

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/12

H05B 33/02

H05B 33/22

H05B 33/28

H05B 33/10

H05B 33/04



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410050028.2

[43] 公开日 2005 年 7 月 13 日

[11] 公开号 CN 1638549A

[22] 申请日 2004.6.29

[74] 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理有限公司

[21] 申请号 200410050028.2

代理人 徐金国 祁建国

[30] 优先权

[32] 2003.12.30 [33] KR [31] 10-2003-0099919

[32] 2003.12.30 [33] KR [31] 10-2003-0099937

[32] 2003.12.31 [33] KR [31] 10-2003-0101281

[71] 申请人 LG. 菲利浦 LCD 株式会社

地址 韩国汉城

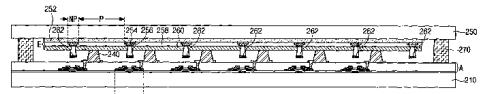
[72] 发明人 朴宰用 金官洙

权利要求书 9 页 说明书 18 页 附图 16 页

[44] 发明名称 双板型有机电致发光显示装置及其制造方法

[57] 摘要

一种双板型有机电致发光显示装置，包括：彼此相互面对且相隔一定间距的第一和第二基板，设在第一基板内表面上并且包含薄膜晶体管的阵列元件层，设在阵列元件层上并且与薄膜晶体管电性连接的连接图形，设在第二基板内表面上的第一电极；设在相邻像素区之间的非像素区内第一电极上的间隔壁，设在像素区内第一电极上的有机发光层，设在像素区内有机发光层上并与连接图形电性连接的第二电极，设在间隔壁上的吸湿层，和沿周边部分设在第一和第二基板之间的密封剂图形。



1. 一种双板型有机电致发光显示装置，包括：

彼此相互面对且相隔一定间距的第一和第二基板，

5 设在第一基板内表面上并且包含薄膜晶体管的阵列元件层，

设在阵列元件层上并且与薄膜晶体管电性连接的连接图形，

设在第二基板内表面上的第一电极；

设在相邻像素区之间的非像素区内第一电极上的间隔壁，

设在像素区内第一电极上的有机发光层，

10 设在像素区内有机发光层上并与连接图形电性连接的第二电极，

设在间隔壁上的吸湿层，和

沿周边部分设在第一和第二基板之间的密封剂图形。

2. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，其中间隔壁相对于第二基板具有呈倒锥形的侧面。

15 3. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述吸湿层用绝缘材料制作。

4. 根据权利要求 3 所述的装置，其特征在于，所述的绝缘材料包括氧化物。

5. 根据权利要求 4 所述的装置，其特征在于，所述的氧化物包括氧化钙和

20 氧化钡中的至少一种。

6. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，进一步包括设在非像素区内第一电极和间隔壁之间的绝缘图形。

7. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述的第一电极作为阳极而第二电极作为阴极，和

25 所述的第一电极是透明的，由此使得从有机发光层发出的光能透过第一电极。

8. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述的有机发光层包括彼此分开的红、绿和蓝色发光层，每个发光层对应一个像素区。

9. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，进一步包括设在第一电极和

30 第二基板之间的滤色片层，其中有机发光层发射的基本上是单色光。

10. 根据权利要求 9 所述的装置，其特征在于，进一步包括设在第一电极和第二基板之间的变色介质。

11. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述的薄膜晶体管作为驱动薄膜晶体管，而阵列元件层进一步包括开关薄膜晶体管。

5 12. 一种双板型有机电致发光显示装置，包括：

彼此相互面对且相隔一定间距的第一和第二基板，

设在第一基板内表面上并且包含薄膜晶体管的阵列元件层，

设在阵列元件层上并且与薄膜晶体管电性连接的连接图形，

设在第二基板内表面上的第一电极，

10 设在相邻像素区之间的非像素区内第一电极上的间隔壁，间隔壁包含分间隔壁，每个分间隔壁包围一个像素区，

设在像素区内第一电极上的有机发光层，

设在像素区内有机发光层上并与连接图形电性连接的第二电极，

设在相邻的分间隔壁之间的吸湿层，和

15 沿周边部分设在第一和第二基板之间的密封剂图形。

13. 根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述的吸湿层用绝缘材料制作。

14. 根据权利要求 13 所述的装置，其特征在于，所述的绝缘材料包括氧化物。

20 15. 根据权利要求 14 所述的装置，其特征在于，所述的绝缘材料是氧化钙和氧化钡中的至少一种。

16. 根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，进一步包括设在非像素区内的第一电极和间隔壁之间的绝缘图形。

17. 根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述的第一电极作为阳极而第二电极作为阴极，和

25 所述的第一电极是透明的，由此使得从有机发光层发出的光能透过第一电极。

18. 根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述的有机发光层包括彼此分开的红、绿和蓝色发光层，每个发光层对应一个像素区。

30 19. 根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，进一步包括设在第一电

极和第二基板之间的滤色片层，其中有机发光层发射的基本上是单色光。

20. 根据权利要求 19 所述的装置，其特征在于，进一步包括设在第一电极和第二基板之间的变色介质。

21. 根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述的薄膜晶体管作为 5 驱动薄膜晶体管，而阵列元件层进一步包括开关薄膜晶体管。

22. 根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，所述的吸湿层的宽度和厚度由相邻分间隔壁之间的隔离区确定。

23. 根据权利要求 12 所述的装置，其特征在于，每个分间隔壁相对于第二基板具有呈倒锥形的侧面和垂直侧面。

10 24. 根据权利要求 23 所述的装置，其特征在于，所述的倒锥形侧面面对分间隔壁内侧的象素区。

25. 一种制造双板型有机电致发光显示装置的方法，包括：

在第一基板上形成阵列元件层，阵列元件层包含薄膜晶体管，

在阵列元件层上形成连接图形，连接图形与薄膜晶体管电性连接，

15 在第二基板上形成第一电极，

在相邻象素区之间的非象素区内的第一电极上形成间隔壁，间隔壁具有倒锥形侧面，在象素区内的第一电极上形成有机发光层，

在象素区内的有机发光层上形成第二电极，

在间隔壁上形成吸湿层，和

20 将第一及第二基板粘结使第二电极与连接图形相连。

26. 根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，所述的吸湿层用绝缘材料制成。

27. 根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，所述的绝缘材料包括氧化物。

25 28. 根据权利要求 27 所述的方法，其特征在于，所述的绝缘材料包括氧化钙和氧化钡中的至少一种。

29. 根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，其中采用喷墨法、辊印法、丝网印刷法和棒涂法之一制作吸湿层。

30 30. 根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，其中用掩模形成吸湿层，所述的掩模具有对应于间隔壁的开口。

31. 根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，其中在形成间隔壁和形成有机发光层之间形成吸湿层。

32. 根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，其中形成有机发光层包括依次形成彼此分开的红、绿和蓝色发光层，每个发光层对应一个象素区。

5 33. 根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，进一步包括在第一电极和第二基板之间形成滤色片层的步骤，其中有机发光层发射的基本上是单色光。

34. 根据权利要求 33 所述的方法，其特征在于，进一步包括在第一电极和第二基板之间形成变色介质的步骤。

10 35. 根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，进一步包括在非象素区内的第一电极和间隔壁之间形成绝缘图形的步骤。

36. 根据权利要求 25 所述的方法，其特征在于，其中形成有机发光层包括利用间隔壁的倒锥形侧面选择性地向象素区提供有机发光层材料，从而在不使用掩模的情况下形成有机发光层，和其中形成第二电极包括利用间隔壁的倒锥形侧面选择性地向象素区提供第二电极材料，由此在不使用掩模的情况下形成第二电极的图形。

37. 一种制造双板型有机电致发光显示装置的方法，包括：

在第一基板上形成阵列元件层，阵列元件层包含薄膜晶体管，

在阵列元件层上形成连接图形，连接图形与薄膜晶体管电性连接，

20 在第二基板上形成第一电极，

在相邻象素区之间的非象素区内的第一电极上形成间隔壁，间隔壁具有倒锥形侧边并包含分间隔壁，每个分间隔壁包围一个象素区，

在象素区内的第一电极上形成有机发光层，

在象素区内的有机发光层上形成第二电极，

25 在相邻分间隔壁之间形成吸湿层，和

将第一及第二基板粘合使第二电极与连接图形相连。

38. 根据权利要求 37 所述的方法，其特征在于，所述的吸湿层用绝缘材料制成。

39. 根据权利要求 38 所述的方法，其特征在于，所述的绝缘材料包括氧化物。

40. 根据权利要求 39 所述的方法，其特征在于，所述的绝缘材料是氧化钙和氧化钡之一。

41. 根据权利要求 37 所述的方法，其特征在于，其中采用喷墨法、辊印法、丝网印刷法和棒涂法之一形成吸湿层。

5 42. 根据权利要求 37 所述的方法，其特征在于，其中用掩模形成吸湿层，所述掩模具有对应于间隔壁的开口。

43. 根据权利要求 37 所述的方法，其特征在于，其中在形成间隔壁和形成有机发光层之间形成吸湿层。

10 44. 根据权利要求 37 所述的方法，其特征在于，其中每个分间隔壁相对于第二基板具有一个倒锥形侧面和一个垂直侧面，倒锥形侧面面对象素区。

45. 根据权利要求 37 所述的方法，其特征在于，其中形成有机发光层包括依次形成彼此分开的红、绿和蓝色发光层，每个发光层对应一个象素区。

15 46. 根据权利要求 37 所述的方法，其特征在于，进一步包括在第一电极和第二基板之间形成滤色片层的步骤，其中有机发光层发射的基本上是单色光。

47. 根据权利要求 46 所述的方法，其特征在于，进一步包括在第一电极和第二基板之间形成变色介质的步骤。

48. 根据权利要求 37 所述的方法，其特征在于，进一步包括在非象素区内的第一电极和间隔壁之间形成绝缘图形的步骤。

20 49. 根据权利要求 36 所述的方法，其中形成有机发光层包括利用间隔壁的倒锥形侧面选择性地向象素区提供有机发光层材料，从而在不使用掩模的情况下形成有机发光层，和其中形成第二电极包括利用间隔壁的倒锥形侧面选择性地向象素区提供第二电极材料，由此在不使用掩模的情况下形成第二电极的图形。

25 50. 一种双板型有机电致发光显示装置，包括：
彼此相互面对且相隔一定间距的第一和第二基板，
设在第一基板内表面上并且包含薄膜晶体管的阵列元件层，
设在阵列元件层上并且与薄膜晶体管电性连接的连接图形，
覆盖阵列元件层并暴露连接图形的吸湿层，
30 设在第二基板内表面上并与连接图形电性相连的有机电致发光二极管，和

沿周边部分设在第一和第二基板之间的密封剂图形。

51. 根据权利要求 50 所述的装置，其特征在于，其中第一和第二基板之间的密封剂图形内部基本上是真空的。

52. 根据权利要求 51 所述的装置，其特征在于，其中用吸湿和吸气绝缘材料制成吸湿层。

53. 根据权利要求 52 所述的装置，其特征在于，所述的绝缘材料包括氧化物。

54. 根据权利要求 53 所述的装置，其特征在于，所述的绝缘材料包括氧化钙和氧化钡中的至少一种。

10 55. 根据权利要求 50 所述的装置，其特征在于，所述的吸湿层设在密封剂图形的内侧。

56. 根据权利要求 50 所述的装置，其特征在于，其中有机电致发光二极管包括由彼此分开的红、绿和蓝色发光层构成的有机发光层。

15 57. 根据权利要求 50 所述的装置，其特征在于，进一步包括设在有机电致发光二极管和第二基板之间的滤色片层，其中有机电致发光二极管的有机发光层发射的基本上是单色光。

58. 根据权利要求 57 所述的装置，其特征在于，进一步包括设在有机电致发光二极管和第二基板之间的变色介质。

20 59. 根据权利要求 50 所述的装置，其特征在于，其中有机电致发光二极管包括第一电极、有机发光层、第二电极和间隔壁，第一电极设置在第二基板的整个表面上，间隔壁具有倒锥形侧面，有机发光层和第二电极的边界由间隔壁确定。

60. 根据权利要求 50 所述的装置，其特征在于，其中薄膜晶体管作为驱动薄膜晶体管，其向有机电致发光二极管提供电流。

25 61. 根据权利要求 50 所述的装置，其特征在于，其中阵列元件层包括多条沿第一方向形成的栅极线，与多条选通交叉形成的多条数据线，与多条数据线平行形成的多条电源线，在栅极线和数据线的每个交点上的开关薄膜晶体管，和与开关薄膜晶体管的漏极以及相应的电源线相连的驱动薄膜晶体管，其中连接图形与驱动薄膜晶体管的漏极相连，和其中吸湿层覆盖多条栅极线、数据线和电源线、开关薄膜晶体管和驱动薄膜晶体管。

62. 一种制造双板型有机电致发光显示装置的方法，包括：

在第一基板上形成阵列元件层，阵列元件层包含薄膜晶体管，

在阵列元件层上形成连接图形，连接图形与薄膜晶体管电性连接，

形成覆盖阵列元件层和暴露连接图形的吸湿层，

5 在第二基板上形成有机电致发光二极管，

在第一基板和第二基板之一上沿周边部分形成密封剂图形，和

将第一及第二基板粘结使有机电致发光二极管与连接图形相连。

63. 根据权利要求 62 所述的方法，其特征在于，其中在将第一和第二基

板粘结后，使由密封剂图形在第一和第二基板之间确定的内部空间形成真空。

10 64. 根据权利要求 62 所述的方法，其特征在于，其中形成吸湿层包括在
第一基板上涂敷液态的吸湿材料。

65. 根据权利要求 64 所述的方法，其特征在于，所述吸湿材料包括吸湿
材料和吸气材料以及溶剂。

15 66. 根据权利要求 64 所述的方法，其特征在于，其中用喷墨法、辊印法、
丝网印刷法和棒涂法之一涂敷吸湿材料。

67. 根据权利要求 65 所述的方法，其特征在于，其中用掩模涂敷吸湿材
料，所述掩模具有开口，该开口对应于除了与连接图形相应的区域以外的部分。

68. 一种双板型有机电致发光显示装置，包括：

彼此相互面对且相隔一定间距的第一和第二基板，

20 设在第一基板上的多条栅极线、多条数据线和多条电源线，多条栅极线与
多条数据线和多条电源线相互交叉构成多个象素区，

设在每个象素区内的开关元件，开关元件包括开关薄膜晶体管和驱动薄膜
晶体管，

设在每个象素区内的存储电容，所述电容与开关元件相连，

25 与驱动薄膜晶体管电性连接的连接图形，

设在存储电容上方由吸湿导电材料制成的吸湿层，

设在第二基板内表面上并且包含第一电极、有机发光层和第二电极的有机
电致发光二极管，

其中有机电致发光二极管与连接图形电性相连。

30 69. 根据权利要求 68 所述的装置，其特征在于，所述的吸湿导电材料包

括能提高真密度和除湿的吸湿材料。

70. 根据权利要求 69 所述的装置，其中吸湿材料包括第 4 族元素，例如锆 (Zr)、钛 (Ti) 和铪 (Hf)，第 5 族元素，例如钒 (V)、铌 (Nb)、和钽 (Ta)，第六族元素，例如铬 (Cr)、钼 (Mo)、钨 (W)，第 8 族元素，例如铁 (Fe)、钌 (Ru) 和锇 (Os)，第 10 组元素，例如镍 (Ni)，和第 9 组元素，例如钴 (Co) 中的至少一种，其中组标记所用的图表是数字化的并遵循目前的 IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) 协定。

71. 根据权利要求 69 所述的装置，其中吸湿材料包括锆 (Zr)、钛 (Ti)、铪 (Hf)、钒 (V)、铌 (Nb)、钽 (Ta)、铬 (Cr)、钼 (Mo)、钨 (W)、铁 (Fe)、钌 (Ru) 和锇 (Os)、镍 (Ni)、和钴 (Co) 中的至少一种。

72. 根据权利要求 69 所述的装置，其中吸湿材料包括元素族 1、11、13、15、16、17 和 18 中的至少一种，其中组标记所用的图表是数字化的并遵循目前的 IUPAC 协定。

73. 根据权利要求 68 所述的装置，其特征在于，其中用沉积法形成吸湿层。

74. 根据权利要求 73 所述的装置，其特征在于，其中沉积法是溅射法和蒸发法之一。

75. 根据权利要求 68 所述的装置，其特征在于，其中有机发光层包括彼此分开的红、绿和蓝色发光层，每个发光层对应一个象素。

76. 根据权利要求 68 所述的装置，其特征在于，进一步包括设在有机电致发光二极管和第二基板之间的滤色片层，其中有机发光层发射的基本上是单色光。

77. 根据权利要求 76 所述的装置，其特征在于，进一步包括设在有机电致发光二极管和第二基板之间的变色介质。

78. 根据权利要求 68 所述的装置，其特征在于，进一步包括设在相邻象素之间非象素区内第一电极上的绝缘图形和间隔壁，其中第一电极形成在第二基板的整个表面上，间隔壁具有倒锥形侧面，由此可由间隔壁确定有机发光层和第二电极的边界。

79. 根据权利要求 68 所述的装置，其特征在于，所述的第一电极是透明的，因此从有机发光层发出的光能透过第一电极。

80. 根据权利要求 79 所述的装置，其特征在于，其中第一电极作为阳极，第二电极作为阴极，第一电极用透明导电材料制作。

81. 根据权利要求 68 所述的装置，其特征在于，其中多条电源线与多条数据线平行。

5 82. 根据权利要求 81 所述的装置，其特征在于，其中在栅极线和数据线的每个交叉部分上形成开关薄膜晶体管，所述薄膜晶体管与栅极线和数据线相连，其中驱动薄膜晶体管与电源线以及开关薄膜晶体管相连。

10 83. 根据权利要求 82 所述的装置，其特征在于，其中每个开关薄膜晶体管和驱动薄膜晶体管包括栅极、半导体层、源极和漏极，和其中存储电容包括与开关薄膜晶体管的漏极相连的第一电容电极，与电源线相连的第二电容电极，和设在第一和第二电容电极之间的绝缘层。

84. 一种双板型有机电致发光显示装置，包括：

彼此相互面对且相隔一定间距的第一和第二基板，

15 设在第一基板内表面上的象素驱动部件，象素驱动部件包括金属线组和薄膜晶体管，金属线组包括栅极线、数据线和电源线，薄膜晶体管由金属线组施加的电压激活，

设在象素驱动部件上并与薄膜晶体管电性连接的连接图形，

设在第二基板内表面上并通过连接图形与薄膜晶体管电性连接的有机电致发光二极管，和

20 设在象素驱动部件上除了与金属线组以及薄膜晶体管对应的区域以外的区域上的吸湿层，吸湿层包含吸湿导电材料。

85. 一种双板型有机电致发光显示装置，包括：

彼此相互面对且相隔一定间距的第一和第二基板，

设在第一基板内表面上的薄膜晶体管，

25 与薄膜晶体管连接的连接图形，

设在第二基板内表面上并通过连接图形与薄膜晶体管电性连接的有机电致发光二极管，

设在第一和第二基板之一的内表面上的吸湿层。

双板型有机电致发光显示装置及其制造方法

5 本发明要求 2003 年 12 月 30 日申请的第 P2003-0099919 号和 2003 年 12 月 30 日申请的第 P2003-0099937 号以及 2003 年 12 月 31 日申请第 P2003-0101281 号韩国专利申请的权益，针对本申请涉及的所有目的，在本申请中将上述所有申请以引用的形式加以结合。

10 技术领域

本发明涉及一种有机电致发光显示装置及其制造方法，更确切地说，涉及一种双板型有机电致发光显示装置及其制造方法。

背景技术

15 在平板显示装置中，因为与液晶显示装置相比，有机电致发光(EL)装置是自发光且不需要外加光源，所以有机电致发光显示装置具有宽视角、高对比度和小尺寸，而且重量轻。有机电致发光显示装置还具有低能耗的特点。此外，有机电致发光显示装置可用低直流电压驱动而且其响应时间很短。由于有机电致发光显示装置的所有部件都是固态的，所以有机电致发光显示装置可用于很宽的温度范围而且不会因受外部撞击而损坏。此外，有机电致发光显示装置的
20 制造成本很低。特别是，有机电致发光显示装置与液晶显示装置或等离子体显示板相比制造工艺简单，在制造有机电致发光显示装置时仅需要沉积和密封设备。

图 1 是现有技术中有机电致发光显示装置的剖面图。在图 1 中，有机电致发光显示装置包括第一基板 10 和与第一基板彼此相对设置的第二基板 60，两个基板之间留有预定间隙。在第一基板 10 的内表面上形成阵列元件层 AL。阵列元件层 AL 包括形成在每个作为图像最小单元的像素区 P 中的薄膜晶体管 T。在阵列元件层 AL 上形成有机电致发光二极管 E。有机电致发光二极管 E 包括依次形成的第一电极 48，有机发光层 54 和第二电极 56。从有机发光层 54 发出的光射向第一和第二电极 48 和 56 中的透明电极。根据光的发射方向把有机
30

电致发光显示装置分成顶部发光型和底部发光型。这里，有机电致发光显示装置为底部发光型，其第一电极 48 由透明材料制成，从有机发光层 54 发出的光透过第一电极 48。

第二基板 60 作为一种封装基板。在第二基板 60 的内表面上形成凹部 62，并将干燥剂 64 放置在凹部 62 内。干燥剂 64 用于除去渗入第一和第二基板 10 和 60 之间的间隙内的所有外部湿气并保护有机电致发光二极管 E。沿着第一和第二基板 10 和 60 的周边部分形成密封剂图形 70，利用该图形来密封第一和第二基板 10 和 60。

图 2A 是现有技术的有机电致发光显示 (OELD) 装置中象素的平面图，而图 2B 是沿图 2A 中的线 II—II 剖切的剖面图。在图 2A 和 2B 中，在基板 10 上形成缓冲层 12，在缓冲层 12 上形成彼此相隔一定距离的半导体层 14 和电容电极 16。在半导体层 14 的中部依次形成栅极绝缘层 18 和栅极 20。半导体层 14 包括与栅极 20 相对应的有源区 14a 和设置在有源区 14a 两侧的源极及漏极 14b、14c。在与栅极 20 相同的层上还形成沿第一方向延伸的栅极线 22。

第一钝化层 24 覆盖栅极 20 和电容电极 16。在第一钝化层 24 的上方对应于电容电极 16 形成电源电极 26，电源电极 26 从电源线 28 上伸出并沿着与第一方向正交的第二方向形成。

在包含电源电极 26 的基板 10 的整个表面上形成第二钝化层 30。第一和第二钝化层 24 和 30 包括贯穿其中的第一和第二接触孔 32 和 34。第一接触孔 32 暴露半导体层 14 的漏区 14c，而第二接触孔 34 暴露半导体层 14 的源区 14b。第二钝化层 30 还具有用于暴露一部分电源电极 26 的第三接触孔 36。

在第二钝化层 30 上形成源极 38 和漏极 40。漏极 40 通过第一接触孔 32 与半导体层 14 的漏区 14c 相连。源极 38 通过第二接触孔 34 与半导体层 14 的源区 14b 相连并通过第三接触孔 36 与电源电极 26 相连。

如图 2A 中所示，在与源极 38 和漏极 40 相同的层上沿第二方向形成数据线 42。数据线 42 与栅极线 22 相叉从而构成象素区 P。第三钝化层 44 覆盖漏极 40 和源极 38。第三钝化层 44 具有用于暴露一部分漏极 40 的漏极接触孔 46。

在第三钝化层 44 上形成立发光区 EA，并在发光区 EA 上形成第一电极 48。第一电极 48 通过漏极接触孔 46 与漏极 40 相连。在第一电极 48 和第三钝化层 44 上形成中间绝缘层 50。中间绝缘层 50 暴露第一电极 48 的主要部分并覆盖

第一电极 48 的边缘。在发光区 EA 中的第一电极 48 和中间绝缘层 50 上形成有机发光层 54。在包含了有机发光层 54 的基板 10 的整个表面上形成第二电极 56。

5 半导体层 14、栅极 20、源极 38 和漏极 40 构成薄膜晶体管。图 2B 的薄膜晶体管为驱动薄膜晶体管 Td。驱动薄膜晶体管 Td 设置在开关薄膜晶体管 Ts 和电源线 28 之间。开关薄膜晶体管 Ts 位于栅极线 22 和数据线 42 的交叉部分上，并且与驱动薄膜晶体管 Td 具有相同结构。

10 在此，驱动薄膜晶体管 Td 的栅极 20 与开关薄膜晶体管 Ts 相连而驱动薄膜晶体管 Td 的漏极 40 构成岛形。开关薄膜晶体管 Ts 包括从栅极线 22 上延伸出的另一栅极和从数据线 42 上伸出的另一源极。

电源线 28(包括电源电极 26)和电容电极 16 彼此重叠形成存储电容 Cst。

15 底部发光型 OELD 装置是通过将包含阵列元件和有机发光二极管的基板与另一用于封装的基板粘结后制成的。由于 OELD 装置的产量取决于阵列元件和有机发光二极管的产量，所以在具有上述结构的 OELD 装置中，整个工艺的产量受到后面有机发光二极管生产的极大影响。因此，即使是能适量地生产阵列元件，但是如果因为杂质或其他因素而不能适量地生产厚度约为 1000Å 的有机发光层，最终的 OELD 装置将会作为废品被剔除。在这种情况下，将浪费所有的制造成本和制造阵列元件所需的原材料，并且使产量降低。

20 尽管底部发光型 OELD 装置具有极佳的稳定性和生产工艺中一定程度的自由度，但是底部发光型 OELD 装置具有较低的孔径比。因此，底部发光型 OELD 装置一般并不适合高孔径比的装置。

25 另一方面，顶部发光型 OELD 装置具有高孔径比，并且易于制造。此外，顶部发光型 OELD 装置的寿命较长。然而，在顶部发光型 OELD 装置中，由于通常将阴极电极置于有机发光层上方，所以在选择制作阴极电极所用的材料时受到限制。因此，光的透射率受到限制，并且发光效率降低。此外，为了提高光透射率，必须使钝化层形成薄膜，这样就不能完全阻挡外部的湿气和空气。

发明内容

因此，本发明在于提供一种双板型有机电致发光显示装置及其制造方法，
30 所述装置和方法基本上克服了因现有技术的局限和缺点造成的一个或多个问

题。

本发明的目的是，提供一种具有高孔径比和高清晰度图像的双板型有机电致发光显示装置及其制造方法。

本发明的另一个目的是提供一种能提高产量和生产率的双板型有机电致发光显示装置及其制造方法。
5

本发明的另一目的是提供一种可靠的双板型有机电致发光显示装置及其制造方法。

本发明的其它特征和优点将在下面的说明中给出，其中一部分特征和优点可以从说明中明显得出或是通过对本发明的实践而得到。通过在文字说明部分、权利要求书以及附图中特别指出的结构，可以实现和获得本发明的目的和其它优点。
10
15

为了得到这些和其它优点并根据本发明的目的，作为具体和广义的描述，本发明的双板型有机电致发光显示装置包括：彼此相互面对且相隔一定间距的第一和第二基板；设在第一基板内表面上并且包含薄膜晶体管的阵列元件层；设在阵列元件层上并且与薄膜晶体管电性连接的连接图形；设在第二基板内表面上的第一电极；设在相邻象素区之间的非象素区内第一电极上的间隔壁；设在象素区内第一电极上的有机发光层；设在象素区内有机发光层上并与连接图形电性连接的第二电极；设在间隔壁上的吸湿层；和在第一和第二基板之间沿周边部分设置的密封剂图形。
20

按照另一方面，本发明的双板型有机电致发光显示装置包括彼此相互面对且相隔一定间距的第一和第二基板；设在第一基板内表面上并且包含薄膜晶体管的阵列元件层；设在阵列元件层上并且与薄膜晶体管电性连接的连接图形；设在第二基板内表面上的第一电极；设在相邻象素区之间的非象素区内第一电极上的间隔壁，该间隔壁包含分间隔壁，每个分间隔壁包围一个象素区；设在象素区内第一电极上的有机发光层；设在象素区内有机发光层上并与连接图形电性连接的第二电极；设在相邻的分间隔壁之间的吸湿层；和在第一和第二基板之间沿周边部分设置的密封剂图形。
25
30

按照另一方面，本发明所述制造双板型有机电致发光显示装置的方法包括以下步骤：在第一基板上形成阵列元件层，该阵列元件层包含薄膜晶体管；在阵列元件层上形成连接图形，该连接图形与薄膜晶体管电性连接；在第二基板

上形成第一电极；在相邻像素区之间的非像素区内的第一电极上形成间隔壁，该间隔壁具有倒锥形侧边；在像素区内的第一电极上形成有机发光层；在像素区内的有机发光层上形成第二电极；在间隔壁上形成吸湿层；和将第一及第二基板粘结以使第二电极与连接图形相连，其中由于间隔壁的缘故使得有机发光层和第二电极自动形成图形。
5

按照另一方面，本发明所述制造双板型有机电致发光显示装置的方法包括以下步骤：在第一基板上形成阵列元件层，该阵列元件层包含薄膜晶体管；在阵列元件层上形成连接图形，该连接图形与薄膜晶体管电性连接；在第二基板上形成第一电极；在相邻像素区之间的非像素区内的第一电极上形成间隔壁，
10 该间隔壁具有倒锥形侧边并包含分间隔壁，每个分间隔壁包围一个像素区；在像素区内的第一电极上形成有机发光层；在像素区内的有机发光层上形成第二电极；在相邻分间隔壁之间形成吸湿层；和将第一及第二基板粘结以使第二电极与连接图形相连，其中由于间隔壁的缘故使得有机发光层和第二电极自动形成图形。
15

按照另一方面，本发明的双板型有机电致发光显示装置包括彼此相互面对且相隔一定间距的第一和第二基板；设在第一基板内表面上并且包含薄膜晶体管的阵列元件层；设在阵列元件层上并且与薄膜晶体管电性连接的连接图形；覆盖阵列元件层并暴露连接图形的吸湿层；设在第二基板内表面上并与连接图形电性相连的有机电致发光二极管；和在第一和第二基板之间沿周边部分设置的密封剂图形。
20

按照另一方面，本发明所述制造双板型有机电致发光显示装置的方法包括以下步骤：在第一基板上形成阵列元件层，该阵列元件层包含薄膜晶体管；在阵列元件层上形成连接图形，该连接图形与薄膜晶体管电性连接；形成覆盖阵列元件层和暴露连接图形的吸湿层；在第二基板上形成有机电致发光二极管；
25 在第一基板和第二基板之一上沿周边部分形成密封剂图形；和将第一及第二基板粘结以使有机电致发光二极管与连接图形相连。

按照另一方面，本发明的双板型有机电致发光显示装置包括彼此相互面对且相隔一定间距的第一和第二基板；在第一基板上设置的多条栅极线、多条数据线和多条电源线，多条栅极线与多条数据线和多条电源线相互交叉构成多个
30 像素区；在每个像素区内设置的开关元件，该开关元件包括开关薄膜晶体管和

驱动薄膜晶体管；在每个象素区内设置的存储电容，所述电容与开关元件相连；还包括与驱动薄膜晶体管电性连接的连接图形；设置在存储电容上方由吸湿导电材料制成的吸湿层；设置在第二基板内表面上并且包含第一电极、有机发光层和第二电极的有机电致发光二极管，其中有机电致发光二极管与连接图形电性连接。
5

按照另一方面，本发明的双板型有机电致发光显示装置包括彼此相互面对且相隔一定间距的第一和第二基板；设置在第一基板内表面上的象素驱动部件，该象素驱动部件包括金属线组和薄膜晶体管，金属线组包括栅极线、数据线和电源线，薄膜晶体管由金属线组施加的电压激活；设置在象素驱动部件上10并与薄膜晶体管电性连接的连接图形；设置在第二基板内表面上并通过连接图形与薄膜晶体管电性连接的有机电致发光二极管；和设置在象素驱动部件上除了与金属线组以及薄膜晶体管对应的区域之外区域上的吸湿层，该吸湿层包含吸湿导电材料。

按照另一方面，本发明的双板型有机电致发光显示装置包括：彼此相互面对且相隔一定间距的第一和第二基板；设置在第一基板内表面上的薄膜晶体管；与薄膜晶体管连接的连接图形；设置在第二基板内表面上并通过连接图形与薄膜晶体管电性连接的有机电致发光二极管；设置在第一和第二基板之一的15内表面上的吸湿层。

很显然，上面的一般性描述和下面的详细说明都是示例性和解释性的，其20意在对要求保护的发明作进一步解释。

附图说明

本申请所包含的附图用于进一步理解本发明，其与说明书相结合并构成说明书的一部分，所述附图表示本发明的实施例并与说明书一起解释本发明的原理。附图中：
25

图 1 是现有技术中有机电致发光显示装置的剖面图。

图 2A 是现有技术的有机电致发光显示装置中象素的平面图。

图 2B 是沿图 2A 中的线 II—II 剖切的剖面图。

图 3 是按照本发明第一实施例所述双板型有机电致发光显示装置的剖面30图。

图 4 是按照本发明第二实施例所述双板型有机电致发光显示装置的剖面图。

图 5 是按照本发明第二实施例所述双板型有机电致发光显示装置中基板的示意性平面图。

5 图 6A 是按照本发明第三实施例所述双板型有机电致发光显示装置的剖面图。

图 6B 是图 6A 中区域 B 的放大图。

图 6C 是双板型有机电致发光显示装置中基板的平面图。

10 图 7 是表示制造本发明所述双板型有机电致发光显示装置实例的工艺流程图。

图 8 是按照本发明第四实施例所述双板型有机电致发光显示装置的剖面图。

图 9 是表示图 8 中双板型有机电致发光显示装置下基板的平面图。

15 图 10 是按照本发明第五实施例所述双板型有机电致发光显示装置的剖面图。

图 11 是表示制造本发明所述双板型有机电致发光显示装置另一实例的工艺流程图。

图 12A 是表示本发明第六实施例所述双板型有机电致发光显示装置中基板的平面图。

20 图 12B 是沿图 12A 中的线 XII—XII 剖切的剖面图。

图 13 是按照本发明第六实施例所述双板型有机电致发光显示装置的剖面图。

具体实施方式

25 现在将详细说明本发明的优选实施例，所述实施例的实例示于附图中。

图 3 是按照本发明第一实施例所述双板型有机电致发光显示 (OELD) 装置的剖面图。在图 3 中，双板型有机电致发光显示 (OELD) 装置包括相隔一定间距并彼此相对设置的第一基板 110 和第二基板 130。在第一基板 110 的内表面上形成的包含多个薄膜晶体管 T 的阵列元件层 A。在阵列元件层 A 上形成具有预定厚度的多个连接图形 120。每个连接图形 120 与每个薄膜晶体管 T 相连。

连接图形 120 的预定厚度可以根据将形成在不同基板上的象素驱动部件和发光部件通过连接图形 120 彼此电性连接所需的厚度范围进行选择。因此，连接图形的厚度与基板 110 和 130 之间的盒间隙相对应。

图 3 中的薄膜晶体管 T 可以作为驱动薄膜晶体管向有机电致发光二极管提供电流和控制发光亮度。薄膜晶体管 T 可以是采用非晶硅的反向交错结构。

在第二基板 130 的整个内表面上形成第一电极 132，并在对应于相邻象素区 P 之间的边界部分的非象素区内的第一电极 132 上依次形成绝缘图形 138 和间隔壁 140。间隔壁 140 是倒锥形并且具有一定厚度。在相邻的间隔壁 140 之间和相邻的绝缘图形 138 之间的第一电极 132 上依次形成有机发光层 142 和第二电极 144。有机发光层 142 和第二电极 144 因间隔壁 140 的缘故而形成一定图形，其不需要额外附加的构图工艺。因此，应根据由间隔壁 140 和绝缘图形 138 划分到每个象素区 P 中的有机发光层 142 和第二电极 144 的厚度范围来选择间隔壁 140 和绝缘图形 138 的总厚度。

有机发光层 142 包括红、绿和蓝色发光层 142a、142b 和 142c，每一发光层对应于各自的象素区 P。第一和第二电极 132 和 144 与插设在它们之间的有机发光层 142 形成有机电致发光二极管 E。

可以用透明材料制作第一电极 132 以便使得从有机发光层 142 发射的光透过第一电极 132 从而以顶部发光的模式显示图像。例如，如果将第一电极 132 作为阳极而将第二电极 144 作为阴极，那么可以用例如氧化铟锡 (ITO) 等透明导电材料制作第一电极 132。

通过在基板 110 和 130 周边部分形成的密封剂图形将第一和第二基板 110 和 130 粘结到一起。

在第一实施例的双板型 OELD 装置中，由于阵列元件和有机电致发光二极管形成在不同基板上，所以提高了产量和生产率，而且有效增加了装置的寿命。此外，由于采用了顶部发光模式，所以很容易设计薄膜晶体管，并能获得高孔径比和高分辨率，以及提高了可靠性。此外，由于间隔壁的作用使有机发光层和第二电极可在没有荫罩板的情况下自动形成图形，所以提高了生产效率。

在第一实施例中，为了显示完整的彩色图像，而使用了分别发射红、绿和蓝色光的红、绿、蓝色发光层。可以将其称之为独立发光法。尽管图中未示出，但是也可以不使用独立发光法，而是使用其他的全色元件，例如单结构滤色片

层或双结构滤色片层和变色介质 (CCM)。在包含这类全色元件的装置中，有机发光层仅发射例如基本上为单色的光。

双板型 OELD 装置存在的问题是没有额外的空间来固定用于吸收装置中水分的干燥剂。更确切地说，在现有的 OELD 装置中，由于在上基板上不设置元件，所以将干燥剂固定在上基板的内表面上。另一方面，由于像素驱动部件和发光部件形成在各自的基板上，所以双板型 OELD 装置没有用于干燥剂的附加空间。

图 4 是按照本发明第二实施例所述双板型有机电致发光显示 (OELD) 装置的剖面图。下面将主要说明与第一实施例不同的部分。

如图 4 所示，双板型 OELD 装置包括彼此相隔一定间距且相对设置的第一基板 210 和第二基板 250。在第一基板 210 的内表面上形成包含多个薄膜晶体管 T 的阵列元件层。在阵列元件层 A 上形成多个连接图形 240，这些连接图形与多个薄膜晶体管 T 相连接。

在第二基板 250 的整个内表面上形成第一电极 252，在对应于相邻像素区 P 之间边界部分的非像素区 NP 中的第一电极 252 上依次形成绝缘图形 254 和间隔壁 256，其中所述每个像素区都是一个最小的图像单元。间隔壁 256 呈倒锥形并具有一定厚度。有机发光层 258 和第二电极 260 依次形成在像素区 P 内的第一电极 252 上，形成在相邻的间隔壁 256 之间和相邻的绝缘图形 254 之间。由于间隔壁的缘故，有机发光层 258 和第二电极 260 将自动形成图形，而不需要额外附加的构图工艺。因此，应根据由间隔壁 256 划分到每个像素区 P 中的发光层 258 和第二电极 260 的厚度范围来选择间隔壁 256 和和绝缘图形 254 的总厚度。

第一电极 252、有机发光层 258 和第二电极 260 构成有机电致发光二极管 E。沿第一和第二基板 210 和 250 的周边部分形成密封剂图形 270，利用该密封剂图形来密封第一和第二基板 210 和 250。

在该实施例中，吸湿层 262 形成在间隔壁上。可以用诸如氧化钙 (CaO) 或氧化钡 (BaO) 等中的一种吸湿氧化材料或其他隔湿材料来制成吸湿层 262。如果形成在间隔壁 256 上的吸湿层 262 具有导电特性，那么，由于吸湿层 262 的存在可能会使由间隔壁 256 隔开的相邻电极 260 之间产生短路。因此，优选用绝缘材料制作吸湿层 262。可以用采用液相原材料的喷墨法、辊印法、丝网

印刷法和棒涂法之一形成吸湿层 262。

在该实施例中，由于是在间隔壁上形成吸湿层，所以不需要额外的空间来安装吸湿元件。在附图中，尽管仅示出了包含六个象素区 P 的两个象素，但是所述装置包括多个象素。因此，由于与现有技术相比，吸湿层的面积变大，因此，提高了去湿能力。

图 5 是按照本发明第二实施例所述双板型 OELD 装置中基板的示意性平面图，图中示出了包含吸湿层第二基板。

在图 5 中，在基板 250 上形成多个象素区 P，这些象素区彼此相隔一定距离，其中每个象素区是一个最小的图像单元。将象素区 P 之间的间隔称为非象素区 NP。

图 4 中的绝缘图形 254 和间隔壁 256 依次形成在吸湿层 262 下方。事实上，由于间隔壁 256 的厚度使得吸湿层 262 与形成在象素区 P 内的第二电极 260 相互分离。

图 6A—6C 表示按照本发明第三实施例所述的双板型 OELD 装置。图 6A 是双板型 OELD 装置的剖面图，图 6B 是图 6A 中区域 B 的放大图，图 6C 是双板型 OELD 装置中基板的平面图。下面将说明与第一实施例不同的部分。

在该实施例中，方框形的分间隔壁 355 环绕着象素区 P。在象素区 P 之间的非象素区 NP 内，彼此隔开一定距离的相邻分间隔壁 355 形成双间隔壁 356。在该实施例中，由于有机发光层 358 和第二电极 360 也被包含隔离区 SA 的双间隔壁 356 分开，所以与前面的实施例中单间隔壁的情况相比，能确保第二电极 360 分离。

在此，在双间隔壁 356 的隔离区 SA 内形成吸湿层 362。吸湿层 362 的宽度和厚度取决于隔离区 SA 的宽度和厚度。根据第三实施例，吸湿层 362 的结构比第二实施例更稳定，而且由于吸湿层 362 形成在隔离区 SA 内，所以减小了其它层可能受到吸湿层 362 损害的可能性。此外，通过控制隔离区 SA 的尺寸，更容易提高吸湿性。

双间隔壁 356 的倒锥形侧面分别对应于包围象素区 P 的分间隔壁 355 的内侧面。在分间隔壁 355 之间的隔离区 SA 中，形成吸湿层 362。分间隔壁 355 的外侧面（面对隔离区 SA）与基板垂直的结构有助于装置的制造。可以用与第二实施例相同的材料和通过相同的工艺来制造吸湿层 362。

尽管在第二和第三实施例中未说明，但是有机发光层和第二电极形成在间隔壁的最外侧区域。与吸湿层有关的有机发光层和第二电极的沉积顺序取决于制造工艺。

图 7 是表示制造本发明所述双板型 OELD 装置的工艺流程图。

5 在步骤 ST1，在第一基板上形成包含多个薄膜晶体管的阵列元件层，和在阵列元件层上形成多个连接图形。每个连接图形与各自的薄膜晶体管相连。

阵列元件层还包括多条栅极线、数据线和电源线。薄膜晶体管包括在栅极线和数据线交叉区形成的开关薄膜晶体管和与开关薄膜晶体管的漏极以及电源线相连的驱动薄膜晶体管。驱动薄膜晶体管向有机电致发光二极管提供电
10 流。在上述实例中，上述薄膜晶体管表示的是驱动薄膜晶体管。

多个连接图形至少部分地由导电材料制成。每个连接图形可以包括突起的有机材料图形和覆盖突起图形并与薄膜晶体管相连的连接电极。连接图形可以通过其他电极与薄膜晶体管相连。

在步骤 ST2 中，在第二基板的整个表面上形成第一电极。接着，在非象素区内的第一电极上形成绝缘图形和间隔壁。间隔壁具有预定的厚度并具有倒锥形侧面。然后，形成有机发光层和第二电极。由于间隔壁的作用，有机发光层和第二电极将自动形成图形。第一电极、有机发光层和第二电极构成有机电致发光二极管。
15

间隔壁可以是单结构或双结构。在具有分间隔壁的双结构情况下，有机发光层材料和第二电极材料形成在分间隔壁之间。
20

在独立发光法中，有机发光层包括红、绿和蓝色发光材料。在采用诸如滤色片等额外全色元件的情况下，有机发光层包括例如单色发光材料。

在步骤 ST3 中，形成吸湿层。在单结构中，吸湿层形成在间隔壁上，但在双结构中，吸湿层形成在分间隔壁之间的隔离区内。吸湿层的形成包括在间隔壁上或是在分间隔壁之间的隔离区上通过膜形成工艺选择性地涂敷液相原材料。
25

可以用诸如氧化钙 (CaO) 或氧化钡 (BaO) 等吸湿氧化材料或其他隔湿材料制作吸湿层 262。此外，可以用采用液相原材料的喷墨法、辊印法、丝网印刷法和棒涂法之一涂敷原材料。在该步骤中可以使用掩模，其中所述掩模的开口对应于间隔壁上表面(在单结构中)或分间隔壁之间的隔离区(在双结构中)。

30 在步骤 ST4 中，将第一和第二基板彼此相对，使连接图形对应于有机电致

发光二极管，然后进行粘结。在将基板粘结前，在第一和第二基板之一的周边区域上形成密封剂图形。因此，在粘结步骤中，第一和第二基板的周边部分由密封剂图形密封。

通过粘结步骤在第一和第二基板的内部形成真空。吸湿层除去保留在或进入装置中的湿气从而提高装置的寿命和减少可能出现的问题。此外，由于吸湿层形成在间隔壁区内，所以不需要额外的空间来安装吸湿元件。

如下所述，吸湿层可以形成在包含薄膜晶体管的基板上。

图 8 是按照本发明第四实施例所述双板型 OELD 装置的剖面图。

如图 8 所示，双板型 OELD 装置包括彼此相隔一定距离并且相对设置的第一基板 410 和第二基板 450。在第一基板 410 的内表面上形成包含薄膜晶体管 T 的阵列元件层 A。在阵列元件层 A 上形成与薄膜晶体管 T 相连的连接图形 440。

在第二基板 450 的内表面上形成有机电致发光二极管 E，所述二极管 E 与连接图形 440 相连。沿着第一和第二基板 410 和 450 的周边部分形成密封剂图形 470。有机电致发光二极管 E 具有与前面所述实施例相同的结构。

在现有技术中，可以在 OELD 装置的内部填充氮气 (N₂)。相反，双板型 OELD 装置的内部可以是真空。

在第一基板 410 上方形成吸湿层 442，吸湿层覆盖除连接图形 440 之外的所有区域，从而使得吸湿层 442 不会妨碍连接图形 440 和有机电致发光二极管 E 的电连接。吸湿层 442 设置在密封剂图形 470 的内侧。

可以用具有吸湿特性的绝缘材料制成吸湿层 442。可以用氧化钙 (CaO) 或氧化钡 (BaO) 制作吸湿层 442。可以通过采用液相原材料的喷墨法、辊印法、丝网印刷法和棒涂法之一制作吸湿层 442。

图 9 是表示图 8 中双板型 OELD 装置下基板的平面图。如图 9 所示，在基板上沿第一方向形成栅极线 412，和沿与第一方向正交的第二方向形成数据线 420 和电源线 432，所述数据线和电源线彼此相隔一定距离。在栅极线 412 和数据线 420 的相交部分上形成开关薄膜晶体管 Ts。

开关薄膜晶体管 Ts 包括从栅极线 412 上延出的第一栅极 414，和从数据线 420 上延出的第一源极 422，以及与第一源极 422 相隔一定距离的第一漏极 424，和第一半导体层 418。第一半导体层 418 与第一栅极 414、第一源极 422 和第一漏极 424 重叠，并且呈岛形形状。

第二栅极 428 与第一漏极 424 相连，第二半导体层 430 覆盖第二栅极 428。第二源极 434 和第二漏极 438 在第二半导体层 430 的上方彼此相隔一定距离。第二源极 434 和第二漏极 438 具有岛形形状。电源电极 433 从电源线 432 上延伸出并与第二源极 434 相连。第二栅极 428、第二半导体层 430、第二源极 434 和第二漏极 438 构成驱动薄膜晶体管 Td。

第一电容电极 426 从第一漏极 424 上延伸出，第二电容电极 436 从电源线 432 上延伸出。第一电容电极 426 和第二电容电极 436 彼此重叠并与其之间的绝缘层一起形成存储电容 Cst。

如图 9 所示，连接图形 440 与第二漏极 438 相连，在除了连接图形 440 之外的阴影区整个表面上形成吸湿层 442。由于吸湿层 442 形成在包含连接图形 440 的基板上，所以吸湿层 442 可以覆盖与漏极 438 相连的连接图形 440 的连接部分。

如上所述，可以用诸如氧化钙 (CaO) 和氧化钡 (BaO) 等氧化材料或具有吸湿性的液态绝缘材料制作吸湿层 442。因此，形成的吸湿层 442 可以覆盖栅极线 412、数据线 420、电源线 432、开关薄膜晶体管 Ts 和驱动薄膜晶体管 Td。吸湿层 442 的吸湿能力与它的尺寸成正比。在该实施例中，由于吸湿层 442 形成在除了对应于连接图形 440 区域之外的基板整个表面上，所以提高了双板型 OELD 装置中的吸湿能力。

如下所述，本发明的双板型 OELD 装置可以包括附加的全色元件和单色发光材料。

图 10 是按照本发明第五实施例所述双板型 OELD 装置的剖面图。双板型 OELD 装置包括作为全色元件的滤色片层。

如图 10 中所示，第一基板 510 和第二基板 550 彼此相隔一定距离并相对设置。在第二基板 550 的内表面上形成滤色片层 552 和黑色矩阵 554。滤色片层 552 包括红、绿和蓝色分滤色片 552a、552b 和 552c，而黑色矩阵 554 设置在滤色片层上相邻的分滤色片 552a、552b 和 552c 之间。涂层 558 和阻挡层 560 依次形成在滤色片层 552 和黑色矩阵 554 上。涂层 558 将包含滤色片层 552 和黑色矩阵 554 的第二基板 550 的表面平整化。阻挡层 560 防止滤色片层 552 漏气。

在阻挡层 560 上形成第一电极 562，和在非象素区内的第一电极 562 上依

次形成绝缘图形 564 和间隔壁 566。间隔壁 566 具有倒锥形侧面和一定的厚度。在相邻的间隔壁 566 之间和相邻的绝缘图形 564 之间的第一电极 562 上依次形成有机发光层 568 和第二电极 570。由于间隔壁 566 的缘故，有机发光层 568 和第二电极 570 自动形成图形，不需要额外附加的构图工艺。

5 有机发光层 568 由例如发射白光的单色发光材料制成。

第一电极 562、第二电极 570 和有机发光层 568 构成有机电致发光二极管 E。

10 在第一基板 510 的内表面上形成包含薄膜晶体管 T 的阵列元件层 A。在阵列元件层 A 上形成连接图形 540 且与薄膜晶体管 T 相连，所述连接图形还与第二电极 570 相接触，并且使薄膜晶体管 T 与有机电致发光二极管 E 电性连接。

在密封剂图形 571 内侧的第一基板 510 的整个表面上方形成吸湿层 542，所述吸湿层覆盖除了对应于连接图形 540 区域之外的阵列元件层 A。

可以用双结构的滤色片层和变色介质 (CCM) 作为全色元件。在这种情况下，有机发光层仅发射基本上为单波长的单色光。例如，有机发光层发射蓝光。

15 图 11 是表示制造本发明所述双板型 OELD 装置实例的工艺流程图。

在步骤 ST11 中，在第一基板上形成包含薄膜晶体管的阵列元件层并在阵列元件层上形成连接图形。连接图形与薄膜晶体管相连。

20 阵列元件层还包括栅极线、数据线、电源线和存储电容。薄膜晶体管包括在栅极线和数据线交叉部分上形成的开关薄膜晶体管和与开关薄膜晶体管的漏极以及电源线相连的驱动薄膜晶体管。

25 在步骤 ST12 中，将掩模置于包含连接图形的第一基板上，其中掩模具有一对应于与连接图形相应区域以外的区域的开口。接着，使用喷墨法通过掩模的开口在第一基板上涂敷液相吸湿材料。将吸湿材料涂在将要形成在基板周边处的密封剂图形的内侧。除了喷墨法之外，还可以采用辊印法、丝网印刷法和棒涂法中的一种方法。

在步骤 ST13 中，通过使涂敷的吸湿材料固化来形成吸湿层。

在步骤 ST14 中，在第二基板上形成有机电致发光二极管。有机电致发光二极管包括第一电极、第二电极、和设在第一电极及第二电极之间的有机发光层。

30 在步骤 ST15 中，在第一和第二基板之一的周边部分上形成密封剂图形，

然后通过密封剂图形将第一和第二基板粘结。在该步骤中，连接图形与有机电致发光二极管电性连接，而且使得由第一和第二基板构成的空腔成为真空。

在上述实例中，薄膜晶体管具有反向交错的结构并包含非晶硅。然而，薄膜晶体管可以具有采用多晶硅的顶栅结构。

5 如下所述，可以用导电材料制作吸湿层。

图 12A 是表示本发明第六实施例所述双板型 OELD 装置中基板的平面图，而图 12B 是沿图 12A 中的线 XII—XII 剖切的剖面图。第六实施例能够采用由导电材料制成的吸湿层。

如图 12A 和 12B 所示，在基板 610 上沿第一方向形成栅极线 614，并从栅极线 614 上延出第一栅极 612。沿第二方向形成岛形形状的连接线 616，所述连接线 616 与第一栅极 612 和栅极线 614 彼此相隔一定距离。连接线 616 具有弯曲部分。连接线 616 的一端位于第一栅极 612 附近。第二栅极 618 从连接线 616 上延出。

15 棚极绝缘层 620 覆盖第一栅极 612、栅极线 614、连接线 616 和第二栅极 618。在第一栅极 612 和第二栅极 618 上方的棚极绝缘层 620 上分别形成第一半导体层 622 和第二半导体层 624。第二半导体层 624 包括未掺杂非晶硅的有源层 624a 和掺杂非晶硅的欧姆接触层 624b。第一半导体层 622 具有与第二半导体层 624 相同的结构。棚极绝缘层 620 具有用于暴露一部分连接线 616 的第一接触孔 630。

20 在棚极绝缘层 620 上形成数据线 632 和第一电容电极 638。沿着与第一方向正交的第二方向形成数据线 632，所述数据线包括第一源极 634。第一漏极 636 与第一源极 634 相互隔开一定距离，且第一漏极通过第一接触孔 630 与连接线 616 连接。第一漏极 636 和第一源极 634 在各侧上与第一半导体层 622 重叠。第一电容电极 638 从第一漏极 636 上延出。

25 在第二半导体层 624 上形成第二源极 640 和第二漏极 642。第二源极 640 和第二漏极 642 具有岛形形状并与第二半导体层 624 的各侧相重叠。

第一栅极 612、第一半导体层 622、第一源极 634、和第一漏极 636 构成开关薄膜晶体管 Ts。第二栅极 618、第二半导体层 624、第二源极 640、和第二漏极 642 构成驱动薄膜晶体管 Td。

30 开关薄膜晶体管 Ts 根据施加到栅极线 614 和数据线 632 上的电压控制施

加到驱动薄膜晶体管 Td 第二栅极上的电压。因此，驱动薄膜晶体管 Td 可根据施加到开关薄膜晶体管 Ts 上的电压通过控制流过电源线 652 的电流来控制发光亮度。

第一钝化层 646 覆盖开关薄膜晶体管 Ts 和驱动薄膜晶体管 Td。第一钝化层 646 具有用于暴露一部分第二源极 640 的第二接触孔 644。

在第一钝化层 646 上沿第二方向形成电源线 652，所述电源线与数据线 632 彼此相隔一定距离。电源电极 648 和第二电容电极 650 从电源线 652 上延出。电源电极 648 通过第二接触孔 644 与第二源极 640 相连。第二电容电极 650 与第一电容电极 638 重叠。第一和第二电容电极 638 和 650 与设在它们之间的第一钝化层 646 一起构成存储电容 Cst。

通过栅极线 614、数据线 632 和电源线 652 的交叉构成象素区 P。

第二钝化层 656 覆盖电源线 652、电源电极 648 和第二电容电极 650。第二钝化层 656 具有贯穿第一钝化层 646 用于暴露一部分第二漏极 642 的第三接触孔 654。在象素区 P 内的第二钝化层 656 上形成预定厚度的突起图形 658。突起图形 658 位于第三接触孔 654 附近。连接电极 660 覆盖突起图形 658，并通过第三接触孔 654 与第二漏极 642 相连。突起图形 658 和连接电极 660 构成连接图形 662。

在存储电容 Cst 上方的第二钝化层 656 上形成吸湿层 664。可以用能除去装置中水分的吸湿金属材料制作吸湿层 664。

在该实施例中，如果用通过沉积形成薄膜形状的金属材料制作吸湿层 664，则优选不在薄膜晶体管和例如栅极线、数据线和电源线等金属线之上形成吸湿层 664。更具体地说，如果在薄膜晶体管或金属线上形成导电的吸湿层 664，则可能形成寄生电容从而引起信号延迟或不良图像。因此，希望在下面没有薄膜晶体管或金属线的区域形成吸湿层，例如在该实例中为设置存储电容的区域。.

在本实施例中，可以使用的吸湿金属材料可以是能提高真空间度和能除湿的吸湿材料。吸湿材料可以包括第 4 族元素，例如锆 (Zr)、钛 (Ti) 和铪 (Hf)，第 5 族元素，例如钒 (V)、铌 (Nb)、和钽 (Ta)，第六族元素，例如铬 (Cr)、钼 (Mo)、钨 (W)，第 8 族元素，例如铁 (Fe)、钌 (Ru) 和锇 (Os)，第 10 组元素，例如镍 (Ni)，或第 9 组元素，例如钴 (Co)，其中组标记所用的图表是

数字化的并遵循目前的 IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) 协定。吸湿材料也可以包括第 1、11、13、15、16、17 或 18 族元素。可以用例如溅射法或蒸发法来形成吸湿金属材料。

图 13 是按照本发明第六实施例所述双板型 OELD 装置的剖面图。下面将简 5 要说明与图 12B 相同的部分。

如图 13 所示，第一基板 710 和第二基板 750 彼此相隔一定距离且相对设置。在第一基板 710 的内表面上形成薄膜晶体管 T。薄膜晶体管 T 包括栅极 718、半导体层 724、源极 740 和漏极 742。用与源极和漏极 740、742 相同的材料并在相同层中形成第一电容电极 738。在第一钝化层 746 上形成电源线 752。电 10 源线 752 包括电源电极 748 和第二电容电极 750。电源电极 748 与源极 740 相连，第二电容电极 750 与第一电容电极 738 重叠。第一和第二电容电极 738 和 750 与设在它们之间的第一钝化层 746 一起构成存储电容 Cst。

第二钝化层 756 覆盖存储电容 Cst 和薄膜晶体管 T，在第二钝化层 756 上形成连接图形 762。连接图形 762 与薄膜晶体管 T 相连。在第二钝化层 756 上 15 与存储电容 Cst 对应的位置上形成吸湿层 764。

在第二基板 770 的整个内表面上形成第一电极 772。在非象素区 NP 中的第一电极 772 上依次形成绝缘图形 774 和间隔壁 776。间隔壁 776 相对于第二基板 770 具有倒锥形侧面并具有一定厚度。在相邻的间隔壁 776 之间和相邻的绝缘图形 774 之间的第一电极 772 上依次形成有机发光层 778 和第二电极 780。 20 有机发光层 778 和第二电极 780 因间隔壁 776 的缘故自动形成图形，而不需要额外附加的构图工艺。

第一电极 772、第二电极 780 和有机发光层 778 构成有机电致发光二极管 E。第一电极 772 是透明的，因此所述装置为顶部发光型。例如，第一电极 772 可以是阳极而第二电极 780 可以是阴极。在这种情况下，第一电极 772 可以用 25 氧化铟锡 (ITO) 等透明导电材料制作。

尽管图 13 中未示出，但是可以用独立发光法制作有机发光层 778，其中可以在各象素中依次形成红、绿、蓝发光层。此外，可以用单色发光层作为有机发光层，可以用单结构滤色片层或双结构滤色片层和变色介质 (CCM) 作为全色元件。

30 在本发明的实施例中，由于在不同的基板上形成阵列元件和有机电致发光

二极管，所以提高了产量和生产率并且增加了装置的寿命。

双板型 OELD 装置由于可以在顶部发光模式下工作，所以具有高孔径比和高图像清晰度。此外，由于间隔壁的缘故，有机发光层和第二电极可自动形成图形，而不需要荫罩板，所以提高了生产过程的效率。此外，由于在上基板和
5 下基板之一上形成吸湿层，可防止因潮湿导致装置受损，从而获得了空间上的有效使用。

对于熟悉本领域的技术人员来说，很显然，在不脱离本发明构思或范围的情况下，可以对本发明的有机电致发光显示装置及其制造方法做出各种改进和变型。因此，本发明意在覆盖那些落入所附权利要求及其等同物范围内的改进
10 和变型。

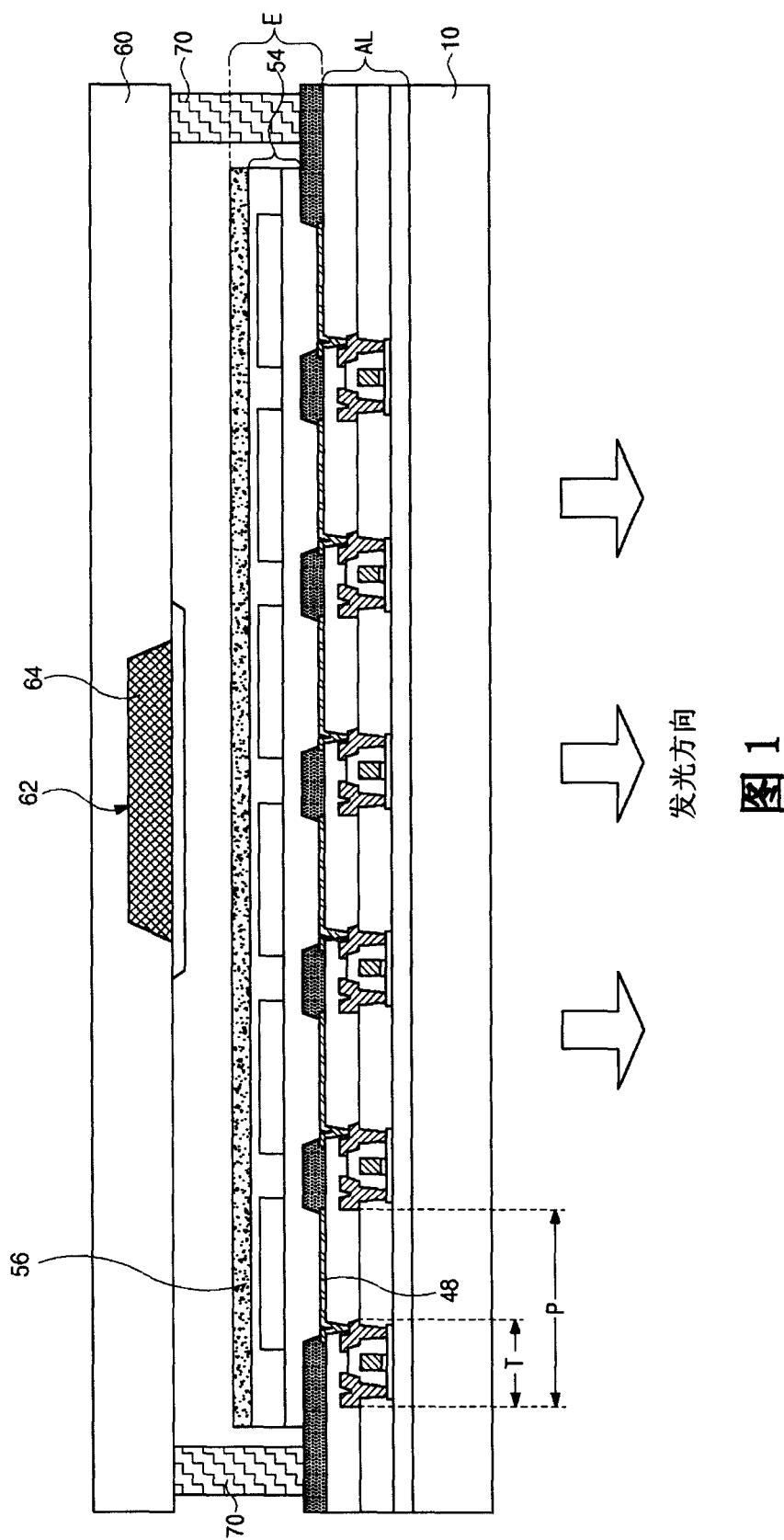


图 1

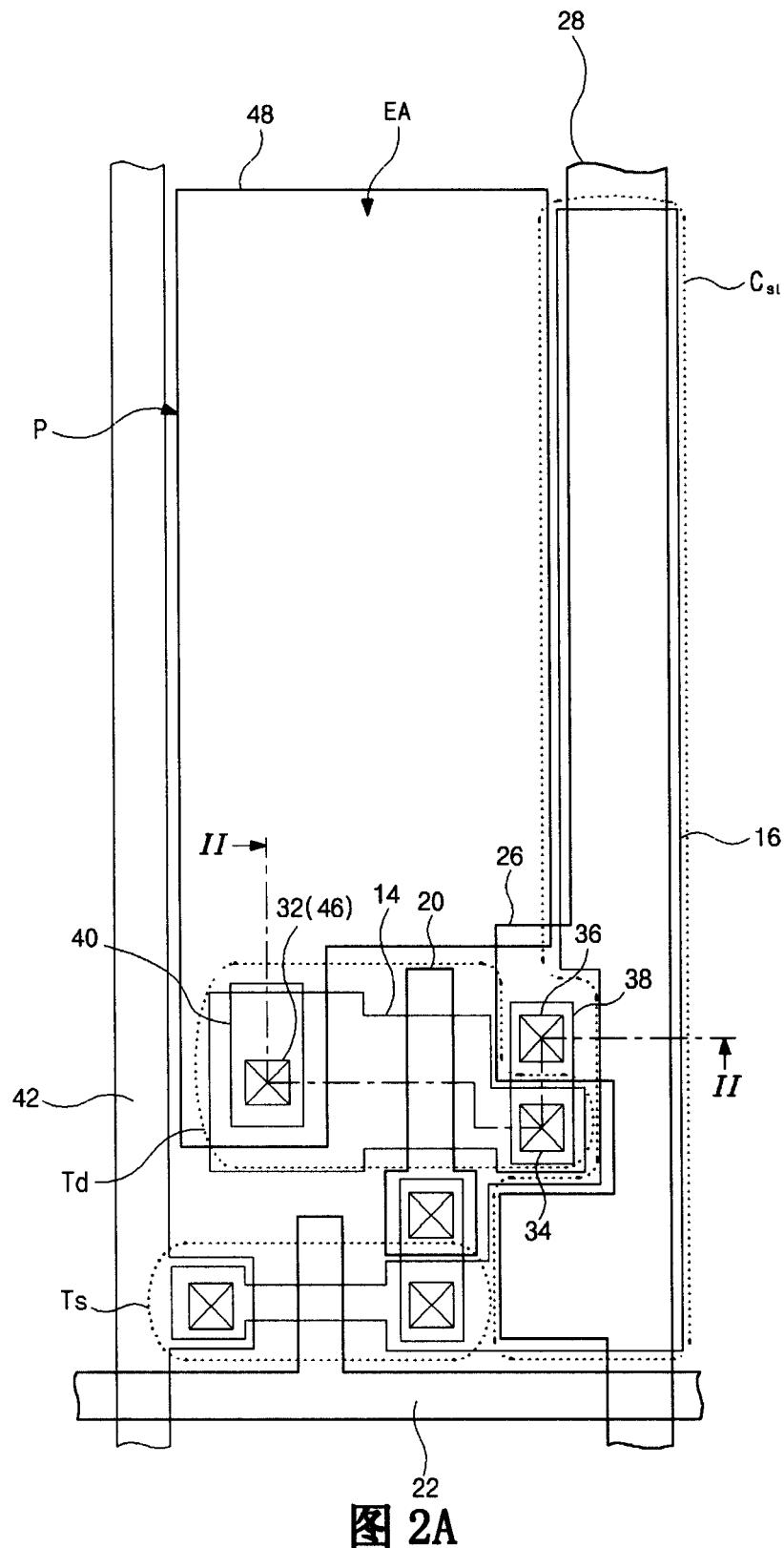
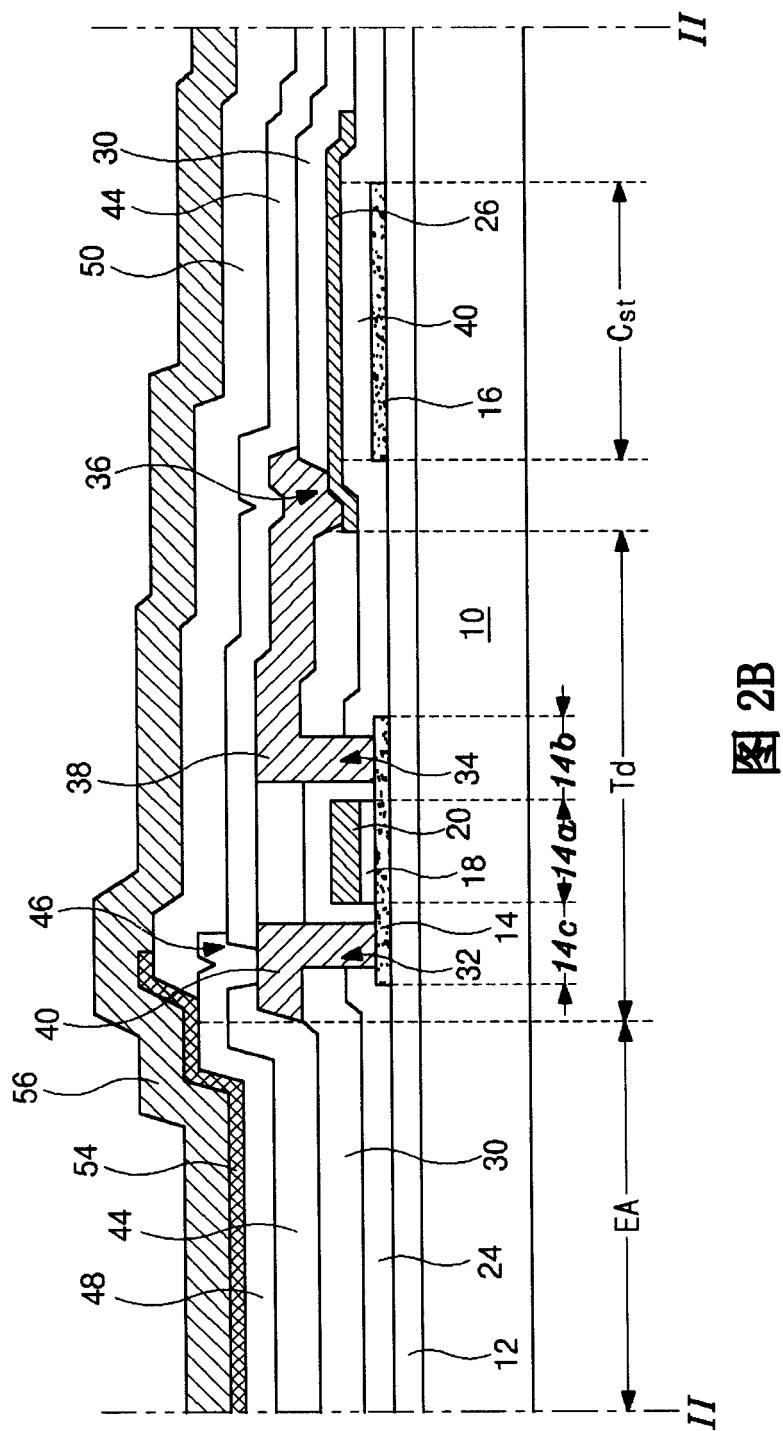


图 2A



2B

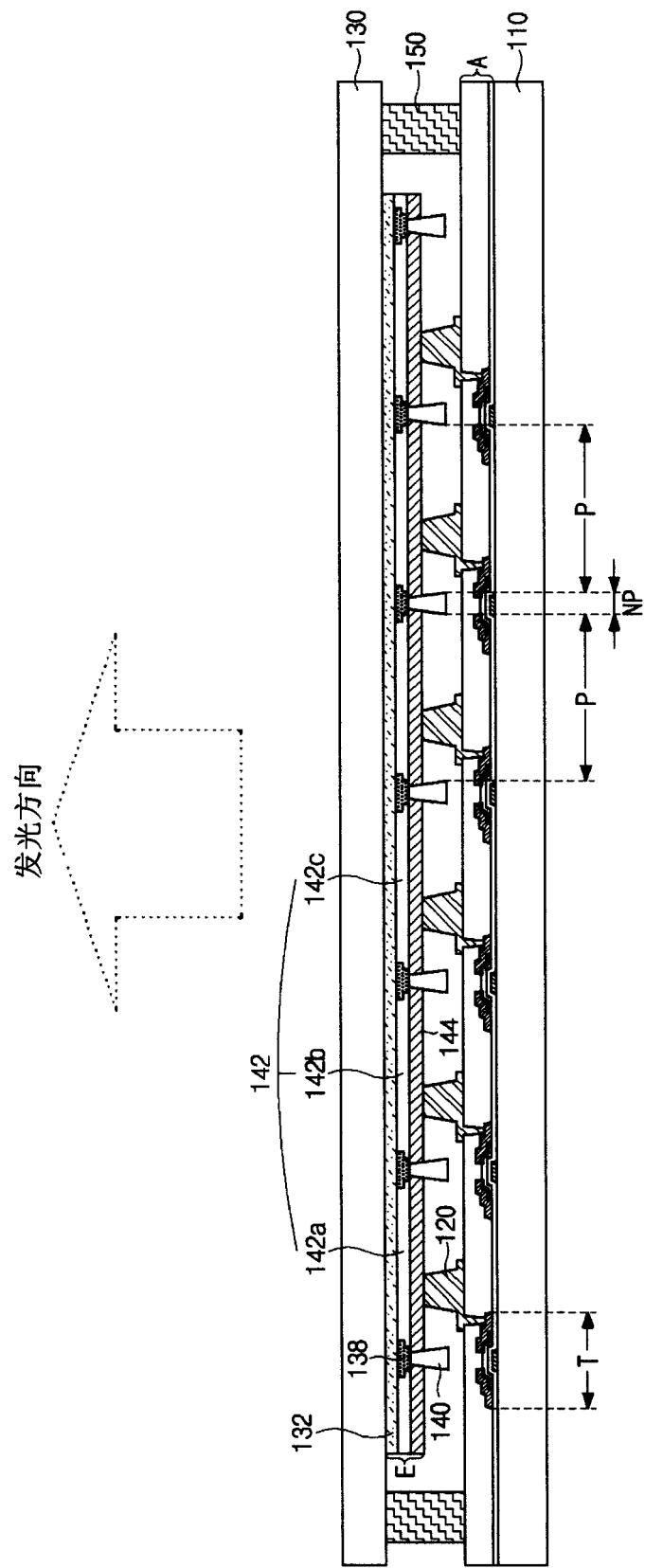


图 3

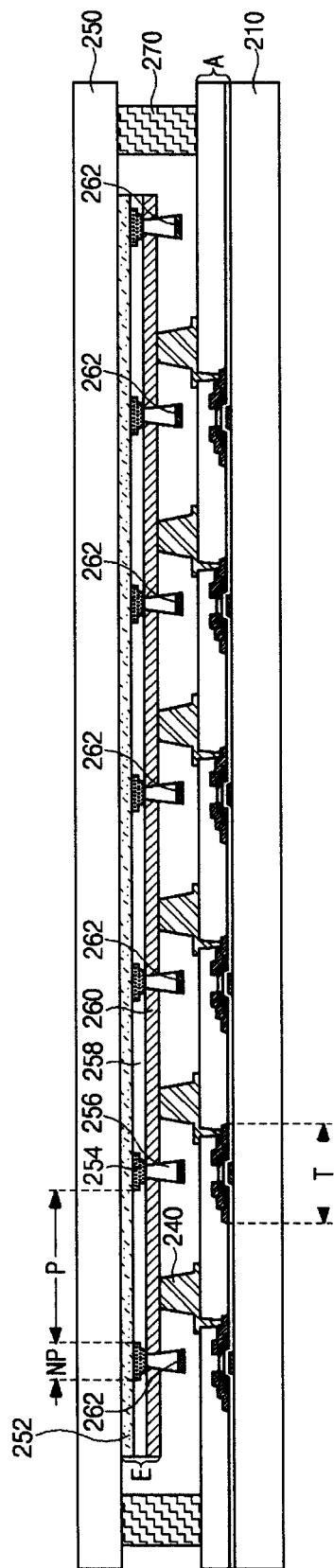


图 4

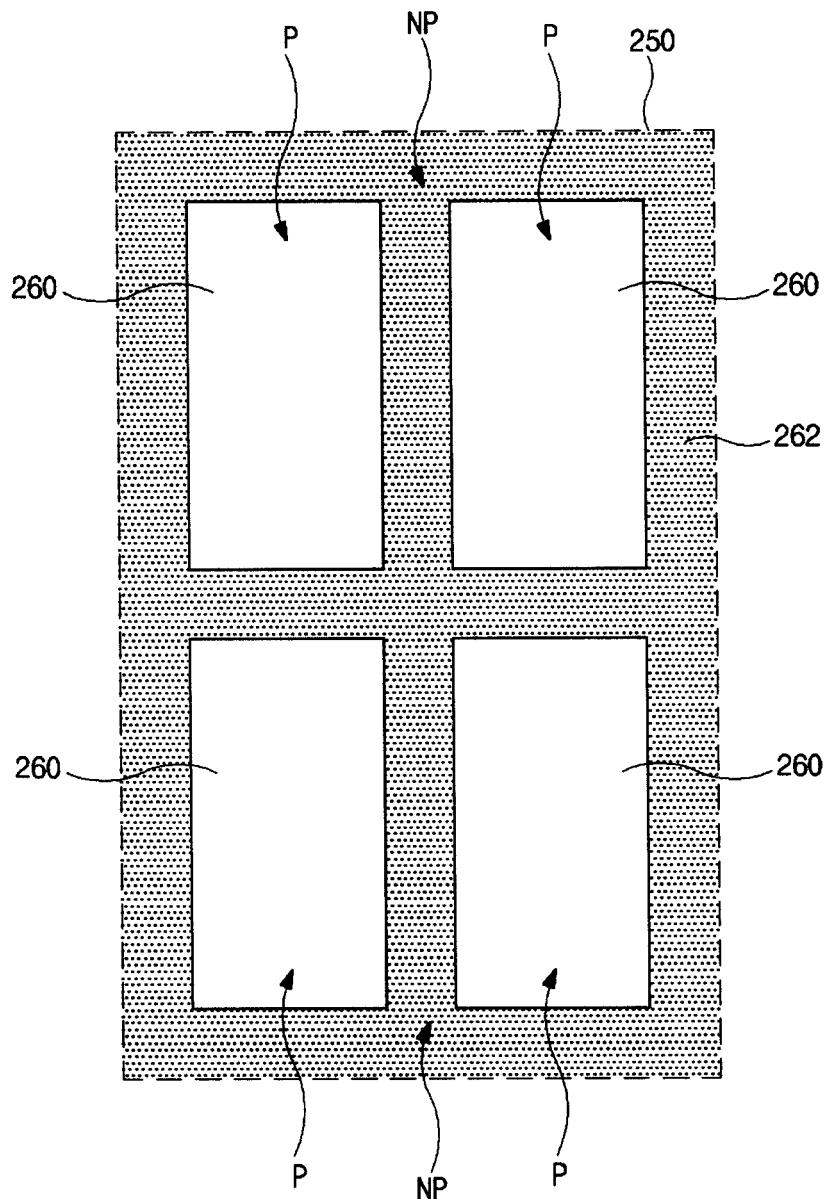


图 5

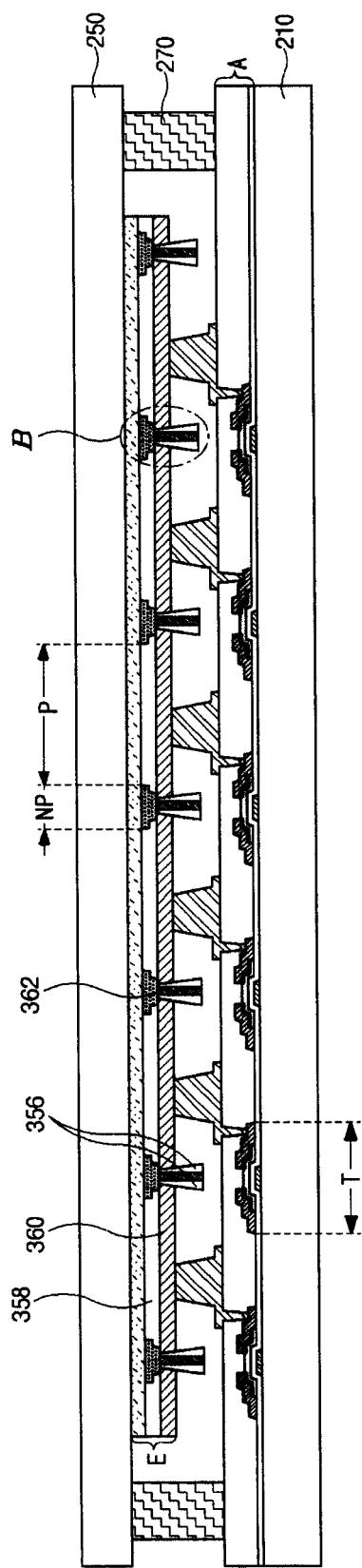


图 6A

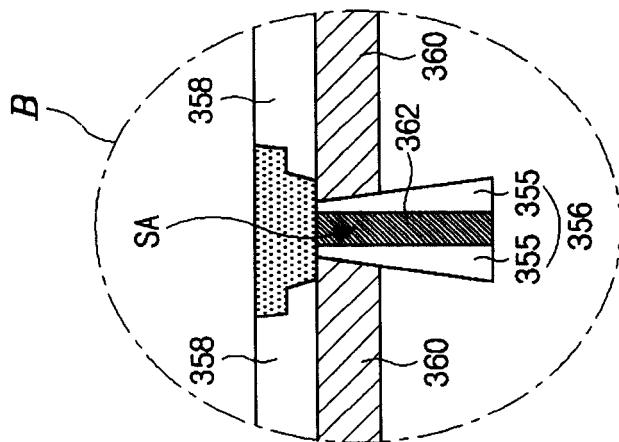


图 6B

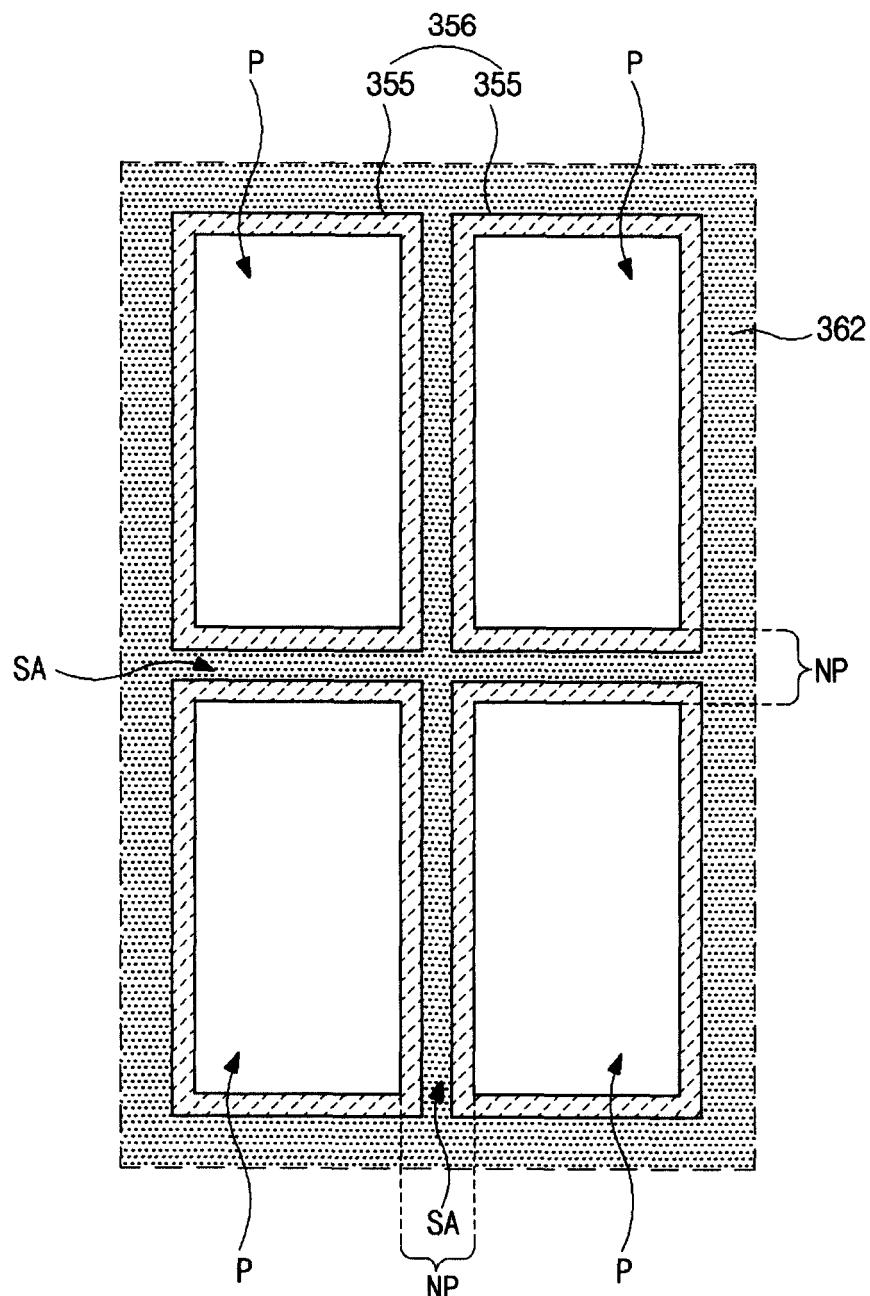


图 6C

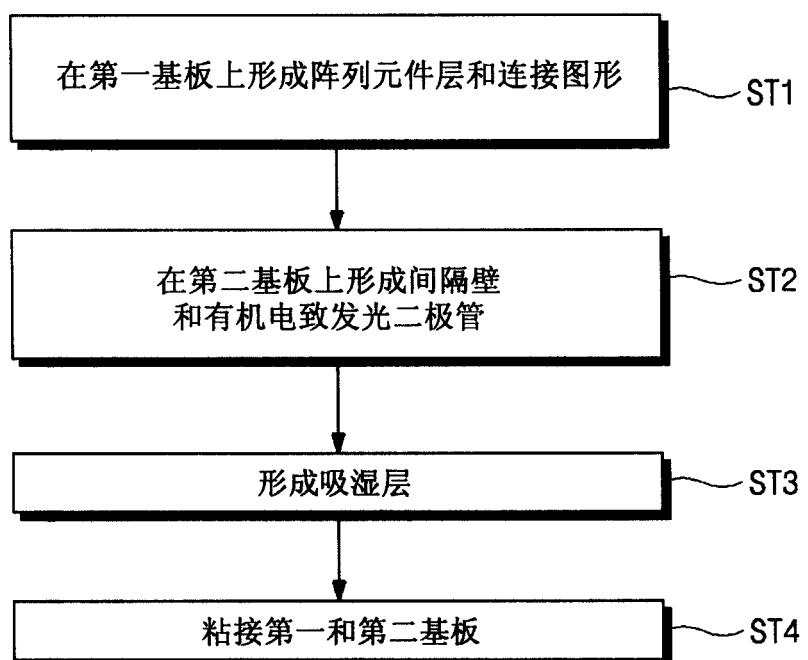


图 7

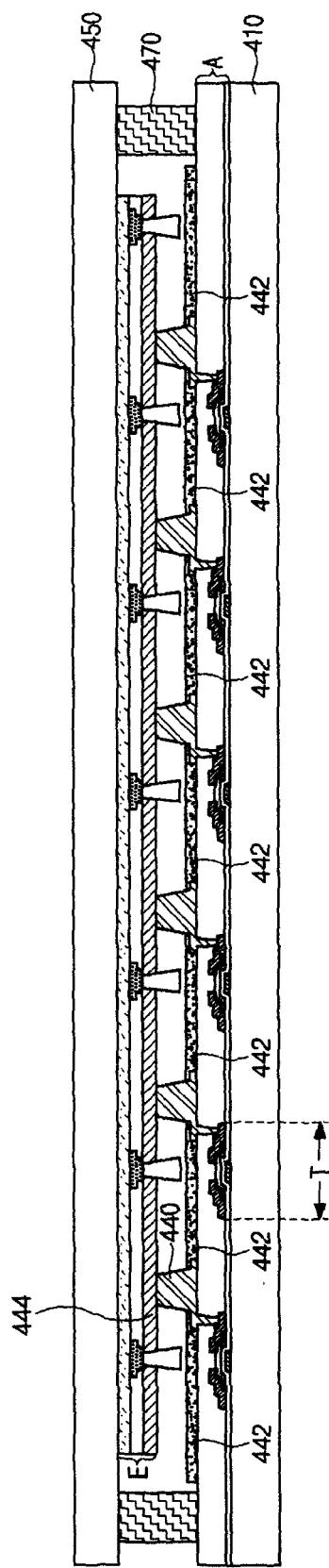


图 8

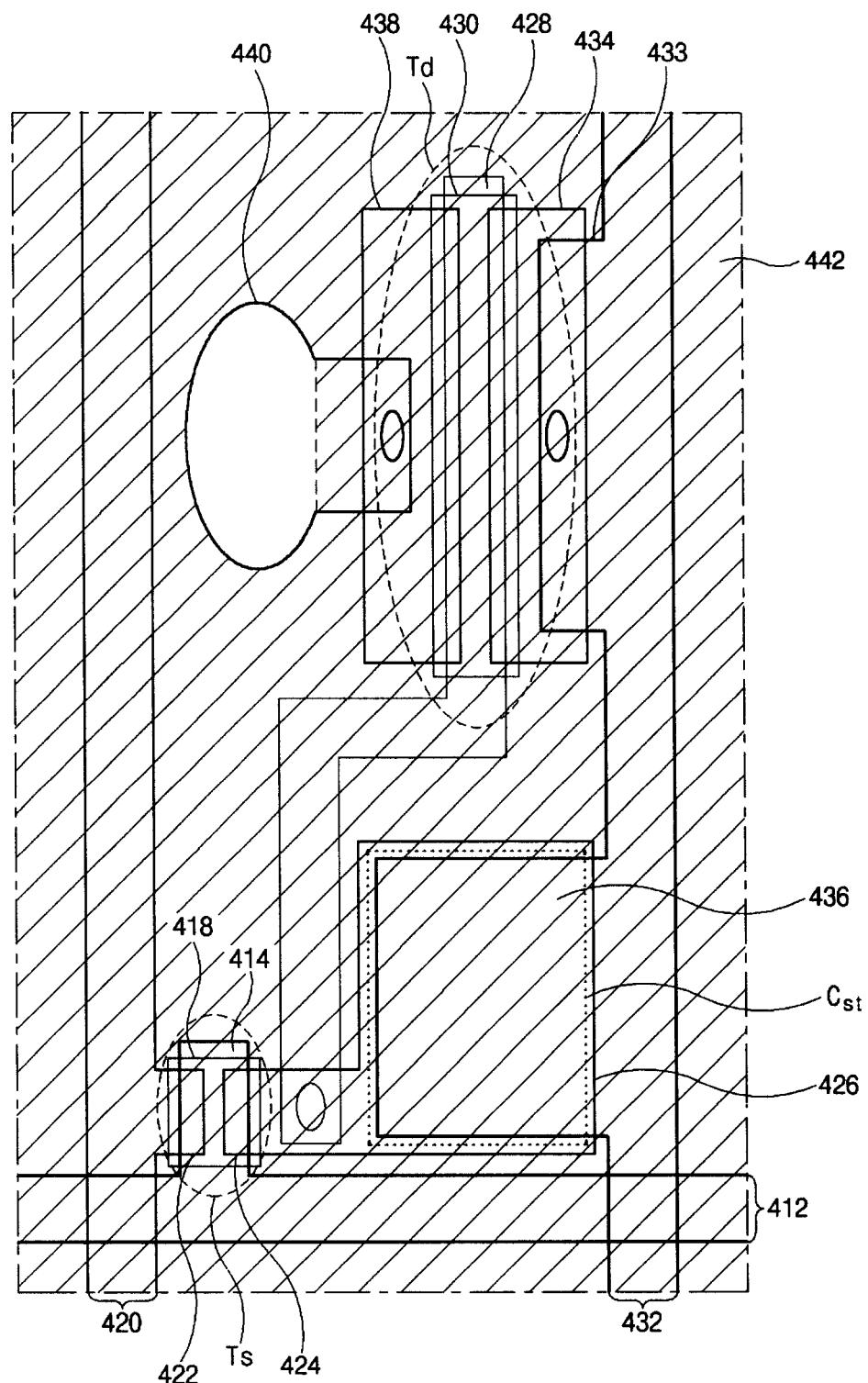
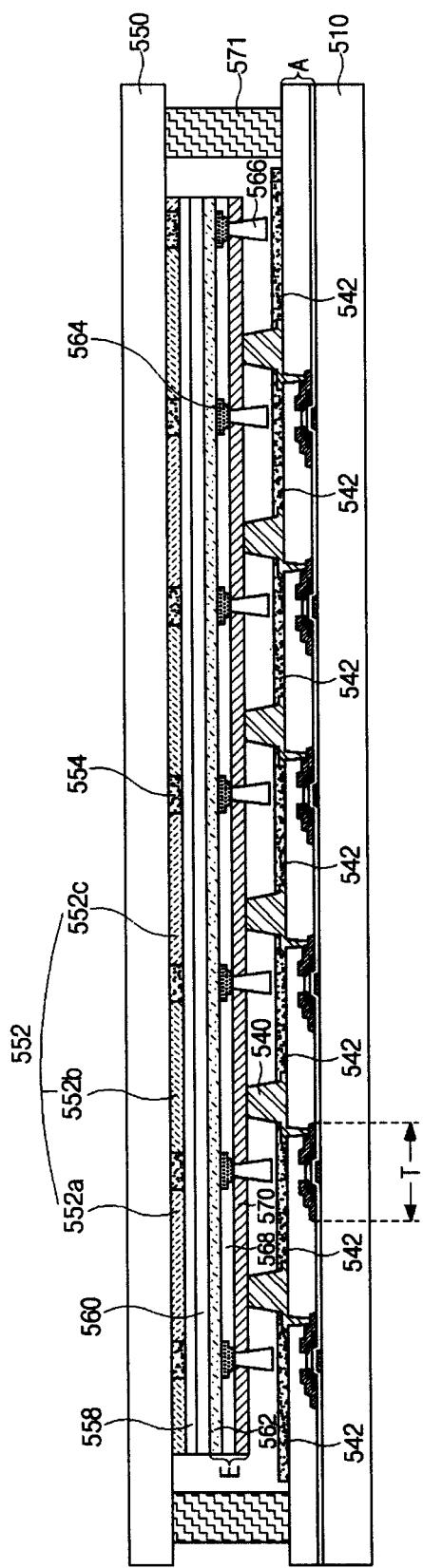


图 9



10

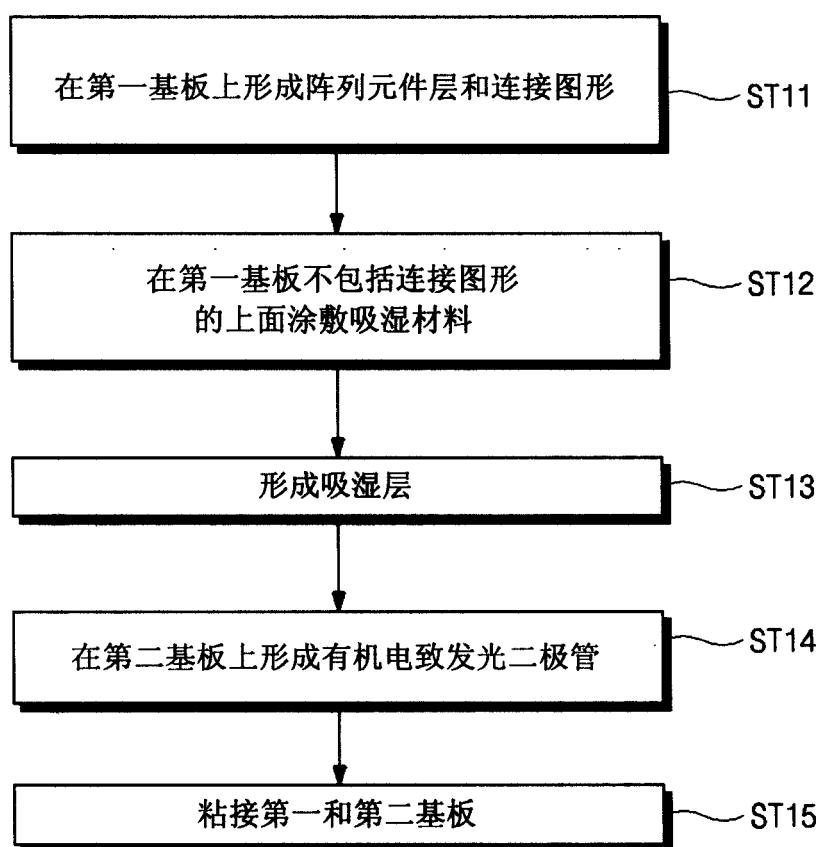


图 11

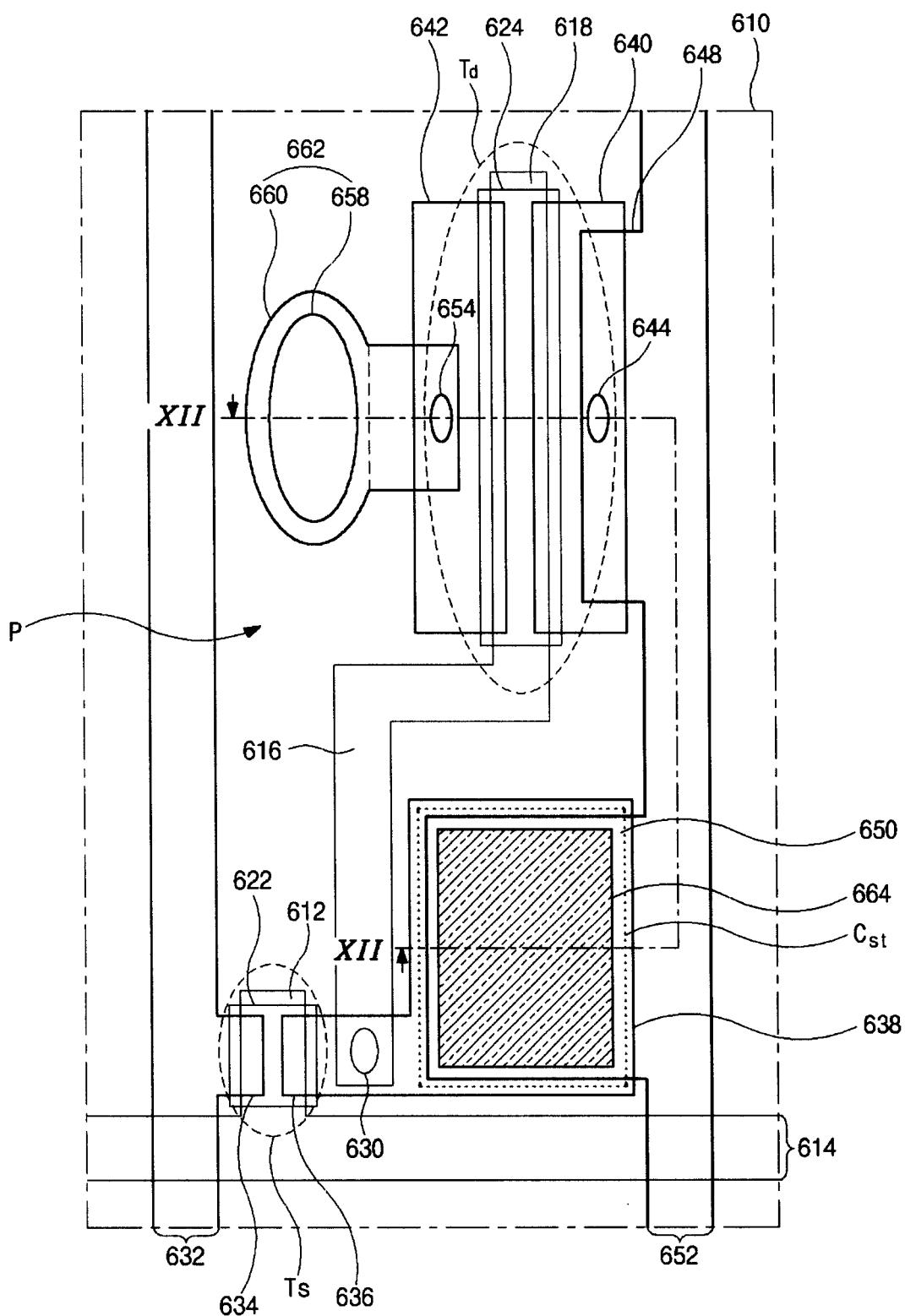


图 12A

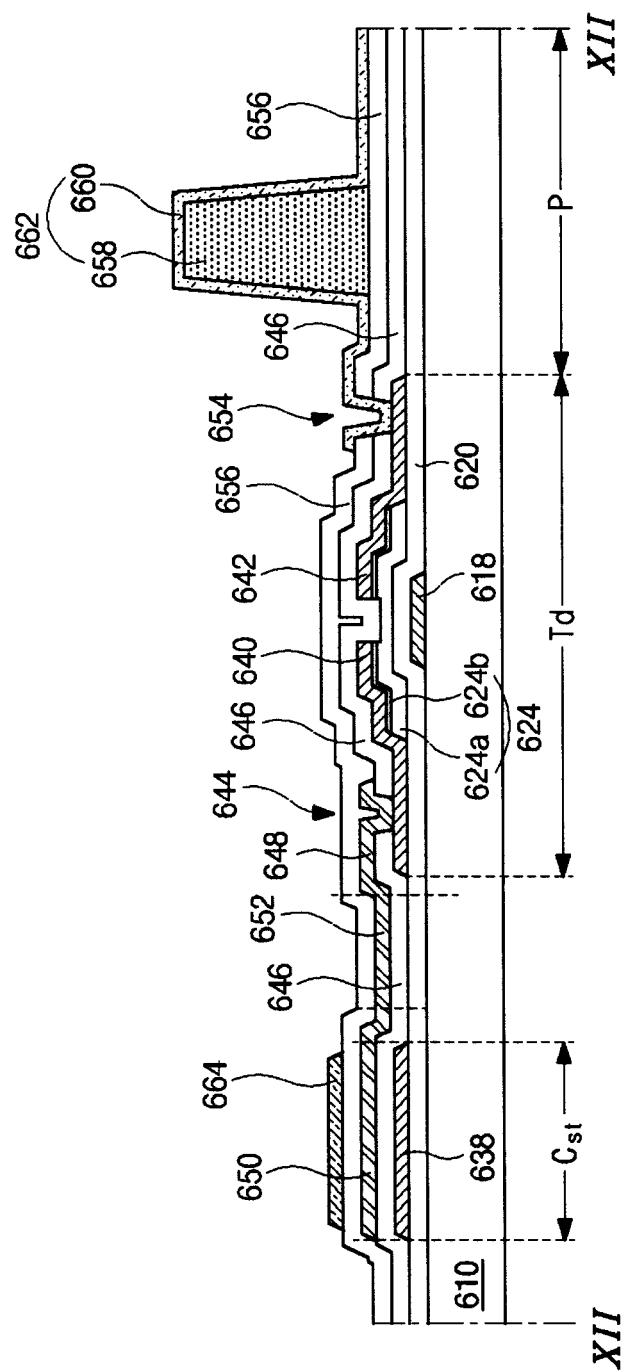


图 12B

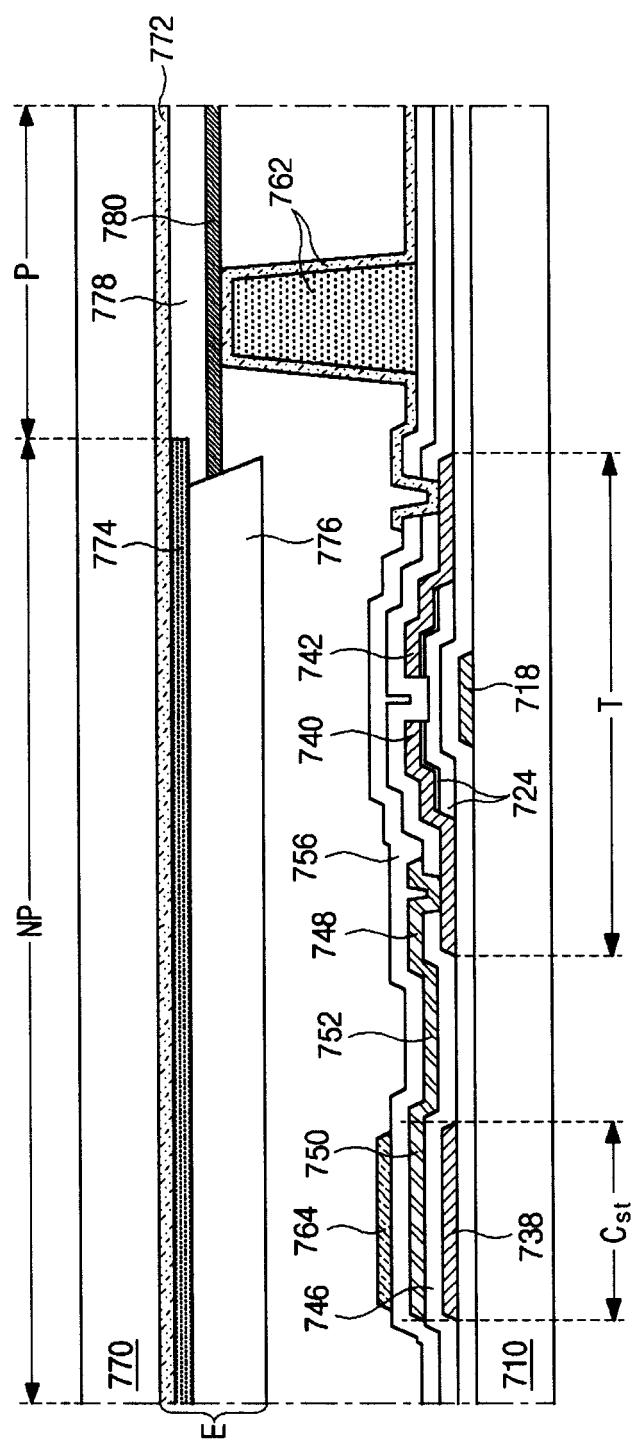


图 13

专利名称(译)	双板型有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN1638549A	公开(公告)日	2005-07-13
申请号	CN200410050028.2	申请日	2004-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG. 菲利浦LCD株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	LG. 菲利浦LCD株式会社		
[标]发明人	朴宰用 金官洙		
发明人	朴宰用 金官洙		
IPC分类号	H05B33/04 G09F9/00 G09F9/30 G09F9/33 G09F13/22 G09G3/32 H01L27/15 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/00 H05B33/02 H05B33/06 H05B33/10 H05B33/12 H05B33/14 H05B33/22 H05B33 /28		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3251 H01L51/5259 H01L2251/5315		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020030099937 2003-12-30 KR 1020030101281 2003-12-31 KR 1020030099919 2003-12-30 KR		
其他公开文献	CN100435348C		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

一种双板型有机电致发光显示装置，包括：彼此相互面对且相隔一定间距的第一和第二基板，设在第一基板内表面上并且包含薄膜晶体管的阵列元件层，设在阵列元件层上并且与薄膜晶体管电性连接的连接图形，设在第二基板内表面上的第一电极；设在相邻象素区之间的非象素区内第一电极上的间隔壁，设在象素区内第一电极上的有机发光层，设在象素区内有机发光层上并与连接图形电性连接的第二电极，设在间隔壁上的吸湿层，和沿周边部分设在第一和第二基板之间的密封剂图形。

