

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710078967.1

[51] Int. Cl.

H01L 21/82 (2006.01)

H01L 21/768 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 23/522 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 8 月 15 日

[11] 公开号 CN 101017797A

[22] 申请日 2003.5.15

[21] 申请号 200710078967.1

分案原申请号 03142788.X

[30] 优先权

[32] 2002.5.15 [33] JP [31] 139934/2002

[71] 申请人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川县厚木市

[72] 发明人 山崎舜平 村上智史 纳光明

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张雪梅 魏军

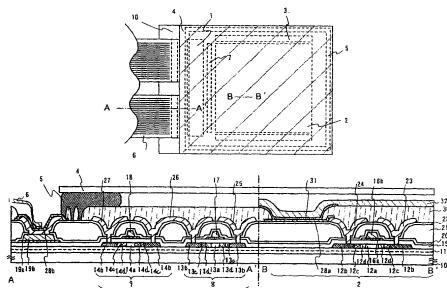
权利要求书 4 页 说明书 42 页 附图 22 页

[54] 发明名称

发光器件及其制造方法

[57] 摘要

含有有机化合物的发光元件的不足之处在于它易于受到各种因素的影响而退化，所以它的最大问题是增加它的可靠性(使它的使用寿命更长)。本发明提供一种有源矩阵型发光器件的制造方法，以及具有高可靠性的这种有源矩阵型发光器件的结构。在方法中，形成延伸到源区或漏区的接触孔，然后在层间绝缘膜上形成由光敏有机绝缘材料制成的层间绝缘膜。在层间绝缘膜的上端部具有弯曲表面。随后，用 RF 电源通过溅射的方法形成由氮化硅膜提供的膜的厚度为 20 到 50nm 的层间绝缘膜。



1. 一种发光器件的制造方法，包括以下步骤：

形成覆盖薄膜晶体管的源区和该薄膜晶体管的漏区的无机绝缘膜；

5 通过蚀刻该无机绝缘膜形成延伸到源区和漏区之一的第一接触孔；

在无机绝缘膜上形成有机绝缘膜；

通过蚀刻该有机绝缘膜形成延伸到源区和漏区之一的第二接触孔；

形成连接电极，用于连接源区和漏区之一；

形成接触连接电极的第一电极；

10 在第一电极上形成含有有机化合物的层；以及

在含有有机化合物的层上形成第二电极。

2. 根据权利要求 1 的发光器件的制造方法，其中第一电极作为发光元件的阳极和阴极中的一个。

3. 根据权利要求 1 的发光器件的制造方法，其中有机绝缘膜在上端部具有带

15 曲率半径的弯曲表面，并且曲率半径为  $0.2\mu\text{m}$  到  $3\mu\text{m}$ 。

4. 根据权利要求 1 的发光器件的制造方法，其中发光器件是从由视频摄像机、数字照相机、目镜型显示器、汽车导航系统、个人计算机、DVD 播放器、电子播放设备以及个人数字助理构成的组中选择的一种。

5. 一种发光器件的制造方法，包括以下步骤：

20 形成覆盖薄膜晶体管的源区和该薄膜晶体管的漏区的无机绝缘膜；

通过蚀刻无机绝缘膜形成至少两个分别延伸到源区和漏区的第一接触孔；

形成布线，用于连接源区和漏区之一；

在无机绝缘膜和布线上形成有机绝缘膜；

25 通过蚀刻有机绝缘膜形成至少两个第二接触孔，两个第二接触孔中的一个延伸到布线，两个第二接触孔中的另一个延伸到源区和漏区中的另外一个；

形成至少两个连接电极，两个连接电极中的一个连接布线，两个连接电极中的另一个连接源区和漏区的另外一个；

形成接触两个连接电极中至少一个的第一电极；

在第一电极上形成含有有机化合物的层；以及

30 在含有有机化合物的层上形成第二电极。

6. 根据权利要求 5 的发光器件的制造方法，其中第一电极作为发光元件的阳极和阴极中的一个。

7. 根据权利要求 5 的发光器件的制造方法，其中有机绝缘膜在上端部具有带曲率半径的弯曲表面，并且曲率半径为  $0.2\mu\text{m}$  到  $3\mu\text{m}$ 。

5 8. 根据权利要求 5 的发光器件的制造方法，其中发光器件是从由视频摄像机、数字照相机、目镜型显示器、汽车导航系统、个人计算机、DVD 播放器、电子播放设备以及个人数字助理构成的组中选择的一种。

9. 一种发光器件的制造方法，包括以下步骤：

形成覆盖薄膜晶体管的源区和该薄膜晶体管的漏区的无机绝缘膜；

10 通过蚀刻无机绝缘膜形成延伸到源区和漏区之一的第一接触孔；

在无机绝缘膜上形成有机绝缘膜；

通过蚀刻有机绝缘膜形成延伸到源区和漏区之一的第二接触孔；

形成由金属层的叠层构成的连接到源区和漏区之一的第一电极；

形成覆盖第一电极端部的绝缘材料；

15 用绝缘材料作为掩模，通过蚀刻使第一电极的中心变薄，从而沿第一电极的边缘露出倾斜的表面；

在第一电极上形成含有有机化合物的层；以及

在含有有机化合物的层上形成第二电极。

10 20 10. 根据权利要求 9 的发光器件的制造方法，其中第一电极作为发光元件的阳极和阴极中的一种。

11. 根据权利要求 9 的发光器件的制造方法，其中有机绝缘膜在上端部具有带曲率半径的弯曲表面，并且曲率半径为  $0.2\mu\text{m}$  到  $3\mu\text{m}$ 。

12. 根据权利要求 9 的发光器件的制造方法，其中绝缘材料在上端部具有带曲率半径的弯曲表面，并且曲率半径为  $0.2\mu\text{m}$  到  $3\mu\text{m}$ 。

25 13. 根据权利要求 9 的发光器件的制造方法，其中发光器件是从由视频摄像机、数字照相机、目镜型显示器、汽车导航系统、个人计算机、DVD 播放器、电子播放设备以及个人数字助理构成的组中选择的一种。

14. 一种发光器件的制造方法，包括以下步骤：

形成覆盖薄膜晶体管的源区和该薄膜晶体管的漏区的无机绝缘膜；

30 通过溅射的方法在无机绝缘膜上形成氮化硅膜；

通过蚀刻无机绝缘膜和氮化硅膜形成延伸到源区和漏区之一的第一接触孔;

在氮化硅膜上形成有机绝缘膜;

通过蚀刻有机绝缘膜形成延伸到源区和漏区之一的第二接触孔;

形成连接电极，用于连接源区和漏区之一;

5 形成接触连接电极的第一电极;

在第一电极上形成含有有机化合物的层；以及

在含有有机化合物的层上形成第二电极。

15. 根据权利要求 14 的发光器件的制造方法，其中第一电极作为发光元件的阳极和阴极中的一个。

10 16. 根据权利要求 14 的发光器件的制造方法，其中有机绝缘膜在上端部具有带曲率半径的弯曲表面，并且曲率半径为 0.2μm 到 3μm。

17. 根据权利要求 14 的发光器件的制造方法，其中发光器件是从由视频摄像机、数字照相机、目镜型显示器、汽车导航系统、个人计算机、DVD 播放器、电子播放设备以及个人数字助理构成的组中选择的一种。

15 18. 一种发光器件的制造方法，包括以下步骤:

形成覆盖薄膜晶体管的源区和该薄膜晶体管的漏区的无机绝缘膜;

通过蚀刻无机绝缘膜形成延伸到源区和漏区之一的第一接触孔;

在无机绝缘膜上形成有机绝缘膜;

通过溅射的方法在有机绝缘膜上形成氮化硅膜;

20 通过蚀刻有机绝缘膜和氮化硅膜形成延伸到源区和漏区之一的第二接触孔;

形成连接电极，用于连接源区和漏区之一;

形成接触连接电极的第一电极;

在第一电极上形成含有有机化合物的层；以及

在含有有机化合物的层上形成第二电极。

25 19. 根据权利要求 18 的发光器件的制造方法，其中第一电极作为发光元件的阳极和阴极中的一个。

20. 根据权利要求 18 的发光器件的制造方法，其中有机绝缘膜在上端部具有带曲率半径的弯曲表面，并且曲率半径为 0.2μm 到 3μm。

21. 根据权利要求 18 的发光器件的制造方法，其中发光器件是从由视频摄像

30 机、数字照相机、目镜型显示器、汽车导航系统、个人计算机、DVD 播放器、电

子播放设备以及个人数字助理构成的组中选择的一种。

## 发光器件及其制造方法

5 本发明申请是本发明申请人于 2003 年 5 月 15 日提交的、申请号为 03142788.X、发明名称为“发光器件及其制造方法”的发明申请的分案申请。

### 技术领域

本发明涉及使用发光元件的发光器件，发光元件在一对电极之间具有含有有机化合物的层（下文称做含有有机化合物的层），在电极上施加电场得到荧光或磷光，  
10 并涉及制造这种新颖发光器件的方法。这里，在本说明书中使用的术语“发光器件”表示图像显示器件、发光器件以及光源（包括照明单元）中的一种。此外，发光器件可以是发光器件的任何一种，例如其上固定有柔性印刷电路板（FPC）、带式自动接合（TAB）、或载带封装（TCP）的模块；印刷布线板安装在 TAB 带  
15 或 TCP 端部的模块；以及通过玻板上芯片（COG）系统将集成电路（IC）直接安装在发光元件上的模块。

### 背景技术

近些年来，使用形成在具有绝缘表面的衬底上的半导体薄膜（厚度在约几纳米到几百纳米范围内）构成薄膜晶体管（TFT）的技术令人关注。薄膜晶体管已  
20 广泛地应用在如 IC 和光电器件等的电子器件中。特别是，这种晶体管的发展加快了提供图像显示器件的开关元件的进程。

使用有机化合物作为发光体的发光元件特点在于厚度薄、重量轻、响应快、低电压 DC 驱动等，已期望用于下一代平板显示器的应用中。此外，由于宽视角和优良的能见度，其内发光元件排列成矩阵构形的显示器件被认为比常规的液晶  
25 显示器件更有优势。

具有有机化合物的发光元件包括含有通过施加电场可以产生电致发光的有机化合物的层（下文称做 EL 层）、以及阳极和阴极。发光元件的发光机理如下。也就是，当电压施加到夹在一对电极之间的有机化合物层时，由阴极注入的电子和由阳极注入的电子空穴在有机化合物层的发光中心相互复合形成分子激发。随  
30 后，当分子激发返回基态时，通过释放能量发生发光。在本领域中已知两种类型

的激发态，受激单重态和受激三重态。可以在任何一种状态中发光。

可以由如无源矩阵驱动（单纯矩阵类型）和有源矩阵驱动（有源矩阵类型）等的公知驱动系统中的一种操作由多个排列成矩阵构形的发光元件构成的发光器件。然而，当像素密度增加时，优选使用其中每个像素（或每个点）提供有开关的有源矩阵型系统，是由于它可以在低电压下驱动。  
5

根据光辐射的方向，有源矩阵型发光器件可以设计成两种不同的方式。其中的一种是由 EL 元件发出的光穿过相对的衬底并射入观察者的眼内（即，下侧辐射型）。此时，观察者能够识别来自相对衬底的图像。另一种是从 EL 元件发出的光穿过该元件的衬底并射入观察者的眼内（即，上侧辐射型）。此时，观察者能识别来自 EL 元件方向的图像。  
10

此外，现已研究了单体和聚合材料用于作为有机化合物层（即，严格意义上的发光层）的有机化合物，该化合物为发光元件的中心。其中，更关注聚合材料，是由于与单体材料相比，它的高耐热性和易于处理。

为了由有机化合物形成膜，蒸镀法、旋转涂覆法、以及喷墨法在本领域中已  
15 公知。其中，为了使用聚合物材料实现全色图像形成，旋转涂覆法和喷墨涂覆在本领域中特别公知。

具有有机化合物的发光元件的不足之处在于它易于受到由于各种因素而退化，所以它的最大问题是增加它的可靠性（使它的使用寿命更长）。

#### 发明内容

20 为解决以上问题，本发明的一个目的是提供一种有源矩阵型发光器件的制造方法，以及具有高可靠性的这种有源矩阵型发光器件的结构。

在说明书中公开的本发明的第一方案中，提供一种发光器件，有在具有它们各自绝缘表面的第一和第二衬底之间包括多个发光元件的像素部分，以及包括多个薄膜晶体管的驱动电路，其中发光元件具有第一电极、含有有机化合物并与  
25 第一电极接触的层、以及与含有有机化合物的层接触的第二电极，其中

薄膜晶体管涂覆有由有机绝缘膜和覆盖有机绝缘膜的无机绝缘膜的叠层组成的层间绝缘膜；

在层间绝缘膜的开口处，由无机绝缘膜的侧表面和有机绝缘膜的侧表面形成的台阶部分；

30 无机绝缘膜沿有机绝缘膜的上端部具有带曲率半径的弯曲表面；并且

第一电极的端部涂覆有绝缘材料，在它的上端部具有带曲率半径的弯曲表面。

根据本发明第一方案的发光器件的结构，有机绝缘膜的表面变得平坦，由此第一电极的表面也变得平坦，防止了EL元件发生短路。由于形成了无机绝缘膜，  
5 它可以通过阻挡来自EL元件的杂质扩散来保护TFT，并防止了来自有机绝缘膜的气体逸出。此外，由于提供了无机绝缘膜，蚀刻第一电极时，可以防止有机绝缘膜被蚀刻。此外，由于无机绝缘膜具有带曲率半径的弯曲表面，因此源电极或漏电极的覆盖也变得非常好。进行几次蚀刻处理，在层间绝缘膜开口处、在无机绝缘膜的侧表面和有机绝缘膜的侧表面上形成台阶。由此，形成接触孔时可以防止损伤TFT。由于具有曲率半径的弯曲表面提供在覆盖第一电极的绝缘材料上，  
10 EL层的覆盖能良好地抑制产生收缩等。

此外，有机绝缘膜可以形成在覆盖薄膜晶体管的无机绝缘膜上。因此，本发明的第二方案是提供一种发光器件，具有在有它们各自绝缘面的第一和第二衬底之间包括多个发光元件的像素部分，以及包括多个薄膜晶体管的驱动电路，其中  
15 发光元件具有第一电极、含有有机化合物并与第一电极接触的层、以及与含有有机化合物的层接触的第二电极，其中

薄膜晶体管涂覆有由无机绝缘膜和有机绝缘膜的叠层组成的层间绝缘膜；

在层间绝缘膜的开口处，由无机绝缘膜的侧表面和有机绝缘膜的侧表面形成台阶部分；

20 有机绝缘膜的上端部具有带曲率半径的弯曲表面；

第一电极的端部涂覆有绝缘材料，在它的上端部具有带曲率半径的弯曲表面。

根据本发明第二方案的发光器件的结构，有机绝缘膜的表面变得平坦，由此第一电极的表面也变得平坦，防止了EL元件发生短路。此外，无机绝缘膜形成在  
25 TFT的有源层附近的位置，通过阻挡来自EL元件的杂质扩散有效地保护了TFT。此时，扩散氢原子的无机绝缘膜和阻挡来自EL元件的杂质扩散的无机绝缘膜叠置同时相互接触。

在本发明的以上各方案中，像素部分可以具有电连接到第一电极的薄膜晶体管，如图1到5所示。与薄膜晶体管的源区或漏区接触的布线接触第一电极的一  
30 部分，并且可以提供在第一电极上。此时，形成布线之后，形成第一电极。此外，

如图 6 到 8 所示，像素部分可以包括电连接到第一电极的薄膜晶体管，第一电极可以接触与薄膜晶体管的源区或漏区接触的部分布线并提供在布线上。此时，在形成布线之前形成第一电极。

本发明的第三方案是提供一种发光器件，具有在有它们各自绝缘表面的第一和第二衬底之间包括多个发光元件的像素部分，以及包括多个薄膜晶体管的驱动电路，其中发光元件具有第一电极、含有有机化合物并与第一电极接触的层、以及与含有有机化合物的层接触的第二电极，其中

薄膜晶体管涂覆有由有机绝缘膜和覆盖有机绝缘膜的无机绝缘膜的叠层组成的层间绝缘膜；

在层间绝缘膜的开口处，由无机绝缘膜的侧表面和有机绝缘膜的侧表面形成台阶部分；

无机绝缘膜沿有机绝缘膜的上端部具有带曲率半径的弯曲表面；

第一电极的端部涂覆有绝缘材料，在它的上端部具有带曲率半径的弯曲表面；以及

第一电极的端部具有延伸到第一电极中心的倾斜面，其中倾斜面反射由含有有机化合物层发出的光。

此外，本发明的另一方案可以构成图 16 和 17 所示的例子，因此本发明的第四方案是一种发光器件，具有在有它们各自绝缘表面的第一和第二衬底之间包括多个发光元件的像素部分，以及包括多个薄膜晶体管的驱动电路，其中发光元件具有第一电极、含有有机化合物并与第一电极接触的层、以及与含有有机化合物的层接触的第二电极，其中

薄膜晶体管涂覆有由无机绝缘膜和有机绝缘膜的叠层组成的层间绝缘膜；

在层间绝缘膜的开口处，由无机绝缘膜的侧表面和有机绝缘膜的侧表面形成的台阶部分；

有机绝缘膜的上端部具有带曲率半径的弯曲表面；

第一电极的端部涂覆有绝缘材料，在其上端部具有带曲率半径的弯曲表面；以及

第一电极的端部具有延伸到第一电极中心的倾斜面，其中倾斜面反射由含有有机化合物层发出的光。

在本发明的以上第三和第四方案中，第一电极具有延伸到第一电极中心的倾

斜面，它的倾斜角可以超过 30° 并小于 70°。

在本发明的以上第三和第四方案中，覆盖第一电极端部的绝缘材料在它的上端部具有带曲率半径的弯曲表面，曲率半径可以为 0.2μm 到 3μm。由于具有曲率半径的弯曲表面形成在覆盖第一电极端部的绝缘材料的上端部上，因此清洗第一 5 电极表面时，第一电极的表面可以防止异物（灰尘或类似物）留在第一电极的底部。

在本发明的以上各方案中，含有机化合物的层可以是发红光的材料、发绿光的材料、或发蓝光的材料。或者，含有机材料的层可以是发白光的材料，可以与提供在第一衬底或第二衬底上的滤色器一起使用。此外，在本发明的以上各方案 10 中，含有机化合物的层可以是发单色光的材料并且可以与形成在第一衬底或第二衬底上的变色层或着色层一起使用。

此外，为了制造新颖的发光器件，本发明的一个方案是具有发光元件的发光 15 器件的制造方法，其中发光元件包括具有绝缘表面的衬底上的薄膜晶体管、电连接到薄膜晶体管的第一电极、含有有机化合物并与第一电极接触的层、以及与含有有机化合物的层接触的第二电极，包括以下步骤：

通过蚀刻覆盖薄膜晶体管的源区和漏区的无机绝缘膜形成延伸到薄膜晶体管的源区或漏区的接触孔，然后形成有机绝缘膜，通过蚀刻有机绝缘膜再次形成延伸到源区或漏区的接触孔；

形成连接电极，接触薄膜晶体管的源区或漏区；

20 形成接触连接电极的第一电极；

形成覆盖第一电极端部的绝缘材料；

形成与绝缘材料的侧表面和第一电极接触的含有机化合物的层；以及

在含有机化合物的层上形成第二电极。

对于制造本发明第三和第四方案的发光器件，本发明的另一方案是制造具有 25 发光元件的发光器件的方法，其中发光元件包括具有绝缘表面的衬底上的薄膜晶体管、电连接到薄膜晶体管的第一电极、含有有机化合物并与第一电极接触的层、以及与含有有机化合物的层接触的第二电极，包括以下步骤：

形成覆盖薄膜晶体管的由氮化硅膜和氮氧化硅膜的叠层组成的无机绝缘膜之后，氢化无机绝缘膜；

30 通过蚀刻无机绝缘膜形成延伸到电极的接触孔和延伸到源区或漏区的接触

孔;

形成连接到源区或漏区的电极;

形成覆盖电极的层间绝缘膜;

通过蚀刻层间绝缘膜形成延伸到电极的接触孔和延伸到源区或漏区的接触

5 孔;

形成由连接到源区或漏区的金属层的叠层组成的第一电极;

形成覆盖该电极的层间绝缘膜;

形成覆盖第一电极端部的绝缘材料;

通过使用绝缘材料作为掩模进行蚀刻减薄第一电极的中心，以使沿第一电极

10 的边缘露出倾斜表面;

形成含有机化合物的层; 以及

在含有机化合物的层上形成第二电极，其中第二电极由透光的金属薄膜组  
成。

此外，形成氮氧化硅膜之后，可进行氢化。因此，为了得到本发明第三和第  
15 四方案的发光器件，本发明的另一方案是制造具有发光元件的发光器件的方法，  
其中发光元件包括具有绝缘表面的衬底上的薄膜晶体管、电连接到薄膜晶体管的  
第一电极、含有有机化合物并与第一电极接触的层、以及与含有有机化合物的层  
接触的第二电极，包括以下步骤:

形成覆盖薄膜晶体管的氮氧化硅膜之后进行氢化;

20 通过溅射法在氮氧化硅膜上形成氮化硅膜;

通过蚀刻氮氧化硅膜和氮化硅膜形成延伸到源区或漏区的接触孔;

形成连接到源区或漏区的电极;

形成覆盖该电极的层间绝缘膜;

通过蚀刻层间绝缘膜形成延伸到电极的接触孔和延伸到源区或漏区的接触

25 孔;

形成由连接到源区或漏区的金属层的叠层组成的第一电极;

形成覆盖第一电极端部的绝缘材料;

通过使用绝缘材料作为掩模进行蚀刻减薄第一电极的中心，以使沿第一电极  
的边缘露出倾斜表面;

30 形成含有机化合物的层; 以及

在含有机化合物的层上形成第二电极，其中第二电极由透光的金属薄膜组  
成。

为了制造本发明第三和第四方案每一个的发光器件，本发明的再一方案是制  
造具有发光元件的发光器件的方法，其中发光元件包括具有绝缘表面的衬底上的  
5 薄膜晶体管、电连接到薄膜晶体管的第一电极、含有有机化合物并与第一电极接  
触的层、以及与含有有机化合物的层接触的第二电极，包括以下步骤：

形成覆盖薄膜晶体管的氮氧化硅膜之后进行氢化；

通过蚀刻氮氧化硅膜形成延伸到源区或漏区的接触孔；

形成连接到源区或漏区的电极；

10 通过溅射法在电极上形成氮化硅膜和氮氧化硅膜；

在氧氮化硅膜上形成层间绝缘膜；

通过蚀刻层间绝缘膜和氮化硅膜形成延伸到电极的接触孔和延伸到源区或漏  
区的接触孔；

形成由连接到源区或漏区的金属层的叠层组成的第一电极；

15 形成覆盖第一电极端部的绝缘材料；

通过使用绝缘材料作为掩模进行蚀刻减薄第一电极的中心，以使沿第一电极  
的边缘露出倾斜表面；

形成含有机化合物的层；以及

20 在含有机化合物的层上形成第二电极，其中第二电极由透光的金属薄膜组  
成。

在本发明的制造方法以上方案的每一个中，第一电极可以是发光元件的阳极  
或阴极。

此外，在本发明的制造方法以上方案的每一个中，有机树脂材料在它的上端  
部可以具有带曲率半径的弯曲表面，曲率半径可以为  $0.2\mu\text{m}$  到  $3\mu\text{m}$ 。

25 此外，在本发明的制造方法的每个以上方案中，覆盖第一电极端部的绝缘材  
料可以在它的上端部具有带曲率半径的弯曲表面，曲率半径可以为  $0.2\mu\text{m}$  到  
 $3\mu\text{m}$ 。

此外，发光元件（EL 元件）包括含有通过施加电场产生电致发光的有机化合  
物的层（下文称做 EL 层），以及阳极和阴极。有机化合物有两种类型的发光激发  
30 态。一种是由受激单重态返回到基态时发光（荧光），另一种是由受激三重态返

回到基态时发光（磷光）。这两种都可以应用到本发明制造的发光器件上。此外，含有有机化合物层的层（EL 层）也可以含有如硅的无机材料。

对于本发明的发光器件，图像表示的驱动方法不限于具体的方法。例如，可以用点顺序驱动系统、线顺序驱动系统、相顺序驱动系统等。通常，采用线顺序驱动系统。如果需要，可以以适当的方式使用时分等级驱动法或区域等级驱动法。此外，输入发光器件源线中的图像信号可以是模拟信号或数字信号。此外，可以适当地设计驱动电路以适合图像信号。

#### 附图说明

图 1A 示出了本发明的一个实施例的发光器件的俯视图，图 1B 示出了驱动电  
路和像素部分（例 1）的剖面图；

图 2 示出了本发明的一个实施例的发光器件的像素部分和连接部分（例 1）的  
剖面图；

图 3 示出了例 1 的剖面图；

图 4A 和 4B 示出了例 2 的剖面图；

图 5A 和 5B 示出了例 1 的剖面图；

图 6A 和 6B 示出了例 3 的剖面图；

图 7A 和 7B 示出了例 3 的剖面图；

图 8A 和 8B 示出了例 3 的剖面图；

图 9A 和 9B 示出了例 4 的剖面图；

图 10A 和 10B 示出了例 5 的剖面图；

图 11A 和 11B 示出了例 5 的剖面图；

图 12A 示出了像素部分（例 4）的俯视图，图 12B 示出了图 12A 的剖面图；

图 13A 到 13C 示出了制造工艺（例 4）的剖面图；

图 14 示出了例 6 的剖面图；

图 15A 和 15B 示出了例 7 的剖面图；

图 16 示出了例 8 的剖面图；

图 17A 和 17B 示出了例 8 的剖面图；

图 18A 示出了像素部分的俯视图，图 18B 示出了等效电路（例 8）；

图 19 为 TEM 观测的照片（例 4）；

图 20A 到 20C 示出了例 9 的图；

图 21A 到 21F 示出了电子设备的例子（例 10）；

图 22A 和 22C 示出了电子设备的例子（例 10）。

### 具体实施方式

下面参考附图介绍本发明的优选实施例。

5 下面参考图 1A、1B 和 2，首先，介绍作为本发明的一个优选实施例的有源矩阵型发光器件的结构。图 1A 示出了发光器件的俯视图，图 1B 示出了沿图 1A 中的点线 A-A' 和点线 B-B' 的装置两部分的剖面图。

在图 1A、1B 中，参考数字 1 表示源信号线驱动电路，2 表示像素部分，3 表示栅极信号线驱动电路。此外，参考数字 4 表示密封的衬底，5 表示密封的粘合剂。由密封粘合剂 5 环绕和限定的内部区域为空区。此外，参考数字 7 表示在发光元件公共的上电极和衬底上的布线之间进行连接的连接区。  
10

此外，设计本实施例的发光器件以使从提供作为外部输入端子的柔性印刷电路 (FPC) 6 接受视频信号和时钟信号。这里，虽然图中没有示出，但印刷线路板 (PWB) 可以贴附到 FPC 上。本说明书中使用的术语“发光器件”不仅表示发光  
15 器件自身，也表示带有 FPC 或贴附有 PWB 的 FPC 的发光器件。

现在参考图 1B，介绍发光器件的剖面结构。在衬底 10 上，形成驱动电路和像素部分。在图中，示出了作为驱动电路的源信号线驱动电路 1 和像素部分。

此外，在源信号线驱动电路 1 中，形成 CMOS 电路，为 n 沟道 TFT8 和 p 沟道 TFT9 的组合。n 沟道 TFT8 包括：沟道形成区 13a，在其上通过栅绝缘膜 15 堆叠有栅电极 17 的上层；低浓度杂质区 13d，在其上通过栅绝缘膜 15 堆叠栅电极 17 的下层；低浓度杂质区 13c，在其上不堆叠栅电极 17 的下层，并且提供高浓度的杂质区 13b 作为源区或漏区。此外，p 沟道 TFT9 包括：沟道形成区 14a，在其上栅电极 18 的上层通过栅绝缘膜 15 堆叠；低浓度杂质区 14d，在其上通过栅绝缘膜 15 堆叠栅电极 18 的下层；低浓度杂质区 14c，在其上不堆叠栅电极 18 的下层，并且提供高浓度的杂质区 14b 作为源区或漏区。此外，参考数字 25、26 和 27 表示源电极或漏电极。可以使用公知的 CMOS 电路、PMOS 电路或 NMOS 电路制备形成驱动电路的 TFT。在本实施例中，提供一种驱动电路形成在衬底上的驱动器集成型。然而根据本发明，不限于这种设计。此外，可以形成在外部，而不是衬底上。  
20  
25

30 此外，像素部分 2 包括开关 TFT40 和包括第一电极（阳极）28a 和电流控制

TFT 的多个像素，其中提供第一电极 28a 作为电连接到电流控制 TFT 的漏区或源区 12b（高杂质浓度区）的下电极。多个 TFT 形成在一个像素中。电流控制 TFT 包括：沟道形成区 12a，在其上通过栅绝缘膜 15 堆叠栅电极 16a 和 16b 的上层 16b；低浓度杂质区 12d，在其上通过栅绝缘膜 15 堆叠栅电极的下层 16a；以及低浓度杂质区 12c，在其上没有堆叠栅电极的下层 16a。这里，参考数字 23 表示源电极或漏电极，24 表示第一电极 28a 和高浓度杂质区 12b 之间进行连接的连接电极。

在图 1B 中，仅示出了电流控制 TFT。然而在图 2 中的剖面图也示出了排列在像素部分 2 上的开关 TFT40 和电容（capacity）41。在图 2 中，使用 n 沟道 TFT 举例说明开关 TFT40，具有多个沟道形成区 50a，在其上通过栅绝缘膜 15 堆叠栅电极 44。这里，参考数字 47 和 48 表示源布线或漏布线，50b 表示源区或漏区，50c 表示低浓度杂质区，在其上没有堆叠栅电极 44，50d 表示低杂质浓度区，在其上堆叠栅电极 44。在电容 41 中，提供层间绝缘膜 22,20 作为介质材料，使用电极 46 和电极 43 形成保持电容。此外，提供栅绝缘膜 15 作为介质材料，使用电极 43 和半导体膜 42 形成保持电容。在图 2 中，与图 1A 和 1B 中相同的结构部件用相同的参考数字表示。

此外，每个层间绝缘膜 20,21,22 可以是例如光敏或非光敏有机材料（例如聚酰亚胺、丙烯酸酯、聚酰胺、聚酰亚胺酰胺、抗蚀剂或苯并环丁烯）；用溅射法、CVD 法或涂覆法涂覆的无机材料（例如氧化硅、氮化硅、或氮氧化硅）；或它们的叠层。在图 1A、1B 和 2 中，无机绝缘膜 20 由氮化硅膜制成，并形成在栅电极和栅绝缘膜 15 上。形成无机绝缘膜 20 以便将氢引入膜内，并提供用于通过热处理端接半导体层的悬挂键的氢化。可以氢化位于下部的半导体，而与是否存在由氧化膜构成的绝缘硅膜 15 无关。此外，通过涂覆光敏有机材料形成层间绝缘膜 21，之后用湿法蚀刻或干法刻蚀选择性蚀刻，以使上部变成具有曲率半径的弯曲表面。当有机材料用做层间绝缘膜 21 时，来自层间绝缘膜 21 的水、气体或杂质会扩散使以后要形成的发光元件性能变坏。为了防止这种不足，优先选用层间绝缘膜 22 涂覆层间绝缘膜 21，层间绝缘膜 22 例如为氮化硅膜、氮氧化硅膜、氧化的氮化铝膜或它们的叠层。此外，层间绝缘膜 22 能够防止来自衬底 10 的杂质扩散到发光元件，或者由发光元件分散到 TFT。此外，使用具有吸湿性质的有机材料作为层间绝缘膜 21 时，当暴露在如随后的步骤中其它构图使用的如脱模（releasing）溶液的溶液时，该膜会膨胀。这需要再次烘烤或用层间绝缘膜 22 覆

盖，以防止层间绝缘膜 21 膨胀。

此外，本发明不限于图 1A、1B 和 2 所示的层间绝缘膜的层叠顺序，或者形成膜和其氢化的步骤顺序。此外，如图 3 所示，用于防止杂质分散的层间绝缘膜 221 形成在用于氢化的层间绝缘膜上，然后被氢化，之后通过涂覆法用有机树脂 5 材料形成膜。此时，通过对膜进行湿法蚀刻或干法刻蚀可以形成在它的上端部具有带曲率半径的弯曲表面的层间绝缘膜 222。对有机树脂膜进行干法刻蚀时，会产生电荷，由此存在使 TFT 特性变化的可能性。因此，优先选用湿法蚀刻膜。蚀刻由无机绝缘膜和有机树脂膜的叠层制成的层间绝缘膜时，可以仅对有机树脂膜进行湿法蚀刻，或者干法刻蚀无机绝缘膜并形成有机树脂膜之后进行湿法蚀 10 刻。

使用光敏有机树脂材料作为层间绝缘膜 21 时，它的上端部往往变成具有曲率半径的弯曲表面。另一方面，使用非光敏有机树脂材料或无机材料作为层间绝缘膜 222 时，所得膜的结构如图 4A 和 4B 的剖面图所示。

此外，制备下侧辐射型显示器时，优先使用透明材料作为层间绝缘膜 20 到 21 15 的每一个。

此外，绝缘材料（也称做堤岸（bank）、隔断、隔离物、堤或类似物）30 形成在第一电极（阳极）28a 的两端，含有有机化合物的层（称做 EL 层）31 形成在第一电极（阳极）28a 上。形成 EL 层 31 之前或之后，优先通过在真空中加热进行排气。含有有机化合物 31 的层很薄，所以优先使第一电极的表面平坦。例如，构 20 图第一电极 28a 之前或之后，通过化学或机械研磨处理（通常为 CMP 技术或类似物）可以使膜平坦。进行 CMP 时，电极 24 或绝缘材料 30 形成为薄膜，电极 24 的端部需要为锥形以提高第一电极的平坦度。这是由于没有进行 CMP 的区域减少。为了提高第一电极表面的清洁度，进行清洗（刷洗等）用于除去异物（灰尘或类似物）。为了清洗，电极 24 的端部制成锥形以防止异物（灰尘或类似物）留 25 在第一电极的端部。

绝缘材料 30 可以是光敏或非光敏有机材料（例如聚酰亚胺、丙烯酸酯、聚酰胺、聚酰亚胺酰胺、抗蚀剂或苯并环丁烯）；用 CVD 法、溅射法或涂覆法涂覆的无机材料（例如氧化硅、氮化硅、或氮氧化硅）；或它们的叠层。使用光敏有机材料作为绝缘材料 30 时，有用的光敏有机材料可以大致分成两种类型。也就是， 30 一种是通过光敏光照射不溶于蚀刻剂的负型，另一种是通过光照可溶于蚀刻剂的

正型。根据本发明，可以适当地使用两种类型。

使用光敏有机材料作为绝缘材料 30 时，如图 1A、1B 和 2 所示，往往会变成在上端部具有曲率的弯曲表面。使用非光敏有机材料或无机材料时，绝缘材料 330,430 变成具有如图 4A 和 4B 所示的剖面图的形状。

5 此外，使用有机材料作为绝缘材料 30 或每个层间绝缘膜 20 到 22 时，重要的是在真空中通过热处理使材料排气以去除膜中的气体或水。因此，优选排气之后形成含有机化合物的层 31。

10 在含有机化合物的层 31 上，形成第二电极（阴极）32 作为上电极。随后，形成由第一电极（阳极）28a、含有机化合物的层 31 以及第二电极（阴极）32 组成的发光元件。当提供发光元件用于发射白光时，着色层和滤色器（为简化图中未示出）安装在衬底 10 上。

15 第二电极 32 可以作为所有像素公用的布线，并通过布线与 FPC6 电连接。此外，在图 2 中，示出了用于第二电极 32 和布线 45 之间进行电连接的连接区 7。布线 45 延伸至电连接 FPC6。

20 在图 1B 所示的端子部分上，用如导电粘结剂等的粘结剂将与栅电极相同的步骤形成的电极 19a,19b 的叠层形成的端电极、与源电极或漏电极相同的步骤形成的电极、以及与第一电极 28a 的相同步骤形成的电极 28b 粘结在 FPC6 上。这里，端子部分的结构不限于图 1B 所示的结构。可以适当地修改并形成。

25 此外，为密封形成在衬底 10 上的发光元件，使用密封粘结剂 5 在其上层叠密封的衬底 4。此外，为了得到密封的衬底 4 和发光元件之间的间隔，可以得到由树脂膜制成的间隔层。然后，如氮气的惰性气体填充在密封粘结剂 5 的内部空间中。此外，密封粘结剂 5 可以优选由环氧树脂制成。此外，密封粘结剂 5 可以优选由尽可能少渗透水和氧的材料制成。此外，密封粘结剂 5 含有将氧和水吸收到空间内部效果的物质。

30 在本实施例中，密封衬底 4 可以由如玻璃衬底、石英衬底、或玻璃纤维增强塑料（FRP）、聚氟乙烯（PVF）、miler、聚酯、丙烯、或类似物制成的塑料衬底。此外，使用密封粘结剂 5 粘贴密封的衬底 4 之后，可以用密封粘结剂 5 密封以覆盖侧表面（暴露的表面）。

如上所述，通过将发光元件密封到封闭空间内，发光元件可以完全地与外部隔开，由此可以防止如水或氧等加速有机化合物层退化的物质渗透。因此，可以

得到具有高可靠性的发光器件。

此外，本发明不限于图2所示的像素部分的开关TFT结构。如图5A所示，例如，通过栅绝缘膜，没有堆叠在栅电极上的LDD区60c可以仅形成在沟道形成区60a和漏区（或源区）60b之间。这里，不限定栅电极的形状。此外，如图5B 5 所示，可以形成为单层栅电极。

此外，在以上的说明中以顶栅型TFT为例进行了介绍。然而，可以不考虑TFT 结构应用本发明。例如，本发明可以应用于底栅型（反向交错型）TFT 或正向交错型TFT。

在图1B中，示出了形成连接到源区或漏区的连接电极24之后形成第一电极 10 28a的结构。然而，根据本发明，不具体地限定于这种结构。此外，例如，可以在形成第一电极628a之后形成连接到源区或漏区的连接电极624，如图6A所示。

此外，如图9A所示，通过提供绝缘材料30作掩模并蚀刻掩模制备电极。也就是，形成电极以使它由第一电极1024a、和具有反射来自含有机化合物层1031 的光的倾斜面的电极1024b组成。在图9A中，为了在沿中图中箭头所示的方向 15 发射光，提供第二电极1032作为薄金属膜、透明导电膜或其叠层。

此外如图15A所示，形成覆盖接触源区或漏区的电极1424的层间绝缘膜1431 之后，第一电极1428a可以形成在层间绝缘膜1431上。

此外，如图16所示，布线1525到1527可以形成在层间绝缘膜20上，然后 20 驱动电路的布线可以延伸或接触其它部件。此外，电极可以由第一电极1524a和电极1524b组成，电极制备成在端部具有倾斜面，反射来自含有机化合物层1531 的光，层间绝缘膜1521 覆盖在布线上。在图16A中，示出了沿图中的箭头方向 中发射光截取的结构（上侧辐射型）。

这里，将参考下面的例子更详细地介绍以上构成的本发明。

### [例1]

25 这里，使用图1B和2详细介绍在相同的衬底上同时制造像素部分、以及像素部分外围中提供的驱动电路的TFT（n沟道TFT和p沟道TFT）的方法，以制造具有EL元件的发光器件。

对于基底绝缘膜11的下层，在400℃的膜淀积温度下通过使用等离子体CVD，由SiH<sub>4</sub>、NH<sub>3</sub>和N<sub>2</sub>O作为原料气体（组分比：Si=32%，O=27%，N=24%， 30 H=17%）形成的50nm厚（优选10到200nm）的氮氧化硅形成在厚度0.7mm耐热

玻璃衬底（第一衬底 10）上。然后，用臭氧水清洁表面之后，借助稀释的氢氟酸（用 1/100 稀释）除去表面上的氧化膜。接下来，对于基底绝缘膜 11 的上层，在 400°C 的膜淀积温度下通过使用等离子体 CVD，由 SiH<sub>4</sub> 和 N<sub>2</sub>O 作为原料气体（组分比：Si=32%，O=59%，N=7%，H=2%）形成 100nm 厚（优选 50 到 200nm）的 5 氮氧化硅形成于其上，由此形成叠层。此外，不暴露到大气，在 300°C 的膜淀积温度下通过使用等离子体 CVD，由 SiH<sub>4</sub> 作为膜淀积气体形成厚度 54nm（优选 25 到 80nm）具有非晶结构的半导体膜（此时为非晶硅膜）。

在本例中，基底绝缘膜 11 显示为两层结构形式，但也可以采用单层绝缘膜或层叠两层或多层的结构。此外，对半导体膜的材料没有限制。然而，半导体膜优 10 选使用已知的方式（溅射、LPCVD、等离子体 CVD 等）由硅或硅锗（Si<sub>1-x</sub>Ge<sub>x</sub> x =0.0001 到 0.02）合金形成。此外，等离子体 CVD 装置可以是单晶片型或批量型。此外，可以在相同的膜形成室中连续地形成基底绝缘膜和半导体膜，同时不暴露 15 到大气。

随后，清洁具有非晶结构的半导体膜表面之后，由臭氧水在表面上形成厚度 15 约 2nm 的极薄氧化膜。然后，为了控制 TFT 的阈值电压，掺杂微量的杂质元素（硼或磷）。这里，使用离子掺杂法，其中乙硼烷（B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>）为等离子体激活而没有质量分离，在下面的掺杂条件下将硼添加到非晶硅膜：15kV 的加速电压；用氢气稀释到 1% 的乙硼烷流速为 30sccm；以及  $2 \times 10^{12} \text{ atom/cm}^2$  的剂量。

然后，使用旋转器涂敷含 10ppm 重量镍的乙酸镍盐溶液。代替涂敷，也可以 20 使用通过溅射将镍元素喷射到整个表面的方法。

接下来，进行热处理进行结晶化，由此形成具有晶体结构的半导体膜。使用电炉或强光照射的加热工艺进行该热处理。使用电炉进行加热工艺时，可以在 500 到 650°C 进行 4 到 24 小时。这里，进行用于脱氢的加热工艺（500°C 1 小时）之后， 25 进行用于结晶化的加热工艺（550°C 4 小时），由此得到具有晶体结构的硅膜。注意，虽然通过使用电炉的加热工艺进行结晶化，但也可以借助灯退火装置进行结晶化。还应该注意，这里使用了用镍作为促进硅结晶化的金属元素的结晶化技术，但也可以使用其它公知的晶化技术，例如固相生长法和激光晶化法。

此后，通过稀释的氢氟酸或类似物除去具有晶体结构的硅膜表面上的氧化膜之后，在大气中或在氧气气氛中进行第一激光（XeCl：308nm 波长）照射用于升 30 高晶化速率和修复留在晶粒中的缺陷。波长为 400nm 或更短的受激准分子激光或

YAG 激光的二次谐波或三次谐波用做激光。在任何一种情况中，使用约 10 到 1000Hz 重复频率的脉冲激光，通过光学系统将脉冲激光会聚为 100 到 500 mJ/cm<sup>2</sup>，进行 90 到 95% 覆盖率的照射，由此扫描硅膜表面。这里，在大气中以 30Hz 的重复频率以及 470 mJ/cm<sup>2</sup> 的能量密度下进行第一激光照射。应该注意通过 5 第一激光照射在表面上形成氧化膜，是由于在大气或氧气气氛中进行的照射。虽然这里示出了使用脉冲激光的例子，但也可以使用连续的振荡激光。当进行非晶半导体膜的晶化时，优选通过使用能够连续振荡的固态激光施加基波的二次谐波到四次谐波，以便得到大晶粒尺寸的晶体。通常，优选采用 Nd:YVO<sub>4</sub> 激光(1064nm 的基波)的二次谐波(厚度为 532nm) 或三次谐波(厚度为 355nm)。具体地，10 使用非线性光学元件将由 10W 输出的连续振荡型 YVO<sub>4</sub> 激光器发射的激光束转变为谐波。此外，也可以使用将 YVO<sub>4</sub> 的晶体和非线性光学元件放入谐振器内发射谐波的方法。然后，更优选，通过光学系统形成激光束以具有矩形或椭圆形，由此，照射要处理的物质。此时，需要约 0.01 到 100MW/cm<sup>2</sup>(优选 0.1 到 10 MW/cm<sup>2</sup>) 的能量密度。相对激光束以约 10 到 2000cm/s 的速率移动半导体膜，以照射半15 导体膜。

虽然这里在使用镍作为促进晶化的金属元素进行热处理之后进行激光照射的技术，但也可以不掺杂镍通过连续的振荡激光(YVO<sub>4</sub> 激光的二次谐波)进行非晶硅膜的晶化。

通过该激光照射形成的氧化膜和通过用臭氧水处理表面 120 秒形成的氧化膜 20 一起制成总厚度 1 到 5nm 的阻挡层。虽然这里使用臭氧水形成阻挡层，但也可以使用其它方法，例如在氧气气氛中进行紫外线照射或氧化等离子体处理以氧化具有晶化结构的半导体膜的表面。此外，对于形成阻挡层的其它方法，可以通过等离子体 CVD 法、溅射法、蒸发法或类似方法淀积厚度约 1nm 到 10nm 的氧化膜。在本说明书中，术语阻挡层是指具有的膜质量或膜厚度允许在吸杂(gettering)步 25 骤中金属元素穿过并且在除去作为吸杂点(gettering site)的层的步骤中起蚀刻终止层作用的层。

在阻挡层上，通过溅射形成厚度 50 到 400nm，在本例中为 150nm 的含氩元素的非晶硅膜作为吸杂点。在本例中通过溅射形成膜的条件包括将膜形成压强设置为 0.3Pa，气体(Ar)流速为 50sccm，膜形成功率率为 3kW 以及衬底温度为 150℃。30 在以上条件下形成的非晶硅膜含有  $3 \times 10^{20}$  到  $6 \times 10^{20}$  atom/cm<sup>3</sup> 原子浓度的氩元

素，和含  $1 \times 10^{19}$  到  $3 \times 10^{19}$  atom/cm<sup>3</sup> 原子浓度的氧。此后，在热处理中使用电炉在 550°C 下 4 小时，用于吸杂以减少具有晶体结构的半导体膜中的镍浓度。此外，可以使用代替电炉的灯退火装置进行吸杂。

随后，用阻挡层作为蚀刻终止层选择性地除去作为吸杂点的含氩元素的非晶硅膜，然后，通过稀释的氢氟酸选择性地除去阻挡层。应该注意在吸杂中镍有可能移动到高氧浓度的区域，希望吸杂之后除去氧化膜组成的阻挡层。

接下来，在得到的具有晶体结构的硅膜（也称做多晶硅膜）表面上用臭氧水形成薄氧化膜之后，形成抗蚀剂制成的掩模，进行蚀刻工艺得到需要的形状，由此形成相互隔开的岛形半导体层。形成半导体层之后，除去由抗蚀剂制成的掩模。

10 然后用含氢氟酸的蚀刻剂除去氧化膜，同时，清洁硅膜表面。此后，形成含硅作为主要成分的绝缘膜，变成栅绝缘膜 15。在本例中，通过等离子体 CVD 形成厚度 115nm 的氮氧化硅膜（组分比：Si=32%，O=59%，N=7%，H=2%）。

15 接下来，以叠层形式在栅绝缘膜 15 上形成厚度 20 到 100nm 的第一导电膜和厚度 100 到 400nm 的第二导电膜。在本例中，在栅绝缘膜 15 上依次叠置 50nm 厚的氮化钽膜和 370nm 厚的钨膜，在其上构图形成随后将介绍的每个栅电极和每个线。

对于形成第一导电膜和第二导电膜的导电材料，使用选自 Ta、W、Ti、Mo、Al 和 Cu 组成的组中的一种元素，或含有以上元素作为主要成分的合金材料或化合物材料。此外，可以使用掺杂有如磷的杂质元素的多晶硅膜为代表的半导体膜，20 或 AgPdCu 合金作为第一导电膜或第二导电膜。此外，本发明不限于两层结构。例如，可以采用三层结构，其中依次叠置 50nm 厚的钨膜、厚度 500nm 的铝和硅（Al-Si）的合金膜以及 30nm 厚的氮化钛膜。此外，当为三层结构时，可以使用氮化钨代替第一导电膜的钨，可以使用铝和钛（Al-Ti）的合金膜代替第二导电膜的铝和硅（Al-Si）的合金膜，可以使用钛膜代替第三导电膜的氮化钛膜。此外，25 也可以采用单层结构。

优选使用 ICP（感应耦合等离子体）蚀刻法用于以上提到的第一和第二导电膜的蚀刻工艺（第一和第二蚀刻工艺）。使用 ICP 蚀刻法，适当地调节蚀刻条件（施加到线圈形电极的电能、施加到衬底侧电极的电能、衬底侧上电极的温度等），由此可以蚀刻导电膜具有需要的锥形。对于蚀刻气体，可以从通常为 Cl<sub>2</sub>、30 BCl<sub>3</sub>、SiCl<sub>4</sub> 或 CCl<sub>4</sub> 的氯基气体或者通常为 CF<sub>4</sub>、SF<sub>6</sub> 或 NF<sub>3</sub> 的氟基气体和 O<sub>2</sub> 中选

择的合适的一种。

在本例中，形成抗蚀剂掩模之后，700W 的 RF (13.56MHz) 功率施加到线圈形电极，及 1 Pa 的压强作为第一蚀刻条件， $\text{CF}_4$ 、 $\text{SF}_6$  或  $\text{NF}_3$  和  $\text{O}_2$  可以适当地用做蚀刻气体。每个气体流速设置为 25/25/10 (sccm)，150W 的 RF (13.56MHz) 功率也施加到衬底（样品台），以基本上施加负自偏置电压。应该注意，衬底侧上的电极区域的尺寸为 12.5 cm x 12.5cm，线圈形电极（这里使用包括线圈的石英盘）具有 25cm 的直径。采用第一蚀刻条件，蚀刻 W 膜将第一导电层的端部形成锥形。该锥形部分的角度从 15° 到 45°。此后，除去抗蚀剂掩模并采用第二蚀刻条件。使用  $\text{CF}_4$  和  $\text{Cl}_2$  作为蚀刻气体，气体的流速设置为 30/30sccm，500W 的 RF (13.56MHz) 电源施加到线圈形电极，压强为 1 Pa，产生等离子体，由此进行蚀刻约 30 秒。20 W 的 RF (13.56MHz) 功率也施加到衬底侧（样品台），以基本上施加负自偏置电压。在混合  $\text{CF}_4$  和  $\text{Cl}_2$  的第二蚀刻条件下，在相同的级别下蚀刻 W 膜和 TaN 膜。这里，第一蚀刻条件和第二蚀刻条件称做第一蚀刻处理。

此外，当采用依次层叠 50nm 厚的钨膜、厚度 500nm 的铝和硅 (Al-Si) 的合  
15 金膜以及 30nm 厚的氮化钛膜的三层结构时，在以下第一蚀刻工艺的第一蚀刻条  
件下： $\text{BCl}_3$ 、 $\text{Cl}_2$  和  $\text{O}_2$  用做原料气体；气体的流速设置为 65/10/5 (sccm)；以及  
450W 的 RF (13.56MHz) 功率施加到线圈形电极，压强为 1.2 Pa，产生等离子体，  
由此进行蚀刻 117 秒。对于第一蚀刻工艺的第二蚀刻条件， $\text{CF}_4$ 、 $\text{Cl}_2$  和  $\text{O}_2$  用做蚀  
刻气体；气体的流速设置为 25/25/10sccm；以及 500W 的 RF (13.56MHz) 电源施  
20 加到线圈形电极，压强为 1 Pa，产生等离子体。采用以上条件，进行约 30 秒蚀刻  
已足够。

之后，不除去抗蚀剂掩模，使用栅电极作为掩模进行第一掺杂处理以掺杂整个表面。第一掺杂处理使用离子掺杂或离子注入。对于引入 n 型导电类型的杂质  
25 元素，通常使用磷 (P) 或砷 (As)。以自对准的方式形成第一杂质区 (n+区)  
13b 和 50b。将  $1 \times 10^{20}$  到  $1 \times 10^{21} \text{ atom/cm}^3$  密度范围中的 n 型掺杂杂质元素添加到  
第一杂质区。

随后，不除去抗蚀剂掩模进行第二蚀刻处理。这里  $\text{CF}_4$  和  $\text{Cl}_2$  用做蚀刻气体；  
气体的流速设置为 30/30sccm；以及 500W 的 RF (13.56MHz) 功率施加到线圈形  
电极，压强为 1 Pa，产生等离子体，由此进行约 60 秒的蚀刻。20 W 的 RF  
30 (13.56MHz) 电源也施加到衬底侧（样品台），以基本上施加负自偏置电压。之

后，不除去抗蚀剂掩模进行蚀刻处理，在以下第四条件下：其中  $\text{CF}_4$ 、 $\text{Cl}_2$  和  $\text{O}_2$  用做蚀刻气体；气体的流速设置为 20/20/20sccm；以及 500W 的 RF (13.56MHz) 功率施加到线圈形电极，压强为 1 Pa，产生等离子体，由此进行约 20 秒的蚀刻。  
 5 20 W 的 RF (13.56MHz) 电源也施加到衬底侧（样品台），以基本上施加负自偏置电压。这里，第三蚀刻条件和第四蚀刻条件称做第二蚀刻处理。用第二蚀刻处理对 W 膜和 Tan 膜进行各向异性蚀刻。通过将氧气添加到蚀刻气体，W 膜和 Tan 膜之间产生蚀刻速度差异。虽然没有示出，但没有被第一导电层覆盖的栅绝缘膜被蚀刻得更多，并且变得更薄。在该阶段，形成由作为下层的第一导电层 16a 和作为上层的第二导电层 16b 组成的栅电极和电极 16 和 17 到 18。

10 之后，不除去抗蚀剂掩模，使用栅电极作为掩模进行第二掺杂处理掺杂整个表面。形成与部分栅电极 12c、13c、14c 以及 50c 重叠的杂质区 ( $n^-$  区) 以及不与栅电极 12d、13d、14d 和 50d 重叠的杂质区。第二掺杂处理使用离子掺杂或离子注入。在本例中，在用氢气稀释到 5% 的磷化氢 ( $\text{PH}_3$ ) 气体流速为 30sccm、 $1.5 \times 10^{13} \text{ atom/cm}^2$  的剂量以及 90kV 的加速电压的条件下进行离子掺杂法。抗蚀剂掩模和第二导电膜作为  $n^-$  型掺杂杂质元素的掩模，形成第二杂质区 12d、13d、14d 以及 50d。将  $1 \times 10^{16}$  到  $1 \times 10^{17} \text{ atom/cm}^3$  密度范围中的  $n^-$  型掺杂杂质元素添加到杂质区 13d 和 14d。在本例中，与第二杂质区 13a 和 14d 相同浓度范围的区域称做  $n^-$  区。  
 15

20 除去抗蚀剂掩模之后，形成新的抗蚀剂掩模进行第三掺杂处理。通过第三掺杂处理，形成第三杂质区、第四杂质区以及第五杂质区，也就是形成其中添加  $p$  型掺杂杂质元素（硼和类似物）的  $p$  沟道型 TFT 的半导体层。

25 密度范围为  $1 \times 10^{20} \text{ atom/cm}^3$  到  $1 \times 10^{21} \text{ atom/cm}^3$  的  $p$  型掺杂杂质元素添加到第三杂质区 12b,14b。应该注意，在第三杂质区中，在前一步骤中已添加了磷 (P) ( $n^-$  区)，但以高于磷密度 10 倍的密度添加  $p$  型掺杂杂质元素。由此，第三杂质区具有  $p$  型导电类型。在本例中，与第三杂质区相同密度范围的区域称做  $p^+$  区。

30 第四杂质区 12c 和 14c 形成在不与第二导电层的锥形部分重叠的区域，并添加有密度范围为  $1 \times 10^{18} \text{ atom/cm}^3$  到  $1 \times 10^{20} \text{ atom/cm}^3$  的  $p$  型杂质元素。这里，在前一步骤中添加磷 (P) 与具有与第四杂质区相同密度范围的区域 ( $n^-$  区) 称做  $p^-$  区。此外，在前一步骤中添加磷 (P) 与具有与第二导电层的锥形部分重叠的第五杂质区 12d,14d 的区域 ( $n^-$  区) 称做  $p^{--}$  区。

通过以上介绍的步骤，具有 n 型或 p 型掺杂杂质元素的杂质区形成在各半导体层中。

并且，除去抗蚀剂掩模，进行清洁，然后进行激活添加到各半导体层的杂质元素的步骤。在该激活步骤中，使用激光退火法、使用灯光源的快速热退火(RTA) 5 法、用由 YAG 激光器或受激准分子激光器从背面发出的光照射的方法、使用炉的热处理、或它们的组合。

接下来，形成基本上覆盖整个表面的层间绝缘膜 20。在本例中，通过等离子体 CVD 形成 50nm 厚的氮氧化硅膜。当然，层间绝缘膜 20 不限于氮氧化硅膜，可以单层或叠层结构使用含硅的其它绝缘膜。这里，用含氢的条件在层间绝缘膜 10 中进行膜形成。随后，进行热处理(300 到 550°C 进行 1 到 12 小时)，由此进行氢化半导体层的步骤。该步骤为通过含在层间绝缘膜 20 中的氢端接半导体层的悬 15 挂键的步骤。无论是否存在由氧化硅膜形成的绝缘膜(未示出)，都可以氢化半导体层。对于其它方式的氢化，可以进行等离子体氢化(使用等离子体激活的氢)。

接着，由有机绝缘材料形成的层间绝缘膜形成在层间绝缘膜 20 上。在本例中， 15 通过涂覆法形成厚度 1.6μm 的正型光敏丙烯酸树脂膜并成为在接触孔的上端部具有弯曲表面的层间绝缘膜 21。此外，通过使用 RF 电源的溅射在其上层叠 20 到 50nm 厚度由氮化硅制成的层间绝缘膜 22。具体地，希望是在氮气气氛中使用硅靶和 RF 功率通过溅射形成的氮化硅膜，是由于它很致密，当然能够阻止湿气和 20 氧，并且对于 20nm 的膜厚度水平，能够充分地阻止如 Li 等容易扩散的金属元素。 层间绝缘膜 22 为多层，可以是例如厚度 20nm 到 50nm 的氮氧化铝膜和厚度 20 到 50nm 的氮化硅膜的层叠结构。应该注意，虽然这里示出了在丙烯酸树脂膜上层叠 25 氮化硅膜的例子，但不特别地限定于此。有机绝缘膜和无机绝缘膜的总厚度可以设置为 0.5 到 2.0μm。

随后，通过除去栅绝缘膜 15 和层间绝缘膜 20 和 22 形成延伸到每个杂质区的 25 接触孔。此外，形成层间绝缘膜 20,21,22、接触孔、以及氢化的顺序不特别地限定。

此后，使用 Al、Ti、Mo、W 等形成电极 23 到 27, 46 到 48。具体地，形成源布线、电源线、汲取(extraction)电极、电容布线以及连接电极。对于电极和布线的材料，使用包括含铝硅膜(厚度 350nm)、Ti 膜(厚度 100nm)、以及 Ti 30 膜(厚度 50nm)的层叠膜。并进行构图。由此，适当地形成源电极、源布线、连接电极、汲取电极以及电源线。此外，用于与层间绝缘膜重叠的栅极布线接触的

汲取电极提供在栅极布线的边缘部分。在每个布线的其它边缘部分中形成提供用于连接外部电路和外部电源的多个电极的输入-输出端部分。

接着，形成第一电极 28a 以连接并与连接电极 24 重叠，连接电极 24 与用于与电流控制的 p 沟道 TFT 制成的 TFT 的漏极区 12b 连接。在本例中，第一电极 5 28a 作为 EL 元件的阳极，由于 EL 元件通过第一电极 28a 发光，因此它可以是透明导电膜 (ITO (氧化铟锡合金)、氧化铟-氧化锌合金 ( $In_2O_3-ZnO$ )、氧化锌 (ZnO) 等)，具有很大的功函数。例如，当 ITO 用做第一电极时，通过溅射，氢气或潮湿的蒸汽包含在气氛中以得到大气状态中的 ITO 膜，此后在其上进行 200°C 到 225 °C 温度下的热处理。

10 此外，为了平坦化第一电极 28a 的表面，形成第一电极 28a 之后或者形成绝缘材料 30 之后进行如 CMP 的平坦化处理。在形成绝缘材料 30 之后进行 CMP 处理的情况下，优选形成层间绝缘膜 22 以增加绝缘材料 30 和层间绝缘膜 21 之间的粘和性。

15 如上所述，形成具有 n 沟道 TFT8、p 沟道 TFT9、互补地组合 n 沟道 TFT8 和 p 沟道 TFT9 的 CMOS 电路的源驱动电路 1、以及在一个像素中提供的多个 n 沟道 TFT40 或多个 p 沟道 TFT 的像素部分 2。

称做堤岸的绝缘膜 30 形成在第一电极 28a 的两端以覆盖它的端部。通过有机树脂膜或包括硅的绝缘膜可以形成堤岸 30。这里，对于绝缘材料 30，使用正型光敏丙烯酸树脂膜形成具有图 1B 所示形状的堤岸。

20 之后，在端部用堤岸 30 覆盖的第一电极 28a 上形成 EL 层 31 和第二电极 32 (EL 元件的阴极)。

通过自由地组合发光层、电荷传输层以及电荷注入层形成 EL 层 31 (用于发光并移动载流子以引起发光的层)。例如，使用单体有机 EL 材料或聚合物有机 EL 材料形成 EL 层。EL 层可以是通过单重激发发光 (荧光) 的发光材料 (单重化合物) 形成的薄膜，或者是通过三重激发发光 (磷光) 的发光材料 (三重化合物) 形成的薄膜。如碳化硅的无机材料用做电荷传输层和电荷注入层。可以使用已知的 EL 材料和无机材料。

30 据说阴极 32 的优选材料是具有小功函数的金属 (通常为元素周期表中属于 1 族或 2 族的金属元素) 或这种金属的合金。随着功函数变小，发光效率提高。因此，特别希望使用含为碱金属中一种含 Li (锂) 的合金材料作为阴极材料。阴极

也作为所有像素公用的布线，并通过连接布线连接到具有输入端部分的端电极 19a、19b 和 28b。

接下来，优选通过有机树脂、保护膜（未示出）、密封衬底、或密封罐密封至少具有阴极、有机化合物层和阳极的 EL，以将 EL 元件完全与外部隔绝，并防止由于氧化 EL 层加速退化的外部物质如湿气和氧等的渗透。然而，不需要在以后将连接 FPC 的输入-输出端部中提供保护膜或类似物。此外，如果需要，可以放置干燥剂以除去密封间隙中的湿气。

使用各向异性导电材料将 FPC6（柔性电路板）贴附到输入-输出端部的电极 28b。应该注意电极 28b 与第一电极 28a 同时形成。各向异性导电材料由树脂和直径为几十到几百 $\mu\text{m}$  的导电颗粒组成，颗粒的表面镀有 Au 或类似物。导电颗粒将输入-输出端部分的电极电连接到 FPC 中形成的布线。

如果需要，可以提供如变色层组成的圆形偏振板的光学膜、滤色器、偏振板和相差板，可以安装 IC 芯片。

根据以上步骤，完成了与 FPC 连接的模块型发光器件（图 1A）。

此外，本发明不限于图 1A、1B 和 2 中示出的 TFT 结构，此外如 5A 图所示，虽然与用于图 1A、1B 和 2 所示 TFT 的掩模总数相比这里增加了不止一个掩模，但是可以设计得使像素部分的开关 TFT70 在栅电极上没有堆积杂质区以进一步减小 TFT 的 OFF 关断电流。

下面将介绍图 5A 所示 TFT 的制造方法。为简化起见，这里仅介绍与图 1B 和 2 所示剖面结构的制造方法的不同点（栅电极的蚀刻条件和掺杂的顺序）。这里，在图 5A 中，与图 1A、1B 和 2 中相同的结构部件由相同的参考数字表示。

首先，根据图 1B 的制造方法，第一导电膜（TaN 膜）和第二导电膜（W 膜）形成在栅绝缘膜 15 上。形成抗蚀剂掩模之后，700W 的 RF（13.56MHz）功率施加到线圆形电极，以及 1 Pa 的压强作为第一蚀刻条件， $\text{CF}_4$ 、 $\text{SF}_6$  或  $\text{NF}_3$  和  $\text{O}_2$  可以适当地用做蚀刻气体。每个气体流速设置为 25/25/10 (sccm)，150W 的 RF (13.56MHz) 功率也施加到衬底（样品台），以基本上施加负自偏置电压。此后，除去抗蚀剂掩模并采用第二蚀刻条件。使用  $\text{CF}_4$  和  $\text{Cl}_2$  作为蚀刻气体，气体的流速设置为 30/30sccm，500W 的 RF (13.56MHz) 功率施加到线圆形电极，压强为 1 Pa，产生等离子体，由此进行蚀刻约 30 秒。20 W 的 RF (13.56MHz) 电源也施加到衬底侧（样品台），以基本上施加负自偏置电压。在混合  $\text{CF}_4$  和  $\text{Cl}_2$  的第二蚀刻条

件下，在相同的程度下蚀刻 W 膜和 TaN 膜。这里，第一蚀刻条件和第二蚀刻条件称做第一蚀刻处理。

随后，不除去抗蚀剂掩模进行第二蚀刻处理。这里 CF<sub>4</sub> 和 Cl<sub>2</sub> 用做蚀刻气体；气体的流速设置为 30/30sccm；以及 500W 的 RF (13.56MHz) 电源施加到线圈形电极，压强为 1 Pa，产生等离子体，由此进行约 60 秒的蚀刻。20 W 的 RF (13.56MHz) 电源也施加到衬底侧（样品台），以基本上施加负自偏置电压。之后，不除去抗蚀剂掩模进行蚀刻处理在以下第四条件下：CF<sub>4</sub>、Cl<sub>2</sub> 和 O<sub>2</sub> 用做蚀刻气体；气体的流速设置为 20/20/20sccm；以及 500W 的 RF (13.56MHz) 电源施加到线圈形电极，压强为 1 Pa 产生等离子体，由此进行约 20 秒的蚀刻。20 W 的 RF (13.56MHz) 电源也施加到衬底（样品台），以基本上施加负自偏置电压。这里，第三蚀刻条件和第四蚀刻条件称做第二蚀刻处理。在该阶段，形成由作为下层的第一导电层 66a 和作为上层的第二导电层 66b 组成的栅电极和电极 64 和 63。由于蚀刻条件与图 1B 的不同，实际上，栅电极稍有不同。

之后，除去抗蚀剂掩模，使用栅电极 304 到 307 作为掩模进行第一掺杂处理以掺杂整个表面。在离子掺杂中，剂量设置为  $1.5 \times 10^{14}$  atom/cm<sup>2</sup> 并且加速电压设置为 60 到 100kV。通常使用磷 (P) 或砷 (As) 作为赋予 n 型导电类型的杂质元素。以自对准的方式形成杂质区 (n<sup>-</sup> 区) 60c。

随后，形成新的抗蚀剂掩模。为了降低 TFT70 的 OFF 电流值，形成掩模以覆盖沟道形成区 60a 或形成像素部分的开关 TFT 的一部分半导体层。形成掩模以保护沟道形成区或形成驱动电路的 p 沟道 TFT (未示出) 的半导体层部分。此外，形成掩模以覆盖用于形成像素部分或它的周边部分的电流控制 TFT 的半导体层的沟道形成区 62a。

接着，使用抗蚀剂掩模进行选择性的第二掺杂处理形成与驱动电路的 n 沟道 TFT (未示出) 的栅电极的一部分重叠的杂质区 (n<sup>-</sup> 区)。通过离子掺杂法或离子注入法进行第二掺杂处理。在本例中，在用氢气稀释到 5% 的磷化氢 (PH<sub>3</sub>) 流速为 30sccm、 $1.5 \times 10^{13}$  atom/cm<sup>2</sup> 的剂量以及 90kV 的加速电压的条件下进行离子掺杂法。抗蚀剂掩模和第二导电膜作为 n 型掺杂杂质元素的掩模，形成第二杂质区。将  $1 \times 10^{16}$  到  $1 \times 10^{17}$  atom/cm<sup>3</sup> 密度范围中的 n 型掺杂杂质元素添加到杂质区。

不除去抗蚀剂掩模进行第三掺杂处理。通过离子掺杂法或离子注入法进行第三掺杂处理。对于 n 型掺杂杂质元素，通常使用磷 (P) 或砷 (As)。在本例中，

在用氢气稀释到 5% 的磷化氢 (PH<sub>3</sub>) 流速为 40sccm、 $2 \times 10^{13} \text{ atom/cm}^2$  的剂量以及 80kV 的加速电压的条件下进行离子掺杂法。此时，抗蚀剂掩模、第一导电层以及第二导电层作为用于 n 型掺杂杂质元素的掩模，并且形成杂质区 60b。将  $1 \times 10^{20}$  到  $1 \times 10^{21} \text{ atom/cm}^3$  密度范围中的 n 型掺杂杂质元素添加到杂质区 60b。

5 如上所述，在图 1B 所示的制造工艺中，虽然 p 沟道 TFT 也添加高浓度的 n 型杂质元素，但通过选择性地掺杂，可以增加不止一个掩模，可以不添加这些进行图 5A 的制造工艺。

除去抗蚀剂掩模之后，形成由抗蚀剂制成的掩模，进行第四掺杂处理。通过 10 第四掺杂处理，形成第四杂质区 62c、62d 和杂质区 62b，也就是形成其中添加 p 型掺杂杂质元素的 p 沟道型 TFT 的半导体层。

密度范围为  $1 \times 10^{20} \text{ atom/cm}^3$  到  $1 \times 10^{21} \text{ atom/cm}^3$  的 p 型掺杂杂质元素添加到第 15 四杂质区 62b。应该注意，在第四杂质区 62b、62c 中，在前一步骤中已添加了磷 (P) (n<sup>-</sup> 区)，但以高于磷密度 10 倍的密度添加 p 型掺杂杂质元素。由此，杂质区 62b,62c 具有 p 型导电类型。

形成杂质区 62c 和 62d 与第二导电层的锥形部分重叠，并添加有密度范围为  $1 \times 10^{18} \text{ atom/cm}^3$  到  $1 \times 10^{20} \text{ atom/cm}^3$  的 p 型杂质元素。

通过以上介绍的步骤，具有 n 型导电类型的杂质区 60 到 60c 和具有 p 型导电类型的杂质区形成在各半导体层中。

随后的制造步骤与图 1B 和图 2 中示出的相同，因此这里省略了说明。

20 此外，栅电极可以为单层，或者具有 TFT 结构，采用该结构可以容易地实现栅电极的进一步小型化，例如图 5B 中所示。得到图 5B 中所示结构时，在形成栅电极、栅电极 516 到 518、以及电极 519 之前，使用抗蚀剂制成的掩模并通过掺杂提供 n 型或 p 型导电类型的杂质元素可以适当地形成每个低浓度杂质区 12c、13c、14c，之后使用抗蚀剂制成的掩模通过自对准或掺杂形成高浓度的杂质区 25 13b、14b、12b。在图 5B 中，与图 1B 中相同结构的部件由相同的参考数字表示。

此外，如图 3 所示，在层间绝缘膜 20 上形成由无机绝缘膜制成的层间绝缘膜 221 之后，可以形成有机树脂制成的层间绝缘膜 222。在图 3 所示的结构中，通过仅一个掩模形成接触孔，由此减少了掩模的总量。这里，通过等离子体 CVD 法将 30 层间绝缘膜 20 制备为膜厚度 50nm 的氮氧化硅膜，之后使用 RF 电源通过溅射法层叠由 20 到 50nm 厚的氮化硅膜制成的层间绝缘膜 221。此后，通过 300 到 550

℃温度下热处理 1 到 12 小时进行半导体层的氢化步骤。随后，通过除去栅绝缘膜 15、层间绝缘膜 20,221 形成延伸到每个杂质区的接触孔，之后形成由光敏有机绝缘材料制成的层间绝缘膜 222。通过涂覆法可以形成正型光敏丙烯酸树脂膜，并成为在它的端部具有弯曲表面的层间绝缘膜 211。

5 此外，形成这些层间绝缘膜 20,221,222 和接触孔以及氢化的顺序不特别地限定。此外，例如，形成层间绝缘膜 20 之后进行氢化，之后形成层间绝缘膜 221。这里，在图 3 中，与图 1B 相同的结构部件由相同的参考数字表示。

此外，本例可选地与实施例组合，没有任何限制。

### [例 2]

10 在例 1 中，介绍了形成在它的端部具有弯曲表面的层间绝缘膜和绝缘材料的例子。在本例中，与例 1 不同的另一例子显示在图 4A 和 4B 中。在图 4A 和 4B 中，与图 1B 相同的结构部件由相同的参考数字表示。

在本例中，示出了形成层间绝缘膜之后，使用相同的掩模通过蚀刻形成接触孔的例子。

15 首先，根据例 1，工艺进行到形成层间绝缘膜 20，之后进行氢化。随后，如图 4A 所示，使用如聚酰亚胺、丙烯酸酯、聚酰胺、聚酰亚胺酰胺、抗蚀剂或苯并环丁烯等的有机材料，或是如氧化硅、氮化硅、或氮氧化硅等的无机材料，通过涂覆法形成层间绝缘膜 321。此外，使用溅射法形成由无机材料制成的层间绝缘膜 322。这里，非光敏丙烯酸树脂用做层间绝缘膜 321 的材料，氮化硅膜用做层间绝缘膜 322 的材料。然后，形成抗蚀剂制成的掩模，在一定的时间或阶段中 20 进行干法刻蚀形成延伸到每个杂质区的接触孔。随后，形成布线或电极 323 到 327。此外，和例 1 中一样，形成第一电极 28a 使它的一部分堆叠并与电极 324 接触。然后，形成绝缘材料 330 以使它覆盖第一电极 28a 的端部。这里，非光敏丙烯酸树脂用做绝缘材料 330。在随后的步骤中，根据例 1 形成 EL 层 31、第二电极 25 32 等，得到具有图 4A 所示截面结构的发光器件。

此外，本例可以与例 1 组合。在本例中，非光敏有机树脂用做层间绝缘膜 321 和绝缘材料 330 的每一个。然而，可以考虑两种或多种组合。例如，可以使用非光敏有机树脂材料形成层间绝缘膜 321，而绝缘材料 330 可以形成为使用光敏有机树脂材料的结构。

30 此外，如图 4B 所示，由无机材料制成的层间绝缘膜 421 形成在层间绝缘膜

20 上以形成延伸到每个杂质区的接触孔。之后，使用如聚酰亚胺、丙烯酸酯、聚酰胺、聚酰亚胺酰胺、抗蚀剂或苯并环丁烯等的有机材料，或是如氧化硅、氮化硅、或氮氧化硅等的无机材料，通过涂覆法形成层间绝缘膜 422。然后，进行蚀刻形成接触孔。此外，层叠层间绝缘膜之后，仅在由树脂制成的层间绝缘膜 422  
5 上进行蚀刻，之后使用抗蚀剂制成的掩模，通过蚀刻由无机材料制成的层间绝缘膜 421,20 和栅极绝缘膜 15 形成接触孔。

接下来，可以形成延伸到每个杂质区的布线或每个电极 423 到 427。在随后的步骤中，根据例 1 形成 EL 层 31、第二电极 32 等，得到具有图 4B 所示截面结构的发光器件。

10 [例 3]

在本例中，如图 6A 所示，形成第一电极、接触孔以及连接电极的顺序与例 1 的不同。提供图 6A 所示的结构用于说明可以容易地进行平坦第一电极的 CMP 过程的工艺。然而，在构图用于形成与第一电极接触的连接电极时，优选进行蚀刻或清洗，以防止蚀刻的残留物留在第一电极上。为简化起见，仅介绍了与例 1 的  
15 不同之处。这里，在图 6A 中，与图 1B 相同的结构部件由相同的参考数字表示。

首先，根据例 1，在每个层间绝缘膜 20,21,22 中形成接触孔，之后形成第一电极 628a。然后，形成连接电极 624 和布线 23 到 27 以堆积它们与第一电极 628a 接触。随后，形成覆盖第一电极 628a 端部的绝缘材料 30。根据例 1 进行随后的步骤，得到图 6A 中显示的状态。这里，在端部中，与第一电极 628a 同时形成的电  
20 极 628b 形成在与栅电极同时形成的电极 19a,19b 上。此外，FPC6 叠置其上。

此外，为了平坦第一电极 628a 的表面，形成第一电极 628a 或形成绝缘材料 30 之后进行如 CMP 的任何平坦化处理。形成绝缘材料 30 之后进行 CMP 处理时，优选形成层间绝缘膜 22 以增加绝缘材料 30 和层间绝缘膜 21 之间的粘结性。

此外，图 6B 示出了层间绝缘膜的结构与图 6A 不同的另一例子。如图 6B 所示，在层间绝缘膜 20 上形成由无机绝缘膜制成的层间绝缘膜 621 之后，形成由有机树脂制成的层间绝缘膜 622。这里，通过等离子体 CVD 法将层间绝缘膜 20 制备为膜厚度 50nm 的氮氧化硅膜，之后使用 RF 电源通过溅射法层叠 20 到 50nm 厚的氮化硅膜制成的层间绝缘膜 621。此后，通过 300 到 550°C 温度下热处理 1 到  
25 12 小时进行半导体层的氢化步骤。随后，通过除去栅绝缘膜 15、层间绝缘膜 20,621  
30 形成延伸到每个杂质区的接触孔，之后形成由光敏有机绝缘材料制成的层间绝缘

膜 622。通过涂覆法可以形成正型光敏丙烯酸树脂膜，成为在它的端部具有弯曲表面的层间绝缘膜 621。

此外，形成这些层间绝缘膜 20,621,622 和接触孔以及氢化的顺序不特别地限  
定。此外，例如，形成层间绝缘膜 20 之后进行氢化，之后形成层间绝缘膜 621。

5 这里，在图 6B 中，与图 1B 相同的结构部件由相同的参考数字表示。

此外，形成层间绝缘膜之后，使用相同的掩模通过蚀刻形成接触孔。

首先，根据例 1，工艺进行到形成层间绝缘膜 20，之后进行氢化。随后，如  
图 7A 所示，使用如聚酰亚胺、丙烯酸酯、聚酰胺、聚酰亚胺酰胺、抗蚀剂或苯  
并环丁烯等的有机材料，或是如氧化硅、氮化硅、或氮氧化硅等的无机材料，通  
10 过涂覆法形成层间绝缘膜 721。此外，使用溅射法形成由无机材料制成的层间绝  
缘膜 722。这里，非光敏丙烯酸树脂用做层间绝缘膜 721 的材料，氮化硅膜用做  
层间绝缘膜 722 的材料。然后，形成抗蚀剂制成的掩模，在一定的时间或阶段中  
进行干法刻蚀形成延伸到每个杂质区的接触孔。随后，形成布线或电极 723 到  
727。形成第一电极 728a 使它的一部分与电极 724 重叠并接触。然后，形成绝缘  
15 材料 730 以使它覆盖第一电极 728a 的端部。这里，非光敏丙烯酸树脂用做绝缘材  
料 730。在随后的步骤中，根据例 1 形成 EL 层 31、第二电极 32 等，得到具有图  
7A 所示截面结构的发光器件。

此外，本例可以与例 1 组合。在本例中，非光敏有机树脂材料用做层间绝缘  
膜 721 和绝缘材料 730 的每一个。然而，可以考虑两种或多种组合。例如，可以  
20 使用非光敏有机树脂材料形成层间绝缘膜 721，而绝缘材料 730 可以形成为使用  
光敏有机树脂材料的结构。

此外，如图 7B 所示，由无机材料制成的层间绝缘膜 821 形成在层间绝缘膜  
20 上以形成延伸到每个杂质区的接触孔。之后，使用如聚酰亚胺、丙烯酸酯、聚  
酰胺、聚酰亚胺酰胺、抗蚀剂或苯并环丁烯等的有机材料，或是如氧化硅、氮化  
25 硅、或氮氧化硅等的无机材料，通过涂覆法形成层间绝缘膜 822。然后，进行蚀  
刻形成接触孔。此外，层叠层间绝缘膜之后，仅在由树脂制成的层间绝缘膜 822  
上进行蚀刻，之后使用抗蚀剂制成的掩模，通过蚀刻由无机材料制成的层间绝缘  
膜 821,20 和栅绝缘膜 15 形成接触孔。

接下来，可以形成延伸到每个杂质区的布线或每个电极 723 到 727。在随后的  
30 步骤中，根据例 1 形成 EL 层 31、第二电极 32 等，得到具有图 7B 所示截面结构

的发光器件。

此外，如图 8A 所示，形成第一电极 928、连接电极 624 以及绝缘材料 30 之后，可以形成具有大功函数的透明导电膜 929a。优选与电流控制 TFT 连接的第一电极 928 由具有优良反射性质的金属膜（主要包括 Ag 或 Al 的金属材料）形成。

5 第一电极 928 反射由含有机化合物层（未示出）发出的光。顺便提起，为简化，在图 8A 中未示出 EL 层和第二电极。

此外，形成绝缘材料 30 之后要形成的电极提供为层状结构。在图 8B 中，示出了具有反射性质的金属膜 929c（主要包括 Ag 或 Al 的金属材料）和导电膜 929a 层叠的一个例子。图 8B 所示的结构具有沿绝缘材料 30 的侧面的金属膜，由此平行于衬底表面方向中发出的光可以在金属膜 929c 的倾斜面上反射。此外，可以使 10 用图 5A 或图 5B 中示出的 TFT 结构代替图 6A、图 6B、图 7A、图 7B、图 8A 和图 8B 中的每一个显示的 TFT 结构。

#### [例 4]

图 9A 和 9B 示出了结构与以上介绍的例子不同的的另一例子。

15 在含有机化合物的层上产生的所有光没有从为透明电极的阴极发出而到达 TFT，但光例如横向地（平行于衬底表面的方向）发出，由此，没有获得横向发出的光，因此构成损失。因此，本例示出了构成以增加发光元件中某个方向中获得的光量的发光器件及其制造方法。

该例包括形成由金属层的叠层制成的第一电极，形成覆盖第一电极一个端部 20 的绝缘体（称做堤岸、隔断），此后用绝缘体做掩模自对准地蚀刻绝缘体的一部分，蚀刻第一电极的中心部分以减薄区域并在端部形成台阶部分。这种蚀刻将第一电极的中心部分减薄为平坦表面，并且由绝缘体覆盖的第一电极的端部形状上制得较厚，也就是凹形（凹陷）。含有机化合物的层和第二电极形成在第一电极上以完成发光元件。

25 根据本例的结构，形成在第一电极台阶部分上的倾斜表面反射或收集横向发射以增加在某个方向中获得的光量（经过第二电极的方向）。

因此，限定了倾斜表面的部分优选由反光金属制成，例如具有铝、银或类似物做主要成分的材料，与含有机化合物层接触的中心部分优选由具有大功函数的阳极材料制成，或者是具有小功函数的阴极材料制成。

30 图 12A 和 12B 示出了有源矩阵型发光器件（一部分像素）。图 12B 示出了沿

图 12A 的虚线 A-A' 截取的剖面图。

首先，基底绝缘膜 1231 形成在具有绝缘表面的绝缘衬底 1230 上。基底绝缘膜 1231 为叠层，第一层为使用反应气体 SiH<sub>4</sub>、NH<sub>3</sub> 和 N<sub>2</sub>O 通过等离子体 CVD 形成厚度 10 到 200nm（优选 50 到 100nm）的氮氧化硅膜。这里，形成厚度为 50nm  
5 的氮氧化硅膜（组分比：Si=32%，O=27%，N=24%，H=17%）。基底绝缘膜 1231 的第二层为使用反应气体 SiH<sub>4</sub> 和 N<sub>2</sub>O 通过等离子体 CVD 形成厚度 50 到 200nm（优选 100 到 150nm）的氮氧化硅膜。这里，形成厚度为 100nm 的氮氧化硅膜（组分比：Si=32%，O=59%，N=7%，H=2%）。虽然本例中基底绝缘膜 1231 具有两层结构，但可以取而代之使用以上绝缘膜的单层或多于两层的叠层。

10 接下来，半导体层形成在基底膜上。通过已知的方法（溅射、LPCVD、等离子体 CVD 等）形成具有非晶结构的半导体膜，对膜进行公知的结晶化处理（激光结晶化、热结晶化、使用镍或其它催化剂的热结晶化等），然后将得到的晶体半导体膜构图成需要的形状，得到用做 TFT 有源层的半导体层。半导体层的厚度设置为 25 到 80nm（优选 30 到 60nm）。晶体半导体膜的材料不限定，但优选硅、  
15 硅锗合金等。

当使用激光晶化形成晶体半导体膜时，使用脉冲振荡型或连续波受激准分子层、YAG 层、或 YVO<sub>4</sub> 激光器。在照射半导体膜之前，来自这些激光振荡器中的一种的发出的激光通过光学系统集中成线形。选择晶化条件以适合各种情况。然而，当使用受激准分子层时，脉冲振荡频率设置为 30Hz 并且激光能量密度设置为  
20 100 到 400mJ/cm<sup>2</sup>（通常 200 到 300 mJ/cm<sup>2</sup>）。当使用 YAG 激光器时，使用它的二次谐波，脉冲振荡频率设置为 1 到 10KHz 并且激光能量密度设置为 300 到 600mJ/cm<sup>2</sup>（通常 350 到 500 mJ/cm<sup>2</sup>）。激光集中为宽度 100 到 1000μm，例如 400μm 的线形，用该线形激光照射衬底的整个表面，将激光的覆盖率设置为 80 到 98%。

接下来，用含氢氟酸的蚀刻剂清洗半导体层的表面形成覆盖半导体层的栅绝缘膜 1233。栅绝缘膜 1233 为含硅的绝缘膜，通过等离子体 CVD 或溅射形成具有 40 到 150nm 的厚度。在本例中，通过等离子体 CVD 形成厚度为 115nm 的氮氧化硅膜（组分比：Si=32%，O=59%，N=7%，H=2%）。栅绝缘膜不限定为氮氧化硅膜，当然可以是其它含硅的绝缘膜的单层或叠层。

清洗栅绝缘膜 1233 的表面，然后形成栅电极。

30 随后，用赋予半导体 p 型导电率的杂质元素，这里为硼（B）适当地掺杂半导

体层，形成源区 1232 和漏区 1232。掺杂之后，对半导体层进行热处理，强光照射或激光照射以便激活杂质元素。在激活杂质元素的同时，修复了对栅绝缘膜的等离子体损伤和对栅绝缘膜与半导体层之间界面的等离子体损伤。通过在室温到 300°C 用 YAG 激光器的二次谐波从正面或背面照射衬底能特别有效地激活杂质元  
5 素。YAG 激光器是优选的激活手段，是由于它需要较少的维护。

随后的步骤包括由有机或无机材料（涂覆的氧化硅膜、PSG（掺磷玻璃）、BPSG（掺硼和磷的玻璃）等）形成层间绝缘膜 1235，氢化半导体层、以及形成达到源区或漏区的接触孔。然后，形成源电极（线）和第一电极（漏电极）1236 以完成 TFT（p 沟道 TFT）。

10 虽然在本例的说明中使用了 p 沟道 TFT，但如果使用 n 型杂质元素（例如 P 或 As）代替 p 型杂质元素，那么可以形成 n 沟道 TFT。

通过以上步骤形成 TFT（在图中仅示出了漏区 1232）、栅绝缘膜 1233、层间绝缘膜 1235、以及第一电极的层 1236a 到 1236d（图 13A）。

本例中的第一电极的层 1236a 到 1236d 的每个为主要含选自 Ti、TiN、 $TiSi_xN_y$ 、  
15 Al、Ag、Ni、W、 $WSi_x$ 、 $WN_x$ 、 $WSi_xN_y$ 、Ta、 $TaN_x$ 、 $TaSi_xN_y$ 、NbN、MoN、Cr、Pt、Zn、Sn、In 以及 Mo，或者主要含以上元素的合金或化合物材料的膜，或者这些膜的叠层。层 1236a 到 1236d 的总厚度设置在 100nm 和 800nm 之间。

特别是，接触漏区 1232 的第一电极的层 1236a 优选由可以与硅形成欧姆接触的材料形成，通常是钛，形成 10 到 100nm 的厚度。对于第一电极的层 1236b，当  
20 形成薄膜时，优选具有大功函数的材料（TiN、TaN、MoN、Pt、Cr、W、Ni、Zn、Sn）层的厚度设置为 10 到 100nm。对于第一电极的层 1236c，优选反射光的金属材料，通常为含 Al 或 Ag 的金属材料，层的厚度设置为 100 到 600nm。第一电极的层 1236b 也作为阻挡层用于防止第一电极的层 1236c 和 1236a 形成合金。对于第一电极的层 1236d，优选能够防止第一电极的层 1236c 氧化侵蚀并避免突起或类似物的材料（通常为金属氮化物，例如 TiN 或 WN），层的厚度设置为 20 到 100nm。  
25

形成第一电极的层 1236a 到 1236d 的同时形成其它连线，例如源线 1234 和电源线。因此，工艺需要较少的光掩模（总共 7 个掩模：用于半导体层的构图掩模（掩模 1）、用于栅极线的构图掩模（掩模 2）、用于选择性掺杂 n 型杂质元素的的掺杂掩模（掩模 3）、用于选择性掺杂 p 型杂质元素的的掺杂掩模（掩模 4）、  
30 用于形成达到半导体层的接触孔的掩模（掩模 5）、用于第一电极、源极线和电

源线的构图掩模（掩模 6）、以及用于形成绝缘材料的掩模（掩模 7）。在现有技术中，第一电极形成在与形成源线和电源线不同的层上，因此需要用于形成第一电极的单独的掩模，由此总共需要 8 个掩模。当同时形成第一电极的层 1236a 到 1236d 和连线时，需要将总的连线电阻设置得较低。

5 接下来，形成绝缘材料（称做堤岸、隔断、阻挡或类似物）以覆盖第一电极的边缘（与漏区 1232 接触的部分）（图 13B）。绝缘材料为无机材料的膜或叠层（例如氧化硅、氮化硅、和氮氧化硅）和光敏或非光敏有机材料（例如聚酰亚胺、丙烯酸酯、聚酰胺、聚酰亚胺酰胺、抗蚀剂以及苯并环丁烯）。在本例中使用光敏有机树脂。例如如果正型光敏丙烯酸用做绝缘材料的材料，那么优选仅弯曲绝缘材料的上边缘部分以得到曲率半径。光照下在蚀刻剂中变得不可溶的负型光敏材料和光照下在蚀刻剂中变得可溶的正型光敏材料都可以用做绝缘材料。  
10  
15

如图 13C 所示蚀刻绝缘材料，同时部分除去第一电极的层 1236c 和 1236d。重要的是蚀刻膜由此在第一电极的层 1236c 的露出面中形成斜坡，并且第一电极的层 1236b 得到平坦的露出面。该蚀刻使用了干法刻蚀或湿法蚀刻，并在一个步骤中完成或分成几个步骤。选择蚀刻条件使第一电极的层 1236b 和第一电极的层 1236c 之间的选择率高。例如，蚀刻条件包括使用 ICP 蚀刻装置，使用 60 (sccm) : 20 (sccm) 比例的  $\text{BCl}_3$  和  $\text{Cl}_2$  的反应气体，在 1.9Pa 的压强下，将 450W 的 RF (13.56MHz) 功率施加到线圈形电极。同时，衬底侧（样品台）也给予 100 W 的 RF (13.56MHz) 功率，可以得到图 13C 所示的形状。应该注意，衬底侧上的电极面积的尺寸为 12.5cm x 12.5cm，并且线圈形电极（这里使用包括线圈的石英盘）具有 25cm 的直径。实际得到的第一电极的 TEM 观测的照片显示在图 19 中。优选，绝缘材料的上边缘部分的最终曲率半径为 0.2 到 3 $\mu\text{m}$ 。朝第一电极中心倾斜的斜面的最终角度（倾斜角或圆锥角）大于 30° 并小于 70°，由此斜坡反射以后形成的含有机化合物层发出的光。优选使用 UV 光照射第一电极 1236b 的露出表面以增加第一电极 1236b 的功函数。通过用 UV 光照射 TiN 薄膜，功函数可以增加到 5eV 左右。  
20  
25

接下来，通过图 12B 所示的蒸发或涂覆形成含有机化合物的层 1238。应该注意优选在含有机化合物的层 1238 形成之前通过在真空中加热进行排气。当选择蒸镀时，例如将膜形成室抽真空直到真空中度达到  $5 \times 10^{-3}$ Torr (0.665Pa) 或更小，优选  $10^{-4}$  到  $10^{-6}$ Pa 用于蒸发。在蒸发之前，通过电阻加热汽化有机化合物。随着挡

板打开用于蒸发，汽化的有机化合物流向衬底。汽化的有机化合物向上流动然后通过金属掩模中形成的开口沉积在衬底上。通过蒸发形成含有机化合物的层，以便发光元件总体发白光。

例如，依次层叠 Alq<sub>3</sub> 膜、部分掺杂有发红光色素（pigment）的尼罗（Nile）  
5 红的 Alq<sub>3</sub> 膜、Alq<sub>3</sub> 膜、p-EtTAZ 膜以及 TPD（芳香族二胺）膜以得到白光。

另一方面，当通过使用旋涂涂覆形成含有机化合物层时，优选通过真空加热  
烘培涂覆后的层。例如，聚(亚乙基二氧基噻吩)/聚(苯乙烯磺酸)-(PEDOT/PSS)  
的水溶液涂覆到整个表面，并烘培形成作为空穴注入层的膜。然后，将掺杂有发  
10 光中心色素（例如，1,1,4,4-四苯基-1,3-丁二烯(TPB),4-二氰亚甲基-2-甲基-6-(p-  
二甲基氨基-苯乙烯基)-4H-吡喃(DCM1)、尼罗红或香豆素 6) 的聚乙烯咔唑溶  
液涂覆到整个表面并烘培形成用做发光层的膜。

虽然在以上的例子中层叠了有机化合物层，但可以使用单层膜作为有机化合  
物层。例如，能够传输电子的 1,3,4-噁二唑衍生物(PBD) 分散在能够传输空穴的  
聚乙烯咔唑(PVK) 中。得到白光发射的另一方法是分散 30wt% 的 PBD 作为电子  
15 传输剂并分散适量的四种色素(TPB、香豆素 6、DCM1 和尼罗红)。此外，有  
机化合物层可以是聚合物材料和单体材料的叠层。

下一步是形成含小功函数金属的薄膜（如 MgAg、MgIn、AlLi、CaF<sub>2</sub> 或 CaN  
的合金膜，或是通过共同蒸发属于元素周期表中 1 或 2 族的元素和铝形成的膜），  
并再其上通过蒸发形成薄导电膜（这里为铝膜）1239。铝膜能够有利地阻止湿气  
20 和氧，因此为提高发光器件可靠性的导电膜 1239 的优选材料。该叠层很薄，足以  
让发射的光穿过，并且在本例中作为阴极。薄导电膜可以用透明导电膜代替（例  
如 ITO（氧化铟氧化锡合金）膜、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ZnO（氧化铟-氧化锌合金）膜、或者 ZnO  
（氧化锌）膜）。在导电膜 1239 上，形成辅助电极以便降低阴极的电阻。使用蒸  
发掩模通过蒸发电阻加热选择性地形成阴极。

25 如此得到的发光元件在图 12B 中箭头所指的方向中发出白光。通过第一电极  
的层 1236c 中的斜面反射横向中发出的光，由此增加了箭头方向中的光量。

通过形成第二电极（导电膜 1239）如此完成制造工艺之后，使用密封剂粘结  
密封衬底（透明衬底）密封形成在衬底 1230 上形成的发光元件。可以提供由树脂  
膜形成的间隔块以便保持密封衬底和发光元件之间的间隙。由密封剂环绕的空间  
30 用氮气或其它惰性气体填充。对于密封剂，优选环氧基树脂。希望密封剂材料尽

可能少地透过湿气和氧。具有吸收氧和湿气的物质（例如干燥剂）可以放置在密封剂环绕的空间中。

通过在以上的空间中封闭发光元件，发光元件可以完全地与外部隔开，由此可以防止如水或氧等加速有机化合物层退化的外部物质渗透。因此，可以得到具有高可靠性的发光器件。  
5

这里发光器件的剖面图的一个例子显示在图 9A 中。可以根据以上介绍的步骤和例 1 得到图 9A 所示的结构。为简化起见，这里，与图 1B 中相同的结构部件用相同的参考数字表示。对于图 12B 中 1236a 和 1236b 的电极参考图 9A 中的数字 1024a，对于 1236c 的电极参考图 9A 中的数字 1024b。根据例 1 可以得到直到在层间绝缘膜 20,21 和 22 上形成接触孔的步骤，根据以上介绍的步骤以自对准方式形成线 1023 到 1027、形成绝缘材料、进行各向异性蚀刻形成电极 1024b 的倾斜面和绝缘材料 1030 的倾斜面的顺序得到随后的步骤。此外，对于图 12B 中导电膜 1239 的电极参考图 9A 中的数字 1032。  
10  
15

如图 9B 所示，在层间绝缘膜 20 上形成无机绝缘膜制成的层间绝缘膜 221 之后，可以形成有机树脂制成的层间绝缘膜 222。这里，通过等离子体 CVD 法将层间绝缘膜 20 制备为膜厚度 50nm 的氮氧化硅膜，之后使用 RF 电源通过溅射法层叠 20 到 50nm 厚的氮化硅膜制成的层间绝缘膜 221。此后，通过 300 到 550°C 温度下热处理 1 到 12 小时进行半导体层的氢化步骤。随后，通过除去栅绝缘膜 15、层间绝缘膜 20,221 形成延伸到每个杂质区的接触孔，之后形成由光敏有机绝缘材料制成的层间绝缘膜 222。通过涂覆法可以形成正型光敏丙烯酸树脂膜，成为在它的上端部具有弯曲表面的层间绝缘膜 222。  
20  
25

此外，形成这些层间绝缘膜 20,221,222 和接触孔以及氢化的顺序不特别地限定。此外，例如，可以形成层间绝缘膜 20 之后进行氢化，之后形成层间绝缘膜 221。这里，在图 9B 中，与图 1B3, 9A 相同的结构部件由相同的参考数字表示。

此外，本例可选地与本发明的实施例或实例 1 至 3 中的其一组合，没有任何限制。  
30

### [例 5]

在例 4 中，介绍了形成在它的上端部具有弯曲表面的层间绝缘膜和绝缘材料的例子。在本例中，与例 4 不同的另一例子显示在图 10 中。在图 10A 和 10B 中，与图 4B 相同的结构部件由相同的参考数字表示。

在本例中，示出了形成层间绝缘膜之后，使用相同的掩模通过蚀刻形成接触孔的例子。

首先，根据例 1，工艺进行到形成层间绝缘膜 20，之后进行氢化。随后，如图 10A 所示，使用如聚酰亚胺、丙烯酸酯、聚酰胺、聚酰亚胺酰胺、抗蚀剂或苯并环丁烯等的有机材料，或是如氧化硅、氮化硅、或氮氧化硅等的无机材料，通过涂覆法形成层间绝缘膜 321。此外，使用溅射法形成由无机材料制成的层间绝缘膜 322。这里，非光敏丙烯酸树脂用做层间绝缘膜 321 的材料，氮化硅膜用做层间绝缘膜 322 的材料。然后，形成抗蚀剂制成的掩模，在一定的时间或阶段中进行干法刻蚀形成延伸到每个杂质区的接触孔。随后，形成布线或延伸到每个杂质区域的电极 1123 到 1127。此外，和例 4 中一样，形成绝缘材料 1130 以使它覆盖第一电极的端部。随后绝缘材料 1130 作为掩模以除去部分电极而露出第一电极 1124a，由此朝向中心形成具有倾斜面的电极 1124b。这里，非光敏丙烯酸树脂用做绝缘材料 1130。在随后的步骤中，根据例 4 形成 EL 层 1131、第二电极 1132 等，得到具有图 10A 所示截面结构的发光器件。

此外，本例可以与例 4 组合。在本例中，非光敏有机树脂材料用做层间绝缘膜 321 和绝缘材料 1130 的每一个。然而，可以考虑两种或多种组合。例如，可以使用非光敏有机树脂材料形成层间绝缘膜 321，而绝缘材料 1130 可以形成为使用光敏有机树脂材料的结构。

此外，如图 10B 所示，由无机材料制成的层间绝缘膜 421 形成在层间绝缘膜 20 上以形成延伸到每个杂质区的接触孔。之后，使用如聚酰亚胺、丙烯酸酯、聚酰胺、聚酰亚胺酰胺、抗蚀剂或苯并环丁烯等的有机材料，或是如氧化硅、氮化硅、或氮氧化硅等的无机材料，通过涂覆法形成层间绝缘膜 422。然后，进行蚀刻形成接触孔。此外，层叠层间绝缘膜之后，仅在由树脂制成的层间绝缘膜 422 上进行蚀刻，之后使用抗蚀剂制成的掩模，通过蚀刻由无机材料制成的层间绝缘膜 421,20 和栅绝缘膜 15 形成接触孔。

接下来，可以形成延伸到每个杂质区的布线或每个电极 1123 到 1127。在随后的步骤中，根据例 4 形成 EL 层 1131、第二电极 1132 等，得到具有图 10B 所示截面结构的发光装置。

此外，本发明不限于图 9A 到 10B 所示的 TFT 结构。如图 11A 所示，或者可以设计成像素部分的开关 TFT70 没有堆叠在栅电极上的杂质区。

此外，在制备图 11A 所示的 TFT 的工序中，可以参考例 1 的图 5A 中所示的工艺进行，由此这里省略了详细说明。此外，在图 11A 中，与图 1A、1B、2、5A 和 9A 相同的结构部件由相同的参考数字表示。

此外，栅电极可以形成为单层或具有图 11B 所示的 TFT 结构。得到图 11B 所示的结构时，通过形成栅电极 516 到 518 之前使用抗蚀剂制成的掩模，用提供 n 型导电性或 p 型导电性的杂质元素适当地掺杂形成每个低浓度的杂质区 12c、13c、14c，形成电极 519，之后通过自对准或使用抗蚀剂制成的掩模形成高浓度杂质区 13b、14b、12b。在图 11B 中，与图 1B、5B 和 9A 相同的结构部件由相同的参考数字表示。

此外，本例可以可选地与本发明的实施例或例 1-4 中之一任意组合，而没有限制。

#### [例 6]

在本例中，图 14 中示出了另一个例子，与描述上侧辐射型的例 5 不同。

在图 14 中，有源矩阵型发光器件作为下侧辐射型并设计成增加从某个方向中发出光的强度。下面介绍发光器件及其制造方法。

在本例中，由透明导电膜或是具有半透明性的薄金属膜形成第一电极膜 1336a。然后，形成用于在第一电极 1136a 和 TFT 之间连接的连线 1336b，1336c 或排列在第一电极周围的连线 1334。在第一电极外围形成布线 1334 时，适当地调节干法刻蚀或湿法蚀刻条件，布线 1334 的剖面形状形成为图 14 所示的倒锥形。相对于衬底的表面，布线 1334 和 1336b 的每个边的倾斜面的角度（倾斜角和圆锥角）超过 120° 并小于 160°。倾斜面将反射以后将形成的含有机化合物层 1338 发出的光。

在本例的结构中，形成在第一电极外围上的每个布线 1334,1336b 的倾斜面反射或收集横向中发出的光，以增加在一个方向中（穿过第一电极的方向）发出的光强度。

通过涂覆法使用有机材料或无机材料制备覆盖倒锥形布线 1334 和第一电极 1336a 端部的绝缘材料 1337（称做堤岸或屏蔽），含有机化合物层 1338 形成在第一电极 1336a 上，形成了第二电极 1339，完成了发光元件的制备。

随后，优选使用主要由反射光的金属组成的材料，例如铝或银制成具有倾斜面的每个电极 1336b,1336c 或布线 1334。此外，电极 1336c 形成为接触电极的上

层，而电极 1336b 形成为接触电极的下层。由此，电极 1336c 优选由保护电极 1336b 不氧化、侵蚀或产生突起或类似物的材料制成，通常的例子为膜厚度 20 到 100nm 的金属氮化物（例如，TiN 或 WN）。此外，具有倾斜面的电极或布线提供有三层结构，如能够与漏区 1332 接触并与硅（通常为钛）形成欧姆接触且膜厚度为 10 到 100nm 的材料。  
5

在图 14 中，参考数字 1330 表示具有绝缘表面的衬底，1331 表示绝缘基底膜，1332 表示源区或漏区，1333 表示栅绝缘膜，1335 表示由有机或无机材料（含涂覆的氧化硅膜、磷玻璃（PSG）、硼磷玻璃（BPSG）等等）形成的层间绝缘膜，1338 表示包括含有机化合物的层，1339 表示包含薄层的第二电极，薄层中含有具有小功函数的金属（如 MgAg、MgIn、AlLi、CaF<sub>2</sub> 或 CaN 的合金，或是通过共同淀积属于元素周期表中 1 或 2 族的元素和铝形成的膜），以及形成其上的导电膜（本例中为铝膜）。  
10  
15

此外，第一电极 1336a 可以是透明导电膜（例如氧化铟氧化锡合金（ITO）、氧化铟氧化锌合金（In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ZnO）或氧化锌（ZnO））。此外，第一电极 1336a 可以是具有大功函数的金属材料薄膜（TiN、Pt、Cr、W、Ni、Zn 或 Sn），例如膜厚度为 10 到 100nm 具有透明性的金属薄膜。  
20  
25

此外，本例可任选与本发明的实施例或例 1-5 中之一任意组合，而没有限制。

#### [例 7]

在本例中，参考图 15A 和 15B，将介绍形成额外的层间绝缘膜以使第一电极和连接电极相互不同。为简化说明，仅介绍与得到图 1B 所示剖面结构的工序的不同之处。在图 15A 和 15B 中，与图 1A 和 1B 相同的结构部件由图 1A 和 1B 中相同的参考数字表示。  
20  
25

优先，根据例 1，在层间绝缘膜 20,21 和 22 的每一个中形成接触孔。然后，使用 Al、Ti、Mo、W 或类似物形成电极 23,1424 和 25 到 27（即，源布线、电源线、引线电极、电容布线以及连接电极）。  
30

随后，形成层间绝缘膜 1431。对于该层间绝缘膜 1431，可使用光敏或非光敏有机材料（例如聚酰亚胺、丙烯酸酯、聚酰胺、聚酰亚胺酰胺、抗蚀剂或苯并环丁烯）或用溅射法、CVD 法或涂覆法涂覆的无机材料（例如氧化硅、氮化硅、或氮氧化硅）；或它们的叠层。

在本实施例中，首先通过涂覆法形成正型光敏丙烯酸树脂膜。然后，在以上

丙烯酸树脂膜的上端部形成具有弯曲表面的层间绝缘膜 1431。此外，虽然在图中未示出，但使用 RF 电源通过溅射法可以形成膜厚度 20 到 50nm 的无机绝缘膜（例如氮化硅膜）以覆盖层间绝缘膜 1431。

随后，形成第一电极 1428a。在本例中，为使第一电极 1428a 作为 EL 元件的阳极，第一电极 1428a 为具有大功函数的透明导电膜（例如氧化铟锡合金（ITO）、氧化铟锌合金（In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ZnO）或氧化锌（ZnO））。或者，第一电极 1428a 可以是具有大功函数的金属材料。

当将发光器件设计为其中从 EL 层 31 发出的光穿过第二电极 1432 的上侧辐射型时，可以适当地选择和调节材料以及膜厚度制备第二电极 1432 以提供具有透明性的第二电极 1432。此外，当将发光器件设计为其中从 EL 层 31 发出的光穿过第一电极 1428a 的下侧辐射型时，可以适当地选择和调节材料以及膜厚度制备第一电极 1428a 以提供具有透明性的第一电极 1428a。此外，当为下侧辐射型时，优选使用透明材料作为层间绝缘膜 1431 和 21。

此外，为了平坦第一电极 1428a 的表面，可以在形成第一电极 1428a 之前或之后，或者在形成第一电极 1428a 随后形成绝缘材料 1430 之后进行如 CMP 的平坦化处理。当进行 CMP 处理时，优选在层间绝缘膜 1431 上形成无机绝缘膜（未示出）以提高粘附性。

随后，称做堤岸的绝缘材料 1430 形成在两端以覆盖第一电极 1428a 的端部。堤岸 1430 可以由有机树脂膜或含硅绝缘膜形成。这里，对于绝缘材料 1430，可以使用正型光敏丙烯酸树脂膜形成图 15A 所示形状的背面。

此外，EL 层 31 和第二电极（EL 元件的阴极）1432 形成在具有堤岸 1430 涂覆在两端的第一电极 1428a 上。含小功函数的金属的薄膜（如 MgAg、MgIn、AlLi、CaF<sub>2</sub> 或 CaN 的合金，或是通过共同淀积属于元素周期表中 1 或 2 族的元素和铝形成的膜）和导电膜（本例中为铝膜）淀积在薄膜上形成叠层膜。叠层膜有足够的膜厚度，足以允许发出的光穿过层叠的膜。在本实施例中，层叠膜作为阴极。此外，代替薄导电膜，可以使用透明导电膜（例如 ITO（氧化铟锡合金）膜、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ZnO（氧化铟锌合金）膜、或者 ZnO（氧化锌）膜）。

通过适当地选择如此第一电极 1428a 和第二电极 1432 的材料，得到的发光元件可以成为上侧辐射型或下侧辐射型。在随后的步骤中，根据例 1 形成 EL 层 31、其它结构部件，得到具有图 15A 所示剖面结构的发光器件。

这里在端部中，与第一电极 1428a 同时形成的电极 1428b 形成在与栅电极同时形成的电极 19a,19b 上。此外，FPC6 附着于其上。

此外，如图 15B 所示，在层间绝缘膜 20 上形成由无机绝缘膜制成的层间绝缘膜 621 之后，可以形成有机树脂制成的层间绝缘膜 622。这里，通过等离子体 CVD 法将层间绝缘膜 20 制备为膜厚度 50nm 的氮氧化硅膜，之后使用 RF 电源通过溅射法层叠 20 到 50nm 厚的氮化硅膜制成的层间绝缘膜 621。此后，通过 300 到 550 °C 温度下热处理 1 到 12 小时进行半导体层的氢化步骤。随后，通过除去栅绝缘膜 15、层间绝缘膜 20,621 形成延伸到每个杂质区的接触孔，之后形成由光敏有机绝缘材料制成的层间绝缘膜 622。通过涂覆法可以形成正型光敏丙烯酸树脂膜，成为在它的上端部具有弯曲表面的层间绝缘膜 622。

此外，形成这些层间绝缘膜 20,621,622 和接触孔以及氢化的顺序不特别地限定。此外，例如，形成层间绝缘膜 20 之后进行氢化，之后形成层间绝缘膜 621。这里，在图 15B 中，与图 1B 和图 15A 相同的结构部件由相同的参考数字表示。

在本例中，此外，光敏有机树脂用做每个层间绝缘膜 21,1431 和绝缘材料 1430。此外，它们每个的上端部具有弯曲的表面。然而根据本发明，不特别地限定这种结构。可以使用无机绝缘膜形成这些层中的一层。此外，这些层中的一层可以由非光敏有机树脂形成，以使它的上端部变成锥形。形成 EL 层 31 之前清洗时，绝缘材料 1430 的锥形端部可以防止异物（灰尘或类似物）留在端部。

此外，本例可选地与本发明的实施例或例 1 到 6 之一组合，没有任何限制。

## 20 [例 8]

在本例中，在图 16 中示出了另一个例子，它的一部分与例 4 不同。在例 16 中，为简化，与图 1B 相同的结构部件用相同的参考数字表示。

在本例中，介绍了在层间绝缘膜 20 和栅绝缘膜 15 的每一个中形成接触孔、之后形成布线 1525,1526,1527 用于连接源区或漏区 12b 之一，或是驱动电路中 TFT 的源电极或漏电极的例子。形成这些电极之后，形成层间绝缘膜 1521，形成延伸到源区或漏区 12b 的接触孔。然后，根据例 1，形成与源区或漏区 12b 接触的第一电极 1524a 和 1524b。随后，形成覆盖第一电极 1524a 和 1524b 端部的绝缘材料 1530（称做堤岸或隔断），之后使用绝缘材料 1530 作为掩模以自对准方式蚀刻部分绝缘材料 1530，同时薄薄地蚀刻第一电极 1524b 的中心在它的端部上形成台阶。

在本例中，第一电极 1524b 和布线 1525 到 1527 形成在不同层上，由此可以扩大第一电极 1524b 的平坦区域以增加集成度。

在本例中，优选将发光元件设计为上侧辐射型。图 18A 为像素的一个例子的俯视图，图 18B 为图 18A 的等效电路。图 18A 和 18B 所示的像素结构的详细说明可以参见 U.S. 专利申请 No.10/245,711。每个像素包括电源电路、开关部分、以及发光元件。发光元件、电流源电路、以及开关部分在电源基线（base line）和电源线之间串联连接。使用数字图片信号，可以接通和切断开关部分。此外，在从像素外部进入的控制信号的基础上限定穿过电流源电路的恒定电流强度。当开关部分处于 ON 状态时，由电流源电路定义的恒定电流流入发光元件允许从中发光。当开关部分处于 OFF 状态时，没有电流流入发光元件，由此不会发生发光元件的发光。因此，可以使用图片信号通过控制开关部分的 ON 和 OFF 状态表示级别。因此，具有以下优点的显示装置可以通过图 18A 和 18B 所示的像素结构获得。也就是，显示装置使发光元件以恒定的亮度发光，而不取决于由于退化等电流特性的变化。此外，信号可以以高写入速度写入每个像素以表示正确的级别。此外，可以低成本地制造显示装置，并且可以减小尺寸。

在图 18 中，参考数字 1851 表示信号线，1852 表示选择的栅极线，1853 表示电流线，1854 表示电源线，1855 擦除栅极线，1856 表示电流栅极线，1857 表示选择晶体管，1858 表示驱动晶体管，1859 表示视频电容器，1860 表示擦除晶体管，1861 表示电流源晶体管，1862 表示输入晶体管，1863 表示保持晶体管，1864 表示电流源电容器，1865 表示发光元件。

在图 18A 和 18B 中，但不限于此，驱动晶体管 1858 为 p 沟道晶体管，选择的晶体管 1857 和擦除晶体管 1855 为 n 沟道晶体管。此外，每个选择晶体管 1857、驱动晶体管 1858 以及擦除晶体管 1855 可以是 n 沟道晶体管或是 p 沟道晶体管。

选择晶体管 1857 的栅电极连接到选择栅极线 1852。选择晶体管 1857 的源极端和漏极端之一连接到信号线 1851，它的另一端连接到驱动晶体管 1858 的栅电极。驱动晶体管 1858 的源极端和漏极端之一连接到发光元件 1865 的一端，另一端连接到擦除晶体管 1860。此外，视频电容器 1859 的一个电极连接到驱动晶体管 1858 的栅电极，它的另一端连接到电源线 1854。擦除晶体管 1860 的源极端和漏极端之一连接到电流源晶体管 1861 的栅电极和输入晶体管 1862，它的另一端连接到驱动晶体管 1858。擦除晶体管 1860 的栅电极连接到擦除栅极线 1855。

此外，擦除晶体管 1860 的源极端和漏极端不限于以上连接结构。此外，可以有各种连接结构，例如，通过接通擦除晶体管释放保持在保持电容中的电荷的连接结构。

此外，本发明不限于图 16 所示的的 TFT 结构。此外如图 17A 所示，可以设计成像素部分的开关 TFT70 在栅电极上没有堆叠杂质区。  
5

此外，通过参考图 5A 所示的工艺进行制备图 17A 所示的 TFT，因此这里省略了详细说明。此外，在图 17A 中，与图 2、图 5A 和图 16 相同的结构部件由相同的参考数字表示。

此外，栅电极可以为单层，或者具有图 17B 所示的 TFT 结构。要得到图 17B  
10 所示的结构，在形成栅电极、栅电极 516 到 518、以及电极 519 之前，使用抗蚀剂制成的掩模通过掺杂提供 n 型或 p 型导电类型的杂质元素可以适当地形成每个低浓度杂质区 12c、13c、14c，之后使用抗蚀剂制成的掩模通过自对准或掺杂形成高浓度的杂质区 13b、14b、12b。在图 17B 中，与图 1B、图 5B 和图 16 中相同结构的部件由相同的参考数字表示。  
15

此外，本例可选地与本发明的实施例或例 1 到 5 之一组合，没有任何限制。

### [例 9]

下面参考图 20 介绍组合发白光元件和滤色器（下文称做滤色器法）的方法。

滤色器法为一种形成具有显示白色荧光的有机化合物膜的发光元件并使得到的白色荧光穿过滤色器由此获得红、绿、蓝的系统。

20 为得到白荧光，本领域中有多种方法。这里，我们介绍使用可以由通过涂覆形成的高聚合材料制成的发光层的情况。此时，通过调节溶液将色素掺杂到要形成到发光层的高聚合材料内。换句话说，与进行共同淀积掺杂多种色素的蒸发法相比，它可以极容易地得到。

25 具体地，将聚（亚乙基二氧基噻吩）/聚（苯乙烯磺酸）（PEDOT/PSS）的水溶液涂覆到包括具有大功函数（Pt、Cr、W、Ni、Zn、Sn、In）金属的阳极的整个表面形成作为空穴注入层之后，在整个表面上涂覆并烧结掺杂有发光芯色素（例如，1,1,4,4-四苯基-1,3-丁二烯（TPB）、4-二氟亚甲基-2-甲基-6-（p-二甲氨基-苯乙烯基）-4H-吡喃（DCM1）、尼罗红或香豆素 6 等）用做发光层的聚乙烯咔唑（PVK）溶液，在其上形成阴极包括层叠的具有小功函数（Li、Mg、Cs）金属的薄膜和透明导电膜（ITO（氧化铟氧化锡合金）、氧化铟-氧化锌合金（In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ZnO）、氧化

30

锌 (ZnO) 等)。此外, PEDOT/PSS 使用水做溶剂, 并且不溶解在有机溶剂中。

因此, 即使 PVK 涂覆在其上, 也不必担心再次溶解。此外, PEDOT/PSS 和 PVK 的溶剂种类相互不同, 因此优选不使用相同的膜形成室。

此外, 虽然在以上介绍的例子中示出了层叠有机化合物层的例子, 但可以构成单层的有机化合物层。例如, 具有电子传输特性的 1,3,4-噁二唑衍生物 (PBD) 分散在具有空穴传输特性的聚乙烯咔唑 (PVK) 中。此外, 通过分散 30wt% 的 PBD 作为电子传输剂并分散适量的四种色素 (TPB、香豆素 6、DCM1 和尼罗红) 可以得到白色光。

此外, 有机化合物膜形成在阴极和阳极之间, 通过由阳极注入的空穴与阴极注入的电子在有机化合物膜复合, 在有机化合物膜中可以获得白色光。

此外, 通过适当地选择发红光的有机化合物膜、发绿光的有机化合物膜以及发蓝光的有机化合物膜并层叠这些膜以混合颜色也可以整体地获得白色光。

以上介绍形成的有机化合物膜可以整体上获得白色光。

可以沿从以上有机化合物膜的发白光的方向设置滤色器。滤色器具有吸收除了红光的着色层 (R)、吸收除了绿光的着色层 (G)、以及吸收除了蓝光的着色层 (B)。因此, 来自发光元件的白光可以分离成不同的颜色, 由此可以得到红、绿和兰色发光。对于有源矩阵型发光器件, 薄膜晶体管 (TFT) 形成在衬底和滤色器之间。

此外, 着色层 (R、G、B) 具有条形图形, 为最简单的图形, 或者可以选自对角线镶嵌布局、三角形图形、RGBG 四像素布局、RGBW 四像素布局等。

可以使用分别分散有色素的有机光敏材料形成的彩色抗蚀剂制备形成滤色器的色素层。由此, 白光的色坐标为  $(x,y) = (0.34,0.35)$ 。现已知当白色光与滤色器组合时, 可以确保颜色再现性性能为全色。

此时, 此外, 即使所得发光颜色不同, 通过用每种发光颜色独立地涂覆它们, 不需要形成有机化合物膜, 是由于它们都由表示白光的有机化合物膜制成。此外, 不是特别需要为了防止镜面反射的圆形偏振板。

接下来, 我们参考图 20B 介绍通过组合具有蓝光有机化合物膜的发蓝光元件和变色层可以实现的变色介质 (CCM) 法。

CCM 法通过用发蓝光元件发出的蓝光激发荧光变色层进行每种变色层的颜色变化。具体地, 变色层进行从蓝到红 ( $B \rightarrow R$ ) 的变化, 变色层进行从蓝到绿

(B→G) 的变化, 变色层进行从蓝到蓝 (B→B) 的变化 (从蓝到蓝的变化可以省略) 以分别得到红、绿和蓝光。当为 CCM 法时, 在衬底和变色层之间具有 TFT 的结构提供在有源矩阵型发光层中。

此时, 同样不需要独立地涂覆形成有机化合物膜。此外, 不是特别需要为了  
5 防止镜面反射的圆形偏振板。

此外, 使用 CCM 法时, 变色层发荧光, 由此可以受外部的光激发, 导致对  
比度下降。因此, 优选通过附加图 20C 所示的滤色器或类似物增加对比度。

此外, 本例可选地与本发明的实施例或例 1 到 8 之一组合, 没有任何限制。

#### [例 10]

10 通过实施本发明, 可以完成具有 EL 元件 (例如有源矩阵 EL 模块) 形成其内  
的所有电子装置。

下面给出了这些电子装置:

15 视频摄像机、数字照相机、头戴显示器 (目镜型显示器 goggle type display) 、  
汽车导航系统、投影仪、汽车立体声系统、个人计算机、电子播放机、便携信息  
终端 (移动计算机、移动电话或电子书籍等) 等。在图 21A-22C 中示出了这些例  
子。

图 21A 是个人计算机, 包括: 主体 2001、图像输入部分 2002、显示部分 2003  
和键盘 2004 等。

20 图 21B 是视频摄像机, 包括: 主体 2101、显示部分 2102、声音输入部分 2103、  
操作开关 2104、电池 2105 和图像接收部分 2106 等。

图 21C 是移动计算机, 包括: 主体 2201、摄像机部分 2202、图像接收部分  
2203、操作开关 2204 和显示部分 2205 等。

图 21D 是目镜型显示器, 包括: 主体 2301、显示部分 2302 和臂状部分 2303  
等。

25 图 21E 是采用记录介质记录节目 (下文中称作记录介质) 的播放器, 包括:  
主体 2401、显示部分 2402、扬声器部分 2403、记录介质 2404 和操作开关 2405  
等。该装置采用 DVD (数字化视频光盘) 、CD 等作为记录介质, 并能进行音乐  
欣赏、电影欣赏、游戏和上网。

图 21F 是数字照相机, 包括: 主体 2501、显示部分 2502、取景器 2503、操作  
30 开关 2504 和图像接收部分 (未在图中示出) 等。

图 22A 是移动电话，包括主体 2901、声音输出部分 2902、声音输入部分 2903、显示部分 2904、操作开关 2905、天线 2906 和图像输入部分（CCD、图像传感器等）2907 等。

图 22B 是便携书籍（电子书籍），包括：主体 3001、显示部分 3002 和 3003、  
5 记录介质 3004、操作开关 3005 和天线 3006 等。

图 22C 是显示器，包括：主体 3101、支撑部分 3102 和显示部分 3103 等。

此外，在图 22 中的显示器具有小的、中等尺寸或大尺寸的屏幕，例如 5 到 20 英寸。另外，为了制造这种尺寸的显示部件，优选采用一侧为一米的衬底通过成套印刷（gang printing）来大量生产。

10 如上所述，本发明的适用范围极其广泛，并且本发明可用于各种领域的电子设备。注意，本例中的这些电子设备可通过利用实施例以及例 1 到 9 的构造的任何组合来实现。

根据本发明，可以实现具有高可靠性的有源矩阵型发光器件。

图 1A

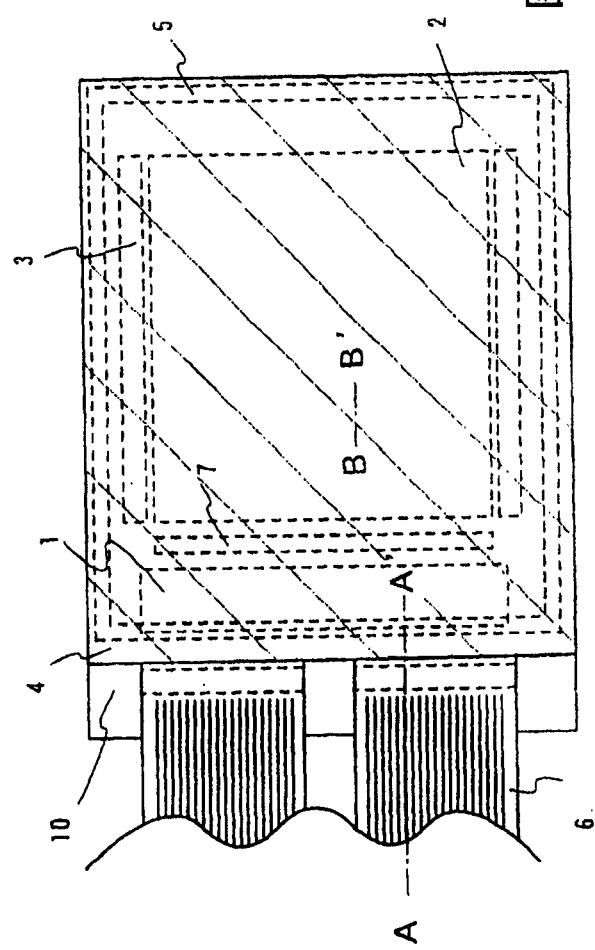
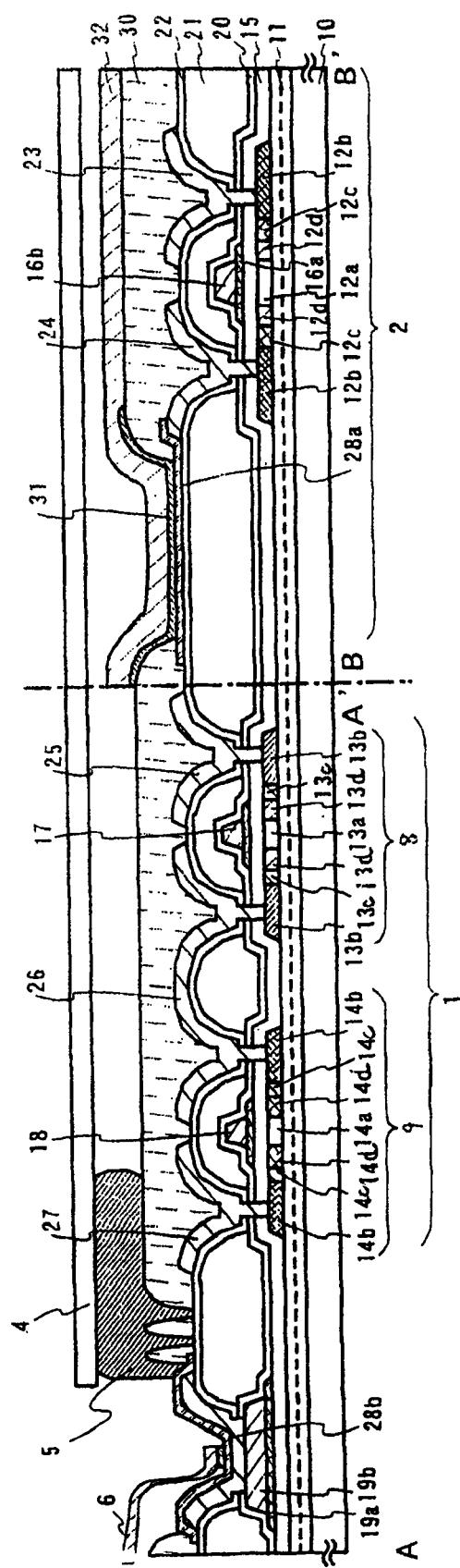


图 1B



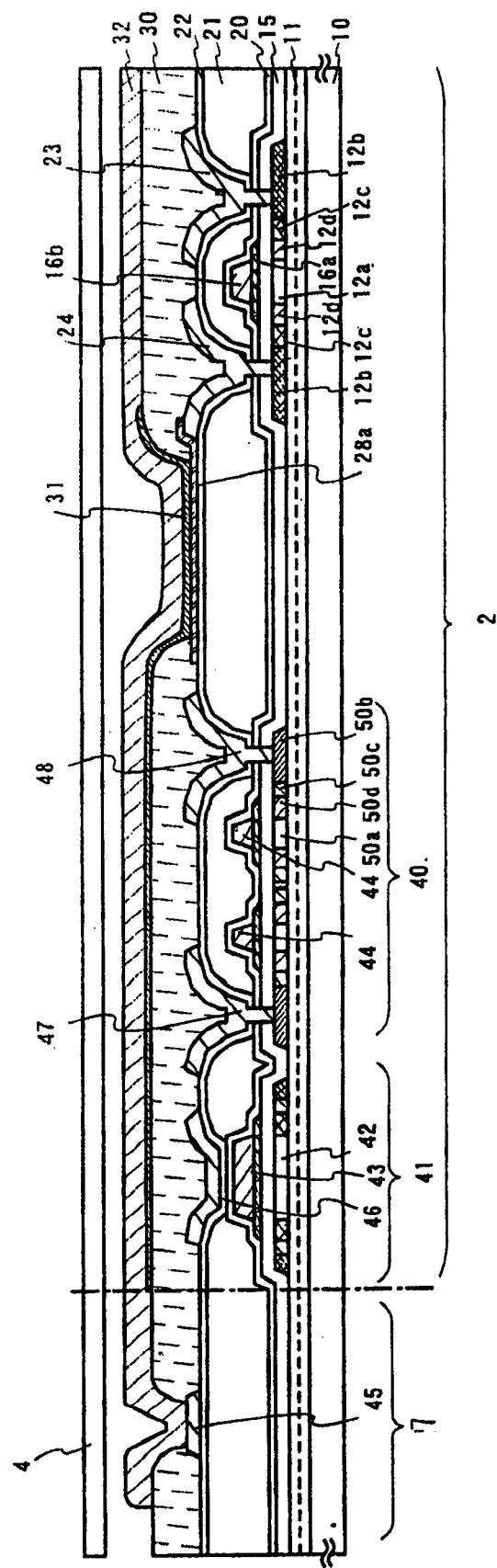


图 2

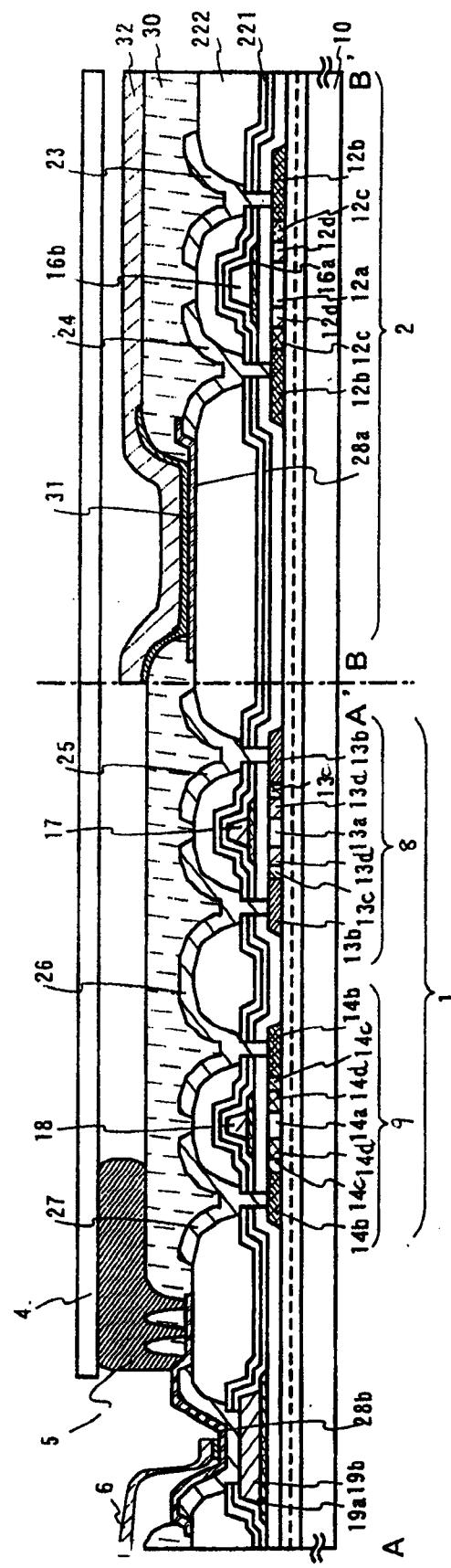
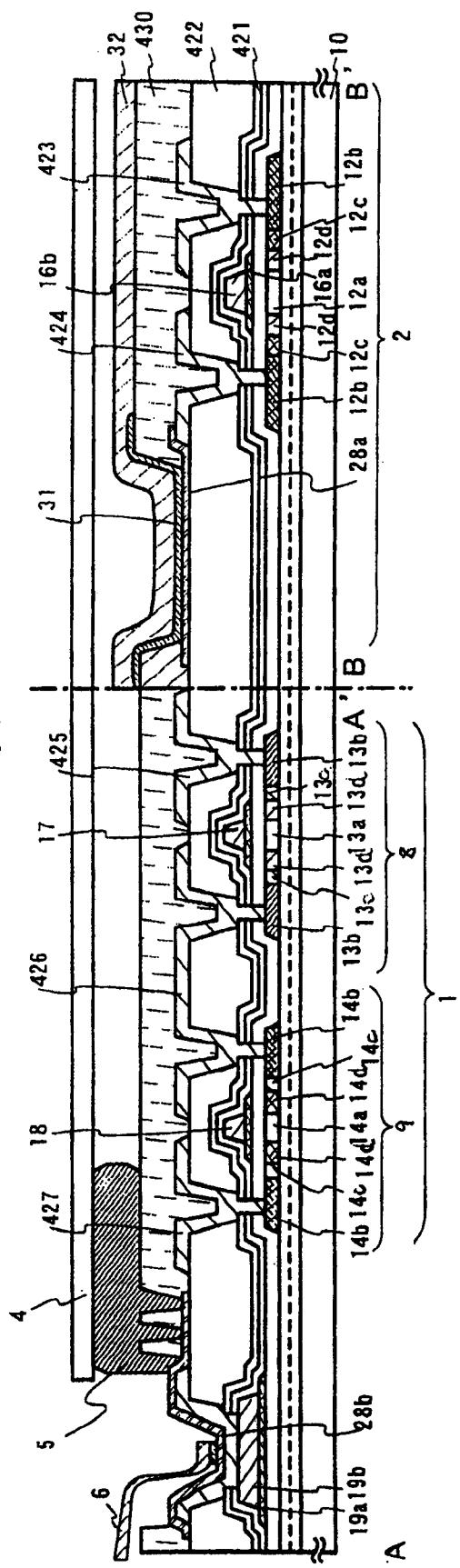
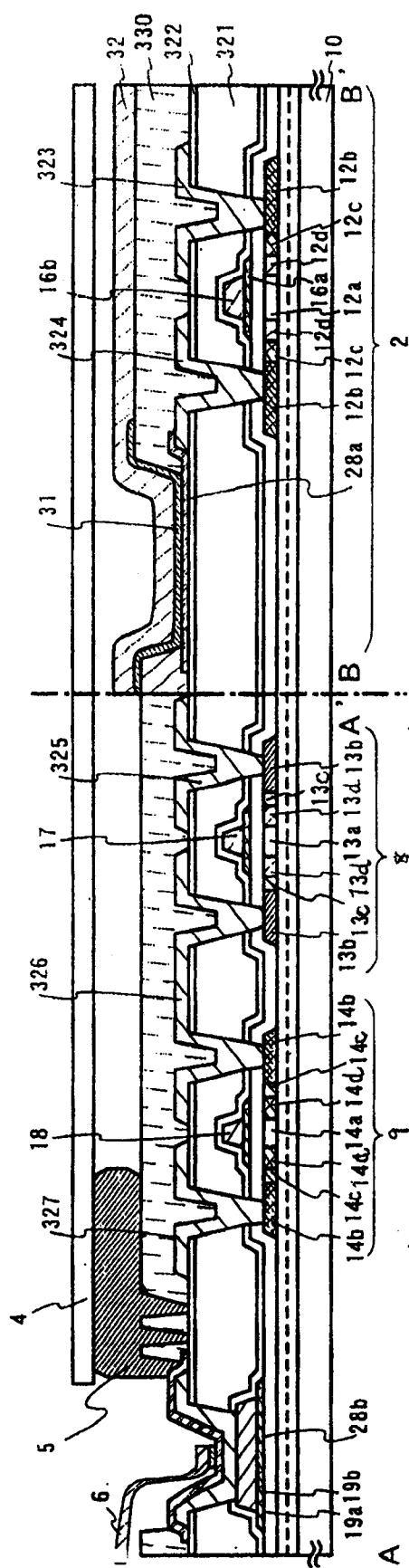
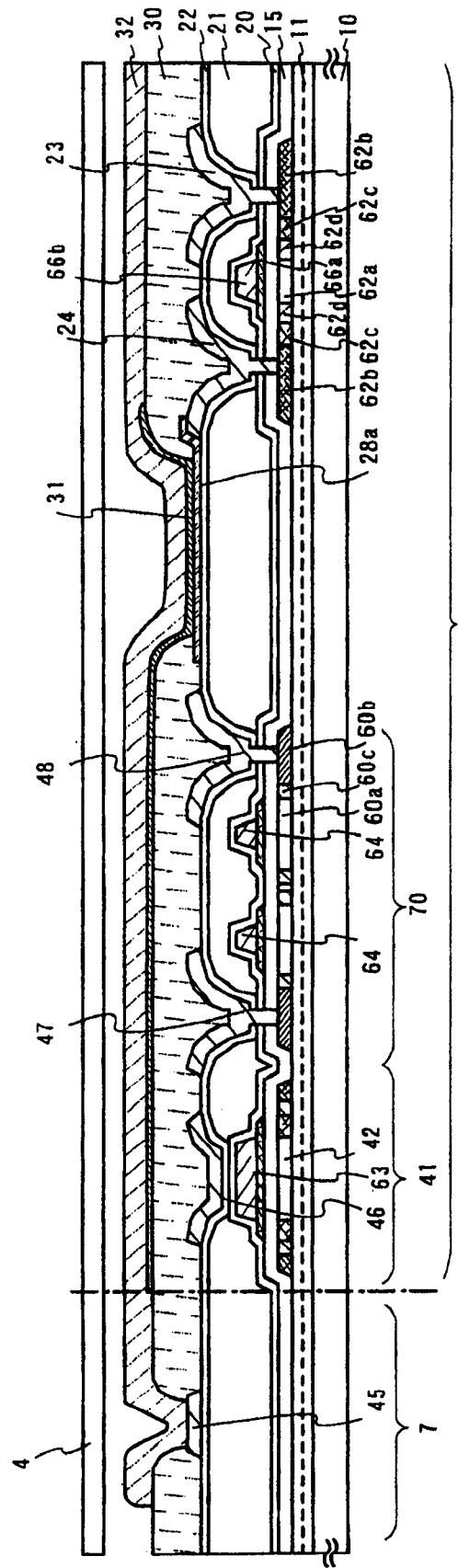
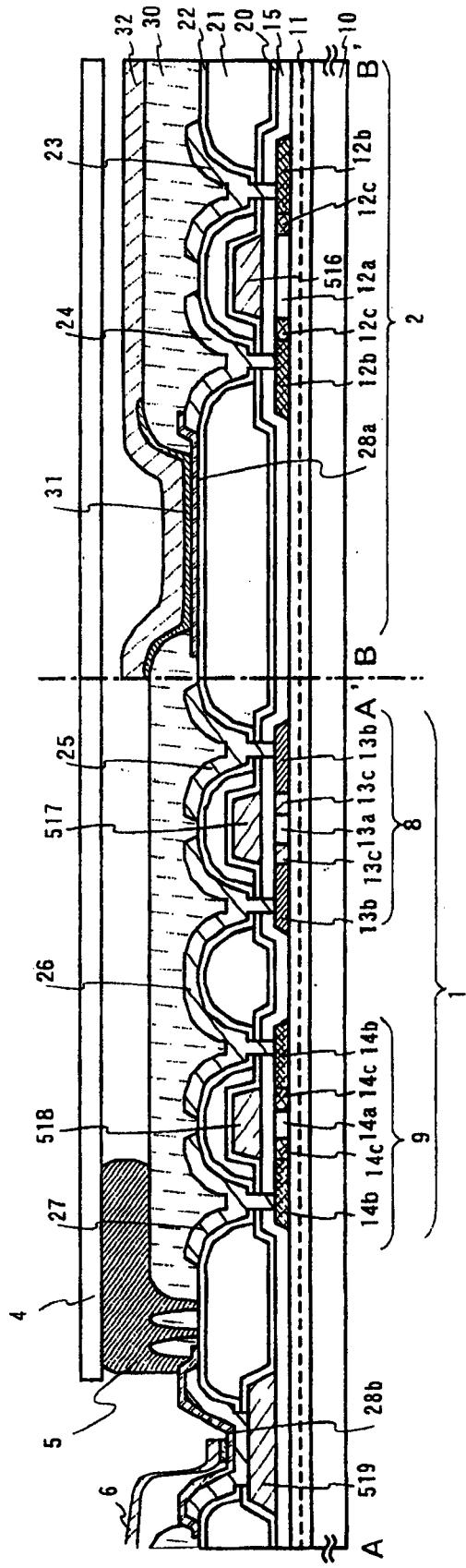


图 3





5A  
卷



5B  
冬

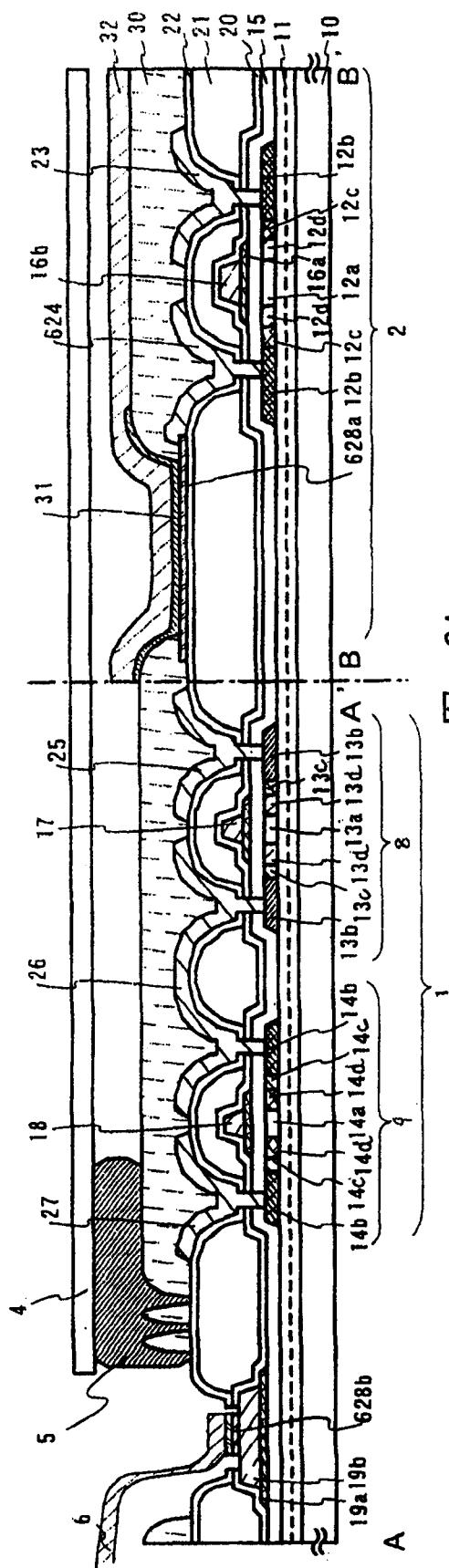


图 6A

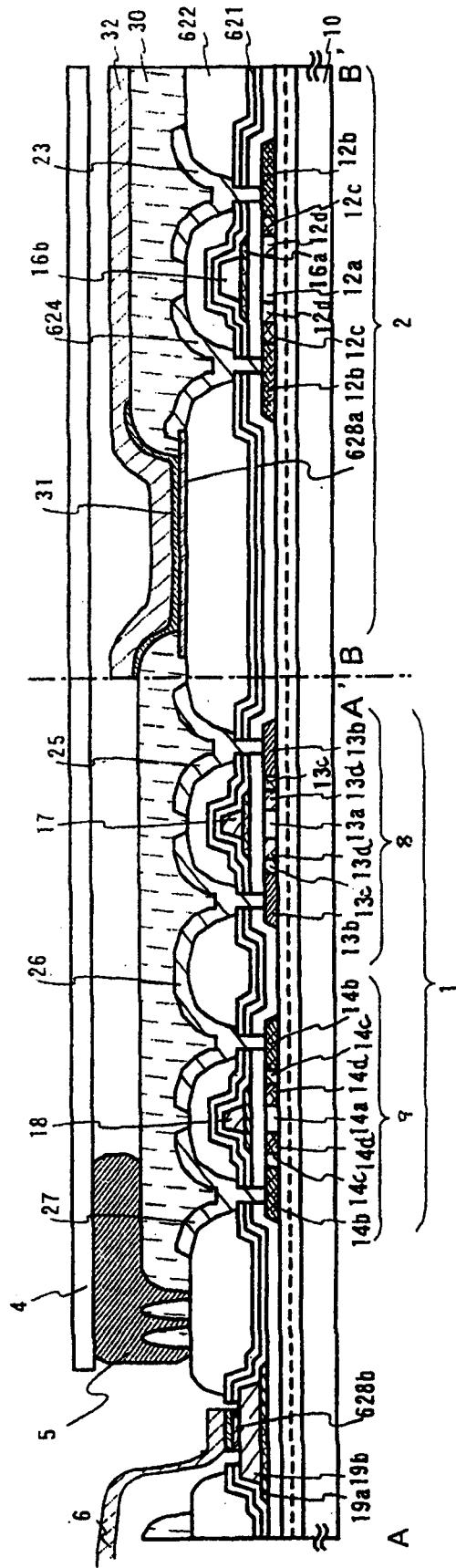


图 6B

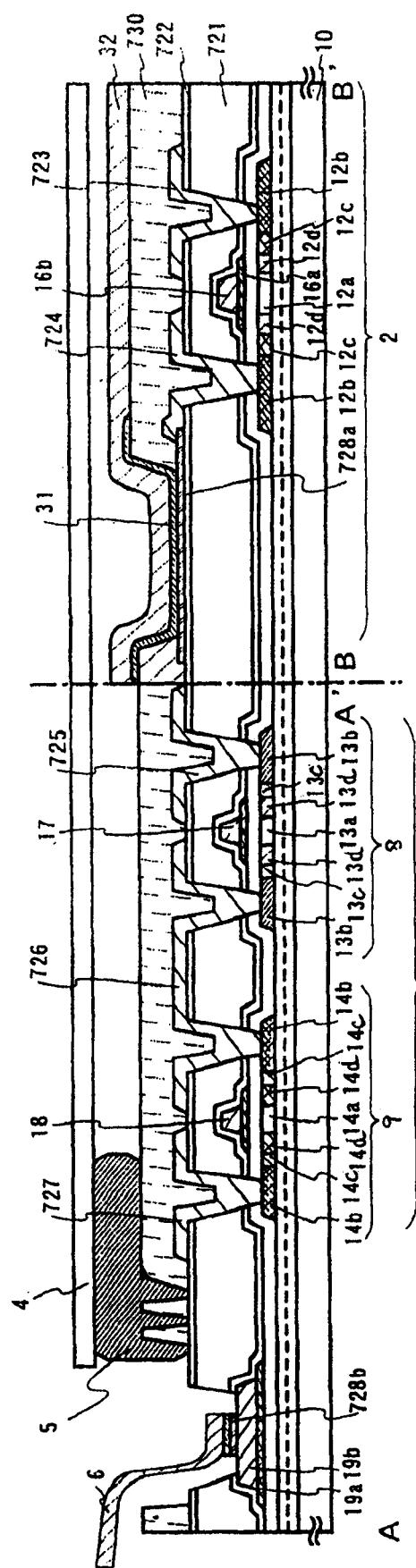


图 7A

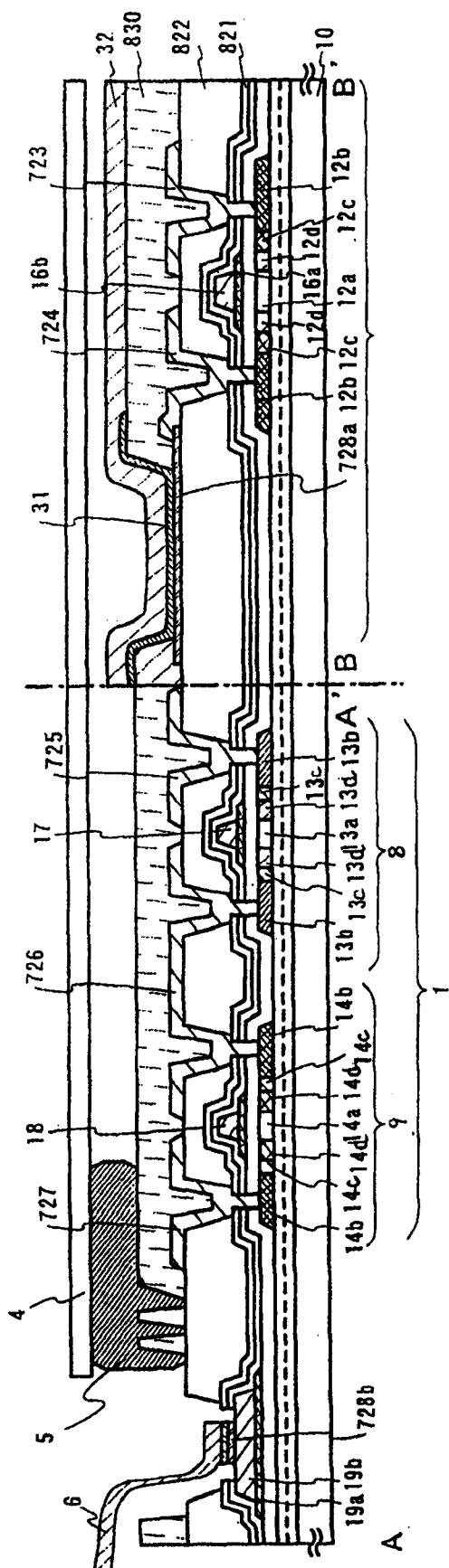
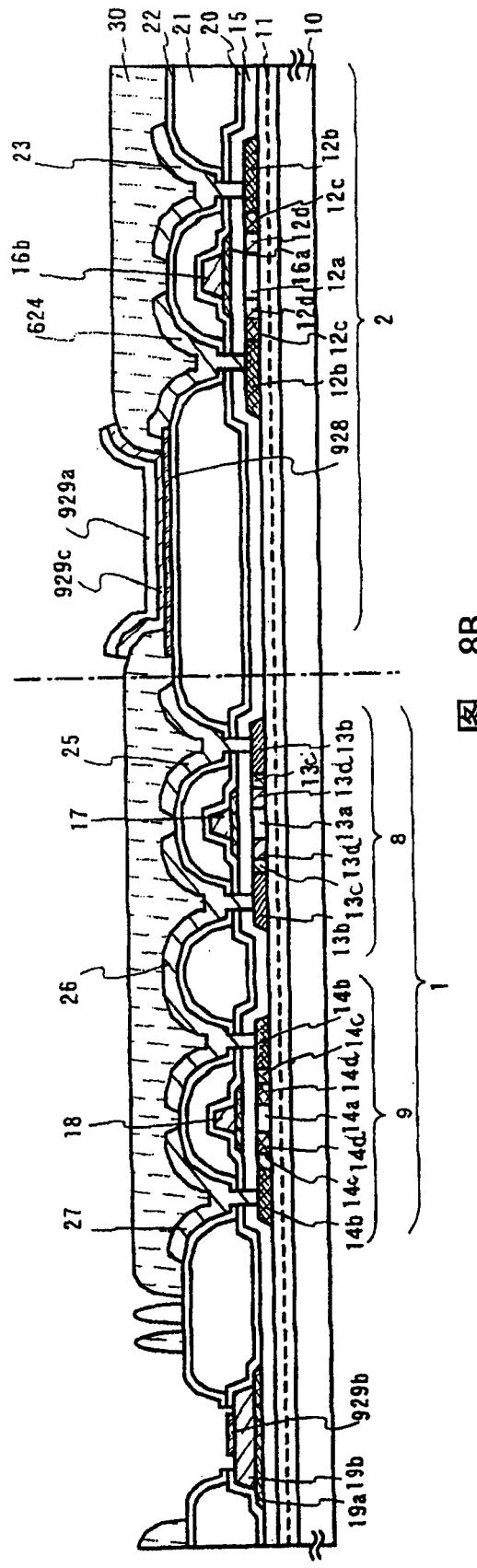
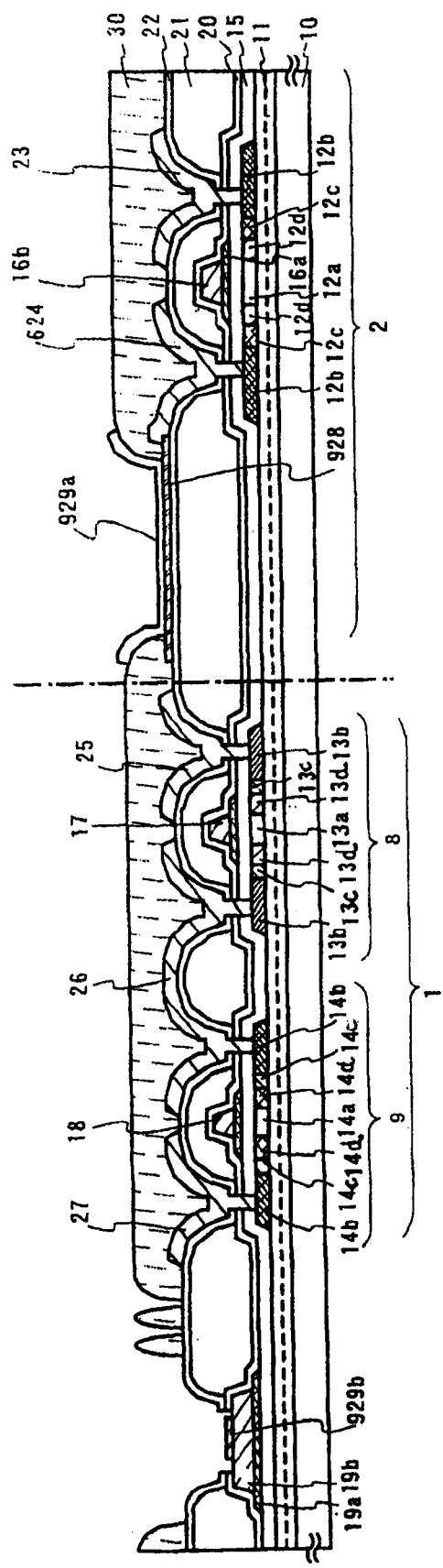
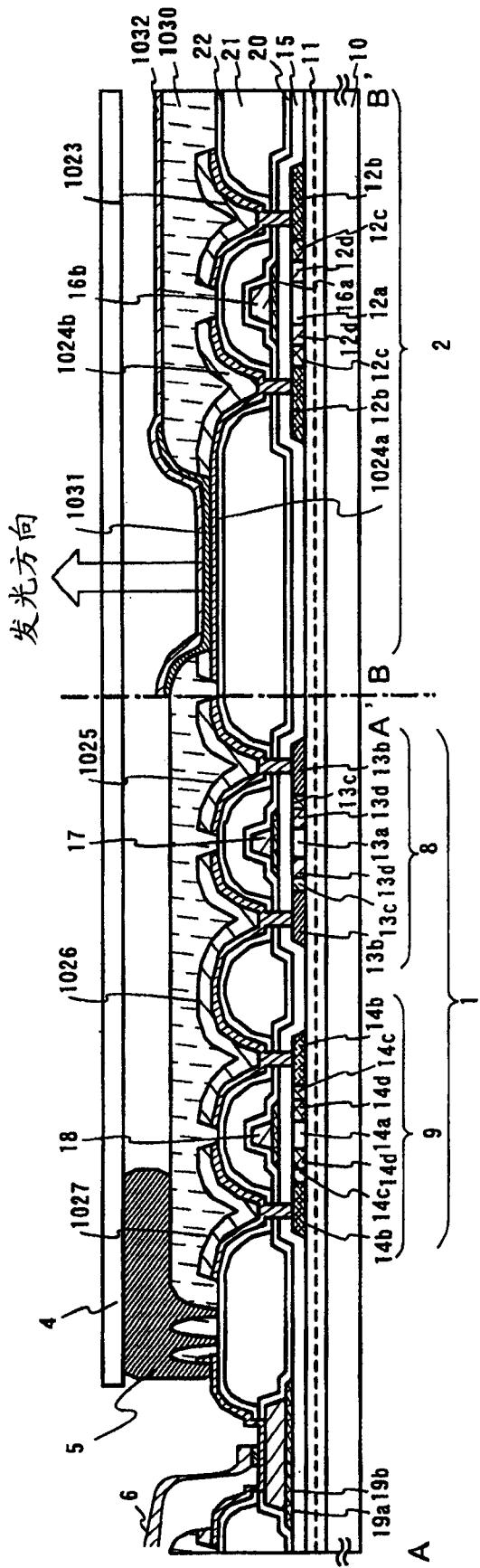
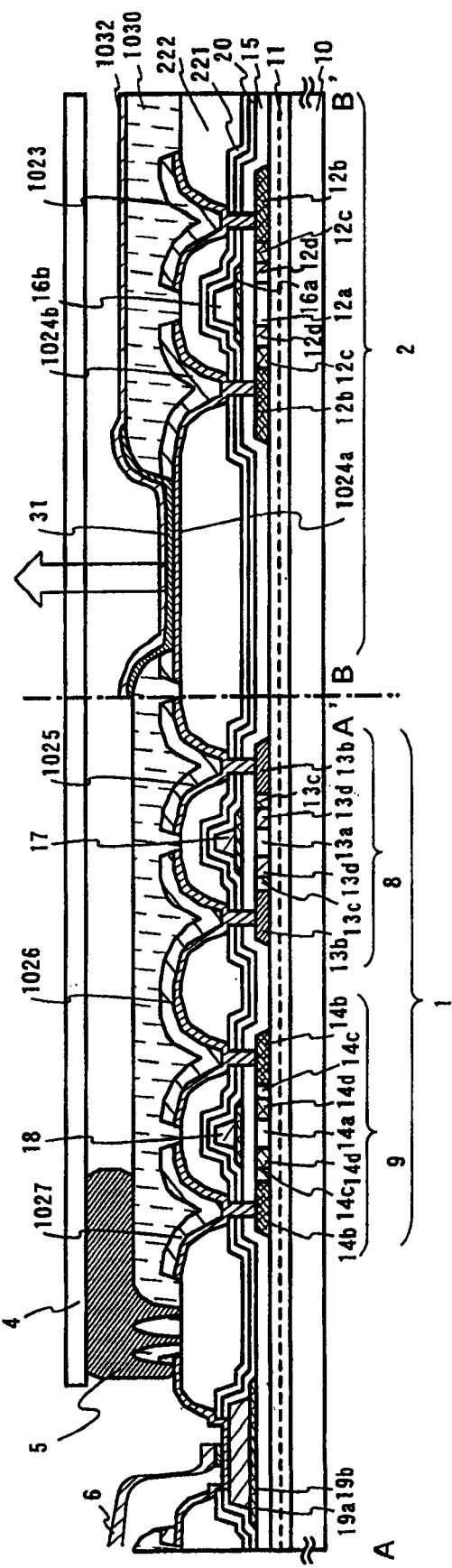


图 7B





发光方向



9B  
冬

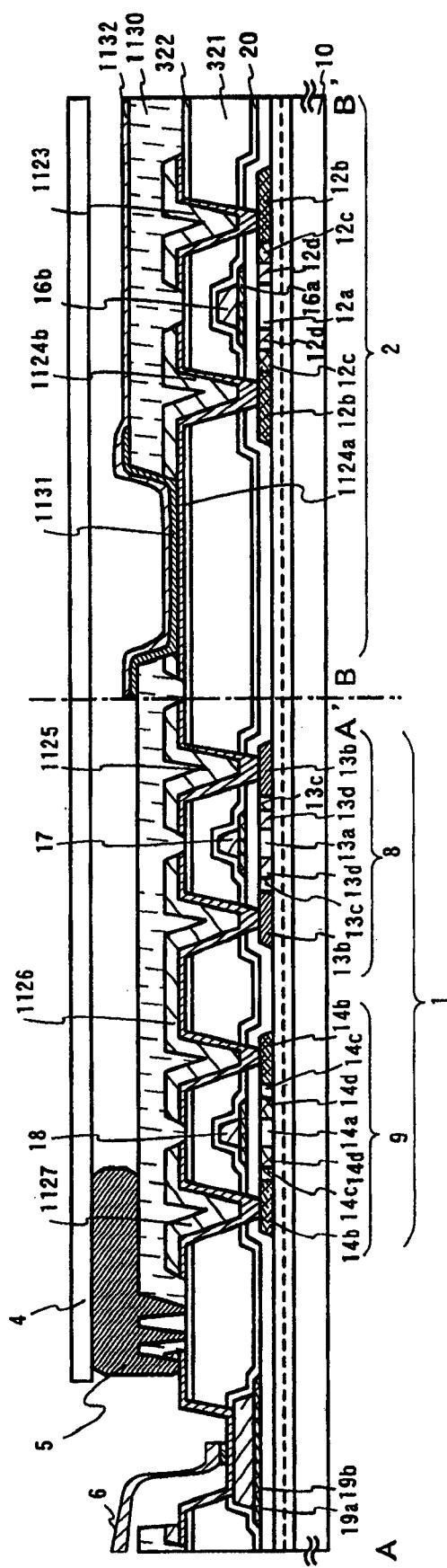


图 10A

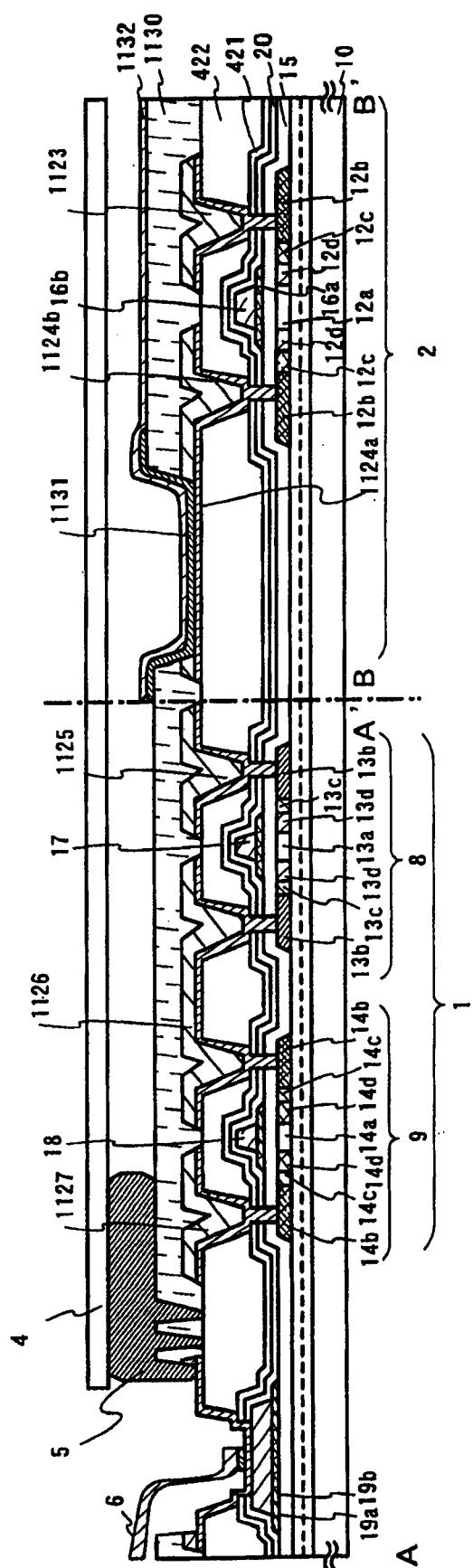
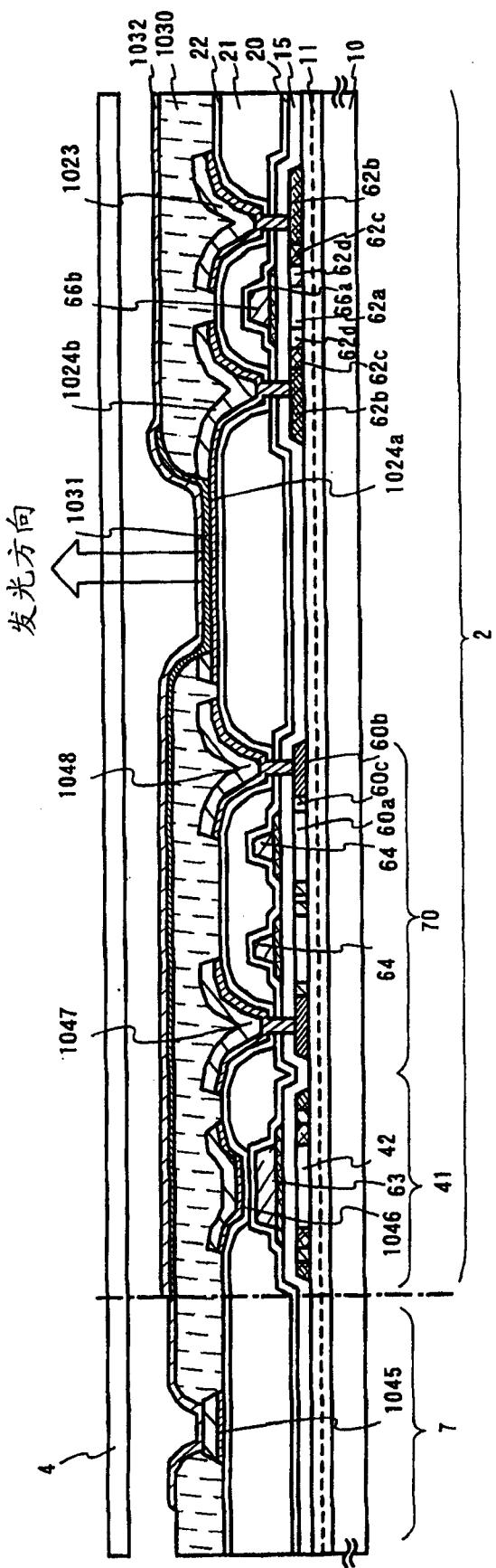
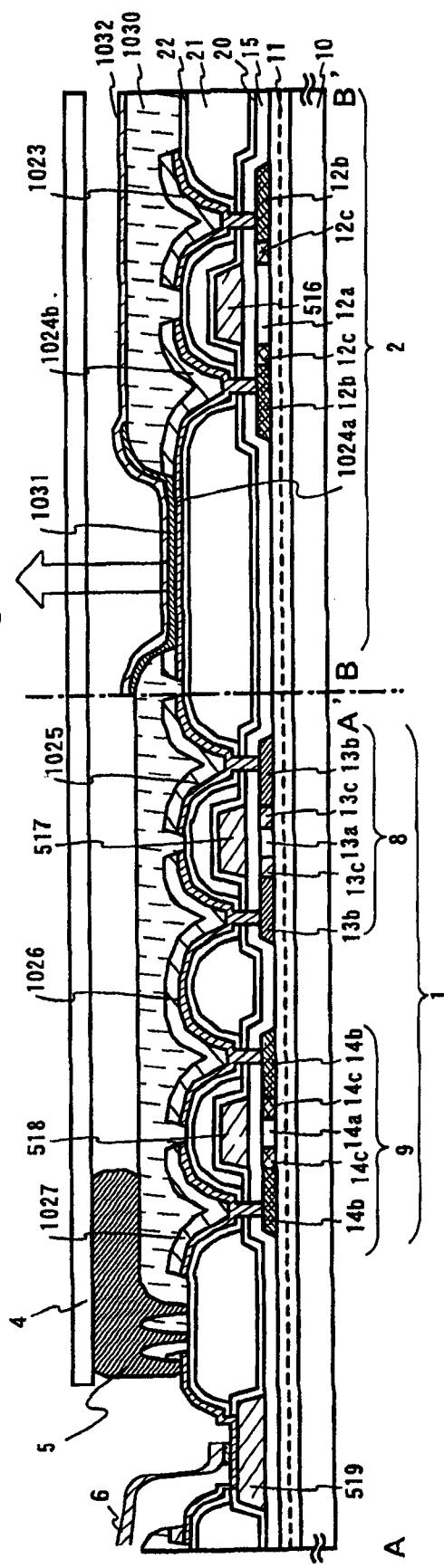


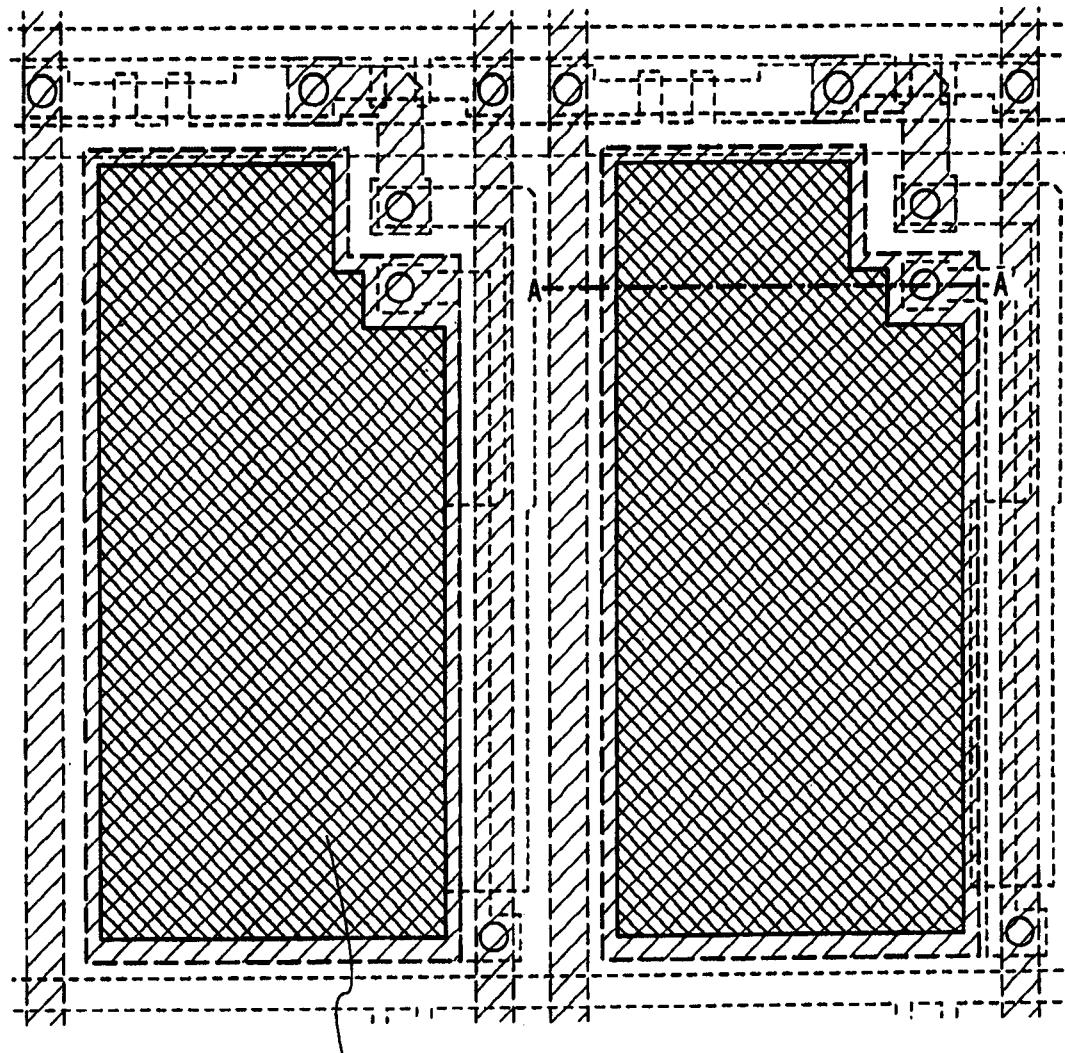
图 10B



卷十一



11B



发光区

图 12A

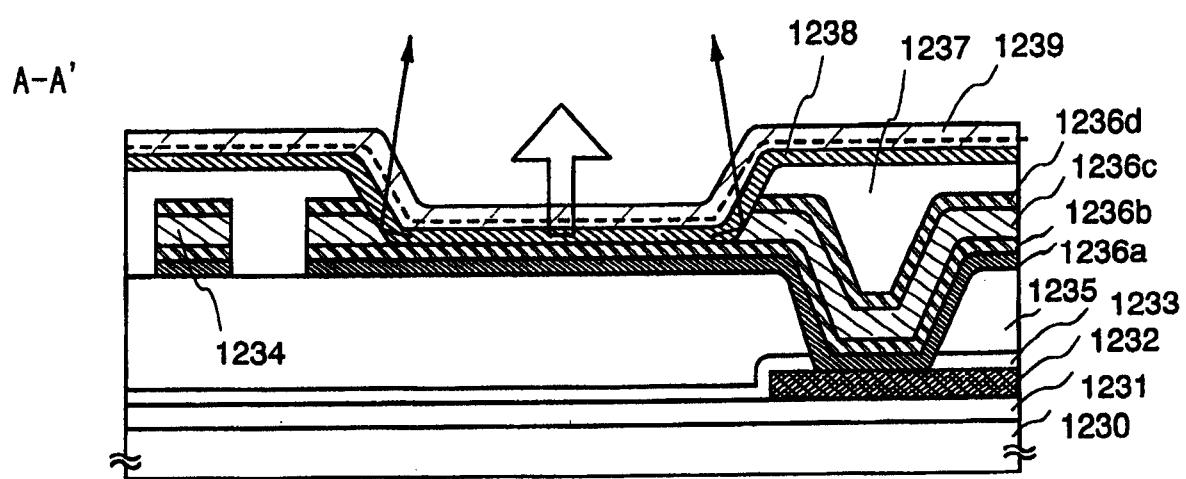


图 12B

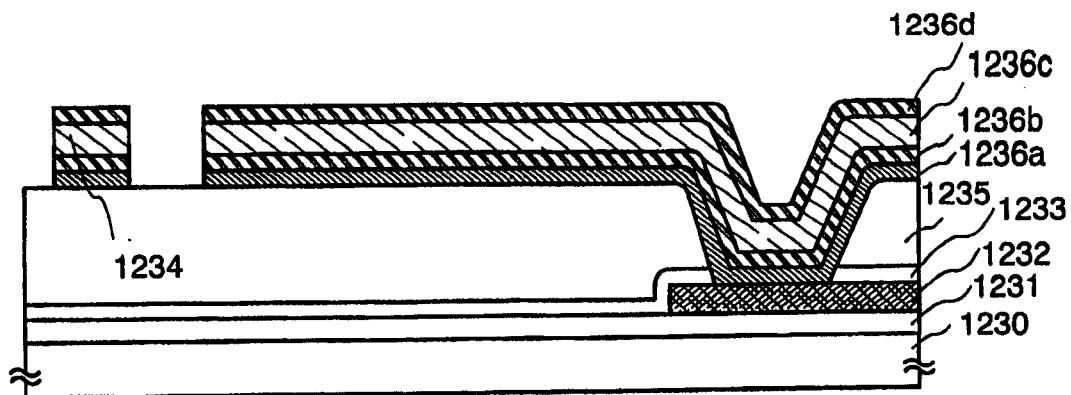


图 13A

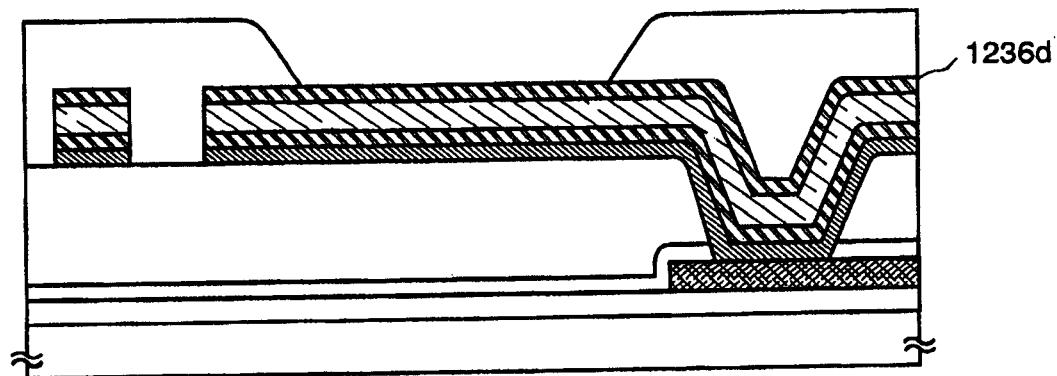


图 13B

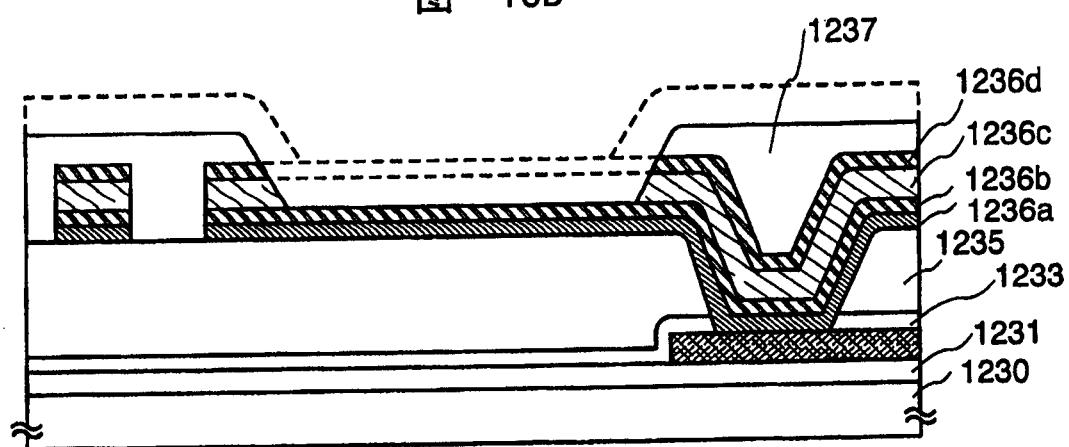


图 13C

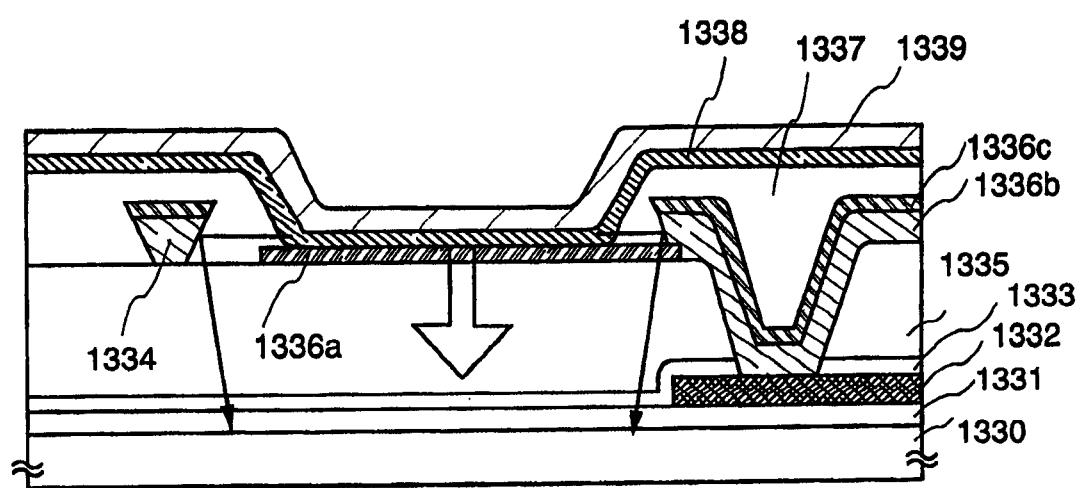


图 14

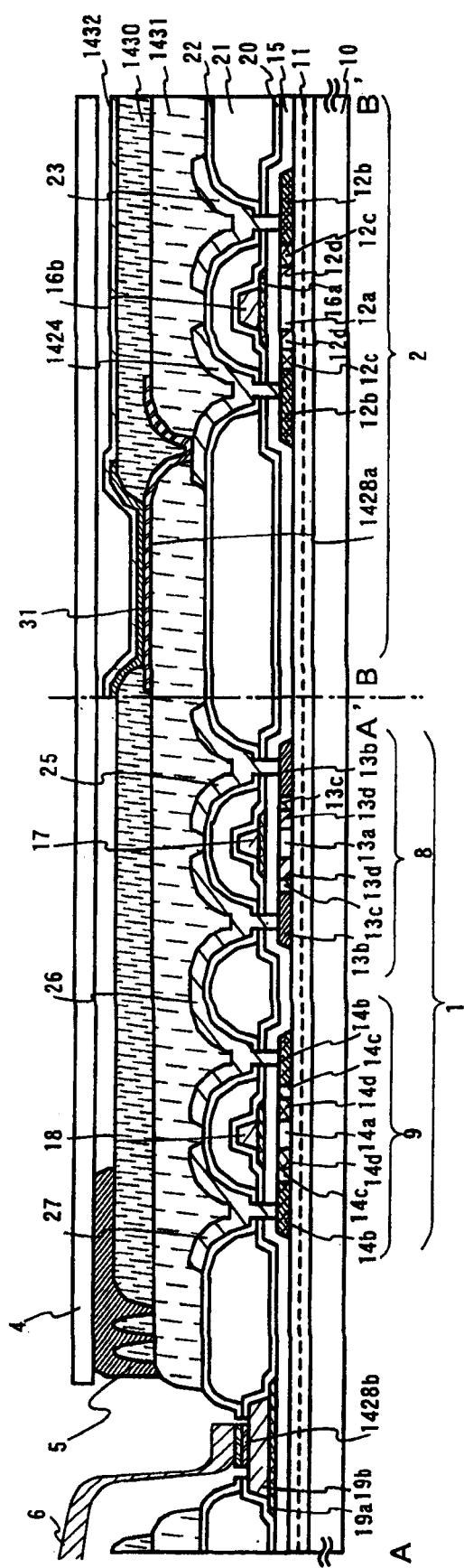


图 15A

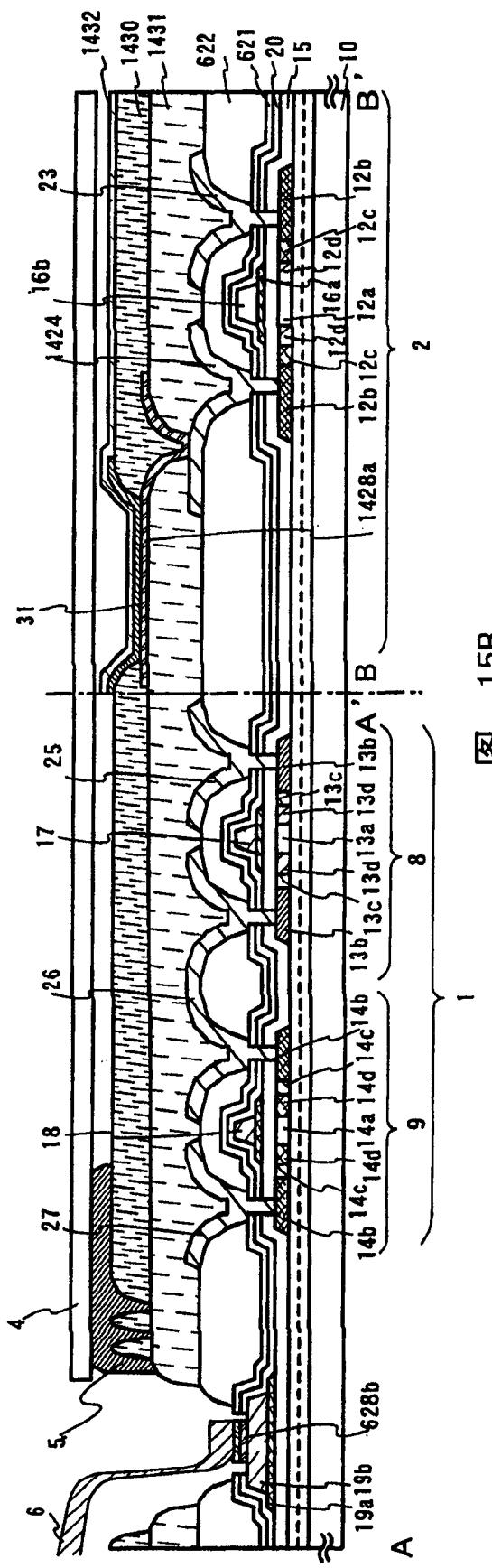
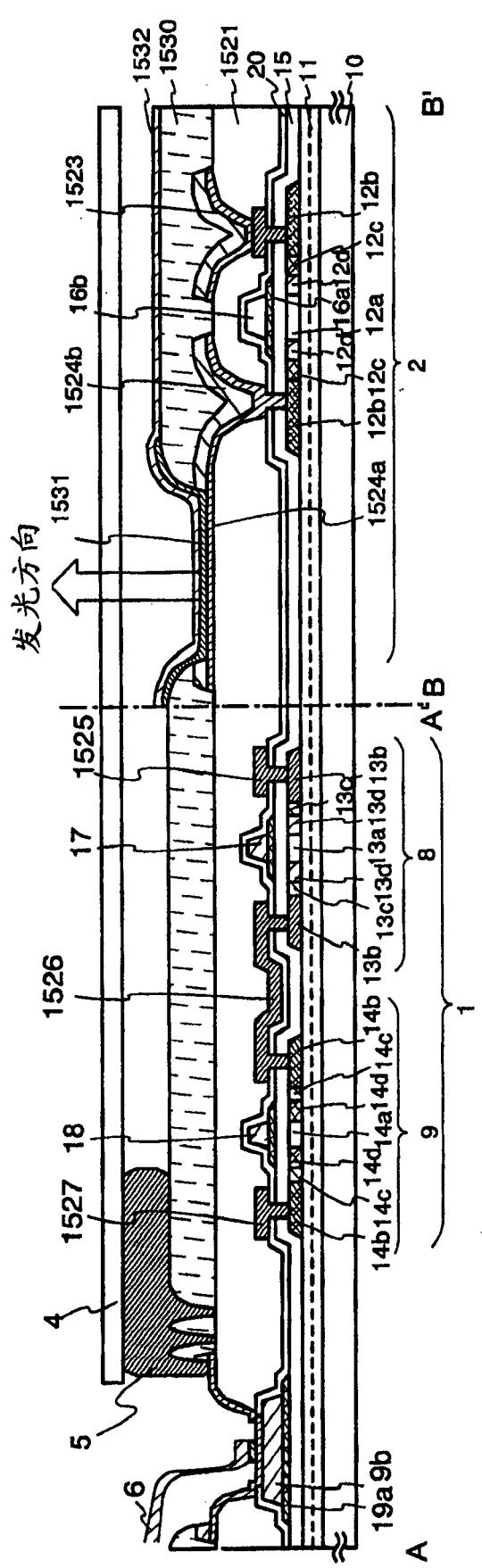


图 15B



16  
冬

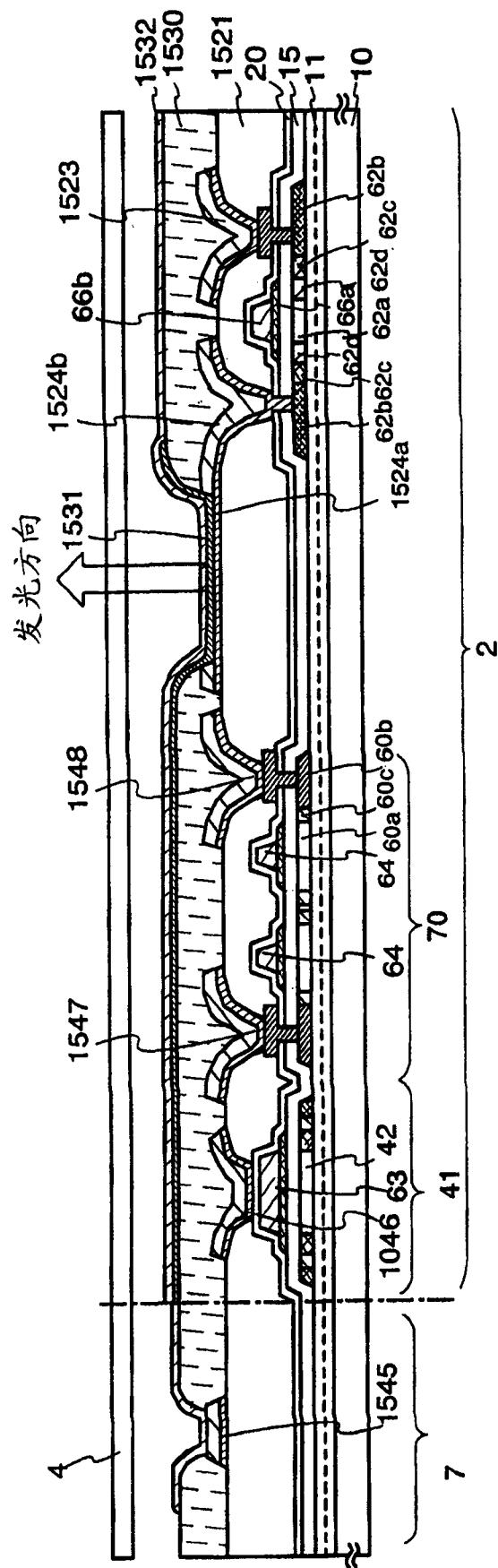


图 17A

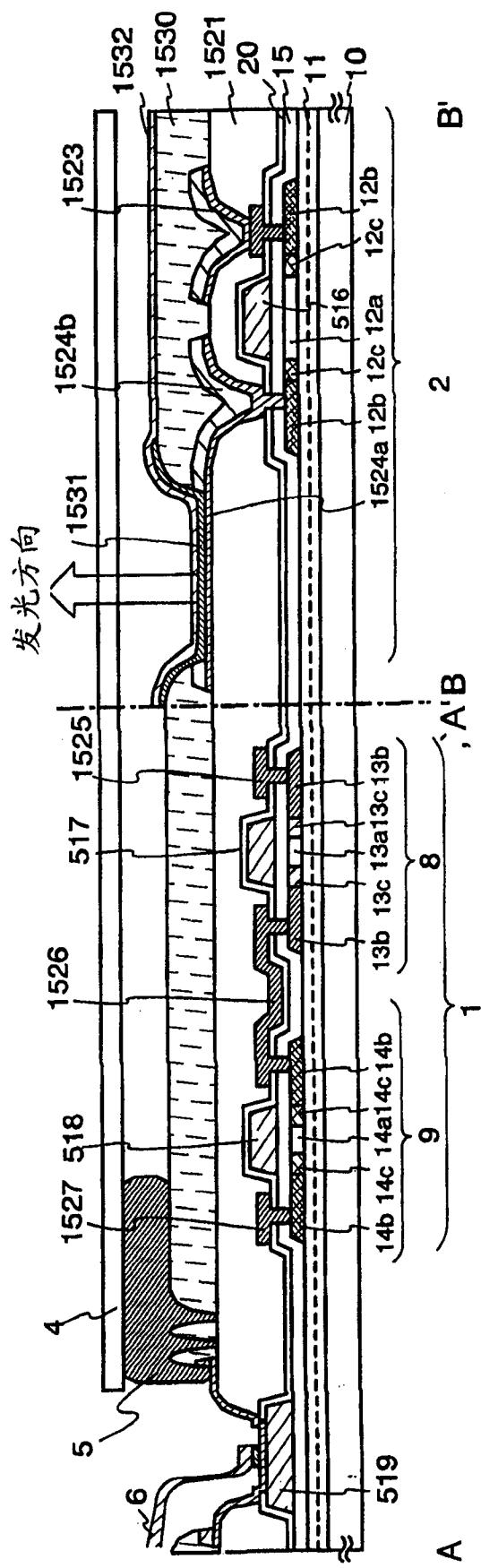


图 17B

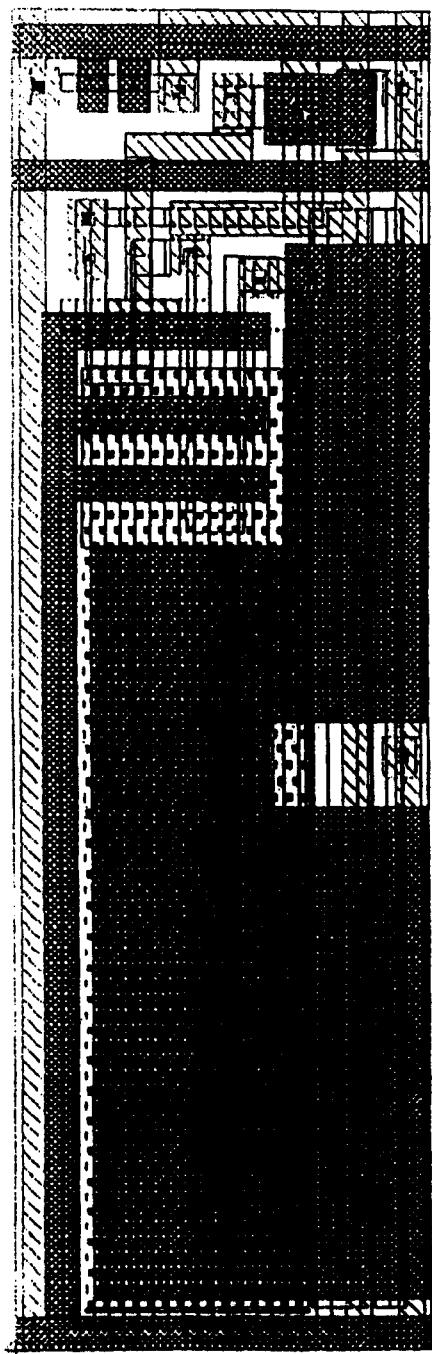


图 18A

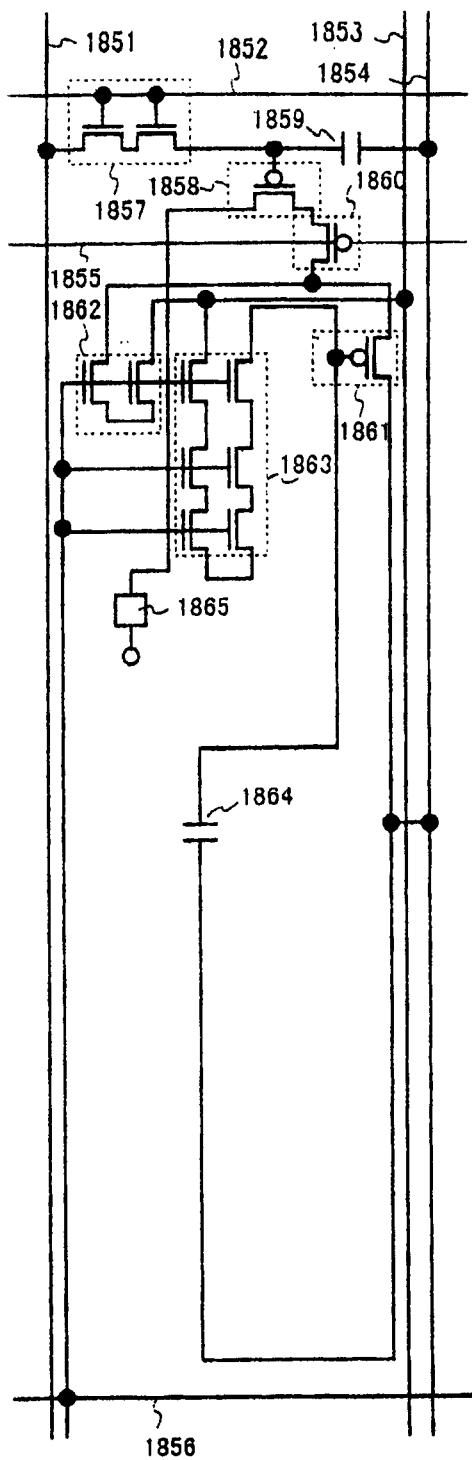


图 18B

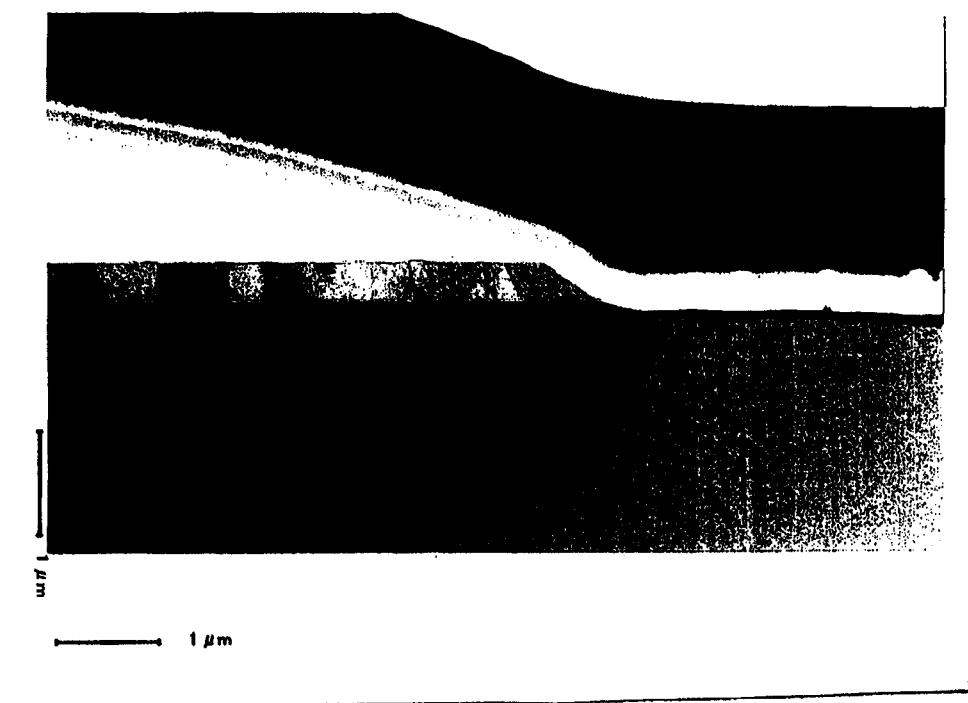


图 19

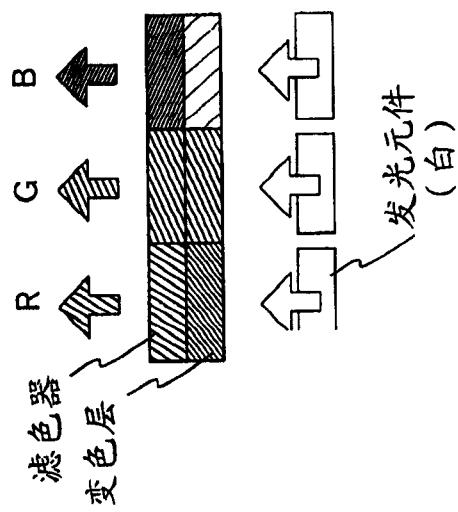


图 20C

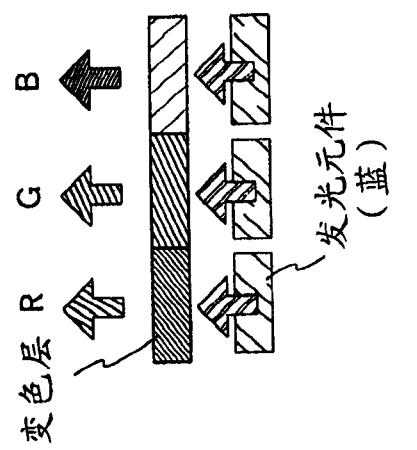


图 20B

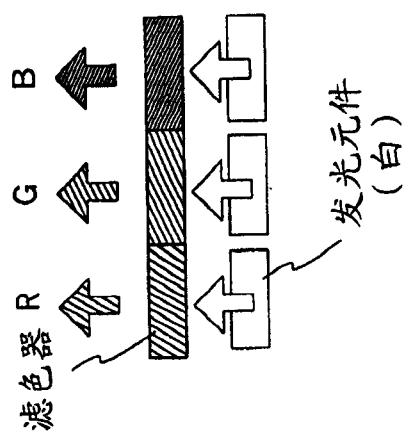


图 20A

