

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102157698 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 17

(21) 申请号 201110050775. 6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2004. 10. 08

H01L 51/50 (2006. 01)

(30) 优先权数据

H01L 51/52 (2006. 01)

2003-346053 2003. 10. 03 JP

H01L 27/32 (2006. 01)

(62) 分案原申请数据

200410083573. 1 2004. 10. 08

(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 坂田淳一郎 池田寿雄

中村康男 斋藤惠子

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 林毅斌

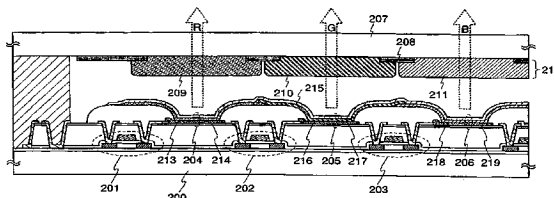
权利要求书 5 页 说明书 18 页 附图 16 页

(54) 发明名称

发光器件

(57) 摘要

本发明的目的是提供光的色纯度高而且光输出效率高的发光器件,其中采用溅射法在电致发光层上形成电极而不会损坏包含有机材料的层。本发明提供的发光器件包含:发射红光的第一发光元件;发射绿光的第二发光元件;发射蓝光的第三发光元件;和滤色片,其中滤色片包含选择性透射红光的第一着色层,选择性透射绿光的第二着色层,和选择性透射蓝光的第三着色层,其中第一至第三发光元件中的每一个具有第一电极、在第一电极上形成的电致发光层和在电致发光层上形成的第二电极,其中第一着色层形成于所述第一发光元件的第二电极上,其中第二着色层形成于所述第二发光元件的第二电极上,其中第三着色层形成于所述第三发光元件的第二电极上,其中所述电致发光层包括与第二电极接触的层,而且金属氧化物包含在与第二电极接触的层中,其中所述红光、绿光和蓝光各自从所述第二电极侧输出。



1. 发光器件,包含:

发射红光的第一发光元件;

发射绿光的第二发光元件;

发射蓝光的第三发光元件;和

滤色片,

其中滤色片包含选择性透射红光的第一着色层,选择性透射绿光的第二着色层,和选择性透射蓝光的第三着色层,

其中第一至第三发光元件中的每一个具有第一电极、在第一电极上形成的电致发光层和在电致发光层上形成的第二电极,

其中第一着色层形成于所述第一发光元件的第二电极上,

其中第二着色层形成于所述第二发光元件的第二电极上,

其中第三着色层形成于所述第三发光元件的第二电极上,

其中所述电致发光层包括与第二电极接触的层,而且金属氧化物包含在与第二电极接触的层中,

其中所述红光、绿光和蓝光各自从所述第二电极侧输出。

2. 权利要求 1 的发光器件,其中第一电极用作阴极,第二电极用作阳极,透明导电薄膜用作第二电极。

3. 权利要求 2 的发光器件,其中透明导电薄膜包含铟锡氧化物、含硅的铟锡氧化物和铟锌氧化物中的一种。

4. 权利要求 1 的发光器件,其中与第二电极接触的层还包含苯并噁唑衍生物。

5. 权利要求 4 的发光器件,其中与第二电极接触的层在苯并噁唑衍生物以外还包含四氰基醌二甲烷、 FeCl_3 、 C_{60} 和 2,3,5,6-四氟-7,7,8,8-四氰基醌二甲烷中的一或多种。

6. 权利要求 1 的发光器件,其中第一电极用作阳极,第二电极用作阴极,透明导电薄膜用作第二电极。

7. 权利要求 6 的发光器件,其中透明导电薄膜包含铟锡氧化物、含硅的铟锡氧化物和铟锌氧化物中的一种。

8. 权利要求 4 的发光器件,其中与第二电极接触的层在金属氧化物和苯并噁唑衍生物以外还包含碱金属、碱土金属和过渡金属中的一或多种。

9. 权利要求 1 的发光器件,所述发光器件还包含含有树脂和分散在所述树脂中的黑色颜料的屏蔽膜。

10. 权利要求 1 的发光器件,所述发光器件还包含在所述第二电极上的辅助电极。

11. 权利要求 1 的发光器件,所述发光器件还包含在所述第二电极上的辅助电极,其中所述辅助电极形成于与配置有开口的隔板所重叠的区域中,其中在所述开口中形成有第一电极、电致发光层和第二电极。

12. 权利要求 1 的发光器件,所述发光器件还包括形成于所述第一至第三发光元件和第一至第三着色层上的透明覆盖材料。

13. 权利要求 12 的发光器件,其中至少部分第一至第三着色层与所述透明覆盖材料接触。

14. 权利要求 12 的发光器件,其中所述透明覆盖材料选自玻璃板、塑料板、聚酯膜和丙

烯酸酯类膜。

15. 权利要求 9 的发光器件,所述发光器件还包括形成于所述第一至第三发光元件和第一至第三着色层上的透明覆盖材料,其中至少部分屏蔽膜与所述透明覆盖材料接触。

16. 发光器件,包含:

发射红光的第一发光元件;

发射绿光的第二发光元件;

发射蓝光的第三发光元件;

滤色片,

其中滤色片包含选择性透射红光的第一着色层,选择性透射绿光的第二着色层,选择性透射蓝光的第三着色层,

其中第一至第三发光元件中的每一个具有第一电极、在第一电极上形成的电致发光层和在电致发光层上形成的第二电极,

其中第一着色层形成于所述第一发光元件的第二电极上,

其中第二着色层形成于所述第二发光元件的第二电极上,

其中第三着色层形成于所述第三发光元件的第二电极上,

其中所述电致发光层包括与第二电极接触的层,而且金属氧化物包含在与第二电极接触的层中,

其中所述红光、绿光和蓝光各自从所述第二电极侧输出,并且

其中所述金属氧化物选自氧化钼、氧化钒、氧化钨和氧化钨。

17. 权利要求 16 的发光器件,其中第一电极用作阴极,第二电极用作阳极,透明导电薄膜用作第二电极。

18. 权利要求 17 的发光器件,其中透明导电薄膜包含铟锡氧化物、含硅的铟锡氧化物和铟锌氧化物中的一种。

19. 权利要求 16 的发光器件,其中与第二电极接触的层还包含苯并噻唑衍生物。

20. 权利要求 19 的发光器件,其中与第二电极接触的层在苯并噻唑衍生物以外还包含四氰基醌二甲烷、 FeCl_3 、 C_{60} 和 2,3,5,6-四氟-7,7,8,8-四氰基醌二甲烷中的一或多种。

21. 权利要求 16 的发光器件,其中第一电极用作阳极,第二电极用作阴极,透明导电薄膜用作第二电极。

22. 权利要求 21 的发光器件,其中透明导电薄膜包含铟锡氧化物、含硅的铟锡氧化物和铟锌氧化物中的一种。

23. 权利要求 19 的发光器件,其中与第二电极接触的层在金属氧化物和苯并噻唑衍生物以外还包含碱金属、碱土金属和过渡金属中的一或多种。

24. 权利要求 16 的发光器件,所述发光器件还包含含有树脂和分散在所述树脂中的黑色颜料的屏蔽膜。

25. 权利要求 16 的发光器件,所述发光器件还包含在所述第二电极上的辅助电极。

26. 权利要求 16 的发光器件,所述发光器件还包含在所述第二电极上的辅助电极,其中所述辅助电极形成于与配置有开口的隔板所重叠的区域中,其中在所述开口中形成有第一电极、电致发光层和第二电极。

27. 权利要求 16 的发光器件,所述发光器件还包括形成于所述第一至第三发光元件和

第一至第三着色层上的透明覆盖材料。

28. 权利要求 27 的发光器件,其中至少部分第一至第三着色层与所述透明覆盖材料接触。

29. 权利要求 27 的发光器件,其中所述透明覆盖材料选自玻璃板、塑料板、聚酯膜和丙烯酸酯类膜。

30. 权利要求 24 的发光器件,所述发光器件还包括形成于所述第一至第三发光元件和第一至第三着色层上的透明覆盖材料,其中至少部分屏蔽膜与所述透明覆盖材料接触。

31. 发光器件,包含:

第一至第三发光元件;和

滤色片,

其中滤色片包含分别对应于第一至第三发光元件的第一至第三着色层,

其中第一至第三发光元件中的每一个具有第一电极、在第一电极上形成的电致发光层和在电致发光层上形成的第二电极,

其中第一着色层形成于所述第一发光元件的第二电极上,

其中第二着色层形成于所述第二发光元件的第二电极上,

其中第三着色层形成于所述第三发光元件的第二电极上,

其中第一发光元件发出的红光具有第一光谱,

其中第二发光元件发出的绿光具有第二光谱,

其中第三发光元件发出的蓝光具有第三光谱,

其中第一光谱的第一波长范围内的光可以经第一着色层选择性地从第二电极侧输出,

其中第二光谱的第二波长范围内的光可以经第二着色层选择性地从第二电极侧输出,

其中第三光谱的第三波长范围内的光可以经第三着色层选择性地从第二电极侧输出,

其中所述电致发光层包括与第二电极接触的层,而且金属氧化物包含在与第二电极接触的层中。

32. 权利要求 31 的发光器件,其中第一电极用作阴极,第二电极用作阳极,透明导电薄膜用作第二电极。

33. 权利要求 32 的发光器件,其中透明导电薄膜包含铟锡氧化物、含硅的铟锡氧化物和铟锌氧化物中的一种。

34. 权利要求 31 的发光器件,其中与第二电极接触的层还包含苯并噁唑衍生物。

35. 权利要求 34 的发光器件,其中与第二电极接触的层在苯并噁唑衍生物以外还包含四氰基醌二甲烷、 FeCl_3 、 C_{60} 和 2,3,5,6-四氟-7,7,8,8-四氰基醌二甲烷中的一或多种。

36. 权利要求 31 的发光器件,其中第一电极用作阳极,第二电极用作阴极,透明导电薄膜用作第二电极。

37. 权利要求 36 的发光器件,其中透明导电薄膜包含铟锡氧化物、含硅的铟锡氧化物和铟锌氧化物中的一种。

38. 权利要求 34 的发光器件,其中与第二电极接触的层在金属氧化物和苯并噁唑衍生物以外还包含碱金属、碱土金属和过渡金属中的一或多种。

39. 权利要求 31 的发光器件,所述发光器件还包含含有树脂和分散在所述树脂中的黑色颜料的屏蔽膜。

40. 权利要求 31 的发光器件,所述发光器件还包含在所述第二电极上的辅助电极。

41. 权利要求 31 的发光器件,所述发光器件还包含在所述第二电极上的辅助电极,其中所述辅助电极形成于与配置有开口的隔板所重叠的区域中,其中在所述开口中形成有第一电极、电致发光层和第二电极。

42. 权利要求 31 的发光器件,所述发光器件还包括形成于所述第一至第三发光元件和第一至第三着色层上的透明覆盖材料。

43. 权利要求 42 的发光器件,其中至少部分第一至第三着色层与所述透明覆盖材料接触。

44. 权利要求 42 的发光器件,其中所述透明覆盖材料选自玻璃板、塑料板、聚酯膜和丙烯酸酯类膜。

45. 权利要求 39 的发光器件,所述发光器件还包括形成于所述第一至第三发光元件和第一至第三着色层上的透明覆盖材料,其中至少部分屏蔽膜与所述透明覆盖材料接触。

46. 发光器件,包含:

第一至第三发光元件;和

滤色片,

其中滤色片包含分别对应于第一至第三发光元件的第一至第三着色层,

其中第一至第三发光元件中的每一个具有第一电极、在第一电极上形成的电致发光层和在电致发光层上形成的第二电极,

其中第一着色层形成于所述第一发光元件的第二电极上,

其中第二着色层形成于所述第二发光元件的第二电极上,

其中第三着色层形成于所述第三发光元件的第二电极上,

其中第一发光元件发出的红光具有第一光谱,

其中第二发光元件发出的绿光具有第二光谱,

其中第三发光元件发出的蓝光具有第三光谱,

其中第一光谱的第一波长范围内的光可以经第一着色层选择性地从第二电极侧输出,

其中第二光谱的第二波长范围内的光可以经第二着色层选择性地从第二电极侧输出,

其中第三光谱的第三波长范围内的光可以经第三着色层选择性地从第二电极侧输出,

其中所述电致发光层包括与第二电极接触的层,而且金属氧化物包含在与第二电极接触的层中,并且

其中所述金属氧化物选自氧化钼、氧化钒、氧化钨和氧化铈。

47. 权利要求 46 的发光器件,其中第一电极用作阴极,第二电极用作阳极,透明导电薄膜用作第二电极。

48. 权利要求 47 的发光器件,其中透明导电薄膜包含铟锡氧化物、含硅的铟锡氧化物和铟锌氧化物中的一种。

49. 权利要求 46 的发光器件,其中与第二电极接触的层还包含苯并噁唑衍生物。

50. 权利要求 49 的发光器件,其中与第二电极接触的层在苯并噁唑衍生物以外还包含四氰基醌二甲烷、 FeCl_3 、 C_{60} 和 2,3,5,6-四氟-7,7,8,8-四氰基醌二甲烷中的一或多种。

51. 权利要求 46 的发光器件,其中第一电极用作阳极,第二电极用作阴极,透明导电薄膜用作第二电极。

52. 权利要求 51 的发光器件,其中透明导电薄膜包含铟锡氧化物、含硅的铟锡氧化物和铟锌氧化物中的一种。

53. 权利要求 49 的发光器件,其中与第二电极接触的层在金属氧化物和苯并噻唑衍生物以外还包含碱金属、碱土金属和过渡金属中的一或多种。

54. 权利要求 46 的发光器件,所述发光器件还包含含有树脂和分散在所述树脂中的黑色颜料的屏蔽膜。

55. 权利要求 46 的发光器件,所述发光器件还包含在所述第二电极上的辅助电极。

56. 权利要求 46 的发光器件,所述发光器件还包含在所述第二电极上的辅助电极,其中所述辅助电极形成于与配置有开口的隔板所重叠的区域中,其中在所述开口中形成有第一电极、电致发光层和第二电极。

57. 权利要求 46 的发光器件,所述发光器件还包括形成于所述第一至第三发光元件和第一至第三着色层上的透明覆盖材料。

58. 权利要求 57 的发光器件,其中至少部分第一至第三着色层与所述透明覆盖材料接触。

59. 权利要求 57 的发光器件,其中所述透明覆盖材料选自玻璃板、塑料板、聚酯膜和丙烯酸酯类膜。

60. 权利要求 54 的发光器件,所述发光器件还包括形成于所述第一至第三发光元件和第一至第三着色层上的透明覆盖材料,其中至少部分屏蔽膜与所述透明覆盖材料接触。

发光器件

[0001] 本申请是以下申请的分案申请：申请日：2004年10月8日；申请号：200410083573.1；发明名称：“发光器件”。

技术领域

[0002] 本发明涉及在每个象素中都具有发光元件的发光器件。

背景技术

[0003] 发光元件自身可发出具有高可见度的光，无需液晶显示装置（LCD）所需的背光，因而适于降低厚度，而且也没有视角限制。因此，采用发光元件的发光器件作为 CRT 或 LCD 的替代显示装置而得到关注并被投入实际应用。发光元件之一的 OLED（有机发光二极管）具有包括电致发光材料的层，通过施加电场可以从该层获得发光效应（电致发光）（以下称电致发光层），阳极和阴极。通过在电致发光层中将从阳极注入的空穴和从阴极注入的电子相组合，可以获得发光效应。能够从电致发光层获得的发光包括从单重激发态返回到基态时的发光（荧光）和从三重激发态返回到基态时的发光（磷光）。

[0004] 原理上讲，所得到的光可以从阳极和阴极的任意一侧输出。在有源矩阵发光器件的情况下，优选将光从阳极或阴极的电极在距离衬底较远的一侧输出，在所述衬底上形成布线或晶体管的门电极，因为可以不依赖于孔径比的降低而在高分辨率下保持高输出效率。可以通过采用形成薄得足以透射光的电极或采用透明导电薄膜形成电极的方法从电极输出光。然而，在上述两种方法的前者中，由于透射率的限制，难以充分地提高光输出效率。

[0005] 另一方面，在采用后一种方法的情况下，与前者相比，较容易提高光输出效率。

[0006] 然而，当采用溅射法在电致发光层上形成典型的是 ITO（铟锡氧化物）的透明导电薄膜时，存在的问题是包含有机材料的层在电致发光层中易遭受损坏（溅射损坏）。在采用蒸镀法形成透明导电薄膜的情况下，可以降低对包含有机材料的层的损坏。然而，在该情况下，待形成的电极的透射率被降低而电阻率被升高，这是不理想的。因此，现在需要提供一种发光器件，其中采用溅射法在电致发光层上形成电极而不会损坏包含有机材料的层。

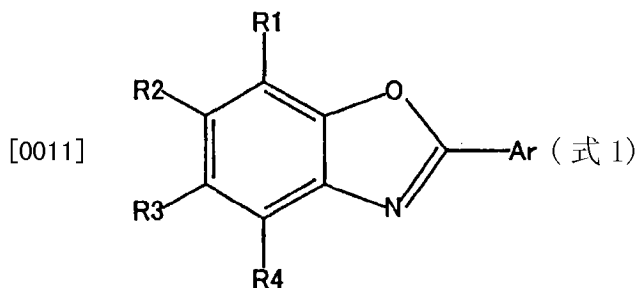
[0007] 为了利用发光器件进行全色显示，通常使用的方法采用相应于 R（红）、G（绿）和 B（蓝）的三种发光元件或将发白光的发光元件与滤色片相组合。然而，在前一种方法的情况下，必须提高相应于 R（红）、G（绿）和 B（蓝）每一种的发光的色纯度，并将花费大量成本和时间以最优化电致发光材料和装置结构。在后一种方法的情况下，滤色片屏蔽掉的光被浪费了，那么，存在的问题是不能相应于所消耗的功率而获得高发光度。

发明内容

[0008] 虑及上述问题，本发明的一个目的是提供光色纯度高且光输出效率高的发光器件，其中采用溅射法在电致发光层上形成电极而不会损坏包含有机材料的层。

[0009] 在本发明中，采用耐蚀刻材料用作电致发光层的一层，其最靠近通过溅射法在电致发光层上形成的电极。具体而言，希望采用金属氧化物和苯并噁唑生物中的至少一种。

[0010] 金属氧化物的具体实例包括氧化钼 (MoO_x)、氧化钒 (VO_x)、氧化钌 (RuO_x) 和氧化铪 (WO_x), 并优选这些由蒸镀法形成。另外, 苯并噁唑生物的结构表征为化学式 1。



[0012] (其中 Ar 是芳基, R1-R4 独立为氢、卤素、氰基、1-10 个碳原子的烷基、1-10 个碳原子的卤代烷基、1-10 个碳原子的烷氧基, 取代或未取代的芳基, 或取代或未取代的杂环基。)

[0013] 本发明的发光元件具有第一电极、在第一电极上形成的电致发光层、在电致发光层上形成的第二电极, 其中电致发光层可以为单层或多层, 并且有可实际获得发光的层(发光层), 适当地组合以诸如包含高度载流子(电子/空穴)传输材料的层或包含高度载流子注入材料的层的层。

[0014] 例如, 在第一电极用作阴极且第二电极用作阳极的情况下, 将上述耐蚀刻材料用作电致发光层的空穴注入或空穴传输层, 其最靠近阳极。具体而言, 在采用苯并噁唑生物的情况下, 将包含苯并噁唑生物和一或多种选自四氰基醌二甲烷 (TCNQ)、 FeCl_3 、 C_{60} 和 2, 3, 5, 6-四氟-7, 7, 8, 8-四氰基醌二甲烷 (F_4 -TCNQ) 中的材料的层最靠近阳极形成。

[0015] 或者, 在将第一电极用作阳极、第二电极用作阴极的情况下, 例如上述耐蚀刻材料用作电致发光层的电子注入或电子传输层, 其最靠近阴极。具体而言, 在采用氧化钼的情况下, 包含氧化钼和一或多种选自碱金属、碱土金属和过渡金属的材料的层最靠近阴极形成。在采用苯并噁唑生物的情况下, 包含苯并噁唑生物和一或多种选自碱金属、碱土金属和过渡金属的材料的层最靠近阴极形成。金属氧化物和苯并噁唑生物可以兼采用。

[0016] 根据本发明的上述方面, 即使当将通过溅射例如铟锡氧化物 (ITO)、含硅的铟锡氧化物 (ITSO) 或氧化铟与氧化锌 (ZnO) 以 2-20% 比例混合的 IZO(铟锌氧化物) 形成的透明导电薄膜用作第二电极时, 可以抑制对包含电致发光层有机材料的层的溅射损坏, 那么, 用于形成第二电极的材料可具有广泛选择性。而且, 在本发明中, 与从第一电极侧输出光相比, 从第二电极侧输出光可以提高光输出效率。

[0017] 经常的情况是由发光元件获得的光谱在相当宽的波长范围内有峰。因此, 存在的问题是色纯度低。而且, 就发光元件的特性而言, 不仅对色纯度, 而且还有对可靠性都要求高。然而, 当前的情况是花费大量时间和成本来研制和获得能充分满足这两项特性的发光元件。因此, 在本发明的发光器件中, 采用发射光具有不同波长范围的多个发光元件和滤色片以仅输出由每个发光元件发射的在特定光波长范围内的光。根据本发明的上述方面, 即使在采用具有相当宽波长范围的发光元件的时候, 将从发光元件获得的不需要的波长的光用滤色片屏蔽掉以能够仅输出需要的波长范围, 因而易于获得高色纯度。因此, 容许用于发光元件的电致发光材料具有宽选择范围。另外, 与组合发白光的发光元件与滤色片的情况相比, 滤色片屏蔽掉的光的量可以通过根据待输出光的波长选择电致发光材料来进行抑制, 并可以提高输出效率。

[0018] 本发明的发光器件不限于有源矩阵发光器件, 还可以是无源矩阵发光器件。

[0019] 如上所述,根据本发明,可以采用溅射法在电致发光层上形成电极而不会损坏包含有机材料的层,因而可以提供发光器件,其中由于溅射损坏造成的缺陷被降低了。因此,容许在电致发光层上形成的电极的材料具有宽选择范围。另外,通过采用滤色片可以容易地提高光色纯度,而且与组合白光发射元件和滤色片的情况相比提高了光输出效率。而且,由于在一定程度上可能有益于色纯度以外的特性,如可靠性,而容许电致发光材料具有了宽选择范围。

附图说明

[0020] 在附图中:

[0021] 图 1A 和 1B 是示意性显示发光元件发出的光的色彩与经过着色层透射的光的色彩的关系的简图;

[0022] 图 2 是本发明发光器件的横截面视图;

[0023] 图 3 是显示本发明发光器件中发光元件结构的简图;

[0024] 图 4A 和 4B 是本发明发光器件像素的俯视图;

[0025] 图 5A-5C 是显示着色层的光波长和透射率之间关系的简图;

[0026] 图 6A-6C 是显示本发明发光器件中发光元件结构的简图;

[0027] 图 7 是本发明发光器件的横截面视图;

[0028] 图 8 是本发明发光器件的横截面视图;

[0029] 图 9 是本发明发光器件的横截面视图;

[0030] 图 10A 和 10B 是本发明发光器件的横截面视图;

[0031] 图 11A 和 11B 是本发明发光器件的横截面视图;

[0032] 图 12 是本发明发光器件的横截面视图;

[0033] 图 13A 和 13B 是本发明发光器件的俯视图和横截面视图;和

[0034] 图 14A-14C 是显示采用了本发明发光器件的电子设备的简图。

具体实施方式

[0035] 将描述本发明发光器件的结构。本发明的发光器件具有多个相应于三原色,例如红 (R)、绿 (G)、蓝 (B) 的像素和滤色片。每个像素具有发光元件,且从发光元件发出的光至少包括与该像素对应的色彩的波长。然而,发光元件发出的光不总是具有与其它相同的光谱。

[0036] 在本发明中,与其它范围相比,对特定波长范围的光具有特别高的透射率的层(着色层)被包含在滤色片中,用来屏蔽从每个发光元件发出的光中特定波长范围的光。例如,在由对应于红色的像素的发光元件发出的光的情况下,通过着色层将对应于红色波长范围的光经控制被选择性地透射。在对应于其它色彩的像素中也是如此,在对应于对应色彩的波长范围内的光以相同方式选择性地透射。

[0037] 图 1A 简要显示了发光元件发出的光的色彩与经着色层透射的光的色彩之间的关系。在图 1A 中,参照号码 101 指的是对应于红色的像素的发光元件,假定从发光元件 101 发射的光在红光以外还包括非红色 (R) 的色彩 (α) 的光。类似地,参照号码 102 指的是对应于绿色的像素的发光元件,假定从发光元件 102 发射的光在绿色光以外还包括非绿色

(G) 的色彩 (β) 的光。参照号码 103 指的是对应于蓝色的像素的发光元件, 假定从发光元件 103 发射出的光在蓝色光以外还包括非蓝色 (B) 的色彩 (γ) 的光。

[0038] 而且, 对应于每个像素的着色层显示在图 1A 中。具体而言, 图中显示着色层 104 对应于发光元件 101, 着色层 105 对应于发光元件 102, 着色层 106 对应于发光元件 103。

[0039] 着色层 104 能够选择性地透射对应于红色的波长范围的光。换句话说, 由于从发光元件 101 发射出的光中非红色的色彩 (α) 的光被屏蔽了, 则只有红色的光被选择性地输出。类似的, 着色层 105 能够选择性地透射对应于绿色的波长范围的光。换言之, 由于从发光元件 102 发射出的光中非绿色的色彩 (β) 的光被屏蔽了, 则只有绿色的光被选择性地输出。另外着色层 106 能够选择性地透射对应于蓝色的波长范围的光。换言之, 由于从发光元件 103 发射出的光中非蓝色的色彩 (γ) 的光被屏蔽了, 则只有蓝色的光被选择性地输出。

[0040] 因此, 即使在每个发光元件 101-103 发射的光色纯度在一定程度上低的时候, 可以利用上述结构提高从像素输出的光的色纯度。至于对应于每种色彩的像素的发光元件, 优选发光元件发出的光的光谱在对应于所述色彩的波长范围内与其它波长范围相比, 具有较高强度的峰。例如, 在对应于红色的像素的情况中, 优选使发光元件发射的光的光谱经控制在对应于红色的波长范围内具有较高强度的峰。利用上述结构, 有待被屏蔽的光的量可以相对于对应于每种色彩的像素进行抑制, 并与采用发射白光的发光元件的情况相比可以高效率地将光输出。

[0041] 图 1A 显示的实例中从发光元件获得的光根据对应于每种色彩的像素而具有不同的光谱。然而, 本发明不只限于该结构。例如, 在分别对应于三种色彩的像素中, 对应于两种色彩的像素可以具有能够由其分别获得相同光谱的发光元件。

[0042] 参考图 1B 描述了本发明的结构, 其中对应于红色的像素的发光元件和对应于绿色的像素的发光元件具有相同的光谱。在图 1B 中, 参照数字 111 指的是对应于红色的像素的发光元件, 参照数字 112 指的是对应于绿色的像素的发光元件, 假定从发光元件 111 和 112 中的每一个发出的光包括红色 (R) 光和绿色 (G) 光。另外, 参照数字 113 指的是对应于蓝色的像素的发光元件, 假定从发光元件 113 发出的光在蓝色光以外包括非蓝色 (B) 的色彩 (δ) 的光。

[0043] 而且, 对应于每个像素的着色层示于图 1B 中。具体而言, 图中显示着色层 114 对应于发光元件 111, 着色层 115 对应于发光元件 112, 着色层 116 对应于发光元件 113。

[0044] 着色层 114 能够选择性地透射对应于红色的波长范围内的光。因此, 由于发光元件 111 发射出的光中的绿色 (G) 光被屏蔽, 则只有红色 (R) 光可以被选择性地输出。类似地, 着色层 115 能够选择性地透射对应于绿色的波长范围内的光。换言之, 由于发光元件 112 发射出的光中的红色 (R) 光被屏蔽, 则只有绿色 (G) 光被选择性地输出。另外, 着色层 116 能够选择性地透射对应于蓝色的波长范围内的光。换言之, 由于发光元件 113 发射出的光中非蓝色的色彩 (δ) 的光被屏蔽, 则只有蓝色光可以被选择性地输出。

[0045] 如上所述, 在本发明中使电致发光材料具有显著宽范的选择范围。

[0046] 接下来, 参考图 2 描述了本发明发光器件的更具体的结构。图 2 显示了本发明发光器件中像素的横截面视图的一种形式。在图 2 中, 在衬底 200 上形成了 TFT201-203 和发光元件 204-206。TFT201 和发光元件 204 提供在对应于红色 (R) 的像素中, 通过 TFT201 控制对发光元件 204 的电流供应。TFT202 和发光元件 205 提供在对应于绿色 (G) 的像素中,

通过 TFT202 控制对发光元件 205 的电流供应。TFT203 和发光元件 206 提供在对应于蓝色 (B) 的像素中,通过 TFT203 控制对发光元件 206 的电流供应。

[0047] 而且,参照数字 207 指的是用于密封发光元件 204-206 的覆盖材料,其具有光透射性能。与覆盖材料 207 相邻,形成了具有用于屏蔽可见光的屏蔽膜 208 和与对应于各自色彩的像素对应的着色层 209-211 的滤色片 212。在图 2 的情况中,在发光元件 204 发射出的光中对应于红色的波长范围内的光被经由着色层 209 选择性地透射,在发光元件 205 发射出的光中对应于绿色的波长范围内的光被经由着色层 210 选择性地透射,在发光元件 206 发射出的光中对应于蓝色的波长范围内的光被经由着色层 211 选择性地透射。

[0048] 经排列使屏蔽膜 208 在发光元件之间重叠一部分,如发光元件 204 和 205 之间一部分和发光元件 205 和 206 之间一部分,并能够防止发光元件发出的光被经由对应于相邻像素的着色层透射出去。

[0049] 可以采用常用材料用于着色层。例如,将颜料分散于光透射性有机材料如树脂中来形成着色层。另外,可以采用常用材料作为屏蔽膜。典型地为 Cr 的金属可以用来形成屏蔽膜,或者将黑色颜料分散在光透射性有机材料如树脂中来形成屏蔽膜。而且,可以采用喷墨法来形成与覆盖层相邻的着色层。

[0050] 发光元件 204 具有与 TFT201 电连接的第一电极 213,形成在第一电极 213 上的电致发光层 214,形成在电致发光层 214 上的第二电极 215,且第一电极 213、电致发光层 214 和第二电极 215 相互重叠的部分与发光元件 204 对应。

[0051] 发光元件 205 具有与 TFT202 电连接的第一电极 216,形成在第一电极 216 上的电致发光层 217,形成在电致发光层 217 上的第二电极 215,且第一电极 216、电致发光层 217 和第二电极 215 相互重叠的部分与发光元件 205 对应。

[0052] 发光元件 206 具有与 TFT203 电连接的第一电极 218,形成在第一电极 218 上的电致发光层 219,形成在电致发光层 219 上的第二电极 215,且第一电极 218、电致发光层 219 和第二电极 215 相互重叠的部分与发光元件 206 对应。

[0053] 在图 2 中,根据对应于每种色彩的像素采用包含不同电致发光材料或具有不同元件结构的电致发光层 214、217 或 219。然而,本发明不总是限于该结构。在至少分别对应于两种色彩的像素中,分别采用了包含彼此不同的电致发光材料或者具有相互不同的元件结构的电致发光层。

[0054] 在本发明中,如上所述采用了透明导电薄膜如 ITO、ITSO 或 IZO 作为在电致发光层 214、217 和 219 上形成的第二电极 215,其通过溅射法形成。在电致发光层 214、217 和 219 的每一个中,与第二电极 215 接触的顶层包括金属氧化物和苯并噁唑生物中的至少一种。

[0055] 接下来,参考图 3 描述了本发明发光元件的结构。图 3 简要显示了本发明发光元件的结构。本发明的发光元件 301 具有在衬底 300 上形成的第一电极 302、第二电极 303 和在第一电极 302 与第二电极 303 之间提供的电致发光层 304。实际上,在衬底 300 和发光元件 301 之间提供了诸如各种层或半导体元件的组件。

[0056] 第一电极 302 和第二电极 303 中的一个对应于阳极,另一个对应于阴极。在图 3 中,第一电极 302 用作阴极,第二电极 303 用作阳极。而且,在本发明中,通过溅射法,在电致发光层 304 的层 305 中包含进耐蚀刻材料如金属氧化物或苯并噁唑生物,其最靠近形

成在电致发光层 304 上的第二电极 303。具体而言,图 3 显示的实例中的第二电极 303 用作阳极。因此,为了赋予最靠近第二电极 303 的层 305 以空穴注入性能,在采用苯并噁唑衍生物的情况下,将苯并噁唑衍生物和一或多种选自 TCNQ、FeCl₃、C₆₀ 和 F₄-TCNQ 的材料包含在层 305 中。

[0057] 作为金属氧化物,可以采用例如氧化钼 (MoO_x)、氧化钒 (VO_x)、氧化钌 (RuO_x) 和氧化钨 (WO_x)。通过以该方式应用金属氧化物或苯并噁唑衍生物,当通过溅射法形成第二电极 303 时,可以降低对电致发光层 304 中包含有机材料的层的溅射损坏。在包含金属氧化物的情况和包含苯并噁唑衍生物的情况二者中,可以采用蒸镀法形成最靠近第二电极 303 的层 305。另外,可以通过将层 305 的膜厚控制在 10nm 或更多来提高对溅射造成的损坏的抑制效果。

[0058] 相反,在将第一电极 302 用作阳极、第二电极 303 用作阴极的情况中,为赋予最靠近第二电极 303 的层 305 以电子注入性能,在采用金属氧化物和苯并噁唑衍生物中任何一种的情况下,层 305 包括一或多种选自碱金属、碱土金属和过渡金属的材料。

[0059] 在本发明的发光器件中,滤色片的屏蔽膜能够防止第一电极反射外界光线而将物体反射到像素部分中,象镜面那样。因此,不必采用与滤色片相比透射率显著低的偏振片,并可以惊人地提高光输出效率。另外,采用诸如微腔的结构来提高色纯度不会造成由于光衰减引起的输出效率下降。

[0060] [实施方案 1]

[0061] 在本实施方案中,将描述发光元件和滤色片的着色层和屏蔽膜的布局形式。

[0062] 图 4A 显示了本发明发光器件的像素的俯视图。然而,图 4A 显示的是用覆盖材料密封以前的状态,其中参照数字 401-403 指的是发光元件,参照数字 404 指的是用于对像素的信号供应或电力供应电压进行控制的线路。而且,图中省略了各种中间膜层和隔板。在本实施方案中,假定发光元件 401 形成在对应于红色 (R) 的像素中,假定发光元件 402 形成在对应于绿色 (G) 的像素中,并假定发光元件 403 形成在对应于蓝色 (B) 的像素中。

[0063] 图 4B 接下来显示了图 4A 中所示像素用覆盖材料包封的状态。参照数字 405 指的是屏蔽膜,经设置使其填充了发光元件之间的部分,如发光元件 401 和 402 之间一部分和发光元件 402 和 403 之间一部分。另外,参照数字 406-408 指的是着色层,它们分别形成在屏蔽膜 405 的开放部分中。在发光元件 401 发射的光中,对应于红色的波长范围内的光可以被着色层 406 选择性地输出。在发光元件 402 发射的光中,对应于绿色的波长范围内的光可以被着色层 407 选择性地输出。在发光元件 403 发射的光中,对应于蓝色的波长范围内的光可以被着色层 408 选择性地输出。

[0064] [实施方案 2]

[0065] 在本实施方案中,将描述通过滤色片改进色纯度的机理。

[0066] 图 5A 显示了作为实例的着色层的光波长与透射率之间的关系。在图 5A 中,波长短于 600nm 的波长范围比波长长于 600nm 的波长范围的透射率要低得多。

[0067] 而且,图 5B 显示了在对应于红色的波长范围内的光的光谱,其与对应于绿色的波长范围内的光混合。图 5B 中所示的光谱在对应于包括 700nm 的红色的波长范围内有峰以外,在 550nm-600nm 有小的肩部。该光谱的光红色纯度低,看起来是发绿的红色。

[0068] 然后,通过经由具有图 5A 所示特性的着色层来透射图 5B 所示光谱的光可以获得

图 5C 所示光谱的光。具体而言,由于包括 600nm 或更短波长的光(其接近对应于包括 546nm 的绿色的波长区域)被屏蔽,图 5B 中光谱的肩部被几乎完全削减掉了。因此,通过着色层输出的光在红色的色纯度上得到了改进。

[0069] 对应于红、绿和蓝色中的每一种的波长范围可以根据设计者需要的色纯度来适当确定。在需要较高色纯度的情况下,可以使对应于该色彩的波长范围宽度变窄。

[0070] [实施方案 3]

[0071] 在本实施方案中,将描述本发明发光器件的发光元件的具体实例。

[0072] 参考图 6A 描述了发光元件的结构,可以由该发光元件获得对应于蓝色的波长范围内的光。图 6A 所示的发光元件在衬底 600 上具有第一电极 601,在第一电极 601 上形成的电致发光层 602 和在电致发光层 602 上形成的第二电极 603。在图 6A 中,第一电极 601 用作阴极,第二电极 603 用作阳极。

[0073] 在本发明中,金属、合金、电子导电性化合物和它们的混合物,具有小功函并通常用作发光元件的阴极,它们可以用来形成第一电极 601。具体而言,除碱金属如 Li 或 Cs,碱土金属如 Mg、Ca 或 Sr,以及包括金属(如 Mg:Ag 或 Al:Li)的合金以外,还可以采用稀土金属如 Yb 或 Er 来形成第一电极 601。而且,由于形成了要与第一电极 601 接触的包含高度电子注入材料的层,还可以采用普通导电薄膜如铝。

[0074] 优选采用具有大功函的导电材料来形成第二电极 603。在经由第二电极 603 透射光的情况下,采用了高度光透射性材料。在该情况下,可以采用透明导电薄膜如铟-锡氧化物(ITO)、铟-锌氧化物(IZO)或包含氧化硅的铟-锡氧化物(ITSO)。

[0075] 而且,在图 6A 中,电致发光层 602 具有第一至第五层 604-608。优选采用高度电子注入材料用于形成以与用作阴极的第一电极 601 接触的第一层 604。具体而言,经常采用包含绝缘体如碱金属卤化物如 LiF 或 CsF、碱土金属卤化物如 CaF₂ 或碱金属氧化物如 Li₂O 的超薄薄膜。另外,碱金属配合物如乙酰丙酮酸锂(缩写作:Li(acac))和 8-羟基喹啉合锂(缩写作:Li(q))也是有效的。而且,所述第一层 604 可以包含金属氧化物如氧化钼(MoO_x)、氧化钒(VO_x)、氧化钌(RuO_x)或氧化钨(WO_x)以及苯并噁唑生物中的一种,以及一或多种选自碱金属、碱土金属和过渡金属的材料。

[0076] 优选采用高度电子传输材料用于在第一层 604 上形成的第二层 605。具体而言,可以采用具有喹啉骨架或苯并喹啉骨架,典型的是 Alq₃ 的金属配合物和混合配体配合物。更具体而言,高度电子传输材料包括金属配合物如 Alq₃、Almq₃、BeBq₂、BA1q、Zn(BOX)₂ 和 Zn(BTZ)₂。而且,除金属配合物以外,可以采用噁二唑生物如 2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑(PBD)和 1,3-双[5-(对叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑-2-基]苯(OXD-7),三唑生物如 3-(4-叔丁基苯基)-4-苯基-5-(4-联苯基)-1,2,4-三唑(TAZ)和 3-(4-叔丁基苯基)-4-(4-乙基苯基)-5-(4-联苯基)-1,2,4-三唑(p-EtTAZ),咪唑生物如 TPBI 和菲咯啉生物如红菲绕啉(BPhen)和浴铜灵(BCP)。

[0077] 优选采用具有大电离电位和大带隙的材料用于形成在第二层 605 上的第三层 606。具体而言,可以采用稠合芳环化合物如茈萸生物(例如茈萸、烷基茈萸和芳基茈萸),葱生物(例如烷基葱和二芳基葱)和芘生物(例如烷基芘和芳基芘)。另外,还可以采用金属配合物如联苯乙烯基亚芳基、silole 生物、香豆素生物和双(2-甲基-8-羟基喹啉合)-(4-羟基联苯基)铝(BAlq)。上述材料可以以掺杂剂和单层薄膜中的任何形式使用。

[0078] 优选采用低结晶度的已知高度空穴传输材料用于形成在第三层 606 上的第四层 607。具体而言,芳香胺化合物(即具有苯环-氮键的化合物)是适宜的,包括 4,4'-双[N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基]-联苯(TPD)及其衍生物如,例如 4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯基-氨基]-联苯(α -NPD)。另外,还可以采用星爆式芳香胺化合物如 4,4',4''-三(N,N-二苯基氨基)-三苯基胺(TDATA)和 MTDATA。而且,可以采用 4,4',4''-三(N-咪唑基)-三苯基胺(缩写作:TCTA)。在聚合物材料中,可以采用显示出有利的空穴传输性能的材料如聚(乙烯基咪唑)。

[0079] 而且,在本发明中,采用耐蚀刻的高度空穴注入型苯并咪唑衍生物或金属氧化物用于形成在第四层 607 上的第五层 608。金属氧化物和苯并咪唑衍生物可同时采用。通过采用上述材料,当随后采用溅射法在第五层 608 上形成第二电极 603 时能够防止第一至第四层中包含的有机材料受到溅射损坏。可以通过蒸镀来形成第五层 608。而且,优选第五层 608 的膜厚为 10nm 或更多。为降低溅射损坏,形成该膜厚是有效的。

[0080] 金属氧化物可以与高度空穴传输有机材料组合起来用于第五层 608。高度空穴传输材料包括例如芳香胺化合物(即具有苯环-氮键的化合物)如 4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]-联苯(缩写作 α -NPD)、4,4'-双[N-(3-甲基苯基)-N-苯基-氨基]-联苯(缩写作:TPD)、4,4',4''-三(N,N-二苯基氨基)-三苯基胺(缩写作 TDATA)和 4,4',4''-三[N-(3-甲基苯基)-N-苯基-氨基]-三苯基胺(缩写作:MTDATA),不限于这里提到的材料。可以采用其它材料。藉上述结构可以抑制第五层 608 的结晶作用,由此可以提高发光元件的可靠性。

[0081] 而且,在形成膜厚为 100nm 或更大的第五层 608 的情况下,可以降低第一电极 601 和第二电极 603 之间的短路,所述短路是由于诸如在第一电极 601 或第二电极 603 的薄膜表面形成的突起或在这些电极间混入的外来物质等因素造成的。

[0082] 作为金属氧化物,具体可以采用例如氧化钼(MoO_x)、氧化钒(VO_x)、氧化钌(RuO_x)和氧化钨(WO_x)。

[0083] 在采用苯并咪唑衍生物用于第五层 608 的情况下,优选采用一或多种选自 TCNQ、FeCl₃、C₆₀ 和 F₄-TCNQ 的材料与苯并咪唑衍生物组合起来以提高空穴注入性能。

[0084] 在具有上述结构的发光元件中,当向第一电极 601 和第二电极 603 之间施加电压以以正向偏压的形式向电致发光层 602 供应电流时,从第三层 606 可以获得蓝或浅蓝色发光。由于蓝光与绿光相混合,第三层 606 发出的光看起来呈浅蓝色。举一个具体实例,虽然从用作第三层 606 的茈萘衍生物获得的光本质上是蓝色的,由于随提高掺杂浓度观测到激基发光,因而混入了绿光使其更接近浅蓝。在本发明中,通过经由滤色片的着色层透射从发光元件获得的光,可以屏蔽对应于绿色的波长范围内的光以获得高纯度蓝色光。

[0085] 接下来,将描述本发明发光器件的发光元件的另一个具体实例。

[0086] 参考图 6B 描述了发光元件结构,可以从该发光元件获得对应于蓝色的波长范围内的光。示于图 6B 中的发光元件在衬底 610 上具有第一电极 611,在第一电极 611 上形成的电致发光层 612 和在电致发光层 612 上形成的第二电极 613。在图 6B 中,第一电极 611 用作阴极,第二电极 613 用作阳极。电致发光层 612 具有第一至第四层 614-617。

[0087] 优选采用金属、合金、电子导电化合物或它们的混合物(具有低功函并常用作发光元件的阴极)来形成第一电极 611,就象图 6A 中的第一电极 601。另外,优选采用具有高

功函数的导电材料来形成第二电极 613,如同图 6A 中的第二电极 603。

[0088] 优选采用高度电子注入材料用于形成以与用作阴极的第一电极 611 接触的第一层 614,如同图 6A 中的第一层 604。优选采用高度电子传输材料用于在第一层 614 上形成的第二层 615,如同图 6A 中的第二层 605。优选采用结晶度低的已知高度空穴传输材料用于在第二层 615 上形成的第三层 616,如同图 6A 中的第四层 607。另外,采用耐蚀刻的高度空穴注入型苯并噁唑生物或金属氧化物用于在第三层 616 上形成的第四层 617,如同图 6A 中的第五层 608。

[0089] 根据向第二层 615 或第三层 616 中加入的掺杂剂种类,获得绿色发光或者获得红色发光。为获得绿色发光,可以向第二层 615 中加入作为掺杂剂的材料如香豆素生物、噻吡啶酮生物、Alq₃ 或三(4-甲基-8-羟基喹啉合)铝(Almq₃)。除上述材料之外,在采用三重态材料如三(苯基吡啶)铱配合物的情况下也获得绿色发光。在采用三(苯基吡啶)铱配合物作为掺杂剂的情况下,优选采用双极性材料作为基质,而且,在该情况下,优选在第一层 614 和第二层 615 之间形成具有低电离电位和大带隙的高度空穴阻挡层。为形成该高度空穴阻挡层,具体可以采用菲咯啉生物如 BCP 或吡啶低聚物。

[0090] 通过以正向偏压向上述结构的发光元件施加电流,从第二层 615 获得了绿色发光。

[0091] 在具有图 6B 所示结构的发光元件中,可以向第二层 615 和第三层 616 之一中以掺杂剂的形式加入稠合芳香化合物以获得红色发光,例如诸如红荧烯、茈二酰亚胺生物,噻吩低聚物、以 4,4-二氰基亚甲基-2-甲基-6-(4-二芳基氨基)苯乙烯基-2,5-吡喃为典型的 DCM 生物、2,5-二氰基-1,4-双(4-二芳基氨基苯乙烯基)苯生物、苯并香豆素生物、卟啉基物质如八乙基卟啉铂配合物或稀土金属配合物如三(1-苯甲酰基丙酮酸根合)(1,10-菲咯啉)钨配合物。

[0092] 通过以正向偏压向上述结构的发光元件施加电流,从加入掺杂剂的第二层 615 或第三层 616 获得了红色发光。

[0093] 或者,在第二层 615 和第三层 616 之间提供包含具有高电离电位和大带隙的材料层,向其中加入上述掺杂剂,以从该添加的层获得发光。在该情况下,优选作为添加层的基质的材料诸如 Alq₃ 或 2,5-二氰基-1,4-双(4-二芳基氨基苯乙烯基)苯生物。

[0094] 上述红色发光实际上混有绿光,可能看起来呈橙色或黄色。在本发明中,通过经由滤色片的着色层透射从发光元件获得的光,可以屏蔽对应于绿色的波长范围内的光以获得高纯度红色光。

[0095] 而且,在本发明中,通过采用滤色片,具有彼此不同光谱的两种色彩也可以从一种光谱的光得到。例如,可以从蓝色和绿色的混合色光中选择性地输出蓝光和绿光。

[0096] 在发光元件具有图 6A 所示结构的情况下,向第三层 606 中加入可由其获得绿光的掺杂剂和可由其获得蓝光的掺杂剂以获得蓝色和绿色的混合色光。在发光元件具有图 6B 中所示结构的情况下,向第二层 615 中同时加入可由其获得绿光的掺杂剂和可由其获得蓝光的掺杂剂以获得蓝色和绿色的混合色光。或者,在发光元件具有图 6A 所示结构的情况下,可以向第二层 605 中加入可由其获得绿光的掺杂剂。另外,在发光元件具有图 6A 所示结构的情况下,通过采用高浓度的具有小空间位阻的稠合芳环化合物(例如,茈、茈生物,茈生物和葱生物)作为第三层 606 的掺杂剂可获得由于激基发光而形成的蓝色和

绿色的混合色光。

[0097] 在发光元件具有图 6B 所示结构的情况下,为获得红色和绿色的混合色光,电子传输基质如以 Alq_3 为典型的金属喹啉醇配合物可以用作第二层 615,并可以进一步向第二层 615 中加入可由其获得红光的掺杂剂。在发光元件具有图 6A 所示结构的情况下,双极性基质可以用作第三层 606,并可以进一步向第三层 606 中加入可由其获得绿光的掺杂剂。而且,可以将电子传输基质用作第二层 605,并可以进一步向第二层 605 中加入可由其获得红光的掺杂剂。

[0098] 在图 6A 和 6B 的每一种情况下,第一电极用作阴极,第二电极用作阳极。然而,第一电极和第二电极可分别用作阳极和阴极。

[0099] 图 6C 显示了作为实例的发光元件的结构,其中第一电极用作阳极,第二电极用作阴极。图 6C 中所示的发光元件在衬底 620 上具有第一电极 621、在第一电极 621 上形成的电致发光层 622 和在电致发光层 622 上形成的第二电极 623。在图 6C 中,第一电极 621 用作阳极,第二电极 623 用作阴极。

[0100] 在图 6C 的情况中,除包含一或多种选自诸如 TiN、ZrN、Ti、W、Ni、Pt、Cr 和 Ag 的材料单层薄膜以外,包含氮化钛薄膜和含有铝作为其主要组分的薄膜的层合层,和包含氮化钛薄膜、含有铝作为其主要成分的薄膜和氮化钛薄膜的三层结构可以用作第一电极 621。而且,可以将透明导电薄膜如 ITO、ITSO 或 IZO 层合在可以反射光的上述材料上以用作第一电极 621。在图 6C 中,在玻璃衬底 620 上以 Al-Si 膜 630、Ti 膜 631 和 ITO 膜 632 的顺序层合以形成第一电极 621。

[0101] 而且,透明导电膜如 ITO、IZO、ITSO 用作第二电极 623。

[0102] 电致发光层 622 具有如图 6A 或 6B 的多个层。然而,在图 6C 中各层的层合顺序是相反的。图 6C 显示了电致发光层 622 具有第一至第五层 624-628 的情况。

[0103] 优选采用具有较低电离电位的材料用于形成将与用作阳极的第一电极 621 接触的第一层 624。所述材料粗略分类为金属氧化物、低分子量有机化合物或高分子量有机化合物。在金属氧化物的情况下,可以采用例如氧化钒、氧化钼、氧化钨和氧化铝。在低分子量有机化合物的情况下,例如可以采用以 m-MTDATA 为典型的星爆式胺化合物、以酞菁铜(缩写作:CuPc)为典型的金属酞菁化合物、酞菁(缩写作:H₂Pc)和 2,3-二氧亚乙基噻吩衍生物。可以共蒸镀上述的低分子量有机化合物和金属氧化物来形成第一层 624。在高分子量有机化合物的情况下,可以采用聚合物如聚苯胺(缩写作:PAni)、聚乙烯基吡啶(缩写作:PVA)和聚噻吩衍生物。可以采用聚亚乙基二氧噻吩(缩写作:PEDOT),其是一种聚噻吩衍生物,用聚苯乙烯磺酸盐(缩写作:PSS)进行掺杂。可以组合使用苯并噻唑衍生物和一或多种选自 TCNQ、FeCl₃、C₆₀ 和 F₄-TCNQ 的材料。

[0104] 优选采用低结晶度的已知高度空穴传输材料用于在第一层 624 上形成的第二层 625。具体而言,可以以相同的方式使用在图 6A 中可用作第四层 607 的材料。

[0105] 优选采用具有高电离电位和宽带隙的材料用于在第二层 625 上形成的第三层 626。具体而言,可以以相同的方式使用在图 6A 中可以用作第三层 606 的材料。

[0106] 优选采用高度电子传输材料用于在第三层 626 上形成的第四层 627。具体而言,可以以相同的方式使用在图 6A 中可以用作第二层 605 的材料。

[0107] 另外,在本发明中,采用耐蚀刻的苯并噻唑衍生物或金属氧化物在第四层 627 上

来形成第五层 628。另外,为提高电子注入性能,可以将碱金属、碱土金属和过渡金属材料中的一或多种与上述材料组合使用。金属氧化物和苯并噁唑衍生物可以同时采用。通过采用上述材料,在随后采用溅射法在第五层 628 上形成第二电极 623 的时候,可以防止包含于第一至第四层中的有机材料受到溅射损坏。可以通过蒸镀来形成第五层 628。而且,优选第五层 628 的膜厚为 10nm 或更多。为降低由溅射造成的损坏,形成该膜厚是有效的。

[0108] 而且,在形成具有 100nm 或更大的膜厚的第五层 628 的情况下,可以抑制第一电极 621 和第二电极 623 之间的短路,所述短路是由于诸如在第一电极 621 或第二电极 623 的膜表面形成的突起或混入这些电极之间的外来物质的因素造成的。

[0109] 作为金属氧化物,具体可以采用例如氧化钼 (MoO_x)、氧化钒 (VO_x)、氧化钌 (RuO_x) 和氧化钨 (WO_x)。

[0110] 在图 6C 所示的发光元件中,如图 6B 中的那样,可以通过加入掺杂剂从第二层 625 或第四层 627 获得发光而无需提供第三层 626。

[0111] [实施方案 4]

[0112] 在本实施方案中,将描述本发明发光器件的像素结构的一种形式。

[0113] 图 7 显示了本实施方案中发光器件的横截面视图。在图 7 中,在衬底 7000 上形成了晶体管 7001-7003。晶体管 7001-7003 用第一中间层绝缘膜 7004 覆盖,在该第一中间层绝缘膜 7004 上形成布线 7005-7007,它们与晶体管 7001-7003 的漏极分别经由接触孔电连接。

[0114] 而且,将第二中间层绝缘膜 7008 和第三中间层绝缘膜 7009 层合在第一中间层绝缘膜 7004 上以覆盖布线 7005-7007。对于第一中间层绝缘膜 7004 和第二中间层绝缘膜 7008 而言,可以采用例如有机树脂膜、无机绝缘膜,和包含 Si-O 键和 Si-CH_x 键的绝缘膜,其采用包含硅氧烷材料作为原料的材料来形成。在本实施方案中,采用了非光敏性丙烯酸类材料。作为第三中间层绝缘膜 7009,与其它绝缘膜相比,采用的膜几乎不容许诸如水分或氧的物质渗透,该渗透是促使发光元件性能劣化的原因。一般地,优选采用例如 DLC 膜、氮化碳膜或氮化硅膜,其由 RF 溅射法形成。

[0115] 在第三中间层绝缘膜 7009 上形成了布线 7010-7012,它们分别与接线 7005-7007 经由接触孔电连接。每个接线 7010-7012 的一部分起到发光元件第一电极的功能。在图 7 中,不象图 2 中所示的像素那样,与 TFT 电连接的第一电极和线路形成在不同的层中。因此,可以使第一电极经排列具有更大的面积,因而可以使发光元件具有更大的可获得光的区域。

[0116] 而且,采用了膜在第三中间层绝缘膜 7009 上形成隔板 7013,如通过采用包含硅氧烷材料作为原料的材料形成的包含 Si-O 键和 Si-CH_x 键的绝缘膜、有机树脂膜或无机绝缘膜。隔板 7013 具有开口,用作第一电极的线路 7010-7012、电致发光层 7014-7016 和第二电极 7017 在该开口中重叠分别形成了发光元件 7018-7020。每一个电致发光层 7014-7016 具有包括多个层的层合结构。在隔板 7013 和第二电极 7017 上可以形成保护膜。在该情况下,与其它绝缘膜相比,用作保护膜的膜几乎不容许诸如水分或氧的物质渗透,该渗透是促使发光元件性能劣化的原因。一般地,优选采用例如 DLC 膜、氮化碳膜或氮化硅膜,其由 RF 溅射法形成。另外,作为保护膜,还可以采用层合膜,其包含上述的几乎不容许诸如水分或氧的物质渗透的膜,和与上述膜相比,易于使诸如水分或氧的物质渗透的膜。

[0117] 在沉积电致发光层 7014-7016 之前,在真空的氛围中加热隔板 7013 以除去吸附的水分或氧。具体而言,加热处理在真空氛围中,在 100°C -200°C 下进行约 0.5-1 小时。优选地,所述真空为 3×10^{-7} Torr 或更低,最优选 3×10^{-8} Torr 或更低,如果可能的话。在电致发光层 7014-7016 是在对隔板 7013 经真空氛围下进行热处理后进行沉积的情况下,可以通过将真空氛围一直保持到沉积即将进行之前来进一步提高可靠性。

[0118] 隔板 7013 在开口中的边缘优选制成圆边,以防止在隔板 7013 上形成的部分重叠的电致发光层 7014-7016 中造成孔洞。具体而言,优选隔板 7013 在开口中的横截面所描绘的曲线具有 0.2-2 μ m 的曲率半径。

[0119] 利用上述结构,之后形成的电致发光层 7014-7016 和第二电极 7017 可以具有有利的覆盖度,且可以防止线路 7010-7012 和第二电极 7017 在电致发光层 7014-7016 中造成的孔洞处短路。而且,通过针对电致发光层 7014-7016 应力松弛,称作收缩的发光区域缩减的缺陷可以被降低,因而可以使可靠性得到提高。

[0120] 图 7 显示了采用正性光敏丙烯酸树脂作为隔板 7013 的实例。光敏有机树脂分类为正性光敏有机树脂或负性光敏有机树脂,在前者中除去了被能量线如光、电子或离子曝光的部分,在后者中保留了被曝光部分。在本发明中,可以采用负性有机树脂膜。可以采用光敏聚酰亚胺来形成隔板 7013。在采用负性丙烯酸树脂形成隔板 7013 的情况下,开口中的边缘具有 S 形横截面。在该情况下,优选开口中的顶部分和底部分具有 0.2-2 μ m 的曲率半径。

[0121] 对于线路 7010-7012,采用了不透射光的材料,对于其表面的平面化处理,可以通过 CMP 进行抛光或可以用聚乙烯醇基多孔材料进行清洁。在通过 CMP 抛光之后,可以使线路 7010-7012 的表面经受诸如紫外辐射和氧等离子处理的处理。

[0122] 而且,参照数字 7021 指的是用来密封发光元件 7018-7020 的覆盖材料,其具有光透射性能。与覆盖材料 7021 相邻形成了用来屏蔽可见光的屏蔽膜 7022 和具有与对应于各自色彩的像素对应的着色层 7023-7025 的滤色片 7026。在图 7 的情况中,发光元件 7018 发出的光中对应于红色的波长范围内的光被选择性地经由着色层 7023 透射,发光元件 7019 发出的光中对应于绿色的波长范围内的光被选择性地经由着色层 7024 透射,发光元件 7020 发出的光中对应于蓝色的波长范围内的光被选择性地经由着色层 7025 透射。

[0123] 在图 7 中,将黑色颜料和干燥剂分散在树脂中以形成屏蔽膜 7022。利用该结构可以防止发光元件的性能劣化。

[0124] 使屏蔽膜 7022 经设置以重叠发光元件之间的一部分,如发光元件 7018 和 7019 之间的一部分和发光元件 7019 和 7020 之间的一部分,而且屏蔽膜 7022 能够防止发光元件发出的光被经由对应于相邻像素的着色层透射。

[0125] 在图 7 中,根据对应于每种色彩的像素采用了包含不同电致发光材料或具有不同元件结构的电致发光层 7014、7015 或 7016。然而,本发明不总限于该结构。至少在分别对应于两种色彩的像素中,分别采用了包含彼此不同的电致发光材料或具有彼此不同的元件结构的电致发光层。

[0126] 在本发明中,如上所述采用透明导电薄膜如 ITO、ITSO 或 IZO 在电致发光层 7014-7016 上形成第二电极 7017,其通过溅射法形成。在每一个电致发光层 7014-7016 中,与第二电极 7017 接触的顶层包含金属氧化物和苯并噁唑生物中的至少一种。

[0127] 由覆盖材料 7021 和衬底 7000 形成的封闭空间可以用惰性气体或树脂来填充,或者可以将吸湿材料(例如氧化钡)设置在内部。图 8 显示了图 2 所示的发光器件的一种状态,其中由衬底和覆盖材料形成的封闭空间用其中分散了干燥剂 8002 的树脂 8001 填充。如图 8 所示,通过在内部分散干燥剂改进了发光元件的可靠性。

[0128] 在图 2 和 8 的每个当中,与覆盖材料相邻提供滤色片。然而,本发明不限于该结构。例如,如图 9 所示,可以通过诸如喷墨的方法形成着色层 904-906 以与发光元件 901-903 重叠。在该情况下,为了密封发光元件 901-903,可以采用树脂来替代覆盖材料。因此,与提供覆盖材料的情况相比,可以提高光输出效率。

[0129] 本发明不限于上述的制造方法。可以采用已知的方法来制造本发明的发光器件。

[0130] [实施方案 5]

[0131] 用于本发明发光器件的晶体管可以是采用多晶半导体的 TFT 或采用无定形或半无定形半导体的 TFT。在本实施方案中,将描述采用无定形半导体或半无定形半导体形成的 TFT 结构。

[0132] 图 10A 显示了用于驱动电路的 TFT 的横截面视图和用于像素部分的 TFT 的横截面视图。参照数字 1001 指的是用于驱动电路中的 TFT 的横截面视图,参照数字 1002 指的是用于像素部分中的 TFT 的横截面视图,参照数字 1003 指的是通过 TFT1002 向其供应电流的发光元件的横截面视图。TFT1001 和 1002 是反向交错的 TFT(底门 TFT)。

[0133] 驱动电路的 TFT1001 具有形成在衬底 1000 上的门电极 1010,覆盖门电极 1010 的门绝缘膜 1011,为包含半无定形半导体或无定形半导体而形成的第一半导体膜 1012,其与门电极 1010 重叠,而门绝缘膜 1011 插入二者之间。而且,TFT1001 具有一对用作源极区和漏极区的第二半导体膜 1013 和在第一半导体膜 1012 和每一个第二半导体膜 1013 之间提供的第三半导体膜 1014。

[0134] 在图 10A 中,门绝缘膜 1011 具有两层绝缘膜。然而,本发明不限于该结构。门绝缘膜 1011 可以具有单层绝缘膜或三或更多层绝缘膜。

[0135] 形成第二半导体膜 1013 以包含无定形半导体或半无定形半导体,并用赋予一种导电类型的杂质来掺杂。该对第二半导体膜 1013 彼此面对,而其间插入了第一半导体膜 1012 的沟道形成区。

[0136] 形成第三半导体膜 1014 以包含无定形半导体或半无定形半导体,其具有与第二半导体膜 1013 相同的导电类型并具有比第二半导体膜 1013 的导电性低的性能。由于第三半导体膜 1014 用作 LDD 区,在用作漏极区的第二半导体膜 1013 的边缘处集中的电场被减弱以能够防止热载流子效应。不总是必须提供第三半导体膜 1014。然而,通过提供第三半导体膜 1014,可以提高 TFT 的耐电压并改善可靠性。在 TFT1001 是 n- 型 TFT 的情况下,在形成第三半导体膜 1014 时无需特别掺杂赋予 n- 型导电性的杂质即可获得 n- 型导电性。因此,在 TFT1001 是 n- 型 TFT 的情况下,不总是必须用 n- 型杂质掺杂第三半导体膜 1014。然而,在该情况下,采用可赋予 p- 型导电性的杂质掺杂其中形成了沟道的第一半导体膜 1012 以控制导电类型,使之尽可能地更接近于 i- 型半导体。

[0137] 而且,形成与第二半导体膜 1013 对接触的两组线路 1015。一组线路 1015 经由各向异性导电树脂 1050 与 IC 芯片 1051 连接。为形成 IC 芯片 1051 可以采用单晶半导体或者可以采用在玻璃衬底上形成的多晶半导体。通过设置使 IC 芯片 1051 与用于密封发光元

件的密封材料 1052 重叠,可以降低像素部分周缘区域的尺寸。

[0138] 像素部分的 TFT1002 具有在衬底 1000 上形成的门电极 1020,覆盖门电极 1020 的门绝缘膜 1011,为包含半无定形半导体或无定形半导体而形成的第一半导体膜 1022,其与门电极 1020 重叠,而门绝缘膜 1011 插入其间。而且,TFT1002 具有用作源极区和漏极区的一对第二半导体膜 1023 和在第一半导体膜 1022 和每一个第二半导体膜 1023 之间提供的第三半导体膜 1024。

[0139] 为包含无定形半导体或半无定形半导体形成了第二半导体膜 1023,并用可赋予一种导电类型的杂质进行掺杂。该对第二半导体膜 1023 相互面对,而第一半导体膜 1022 的沟道形成区插入其间。

[0140] 形成第三半导体膜 1024 以包含无定形半导体或半无定形半导体,其具有与第二半导体膜 1023 相同的导电类型并具有比第二半导体膜 1023 的导电性低的性能。由于第三半导体膜 1024 用作 LDD 区,在用作漏极区的第二半导体膜 1023 的边缘处集中的电场被减弱以能够防止热载流子效应。不总是需要提供第三半导体膜 1024。然而,通过提供第三半导体膜 1024,可以提高 TFT 的耐电压并改善可靠性。在 TFT1002 是 n- 型 TFT 的情况下,在形成第三半导体膜 1024 时不用特别掺杂赋予 n- 型导电性的杂质即可获得 n- 型导电性。因此,在 TFT1002 是 n- 型 TFT 的情况下,不总需要用 n- 型杂质掺杂第三半导体膜 1024。然而,在该情况下,采用可赋予 p- 型导电性的杂质掺杂其中形成了沟道的第一半导体膜 1022 以控制导电类型,使之尽可能地更接近于 i- 型半导体。

[0141] 而且,形成了与该对第二半导体膜 1023 接触的线路 1025。

[0142] 另外,形成了作为绝缘膜的第一钝化膜 1040 和第二钝化膜 1041 来覆盖 TFT1001 和 1002 以及线路 1015 和 1025。除该两层结构外,覆盖 TFT1001 和 1002 的钝化膜可以是单层或可以具有三层或更多。例如,可以形成第一钝化膜 1040 以包含氮化硅,可以形成第二钝化膜 1041 以包含氧化硅。通过形成包含氮化硅或氧氮化硅的钝化膜,可以防止 TFT1001 和 1002 因为水分或氧而变劣。

[0143] 线路 1025 中的一组与发光元件 1003 的第一电极 1030 相连。而且,形成了与第一电极 1030 接触的电致发光层 1031,还形成了与电致发光层 1032 接触的第二电极 1032。

[0144] 接下来,将描述不同于图 10A 的本发明发光器件的 TFT 的结构。图 10B 显示了用于驱动电路中的 TFT 的横截面视图和用于像素部分的 TFT 的横截面视图。参照数字 1101 指的是用于驱动电路中的 TFT 的横截面视图,参照数字 1102 指的是用于像素部分的 TFT 的横截面视图,参照数字 1103 指的是通过 TFT1102 向其供应电流的发光元件的横截面视图。

[0145] 驱动电路的 TFT1101 和像素部分的 TFT1102 分别具有门电极 1110 和 1120,覆盖门电极 1110 和 1120 的门绝缘膜 1111,为包含半无定形半导体或无定形半导体而形成的第一半导体膜 1112 和 1122,它们分别与门电极 1110 和 1120 重叠,而门绝缘膜 1111 插入其间。另外,形成了作为绝缘膜的沟道保护膜 1160 和 1161 来分别覆盖第一半导体膜 1112 和 1122 的沟道形成区。提供沟道保护膜 1160 和 1161 是为了分别防止第一半导体膜 1112 和 1122 的沟道形成区在 TFT1101 和 1102 的制造过程中被刻蚀。而且,TFT1101 具有一对用作源区和漏极区的第二半导体膜 1113 和提供在第一半导体膜 1112 与每一个第二半导体膜 1113 之间的第三半导体膜 1114,TFT1102 具有一对用作源区和漏极区的第二半导体膜 1123 和提供在第一半导体膜 1122 与每一个第二半导体膜 1123 之间的第三半导体膜 1124。

[0146] 在图 10B 中,门绝缘膜 1111 具有两层绝缘膜。然而,本发明不限于该结构。门绝缘膜 1111 可以具有单层绝缘膜或三或更多层绝缘膜。

[0147] 为包含无定形半导体或半无定形半导体形成了第二半导体膜 1113 和 1123 并用赋予一种导电类型的杂质进行掺杂。该对第二半导体膜 1113 相互面对,而第一半导体膜 1112 的沟道形成区插入其间,该对第二半导体膜 1123 相互面对,而第一半导体膜 1122 的沟道形成区插入其间。

[0148] 为包含无定形半导体或半无定形半导体而形成第三半导体膜 1114 和 1124,其具有与第二半导体膜 1113 和 1123 相同的导电类型并分别具有比第二半导体膜 1113 和 1123 低的导电性的性能。由于第三半导体膜 1114 和 1124 分别用作 LDD 区,在分别用作漏极区的第二半导体膜 1113 和 1123 边缘处分别集中的电场被降低以能够防止热载流子效应。不总是需要提供第三半导体膜 1114 和 1124。然而,通过提供第三半导体膜 1114 和 1124,可以提高 TFT 的耐电压并改善可靠性。在 TFT 1101 和 1102 是 n- 型 TFT 的情况下,在形成第三半导体膜 1114 和 1124 时无需特别掺杂赋予 n- 型导电性的杂质就可以获得 n- 型导电性。因此,在 TFT1101 和 1102 是 n- 型 TFT 的情况下,不总是需要用 n- 型杂质掺杂第三半导体膜 1114 和 1124。然而,在该情况下,形成了沟道的第一半导体膜 1112 和 1122 用赋予 p- 型导电性的杂质进行掺杂来控制导电类型,使其尽可能更加接近 i- 型半导体。

[0149] 而且,形成了与该对第二半导体膜 1113 和该对第二半导体膜 1123 分别接触的两组线路 1115 和两组线路 1125。一组线路 1115 经由各向异性导电树脂 1150 与 IC 芯片 1151 连接。为形成 IC 芯片 1151,可以采用单晶半导体或可以采用在玻璃衬底上形成的多晶半导体。通过设置 IC 芯片 1151 使之与用于密封发光元件的密封材料 1152 重叠,可以降低像素部分周缘区域的尺寸。

[0150] 另外,形成了作为绝缘膜的第一钝化膜 1140 和第二钝化膜 1141 来覆盖 TFT1101 和 1102 以及线路 1115 和 1125。除该两层外,覆盖 TFT1101 和 1102 的钝化膜可以是单层或可以具有三层或更多。例如,可以形成第一钝化膜 1140 以包含氮化硅,可以形成第二钝化膜 1141 以包含氧化硅。通过形成包含氮化硅或氧氮化硅的钝化膜,可以防止 TFT1101 和 1102 因为水分或氧而变劣。

[0151] 线路 1125 中的一组与发光元件 1103 的第一电极 1130 相连。而且,形成了与第一电极 1130 接触的电致发光层 1131,还形成了与电致发光层 1131 接触的第二电极 1132。

[0152] 本实施方案描述的实例中发光器件的驱动电路和像素部分采用 TFT 形成于一个衬底上,所述 TFT 采用了半无定形半导体或无定形半导体。然而,本发明不限于该结构。当像素部分利用采用了半无定形半导体或无定形半导体的 TFT 来形成的时候,可以将单独形成的驱动电路连接在其上形成了像素部分的衬底上。

[0153] 另外,可以通过喷墨法形成诸如门电极或线路的部件。图 11A 显示了作为实例通过喷墨法形成的像素的横截面视图。在图 11A 中,参照数字 1201 指的是底门 TFT,其与发光元件 1202 电连接。TFT1201 具有门电极 1203,在门电极 1203 上形成的门绝缘膜 1204,在门绝缘膜 1204 上形成的第一半导体膜 1205 和在第一半导体膜 1205 上形成的第二半导体膜 1206。第一半导体膜 1205 用作沟道形成区。第二半导体膜 1206 用赋予一种导电类型的杂质进行掺杂以用作源极区或漏极区。

[0154] 另外,形成了与第二半导体膜 1206 接触的线路 1208,而且线路 1208 与发光元件

1202 的第一电极 1209 相连。发光元件 1202 具有第一电极 1209,在第一电极 1209 上形成的电致发光层 1210 和在电致发光层 1210 上形成的第二电极 1211。

[0155] 在图 11A 所示的发光器件的情况中,可以通过喷墨法形成诸如门电极 1203、线路 1208、第一电极 1209、电致发光层 1210、用于图案形成的掩模的部件。

[0156] 作为实例,图 11B 也显示了通过采用喷墨法形成的像素的横截面。在图 11B 中,在底门 TFT1220 的第一半导体膜 1221 上形成了能够防止第一半导体膜 1221 在第二半导体膜 1222 和线路 1223 形成图案时被刻蚀的绝缘膜(刻蚀阻止体)1224。

[0157] [实施方案 6]

[0158] 在本发明的发光器件中,将透明导电薄膜用作在电致发光层上形成的第二电极。通常,以 ITO、ITSO 和 IZO 为典型的透明导电薄膜易具有比金属如 Al 低的导电性。当第二电极具有较高的薄膜电阻时,由于电压下降使发光度降低了,这是不利的。结果,在本发明中,为了抑制电压下降,可以采用比第二电极导电性高的材料在第二电极上形成辅助电极。

[0159] 图 12 显示了本发明发光器件的横截面视图,其中形成辅助电极。在图 12 中,参照数字 1301 指的是发光元件,参照数字 1302 指的是用来向发光元件 1301 供应电流的晶体管。另外,参照数字 1303、1304 和 1305 分别指的是第一电极、电致发光层和第二电极。在隔板 1306 的开口中,第一电极 1303、电致发光层 1304 和第二电极 1305 相互重叠的部分对应于发光元件 1301。

[0160] 为包含以 ITO、ITSO 和 IZO 为典型的透明导电薄膜形成了第二电极 1305,且其具有光透射性能。在第二电极 1305 上进一步形成了辅助电极 1307。具体而言,辅助电极 1307 形成于与隔板 1306 重叠的区域内。

[0161] 第二电极 1305 和辅助电极 1307 的合成电阻低于单独第二电极 1305 的电阻。因此,通过形成辅助电极 1307 可以防止由于电压下降造成的发光度降低。

[0162] [实施方案 7]

[0163] 在本实施方案中,将参考图 13A 和 13B 描述与本发明发光器件的一种形式对应的面板的外观。图 13A 是面板的俯视图,其中在衬底上形成的晶体管和发光元件用密封材料封装在覆盖材料和衬底之间,图 13B 对应于沿图 14A 中 A-A' 线截取的横截面视图。

[0164] 围绕着在衬底 4001 上提供的像素部分 4002、信号线驱动电路 4003 和扫描线驱动电路 4004 提供了密封材料 4005。而且,在像素部分 4002、信号线驱动电路 4003 和扫描线驱动电路 4004 上提供了覆盖材料 4006。因此,像素部分 4002、信号线驱动电路 4003 和扫描线驱动电路 4004 与填充材料 4007 一起被衬底 4001、密封材料 4005 和覆盖材料 4006 封装起来。

[0165] 在衬底 4001 上提供的像素部分 4002、信号线驱动电路 4003 和扫描线驱动电路 4004 具有多个晶体管。在图 13B 中,显示了包含在信号线驱动电路 4003 中的晶体管 4008 和 4009 和包含在像素部分 4002 中的晶体管 4010。

[0166] 另外,参照数字 4011 指的是与晶体管 4010 电连接的发光元件。

[0167] 引线线路 4014 对应于用来为像素部分 4002、信号线驱动电路 4003 和扫描线驱动电路 4004 供应信号或电力供应电压的线路。引线线路 4014 经由引线线路 4015 与连接端子 4016 相连。连接端子 4016 经由各向异性导电膜 4019 与 FPC4018 端子电连接。

[0168] 作为衬底 4001,除玻璃、金属(一般是不锈钢的)和陶瓷以外,可以采用以塑料为典

型的柔性材料。作为塑料,可以采用 FRP(玻璃纤维增强塑料)板、PVF(聚氟乙烯)膜和 Mylar 膜、聚酯膜或丙烯酸树脂膜。还可以采用具有铝箔夹在 PVF 膜或 Mylar 膜之间的结构的片材。作为覆盖材料 4006,采用了光透射材料如玻璃片、塑料片、聚酯膜或丙烯酸类材料膜。

[0169] 与覆盖材料 4006 相邻形成了具有着色层 4012 和屏蔽膜 4013 的滤色片 4017。发光元件 4011 发出的光中特定波长范围内的光被选择性地经由着色层 4012 输出。

[0170] 作为填充材料 4007,除惰性气体如氮或氩以外,可以采用紫外可固化树脂或热固性树脂如 PVC(聚氯乙烯)、丙烯酸类、聚酰亚胺、环氧树脂、硅氧烷树脂、PVB(聚乙烯醇缩丁醛)或 EVA(乙烯-乙酸乙烯酯)。在本实施方案中,采用氮气作为填充材料。

[0171] 而且,为了使填充材料 4007 向吸湿材料(优选氧化钡)或能吸收氧气的材料暴露,覆盖材料 4006 面对衬底 4001 的一侧可以具有凹形部分 4007 以设置吸湿材料或能够吸收氧气的材料。

[0172] [实施方案 8]

[0173] 本发明发光器件的色纯度高而且对于所消耗的功率其光输出效率高,并能够提高图象的对比度。因此,即使在发光器件被外界光如太阳光照射的时候,也能显示清晰的图象,同时降低功率消耗,其具有的巨大优点是该发光器件相对来说可以无需选择发光器件的使用场所来使用。因此,除电视以外,所述发光器件适合用于如便携式电子装置的装置。

[0174] 具体而言,采用本发明发光器件的电子装置包括摄象机、数码相机、护目镜式显示器(头戴式显示器)、导航系统、还音装置(车内音响系统或成套音响)、膝上型个人电脑、游戏机、个人数字助理(如移动式电脑、手机、便携式游戏机或电子书籍),装有记录介质的图象还原装置(具体而言,装有显示装置的设备,其能够还原记录介质如数字多能光盘(DVD)并显示图象)。图 14A-14C 显示了这些电子装置的具体实例。

[0175] 图 14A 是显示装置,其包括框体 2001、显示部分 2003、扬声器部分 2004 和视频输入端子 2005。本发明的显示装置通过采用本发明的发光器件用于显示部分 2003 来完成。该发光器件不需要背光,这样显示部分可以制造得比液晶显示器更薄。该显示装置包括用于显示信息的所有装置如个人电脑、电视广播接收装置和广告显示用装置。

[0176] 图 14B 是膝上型个人电脑,其包括主体 2201、框体 2202、显示部分 2203、键盘 2204、外部接口 2205 和 pointing 鼠标 2206。本发明的图象重现装置通过采用本发明发光器件用于显示部分 2203 来完成。

[0177] 图 14C 是装有记录介质的便携式图象重现装置(具体而言是 DVD 重现装置),其包含主体 2401、框体 2402、显示部分 A2403、显示部分 B2404、记录介质(如 DVD)读取部分 2405、操作键 2406 和扬声器部分 2407。显示部分 A2403 主要用于显示图象信息,显示部分 B2404 主要用于显示字符信息。装有记录介质的图象重现装置还包括家用游戏机。本发明的膝上型个人电脑通过采用本发明发光器件用于显示部分 A2403 和显示部分 B2404 来完成。

[0178] 如上所述,本发明应用相当广泛,并可以用于所有领域中的电子装置。另外,本发明中的电子装置可以采用具有实施方案 1-7 中描述的任何结构的发光器件。

[0179] 本申请基于 2003 年 10 月 3 日在日本专利局提交的日本专利申请系列号 NO. 2003-346053,在此将其内容引入作为参考。

[0180] 尽管已参考附图以实例的方式充分描述了本发明,应当认为各种变化和改变对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,除非这些变化和改变背离了后文定义的本发明的范围,应认为它们包含在本发明范围内。

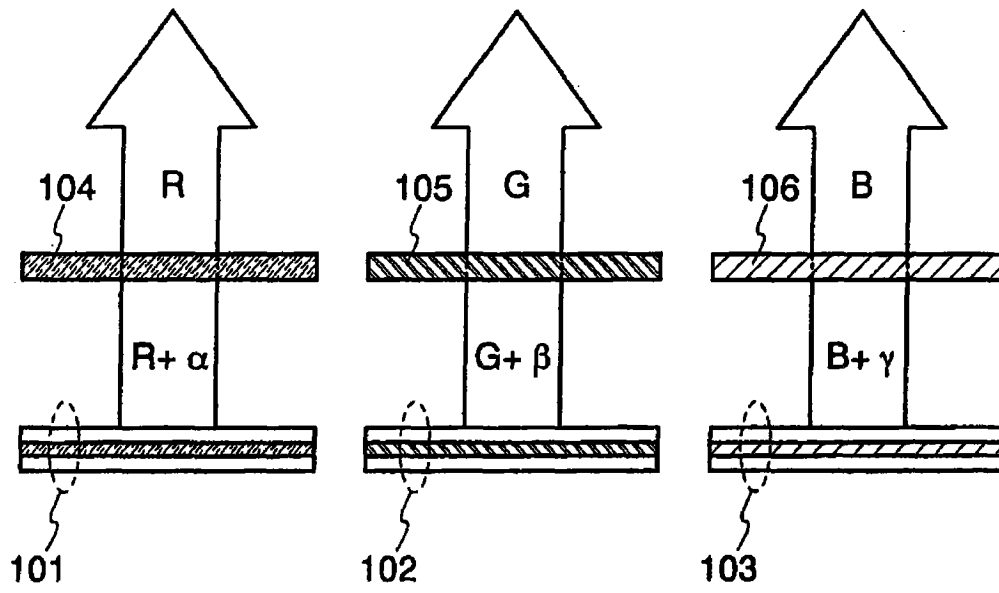


图 1A

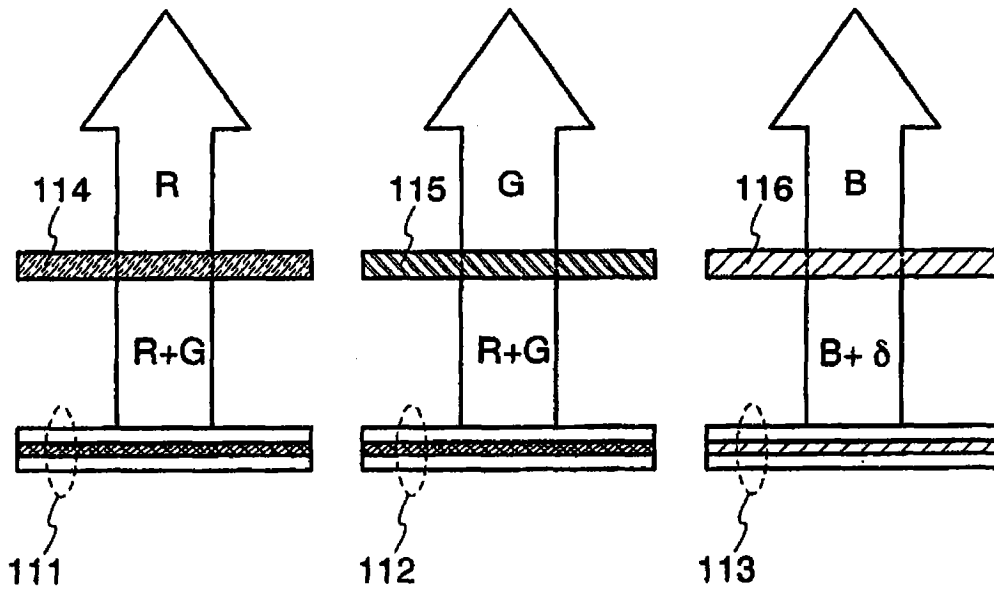


图 1B

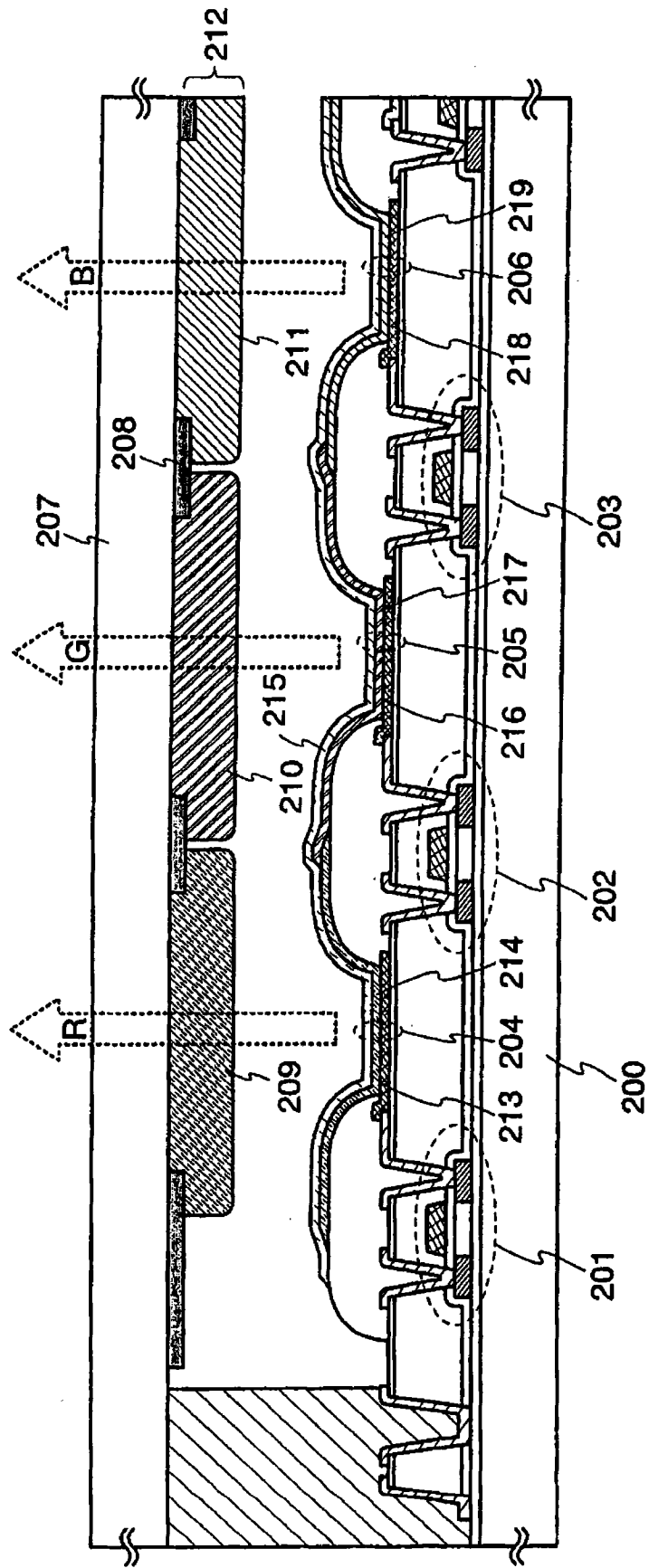


图 2

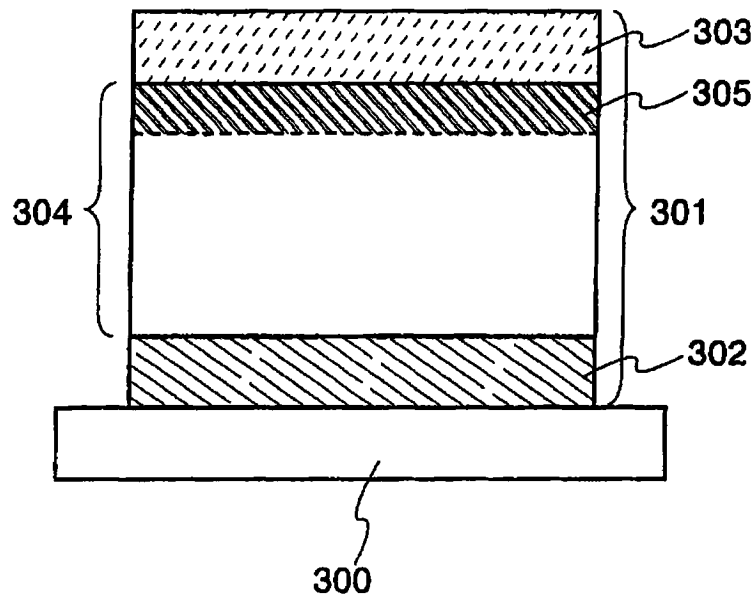


图 3

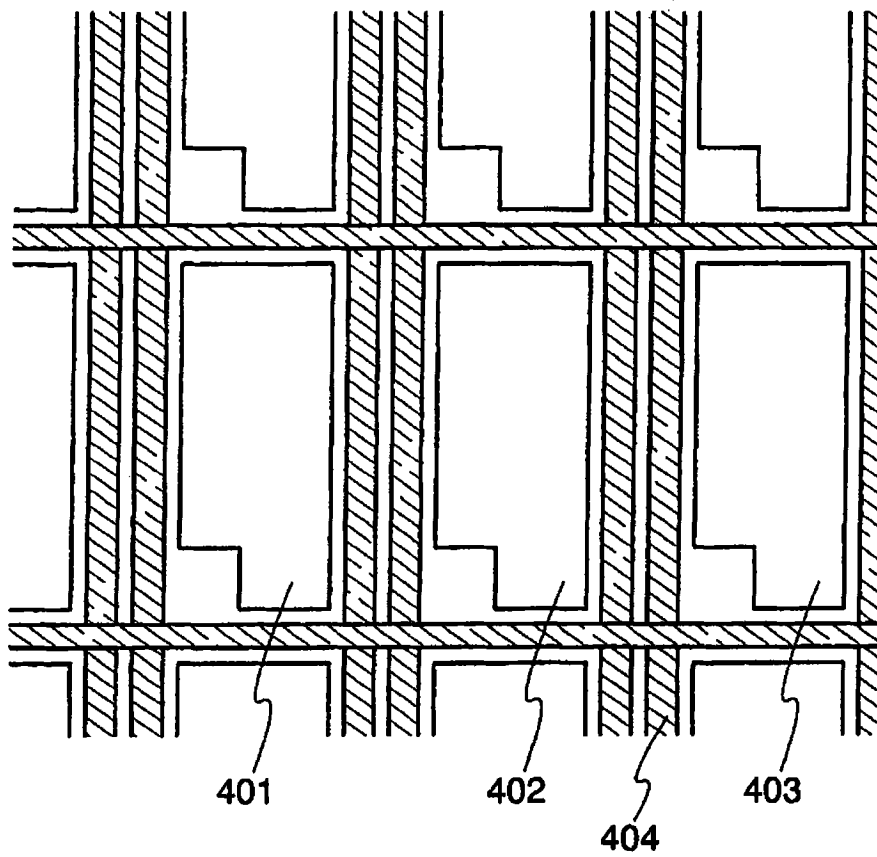


图 4A

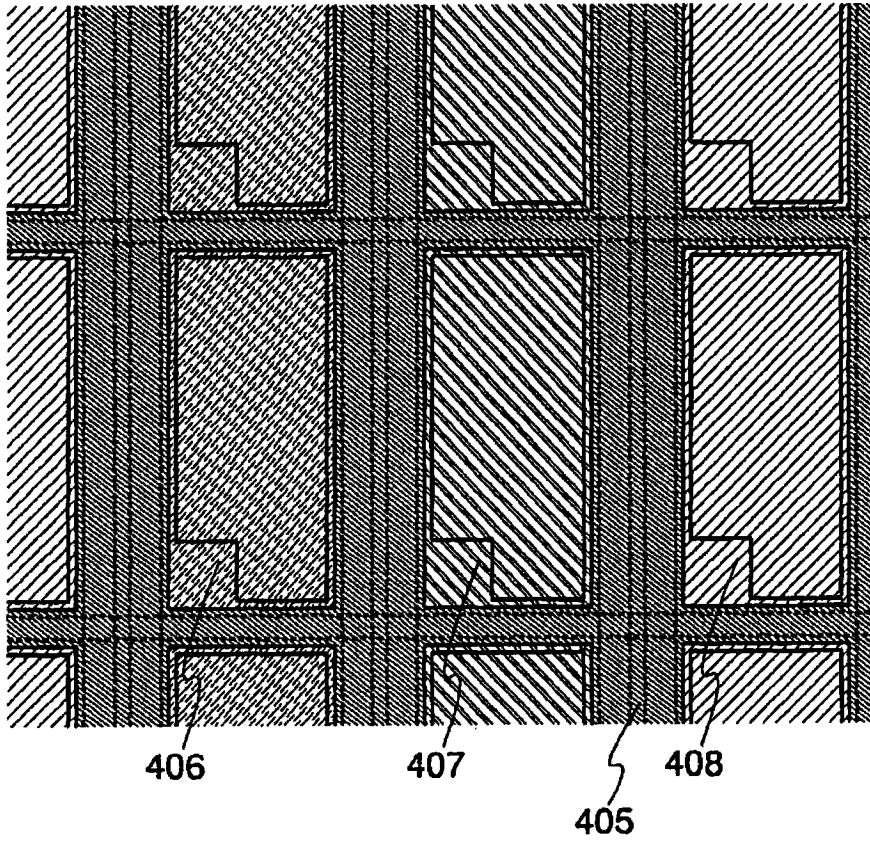


图 4B

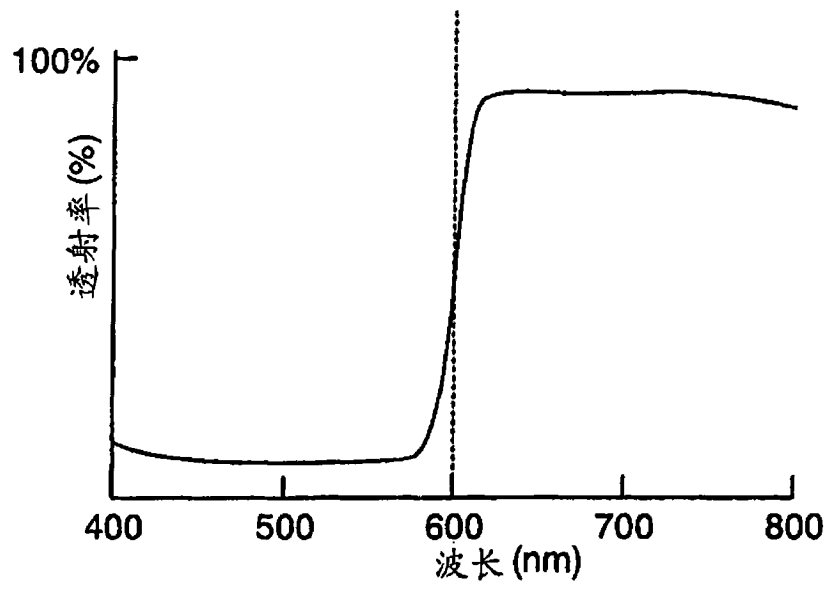


图 5A

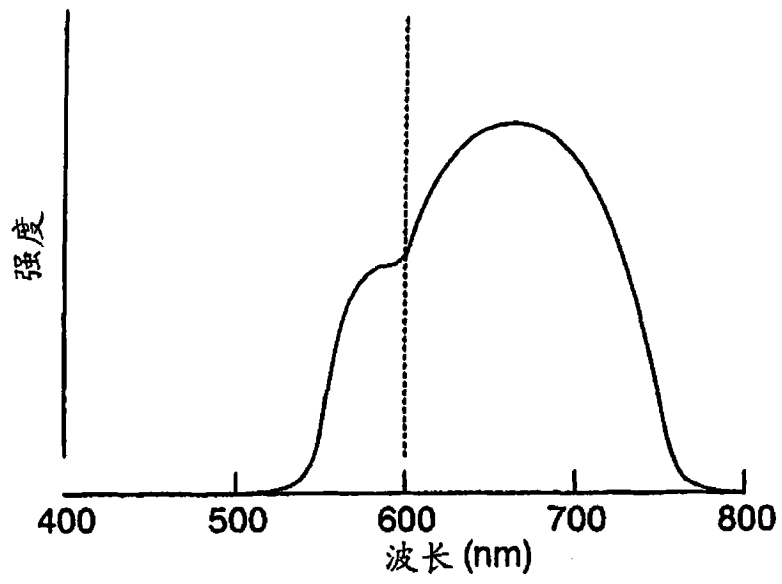


图 5B

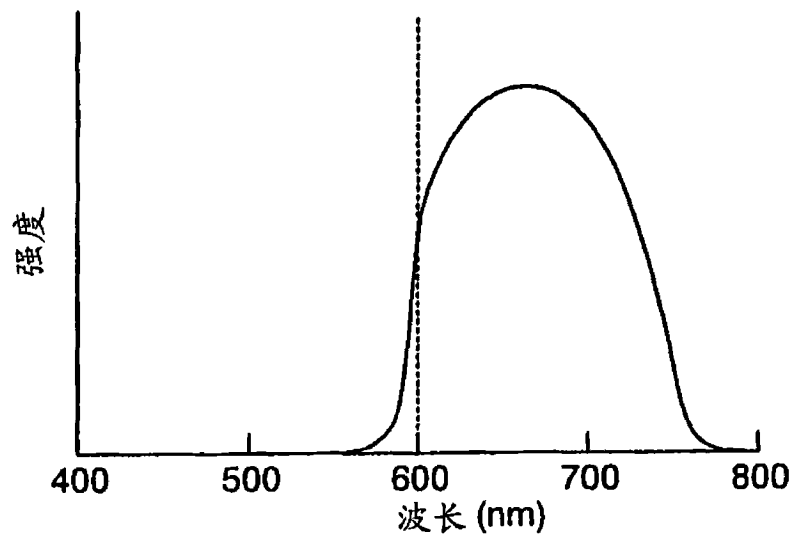


图 5C

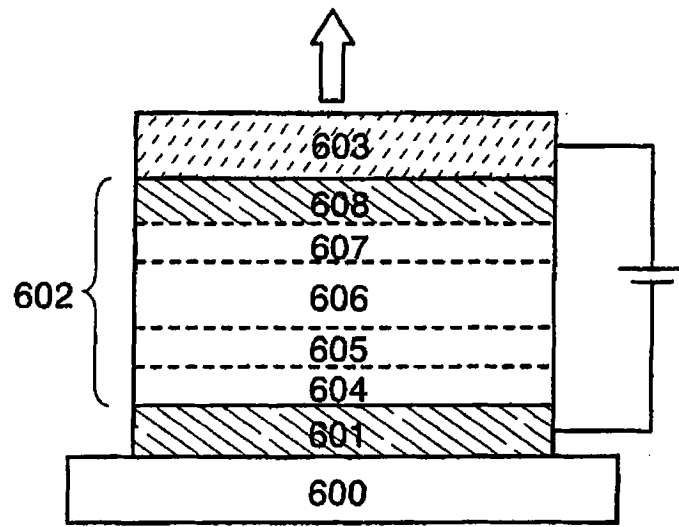


图 6A

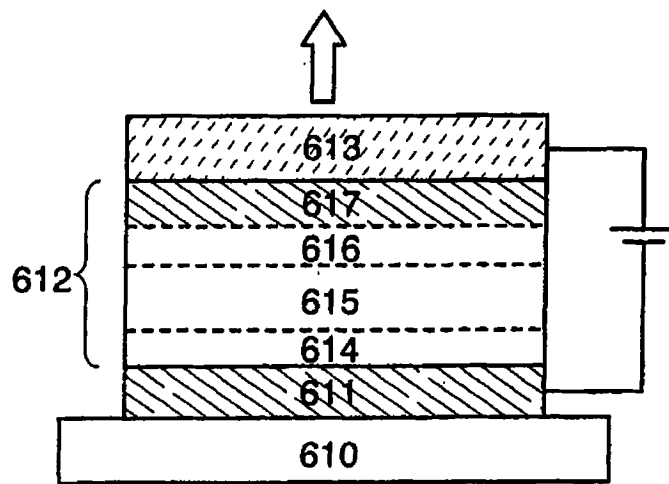


图 6B

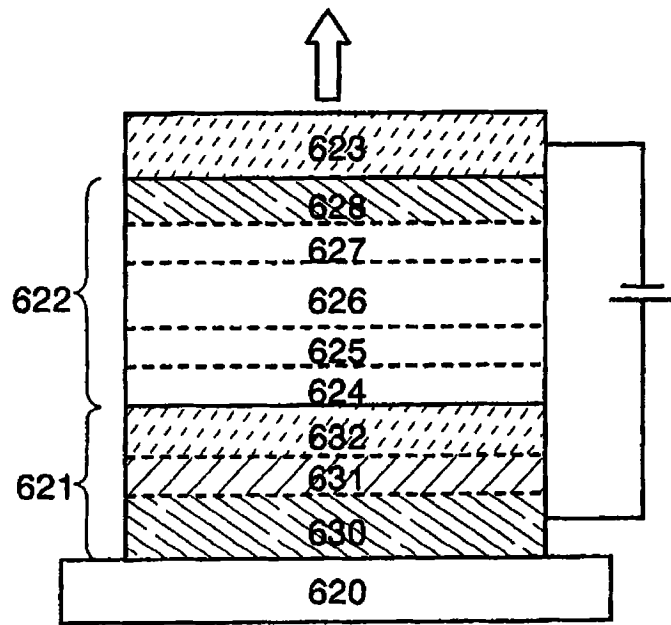


图 6C

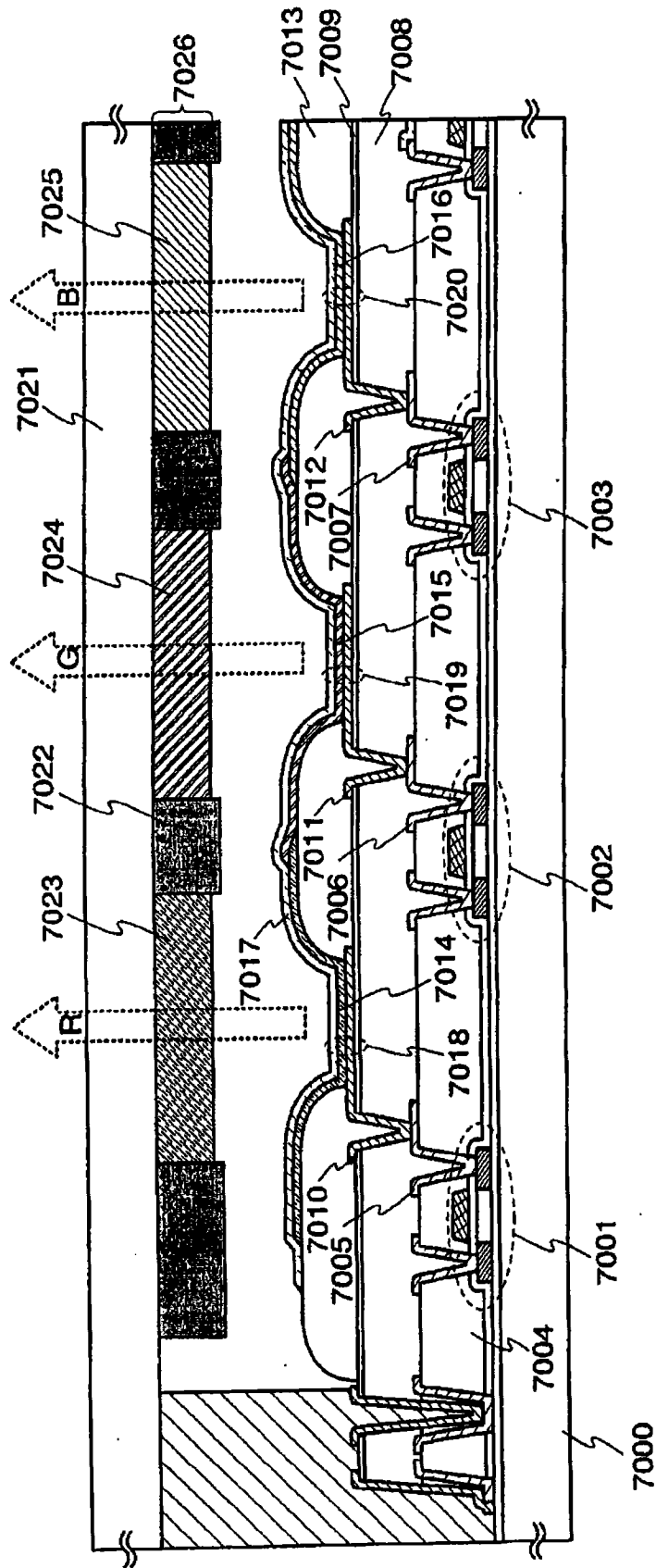


图 7

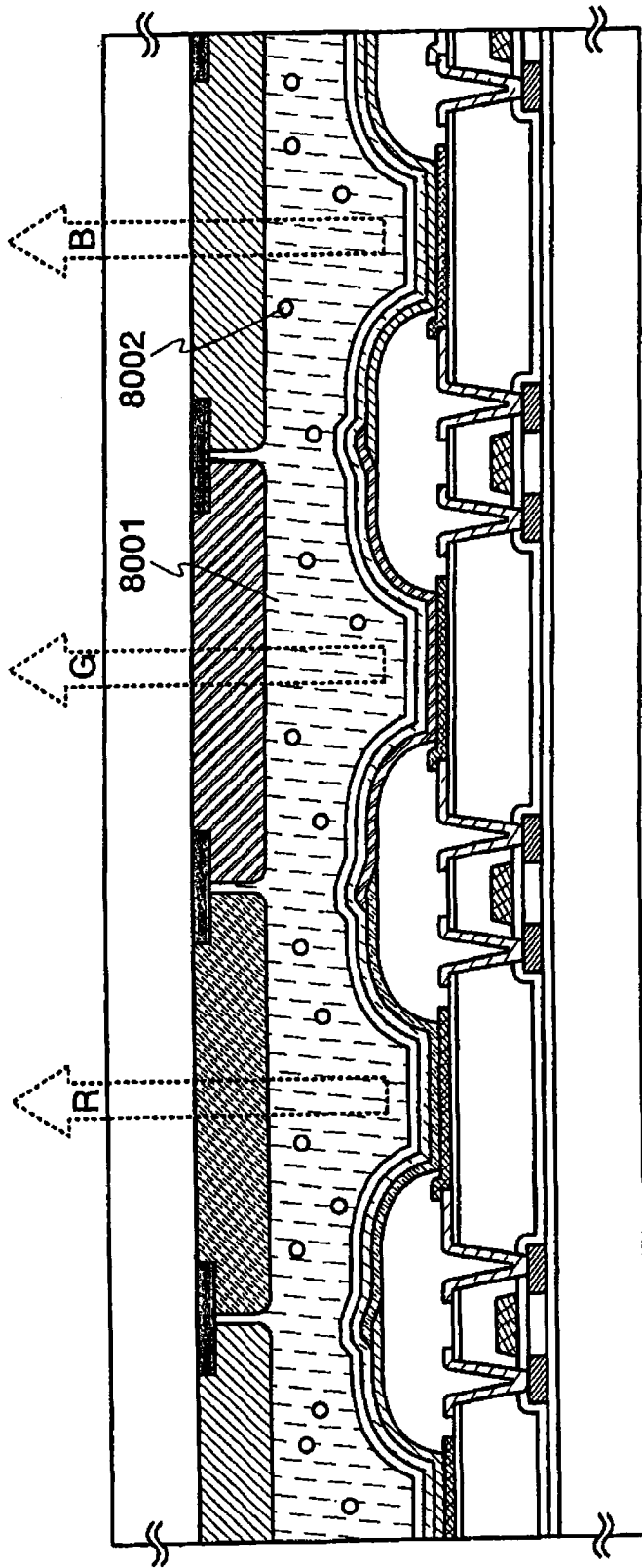


图 8

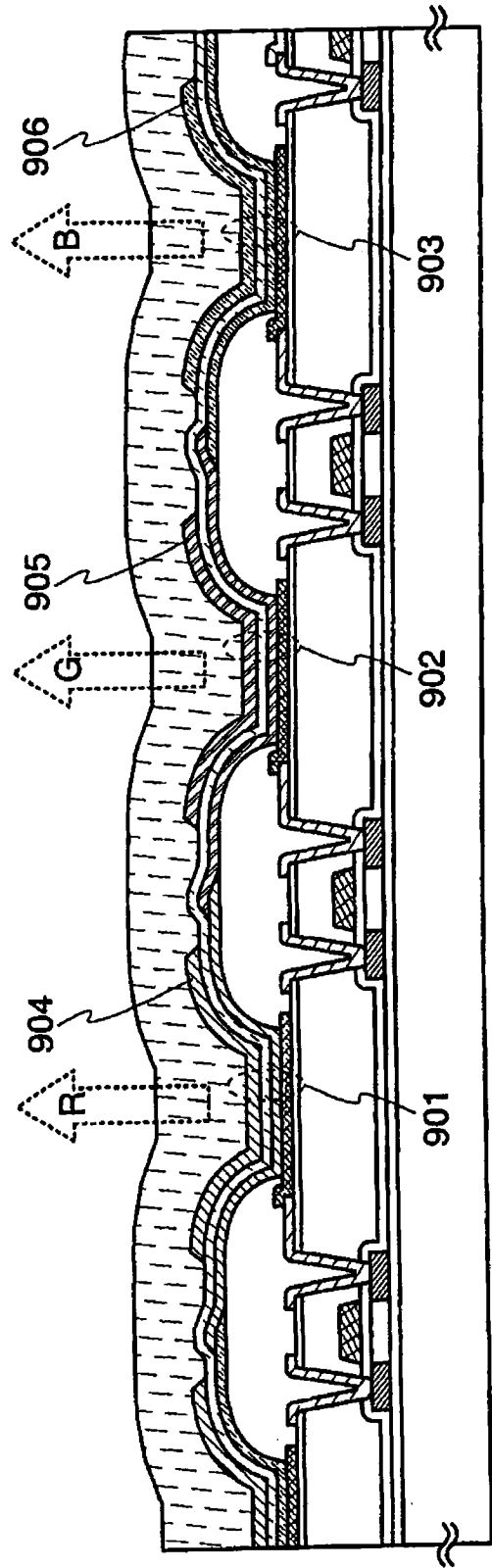


图 9

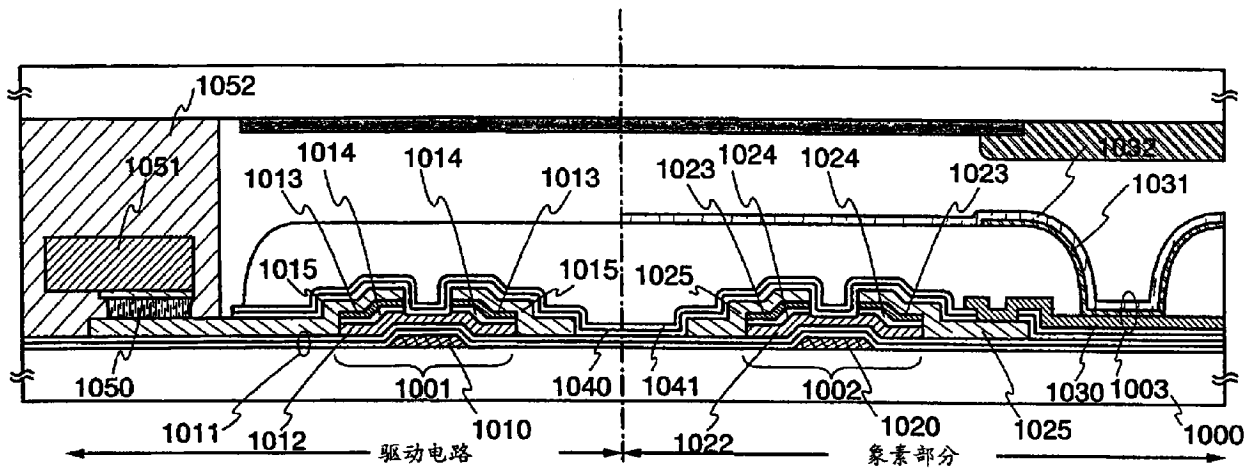


图 10A

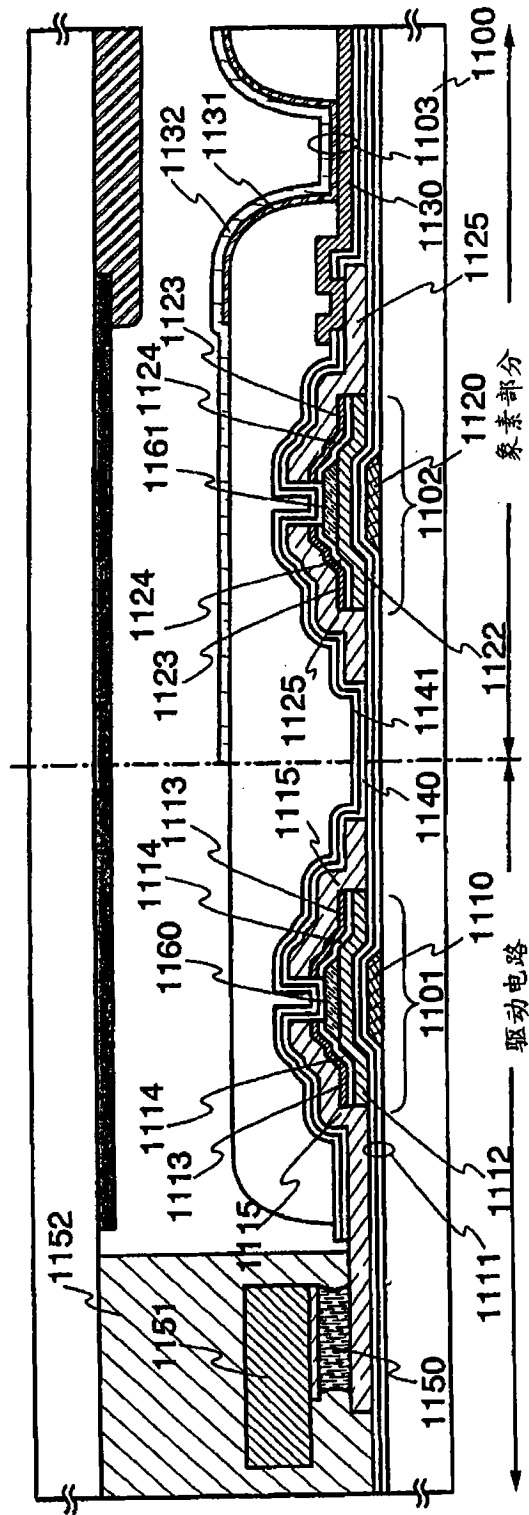


图 10B

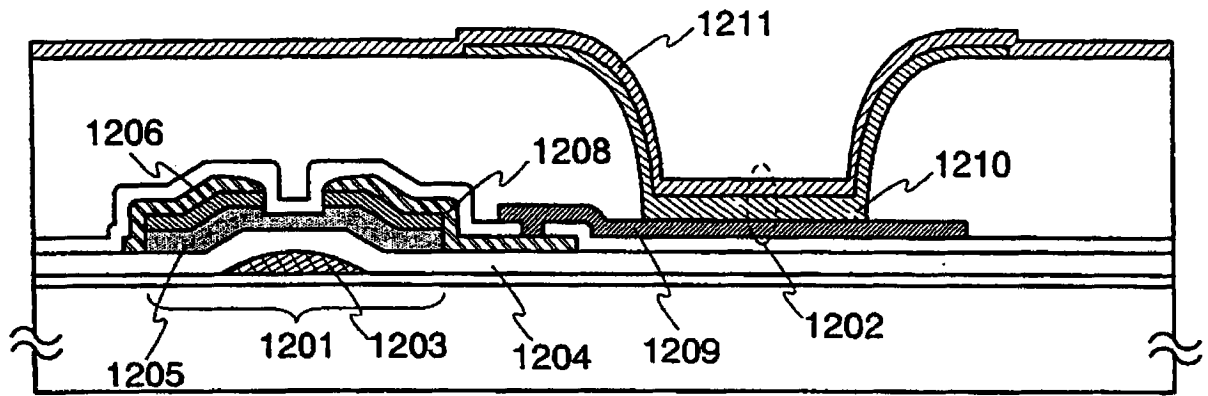


图 11A

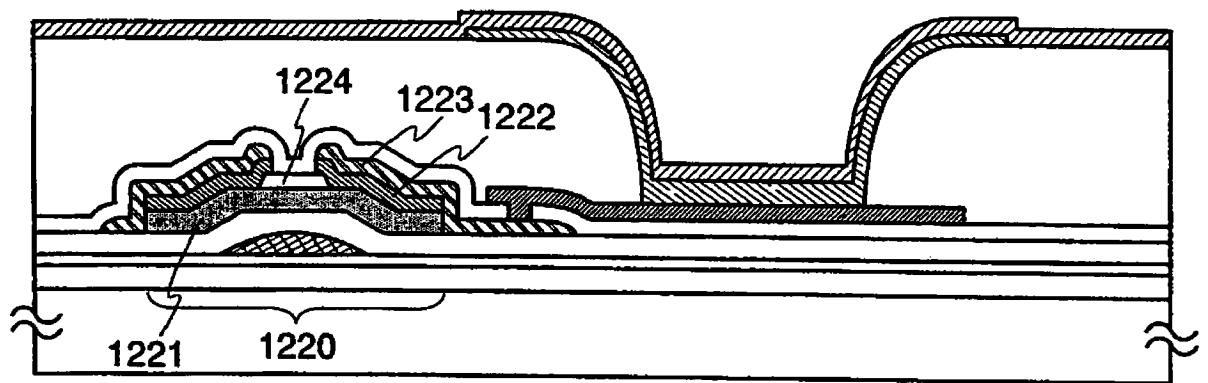


图 11B

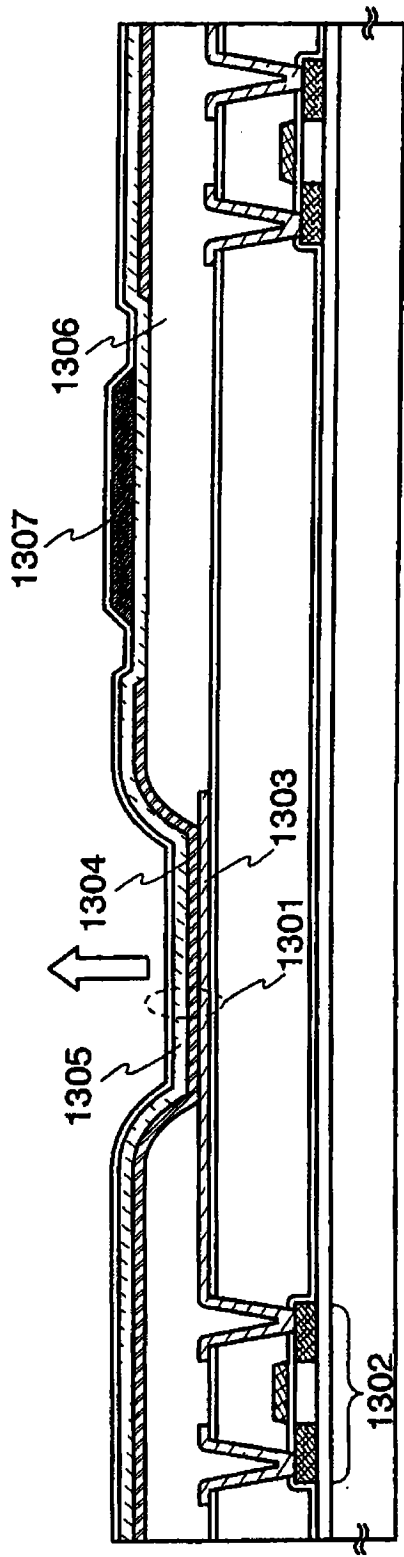


图 12

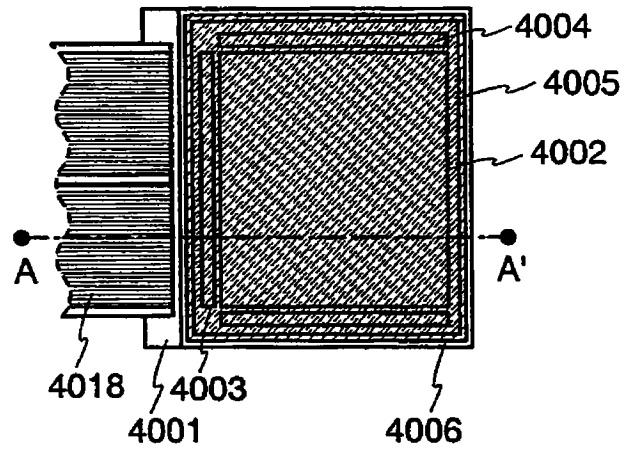


图 13A

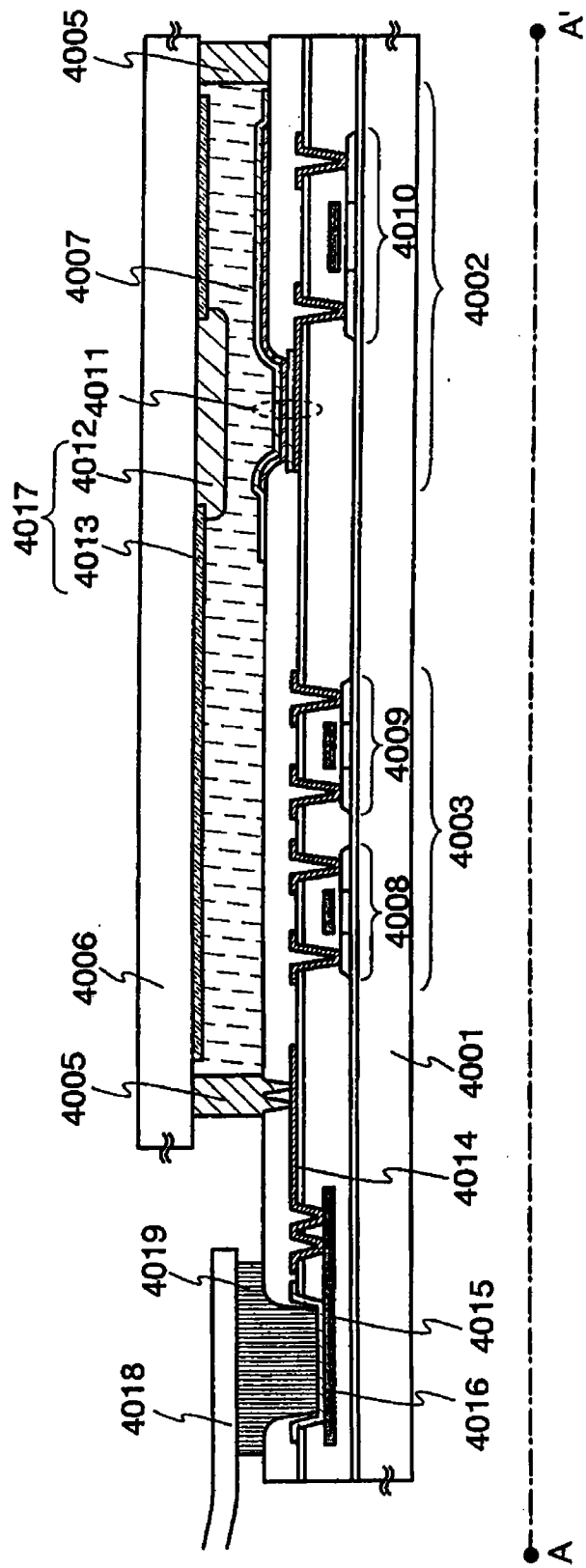


图 13B

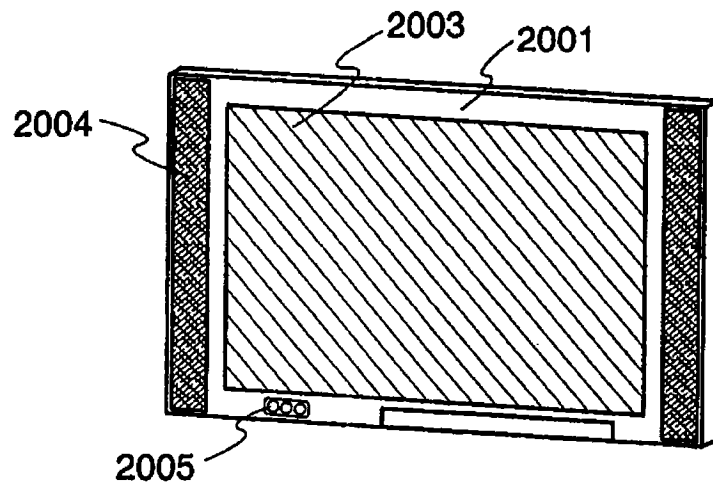


图 14A

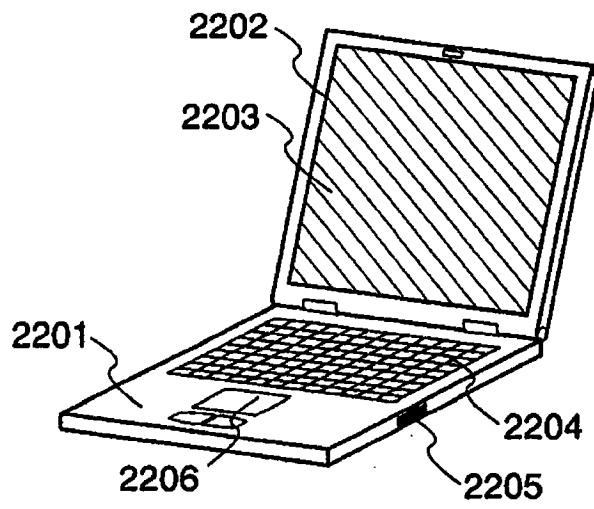


图 14B

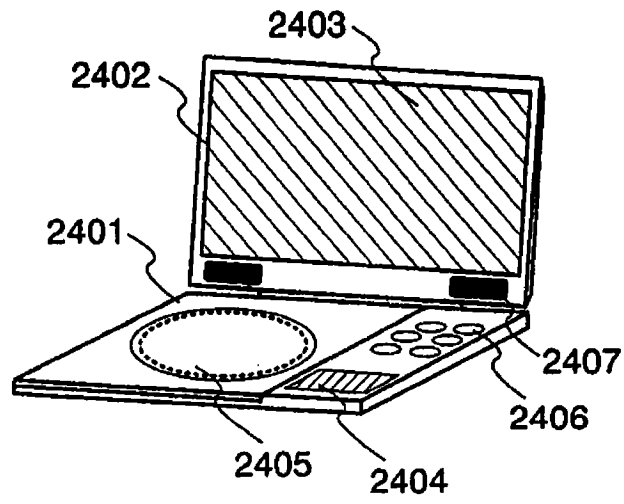


图 14C