

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G09F 9/30 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200380105306.3

[43] 公开日 2006年1月18日

[11] 公开号 CN 1723482A

[22] 申请日 2003.11.27

[21] 申请号 200380105306.3

[30] 优先权

[32] 2002.12.10 [33] JP [31] 357550/2002

[86] 国际申请 PCT/JP2003/015173 2003.11.27

[87] 国际公布 WO2004/053816 日 2004.6.24

[85] 进入国家阶段日期 2005.6.7

[71] 申请人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 村上智史 宫城德子

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 杨凯 叶恺东

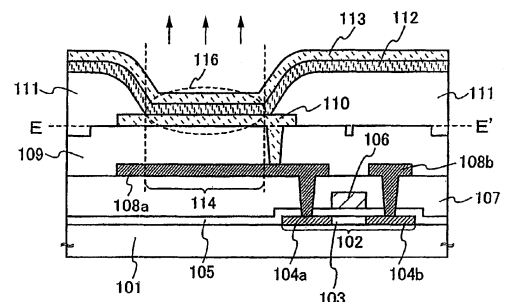
权利要求书 4 页 说明书 25 页 附图 15 页

[54] 发明名称

发光装置及其制作方法

[57] 摘要

在发光装置中，最好发光元件的下部的膜表面具有平坦性。因此，在成膜后对于膜实施使膜平坦化等的处理。在本发明中，提出一种能够容易地进行上述平坦化的发光装置的结构。在第1膜上以与布线相同的层，制作第2膜。由此，在布线形成时，对第1膜中位于发光元件下部的部分进行蚀刻，能够防止在第1膜表面上形成凹凸。通过设置第2膜，第3膜的表面高度升高，从而能够实现局部的平坦化。



1. 一种发光装置，其特征在于，
设有：形成在第1膜上的布线；
- 5 在所述第1膜上以与所述布线相同的层形成的第2膜；
形成在所述第1膜的上方的第3膜；以及
形成在所述第3膜上的发光元件的电极，
其中，所述发光元件的电极形成为至少一部分与所述第2膜重
叠，
- 10 覆盖所述发光元件的电极的端部的第4膜的开口部，设置在所述
发光元件的电极和第2膜的重叠部。
2. 如权利要求1所述的发光装置，其特征在于，所述发光元件
的电极中包含反射膜。
3. 如权利要求1或2所述的发光装置，其特征在于，所述布线
15 和所述第2膜成为一体。
4. 如权利要求1所述的发光装置，其特征在于，所述第2膜的
膜厚与所述布线的膜厚相同或为该厚度以上。
5. 一种发光装置，其特征在于，
设有：包含半导体膜、栅绝缘膜及栅电极的晶体管；
- 20 形成在所述晶体管上的第1膜；
形成在第1膜上的布线；
在所述第1膜上以与所述布线相同的层形成的第2膜；
形成在所述第1膜的上方的第3膜；以及
形成在所述第3膜上的发光元件的电极，
- 25 其中，所述发光元件的电极形成为至少一部分与所述第2膜重
叠，
- 覆盖所述发光元件的电极的端部的第4膜的开口部，设置在所述
发光元件的电极和第2膜的重叠部。

6. 如权利要求 5 所述的发光装置, 其特征在于, 所述发光元件的电极中包含反射膜。
7. 如权利要求 5 或 6 所述的发光装置, 其特征在于, 所述布线和所述第 2 膜成为一体。
- 5 8. 如权利要求 5 所述的发光装置, 其特征在于, 所述第 2 膜的膜厚与所述布线的膜厚相同或为该膜厚以上。
9. 一种发光装置, 其特征在于,
设有: 半导体膜;
形成在所述半导体膜上的栅绝缘膜;
- 10 形成在所述栅绝缘膜上的栅电极;
形成在所述栅电极上的第 1 膜;
形成在第 1 膜上的布线;
在所述第 1 膜上以与所述布线相同的层形成的第 2 膜;
形成在所述第 1 膜的上方的第 3 膜; 以及
- 15 形成在所述第 3 膜上的发光元件的电极,
其中, 所述发光元件的电极形成至少一部分与所述第 2 膜重叠,
覆盖所述发光元件的电极的端部的第 4 膜的开口部, 设置在所述发光元件的电极和第 2 膜的重叠部。
- 20 10. 如权利要求 9 所述的发光装置, 其特征在于, 所述发光元件的电极中设有反射膜。
11. 如权利要求 9 或 10 所述的发光装置, 其特征在于, 所述布线和所述第 2 膜成为一体。
12. 如权利要求 9 所述的发光装置, 其特征在于,
所述第 2 膜的膜厚与所述布线的膜厚相同或为膜厚以上。
- 25 13. 一种发光装置, 其特征在于,
设有: 形成在第 1 层间绝缘膜上的布线;
在所述第 1 层间绝缘膜上以与所述布线相同的层形成的导电性

膜;

形成在所述第1层间绝缘膜的上方的第2层间绝缘膜; 以及

形成在所述第2层间绝缘膜上的发光元件的电极,

其中, 所述发光元件的电极形成为至少一部分与所述导电性膜重

5 叠,

覆盖所述发光元件的电极的端部的间壁层的开口部, 设置在所述发光元件的电极和所述导电性膜的重叠部。

14. 一种发光装置的制作方法, 其特征在于,

包括: 形成第1层间绝缘膜的工序;

10 在所述第1层间绝缘膜上形成布线和导电性膜的工序;

在所述第1层间绝缘膜的上方形成第2层间绝缘膜的工序;

在所述第2层间绝缘膜之上, 隔着所述第2层间绝缘膜形成至少一部分与所述导电性膜重叠的发光元件的电极的工序; 以及

15 形成在所述导电性膜和所述发光元件的重叠部有开口部的间壁层的工序。

15. 如权利要求14所述的发光装置的制作方法, 其特征在于, 包括将所述第2层间绝缘膜的表面局部地平坦化且至少将其与所述导电性膜的重叠部平坦化的工序。

16. 一种发光装置的制作方法, 其特征在于, 包括:

20 形成半导体绝缘膜的工序;

在所述半导体绝缘膜上形成栅绝缘膜的工序;

在所述栅绝缘膜上形成栅电极的工序;

在所述栅电极上形成第1层间绝缘膜的工序;

在所述第1层间绝缘膜上形成布线和导电性膜的工序;

25 在所述第1层间绝缘膜的上方形成第2层间绝缘膜的工序;

在所述第2层间绝缘膜之上, 隔着所述第2层间绝缘膜形成至少一部分与所述导电性膜重叠的发光元件的电极的工序; 以及

形成在所述导电性膜和所述发光元件的重叠部有开口部的间壁

层的工序。

17. 如权利要求 16 所述的发光装置的制作方法，其特征在于，包括将所述第 2 层间绝缘膜的表面局部地平坦化且至少将其与所述导电性膜的重叠部平坦化的工序。

发光装置及其制作方法

5 技术领域

本发明涉及发光装置及其制作方法，特别地涉及适用于易于进行平坦化工序的结构的发光装置及其制作方法。

背景技术

10 采用了具有自发光、宽视野角、高速响应性、低压驱动、低功耗等特征的发光元件即电致发光 (Electro Luminescence: 以下简称 EL) 器件的 EL 显示器的开发，正受到关注。

EL 显示器按照 EL 器件的驱动方法，分类成无源矩阵型和有源矩阵型。

15 有源矩阵型 EL 显示器采用薄膜晶体管 (Thin Film Transistor; 以下简称 TFT) 来驱动 EL 器件，通常，在基板上形成由 TFT 构成的驱动电路等之后，再在其上方形成 EL 元件。

20 作为有源矩阵 EL 显示器，例如，提出了具有下述结构的装置，在平坦化绝缘膜上设置阳极，通过设置在该平坦化绝缘膜上的接触孔连接 TFT 的源电极和有机 EL 元件的阳极 (例如，参照专利文献 1)。

关于平坦化绝缘膜的形成方法，作为非常简单的方法，可以列举将有机树脂膜那样的具有自平坦性的膜进行成膜后再平坦化的方法。

25 然而，有机树脂膜那样的具有自平坦性的膜大多数耐热性低。而且，由于包含有挥发性的溶剂，担心成膜后从膜中会产生气体而成为使 EL 元件劣化的主要原因。通常，通过适当的处理能够抑制从上述的膜中产生的气体引起的 EL 元件的劣化。

另一方面，由于担心产生气体，也有不采用上述的有机树脂膜

而采用耐热性高且不会从膜中产生气体的无机绝缘膜的情况。

但是，不会从膜中产生气体的绝缘膜大多是非自平坦性的膜。因此，在 TFT 阵列基板上，呈现出因形成各部分的叠层结构的不同而产生的高度差，绝缘膜的表面呈凹凸状。在有凹凸的绝缘膜上形成 EL 元件的电极时，电场集中在边缘，成为加速 EL 元件劣化的主要原因。也有时会有下述情况，发光层不能完全覆盖由绝缘膜上产生的表面粗糙所引起的凹凸，发光元件的阳极和阴极发生短路。因此，利用 CMP (Chemical Mechanical Polishing : 化学机械抛光) 等，实施使层间绝缘膜平坦化等的对策。

10 专利文献 1: 特开 2000 - 77191 号公报 (第 2 - 4 页, 图 1)

发明的公开

(发明要解决的问题)

然而，采用 CMP 那样的、对于离开基准面的高度从最高部分开始去除的平坦化方法对绝缘膜实施平坦化的情况下，必须考虑研磨量等进行绝缘膜的成膜，以使得在各层的累计膜厚为最大的部分上
15 还残留有绝缘膜。因此，TFT 阵列基板上的各部分的累计膜厚为最大的部分（即，离开基准面的高度最高的部分）和最小的部分（离开基准面的高度最低的部分）之差越大，则所需的绝缘膜膜厚越厚，
20 会出现要在超越成膜装置性能的范围下进行成膜的情况。而且，上述的累计膜厚之差越大，绝缘膜的研磨量越增加。因此，存在下述问题，研磨速度快的部分和慢的部分的研磨量之差（绝对值而非相对值）变大，研磨速度的偏差带来的影响增大。

鉴于上述问题，本发明的目的在于，提供具有能够减少平坦化工序中成膜膜厚、研磨量并且具有容易进行平坦化的结构的发光装置及其制作方法。

(解决问题的手段)

本发明的发光装置的特征在于，通过在第 1 膜上设置与布线

相同的层形成的第2膜，使第3膜表面的平坦化变得容易。

最好，第1膜是具有自平坦性的膜、或者表面被平坦化的膜。

通过设置第2膜，能够防止因布线的过蚀刻第1膜的表面变得粗糙并在第1表面形成凹凸的情况。

- 5 因此，在第2膜形成后的工序中，只要在第2膜表面以及第2膜上方部的第3膜表面上未形成会引起发光元件不良情况的凹凸，就不需要对第3膜表面实施平坦化。

再有，即使在第2膜的表面形成了凹凸、需要对第3膜表面实施平坦化的情况下，通过将第2膜的膜厚作成与布线相同或比布线厚，第3膜平坦化变得容易。

这是由于，通过设置第2膜，第3膜的表面高度升高，在第2膜和第3膜的重叠部上，第3膜表面的局部平坦化成为可能。

对此，参照图2(A)、(B)进行说明。在图2(A)、(B)中，在膜301上形成膜302。再形成膜303，将膜301以及膜302覆盖。

15 在膜301、膜302的表面，形成与膜302的膜厚相比非常小的微观凹凸。受到它的影响，在膜303的表面形成微观的凹凸。相对于上述的微观的凹凸，由膜302引起的高度差所形成的凹凸称为宏观的凹凸。由于膜302，从基准面到膜303表面的高度，存在高的部分和低的部分。其中，将从基准面（以膜301的表面为基准面）到膜303的高度为高的部分作为区域A，低的部分作为区域B。

这里，比较下述两种情况，即，利用从凸部表面实施去除的研磨而仅对区域A中的膜303实施平坦化的情况和对区域B中的膜303实施平坦化的情况。

在对区域A中的膜303实施平坦化的情况下，没有必要对区域A和区域B之间的膜303的高度差（即宏观的凹凸）实施平坦化。因此，可以至少考虑A区域中的膜303的残留膜厚以及因平坦化减少的膜厚来形成膜303。另一方面，若对区域B中的膜303实施平坦化，则必须对区域A中的膜303进行研磨以使得在B区域中膜303的表面

5 离基准面为最高（即，达到研磨面），并且实施平坦化以使得不存在区域 A 和区域 B 间的膜 303 的高度差。由此可知，仅对区域 A 中的膜 303 局部地实施平坦化，与对区域 B 中的膜 303 整面地实施平坦化相比，能够减少与平坦化相关的成膜膜厚以及研磨量且平坦化变得容易。

因此，通过在第 3 膜表面中的、至少必须具有平坦性的部分的下方设置第 2 膜，能够对该部分局部地实施平坦化。

再有，利用设有开口部的第 4 膜，覆盖了可能会引起发光元件产生不良情况的凹凸。因此，可以对第 3 膜表面中的至少在第 4 膜的开口部中与发光元件的电极重叠的部分实施平坦化。

第 2 膜也可以为单层或者 2 层以上的多层膜。

在本发明中，第 2 膜只要是不会因扩散等引起 TFT 及发光元件不良情况的膜即可，可以为导电性膜、绝缘膜、透明膜、非透明膜等中的任意一种膜。

15 再有，第 2 膜也可与布线一体化。

在第 2 膜为非透明膜的情况下，可以将其用作为反射膜并从基板的上方进行采光。或者，也可以由反射率佳的膜形成发光元件的电极或者由 2 层以上的膜形成发光元件的电极，并设置反射膜来从基板的上方采光。

20 通过本发明，可减少平坦化工序中的成膜膜厚、研磨量，使平坦化工序变得容易。其结果在于，平坦化工序中不良情况的产生减少、生产中的成品率提高。上述的平坦化工序变得容易的效果，对于采用大型基板生产显示器的情况特别有效。再者，通过在像素电极上设置反射膜、或者将用以提高为使平坦化工序容易而设置的第 2
25 层间绝缘膜的表面高度的膜用作为反射膜，提高了采光效率。因此，也具有减少功耗或者获得鲜明图像等的效果。

附图的简单说明

- 图 1 是说明本发明的发光装置的剖视图。
- 图 2 是说明本发明的剖视图。
- 图 3 是说明本发明的发光装置的俯视图。
- 图 4 是说明本发明的发光装置的制作方法的工序剖视图。
- 5 图 5 是说明本发明的发光装置的制作方法的工序剖视图。
- 图 6 是说明本发明的发光装置的制作方法的工序剖视图。
- 图 7 是说明本发明的发光装置的制作方法的工序剖视图。
- 图 8 是说明本发明的发光装置的制作方法的工序剖视图。
- 图 9 是说明本发明的发光装置的制作方法的工序剖视图。
- 10 图 10 是说明本发明的发光装置的制作方法的工序剖视图。
- 图 11 是说明本发明的发光装置的制作方法的工序剖视图。
- 图 12 是说明利用本发明而制作成的有源矩阵型 EL 显示器的图。
- 图 13 是说明本发明的发光装置中的发光元件的结构图。
- 图 14 是说明本发明的发光装置的剖视图。
- 15 图 15 是说明利用本发明的电子设备的图。

具体实施方式

(实施方式 1)

参照图 1 说明本发明的发光装置。

- 20 图 1 是本发明的发光装置的剖视图。在图 1 中，在基板 101 上形成由半导体膜 103、栅绝缘膜 105、栅电极（栅极布线）106 构成的发光元件驱动用 TFT102，该半导体膜 103 含有源极（或者漏极）104a、104b。发光元件驱动 TFT 的源极（或者漏极）104a 通过设于第 1 层间绝缘膜 107 的接触孔与布线 108a 连接。对第 1 层间绝缘膜的膜表面整体进行平坦化。
- 25

在第 1 层间绝缘膜 107 和布线 108（108a、108b）上，形成第 2 绝缘膜 109，通过设于第 2 绝缘膜 109 的接触孔而连接布线 108a 和发光元件的电极 110。对于第 2 层间绝缘膜中在下部具有布线 108 的

部分（用 E-E'表示的面）实施平坦化（微观凹凸的平坦化），然而，对于在下部具有布线的部分和不具有布线的部分之间的高度差（宏观凹凸）不进行平坦化。

5 在第 2 层间绝缘膜 109 和发光元件的电极 110 上设置具有开口部且具有平坦性的第 3 层间绝缘膜，发光元件的电极 110 的一部分露出在第 3 层间绝缘膜 110 的开口部。在第 3 层间绝缘膜 111 的开口部露出的发光元件的电极 110 的下方，设置第 2 绝缘膜 109 和布线 108a。这里，布线 108a 中特别是设置在从第 3 布线层间绝缘膜 111 的开口部露出的发光元件的电极 110 的下方的部分，是作为用于提高第 2 层间绝缘膜的表面高度的膜 114 发挥作用。在本实施例中，膜 114 不具有透光性。另外，第 3 层间绝缘膜 111 也可以称作为堤或岸（bank）。

15 在从第 3 层间绝缘膜 111 的开口部露出的发光元件的电极 110 的上方，形成发光层 112 以及发光元件的电极 113。由发光元件的电极 110、发光层 112、发光元件的电极 113 叠层形成的部分作为发光元件 116 而发挥作用。对于发光元件的电极 110、113，与哪一方为阳极、阴极无关地采用与各极性配合的发光层 112 的结构（作成单层或多层等）及材料。

20 如上所述，由于膜 114 不具有透光性，不能够从基板 101 的下表面侧获得由发光元件 116 发射出的光。因此，由具有透光性的导电性膜形成发光元件的电极 113，从基板 101 的上表面侧（即，形成发光元件的电极 113 的一侧），对发光元件 116 发射出的光进行采光。

25 若没有膜 114 而形成了布线，则由于加工布线时的过蚀刻处理，第 1 层间绝缘膜 107 表面粗糙，在表面形成微观的凹凸。通过设置膜 114，能够抑制在第 1 层间绝缘膜 107 表面产生微观的凹凸。

然而，例如，若采用铝那样的会产生小丘等的材料作为膜 114 的材料，则第 2 层间绝缘膜 109 的表面上，有时也会形成膜 114 的突起引起的微观的凹凸。此时，必须对第 2 层间绝缘膜 109 的表面

实施平坦化。然而，即使在这样的情况下，设置膜 114 也是有效的。对此，以下将作说明。

5 在本实施方式中，通过设置膜 114，以第 1 层间绝缘膜 107 为基准面时的位于膜 114 上方的第 2 层间绝缘膜 109 的表面高度上升。因此，在采用从凸部表面进行去除的那样的平坦化方法的情况下，能够对位于膜 114 上方的第 2 层间绝缘膜 109 的表面局部地实施平坦化，平坦化工序变得容易。利用这样的局部平坦化，对于未实施平坦化而残余的凹凸部，由具有平坦性的第 3 层间绝缘膜 111 覆盖。因此，设置第 3 层间绝缘膜 111 也具有使平坦化工序容易的效果。

10 如此，在本发明的发光装置中，通过组合多个结构，产生下述复合的效果，即，可以至少仅对离基准面的高度高的部分实施平坦化（即，可以仅对微观的凹凸实施平坦化）。因此，能够减少平坦化工序中的成膜膜厚、研磨量。

15 又，在本实施方式中，膜 114 与布线一体化，然而，不限于此，也可以具有与布线分离的结构。在与布线分离的情况下，最好，膜 114 与布线为相同膜厚、或者比布线膜厚要厚。由此，能够使得形成在膜 114 上的第 2 层间绝缘膜的表面高度为离基准面最高，并且使得平坦化工序变得容易。再有，平坦化处理所花费的处理时间缩短，能够抑制平坦化处理中产生的静电对元件的损伤。

20 （实施方式 2）

在本实施方式中，参照图 4、5 的工序剖视图对具有图 1 所示结构的发光装置的制作方法作说明。

25 对于发光元件驱动用 TFT 的结构没有特别限定，可以采用公知的结构。例如，可以是图 1 所示的顶栅极（top gate）型的 TFT，也可以是底栅极（bottom gate）型 TFT。又，可以是单栅极结构的 TFT，也可以是多栅极结构的 TFT。可以是 LDD（Lightly Doped Drain：微掺杂漏极）结构的 TFT，也可以是单漏极结构的 TFT。再者，关于半导体膜的结晶性，可以是非晶的，也可以是晶质的。如此，只要是

包含半导体膜、栅绝缘膜、栅电极并且将它们组合而构成的晶体管，无论其结构如何都可以使用。因此，可以采用公知的方法制作发光元件驱动用 TFT，这里省略对发光元件驱动用 TFT 制作工序的说明。

5 在基板 601 上形成由半导体膜 603、栅绝缘膜 605、栅电极 606 构成的发光元件驱动用 TFT602。在半导体膜 603 上形成源极（或者漏极）604a、604b。

接着，形成覆盖发光元件驱动用 TFT（以及栅绝缘膜 605）的第 1 层间绝缘膜 607。可以将氧化硅膜以 $1.5 \sim 2.0\mu\text{m}$ 的膜厚成膜来形成第 1 层间绝缘膜 607。又，不限于氧化硅膜，也可以采用其他具有绝缘性的材料。

接着，对第 1 层间绝缘膜 607 实施平坦化。可利用 CMP 等实施平坦化。又，实施平坦化以使得第 1 层间绝缘膜 607 的膜表面整体平坦。在平坦化之后，位于离基准面（将基板 601 的表面作为基准面）最高位置的栅电极 606 表面上的第 1 层间绝缘膜 607 为 $1.0 \sim 1.5\mu\text{m}$ 。可以考虑采用的材料的介电常数及研磨量、研磨后的膜厚等来适当确定第 1 层间绝缘膜 607 的成膜膜厚。

接着，在第 1 层间绝缘膜上形成接触孔，再形成与源极（或者漏极）604a、604b 连接的布线 608（608a、608b）。可以采用铝等的具有导电性的材料来形成布线 608。又，并不一定以一层来形成布线，也可以采用不同的导电性材料通过 2 层以上的叠层膜形成。在本实施方式中，布线 608 的膜厚为 $300 \sim 500\text{nm}$ 。然而，并不限于此，也可以考虑材料的电阻值等加以适当确定。

又，在以后的工序中在形成发光元件的区域的下方也形成布线 608a，将其作为提高第 2 层间绝缘膜的表面高度用的膜 614。又，在本实施方式中，将布线 608a 和膜 614 作成一体。

接着，形成覆盖布线 608 以及第 1 层间绝缘膜 607 的第 2 层间绝缘膜 609。可以将氧化硅膜以 $1.0 \sim 1.5\mu\text{m}$ 的膜厚成膜来形成第 2 层间绝缘膜 609。又，并不限于氧化硅膜，也可以采用其他具有绝缘性的材

料。

接着，对第2层间绝缘膜609实施平坦化。可以利用CMP等实施平坦化。在第2层间绝缘膜609上，形成微观的凹凸以及因覆盖布线而产生的宏观的凹凸，其中，上述微观的凹凸是受到在布线608上产生的小丘、以及布线608形成时的蚀刻等引起的第1层间绝缘膜607表面粗糙等的影响而产生的凹凸。

在以后的工序中，由于在其上方形成发光元件的部分上形成膜614，因此，在将第1层间绝缘膜607表面作为基准面时，该部分成为从基准面到第2层间绝缘膜表面的高度为最高的部分。至少，实施研磨以使得从该基准面到第2层间绝缘膜表面的高度为最高的部分上的第2层间绝缘膜609的微观的凹凸为平坦化。即，不需要对第2层间绝缘膜609上的宏观的凹凸实施平坦化，平坦化变得容易。

接着，在第2层间绝缘膜上形成接触孔，再形成与布线608a连接的发光元件的电极610。

接着，形成设有开口部的第3层间绝缘膜611，以使形成发光元件的部分的发光元件的电极610露出。对于第3层间绝缘膜，以抗蚀剂为材料。又，第3层间绝缘膜的材料，最好采用抗蚀剂那样的具有自平坦性的感光性树脂材料，然而，若有必要，也可以采用不具有自平坦性的无机材料或有机材料。第3层间绝缘膜611也称为堤或岸。

用第3层间绝缘膜611覆盖由第2层间绝缘膜609的宏观的凹凸以及发光元件的电极610产生的高度差。

接着，在发光元件的电极610上形成发光层611。进一步在发光层611上形成发光元件的电极612。发光元件的电极610、发光层611、发光元件的电极612叠层的部分，成为发光元件616。

在本实施方式中，膜614不具有透光性。因此，以发光层611为中心从基板侧不能够对由发光层610发射出的光进行采光。由此，用具有透光性的导电材料形成发光元件612，对透过发光元件的电极

612 的光进行采光。

再有，发光层 611 并不一定形成为一层，也可以是附加有电子输送层、空穴输送层等的多层结构。发光元件的电极 610、612 的任意一方都可以为阳极或者阴极。

5 (实施例)

【实施例 1】

通过本发明，能够减少平坦化工序中的成膜膜厚、研磨量并且使得平坦化变得容易。

10 参照图 3 的俯视图以及图 6~11 的工序剖视图，对采用本发明的发光装置的制作方法进行说明。

图 3 是采用本发明的发光装置的像素部的俯视图。在图 3 中，半导体膜 401a 是发光元件驱动用晶体管 (TFT) 的半导体膜，在由虚线 406 包围的区域中通过接触孔连接半导体膜 401a 的源极 (或者漏极) 和布线 403a。再有，通过接触孔也连接半导体膜 403a 和发光元件的电极 404。从第 3 层间绝缘膜 405 的开口部，将第 2 层间绝缘膜夹在其间，露出布线 403a 和发光元件的电极 404 相重叠的部分。如此，在布线 403a 和发光元件的电极 404 重叠的部分中，布线 403a 作为提高第 2 层间绝缘膜的表面高度用的膜发挥作用。又，图 3 中，401b、401c 分别是半导体膜。再有，402a、402b、402d 分别是布线，特别地，402b、402d 是作为扫描线的布线。另外，403b、403c、403d 分别是布线，特别地，403b 是作为电流供给线的布线，403d 是作为源极线的布线。再有，图 3 中，没有图示栅绝缘膜、第 1 层间绝缘膜、第 2 层间绝缘膜、发光层以及位于发光层上层的发光元件的电极。

25 在基板 1500 上将膜厚为 50~100nm 的底层绝缘膜 1501a 以及膜厚为 50~100nm 的底层绝缘膜 1501b 叠层、成膜而形成。底层绝缘膜 1501 (1501a、1501b) 为防止杂质从基板 1500 扩散到半导体层而形成。在本实施例中，采用低碱性玻璃，分别利用等离子 CVD 法在底层绝缘膜 1501a 上形成膜厚 100nm 的氮化硅膜、在底层绝缘膜 1501b

上形成膜厚 100nm 的氧化硅膜。另外，在本实施例中，将底层绝缘膜叠层两层进行成膜，然而，若可取得防止杂质扩散的效果，则也可以为 5 一层或者三层以上的叠层。在 TFT 制作工序中，将玻璃、石英等的具有透光性的材料作为基板，然而，在本实施例中，由于制作上面发光型的发光装置，只要是能够承受各工序中的处理温度的基板，不限于具有透光性的基板，也可以采用其他的基板。例如，也可以采用塑料基板等。

接着，在底层绝缘膜 1501 上形成半导体膜 1502a ~ 1502b。采用公知的成膜方法（CVD 法、溅射法等）将非晶半导体膜成膜后，将利 10 用公知的结晶方法（固相生长法、激光结晶法、以镍为触媒金属的固相生长法等）获得的结晶硅膜加工成所要的形状，以形成半导体膜 1502a ~ 1502d。

在本实施例中，利用等离子 CVD 法形成膜厚为 55nm 的非晶硅膜作为非晶半导体膜。再有，在非晶硅膜以外，也可以采用非晶硅锗 15 合金（ $\text{Si}_x\text{Ge}_{1-x}$ （ $x=0.0001 \sim 0.02$ ））等的非晶半导体膜。或者，不是在非晶半导体膜结晶后获得结晶半导体膜，也可以成膜为结晶半导体膜。关于膜厚，也不限定于上述的膜厚，可以适当改变。

再有，采用将镍作为触媒金属元素的固相生长法（550℃、4 小时的热处理）进行非晶硅膜的结晶。为进一步提高结晶性，进行利 20 用受激准分子激光器的处理，以获得结晶硅膜。

接着，采用臭氧水在结晶硅膜表面形成 1 ~ 2nm 膜厚的薄氧化膜，利用溅射法进一步在其上以 100nm 的膜厚形成非晶硅膜。然后，进行 550℃、4 小时的加热炉热处理，使包含在结晶硅膜中的触媒金属元素转移到非晶硅膜中（吸气处理）。在吸气处理后，采 TMAH 溶液去 25 除不需要的非晶硅膜（吸气处理后有时由于触媒金属元素的效果会成为结晶硅膜），再用氟酸溶液去除所述薄氧化膜。

接着，通过采用光刻法的制作布线图案以及蚀刻，将结晶硅膜加工成所要的形状，形成半导体膜 1502a ~ 1502b。

再有，在形成半导体膜 1502a ~ 1502b 之前或者形成之后，也可以添加用于控制 TFT 的阈值的杂质（沟道掺杂）。作为添加的杂质，可以采用硼或者磷等。

5 用激光结晶法形成结晶半导体膜时，可以采用将受激准分子（XeCl）及 YAG、YVO₄ 作为激光介质的脉冲振荡型或者连续振荡型的激光器。采用受激准分子激光器时，可以将脉冲振荡频率设为约 300Hz、将激光能量密度设为 100 ~ 400mJ/cm²。采用 YAG 激光器时，可以采用二次谐波并将脉冲振荡频率设为 30 ~ 300Hz、将激光能量密度设为 300 ~ 600mJ/cm²。可以采用下述方法，将振荡产生的激光会聚
10 成宽度为 100 ~ 1000μm 线状的线状激光，以 50 ~ 90% 的重叠率在整个基板面进行照射。

接着，形成栅绝缘膜 1503 以覆盖半导体膜 1502a ~ 1502d。在本实施例中，采用等离子 CVD 法成膜形成膜厚为 110nm 的氧化硅膜。再有，不限于氧化硅膜，也可以以其他的具有绝缘性的膜来形成。膜厚也不限于上述的值，可以考虑介电常数等而加以适当改变。
15

接着，在栅绝缘膜 1503 上叠层地形成导电性膜 1504 和导电性膜 1505。在本实施例中，利用溅射法将 30nm 膜厚的氮化钽（TaN）成膜后形成导电性膜 1504，同样地利用溅射法将 370nm 的膜厚的钨（W）成膜后形成导电性膜 1505。作为用于导电性膜 1504、1505 的材料，
20 不限于氮化钽及钨，也可以采用从 Ta、W、Ti、Mo、Al、Cu、Cr、Nd 中选出的元素，或者上述元素组合后的合金膜或者化合物材料，或者添加了磷等杂质元素的以多晶硅膜为代表的半导体膜。作为导电性膜 1504 可以选择与栅绝缘膜粘附性良好的材料，对于导电性膜 1505 可以选择能获得 9 ~ 20μΩ·cm 左右的电阻值的低阻材料。

25 接着，将导电性膜 1504、1505 通过图案化及蚀刻加工成所要的形状。首先，形成侧壁带有倾斜的抗蚀剂掩模 1510 ~ 1513。接着，以抗蚀剂掩模 1510 ~ 1513 作为掩模对导电性膜 1505 进行蚀刻，接着，通过蚀刻加工导电性膜 1504。根据抗蚀剂掩模 1510 ~ 1513 的侧壁的

倾斜角度（锥形角度），将导电性膜 1505 加工成在侧壁具有约 26° 的锥形角度的导电性膜 1506b、1507b、1508b、1509b。另外，将导电性膜 1504 也加工成在侧壁具有约 $15 \sim 45^\circ$ 的锥形角度的导电性膜 1506a、1507a、1508a、1509a。

5 接着，以抗蚀剂掩模 1518 ~ 1521 为掩模对导电性膜 1506b、1507b、1508b、1509b 有选择地蚀刻。由此，将导电性膜 1506b、1507b、1508b、1509b 加工成侧壁大致为垂直的导电性膜 1514b、1515b、1516b、1517b。此时，对于蚀刻，必须采用以垂直方向为主体的各向异性蚀刻。再有，作为抗蚀剂掩模 1518 ~ 1521，可以原样地采用用于上述导电性膜 1504、1505 的蚀刻的抗蚀剂掩模 1510 ~ 1513。对导电性膜 1506a、1507a、1508a、1509a 不进行加工而原样地残留下来作为导电性膜 1514a、1515a、1516a、1517a。

 如以上那样，形成由导电性膜 1514a、1514b 构成的栅电极 1514、由导电性膜 1515a、1515b 构成的栅电极 1515、由导电性膜 1516a、1516b 构成的栅电极 1516、由导电性膜 1517a、1517b 构成的栅电极 1517。

 接着，以栅电极 1514 ~ 1517 为掩模添加低浓度的 n 型杂质。在本实施例中，将 1×10^{17} 原子/cm² 浓度的磷作为低浓度杂质添加到半导体膜 1502a ~ 1502d 中，形成低浓度杂质区域 1522a ~ 1522d。这里添加低浓度杂质是为了形成 LDD（Lightly Doped Drain：微掺杂漏极）区域，该 LDD 用于抑制 TFT 的截止漏电流，截止漏电流根据添加的杂质浓度发生变化。为了成为规定以下的截止漏电流，可以适当地改变杂质的添加量。在本实施例中，采用磷作为 n 型杂质，然而，不限于此，也可以采用其他材料。

 接着，以抗蚀剂掩模 1525 ~ 1527 和导电性膜 1514b 为掩模进行添加高浓度 n 型杂质的杂质添加。再有，形成抗蚀剂掩模 1525 而覆盖半导体膜 1502b 和栅电极 1515，形成抗蚀剂掩模 1526 而覆盖半导体膜 1502c 的一部分（成为 TFT 的 LDD 区域的部分）和栅电极 1516，形成抗蚀剂掩模 1527 而覆盖半导体膜 1502d 和栅电极 1517。在本实

5 施例中，对半导体膜 1502a 中其上没有形成导电性膜 1514a 的部分和半导体膜 1502c 中其上没有形成抗蚀剂掩模 1526 的部分，添加 1×10^{20} 原子/cm³ 的高浓度磷。同时，对半导体膜 1502 中其上没有形成导电性膜 1514a 的部分，添加 1×10^{18} 原子/cm³ 的低浓度磷。由此，形成包含高浓度磷的源极（或漏极）1523a、1523b 以及含低浓度磷的低浓度杂质区域 1524。这利用了对在形成导电性膜 1514a 的部分和未形成的部分中添加的杂质的阻止能力的不同。在本实施例中，采用磷作为 n 型杂质，然而，不限于此，也可以采用其他材料。

10 接着，以抗蚀剂掩模 1530、1531 以及导电性膜 1515b、1517b 为掩模添加高浓度的 p 型杂质。形成抗蚀剂掩模 1530 而覆盖半导体膜 1502a 和栅电极 1514，形成抗蚀剂掩模 1531 而覆盖半导体膜 1502c 以及栅电极 1516。在本实施例中，对半导体膜 1502b、1502d 中其上没有形成导电性膜 1515a、1517a 的部分，添加 1×10^{20} 原子/cm³ 的高浓度的硼，形成源极（或漏极）1528a、1528b。同时，对半导体膜 1502b、1502d 中其上形成了导电性膜 1515a、1517a 的部分，添加 1×10^{19} 原子/cm³ 的低浓度的硼，形成低浓度杂质区域 1529a、1529b。在本实施例中，采用硼作为 p 型杂质，然而，不限于此，也可以采用其他材料。

20 如上述那样，制作 TFT1550~1553。TFT1550、1551 是驱动电路用 TFT，TFT1552、TFT1553 是发光元件驱动用 TFT。

25 接着，进行用于对添加的杂质实施活性化的热处理。在本实施例中，在氧浓度为 0.1ppm 以下的氮气气氛中进行 550℃、4 小时的加热炉热处理。再有，在氧浓度为 0.1ppm 以下的氮气气氛中进行热处理是为了防止栅电极 1514~1517 氧化。在 TFT1550~1553 上形成氧化硅膜等的具有绝缘性的膜，采用防止栅电极 1514~1517 氧化的方法，氧浓度在 0.1ppm 以上 1ppm 以下即可。除了加热炉以外，也可以采用利用激光的活性化、或者 RTA（Rapid Thermal Anne: 快速热退火）法等其他方法。

接着，形成层间绝缘膜 1532a 以覆盖 TFT1550~1553。在本实施例中，采用等离子 CVD 法将 100nm 膜厚的氮化氧化硅膜 (SiNO) 成膜后形成层间绝缘膜 1532a。再有，不限于氮化氧化硅膜，也可以采用其他的具有绝缘性的膜。对于膜厚，也不限于上述的值，可以考虑介电常数等而加以适当改变。

接着，进行将半导体层的悬空键封端的氢化。在本实施例中，在 100% 的氢气气氛中，实施 410℃、1 小时的热处理来进行氢化。除了通过热处理进行氢化以外，也可以进行采用等离子的氢化。

接着，在层间绝缘膜 1532a 上形成层间绝缘膜 1532b。在本实施例中，采用等离子 CVD 法将 1.2 μ m 膜厚的氧化硅膜成膜而形成层间绝缘膜 1532b。再用 CMP (Chemical Mechanical Polishing : 化学机械抛光) 对层间绝缘膜 1532b 的膜表面整体实施平坦化。再有，不限于氧化硅膜，也可以采用其他的具有绝缘性的膜来形成层间绝缘膜 1532b。对于膜厚，也不限于上述的值，可以考虑介电常数以及平坦化产生的膜减少量等而加以适当改变。再有，在本实施例中，位于平坦化后构成 TFT1550~1553 的导电性膜 1514b、1515b、1516b、1517b 之上的层间绝缘膜的膜厚约为 600nm。

接着，在层间绝缘膜 1532b 之上，进一步形成层间绝缘膜 1532c。在本实施例中，采用等离子 CVD 法将 600nm 的膜厚的氧化硅膜成膜，形成层间绝缘膜 1532c。再有，不限于氧化硅膜，可以采用其他的具有绝缘性的膜来形成层间绝缘膜 1532c。对于膜厚，不限于上述的值，也可以考虑介电常数等而加以适当改变。

如上述那样，形成由层间绝缘膜 1532a、1532b、1532c 构成的第 1 层间绝缘膜 1532。这里，由于对层间绝缘膜 1532b 实施了平坦化，故层间绝缘膜 1532c 的表面也是平坦的。即，第 1 层间绝缘膜 1532 表面的整体膜表面是平坦的。

接着，利用图案化和蚀刻形成到达源极 (或漏极) 1523a、1523b、1528a、1528b 的接触孔。在本实施例中，在图案化后，以采用含氟

酸溶液的湿式方法对层间绝缘膜 1532b、1532c 实施蚀刻，接着以干式方法对层间绝缘膜 1532a 实施蚀刻，形成接触孔。

接着，在 TFT1550~1553 上形成用于传递电信号的布线。在本实施例中，采用溅射法将含有钛 (Ti)、数个百分点的硅的铝合金 (Al-Si)、钛 (Ti) 分别以 100nm、350nm、100nm 的膜厚进行叠层之后，
5 通过图案化及蚀刻进行加工并形成布线 1533 (1533a、1533b)、1534、1535、1536。这里，形成布线 1533a，该布线在后工序制作的发光元件的下方部分延伸。作为布线 1533~1536 的材料，也可以采用上述所示以外的导电材料。并不一定要作成三层，也可以为单层、二层
10 或四层以上的叠层膜。膜厚也不限于上述的值，可以考虑布线电阻等而加以适当确定。

接着，在布线 1533~1536 以及第 1 层间绝缘膜 1532 上形成第 2 层间绝缘膜 1537。在本实施例中，采用 CVD 法以 600nm 的膜厚将氧化硅膜成膜而形成。采用 CMP (Chemical Mechanical Polishing :
15 化学机械抛光) 对第 2 层间绝缘膜 1537 的一部分实施平坦化。根据 AFM (Atomic Force Microscope: 原子力显微镜) 的测量结果，层间绝缘膜 1537 中被实施平坦化的部分其平均面粗糙度 (Ra) 约为 3.3nm。层间绝缘膜 1532 的平坦化以如下的方法实施。

在以第 1 层间绝缘膜 1532 表面为基准面时，从基准面到第 2 层
20 间绝缘膜 1537 的表面为止的高度，大体上分为两个高度，即相当于布线膜厚与第 2 层间绝缘膜 1537 的膜厚之和的高度 (高的一方) 以及相当于第 2 层间绝缘膜 1537 的膜厚的高度 (低的一方)。另外，在第 2 层间绝缘膜 1537 中，存在因上述的不同高度而产生的宏观的凹凸 (高度差) 和受到布线中产生的小丘等影响的微观的凹凸。在
25 形成发光元件的部分的下方部分，由于如上所述那样形成布线 1533a，故在该部分从基准面到第 2 层间绝缘膜 1537 表面的高度成为高的一方。在本实施例中，为了仅将对第 2 层间绝缘膜 1537 中离基准面的高度高的一方的部分的微观的凹凸实施平坦化而进行研磨。

即，成为这样的状态：至少对有必要预先实施平坦化的形成发光元件的部分实施平坦化，宏观的凹凸不实施平坦化而残留。因此，能够减小第2层间绝缘膜1537的成膜膜厚及研磨量。如此，将布线1533a设置在成为发光元件的部分的下方部分，以使得能够仅仅对有必要预先实施最低限度的平坦化的部分实施平坦化。再有，在本说明书中，布线1533a中不需要作为电极的功能的部分，就成为用于提高第2层间绝缘膜的表面高度的膜1543（图3中为406）。

再有，也可以如上述那样采用氧化硅以外的具有绝缘性的材料来形成第2层间绝缘膜1537。再有，对于膜厚，可以考虑介电常数、研磨产生的膜减少量等而加以适当确定。

其次，通过图案化及蚀刻形成到达布线1533a的接触孔。在本实施例中，通过图案化及蚀刻形成了到达第2层间绝缘膜1537的接触孔。

其次，形成发光元件的电极1538（1538a、1538b）。在本实施例中，利用溅射法，将含有数个百分点硅的铝合金（Al-Si）、非晶ITO（氧化铟）分别以30nm、20nm的膜厚成膜后形成。再有，在本实施例中，发光元件的电极1538b作为阳极发挥作用。Al-Si作为用于反射由发光元件发射出来的光的反射膜发挥作用。对于膜厚为30nm的薄膜Al-Si，因小丘产生的凹凸为约20nm，该膜厚是能够充分覆盖发光层的厚度。因此，反射膜最好形成成为10nm以上30nm以下。再有，在10nm以下时，发出的光会透过该反射膜，有时不能够作为反射膜充分发挥作用。ITO由于功函数高，是作为发光元件的阳极常用的材料。

在本实施例中，在图案化后，采用含有5.0%以下浓度的乙二酸（ $(\text{COOH})_2$ ）的水溶液在45℃的液温下对ITO实施蚀刻、加工，形成发光元件的电极1538b。接着，通过采用氯系气体的干式方法，对Al-Si进行蚀刻、加工，形成发光元件的电极1538a。

再有，不限于上述所示的材料而也可以采用其他的材料形成发

光元件的电极 1538。再有，也可以为单层、二层或四层以上的叠层结构。对于膜厚，可以进行适当改变。

接着，在 250℃ 下加热 2 小时，使 ITO 结晶。对于加热温度及加热时间，可以考虑 ITO 的结晶性质等而加以适当改变。

5 接着，形成设有开口部的间壁层即岸 1539，以露出发光元件的电极 1538 的一部分（成为发光元件的阳极的部分）。在本实施例中，采用光刻法对抗蚀剂进行加工，形成 1.4μm 膜厚的岸 1539。利用岸 1539，被覆第 2 层间绝缘膜 1537 上未施加平坦化而残留的凹凸。由于抗蚀剂是具有自平坦性的材料，在岸 1539 中，消除了由第 2 层间
10 绝缘膜 1537 中的凹凸以及发光元件的电极 1538 形成的高度差。再有，用作为第 3 层间绝缘膜的抗蚀剂，从市售的大多数的抗蚀剂中选择使用不会促进发光元件劣化的抗蚀剂。然而，本实施例中采用的抗蚀剂不具有对 ITO 的结晶温度的耐热性。再有，岸 1539 通常也称作堤。

15 再有，除了抗蚀剂以外，也可以采用丙烯（包含感光的、非感光性的其中任意一种）、聚酰亚胺（包含感光的、非感光的其中任意一种）等的有机树脂材料、氧化硅膜等的无机材料来形成。再有，在本实施例中，岸 1539 的边缘部不为方形而呈带圆形的形状。另外，在岸 1539 的开口部露出的发光元件的电极 1538 的表面，具有不影响
20 以后工序中形成的发光元件程度的平坦性。

利用蒸镀法在发光元件的电极 1538 上形成含有有机化合物的层 1540。这里，在本实施例中，示例了形成包含有显示红、绿、蓝 3 种发光的有机化合物的层中的一种的情况，而对于分别形成包含 3 种有机化合物的各层的有机化合物的组合，参照图 13 作说明。

25 再有，图 13(A) 所示的发光元件由阳极 1701、有机化合物层 1702 以及阴极 1703 构成，有机化合物的层 1702 具有包含正空穴输送层 1704、发光层 1705、阻断层 1706、电子输送层 1707 的叠层结构。再有，在图 13(B) 中表示构成显示红色发光的发光元件的材料以及膜

厚, 在图 13 (C) 中表示构成显示绿色发光的发光元件的材料以及膜厚, 在图 13 (D) 中表示构成显示蓝色色发光的发光元件的材料以及膜厚。

首先, 形成包含有显示红色发光的有机化合物的层。具体地说, 空穴输送层 1704 是将为空穴输送性有机化合物的 4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯基-氨基]-联苯(以下, 表示为- α NPD)以 40nm 的膜厚成膜, 发光层 1705 是将为发光性有机化合物的 2,3,7,8,12,13,17,18-八乙基-21H、23H-卟啉-铂(以下, 表示为 PtOEP)与成为基质的有机化合物(以下称为基质材料)的 4,4'-二卟啉-联苯(以下表示为 CBP)一起进行共同蒸镀以成膜为 30nm 的膜厚, 阻断层 1706 是将为阻断性有机化合物的浴铜灵(bathocuproine, 以下表示为 BCP)成膜为 10nm 的膜厚, 电子输送层 1707 是将为电子输送性有机化合物的三(8-羟基喹啉)铝(以下表示为 Alq₃)成膜为 40nm 的膜厚, 由此形成包含红色发光有机化合物的层。

这里, 作为包含红色发光的有机化合物的层, 对于采用 5 种功能不同的有机化合物来形成的情况进行了说明, 然而, 本发明并不限于此, 能够采用公知的材料作为显示红色发光的有机化合物。

接着, 形成包含显示绿色发光的有机化合物的层。具体地说, 空穴输送层 1704 是将为空穴输送性有机化合物的 α -NPD以 40nm 的膜厚成膜, 发光层 1705 是采用 CBP 作为空穴输送性的基质材料, 并且通过与发光性有机化合物的三(2-苯基吡啶)铱(Ir(ppy)₃)一起共同蒸镀以 30nm 的膜厚成膜, 阻断层 1706 是将阻断性有机化合物的 BCP 以 10nm 的膜厚成膜, 输送层 1707 是将电子输送性有机化合物的 Alq₃以 40nm 的膜厚成膜, 由此, 能够形成包含绿色发光的有机化合物的层。

这里, 作为绿色发光的有机化合物层, 对于采用 5 种功能不同的有机化合物来形成的情况进行了说明, 然而, 本发明并不限于此,

能够采用公知的材料作为显示绿色发光的有机化合物。

接着，形成包含显示蓝色发光的有机化合物的层。具体地说，发光层 1705 是将发光性以及空穴输送性的有机化合物的、 α -NPD 以 40nm 的膜厚成膜，阻断层 1706 是将阻断性有机化合物的 BCP 以 10nm 的膜厚成膜，电子输送层 1707 是将电子输送性有机化合物的 Alq_3 以 40nm 的膜厚成膜，由此，能够形成包含蓝色发光的有机化合物的层。

这里，作为包含蓝色发光的有机化合物的层，对于采用 3 种功能不同的有机化合物来形成的情况进行了说明，然而，本发明并不限于此，能够采用公知的材料作为显示蓝色发光的有机化合物。

通过在阳极上形成以上所示的有机化合物，在像素部能够形成含有显示红色发光、绿色发光以及蓝色发光的有机化合物的层。

接着，覆盖包含有机化合物的层 1540 及岸 1539 而形成发光元件的电极 1541。在本实施例中，发光元件的电极 1541 作为阴极。而且，发光元件的电极 1541 由对可见光透过率高的 ITO 形成。再有，ITO 是功函数高的材料，是不太适合用作阴极的材料。因此，在本实施例中，在形成发光元件的电极 1541 之前，以 2nm 膜厚形成氟化锂以覆盖有机化合物层 1540 及岸 1539，提高电子的输入效率。

再有，除了 ITO 以外，可以单体采用属于碱金属及碱土类金属的材料，或与其他材料叠层，也可以以薄膜形式采用与其他材料形成的合金（例如，Al: Mg 合金、Al: Li 合金、Mg: In 合金等）。另外，只要是功函数低且对可见光透过率高的导电性膜，也可以采用上述以外的材料来形成发光元件的电极 1541。

如上述那样，形成由发光元件的电极 1538、含有机化合物的层 1540、发光元件的电极 1541 构成的发光元件 1544。

接着，形成用以保护发光元件 1544 的保护膜 1542。在本实施例中，利用溅射法形成氮化硅膜，从而形成保护膜 1542。再有，在氮化硅膜以外，还可以采用 DLC (Diamond like Carbon: 金刚石结构的碳) 等的其他材料来形成。

如上述那样，制作采用本发明的发光装置。

再有，在本实施例中，膜 1543 不具有透光性。因此，如上述那样用对可见光透光性高的材料来形成发光元件的电极 1541，则能够从发光元件的电极 1541 侧以包含有机化合物的层 1540 为中心对发光元件 1544 发射出来的光进行采光。再有，为了提高对发射出来的光的采光效率，形成作为反射膜的发光元件的电极 1538a。再有，也可以不采用发光元件的电极 1538a 而利用膜 1543 反射发射出来的光来使采光效率提高。

在本实施例中，是将发光元件的电极 1538 作为阳极、将发光元件的电极 1541 作为阴极。然而，不限于此，也可以将发光元件的电极 1538 作为阴极、将发光元件的电极 1541 作为阳极。此时，要适当改变发光元件的电极 1538、1541 以及含有机化合物的层 1540 的材料及结构等。

【实施例 2】

在本实施例中，对于发光元件的电极 1538 的结构不同于实施例 1 的发光装置进行说明。

本实施例的发光元件中，发光元件的电极 1538 为将含有数个百分点的硅的铝合金 (Al-Si)、氮化钛 (TiN)、非晶 ITO (Indium Tin Oxide: 铟锡氧化物) 各以 30nm、10nm、20nm 进行叠层后的结构。与实施例 1 同样，ITO 设置在形成发光层的一侧。

如此，通过在 Al-Si 和 ITO 之间设置 TiN，能够妨碍 Al-Si 和 ITO 接触。能够抑制 ITO 蚀刻工序中发生电蚀。

再有，关于发光元件的电极 1538 以外的结构，与实施例 1 记载的情况相同。

【实施例 3】

在本实施例中，参照图 14，对于具有能减少平坦化工序中成膜膜厚、研磨量的结构的本发明的发光装置，尤其是利用提高第 2 层间绝缘膜表面高度用的膜作为反射膜的发光装置进行说明。

图 14 是发光装置的像素部的剖视图。发光元件 5005 (5005a、5005b、5005c) 发出白色光。由于使每一个发光元件都发射白色光，因此不需要对每一颜色分开形成发光层用的掩模。由各元件发射出的光透过滤色片 5002 (5002a、5002b、5002c)，从对置基板 5003 侧被采光。滤色片 5002 与光的三原色即 R、G、B 对应地设置。

由具有透光性的材料形成发光元件的电极 5004 (5004a、5004b、5004c)，发射出的光的一部分通过发光元件的电极 5004，到达膜 5001 (5005a、5005b、5005c)。用可见光中的反射率佳的材料形成膜 5001，将达到膜 5001 的光反射，透过滤色片 5002 (5002a、5002b、5002c) 后，从对置基板 5003 侧被采光。因此，提高了光的采光效率。

在膜 5001 的表面设置凹凸。因此，能够抑制由第 2 层间绝缘膜和发光元件的电极 5004 的界面反射出的光和由膜 5001 表面反射出的光之间的干涉。再有，受到形成在膜 5001 表面上的凹凸的影响，对于位于形成在发光元件的电极 5004 和膜 5001 之间的下方的第 2 层间绝缘膜上形成的凹凸，采用本发明进行平坦化。因此，在本实施例的发光装置中，膜 5001 具有使得易于进行平坦化的效果和提采光效率的效果。

在本实施例中，采用从下起将钛 (Ti)、氮化钛 (TiN)、含有数个百分点的硅的铝合金依次叠层后的膜来形成膜 5001。通过利用热处理工序在膜 5001 的表面有意地形成小丘，以形成凹凸。因此，为了使小丘产生的影响不涉及到发光元件驱动用 TFT 的源极 (或漏极)，除了 Ti 之外作为阻挡膜形成 TiN。采用 ITO 以单层膜的方式形成发光元件的电极 5004。对于其他部位，采用实施例 1 或实施例 2 记载的材料形成。

25 【实施例 4】

在本实施例中，参照图 12 对于采用本发明制作的有源矩阵型 EL 显示器进行说明。采用本发明制作的上面发光型的有源矩阵型 EL 显示器，具有能够减少平坦化工序中的成膜膜厚、研磨量并易化平坦

化的结构。由于平坦化工序变得容易，工序中不良情况的产生减少，成品率提高。通过在像素电极上设置反射膜，或者利用为易于平坦化而形成的提高第2层间绝缘膜的表面高度的膜作为反射膜，也能够提高采光效率。

5 图12(A)是表示发光装置的俯视图，图12(B)是将图12(A)以A-A'切断的剖视图。用虚线表示的2001是源极信号线驱动电路，2002是像素部，2003是栅极信号线驱动电路。另外，2004是密封基板，2005是密封剂，在由密封基板2004和密封剂2005包围的内侧形成空间。

10 2008(2008a、2008b)是用于传送输入至源极信号线驱动电路2001及栅极信号线驱动电路2003的信号的布线，从成为输入端子的FPC (flexible print circuit: 柔性印刷线路) 2009获取视频信号及时钟信号。这里，虽然只图示了FPC，也可以在该FPC安装印刷线路板(PWB)。在本说明书中的发光装置不仅指发光装置本体，也包含
15 在其上安装了FPC或PWB的状态。

参照图12(B)来说明剖视结构。在基板2010上形成驱动电路以及像素部，然而，这里作为驱动电路表示了源极信号线驱动电路2001和像素部2002。源极信号线驱动电路2001中，形成将n沟道型TFT和p沟道型TFT组合后的CMOS电路。另外，可以由公知的CMOS
20 电路、PMOS电路或者NMOS电路来构成形成驱动电路的TFT。在本实施例中，表示了基板上形成了驱动电路的驱动器的整体，然而，并不一定必须这样，也能够形成在外部而不是形成在基板上。由多个像素形成像素部2002，其中，多个像素包含源电极和发光元件2032的阳极成为一体的电极，该源电极用于将电信号传递给发光元件驱
25 TFT2020。

阴极和阳极通过连接布线与FPC电连接。再有，在图12(B)中，阳极和FPC2009通过连接布线2008电连接。

为了密封发光元件2032，利用密封剂2005贴合密封基板2004。

为了确保密封基板 2004 和发光元件 2032 的间隔，可以设置由树脂膜形成的隔离件。然后，在密封剂 2005 内侧的空间 2007 中填充氮等的惰性气体。再有，最好采用环氧树脂作为密封剂 2005。另外，密封剂 2005 最好尽可能是不透水和氧的材料。再有，在空间 2007 的内部可以包含具有吸收氧和水分的效果的物质。

另外，在本实施例中，作为构成密封基板 2004 的材料，除了玻璃底板及石英底板之外，能够采用 FRP (Fiberglass-Reinforced Plastics : 玻璃钢)、PVF (聚氟乙烯)、聚酯薄膜、聚酯或丙烯等构成的塑料底板。采用密封剂 2005 粘接密封基板 2004 之后，还可进一步用密封剂进行密封以将侧面 (暴露面) 覆盖。

通过如上述那样将发光元件密封在空间 2007 中，能够将发光元件和外部完全隔断，能够防止水和氧等会促使有机化合物劣化的物质从外部侵入。因此，能够获得可靠性高的发光装置。

对于 n 沟道型 TFT、p 沟道型 TFT、发光元件驱动用 TFT，没有特别限定，也能够采用单漏极结构、LDD 结构、单栅极结构、双栅极结构等的任何一种结构。

【实施例 5】

在本实施例中，参照图 15 对于装有通过采用本发明制成的有源矩阵型 EL 显示器的电子设备作说明。在制作采用本发明制成的有源矩阵型 EL 显示器的情况下，作为易化平坦化工序的结构，平坦化工序中的不良情况减少、成品率提高。特别地，由于用于制作显示器的底板越是大型，在底板面内研磨速度的标准偏差等越大，故受到易化平坦化工序的效果 (对研磨速度等的标准偏差的余量变宽) 大。再有，通过在像素电极设置反射膜，或者利用提高第 2 层间绝缘膜的表面高度用的膜作为反射膜，也提高了采光效率。因此，对于安装在移动电话等中的小型显示器来说，除了提高成品率之外，还能够获得减少功耗的效果。

图 15 (A) 是采用本发明制作成的移动信息终端 (PDA)，在主

体 3031 上设置显示部(采用了本发明的有源矩阵型 EL 显示器) 3033、外部接口 3035、操作按钮 3034 等。另外, 还有作为操作附件的触写笔 3032。图 15 (B) 是采用本发明制作成的移动电话。在主体 3061 上设置显示部(采用了本发明的有源矩阵型 EL 显示器) 3064、声音输出部 3032、声音输入部 3063、操作开关 3065、天线 3066 等。

图 15 (C) 是采用了本发明作成的监视器, 设有显示部(采用了本发明的有源矩阵型 EL 显示器) 3003、框体 3001、支座 3002 等。

图 1

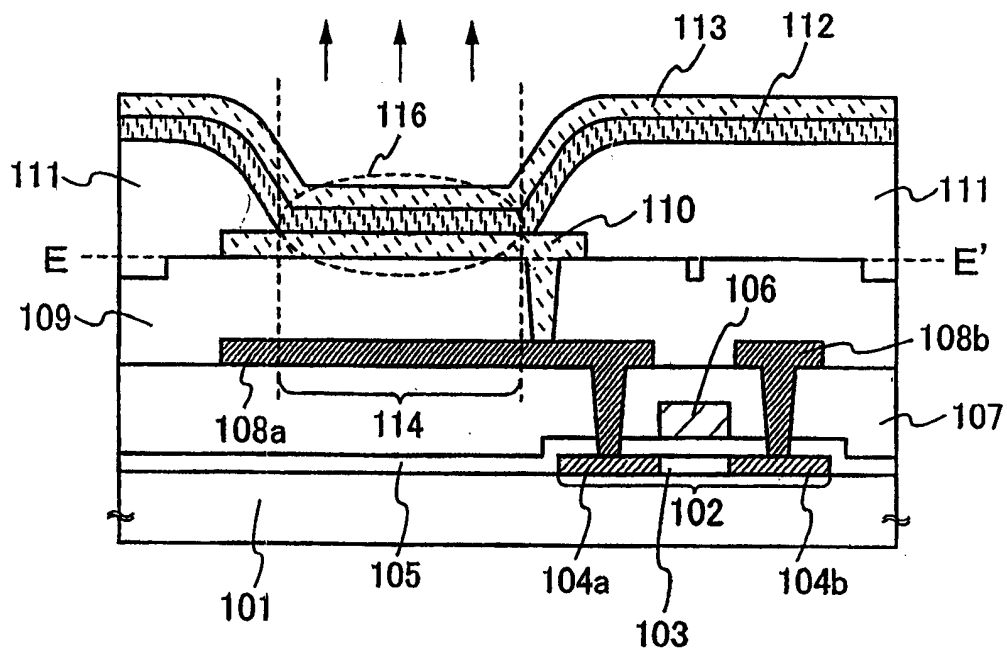


图 2

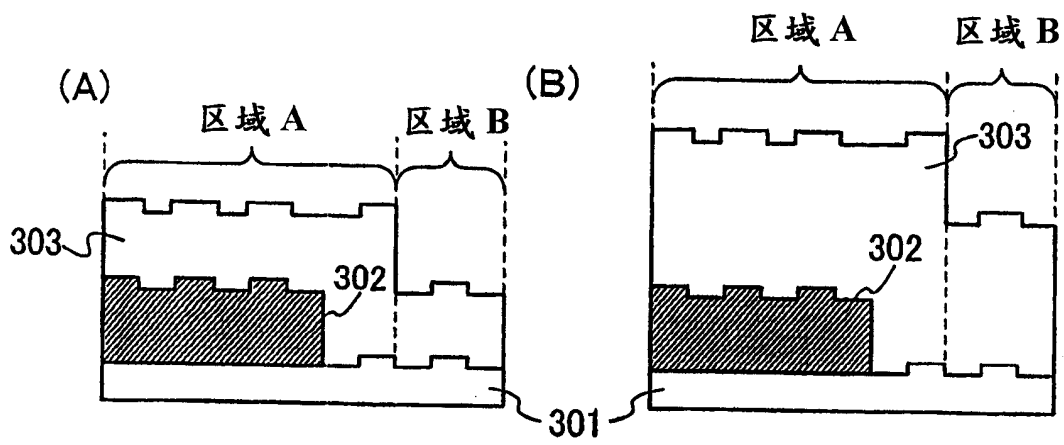


图 3

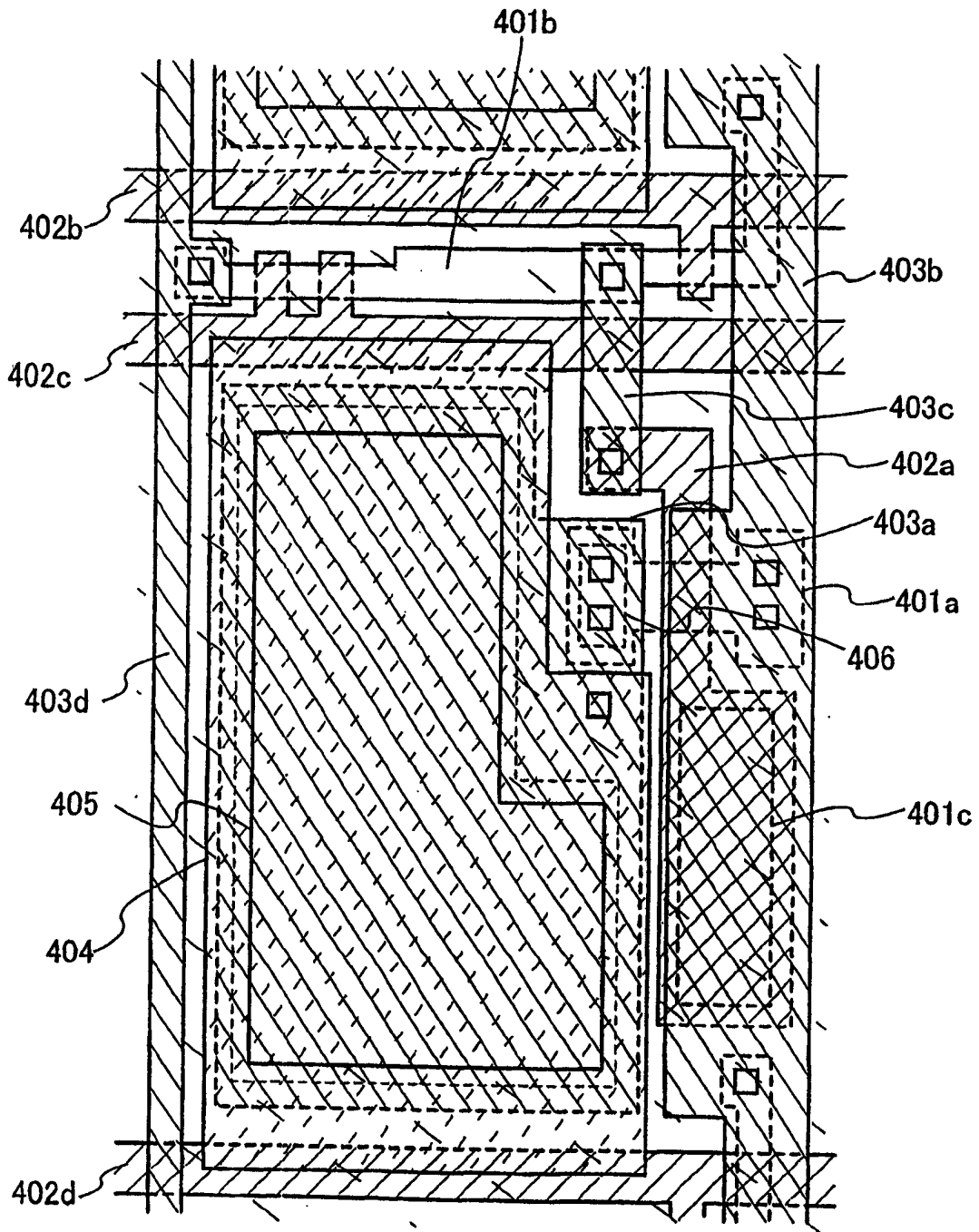


图 4

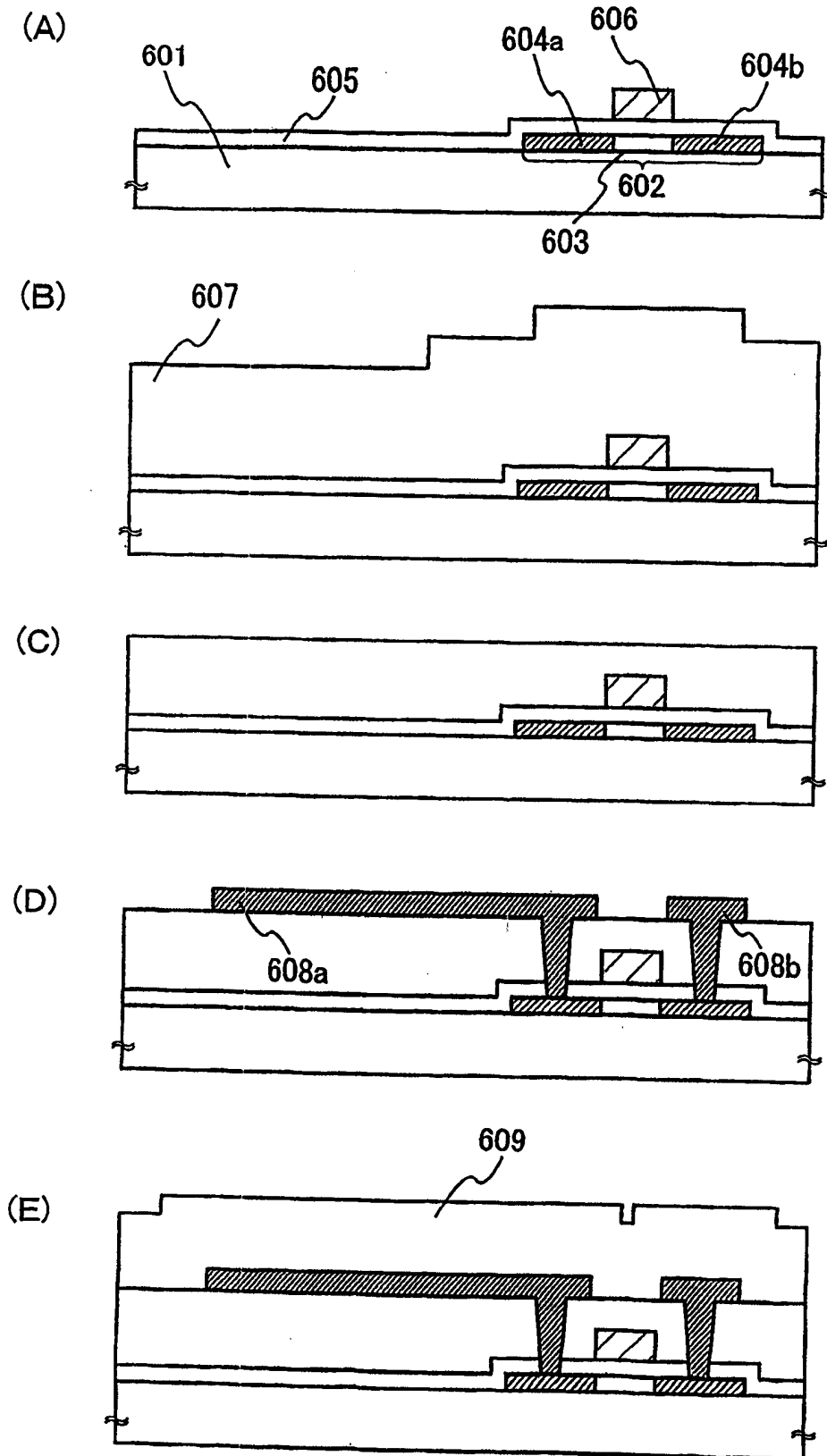


图 5

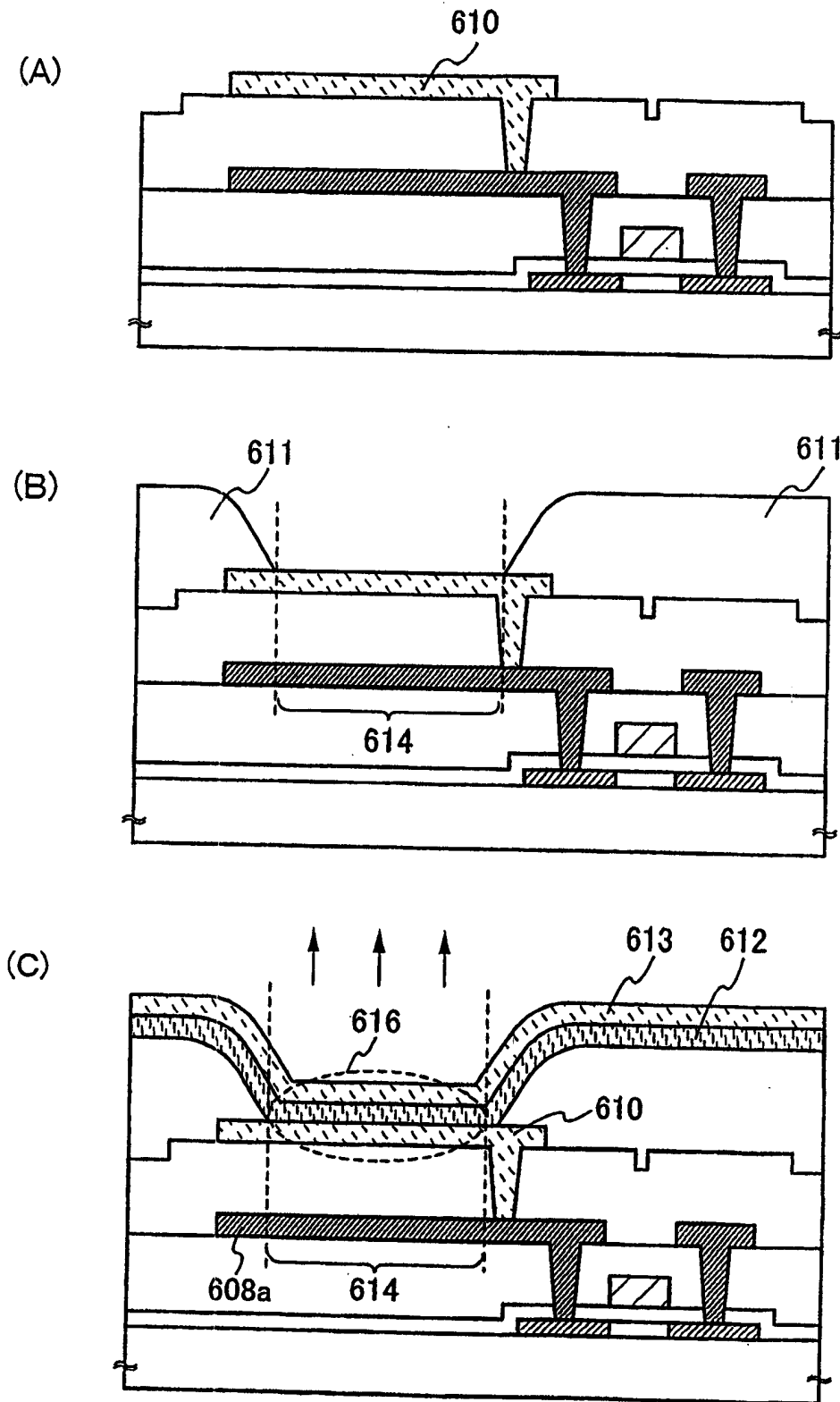


图 6

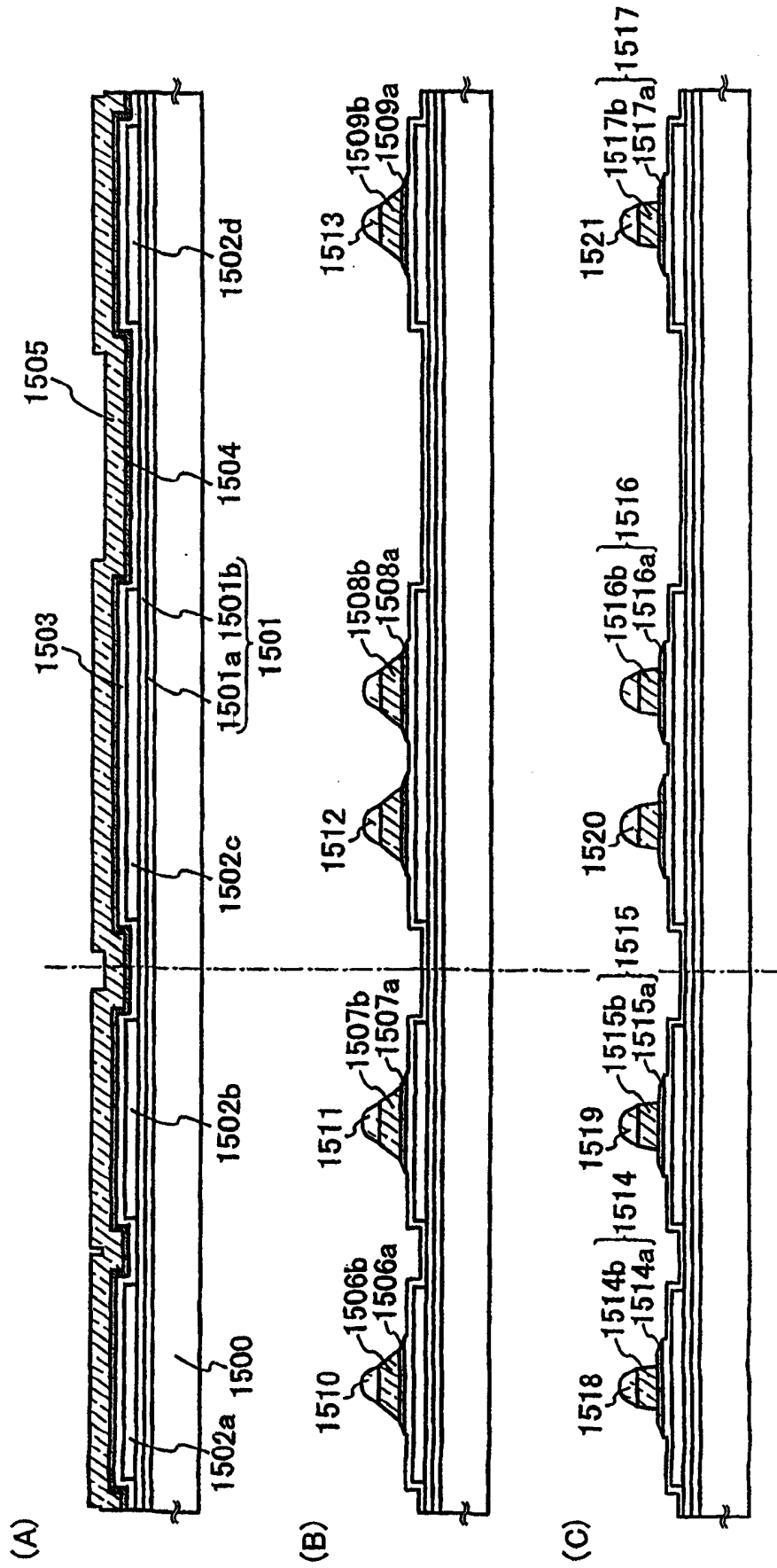


图7

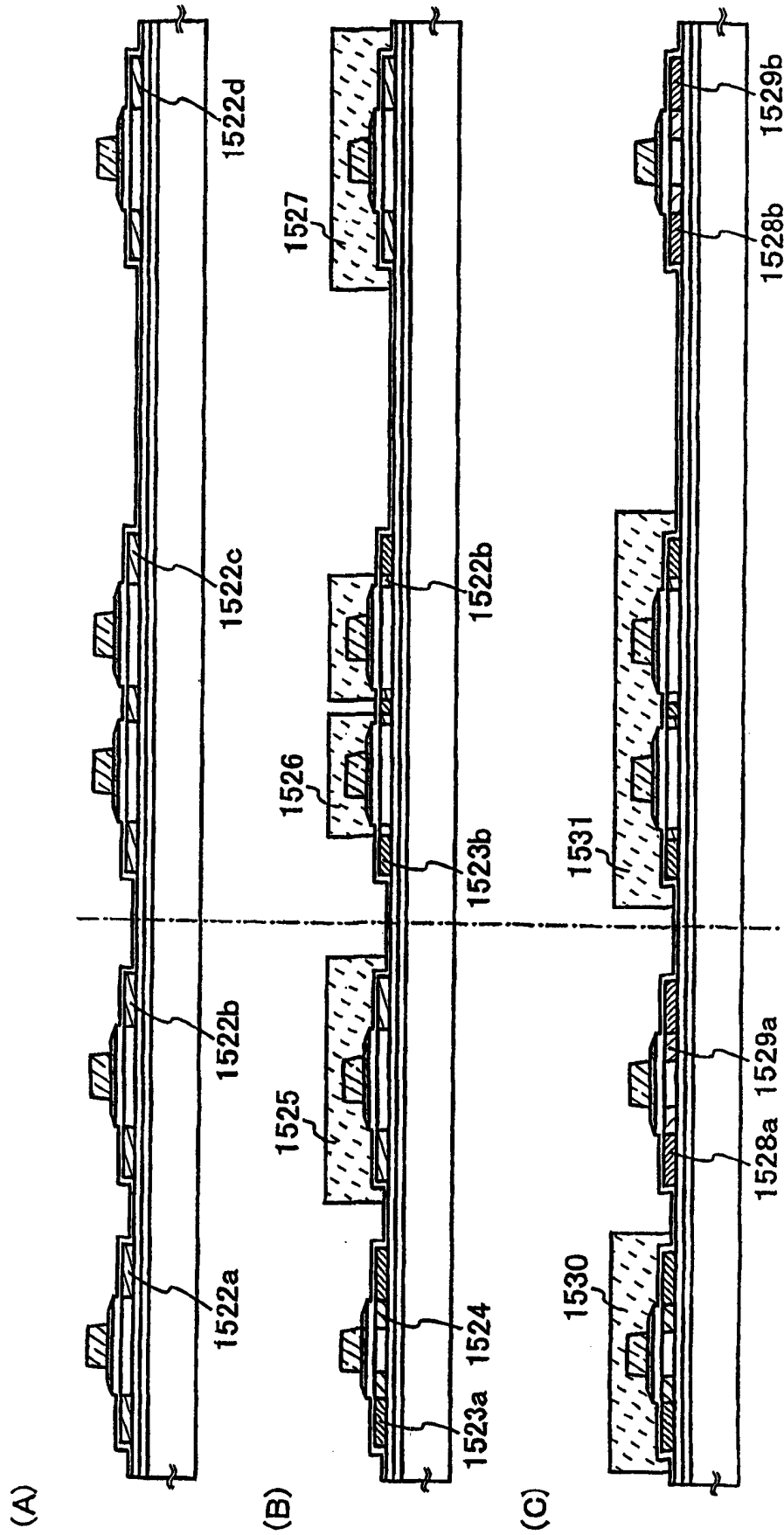


图 8

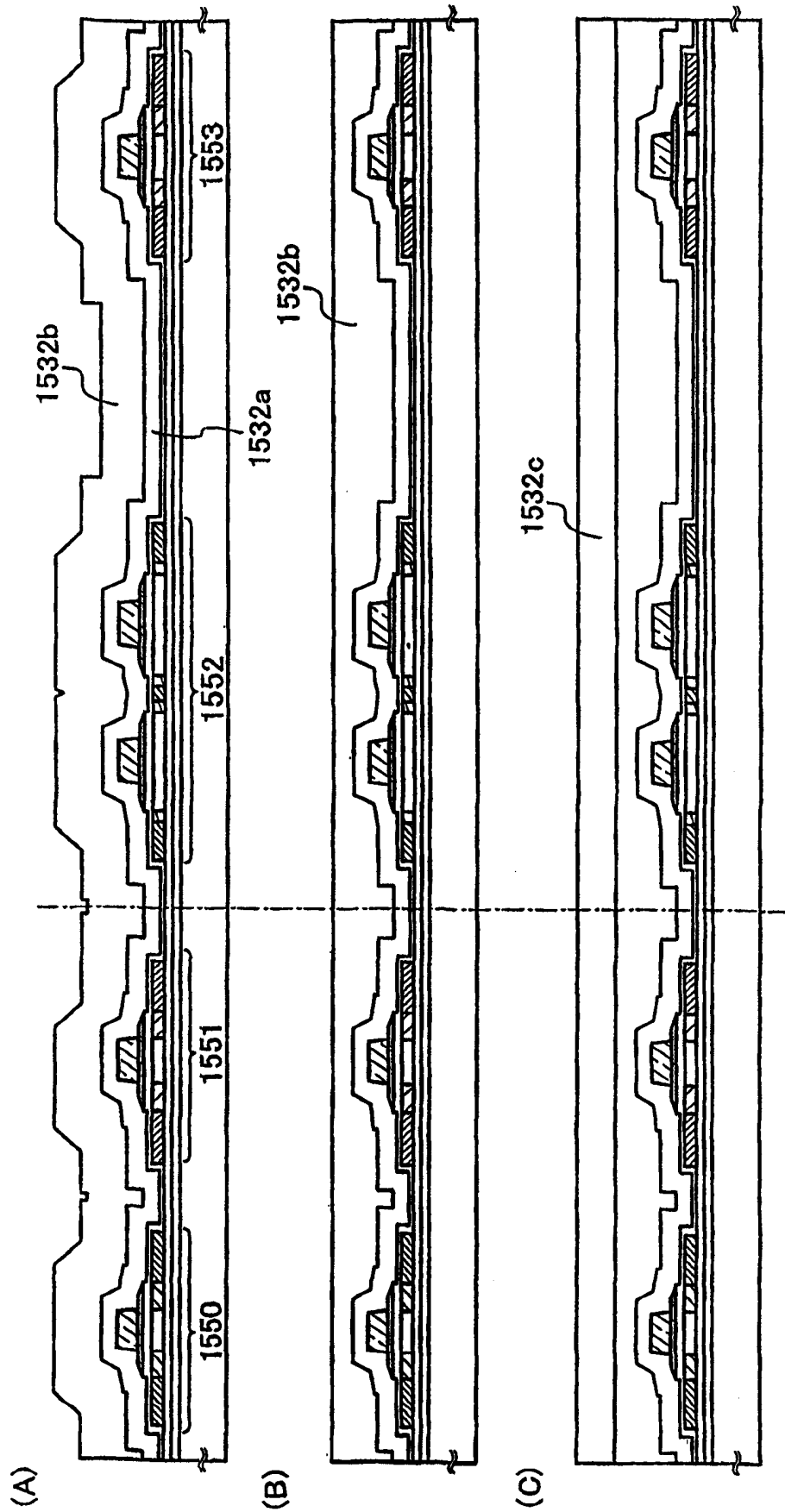


图9

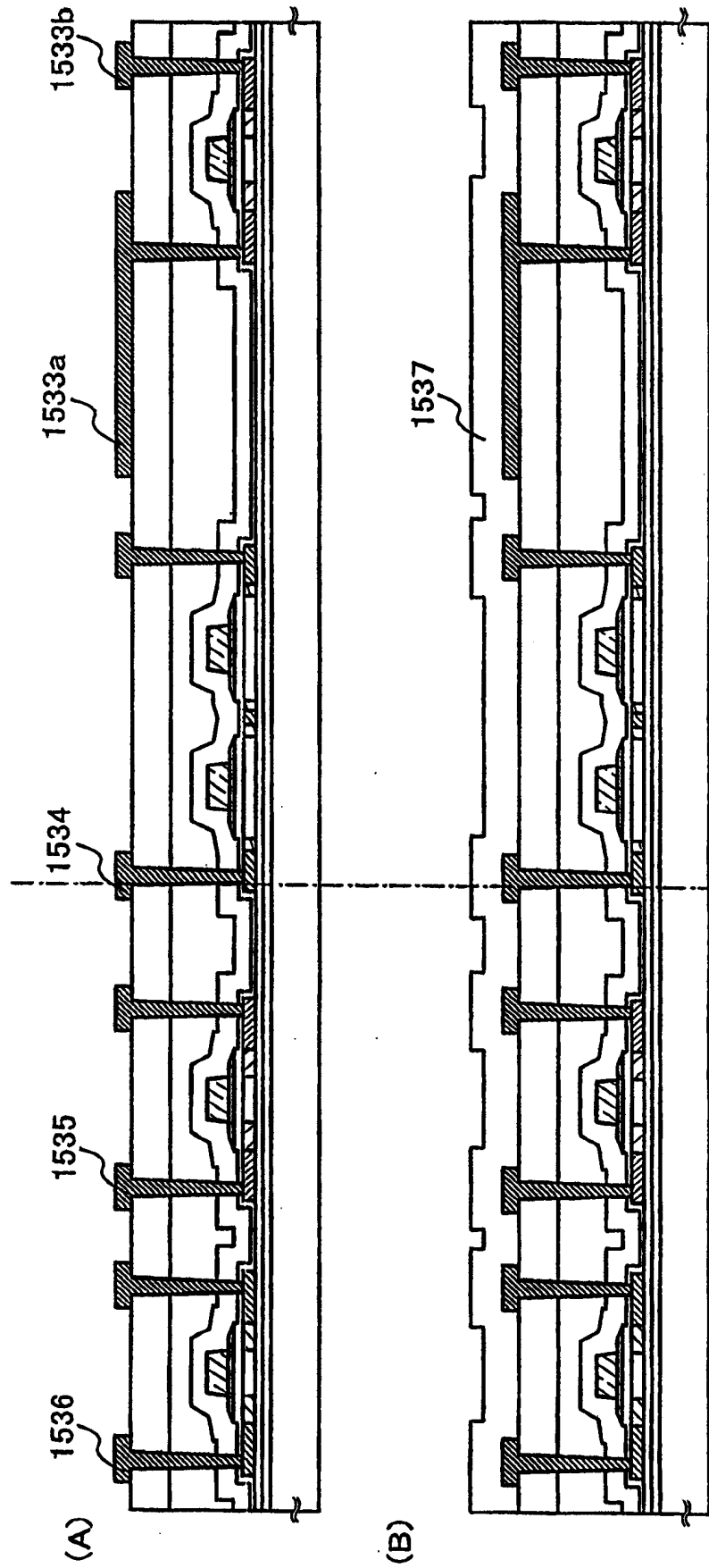


图 10

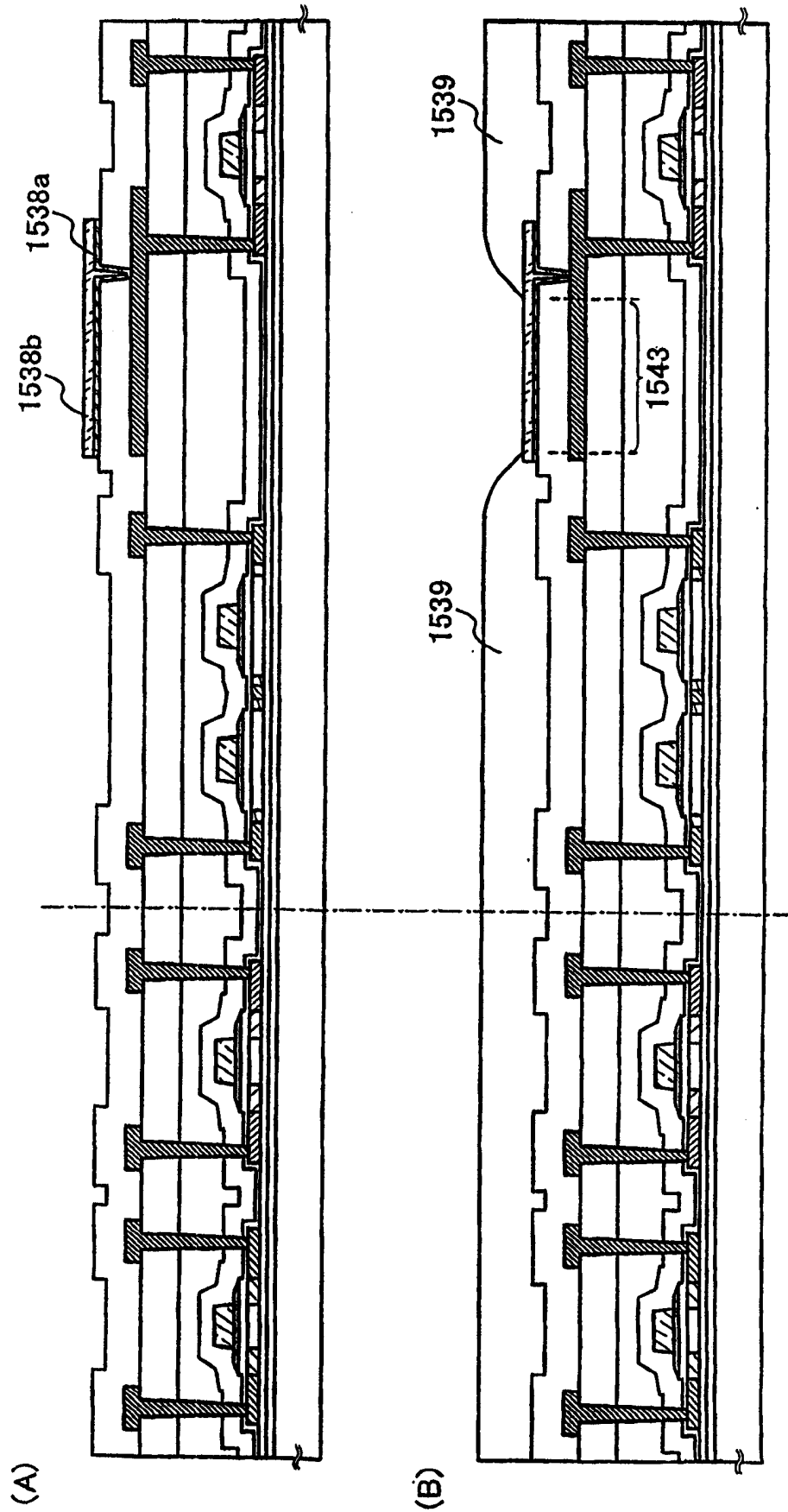
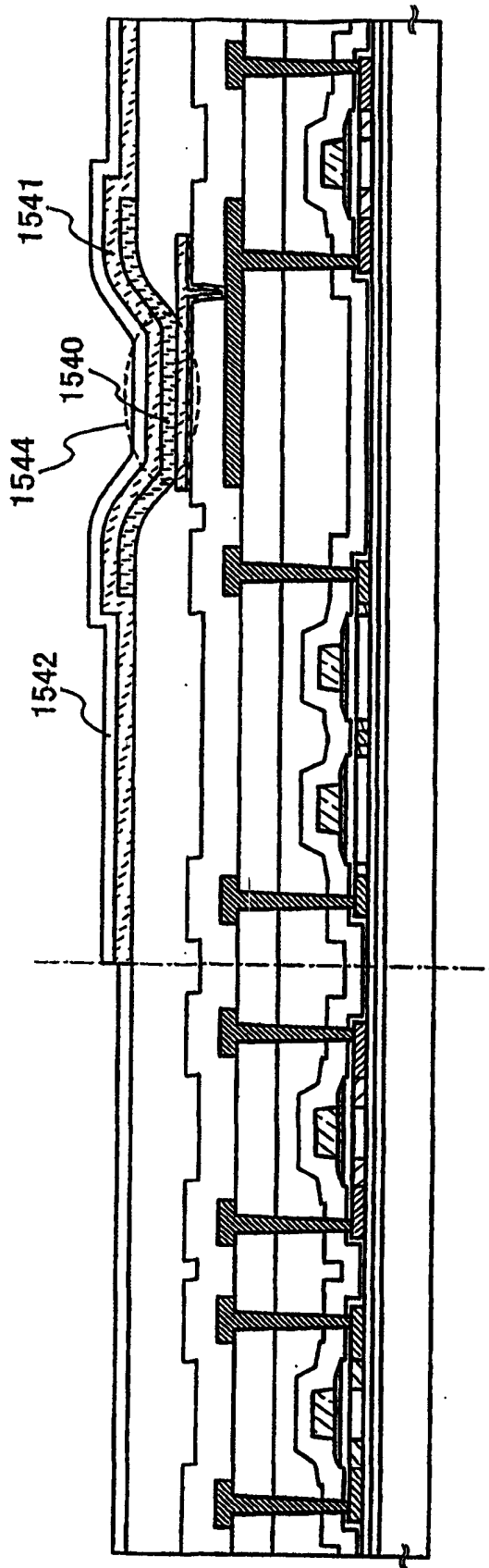


图 11



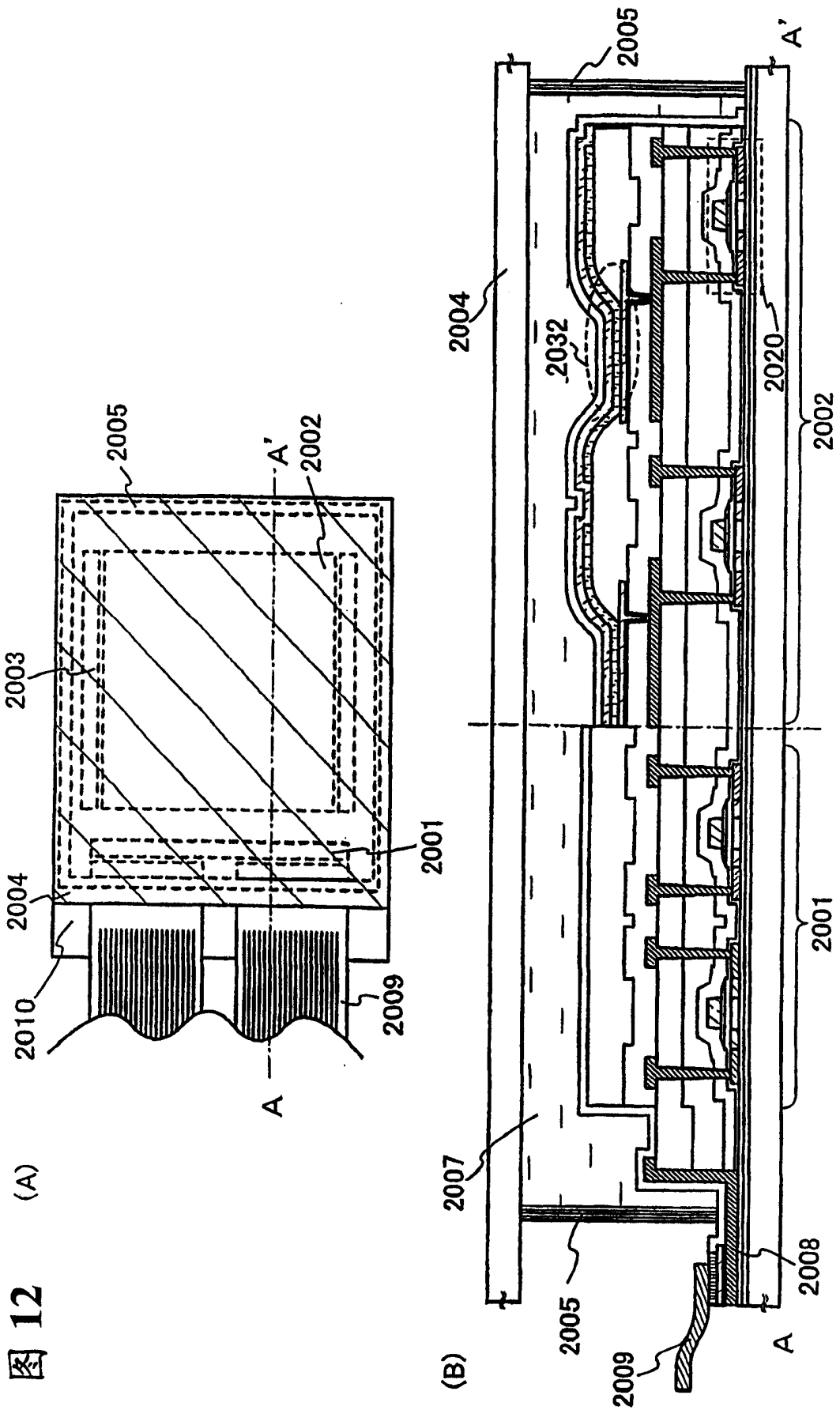


图 13

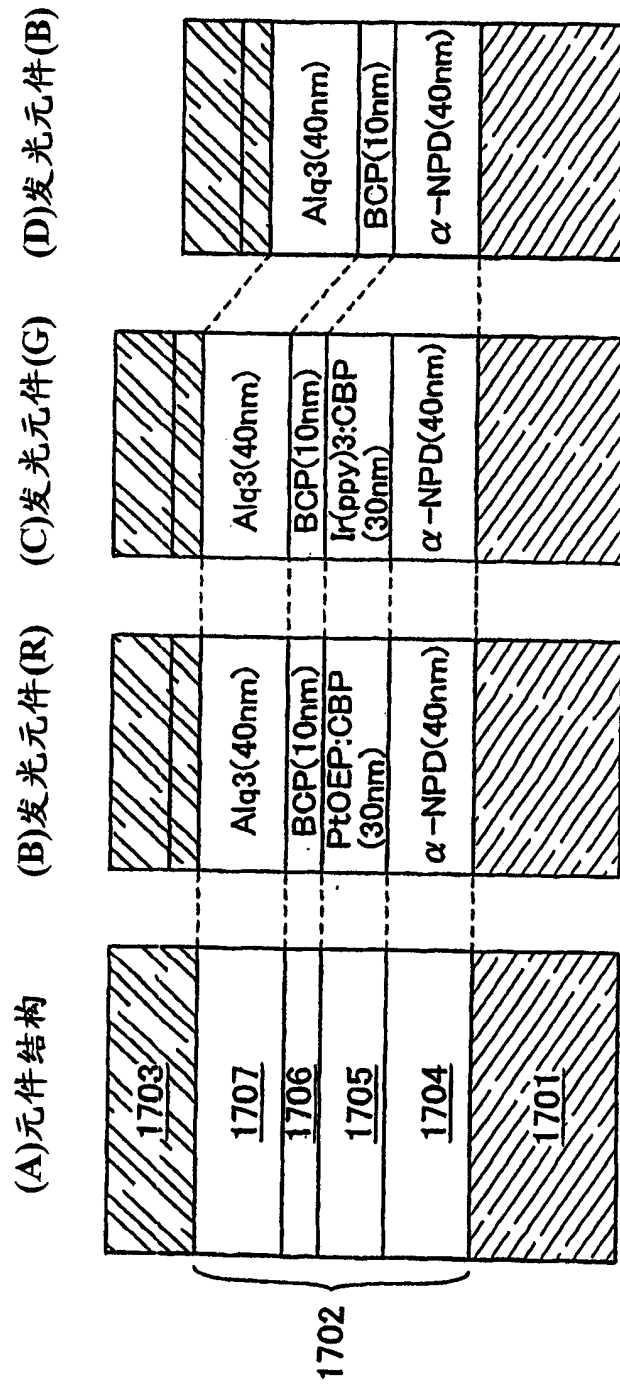


图 14

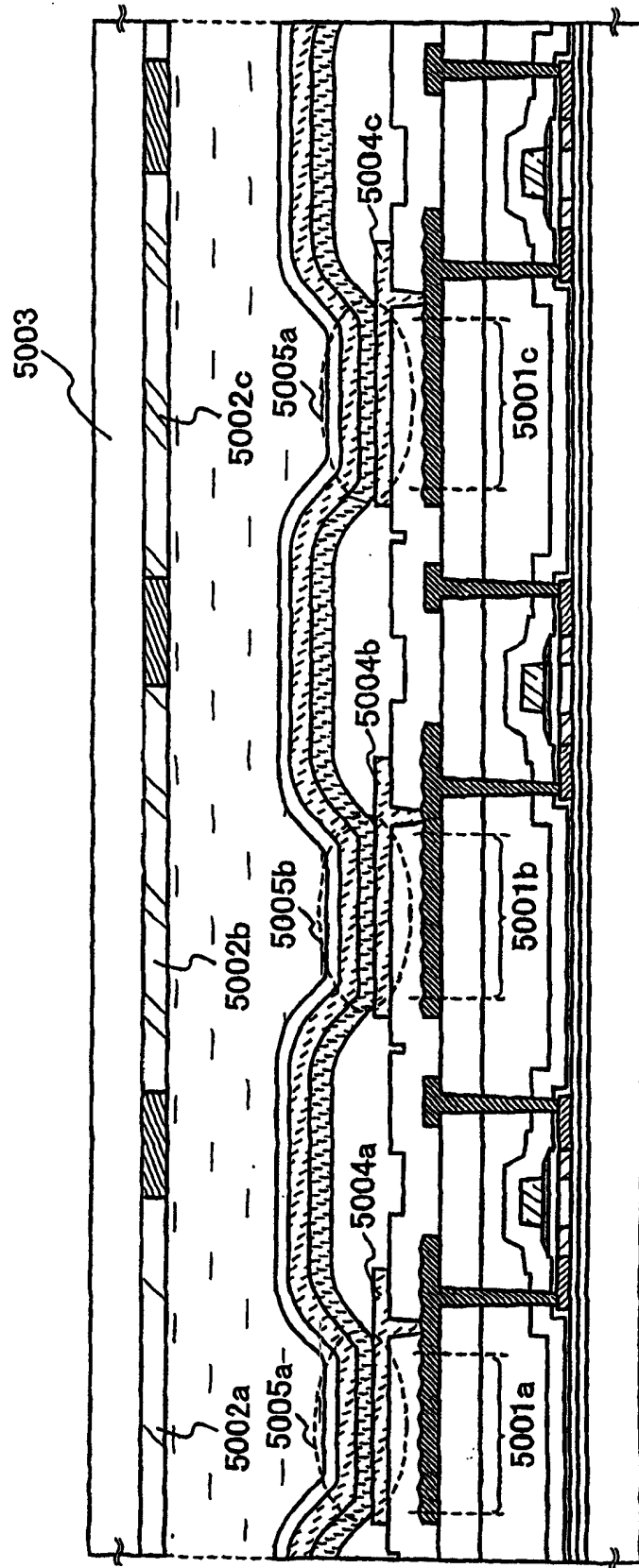
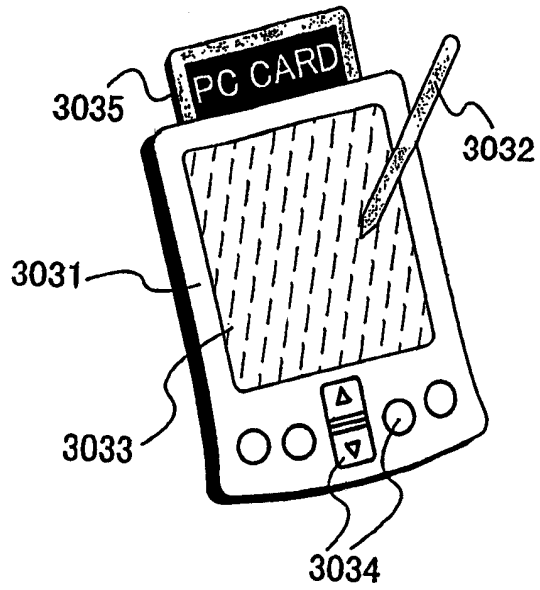
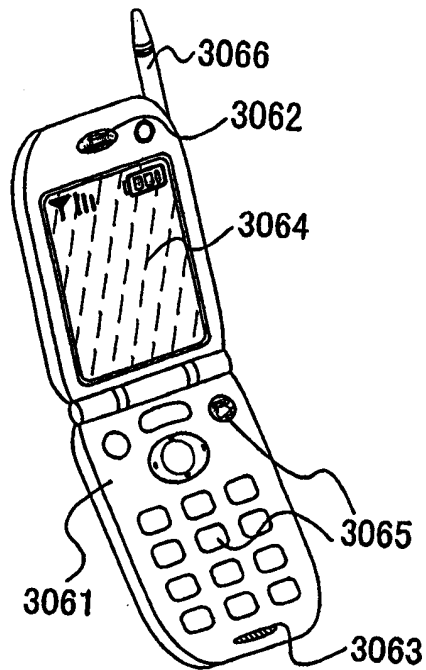


图 15 (A)



(B)



(C)

