(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 1991545 B
(45)授权公告日 2012.09.05

(21)申请号 200610156731.0

(22)申请日 2006.12.28

(30)优先权数据
2005-378778 2005.12.28 JP

(73)专利权人 株式会社半导体能源研究所
地址 日本神奈川

(72)发明人 木村肇

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038
代理人 张浩

(51)Int.Cl.
G02F 1/136(2006.01)
G02F 1/1362(2006.01)
G02F 1/133(2006.01)
G02F 1/1333(2006.01)
G03F 7/20(2006.01)
H01L 21/027(2006.01)
G09F 9/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 1410815 A,2003.04.16, 说明书第7页第1行至第11行、附图1.
CN 1519619 A,2004.08.11, 全文.
US 2004/0156604 A1,2004.08.12, 说明书第[0051]至[0057]段、附图2.
CN 1415998 A,2003.05.07, 说明书第4页15-20行、附图4b.

审查员 李明卓

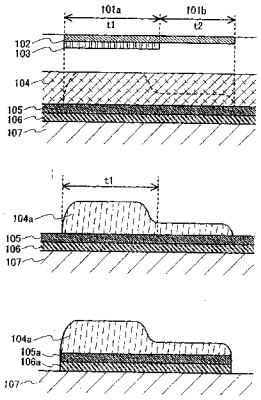
权利要求书 3 页 说明书 25 页 附图 51 页

(54)发明名称

显示器件及其制造方法

(57)摘要

在半透射液晶显示器件中,需要两个抗蚀剂掩模来形成反射性电极和透明电极;因此成本很高。将用作像素电极的透明电极和反射性电极层叠起来。通过使用包括半透射部分的曝光掩模,在反射性电极上形成抗蚀剂图案,其中所述抗蚀剂图案包括具有厚膜厚度的区域、和膜厚度比所述具有厚膜厚度的区域薄的区域。通过使用该抗蚀剂图案,蚀刻反射性导电膜和透明导电膜。因此可以通过使用一个抗蚀剂掩模形成反射性电极和透明电极。



CN 1991545 B

1. 一种显示器件，包括：

晶体管；

在所述晶体管上方的光敏的丙烯膜，所述光敏的丙烯膜具有不平坦的表面以及用于透射区的孔；

电连接到所述晶体管的透明电极；

电连接到所述透明电极的反射性电极；以及

电连接到所述晶体管的存储电容器，

其中，所述反射性电极由于所述光敏的丙烯膜的不平坦的表面而是不平坦的，

其中，所述存储电容器的至少一部分形成在所述反射性电极的下面，

其中，所述反射性电极的整个下表面与所述透明电极的顶表面相接触，并且

其中，所述透明电极中的与所述反射性电极相接触的区域的膜厚度比所述透明电极中的不与所述反射性电极相接触的区域的膜厚度大。

2. 根据权利要求 1 的显示器件，其中在所述反射性电极和相对电极之间设置液晶层。

3. 根据权利要求 1 的显示器件，其中所述晶体管为使用 ZnO 化合物半导体的晶体管。

4. 根据权利要求 1 的显示器件，其中所述晶体管为使用 a-InGaZnO 化合物半导体的晶体管。

5. 一种显示器件，包括：

晶体管；

在所述晶体管上方的光敏的丙烯膜，所述光敏的丙烯膜具有不平坦的表面以及用于透射区的孔；

电连接到所述晶体管的透明电极；以及

电连接到所述透明电极的反射性电极，

其中，所述反射性电极由于所述光敏的丙烯膜的不平坦的表面而是不平坦的，

其中，所述透明电极和所述反射性电极中的至少一个包括狭缝，

其中，所述反射性电极的整个下表面与所述透明电极的顶表面相接触，并且

其中，所述透明电极中的与所述反射性电极相接触的区域的膜厚度比所述透明电极中的不与所述反射性电极相接触的区域的膜厚度大。

6. 根据权利要求 5 的显示器件，其中在所述反射性电极和相对电极之间设置液晶层。

7. 根据权利要求 5 的显示器件，其中所述晶体管为使用 ZnO 化合物半导体的晶体管。

8. 根据权利要求 5 的显示器件，其中所述晶体管为使用 a-InGaZnO 化合物半导体的晶体管。

9. 一种显示器件，包括：

在衬底上形成的晶体管；

在所述晶体管上方的光敏的丙烯膜，所述光敏的丙烯膜具有不平坦的表面以及用于透射区的孔；

电连接到所述晶体管的透明电极；

电连接到所述透明电极的反射性电极；

电连接到所述晶体管的存储电容器；

在相对衬底上形成的相对电极；

设置在所述相对电极和所述相对衬底之间的用于调节单元缝隙的膜；以及

设置在所述衬底和所述相对衬底之间的液晶层，

其中，所述反射性电极由于所述光敏的丙烯膜的不平坦的表面而是不平坦的，

其中，所述透明电极和所述反射性电极中的至少一个包括狭缝，

其中，所述存储电容器的至少一部分形成在所述反射性电极的下面，

其中，所述反射性电极的整个下表面与所述透明电极的顶表面相接触，并且

其中，所述透明电极中的与所述反射性电极相接触的区域的膜厚度比所述透明电极中的不与所述反射性电极相接触的区域的膜厚度大。

10. 根据权利要求 9 的显示器件，其中在所述反射性电极和相对电极之间设置液晶层。

11. 根据权利要求 9 的显示器件，其中所述晶体管为使用 ZnO 化合物半导体的晶体管。

12. 根据权利要求 9 的显示器件，其中所述晶体管为使用 a-InGaZnO 化合物半导体的晶体管。

13. 一种显示器件，包括：

在衬底上形成的晶体管；

在所述晶体管上方的光敏的丙烯膜，所述光敏的丙烯膜具有不平坦的表面以及用于透射区的孔；

电连接到所述晶体管的透明电极；

电连接到所述透明电极的反射性电极；

电连接到所述晶体管的存储电容器；

在相对衬底上形成的相对电极；

设置在所述相对电极和所述相对衬底之间的用于调节单元缝隙的膜；以及

设置在所述衬底和所述相对衬底之间的液晶层，

其中，所述反射性电极由于所述光敏的丙烯膜的不平坦的表面而是不平坦的，

其中，所述存储电容器的至少一部分形成在所述反射性电极的下面，

其中，所述晶体管的至少一部分形成在所述反射性电极的下面，

其中，所述反射性电极的整个下表面与所述透明电极的顶表面相接触，并且

其中，所述透明电极中的与所述反射性电极相接触的区域的膜厚度比所述透明电极中的不与所述反射性电极相接触的区域的膜厚度大。

14. 根据权利要求 13 的显示器件，其中在所述反射性电极和相对电极之间设置液晶层。

15. 根据权利要求 13 的显示器件，其中所述晶体管为使用 ZnO 化合物半导体的晶体管。

16. 根据权利要求 13 的显示器件，其中所述晶体管为使用 a-InGaZnO 化合物半导体的晶体管。

17. 一种显示器件，包括：

在衬底上形成的晶体管；

在所述晶体管上方的光敏的丙烯膜，所述光敏的丙烯膜具有不平坦的表面以及用于透射区的孔；

电连接到所述晶体管的像素电极；

在相对衬底上形成的相对电极；

设置在所述相对电极和所述相对衬底之间的用于调节单元缝隙的膜；以及

设置在所述衬底和所述相对衬底之间的液晶层，

其中，所述像素电极由于所述光敏的丙烯膜的不平坦的表面而是不平坦的，

其中，所述像素电极包括透明电极和反射性电极，

其中，所述反射性电极的整个下表面与所述透明电极的顶表面相接触，并且

其中，所述透明电极中的与所述反射性电极相接触的区域的膜厚度比所述透明电极中的不与所述反射性电极相接触的区域的膜厚度大。

18. 根据权利要求 17 的显示器件，其中在所述反射性电极和相对电极之间设置液晶层。

19. 根据权利要求 17 的显示器件，其中所述晶体管为使用 ZnO 化合物半导体的晶体管。

20. 根据权利要求 17 的显示器件，其中所述晶体管为使用 a-InGaZnO 化合物半导体的晶体管。

21. 一种电子设备，包括根据权利要求 1 的显示器件。

22. 一种电子设备，包括根据权利要求 5 的显示器件。

23. 一种电子设备，包括根据权利要求 9 的显示器件。

24. 一种电子设备，包括根据权利要求 13 的显示器件。

25. 一种电子设备，包括根据权利要求 17 的显示器件。

显示器件及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及包括像素电极的半导体器件，特别涉及显示器件。更具体地，本发明涉及包括反射区和透射区的半透射型液晶显示器件。

背景技术

[0002] 显示器件分为自发光显示器件和不发光显示器件。液晶显示器件是最典型的不发光显示器件。通常，液晶显示器件由于不发光因此通过来自背光的光的照射而执行显示。

[0003] 在使用来自背光的光的透射型液晶显示器件中，尽管在普通房间内容易看到显示图像，但是具有在阳光下难以看到显示图像的问题。具体说来，经常在户外使用的电子设备如照相机、便携式信息终端以及移动电话在很大程度上受这一问题的影响。

[0004] 已开发了半透射型液晶显示器件，以在室内和室外都显示令人满意的图像。半透射型液晶显示器件在一个像素中包括反射区和透射区。透射区包括透明电极，并且透射光以便起透射型液晶显示器件的作用。另一方面，反射区包括反射性电极，并且反射光以便起反射型液晶显示器件的作用。以这种方式，在室内和室外都可以显示清晰的图像。

[0005] 作为这样的液晶显示器件，存在无源矩阵型和有源矩阵型。通常，当制造有源矩阵型显示器件时，形成与薄膜晶体管 (TFT) 的半导体层相连接的布线，并在该布线上形成用作像素电极的导电膜。

[0006] 作为像素电极，在反射区有反射性电极，在透射区有透明电极。每个电极具有不同的形状。所以需要用于形成反射性电极的抗蚀剂掩模和用于形成透明电极的抗蚀剂掩模 (例如参见专利文献 1 至 5)。

[0007] [专利文献 1]

[0008] 日本已公开专利申请 No. 2002-229016

[0009] [专利文献 2]

[0010] 日本已公开专利申请 No. 2004-46223

[0011] [专利文献 3]

[0012] 日本已公开专利申请 No. 2005-338829

[0013] [专利文献 4]

[0014] 日本已公开专利申请 No. 2004-334205

[0015] [专利文献 5]

[0016] 日本已公开专利申请 No. 2004-109797

发明内容

[0017] 在传统半透射型液晶显示器件中，当形成反射性电极和透明电极时，对于每层都需要抗蚀剂掩模。也就是说，需要用于形成反射性电极的抗蚀剂掩模和用于蚀刻透明电极和层叠膜的抗蚀剂掩模，为此，制造步骤的数量增加。所以，诸如显示器件的半导体器件的制造成本高，并且用于形成电极图案的制造时间必然很长。

[0018] 所以，本发明的一个目的是减少所用抗蚀剂掩模的数量并减少制造步骤。

[0019] 本发明的一个特征是提供一种显示器件，包括：晶体管；电连接到晶体管的透明电极；电连接到透明电极的反射性电极；以及电连接到晶体管的存储电容器。存储电容器的至少一部分在反射性电极的下面形成。反射性电极的整个下表面与透明电极的顶表面相接触。

[0020] 本发明的另一个特征是提供一种显示器件，包括：晶体管；电连接到晶体管的透明电极；以及电连接到透明电极的反射性电极。透明电极和反射性电极中的至少一个具有狭缝。反射性电极的整个下表面与透明电极的顶表面相接触。

[0021] 本发明的另一个特征是提供一种显示器件，包括：晶体管；电连接到晶体管的透明电极；电连接到透明电极的反射性电极；以及电连接到晶体管的存储电容器。透明电极和反射性电极中的至少一个具有狭缝。存储电容器的至少一部分在反射性电极的下面形成。反射性电 极的整个下表面与透明电极的顶表面相接触。

[0022] 本发明的另一个特征是提供一种显示器件，包括：晶体管；电连接到晶体管的透明电极；电连接到透明电极的反射性电极；以及电连接到晶体管的存储电容器。存储电容器的至少一部分在反射性电极的下面形成。晶体管的至少一部分在反射性电极的下面形成。反射性电极的整个下表面与透明电极的顶表面相接触。

[0023] 本发明的另一个特征是提供一种显示器件，包括：晶体管；以及电连接到晶体管的像素电极。像素电极包括透明电极和反射性电极。反射性电极的整个下表面与透明电极的顶表面相接触。透明电极中与反射性电极相接触的区域的膜厚度比透明电极中不与反射性电极相接触的区域的膜厚度厚。

[0024] 在本发明的上述结构中，显示器件具有反射性电极和相对电极之间的液晶层。

[0025] 本发明的另一个特征是提供一种显示器件制造方法。在衬底上形成晶体管。在晶体管上形成绝缘膜。在绝缘膜上形成透明导电膜。在透明导电膜上形成反射性导电膜。通过使用包括半透射部分的曝光掩模，在反射性导电膜上形成抗蚀剂图案，其中抗蚀剂图案包括具有厚膜厚度的区域、和膜厚度比前述区域薄的区域。通过使用抗蚀剂图案，形成由透明导电膜形成的透明电极、和由反射性导电膜形成的反射性电极。

[0026] 本发明的另一个特征是提供一种显示器件制造方法。在衬底上形成晶体管。在晶体管上形成绝缘膜。在绝缘膜上形成透明导电膜。在透明导电膜上形成反射性导电膜。通过使用包括半透射部分的曝光掩模，在反射性导电膜上形成抗蚀剂图案，其中抗蚀剂图案包括具有厚膜厚度的区域、和膜厚度比前述区域薄的区域。通过使用抗蚀剂图案，蚀刻反射性导电膜和透明导电膜。去除一部分抗蚀剂图案。通过使用已有一部分被去除的抗蚀剂图案，蚀刻反射性导电膜。

[0027] 如上所述，可以通过使用一个抗蚀剂掩模形成透明电极和与透明电极的一部分相接触的反射性电极。由于可以使用一个抗蚀剂图案形 成透明电极和反射性电极的两个图案，所以可以减少制造步骤，并且可以实现低成本的显示器件。

[0028] 注意，在本发明中，可以应用各种晶体管，而不限于特定的晶体管。使用以非晶硅或多晶硅为代表的非单晶半导体膜的薄膜晶体管 (TFT)、使用半导体衬底或 SOI 衬底形成的晶体管、MOS 晶体管、结型晶体管、双极晶体管、使用诸如 ZnO 或 a-InGaZnO 的化合物半导体的晶体管、使用有机半导体或碳纳米管的晶体管、或者其它晶体管都可以使用。另外，设

置晶体管的衬底的种类也没有限制，可以采用单晶衬底、SOI 衬底、玻璃衬底、塑料衬底等。

[0029] 注意，晶体管的结构不限于特定的结构。例如，可以采用栅极数为两个或更多个的多栅极结构。可以在沟道上面和下面设置多个栅电极。可以在沟道上面或下面设置栅电极。可以采用前向交错结构或反向交错结构。沟道区可以划分为多个区，或者并联或串联。源电极或漏电极可以与沟道（或其一部分）重叠。可以设置低浓度杂质区（LDD 区）。

[0030] 注意，在本发明中，“连接”与“电连接”同义。所以，除了预定连接关系之外，可以在本发明公开的结构中设置允许电连接的其它元件（例如，开关、晶体管、电容器、电阻器元件、二极管等）。

[0031] 注意，本发明所示的开关不限于特定的开关。可以应用电气开关或机械开关。可以采用任何可以控制电流的元件。可以采用晶体管、二极管（PN 二极管、PIN 二极管、肖特基二极管、二极管式连接的晶体管等）、或与其结合的逻辑电路。当使用晶体管作为开关时，因为晶体管只是用作开关，所以对其极性（导电类型）没有具体限制。然而，在截止（OFF）电流优选为小的情况下，优选使用具有具有较小 OFF 电流的极性的晶体管。作为具有小 OFF 电流的晶体管，可以使用具有 LDD 区的晶体管、具有多栅极结构的晶体管等。另外，当在用作开关的晶体管的源极端的电位接近低电位侧电源（Vss、GND、0V 等）的状态下工作时，优选使用 n- 沟道晶体管；而当在晶体管的源极端的电位接近高电位侧电源（Vdd 等）的状态下工作时，优选使用 p- 沟道晶体管。 这是因为由于可以使晶体管的栅极 - 源极电压的绝对值变大，晶体管可以容易地用作开关。注意，通过既使用 n- 沟道晶体管又使用 p- 沟道晶体管，也可以应用 CMOS 型开关。

[0032] 注意，在像素中设置的元件不限于特定的显示元件。例如，像素中设置的显示元件是通过电磁效应改变对比度的显示介质，例如 EL 元件（有机 EL 元件、无机 EL 元件、或含有机化合物和无机化合物的 EL 元件）、电子发射元件、液晶元件、电子墨水、光栅光阀（GLV，gratinglight valve）、等离子体显示器（PDP）、数字微镜器件（DMD）、压电陶瓷显示器、或碳纳米管。注意，使用 EL 元件的显示器件包括 EL 显示器；使用电子发射元件的显示器件包括场致发射显示器（FED）、SED 型平板显示器（表面导电电子发射体显示器）等；使用液晶元件的显示器件包括液晶显示器；而使用电子墨水的显示器件包括电子纸张。

[0033] 注意，在本发明中，一个像素对应于一个颜色单元。所以，在由红（R）、绿（G）和蓝（B）的颜色单元形成的全色显示器件中，最小的图像单元由三个像素 R 像素、G 像素和 B 像素形成。注意，颜色单元的数量不限于三种颜色，可以形成多于三种颜色的颜色单元，例如 RGBW(W 为白色）。注意，在将像素称为“一个像素”（三种颜色）的情况下，将 RGB 三个像素视为一个像素。

[0034] 注意，在本发明中，在用三种颜色单元（例如 RGB）执行全色显示的情况下，按矩阵排列像素的情况对应于按所谓德耳塔图案排列三种颜色单元的点的情况、以及按所谓条纹图案排列像素的情况。注意，颜色单元不限于三种颜色，可以有多于三种颜色。例如 RGBW。此外，颜色单元的每个点的区域可以具有不同的尺寸。

[0035] 注意，晶体管是具有至少三个端子（包括栅电极、漏极区（或漏电极）和源极区（或源电极））的元件，并且在漏极区和源极区之间包括沟道形成区。这里，很难精确地限定源极区和漏极区，因为它们依赖于晶体管的结构、工作条件等。所以，在本说明书中，将用作源极区或漏极区的区域称为“第一端子”或“第二端子”。

[0036] 注意，在本发明中，半导体器件对应于具有包括半导体元件（晶 体管、二极管等）的电路的器件。此外，半导体器件可以是可通过使用半导体特性而工作的一般器件。显示器件可以是在衬底上形成多个像素的显示面板的主体，其中，所述像素包括诸如液晶元件或EL元件的显示元件和用于驱动该像素的外围驱动电路；也可以是具有柔性印刷电路(FPC)或印刷布线板(PWB)的显示面板的主体。发光器件是具体使用EL元件、电子发射元件等所用的自发光显示元件的显示器件。

[0037] 根据本发明，相对于传统技术可以减少制造步骤，并且可以降低半导体器件和显示器件的制造成本。

附图说明

[0038] 图1A至1C是示出本发明的半导体器件的制造步骤的横截面视图。

[0039] 图2A至2C是示出本发明的半导体器件的制造步骤的横截面视图。

[0040] 图3A和3B是示出本发明的半导体器件的制造步骤的横截面视图。

[0041] 图4是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0042] 图5是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0043] 图6是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0044] 图7A和7B是示出本发明的半导体器件的制造步骤的横截面视图。

[0045] 图8A和8B是示出本发明的半导体器件的制造步骤的横截面视图。

[0046] 图9是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0047] 图10是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0048] 图11是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0049] 图12是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0050] 图13是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0051] 图14是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0052] 图15是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0053] 图16是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0054] 图17是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0055] 图18是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0056] 图19是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0057] 图20A至20C是示出曝光掩模的顶平面视图，图20D是示出光强分布的曲线图。

[0058] 图21是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0059] 图22是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0060] 图23是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0061] 图24是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0062] 图25是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0063] 图26是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0064] 图27是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0065] 图28是示出本发明的半导体器件的顶平面视图。

[0066] 图29是示出本发明的半导体器件的顶平面视图。

[0067] 图 30 是示出本发明的半导体器件的顶平面视图。

[0068] 图 31 是示出本发明的半导体器件的顶平面视图。

[0069] 图 32 是示出本发明的半导体器件的顶平面视图。

[0070] 图 33 是示出本发明的半导体器件的顶平面视图。

[0071] 图 34 是示出本发明的半导体器件的顶平面视图。

[0072] 图 35 是示出本发明的半导体器件的顶平面视图。

[0073] 图 36 是示出本发明的半导体器件的顶平面视图。

[0074] 图 37 是示出本发明的半导体器件的顶平面视图。

[0075] 图 38 是示出本发明的半导体器件的顶平面视图。

[0076] 图 39 是示出本发明的半导体器件的顶平面视图。

[0077] 图 40 是图解适用本发明的电子设备的一种模式的视图。

[0078] 图 41A 和 41B 是示出本发明的半导体器件的视图。

[0079] 图 42 是示出本发明的半导体器件的视图。

[0080] 图 43 是示出本发明的半导体器件的图。

[0081] 图 44A 至 44H 是图解适用本发明的电子设备的一种模式的视图。

[0082] 图 45 是本发明的液晶显示器件的电路图。

[0083] 图 46 是本发明的液晶显示器件的电路配置的方框图。

[0084] 图 47 是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0085] 图 48 是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0086] 图 49 是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0087] 图 50 是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0088] 图 51 是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

[0089] 图 52 是示出本发明的半导体器件的横截面视图。

具体实施方式

[0090] 下文中，将描述本发明的实施例模式。注意，本发明可以以允许实现的范围内的各种实施例实现，并且本领域技术人员容易理解，可以以各种方式对这里描述的模式和细节进行修改而不脱离本发明的目的和范围。所以，应当注意，对实施例模式的描述不应当解释为限制本发明。此外，下面给出的任何实施例模式可以适当地结合。

[0091] [实施例模式 1]

[0092] 下面参考图 1A 至 1C 和 2A 至 2C 描述用于形成反射性电极和透明电极的制造方法。

[0093] 首先，通过溅射方法、印刷方法、CVD 方法、喷墨方法等在绝缘膜 107 上形成导电膜 106。导电膜 106 可以是透明导电膜或具有反射属性。在透明导电膜的情况下，可以使用例如在氧化铟中混合了氧化锡的氧化铟锡 (ITO) 膜、在氧化铟锡 (ITO) 中混合了氧化硅的氧化铟锡硅 (ITSO) 膜、在氧化铟中混合了氧化锌的氧化铟锌 (IZO) 膜、氧化锌膜、氧化锡膜、含磷或硼的硅 (Si)。注意，IZO 是通过使用在 ITO 中混合了 2 至 20 重量％的氧化锌 (ZnO) 的靶进行溅射而形成的透明导电材料；然而，成分比等不限于此。

[0094] 导电膜 106 形成于绝缘膜 107 之上，而导电膜 105 形成于导电膜 106 之上。可以

通过溅射连续形成导电膜 106 和导电膜 105，这可以减少步骤数量。

[0095] 导电膜 105 优选用具有低电阻率的材料或具有高反射率的材料形成。例如，可以使用 Ti、Mo、Ta、Cr、W、Al、Nd、Cu、Ag、Au、Pt、Nb、Si、Zn、Fe、Ba、Ge 等或其合金。可以采用层叠了上述材料的双层结构。在这种情况下，可以采用包括使用诸如 Ti、Mo、Ta、Cr 或 W 和 Al（或包括 Al 作为主要成分的合金）的金属的两层的叠层结构。或者也可以采用三层的叠层结构。在这种情况下，可以采用在诸如 Ti、Mo、Ta、Cr 和 W 的金属之间夹有 Al（或包括 Al 作为主要成分的合金）的三层结构。如上所述，通过将诸如 Ti、Mo、Ta、Cr 或 W 的金属布置为与 Al（或包括 Al 作为主要成分的合金）相邻，在连接另一电极或另一布线时可以减少缺陷。例如，如果 ITO 膜等连接到 Al（或包括 Al 作为主要成分的合金），则可能发生诸如电腐蚀的缺陷。进一步说，如果 Si 膜等与 Al（或包括 Al 作为主要成分的合金）接触，则 Al 和 Si 膜可能彼此反应。这些问题可以通过多层结构而减少。

[0096] 注意，当使用 ITO 膜作为导电膜时，需要通过热处理使 ITO 膜结晶化的步骤。在这种情况下，优选通过溅射形成 ITO 膜，并且在烘焙之后形成导电膜 105。当使用 ITSO 膜时，由于不需要结晶化的步骤，所以可以减少步骤数量。

[0097] 在导电膜 105 的整个表面上形成（涂敷）抗蚀剂膜 104 之后，使用图 1A 所示的曝光掩模执行曝光。

[0098] 在图 1A 中，曝光掩模包括屏蔽曝光光线的光屏蔽部分 101a 和（允许）部分通过曝光光线的半透射部分 101b。半透射部分 101b 具有减小曝光光线强度的半透射膜 102。形成光屏蔽部分 101a 以在半透射膜 102 上叠加金属膜 103。光屏蔽部分 101a 的宽度称为 t1，而半透射部分 101b 的宽度称为 t2。这里，尽管给出了在半透射部分使用半透射膜的例子，但是本发明不限于此。只要可以减小曝光光线的强度，任何半透射部分都是可接受的。另外，可以使用衍射光栅图案作半透射部分。

[0099] 也就是说，可以使用半色调掩模或灰度色调掩模作半透射部分。

[0100] 当使用图 1A 所示的曝光掩模对抗蚀剂膜曝光时，形成未曝光区和已曝光区。当执行曝光时，光线经过光屏蔽部分 101a 周围或通过半透射部分 101b ；因此，形成曝光区。

[0101] 当执行显影时，去除曝光区，可以在导电膜 105 上获得具有两个主要膜厚度的抗蚀剂图案 104a，如图 1B 所示。抗蚀剂图案 104a 包括具有较厚的膜厚度的区域、和具有比前述区域薄的膜厚度的区域。具有较薄的膜厚度的区域的膜厚度可以通过调节半透射膜 102 的透射率或曝光能量来调节。

[0102] 接下来，通过干法蚀刻来蚀刻导电膜 105 和导电膜 106。干法蚀刻是由干法蚀刻设备使用诸如电子回旋加速器共振 (ECR) 或感应耦合等离子体 (ICP) 的高密度等离子体源执行的。

[0103] 因此，形成导电膜 105a 和导电膜 106a，如图 1C 所示。

[0104] 这里，尽管示出了使用 ICP 蚀刻设备的例子，但是本发明不限于此，例如还可以采用平行板型蚀刻设备、磁控管蚀刻设备、ECR 蚀刻设备或螺旋型 (helicon-type) 蚀刻设备。

[0105] 注意，可以通过湿法蚀刻来蚀刻导电膜 105 和导电膜 106。然而，对于微细加工，干法蚀刻是合适的 ；所以优选采用干法蚀刻。导电膜 105 和导电膜 106 的材料与绝缘膜 107 的材料极不相同 ；所以，即使执行干法蚀刻，也可以获得绝缘膜 107 相对于导电膜 105 和导电膜 106 的高蚀刻选择性。至少绝缘膜 107 的顶层可以由氮化硅膜形成，以便使其蚀刻选

择性更高。

[0106] 以这种方式，在绝缘膜 107 之上形成通过层叠导电膜 106a 和导电膜 105a 而形成的图案，如图 1C 所示。

[0107] 接下来，对（一部分）抗蚀剂图案 104a 执行灰化或蚀刻（图 2A）。根据这一步骤，抗蚀剂图案 104a 中具有较薄膜厚度的区域被蚀刻掉，而整个抗蚀剂图案 104a 的膜厚度减小一个具有较薄膜厚度的区域的膜厚度的量。于是形成抗蚀剂图案 104b。抗蚀剂图案 104a 在宽度方向以及膜厚度方向上都被蚀刻；所以抗蚀剂图案 104b 的宽度比导电膜 105a 和导电膜 106a 的宽度窄。所以，抗蚀剂图案 104b 的侧面与下层 中的导电膜的侧面并不对齐，抗蚀剂图案 104b 的侧面凹了进去。在图 2B 中，抗蚀剂图案 104b 是左右对称的。

[0108] 接下来，使用抗蚀剂图案 104b 蚀刻导电膜 105a，以便形成导电膜 105b（图 2B）。导电膜 105a 的材料优选相对于导电膜 106a 具有高蚀刻选择性，以使导电膜 106a 不会在此时被不必要地蚀刻。例如，优选使用 Ti、Mo、Cr、Al、Nd 等或其合金作导电膜 105a，可以采用前述材料的叠层结构。于是，形成图案小于导电膜 106a 的导电膜 105b。

[0109] 尽管用于形成图 2A 和 2B 所示的导电膜 105b 的蚀刻可以通过干法蚀刻或湿法蚀刻执行，图 2A 和 2B 示出了干法蚀刻的情况。导电膜 105b 的侧面形成为与抗蚀剂图案 104b 的侧面基本对齐。导电膜 105b 的一个侧面与抗蚀剂图案 104b 的一个侧面在相同的平面上，而导电膜 105b 的另一个侧面对应于抗蚀剂图案 104b 的另一个侧面。

[0110] 可以通过执行干法蚀刻来实现微细加工。然而，当形成导电膜 105b 时，也可以局部蚀刻导电膜 106a。

[0111] 另一方面，当通过湿法蚀刻形成导电膜 105b 时，各向同性地进行蚀刻，并形成小于抗蚀剂图案 104b 的导电膜 105b。抗蚀剂图案 104b 的侧面和导电膜 105b 的侧面并不彼此对应。所以，即使使用相同的抗蚀剂图案 104b 作为掩模，通过湿法蚀刻形成的导电膜 105b 也比通过干法蚀刻形成的小。

[0112] 通过执行湿法蚀刻，可以获得足够高的蚀刻选择性。

[0113] 当通过干法蚀刻形成导电膜 106a 时，其侧面相对于衬底表面的角度 θ_1 几乎垂直或接近 90°。另一方面，当通过湿法蚀刻形成导电膜 105b 时，由于各向同性的蚀刻，其侧面相对于衬底表面为锐角 θ_2。所以，当导电膜 106a 的侧面的角度 θ_1 和导电膜 105b 的侧面的角度 θ_2 彼此比较时，满足 $\theta_1 > \theta_2$。注意，角度 θ_1 是导电膜 106a 相对于衬底（或绝缘膜 107）表面的倾斜角，而角度 θ_2 是导电膜 105b 侧面相对于衬底（或绝缘膜 107）表面的倾斜角。角度 θ_1 和 θ_2 的范围都是 0 到 90°。

[0114] 在导电膜 105b 和导电膜 106a 具有叠层结构的情况下，在一些情况下每层中的蚀刻速率不同。相应地，在一些情况下，这些层的侧面 相对于衬底表面形成的角度彼此不同。所以，在这种情况下，最底层中的膜的侧面相对于衬底表面形成的角度表示为 θ_2。

[0115] 注意，在一些情况下，导电膜 105b 和导电膜 106a 的侧面并不平滑，而是不平坦的。在这种情况下，可以适当地确定角度 θ_1 和角度 θ_2。例如，可以使用相对于不平坦的侧面绘制的粗略直线或曲线确定角度 θ_1 和角度 θ_2。进一步说，可以基于不平坦的侧面计算多个角度 θ_1 和角度 θ_2，取其平均值为角度 θ_1 和角度 θ_2。可以采用最合理的方法。

[0116] 如上所述，通过干法蚀刻方法或湿法蚀刻方法形成导电膜 105b。可以通过任意一种蚀刻方法形成侧面相对于导电膜 106a 的侧面凹进去的导电膜 105b。一个因素是作为用

于形成导电膜 106a 的掩模的抗蚀剂图案 104a 的尺寸和作为用于形成导电膜 105b 的掩模的抗蚀剂图案 104b 的尺寸彼此不同，并且抗蚀剂图案 104b 小于抗蚀剂图案 104a。

[0117] 随后，去除抗蚀剂图案 104b（图 2C）。于是，形成由导电膜 105b 和导电膜 106a 构成的电极。导电膜 106a 和导电膜 105b 起像素电极的作用。然而，本发明不限于此。

[0118] 更优选地，导电膜 105b 由反射性导电膜形成，以便用作反射性电极；而导电膜 106a 由透明导电膜形成，以便用作透明电极。另外，需要将导电膜 106a 设置在导电膜 105b 之下，并且导电膜 105b 的整个下表面与导电膜 106a 的顶表面相接触

[0119] 反射部分 108a 设置有反射性电极，而透射部分 108b 设置有透明电极。所以，可以以较小的步骤数制造反射性电极和透明电极，可以容易地制造半透射型显示器件。对于反射性电极和透明电极不需要微细加工。因此，在反射性电极和透明电极彼此稍不对准的情况下不会有大问题。例如，在反射性电极略小而透明电极略大的情况下也不会显著影响显示。所以，即使在执行这样的制造方法时，制造成品率不大可能降低，而且可以获得成本降低、制造天数减少等有益效果。

[0120] 在使用本发明包括具有不同膜厚度的区域的抗蚀剂图案 104a 形成导电膜 105b 和导电膜 106a 的叠层的情况下，当形成导电膜 105b 时，也就是使用抗蚀剂图案 104b 作为掩模执行蚀刻时，导电膜 106a 表面的一部分在一定程度上被蚀刻。具体说来，当通过干法蚀刻形成导电膜 105b 时，难以获得导电膜 105b 和下层的导电膜 106a 之间的选择性；所以，容易蚀刻导电膜 106a 表面的一部分。因此，当彼此比较图 2c 中的导电膜 106a 的膜厚度 a（导电膜 106a 中顶表面与导电膜 105b 不接触的部分的膜厚度）与膜厚度 b（导电膜 106a 中顶表面与导电膜 105b 相接触的部分的膜厚度）时，满足膜厚度 a ＜膜厚度 b。注意，膜厚度 a 是指导电膜 106a 中与导电膜 105b 不重叠的部分的平均膜厚度，而膜厚度 b 是指导电膜 106a 中与导电膜 105b 重叠的部分的平均膜厚度。

[0121] 在这个实施例模式中形成的导电膜 105b 的侧面在一些情况下是倾斜的。所以，在该导电膜用于液晶显示器件的情况下，当从导电膜 105b 的倾斜侧面执行摩擦时，可以对导电膜 105b 的侧面平滑地执行摩擦。当从导电膜 105b 的侧面垂直的方向执行摩擦时，因为垂直侧面部分中的摩擦布 (rubbing cloth) 上的应力，摩擦是不完全的，并且在一些情况下取向也是不完全的。所以，优选从导电膜 105b 的侧面倾斜的一侧执行摩擦。

[0122] 另外，在通过湿法蚀刻形成两个侧面都倾斜的导电膜 105b 的情况下，可以在两个方向上都平滑地执行摩擦，这是更加有效的。

[0123] 注意，如图 1A 和 1B 所示，在光线照射的部分溶解的抗蚀剂称为“正型抗蚀剂”。然而，不限于正型抗蚀剂，可以使用负型抗蚀剂。负型抗蚀剂是未被照射光线的部分溶解的抗蚀剂。

[0124] 图 3A 和 3B 示出了使用负型抗蚀剂的情况的视图。图 1A 对应于图 3A，图 1B 对应于图 3B。除此之外，正型和负型之间的差异很少。如图 3A 所示，透射部分 101c 设置在抗蚀剂 304 中期望保留的部分上方。光屏蔽部分 101a 设置在抗蚀剂 304 中期望被去除的部分上方。半透射部分 101b 设置在抗蚀剂 304 中期望保留其一小部分的部分上方。结果如图 3B 所示，形成抗蚀剂 304a。

[0125] 在这个实施例模式中参考各个附图进行了描述。一个附图包括各种组分。所以可以通过结合每个附图中的各组分来制成另一种结构。

[0126] [实施例模式 2]

[0127] 在实施例模式 1 中，描述了在绝缘膜 107 之上形成像素电极的情况。然而，实际上像素电极连接到另一个布线、晶体管、存储电容器等。所以，如果需要，绝缘膜 107 具有接触孔，以便将像素电极连接到布线等。

[0128] 因此，图 4 示出了这种情况下的横截面视图。绝缘膜 107a 设有接触孔 402。在接触孔 402 下形成布线 401。布线 401 在许多情况下连接到晶体管的源极或漏极之一。或者，在许多情况下，布线 401 本身是晶体管的源极或漏极之一、或存储电容器的电极。

[0129] 在这种情况下，由于使用实施例模式 1 中描述的制造方法，需要在导电膜 105b 下面形成导电膜 106a。所以，还在形成为覆盖接触孔 402 的导电膜 106a 之上形成导电膜 105b。

[0130] 在导电膜 105b 下面形成晶体管、布线、和存储电容器。在导电膜 105b 是反射性电极而导电膜 106a 是透明电极的情况下，优选使透射区尽可能大，因为其是透射光以执行显示的区域。另一方面，在反射区中，即使某元件设置在反射性电极下面也不会影响显示。所以，在导电膜 105b 下面形成晶体管、布线和存储电容器，从而可以有效地设计布局。

[0131] 注意，尽管晶体管和存储电容器的整个区域优选形成在反射性电极下面，但是本发明不限于此。晶体管和存储电容器的一部分可以形成于反射性电极之外（反射区之外）。

[0132] 接下来，描述反射性电极的不平坦部分。提供反射性电极是为了反射外来光以执行显示。外来光优选被反射性电极漫反射，以有效利用进入反射性电极的外来光，并提高显示亮度。

[0133] 这里，如图 5 所示，绝缘膜 107b 可以具有不平坦部分 501，使得可以使反射性电极不平坦。注意，绝缘膜 107b 可以具有叠层结构。此外，如图 6 所示，接触孔 501 可以用于形成不平坦部分。在这种情况下，接触孔 501a 还起连接布线 401 和导电膜 106a 的作用。

[0134] 接下来，示出绝缘膜和反射性电极的不平坦部分的形成方法的例子。在图 1A 至 1C 以及图 3A 和 3B 中，描述通过使用包括屏蔽曝光光线的光屏蔽部分 101a 和允许部分通过曝光光线的半透射部分 101b 的曝光掩模来形成抗蚀剂的方法。这一制造方法可以适用于以少量的步骤形成绝缘膜和反射性电极的不平坦部分、以及绝缘膜中的接触孔的方法。所以，可以进一步减少步骤数量。

[0135] 另外，因为这一制造方法用于形成透明电极和反射性电极，所以制造设备已经可得。所以对于使用这一制造方法以形成透明电极和反射性电极的不平坦部分而言，没有特殊的要求。因此，通过这一制造方法形成透明电极和反射性电极及其不平坦部分是非常有利的。

[0136] 如果不平坦部分稍不重合（对准）也没有大问题。对于不平坦部分不需要微细加工。所以，可以在不降低制造成品率的情况下制造不平坦部分。

[0137] 在图 7 中，曝光掩模包括屏蔽曝光光线的光屏蔽部分 701a、（允许）部分通过曝光光线的半透射部分 701b 和曝光光线通过的透射部分 701c。半透射部分 701b 具有减小曝光光线强度的半透射膜 702。光屏蔽部分 701a 是通过在半透射膜 702 上叠加金属膜 703 而形成的。这里，尽管描述了用半透射膜作半透射部分的例子，但是本发明不限于此。只要半透射部分减小曝光光线的强度，该半透射部分就可接受。此外，可以使用衍射光栅图案作半透射部分。

[0138] 在绝缘膜 707 之上设置有电极 705。其上设置有对光敏感的膜 704（例如光敏的丙烯）。当通过使用图 7A 所示的曝光掩模将膜 704 曝露在光线下时，形成未曝光区、已曝光区、半曝光区。膜 704 上被光线照射的部分被去除，从而形成如图 7B 所示的膜 704a，并且接触孔 706a 和不平坦部分 706 同时形成。

[0139] 注意，尽管在图 7A 和 7B 中形成了除接触孔之外的不平坦部分，但是本发明不限于此。可以形成诸如接触孔的多个孔，以形成不平坦部分。在这种情况下，不要求在孔下设置布线，因为并不必然要求电连接。在没有电的问题的情况下，可以设置布线。

[0140] 注意，尽管在图 7A 和 7B 中，膜 704 上被光线照射的部分被去除，但是本发明不限于此。相反地，可以去除膜 704 上未被光线照射的部分。

[0141] 注意，尽管在图 7A 和 7B 中没有使用抗蚀剂，但是本发明不限于此。可以通过在形成膜后使用抗蚀剂进行干法蚀刻或湿法蚀刻来形成不平坦部分和接触孔。

[0142] 注意，在一些情况下，透射区中的液晶的厚度（单元缝隙，或称“盒缝隙”）被制为比反射区中的液晶的厚度厚。这是因为在反射区光线通过两次，而在透射区光线仅通过一次。可以通过调节单元缝隙来使透射区中的单元缝隙更厚。图 8A 和 8B 示出了这种情况。膜 704 被去除，以形成膜 704b ；所以，可以形成透射区中的下陷部分 801 以及接触孔。下陷部分 801 中的单元缝隙较厚。所以，可以使用这一部分作为透射区。

[0143] 在这种情况下，不需要额外的步骤来加厚单元缝隙 ；所以可以降低成本。

[0144] 注意，本实施例模式示出了对实施例模式 1 中的描述的部分进行了变形的情况的例子。所以，实施例模式 1 中的描述可以适用于本实施例模式，或者与本实施例模式相结合。

[0145] 另外，在本实施例模式中参考各个附图进行了描述。一个附图包括各种组分。所以可以通过结合每个附图中的各组分来制成另一种结构。

[0146] [实施例模式 3]

[0147] 接下来，详细描述设置晶体管的具体例子。注意，晶体管并不是必然要求的，可以适用所谓的无源矩阵类型。

[0148] 首先，参考图 9 描述用于在衬底 901（之）上形成顶栅型 TFT 的方法。衬底 901 是具有透光属性的衬底，如石英衬底、玻璃衬底或塑料衬底。注意，衬底 901 可以是具有屏蔽光的属性的衬底，并且可以使用半导体衬底或绝缘体上硅 (SOI) 衬底。

[0149] 在衬底 9011（之）上形成绝缘膜 902 作为基膜。作为绝缘膜 902，使用单层绝缘膜如氧化硅膜、氮化硅膜、或氮氧化硅膜 (SiO_xN_y) ；或 使用至少两层上述膜的叠层。

[0150] 注意，优选使用氧化硅作为与半导体接触的部分。作为结果，可以抑制基膜中的电子陷阱或晶体管特性中的滞后现象。此外，优选提供至少一个包含大量氮的膜作为基膜 ；所以，可以减少来自玻璃的杂质。

[0151] 接下来，在绝缘膜 902 上形成岛形半导体膜 903。

[0152] 通过用溅射方法、LPCVD 方法、等离子体 CVD 方法等在绝缘膜 902 的整个表面上形成半导体膜，随后使用通过光刻法等形成的掩模处理半导体膜的形状，来形成岛形半导体膜 903。当岛形半导体膜 903 由结晶半导体膜形成时，有一种方法在衬底 901 上直接形成结晶半导体膜 ；还有一种方法在衬底上 901 上形成非晶半导体膜，然后通过热处理将其结晶化，以形成结晶半导体膜。至于后一种方法在结晶化过程中所用的热处理，采用加热炉、激

光照射、用除了激光之外的来自灯的光线照射（下文中称为“灯退火”）或其结合。

[0153] 可以通过热结晶方法形成结晶半导体膜，其中将镍等添加到非晶半导体膜中，随后执行上述热处理。注意，当通过使用镍的热结晶方法执行结晶来获得结晶半导体膜时，优选在结晶之后执行去除镍的吸杂处理。

[0154] 当通过激光照射执行结晶来形成结晶半导体膜时，可以使用连续波 (CW) 激光束或脉冲激光束（脉冲激光束）。作为可用的激光束，可以使用从下列激光器中的一种或多种激光器发射的光束：诸如 Ar 激光器、Kr 激光器、或准分子激光器的气体激光器；或者使用单晶 YAG、YVO_4、镁橄榄石 (Mg_2SiO_4)、$YAlO_3$ 或 $GdVO_4$、或多晶（陶瓷）YAG、Y_2O_3、YVO_4、$YAlO_3$ 或 $GdVO_4$ 作为介质，掺有 Nd、Yb、Cr、Ti、Ho、Er、Tm、以及 Ta 中的一种或多种作为掺杂剂的激光器；玻璃激光器；红宝石激光器；翠绿宝石激光器；Ti：蓝宝石激光器；铜蒸气激光器；以及金蒸气激光器。通过照射具有这种激光束的基波及其二次至四次谐波的激光束可以获得具有大颗粒尺寸的晶体。例如，可以使用 $Nd:YVO_4$ 激光器（基波为 1064nm) 的二次谐波 (532nm) 或三次谐波 (355nm)。这种激光可以通过 CW 或脉冲振荡发射。当由 CW 激光器发射时，需要激光器的功率密度为大约 0.01 至 100MW/cm^2（优选为 0.1 至 10MW/cm^2)。在大约 10 至 2000cm/ 秒的扫描速度下执行照射。

[0155] 注意，使用单晶 YAG、YVO_4、镁橄榄石 (Mg_2SiO_4)、$YAlO_3$ 或 $GdVO_4$、或多晶（陶瓷）YAG、Y_2O_3、YVO_4、$YAlO_3$ 或 $GdVO_4$ 作为介质，掺有 Nd、Yb、Cr、Ti、Ho、Er、Tm、以及 Ta 中的一种或多种作为掺杂剂的激光器；Ar 离子激光器；或 Ti：蓝宝石激光器可以连续振荡。此外，通过执行 Q 开关操作或锁模，可以在大于或等于 10MHz 的重复频率下执行其脉冲振荡。当在大于或等于 10MHz 的重复频率下振荡激光束时，在半导体膜被激光束熔化并固化的同时，该半导体膜被下一个脉冲照射。因此，与使用具有低重复频率的脉冲激光器的情况不同，固液界面可以在半导体膜中连续地移动；所以，可以获得在扫描方向上连续生长的晶粒。

[0156] 当使用陶瓷（多晶）作为介质时，可以在短时间内以低成本形成具有自由形状的介质。当使用单晶时，通常使用直径几毫米、长几十毫米的柱形介质。在使用陶瓷的情况下，可以使介质大很多。

[0157] 介质中对发光有直接贡献的杂质如 Nd 或 Yb 的浓度在单晶和多晶中都不能有很大的改变；所以，在一定程度上对通过增加浓度来提高激光器的输出有限制。然而，在陶瓷的情况下，与单晶相比，可以使介质的尺寸非常大；所以，可以实现激光器输出的急剧提高。

[0158] 此外，在陶瓷的情况下，可以容易地形成平行六面体形或长方体形的介质。当使用具有这种形状的介质时，可以使振荡光在介质内呈 Z 字形传播，可以使振荡光的路径变长。所以，增加了振幅，并且可以在高输出下振荡激光束。此外，从具有这种形状的介质发射的激光束的横截面为四边形；所以，与圆形激光束相比，横截面为四边形的激光束在形成为线性光束方面有优势。通过使用光学系统对以上述方式发射的激光束进行整形，可以容易地获得在较短一侧长为 1mm 或更小、而在较长一侧长为几毫米到几米的线性光束。另外，用激发的光均匀地照射介质，使得在长侧方向上以均匀的能量分布发射线性光 束。

[0159] 通过用这样的线性光束照射半导体膜，可以更均匀地对半导体膜的整个表面进行退火。在需要从线性光束的一端到另一端均匀地退火的情况下，需要诸如线性光束两端的狭缝布置的巧妙设计，从而遮蔽能量衰减部分使其避开光线。

[0160] 当使用以上述方式获得的具有均匀强度的激光束对半导体膜进行退火，并使用这

种半导体膜制造电子设备时，该电子设备的特性是令人满意的，并且是均匀的。

[0161] 接下来，如果需要，向半导体膜掺入非常小量的杂质元素（硼或磷），以控制TFT的阈值。这里，使用离子掺杂方法，其中在不需要乙硼烷（B_2H_6）的质量分离的情况下执行等离子体激发。然而，可以执行质量分离以精确地控制掺杂剂的量。所以，可以精确地控制阈值电压。

[0162] 岛形半导体膜903形成为具有25至80nm（优选为30至70nm）的厚度。尽管用于半导体膜的材料没有限制，但是半导体膜优选由硅、硅锗（SiGe）合金等形成。

[0163] 接下来，形成栅极绝缘膜904以覆盖岛形半导体膜903。作为栅极绝缘膜904，可以使用热氧化物膜、氧化硅膜、氮化硅膜、氮氧化硅膜等的单层结构或叠层结构。优选使用氧化硅膜作与岛形半导体膜903相接触的栅极绝缘膜。这是因为可以降低栅极绝缘膜和岛形半导体膜之间的界面处的陷阱水平（trap level）。此外，当用Mo形成栅电极时，优选使用氮化硅膜作为与栅电极相接触的栅极绝缘膜。这是因为Mo不会被氮化硅膜氧化。

[0164] 这里，作为栅极绝缘膜904，通过等离子体CVD方法形成厚度为115nm的氮氧化硅膜（成分比：Si ＝ 32％，O ＝ 59％，N ＝ 7％，而H ＝ 2％）。

[0165] 接下来，在栅极绝缘膜904上形成导电层，并且使用通过光刻法等形成的掩模处理导电层的形状，以形成栅电极908和栅极布线。也可以形成用于存储电容器的布线和电极。作为这些导电层的材料，使用Ti、Mo、Ta、Cr、W、Al、Nd、Cu、Ag、Au、Pt、Nb、Si、Zn、Fe、Ba、Ge等或这些元素的合金等。或者，可以使用上述元素或其合金的叠层结构。这里，栅电极由Mo形成。优选用Mo是因为可以容易地对其进行蚀刻，并且其耐热。接下来，使用栅电极908或抗蚀剂作为掩模向岛形半导体膜903掺入杂质元素，以形成沟道形成区和用作源极区和漏极区的杂质区。

[0166] 此时，可以形成LDD区。

[0167] 接下来，使用具有透光属性的无机材料（氧化硅、氮化硅、氮氧化硅等）、具有低介电常数的有机化合物材料（光敏或非光敏有机树脂材料）、或其叠层形成绝缘膜917。或者，可以使用含硅氧烷的材料形成绝缘膜917（或其部分）。硅氧烷是包括由硅（Si）-氧（O）键形成的骨架的材料，并且包括至少含氢的有机基（如烷基或芳香烃）作为取代基。或者，可以使用氟基作为取代基。又或者，可以使用氟基或至少含氢的有机基作为取代基。绝缘膜917可以具有叠层结构。

[0168] 接下来，通过使用光掩模用抗蚀剂形成掩模。使用该掩模选择性地蚀刻绝缘膜917和栅极绝缘膜904，以形成接触孔。然后，去除用抗蚀剂制成的掩模。

[0169] 通过溅射方法、印刷方法、CVD方法或喷墨方法在绝缘膜917上形成导电膜。使用通过光刻法等形成的掩模处理导电膜的形状，以形成漏电极909、源电极、以及源极布线。作为其材料，使用Ti、Mo、Ta、Cr、W、Al、Nd、Cu、Ag、Au、Pt、Nb、Si、Zn、Fe、Ba、Ge等或这些元素的合金等。或者，漏电极909等可以具有上述元素或其合金的叠层结构。这里，漏电极和源极布线形成为具有三层结构，其中Al层插在Mo层之间。

[0170] 漏电极909对应于图4和6中的布线401和图7A、7B、8A和8B中的电极705。

[0171] 在其上形成绝缘膜907。通常使用有机材料形成绝缘膜907，这是因为其具有高平面度和良好的覆盖率。注意，绝缘层907可以具有多层结构，其中在无机材料（氧化硅、氮化硅、氮氧化硅等）上形成有机材料。绝缘膜907对应于图1A至1C、2A至2C、3A和3B中

的绝 缘膜 107。

[0172] 在绝缘膜 907 中形成接触孔之后，通过溅射方法、印刷方法、CVD 方法或喷墨方法在其上形成导电膜。

[0173] 图 9 中的导电膜 906 对应于图 2C 和图 4 至 6 中的导电膜 106a。图 9 中的导电膜 905 对应于图 4 至 6 中的导电膜 105b。

[0174] 导电膜 906 是像素电极的一部分，并且是透射光的透明电极。导电膜 905 是像素电极的一部分，并且是反射光的反射性电极。反射性电极的整个下表面与透明电极的顶表面相接触。

[0175] 就透明电极而言，可以使用例如在氧化铟中混合了氧化锡的氧化铟锡 (ITO) 膜、在氧化铟锡 (ITO) 中混合了氧化硅的氧化铟锡硅 (ITSO) 膜、在氧化铟中混合了氧化锌的氧化铟锌 (IZO) 膜、氧化锌膜、氧化锡膜等。注意，IZO 是使用在 ITO 中混合了 2 至 20 重量％的氧化锌 (ZnO) 的靶通过溅射方法形成的透明导电材料。然而，本发明不限于此。

[0176] 就反射性电极而言，可以使用例如 Ti、Mo、Ta、Cr、W、Al、Nd、Cu、Ag、Au、Pt、Nb、Si、Zn、Fe、Ba、Ge 等或其合金等。可以采用将 Al 与 Ti、Mo、Ta、Cr 或 W 层叠的双层结构；或者在诸如 Ti、Mo、Ta、Cr 或 W 的金属层之间夹有 Al 层的三层结构。

[0177] 导电膜 905 和导电膜 906 通过在实施例模式 1 和 2 中描述的方法形成。

[0178] 尽管图中没有示出，但是经常在导电膜 905 和导电膜 906 上形成对齐 (alignment) 膜。

[0179] 在相对衬底 911 上形成滤色片 916、黑色矩阵 (black matrix)915、平面化膜 912、相对电极 914 等。在相对衬底 911 和衬底 901 之间设置液晶层 910。

[0180] 在反射光以执行显示的部分（反射部分）920 中，光两次经过液晶层 910。也就是说，外来光从相对衬底侧进入液晶层 910，被导电膜 905 反射，再次经过液晶层 910，并从相对衬底侧出去；所以光两次经过液晶层 910。

[0181] 另一方面，在透射光以执行显示的部分（透射部分）921 中，光通 过导电膜 906 进入液晶层 910，并从相对衬底出去。也就是说，光经过液晶层 910 一次。

[0182] 由于液晶层 910 具有折射率各向异性，所以光的偏振根据光在液晶层中传播的距离而改变，从而在显示图像时，未适当地执行显示。所以，需要调整光的偏振。作为调整光的偏振的方法，使反射光以执行显示的部分（反射部分）920 中的液晶层 910 的厚度（所谓“单元缝隙”，即盒缝隙）较薄；所以，光两次经过液晶层 910 的距离不能太长。

[0183] 可以设置用于调整厚度的膜（用于调整单元缝隙的膜，也称为“厚度调整膜”、“单元缝隙调整膜”等），以使液晶层 910 的厚度（所谓“单元缝隙”）变薄。该膜对应于图 9 中的绝缘膜 913。也就是说，提供绝缘膜 913 是为了调整反射光以执行显示的部分（反射部分）920 中的液晶层的厚度。通过设置绝缘膜 913，可以使反射部分 920 中的液晶层的厚度比透射部分 921 中的液晶层的厚度薄。

[0184] 注意，反射部分 920 中的液晶层 910 的厚度优选为透射部分 921 中的液晶层 910 的厚度的一半。这里“一半”可以包括人类的眼睛不能识别的差异。

[0185] 光线并不只从垂直于衬底的方向即法线方向进入。光线经常倾斜进入。通过将这些情况合在一起，使光线在反射部分 920 中传播的距离与光线在透射部分 921 中传播的距离基本上大致相同。所以，反射部分中的液晶层 910 的厚度优选大于或等于透射部分 921

中的液晶层 910 的厚度的三分之一、并小于或等于透射部分 921 中的液晶层 910 的厚度的三分之二。

[0186] 如上所述，通过设置在相对衬底 911 一侧，容易形成用于调整厚度的膜。优选使用有机材料如丙烯酸或聚酰亚胺来形成用于调整厚度的膜。

[0187] 注意，可以在用于调整厚度的膜中混入光散射颗粒。所以，光被散射，并且可以提高亮度。光散射颗粒由折射率与单元缝隙调整膜的折射率不同的材料形成，并且由具有光透射属性的树脂材料形成。用于调整单元缝隙的膜可以形成为包含这样的光散射颗粒。

[0188] 注意，优选在绝缘膜 913（靠近液晶层 910 的一侧）上形成相对电极 914。所以，可以向液晶层 910 施加足够高的电场。

[0189] 然而，本发明不限于此。如图 10 所示，可以在电极 1014（靠近液晶层 910）的一侧）上形成绝缘膜 1013。因为绝缘膜 1013 非常厚，所以可以避免电极 1014 断开。

[0190] 注意，尽管在图 9 中没有在反射部分 920 为反射性电极设置不平坦部分，但是可以如图 5 和 6 所示形成不平坦部分。图 10 示出了这种情况。可以通过图 7A 和 7B 中描述的方法形成不平坦部分。光线可以被不平坦部分 1001 和接触孔 1001a 漫射。

[0191] 注意，尽管在图 9 和 10 中在相对衬底侧上设置厚度调整膜，但是本发明不限于此。厚度调整膜可以设置在形成晶体管的一侧上。图 11 示出了这种情况。绝缘膜 907a 的一部分被去除，以形成厚度调整膜。注意，图 10 可以与图 11 相结合。图 12 示出了这种情况的例子。下陷部分 1101 对应于图 8B 中的下陷部分 801。如上所述，下陷部分 1101 设置在透射部分 921 中；所以，可以使透射部分 921 中的单元缝隙大于反射部分 920 中的单元缝隙。

[0192] 注意，可以既提供下陷部分又提供厚度调整膜。两者都用于控制厚度；所以每一个的厚度都不需要做得非常大，这使得容易制造。

[0193] 注意，尽管在图 11 中去除了绝缘膜 907a 的一部分以形成下陷部分 1101，但是本发明不限于此。可以去除其它绝缘膜。例如，图 50 示出了去除绝缘膜 917a 以及绝缘膜 907a 的一部分的情况。所以，可以容易地产生反射部分 920 和透射部分 921 之间单元缝隙差异。与仅去除绝缘膜 907a 的情况相比，可以使绝缘膜 907a 的厚度更薄，从而可以减少诸如衬底弯曲的缺陷。

[0194] 图 51 示出了进一步局部去除绝缘膜 902e、栅极绝缘膜 904e、衬底 901e 等的情况。在一些情况下，绝缘膜 902e、栅极绝缘膜 904e、衬底 901e 等由具有相似成分的膜形成；所以可以更深地形成下陷部分 1101c。

[0195] 注意，可以使用接触孔形成不平坦部分。图 13 示出了这种情况。 使用在导电膜 906 不与漏电极 909 连接的部分中设置的接触孔 1301 来形成不平坦部分。形成了多个接触孔 1301 以使布线和电极的表面不平坦，但不是为了连接布线。注意，在接触孔 1301 中，与在接触孔 1001a 中类似，导电膜 906 可以接触漏电极 909。

[0196] 图 14 示出了在图 13 的情况下设置下陷部分 1101 的情况。

[0197] 如上所述，对于不平坦部分的存在、不平坦部分的形成方法、以及单元缝隙的调整方法（在相对衬底侧或 TFT 衬底侧执行厚度调整）中的每一种，都有多种方法。所以，可以选择和结合其中任何方法。

[0198] 注意，在导电膜 905 是反射性电极的情况下，优选在导电膜 905 的下面形成晶体管、布线以及存储电容器。在导电膜 905 是反射性电极而导电膜 906 是透明电极的情况下，

优选将透射区设置为尽可能长。这是因为光透过透射区以执行显示。另一方面，在反射区，即使在反射性电极下设置一些元件也不会影响显示。所以，在导电膜 905 下面设置晶体管、布线以及存储电容器，从而可以有效地设计布局。

[0199] 注意，尽管优选将晶体管和存储电容器的整个区域设置在反射性电极的下面，但是本发明不限于此。晶体管或存储电容器的一部分可以设置在反射性电极之外（反射部分之外）。

[0200] 图 47 和 48 示出了在反射性电极下面设置晶体管和存储电容器的情况下的横截面视图。在图 47 中，使用用作晶体管 4702 的有源层的半导体层的一部分来形成存储电容器 4701 的一个电极。在图 47 中，在岛形半导体膜 903 和存储电容器布线 908e 之间使用栅极绝缘膜 904 作为绝缘体、并在漏电极 909 的一部分和存储电容器布线 908e 之间使用绝缘膜 917 作为绝缘体，形成存储电容器 4701。在图 48 中，在存储电容器布线 908f 和半导体层 903f（而不是用作晶体管 4702 有源层的半导体层）之间使用栅极绝缘膜 904 作为绝缘体形成存储电容器 4801。半导体层 903f 通过接触孔与漏电极 909 连接。

[0201] 注意，尽管在图 9 至 14、47 和 48 中在漏电极上面设置了绝缘膜，但是本发明不限于此。透明电极 906a 可以设置在用作反射性电极的漏电极 905a 下面，并且像素电极可以设置在形成于栅电极上面的绝缘膜 1517 上。图 15 示出了这种情况。注意，在图 15 的情况下，可以使反射性电极的表面不平坦，或者可以形成厚度调整膜和下陷部分以调整单元缝隙。作为例子，图 16 示出了使用接触孔 1601 和 1601a 形成反射性电极的不平坦部分的情况。

[0202] 注意，尽管图 9 至 16、47 和 48 中的每个都示出了栅电极设置在沟道之上的情况，即所谓顶栅型晶体管的情况，但是本发明不限于此。本发明还可以适用于栅电极设置在沟道下面的情况，即所谓底栅型晶体管的情况。

[0203] 图 17 示出了底栅型晶体管的情况。在栅电极 1708 之上形成栅极绝缘膜 1704。在其上面形成岛形半导体膜 1703。在其上面形成绝缘膜 1717。形成接触孔，在接触孔上面形成漏电极 1709 和源信号线。漏电极 1709 和源信号线上面的结构与顶栅结构的情况类似。所以，在底栅型晶体管的情况下，可以使反射性电极的表面不平坦，或者可以形成厚度调整膜和下陷部分以调整单元缝隙。可以使用接触孔形成反射性电极的不平坦部分。

[0204] 注意，本实施例模式示出了具体实现实施例模式 1 和 2 中描述的内容的情况下的例子。所以，实施例模式 1 和 2 中描述的内容也可以适用于本实施例模式，或者与本实施例模式相结合。

[0205] 另外，在本实施例模式中参考各个附图进行了描述。一个附图包括各种组分。所以可以通过结合每个附图中的各组分来制成另一种结构。

[0206] [实施例模式 4]

[0207] 可以用任何模式的液晶分子设置液晶层 910。

[0208] 以扭曲向列 (TN, Twisted Nematic) 液晶为例。当使用 TN 液晶时，不需要对像素电极设置狭缝。也就是说，像素电极可以设置为遍布一个像素。可以在所有像素上形成位于相对衬底上的公用电极。所以，可以使用实施例模式 1 至 3 中描述的像素电极（透明电极和反射性电极）。

[0209] 作为除了 TN 液晶之外的液晶，有多畴垂直对齐 (MVA, Multi-Domain Vertical

Alignment) 模式和液晶分子沿垂直方向排列的构图垂直对齐 (PVA, Patterned Vertical Alignment) 模式。在 MVA 模式或 PVA 模式的情况下，为了控制液晶分子的倾斜，对像素电极设置狭缝或将像素电极分开以相隔一定间隔布置，或者设置凸起部分。

[0210] 图 18 是对像素电极设置狭缝的情况下的横截面视图。如图 18 所示，对相对电极也设置了狭缝等的结构是 PVA 模式。如图 19 所示，对相对电极设置了凸起部分 1901 和 1902 的结构是 MVA 模式。

[0211] 当使用本发明的制造方法时，导电层 906b 的侧面和导电膜 905b 的侧面彼此并不对齐。导电膜 905b 的侧面相对于导电膜 906b 的侧面凹了进去。反射性电极的整个下表面与透明电极的顶表面相接触。这是本发明的制造方法（例如当蚀刻每一导电层时使用的抗蚀剂的形状）带来的。

[0212] 通过使用 MVA 模式或 PVA 模式改善了视角特性。所以，改善了可视性，并且可以显示即使在从任何角度观看时也具有较低（小）色彩不均匀的图像。此外，由于可以使用正常的黑色模式，所以可以使黑色状态下的亮度极低。所以，可以改善对比度。

[0213] 注意，本实施例模式示出了具体实现实施例模式 1 至 3 中描述的内容的情况下的例子。所以，实施例模式 1 至 3 中描述的内容也可以适用于本实施例模式，或者与本实施例模式相结合。

[0214] 另外，在本实施例模式中参考各个附图进行了描述。一个附图包括各种组分。所以可以通过结合每个附图中的各组分来制成另一种结构。

[0215] [实施例模式 5]

[0216] 接下来，描述使用非晶硅的晶体管的情况。注意，对于本实施例模式中描述的 TFT，就衬底类型、形成方法、每个层的材料等而言，可以参考实施例模式 1 至 4。

[0217] 在使用非晶硅的情况下，同样可以实现底栅型（反向交错型）晶体管、顶栅型（交错型）晶体管等。这里描述使用反向交错型晶体管的情况。

[0218] 图 21 是横截面视图。在衬底 2101 上形成绝缘膜作为基膜。注意，并非必须设置基膜。接下来，在绝缘膜或衬底 2101 上形成导电膜，使用通过光刻法等形成的掩模处理其形状，以形成栅电极 2108 和栅极布线。也可以形成存储电容器布线和电极。

[0219] 形成栅极绝缘膜 2104 以覆盖栅电极 2108。使用氮化硅膜、氧化硅膜、其叠层结构等来形成该栅极绝缘膜 2104。在栅极绝缘膜 2104 之上形成非晶半导体膜。尽管非晶半导体膜的材料没有限制，但是优选用硅、硅锗 (SiGe) 合金等形成非晶半导体膜。接下来，在非晶半导体膜之上形成导电层。作为导电层，例如可以使用含磷的非晶硅膜。使用通过光刻法形成的掩模处理非晶半导体膜和导电层的形状，以形成岛形非晶半导体膜和岛形非晶导电层。这些总体上是以硅为主要成分的半导体层 2103。

[0220] 形成导电层以层叠在半导体层 2103 上，使用通过光刻法等形成的掩模处理其形状，以形成漏电极 2109。

[0221] 使用漏电极 2019 等作为掩模来蚀刻半导体参 2103 的导电层，从而将源极和漏极分开。这样的结构一般称为“沟道蚀刻型”。

[0222] 漏电极 2109 对应于图 4 和 6 中的布线 401 和图 7A、7B、8A 和 8B 中的电极 705。

[0223] 在其上形成绝缘膜 2102。优选用氮化硅膜形成绝缘膜 2102，因为氮化硅膜可以防止各种杂质进入晶体管。注意，可以使用氧化硅膜或包括氧化硅膜的叠层膜。

[0224] 接下来，形成绝缘膜 2107 以吸收布线等的不平坦性以使其平坦。使用诸如丙烯酸或聚酰亚胺的有机膜来制成该绝缘膜 2107。也可以使用光敏材料。

[0225] 绝缘膜 2107 和绝缘膜 2102 对应于图 1A 至 1C、2A 至 2C、3A 和 3B 中的绝缘膜 107。

[0226] 接下来，在绝缘膜 2102 和绝缘膜 2107 中形成接触孔。在其上形成导电膜。

[0227] 图 21 中的电极 2106 对应于图 2C、4 至 6 中的导电膜 106a。图 21 中的电极 2105 对应于图 2C、4 至 6 中的导电膜 105b。

[0228] 电极 2106 是像素电极的一部分，并且是透射光的透明电极。电极 2105 是像素电极的一部分，并且是反射光的反射性电极。反射性电极的整个下表面与透明电极的顶表面相接触。

[0229] 就透明电极而言，可以使用例如在氧化铟中混合了氧化锡的氧化铟锡 (ITO) 膜、在氧化铟锡 (ITO) 中混合了氧化硅的氧化铟锡硅 (ITSO) 膜、在氧化铟中混合了氧化锌的氧化铟锌 (IZO) 膜、氧化锌膜、氧化锡膜等。注意，IZO 是使用在 ITO 中混合了 2 至 20 重量％的氧化锌 (ZnO) 的靶通过溅射方法形成的透明导电材料。然而，本发明不限于此。

[0230] 就反射性电极而言，可以使用例如 Ti、Mo、Ta、Cr、W、Al、Nd、Cu、Ag、Au、Pt、Nb、Si、Zn、Fe、Ba、Ge 等或其合金等。可以采用将 Al 与 Ti、Mo、Ta、Cr 或 W 层叠的双层结构；或者在诸如 Ti、Mo、Ta、Cr 或 W 的金属层之间夹有 Al 层的三层结构。

[0231] 导电膜 2105 和导电膜 2106 通过在实施例模式 1 和 2 中描述的方法形成。

[0232] 尽管图中没有示出，但是经常在导电膜 2105 和导电膜 2106 上形成对齐膜。

[0233] 关于相对电极 2114、绝缘膜 2113、平面化膜 2112、黑色矩阵 2115、滤色片 2116、相对衬底 2111 和液晶层 2110，尽管它们与实施例模式 1 至 4 中所描述的那些相类似，但是下面作为例子进行说明。

[0234] 注意，尽管图 21 中在反射部分 920 中反射性电极没有不平坦部分，但是可以如图 5 和 6 所示形成不平坦部分。图 22 示出了这种情况。可以通过图 7A 和 7B 中描述的方法形成不平坦部分。光可以被不平坦部分 2201 和接触孔 2201a 漫射。

[0235] 注意，可以在用于调整厚度的膜 2113 和 2213 中混入光散射颗粒。所以，光被散射，并且可以提高亮度。光散射颗粒由折射率与单元缝隙调整膜的折射率不同的材料形成，并且由具有光透射属性的树脂材料形成。用于调整单元缝隙的膜可以形成为包含这样的光散射颗粒。

[0236] 注意，尽管在图 21 和 22 中在相对衬底侧上设置厚度调整膜，但 是本发明不限于此。厚度调整膜可以设置在形成晶体管的一侧上。图 23 示出了这种情况。注意，图 21 可以与图 22 相结合。图 24 示出了这种情况的例子。下陷部分 2301 对应于图 8 中的下陷部分 801。如上所述，下陷部分 2301 设置在透射部分 921 中；所以，可以使透射部分 921 中的单元缝隙大于反射部分 920 中的单元缝隙。

[0237] 注意，尽管在图 23 中去除了绝缘膜 2107a 的一部分以形成下陷部分 2301，但是本发明不限于此。可以去除其它绝缘膜。例如，可以去除绝缘膜 2102 以及绝缘膜 2107a 的一部分。图 52 示出了还去除了栅极绝缘膜 2104e 和衬底 2101e 的一部分的情况。所以，可以容易地产生反射部分 920 和透射部分 921 之间单元缝隙差异。绝缘膜 2102e、栅极绝缘膜 2104e、衬底 2101e 等由具有相似成分的膜形成；所以可以更深地形成下陷部分 2301c。

[0238] 注意，尽管在图 24 中既形成了下陷部分又形成了厚度调整部分，但是本发明不限

于此。可以形成其中之一。当这两者都设置时，可以通过这两者来控制厚度；所以每一个的厚度都不需要做得非常大，这使得容易制造。

[0239] 注意，可以使用接触孔形成不平坦部分。图 25 示出了这种情况。使用在电极 2106 不与漏电极 2109 连接的部分中设置的接触孔 2501 来形成不平坦部分。形成了多个接触孔 2501 以使布线和电极的表面不平坦，但不是为了连接布线。注意，在接触孔 2501 中，与在接触孔 2201a 中类似，电极 2106 可以接触漏电极 2109。

[0240] 注意，可以在图 25 的情况下设置下陷部分 2301。

[0241] 注意，尽管图 21 至 25 示出了沟道蚀刻型晶体管，但是本发明不限于此。可以使用沟道保护型晶体管。作为例子，图 26 示出了在图 21 的情况下使用沟道保护型晶体管时的横截面视图。在形成了沟道的半导体层 2603a 上形成沟道保护膜 2601。在其上形成含磷的半导体层和导电层（漏电极、源信号线等）2603b。沟道保护型晶体管可以适用于图 22 至 25 和 49 的情况。

[0242] 包括沟道保护膜 2601 的 TFT 具有以下效果。因为不用担心半导 体层被蚀刻，所以可以形成薄的半导体层 2603a，并且可以改善 TFT 的特性。因此，可以向 TFT 提供大电流，并缩短信号写入时间，而这是更可取的。

[0243] 注意，尽管在图 21 至 26 和 49 中在绝缘膜 2102 上形成了绝缘膜 2107，但是本发明不限于此。可以实现不需要平面化的情况。图 27 示出了这种情况的横截面视图。通过不形成绝缘膜 2107，可以减少步骤数量，并降低成本。注意，在图 27 的情况下，反射性电极的表面可以不平坦，可以提供厚度调整膜或下陷部分以调整单元缝隙，或者可以使用接触孔来形成反射性电极的不平坦部分。

[0244] 如上所述，对于不平坦部分的存在、不平坦部分的形成方法、以及单元缝隙的调整方法（在相对衬底侧或 TFT 衬底侧执行厚度调整）中的每一种，都有多种方法。所以，可以选择和结合其中任何方法。

[0245] 注意，本实施例模式示出了具体实现实施例模式 1 至 4 中描述的内容的情况下的例子，并且详细描述了其中一部分。所以，实施例模式 1 至 4 中描述的内容也可以适用于本实施例模式，或者与本实施例模式相结合。

[0246] 另外，在本实施例模式中参考各个附图进行了描述。一个附图包括各种组分。所以可以通过结合每个附图中的各组分来制成另一种结构。

[0247] [实施例模式 6]

[0248] 至此，已主要参考横截面视图进行了描述。在本实施例模式中，将描述顶平面视图。

[0249] 图 28 是可以适用于图 9 和 47 的情况的顶平面视图。图 28 示出了一个像素（一个颜色单元）。形成半导体层 2803a，在其上形成栅极布线 2808a 和电容器线 2808b。由栅电极形成晶体管，所述栅电极是在半导体层 2803a 上与栅极布线 2808a 连续地形成的膜。半导体层 2803a 设置在电容器线 2808b 的下面。由电容器线 2808b 和半导体层 2803a 形成存储电容器。由其间插入了栅极绝缘膜的上下电极形成电容。在这种情况下，可以向半导体层 2803a 中用作电容器电极的区域添加或 者不添加磷或硼。当不添加磷或硼时，向电容器线 2808b 施加高电压。当添加磷或硼时，电容器线 2808b 经常电连接到相对电极。所以，可以减少布线数量。

[0250] 在其上形成源信号线 2809a 和漏电极 2809b，并通过接触孔将源信号线 2809a 和漏电极 2809b 连接到半导体层 2803a。

[0251] 注意，漏电极 2809b 可以较大地提供，以使与电容器线 2808b 重叠的区域较大；所以，可以增加存储电容器的电容值。

[0252] 在其上形成透明电极 2806，并且通过接触孔将透明电极 2806 连接到漏电极 2809b。在其上形成反射性电极 2803b。

[0253] 在晶体管和存储电容器上形成反射性电极 2803b。所以，可以增加透射部分的孔径比，并且可以有效地设计布局。

[0254] 注意，尽管设置了电容器线 2808b，但是本发明不限于此。取代电容器线 2808b，可以使用前一行的选通信号线。也就是说，前一行的选通信号线的电位恒定地处于未被选择状态，从而用作存储电容器线。

[0255] 在图 29 中存储电容器设置在像素电极的中心部分，而在图 28 中存储电容器设置在晶体管的附近。所以，可以在一个像素中设置多个透射区。因此，可以存在液晶分子的对齐状态彼此不同的多个区，可以容易地实现多畴结构。通过具有多畴结构，可以获得宽视角。

[0256] 图 30 相对于图 27 的情况示出了反射性电极具有不平坦部分 3001 的情况。这对应于图 10 和 13。反射性电极具有不平坦部分，使得光被散射，并且可以提高亮度。

[0257] 类似地，图 31 相对于图 29 的情况示出了反射性电极具有不平坦部分 3001 的情况，其中存储电容器设置在像素电极的中心部分。反射性电极具有不平坦部分，使得光被散射，并且可以提高亮度。此外，可以存在液晶分子的对齐状态彼此不同的多个区，可以容易地实现多畴结构。通过具有多畴结构，可以避免在从特定角度观看时降低透光率，并且可以获得宽视角。

[0258] 接下来，图 32 示出了如图 11 所示形成下陷部分 3201 的情况。通过形成下陷部分 3201，可以容易地使反射部分的单元缝隙和透射部分的单元缝隙之间存在差异；所以，可以改善可视性，并且可以以适当的灰度等级显示具有较低（小）色彩不均匀的图像。此外，可以在衬底上设置晶体管、电容器、布线等的一侧同时实现单元缝隙调整；所以，可以以较少的步骤数量和低成本实现单元缝隙调整。

[0259] 类似地，图 33 相对于图 29 的情况示出了形成不平坦部分 3201a 和不平坦部分 3201b 的情况，其中存储电容器设置在像素电极的中心部分。

[0260] 在图 28 至 33 中，描述了遍布每个像素设置像素电极的情况。这主要对应于用作 TN 液晶的情况。

[0261] 如图 18 和 19 所示，像素电极可以具有狭缝，或将像素电极分开以相隔一定间隔布置。

[0262] 图 34 是通过对像素电极设置狭缝、或通过将像素电极分开以相隔一定间隔布置而对应于 MVA 模式、PVA 模式等的顶平面视图。在透射区和反射区都形成了狭缝 3401a、3401b、3401c、3401d 等，从而可以确定液晶分子的倾斜方向。

[0263] 在反射部分下面设置存储电容器部分；所以，可以增加透射部分的孔径比，并有效地设计布局。

[0264] 反射部分和存储电容器设置在像素电极的中心部分，而透射部分设置在其附近；

所以，可以在一个像素上设置多个透射部分。因此，可以存在液晶分子的对齐状态彼此不同的多个区，可以容易地实现多畴结构。通过具有多畴结构，可以避免在从特定角度观看时降低透光率，并且可以获得宽视角。

[0265] 图 35 示出了在透射部分形成不平坦部分 3001 的情况。反射性电极具有不平坦部分，使得光被散射，并且可以提高亮度。

[0266] 如上所述，像素电极具有狭缝或将像素电极分开以相隔一定间隔布置的结构也可以适用于图 28 至 33。

[0267] 注意，形成狭缝的方法不限于图 34 和 35，可以采用各种布置方式。

[0268] 尽管图 28 至 35 示出了使用具有顶栅结构的晶体管的情况的例子，但是本发明不限于此，可以采用与此不同的结构。接下来，示出使用具有反向交错结构的晶体管的例子。

[0269] 图 36 对应于图 21。形成了栅极布线 3608a 和电容器线 3608b。在其上形成半导体层 3603。由栅电极形成晶体管，所述栅电极是在半导体层 3603 下面与栅极布线 3608a 连续地形成的膜。在其上形成源信号线 3609a 和漏电极 3619b。在电容器线 3608b 上面形成漏电极 3619b，在那里形成存储电容器。由其间插入了栅极绝缘膜的上下电极形成电容器。在其上形成透明电极 3606，并通过接触孔将透明电极 3606 连接到漏电极 3619b。在其上形成反射性电极 3605。

[0270] 反射性电极 3605 形成于晶体管和存储电容器上面。所以，可以提高透射部分的孔径比，并且可以有效地设计布局。

[0271] 尽管在图 36 中存储电容器设置在晶体管附近，但是存储电容器可以设置在像素电极的中心部分。所以，可以在一个像素中设置多个透射部分。因此，可以存在液晶分子的对齐状态彼此不同的多个区，可以容易地实现多畴结构。通过具有多畴结构，可以避免在从特定角度观看时降低透光率，并且可以获得宽视角。

[0272] 图 37 相对于图 36 示出了反射性电极具有不平坦部分 3701 的情况。通过在反射性电极上形成不平坦部分，光被散射，并且可以提高亮度。

[0273] 图 38 示出了如图 23 所示形成下陷部分 3801 的情况。通过形成下陷部分 3801，可以容易地使反射部分的单元缝隙和透射部分的单元缝隙之间存在差异；所以，可以改善可视性，并且可以以适当的灰度等级显示具有较低色彩不均匀的图像。

[0274] 在图 36 至 38 中，描述了遍布每个像素设置像素电极的情况。这主要对应于用作 TN 液晶的情况。

[0275] 如图 18 和 19 所示，像素电极可以具有狭缝，或将像素电极分开以相隔一定间隔布置。

[0276] 图 39 是通过对像素电极设置狭缝、或通过将像素电极分开以相 隔一定间隔布置而对应于 MVA 模式、PVA 模式等的顶平面视图。在透射区和反射区都形成了狭缝 3901a、3901b、3901c、3901d 等，从而可以确定液晶分子的倾斜方向。

[0277] 在反射部分下面设置存储电容器部分；所以，可以增加透射部分的孔径比，并有效地设计布局。

[0278] 反射部分和存储电容器设置在像素电极的中心部分，而透射部分设置在其附近；所以，可以容易地实现多畴结构。通过具有多畴结构，可以避免在从特定角度观看时降低透光率，并且可以获得宽视角。

[0279] 注意，可以在反射部分（反射性电极 3605a 上面）形成不平坦部分。

[0280] 注意，图 39 中的狭缝是波浪形的，从而可以更容易地控制液晶分子。

[0281] 如上所述，像素电极具有狭缝或被分开以相隔一定间隔布置的结构也可以适用于其它顶平面视图。

[0282] 注意，形成狭缝的方法不限于图 39，可以采用各种布置方式。

[0283] 注意，本实施例模式示出了具体实现实施例模式 1 至 5 中描述的内容的情况下的例子，并且详细描述了其中一部分。所以，实施例模式 1 至 5 中描述的内容也可以适用于本实施例模式，或者与本实施例模式相结合。

[0284] 另外，在本实施例模式中参考各个附图进行了描述。一个附图包括各种组分。所以可以通过结合每个附图中的各组分来制成另一种结构。

[0285] [实施例模式 7]

[0286] 在该实施例模式中，参考图 20A 至 20D 描述实施例模式 1 至 6 中使用的曝光掩模。图 20A 至 20D 是图 1A 至 1C、3A、3B、7A、7B、以及 8A 和 8B 中所示曝光掩模的光屏蔽部分 101a 和半透射部分 101b 的顶平面视图。曝光掩模的光屏蔽部分 101a 的宽度表示为 t1，半透射部分 101b 的宽度表示为 t2。

[0287] 半透射部分 101b 可以具有衍射光射图案。图 20A 和 20B 分别示出了包括狭缝部分的衍射光栅图案，所述狭缝部分由多个小于或等于 曝光设备的分辨极限的狭缝形成。衍射光栅图案是布置了至少一个诸如狭缝或点的图案。当布置多个诸如狭缝或点的图案时，可以周期性地或非周期性地布置图案。通过使用小于或等于分辨极限的微小图案，可以改变实质曝光量，并且可以调整显影后被曝露在光线下时的抗蚀剂的厚度。

[0288] 狭缝部分的狭缝可以沿平行于光屏蔽部分 303 的一侧的方向延伸，如狭缝部分 301 ；或者沿垂直于光屏蔽部分 303 的一侧的方向延伸，如狭缝部分 302。狭缝部分的狭缝可以沿相对于光屏蔽部分 303 的一侧倾斜的方向延伸。注意，用于这一光刻步骤的抗蚀剂优选为正型抗蚀剂。

[0289] 作为半透射部分的另一个例子，图 20C 示出了设置具有降低曝光光线的强度的功能的半透射膜 2004。作为半透射膜，可以使用 MoSi、MoSiO、MoSiON、CrSi 等以及 MoSiN。使用包括半透射部分的曝光掩模的曝光方法称为“半色调曝光方法”。

[0290] 当用曝光光线照射图 20A 至 20C 所示的曝光掩模时，光强在光屏蔽部分 303 为零，而光强在透光部分 305 为 100％。另一方面，可以在 10 至 70％的范围内调整通过由狭缝部分 301 或 302 或者半透射膜 2004 形成的具有光强减小功能的半透射部分的光强。图 20D 示出了光强分布的典型例子。当半透射部分是衍射光栅图案时，可以通过调整狭缝部分 301 和 302 的节距和狭缝宽度来实现对通过半透射部分的光强的调整。

[0291] 本实施例模式可以与实施例模式 1 至 6 自由地结合。

[0292] [实施例模式 8]

[0293] 下面描述本发明的像素电路。在图 45 中，像素 50001 布置在像素阵列 50000 的矩阵中。像素 50001 连接到向其（即向像素）输入视频信号的源信号线 50002，和向其输入选通信号的选通信号线 50003。通过使用这些信号来控制晶体管 5004，以便将视频信号输入液晶 C_{LC} 和存储电容器 C_S。存储电容器 C_S 连接到存储电容器线 5005。液晶 C_{LC} 的透光率根据视频信号而改变 ；从而显示图像。

[0294] 如图 46 所示，至少像素阵列 50000 设置在玻璃衬底 60000 上。在一些情况下，可以设置用于驱动选通信号线的选通信号线驱动器电路 60001 和用于向源信号线提供视频信号的源信号线驱动器电路 60002。在一些情况下，可以两者都设置；而在另一些情况下，可以设置其中之一。

[0295] 源信号线驱动器电路 60002 包括移位寄存器、取样开关、锁存电路、D/A 转换器电路等；然而，本发明不限于此。在一些情况下，可以只设置取样开关而不设置移位寄存器等。

[0296] 注意，本实施例模式示出了具体实现实施例模式 1 至 7 中描述的内容的情况下的例子，并且详细描述了其中一部分。所以，实施例模式 1 至 7 中描述的内容也可以适用于本实施例模式，或者与本实施例模式相结合。

[0297] 另外，在本实施例模式中参考各个附图进行了描述。一个附图包括各种组分。所以可以通过结合每个附图中的各组分来制成另一种结构。

[0298] [实施例模式 9]

[0299] 参考图 40 描述在显示部分包括了本发明的显示器件的移动电话的结构示例。

[0300] 显示面板 5410 可拆卸地装入外壳 5400 中。外壳 5400 的形状和尺寸可以根据显示面板 5410 的尺寸而适当改变。将固定了显示面板 5410 的外壳 5400 安装到印刷电路板 5401 中，并组装成模块。

[0301] 显示面板 5410 通过 FPC 5411 连接到印刷电路板 5401。在印刷电路板 5401 上形成扬声器 5402、麦克风 5403、发送 / 接收电路 5404、以及包括 CPU、控制器等的信号处理电路 5405。将这样的模块与输入单元 5406 和电池 5407 结合，并且装入机壳 5409 和 5412。显示面板 5410 的像素部分设置为可从机壳 5412 的开窗口看见。

[0302] 可以以这样的方式形成显示面板 5410，其中，通过使用 TFT，在同一个衬底上形成像素部分和一部分外围驱动器电路（多个驱动器电路中具有低工作频率的驱动器电路），而在 IC 芯片上形成另一部分 外围驱动器电路（上述多个驱动器电路中具有高工作频率的驱动器电路），所述 IC 芯片可以通过玻璃上芯片工艺 (COG，Chip On Glass) 安装到显示面板 5410 上。或者，IC 芯片可以通过带式自动粘接 (TAB，Tape Automated Bonding) 或通过使用印刷电路板连接到玻璃衬底。注意，图 41A 示出了显示面板的结构的例子，其中一部分外围驱动器电路和像素部分形成于衬底之上，同时通过 COG 等在衬底上安装形成了另一部分外围驱动器电路的 IC 芯片。根据这一结构，可以降低显示器件的功耗，并且可以延长每次充电后移动电话的工作时间。另外，可以实现移动电话的成本降低。

[0303] 另外，通过用缓冲器转换设定到扫描线或信号线的信号的阻抗，可以缩短向一行中的像素写入信号的时间。所以，可以提供高清晰度的显示器件。

[0304] 为了进一步降低功耗，可以通过使用 TFT 在衬底之上形成像素部分，并在 IC 芯片之上形成所有外围电路，该 IC 芯片可以通过玻璃上芯片工艺 (COG，Chip On Glass) 等安装到显示面板上。

[0305] 通过使用本发明的显示器件，可以获得高对比度的图像。

[0306] 注意，本实施例模式所示的结构是移动电话的例子；所以，本发明的显示器件不限于具有前述结构的移动电话，并且可以适用于具有各种结构的移动电话。

[0307] 注意，本实施例模式中描述的内容可以与实施例模式 1 至 8 自由地结合。

[0308] 另外，在本实施例模式中参考各个附图进行了描述。一个附图包括各种组分。所

以可以通过结合每个附图中的各组分来制成另一种结构。

[0309] [实施例模式 10]

[0310] 图 42 示出了与显示面板 5701 和电路衬底 5702 相结合的液晶模块。显示面板 5701 包括像素部分 5703、扫描线驱动器电路 5704、以及信号线驱动器电路 5705。例如，在电路衬底 5702 之上形成控制电路 5706、信号分割电路 5707 等。通过连接布线 5708 连接显示面板 5701 和电路衬底 5702。可以使用 FPC 等作为连接布线。

[0311] 可以以这样的方式形成显示面板 5701，其中，通过使用 TFT，在同一个衬底上形成像素部分和一部分外围驱动器电路（多个驱动器电路中具有低工作频率的驱动器电路），而在 IC 芯片上形成另一部分外围驱动器电路（该多个驱动器电路中具有高工作频率的驱动器电路），所述 IC 芯片可以通过玻璃上芯片工艺 (COG，Chip On Glass) 等安装到显示面板 5701 上。或者，IC 芯片可以通过带式自动粘接 (TAB，Tape Automated Bonding) 或通过使用印刷电路板安装到显示面板 5701 上。注意，图 41A 示出了这样的结构的例子，其中一部分外围驱动器电路和像素部分形成于衬底上面，同时通过 COG 等在衬底上安装形成了另一部分外围驱动器电路的 IC 芯片。通过使用这一结构，可以降低显示器件的功耗，并且可以延长每次充电后移动电话的工作时间。另外，可以实现移动电话的成本降低。

[0312] 另外，通过用缓冲器转换设定到扫描线或信号线的信号的阻抗，可以缩短向一行中的像素写入信号的时间。所以，可以提供高清晰度的显示器件。

[0313] 为了进一步降低功耗，可以用 TFT 在玻璃衬底上形成像素部分，并在 IC 芯片上形成所有信号线驱动器电路，该 IC 芯片可以通过玻璃上芯片工艺 (COG，Chip On Glass) 安装到显示面板上。

[0314] 注意，优选通过使用 TFT 在衬底上形成像素部分，并在 IC 芯片上形成所有外围电路，该 IC 芯片可以通过玻璃上芯片工艺 (COG，ChipOn Glass) 安装到显示面板上。图 41B 示出了这样的结构的例子，其中像素部分形成于衬底上面，同时通过 COG 等在衬底上安装形成了信号线驱动器电路的 IC 芯片。

[0315] 可以用这一液晶模块完成液晶电视接收机。图 43 是示出液晶电视接收机的主要结构的方框图。调谐器 5801 接收视频信号和音频信号。视频信号被视频信号放大器电路 5802、视频信号处理电路 5803 和控制电路 5706 处理，其中，视频信号处理电路 5803 将从视频信号放大器电路 5802 输出的信号转换为对应于红、绿和蓝申的每种颜色的 颜色信号，而控制电路 5706 将视频信号转换成驱动器电路的输入规格。控制电路 5706 将信号输出到扫描线侧和信号线侧中的每一个。当执行数字驱动时，可以在信号线侧设置信号分割电路 5707，以便将输入的数字信号分为 m 个将要提供的信号。

[0316] 在调谐器 5801 接收的信号中，音频信号被传送到音频信号放大器电路 5804，并通过音频信号处理电路 5805 将其输出提供给扬声器 5806。控制电路 5807 接收有关接收站的控制数据（接收频率）和来自输入部分 5808 的音量 (volume)，并将该信号传送到调谐器 5801 和音频信号处理电路 5805。

[0317] 可以通过将液晶模块装入外壳来完成电视接收机。由液晶模块形成显示部分。另外，可以适当的提供扬声器、视频输入端等。

[0318] 不用说，本发明不限于电视接收机，并且可以适用于各种用途，如个人计算机的监视器、火车站或飞机场的信息显示板、以及街道上的广告显示板，特别是大面积显示介质。

[0319] 如上所述，可以通过使用本发明的显示器件获得高对比度的图像。

[0320] 注意，本实施例模式中描述的内容可以与实施例模式 1 至 9 自由地结合。

[0321] 另外，在本实施例模式中参考各个附图进行了描述。一个附图包括各种组分。所以可以通过结合每个附图中的各组分来制成另一种结构。

[0322] [实施例模式 11]

[0323] 本发明可适用于各种电子设备。具体说来，本发明可以适用于电子设备的显示部分。作为这样的电子设备，可以以诸如视频摄像机和数字摄像机的摄像机、眼镜式显示器、导航系统、音频再现设备（汽车音响、音频分量立体声等）、计算机、游戏机、便携式信息终端（移动计算机、移动电话、便携式游戏机、电子书等）、具有记录介质的图像再现设备（具体说来，再现诸如数字多用盘 (DVD) 的记录介质、并具有用于显示所再现的图像的显示器件的设备）等为例。

[0324] 图 44A 示出了显示器件，其包括机壳 35001、支撑基座 35002、显示部分 35003、扬声器部分 35004、视频输入端 35005 等。本发明的显示器件可以适用于显示部分 35003。注意，显示器件包括所有信息显示器件，例如用于个人计算机、TV 广播接收、以及广告显示的信息显示器件。使用本发明的显示器件作显示部分 35003 的显示器件可以提供高对比度的图像。

[0325] 图 44B 示出了摄像机，其包括主体 35101、显示部分 35102、图像接收部分 35103、操作键 35104、外部连接端口 35105、快门 35106 等。

[0326] 将本发明应用于显示部分 35102 的数字摄像机可以提供高对比度的图像。

[0327] 图 44C 示出了计算机，其包括主体 35201、机壳 35202、显示部分 35203、键盘 35204、外部连接端口 35205、定点设备 35206 等。将本发明应用于显示部分 35203 的计算机可以提供高对比度的图像。

[0328] 图 44D 示出了移动计算机，其包括主体 35301、显示部分 35302、开关 35303、操作键 35304、红外端口 35305 等。将本发明应用于显示部分 35302 的移动计算机可以提供高对比度的图像。

[0329] 图 44E 示出了具有记录介质的便携式图像再现设备（具体说来，DVD 播放器），其包括主体 35401、机壳 35402、显示部分 A 35403、显示部分 B 35404、记录介质（例如 DVD）读取部分 35405、操作键 35406、扬声器部分 35407 等。显示部分 A 35403 主要显示图象数据，而显示部分 B 35404 主要显示文本数据。将本发明应用于显示部分 A35403 和显示部分 B 35404 的图像再现设备可以提供高对比度的图像。

[0330] 图 44F 示出了眼镜式（头佩式）显示器，其包括主体 35501、显示部分 35502、臂部分 35503 等。将本发明应用于显示部分 35502 的眼镜式显示器可以提供高对比度的图像。

[0331] 图 44G 示出了视频摄像机，其包括主体 35601、显示部分 35602、机壳 35603、外部连接端口 35604、遥控器接收部分 35605、图像接收部分 35606、电池 35607、音频输入部分 35608、操作键 35609、目镜 部分 35610 等。将本发明应用于显示部分 35602 的视频摄像机可以提供高对比度的图像。

[0332] 图 44H 示出了移动电话，其包括主体 35701、机壳 35702、显示部分 35703、音频输入部分 35704、音频输出部分 35705、操作键 35706、外部连接端口 35707、天线 35708 等。将本发明应用于显示部分 35703 的移动电话可以提供高对比度的图像。

[0333] 如上所述，本发明的适用范围非常宽，以至于本发明可以适用于各种领域的电子设备。另外，本实施例模式的电子设备可以使用具有实施例模式 1 至 13 中描述的任何结构的显示器件。

[0334] 本申请基于 2005 年 12 月 28 日向日本专利局提交的日本专利申请第 2005-378778，通过引用将其全部内容合并与此。

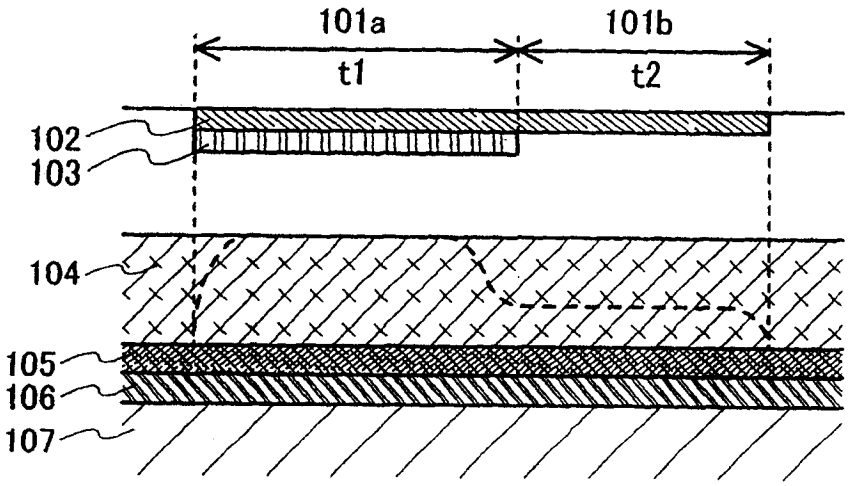

101a
101b
t1
t2
102
103
104
105
106
107

图 1A

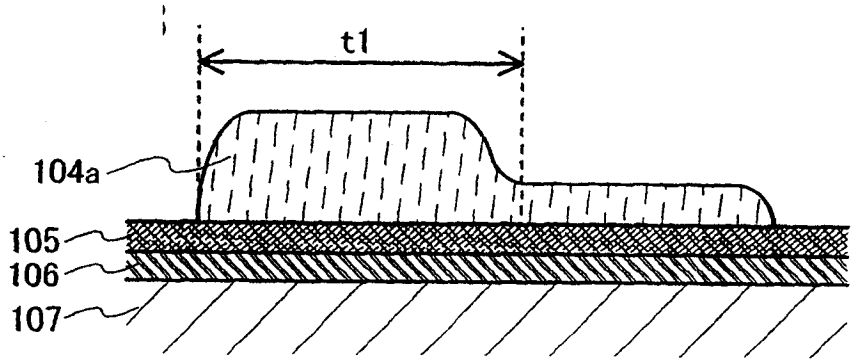

t1
104a
105
106
107

图 1B

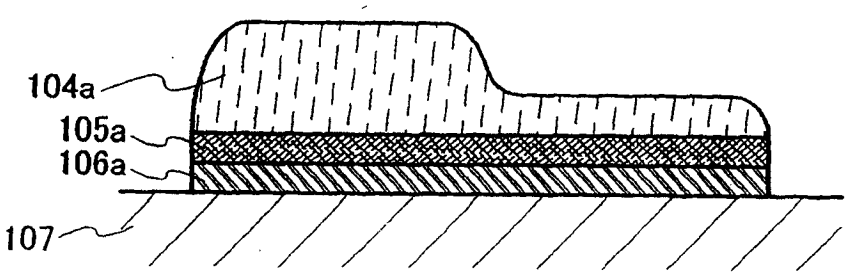

104a
105a
106a
107

图 1C

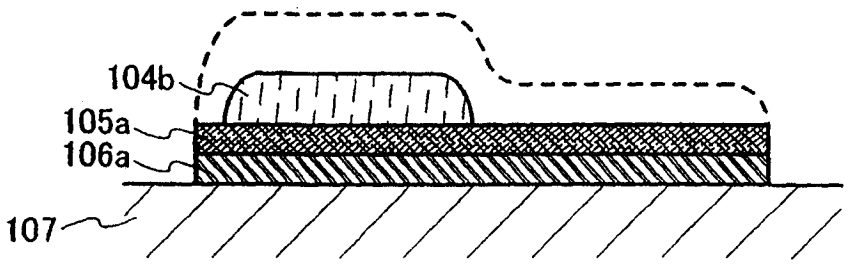

104b
105a
106a
107

图 2A

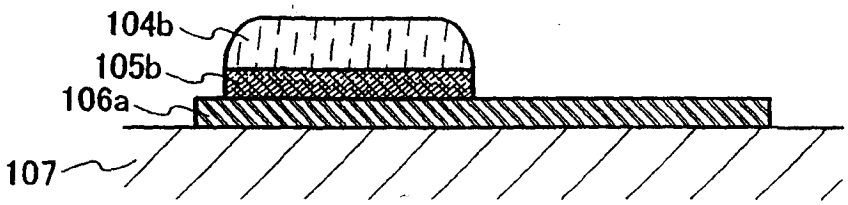

104b
105b
106a
107

图 2B

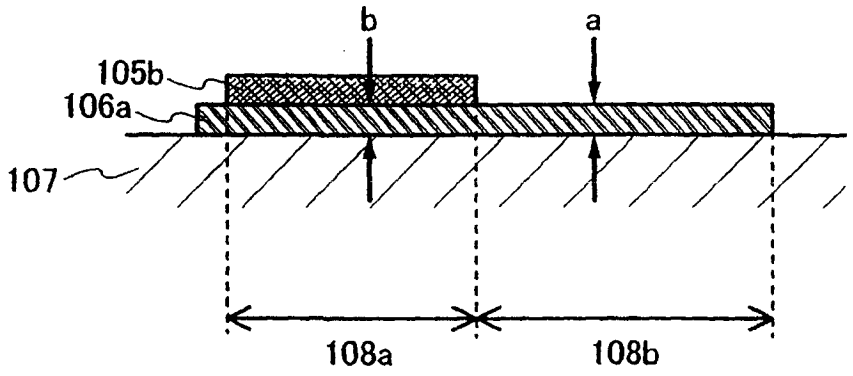

b
a
105b
106a
107
108a
108b

图 2C

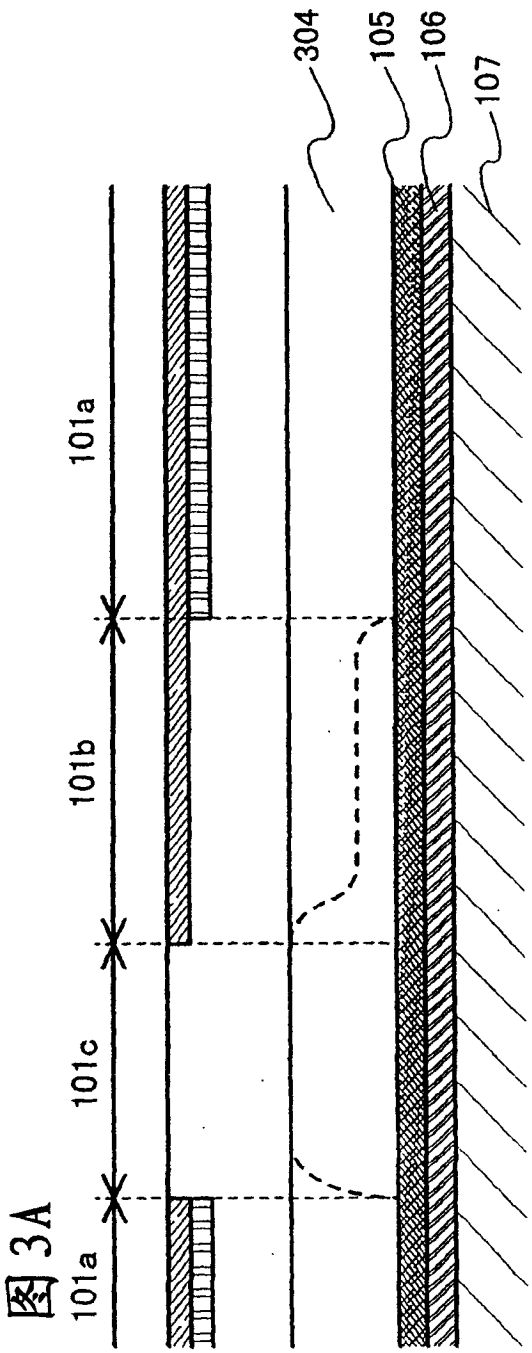


图 3A

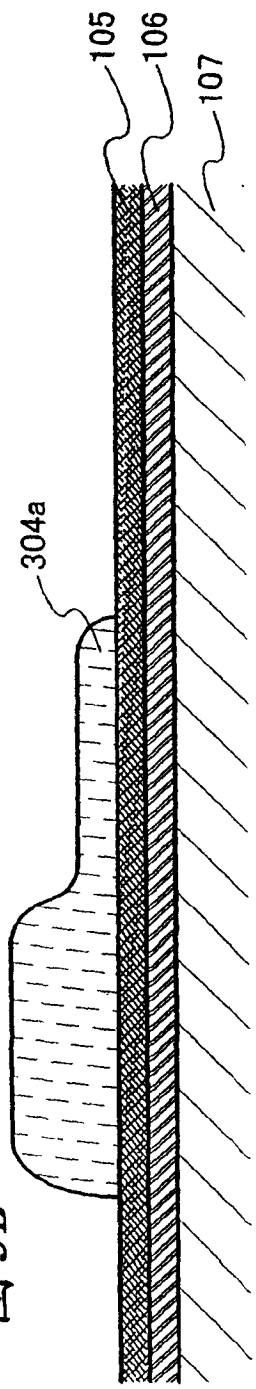


图 3B

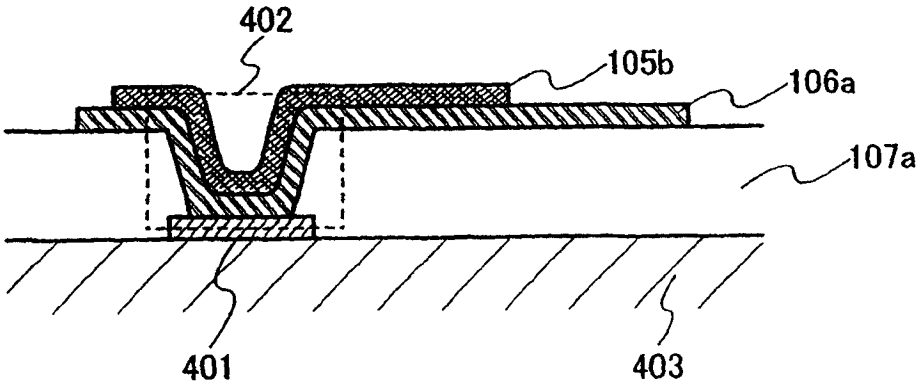


图 4

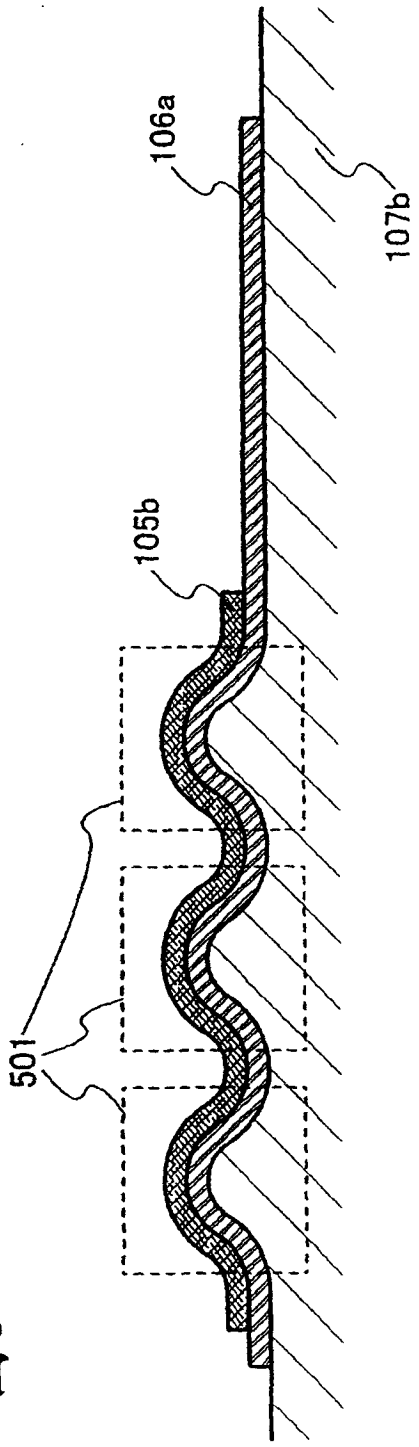


图5

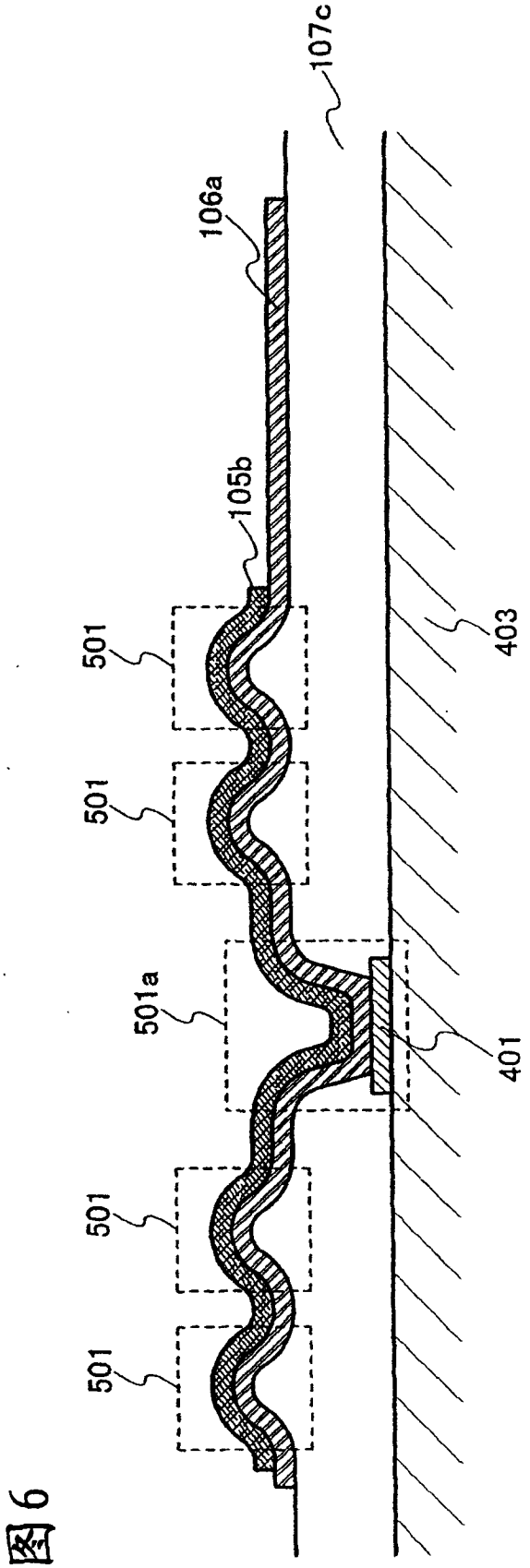


图6

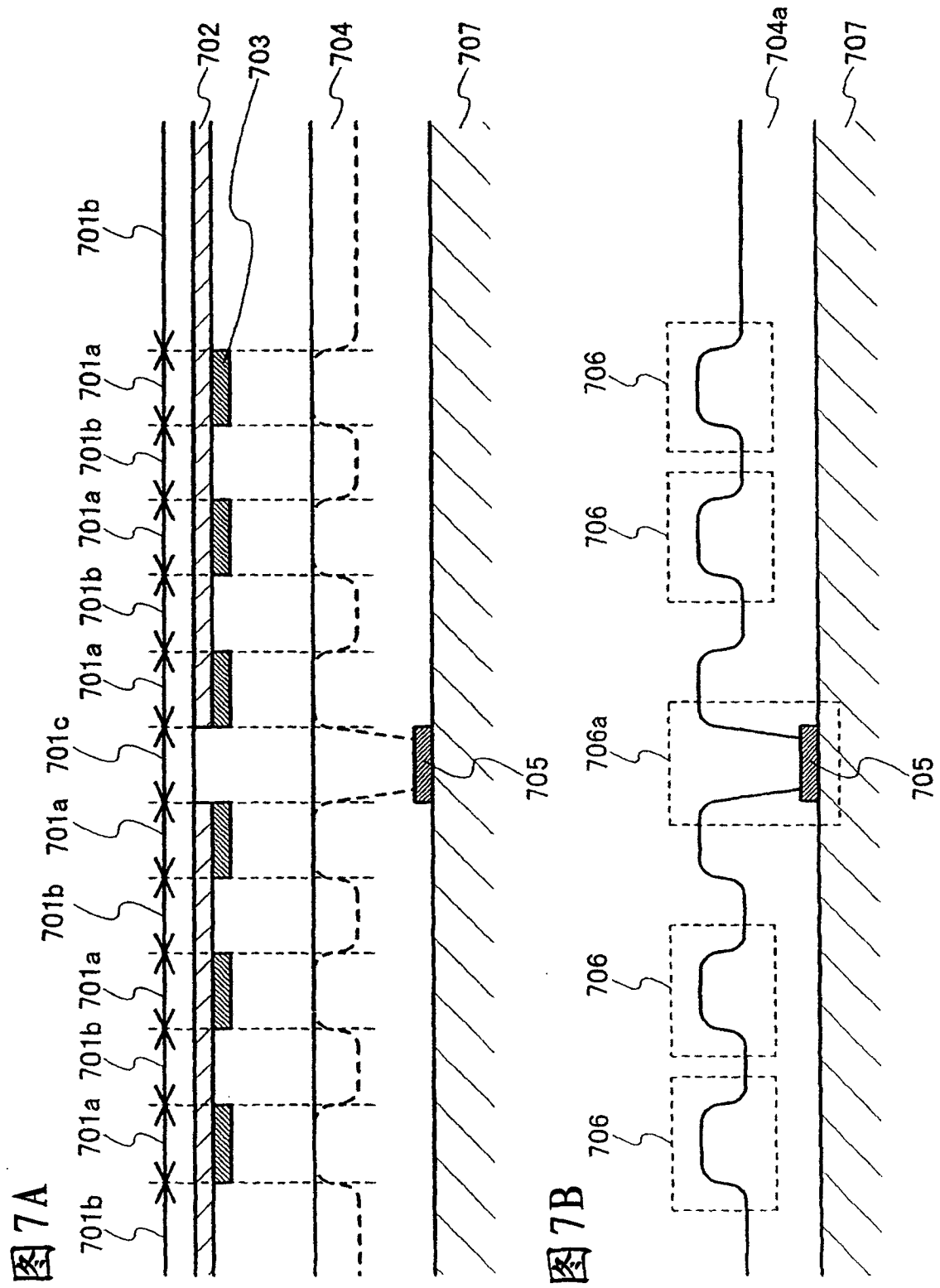

702
703
704
707
701b
701a
701b
701a
701b
701a
701c
701a
701b
701a
701b
701a
701b
705
704a
707
706
706
706a
706
706
705

图7A

图7B

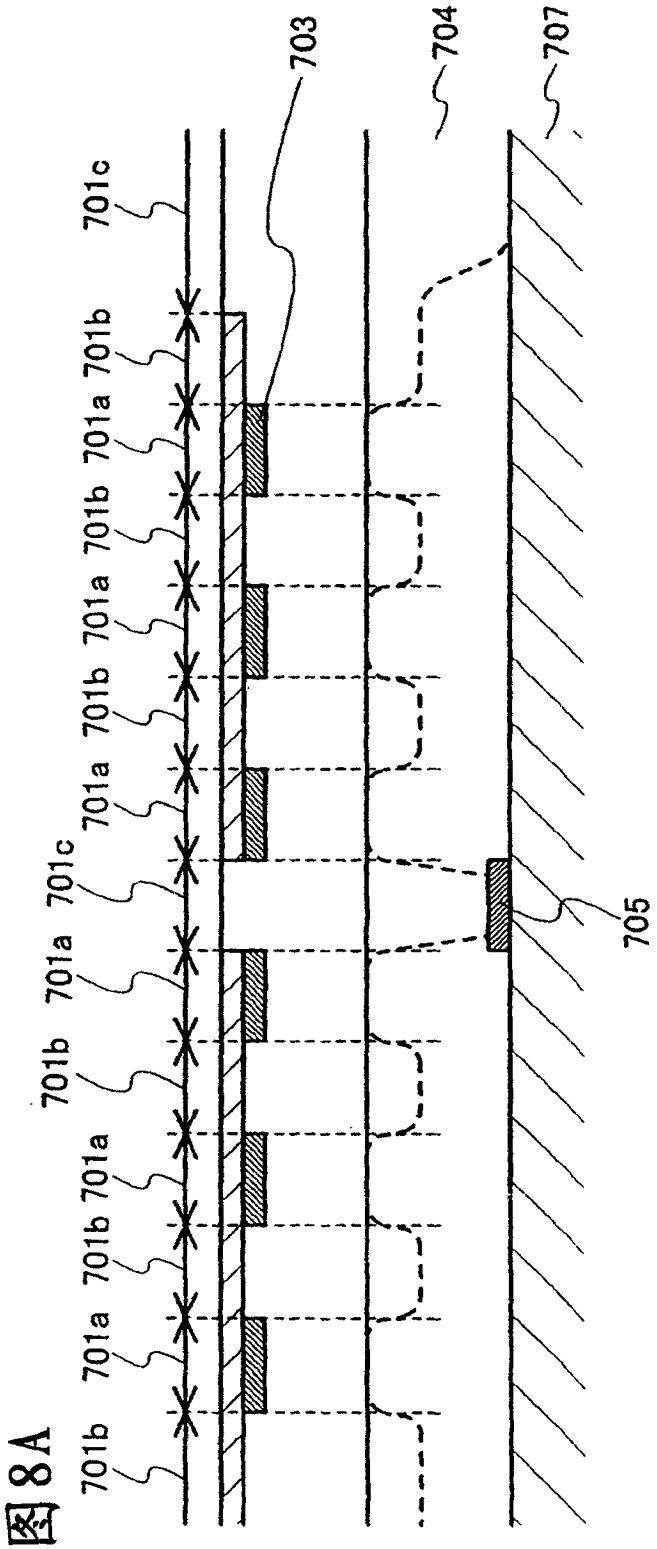

703
704
707
701c
701b
701a
701b
701a
701b
701a
701c
701a
701b
701a
701b
701a
701b
705

图 8A

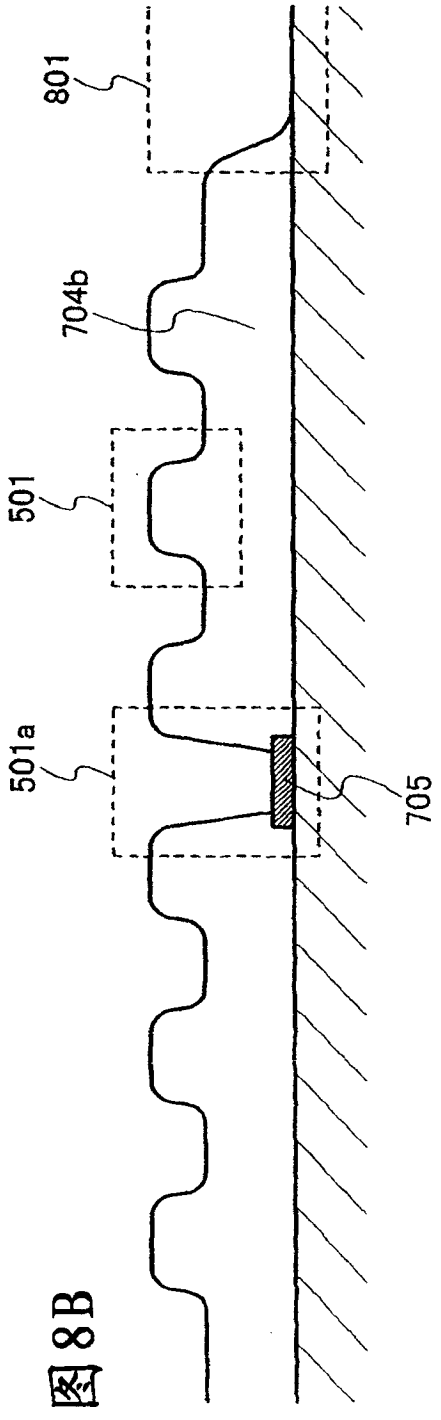

801
704b
501
501a
705

图 8B

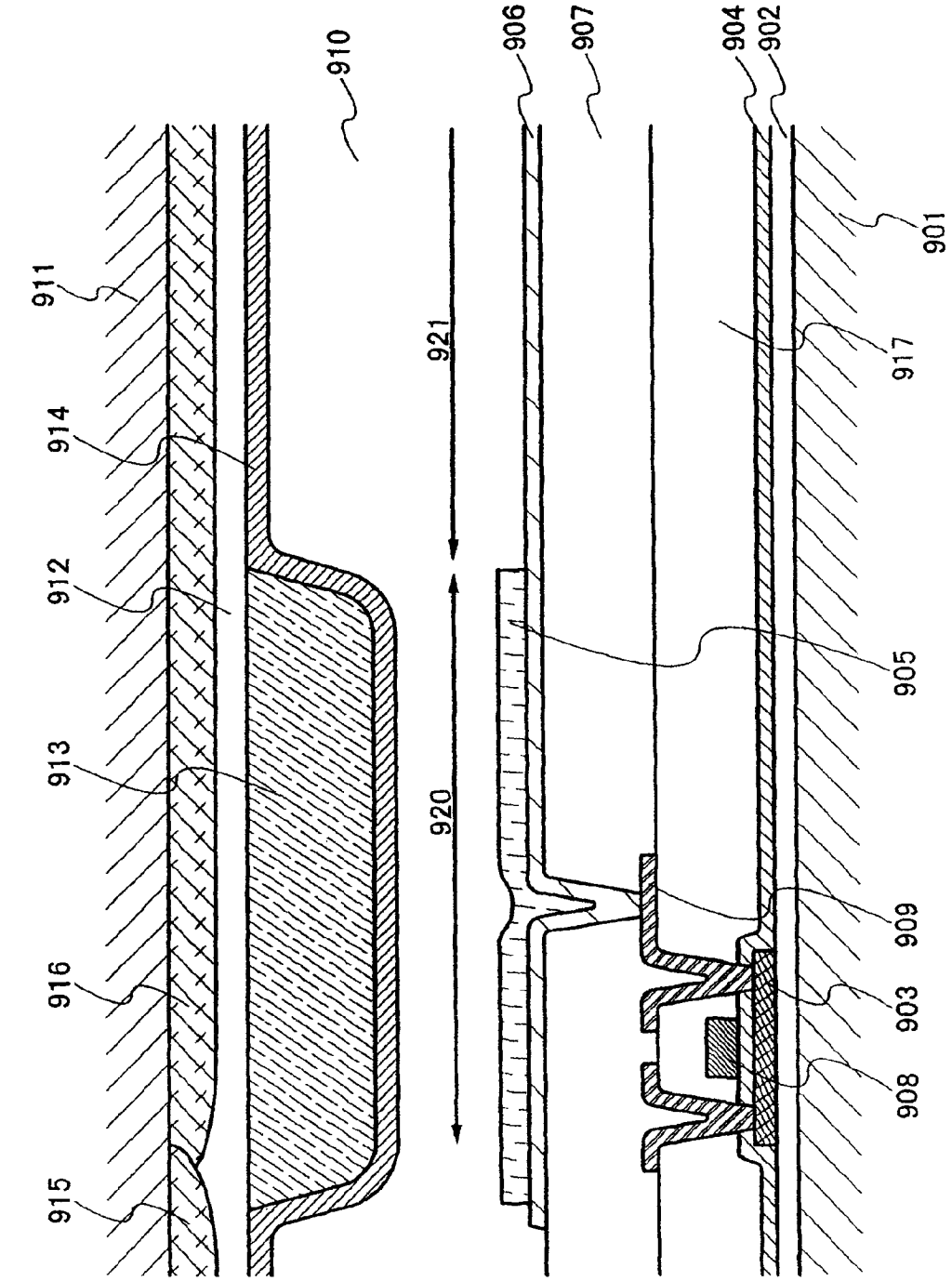

910
906
907
904
902
911
914
912
913
916
915
921
920
905
917
901
909
903
908

图 9

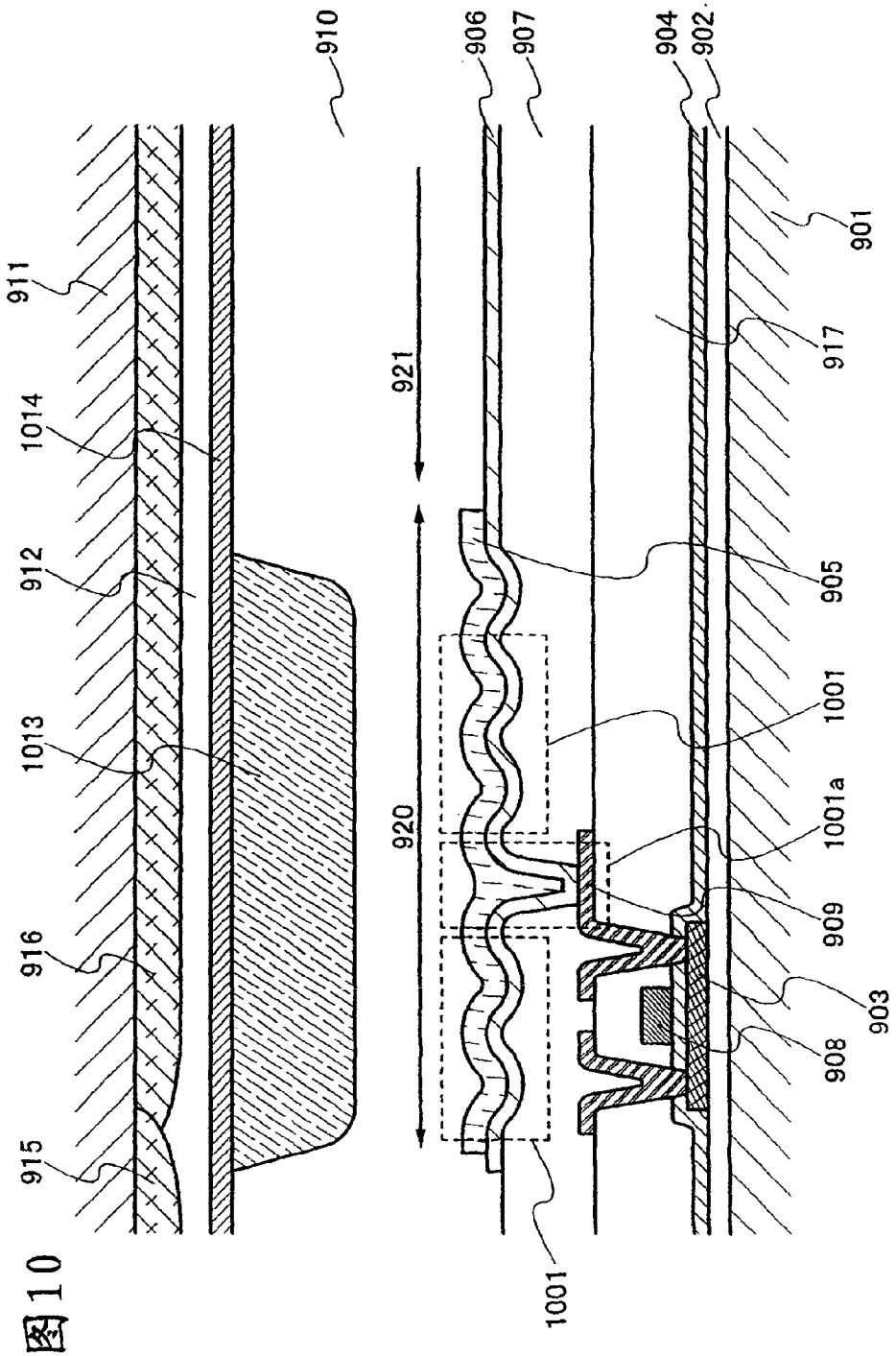

910
906
907
904
902
911
1014
912
1013
916
915
921
920
905
1001
1001a
909
903
908
917
901
1001

图10

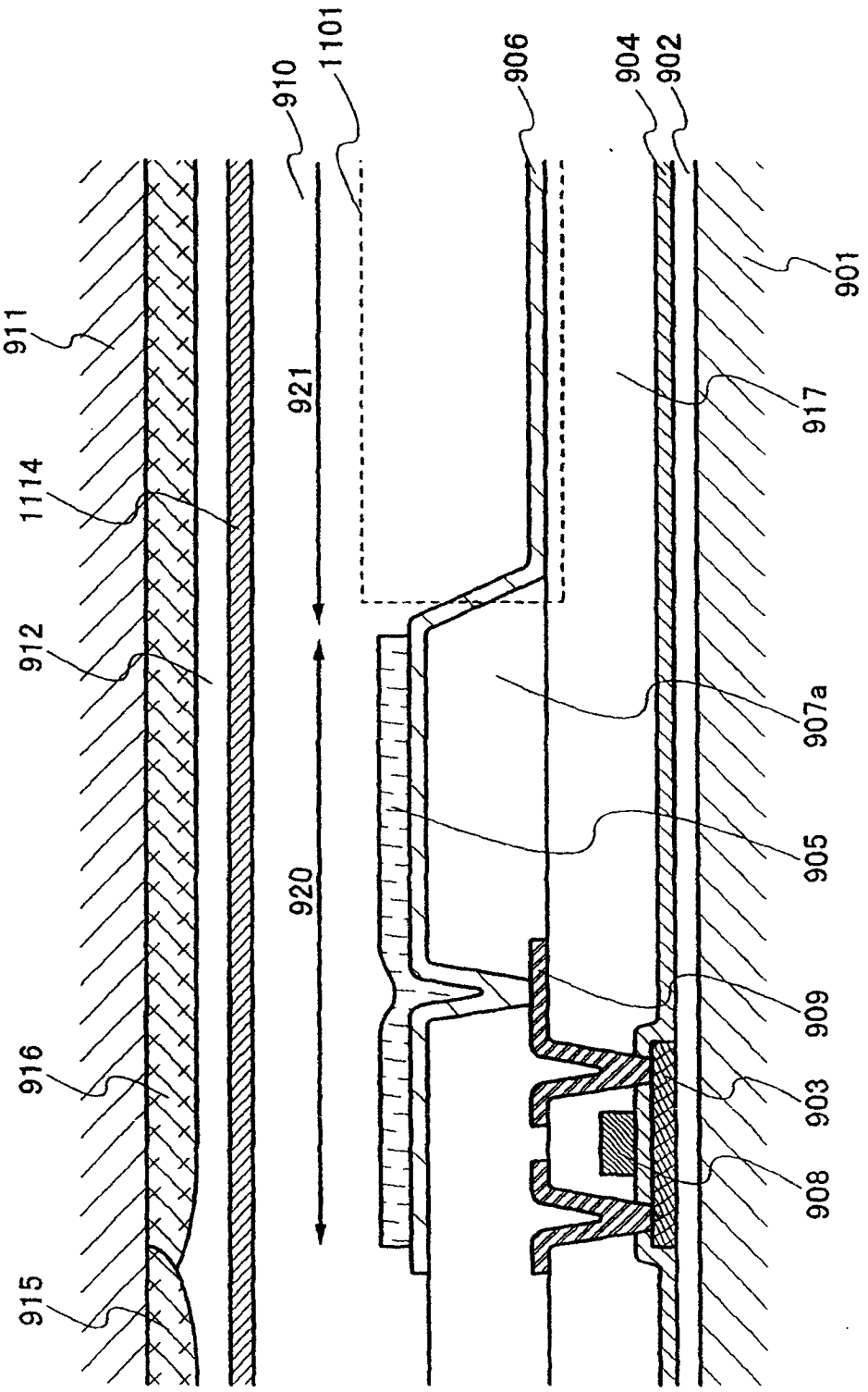

910
1101
906
904
902
911
921
917
901
1114
912
907a
905
920
916
909
903
908
915

图11

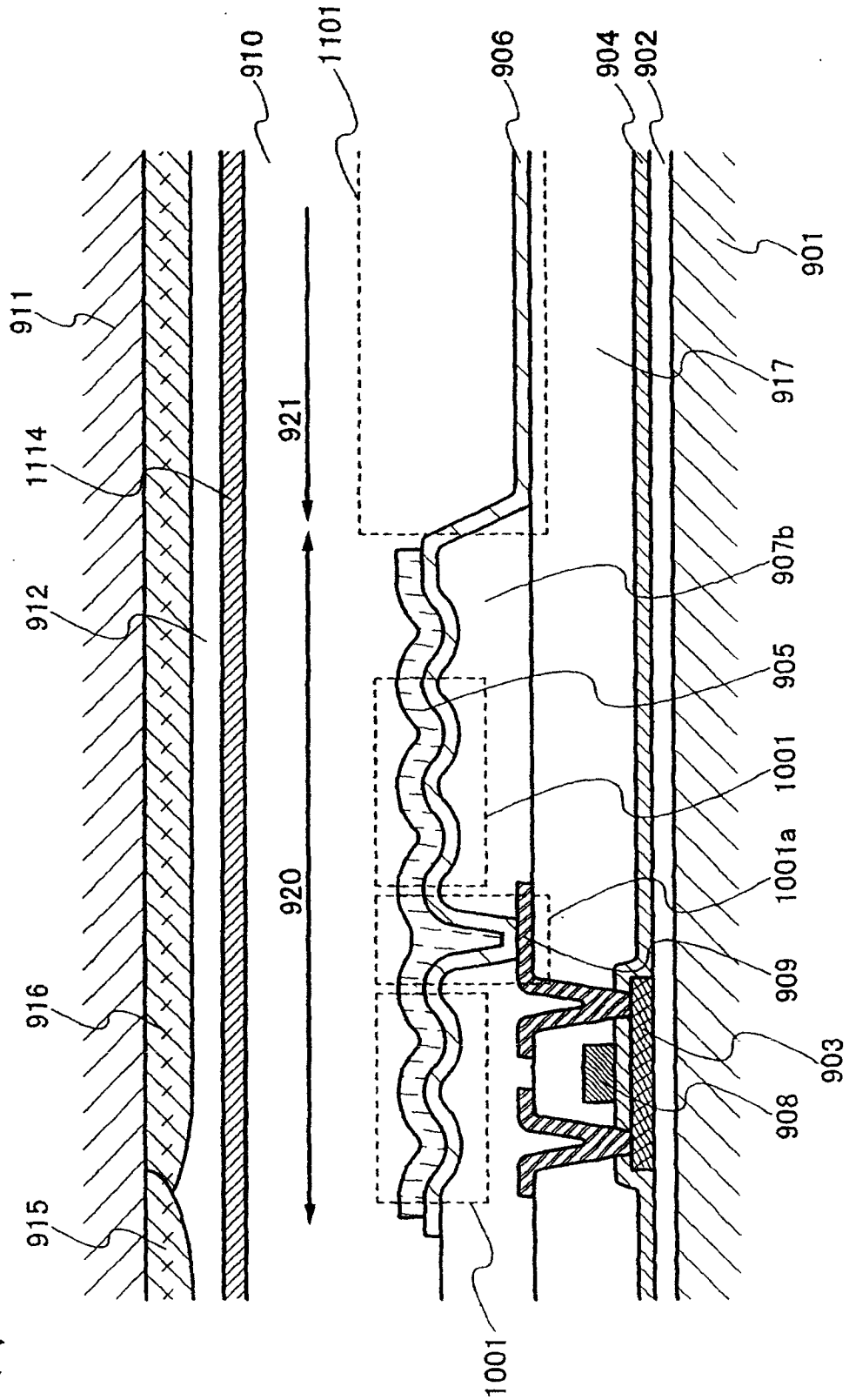

910
1101
906
904
902
901
911
1114
921
917
912
907b
905
1001
1001a
920
909
916
903
908
915
1001

图12

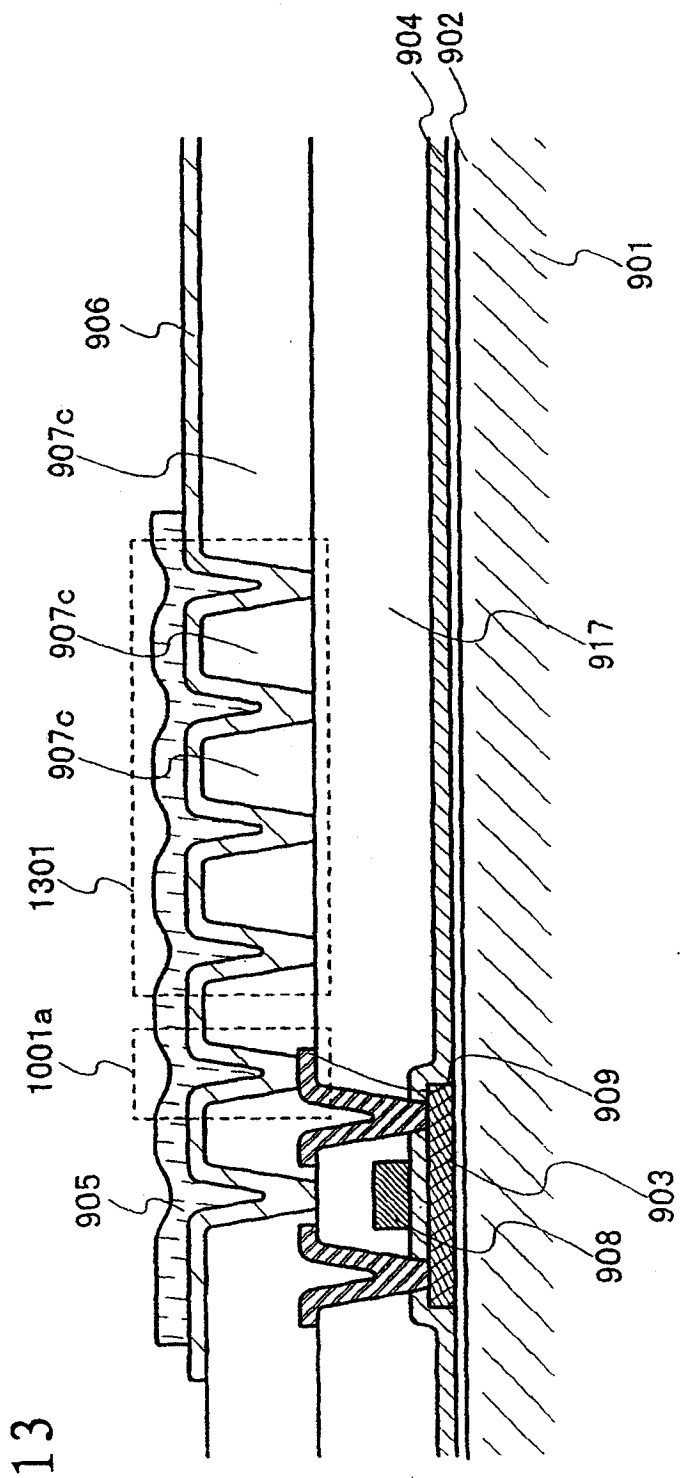


图 13

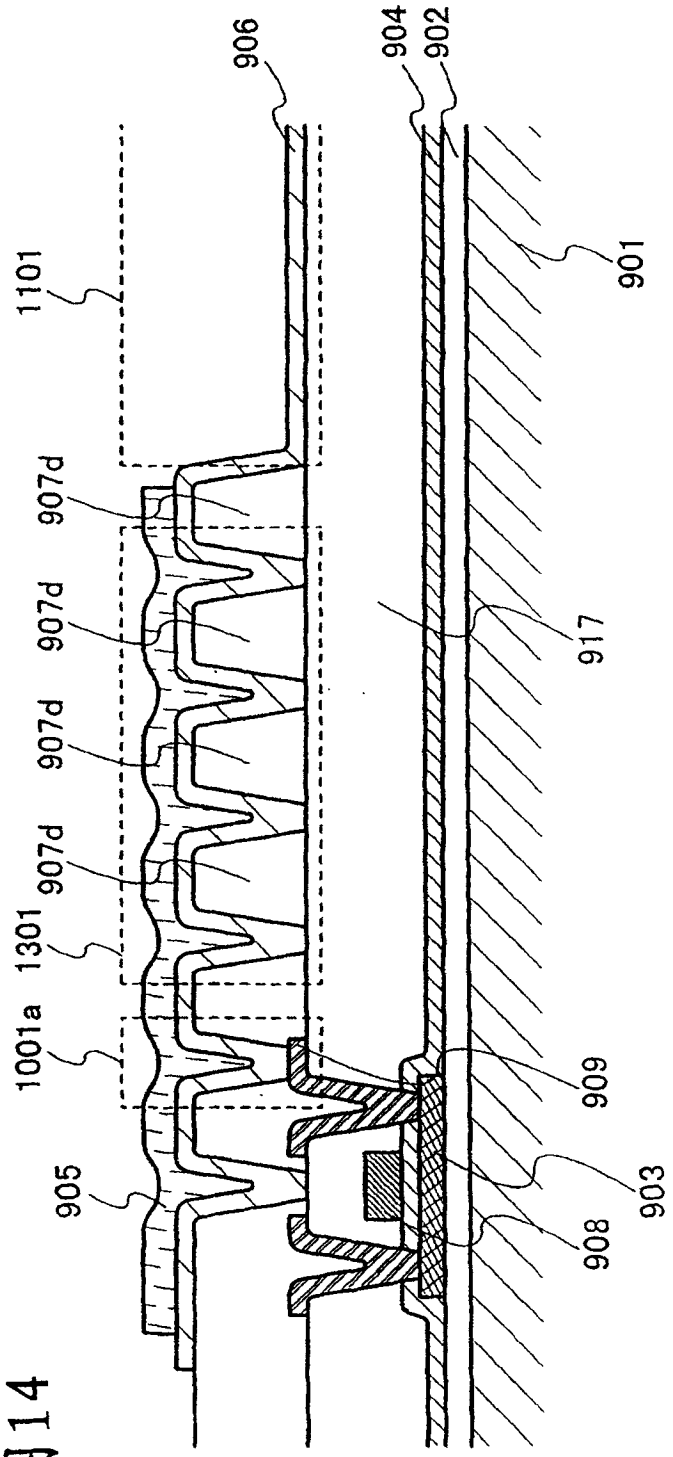

906
904
902
1101
901
907d
907d
907d
907d
917
1301
1001a
909
905
903
908

图14

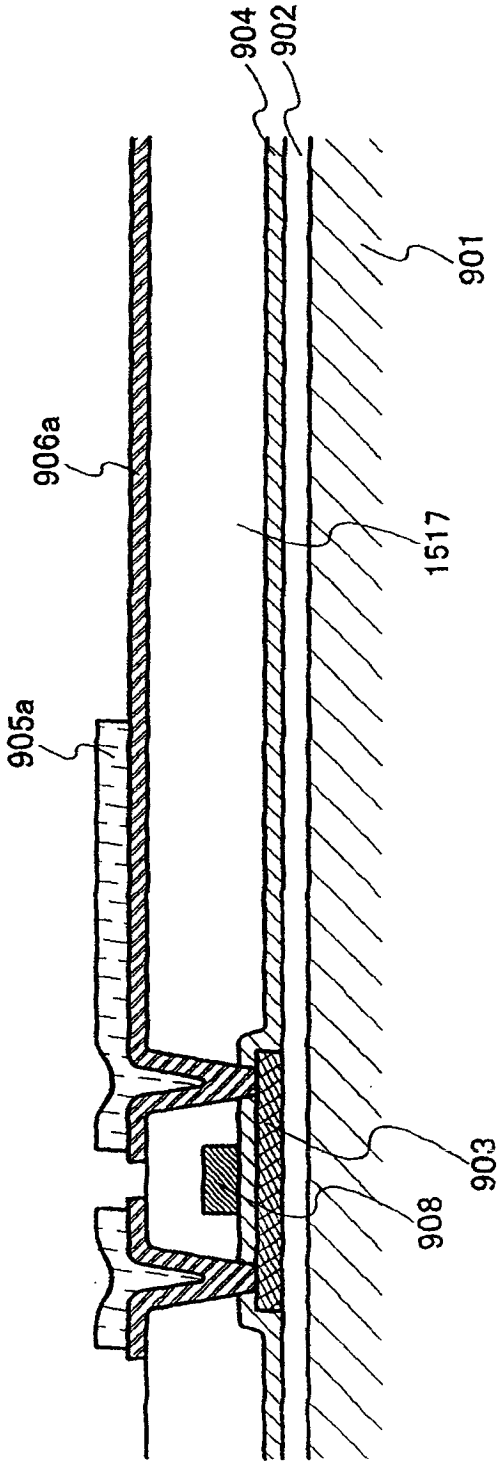


图 15

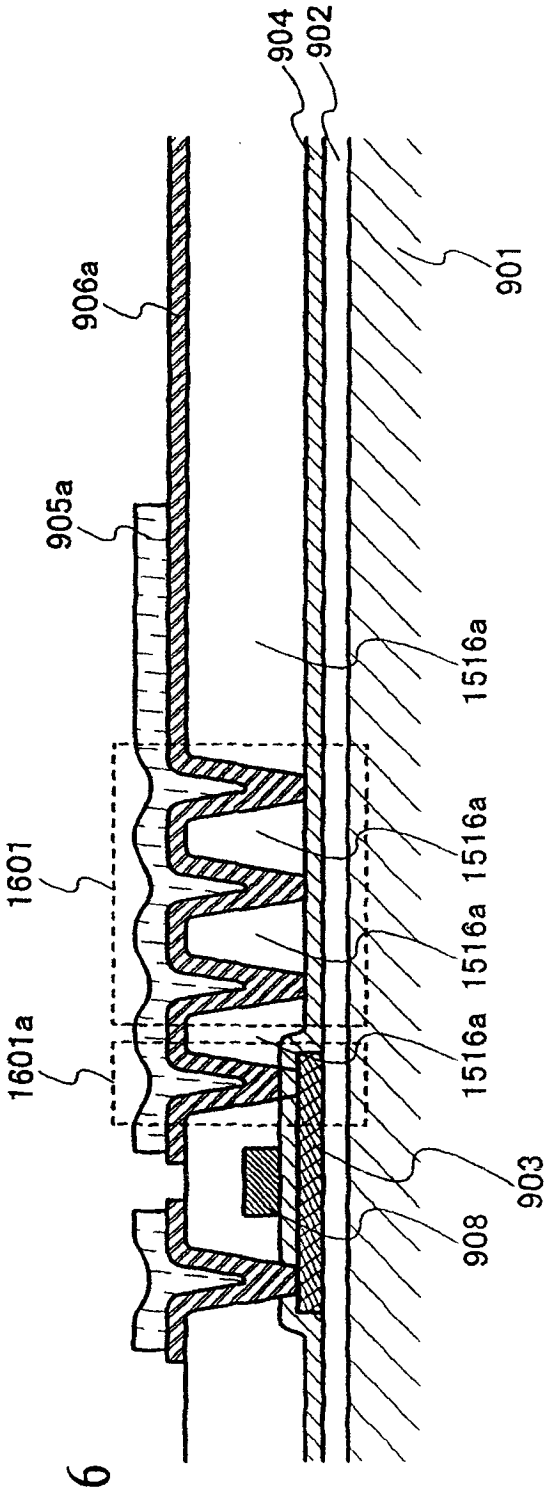

904
902
906a
905a
901
1516a
1601
1516a
1516a
1601a
1516a
903
908

图 16

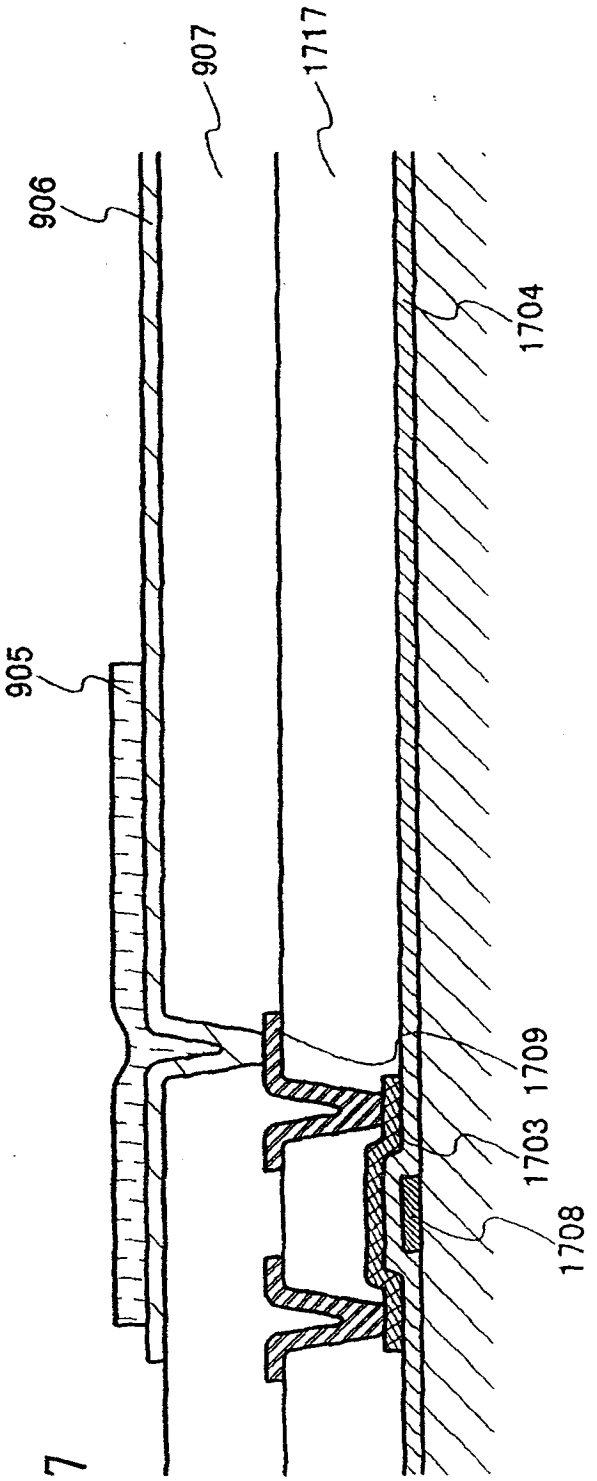


图 17

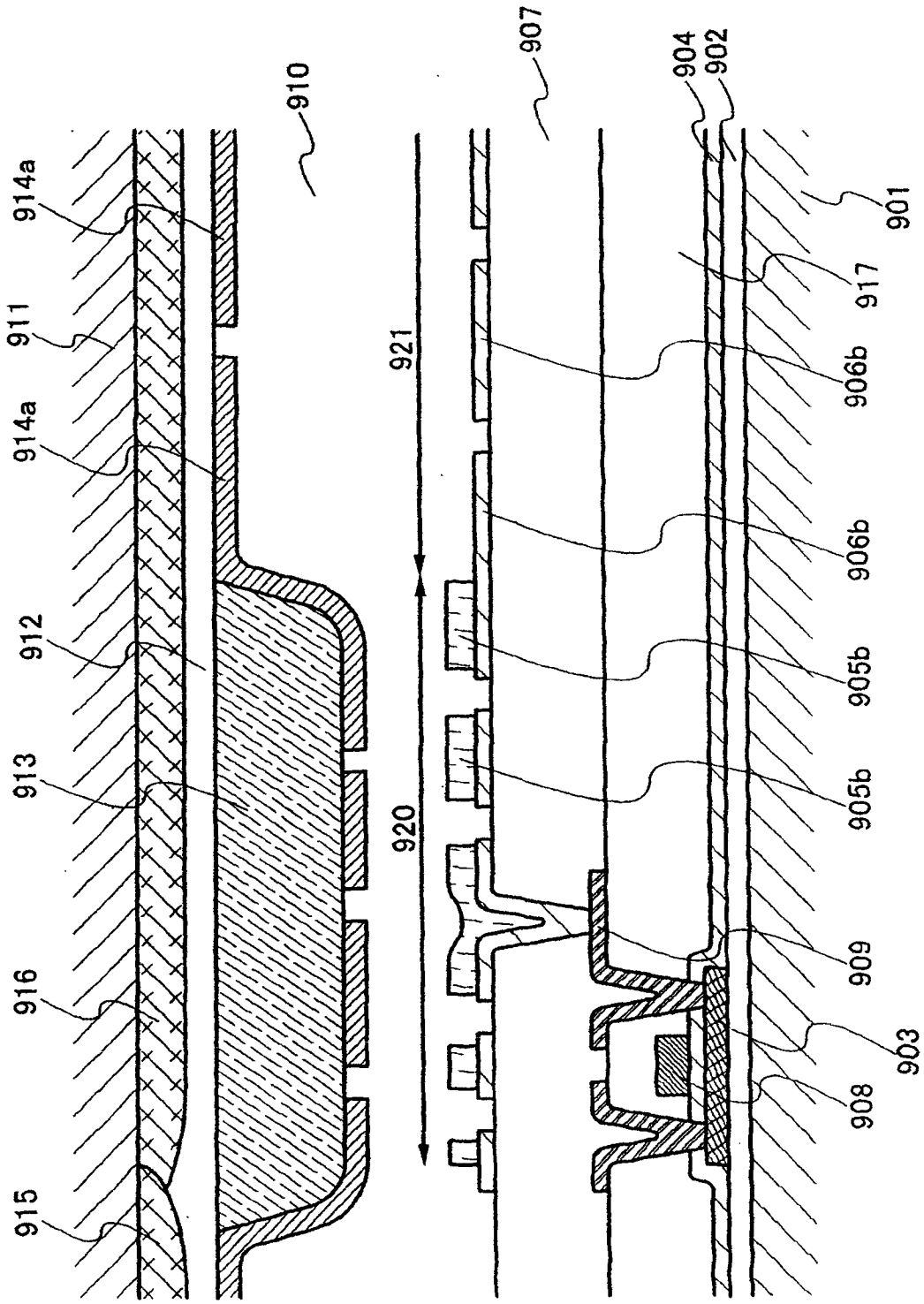

910
907
904
902
914a
911
914a
912
913
916
915
921
920
901
917
906b
906b
905b
905b
909
903
908

图18

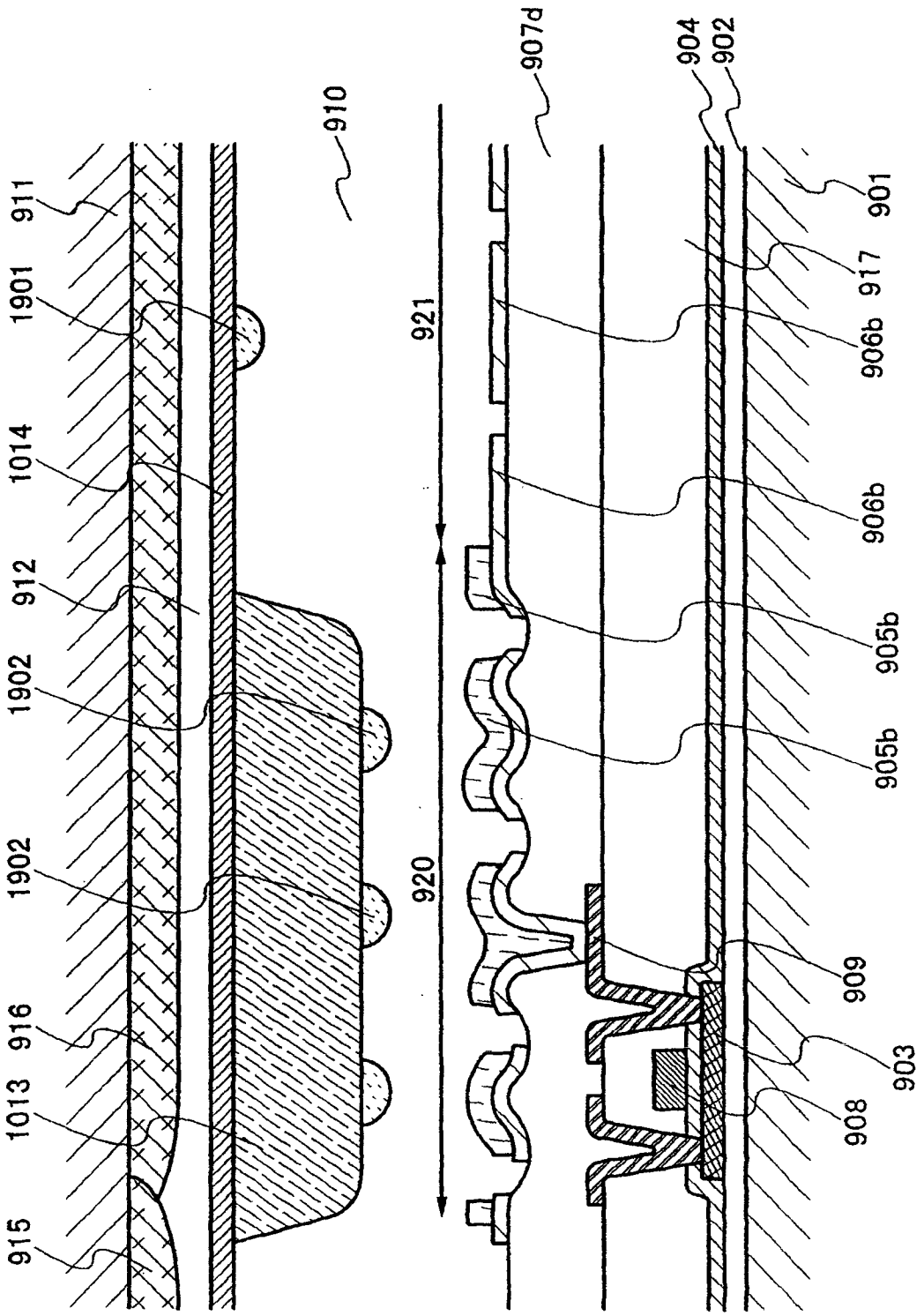

910
907d
904
902
911
1901
1014
912
1902
1902
916
1013
915
921
920
901
917
906b
906b
905b
905b
909
903
908

图 19

图20A

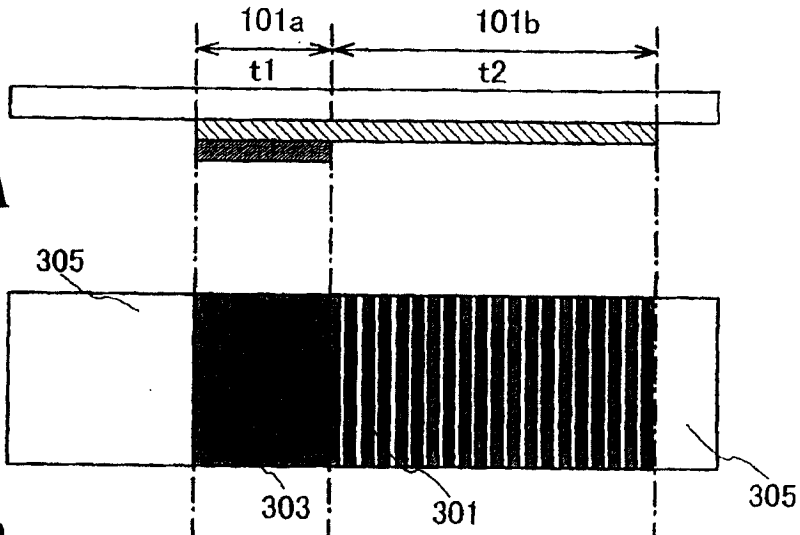


图20B

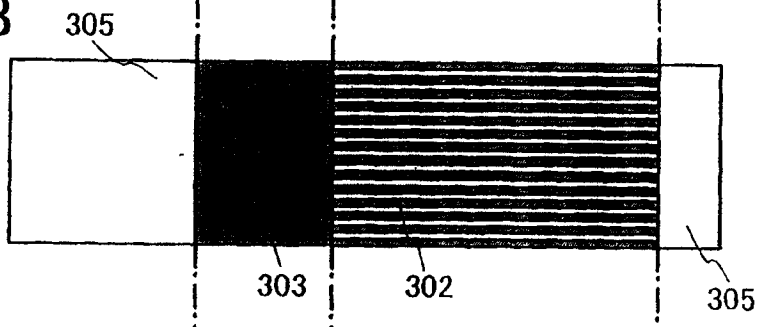


图20C

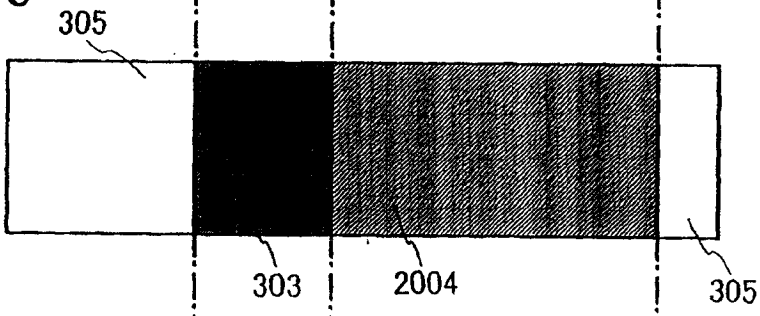


图20D

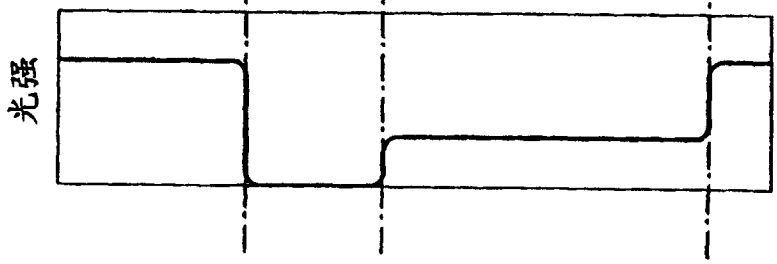
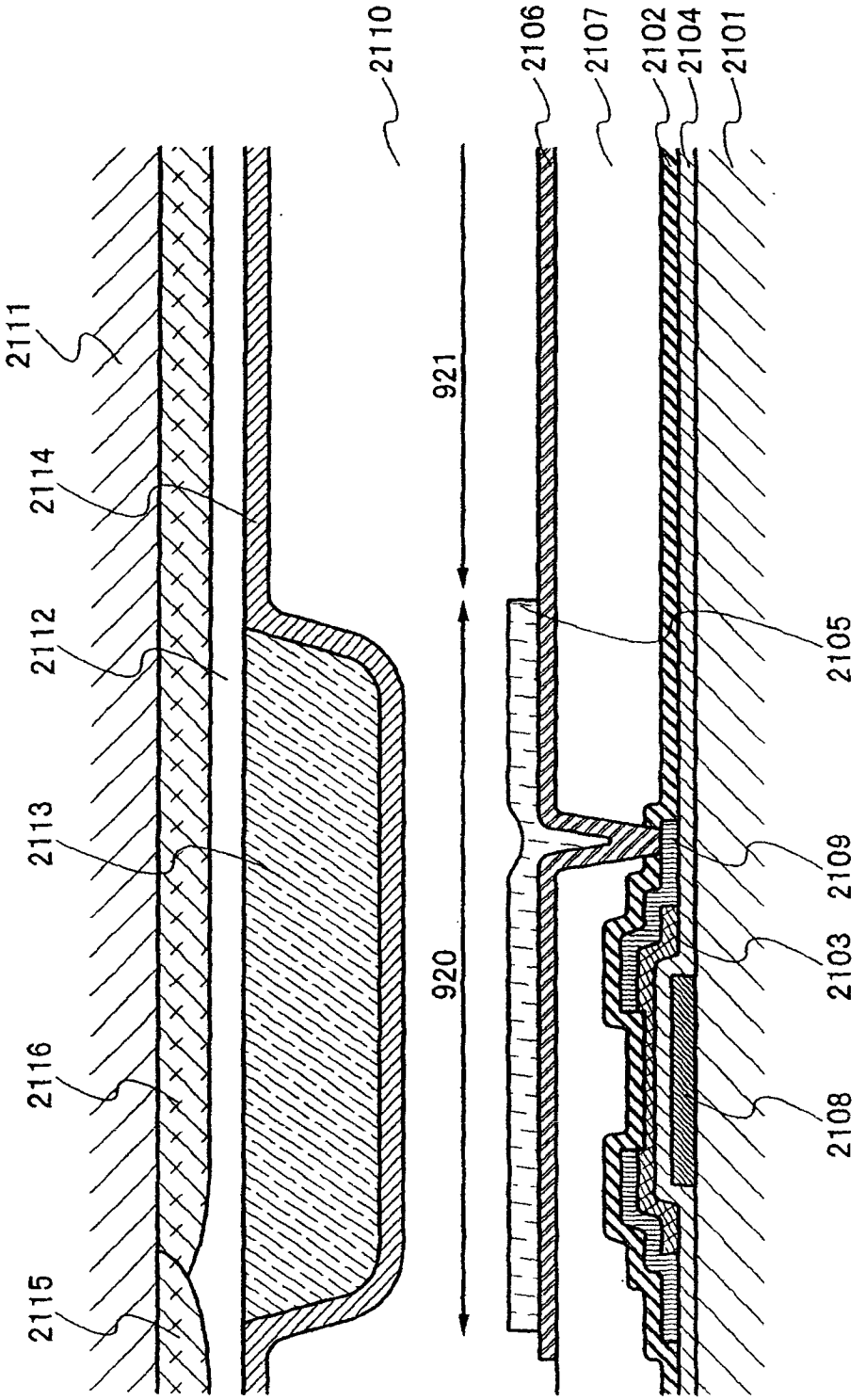


图21


2110
2106
2107
2102
2104
2101
2111
2114
2112
2113
2116
2115
921
920
2105
2109
2103
2108

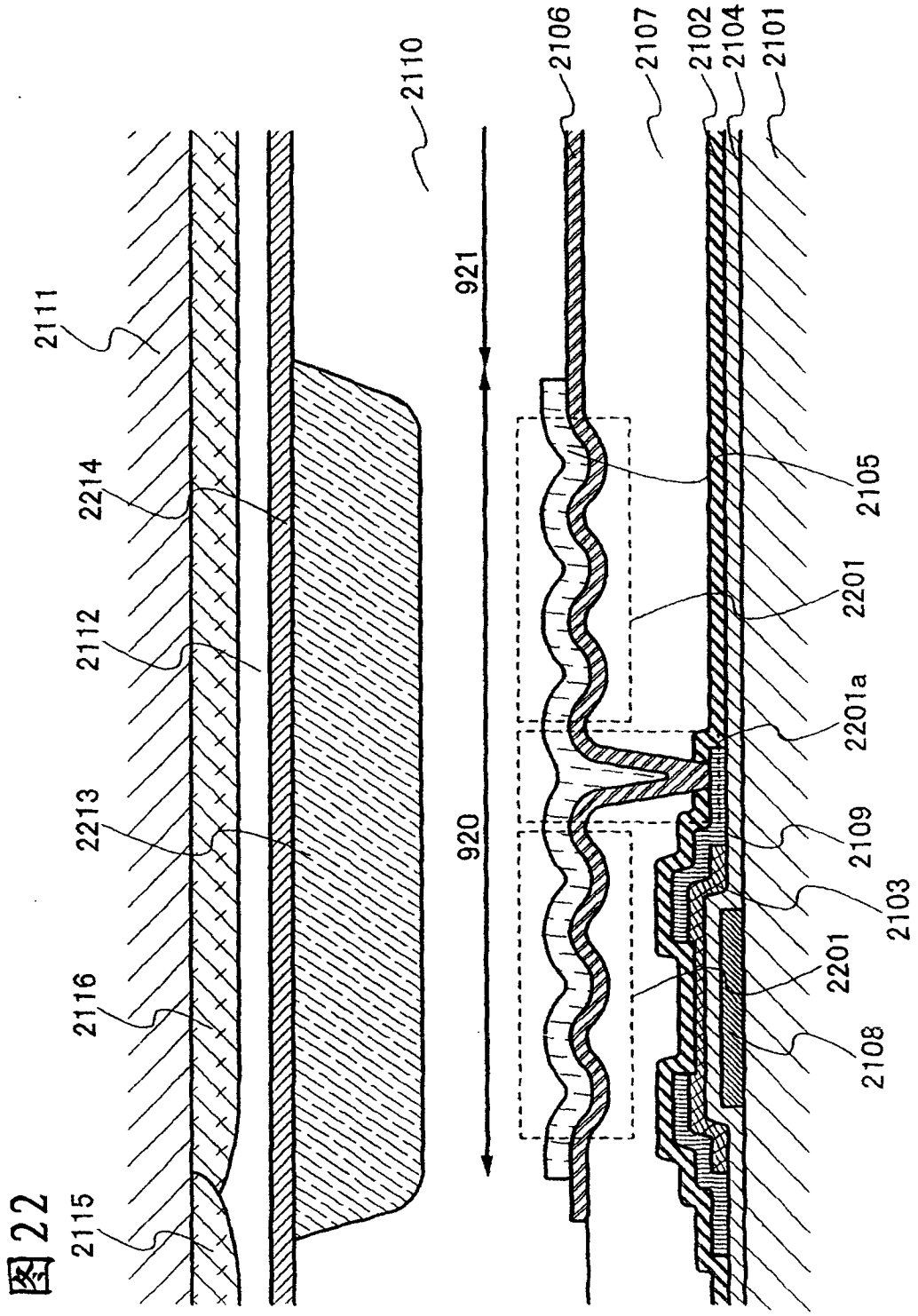

2110
2106
2107
2102
2104
2101
2111
921
2214
2105
2112
2201
2201a
2213
920
2109
2103
2116
2201
2108
2115

图 22

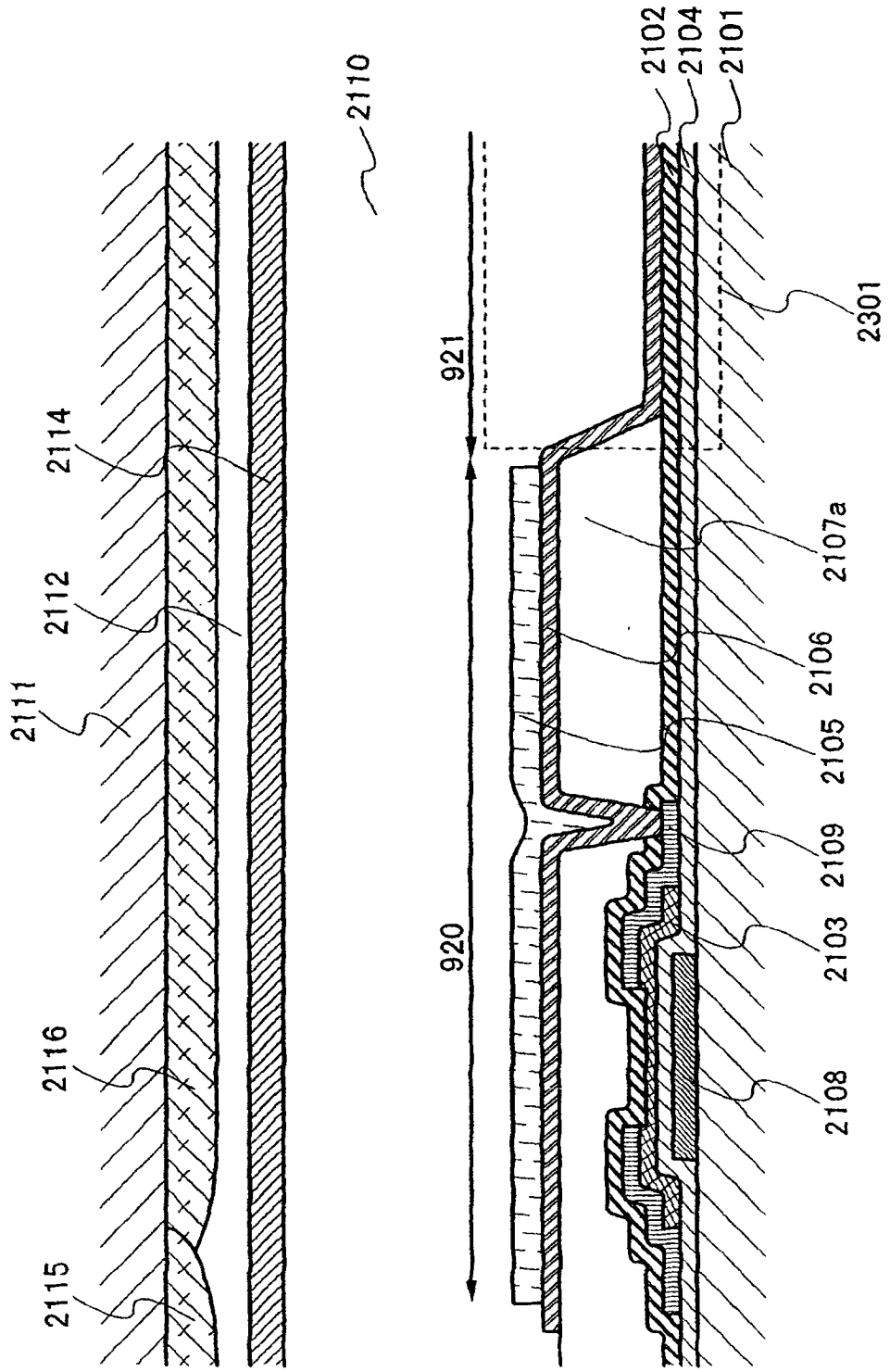

2110
2102
2104
2101
2301
921
2114
2112
2111
2107a
2106
2105
2109
2103
920
2116
2115
2108

图23

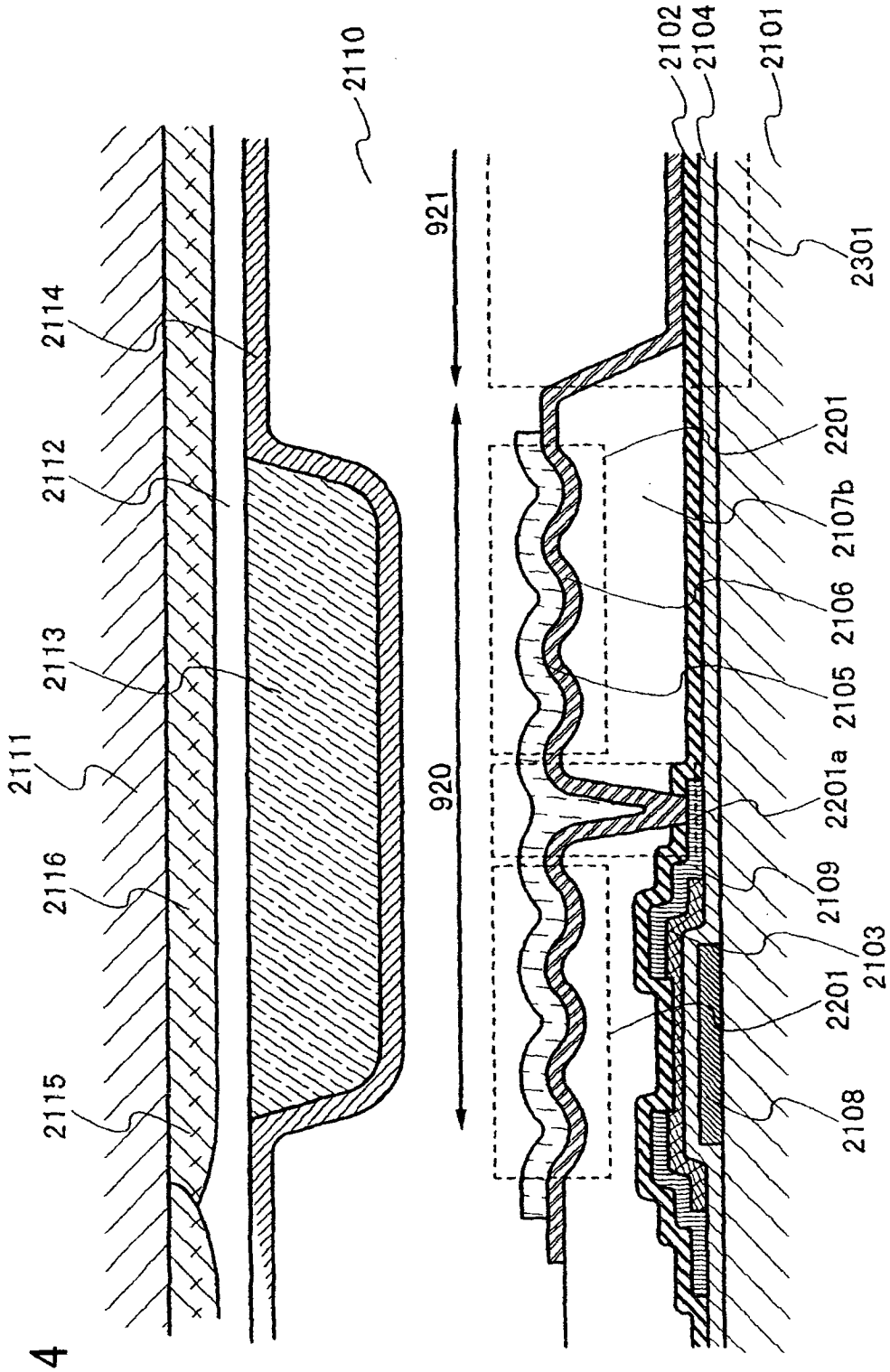

2110
2102
2104
2101
921
2301
2114
2112
2201
2107b
2106
2113
2105
2111
2201a
920
2116
2109
2103
2201
2115
2108

图24

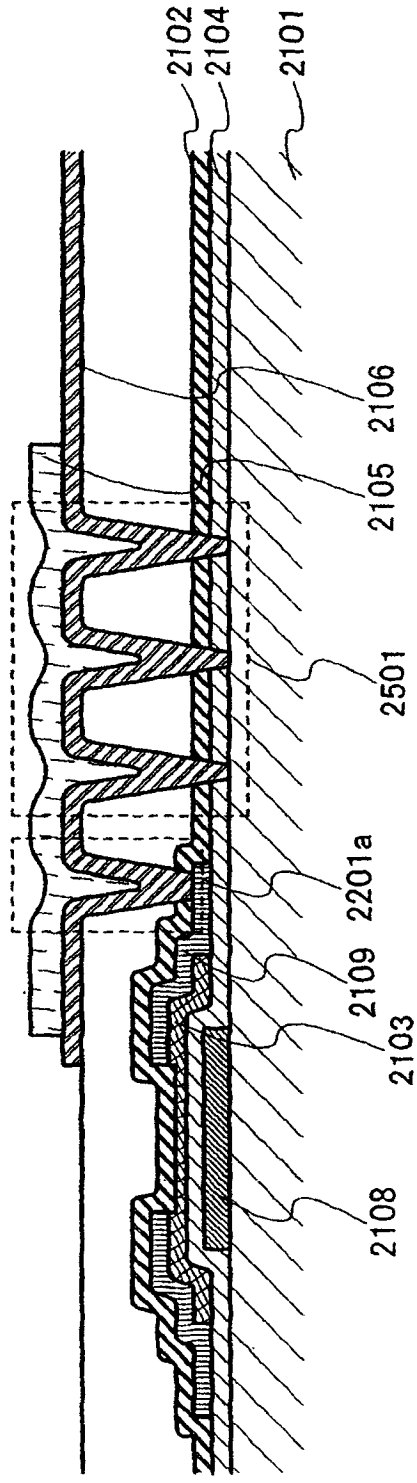

2102
2104
2101
2106
2105
2501
2201a
2109
2103
2108

图25

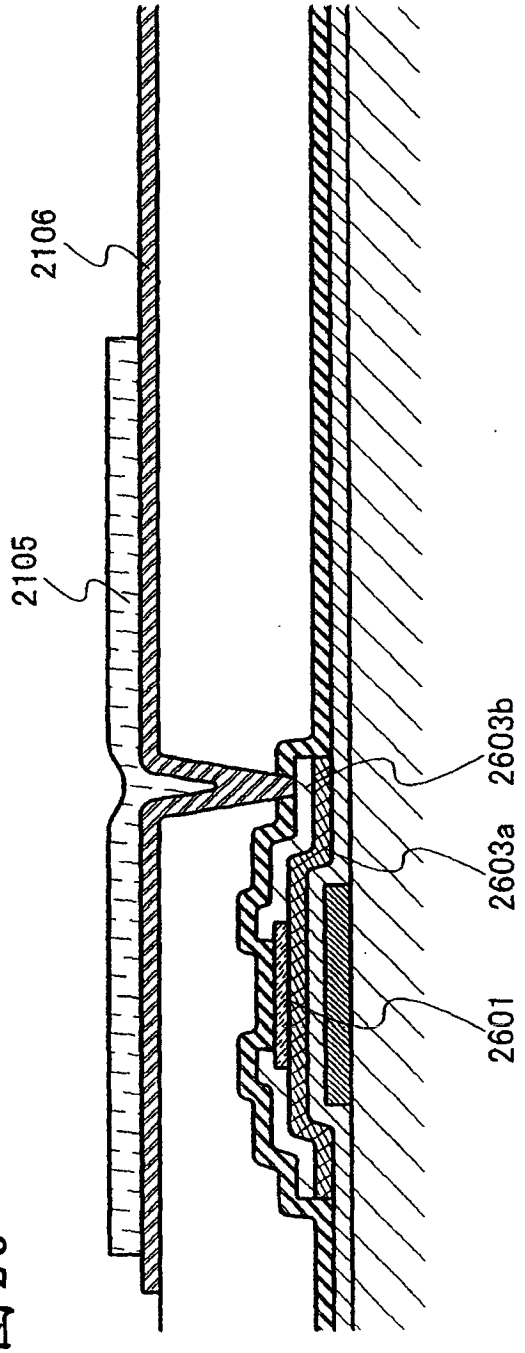

2106
2105
2603b
2603a
2601

图26

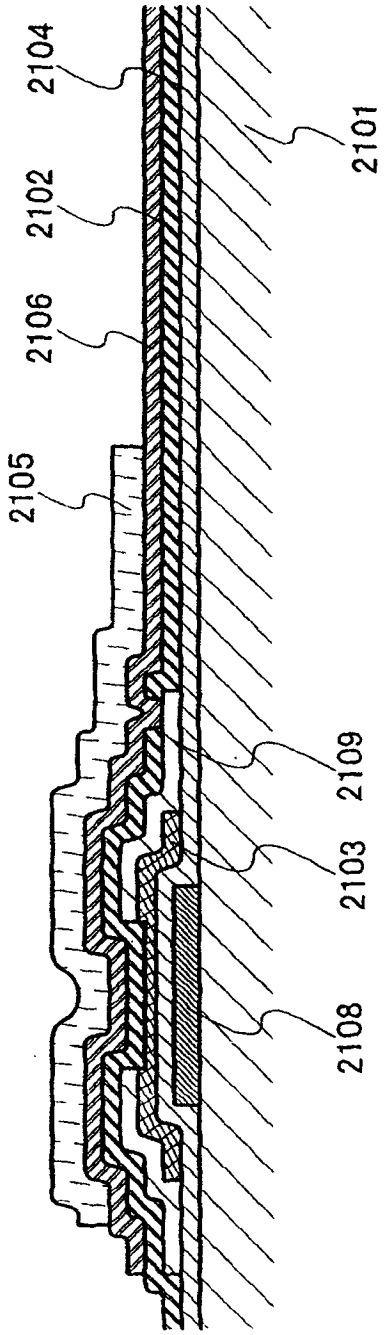


图 27

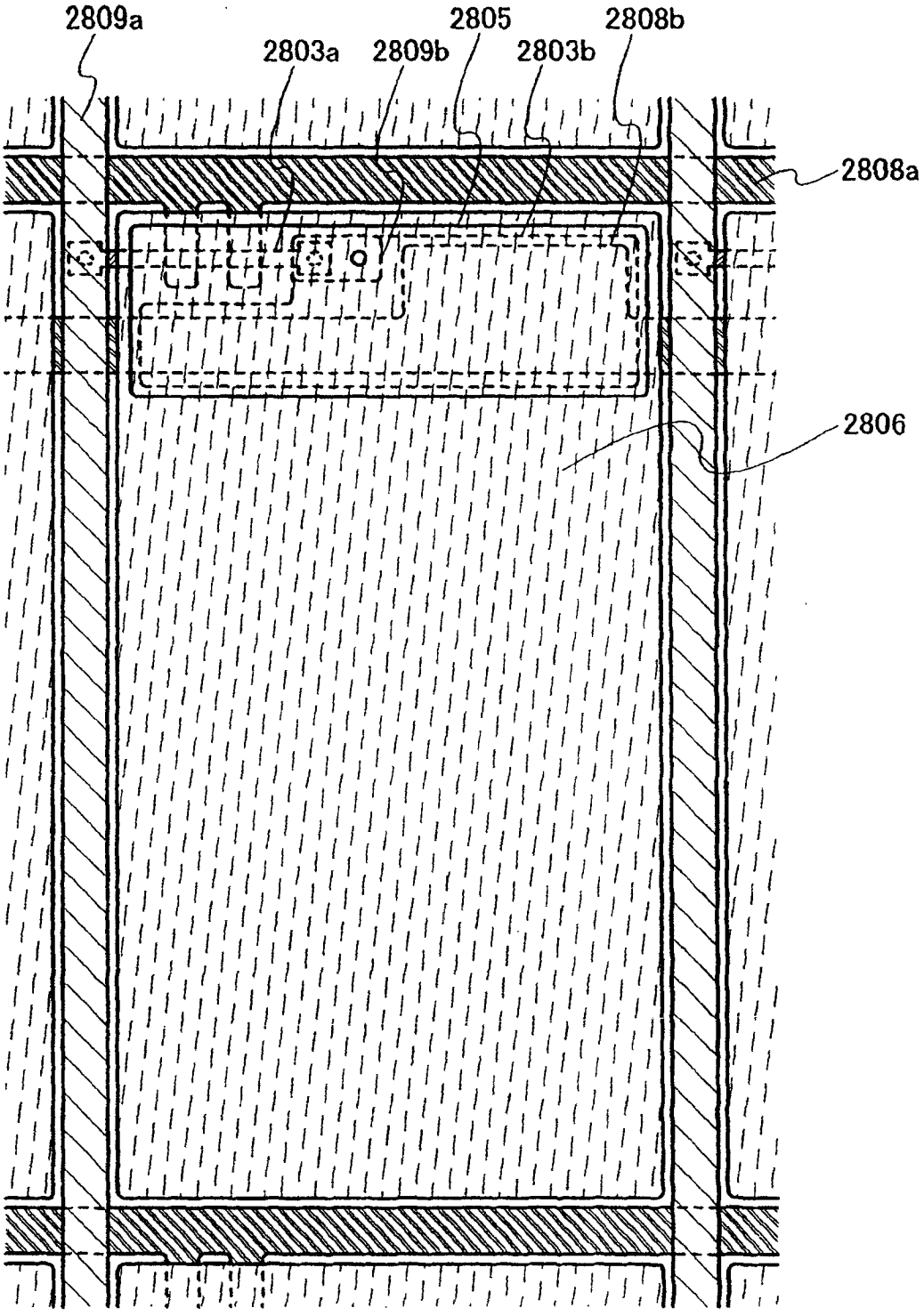


图 28

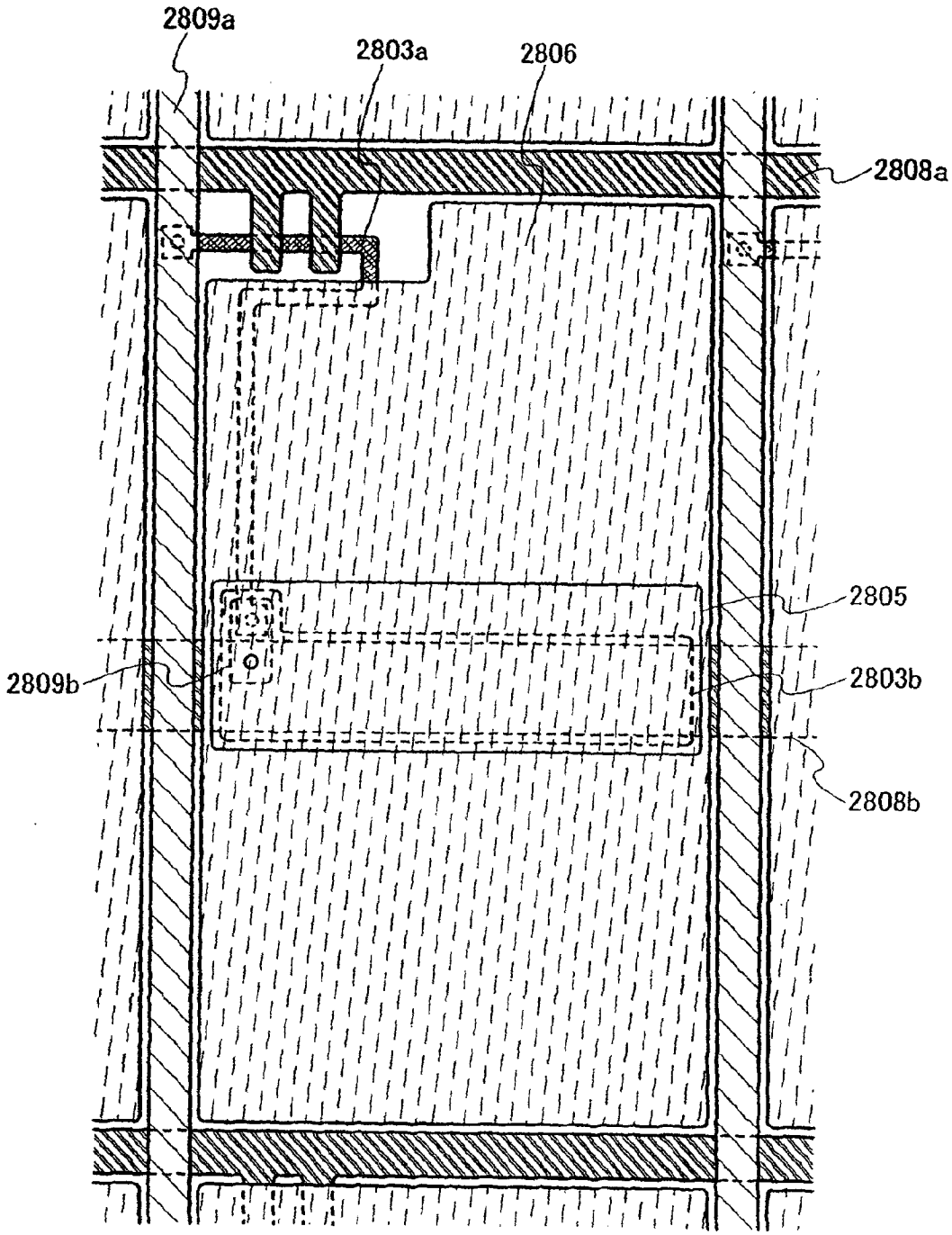


图 29

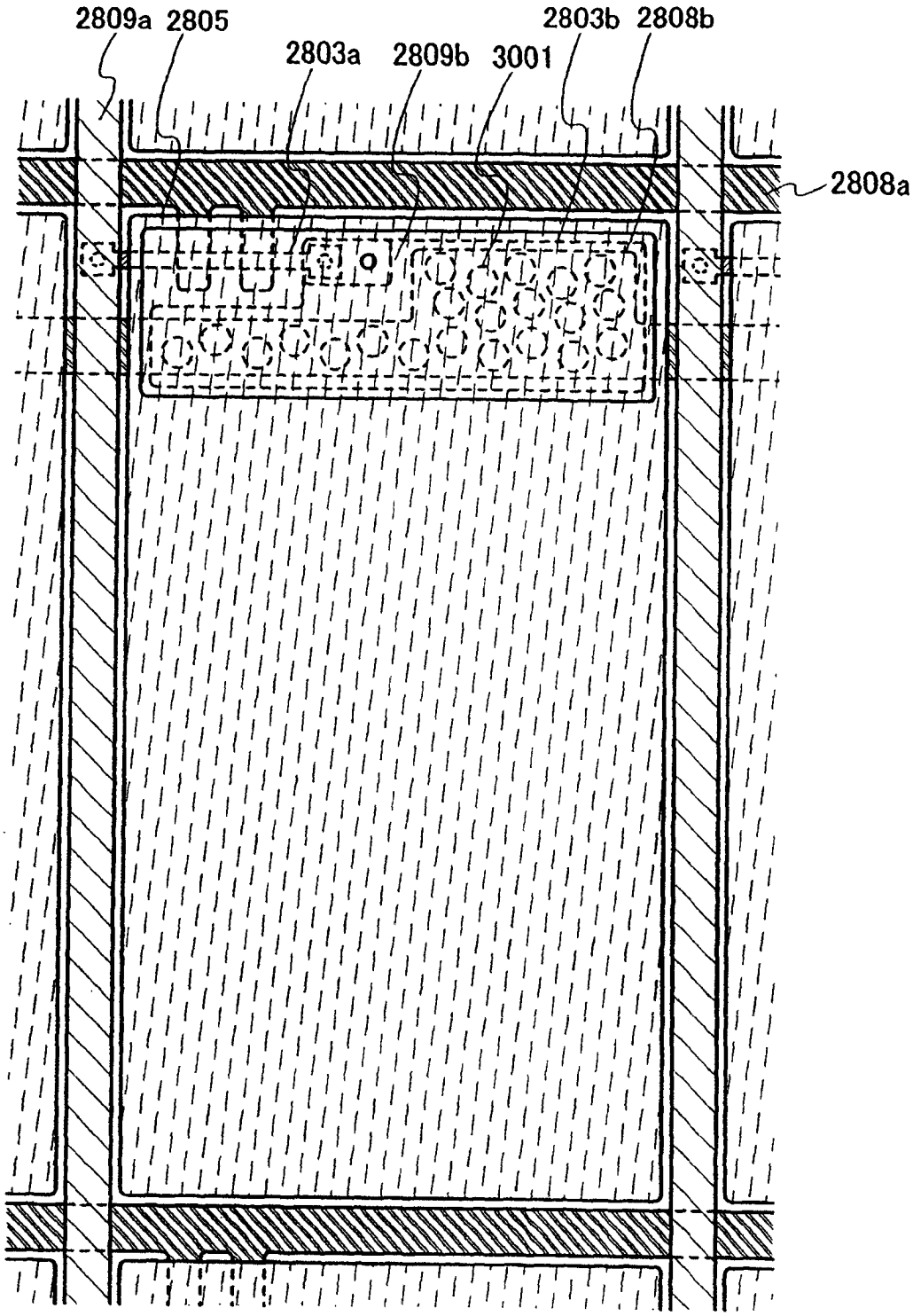


图 30

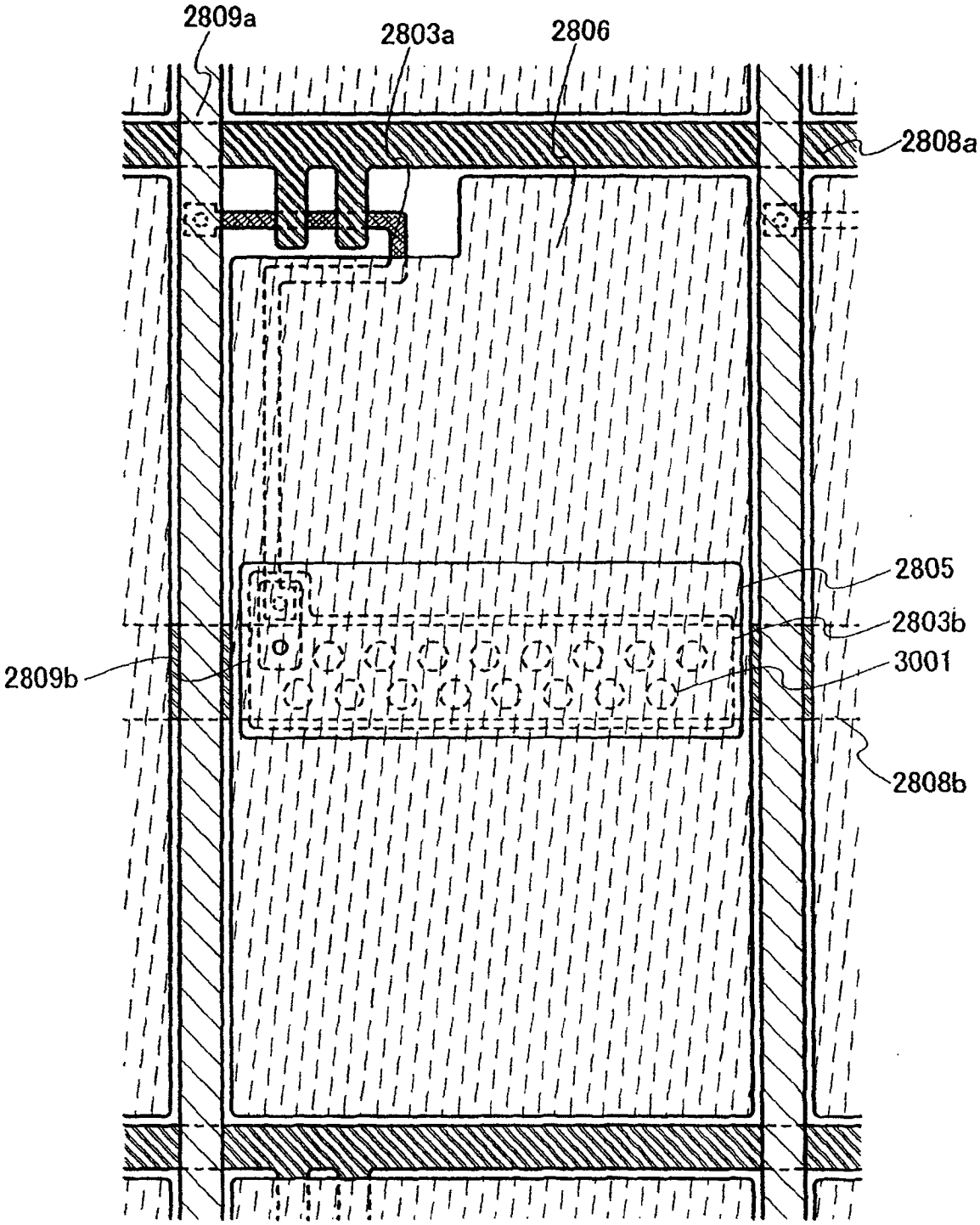


图 31

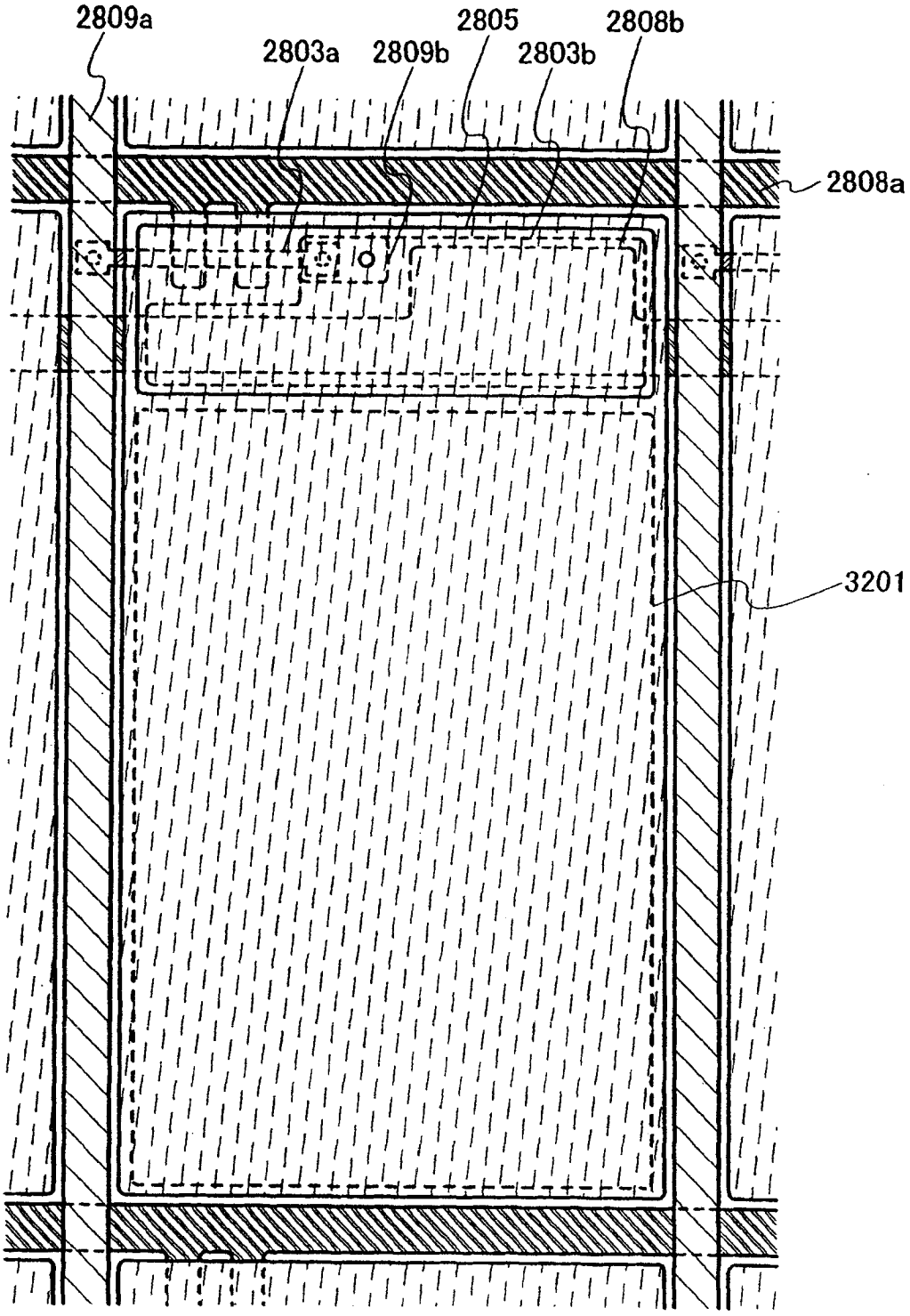


图 32

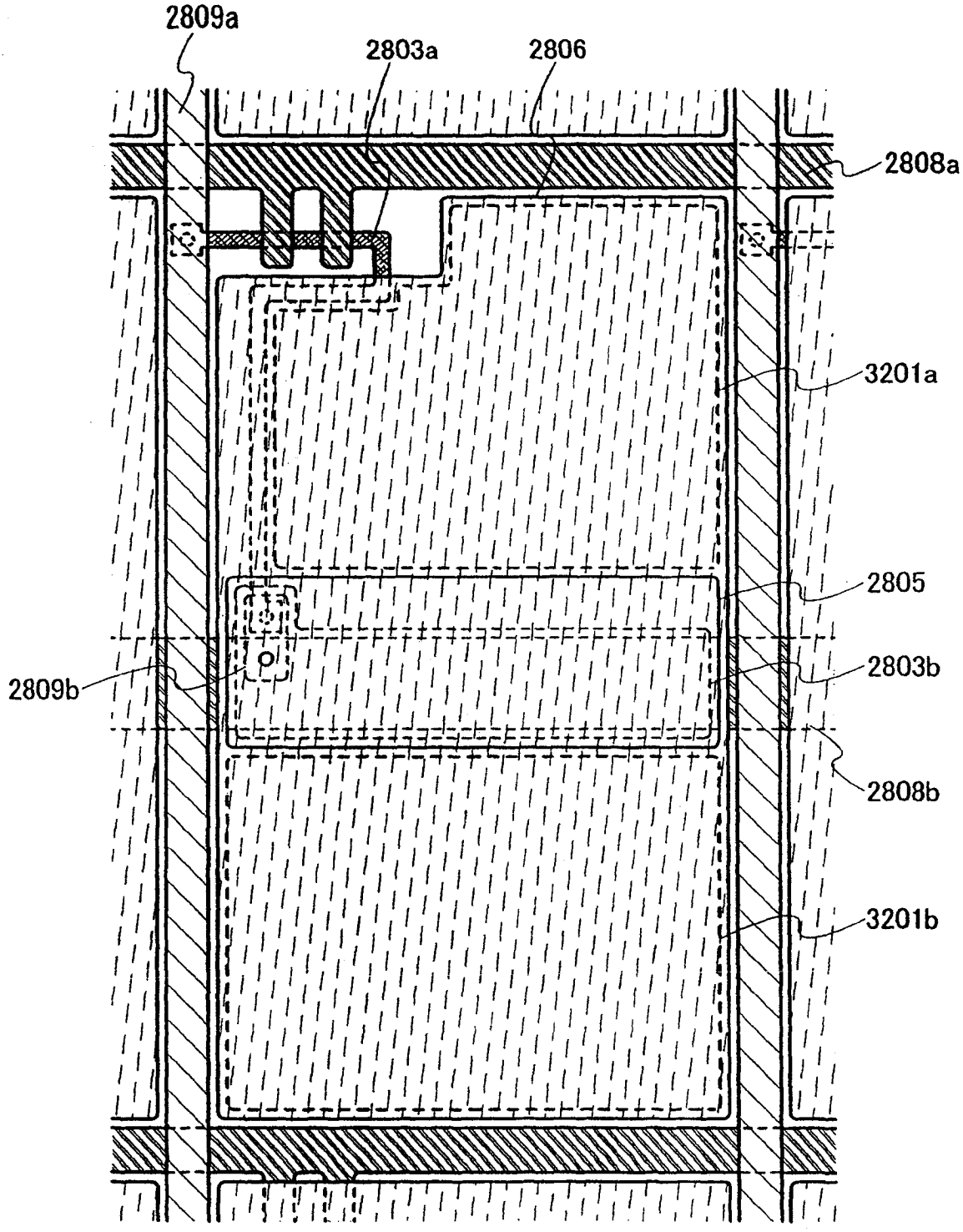


图 33

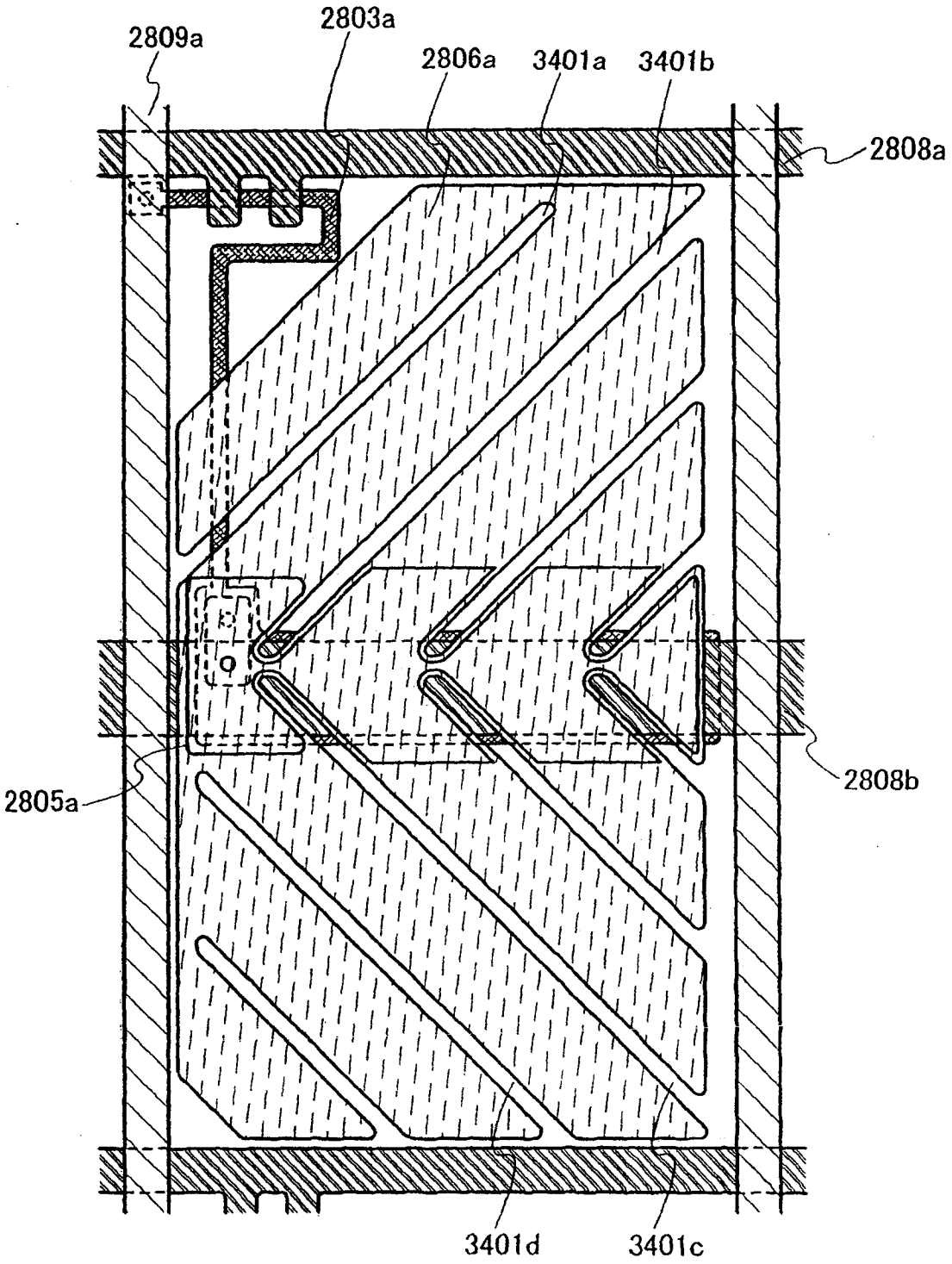

2809a
2803a
2806a
3401a
3401b
2808a
2805a
2808b
3401d
3401c

图 34

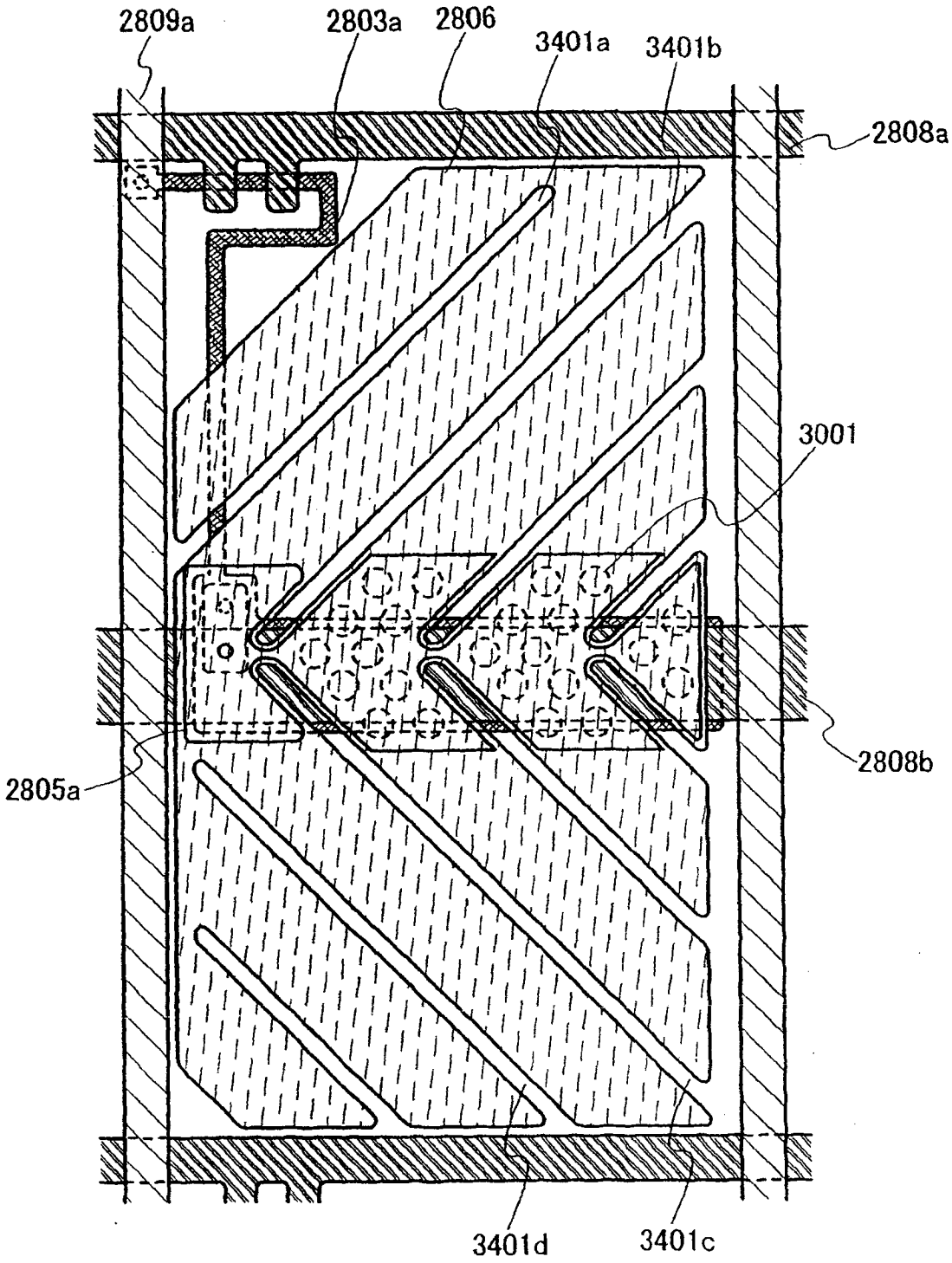

2809a
2803a
2806
3401a
3401b
2808a
3001
2805a
2808b
3401d
3401c

图 35

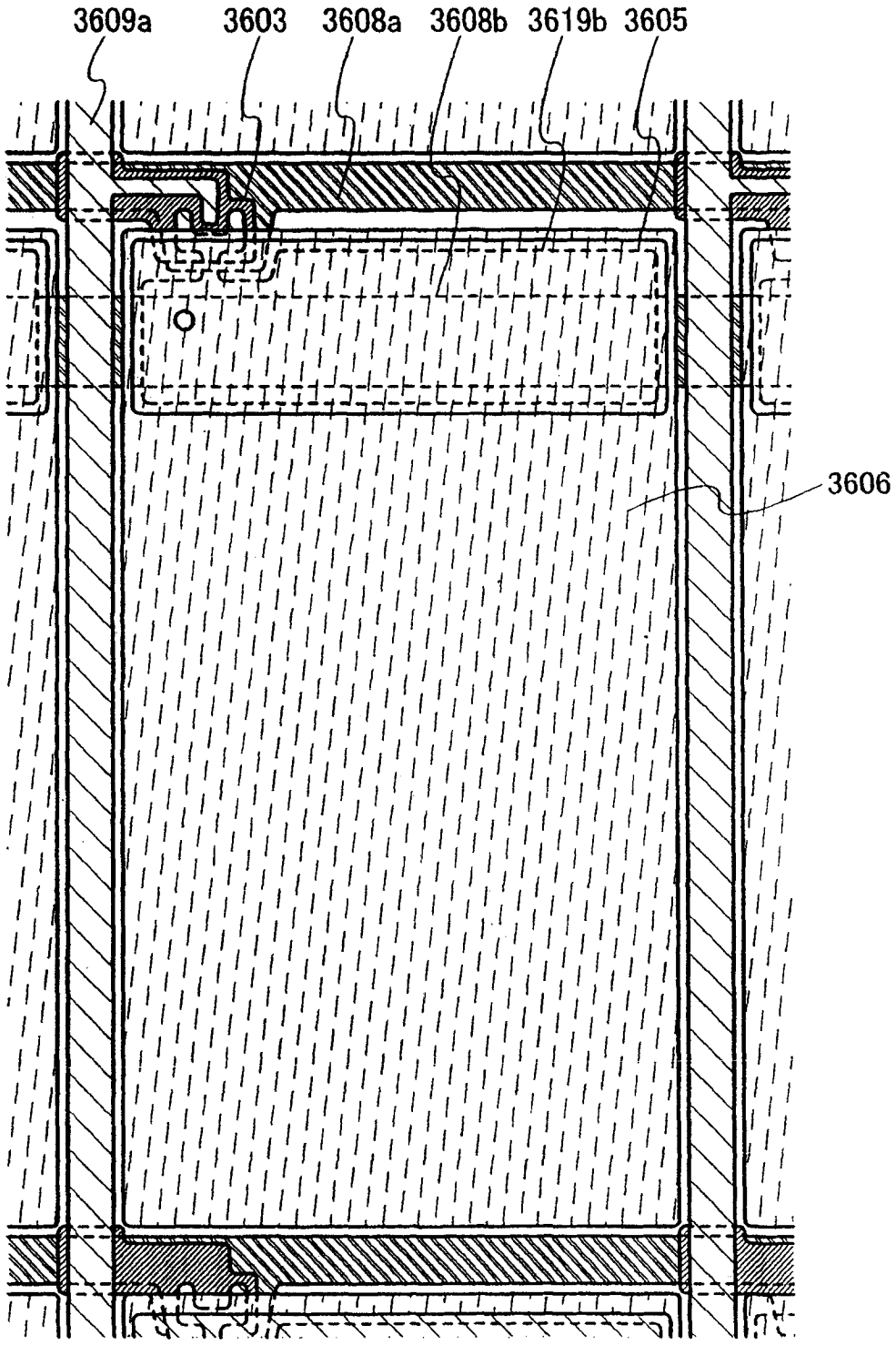


图 36

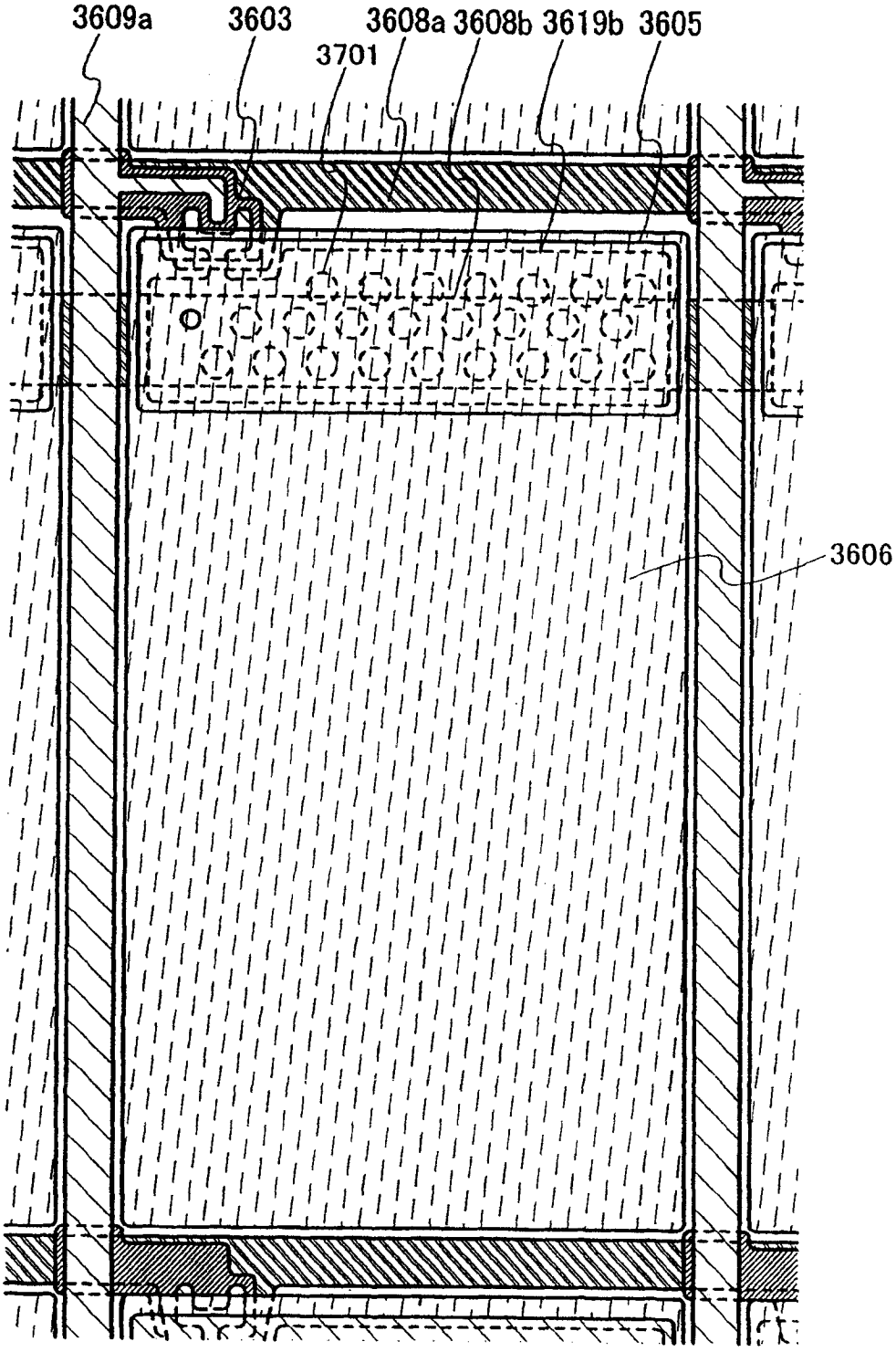


图 37

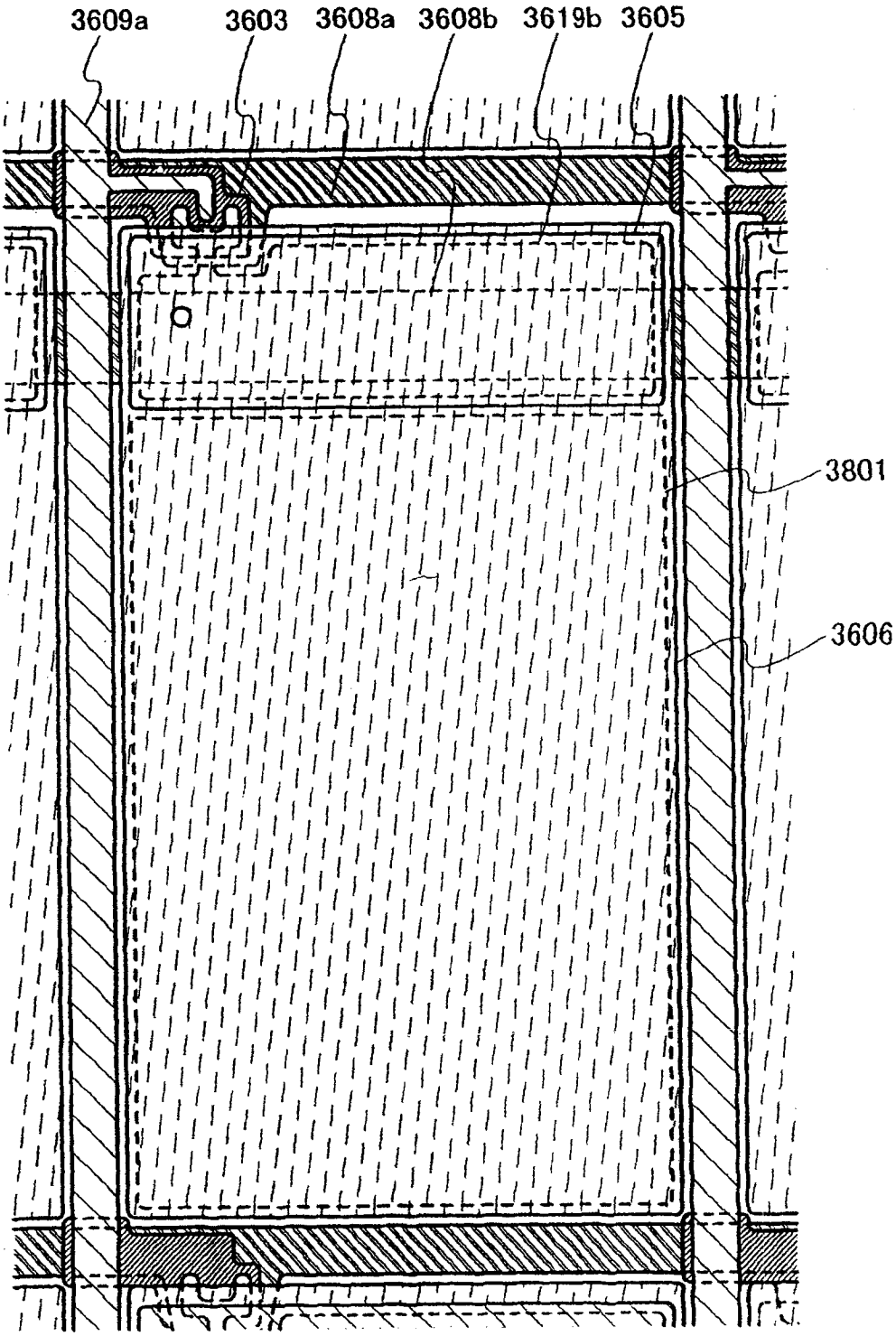


图 38

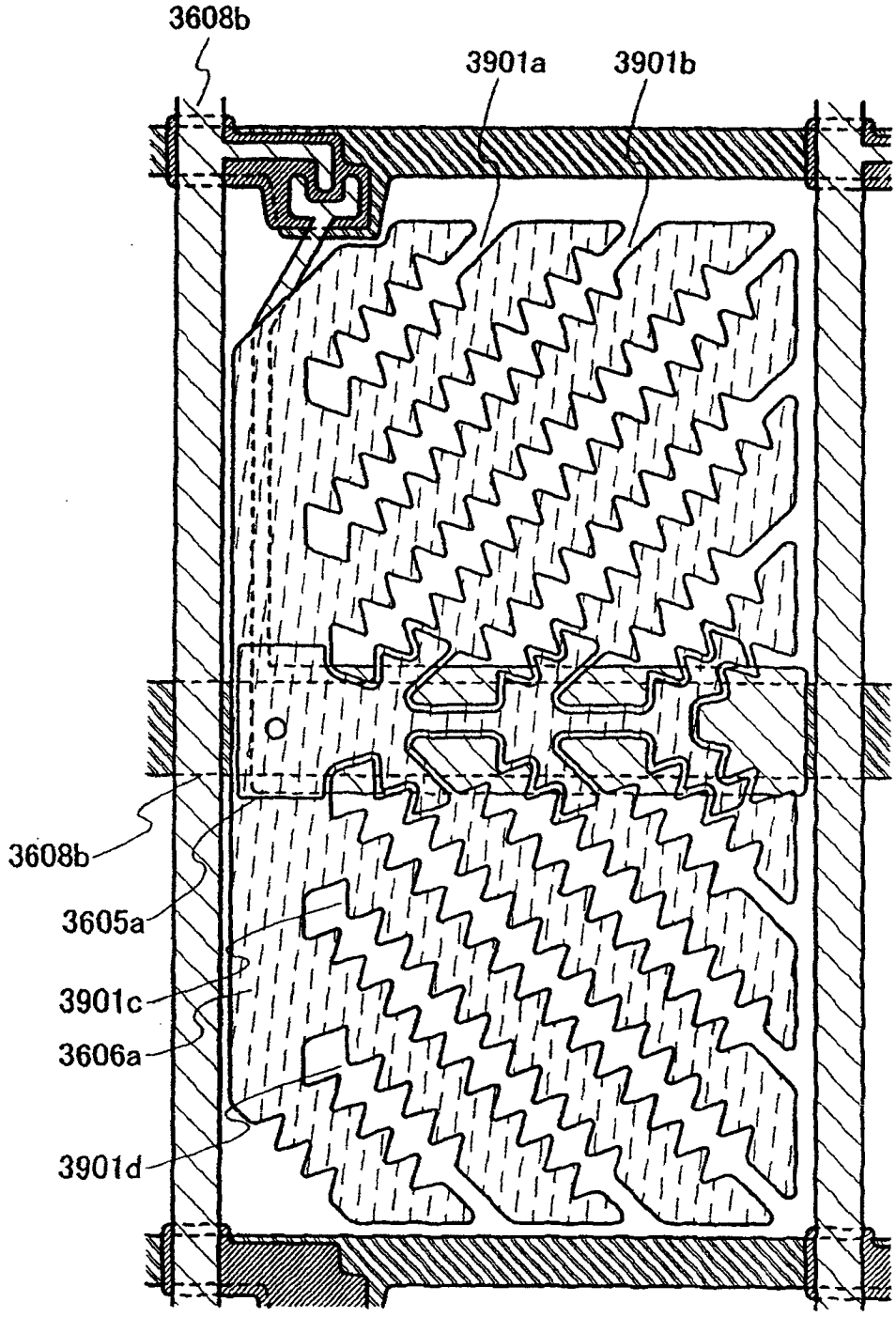


图 39

图40

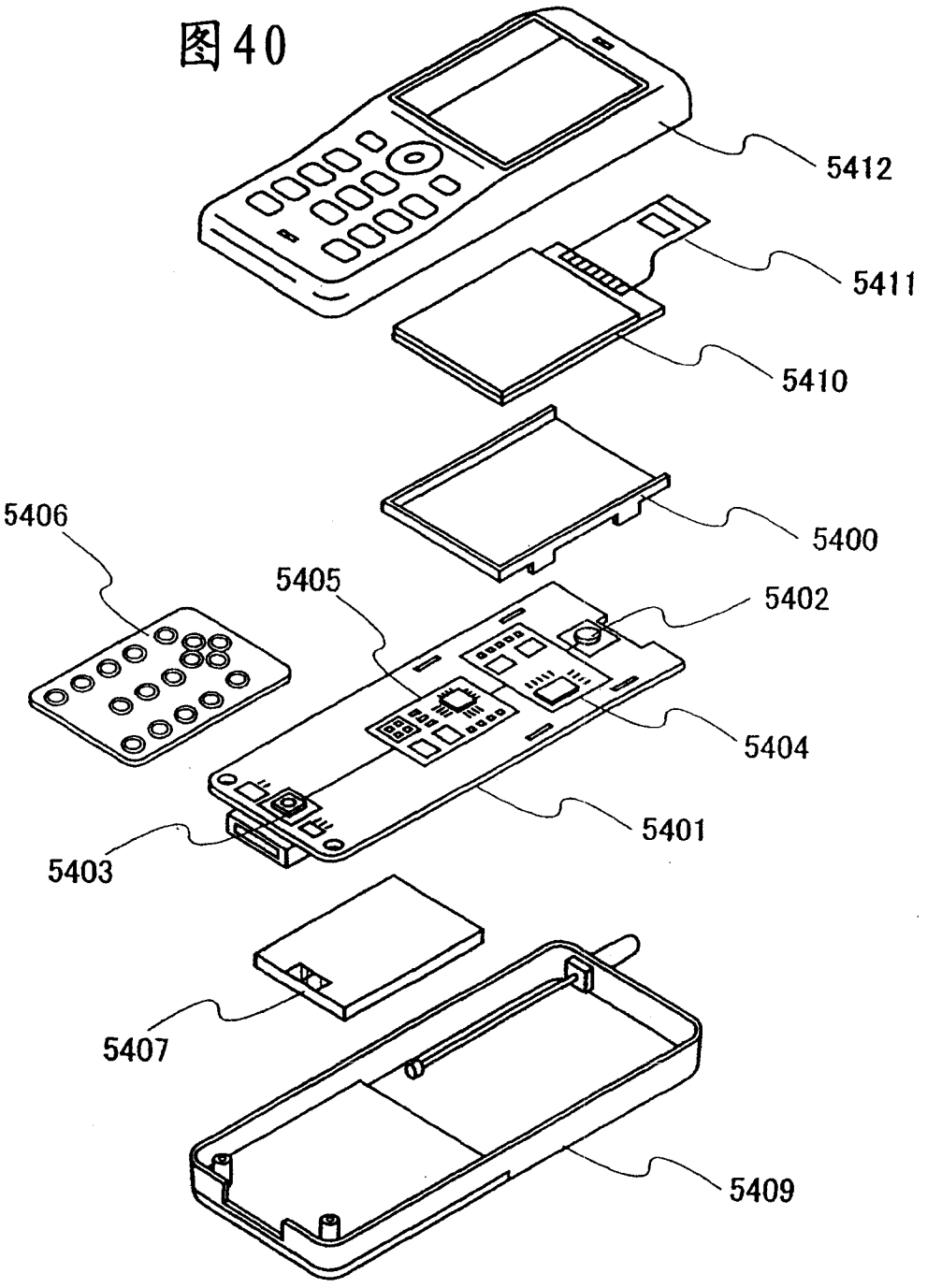


图41B

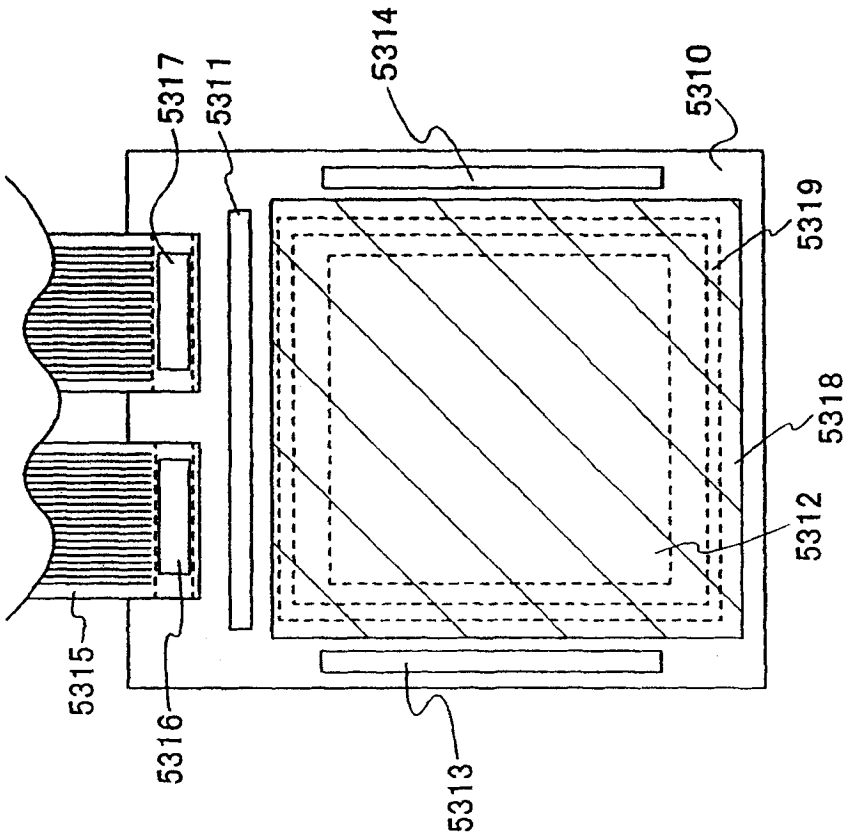
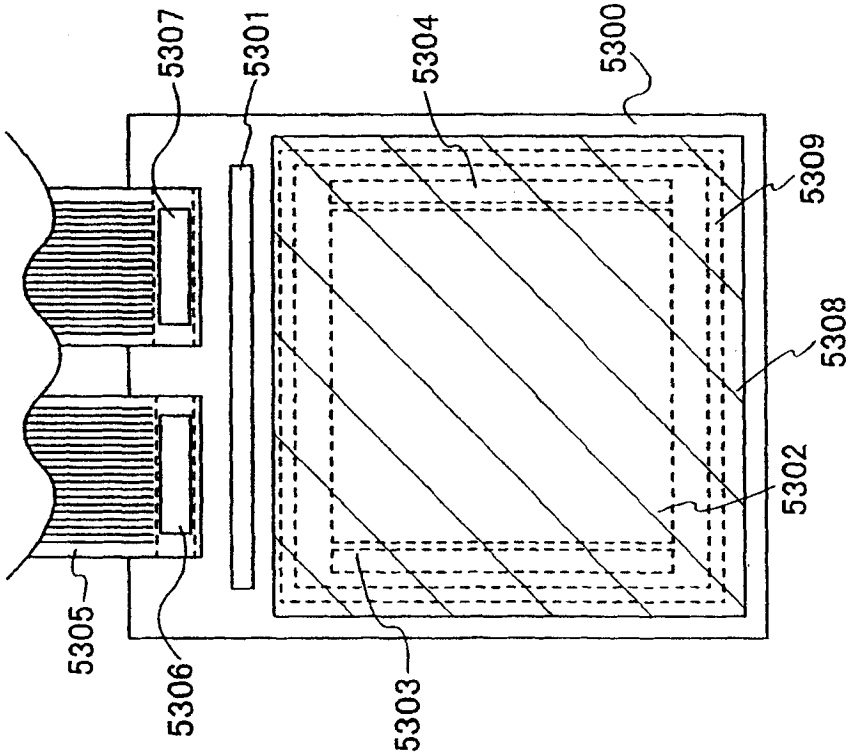

5317
5311
5314
5310
5319
5318
5312
5315
5316
5313

图41A


5307
5301
5304
5300
5309
5308
5302
5305
5306
5303

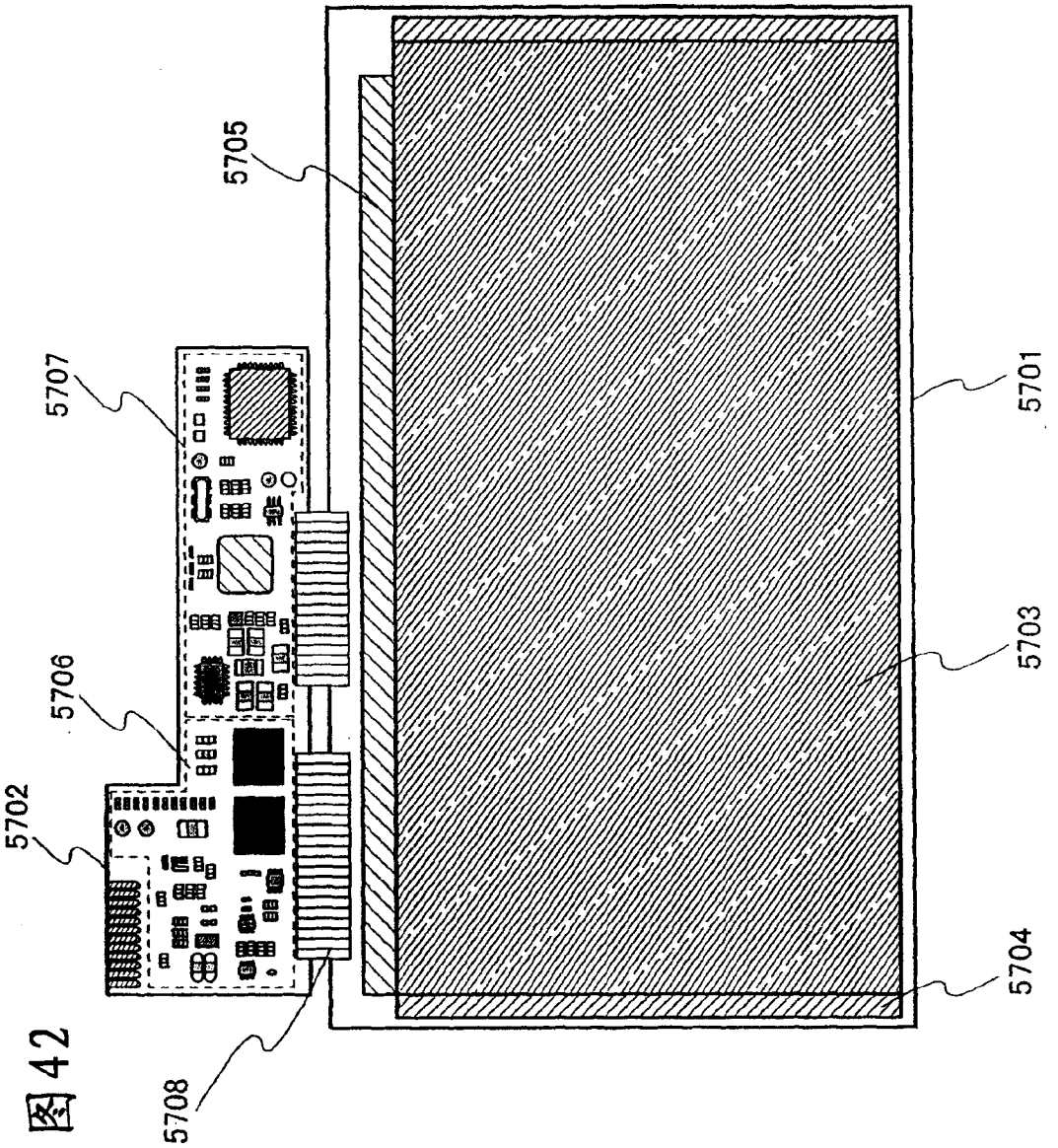


图 42

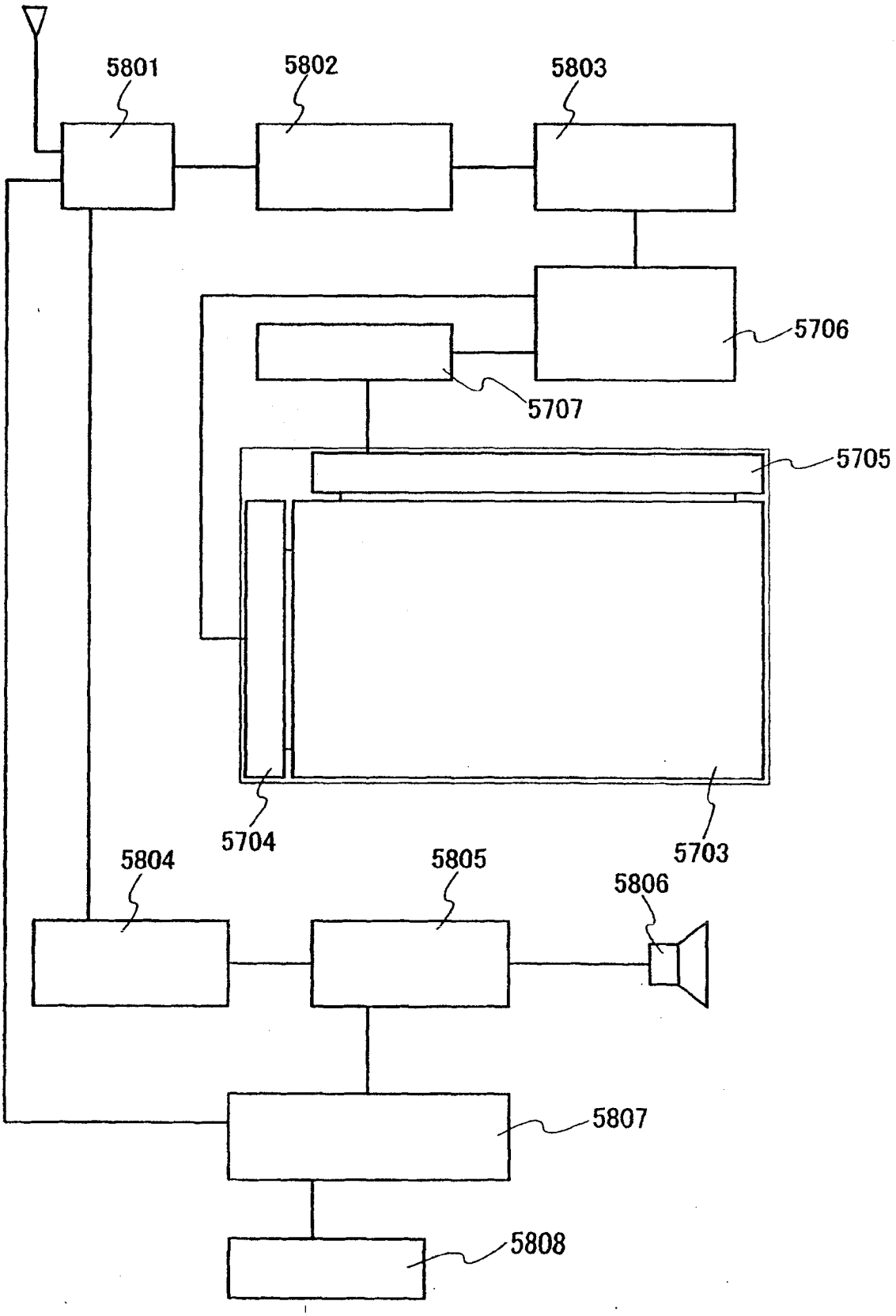

5801
5802
5803
5706
5707
5705
5704
5703
5804
5805
5806
5807
5808

图 43

图44A

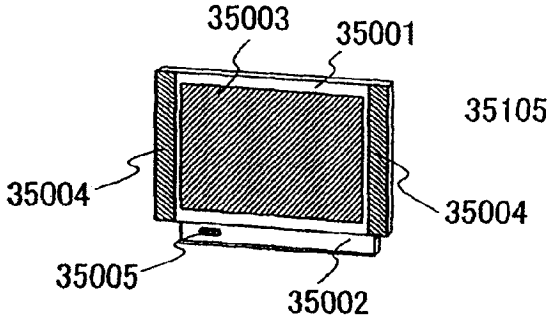


图44B

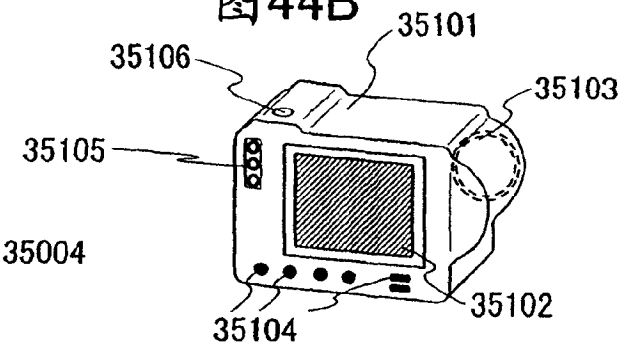


图44C

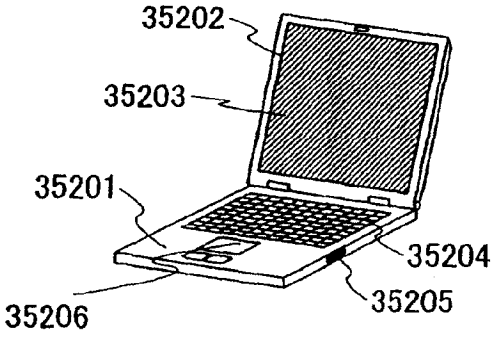


图44D

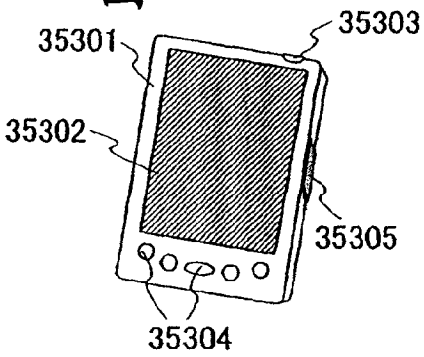


图44E

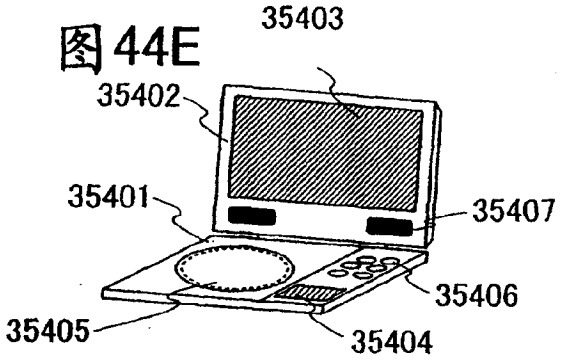


图44F

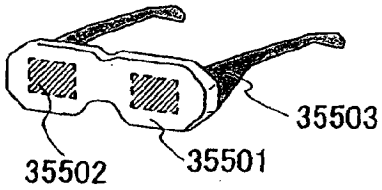


图44G

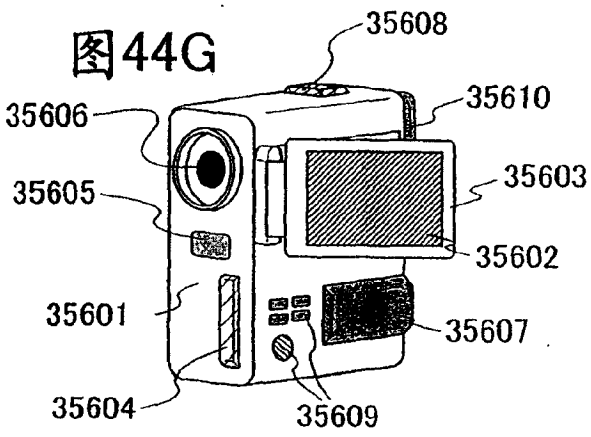
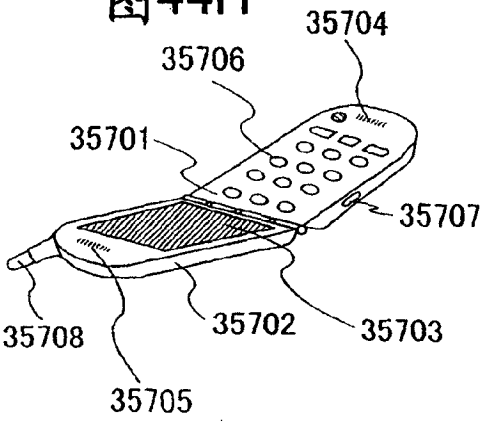


图44H



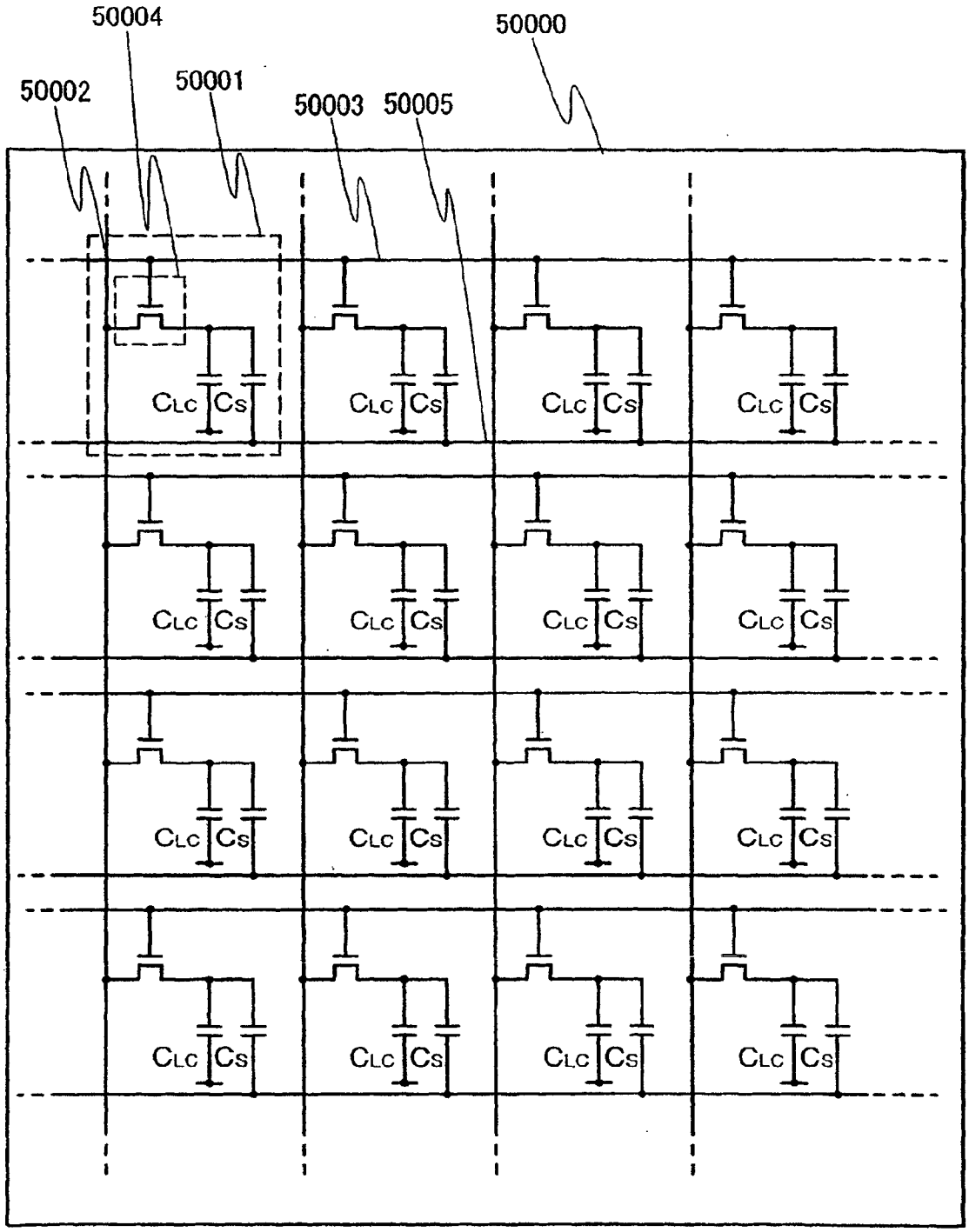
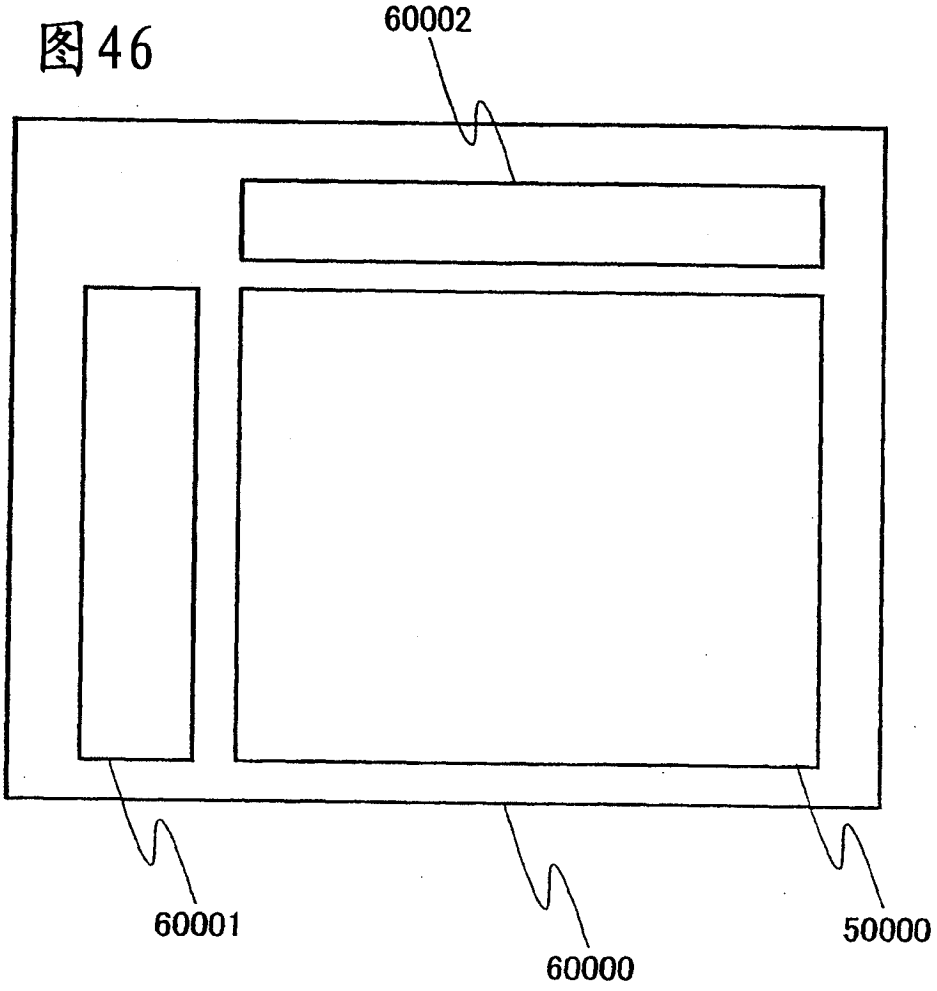


图 45

图46



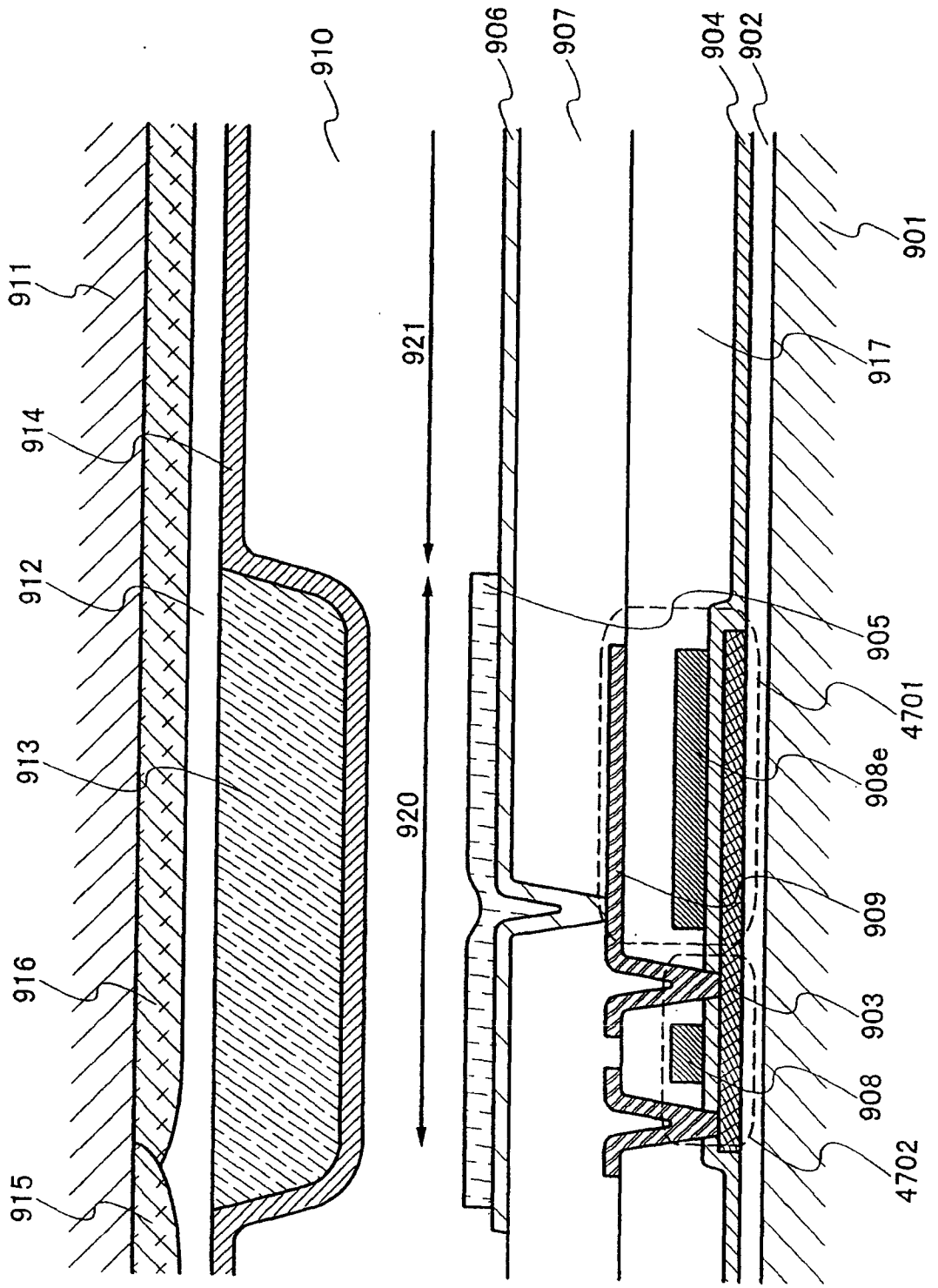

910
906
907
904
902
911
914
912
913
916
915
921
920
917
901
905
4701
908e
909
903
908
4702

图 47

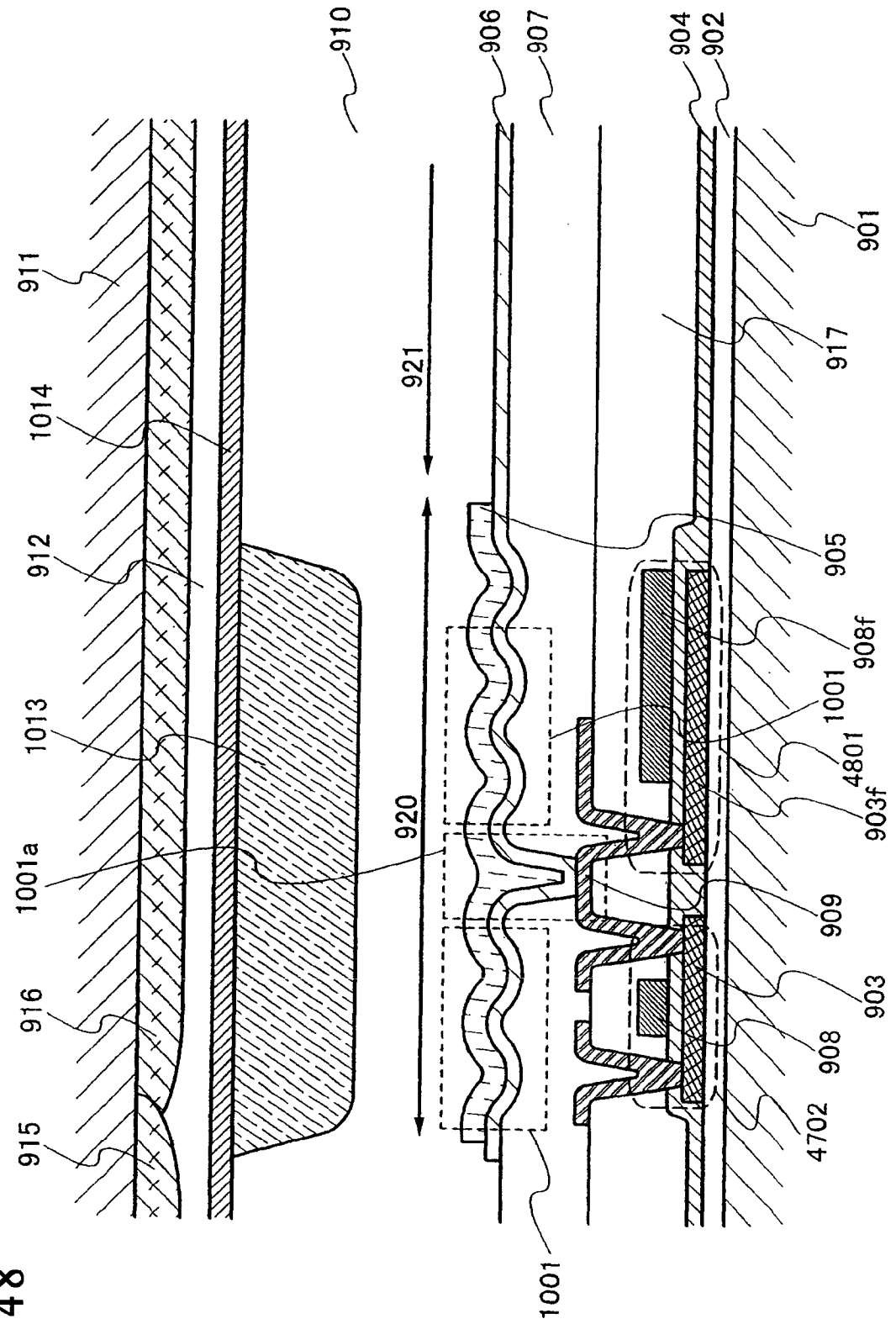

910
906
907
904
902
911
1014
912
1013
1001a
916
915
921
920
905
908f
1001
4801
903f
909
903
908
4702
917
901
1001

图 48

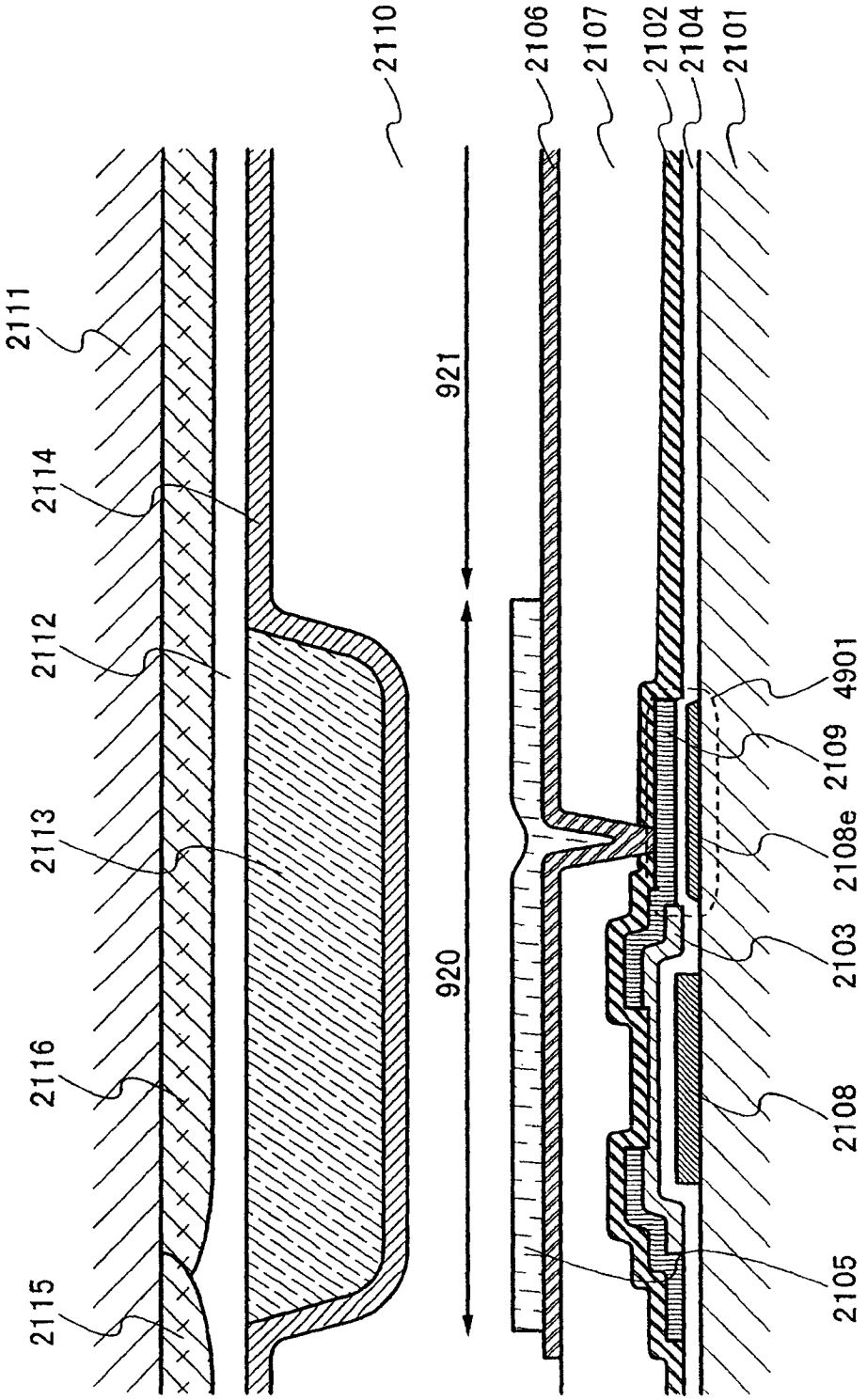

2110
2106
2107
2102
2104
2101
2111
2114
2112
2113
2116
2115
921
920
4901
2109
2108e
2103
2108
2105

图 49

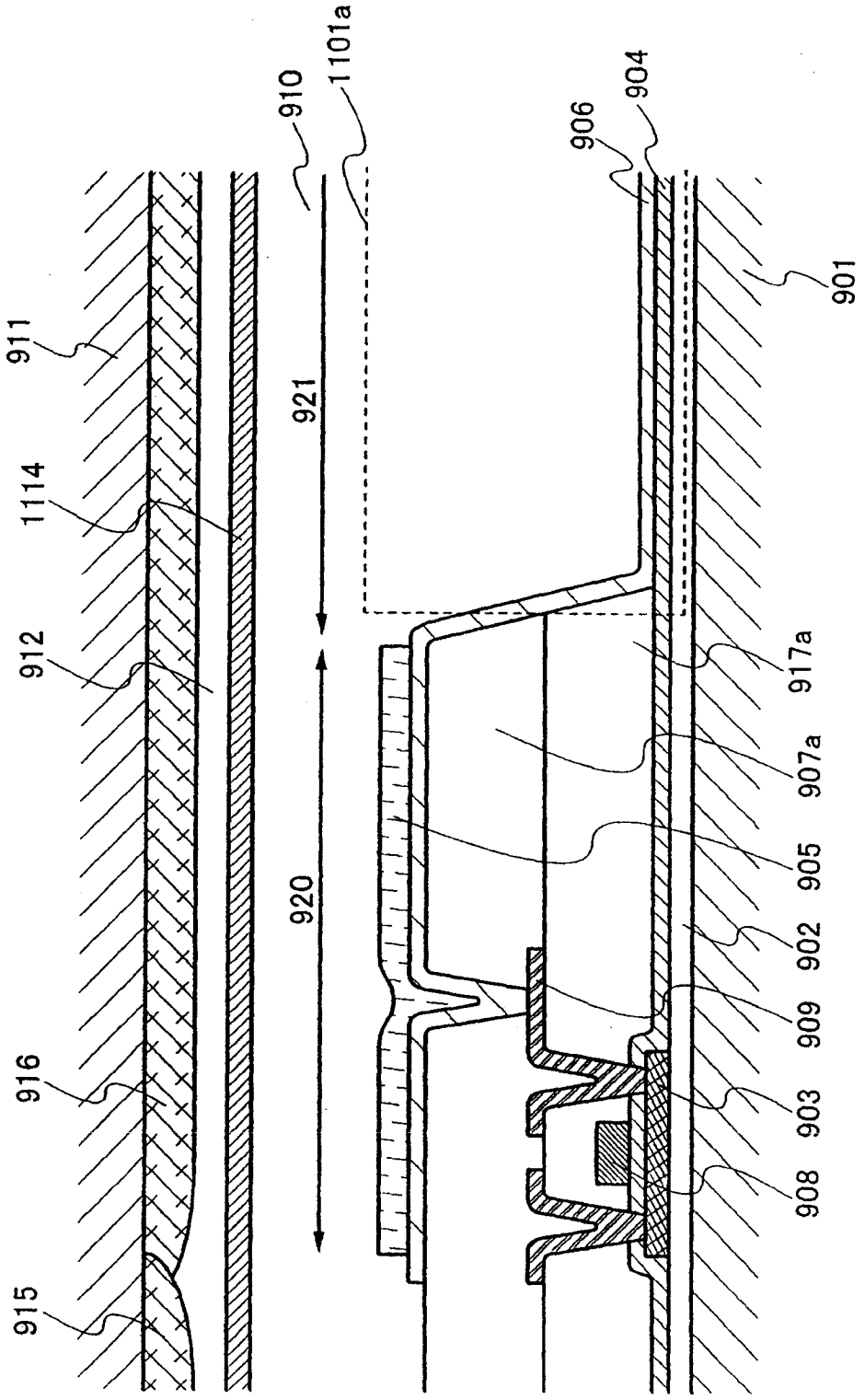

911
1114
912
916
915
910
1101a
921
920
906
904
901
917a
907a
905
902
909
903
908

图 50

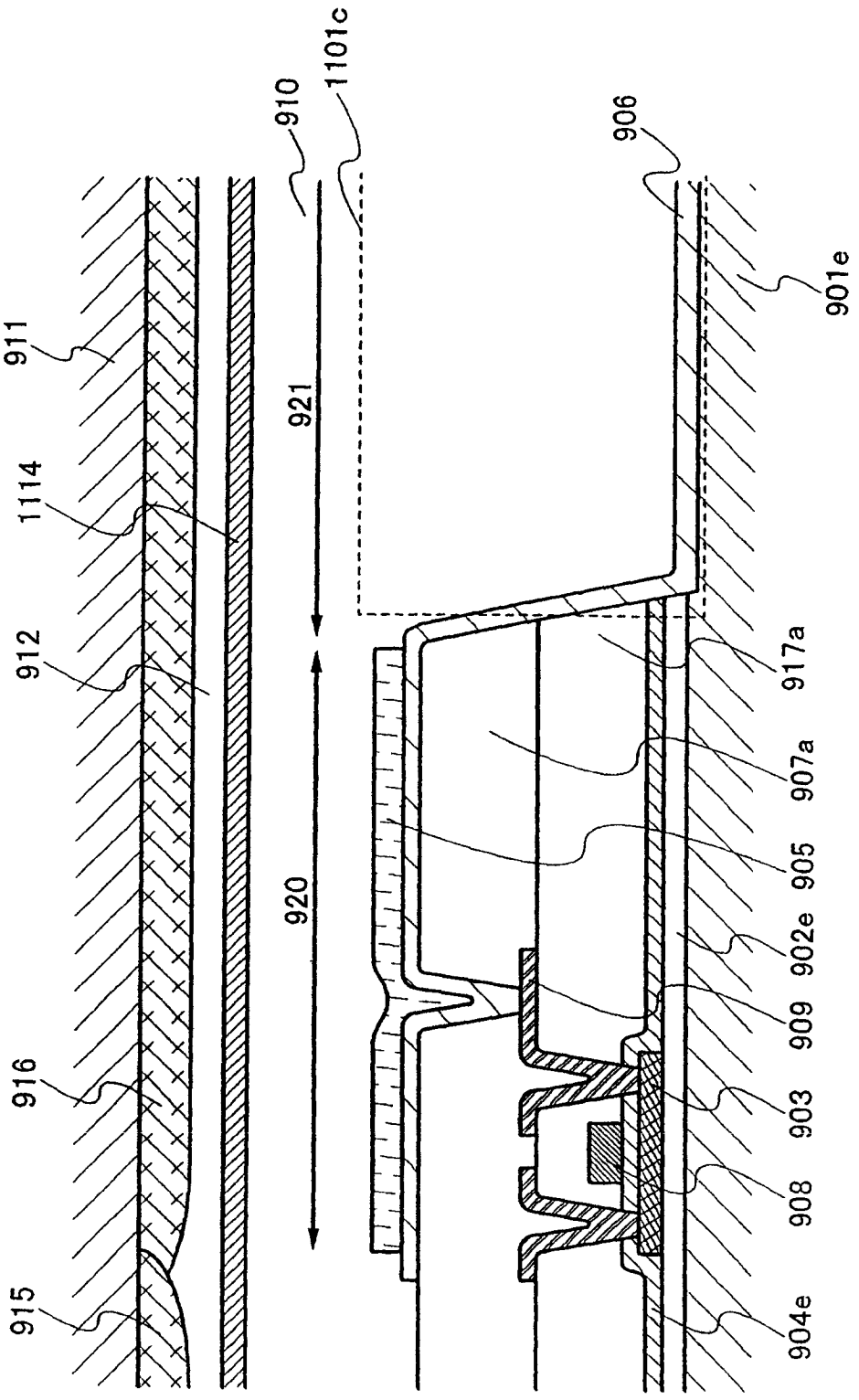

1101c
910
906
911
921
901e
1114
912
917a
907a
905
920
902e
909
916
903
908
915
904e

图51

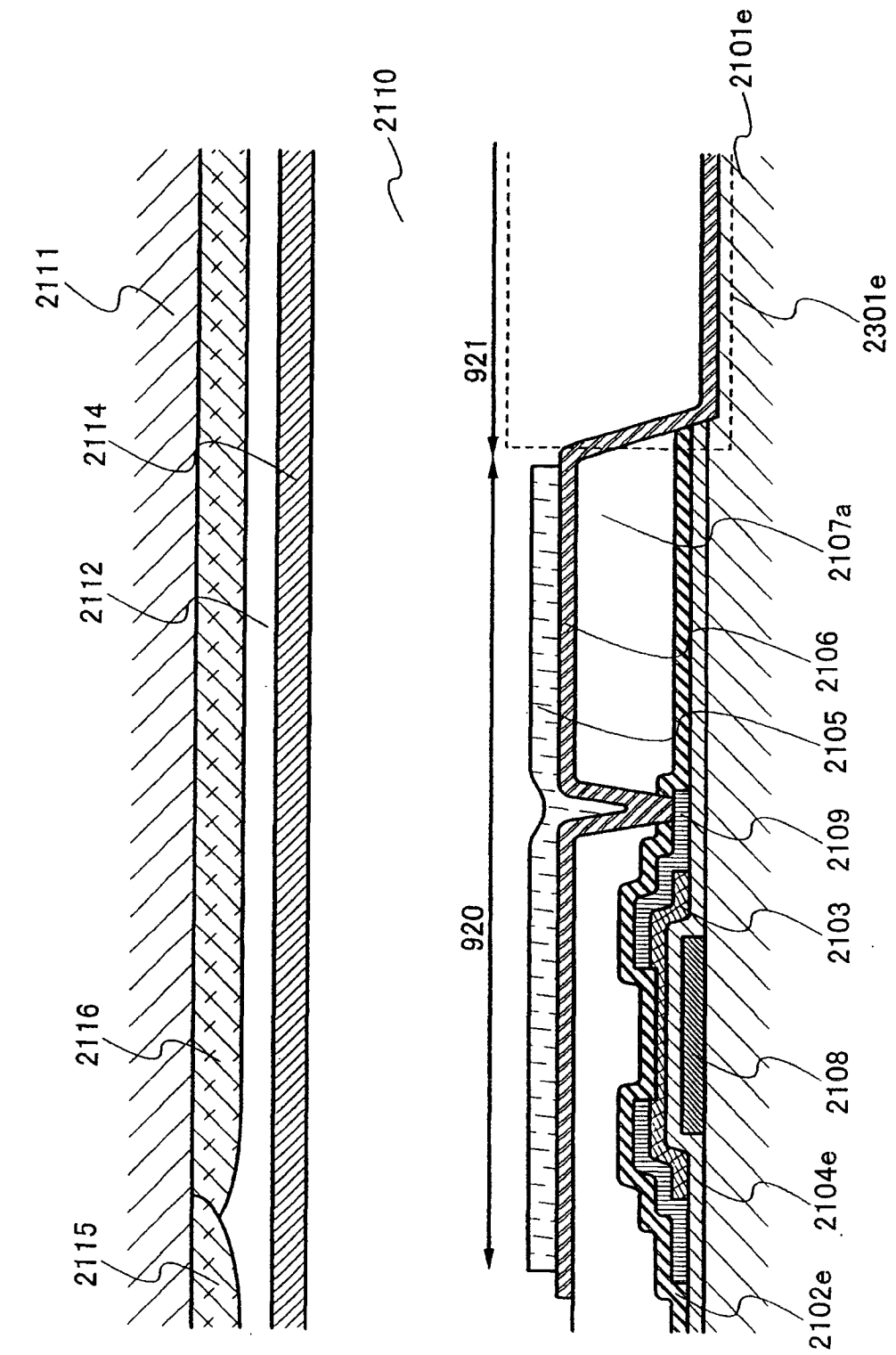
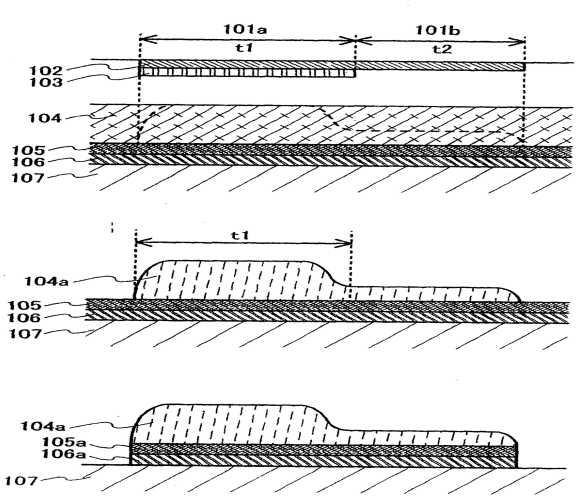

2110
2111
2114
2112
2116
2115
921
920
2101e
2301e
2107a
2106
2105
2109
2103
2108
2104e
2102e

图 52

专利名称(译)	显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN1991545B	公开(公告)日	2012-09-05
申请号	CN200610156731.0	申请日	2006-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
[标]发明人	木村肇		
发明人	木村肇		
IPC分类号	G02F1/136 G02F1/1362 G02F1/133 G02F1/1333 G03F7/20 H01L21/027 G09F9/00 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/1368		
CPC分类号	G02F2001/136231 G02F1/1333 G02F2202/36 G02F1/133371 G02F1/133555 B82Y20/00 G02F1/133345 G02F1/136286 G02F1/1368		
代理人(译)	张浩		
优先权	2005378778 2005-12-28 JP		
其他公开文献	CN1991545A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

在半透射液晶显示器件中，需要两个抗蚀剂掩模来形成反射性电极和透明电极；因此成本很高。将用作像素电极的透明电极和反射性电极层叠起来。通过使用包括半透射部分的曝光掩模，在反射性电极上形成抗蚀剂图案，其中所述抗蚀剂图案包括具有厚膜厚度的区域、和膜厚度比所述具有厚膜厚度的区域薄的区域。通过使用该抗蚀剂图案，蚀刻反射性导电膜和透明导电膜。因此可以通过使用一个抗蚀剂掩模形成反射性电极和透明电极。