

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H05B 33/22

H05B 33/12

C09K 15/04

H05B 33/10



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410045550.1

[43] 公开日 2005 年 7 月 13 日

[11] 公开号 CN 1638574A

[22] 申请日 2004.5.28

[21] 申请号 200410045550.1

[30] 优先权

[32] 2003.12.30 [33] KR [31] 100652/2003

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 有限公司

地址 韩国汉城

[72] 发明人 任城甲

[74] 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

代理人 李 辉

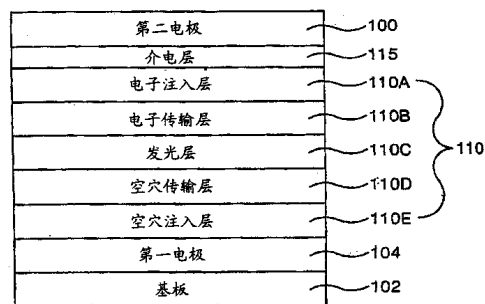
权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 7 页

[54] 发明名称 有机电致发光器件及其制造方法

[57] 摘要

有机电致发光器件及其制造方法。一种有机电致发光器件，其包括形成在基板上的第一电极和与该第一电极重叠地形成的第二电极。在该第一和第二电极之间设置有机电致发光层。在该第二电极和电致发光层之间形成介电层。该介电层包含抗氧化材料，该抗氧化材料由大约 50 - 75% 的有机材料和大约 25 - 50% 的金属粉末的混合物形成。该有机电致发光器件表现出提高的图像质量和提高的发光效率。

160



ISSN 1008-4274

1. 一种有机电致发光器件，其包括：
形成在基板上的第一电极；
5 与所述第一电极重叠地形成的第二电极；
设置在所述第一电极和所述第二电极之间的有机电致发光层；以及
形成在所述第二电极和所述有机电致发光层之间的介电层，其中所述介电层包含抗氧化材料。
- 10 2. 根据权利要求1的有机电致发光器件，其中所述抗氧化材料包括有机材料。
3. 根据权利要求1的有机电致发光器件，其中所述抗氧化材料包括金属粉末。
4. 根据权利要求1的有机电致发光器件，其中所述抗氧化
15 材料包括有机材料和金属粉末。
5. 根据权利要求4的有机电致发光器件，其中所述抗氧化材料包括50-75%的有机材料与25-50%的金属粉末的混合物。
6. 根据权利要求2的有机电致发光器件，其中所述有机材料是盐系化合物、 CH_3COO -化合物、芳族胺系材料、苯酚衍生物
20 和亚磷酸酯系材料中的至少一种。
7. 根据权利要求3的有机电致发光器件，其中所述金属粉末是具有低功函数的金属。
8. 根据权利要求3的有机电致发光器件，其中所述金属粉末是Al、Li、Ca、Mg和Ba中的至少一种。
- 25 9. 根据权利要求1的有机电致发光器件，其中所述介电层的厚度约为10-80Å。
10. 根据权利要求1的有机电致发光器件，其中所述有机电致发光层包括：
形成在所述第一电极上的空穴注入层；

- 形成在所述空穴注入层上的空穴传输层；
形成在所述空穴传输层上的发光层；
形成在所述发光层上的电子传输层；以及
形成在所述电子传输层上的电子注入层。
- 5 11. 根据权利要求 1 的有机电致发光器件，其中所述第一电极由铟锡氧化物、氧化锡、和铟锌氧化物中的至少一种形成。
12. 一种平板显示器，其包括：
透明基板；
形成在所述透明基板上的有机电致发光阵列，其中所述有机
- 10 电致发光阵列包括：
形成在所述透明基板上的第一电极；
与所述第一电极重叠地形成的第二电极；
设置在所述第一电极和所述第二电极之间的有机电致发光层；以及
- 15 形成在所述第二电极和所述有机电致发光层之间的介电层，其中所述介电层包含抗氧化材料。
13. 根据权利要求 12 的平板显示器，其中所述抗氧化材料包括 50-75%的有机材料与 25-50%的金属粉末的混合物。
14. 根据权利要求 12 的平板显示器，其中所述抗氧化材料
- 20 包括有机材料和金属粉末的混合物。
15. 根据权利要求 14 的平板显示器，其中所述有机电致发光阵列包括薄膜晶体管阵列部分。
16. 根据权利要求 14 的平板显示器，其中所述有机材料是盐系化合物、 CH_3COO -化合物、芳族胺系材料、苯酚衍生物和亚
- 25 磷酸酯系材料中的至少一种。
17. 根据权利要求 14 的平板显示器，其中所述金属粉末是 Al、Li、Ca、Mg 和 Ba 中的至少一种。
18. 根据权利要求 14 的平板显示器，其中所述介电层的厚度约为 10-80Å。

19. 根据权利要求 14 的平板显示器，其中所述有机电致发光层包括：

形成在所述第一电极上的空穴注入层；
形成在所述空穴注入层上的空穴传输层；
5 形成在所述空穴传输层上的发光层；
形成在所述发光层上的电子传输层；以及
形成在所述电子传输层上的电子注入层。

20. 根据权利要求 14 的平板显示器，其中所述第一电极由铟锡氧化物、氧化锡、和铟锌氧化物中的至少一种形成。

10 21. 一种制造有机电致发光器件的方法，其包括：

在基板上形成第一电极；
在所述第一电极上形成电致发光层；
在所述电致发光层上形成介电层；以及
在所述介电层上形成第二电极，其中所述介电层包含抗氧化

15 材料。

22. 根据权利要求 21 的方法，其中所述抗氧化材料包括 50-75%的有机材料与 25-50%的金属粉末的混合物。

23. 根据权利要求 22 的方法，其中所述有机材料是盐系化合物、 CH_3COO -化合物、芳族胺系材料、苯酚衍生物和亚磷酸酯系材料中的至少一种。

20 24. 根据权利要求 22 的方法，其中所述金属粉末是 Al、Li、Ca、Mg 和 Ba 中的至少一种。

25 25. 根据权利要求 21 的方法，其中形成所述电致发光层的所述步骤包括：

在所述第一电极上形成空穴注入层；
在所述空穴注入层上形成空穴传输层；
在所述空穴传输层上形成发光层；
在所述发光层上形成电子传输层；以及
在所述电子传输层上形成电子注入层。

26. 根据权利要求 21 的方法，其中所述介电层的厚度约为 10-80Å。

27. 根据权利要求 21 的方法，其中所述第一电极由铟锡氧化物、氧化锡和铟锌氧化物中的至少一种形成。

有机电致发光器件及其制造方法

5 技术领域

本发明涉及有机电致发光器件及其制造方法。更具体地，本发明涉及一种改善了图像质量并提高了发光效率的有机电致发光器件及其制造方法。

10 背景技术

近来，已经开发出重量和体积减小的各种平板显示器，这些平板显示器能够消除阴极射线管（CRT）的缺点。这些平板显示器包括液晶显示器（下文中称为“LCD”）、场发射显示器（FED）、等离子体显示板（下文中称为“PDP”）和电致发光（下文中称为“EL”）显示器，等等。正在努力提高平板显示器的图像质量，以及制造大尺寸的平板显示器。

目前，PDP 具有许多优点。PDP 重量轻而且薄。此外，由于简单的构造和制造工艺，所以 PDP 可以具有大尺寸。另一方面，PDP 也具有一些缺点，例如发光效率低、亮度低和高功耗。

20 与 PDP 相比，使用薄膜晶体管（下文中称为“TFT”）作为开关器件的有源矩阵 LCD 难以制造成大尺寸。并且，有源矩阵 LCD 具有由于背光单元而导致的高功耗、由于诸如偏振滤光片、棱镜片、漫射体等光学器件而导致的大的光学损失、以及视角窄的缺点。

25 根据 EL 器件的发光层中所使用的材料将 EL 器件分为无机 EL 器件和有机 EL 器件。EL 器件具有响应速度快、发光效率和亮度高以及视角宽的优点。与有机 EL 器件相比，无机 EL 器件具有较高的功耗、较低的亮度，并且不能发出 R、G 和 B 的各种光。另一方面，有机 EL 器件具有驱动电压较低（例如，功耗较

低)、响应速度快、高亮度和能发出 R、G 和 B 的各种颜色的光的优点, 因此有机 EL 器件适合用于下一代显示器件。

图 1 是传统 EL 器件的 EL 层的剖视图, 图 2 是表示传统 EL 器件的发光原理的示意图。

5 图 1 所示的 EL 层包括形成在第一电极 (或阳极) 4 和第二电极 (或阴极) 12 之间的有机发光层 10。有机发光层 10 包括电子注入层 10A、电子传输层 10B、发光层 10C、空穴传输层 10D 和空穴注入层 10E。

10 如图 1 所示, 在第一电极 4 和第二电极 12 之间施加预定电压。如图 2 所示, 该预定电压使得由第二电极 12 产生的电子通过电子注入层 10A 和电子传输层 10B 迁移到发光层 10C 中。此外, 由第一电极 4 产生的空穴通过空穴注入层 10E 和空穴传输层 10D 迁移到发光层 10C 中。由此, 当由电子传输层 10B 和空穴传输层 10D 提供的电子和空穴在发光层 10C 重新结合时, 就会发光。该光通过第一电极 4 照射到外部, 从而显示出图像。

15 空穴注入层 10E 控制空穴的浓度。空穴传输层 10D 控制空穴的迁移速度。通过该设置, 从第一电极 4 产生的空穴很容易注入到发光层 10C 中。

20 电子注入层 10A 控制电子的浓度。电子传输层 10B 控制电子的迁移速度。通过该设置, 从第二电极 12 产生的电子很容易注入到发光层 10C 中。

25 第一电极 4 由透明且导电的物质制成, 例如铟锡氧化物 (ITO)、氧化锡 (TO) 或铟锌氧化物 (IZO), 或其他类似物质。第一电极 4 可以形成在基板上, 并且还可以包含 Au、Pt、Cu 以及类似物质。

空穴注入层 10E 主要通过淀积铜 (II) 酞菁 (phthalocyanine) 来形成。在一个实施例中, 空穴注入层的厚度约为 10-30nm。

空穴传输层 10D 主要通过淀积 N,N-二(萘-1-基)-N,N'-二

苯基联苯胺(NPD)来形成。在一个实施例中,空穴传输层的厚度约为30-60nm。

发光层10C主要通过使电子和空穴结合来发光。必要时,发光层10C可以单独采用发光物质或在基质材料上涂布发光物质。

5 在发出红(R)、绿(G)和蓝(B)光以外的绿(G)光的情况下,通过在诸如三(8-羟基喹啉)铝(tris(8-hydroxyquinolate)aluminum)(Alq3)的基质材料上涂布N-甲基二羟基喹啉并吡啶(N-methylquinacridone)(MQD)来形成发光层10C。在一个实施例中,发光层的厚度约为30-60nm。
10 此外,在单独采用发光物质的情况下,主要通过涂布Alq3来形成发光层10C,以发出绿光。

电子传输层10B通过淀积金属络合物来形成,例如Alp3。在一个实施例中,电子传输层的厚度约为20-50nm。

15 电子注入层10A通过淀积碱金属衍生物来形成。在一个实施例中,电子注入层的厚度约为30-60nm。

在低分子的情况下,空穴传输层10D、空穴注入层10E、发光层10C、电子传输层10B和电子注入层10A通过真空淀积方法来形成。在高分子的情况下,空穴传输层10D、空穴注入层10E、发光层10C、电子传输层10B和电子注入层10A通过旋涂法或喷
20 墨印刷法来形成。

第二电极12可以主要采用具有低功函数的Al、Li、Ca、Mg或Ba来形成。最普遍地,第二电极12采用诸如Al的金属形成。TFT阵列部分可以形成或设置在EL层的下部。

25 如上所述,有机EL器件的缺点是有机EL器件容易退化。为解决这个问题,对其附加封装板20。封装板20将有机EL器件封装起来,如图3所示。

封装板20覆盖形成在基板2上的EL层,并防止空气中的水分和氧气使EL层退化。此外,封装板20将由EL层的发光而产生的热量散发出去,并采用形成在封装板20背面的吸收材料、

中和剂或吸气剂 16 将封装板 20 和基板 2 内部的水分和氧气除去。通过这种设置，封装板 20 保护 EL 层 10 不受空气中的水分和氧气的影响。

尽管有该封装工艺，但 EL 层的特性退化的问题仍然存在。

5 由于少量的水分和氧气不能完全除去而发生退化。在封装工艺的过程中剩余的少量水分和氧气聚集或集中在第二电极 12 和有机 EL 层 10 之间。具体地说，氧气和水分聚集或集中在诸如有机材料的有机 EL 层 10 和诸如金属的第二电极 12 相互接触的区域中。这两种材料在表面能方面具有极大的差异，结果通过第
10 二电极的金属物质（例如 Al 和 O_2 ）的反应而形成 Al_2O_3 。

第二电极 12 与有机层 10 之间的退化或氧化层限制了由第二电极 12 产生的电子的迁移。因此，发光层 10C 中空穴与电子的重新组合效率降低。结果，由于模糊效应而产生图像质量退化的问题，如图 4 所示。

15

发明内容

因此，本发明的一个目的是提供一种有机电致发光（EL）器件及其制造方法，以提高显示器的图像质量，并由此提高发光效率。

20 为了实现本发明的这些以及其他目的，根据本发明实施例的一种有机 EL 器件包括：形成在基板上的第一电极；与该第一电极重叠形成的第二电极，在该第一电极和该第二电极之间具有有机 EL 层；以及形成在该第二电极和该有机 EL 层之间的介电层，其中该介电层包含抗氧化材料。该抗氧化材料可以由 50-75%
25 的有机材料与 25-50%的金属粉末的混合物构成。

有机材料是盐系化合物、 CH_3COO -化合物、芳族胺系材料、苯酚衍生物和亚磷酸酯系材料中的至少一种。

金属粉末是具有低功函数的 Al、Li、Ca、Mg 和 Ba 中的至少一种。

介电层的厚度在 10-80Å 的范围内。

有机 EL 层还包括：形成在第一电极上的空穴注入层；形成在该空穴注入层上的发光层；形成在该发光层上的电子传输层；以及形成在该电子传输层上的电子注入层。

- 5 第一电极的材料包括铟锡氧化物 (ITO)、氧化锡 (TO)、和铟锌氧化物 (IZO) 中的至少一种。

有机 EL 器件的制造方法包括：在基板上形成第一电极；在其上形成有第一电极的基板上形成 EL 层；形成包含抗氧化材料的介电层；以及在介电层上形成第二电极。在优选实施例中，
10 抗氧化材料包括 50-75%的有机材料与 25-50%的金属粉末的混合物。

有机材料是盐系化合物、CH₃COO-化合物、芳族胺系材料、苯酚衍生物和亚磷酸酯系材料中的至少一种。

- 15 金属粉末是具有低功函数的 Al、Li、Ca、Mg 和 Ba 中的至少一种。

形成 EL 层的步骤包括：在第一电极上形成空穴注入层；在空穴注入层上形成空穴传输层；在空穴传输层上形成发光层；在发光层上形成电子传输层；在电子传输层上形成电子注入层。

介电层的厚度在 10-80 Å 的范围内。

- 20 第一电极的材料包括铟锡氧化物 (ITO)、氧化锡 (TO)、和铟锌氧化物 (IZO) 中的至少一种。

附图说明

- 25 本发明的这些和其他目的将通过参照附图的本发明实施例的以下详细描述而变得明了，其中：

图 1 是表示根据背景技术的有机 EL 层的示意图；

图 2 是表示图 1 所示的 EL 器件的发光原理的示意图；

图 3 是根据背景技术的已封装的有机 EL 层的剖面图；

图 4 表示根据背景技术的有机 EL 器件的差的图像质量；

图 5 是根据本发明的有机 EL 器件的剖面图；
图 6 是根据本发明的有机 EL 器件一部分的详细框图；
图 7 是表示根据本发明的有机 EL 器件的制造方法的流程图。

5 具体实施方式

下文中，将参照图 5 至 7 详细描述本发明的优选实施例。

图 5 表示根据本发明的有机 EL 器件的剖面图。图 5 所示的有机 EL 器件包括有机 EL 阵列 150，该有机 EL 阵列 150 具有形成在透明基板 102 上部的薄膜晶体管 (TFT) 阵列部分 114、以及形成在薄膜晶体管 (TFT) 阵列部分 114 上的 EL 层 160。EL 层 160 包括第一电极 104 (或阳极)、有机 EL 层和 10 第二电极 100 (或阴极)。EL 层 160 还包括介电层 115。

有机 EL 层 110 显示红色 (R)、绿色 (G) 和蓝色 (B)，其中在它们对应的像素上构图特殊的有机材料，以发出红色、绿色 15 和蓝色的光。

为了帮助防止由空气中的水分和氧气而引起的有机 EL 阵列 150 的退化，将其上形成有有机 EL 阵列 150 的基板 102 和封装板 128 通过封装工艺使用密封剂 126 密封在一起。

封装板 128 用于散发由发光有机 EL 阵列 150 产生的热量。20 而且，封装板 128 保护有机 EL 阵列 150 不受任何外力的影响，并使空气中的氧气和水分远离 EL 阵列 150。

将吸收性材料或吸气剂 172 填充到封装板 128 的蚀刻部分中。吸收性材料或吸气剂 172 通过选择性透明薄膜 125 固定在适当的位置。

25 图 6 是图 5 所示的有机 EL 器件的 EL 层 160 的详细框图。

图 6 所示的 EL 层 160 包括有机电致发光 (EL) 层 110 (形成在第一电极 104 与第二电极 100 之间)，还包括介电层 115。介电层 115 包括抗氧化材料并设置在第二电极 100 和有机 EL 层 110 之间。有机 EL 层 110 包括电子注入层 110A、电子传输层 110B、

发光层 110C、空穴传输层 110D 和空穴注入层 110E。

介电层 115 优选地由具有 50-75%的有机材料和 25-50%的金属粉末的混合物的抗氧化材料形成。介电层 115 的作用是减小有机 EL 层 110 与第二电极 100 之间在表面能方面的差异。这防止了氧化膜的产生，并提高了 EL 层 160 的电性能。因此，第二电极 100 中产生的电子很容易迁移到有机 EL 层 110 中。总的说来，防止产生任何氧化膜提高了 EL 器件的发光效率和图像质量。

在一个实施例中，介电层 115 为包括有机材料的化合物，例如，盐系化合物、 CH_3COO -化合物、芳族胺系材料、苯酚衍生物和亚磷酸酯系材料中的至少一种。这种有机化合物与具有低功函数的金属粉末结合。因此，介电层 115 具有有机材料和无机材料两者的特性。结果，介电层 115 具有与无机材料的第二电极 100 的良好的接触特性，且与有机 EL 层 110 的良好的接触特性。

因此，介电层 115 能够通过减小有机 EL 层 110 与第二电极 100 的表面能之间的极大差异来防止水分和氧气（封装工艺后仍存在的）的集中。而且，由于介电层 115 包含抗氧化材料（其中混合了有机材料和金属粉末），所以介电层 115 可以防止产生任何氧化膜。由于介电层 115 中的抗氧化材料具有能够吸收少量水分的吸湿特性，所以介电层 115 可以吸收一些在形成第二电极 100 时由于暴露在空气中而集中在第二电极 100 上的水分和氧气。

此外，由于介电层 115 具有有机材料和无机材料两者的特性，所以介电层 115 可以通过降低第二电极 100 与有机 EL 层 110 之间的电子注入势垒使电子容易注入到有机 EL 层 110 中。换言之，介电层 115 可以降低将电子注入到有机 EL 层 110 中所必须超越的带隙能级。

因此，与传统的有机 EL 器件相比，本发明的 EL 器件的发光效率有所提高。而且，通过防止产生氧化膜并使电子容易注入

提高了本发明的 EL 器件的图像质量。

根据本发明，优选地形成厚度在 10-80Å 以下的介电层 115。在一些情况下，如果形成厚度超过 10-80 Å 的介电层 115，则介电层 115 会起到电阻器（类似于传统的氧化膜）的作用，并限制电子的迁移。反之，如果形成厚度低于 10-80 Å 的介电层 115，则介电层 115 将使电子能够容易地通过隧道效应而迁移。

5 在操作中，如果在具有这种结构的 EL 层 160 的第一电极 104 和第二电极 100 之间施加预定电压，则由第二电极 100 产生的电子穿过介电层 115、电子注入层 110A 和电子传输层 110B 迁移到发光层 110C。同时，由第一电极 104 产生的空穴穿过空穴注入层 110E 和空穴传输层 110D 迁移到发光层 110C。由此，通过电子和空穴的碰撞和再结合由发光层 110C 发光。结果，可以通过穿过第一电极 104 发光来显示图像。

15 关于这一点，空穴注入层 110E 用于调整空穴的浓度，而空穴传输层 110D 用于调整空穴的速度，以使空穴容易注入到发光层 110C。相反地，电子注入层 110A 和电子传输层 110B 用于调整电子的浓度和速度，以使电子容易注入到发光层 110C。

下文中，将采用图 7 所示的流程图来描述根据本发明的 EL 器件的 EL 层的制造方法。

20 首先，在步骤 S2 中，在其上具有薄膜晶体管（TFT）阵列 114 的基板 102 上形成金属性透明导电材料。可以通过淀积法（例如采用 Ar 等离子体的溅射法、喷涂法、旋涂法或辊式印刷法）将该金属性透明导电材料形成在基板 102 上。在施加该金属性透明导电材料后，通过光刻工艺和/或蚀刻工艺对其进行构图，以形成第一电极 104。

25 薄膜晶体管（TFT）阵列 114 包括非晶硅（a-Si）和多晶硅（Poly-Si）中的至少一种。第一电极的材料包括透明导电材料，例如铟锡氧化物（ITO）、氧化锡（TO）和铟锌氧化物（IZO）。此外，可以将 Au、Pt 和 Cu 添加到第一电极 104 中。

在步骤 S4 中，在低分子化合物的情况下，通过采用真空沉积法依次将空穴传输层 110D、空穴注入层 110E、发光层 108C、电子传输层 110B 和电子注入层 110A 形成在具有第一电极 104 的基板 102 上。而在高分子化合物的情况下，可以通过采用旋涂法或喷墨印刷法将层 110A-110E 形成在基板 102 上。由此，将 EL 层 110 形成在其上具有第一电极 104 的基板 102 上。

空穴注入层 110E 主要采用铜(II)酞菁形成，并且优选地厚度约为 10-30nm。空穴传输层 110D 主要采用 N,N-二(萘-1-基)-N,N'-二苯基联苯胺(NPD)形成，并且优选地厚度约为 30-60nm。必要时，发光层 110C 采用单独的发光物质，或者涂布在基质材料上的发光物质。具体地，在发出红(R)、绿(G)和蓝(B)光中的绿(G)光的情况下，通过在诸如三(8-羟基喹啉)铝(Alq3)的基质材料上涂布 N-甲基二羟基喹啉并吡啶(MQD)来形成发光层 110C。在这种情况下，发光层 110C 优选地厚度约为 30-60nm。此外，在采用单独的发光物质的情况下，主要通过涂布 Alq3 来形成发光层 110C，以发出绿(G)光。

采用金属络合物(例如 Alq3)来形成电子传输层 110B，优选地厚度约为 20-50nm。采用碱金属衍生物来形成电子注入层 110A，并且优选地厚度约为 30-60nm。

在步骤 S6 中，在其上具有有机 EL 层 110 的基板 102 上形成化合物。该化合物具有与有机材料(例如，盐系化合物、CH₃COO-化合物、芳族胺系材料、苯酚衍生物和亚磷酸酯系材料中的至少一种)和约 20-25%的具有低功函数的金属粉末耦合的构成。芳族胺系材料包括苯基- α -萘基胺、4,4'-二氧二苯胺、N,N'-二苯基-对苯二胺、N-苯基-N'-环己基-对苯二胺、N,N'-二-o-三-乙二胺和烷化二苯胺。苯酚衍生物包括对苯二酚、单苄基乙烷、2,6-二-叔丁基苯基、2,6-二-叔对甲酚、2,4,6-三-叔丁基苯基、4,4'-二叔丁基苯基和 4,4'-二(3,5-二-叔丁基苯基)。亚磷酸酯系材料包括亚磷酸三苯酯和甲苯基亚磷酸苯酯

(tonylphenylphosphite)。盐系材料包括 0,0-二乙基硫代亚磷酸钾盐、0,0-二乙基硫代磷酸锂盐、硫代磷酸锂。最后，具有低功函数的金属粉末包括 Al、Li、Ca、Mg 和 Ba。

在步骤 S8 中，将具有低功函数的金属性材料淀积在具有介电层 115 的基板 102 上。可以采用溅射法、喷涂法、旋涂法和辊式印刷法中的一种来淀积该金属性材料，由此形成第二电极 100。Al、Li、Ca、Mg 和 Ba 可以用于形成具有低功函数的金属粉末。

如上所述，根据本发明实施例，有机 EL 层及其制造方法通过在第二电极 100 与有机 EL 层 110 之间通过包含抗氧化材料来形成具有有机材料和无机材料两者的特性的介电层 115。

这种介电层 115 形成在有机 EL 层 110 与第二电极 100 之间。通过这种设置，将具有极大差异的表面能的有机 EL 层 110 与第二电极 100 隔开。并且，吸收了水分和氧气。因此，与现有技术相比，介电层 115 能够通过减小有机 EL 层 110 与第二电极 100 之间的表面能的差异来防止水分和氧气的集中。此外，即使第二电极 100 上集中有水分和氧气，包含抗氧化材料的介电 EL 层 110 也能够通过吸收水分和氧气来防止产生氧化膜。

此外，由于介电层 115 具有有机材料和无机材料两者的特性，所以可以通过降低第二电极 100 与有机 EL 层 110 之间的带隙能使电子容易注入到有机 EL 层 110 中。

因此，与传统的有机 EL 器件相比，提高了 EL 器件的发光效率。而且，通过防止产生氧化膜以及使电子容易注入，提高了图像质量。

此外，可以将具有抗氧化材料的介电层 115 用在上部发光型有机 EL 器件和无源有机 EL 器件以及下部发光型有机 EL 器件上，如图 5 所示。

根据本发明，有机 EL 层及其制造方法包括第二电极和有机 EL 层之间的抗氧化材料，以形成具有有机材料和无机材料两者

的特性的介电层。这种介电层减小了有机 EL 层与第二电极之间的表面能的差异，并提高了有机 EL 层的电特性。由于可以容易地诸如由第二电极产生的电子，所以提高了 EL 器件的图像质量，并提高了发光效率。

- 5 虽然已通过上述附图中所示的实施例解释了本发明，但是本领域的技术人员应当理解本发明不限于这些实施例，并且在不脱离本发明的精神的前提下，可以进行各种变化或改进。因此，本发明的范围仅由所附权利要求及其等效物来限定。

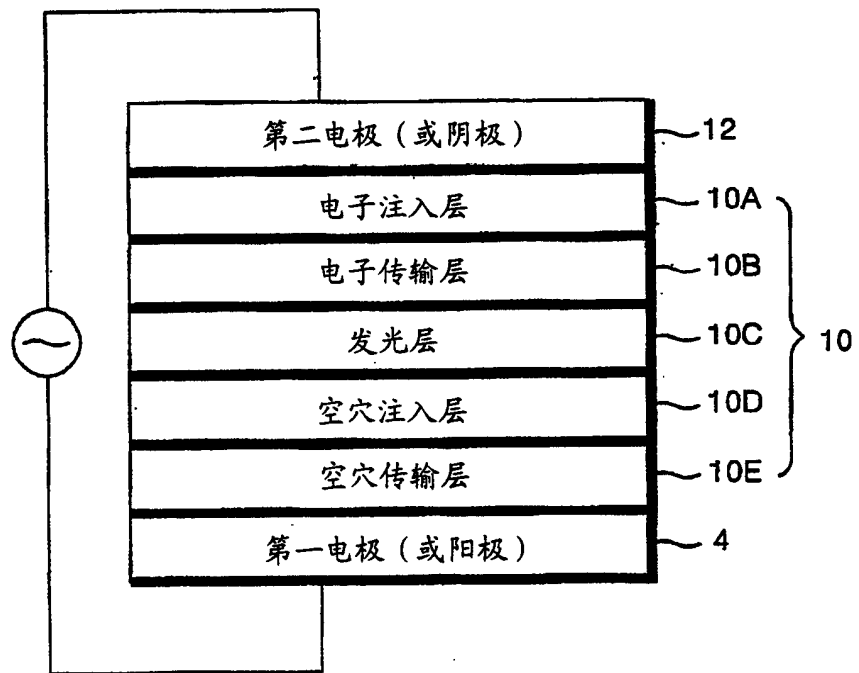


图 1
现有技术

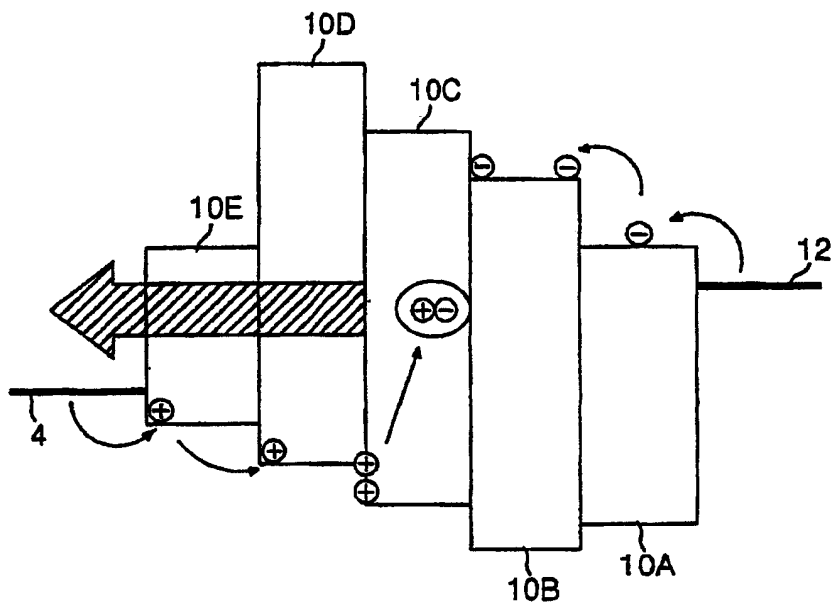


图 2
现有技术

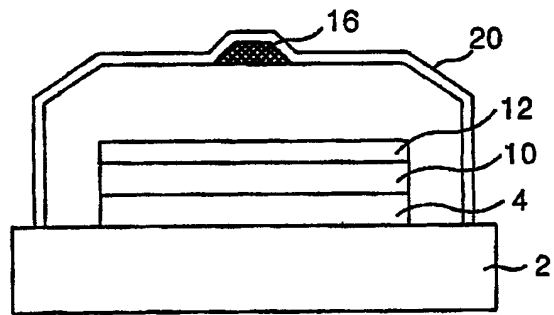


图 3
现有技术

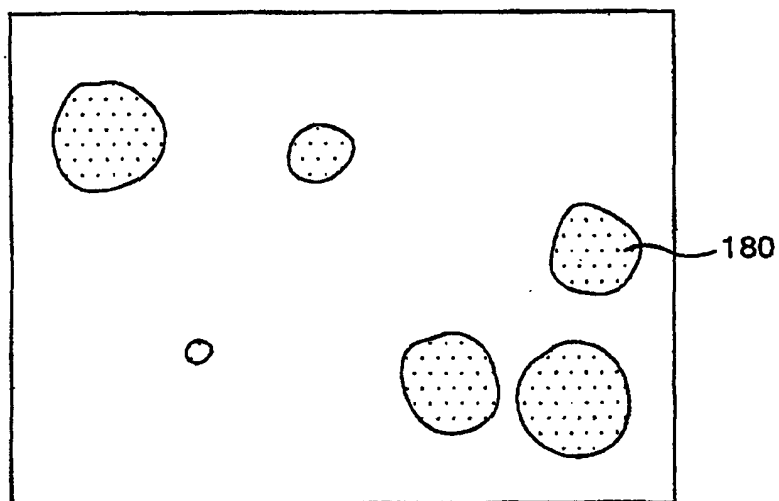


图 4
现有技术

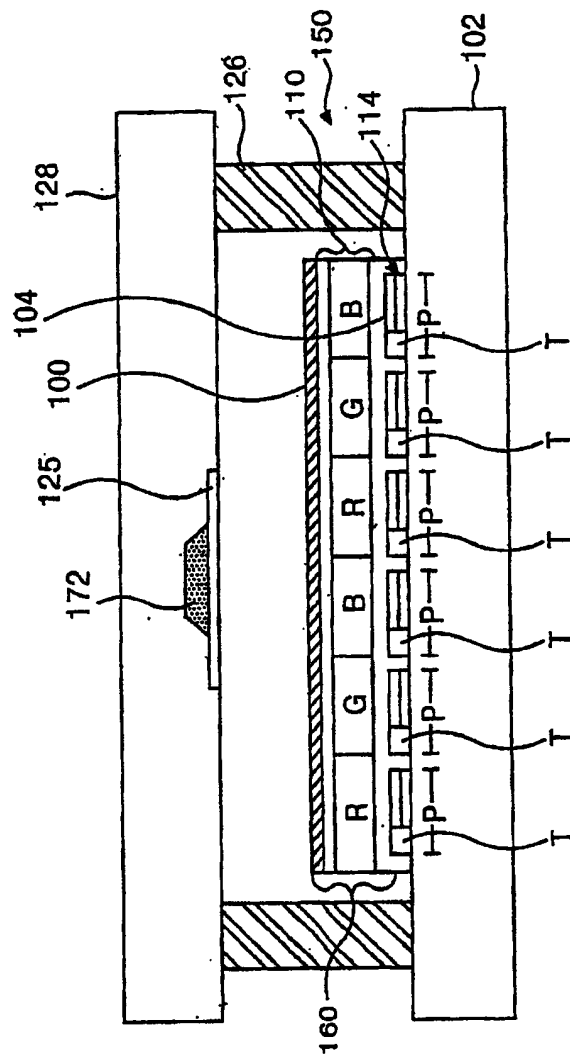


图 5

160

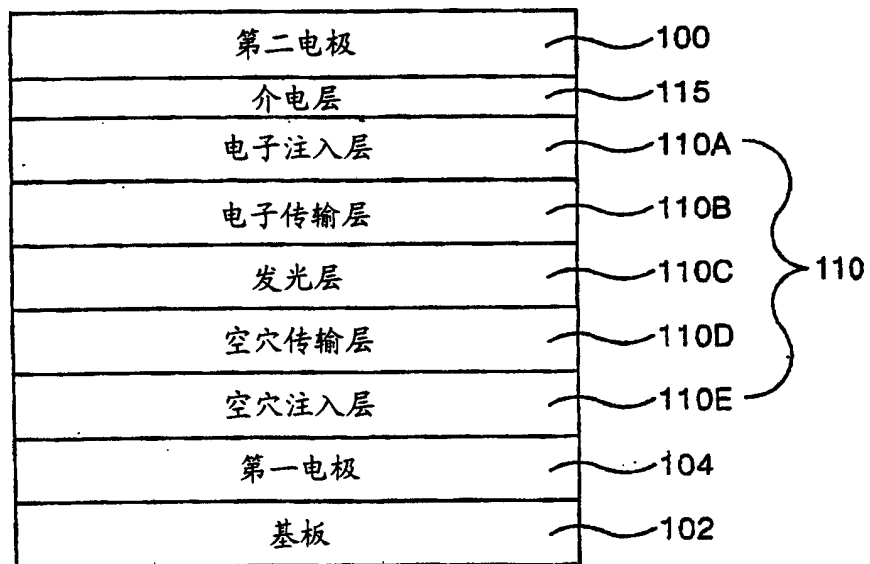


图 6

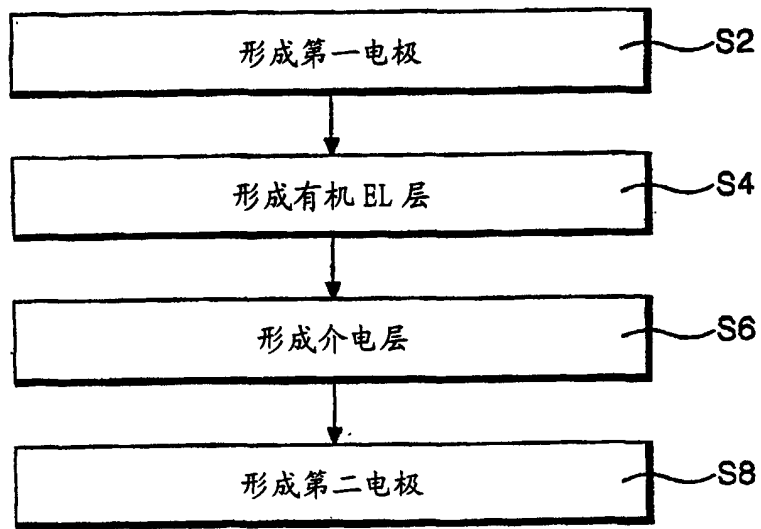


图 7