



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1578546 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 16

(21) 申请号 200410069424. X

(22) 申请日 2004. 06. 26

(30) 优先权数据

184354/03 2003. 06. 27 JP

(73) 专利权人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川县厚木市

(72) 发明人 坂仓真之 乡户宏充 土屋薰

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 王勇

(51) Int. Cl.

H01L 51/56(2006. 01)

H05B 33/04(2006. 01)

H05B 33/12(2006. 01)

(56) 对比文件

全文.

US 20010024254 A1, 2001. 09. 27, 说明书第
[0050] 段 - 第 [0066] 段、附图 8-11.

JP 特开 2002-329576 A, 2002. 11. 15, 全文.

US 6424401 B1, 2002. 07. 23, 全文.

US 2002084464 A1, 2002. 07. 04, 全文.

审查员 陈彬

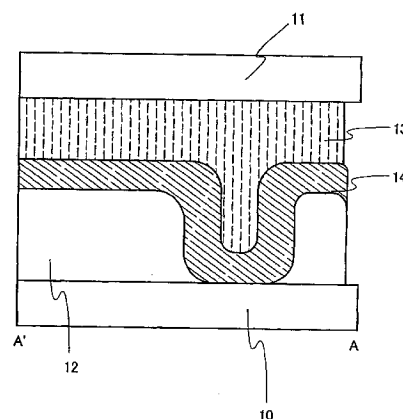
权利要求书 6 页 说明书 21 页 附图 19 页

(54) 发明名称

显示器件及其制作方法

(57) 摘要

本发明的目的是提供一种可靠性高的显示器件及其制作方法, 该显示器件的结构能够阻断从密封区域侵入的导致显示器件特性产生退化的水分或氧。本发明的显示器件及其制作方法的特征是: 显示器件包括的显示部分是将在一对衬底之间使用有机发光材料的 EL 元件排列而形成的; 其中, 所述显示部分形成在绝缘层上, 该绝缘层形成在其中一方的衬底上; 所述一对衬底借助包围所述显示部分外围且形成于所述绝缘层上的密封材料被键合 (bonding); 所述绝缘层中的至少一层由有机树脂材料形成; 所述显示部分的外围包括第一区域和第二区域; 所述第一区域的所述绝缘层具有被保护膜覆盖的开口部分, 并且所述密封材料和所述开口部分及保护膜连接而形成; 所述第二区域的所述绝缘层的外边缘部分被保护膜或密封材料覆盖。



1. 一种显示器件包括：

第一衬底；

形成在该第一衬底上的薄膜晶体管；

形成在该薄膜晶体管上的层间绝缘膜；

在该层间绝缘膜中形成的开口部分；

形成在该开口部分上的保护膜；

提供在所述层间绝缘膜之上的第二衬底；以及

形成在所述层间绝缘膜之上的用来粘合所述第一衬底和所述第二衬底的密封材料，保护膜插入在密封材料与层间绝缘膜之间，

其中，所述开口部分形成在所述第一衬底的密封区域。

2. 根据权利要求 1 的显示器件，其中所述层间绝缘膜包括有机树脂材料。

3. 根据权利要求 1 的显示器件，其中所述显示器件进一步包括所述层间绝缘膜上的发光元件。

4. 根据权利要求 1 的显示器件，其中在所述显示器件的边缘中的所述绝缘层的外边缘部分被所述保护膜或所述密封材料覆盖，在所述外边缘部分，布线与柔性印刷电路相连。

5. 根据权利要求 1 的显示器件，其中所述保护膜包括从导电性薄膜、绝缘性薄膜中选出的的一种或多种膜。

6. 根据权利要求 5 的显示器件，其中所述导电性薄膜包括从 Al、Ti、Mo、W 或 Si 元素中选出的的一种或多种元素。

7. 根据权利要求 5 的显示器件，其中所述绝缘性薄膜包括从氮化硅膜、氮化氧化硅膜或氮化碳膜选出的一种或多种膜。

8. 根据权利要求 2 的显示器件，其中所述有机树脂材料包括从丙烯酸、聚酰胺、聚酰亚胺或含有烷基的氧化硅中选出的的一种或多种材料。

9. 根据权利要求 1 的显示器件，其中所述显示器件被嵌入选自个人电脑、摄像机、便携式计算机、头戴式显示器、播放机、数码照相机、手机和电子书中的电子器件中。

10. 一种显示器件包括：

第一衬底；

形成在该第一衬底上的薄膜晶体管；

形成在该薄膜晶体管上的层间绝缘膜；

形成在层间绝缘膜之上的发光元件；

在该层间绝缘膜中形成的开口部分；

形成在该开口部分上的保护膜；

提供在所述层间绝缘膜之上的第二衬底；

形成在所述层间绝缘膜之上的用来粘合所述第一衬底和第二衬底的密封材料，保护膜插入在密封材料与层间绝缘膜之间，

其中，所述开口部分形成在所述密封材料的下边的第一和第二衬底被密封材料粘合的区域；

其中，所述第二衬底包括凹陷部分和凸起部分。

11. 根据权利要求 10 的显示器件，其中所述层间绝缘膜包括有机树脂材料。

12. 根据权利要求 10 的显示器件,其中在所述显示器件的边缘中的所述层间绝缘膜的外边缘部分被所述保护膜或所述密封材料覆盖,在所述外边缘部分,布线与柔性印刷电路相连。

13. 根据权利要求 12 的显示器件,其中所述保护膜包括从导电性薄膜、绝缘性薄膜中选出的一种或多种膜。

14. 根据权利要求 13 的显示器件,其中所述导电性薄膜包括从 Al、Ti、Mo、W 或 Si 元素中选出的一种或多种元素。

15. 根据权利要求 13 的显示器件,其中所述绝缘性薄膜包括从氮化硅膜、氮化氧化硅膜或氮化碳膜选出的一种或多种膜。

16. 根据权利要求 11 的显示器件,其中所述有机树脂材料包括从丙烯酸、聚酰胺、聚酰亚胺或含有烷基的氧化硅中选出的一种或多种材料。

17. 根据权利要求 10 的显示器件,其中所述显示器件被嵌入选自个人电脑、摄像机、便携式计算机、头戴式显示器、播放机、数码照相机、手机和电子书中的电子器件中。

18. 一种显示器件包括:

一对衬底;

形成在其中一方的衬底上的包含有机树脂材料的绝缘层;

形成在该绝缘层上的显示部分,且该显示部分包括包含有机材料的发光元件;以及

形成于所述绝缘层上且围绕所述显示部分周边的密封材料,

其中,所述一对衬底被所述密封材料键合在一起,

所述显示部分的外围包括第一区域和第二区域;

所述第一区域的所述绝缘层具有被保护膜覆盖的开口部分,并且所述密封材料和所述保护膜连接而形成;

所述第二区域的所述绝缘层的外边缘部分被所述保护膜或密封材料覆盖。

19. 根据权利要求 18 的显示器件,其中第一区域的所述绝缘层的边缘部分被所述保护膜或密封材料覆盖。

20. 根据权利要求 18 的显示器件,其中所述保护膜包括从导电性薄膜、绝缘性薄膜中选出的一种或多种膜。

21. 根据权利要求 20 的显示器件,其中所述导电性薄膜包括从 Al、Ti、Mo、W 或 Si 元素中选出的一种或多种元素。

22. 根据权利要求 20 的显示器件,其中所述绝缘性薄膜包括从氮化硅膜、氮化氧化硅膜或氮化碳膜选出的一种或多种膜。

23. 根据权利要求 18 的显示器件,其中所述有机树脂材料包括从丙烯酸、聚酰胺、聚酰亚胺或含有烷基的氧化硅中选出的一种或多种材料。

24. 根据权利要求 18 的显示器件,其中所述显示器件被嵌入选自个人电脑、摄像机、便携式计算机、头戴式显示器、播放机、数码照相机、手机和电子书中的电子器件中。

25. 一种显示器件包括:

一对衬底;

形成在其中一方的衬底上的包含有机树脂材料的绝缘层;

形成在该绝缘层上的显示部分,且该显示部分包括包含有机材料的发光元件;以及

形成于所述绝缘层上且围绕所述显示部分周边的密封材料，

其中，所述一对衬底被所述密封材料键合在一起，

所述显示部分的外围包括第一区域和第二区域；

所述第一区域的所述绝缘层包括多个被保护膜覆盖的凸起部分和凹陷部分，并且所述密封材料和所述保护膜连接而形成；

所述第二区域的所述绝缘层的外边缘部分被所述保护膜或密封材料覆盖。

26. 根据权利要求 25 的显示器件，其中第一区域的所述绝缘层的外边缘部分被所述保护膜或密封材料覆盖。

27. 根据权利要求 25 的显示器件，其中所述保护膜包括从导电性薄膜、绝缘性薄膜中选出的一种或多种膜。

28. 根据权利要求 27 的显示器件，其中所述导电性薄膜包括从 Al、Ti、Mo、W 或 Si 元素中选出的一种或多种元素。

29. 根据权利要求 27 的显示器件，其中所述绝缘性薄膜包括从氮化硅膜、氮化氧化硅膜或氮化碳膜选出的一种或多种膜。

30. 根据权利要求 25 的显示器件，其中所述有机树脂材料包括从丙烯酸、聚酰胺、聚酰亚胺或含有烷基的氧化硅中选出的一种或多种材料。

31. 根据权利要求 25 的显示器件，其中所述显示器件被嵌入选自个人电脑、摄像机、便携式计算机、头戴式显示器、播放机、数码照相机、手机和电子书中的电子器件中。

32. 一种显示器件的制作方法，包括以下步骤：

在第一衬底上形成包含有机树脂材料的绝缘层；

在所述绝缘层中形成开口部分；

在该开口部分上形成保护膜；

在所述绝缘层上形成显示部分，该显示部分包括包含有机材料的发光元件；

形成包围所述显示部分外围的密封材料，并使其和所述开口部分上的所述保护膜连接；

用所述密封材料键合所述第一衬底和所述第二衬底；

其中，所述显示部分的外围包括第一区域和第二区域；

在所述第一区域的所述绝缘层形成开口部分；

用所述保护膜或密封材料覆盖所述第二区域的所述绝缘层的外边缘部分。

33. 根据权利要求 32 的显示器件的制作方法，其中所述第一区域的所述绝缘层的外边缘部分被所述保护膜或密封材料覆盖。

34. 根据权利要求 32 的显示器件的制作方法，其中所述保护膜包括从导电性薄膜、绝缘性薄膜中选出的一种或多种膜。

35. 根据权利要求 34 的显示器件的制作方法，其中所述导电性薄膜包括从 Al、Ti、Mo、W 或 Si 元素中选出的一种或多种元素。

36. 根据权利要求 34 的显示器件的制作方法，其中所述绝缘性薄膜包括由氮化硅膜、氮化氧化硅膜或氮化碳膜选出的一种或多种膜。

37. 根据权利要求 32 的显示器件的制作方法，其中所述有机树脂材料包括由丙烯酸、聚酰胺、聚酰亚胺或含有烷基的氧化硅中选出的一种或多种材料。

38. 根据权利要求 32 的显示器件的制作方法,其中所述显示器件被嵌入选自个人电脑、摄像机、便携式计算机、头戴式显示器、播放机、数码照相机、手机和电子书中的电子器件中。

39. 一种显示器件的制作方法,包括以下步骤:

在第一衬底上形成包含有机树脂材料的绝缘层;

在所述绝缘层中形成多个凸起和凹陷部分;

在该多个凸起和凹陷部分上形成保护膜;

在所述绝缘层上形成显示部分,该显示部分包括包含有机材料的发光元件;

形成包围所述显示部分外围的密封材料,并使其和所述多个凸起和凹陷部分上的所述保护膜连接;

用所述密封材料键合所述第一衬底和所述第二衬底;

其中,所述显示部分的外围包括第一区域和第二区域;

在所述第一区域的所述绝缘层形成所述多个凸起和凹陷部分;

用所述保护膜或密封材料覆盖所述第二区域的所述绝缘层的外边缘部分。

40. 根据权利要求 39 的显示器件的制作方法,其中所述第一区域的所述绝缘层的外边缘部分被所述保护膜或密封材料覆盖。

41. 根据权利要求 39 的显示器件的制作方法,其中所述保护膜包括从导电性薄膜、绝缘性薄膜中选出的的一种或多种膜。

42. 根据权利要求 41 的显示器件的制作方法,其中所述导电性薄膜包括从 Al、Ti、Mo、W 或 Si 元素中选出的的一种或多种元素。

43. 根据权利要求 41 的显示器件的制作方法,其中所述绝缘性薄膜包括由氮化硅膜、氮化氧化硅膜或氮化碳膜选出的一种或多种膜。

44. 根据权利要求 39 的显示器件的制作方法,其中所述有机树脂材料包括由丙烯酸、聚酰胺、聚酰亚胺或含有烷基的氧化硅中选出的的一种或多种材料。

45. 根据权利要求 39 的显示器件的制作方法,其中所述显示器件被嵌入选自个人电脑、摄像机、便携式计算机、头戴式显示器、播放机、数码照相机、手机和电子书中的电子器件中。

46. 一种显示器件的制作方法,包括以下步骤:

在第一衬底上形成包含有机树脂材料的绝缘层;

在所述绝缘层上形成多个凸起和凹陷部分;

用保护膜覆盖该多个凸起和凹陷部分;

在所述绝缘层上形成显示部分,该显示部分包括包含有机材料的发光元件;

在所述绝缘层上形成包围所述显示部分外围的密封材料;

用该密封材料键合所述第一衬底和第二衬底;

其中,所述显示部分的外围包括第一区域和第二区域,

其中,所述多个凸起和凹陷部分形成在第二衬底之上,

在第一区域内提供形成在绝缘层和第二衬底上的多个凸起和凹陷部分,

在所述第一区域中,形成所述密封材料并使其和所述保护膜和形成在第二衬底上的多个凸起和凹陷部分连接,

所述第二区域的所述绝缘层的外边缘部分被所述保护膜或密封材料覆盖。

47. 根据权利要求 46 的显示器件的制作方法,其中所述第一区域的所述绝缘层的外边缘部分被所述保护膜或密封材料覆盖。

48. 根据权利要求 46 的显示器件的制作方法,其中所述保护膜包括从导电性薄膜、绝缘性薄膜中选出的一种或多种膜。

49. 根据权利要求 48 的显示器件的制作方法,其中所述导电性薄膜包括从 Al、Ti、Mo、W 或 Si 元素中选出的一种或多种元素。

50. 根据权利要求 48 的显示器件的制作方法,其中所述绝缘性薄膜包括由氮化硅膜、氮化氧化硅膜或氮化碳膜选出的一种或多种膜。

51. 根据权利要求 46 的显示器件的制作方法,其中所述有机树脂材料包括由丙烯酸、聚酰胺、聚酰亚胺或含有烷基的氧化硅中选出的一种或多种材料。

52. 根据权利要求 46 的显示器件的制作方法,其中所述显示器件被嵌入选自个人电脑、摄像机、便携式计算机、头戴式显示器、播放机、数码照相机、手机和电子书中的电子器件中。

53. 一种显示器件的制作方法,包括以下步骤:

在第一衬底上形成包含有机树脂材料的绝缘层;

在所述绝缘层上形成多个凸起和凹陷部分;

用保护膜覆盖所述绝缘层上的所述多个凸起和凹陷部分;

在所述绝缘层上形成显示部分,该显示部分包括包含有机材料的发光元件;

在所述绝缘层上形成包围所述显示部分外围的密封材料;

用该密封材料键合所述第一衬底和第二衬底;

其中,在所述第二衬底上形成多个凸起、凹陷部分,且该多个凸起、凹陷部分被保护膜覆盖;

所述显示部分的外围包括第一区域和第二区域,

在所述第一区域提供位于所述绝缘层和第二衬底上的所述多个凸起和凹陷部分,

在所述第一区域,所述密封材料和覆盖所述绝缘层上的所述多个凸起和凹陷部分的保护膜以及覆盖第二衬底上的多个凸起和凹陷部分的保护膜连接,

所述第二区域的所述绝缘层的外边缘部分被所述保护膜或密封材料覆盖。

54. 根据权利要求 53 的显示器件的制作方法,其中所述第一区域的所述绝缘层的外边缘部分被所述保护膜或密封材料覆盖。

55. 根据权利要求 53 的显示器件的制作方法,其中所述保护膜包括从导电性薄膜、绝缘性薄膜中选出的一种或多种膜。

56. 根据权利要求 55 的显示器件的制作方法,其中所述导电性薄膜包括从 Al、Ti、Mo、W 或 Si 元素中选出的一种或多种元素。

57. 根据权利要求 55 的显示器件的制作方法,其中所述绝缘性薄膜包括由氮化硅膜、氮化氧化硅膜或氮化碳膜选出的一种或多种膜。

58. 根据权利要求 53 的显示器件的制作方法,其中所述有机树脂材料包括由丙烯酸、聚酰胺、聚酰亚胺或含有烷基的氧化硅中选出的一种或多种材料。

59. 根据权利要求 53 的显示器件的制作方法,其中所述显示器件被嵌入选自个人电

脑、摄像机、便携式计算机、头戴式显示器、播放机、数码照相机、手机和电子书中的电子器件中。

60. 如权利要求 18 所述的显示器件,其中,在所述显示器件的边缘中的所述绝缘层的外边缘部分被所述保护膜或所述密封材料覆盖,在所述外边缘部分,布线与柔性印刷电路相连。

61. 如权利要求 25 所述的显示器件,其中,在所述显示器件的边缘中的所述绝缘层的外边缘部分被所述保护膜或所述密封材料覆盖,在所述外边缘部分,布线与柔性印刷电路相连。

62. 如权利要求 32 所述的方法,其中,在所述显示器件的边缘中的所述绝缘层的外边缘部分被所述保护膜或所述密封材料覆盖,在所述外边缘部分,布线与柔性印刷电路相连。

63. 如权利要求 39 所述的方法,其中,在所述显示器件的边缘中的所述绝缘层的外边缘部分被所述保护膜或所述密封材料覆盖,在所述外边缘部分,布线与柔性印刷电路相连。

64. 如权利要求 46 所述的方法,其中,在所述显示器件的边缘中的所述绝缘层的外边缘部分被所述保护膜或所述密封材料覆盖,在所述外边缘部分,布线与柔性印刷电路相连。

65. 如权利要求 53 所述的方法,其中,在所述显示器件的边缘中的所述绝缘层的外边缘部分被所述保护膜或所述密封材料覆盖,在所述外边缘部分,布线与柔性印刷电路相连。

66. 如权利要求 5 所述的显示器件,其中,所述保护膜由与连接到柔性印刷电路的布线相同的材料制成。

67. 如权利要求 13 所述的显示器件,其中,所述保护膜由与连接到柔性印刷电路的布线相同的材料制成。

68. 如权利要求 20 所述的显示器件,其中,所述保护膜由与连接到柔性印刷电路的布线相同的材料制成。

69. 如权利要求 27 所述的显示器件,其中,所述保护膜由与连接到柔性印刷电路的布线相同的材料制成。

70. 如权利要求 34 所述的方法,其中,所述保护膜由与连接到柔性印刷电路的布线相同的材料制成。

71. 如权利要求 41 所述的方法,其中,所述保护膜由与连接到柔性印刷电路的布线相同的材料制成。

72. 如权利要求 48 所述的方法,其中,所述保护膜由与连接到柔性印刷电路的布线相同的材料制成。

73. 如权利要求 55 所述的方法,其中,所述保护膜由与连接到柔性印刷电路的布线相同的材料制成。

显示器件及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种包括在电极之间夹持发光性材料的元件（以下称为发光元件）的显示器件及其制作方法。尤其涉及使用能够获取 EL（场致发光, Electro Luminescence）的发光性材料的显示器件的密封结构及其方法。

背景技术

[0002] 近年使用利用发光性材料的 EL 现象的发光元件（以下称为 EL 元件）的显示器件（EL 显示器件）的开发持续进行。EL 显示器件由于 EL 元件本身具有发光能力, 故不需要液晶显示器所需的背光, 而且, 还有宽视角和优良的对比度等优点。

[0003] EL 元件 EL 元件的发光机理如下: 当给夹着有机化合物层的一对电极施加电压时, 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。

[0004] 虽然无机发光材料与有机发光材料都是用于 EL 元件的发光性材料, 但驱动电压较低的有机发光材料更受青睐。

[0005] 但是, 使用有机材料构成 EL 元件的有机 EL 元件有一个问题是当驱动一定期间后, 其发光亮度、发光的均一性等的发光特性, 相较于初期有较明显的退化。该可靠性低的特点限制了有机 EL 元件的实用化。

[0006] 导致可靠性退化的原因之一, 可举出水分或氧等从外部侵入到有机 EL 元件。

[0007] 在使用 EL 元件的 EL 显示器件（面板）中, 侵入到内部的水分导致严重的可靠性低下, 且也将引起暗点（dark spot）或萎缩（shrink）, 从而使 EL 显示器件周边部分的亮度退化。暗点是发光亮度局部低下（包含变得不发光部分）的现象, 该现象当上部电极开洞时发生。而且, 萎缩是指亮度从像素的边际开始退化的现象。

[0008] 目前正在开发一种显示器件, 该显示器件具有防止如上所述的 EL 元件退化的结构。有一种方法是将 EL 元件收纳于气密性容器中, 且在密闭空间中放入干燥剂（例如参照专利文件 1）。

[0009] 专利文件 1

[0010] 专利公开 Hei 9-148066 号公报

[0011] 另外, 还有一种方法是在形成有 EL 元件的绝缘体上形成密封材料, 且在用覆盖材料或密封材料包围的密闭空间, 使用密封材料充填用树脂等做成的充填材料, 从而和外界隔绝（例如参照专利文件 2）。

[0012] 专利文件 2

[0013] 专利公开 Hei 13-203076 号公报

[0014] 图 5 显示专利文件 2 所记载的 EL 显示器件的俯视图。虚线表示的 401 为源侧驱动电路, 402 为栅侧驱动电路, 403 为像素部分, 409 为 FPC（柔性印刷电路）。又, 404 为覆盖材料, 405 为第一密封材料, 406 为第二密封材料。将如图 5 所示的传统 EL 显示器件的剖面

图图示于图 6 (未图示出第二密封材料 406)。在图 6 中,800 表示衬底;801 表示电极;811 表示像素电极;812 表示绝缘物;813 表示 EL 层;814 表示阴极;815 表示 EL 元件。而如图 6 所示,在密封区域中,借助密封材料 817 将 EL 元件密封于内部。

[0015] 上述专利文件 1 和专利文件 2 如此,在图 6 中的密封区域中,借助密封材料将 EL 元件与外部的水分阻断。

[0016] 如果是专利文件 1 那样的将 EL 元件收纳在气密性容器内的结构,则容器有多大,EL 显示器件的体积就有多大。虽然 EL 显示器件的体积被增大,但是发光部分的大小不改变。因此,无法发挥 EL 显示器件专有的不需要背光的薄型化的优势。

[0017] 在专利文件 2 中,同样由于在密封区域中,将密封材料涂敷于衬底来制作密封空间,故难免使 EL 显示器件庞大化。

[0018] 如上所述,当密封区域的面积较广大时,不发光的部分也将随之增加,这样为了取得相同面积的发光部分,必将使显示器件庞大化。

[0019] 针对上述问题,已经开发了以尽量缩小密封区域来实现狭幅框的显示器件(例如参照专利文件 3)。

[0020] 专利文件 3

[0021] 专利公开 2002-329576 号公报

[0022] 上述专利文件 3 中,在有凹陷部分的衬底上形成用于密封的密封材料图案。即使缩小密封区域的密封材料图案的宽度来实现狭幅框,由于密封材料图案和衬底的接触面积较大,所以可以防止粘合强度变弱。

[0023] 但是,专利文件 3 也在密封区域中,在衬底上涂敷密封材料,因而框的狭幅化是有限度的。

[0024] 有一个方法是将密封材料直接涂布在层间膜或保护膜等膜上来代替将密封材料涂敷在衬底上,以便取消用于涂布密封材料的密封区域。图 7 图示了这样的 EL 显示器件,而且,图 14 是图示扩大图 5 的位于显示器件边缘的密封区域的边际(边缘)部分 C-C' 的图。

[0025] 如图 14 所示,在显示器件边缘,在衬底 50 上层叠第一膜 53、第二膜 54、第三膜 55 及第四膜 56,在这些膜上涂敷密封材料 52。如为此结构,则可缩小密封区域。所述第一膜 53、第二膜 54、第三膜 55 及第四膜 56 分别是底膜、栅绝缘膜、保护膜、层间膜、或导电膜等。

[0026] 但是,如图 14 那样,当以密封为目的的密封材料位于层叠的膜之上时,被层叠的所有的膜直接与显示器件外部的大气接触。因此,显示器件外部的水气或氧穿过层叠的膜侵入到显示器件内部。而且当用丙烯酸等透湿性高的材料作为层间膜时,侵入的水或氧会更加多。

[0027] 水或氧从该层间膜的丙烯酸或丙烯酸的上下界面,以丙烯酸为通道而侵入。侵入的水或氧经由存在于接触孔的由于形成源、漏电极的膜的不完善性所造成的断线部分等,最终进入 EL 元件。然后,侵入的水或氧污染 EL 显示器件的内部及 EL 元件,导致电特性退化并引起暗点或萎缩等种种的退化。

发明内容

[0028] 因此,本发明的目的是在无须使 EL 显示器件庞大化的情况下,阻断导致 EL 元件特

性退化的水气及氧的侵入,从而提供可靠性高的 EL 显示器件与其制作方法。

[0029] 在本发明中,将具有阻断污染物质入侵到显示器件内部,保护显示元件并有防止退化功能的膜称为保护膜。

[0030] 本发明的显示器件的特征是:一种显示器件包括:

[0031] 一对衬底;

[0032] 形成在其中一方的衬底上的包含有机树脂材料的绝缘层;

[0033] 形成在该绝缘层上的显示部分,且该显示部分包括包含有机材料的发光元件;以及

[0034] 形成于所述绝缘层上且围绕所述显示部分周边的密封材料,

[0035] 其中,所述一对衬底被包围所述显示部分外围的密封材料键合(bonded)在一起,

[0036] 所述显示部分的外围包括第一区域和第二区域;

[0037] 所述第一区域的所述绝缘层具有被保护膜覆盖的开口部分,并且所述密封材料和所述开口部分及保护膜连接而形成;

[0038] 所述第二区域的所述绝缘层的外边缘部分被所述保护膜或密封材料覆盖。

[0039] 本发明的显示器件的特征是:一种显示器件包括:

[0040] 一对衬底;

[0041] 形成在其中一方的衬底上的包含有机树脂材料的绝缘层;

[0042] 形成在该绝缘层上的显示部分,且该显示部分包括包含有机材料的发光元件;以及

[0043] 形成于所述绝缘层上且围绕所述显示部分周边的密封材料,

[0044] 其中,所述一对衬底被包围所述显示部分外围的密封材料键合(bonded)在一起;

[0045] 所述显示部分的外围包括第一区域和第二区域;

[0046] 所述第一区域的所述绝缘层包括多个被保护膜覆盖的凸起部分和凹陷部分,并且所述密封材料和所述开口部分及保护膜连接而形成;

[0047] 所述第二区域的所述绝缘层的外边缘部分被所述保护膜或密封材料覆盖。

[0048] 本发明的显示器件的特征是:一种显示器件包括:

[0049] 第一和第二衬底;

[0050] 形成在其中一方的衬底上的包含有机树脂材料的绝缘层;

[0051] 形成在该绝缘层上的显示部分,且该显示部分包括包含有机材料的发光元件;以及

[0052] 形成于所述绝缘层上且围绕所述显示部分周边的密封材料,

[0053] 其中,所述第一和第二衬底被所述密封材料键合(bonded)在一起,

[0054] 所述显示部分的外围包括第一区域和第二区域,

[0055] 所述第一区域的所述绝缘层和所述第二衬底包括多个凸起部分和凹陷部分,并且所述绝缘层的多个凸起部分和凹陷部分被保护膜覆盖,

[0056] 在所述第一区域,所述密封材料和所述多个被保护膜覆盖的所述凸起部分、凹陷部分及所述第二衬底的所述凸起部分、凹陷部分连接而形成,

[0057] 所述第二区域的所述绝缘层的外边缘部分被所述保护膜或密封材料覆盖。

[0058] 本发明的显示器件的特征是:一种显示器件包括:

- [0059] 第一和第二衬底；
- [0060] 形成在其中一方的衬底上的包含有机树脂材料的绝缘层；
- [0061] 形成在该绝缘层上的显示部分，且该显示部分包括包含有机材料的发光元件；以及
- [0062] 形成于所述绝缘层上且围绕所述显示部分周边的密封材料，
- [0063] 其中，所述第一和第二衬底被所述密封材料键合 (bonded) 在一起，
- [0064] 所述显示部分的外围包括第一区域和第二区域，
- [0065] 所述绝缘层和所述第二衬底包括多个被保护膜覆盖的凸起部分和凹陷部分，
- [0066] 所述第一区域的所述密封材料和所述绝缘膜、所述第二衬底的多个所述凸起部分、凹陷部分、保护膜连接而形成，
- [0067] 所述第二区域的所述绝缘层的外边缘部分被所述保护膜或密封材料覆盖。
- [0068] 根据上述结构的显示器件，其中所述第一区域的所述绝缘层的外边缘部分可以被所述保护膜或密封材料覆盖。如绝缘层的外边缘部分也被覆盖，则绝缘层不暴露于外界大气，这样可以进一步提高污染物质的阻断效果。另外，虽然外边缘部分也可以被密封材料所覆盖，但是理想的是覆盖的膜的厚度和幅宽在不损伤狭幅框的效果的范围内。
- [0069] 根据上述结构的显示器件，其中所述保护膜是从导电性薄膜、绝缘性薄膜中选出的的一种或多种膜。所述导电性薄膜可以由从 Al、Ti、Mo、W 或 Si 元素中选出的的一种或多种而形成的膜。所述绝缘性薄膜可以使用由氮化硅膜、氧化硅膜、氮化氧化硅膜、氮化铝膜、氧化氮化铝膜、氮化氧化铝膜、氧化铝膜、类金刚石碳膜 (DLC)、氮化碳膜、硅氧烷基聚合物膜中选出的的一种或多种而形成的膜。
- [0070] 由于具有绝缘层的第一衬底和第二衬底在其凹凸部分咬合的情况下被粘合在一起，所以夹在衬底之间的密封材料被压开扩散到凹凸部分的空隙而完成粘合。所以，即使有少量的水或氧从密封材料侵入，该水分的进程必须经由凹凸部分构成的弯弯曲曲的长途，因此其侵入显示器件内部变得困难。所以，可以进一步提高阻断污染物质的效果，从而获得可靠性高的显示器件。
- [0071] 根据上述结构的显示器件，其中所述有机树脂材料可以使用由丙烯酸、聚酰胺、聚酰亚胺、抗蚀剂、苯并环丁烯 (benzocyclobutene)、硅氧烷聚合物中所选出的一种或多种而形成的膜，或这些膜的叠层。用硅元素与氧结合形成其骨架结构的硅氧烷聚合物，其取代基是包括氢、氟、烷基或芳香族碳化氢之中至少一种的材料。而且，涂敷该硅氧烷聚合物并烘烤而形成的膜可以称为含有烷基的氧化硅膜 (SiO_x)。
- [0072] 本发明的显示器件的制作方法特征是：一种显示器件的制作方法，包括以下步骤：
- [0073] 在第一衬底上形成包含有机树脂材料的绝缘层；
- [0074] 在所述绝缘层中形成开口部分；
- [0075] 在该开口部分上形成保护膜；
- [0076] 在所述绝缘层上形成显示部分，该显示部分包括包含有机材料的发光元件；
- [0077] 形成包围所述显示部分外围的密封材料，并使其和所述开口部分、所述保护膜连接；
- [0078] 用所述密封材料键合所述第一衬底和所述第二衬底；

- [0079] 所述显示部分的外围包括第一区域和第二区域；
- [0080] 在所述第一区域的所述绝缘层形成开口部分；
- [0081] 用所述保护膜或密封材料覆盖所述第二区域的所述绝缘层的外边缘部分。
- [0082] 本发明的显示器件的制作方法的特征是：一种显示器件的制作方法，包括以下步骤：
- [0083] 在第一衬底上形成包含有机树脂材料的绝缘层；
- [0084] 在所述绝缘层中形成多个凸起和凹陷部分；
- [0085] 在该多个凸起和凹陷部分上形成保护膜；
- [0086] 在所述绝缘层上形成显示部分，该显示部分包括包含有机材料的发光元件；
- [0087] 形成包围所述显示部分外围的密封材料，并使其和所述多个凸起和凹陷部分、所述保护膜连接；
- [0088] 用所述密封材料键合所述第一衬底和所述第二衬底；
- [0089] 所述显示部分的外围包括第一区域和第二区域；
- [0090] 在所述第一区域的所述绝缘层形成所述多个凸起和凹陷部分；
- [0091] 用所述保护膜或密封材料覆盖所述第二区域的所述绝缘层的外边缘部分。
- [0092] 本发明的显示器件的制作方法的特征是：一种显示器件的制作方法，包括以下步骤：
- [0093] 在第一衬底上形成包含有机树脂材料的绝缘层；
- [0094] 在所述绝缘层中形成多个凸起和凹陷部分；
- [0095] 用保护膜覆盖该多个凸起和凹陷部分；
- [0096] 在所述绝缘层上形成显示部分，该显示部分包括包含有机材料的发光元件；
- [0097] 在所述绝缘层上形成包围所述显示部分外围的密封材料；
- [0098] 在所述绝缘层上形成包围所述显示部分外围的密封材料；
- [0099] 用该密封材料键合所述第一衬底和第二衬底；
- [0100] 其中，所述显示部分的外围包括第一区域和第二区域，
- [0101] 在所述第一区域中，形成所述密封材料并使其和所述被所述保护膜覆盖的多个凸起、凹陷部分、所述第二衬底的多个凸起、凹陷部分，
- [0102] 用所述保护膜或密封材料覆盖所述第二区域的所述绝缘层的外边缘部分。
- [0103] 本发明的显示器件的制作方法的特征是：一种显示器件的制作方法，包括以下步骤：
- [0104] 在第一衬底上形成包含有机树脂材料的绝缘层；
- [0105] 在所述绝缘层上形成多个凸起和凹陷部分；
- [0106] 用保护膜覆盖所述绝缘层上的所述多个凸起和凹陷部分；
- [0107] 在所述绝缘层上形成显示部分，该显示部分包括包含有机材料的发光元件；
- [0108] 在所述绝缘层上形成包围所述显示部分外围的密封材料；
- [0109] 用该密封材料键合所述第一衬底和第二衬底；
- [0110] 其中，在所述第二衬底上形成多个被保护膜覆盖的凸起、凹陷部分，
- [0111] 所述显示部分的外围包括第一区域和第二区域，
- [0112] 在所述第一区域形成所述绝缘层上的所述多个凸起和凹陷部分，

[0113] 在所述第一区域,所述密封材料和覆盖所述绝缘层上的所述多个凸起和凹陷部分的保护膜、第二衬底连接,

[0114] 用所述保护膜或密封材料覆盖所述第二区域的所述绝缘层的外边缘部分。

[0115] 由于具有绝缘层的第一衬底和第二衬底在其凹凸部分咬合的情况下被粘合在一起,所以夹在衬底之间的密封材料被压开扩散到凹凸部分的空隙而完成粘合。所以,即使有少量的水或氧从密封材料侵入,该水分的进程必须经由凹凸部分构成的弯弯曲曲的长途,因此其侵入显示器件内部变得困难。所以,可以进一步提高阻断污染物质的效果,从而获得可靠性高的显示器件。

[0116] 根据上述结构的显示器件,其中位于密封材料外侧的绝缘层的外边缘部分可以被所述保护膜覆盖。如绝缘层的外边缘部分也被覆盖,则绝缘层不暴露于外界大气,这样可以进一步提高污染物质的阻断效果。另外,虽然外边缘部分也可以被密封材料所覆盖,但是理想的是覆盖的膜的厚度在不损伤狭幅框的效果的范围内。

[0117] 根据上述结构的显示器件,其中所述保护膜由从导电性薄膜、绝缘性薄膜中选出的一种或多种构成。所述导电性薄膜可以由从 Al、Ti、Mo、W 或 Si 元素中选出的一种或多种而形成的膜。所述绝缘性薄膜可以使用由氮化硅膜、氧化硅膜、氮化氧化硅膜、氮化铝膜、氧化氮化铝膜、氮化氧化铝膜、氧化铝膜、类金刚石碳膜(DLC)、氮化碳膜、硅氧烷基聚合物膜中选出的一种或多种而形成的膜。

[0118] 根据上述结构的显示器件,其中所述有机树脂材料可以使用由丙烯酸、聚酰胺、聚酰亚胺、抗蚀剂、苯并环丁烯、硅氧烷聚合物中所选出的一种或多种而形成的膜,或这些膜的叠层。

[0119] 根据本发明,可以堵塞显示器件的包含有机树脂材料的绝缘层的水分的通道。因此,可以防止显示器件外部的水气或氧系经由包含有吸水性的有机材料的绝缘膜等而侵入到显示器件内部的显示元件。由此,可防止由水气或氧所引起显示器件的内部污染、电气特性的退化、暗点(dark spot)或萎缩(shrink)等退化,亦能提高显示器件的可靠性。同时,本发明由于将构成显示器件的膜作为保护膜而利用,故不需增加工序亦可制作可靠性高的显示器件。

附图说明

[0120] 附图中:

[0121] 图 1 为显示本发明的结构的图;

[0122] 图 2 为显示本发明的结构的图;

[0123] 图 3 为显示本发明的结构的图;

[0124] 图 4 为显示本发明的结构的图;

[0125] 图 5 为显示传统的结构的图;

[0126] 图 6 为传统的 EL 显示器件的剖面图;

[0127] 图 7 为传统的 EL 显示器件的剖面图;

[0128] 图 8A 至 8C 为显示有源矩阵型衬底的制作工序的剖面图;

[0129] 图 9A 和 9B 为显示有源矩阵型衬底的制作工序的剖面图;

[0130] 图 10 为本发明的显示器件的剖面图;

- [0131] 图 11 为本发明的显示器件的剖面图；
[0132] 图 12A 至 12F 是表示显示器件例子的图；
[0133] 图 13A 至 13C 是表示显示器件例子的图；
[0134] 图 14 是表示传统的结构的图；
[0135] 图 15 为本发明的显示器件的剖面图；
[0136] 图 16 为本发明的显示器件的剖面图；
[0137] 图 17 为本发明的显示器件的俯视图；
[0138] 图 18 为本发明的显示器件的剖面图；
[0139] 图 19A 和 19B 为本发明的显示器件的剖面图；
[0140] 图 20A 和 20B 为评估本发明的显示器件的可靠性结果的图；
[0141] 图 21A 和 21B 为评估比较例的显示器件的可靠性结果的图。
[0142] 本发明的选择图是图 1

[0143] 实施方案模式

[0144] 下面将参考附图来详细描述本发明的实施方案模式。请注意，本发明可以以多种不同形式被执行，并且只要是同一区域工作人员，就很容易了解一个事实，即，可以将本发明的形式和内容更改而不脱离本发明的宗旨和范围。所以，对本发明的解释并不局限于本实施方案模式中所记载的内容。另外，为说明本实施方案模式而使用的所有附图中，相同部分或有相同功能的部分使用相同的符号，并且也将省略相关的重复说明。

[0145] 实施方案模式 1

[0146] 以下，用图表对本发明的实施方案模式进行详细说明。

[0147] 图 17 是本发明的显示器件的俯视图。图 1 表示沿图 17 的虚线 A-A' 切割的所示显示器件的边缘部分。图 1 中，在含有有机树脂材料的绝缘层 12 提供开口部分，且用保护膜 14 覆盖该开口部分。而且，在保护膜 14 上涂敷密封材料 13 以填充因开口部分产生的凹陷部分，并键合具有凹陷部分的衬底 10 和对面衬底 11。在本实施方案模式中，用和配线相同材料以及相同工序形成保护膜 14。

[0148] 本实施方案模式中，虽然仅在含有有机树脂材料的绝缘层形成开口部分，但也可以在层叠栅绝缘膜或层间膜而形成的绝缘层形成开口部分，然后用保护膜覆盖，并且形成密封材料。当然，用于形成绝缘层的叠层膜中可以包含导电膜，在本发明中，从含有有机树脂材料的意思上称其为绝缘层。在绝缘层之上形成使用了有机发光性材料的显示元件。

[0149] 借助该保护膜，有可能成为污染物质通道的包含有机树脂材料的绝缘层在显示器件内被分开。因此，显示器件内的绝缘层的外边缘部分暴露于大气中，显示器件外部的水气或氧即使从层间膜或膜与膜的间隙侵入显示器件的内部，因密封材料和保护膜而受到阻断故无法进入显示器件内部。所以，可防止由水气或氧等所引起的显示器件的内部污染、电气特性的退化、暗点或萎缩等种种的退化，从而可以提高显示器件的可靠性。并且，由于用和构成显示器件的膜的相同材料来同时形成保护膜，故无须增加工序就可提高显示器件的可靠性。

[0150] 所述保护膜由从导电性薄膜、绝缘性薄膜中选出的一种或多种构成。所述导电性薄膜可以使用由从 Al、Ti、Mo、W 或 Si 元素中选出的一种或多种而形成的膜。所述绝缘性薄膜可以使用由氮化硅膜、氧化硅膜、氮化氧化硅膜、氮化铝膜、氧化氮化铝膜、氮化氧化铝

膜、氧化铝膜、类金刚石碳 (DLC)、氮化碳膜、硅氧烷基聚合物中选出的一种或多种而形成的膜。

[0151] 所述绝缘层,可使用无机材料(氧化硅、氮化硅、氧化氮化硅、氮化氧化硅等)、光敏性或非光敏性有机树脂材料(聚酰亚胺、丙烯酸、聚酰胺、聚亚胺酰胺、抗蚀剂、苯并环丁烯、硅氧烷聚合物等)中的一种或多种形成的膜,或这些膜的叠层。以硅氧烷基材料作为其起始材料而形成的硅、氧、氢所构成的化合物中,包含 Si-O-Si 结合的无机硅氧烷、或用甲烷基或苯基等有机基取代其硅元素上的氢元素的有机硅氧烷基的绝缘材料可以形成硅氧烷聚合物。

[0152] 另外,可以在绝缘层提供多个开口部分,且可用保护膜和密封材料覆盖所有的开口部分或只覆盖开口部分的一部分。另外,开口部分可以被形成在显示器件的任何地方。

[0153] 在本实施方案模式的图 1 中,形成的开口部分延伸到玻璃衬底,然而本发明的结构不局限于此。就是说,只要用保护膜覆盖含有吸湿性有机材料的绝缘膜,并用密封材料填充其凹陷部分以实现密封就可以,因此,开口部分可以延伸到如氮化硅膜等这样的具有精细结构的膜。

[0154] 此外,如图 3 所示的第一保护膜 34 和第二保护膜 35,不仅可以提供一层的保护膜而且可以提供两层或更多层的保护膜。在图 3 中,衬底 30 和对面衬底 31 用密封材料 33 键合在一起,而且,提供在衬底 30 上的绝缘层 32 被保护膜 34 和保护膜 35 隔开。所以,为了避免绝缘显示器件内部的短路,有必要用掩膜等设计保护膜的被覆盖地区。如此,以层叠保护膜来实现阻断的情况,跟单层的保护膜相比,其阻断污染物质的效果更好。

[0155] 另外,开口部分的形状最好是其被覆盖的倾斜面为平滑状态。当开口部分的膜的倾斜面的膜表面粗糙时,其形状影响到覆盖该表面的保护膜,因此,在膜的厚度薄的地方产生损坏。而损坏的膜无法完全阻断污染物质,其结果是导致本发明的效果减弱。所以,当开口部分的表面具有良好的平坦性时,层叠而形成的保护膜的覆盖度较好,可以进一步提高本发明的效果。因此,理想的是,对提供有开口部分的膜使用光敏性材料进行湿式蚀刻从而使膜表面的粗糙变得较少且较为平坦。

[0156] 根据上述结构,可以实现显示器件的窄框缘化,并且可以获得阻断了成为其退化原因的污染物质的可靠性高的显示器件。

[0157] 实施方案模式 2

[0158] 对本发明的实施方案模式将用图面进行详细说明。

[0159] 图 17 是本发明的显示器件的俯视图。图 2 表示沿图 17 的虚线 A-A' 切割的所示的显示器件的边缘部分。图 2 中,在含有有机树脂材料的绝缘层 22 形成多个开口部分,且具有凹凸部分。并且,用保护膜 24 覆盖该多个开口部分。本实施方案模式中,在和衬底 20 键合的对面衬底 21 也提供面向衬底 20 侧的凹凸部分。用密封材料 23 将对面衬底 21 和衬底 20 粘合(键合)在一起,且使互相的凹凸部分咬合。

[0160] 由于具有绝缘层的衬底 20 和对面衬底 21 是在其凹凸部分咬合的情况下被键合在一起,所以夹在衬底之间的密封材料被压开扩散到凸凹陷部分的空隙。所以,即使有少量的水或氧从密封材料侵入,该水分的进程必须经由凹凸部分构成的弯弯曲曲的长途,因此其侵入显示器件内部变得相当困难。由此,可以进一步提高阻断污染物质的效果,从而获得可靠性高的显示器件。本实施方案模式中,用和配线相同材料和相同工序来形成保护膜。

[0161] 不限定提供在具有绝缘层的衬底 20 以及对面衬底 21 上的凹凸部分的数量。另外,凹凸部分的咬合方法也不局限于本实施方案模式所描述,可以使凹部和凹部或凸部和凸部,也可以偏移凹凸部分的位置使其互相相对。

[0162] 对面衬底 21 的凹凸部分可以加工衬底而做成,还可以在对面衬底 21 上形成膜以提供凹凸部分。凹凸部分的膜的材料优选使用与保护膜相同的能够阻断污染物质的物质。

[0163] 所述保护膜 24 由从导电性薄膜、绝缘性薄膜中选出的一种或多种构成。所述导电性薄膜可以使用由从 Al、Ti、Mo、W 或 Si 元素中选出的一种形成的膜或多种构成的合金膜。所述绝缘性薄膜可以使用由氮化硅膜、氧化硅膜、氮化氧化硅膜、氮化铝膜、氧化氮化铝膜、氮化氧化铝膜、氧化铝膜、类金刚石碳 (DLC)、氮化碳膜、硅氧烷基聚合物中选出的一种或多种而形成的膜。

[0164] 所述绝缘层,可使用无机材料(氧化硅、氮化硅、氧化氮化硅、氮化氧化硅等)、光敏性或非光敏性有机树脂材料(聚酰亚胺、丙烯酸、聚酰胺、聚亚胺酰胺、抗蚀剂、苯并环丁烯、硅氧烷聚合物等)中的一种或多种形成的膜,或这些膜的叠层。

[0165] 本实施方案模式中,虽然仅在含有有机树脂材料的膜形成开口部分,但也可以在层叠栅绝缘膜或层间膜而形成的绝缘层形成开口部分,然后用保护膜覆盖,并且形成密封材料。当然,用于形成绝缘层的叠层膜中可以包含导电膜,在本发明中,从至少含有有机树脂材料的意思上称其为绝缘层。在绝缘层之上形成使用了有机发光性材料的显示元件。

[0166] 借助该保护膜,有可能成为污染物质通道的包含有机树脂材料的绝缘层在显示器件内被分开。因此,显示器件内的绝缘层的外边缘部分暴露于大气中,显示器件外部的水气或氧即使从层间膜或膜与膜的间隙侵入显示器件的内部,因密封材料和保护膜而受到阻断故无法进入显示器件内部。所以,可防止由水气或氧等所引起的显示器件的内部污染、电气特性的退化、暗点或萎缩等种种的退化,从而可以提高显示器件的可靠性。并且,由于用和构成显示器件的膜的相同材料来同时形成保护膜,故无须增加工序就可提高显示器件的可靠性。

[0167] 而且,用于绝缘层的有机树脂材料可以使用丙烯酸、聚酰胺或聚酰亚胺等,但不局限于这些材料。

[0168] 另外,可以在绝缘层提供多个开口部分,且可用保护膜和密封材料来覆盖所有的开口部分或开口部分的一部分。另外,开口部分可以被形成在显示器件内部的任何地方。

[0169] 另外,本实施方案模式的图 2 中,形成开口部分并使其延伸到玻璃衬底,但是本发明的结构不限于此。就是说,只要用保护膜覆盖含有吸湿性有机材料的绝缘膜,用密封材料填充其凹陷部分以完成密封就可以,所以可以将开口部分形成延伸到氮化硅膜等具有精细结构的膜的结构。

[0170] 此外,如图 4 所示,不仅可以提供一层的保护膜而且可以提供两层或更多层的保护膜。在图 4 中,用密封材料 43 将衬底 40 和对面衬底 41 键合在一起,而且,提供在衬底 40 上的绝缘层 42 被保护膜 44、45 隔开。所以,为了避免显示器件内部的短路,有必要用掩膜等设计保护膜的被覆盖地区。如此,以层叠保护膜来实现阻断的情况,跟单层的保护膜相比,其阻断污染物质的效果更好。

[0171] 另外,开口部分的形状最好是被覆盖的倾斜面为平滑状态。当开口部分的膜的倾斜面的膜表面粗糙时,其形状影响到覆盖该表面的保护膜,因此,在膜的厚度薄的地方产生

损坏。而损坏的膜无法完全阻断污染物质,其结果是导致本发明的效果减弱。所以,当开口部分的表面具有良好的平坦性时,层叠而形成的保护膜覆盖度较好,可以进一步提高本发明的效果。因此,理想的是,对提供有开口部分的膜使用光敏性材料进行湿式蚀刻从而使膜表面的粗糙变得较少且较为平坦。

[0172] 根据上述结构,可以实现显示器件的窄框缘化,并且可以获得阻断了成为其退化原因的污染物质的可靠性高的显示器件。

[0173] 实施例 1

[0174] 本实施例将参考图 8 和图 9 说明制作应用本发明的双面发射结构的显示器件的例子。在本发明中,所谓“显示器件”通常指将在衬底上形成的 EL 元件密封在衬底和覆盖材料之间的显示屏,以及在该显示屏装备有 TFT 的显示模块。应当注意,EL 元件包括包含通过施加电场产生电致发光的有机化合物层(发光层)、阴极层和阳极层。并且有机化合物的发光包括当从单重激发态返回至基态时的发光(荧光)和当从三重激发态返回至基态时的发光(磷光)。本发明使用的 EL 材料包括所有从单重激发态或从三重激发态或从双方发出的光的发光材料。

[0175] 应当注意,EL 元件中阳极和阴极之间形成的所有层都在发光层的定义范畴内。发光层具体包括 EL 层、空穴注入层、电子注入层、空穴传输层和电子传输层等。基本上,EL 元件具有依次叠置阳极层、发光层和阴极层的结构。除了这种结构之外,EL 元件可以具有依次叠置阳极层、空穴注入层、EL 层和阴极层的结构,或具有依次叠置阳极层、空穴注入层、EL 层、电子传输层、阴极层等的结构。

[0176] 在具有绝缘表面的衬底 300 上用等离子体 CVD 法形成 10-200nm 的氧化氮化硅膜(最好为 50-100nm)且层叠 50-200nm 的氧化氮化硅膜(最好为 100-150nm)作为基底膜 301。在本实施例中,用等离子体 CVD 法形成 50nm 的氧化氮化硅膜及 100nm 的氧化氮化硅膜。作为衬底 300 可以使用其表面形成有绝缘膜的玻璃衬底、石英衬底或硅衬底、金属衬底或不锈钢衬底。而且,亦可使用具有能够承受本实施例的处理温度的耐热性塑料衬底,也可使用柔性衬底。另外,作为基底膜可使用 2 层结构也可使用基底(绝缘)膜的单层膜或层叠 2 层以上的结构。

[0177] 然后,在基底膜上形成半导体膜。用众所周知的方法(溅射法、LPCVD 法或等离子体 CVD 法等)形成厚度 25-200nm(最好为 30-150nm)的半导体膜。虽然并无限定半导体膜的材料,但用硅或 SiGe 合金等来形成半导体膜为佳。

[0178] 在本实施例中,用等离子体 CVD 法形成厚 54nm 的非晶硅膜作为半导体膜。虽然本实施例执行的是给非晶硅膜添加促进晶化的金属元素的热结晶化方法和激光晶化方法,但是,也可以执行不给非晶硅膜掺杂金属元素,而在氮气气氛中的 500℃下进行 1 小时的热处理,以将非晶硅膜的含氢浓度减低到 1×10^{20} atoms/cm³ 以下,然后进行激光晶化。这是由于如给含有大量氢的非晶硅膜照射激光则会损坏膜。

[0179] 使用镍作为金属元素,再用溶液涂敷法将镍导入非晶质硅膜。作为导入金属元素到非晶质硅膜的方法,只要该方法是能将该金属元素导入非晶质硅膜的表面或其内部的方法,就无特别限定,例如可使用溅射法,CVD 法,等离子体处理法(也包含等离子体 CVD 法),吸附法,或涂布金属盐溶液的方法。其中,使用溶液的方法较为简便且有易于调整金属元素的浓度的优点。又,此时为了改善非晶质半导体膜的表面湿润性以使水溶液涵盖整个

非晶质硅膜的表面,优选通过在氧分子气体中执行 UV 光的照射、热氧化法、含有羟自由基(hydroxy radical)的臭氧水或过氧化水素的处理等,形成氧化膜。

[0180] 之后,以 500-550 度进行 4-20 小时的热处理,将非晶质硅膜结晶化。在本实施例中,使用镍作为金属元素,并用溶液涂布法形成含有金属的层且将该层导入非晶质硅膜之后,以 550 度进行 4 小时的热处理后即可得到第一结晶性硅膜。

[0181] 其次,给第一结晶性硅膜照射激光束以促进晶化,从而得到第二结晶性硅膜。激光晶化法是用激光束照射半导体膜。所使用的激光最好为连续振荡的固体激光或气体激光或金属激光。又,前述的固体激光包括连续振荡的 YAG 激光、YVO₄ 激光、YLF 激光、YAIO₃ 激光、玻璃激光、红宝石激光、蓝宝石激光、Ti:蓝宝石激光等;前述的气体激光包括连续振荡的 Ar 激光、Kr 激光及 CO₂ 激光等;而前述的金属激光则可举出连续振荡的氦镭激光、铜蒸气激光、金蒸气激光等。持续发光的激分子激光也可适用于此。前述的激光束亦可由非线性光学元件变换为谐波。使用于前述的非线性光学元件的结晶例如当使用所谓的 LBO 或 BBO 或 KDP、KTP 或 KB5、CLBO 时,在变换效率上有优势。若将这些非线性光学元件放入激光的共振器中,则可大幅度提高变换效率。通常给前述谐波的激光中掺杂 Nd、Yb、Cr 等,这些掺杂物激励而使激光振荡。实施者可以适当选择掺杂物的种类。

[0182] 形成半导体膜的材料可以使用通过气相成长法(vapor-phase growth)或溅射法用以硅烷或锗烷为典型的半导体材料气体制作的非晶态半导体(Amorphous Semiconductor)(下文中称为 AS),并用光能或热能晶化该非晶半导体从而形成的多晶半导体;或者半晶态半导体(Semi-Amorphous Semiconductor)(又称为微晶体(Micro Crystal))(下文中称为 SAS)。

[0183] 介于非晶和结晶结构(含有单晶和多晶结构)的中间结构的 SAS 是具有自由能源稳定的第三状态的半导体,并包含近程有序的晶格歪斜的晶质区域。至少在膜的一部分的区域中可以看到 0.5-20nm 的晶质区域,当以硅为主要成分时,拉曼光谱(Raman spectrum)移位到 520cm⁻¹ 或更低波长侧。当进行 X 光衍射时,可以观察到被认为是由硅晶格产生的(111) 和 (220) 的衍射值峰。作为悬空键(dangling bond)的中和剂至少含有 1 原子%或更多的氢或卤素。用硅化物气体通过辉光放电分解(等离子体 CVD)法来形成 SAS。作为硅化物气体,除了 SiH₄ 以外,还可以使用 Si₂H₆、SiH₂Cl₂、SiHCl₃、SiCl₄、SiF₄ 等。另外,还可以混合 GeF₄。还可以用 H₂,或选自 H₂ 和 He、Ar、Kr、Ne 中的一种或多种惰性气体元素来稀释该硅化物气体。稀释率设定为 2-1000 倍。压力设定为 0.1Pa-133Pa 左右,电源频率设定为 1MHz-120MHz,优选为 13MHz-60MHz。衬底的加热温度可以为 300 度或更低。作为膜中的杂质元素,氧、氮、碳等的大气成分中的杂质优选在 1×10²⁰cm⁻³ 或更低,特别是,氧浓度为 5×10¹⁹/cm³ 或更低,优选为 1×10¹⁹/cm³ 或更低。另外,SAS 可以使用非晶硅锗膜、非晶硅碳化物膜等具有非晶质结构的化合物半导体膜。

[0184] 使用光刻蚀法对根据上述得到的结晶性半导体膜进行图案化处理,以形成半导体层 305-308。

[0185] 形成半导体层 305-308 之后,为了控制 TFT 的阈值亦可掺杂微量杂质元素(硼或磷)。

[0186] 然后,形成覆盖半导体层 305-308 的栅绝缘膜 309。用等离子体 CVD 法或溅射法形成厚 40-150nm 且含有硅的绝缘膜作为栅绝缘膜 309。本实施例中,用等离子体 CVD 法形成

115nm 厚的氧化氮化硅膜作为栅绝缘膜。当然,栅绝缘膜并非限定于氧化氮化硅膜,亦可将其他单层或叠层结构的绝缘膜作为栅绝缘膜来使用。

[0187] 其次,在栅绝缘膜上形成并层叠厚 20-100nm 的第一导电膜与厚 100-400nm 的第二导电膜。第一导电膜与第二导电膜是由从 Ta、W、Ti、Mo、Al、Cu 选出的元素或将前述的元素作为主要成分的合金材料或化合物材料形成。而且,即使是掺杂了磷等杂质元素的以多晶硅膜为典型的半导体膜或 AgPdCu 合金亦可作为形成第一导电膜及第二导电膜的材料。并且,第一导电膜及第二导电膜不限定于 2 层结构,例如亦可做成依序层叠厚 50nm 的钨膜、厚 500nm 的 Al-Si 的合金膜、厚 30nm 的氮化钛膜的 3 层结构。当是 3 层结构的情况时,第一导电膜亦可使用氮化钨来取代钨;第二导电膜亦可使用铝与钛的合金膜 (Al-Ti) 来取代于铝与硅的合金膜 (Al-Si);第三导电膜亦可使用钛膜来取代氮化钛膜。同时,第一导电膜及第二导电膜亦可为单层结构。另外,本实施例中,在栅绝缘膜 309 上,依序层叠膜厚 30nm 的氮化钨膜 310、膜厚 370nm 的钨膜 311 作为第一导电膜及第二导电膜 (图 8A)。

[0188] 其次,用光刻蚀法形成由抗蚀剂构成的掩膜,再进行为了形成电极及配线的第一蚀刻处理。使用 ICP (Inductively Coupled Plasma: 诱导结合型等离子体) 蚀刻法,适当调节蚀刻条件 (施加于线圈型的电极的电、施加于衬底侧的电极的电、衬底侧的电极温度等),可将第一导电膜及第二导电膜蚀刻成所期望的圆锥形状。另外,作为蚀刻用的气体,可适当使用以 Cl_2 、 BCl_3 、 SiCl_4 或 CCl_4 为典型的氯气系气体;以 CF_4 、 SF_6 或 NF_3 等为典型的氟元素系气体,或 O_2 。

[0189] 根据第一蚀刻处理,形成由第一导电层及第二导电层构成的第一形状的导电层 (第一导电层与第二导电层)。

[0190] 其次,不去除由抗蚀剂构成的掩膜而进行第二蚀刻处理。于此,选择性地蚀刻 W 膜。此时,根据第二蚀刻处理形成第二导电层 322b-326b。另一方面,第一导电层 322a-326a 几乎未被蚀刻而形成第二形状的导电层 322-326 (图 8B)。

[0191] 然后,不去除由抗蚀剂构成的掩膜而进行第一掺杂处理,给半导体层添加低浓度的赋予 n 型的杂质元素。掺杂处理可以采用离子掺杂法或离子注入法。作为赋予 n 型的杂质元素虽然可使用属于 15 族的元素,典型为磷 (P) 或砷元素 (As),但在此使用磷 (P)。此种情况,第二形状的导电层 322-326 成为相对于赋予 n 型的杂质元素的掩膜,自己对准地形成杂质区域。接着给杂质区域,以 1×10^{18} - $1 \times 10^{20}/\text{cm}^3$ 的浓度范围,添加赋予 n 型杂质元素。

[0192] 除去由抗蚀剂构成的掩膜之后,形成重新由抗蚀剂构成的掩膜,以较第一掺杂处理高的加速电压进行第二掺杂处理。掺杂处理将第二导电层 323b、326b 作为相对于杂质元素的掩膜而使用,且在第一导电层的圆锥部下方的半导体层掺杂添加杂质元素。其次,执行比第二掺杂处理的加速电压更低的第三掺杂处理。根据该第二掺杂处理及第三掺杂处理,在与第一导电层重叠的低浓度杂质区域 335 中,以 1×10^{18} - $5 \times 10^{19}/\text{cm}^3$ 的浓度范围添加赋予 n 型的杂质元素;而于在高浓度杂质区域 334、337 中,以 1×10^{19} - $5 \times 10^{21}/\text{cm}^3$ 的浓度范围添加赋予 n 型的杂质元素。

[0193] 当然以适当的加速电压,第二掺杂处理及第三掺杂处理可以以一次的掺杂处理形成低浓度杂质区域及高浓度杂质区域。

[0194] 然后,去除由抗蚀剂构成的掩膜,形成重新由抗蚀剂构成的掩膜而进行第四掺杂处理。根据此第四掺杂处理,给成为 p 沟道型 TFT 的活性层的半导体层添加赋予和前述导

电型不同的导电型的杂质元素从而形成杂质区域 343、344、347 及 348。将第二形状的导电层 322、326 作为对于杂质元素的掩膜而使用,添加赋予 p 型杂质元素而自己对准地形成杂质区域。在本实施例中,杂质区域 343、344、347 及 348 用使用 B_2H_6 的离子掺杂法形成。在第四掺杂工艺期间,由抗蚀剂构成的掩膜覆盖形成 n 沟道 TFT 的半导体层。尽管在第一至第三掺杂工艺中分别以不同的浓度将磷掺杂到各自的杂质区,但是进行掺杂工艺以致在这些区域中,提供 p 型的杂质浓度可以在 1×10^{19} 原子/cm³ 和 5×10^{21} 原子/cm³ 之间,因此,这些区域就毫无问题地作为 p 沟道 TFT 的源区和漏区。

[0195] 根据以上的工程,可以在各半导体层形成杂质区域(图 8C)。

[0196] 其次,除去由抗蚀剂构成的掩膜,形成绝缘膜 349 作为钝化膜。使用等离子体 CVD 法或溅射法,形成厚度为 100–200nm 且包含硅的绝缘膜作为此绝缘膜 349(图 9A)。当然,绝缘膜 349 并非限定于氧化氮化硅膜,亦可使用其它的包含硅的绝缘膜的单层或叠层结构。在本实施例中,根据等离子体 CVD 法形成膜厚 150nm 的氮化氧化硅膜作为绝缘膜 349。

[0197] 然后,在氮气氛中对半导体层进行 300 到 550℃ 下持续 1 到 12 小时的热处理,以便将半导体层氢化。优选设定为 400 到 500℃。这个工艺利用包含在第一绝缘膜 349 中的氢来终止半导体层中的悬挂键。本实施例中,在 410℃ 下进行 1 小时的热处理。

[0198] 绝缘膜 349 由选自氮化硅、氧化硅、氧化氮化硅(SiON)、氮化氧化硅(SiNO)、氮化铝(AlN)、氧化氮化铝(AlON)、氮气含量多于氧气含量的氮化氧化铝(AlNO)、以及氧化铝、类金刚石碳(diamond-like-carbon)(DLC)、含有氮的碳膜(CN)组成。

[0199] 此外,本发明的氧化氮化硅(SiON)膜,其中成分比为 25–35 原子%的硅、55–65 原子%的氧、1–20 原子%的氮、0.1–10 原子%的氢。并且,氮化氧化硅(SiNO)膜的成分比为 25–35 原子%的硅、15–30 原子%的氧、20–35 原子%的氮、15–25 原子%的氢。

[0200] 为了激活杂质元素,可进行加热处理、强光照或激光束照射。激活的同时,可回复对栅绝缘膜的等离子损耗或栅绝缘膜与半导体层的界面的等离子损耗。

[0201] 然后,在绝缘膜 349 上形成含有有机树脂材料的层间膜 350。层间膜 350 可以使用由无机材料(氧化硅、氮化硅、氧化氮化硅、氮化氧化硅等)、光敏性有机树脂或非光敏性有机树脂材料(聚酰亚胺、丙烯酸、聚酰胺、聚酰胺酰、聚亚胺酰胺、抗蚀剂、苯并环丁烯(benzocyclobutene)、或硅氧烷聚合物等)中的一种或多种组成的膜,或这些材料的叠层等。另外,层间膜可以采用通过在腐蚀剂中幅照光敏性的光使其成为不溶解的负型材料和通过在腐蚀剂中幅照光使其成为溶解性的正型材料。本实施例采用正型光敏性的丙烯酸作为光敏性有机树脂材料。在此情况中,最好仅仅弯曲层间膜的上边缘部分使其具有曲率半径(0.2 μm–3 μm)。此后,在层间膜 350 上可以形成由氮化硅、氧化硅、氧化氮化硅(SiON)、氮化氧化硅(SiNO)、氮化铝(AlN)、氧化氮化铝(AlON)、氮气含量多于氧气含量的氮化氧化铝(AlNO)、以及氧化铝、类金刚石碳(diamond-like-carbon)(DLC)、含有氮的碳膜(CN)或硅氧烷聚合物组成的钝化膜。

[0202] 然后,蚀刻层间膜 350、绝缘膜 349 和栅绝缘膜 309 而形成延伸到源区域和漏区域的开口部分。在蚀刻层间膜后,重新形成掩膜,或以被蚀刻了的层间膜 350 作为掩膜,蚀刻绝缘膜 349 及栅绝缘膜以形成开口部分。其次,形成金属膜,蚀刻该金属膜从而形成与各杂质区域分别电连接的源电极或漏电极 352 以及各配线(未图示)。金属膜由铝(Al)、钛(Ti)、钼(Mo)、钨(W)或硅(Si)的元素所形成的膜或使用这些元素的合金膜。在本实施例

中,将钛膜/硅铝合金膜/钛膜(Ti/Si-Al/Ti)各自层叠100/350/100nm之后,图案化和蚀刻成所希望的形状从而形成源电极、漏电极352及各配线(未图示)。

[0203] 在本实施例中,在密封区域形成层间膜350之后,形成延伸到衬底300的开口部分1018。然后,形成保护膜1019以覆盖开口部分1018。在本实施例中,保护膜1019使用与源电极或漏电极352相同的材料且相同的工艺而形成。

[0204] 接下来,形成像素电极353。注意,本实施例中,形成透明导电膜并蚀刻成所希望的形状,以形成像素电极353(图8B)。

[0205] 作为透明导电膜可使用氧化铟与氧化锡的化合物、氧化铟与氧化锌的化合物、氧化锌、氧化锡或氧化铟。另外,亦可使用添加Ga的透明导电膜。像素电极353在形成上述配线之前,亦可形成于平坦的层间绝缘膜上。使用由树脂形成的平坦化膜可有效平整因TFT引起的阶梯差。于后所形成的EL层由于非常薄且因存有阶梯差故可能引起发光不良的情况。因此,优选在形成像素电极之前,进行平整,以使EL层能够被形成为平坦的面。

[0206] 根据上述工艺,完成具备TFT的有源矩阵型衬底。注意,在本实施例中,像素区域的n沟道型TFT采用形成有两个沟道形成区的双栅结构,但是形成有一个沟道形成区的单栅结构,或者形成有三个沟道形成区的三栅结构,也可被采用。另外本实施例中,虽然驱动电路部分的TFT采用单栅结构,但也可以利用双栅结构或三栅结构。

[0207] 另外,TFT的制作方法不限于本实施例所示的方法,顶栅型(平面型)、底栅型(反交错型)或包括在沟道区域的上下中间夹栅绝缘膜安排的两个栅电极的双栅型或其它结构也可适用。

[0208] 在形成像素电极353后,如图10所示形成绝缘物1012。绝缘物1012是将厚度100-400nm的包含硅的绝缘膜或有机树脂膜图案化而形成的。

[0209] 绝缘物1012由于为绝缘膜,故有必要在形成膜时注意元件的静电破坏。本实施例给成为绝缘物1012材料的绝缘膜中添加碳粒子或金属粒子从而减低电阻率来抑制发生静电。这种情况下,可以调节碳粒子或金属粒子的添加量从而使电阻率成为 $1 \times 10^6 - 1 \times 10^{12} \Omega \text{m}$ (最好为 $1 \times 10^8 - 1 \times 10^{10} \Omega \text{m}$)。

[0210] 在像素电极353上形成EL层1013。注意,在图10中虽然仅图示了一个像素,但是,在本实施例中,EL层是对应于R(红)、G(绿)和B(蓝)的每一种颜色的部分。此外,在本实施例中,用气相淀积方法来形成低分子量有机发光材料。具体来说,提供20nm厚度的铜酞菁(CuPc)膜作为空穴注入层,并且在它上面形成具有70nm厚度的三(8-羟基喹啉)铝(Alq_3)膜作为EL层。就是说,这些膜形成为叠置结构。将颜料例如喹吖啶酮、二萘嵌苯、DCM1等添加到 Alq_3 就可以控制颜色。

[0211] 然而,适合于EL层的有机发光材料并不限于上述所有的材料。EL层、电荷传输层和电荷注入层可以任意组合以形成EL层(用于发光和用于移动载流子以发光的层)。例如,本实施例示出了一个实例,其中低分子量的有机发光材料被用于EL层,但也可以采用中等分子量的有机发光材料或高分子量的有机发光材料。应当注意,在本说明书中,等分子量的有机发光材料定义为具有未升华的有机发光材料,其分子数不大于20并且它的分子链长度不大于 $10 \mu \text{m}$ 。并且,作为采用高分子量的有机发光材料的一个实例,用旋涂方法将20nm厚度的聚噻吩(PEDOT)膜形成为空穴注入层,并且在其上叠置大约100nm厚度的对苯撑亚乙烯基(PPV)膜作为EL层。应当注意,当采用PPV的 π -共轭聚合物时,波长可以选

自红色至蓝色的范围。此外,还可以采用无机材料例如碳化硅作为电子传输层和电子注入层。可以采用公知的材料用于这些有机发光材料和无机材料。

[0212] 在 EL 层 1013 之上形成由导电膜制成的阴极 1014。阴极可使用功函数小的材料(例如 Al、Ag、Li、Ca、或这些材料的合金 MgAg、MgIn、AlLi、CaF₂、或 CaN)。本实施例中,为使光能透射过去,阴极 1014 使用包括厚度薄的金属薄膜(MgAg:膜的厚度为 10nm)和厚 110nm 的透明导电膜(氧化铟锡合金(ITO)、氧化铟锌合金(In₂O₃-ZnO)、氧化锌(ZnO)、氧化锡或氧化铟等)组成的叠层。

[0213] 形成了此阴极 1014 也就完成了 EL 元件 1015。注意,EL 元件 1015 由像素电极(阳极)353、EL 层 1013 及阴极 1014 构成。

[0214] 提供一个完全覆盖 EL 元件 1015 的钝化膜 1022 是很有效的。钝化膜由含氮化硅、氧化硅、氧化氮化硅(SiON)、氮化氧化硅(SiNO)、氮化铝(AlN)、氧化氮化铝(AlON)、氮气含量多于氧气含量的氮化氧化铝(AlNO)、氧化铝、类金刚石碳(diamond-like-carbon)(DLC)、含有氮的碳膜(CN)或硅氧烷聚合物的绝缘膜构成,所使用的绝缘膜是单层或组合而成的叠层结构。

[0215] 此时,最好将覆盖范围良好的膜作为钝化膜来利用,而使用碳素膜,尤其是 DLC 膜有效。DLC 膜由于可以在从室温到 100 度以下的温度范围形成膜,故可容易地在耐热性较低的 EL 层 1013 的上方成膜。同时,DLC 膜对于氧有较高的阻挡效果,故可抑制 EL 层 1013 的氧化。因此,可防止在进行其后的密封工程时,EL 层 1013 被氧化等问题。

[0216] 在本实施例的密封区域中,在保护膜 1019 上涂布密封材料 1017 来填充由开口部分产生的凹形部分,以便将衬底 300 和覆盖材料 1021 粘贴(键合)在一起。本实施例中,使用与配线相同的材料和相同的工艺来形成保护膜 1019。

[0217] 密封材料 1017 不受特殊限制,典型地,优选使用可见光固化性、紫外线固化性或热固化性的树脂。本实施例中,采用热固化性的环氧树脂。另外本实施例中,覆盖材料 1021 使用玻璃衬底、石英衬底、塑料衬底(包含塑料薄膜)或在其双面上提供有碳膜(优选为 DLC 膜或 CN 膜)的柔性衬底。除了碳膜以外,也可以使用铝膜(AlON、AlN、AlO)或 SiN 等。

[0218] 这样就完成了如图 10 所示结构的双面发射型显示器件。另外,用图 15 显示本实施例的显示器件边缘的暴露绝缘层的部分被保护膜 1019 覆盖的结构。在图 15 中,1500 表示衬底;1550 表示层间膜;1552 表示电极;1512 表示绝缘膜;1515 表示像素电极;1513 表示 EL 层;1514 表示阴极;1553 表示 EL 元件;1530 表示钝化膜。在密封区域中,在衬底 1500 侧形成开口部分 1518,该开口部分 1518 被保护膜 1519 覆盖。用密封材料 1517 将衬底 1500 和覆盖材料 1521 粘合在一起。本实施例中,虽然用一层保护膜 1019 覆盖从开口部分到绝缘层的边缘部分的范围,但也可以分别用不同的薄膜覆盖开口部分和绝缘层的边缘部分。采用图 16 的结构时,污染物质更不可能侵入到显示器件内,其结果是可以进一步提高显示器件的可靠性。

[0219] 形成绝缘物 1012 之后,用多室真空处理方式(或串行(inline)方式)的成膜装置在不暴露于大气的情况下执行形成钝化膜前的工艺较为有效。同时,更进一步,贴附覆盖材料 1021 前的工艺也可在不暴露于大气的情况下连续被执行。

[0220] 而且,在栅电极上中间夹绝缘膜提供重叠的杂质区域,可形成不易因热载子效果而产生退化的 n 沟道型 TFT。因此,可实现可靠性高的显示器件。

[0221] 在本实施例中,虽然仅示出了像素部分与驱动电路的结构,但若遵照本实施例的制造工艺,可将其它如信号分割电路、D/A 转换器、运算放大器、 γ 修正电路等的逻辑电路形成于同一绝缘体上,而且还可形成存储器或微处理器。

[0222] 在本实施例,在包含有机树脂材料的绝缘层上形成开口部分 1018,在其上覆盖保护膜 1019。因此,有可能成为污染物质通道的绝缘层被保护膜隔开,所以能够防止污染物质侵入到显示元件。当由有导电性的膜组成保护膜 1019 时,为了防止在显示器件内发生短路,有必要用掩膜设定保护膜的覆盖范围。而且,如图 4 所示,使用叠层结构的保护膜覆盖开口部分,和单层结构的保护膜相比,可以进一步提高污染物质的阻断效果。

[0223] 根据本发明的结构,能够阻断成为水分通路的显示器件的含有有机树脂材料的绝缘层。因此,可防止显示器件外部的水气或氧经由包含有吸水性的有机材料的绝缘膜等而侵入到显示器件内的显示元件。由此,可防止由水气或氧引起的显示器件的内部污染、电特性特性的退化、暗点或萎缩等种种的退化,其结果是可以提高显示器件的可靠性。同时,本发明由于将构成显示器件的膜作为覆盖开口部分的保护膜利用,故不需增加工序即可制作可靠性高的显示器件。

[0224] 实施例 2

[0225] 本实施例使用图 11 说明和实施例 1 所制作的显示器件中密封区域结构不同的例子。

[0226] 在图 11 中,参考数字 1100 是衬底,1101 是电极,1111 是像素电极,1112 是绝缘物,1113 是 EL 层,1114 是阴极,1115 是 EL 元件,1130 是钝化膜。在密封区域中,在衬底 1100 侧由开口部分 1125a、1125b、1125c 和覆盖开口部分的保护膜 1118 形成凹陷部分 1121a、1121b、1121c。另一方面,在覆盖材料 1123 侧由绝缘物 1120a、1120b、1120c 和覆盖绝缘物的保护膜 1117 形成凸起部分 1122a、1122b、1122c。在使凹陷部分面对凸起部分的情况下用密封材料 1119 将提供有凹陷部分的衬底 1100 和提供有凸起部分的覆盖材料 1123 粘合在一起。

[0227] 在本实施例,保护膜 1118 用和电极 1101 相同工艺以及相同材料形成。保护膜 1118、1117 可以使用选自导电性薄膜和绝缘性薄膜的一种或多种构成的膜。导电性薄膜可以使用选自 Al、Ti、Mo、W、Si 中的一种元素或多种元素组成的膜。作为绝缘性薄膜可以采用选自氮化硅、氧化硅、氮化氧化硅 (SiNO)、氮化铝 (AlN)、氧化氮化铝 (AlON)、氮化氧化铝 (AlNO)、氧化铝、类金刚石碳 (diamond-like-carbon) (DLC)、含有氮的碳膜 (CN) 和硅氧烷聚合物中的一种或多种组成的膜。

[0228] 层间膜 1124 可以使用由无机材料 (氧化硅、氮化硅、氧化氮化硅、氮化氧化硅等)、光敏性有机树脂或非光敏性有机树脂材料 (聚酰亚胺、丙烯酸、聚酰胺、聚酰亚胺酰胺、抗蚀剂、苯并环丁烯、或硅氧烷聚合物) 中的一种或多种组成的膜,或这些材料的叠层等。本实施例采用光敏性的丙烯酸作为层间膜 1124。

[0229] 在本实施例中,由于在覆盖材料侧提供有凸起部分,所以形成绝缘体 (称为堤坝、隔离物,障碍物,势垒等) 1120a、1120b、1120c 和保护膜 1117 的叠层结构,可本发明不局限于此结构。凸起部分可以采用单层结构,也可以用更多层的叠层结构来形成,或者还可以通过加工覆盖材料来形成。在加工工艺中,可以根据覆盖材料的性质来执行机械研磨,也可以实施干式蚀刻或湿式蚀刻。当在覆盖材料侧用薄膜形成凸起部分时,凸起部分的材料不受

特别限制,可以利用如上所述的保护膜和层间膜所使用的材料。本实施例中,绝缘体 1120a、1120b、1120c 采用有机树脂材料的光敏性丙烯酸,保护膜 1117 采用氮化硅膜。

[0230] 本实施例中,密封区域的凹陷部分 1121a、1121b 及 1121c 延伸到衬底,但也可以延伸到有精细结构的基底膜。在此,只要在成为水分通路的亲水性膜中形成开口部分就可以,可以适当地调整开口部分的深度。本实施例的覆盖开口部分的保护膜采用单层结构,但也可以用层叠多个保护膜而制作的叠层结构。

[0231] 由于粘合是在使衬底 1100 和覆盖材料 1123 的凹部和凸部咬合的情况下执行,所以夹持的密封材料被压散开到凹部和凸部以粘合。因此,即使从密封材料侵入少量的水或氧,该水分必须通过由凹凸部分构成的弯弯曲曲的长途,所以很难侵入显示器件内部。

[0232] 而且,图 16 示出了本实施例的用保护膜 1118 覆盖显示器件边缘部分的绝缘层的露出部分的结构。在图 16 中,1600 表示衬底;1601 表示电极;1611 表示像素电极;1612 表示绝缘物;1613 表示 EL 层;1614 表示阴极;1615 表示 EL 元件;1630 表示钝化膜。在密封区域中,在衬底一侧形成根据开口部分 1625a、1625b 及 1615c 和覆盖这些开口部分的保护膜 1618 形成的凹陷部分 1621a、1621b 及 1621c。在覆盖材料 1623 一侧形成根据绝缘物 1620a、1620b 及 1620c 和覆盖这些绝缘物的保护膜 1617 形成的凸起部分 1622a、1622b 及 1622c。用密封材料 1619 将有凹陷部分的衬底 1600 和有凸起部分的覆盖材料 1623 在其凹陷部分和凸起部分面对面的情况下粘合。本实施例中,一层保护膜 1118 覆盖从开口部分至绝缘层边缘区域的范围,但用于覆盖开口部分的保护膜和用于覆盖绝缘层端部的保护膜可以分别采用不同的膜。根据图 15 所示的结构,可以进一步防止污染物质侵入到显示器件内,且得到可靠性更高的显示器件。

[0233] 根据本发明,即使水分和氧经由密封材料或暴露于大气的丙烯酸等层间膜 1124 侵入到显示器件内,由于保护膜阻断该水分和氧,所以能够保护显示器件内的 EL 元件和 TFT。因此,可以防止 EL 显示器件的由水分或氧引起的退化。而且,如层叠多个保护膜,则能够进一步提高阻断水分等污染物质的效果。因而,可以进一步提高阻断污染物质的效果,且得到可靠性高的显示器件。

[0234] 在本实施例中,虽然在 EL 显示器件中应用了密封结构,但本发明的密封结构也可以适用于液晶显示器件。在此情况中,用本发明的密封结构,形成不用 EL 元件而用液晶制作其显示部分的显示器件。

[0235] 实施例 3

[0236] 本实施例用图 17 说明布置环绕显示器件边缘部分的配线的方法。本实施例中,保护膜用和配线相同的材料以及相同的工序而形成。

[0237] 图 5 的 411 部分的像素部分的配线和 FPC(柔性印刷电路)连接在一起。图 17 示出了本发明的显示器件的配线的布局。在此,将与 FPC 连接的位于显示器件最外侧的第一阳极 2202 布置于最外侧,将阴极 2201 布置于内侧。并且,形成密封材料使其覆盖最外侧的第一阳极 2202 和 FPC 的连接部分。显示器件的外圈包括两个区域,也就是形成有第一阳极 2202 的第一区域和与 FPC 连接部分的第二区域。本实施例中,第二区域是四边构成的显示器件的外圈部分的一边,而其它的三边则为第一区域。

[0238] 图 18 示出了沿图 17 所示的显示器件的 B-B' 切割的剖面图。在衬底 60 上提供与 FPC 连接的电极 62,在其上形成密封材料 63。因在与 FPC 连接的电极下面形成的含有有机

树脂材料的层间膜等膜被蚀刻清除,所以包含有机树脂材料等的绝缘层不暴露于大气中。因而,在显示器件的边缘部分,借助用和阳极相同的材料组成的保护膜和密封材料,在密封材料下面形成的含有有机树脂材料的绝缘层和外面的大气被完全阻断。所以,本实施例的显示器件能够完全覆盖显示器件的周围的边缘部分,可以充分地阻断水分。

[0239] 注意,配线的布置只要在最外圈的配线在最外侧且和其它的 FPC 等的配线连接在一起就可以,所以可以适当地设定配线的种类、极性和数目等。

[0240] 实施例 4

[0241] 应用本发明可制作各种各样的显示器件(有源矩阵型显示器件或有源矩阵型 EC 显示器件)。换言之,本发明可适用于其显示部分安装了这些显示器件的各种各样的电子器件。

[0242] 这样的电子器件可以是摄像机、数码照相机、投影仪、头戴式显示器(护目镜式显示器)、汽车导航系统、车载音响、个人电脑、便携式信息终端(例如便携式计算机、手机或电子书等)。图 12A-12F、图 13A-13C 示出了一些例子。

[0243] 图 12A 示意了一台个人电脑,它包括主机 3001、图像输入部 3002、显示器 3003、键盘 3004 等。本发明中的个人电脑可以采用由本发明所制作的显示器件来作其显示器 3003。

[0244] 图 12B 示意了一台摄像机,它包括主机 3101、显示器 3102、声频输入部 3103、操作开关 3104、电池 3105、图像接受部 3106 等。本发明中的摄像机可以采用由本发明所制作的显示器件来作其显示器 3102。

[0245] 图 12C 示意了一台便携式电脑(移动电脑),它包括主机 3201、摄像部 3202、图像接受部 3203、操作开关 3204、显示器 3205 等。本发明中的便携式电脑可以采用由本发明所制作的显示器件来作其显示器 3205。

[0246] 图 12D 示意了一种护目镜式显示器,它包括主机 3301、显示器 3302、臂架 3303 等。显示器 3302 可使用柔性衬底作为衬底,弯屈显示器 3302 来制作护目镜式显示器。同时,实现较轻且薄的护目式显示器。本发明中的护目镜式显示器可以采用由本发明所制作的显示器件来作其显示器 3302。

[0247] 图 12E 示意了一种利用其上记录有程序的记录媒质的播放机,这种播放机包括主机 3401、显示器 3402、扬声器 3403、记录媒质 3404、操作开关 3405 等。这种播放机利用 DVD(数字通用盘)和 CD 等作为其记录媒质,使使用者欣赏音乐、电影、玩游戏和上网。本发明中的播放机可以采用由本发明所制作的显示器件来作其显示器 3402。

[0248] 图 12F 示意了一种数码相机,它包括机体 3501、显示器 3502、目镜 3503、操作开关 3504、图像接受部(未示出)等。本发明中的数码相机可以采用由本发明所制作的显示器件来作其显示器 3502。

[0249] 图 13A 示意了一种手机,它包括主机 3901、声音输出部 3902、声音输入部 3903、显示器 3904、操作开关 3905、天线 3906 等。本发明中的手机可以采用由本发明所制作的显示器件来作其显示器 3904。

[0250] 图 13B 示意了一种便携式书(电子书),它包括主机 4001、显示器 4002 和 4003、存储介质 4004、操作开关 4005、天线 4006 等。本发明中的便携式书可以采用由本发明所制作的显示器件来作其显示器 4002 和 4003。

[0251] 图 13C 示意了一种显示器,它包括主机 4101、机座 4102、显示部分 4103 等。显示部

分 4103 可使用柔性衬底作为衬底,实现较轻且薄的显示器。同时,可以弯曲显示部分 4103。本发明中的显示器可以采用由本发明所制作的显示器件来作其显示部分 4103。

[0252] 从以上的描述中可以知道,本发明的使用范围非常广,可以应用到各种领域的电子器件。

[0253] 实施例 5

[0254] 本实施例将用图 19A 和 19B 示出实施例 1 制作的显示器件应用于单面发射型的实例。

[0255] 在图 19A 中,参考数字 1900 是衬底,1950 是层间绝缘膜,1952 是电极,1953 是像素电极,1913 是 EL 层,1914、1923 是阴极,1915 是 EL 元件,1922 是钝化膜,1921 是覆盖材料。在密封区域的衬底 1900 侧形成开口部分 1918,开口部分被保护膜 1919 覆盖。覆盖材料 1921 和衬底 1900 用在开口部分和保护膜上形成的密封材料 1917 键合在一起。

[0256] 图 19A 所示的显示器件是单面发射型的显示器,并且,是在向箭头所指的方向进行顶面发射光的结构。在此情况中,相当于阳极的像素电极 1953 是具有反射性的金属膜,该具有反射性的金属膜为了作为阳极发挥功能采用高功函数的金属膜如铂 (Pt) 或金 (Au)。此外,因为这些金属价格昂贵,所以在如铝膜或钨膜等适当的金属膜上层叠该膜以形成像素电极,其中至少铂或金被暴露在最上层表面。此外,阴极 1914 是厚度薄 (优选为 10-50nm) 的金属膜。为了作为使其作为阴极发挥作用,采用包含功函数小的归属于周期表 1 或 2 族的元素的材料 (例如,Al、Ag、Li、Ca 或这些材料的合金 MgAg、MgIn、AlLi、CaF₂、CaN 等)。进一步,通过将氧化物导电膜 (典型地,ITO 膜) 层叠在阴极 1914 上以形成阴极 1923,并且在其上形成钝化膜 1922。

[0257] 当采用图 19A 所示结构时,EL 元件发射的光被像素电极 1953 反射,且透过阴极 1914、1923 等被发射出。

[0258] 在图 19B 中,参考数字 1800 是衬底,1850 是层间绝缘膜,1852 是电极,1853 是像素电极,1813 是 EL 层,1814 是阴极,1815 是 EL 元件,1822 是钝化膜,1821 是覆盖材料。在密封区域中,在衬底 1800 侧形成开口部分 1818,开口部分被保护膜 1819 覆盖。覆盖材料 1821 和衬底 1800 用在开口部分和保护膜上形成的密封材料 1817 键合在一起。

[0259] 图 19B 所示的显示器件也是单面发射型显示器件,并具有向箭头所指的方向进行底面发射的结构。本实施例中,在形成透明导电膜之后按所希望的图案执行蚀刻以形成相当于阳极的像素电极 1853。作为透明导电膜可以使用氧化铟和氧化锡的化合物、氧化铟和氧化锌的化合物、氧化铟、氧化锡或氧化铟。而且,阴极 1814 优选使用 Al、Ag、Li、Ca、或由这些元素的合金 MgAg、MgIn、AlLi 组成的金属膜 (厚度为 50nm-200nm)。在阴极 1814 上形成钝化膜 1822。

[0260] 当采用如图 19B 所示的结构时,从 EL 元件发射出来的光透过像素电极 1853 而从衬底 1800 侧发出。

[0261] 根据本发明的结构,能够阻断成为水分通路的显示器件的含有有机树脂材料的绝缘层。因此,可防止显示器件外部的水气或氧经由包含有吸水性的有机材料的绝缘膜等而侵入到显示器件内的显示元件。由此,可防止显示器件的退化并能提高显示器件的可靠性。

[0262] 实施例 6

[0263] 在此,应用本发明制作显示器件,然后对该显示器件进行可靠性评估。更详细地

说,确认通过应用本发明而获取的阻断侵入显示器件内的水分且防止如 EL 元件的亮度降低等退化的效果。

[0264] 如实施例 3 所示,在显示面板外边缘部分上环绕配线从而形成显示器件。而且,在该配线上形成密封材料,以便将 TFT 衬底和对面衬底键合在一起。用图 20A 显示根据本发明的显示面板外边缘部分的由密封材料构成的密封区域的剖面图,且用图 20B 显示评估该显示面板的可靠性的结果。

[0265] 在应用了本发明的显示面板中,除去绝缘层 70 的一部分以形成凹陷部分,通过相同的工序形成由和配线以及像素电极相同的材料构成的保护膜 71a、72a 从而覆盖该凹陷部分。另外,同样在绝缘层 70 的外边缘部分形成由和配线以及像素电极相同的材料构成的保护膜 71b、72b,并使其覆盖绝缘层 70 的外边缘部分,接着在这之上形成密封材料 73。由密封材料 73 将 TFT 衬底 75 和对面衬底 76 键合在一起。至于材料,配线使用 Al,像素电极使用 ITO,绝缘层使用丙烯酸。

[0266] 将按照图 20A 所示那样制成的显示面板在温度 65 度、湿度 95% 的气氛下保存 1000 个小时,然后施加电压而使其发光。图 20B 是应用了本发明的显示面板的像素部分内的 4 个周边部分和 1 个中央部分的观察照片。该照片所示的像素部分被显微镜放大,从该照片能够确认出各自发射光且构成像素部分的多个像素。而且,在任何地方都没有发现像素的低亮度或不发光等发光不良现象,并且可以确认到发光的 EL 元件也没有发生退化。由此可知,应用本发明有阻断导致 EL 元件退化的显示面板外部的的水分侵入到显示面板内部的效果。

[0267] 作为比较例,在绝缘层上不形成凹陷部分,在绝缘层 80 上形成由配线和像素电极构成的配线 81a、81b、82a、82b,然后用在这之上形成的密封材料 83 将 TFT 衬底 85 和对面衬底 86 键合在一起。用图 21A 显示比较例的显示面板的剖面图,且用图 21B 显示评估该显示面板的可靠性的结果。绝缘层 80 暴露在外部的大气中,处于暴露状态。

[0268] 将按照图 21A 所示那样制成的显示面板在温度 65 度、湿度 95% 的气氛下保存 190 个小时,然后施加电压使其发光。图 21B 是应用了比较例的显示面板的像素部分内的 8 个周边部分和 1 个中央部分的观察照片。该照片所示的像素部分被显微镜放大,可以确认出各自发射光且构成像素部分的多个像素。在此,虽然只经过了 190 个小时,但在周边部分的像素中,从面板的四角到大约第三行第四列的像素,已经产生不发光或亮度低的区域。这可以认为是由于水分从周边部分透过绝缘层 80 侵入到 EL 元件,从而导致构成 EL 元件的发光材料等退化。

[0269] 综上所述,应用本发明能够防止因 EL 元件的退化而引起的亮度降低,并且能够制造可靠性高的显示面板。

[0270] 通过采用本发明的结构,可得到如以下所示的效果。

[0271] 根据本发明,可防止显示器件外部的水气或氧经由包含有吸水性的有机材料的绝缘膜等而侵入到显示器件内的显示元件。由此,可防止由水气或氧等所引起显示器件的内部污染、电气特性的退化、暗点或萎缩等种种的退化,从而能提高显示器件的可靠性。

[0272] 同时,本发明由于同时利用和构成显示器件的膜的材料来形成保护膜,故不需增加工序亦可制作可靠性高的显示器件。

[0273] 根据以上做法所制作的显示器件在显示器件边缘部分的密封区域中,由于具有阻

断污染物质的结构,故前述显示器件的运作特性或可靠性能够被完全发挥。而且,使用本发明的显示器件的电子器件亦也能具有高可靠性。

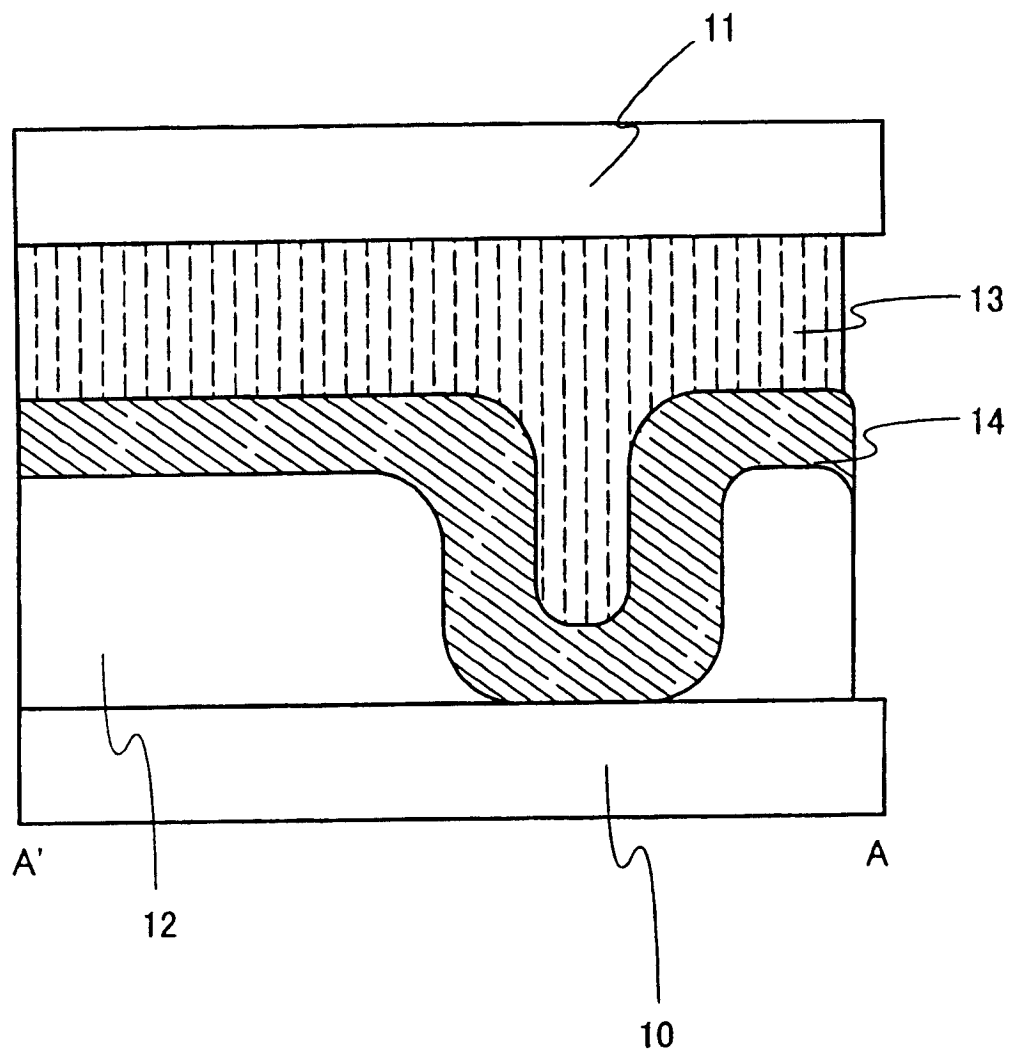


图 1

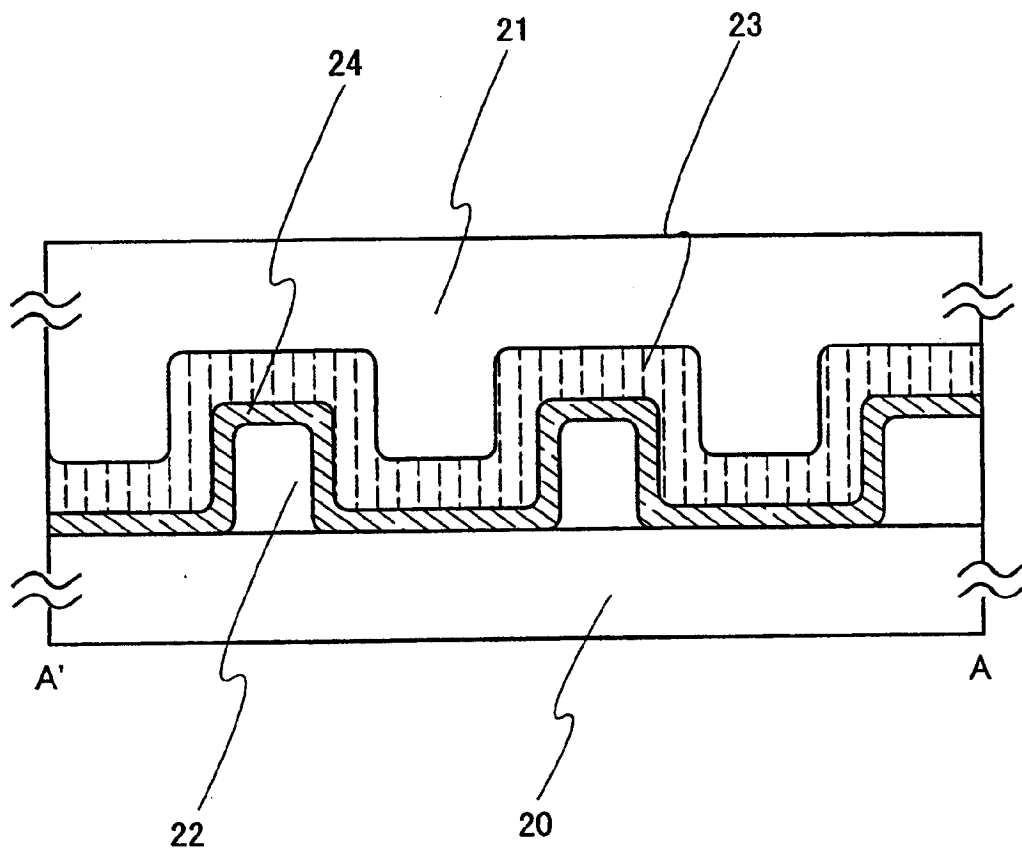


图 2

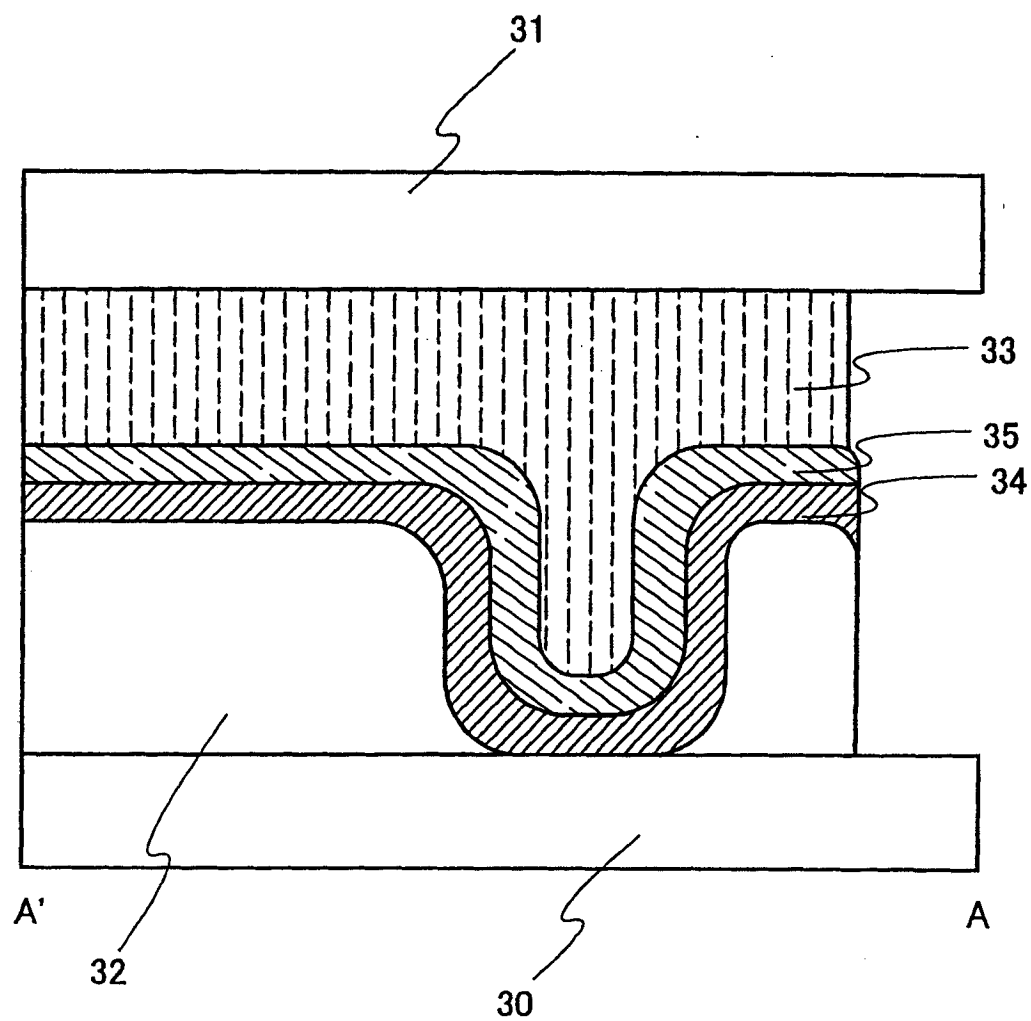


图 3

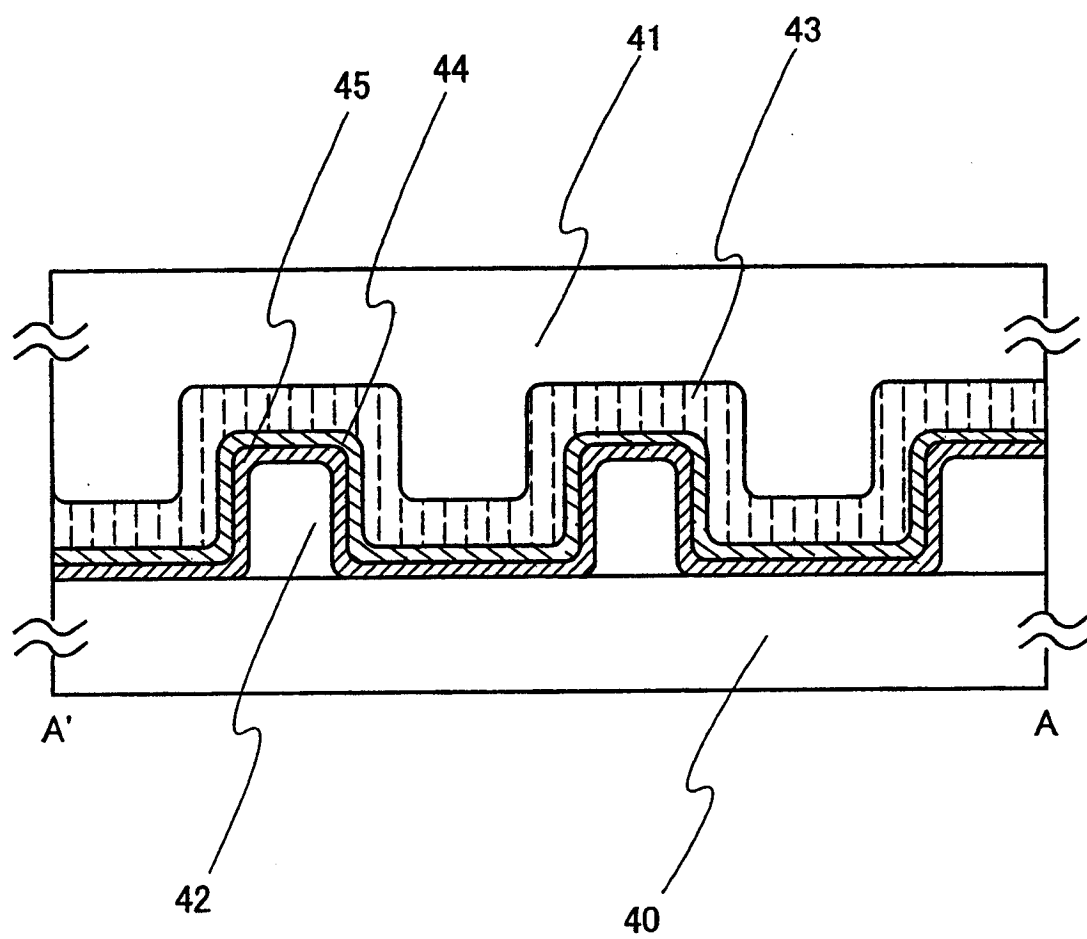


图 4

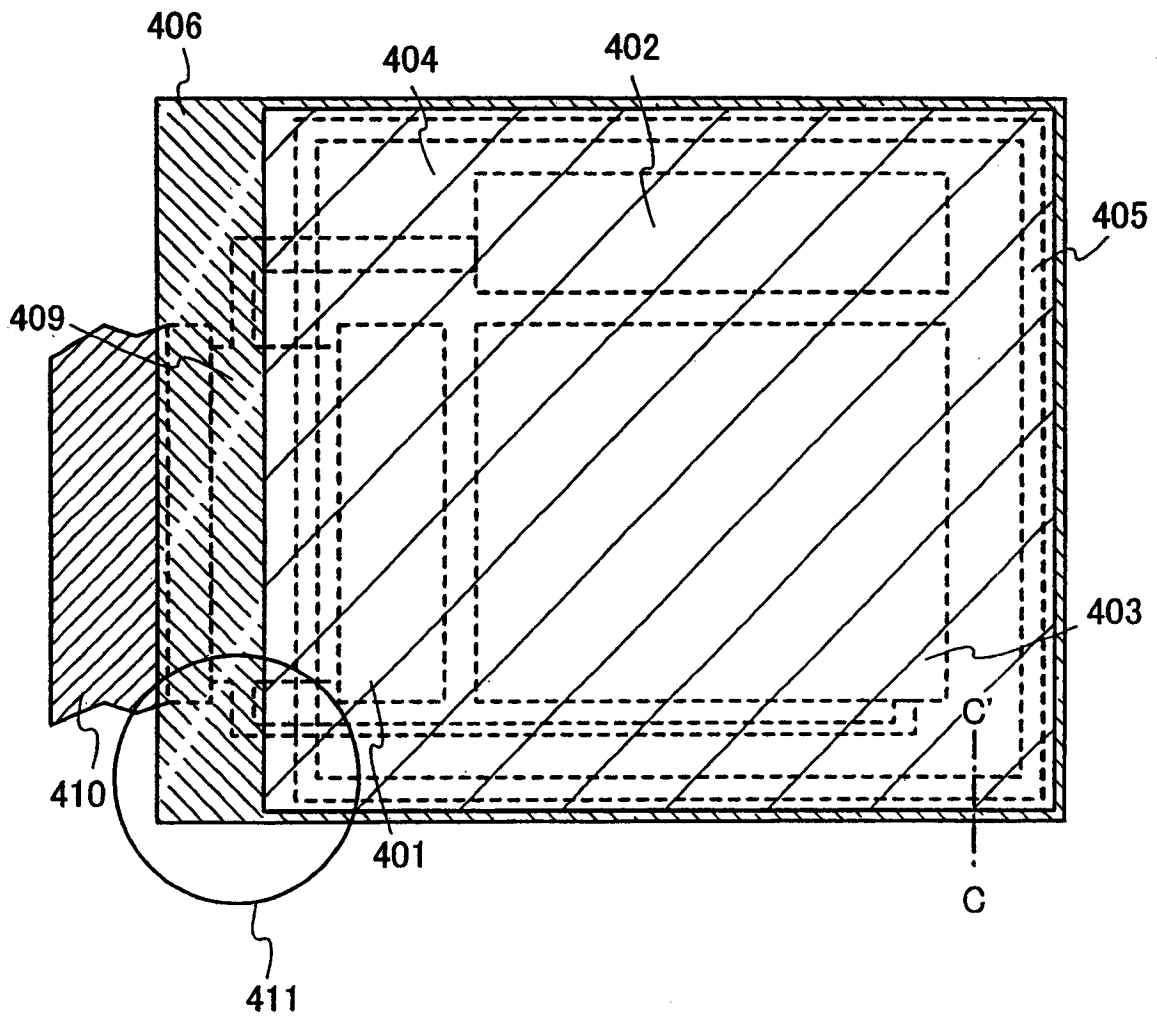


图 5

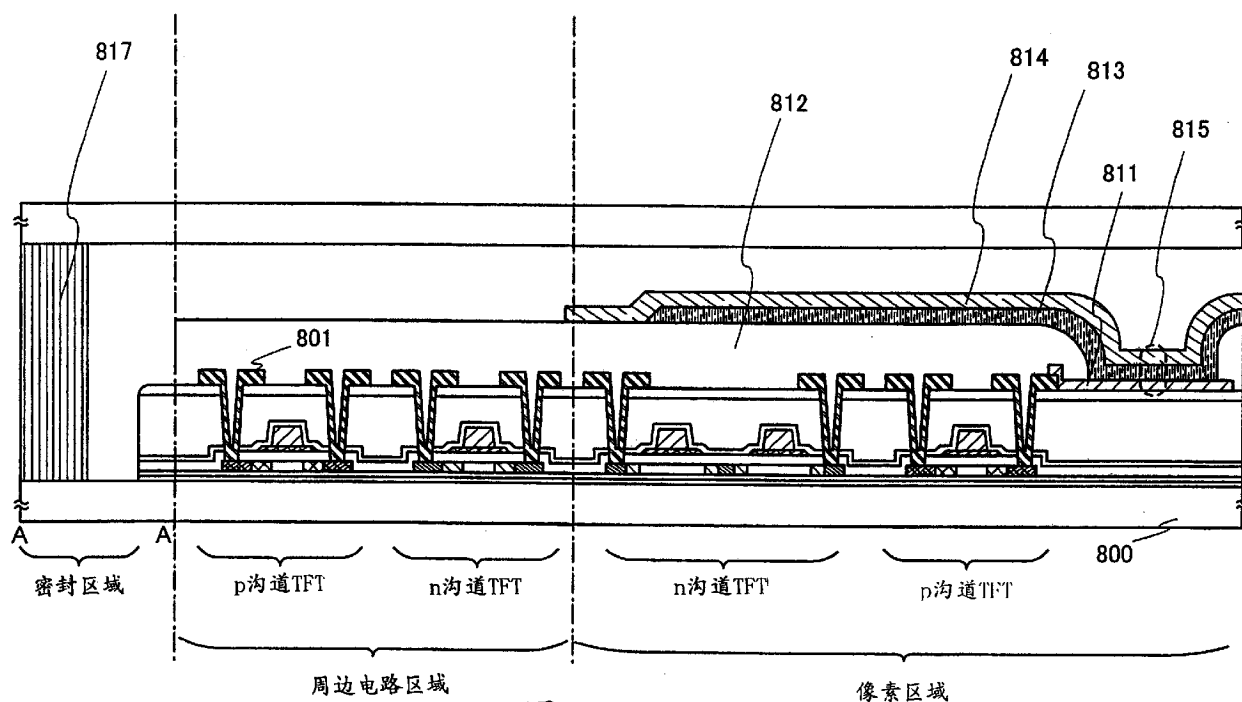


图 6

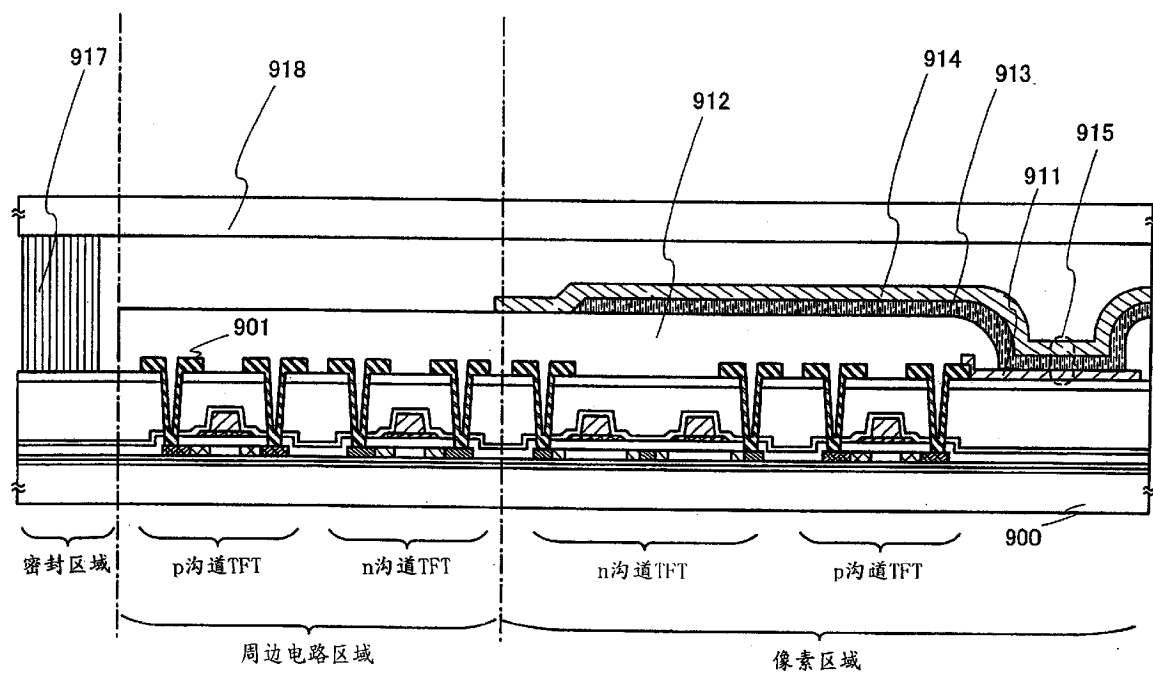
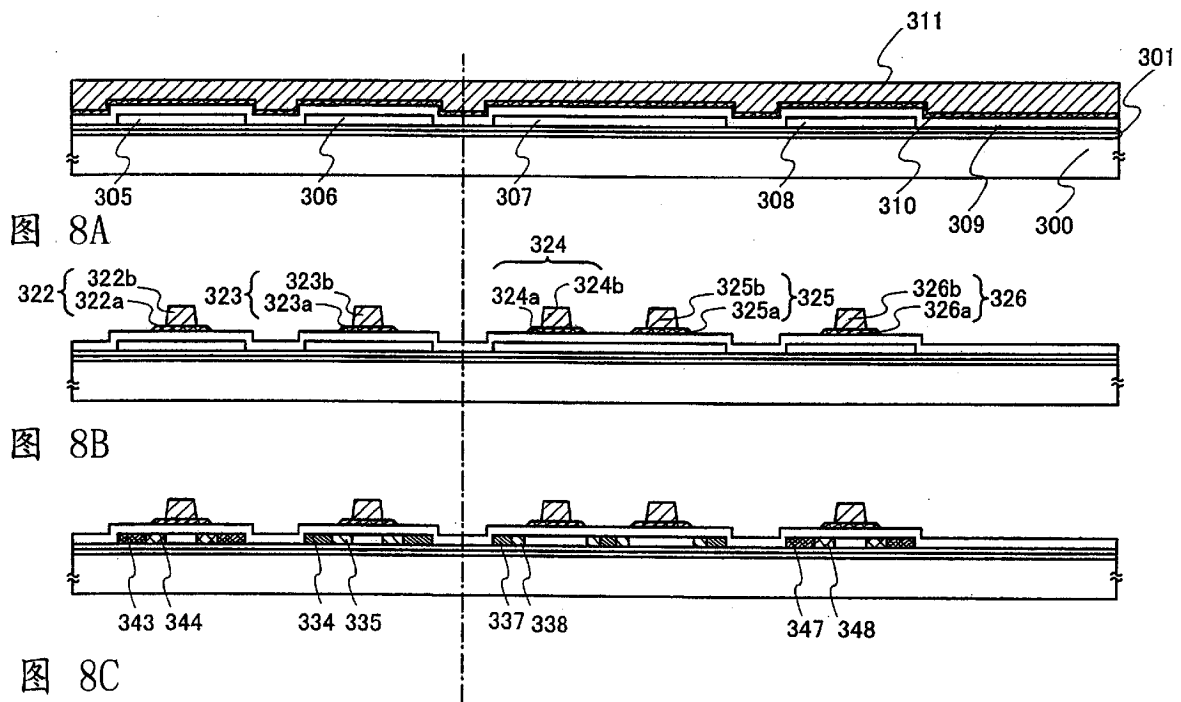


图 7



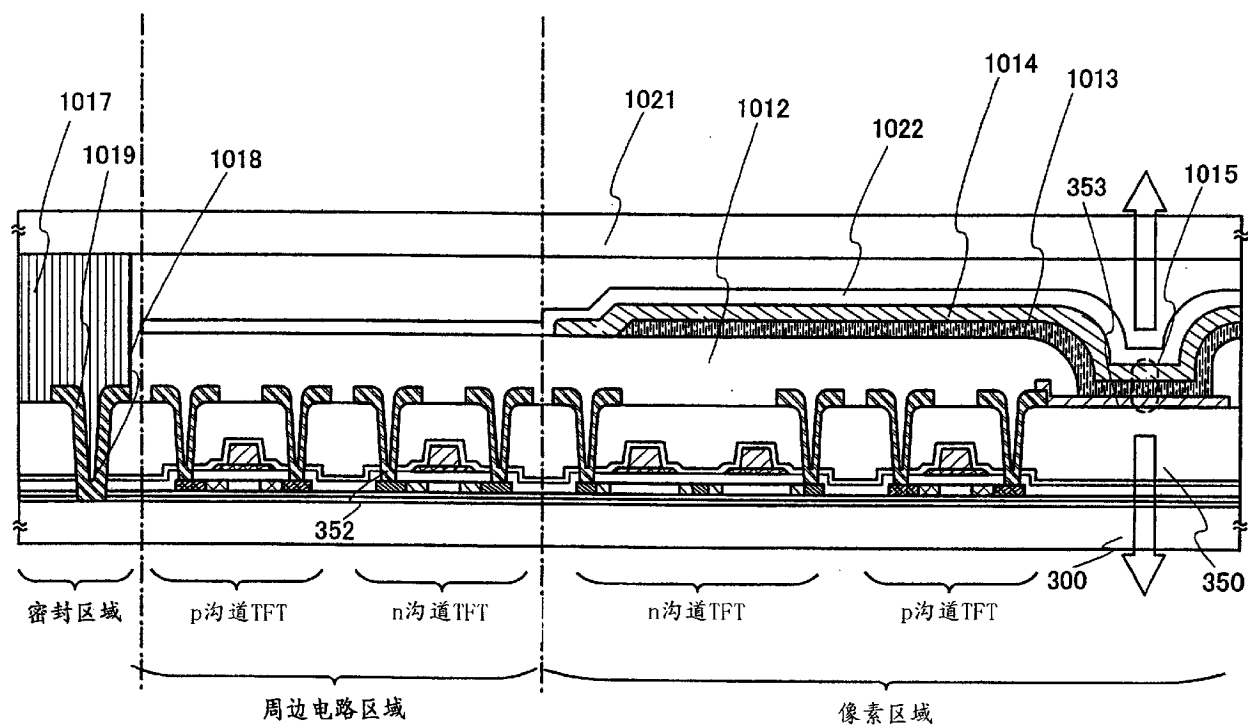
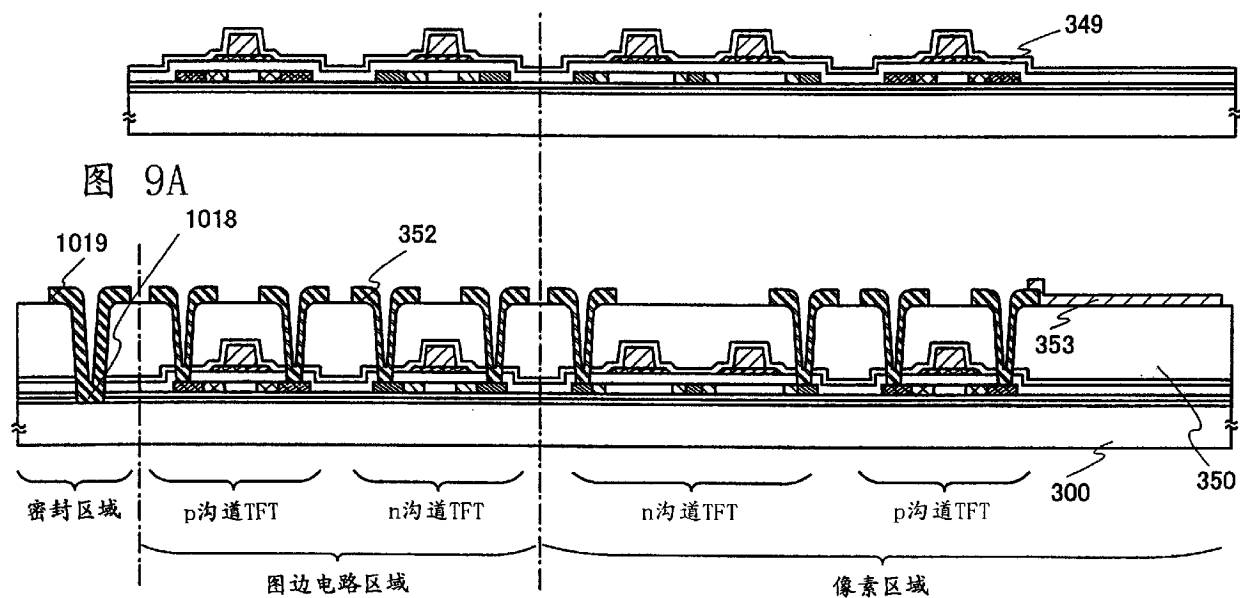


图 10

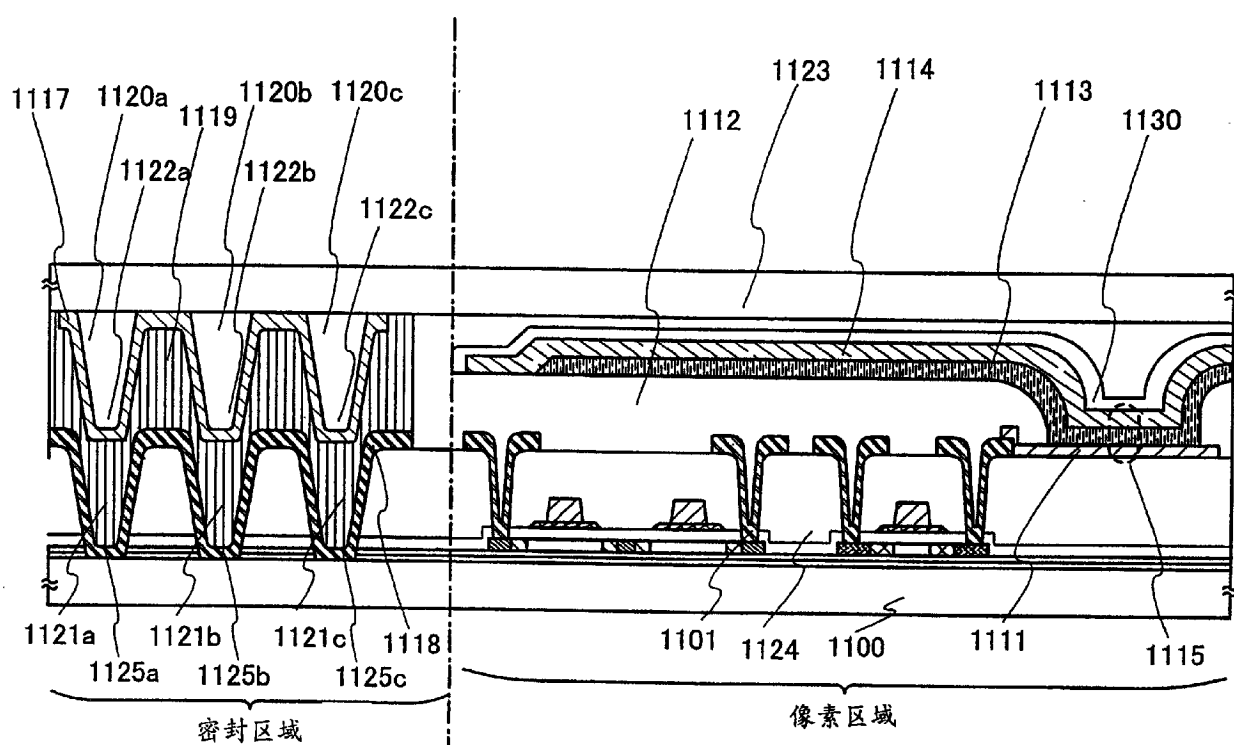


图 11

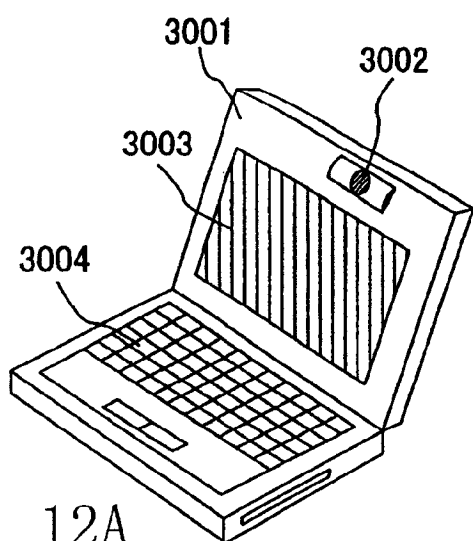


图 12A

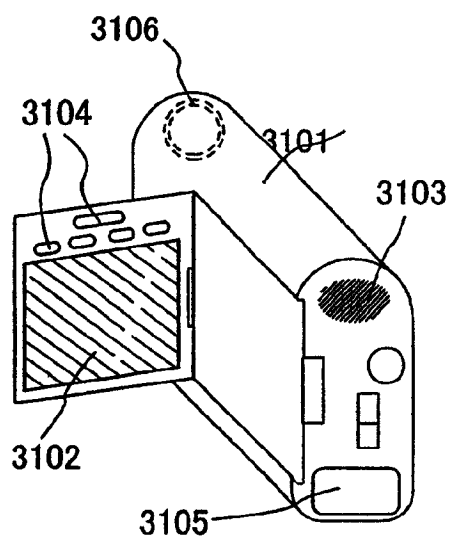


图 12B

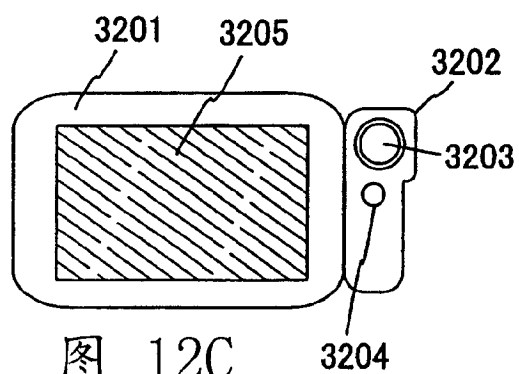


图 12C

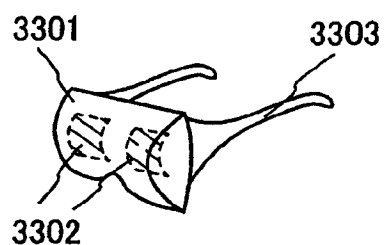


图 12D

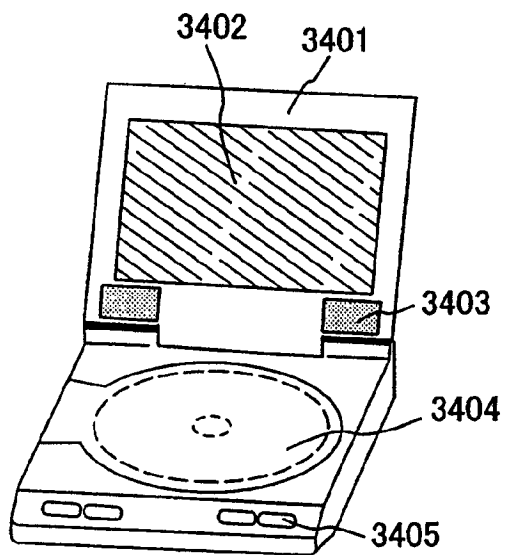


图 12E

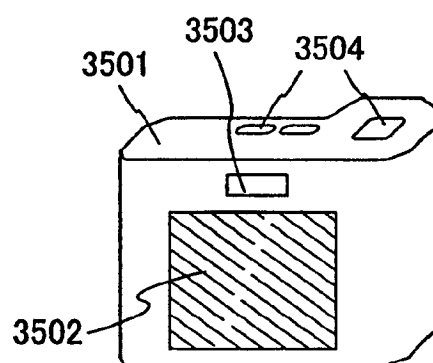
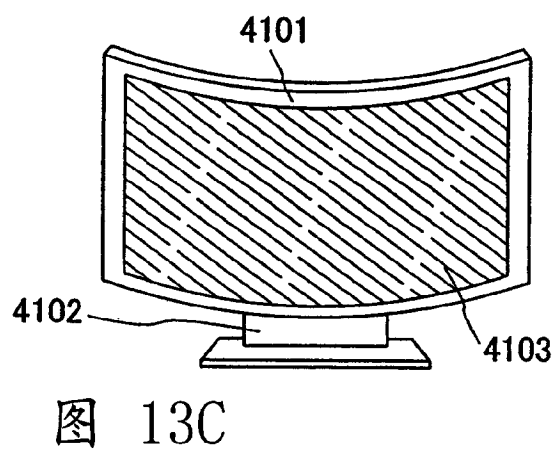
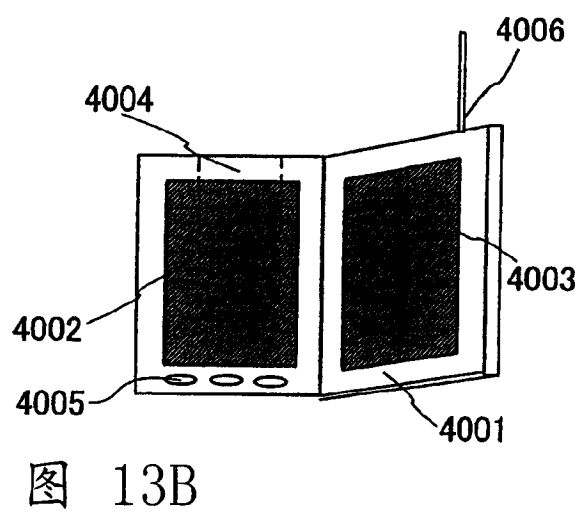
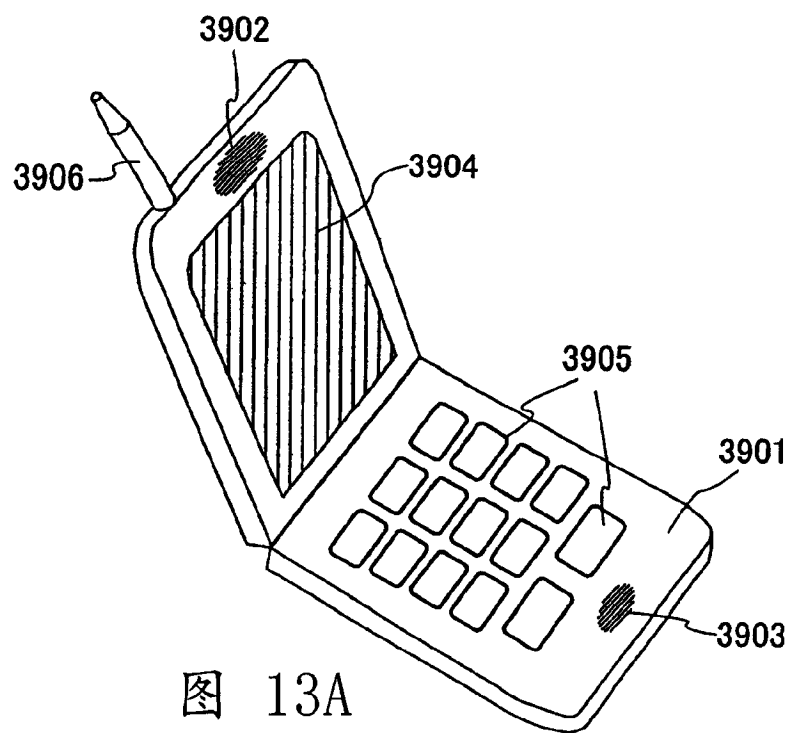


图 12F



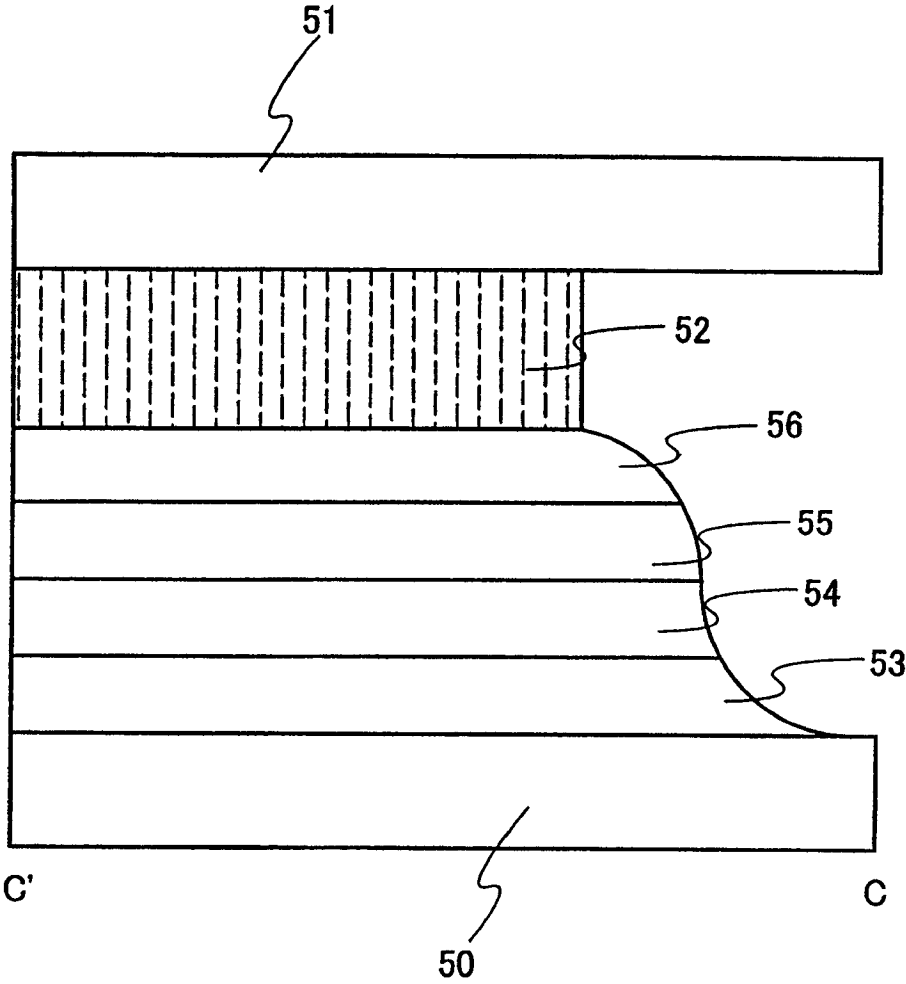


图 14

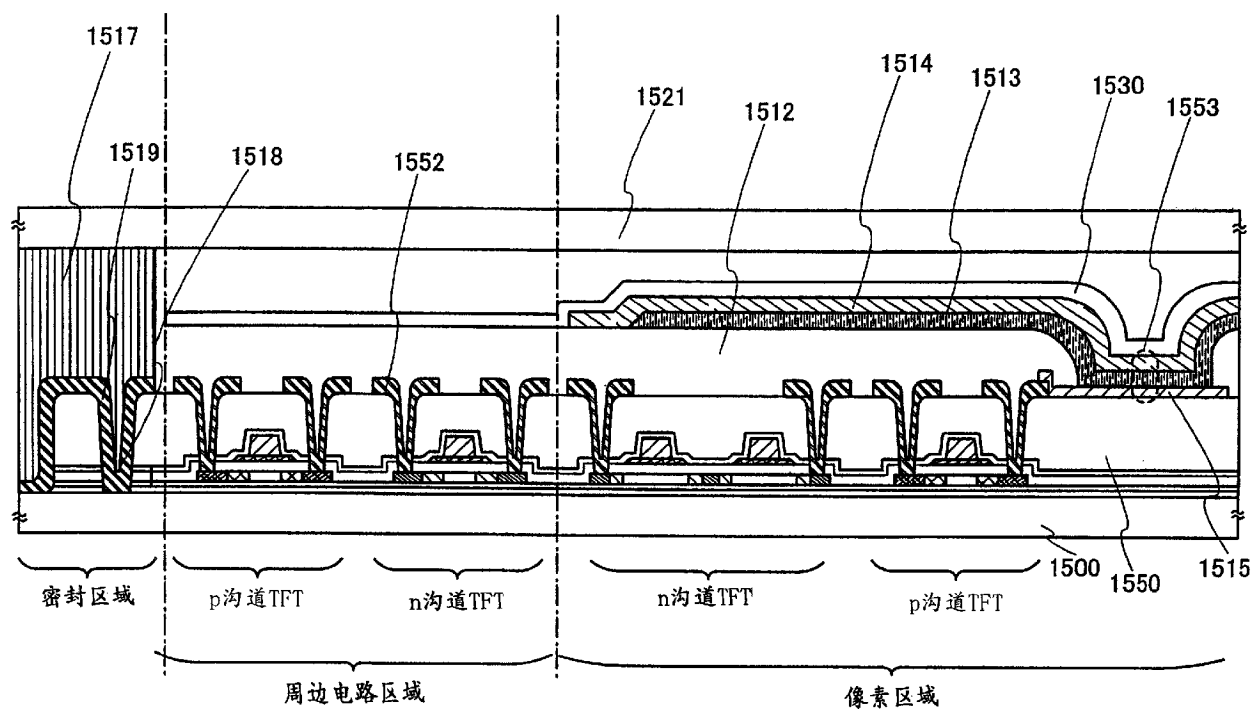


图 15

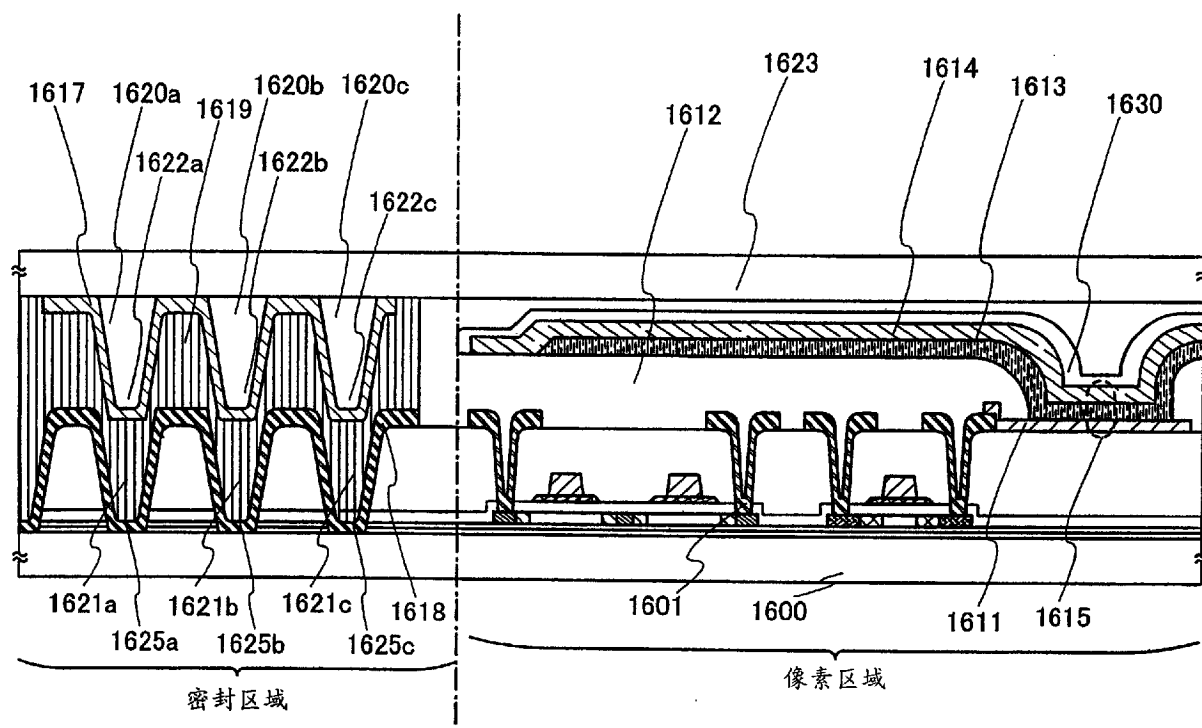


图 16

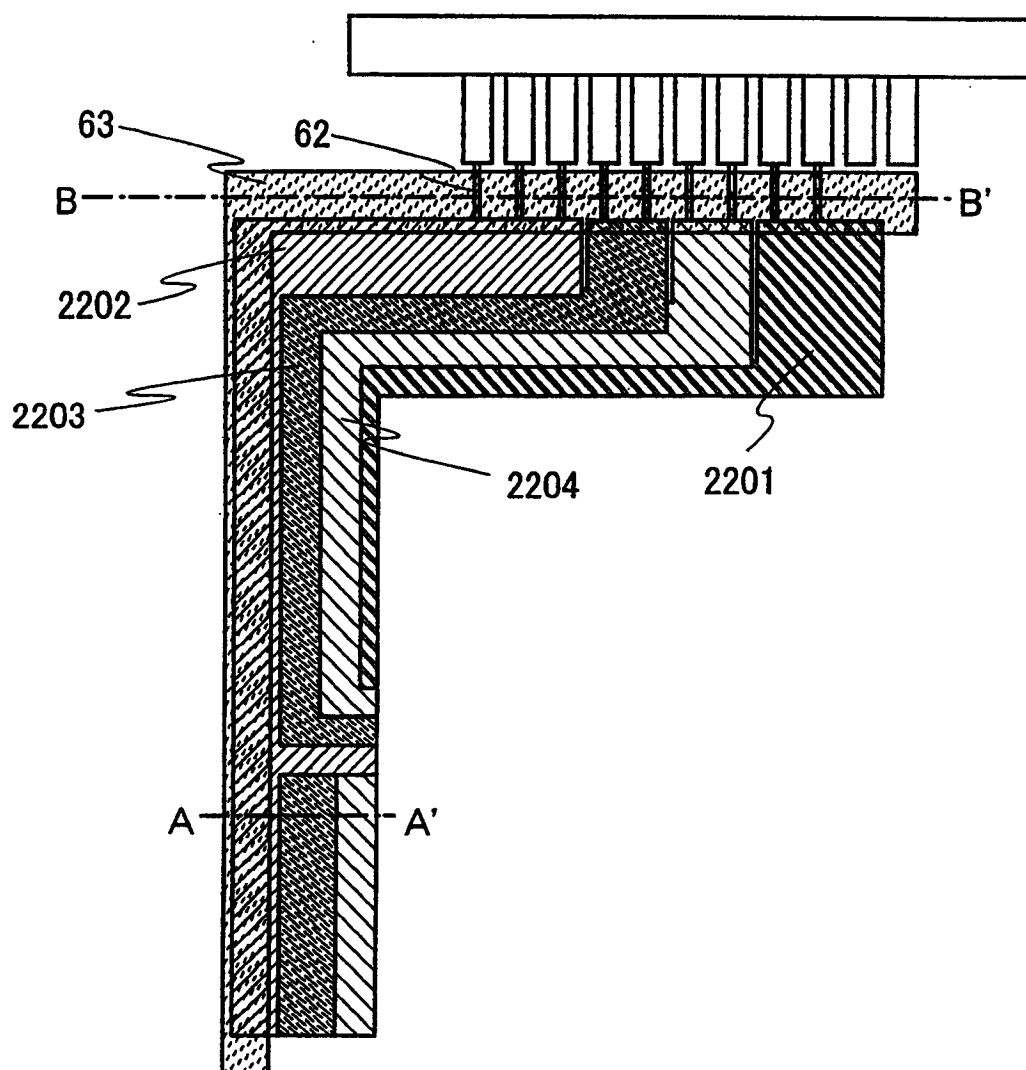


图 17

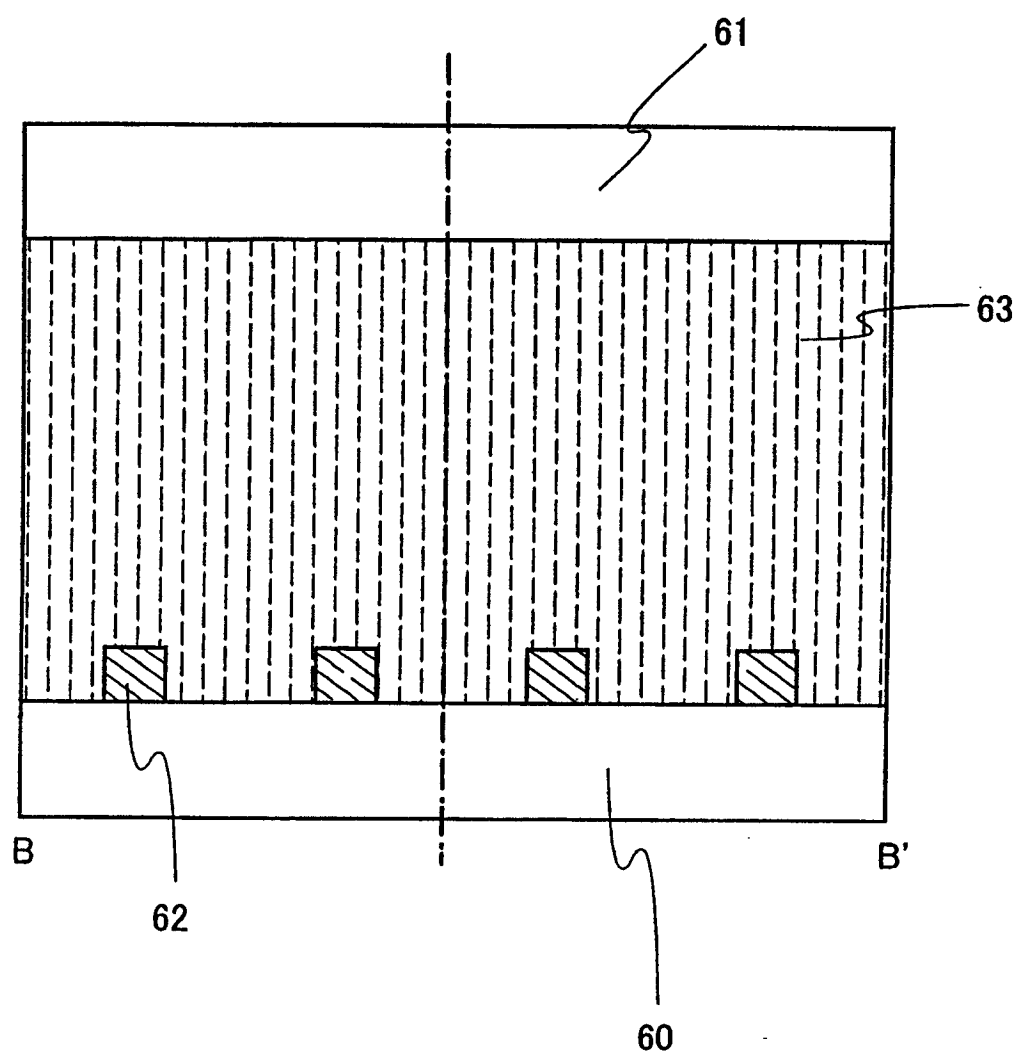


图 18

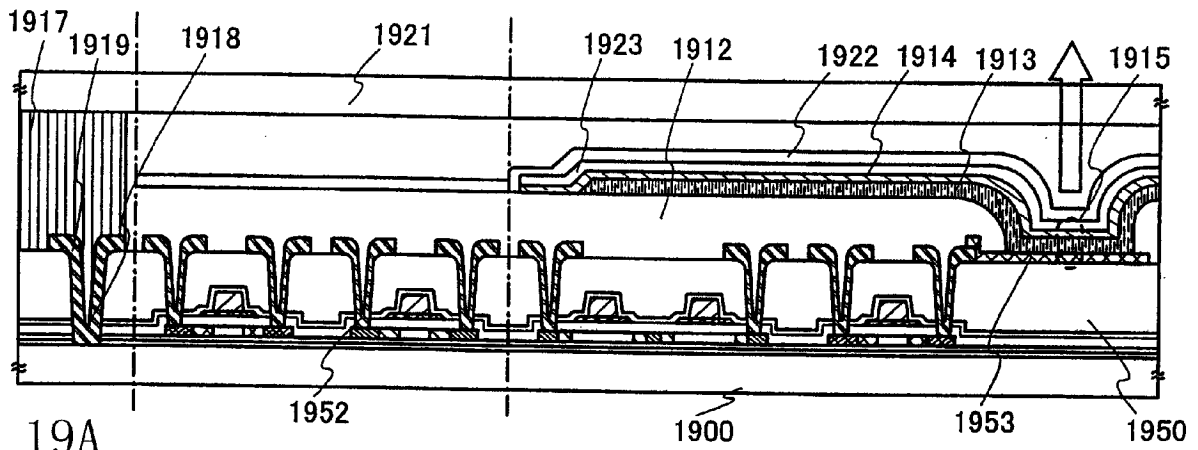


图 19A

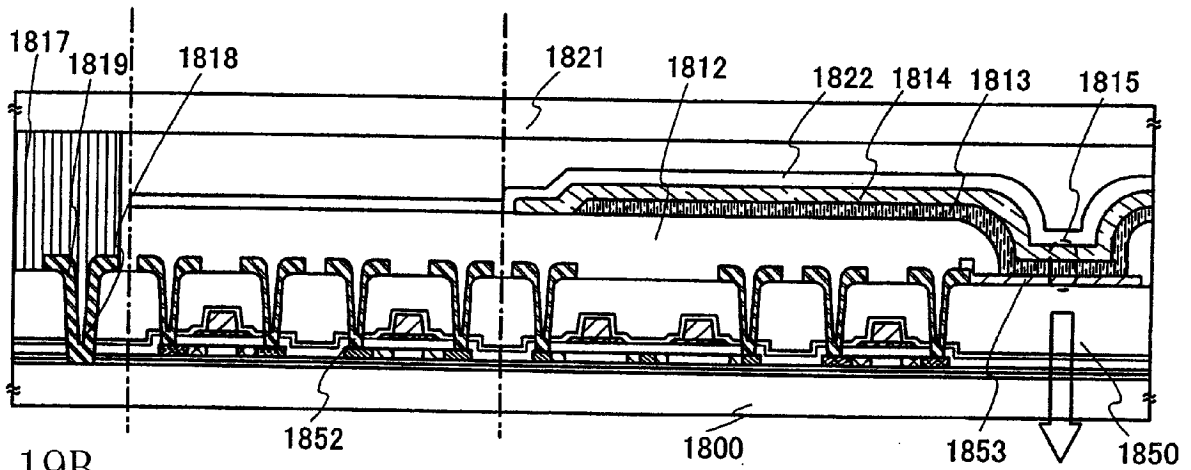


图 19B

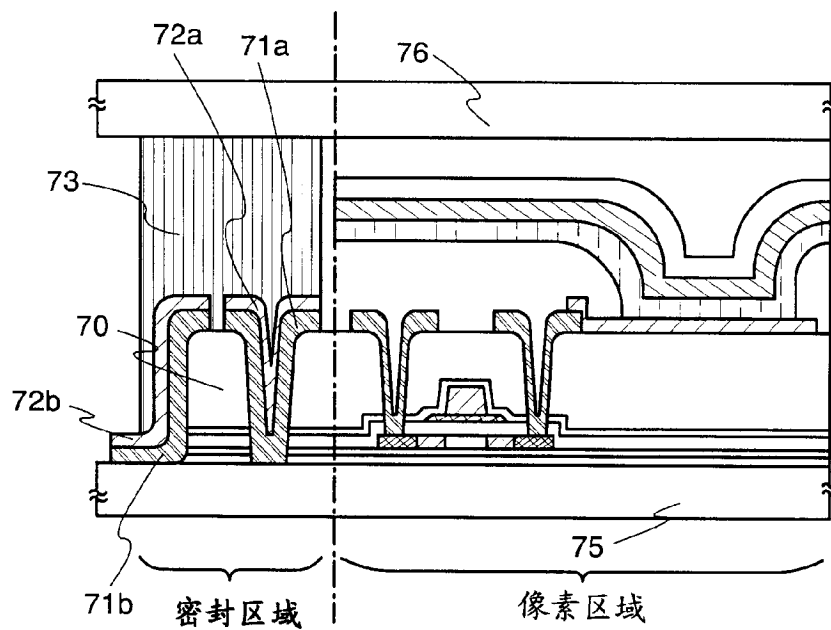


图 20A

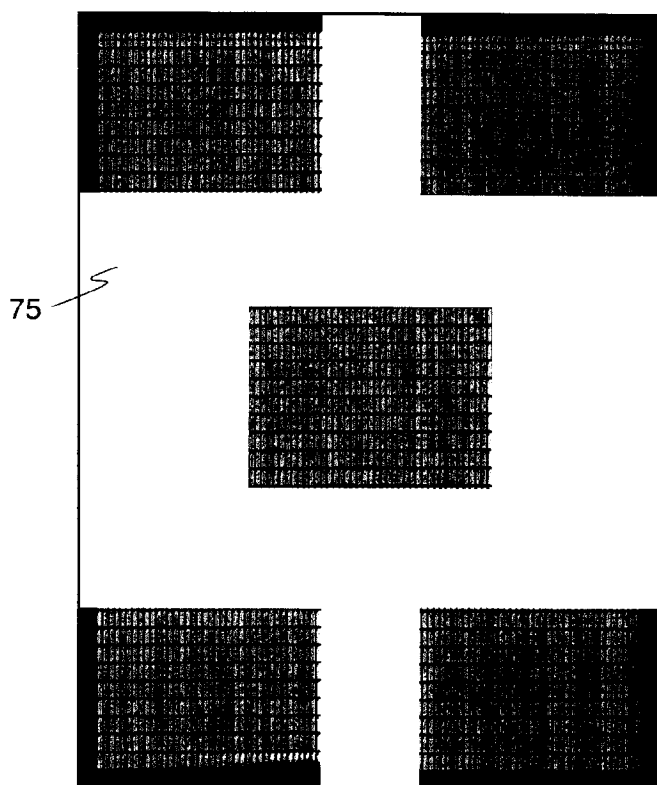


图 20B

图 20

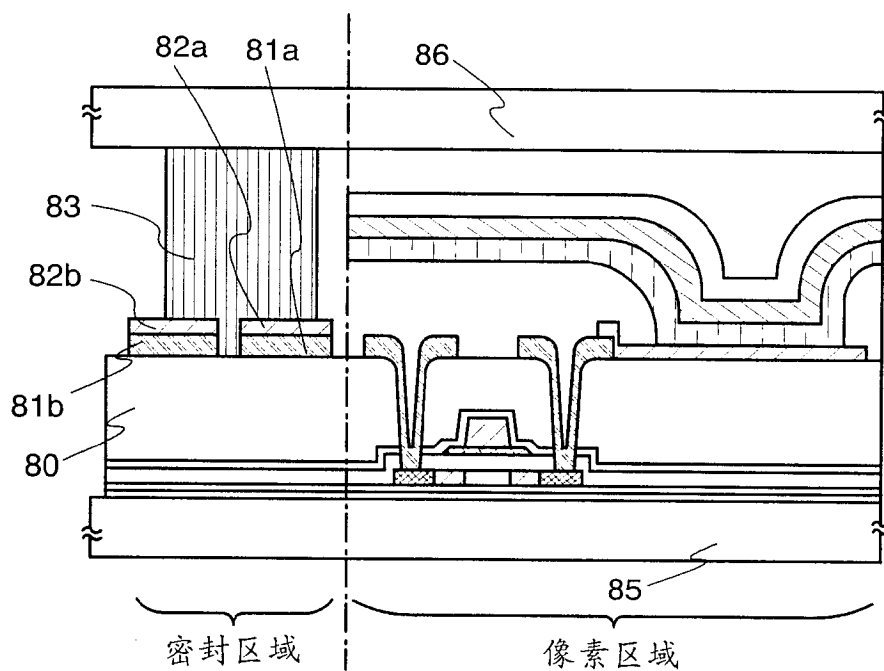


图 21A

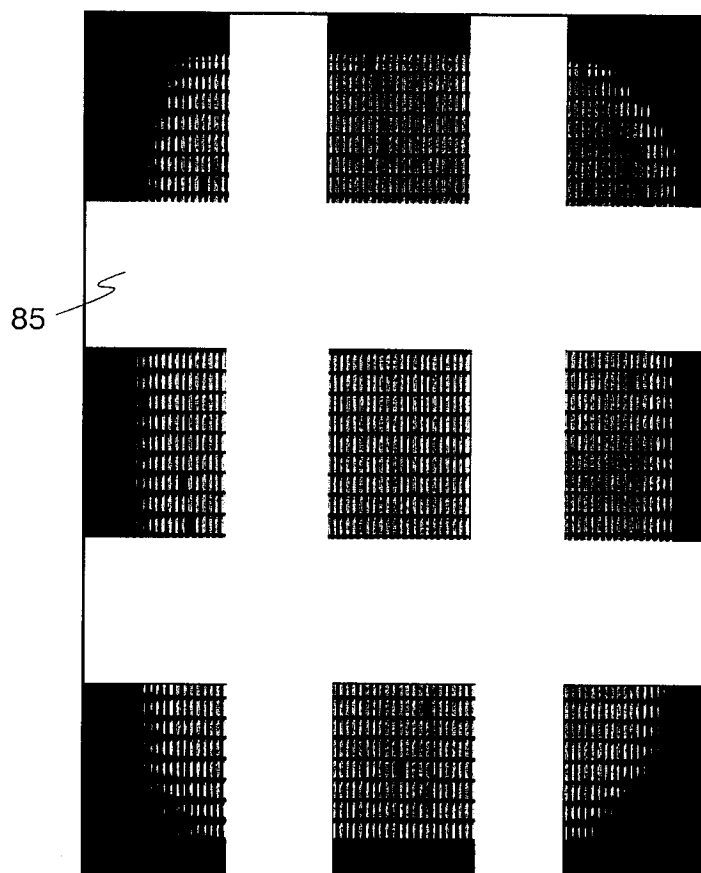


图 21B

图 21

专利名称(译)	显示器件及其制作方法		
公开(公告)号	CN1578546B	公开(公告)日	2011-11-16
申请号	CN200410069424.X	申请日	2004-06-26
[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	坂仓真之 乡户宏充 土屋薰		
发明人	坂仓真之 乡户宏充 土屋薰		
IPC分类号	H01L51/56 H05B33/04 H05B33/12 G02F1/1333 H05B33/10 H05B33/14 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L2251/5323 H01L33/44 H05B33/04 H05B33/14 H01L51/5246 H01L23/564 H01L27/124 H01L27/3246 H01L27/3258 H01L27/3262 H01L27/3276 H01L2227/323 Y10T428/24777		
代理人(译)	王勇		
审查员(译)	陈彬		
优先权	2003184354 2003-06-27 JP		
其他公开文献	CN1578546A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种可靠性高的显示器件及其制作方法，该显示器件的结构能够阻断从密封区域侵入的导致显示器件特性产生退化的水分或氧。本发明的显示器件及其制作方法的特征是：显示器件包括的显示部分是将在一对衬底之间使用有机发光材料的EL元件排列而形成的；其中，所述显示部分形成在绝缘层上，该绝缘层形成在其中一方的衬底上；所述一对衬底借助包围所述显示部分外围且形成于所述绝缘层上的密封材料被键合(bonding)；所述绝缘层中的至少一层由有机树脂材料形成；所述显示部分的外围包括第一区域和第二区域；所述第一区域的所述绝缘层具有被保护膜覆盖的开口部分，并且所述密封材料和所述开口部分及保护膜连接而形成；所述第二区域的所述绝缘层的外边缘部分被保护膜或密封材料覆盖。

