

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/14

H05B 33/10



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510065612. X

[43] 公开日 2005 年 10 月 19 日

[11] 公开号 CN 1684565A

[22] 申请日 2005. 4. 18

[21] 申请号 200510065612. X

[30] 优先权

[32] 2004. 4. 17 [33] KR [31] 26407/04

[71] 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金 勋 郑载勋 金南德

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

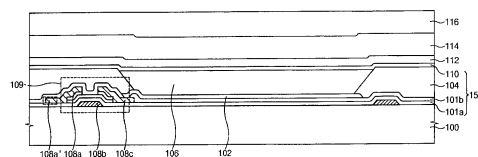
代理人 陶凤波 侯 宇

权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 17 页

[54] 发明名称 平板显示器件及其制造方法

[57] 摘要

本发明公开了一种平板显示器件，其包括衬底、有机发光元件、低熔点金属层和无机复合物层。设置在衬底上的有机发光元件包括第一电极、对着第一电极的第二电极、以及设置在第一和第二电极之间从而当电流流过它时产生光的有机发光层。在有机发光元件上设置低熔点金属层来保护有机发光元件。在低熔点金属层上设置具有多种彼此混合的无机物的无机复合物层来保护低熔点金属层和有机发光元件。因此，改进了有机发光元件，并且简化了平板显示器件的制造工艺。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种有机电致发光器件, 包括:
衬底;
- 5 形成在所述衬底上的第一电极;
形成在所述第一电极上的有机发光层;
形成在所述有机发光层上的第二电极; 以及
形成在所述第二电极层上的金属层。
2. 如权利要求 1 所述的有机电致发光器件, 进一步包括:
- 10 形成在所述金属层上的无机层。
3. 如权利要求 2 所述的有机电致发光器件, 其中所述金属层低于 300℃ 时融化。
4. 如权利要求 3 所述的有机电致发光器件, 其中所述金属层低于 150℃ 时融化。
- 15 5. 如权利要求 3 所述的有机电致发光器件, 其中所述金属层厚度超过 10nm。
6. 如权利要求 2 所述的有机电致发光器件, 其中所述无机层是复合物层。
7. 如权利要求 6 所述的有机电致发光器件, 其中所述复合物层由至少两
- 20 种无机物形成。
8. 如权利要求 2 所述的有机电致发光器件, 进一步包括:
形成在所述金属层上的有机层和无机层。
9. 如权利要求 8 所述的有机电致发光器件, 其中所述有机层和无机层可选择性地形成。
- 25 10. 如权利要求 7 所述的有机电致发光器件, 进一步包括:
形成在所述金属层上的吸收层。
11. 如权利要求 1 所述的有机电致发光器件, 其中所述金属层包括锂 (Li)、锌 (Zn)、镓 (Ga)、铷 (Rb)、铯 (Cs)、铊 (Tl)、铋 (Bi)、锡 (Sn)、铟 (In)、钠 (Na)、钾 (K) 或它们的合金中的至少一种。
- 30 12. 如权利要求 9 所述的有机电致发光器件, 其中所述吸收层包括由无机硅、碳化硅、氧化钙、氧化钡、氧化镁和活性炭构成的组中的至少一种。

13. 如权利要求 2 所述的有机电致发光器件, 进一步包括:
形成在所述无机复合物层上的有机层。

14. 如权利要求 1 所述的有机电致发光器件, 其中所述金属层是 In、Sn、Ti 和 Zn 中至少两种的复合物。

5 15. 如权利要求 13 所述的有机电致发光器件, 进一步包括:
包括由无机硅、碳化硅、氧化钙、氧化钡、氧化镁和活性炭构成组中至少一种的吸收层。

16. 如权利要求 13 所述的有机电致发光器件, 进一步包括:
厚度为约 50 μ m 到约 500 μ m 的有机层。

10 17. 一种制造有机电致发光器件的方法, 包括:
在衬底上形成第一电极;
在所述第一电极上形成有机发光层;
在所述有机发光层上形成第二电极; 以及
在所述第二电极上形成金属层。

15 18. 如权利要求 17 所述的方法, 进一步包括:
在所述金属层上形成无机复合物层。

19. 如权利要求 17 所述的方法, 其中所述金属层厚度超过 10nm。

20. 如权利要求 17 所述的方法, 进一步包括:
在所述金属层上形成无机层。

20 21. 如权利要求 17 所述的方法, 进一步包括:
在所述金属层上形成有机层和无机层。

22. 如权利要求 21 所述的方法, 其中可选择性地形成所述有机层和无机层。

25 23. 如权利要求 17 所述的方法, 进一步包括:
在所述金属层上形成吸收层。

24. 如权利要求 21 所述的方法, 其中所述有机层的厚度在约 50 μ m 和约 500 μ m 之间。

25 25. 一种显示器件, 包括:
衬底;
30 晶体管;
和所述晶体管电连接的像素电极;

发光层;

融化温度低于 300℃的金属层; 其中所述金属层保护发光层免于受到后面工艺的损害。

平板显示器件及其制造方法

5 技术领域

本发明涉及一种平板显示器件及其制造方法。具体地，本发明涉及一种有效保护有机发光元件并能够降低制造成本的平板显示器件。本发明还涉及该平板显示器件的制造方法。

10 背景技术

平板显示器分为液晶显示器（LCD）、等离子体显示器（PDP）和有机发光显示器（OLED）等等。

LCD 器件包括一附加光源，它增加了 LCD 的厚度。而且，LCD 的视场角窄。PDP 能耗较大。

15 另一方面，OLED 器件显示出更好的特性，例如高亮度，宽视场角，外形薄，低能耗等等。另外，OLED 器件可以通过更简单的制造工艺得到，降低了制造成本。此外，在挠性衬底上制造的 OLED 能提供一种挠性的显示器件，它有很大的需求量。

20 OLED 的有机发光元件包括象素电极、反电极和有机发光层。象素电极和反电极分别提供空穴和电子。当电子和空穴分别从两个电极注入有机发光层时。通过电子和空穴的结合，OLED 显示器件产生激子，和当激子从激发态变为基态时，产生光。

25 OLED 的有机发光层暴露在水或氧气中，使有机发光层的电化学特性恶化，所以，OLED 需要密封的空间或保护层来使有机发光元件与水或氧气隔绝。

为了这个目的，在有机发光元件上 OLED 形成了金属罐或玻璃板。但是，金属罐或玻璃板使制造工艺变得复杂，并且增加了 OLED 的制造成本。同样，它增加了 OLED 的厚度。

30 在有机发光元件层上涂覆有机或无机层来形成保护层。但是，形成保护层时使用的等离子体、热或紫外线可能劣化有机发光元件。

通过不同工艺形成的保护层往往延迟制造工艺，并增加制造成本。

热变形也可能劣化其它平板显示器（例如 LCD，或 PDP）的元件。

发明内容

本发明提供一种平板显示装置，它能有效地保护它的发光元件并且能降低制造成本。

本发明也提供一种制造平板显示器件的简化方法。

本发明示范实施例的平板显示器件包括衬底、有机发光元件、金属层和无机复合物层。在衬底上设置有机发光元件。有机发光元件包括第一电极、第二电极和有机发光层。第二电极对着第一电极，有机发光层插入在它们之间。在有机发光元件上形成低熔点金属层作为保护层。在低熔点金属层上可形成无机复合物层来保护低熔点金属层和有机发光元件。无机复合物层包括由多种无机物彼此混合而成的无机复合物。

低熔点金属层包括锂（Li）、锌（Zn）、镓（Ga）、铷（Rb）、铯（Cs）、铊（Tl）、铋（Bi）、锡（Sn）、铟（In）、钠（Na）、钾（K）或具有其混合物的合金。低熔点金属层的熔点可以不高于约 300℃。一些实例中，该熔点也可不高于约 150℃。

本发明也提供一种制造平板显示器件的方法。在衬底上形成第一电极、有机发光层和第二电极来形成有机发光元件。响应于电流流动，有机发光元件产生光。第二电极面对着具有有机发光层的第一电极。在有机发光元件上沉积低熔点金属。在低熔点金属上形成无机复合物，无机复合物包括多种混合在一起的无机物。

本发明的另一方面，在一个腔体中在有机发光元件上原位沉积和形成低熔点金属和无机复合材料。

低熔点金属层可以包括合金，这样低熔点金属层可以在不高于约 150℃ 的温度下形成。另外，合金可以防止在其上沉积的无机复合物层的结晶化。此外，无机复合物层包括无机物组成的无机复合材料，它可以降低无机复合物层的渗透性。而且，低熔点金属层和无机复合物层在同一个腔体中原位形成，以简化平板显示器件的制造工艺，并且以便减少其制造时间。

平板显示器件可以包括有机发光显示器件（OLED），OLED 可以包括有源型 OLED 和无源型 OLED。

附图说明

通过详细地阐述其示范实施例和参考附图，本发明的以上及其他特征将更加明显。

图 1 是显示根据本发明示范实施例的平板显示器件的平面图；

5 图 2 是图 1 沿 I-I' 线截取的剖视图；

图 3、4、5 和 6 是显示根据本发明示范实施例制造平板显示器件的方法的剖视图；

图 7 是显示根据本发明的示范实施例用于沉积低熔点金属和无机复合材料的热蒸发的剖视图；

10 图 8 是显示根据本发明另一示范实施例的平板显示器件的剖视图；

图 9 是显示根据本发明另一示范实施例的平板显示器件的剖视图；

图 10、11 和 12 是显示根据本发明另一示范实施例制造平板显示器件的方法的剖视图；

图 13 是显示根据本发明另一示范实施例的平板显示器件的剖视图；

15 图 14、15、16 和 17 是显示根据本发明另一示范实施例制造平板显示器件的方法的剖视图。

具体实施方式

应当理解的是，下面描述的本发明示范实施例可以通过许多不同的方法
20 做各种修改而并不脱离在此揭示的发明原理，因此本发明的范围并不局限于下面这些特定实施例。更确切的说，提供这些实施例是为了使说明更彻底和全面，通过举例而非作为限制来向那些本领域技术人员充分地传达本发明的概念。

下面将通过参考附图来详细说明本发明。

25 图 1 是显示根据本发明示范实施例的平板显示器件的平面图。图 2 是图 1 沿 I-I' 线截取的剖视图。

参考图 1 和图 2，平板显示器件包括衬底 100、有机发光元件 150、存储电容 103、低熔点金属层 112、无机复合物层 114 和有机保护层 116。

衬底 100 包括玻璃、三醋酸纤维 (TAC)、聚碳酸酯 (PC)、聚醚砜 (PES)、
30 对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚萘酸乙二酯 (PEN)、聚乙烯醇 (PVA)、聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA)、环烯烃聚合物 (COP) 或其混合物。

象素包括有机发光元件 150、开关晶体管 107、驱动晶体管 109、栅绝缘层 101a 和绝缘层 101b。有机发光元件 150 包括象素电极 102、岸 104、有机发光层 106 和反电极 110。

5 开关晶体管 107 包括第一源电极 105c、第一栅电极 105b、第一漏电极 105a 和第一半导体层图案（未示出）。第一源电极 105c 和数据线 105c' 电连接，以接收从驱动电路（未示出）输出的数据信号。第一栅电极 105b 设置在衬底 100 上与栅线 105b' 连接，以接收从驱动电路输出的栅电压。第一漏电极 105a 和第一源电极 105c 隔离开。第一半导体层图案（未示出）设置在第一漏电极 105a 和第一源电极 105c 之间。

10 驱动晶体管 109 包括第二漏电极 108a、第二栅电极 108b 和第二源电极 108c。第二漏电极 108a 和偏压线 108a' 电连接来接收偏压。第二栅电极 108b 设置在衬底 100 上。第二栅电极 108b 通过辅助接触孔和开关晶体管 107 的第一漏电极 105a 电连接。第二源电极 108c 和第二漏电极 108a 隔离开。未示出的第二半导体图案设置在第二源电极 108c 和第二漏电极 108a 之间。

15 当在数据线 105c' 和栅线 105b' 上分别施加数据电压和栅电压时，数据电压通过第一源电极 105c、第一半导体图案和第一漏电极 105a 施加在第二栅电极 108b 上。当数据电压施加在第二栅电极 108b 上时，在第二半导体层图案中形成沟道，从而偏压就施加在第二源电极 108c 上。

20 栅绝缘层 101a 使第一栅电极 105b、栅线 105b'、和第二栅电极 108b 与第一源电极 105a、数据线 105c'、第一漏电极 105c、第二漏电极 108a、偏压线 108a'、和第二源电极 108c 电绝缘。栅绝缘层 101a 包括绝缘材料，例如，如氮化硅、氧化硅等。

25 绝缘层 101b 设置在具有开关晶体管 107、驱动晶体管 109、栅线 105b'、数据线 105c' 和偏压线 108a' 的衬底 100 上。绝缘层 101b 包括接触孔，通过它将第二源电极 108c 和象素电极 102 电连接。绝缘层 101b 包括有机绝缘材料或无机绝缘材料，例如，如氮化硅，氧化硅。

第二栅电极 108b 的一部分和偏压线 108a' 的一部分重叠，以形成存储电容 103。存储电容 103 维持在一帧画面期间象素电极 102 和反电极 110 之间的电势差。

30 象素电极 102 设置在衬底 100 上由偏压线 108a'、栅线 105b' 和数据线 105c' 定义的区域。象素电极 102 包括透明导电材料，例如，如氧化铟锡

(ITO)、氧化铟锌 (IZO)、氧化锌 (ZO) 等等。

岸 104 设置在具有像素电极 102 的绝缘层 101b 上,以形成像素电极 102 中心部分上的凹进部分。

5 在通过岸 104 形成的凹进部分中形成有机发光层 106。有机发光层 106 可以包括三 (8-羟基-喹啉) 铝 (Alq3)、聚对乙烯、聚芴。有机发光层 106 包括红有机发光部分、绿有机发光部分和蓝有机发光部分。红有机发光部分可以包括掺杂剂,例如,如二氯甲烷 (DCM)、DCJT、DCJTb 等等。绿有机发光层可以包括掺杂剂,例如,如香豆素 6、二羟基喹啉并吡啶 (Qd) 等等。

10 反电极 110 形成在有机发光层 106 和岸 104 上。公共电压施加在反电极 110 上。反电极 110 包括金属氧化物或金属,例如,如钙 (Ca)、钡 (Ba)、铝 (Al) 等等。或者,反电极 110 可以包括低渗透性的导电材料来保护有机发光层 106。

15 在本示范实施例中,像素电极 102 包括透明导电材料。更多选择,反电极 110 可以包括透明导电材料。

施加在第二漏电极 108c 上的偏压通过接触孔施加在像素电极 102 上。因此,电流经由有机发光层 106 在像素电极 102 和反电极 110 之间流动。像素电极 102 提供的空穴和反电极 110 提供的电子结合,以在有机发光层 106 中形成激子。当激子失去能量衰减到基态时,就产生光。

20 在有机发光元件 150 上设置低熔点金属层 112,来保护有机发光元件 150 免于受到随后工艺中产生的热量的损害。低熔点金属层 112 也可以保护有机发光元件 150 免于受到周围环境杂质的污染。杂质可包括,例如,可以损害有机发光元件 150 的水和氧气。在一个大气压下,低熔点金属层 112 的熔点可以不高于约 300℃。优选地,在一个大气压下低熔点金属层 112 的熔点可以
25 不高于约 150℃。在高于约 150℃的温度下,有机发光元件 150 的特性会改变。另外,高于约 300℃的温度会使有机发光元件 150 明显恶化。

低熔点金属层 112 包括低熔点金属,例如,如锂 (Li)、锌 (Zn)、镓 (Ga)、铷 (Rb)、铯 (Cs)、铊 (Tl)、铋 (Bi)、锡 (Sn)、铟 (In)、钠 (Na)、钾 (K) 等等。低熔点金属层 112 可包括具有多种低熔点金属的合金。

30 在一个大气压下,锂的熔点是约 280.69℃ (553.69K)。在一个大气压下,锌的熔点是约 420.73℃ (692.73K)。在一个大气压下,镓的熔点是约 29.93℃

(302.93K)。在一个大气压下，铷的熔点是约 39.2℃ (312.2K)。在一个大气压下，铯的熔点是约 28.6℃ (301.6K)。在一个大气压下，铊的熔点是约 303.6℃ (576.6K)。在一个大气压下，铋的熔点是约 271.5℃ (544.5K)。在一个大气压下，锡的熔点是约 232.1℃ (505.1K)。在一个大气压下，铟的熔点是约 156.32℃ (429.32K)。在一个大气压下，钠的熔点是约 97.96℃ (370.96K)。在一个大气压下，钾的熔点是约 63.8℃ (336.8K)。在真空气氛中形成低熔点金属层 112 降低了低熔点金属的熔点。

低熔点金属层 112 的熔点可以不高于约 150℃。更多选择，可以省略反电极 110，这样公共电压可以施加在低熔点金属层 112 上。低熔点金属层 112 的厚度可以超过约 10nm。

在低熔点金属层 112 上形成无机复合物层 114 来保护低熔点金属层 112 和有机发光元件 150 免于被平板显示器外的杂质污染。杂质会损害有机发光元件 150 的电/光学特性。无机复合物层 114 保护低熔点金属层 112 和有机发光元件免于被随后工艺中产生的热量所损害。

无机复合物层 114 包括多种混合在一起的无机物。无机物包括从氧化硅、碳化硅、氧化锂、氧化镁、氧化钙、氧化钡、硅胶、氧化铝、氧化钛、氮氧化硅、氮化硅、氮化铝、氟化镁和活性碳构成的组中的至少一种材料。无机复合物层 114 的厚度可以为约 50nm 到约 500μm。

无机复合物层 114 包括不同大小的无机分子。不同大小的无机分子堆积，以降低无机复合物层 114 的渗透性低于具有单一无机物的无机层的渗透性。

在无机复合物层 114 上设置有机保护层 116 来保护无机复合物层 114、低熔点金属层 112 和有机发光元件 150 免于受到外界对平板显示器造成的撞击。有机保护层 116 包括聚合树脂、聚对二甲苯等等。聚合树脂渗透性低。聚合树脂包括环氧树脂、硅树脂、氟化树脂、丙烯酸树脂、聚氨基甲酸酯树脂、酚醛树脂、聚乙烯、聚丙烯、聚苯乙烯、聚甲基丙烯酸甲酯、聚脲、聚酰亚胺或其混合物。

图 3、4、5 和 6 是显示根据本发明示范实施例制造平板显示器件的方法的剖视图。

参考图 3，将金属层沉积在衬底 100 上，并构图以形成第一栅电极 105b、栅线 105b' 和第二栅电极 108b。

在具有第一栅电极 105b、栅线 105b' 和第二栅电极 108b 的衬底 100 上

沉积绝缘材料。刻蚀绝缘材料以形成具有辅助接触孔的栅绝缘层 101a, 通过该辅助接触孔, 第一漏电极 105a 和第二栅电极 108b 电连接。

相应于第一栅电极 105b 和第二栅电极 108b, 在栅绝缘层 101a 上形成非晶硅图案和 N+非晶硅图案, 来形成第一半导体层图案和第二半导体层图案。

- 5 在其上具有第一和第二半导体层图案的栅绝缘层 101a 上沉积金属。部分刻蚀沉积的金属来形成第一源电极 105c、数据线 105c'、第一漏电极 105a、第二漏电极 108a、偏压线 108a'、第二源电极 108c 和存储电容 103。因此, 在衬底 100 上形成开关晶体管 107 和驱动晶体管 109。开关晶体管 107 包括第一源电极 105c、第一栅电极 105b、第一漏电极 105a 和第一半导体层图案。
- 10 驱动晶体管 109 包括第二漏电极 108c、第二栅电极 108b、第二源电极 108a 和第二半导体层图案。

- 15 在具有开关晶体管 107、驱动晶体管 109、栅线 105b'、数据线 105c'和偏压线 108a'的衬底 100 上沉积另一绝缘层。刻蚀绝缘层来形成具有接触孔的绝缘层 101b, 通过该接触孔, 使第二源电极 108c 部分暴露。绝缘层 101b 可以包括无机层或有机层。

在绝缘层 101b 上沉积金属层。刻蚀金属层来形成像素电极 102。通过接触孔, 像素电极 102 和第二源电极 108c 电连接。

在其上具有像素电极 102 的绝缘层 101b 上涂覆有机材料。通过光刻工艺部分除去有机材料来形成岸 104。

- 20 通过喷墨工艺, 将有机发光材料涂在岸 104 之间的凹进部分中来形成有机发光层 106。

在有机发光层 106 和岸 104 上形成导电层, 来形成反电极 110。

- 这样就完成了在衬底 100 上形成有机发光元件 150。有机发光元件 150 包括栅绝缘层 101a、绝缘层 101b、像素电极 102、岸 104、有机发光层 106、
- 25 开关晶体管 107、驱动晶体管 109 和反电极 110。

图 7 是显示根据本发明的示范实施例用于沉积低熔点金属和无机复合材料的热蒸发装置的剖视图。

参考图 7, 热蒸发装置包括腔体 200、衬底固定单元 202、低熔点金属供应单元 205 和无机复合材料供应单元 207。

- 30 具有有机发光元件 150 的衬底 100 安放在衬底固定单元 202 上。

在腔体 200 中, 第一供应单元 205 对应着衬底固定单元 202。本实施例

中,第一供应单元 205 包括第一加热器 204b 和安放在第一加热器 204b 上的低熔点金属源 204a。

在腔体 200 中,第二供应单元 207 对应着衬底固定单元 202。本实施例中,将第二供应单元 207 和第一供应单元 205 隔离开。第二供应单元 207 包
5 括第二加热器 206b 和无机复合材料源 206a。

参考图 4 和 7,低熔点金属加热器 204b 采用第一电流 I_1 加热低熔点金属源 204a 到不高于 300°C 的温度,低熔点金属源 204a 的金属分子发射到衬底 100 上。射出的金属分子一部分沉积到有机发光元件 105 上以形成低熔点金属层 112。更多选择,低熔点金属加热器 204b 加热低熔点金属源 204a 到
10 不高于 150°C 的温度。

参考图 5 和 7,无机复合材料加热器 206b 采用第二电流 I_2 加热无机复合材料源 206a,无机复合材料源 206a 的无机分子发射到衬底 100 上。随着第二加热器 206b 加热温度的升高,无机复合物层 114 的渗透性降低。第二加热器 206b 可以加热无机复合材料源 206a 到不低于约 200°C 的温度。尽管
15 第二加热器 206b 加热无机复合材料源 206a 到高于约 200°C 的温度,低熔点金属层 112 保护有机发光元件 150 免于受到沉积无机复合物层 114 期间形成的热量的损害。更多选择,第二加热器 206b 也可加热无机复合材料源 206a 到不低于约 300°C 的温度。发射的无机分子的一部分沉积到低熔点金属层 112 上以形成无机复合物层 114。

20 低熔点金属层 112 和/或无机复合物层 114 可以采用物理气相沉积(PVD)形成。

参考图 6,在无机复合物层 114 上涂覆具有低渗透性的聚合树脂来形成有机保护层 116。可以采用丝网印刷工艺、狭缝涂布工艺、毛细管涂布工艺等等涂上聚合树脂。尽管将聚合树脂涂在无机复合物层 114 上时温度不低于
25 约 200°C ,无机复合物层 114 和低熔点金属层 112 保护有机发光元件 150 免于受到形成有机保护层 116 期间形成的热量的损害。当在高于约 200°C 的温度下涂覆聚合树脂时,有机保护层 116 的渗透性降低。

根据本示范实施例,在反电极 110 上形成低熔点金属层 112 来保护有机发光元件 150 免于受到热量的损害。另外,无机复合物层 114 包括具有彼此
30 混合的无机物的无机复合材料来保护有机发光元件 150 免于受到杂质污染。

图 8 是显示根据本发明另一示范实施例的平板显示器件的剖视图。除了

低熔点金属层,图8所示的平板显示器件和图1和2中的平板显示器件相同。因此,涉及到图1和2中所说明的相同或相似部分时,将采用同样的参考标记,并且任何重复的说明将会被省略。

参考图1和8,平板显示器件包括衬底100、有机发光元件150、存储电
5 容103、低熔点金属层113、无机复合物层114和有机保护层116。

有机发光元件150包括栅绝缘层101a、绝缘层101b、像素电极102、岸104、有机发光层106、开关晶体管107、驱动晶体管109和反电极110。

开关晶体管107包括和数据线105c'电连接的第一源电极105c、和栅线105b'电连接的第一栅电极105b,并包括第一漏电极105a以及第一半导体层
10 图案(未示出)。

驱动晶体管108包括和偏压线108a'电连接的第二漏电极108a、通过辅助接触孔和开关晶体管107的第一漏电极105a电连接的第二栅电极108b,以及第二源电极108c。

在有机发光元件150上设置低熔点金属层113来保护有机发光元件150。
15 在一个大气压下,层113的熔点可以不高于一约150℃。

低熔点金属层113包括锂(Li)、锌(Zn)、镓(Ga)、铷(Rb)、铯(Cs)、铊(Tl)、铋(Bi)、锡(Sn)、铟(In)、钠(Na)和钾(K)的混合物组成的合金。合金的熔点低于纯低熔点金属的熔点。

根据本示范实施例,上述合金的低熔点金属层113可以在低于纯低熔点
20 金属的熔点的温度下形成。这防止了对有机发光元件150潜在的热应力。

另外,合金的金属分子大小不同,从而将这些金属分子堆积在一起以降低低熔点金属层113的渗透性。此外,具有合金的低熔点金属层113的表面比具有纯低熔点金属的低熔点金属层的表面更不规则,以防止无机复合物层114的结晶化。这降低了无机复合物层114的渗透性。

25 图9是显示根据本发明另一示范实施例的平板显示器件的剖视图。除了低熔点金属层和吸收层,图9所示的平板显示器件和图1和2中所示相同。因此,涉及到图1和2中所说明的相同或相似部分时,将采用同样的参考标记,并且重复的说明将会被省略。

参考图1和9,平板显示器件包括衬底100、有机发光元件150、存储电
30 容103、低熔点金属层113、吸收层118、无机复合物层114和有机保护层116。

有机发光元件 150 包括栅绝缘层 101a、绝缘层 101b、像素电极 102、岸 104、有机发光层 106、开关晶体管 107、驱动晶体管 109 和反电极 110。

开关晶体管 107 包括和数据线 105c'电连接的第一源电极 105c、和栅线 105b'电连接的第一栅电极 105b，并包括第一漏电极 105a 和第一半导体层图 5 案（未示出）。

驱动晶体管 109 包括和偏压线 108a'电连接的第二漏电极 108a、通过辅助接触孔和开关晶体管 107 的第一漏电极 105a 电连接的第二栅电极 108b，以及第二源电极 108c。

在有机发光元件 150 上设置低熔点金属层 113。低熔点金属层 113 包括 10 具有低熔点金属的合金，举例来说，低熔点金属例如是锂（Li）、锌（Zn）、镓（Ga）、铷（Rb）、铯（Cs）、铊（Tl）、铋（Bi）、锡（Sn）、铟（In）、钠（Na）、钾（K）等。

在低熔点金属层 113 上设置吸收层 118 来保护有机发光元件 150 和低熔点金属层 113 免于受到周围环境湿气损害。吸收层 118 包括吸湿材料，例如， 15 如无机硅、碳化硅、氧化钙、氧化钡、氧化镁、活性碳或其混合物。

在吸收层 118 上设置无机复合物层 114 来保护吸收层 118、低熔点金属层 113 和有机发光元件 150 免于受到来自平板显示器外的杂质污染。无机复合物层 114 可以保护吸收层 118、低熔点金属层 113 和有机发光元件 150 免于受到外界的撞击。

20 在无机复合物层 114 上设置有机保护层 116 来同样保护无机复合物层 114、吸收层 118、低熔点金属层 113 和有机发光元件 150 免于受到外界的撞击。有机保护层 116 也可保护无机复合物层 114、吸收层 118、低熔点金属层 113 和有机发光元件 150 免于受到外界杂质污染。

25 图 10、11 和 12 是显示根据本发明另一示范实施例制造平板显示器板方法的剖视图。

参考图 10，在衬底 100 上形成有机发光元件 150。

在有机发光元件 150 上沉积低熔点金属来形成低熔点金属层 113。

参考图 11，在低熔点金属层 113 上沉积吸湿材料来形成吸收层 118。

参考图 12，在吸收层 118 上沉积无机复合物材料来形成无机复合物层 114。

30 低熔点金属层 113、吸收层 118 和无机复合物层 114 可以通过物理气相沉积（PVD）工艺、热蒸发工艺等工艺形成。更多选择，低熔点金属层 113、

吸收层 118 和无机复合物层 114 可以通过原位沉积。

在无机复合物层 114 上涂覆聚合树脂来形成有机保护层 116。

根据本示范实施例，在低熔点金属层 113 和无机复合物层 114 之间设置吸收层 118 来保护有机发光元件 150 免于被平板显示器外的湿气损害。

5 图 13 是显示根据本发明另一示范实施例的平板显示器件的剖视图。除了低熔点金属层、吸收层和辅助无机层，图 13 所示的平板显示器件和图 1、2 中所示相同。因此，涉及到图 1、2 中所说明的相同或相似部分时，将采用同样的参考标记，并且将不会重复相同的说明。

10 参考图 1 和 13，平板显示器件包括衬底 100、有机发光元件 150、存储电容 103、低熔点金属层 113、无机复合物层 114、吸收层 118、辅助无机层 115 和有机保护层 116。

本实施例中，在有机发光元件 150 上设置低熔点金属层 113。低熔点金属层 113 包括具有多种低熔点金属的合金，例如，低熔点金属例如是锂 (Li)、锌 (Zn)、镓 (Ga)、铷 (Rb)、铯 (Cs)、铊 (Tl)、铋 (Bi)、锡 (Sn)、铟 (In)、钠 (Na)、钾 (K) 等。

在低熔点金属层 113 上设置无机复合物层 114 来保护低熔点金属层 113 和有机发光元件 150 免于受到外界杂质对平板显示器件的污染。

在无机复合物层 114 上设置吸收层 118 来保护无机复合物层 114、低熔点金属层 113 和有机发光元件 150 免于受到外界湿气损害。

20 在吸收层 118 上设置辅助无机层 115 来保护吸收层 118、无机复合物层 114、低熔点金属层 113 和有机发光元件 150 免于受到外界杂质污染。

25 辅助无机层 115 包括无机物质，例如，如氧化硅、碳化硅、氧化锂、氧化镁、氧化钙、氧化钡、硅胶、氧化铝、氧化钛、氮氧化硅、氮化硅、氮化铝、氟化镁、活性炭等等。更多选择，辅助无机层 115 可以包括多种无机物相互混合的无机复合材料。

有机保护层 116 保护辅助无机层 115、吸收层 118、无机复合物层 114、低熔点金属层 113 和有机发光元件 150 免于受到外界撞击。

在另一示范实施例中，平板显示器件也可以包括设置在有机保护层 116 上的多个无机层和/或多个有机层。

30 图 14、15、16 和 17 是显示根据本发明另一示范实施例制造平板显示器件方法的剖视图。

参考图 14, 在衬底 100 上形成有机发光元件 150。

在有机发光元件 150 上沉积低熔点金属来形成低熔点金属层 113。

在低熔点金属层 113 上沉积无机复合材料来形成无机复合物层 114。

参考图 15, 在无机复合物层 114 上沉积吸湿材料来形成吸收层 118。

- 5 参考图 16, 在吸收层 118 上沉积无机物或无机复合材料来形成辅助无机层 115。

低熔点金属层 113、无机复合物层 114、吸收层 118 和辅助无机层 115 可以通过物理气相沉积(PVD)、热蒸发工艺等工艺形成。低熔点金属层 113、无机复合物层 114、吸收层 118 和辅助无机层 115 可以原位沉积。

- 10 参考图 17, 在辅助无机层 115 上涂覆聚合树脂来形成有机保护层 116。

根据本示范实施例, 平板显示器件包括设置在无机复合物层 114 上的吸收层 118 和设置在吸收层 118 上用来保护有机发光元件 150 免于受到外界杂质污染的辅助无机层 115。

- 15 虽然不希望被理论所束缚, 这里还是要说明无机复合物层的渗透性比只含一种无机物的无机层的渗透性低的可能原因。只含一种无机物的无机层的分子大小彼此基本上完全相等。相反, 无机复合物层的分子大小彼此不同。当大小不同的分子混合时, 小分子堆积在大分子之间, 以降低无机复合物层的渗透性。

- 20 另外, 具有一种低熔点金属的低熔点金属层的分子大小彼此基本上完全相等。但是, 具有低熔点金属合金的低熔点金属层的分子大小彼此不同。当大小不同的分子混合时, 小分子堆积在大分子之间, 从而具有合金的低熔点金属层具有比具有一种低熔点金属的低熔点金属层更紧凑的结构。

- 25 此外, 合金的熔点比纯金属的熔点低, 使得具有合金的低熔点金属层的熔点比具有一种低熔点金属的低熔点金属层的熔点低。因此, 尽管合金中含有的锌(Zn)或铊(Tl)的熔点高于约 300℃, 具有合金的低熔点金属层的熔点可以不高于 150℃。

- 30 当低熔点金属层包括合金时, 合金可以防止沉积在低熔点金属层上的无机复合物层结晶化, 来降低无机复合物层的渗透性。通常, 非晶无机材料的渗透性比多晶无机材料的渗透性低。具有合金的低熔点金属层比具有单一低熔点金属的低熔点金属层具有更不规则的表面, 从而沉积在具有合金的低熔点金属层上的分子排列被打乱, 因此防止了沉积在低熔点金属层上的无机复

合物层结晶化。

根据本发明，低熔点金属层保护有机发光元件。另外，低熔点金属层包括合金，从而低熔点金属层可以在不高于约 150℃ 的温度下形成，并且可以防止沉积在低熔点金属层上的无机复合物层的结晶化。此外，无机复合物层包括多种无机物彼此混合在一起组成的无机复合材料，使得无机复合物层的渗透性降低。尽管改变了无机复合材料的成分，但在无机复合物层和衬底之间形成的结构失配降低了。同样，无机复合物层和衬底之间热膨胀系数不同而产生的应力失配也可降低。

此外，低熔点金属层和无机复合物层可以在一个腔体中原位形成，这简化了平板显示器件的制造工艺，并减少了制造平板显示器件的时间。这增加了平板显示器件的产量。

尽管参照示范实施例已经说明了本发明。但显然的是，根据前述说明，对那些本领域技术人员而言明显存在很多可供选择的修改和变化。因此，本发明包含所有这些落在所附权利要求书精神和范围之内的可供选择的修改和变化。

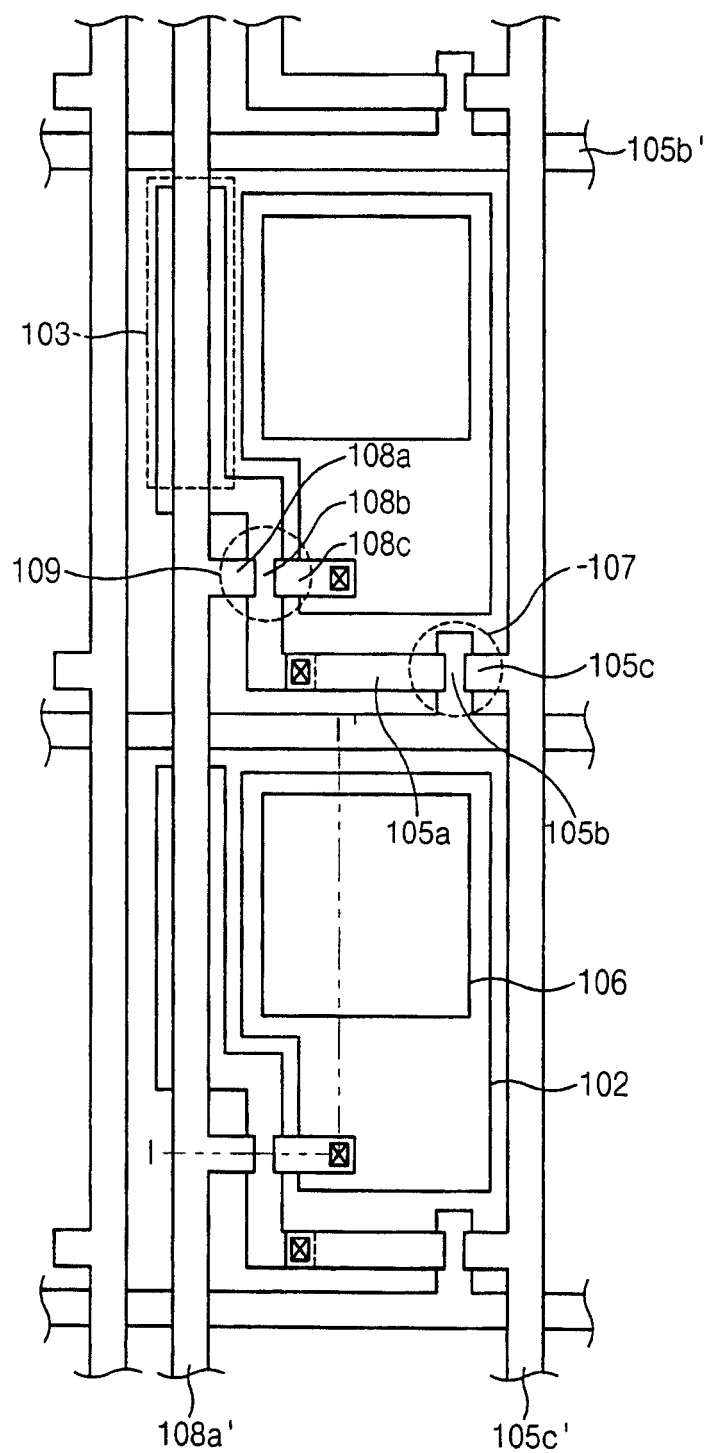


图 1

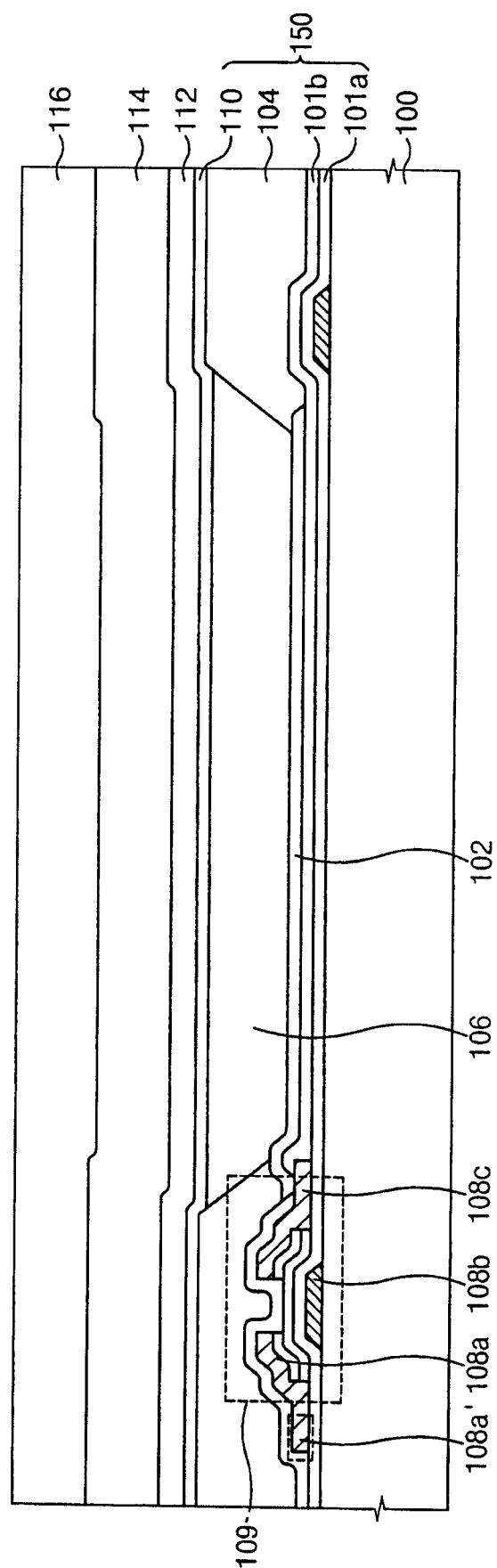


图 2

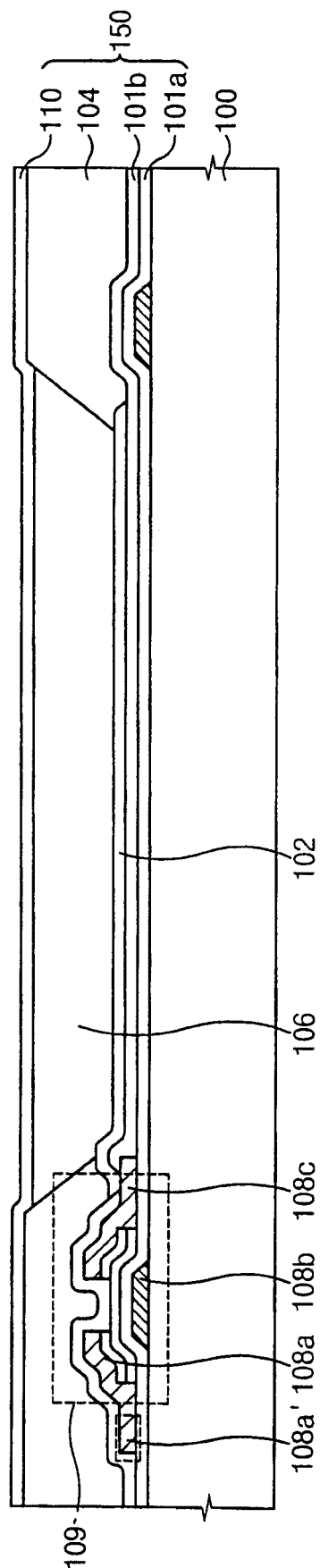
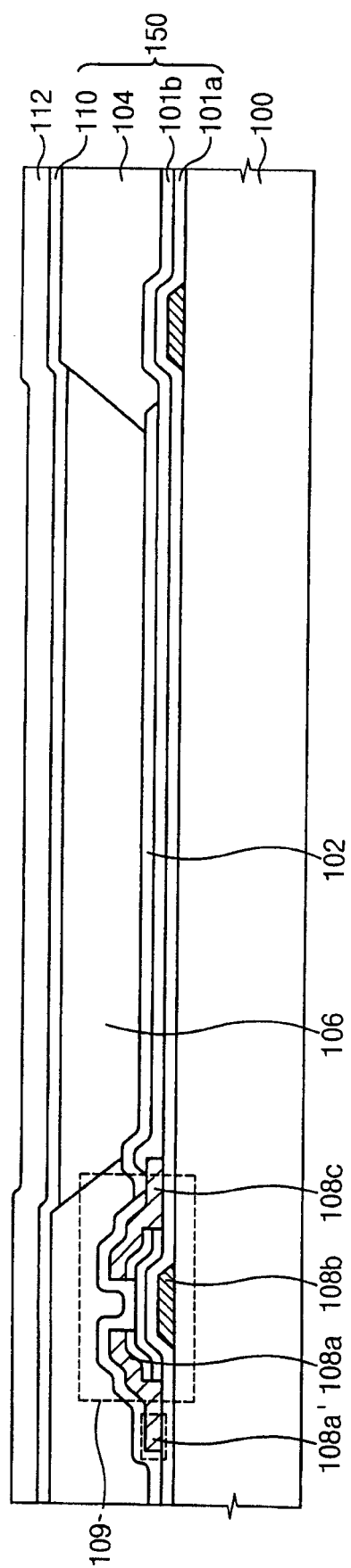


图 3



4
[冬]

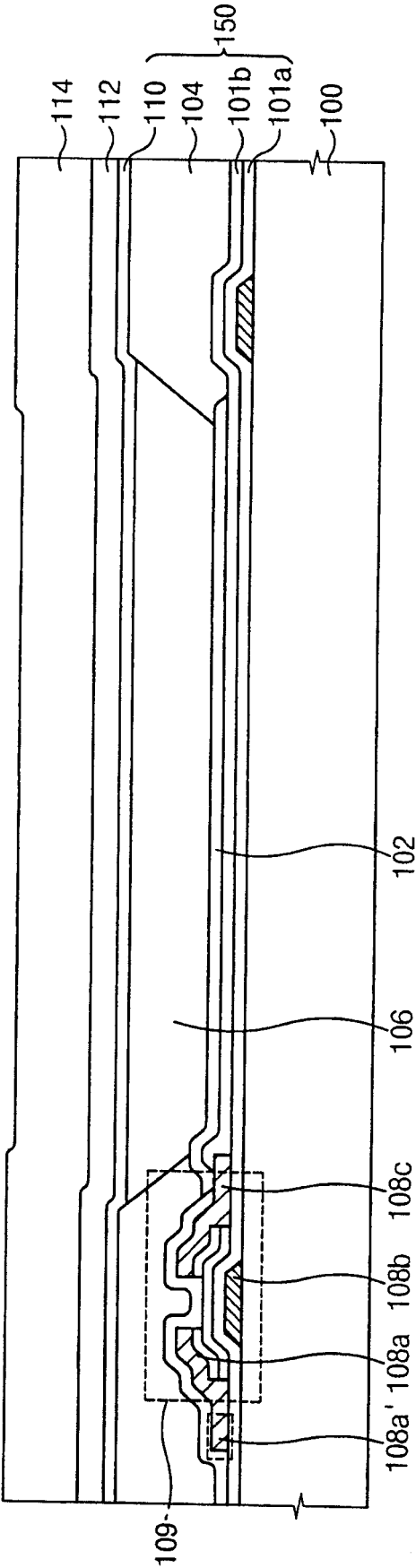


图 5

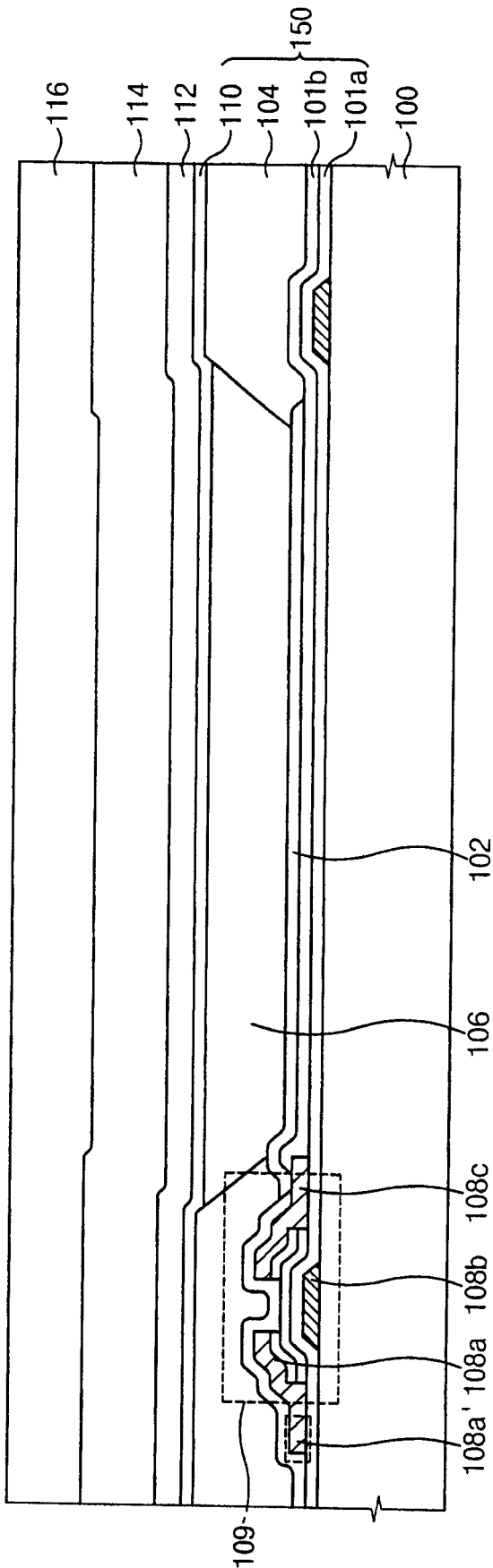


图 6

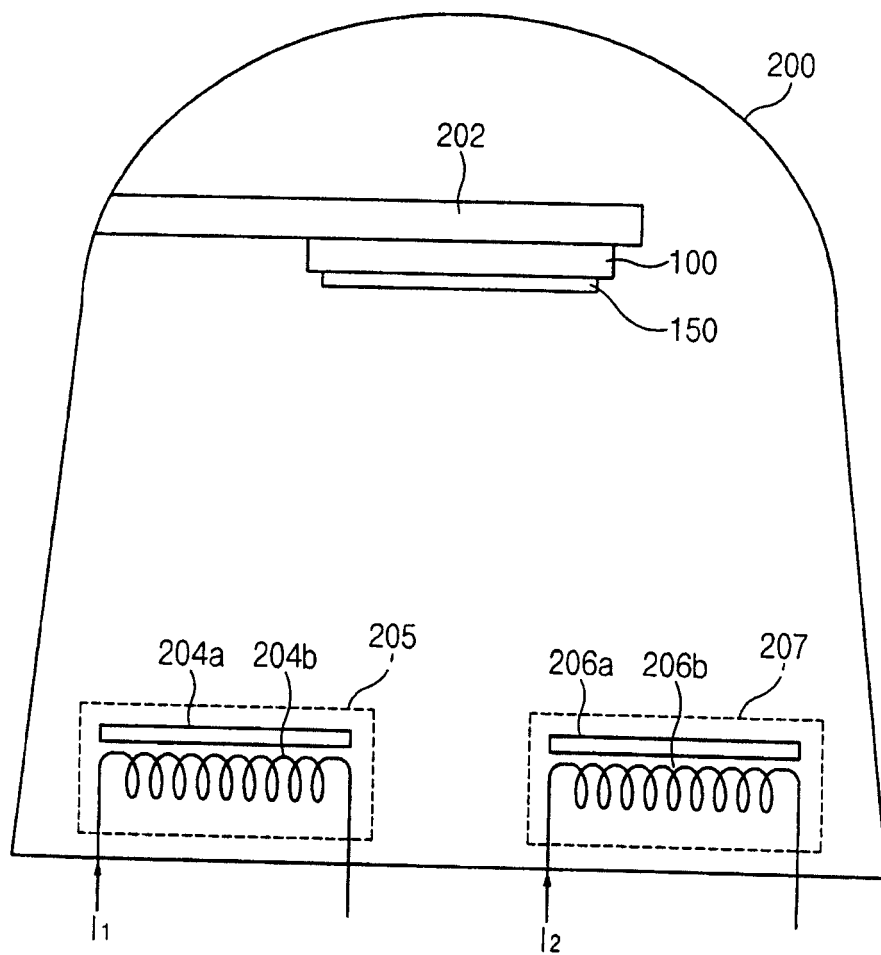


图 7

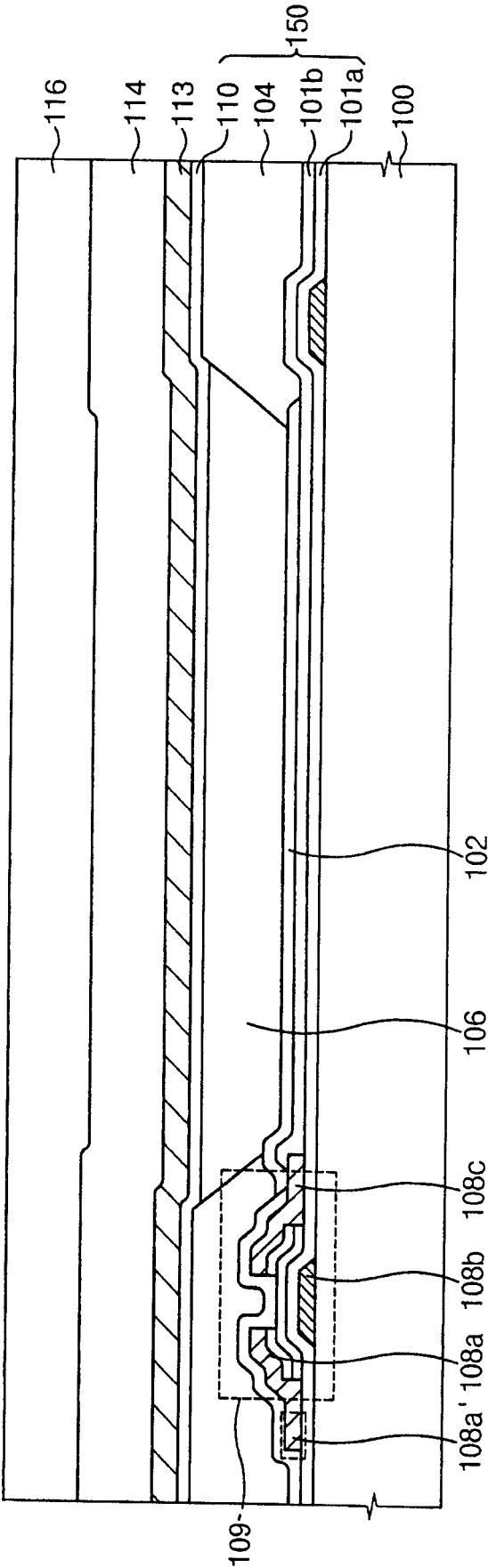


图 8

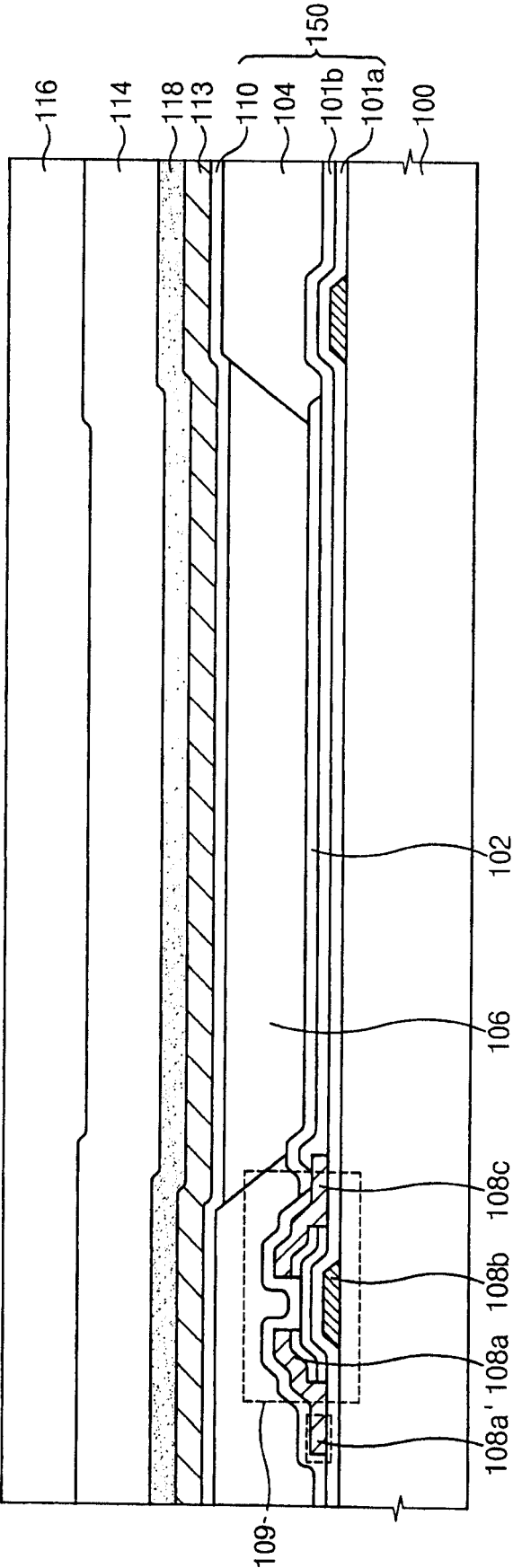


图 9

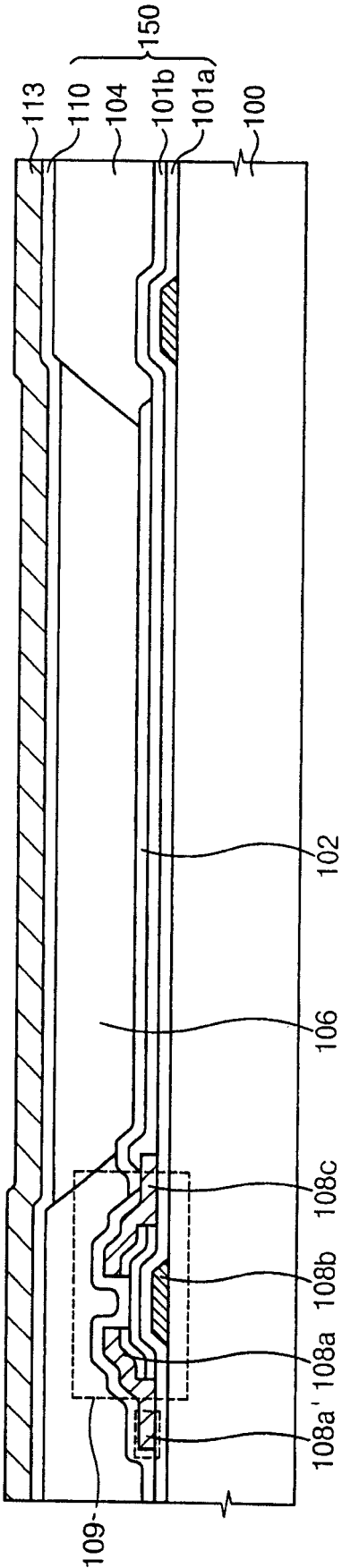


图 10

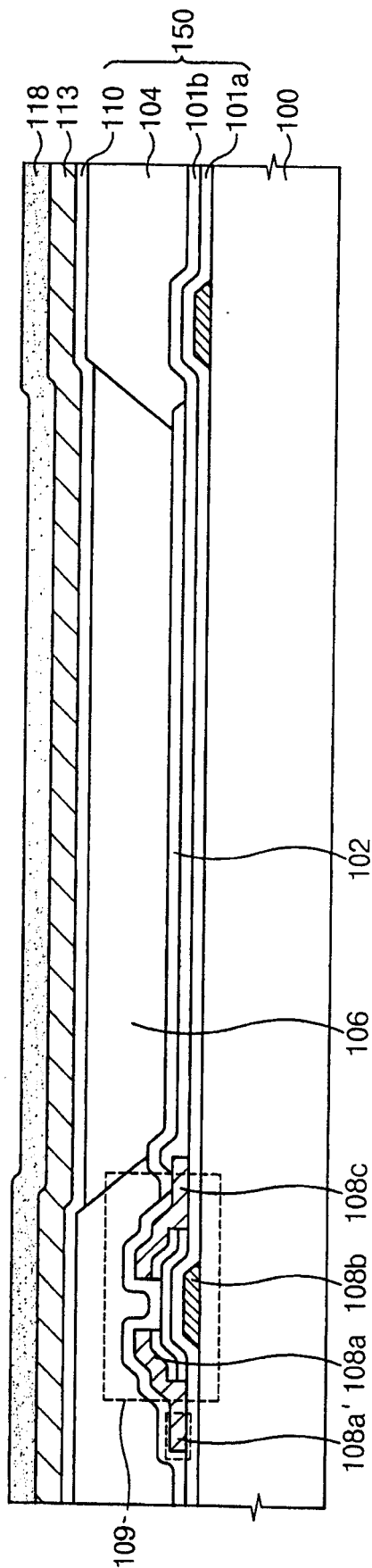


图 11

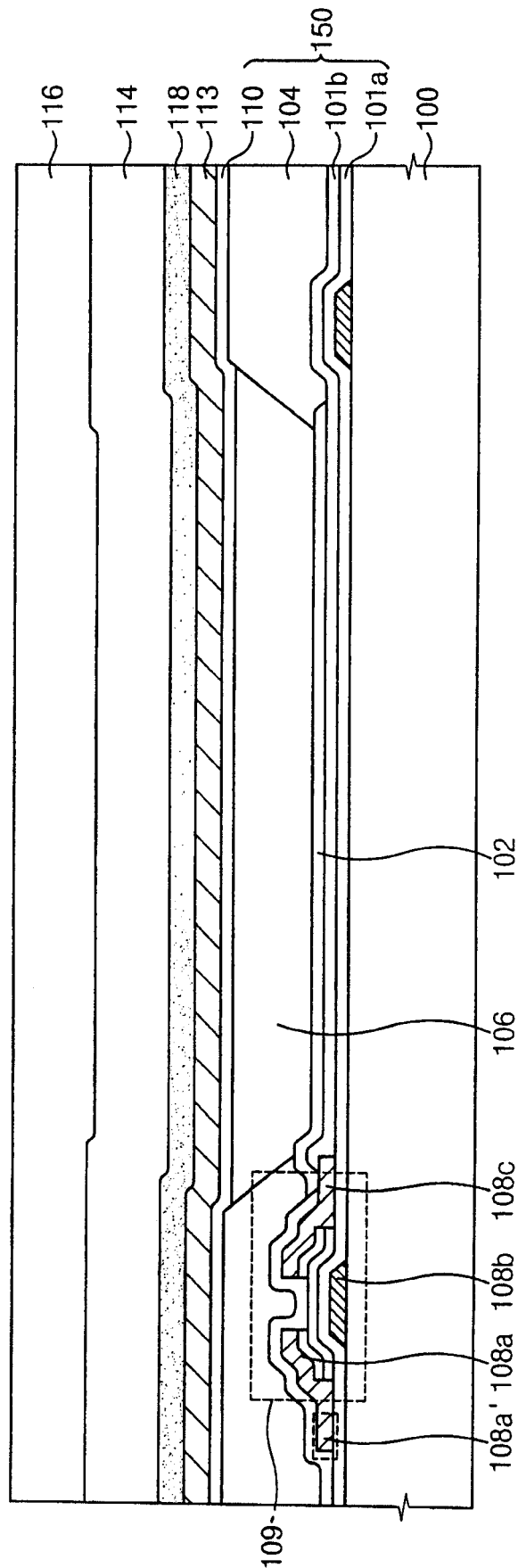


图 12

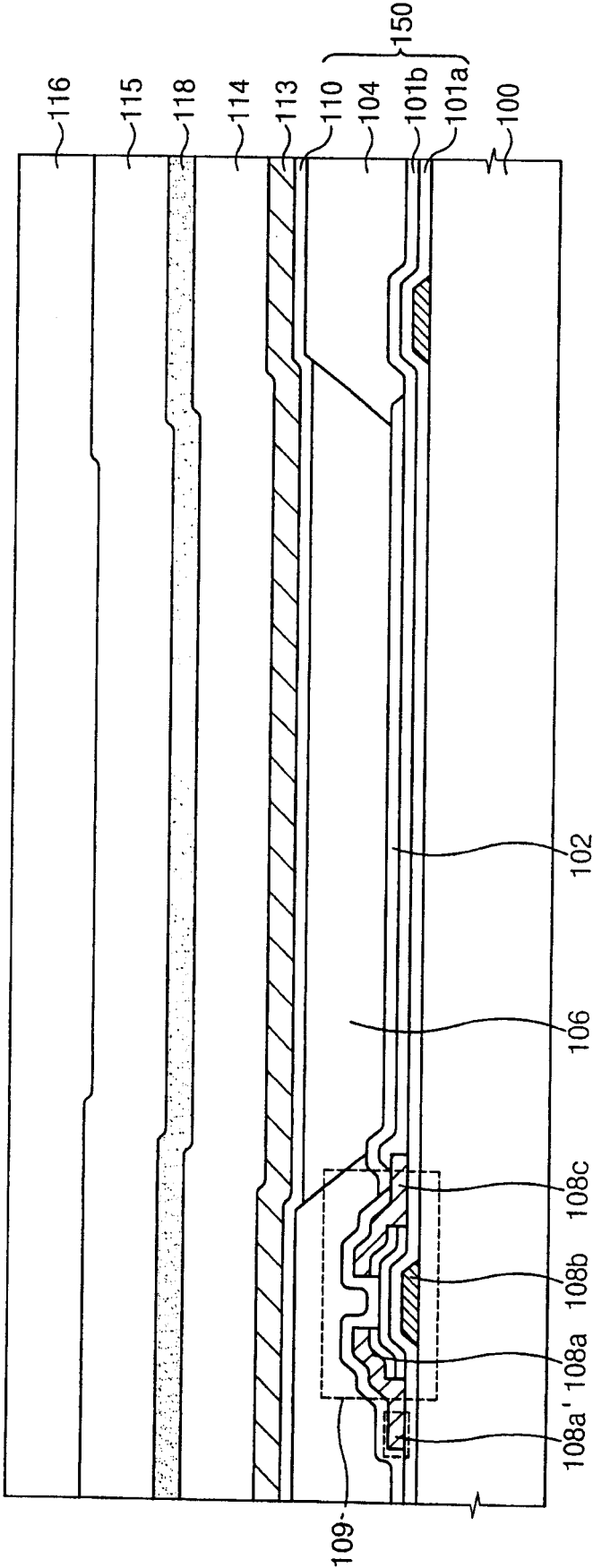


图 13

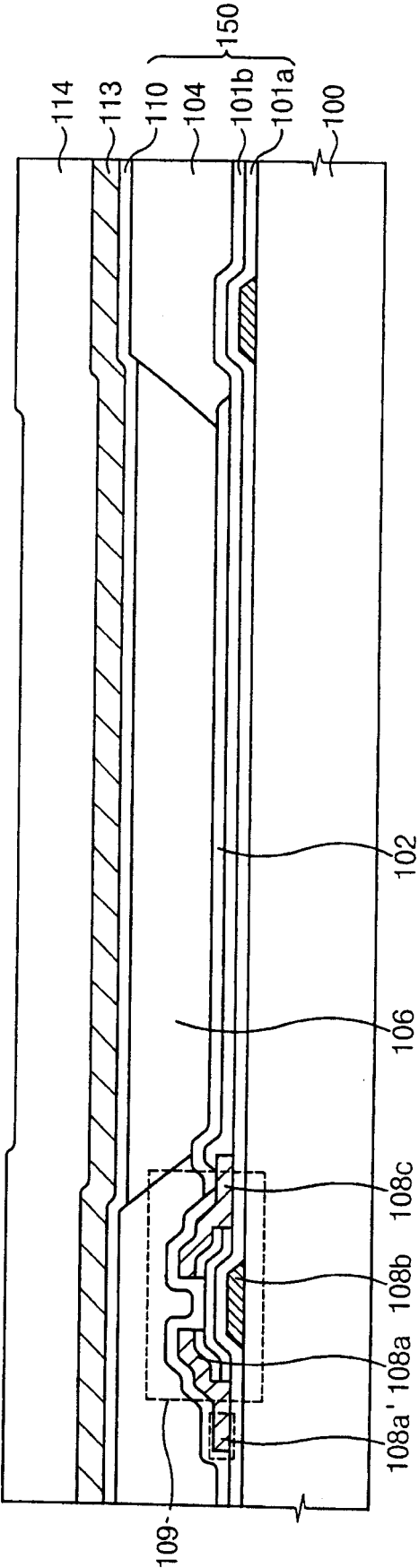


图 14

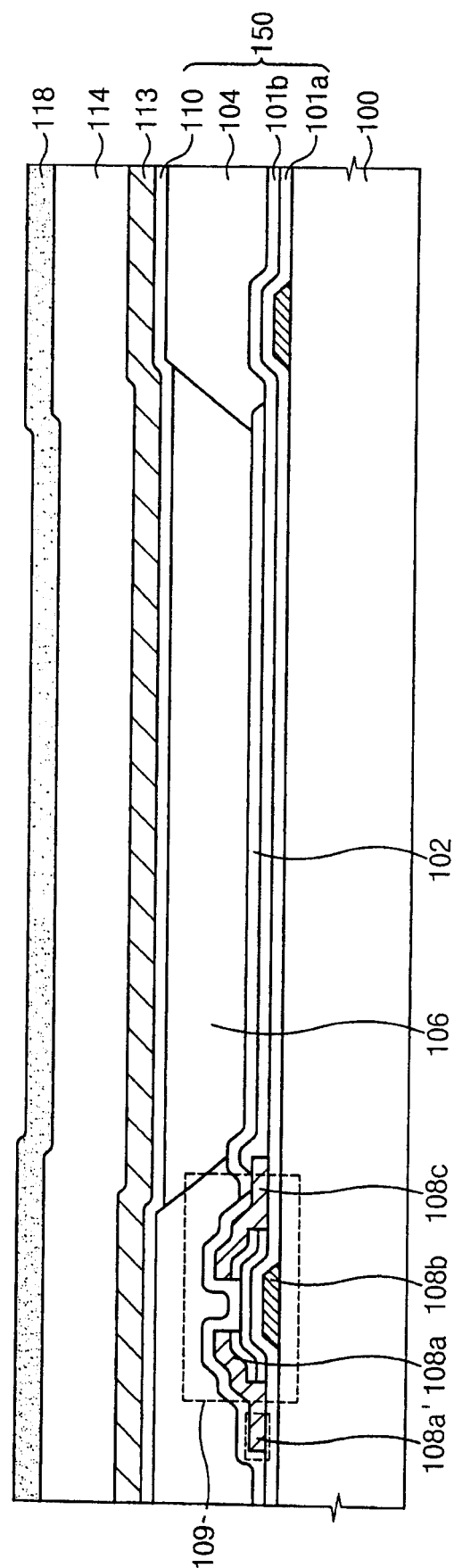


图 15

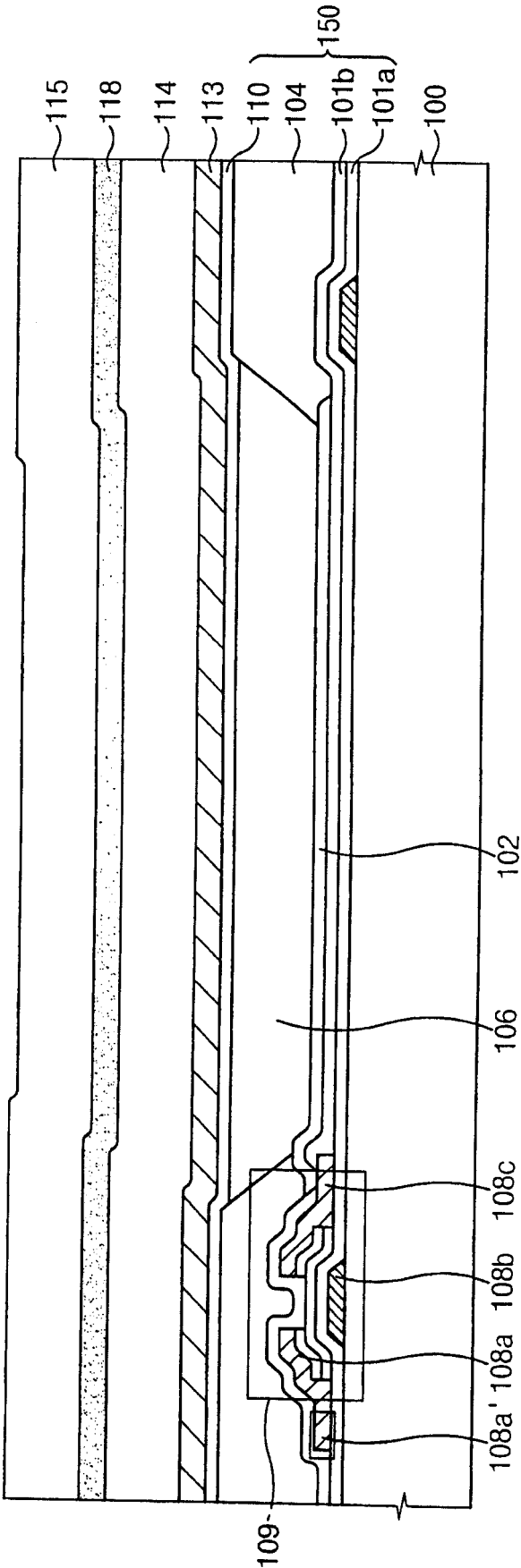


图 16

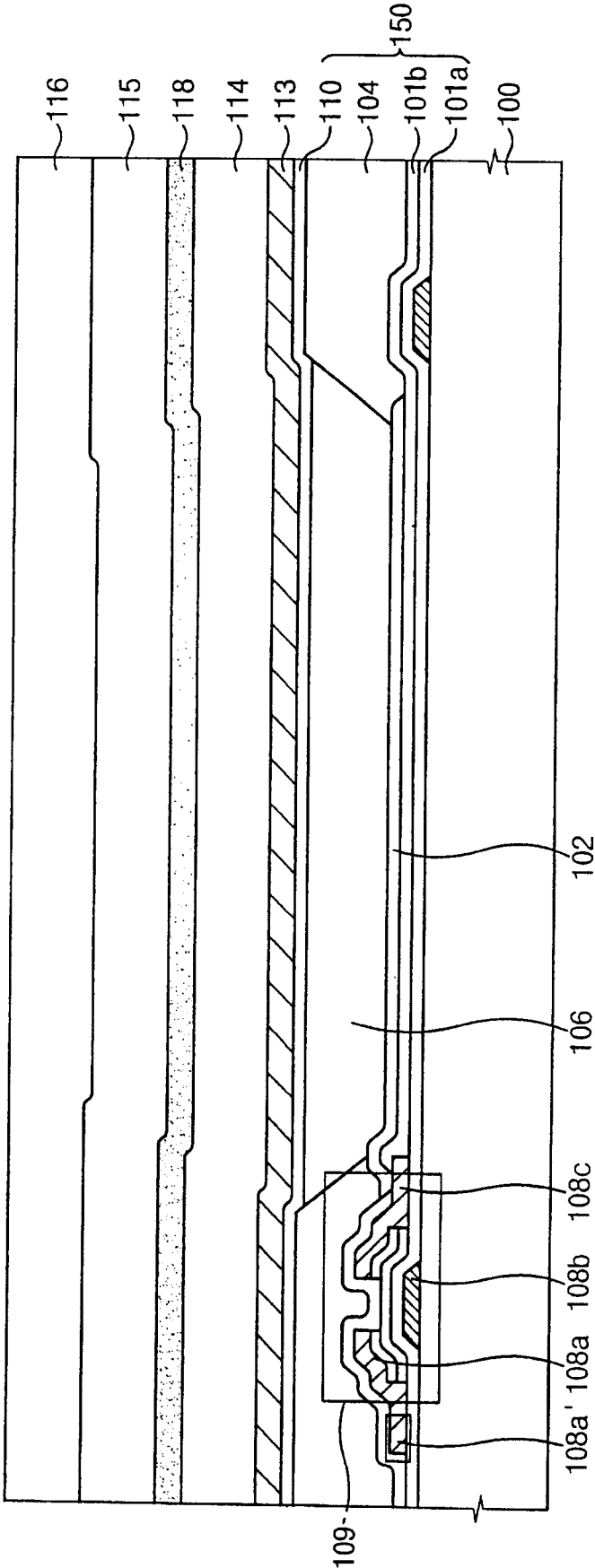


图 17

专利名称(译)	平板显示器件及其制造方法		
公开(公告)号	CN1684565A	公开(公告)日	2005-10-19
申请号	CN200510065612.X	申请日	2005-04-18
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	金勋 郑载勋 金南德		
发明人	金勋 郑载勋 金南德		
IPC分类号	H05B33/04 H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H05B33/00 H05B33/10 H05B33/14 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L27/3244 H01L51/529 H01L51/5253		
代理人(译)	侯宇		
优先权	1020040026407 2004-04-17 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种平板显示器件，其包括衬底、有机发光元件、低熔点金属层和无机复合物层。设置在衬底上的有机发光元件包括第一电极、对着第一电极的第二电极、以及设置在第一和第二电极之间从而当电流流过它时产生光的有机发光层。在有机发光元件上设置低熔点金属层来保护有机发光元件。在低熔点金属层上设置具有多种彼此混合的无机物的无机复合物层来保护低熔点金属层和有机发光元件。因此，改进了有机发光元件，并且简化了平板显示器件的制造工艺。

