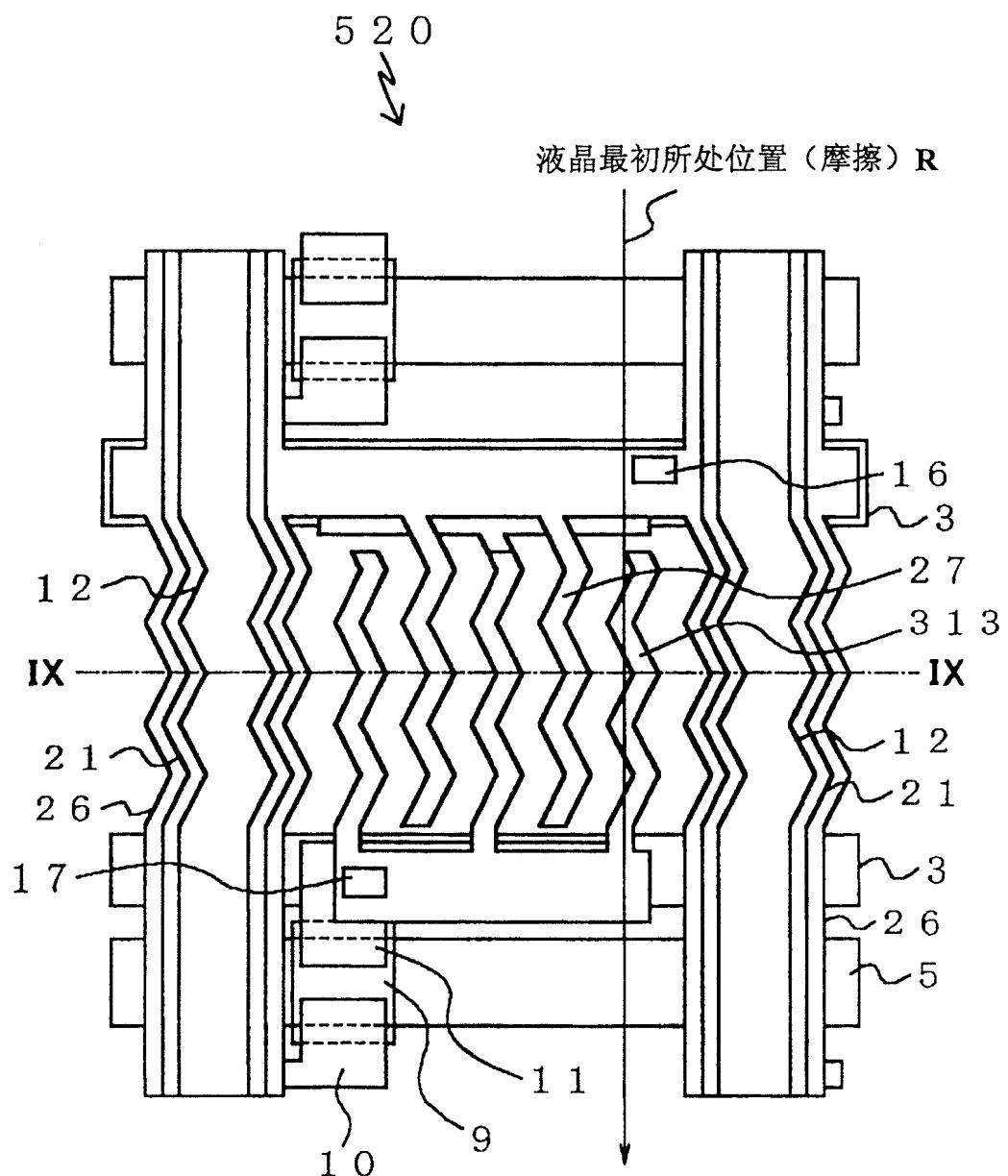


图8



冬 9

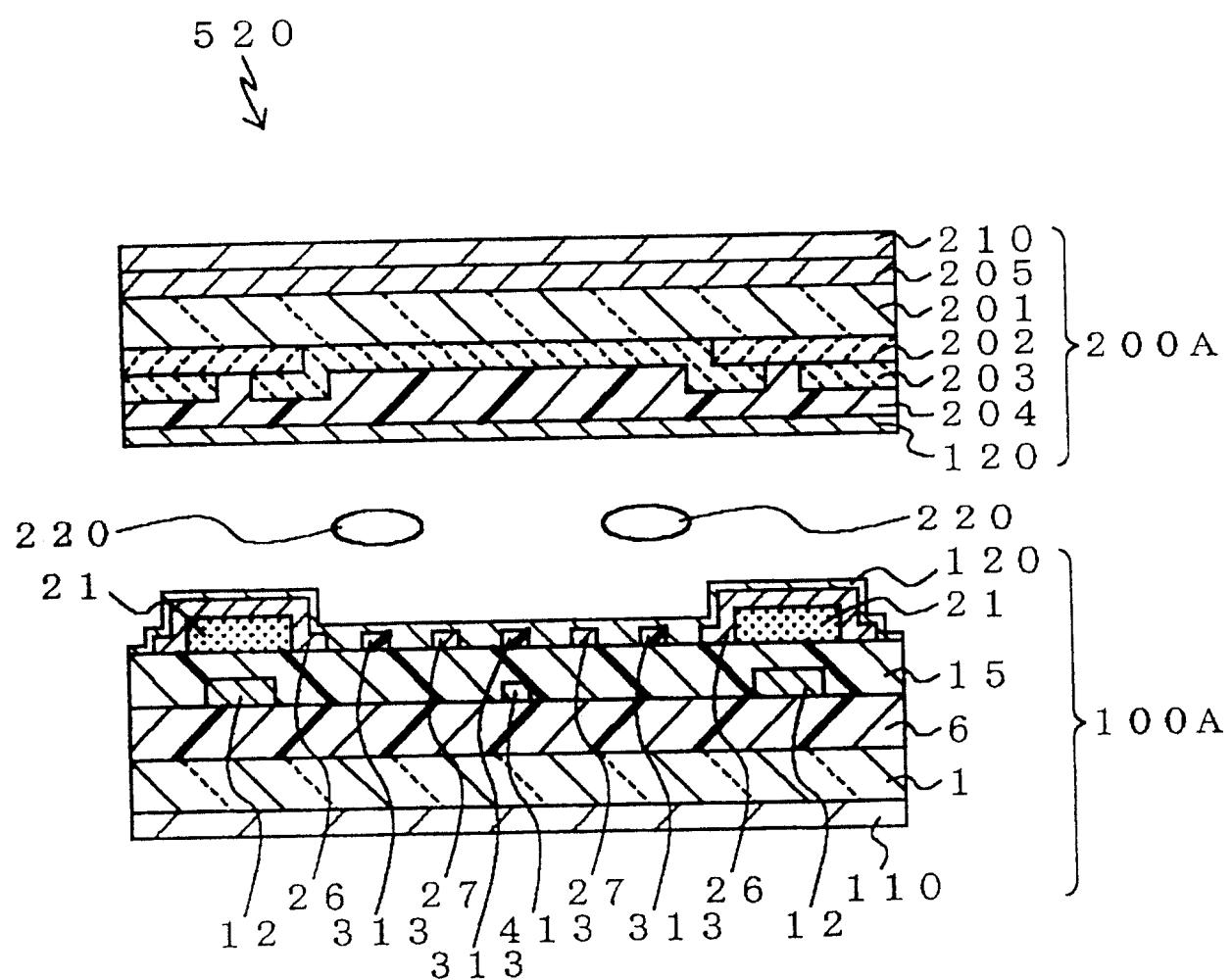
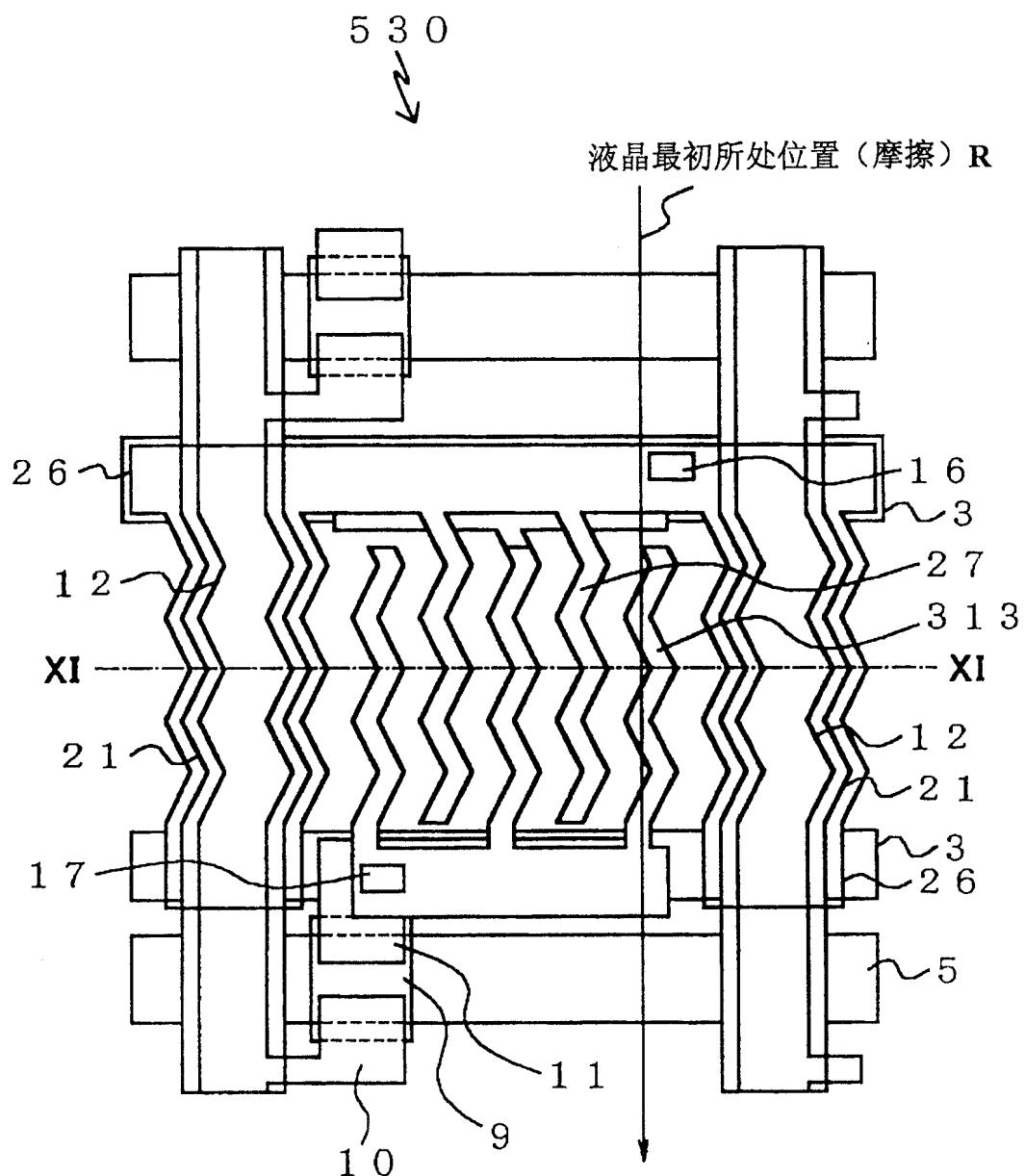


图10



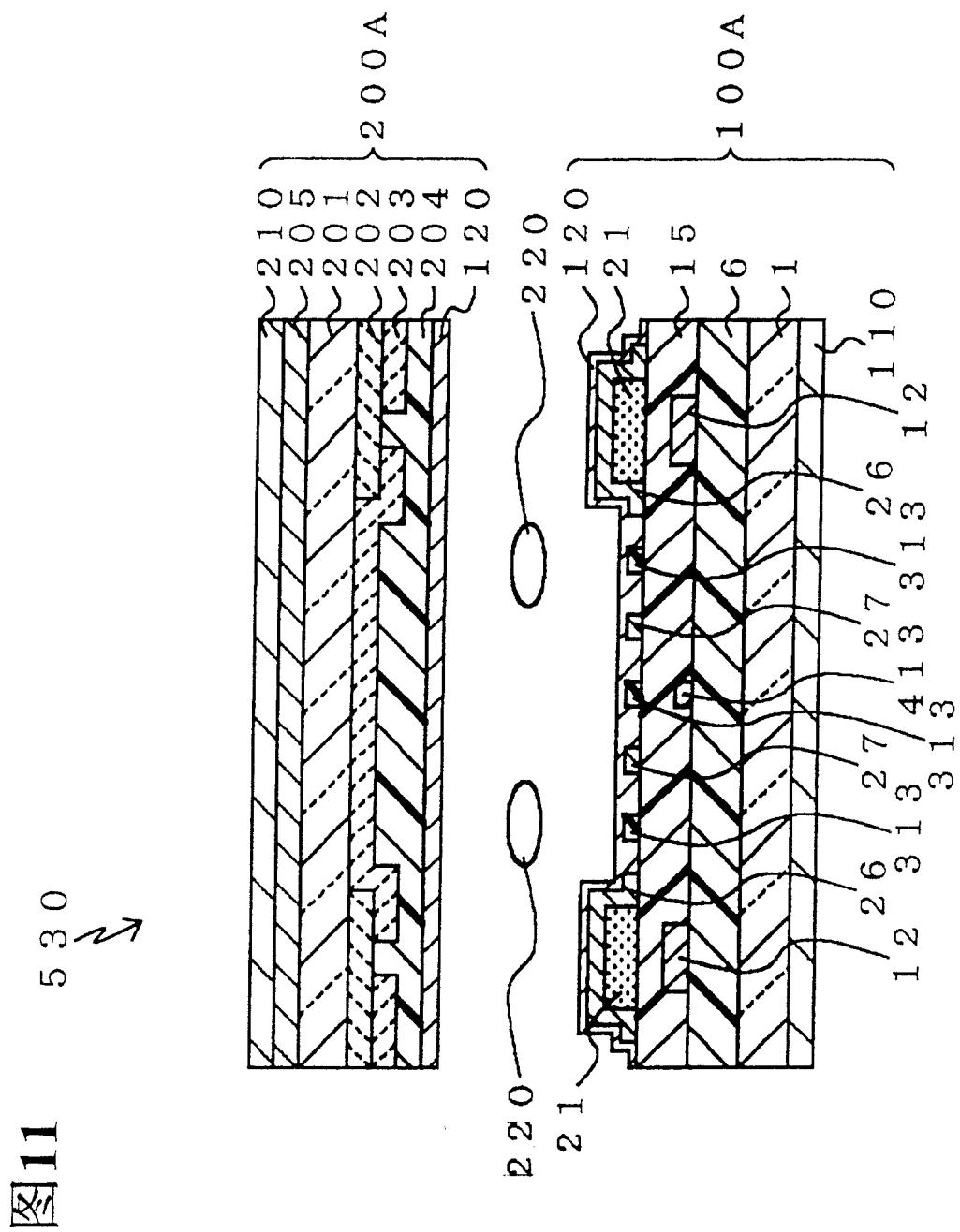
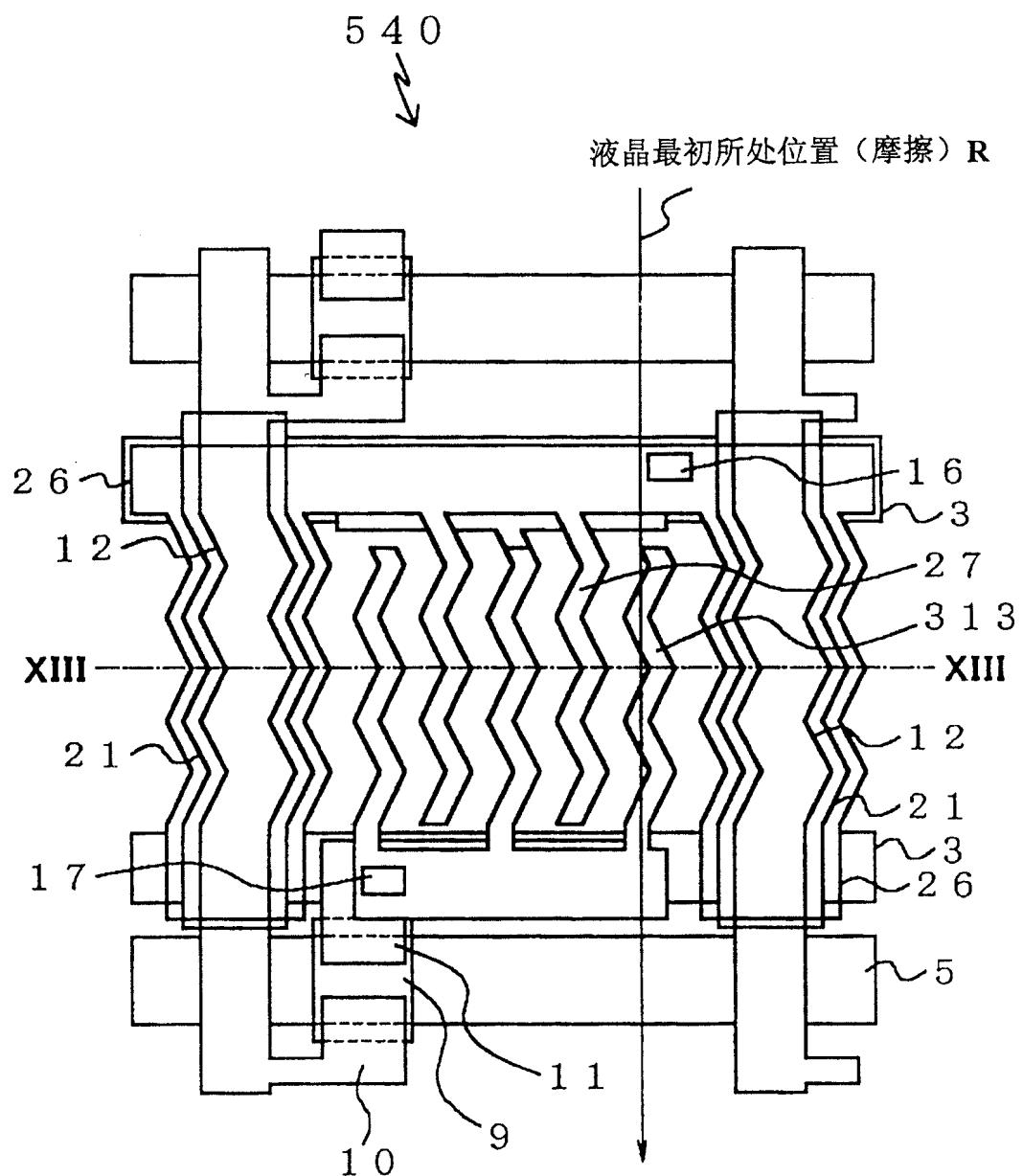


图12



13

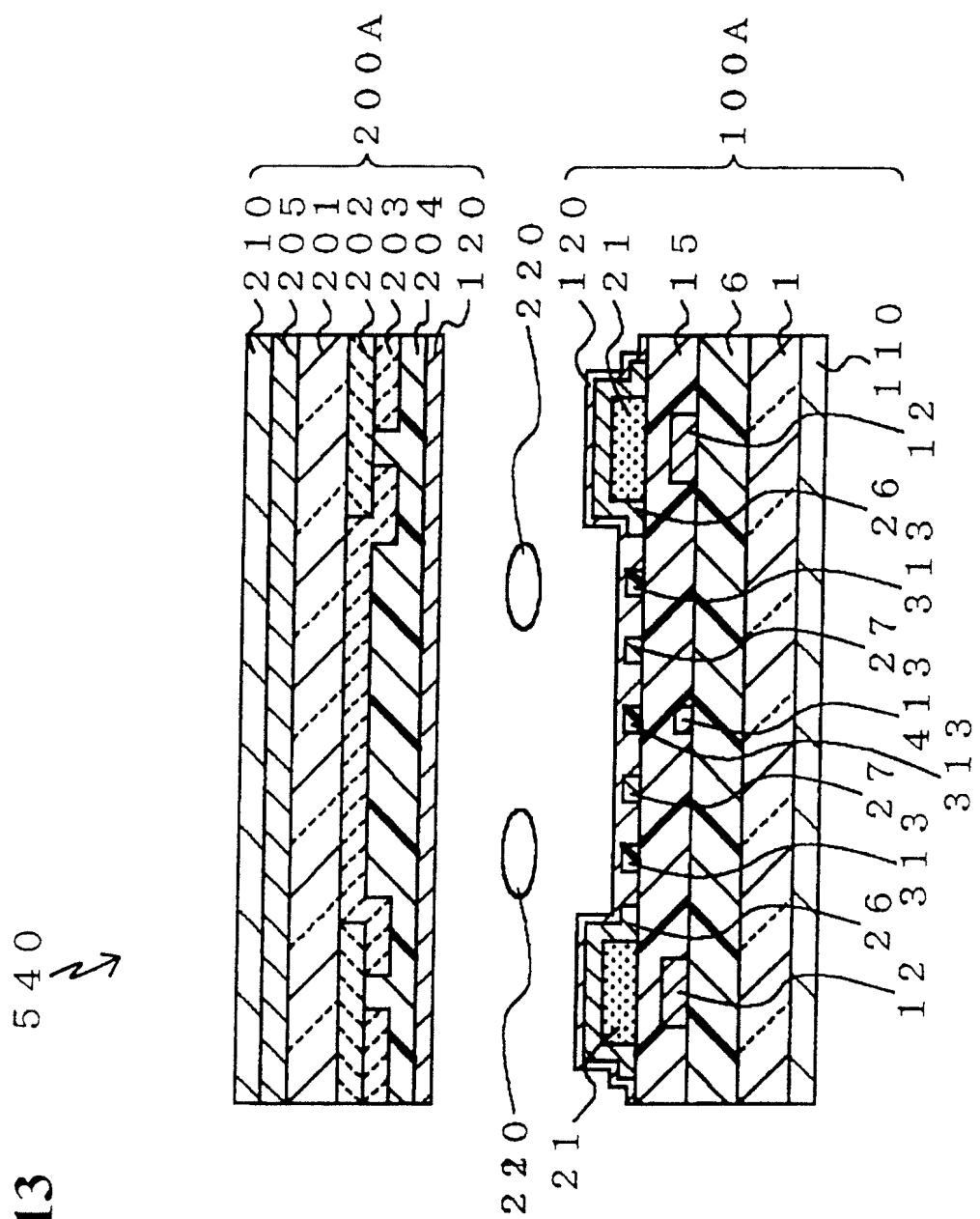
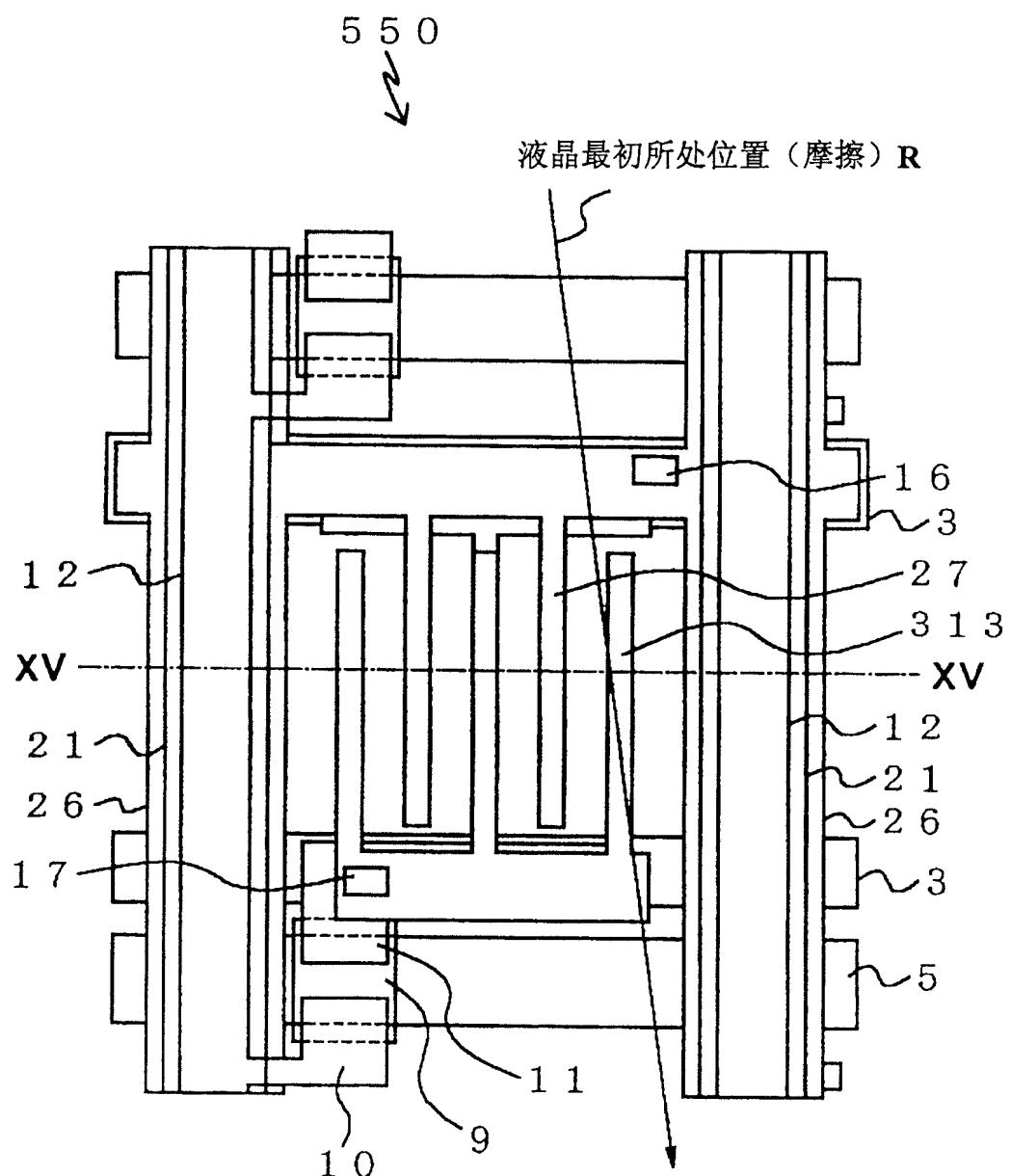
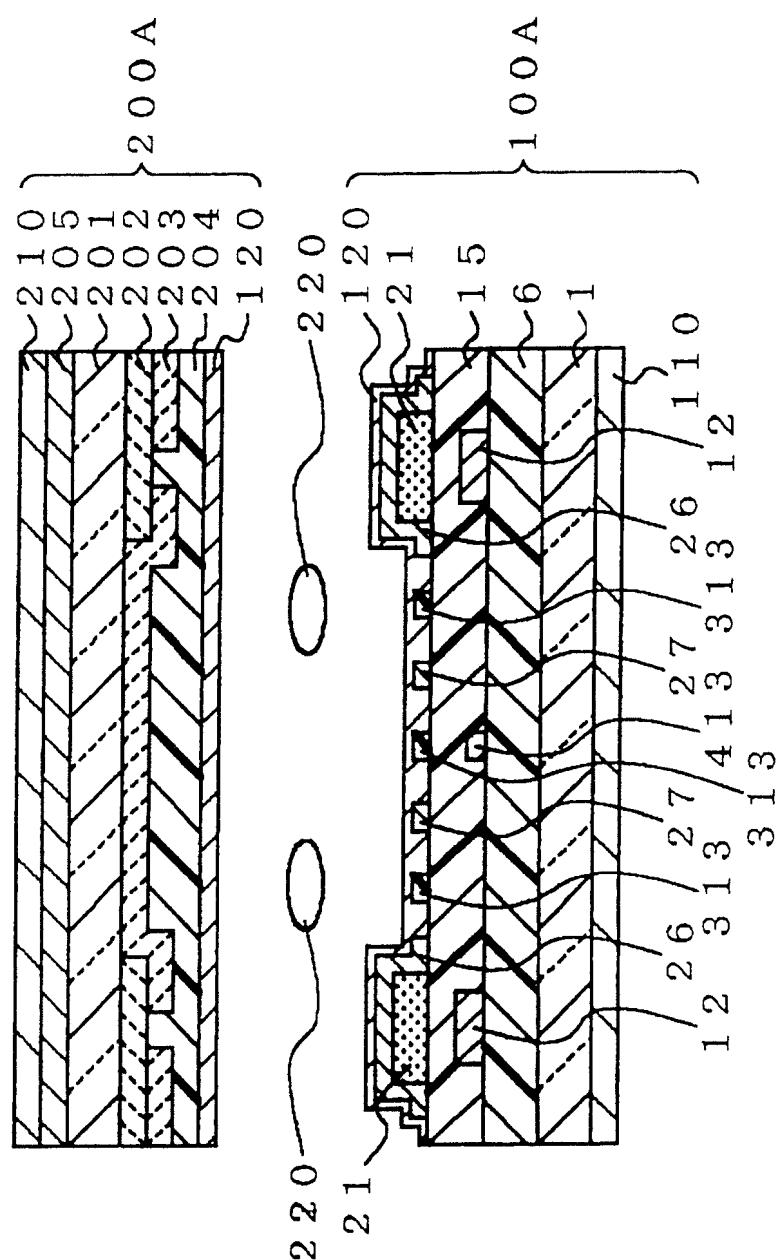


图14



15

550



TFT

像素

公共  
电极  
线的  
触点数据线  
终端门线终  
端和公共  
线终端

门线

图16A

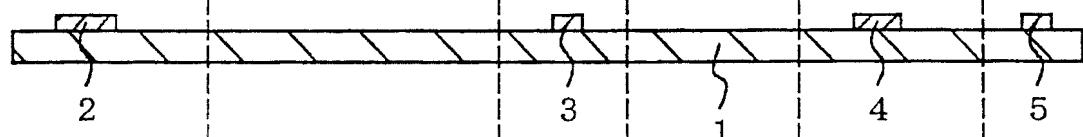


图16B

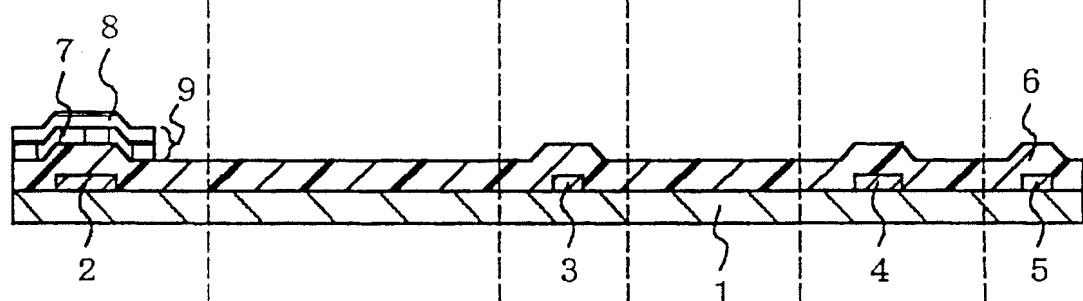
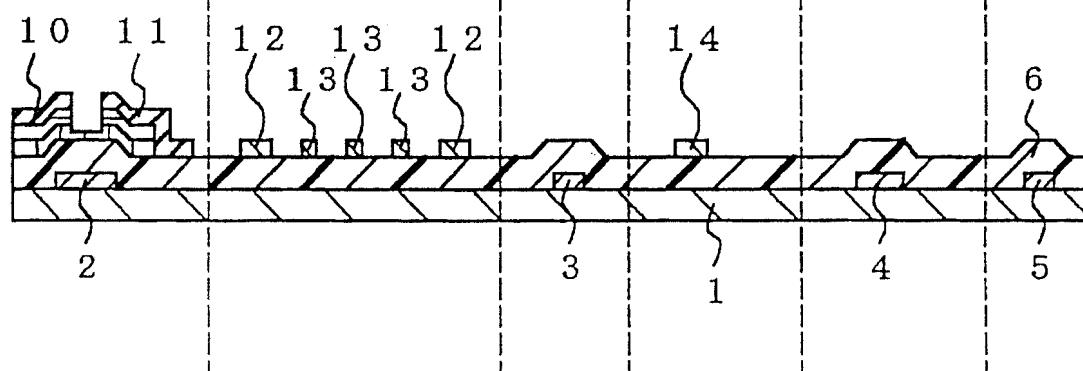


图16C



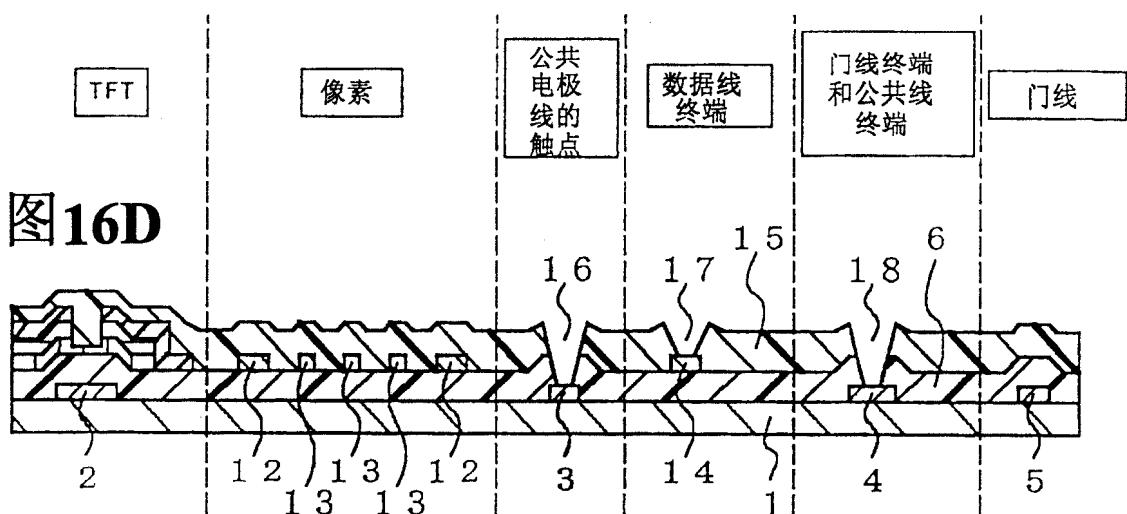


图16E

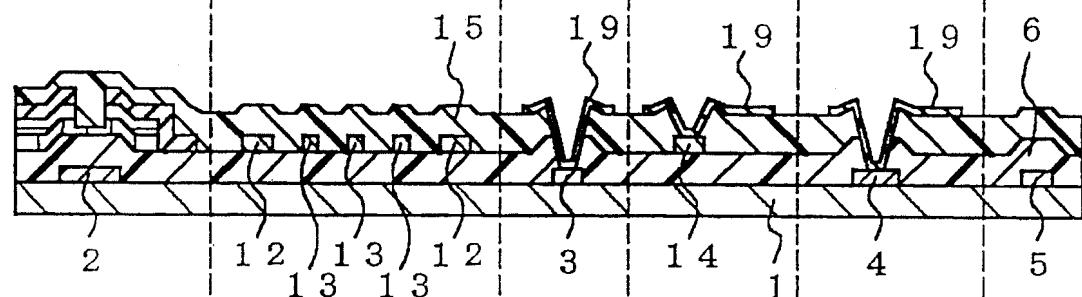


图16F

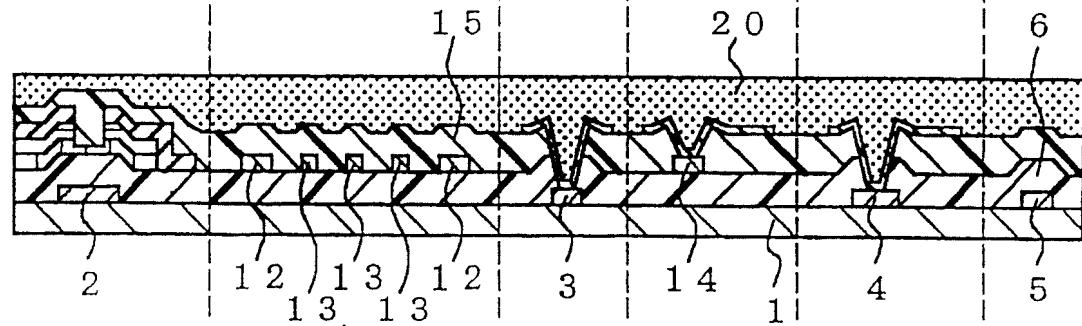


图16G

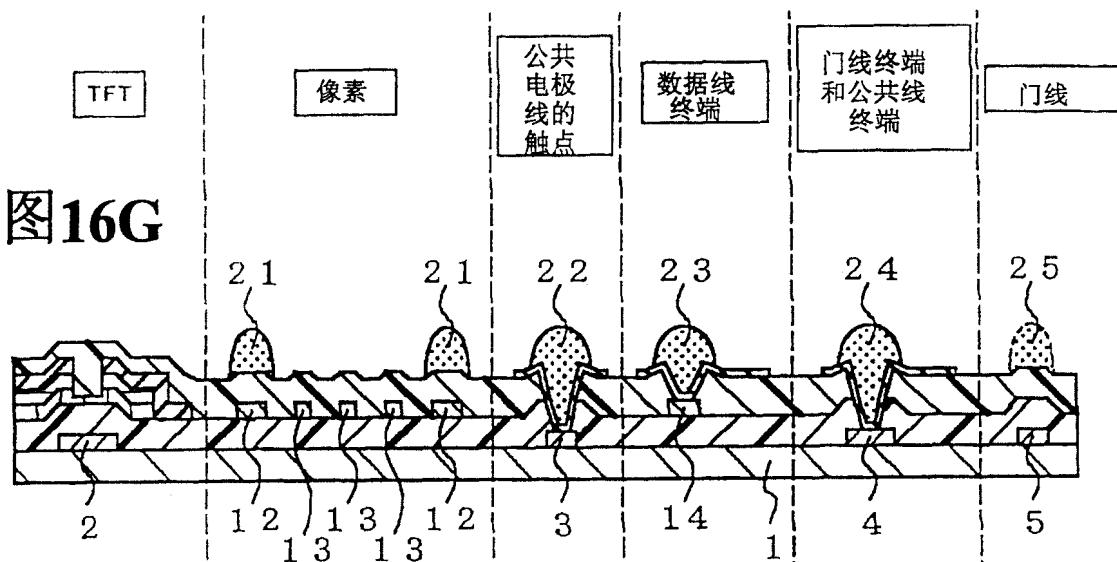
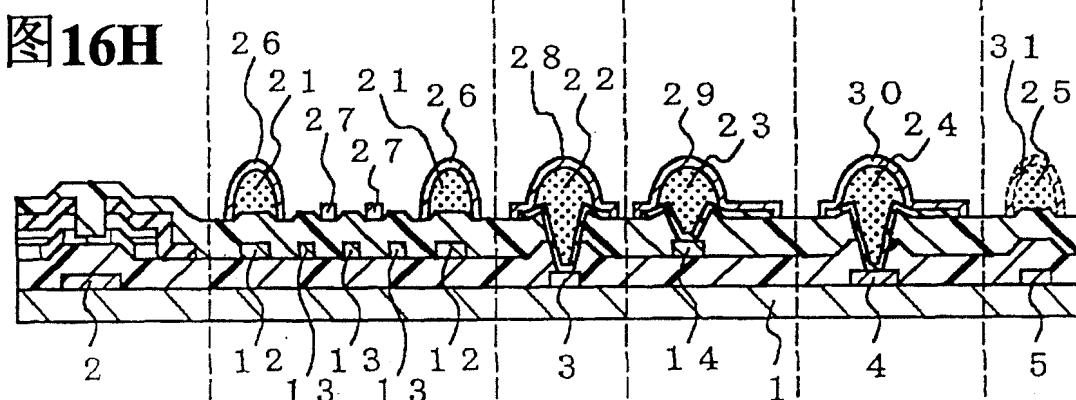


图16H



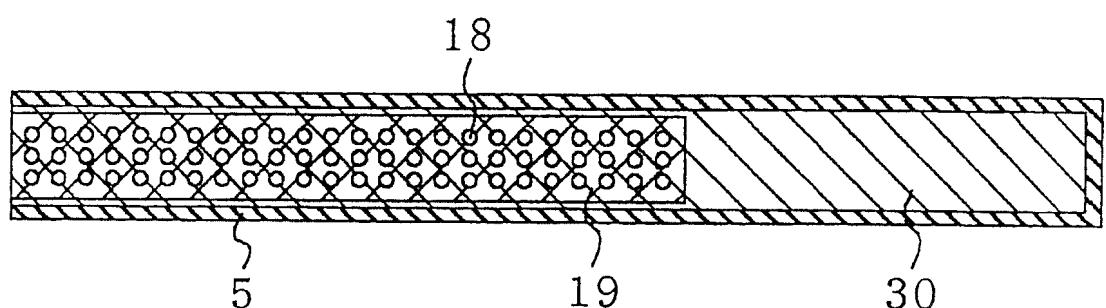
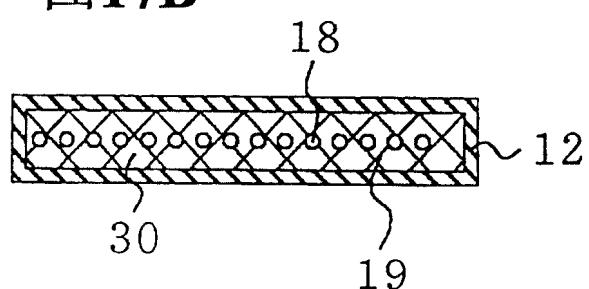
**图17A****图17B**

图18

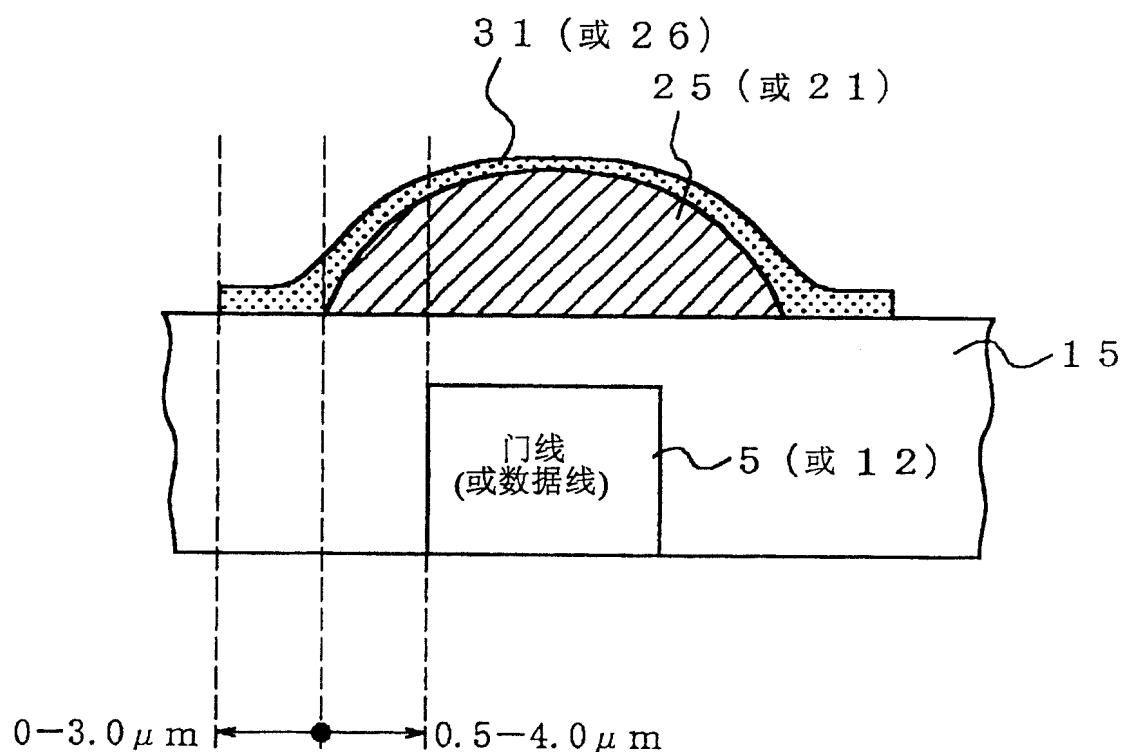
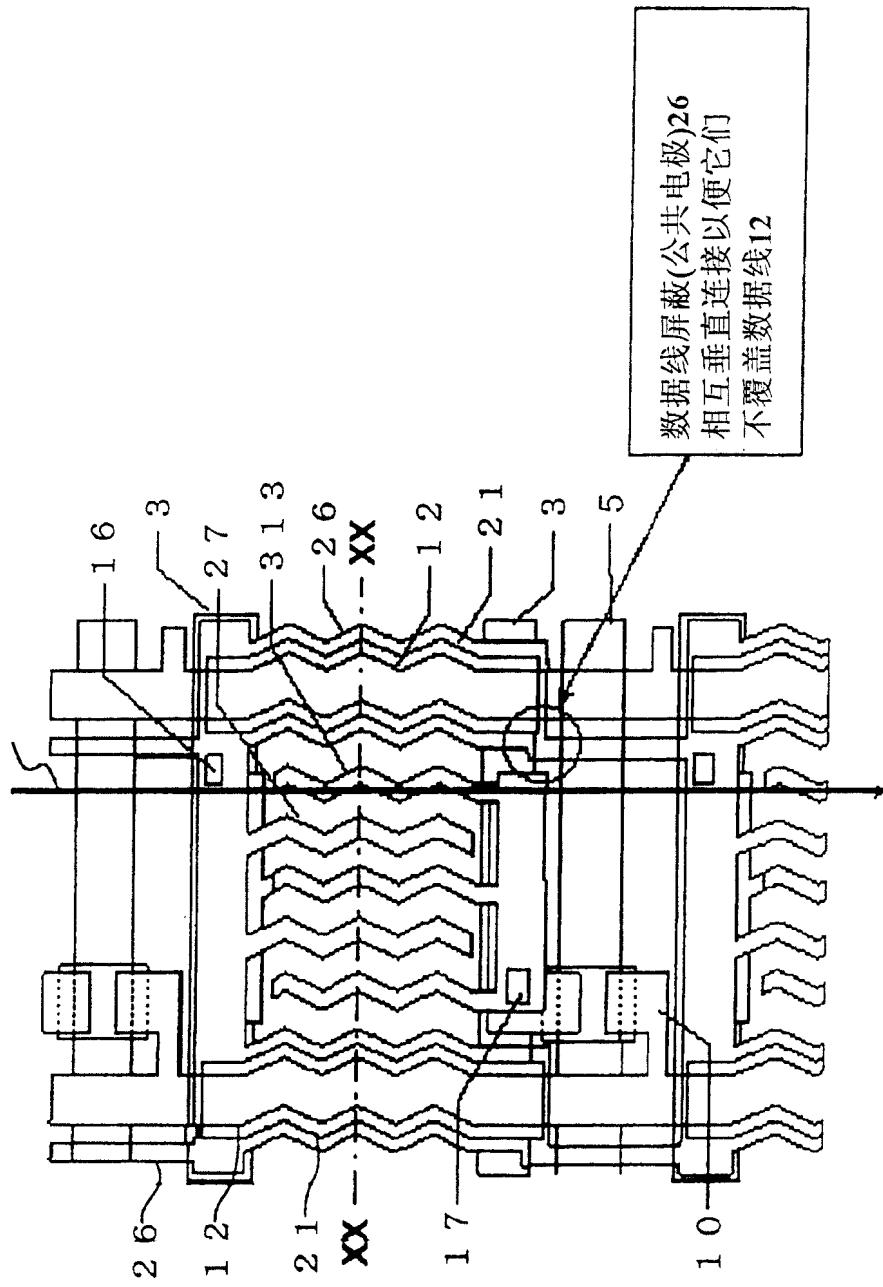


图 19  
560

液晶最初所处位置(摩擦) R



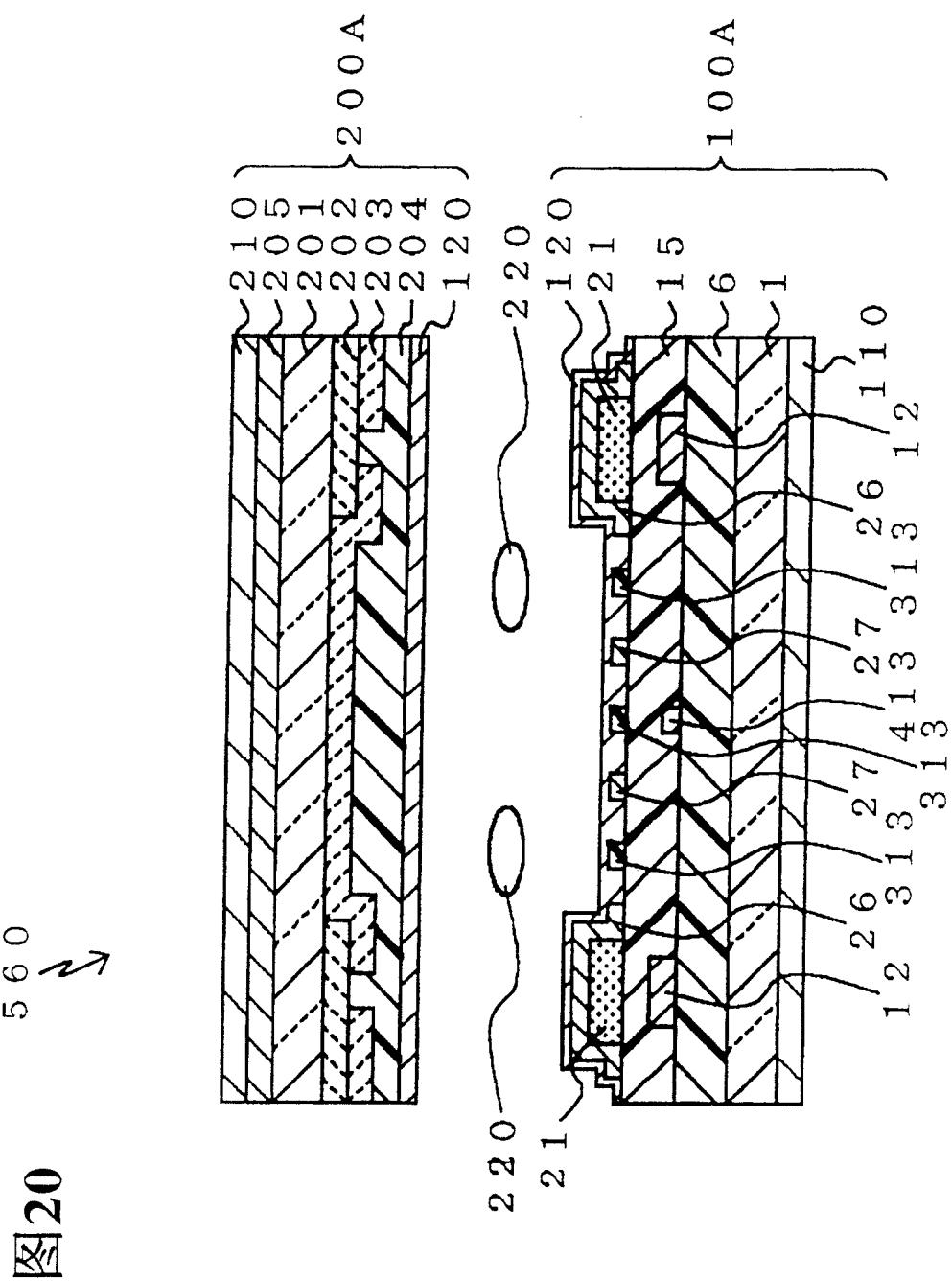


图21A

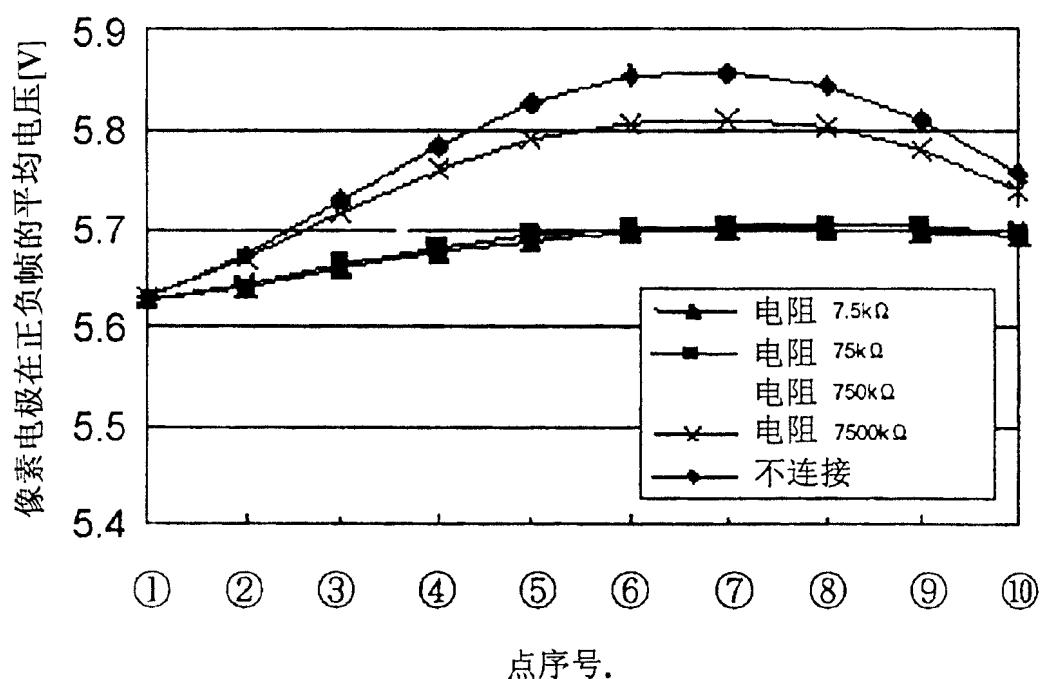


图21B

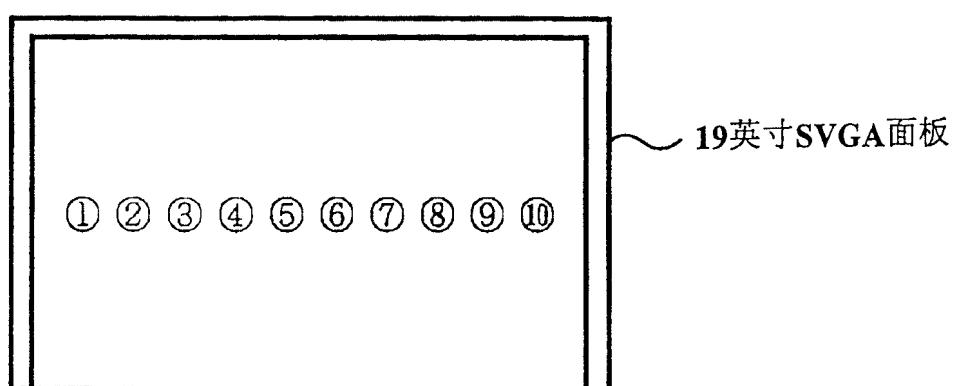
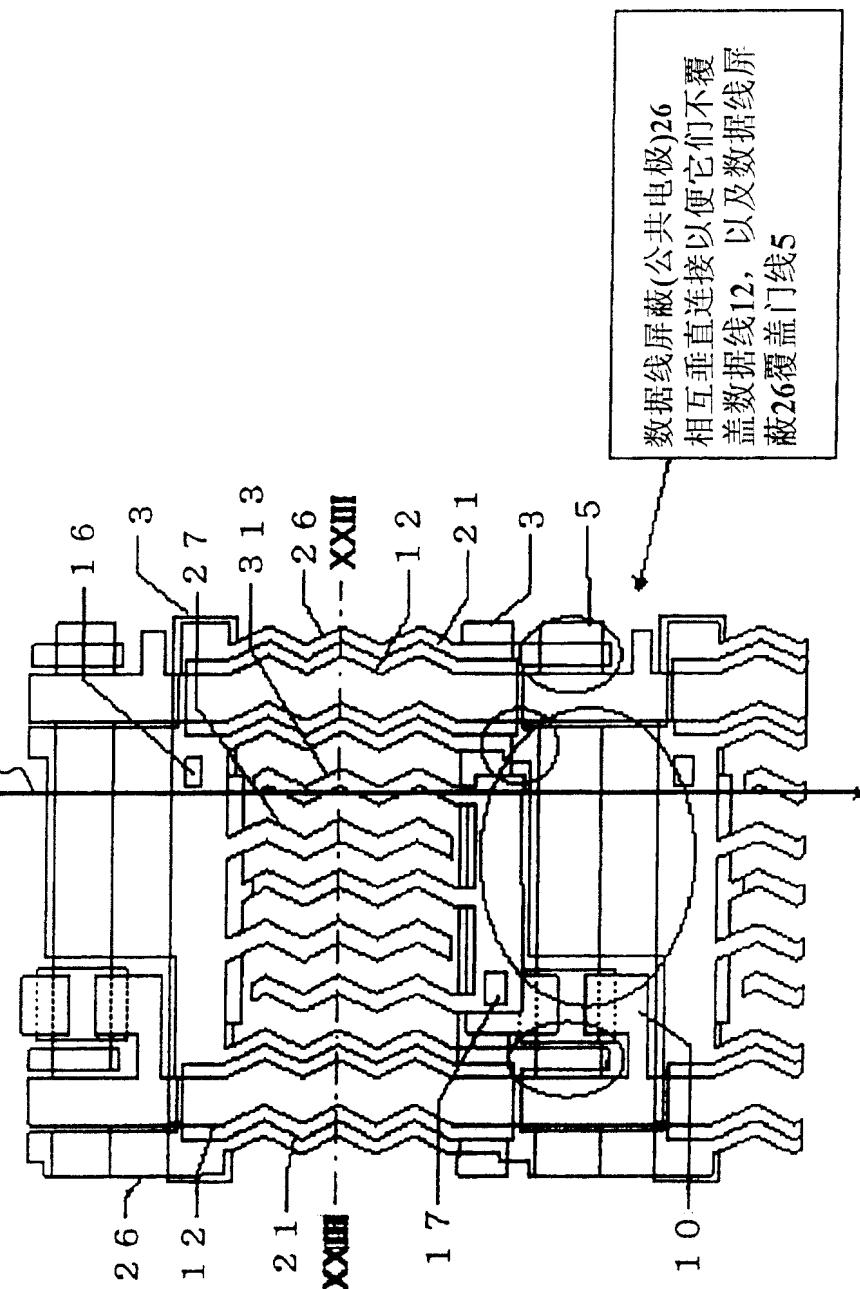


图22

570

液晶最初所处位置(摩擦)R



23

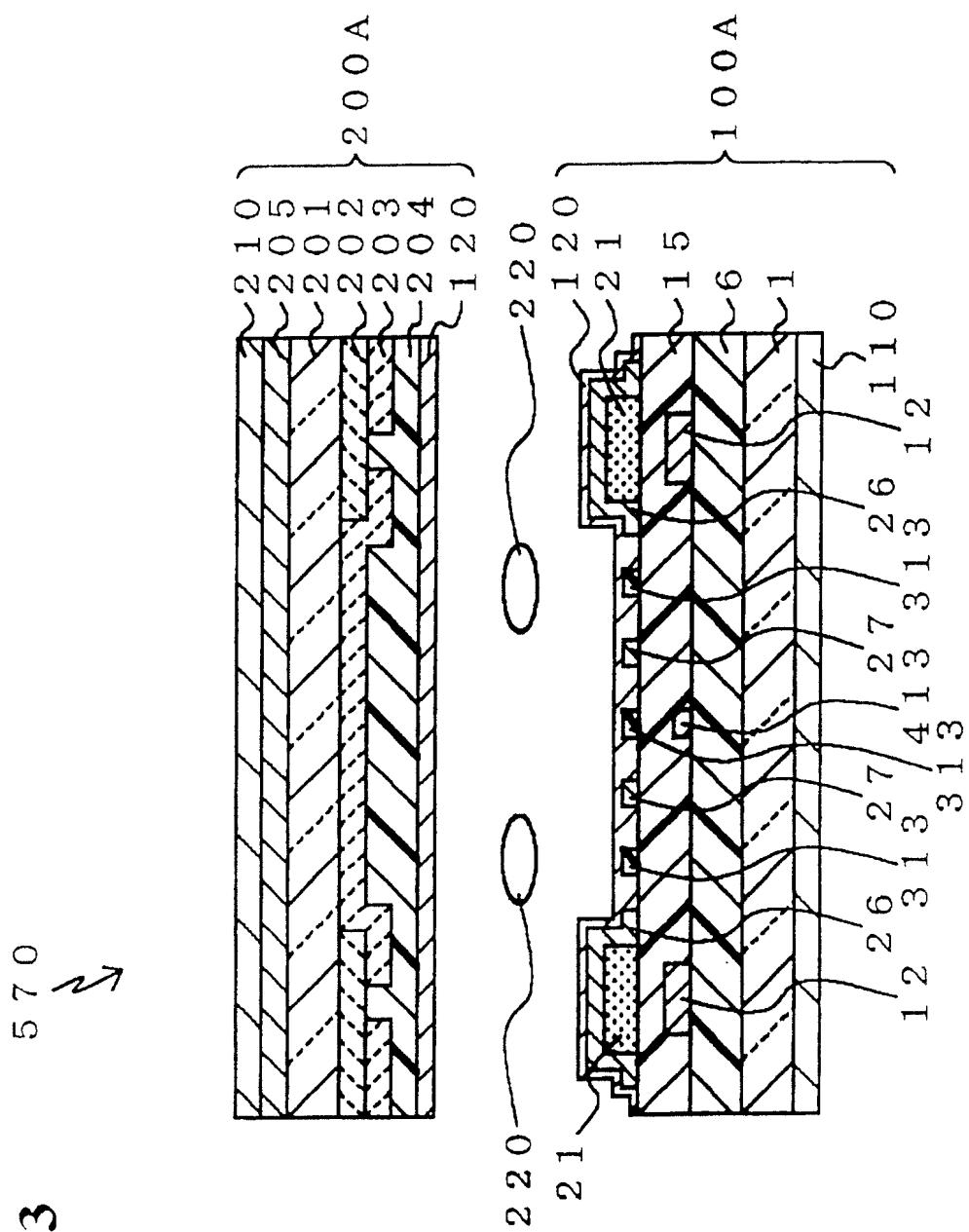


图24

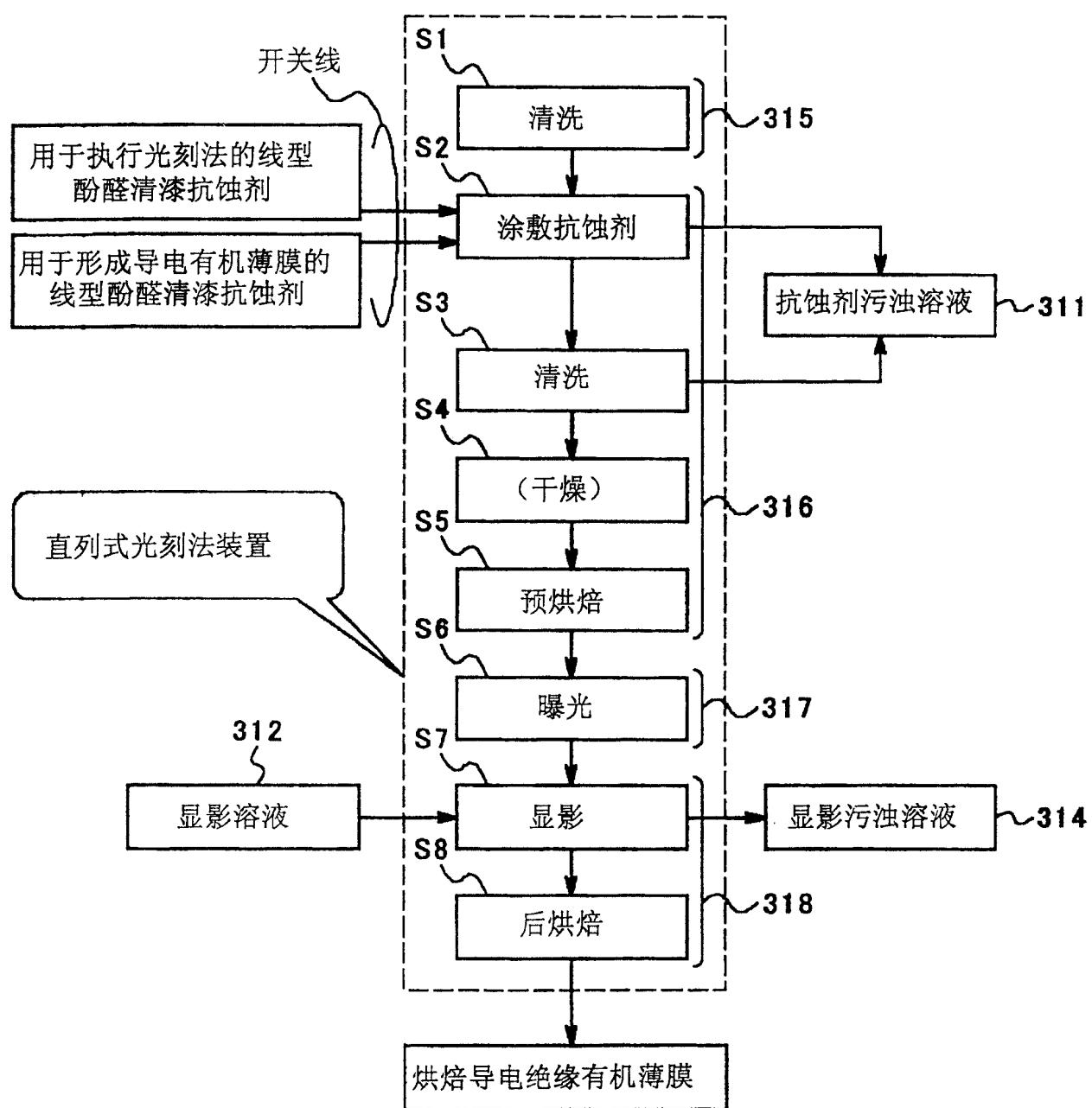


图25

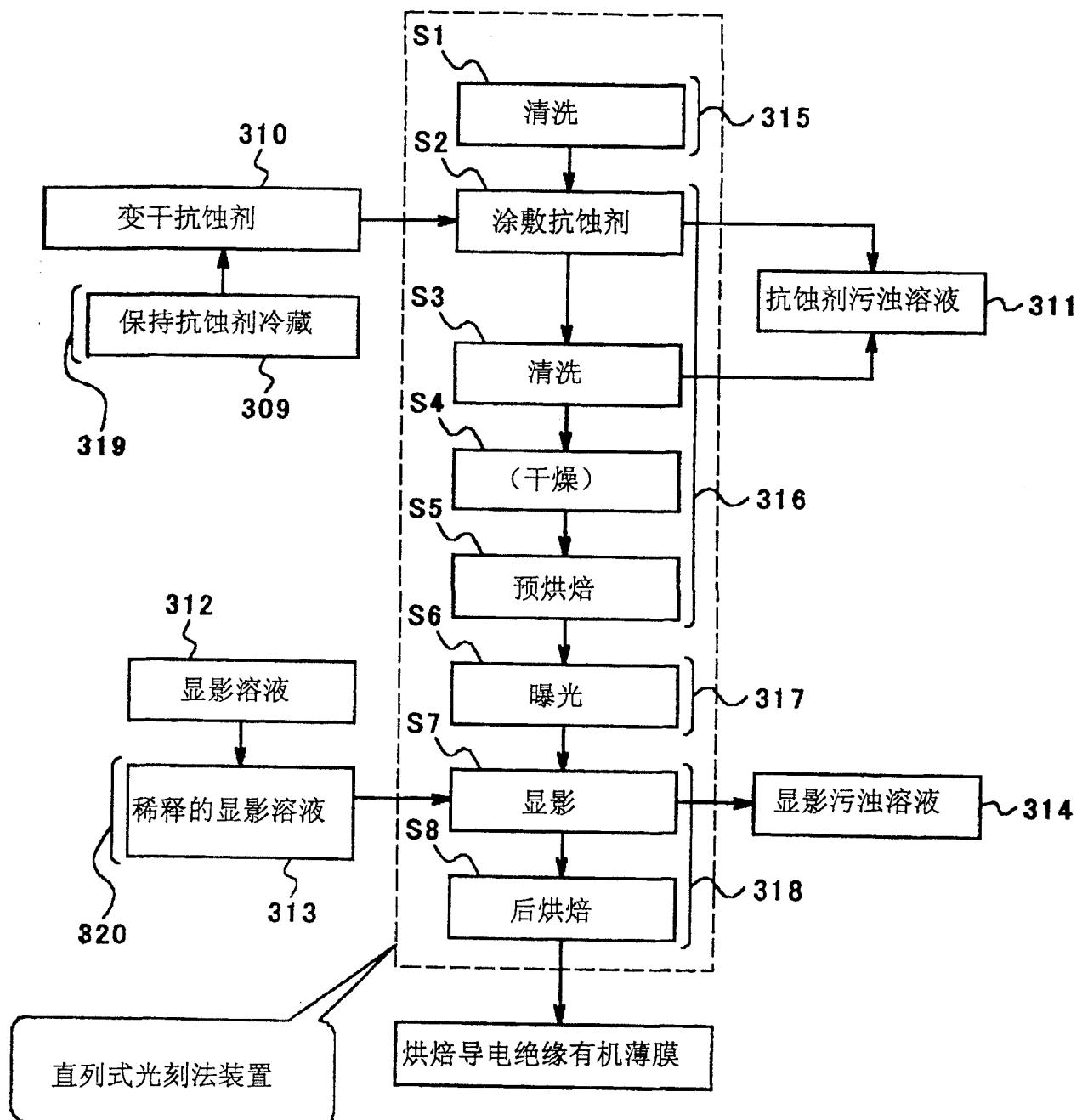


图26

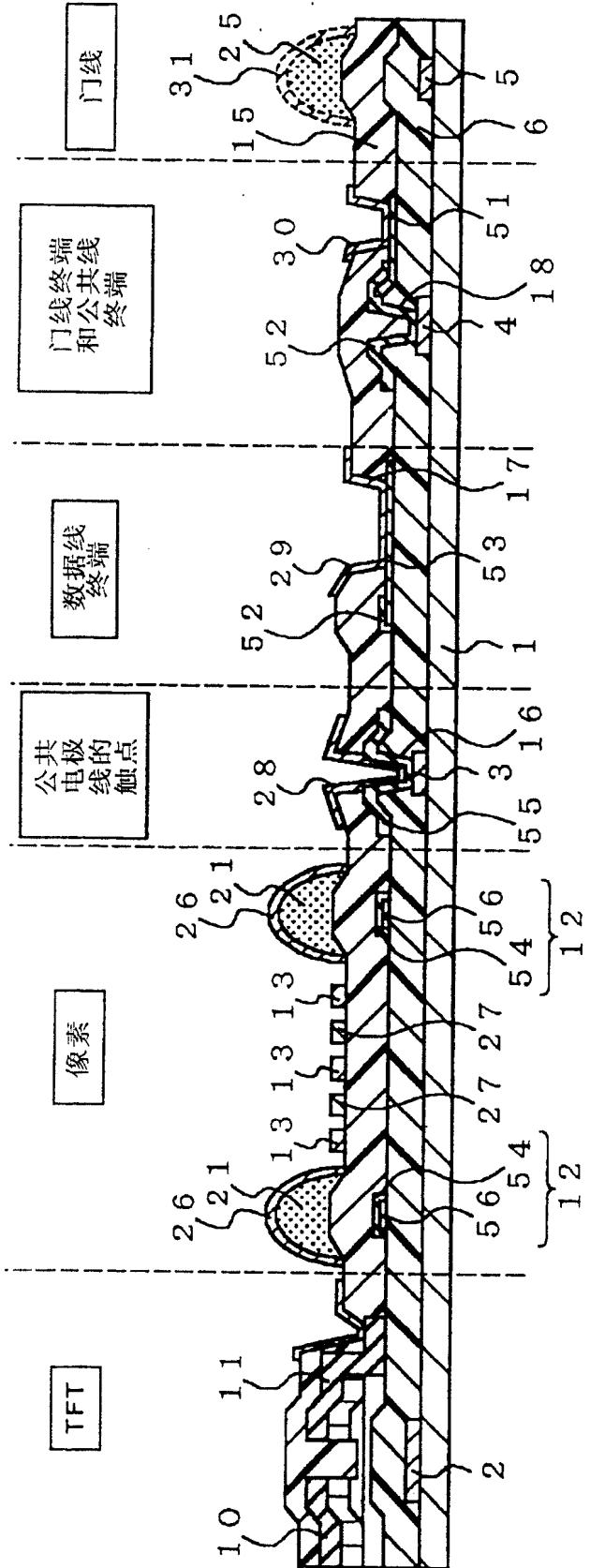
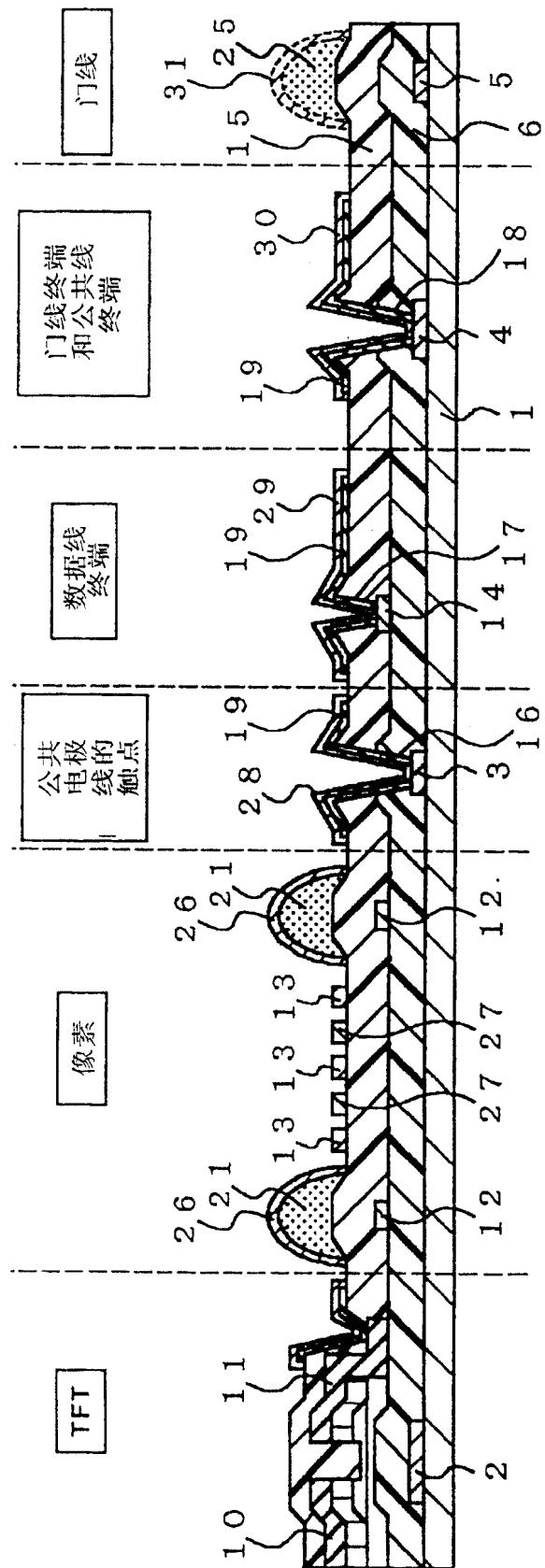


图27



28

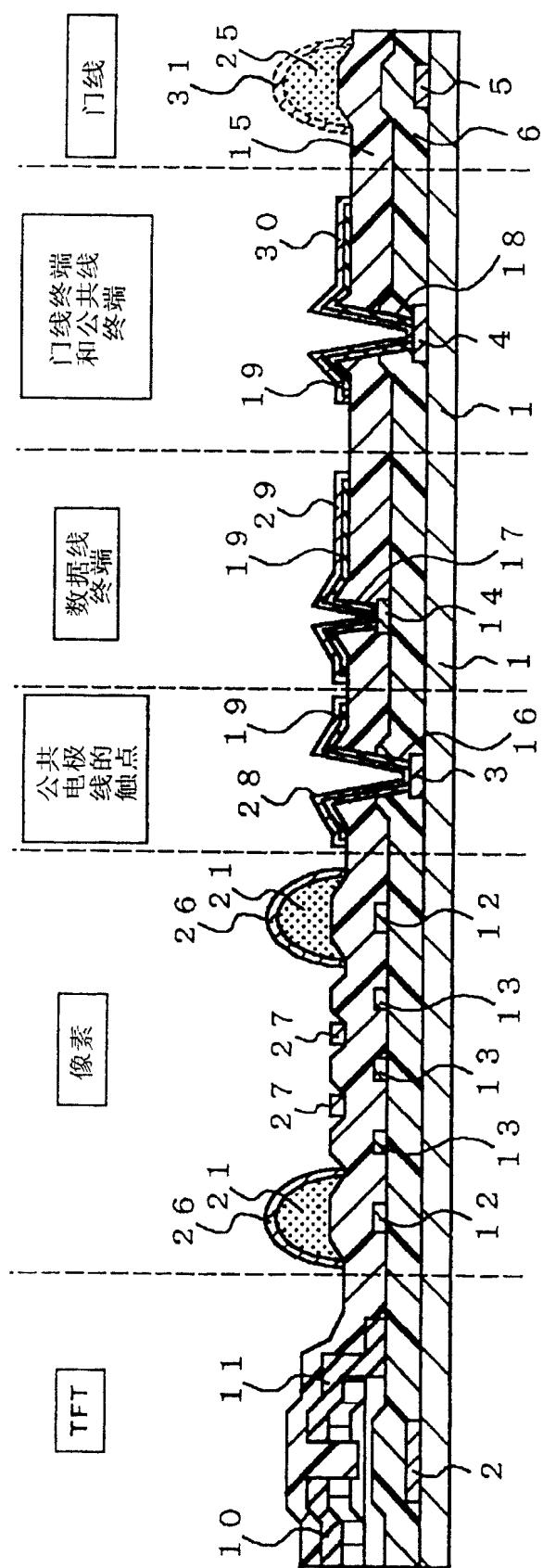


图29

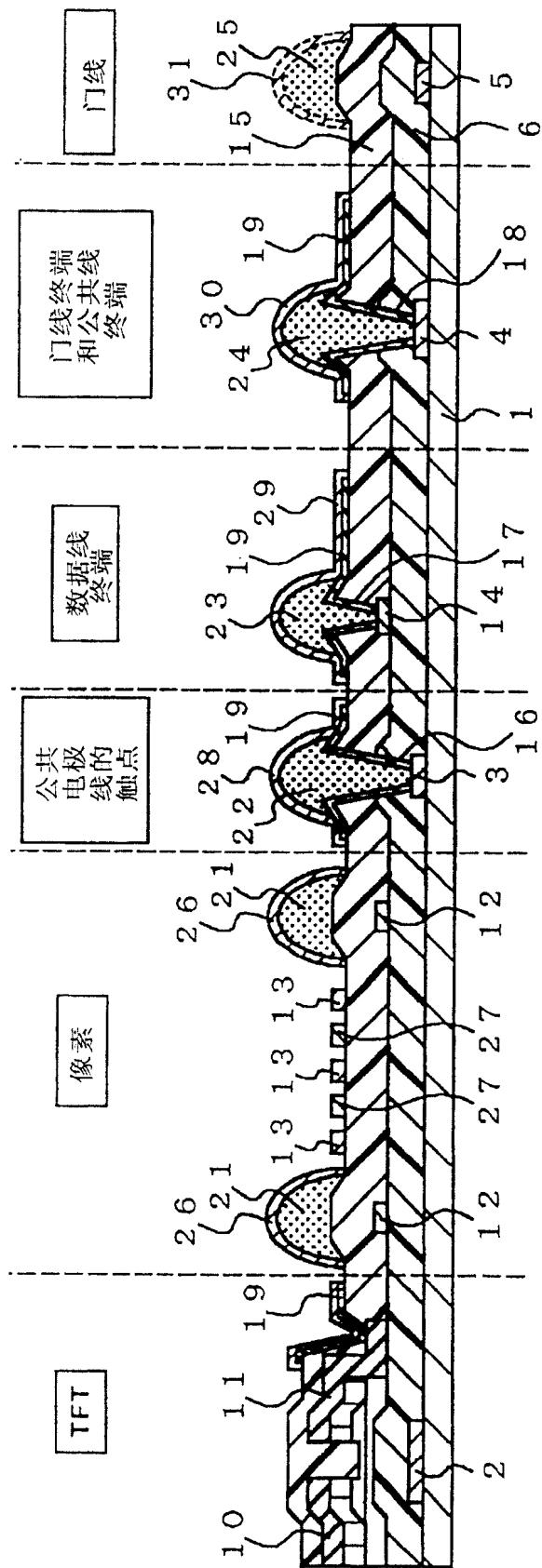


图30

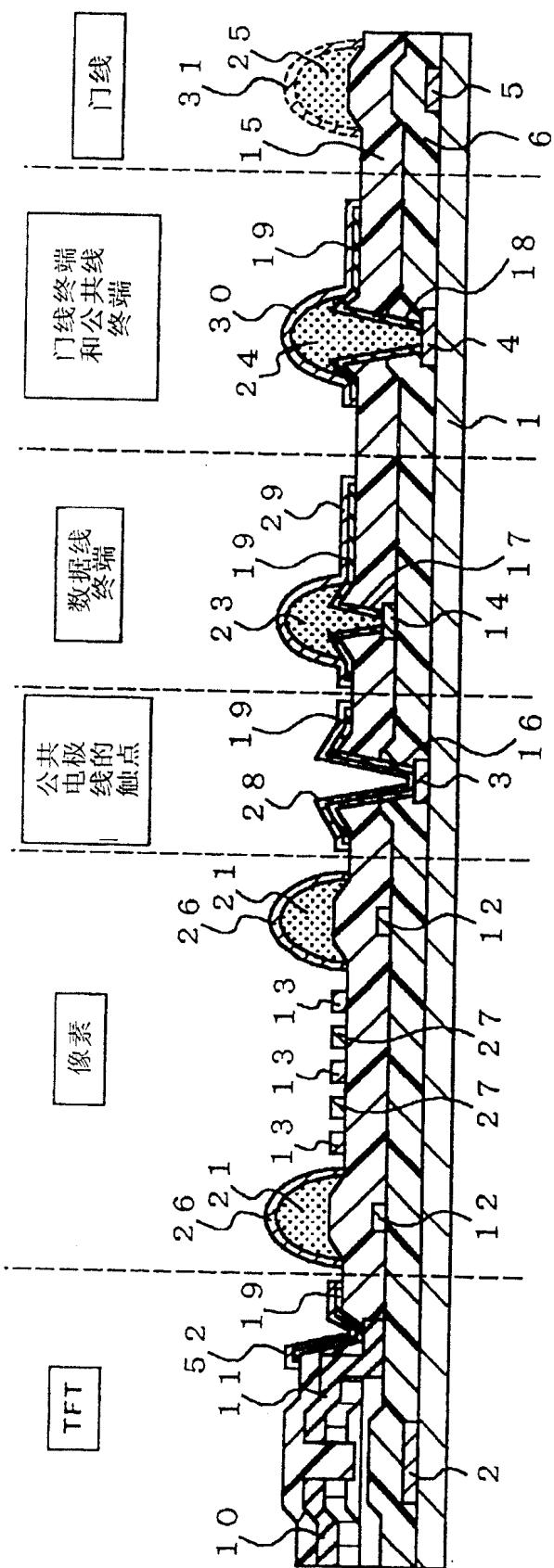


图31

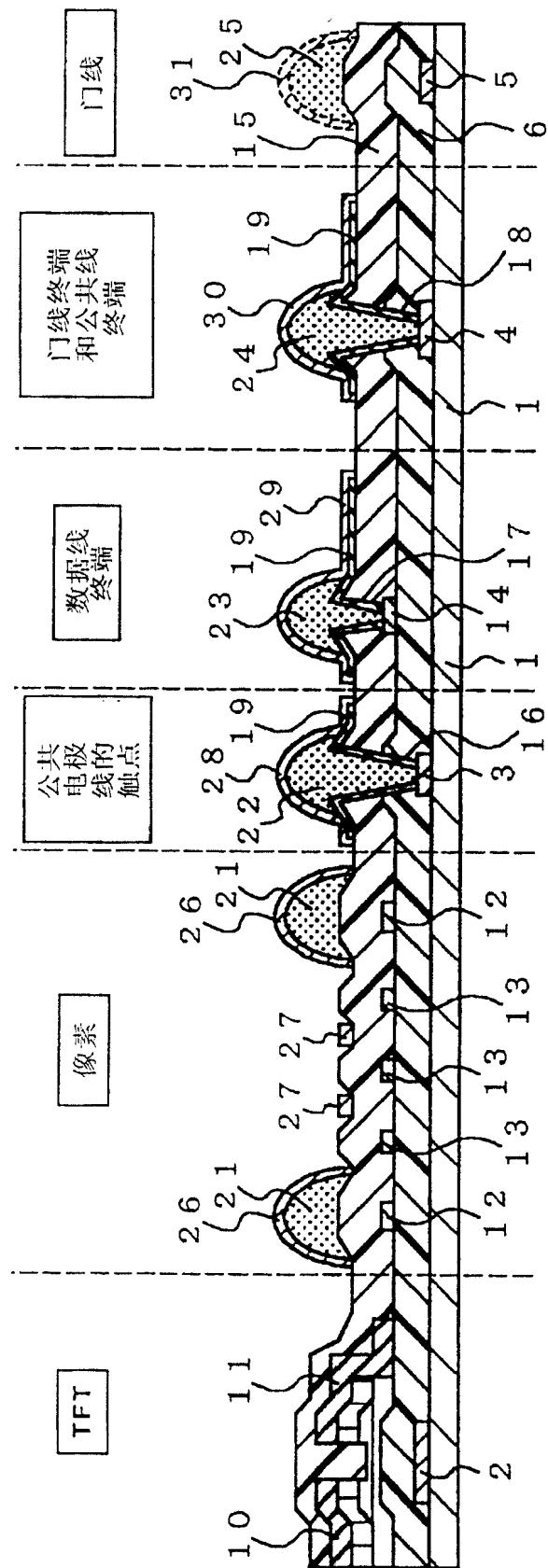


图32

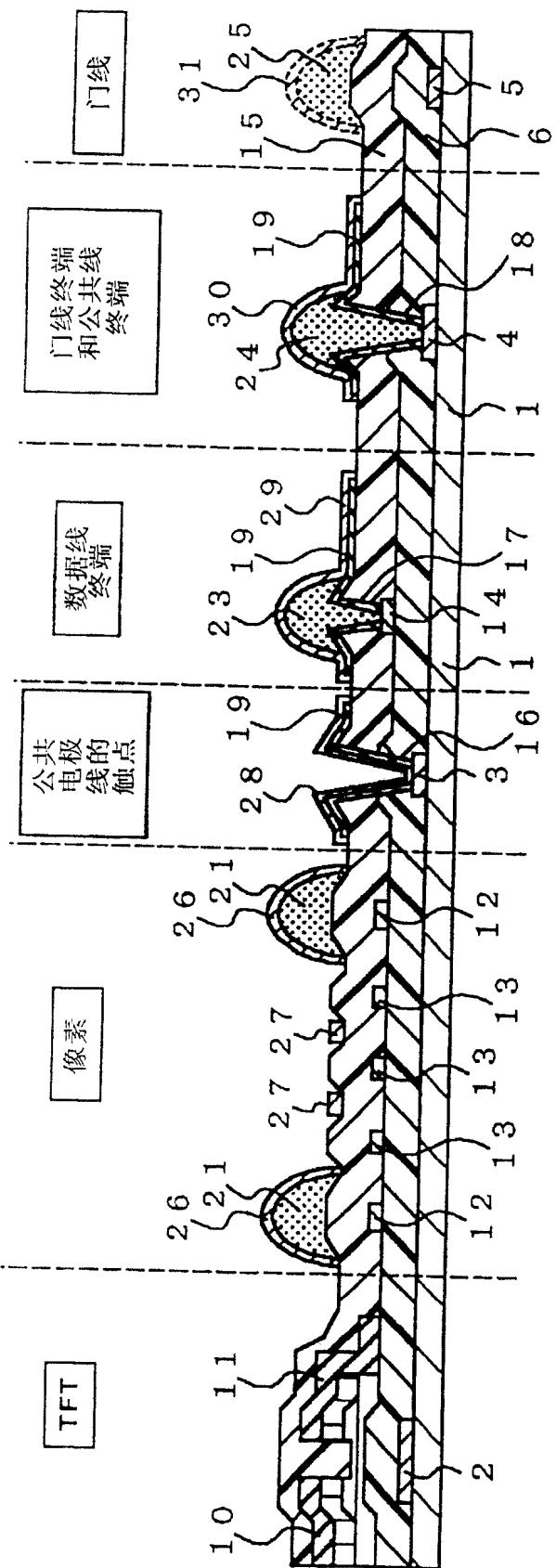


图33

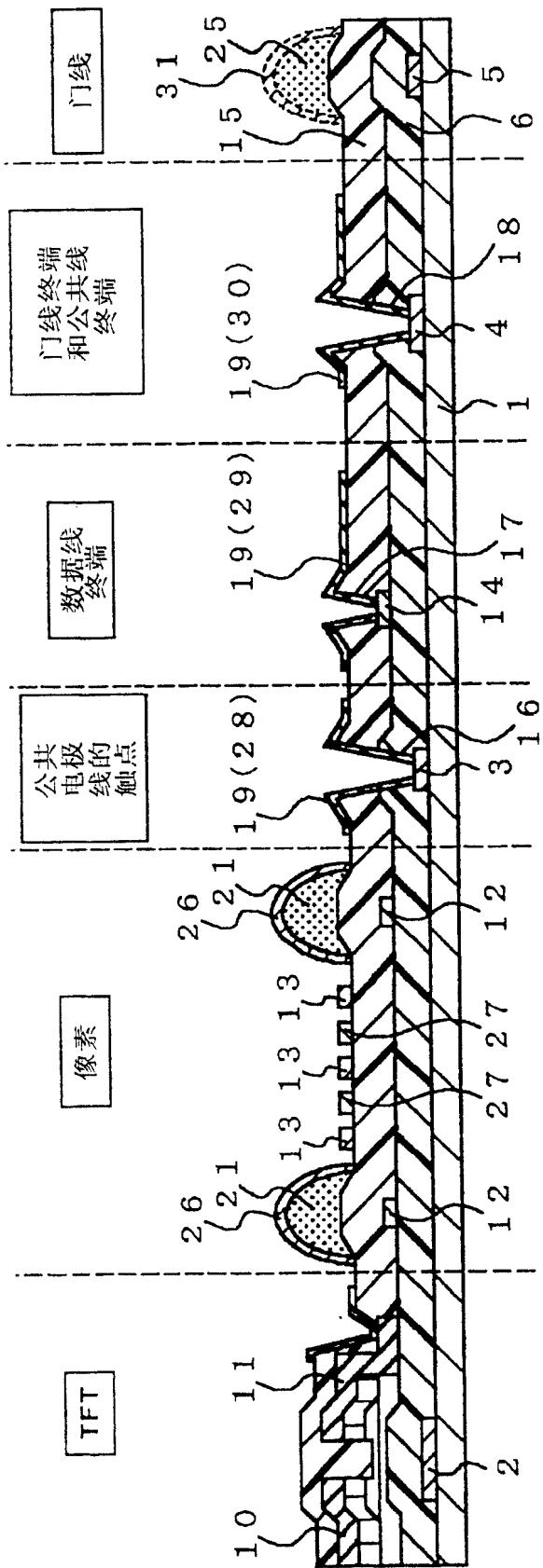
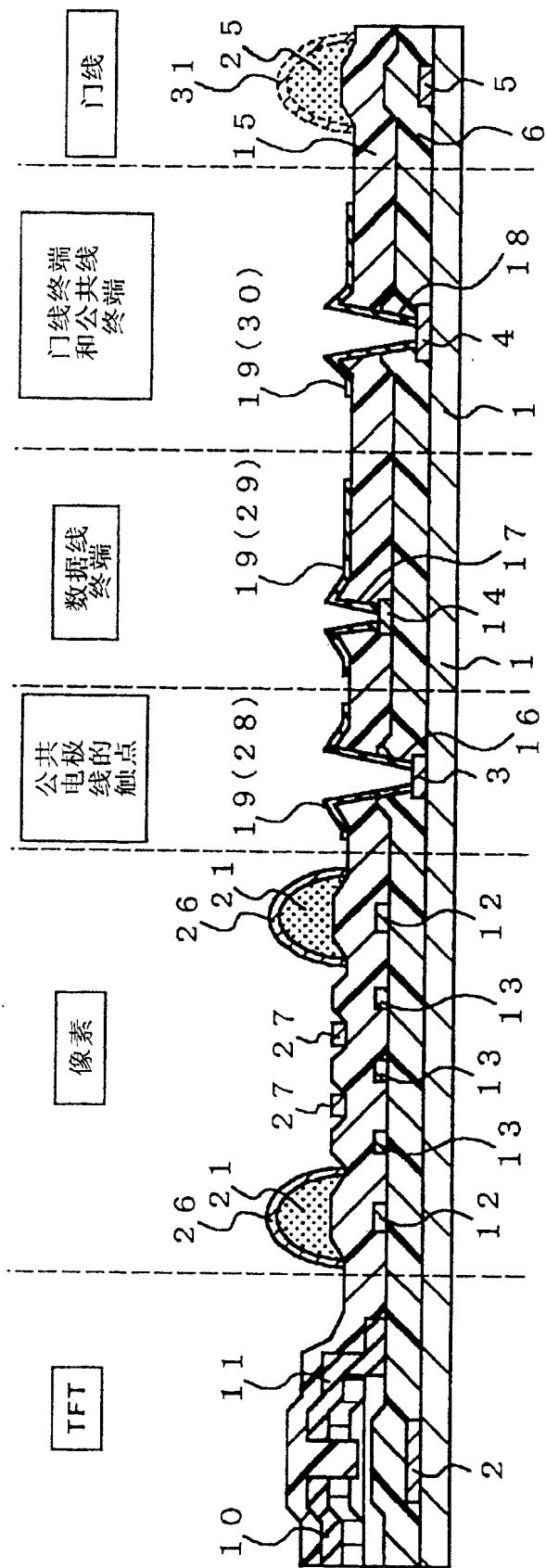


图34



专利名称(译)	液晶显示器以及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN100405188C</a>	公开(公告)日	2008-07-23
申请号	CN200410030110.9	申请日	2004-03-19
[标]申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	NEC液晶技术株式会社		
[标]发明人	北川善朗 木村聰 佐藤刚 草彅英則 船木重浩 高橋聰之助 今野隆之 西田真一		
发明人	北川善朗 木村聰 佐藤刚 草彅英則 船木重浩 高橋聰之助 今野隆之 西田真一		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1345 G02F1/136 G02F1/1362 G02F1/1368 H01L21/3205 H01L23/52 H01L29/786		
CPC分类号	G02F1/133345 G02F2001/136218 G02F1/134363 G02F2201/122		
优先权	2003076169 2003-03-19 JP 2004070110 2004-03-12 JP		
其他公开文献	CN1532617A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

## 摘要(译)

一种液晶显示器，包括：第一衬底(100A)，该第一衬底包括一薄膜晶体管、一数据线(12)、一像素电极(13)、以及公共电极(27)；第二衬底(200A)；以及夹在第一和第二衬底之间的液晶(220)，其中通过数据线将一图像信号提供给薄膜晶体管以在用于接收图像信号的像素电极与公共电极之间产生电场以便通过其与第一衬底相平行的一平面内的电场来使该液晶旋转。第一衬底包括：一电绝缘无机薄膜(15)，该电绝缘无机薄膜遮蔽于此的数据线(12)；第一岛形电绝缘有机薄膜(21)，该第一岛形电绝缘有机薄膜形成于位于数据线(12)之上的电绝缘无机薄膜(15)上；以及一屏蔽公共电极(26)，该屏蔽公共电极遮蔽于此的第一岛形电绝缘有机薄膜(21)。并且当从纵向来看时屏蔽公共电极覆盖了数据线(12)。

