

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580011947.1

[51] Int. Cl.

H05B 33/04 (2006.01)

H05B 33/02 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/14 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 4 月 4 日

[11] 公开号 CN 1943275A

[22] 申请日 2005.3.23

[21] 申请号 200580011947.1

[30] 优先权

[32] 2004. 4. 5 [33] JP [31] 110695/2004

[32] 2004. 6. 10 [33] JP [31] 172348/2004

[86] 国际申请 PCT/JP2005/005236 2005. 3. 23

[87] 国际公布 WO2005/099311 日 2005. 10. 20

[85] 进入国家阶段日期 2006. 10. 8

[71] 申请人 出光兴产株式会社

地址 日本国东京都

[72] 发明人 福田雅彦 井上一吉 柴田畅

细川地潮

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司
代理人 蒋 亭

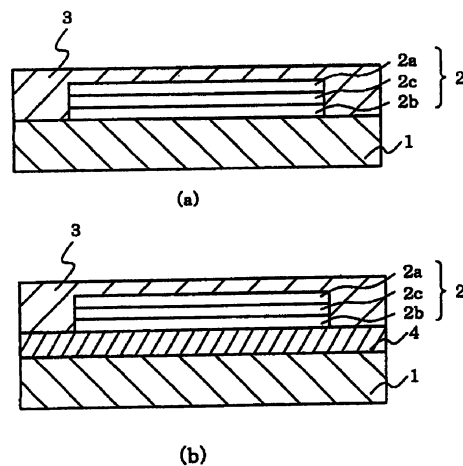
权利要求书 4 页 说明书 35 页 附图 6 页

[54] 发明名称

有机电致发光显示装置

[57] 摘要

本发明提供一种有机 EL 显示装置，其包含有机 EL 元件(2)及将该有机 EL 元件(2)密封的由导电膜构成的屏蔽膜(3)。还提供一种有机 EL 显示装置，其包含有机 EL 元件、色变换层及将该色变换层密封的由导电膜构成的屏蔽膜。还提供一种有机电致发光显示装置，其包含有机电致发光元件(2)及将该有机电致发光元件(2)密封的包括应力缓和层(3b)的屏蔽膜(3)。



1. 一种有机电致发光显示装置, 包含:

有机电致发光元件、以及

5 将所述有机电致发光元件密封的包括导电膜的屏蔽膜。

2. 一种有机电致发光显示装置, 包含:

有机电致发光元件、

调整和/或变换所述有机电致发光元件发出的光的颜色的色变换层、以
及

10 将所述色变换层密封的包括导电膜的屏蔽膜。

3. 一种有机电致发光显示装置, 包含:

支撑基板、

形成于所述支撑基板上的有机电致发光元件、以及

15 形成于所述有机电致发光元件的支撑基板的相反一侧和/或所述有机
电致发光元件与支撑基板之间的包括导电膜的屏蔽膜。

4. 一种有机电致发光显示装置, 依次包含:

支撑基板、

调整和/或变换有机电致发光元件发出的光的颜色的色变换层、

包括导电膜的屏蔽膜、以及

20 有机电致发光元件。

5. 根据权利要求 1~4 中任意一项所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述屏蔽膜的导电膜、所述有机电致发光元件的屏蔽膜侧的电极为离间的构成。

25 6. 根据权利要求 5 所述的有机电致发光显示装置, 其中, 在所述导电膜与所述有机电致发光元件的屏蔽膜侧的电极之间, 夹隔有绝缘膜。

7. 根据权利要求 6 所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述绝缘膜由选自氧化物、氮化物、氧氮化物及硫族化物中的至少一个形成。

30 8. 根据权利要求 1~4 中任意一项所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述导电膜由与所述有机电致发光元件的屏蔽膜侧的电极不同的物质形成。

9. 根据权利要求 1~4 中任意一项所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述导电膜由非结晶性物质形成。

10. 根据权利要求 1~4 中任意一项所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述导电膜由选自氧化物、氮化物、氧氮化物、碳化物、硼化物及
5 硫族化物中的至少一个形成。

11. 根据权利要求 1~4 中任意一项所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述导电膜由含有选自 In、Zn、Sn、W、Zr 及 Ta 中的至少一个元素的化合物形成。

12. 根据权利要求 1~4 中任意一项所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述导电膜的电阻率在 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下。
10

13. 根据权利要求 1~4 中任意一项所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述支撑基板为塑料基板。

14. 根据权利要求 1~4 中任意一项所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述屏蔽膜利用气相生长法形成。

15. 根据权利要求 14 中所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述气相生长法为溅射法。

16. 根据权利要求 1~4 中任意一项所述的有机电致发光显示装置, 其中, 有机电致发光显示装置为有源驱动型, 所述导电膜与所述有机电致发光元件的屏蔽膜侧的电极电连接。

20 17. 一种有机电致发光显示装置, 包含:
有机电致发光元件、以及
将所述有机电致发光元件密封的包括应力缓和层的屏蔽膜。

18. 一种有机电致发光显示装置, 包含:
有机电致发光元件、
25 调整和/或变换所述有机电致发光元件发出的光的颜色的色变换层、以及
及
将所述色变换层密封的包括应力缓和层的屏蔽膜。

19. 一种有机电致发光显示装置, 包含:
支撑基板、
30 形成于所述支撑基板上的有机电致发光元件、以及

形成于所述有机电致发光元件的支撑基板的相反一侧和/或所述有机电致发光元件与支撑基板之间的包括应力缓和层的屏蔽膜。

20. 一种有机电致发光显示装置，依次包含：

支撑基板、

调整和/或变换有机电致发光元件发出的光的颜色的色变换层、

包括应力缓和层的屏蔽膜、以及

有机电致发光元件。

21. 根据权利要求 17~20 中任意一项所述的有机电致发光显示装置，其中，所述包括应力缓和层的屏蔽膜利用气相生长法形成。

22. 根据权利要求 21 所述的有机电致发光显示装置，其中，所述气相生长法为溅射法或化学蒸镀法。

23. 根据权利要求 17~20 中任意一项所述的有机电致发光显示装置，其中，所述包括应力缓和层的屏蔽膜含有无机金属化合物。

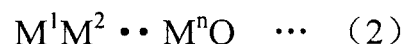
24. 根据权利要求 23 所述的有机电致发光显示装置，其中，所述无机金属化合物为氧化物、氮化物、碳化物、氮氧化物、碳化氧化物或碳化氮化物。

25. 根据权利要求 23 所述的有机电致发光显示装置，其中，所述无机金属化合物由以下式 (1) 表示的化合物构成，



式中： M^1 、 M^2 分别为不同的金属元素，当 u 、 v 满足 $0 \leq u$ 、 $v \leq 1$ 、 $u+v=1$ 时，则 x 、 y 、 z 为 $0 \leq x$ 、 y 、 z ，所述屏蔽层中，满足 $x>0.6$ 、 $y+z<0.2$ 的关系，所述应力缓和层中，满足 $x<0.2$ 、 $y+z>0.6$ 的关系。

26. 根据权利要求 23 所述的有机电致发光显示装置，其中，所述无机金属化合物由以下式 (2) 表示的化合物构成，



式中： M^1 、 $M^2 \cdots M^n$ 分别为不同的金属元素，所述屏蔽层中， n 为 2 以上的整数，所述应力缓和层中， n 为 1。

27. 根据权利要求 24~26 中任意一项所述的有机电致发光显示装置，其中，所述无机金属化合物的金属含有至少一个选自 Si、Al 及 Zn 中的元素。

28. 根据权利要求 17~20 中任意一项所述的有机电致发光显示装置，其中，所述包括应力缓和层的屏蔽膜是含有碳的非结晶性膜。

29. 根据权利要求 17~20 中任意一项所述的有机电致发光显示装置，其中，所述包括应力缓和层的屏蔽膜的内部应力的绝对值在 200MPa 以下。

5 30. 根据权利要求 17~20 中任意一项所述的有机电致发光显示装置，其中，所述支撑基板为塑料基板。

有机电致发光显示装置

5 技术领域

本发明涉及一种民用及工业用的显示器，具体来说，涉及适于作为携带电话、PDA、导航器、监视器、TV 等的显示器的有机 EL（电致发光）显示装置。

10 背景技术

有机 EL 显示装置由在相面对的电极间夹持了发光层的有机 EL 元件构成。当向有机 EL 元件的两电极间施加电压时，则从一方的电极注入的电子与从另一方的电极注入的空穴就会在发光层复合。发光层中的有机发光分子因复合能而暂时变为激发状态，其后，从激发状态回到基态。通过
15 将此时所释放的能量作为光取出，有机 EL 元件即发光。

由具有此种发光原理的有机 EL 元件构成的有机 EL 显示装置完全是固体元件，可视性优良，可以实现轻量化、薄膜化，此外，可以用仅为数伏的低电压来驱动。由此，有机 EL 显示装置被期待用作彩色显示器，现在正在被积极地研发之中。

20 但是，有机 EL 显示装置在阴极中使用活性高的合金材料，因与水分或氧的反应而容易产生腐蚀或氧化。此种阴极的老化成为产生被称作暗点的不发光的区域的原因。另外，有机 EL 元件还会因从外部侵入的水分、氧、从其他的构件中产生的挥发成分等而受到损伤，成为产生暗点的原因。

所以，虽然尝试了通过设置屏蔽膜来防止此种暗点的做法，然而当在
25 屏蔽膜中存在针孔时，则屏蔽性就会降低。在针孔的中心，有由基板上的突起、从外部环境的混入或成膜引起的异物（ $\sim 1\mu\text{m}$ ）。

所以，为了排除针孔而确保屏蔽性，需要将屏蔽膜的膜厚加大，将异物包入。

但是，在较厚地形成致密的膜时需要花费时间，有批量生产性差的问题。
30 另外，当较厚地形成屏蔽性高、致密的膜（无机膜）时，由于膜的内

部应力变高，因此会成为导致屏蔽性的缺损、层的剥离、裂纹的原因。

由此，由于无法较厚地形成屏蔽层，因此无法赋予足够的屏蔽性，另外即使在色变换基板上形成屏蔽层，其表面平坦性也不够，形成于屏蔽层上的有机 EL 元件的电极平坦性变差，成为产生明线的原因。

5 另外，由于在屏蔽层之上图案形成有机 EL 元件的电极时，要使用药液，因此需要具有药液耐受性，然而由于无法形成厚膜，因此耐药品性不足。

作为屏蔽膜的例子，在专利文献 1 中，利用旋转涂覆或丝网印刷将环氧树脂制成厚膜而形成平坦化层。但是，即使可以获得平坦化，然而由于
10 是在与真空系统脱离的大气下的成膜，因此树脂层自身就会吸附水分，由于该水分的影响，元件发生老化。

另外，专利文献 2 中，公布有可以利用真空蒸镀成膜的有机材料（环烯烃聚合物、聚乙烯等）。专利文献 3 中，公布有等离子体聚合膜（以杂环式化合物作为单体）。

15 在所述任意的膜中即使可以获得平坦化，然而由于膜自身的屏蔽性低，因此会有来自截面的水分的浸入，难以防止从显示端部开始的元件老化。

另一方面，专利文献 4、5 作为底发射型的有机 EL 显示装置，公布了有机 EL 元件的密封层。专利文献 4 的密封层是由 Ag、Al、Au 等金属、
20 TiN、ZnO、SnO₂、In₂O₃ 等合金制成的导电性无机层，专利文献 5 的密封层是由六方晶层状构造的 In₂O₃ (ZnO)_x 制成的保护层。另外，专利文献 6 作为底发射型的有机 EL 显示装置，公布了色变换层的密封层。专利文献 6 的密封层是高电阻氧化物层，虽然由与相邻的有机 EL 元件的低电阻氧化物层（下部电极）相同的元素构成，但是氧含量不同。

25 但是，当利用矩阵驱动使专利文献 4、5 的装置进行显示时，密封层与有机 EL 元件的电极之间并未离间。当以单纯矩阵驱动使之显示时，则有机 EL 元件电极需要分离。当像专利文献 4、5 的装置那样，在分离了的电极之上覆盖导电性的密封层时，则电极就会短路，无法进行驱动显示。另外，虽然专利文献 6 的密封层为高电阻层，可以实现电离间，然而在对
30 作为相同元素组成的下部电极的图案处理时，高电阻氧化层很可能

也被同时进行图案处理。

作为缓和屏蔽膜的内部应力的技术，公布有形成应力缓和层的方法。具体来说，作为应力缓和材料，使用杨氏模量小的有机类材料，例如使用硅酮树脂（例如参照专利文献7）。

5 但是，会有来自截面的水分的浸入，难以防止从显示端部开始的元件老化。

另外，专利文献8中，记载有具有以氧化硅或氧化氮化硅为主成分的屏蔽层的发光装置。

专利文献9中，记载有如下的有机EL元件，即，保护层被利用原子
10 层生长法形成，在构成保护层的成分中，含有用于缓和产生于保护层中的应力的应力缓和成分。

专利文献10中，记载有保护膜为无定形氮化碳的单层膜或与无机膜的叠层膜的有机电场发光元件。

但是，虽然专利文献9、10中记载有底发射型的插入了应力缓和层的
15 有机EL元件的密封，专利文献8中记载了顶发射型的插入了应力缓和层的有机EL元件的密封，但是并没有关于利用使用了应力缓和层的厚膜密封获得的密封性能提高的记载。

专利文献1：特开2002—25765号公报

专利文献2：特开2003—17244号公报

20 专利文献3：特开2002—117973号公报

专利文献4：特开平10—247587号公报

专利文献5：特开2000—68560号公报

专利文献6：特开2004—31242号公报

专利文献7：特开2000—182780号公报

25 专利文献8：特开2003—257657号公报

专利文献9：特开2001—284042号公报

专利文献10：特开2003—282237号公报

发明内容

30 本发明是鉴于所述的问题而完成的，其目的在于，提供一种有机EL

显示装置，其形成了屏蔽膜，对于在赋予高度的屏蔽性的同时，抑制暗点，赋予表面平滑性及耐药品性方面具有足够的膜厚。

5 本发明人等为了解决该问题进行了深入研究，发现通过形成由导电膜构成的屏蔽膜，就可以用较高的成膜速度进行厚膜化，并且可以赋予高屏蔽性。

另外，通过形成包括由具有高屏蔽性的无机材料构成的屏蔽层、由缓和屏蔽层的内部应力的无机物构成的应力缓和层的屏蔽膜，即使使用屏蔽性高的材料，也可以降低该层的内部应力，可以充分地加大屏蔽膜的膜厚。

根据本发明，可以提供以下的有机 EL 显示装置。

10 1. 一种有机电致发光显示装置，其包含：有机电致发光元件及将所述有机电致发光元件密封的包括导电膜的屏蔽膜。

2. 一种有机电致发光显示装置，其包含：有机电致发光元件、调整和/或变换所述有机电致发光元件发出的光的颜色的色变换层及将所述色变换层密封的包括导电膜的屏蔽膜。

15 3. 一种有机电致发光显示装置，其包含：支撑基板、形成于所述支撑基板上的有机电致发光元件及形成于所述有机电致发光元件的支撑基板的相反一侧和/或所述有机电致发光元件与支撑基板之间的包括导电膜的屏蔽膜。

4. 一种有机电致发光显示装置，其将支撑基板、调整和/或变换有机电致发光元件发出的光的颜色的色变换层、包括导电膜的屏蔽膜及有机电致发光元件以该顺序包含。

5. 1~4 中任意一项所述的有机电致发光显示装置，其中，所述屏蔽膜的导电膜、所述有机电致发光元件的屏蔽膜侧的电极为离间的构成。

25 6. 5 中所述的有机电致发光显示装置，其中，在所述导电膜与所述有机电致发光元件的屏蔽膜侧的电极之间，夹隔有绝缘膜。

7. 6 中所述的有机电致发光显示装置，其中，所述绝缘膜由选自氧化物、氮化物、氧氮化物及硫族化物中的至少一个形成。

8. 1~7 中任意一项所述的有机电致发光显示装置，其中，所述导电膜由与所述有机电致发光元件的屏蔽膜侧的电极不同的物质形成。

30 9. 1~8 中任意一项所述的有机电致发光显示装置，其中，所述导电膜

由非结晶性物质形成。

10. 1~9 中任意一项所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述导电膜由选自氧化物、氮化物、氧氮化物、碳化物、硼化物及硫族化物中的至少一个形成。

5 11. 1~10 中任意一项所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述导电膜由含有选自 In、Zn、Sn、W、Zr 及 Ta 中的至少一个元素的化合物形成。

12. 1~11 中任意一项所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述导电膜的电阻率在 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下。

10 13. 1~12 中任意一项所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述支撑基板为塑料基板。

14. 1~13 中任意一项所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述屏蔽膜被利用气相生长法形成。

15. 14 中所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述气相生长法为溅射法。

15 16. 1~15 中任意一项所述的有机电致发光显示装置, 其中, 有机电致发光显示装置为有源驱动型, 所述导电膜被与所述有机电致发光元件的屏蔽膜侧的电极电连接。

17. 一种有机电致发光显示装置, 其包含: 有机电致发光元件及将所述有机电致发光元件密封的包括应力缓和层的屏蔽膜。

20 18. 一种有机电致发光显示装置, 其包含: 有机电致发光元件、调整和/或变换所述有机电致发光元件发出的光的颜色的色变换层及将所述色变换层密封的包括应力缓和层的屏蔽膜。

25 19. 一种有机电致发光显示装置, 其包含: 支撑基板、形成于所述支撑基板上的有机电致发光元件及形成于所述有机电致发光元件的支撑基板的相反一侧和/或所述有机电致发光元件与支撑基板之间的包括应力缓和层的屏蔽膜。

20. 一种有机电致发光显示装置, 其将支撑基板、调整和/或变换有机电致发光元件发出的光的颜色的色变换层、包括应力缓和层的屏蔽膜及有机电致发光元件以该顺序包含。

30 21. 17~20 中任意一项所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述包

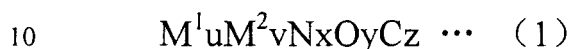
含应力缓和层的屏蔽膜被利用气相生长法形成。

22. 21 中所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述气相生长法为溅射法或化学蒸镀法 (CVD 法)。

23. 17~22 中任意一项所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述包
5 括应力缓和层的屏蔽膜含有无机金属化合物。

24. 23 中所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述无机金属化合物为氧化物、氮化物、碳化物、氮氧化物、碳化氧化物或碳化氮化物。

25. 23 中所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述无机金属化合物由以下式 (1) 表示的化合物构成。



「式中, M^1 、 M^2 分别为不同的金属元素, 当 u 、 v 满足 $0 \leq u$ 、 $v \leq 1$ 、 $u+v=1$ 时, 则 x 、 y 、 z 为 $0 \leq x$ 、 y 、 z , 所述屏蔽层中, 满足 $x>0.6$ 、 $y+z<0.2$ 的关系, 所述应力缓和层中, 满足 $x<0.2$ 、 $y+z>0.6$ 的关系。」

26. 23 中所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述无机金属化合物
15 由以下式 (2) 表示的化合物构成。



「式中, M^1 、 $M^2 \cdots M^n$ 分别为不同的金属元素, 所述屏蔽层中, n 为 2 以上的整数, 所述应力缓和层中, n 为 1。」

27. 24~26 中任意一项所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述无
20 机金属化合物的金属含有至少一个选自 Si、Al 及 Zn 中的元素。

28. 17~20 中任意一项所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述包
括应力缓和层的屏蔽膜为含有碳的非结晶性膜。

29. 17~28 中任意一项所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述包
括应力缓和层的屏蔽膜的内部应力的绝对值在 200MPa 以下。

25 30. 17~29 中任意一项所述的有机电致发光显示装置, 其中, 所述支撑基板为塑料基板。

根据本发明, 可以获得起到以下效果的有机 EL 显示装置。

1. 作为屏蔽膜, 通过使用导电性无机膜, 进行厚膜化, 可以获得气体屏蔽性被改善了的膜。

30 2. 当与作为以往的屏蔽膜被使用的 SiO_x 、 $SiON$ 膜的溅射成膜比较时,

导电性无机膜可以提高成膜速度，适于批量生产。

3.由于通过形成将由屏蔽性高的无机材料构成的屏蔽层与应力缓和层组合了的屏蔽膜，来将屏蔽膜厚膜化，就可以抑制针孔的产生、屏蔽膜的剥离、裂纹等，因此可以获得屏蔽性被改善了的膜。

5 以上的形成了屏蔽膜的本发明的有机 EL 显示装置中，即使连续显示，也可以改善发光显示面积的缩小或暗点的扩大。

另外，由于屏蔽层的表面平滑性及耐药品性提高，因此可以提高形成于屏蔽层上的有机 EL 元件的性能。所以，可以获得耐久性优良的有机 EL 显示装置。

10 另外，屏蔽膜的透光性也高，可以理想地用于顶发射型的有机 EL 显示装置中。

附图说明

图 1 是表示本发明的实施方式 1 的有机 EL 显示装置的图。

15 图 2 是表示本发明的实施方式 2 的有机 EL 显示装置的图。

图 3 是表示本发明的实施方式 3 的有机 EL 显示装置的图。

图 4 是表示本发明的实施方式 4 的有机 EL 显示装置的图。

图 5 是表示本发明的实施方式 4 的其他的有机 EL 显示装置的图。

图 6 是表示本发明的实施方式 4 的其他的有机 EL 显示装置的图。

20 图 7 是表示本发明的实施方式 5 的有机 EL 显示装置的图。

图 8 是用于说明判断无机材料膜的内部应力的方向性的方法的图。

图 9 是表示多晶硅 TFT 的形成工序的图。

图 10 是表示包括多晶硅 TFT 的电开关连接构造的电路图。

图 11 是表示包括多晶硅 TFT 的电开关连接构造的俯视透视图。

25

具体实施方式

实施方式 1

图 1 (a)、(b) 中表示本发明的一个实施方式的有机 EL 显示装置。

图 1 所示的有机 EL 显示装置中，在支撑基板 1 上，形成有有机 EL 元件 2 及屏蔽膜 3。有机 EL 元件 2 由相面对的第一电极 2a 和第二电极 2b、
30

处于其间的发光层 2c 构成。该有机 EL 显示装置为顶发射，是有源驱动型。由于是顶发射，因此第一电极 2a 需要有透光性，使用透明电极。

利用该屏蔽膜 3 将有机 EL 元件 2 与来自外部的水、氧等阻断，屏蔽膜 3 作为有机 EL 元件的密封材料发挥作用。

5 本实施方式中，屏蔽膜 3 由导电膜形成。导电膜的电阻率优选 $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以下。

作为形成导电膜的导电性化合物的例子，可以举出金属的氧化物。具体来说，可以举出 In 氧化物、Sn 氧化物、Zn 氧化物、In-Sn 氧化物、In-Zn 氧化物、In-Zn-Sn 氧化物以及在这些氧化物中添加了掺杂剂的化合物。10 优选 In_xO_y 、 $\text{In}_x\text{Zn}_y\text{O}_z$ 、 Zn_xO_y ($0 < x < 2.1$, $0 < y < 3.3$, $0 < z < 3.3$) 及在它们中添加了 0.2~40at.% 的 Sn、Al、Sb、Ga 等的化合物。特别优选 ITO (在 In 氧化物中掺杂 Sn)、IZO (In-Zn 混合氧化物)、ATO (在 Sn 氧化物中掺杂 Sb)、AZO (在 Zn 氧化物中掺杂 Al)、GZO (在 Zn 氧化物中掺杂 Ga)。

15 另外，也优选在 In 氧化物、Sn 氧化物、Zn 氧化物、In-Sn 氧化物、In-Zn 氧化物、In-Zn-Sn 氧化物中，作为其他的金属，添加了 Al、Ta、Mg、稀土类金属、Ti、Ni、Ir、Zr、W 的化合物。

作为导电性化合物的其他的例子，有氮化物、碳化物、硼化物、硫族化物，具体来说，可以举出 TiN、ZrN、LaB、ZnSe、ZnS (它们的组成也可以偏离正规组成)。

屏蔽膜 3 的导电性化合物优选与有机 EL 元件 2 的第一电极 2a 不同的物质。例如，可以举出：屏蔽膜 3 的导电性化合物为非结晶性物质，有机 EL 元件 2 的第一电极 2a 为结晶性物质。

25 本实施方式的屏蔽膜 3 可以利用气相生长法形成。气相生长法中，有 DC 溅射法、DC 磁控管溅射法、RF 溅射法、RF 磁控管溅射法、对置靶溅射法、ECR 溅射等溅射法、电阻加热法、电子束加热法等真空蒸镀法、离子注入法、CVD (Chemical Vapor Deposition) 法等。屏蔽膜最好利用可以容易地利用靶的组成来改变所制造的膜而制造的溅射法来形成。

30 当利用溅射法制造时，屏蔽膜 3 由于由导电性化合物形成，因此可以使用导电性溅射靶。如果是导电性溅射靶，则能够实现利用 DC 电源的溅

射，与施加高频（RF）的情况相比，溅射能连续地发生（溅射在靶为阴极的情况下发生）。另外，由于可以增大投入电流，因此成膜输出上升，成膜速度也提高。所以，可以容易地厚膜化，可以提高批量生产性。

另外，如图1（b）所示，在支撑基板1和有机EL元件2之间也可以夹设相同的第二屏蔽膜4。特别是在支撑基板1为塑料薄膜的情况下，当在支撑基板1上有屏蔽膜4时，能够将由薄膜中产生的水分、气体成分关入内部，另外可以将透过薄膜过来的水分、氧阻断。

实施方式2

图2中表示本发明的实施方式2的有机EL显示装置。

图2所示的有机EL显示装置为底发射、无源驱动型。无源驱动型中，需要电极图案。必须将有机EL元件2的第一电极2a和屏蔽膜3离间。该实施方式中，为了与屏蔽膜侧的有机EL电极2a离间，形成夹设了绝缘膜5的构成。另外，由于是底发射，因此第一电极2a不需要透光性，作为电极可以使用金属电极。

而且，实施方式1的有机EL显示装置由于是有源驱动，因此电极为公共电极，不需要图案化。所以，不需要将屏蔽膜3、屏蔽膜侧的有机EL电极2a离间的夹隔层（绝缘性材料）。但是，也可以有夹隔层。

作为构成绝缘膜5的绝缘性无机物的例子，有金属的氧化物、氮化物、氧氮化物、硫族化物等，具体来说，可以举出 SiO_x 、 SiO_xN_y 、 SiN_x （ $0 < x < 2.2$ ， $0 < y < 2.2$ ）、 AlO_x 、 AlO_xN_y 、 AlN_x （ $0 < x < 2.2$ ， $0 < y < 2.2$ ）。绝缘膜5的电阻率优选 $10^5 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上。

实施方式3

图3中表示本发明的实施方式3的有机EL显示装置。

图3所示的有机EL显示装置中，在支撑基板1上，形成有色变换层6、由导电膜构成的屏蔽膜3、绝缘膜5及有机EL元件2。

该有机EL显示装置为底发射、无源驱动型。所以，由于与实施方式2相同，需要电极图案，因此必须将有机EL元件2的第二电极2b与屏蔽膜3离间。由此，夹设有绝缘膜5。另外，由于是底发射，因此第二电极2b需要有透光性，使用透明电极。

利用屏蔽膜3，将从色变换层6中产生的水、气体成分关入内部，保

护有机 EL 元件 2。

构成屏蔽膜 3 和绝缘膜 5 的材料及其制造方法如实施方式 1、2 中说明所示。绝缘膜 3b 的透过率优选 50% 以上。

该实施方式中，虽然在色变换层 6 之上形成屏蔽膜 3，然而为了将有机 EL 元件 2 密封，也可以在有机 EL 元件 2 之上也形成屏蔽膜 3。另外，也可以设于支撑基板 1 和色变换层 6 之间。

另外，虽然如上所述，该实施方式的有机 EL 显示装置是色变换层 6 调整和/或变换从有机 EL 元件 2 中发出的光，从支撑基板 1 侧将该光取出的底发射型，然而也可以是在支撑基板 1 上，形成有机 EL 元件 2、色变换层 6，从支撑基板 1 的相反一侧将光取出的顶发射型。该情况下，为了保护有机 EL 元件 2，也可以在支撑基板与有机 EL 元件之间、有机 EL 元件与色变换层之间、色变换层之上等处形成屏蔽膜 3。

实施方式 4

图 4 (a)、(b) 表示本发明的实施方式 4 的有机 EL 显示装置。

图 4 所示的有机 EL 显示装置中，在支撑基板 1 上，形成有机 EL 元件 2 及屏蔽膜 3。有机 EL 元件 2 与所述的各实施方式相同。该有机 EL 显示装置为顶发射、有源驱动型。由于是顶发射，因此第一电极 2a 需要有透光性，使用透明电极。

利用该屏蔽膜 3 将有机 EL 元件 2 与来自外部的水、氧等阻断，屏蔽膜 3 作为有机 EL 元件 2 的密封材料发挥作用。

本发明中，通过将屏蔽膜 3 设为具有屏蔽层 3a 和应力缓和层 3b 的叠层构造，即使作为屏蔽层 3a 使用屏蔽性高的致密的无机材料，也可以缓和该层所具有的内部应力。这样，就可以防止由内部应力引起的屏蔽膜 3 的裂纹或剥离的发生。

另外，如图 4 (b) 所示，在支撑基板 1 和有机 EL 元件 2 之间，也可以夹设相同的第二屏蔽膜 4。特别是在支撑基板 1 为塑料薄膜的情况下，当在支撑基板 1 之上有屏蔽膜 4 时，则可以将从薄膜中产生的水分、气体成分关入内部，另外可以将透过薄膜而过来的水分、氧阻断。

该实施方式中，虽然有机 EL 显示装置为从支撑基板 1 的相反一侧将光取出的顶发射型，然而也可以如图 5 所示，设为从支撑基板 1 侧将光取

出的底发射型。该情况下，为了保护有机 EL 元件 2，也可以在有机 EL 元件之上、支撑基板与有机 EL 元件之间等处形成屏蔽膜 4。

而且，屏蔽层 3a 与应力缓和层 3b 的界面不需要明确地区别。

图 6 是本实施方式的其他的有机 EL 显示装置的概略剖面图。

5 该有机 EL 显示装置的屏蔽膜 3' 从与有机 EL 元件 2 接触的面朝向上方倾斜地形成有性质慢慢地不同的无机材料。即，在屏蔽膜 3' 的与有机 EL 元件 2 接触的面的附近，形成主要含有作为应力缓和层发挥作用的无机材料的区域，随着向外部侧推移，形成主要含有屏蔽性高的无机材料的区域。

10 实施方式 5

图 7 是本发明的实施方式 5 的有机 EL 显示装置的概略剖面图。

有机 EL 显示装置为底发射、无源驱动型。

有机 EL 显示装置在支撑基板 1 上形成色变换层 6，与实施方式 4 相同的屏蔽膜 3 将色变换层 6 覆盖。此外，在该屏蔽膜 3 上形成了有机 EL
15 元件 2 及阻断来自外部的的水分等向元件中的浸入的密封屏蔽膜 7。

该有机 EL 显示装置中，可以高度地防止色变换层 6 所含的水分・气体成分等向外部的泄漏。所以，可以抑制有机 EL 元件的各构件的老化，可以改善在使有机 EL 元件连续显示时产生的发光显示面积的缩小或暗点的扩大，可以获得耐久性优良的有机 EL 显示装置。

20 另外，由于通过插入应力缓和层可以将屏蔽膜厚膜化，因此可以改善屏蔽层的表面平坦性。由此，由于形成于其上的有机 EL 元件的电极的平坦性提高，可以抑制 EL 元件的明线的产生等，因而可以改善显示特性。

而且，该实施方式中，虽然在色变换层 6 之上形成了屏蔽膜，然而为了将有机 EL 元件 2 密封，也可以在有机 EL 元件 2 之上也形成屏蔽膜 3。

25 另外，也可以设于支撑基板 1 与色变换层 6 之间。

另外，虽然如上所述，该实施方式的有机 EL 显示装置是色变换层 6 调整和/或变换从有机 EL 元件 2 中发出的光，从支撑基板 1 侧将该光取出的底发射型，然而也可以是在支撑基板 1 上，形成有机 EL 元件 2、色变换层 6，从支撑基板 1 的相反一侧将光取出的顶发射型。该情况下，为了
30 保护有机 EL 元件 2，也可以在支撑基板与有机 EL 元件之间、有机 EL 元

件与色变换层之间、色变换层之上等处形成屏蔽膜3。

接下来,对本发明中所使用的屏蔽膜进行说明。

作为构成形成屏蔽膜的屏蔽层及应力缓和层的无机材料,可以使用金属(合金)的氧化物、氮化物、碳化物、氧化氮化物、氧化碳化物、氮化
5 碳化物。

优选以 AO_x 、 AN_x 、 AC_x 、 AO_xN_y 、 AO_xC_y 、 AC_xN_y (式中, A 为金属或合金, $0 < x < 2.2$, $0 < y < 2.2$) 表示的无机金属化合物。

屏蔽层及应力缓和层优选以下式(1)表示的化合物。



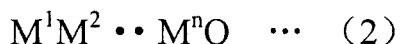
10 「式中, M^1 、 M^2 分别为不同的金属元素, 当 u 、 v 满足 $0 \leq u$ 、 v 、 $u+v=1$ 时, 则 x 、 y 、 z 为 $0 \leq x$ 、 y 、 z , 屏蔽层中, 满足 $x > 0.6$ 、 $y+z < 0.2$ 的关系, 应力缓和层中, 满足 $x < 0.2$ 、 $y+z > 0.6$ 的关系。」

式(1)中, 氮(N)的比率高的化合物容易形成密度高的致密的膜。由此, 由于成为水分·气体屏蔽性高的膜, 因此适于作为屏蔽层的材料。

15 另一方面, 式(1)中, 氮(N)的比率低的化合物虽然膜的致密性降低, 然而由于容易形成内部应力小的膜, 因此适于作为应力缓和层的材料。

例如, Si_3N_4 密度为 $3.1g/cm^3$, 形成屏蔽性高的膜。另一方面, SiO_2 密度为 $2.2g/cm^3$, 成为虽然屏蔽性降低然而内部应力小的膜。 SiO_yN_x 具有它们的中间的密度, 通过改变 x 、 y , 可以调整屏蔽性和内部应力。

20 另外, 金属氧化物也优选由下式(2)所示的化合物构成。



「式中, M^1 、 $M^2 \cdots M^n$ 分别为不同的金属元素, 所述屏蔽层中, n 为 2 以上的整数, 所述应力缓和层中, n 为 1。」

作为所述以 A、M 表示的金属的优选的例子, 可以举出 Si、Al、Zn、
25 Ti 及 B。另外, 作为合金, 可以举出 Si 与 Zn 的合金、Si 与 Al 的合金及 Zn 与 Al 的合金。

作为无机材料, 也可以优选使用含有碳的非结晶性化合物, 例如金刚石碳、氮化碳(CN_x)。

30 考虑这些无机材料的制膜时产生的内部应力的方向性, 而选定作为屏蔽层及应力缓和层使用的无机材料。

图 8 是用于说明评价无机材料所具有的内部应力的方向性的方法的图。

根据在测定用基板 31 上形成了无机材料层 32 时产生的翘曲的方向来定义内部应力的产生方向。将在形成了无机材料层 32 的面的方向上产生了凹形的翘曲的情况设为拉伸性应力，标记为+（图 8（b））。另一方面，将在形成了无机材料层 32 的面的方向上产生了凸形的翘曲的情况设为压缩性应力，标记为一（图 8（c））。

而且，作为测定用基板 31，使用 Si 基板等即可。

内部应力是通过光学地检测出基板上的成膜前后的基板的翘曲的变化而算出的。具体来说，薄膜的内部应力 σ 可以利用下述的 Stoney 的式子来计算。

[数 1]

$$\sigma = \frac{E \cdot h^2}{6 (1 - \nu) R \cdot t}$$

15

（式中， $E/(1-\nu)$ 为测定用基板的双轴弹性系数， h 为测定用基板的厚度， t 为成膜后的膜的厚度， R 为由测定用基板的成膜造成的翘曲的曲率半径。）

当将试验片的长度设为 L ，将弯曲设为 δ 时，则 R 在几何学上就为 $R = L^2/(2\delta)$ ，因此上式可以变形为：

[数 2]

$$\sigma = \frac{E \cdot h^2 \cdot \delta}{3 (1 - \nu) L^2 \cdot t}$$

25 通过光学地检测出弯曲 δ 就可以测定内部应力 σ 。

而且，该测定方法例如被记载于「应力・变形测定评价技术」（（株）综合技术中心发行）中。

本发明中，屏蔽膜即屏蔽层及应力缓和层的总内部应力的绝对值优选 200MPa 以下，特别优选 50MPa 以下。当绝对值超过 200MPa 时，则容易产生屏蔽膜的剥离或裂纹。

30

为了将绝对值设为 200MPa 以下，例如可以考虑如下的方法，即，通过将具有压缩应力的膜与具有拉伸应力的膜组合，或无论压缩还是拉伸，将内部应力小的膜组合，来减小屏蔽膜整体的内部应力。

作为屏蔽膜的膜厚为 300nm~2 μm，优选 500nm~1.5 μm。如果小于 300nm，则由于无法包埋异物，因此有可能无法充分地抑制暗点的产生。另一方面，当超过 2 μm 时，则成膜中所需要的时间变长，从生产性的方面考虑不够理想。

而且，构成屏蔽膜的屏蔽层及应力缓和层的各膜厚可以根据内部应力的值等适当地调整。

屏蔽膜可以利用气相生长法形成。在气相生长法中，有 DC 溅射法、DC 磁控管溅射法、RF 溅射法、RF 磁控管溅射法、对置靶溅射法、ECR 溅射等溅射法、电阻加热法、电子束加热法等真空蒸镀法、离子注入法、等离子体 CVD (Chemical Vapor Depositon) 法等。

在利用溅射法形成屏蔽膜的情况下，作为惰性气体使用 Ar、He 等即可，作为靶使用所述的无机材料即可。

在利用反应性 DC 溅射形成屏蔽膜的情况下，作为惰性气体使用 Ar、He 等即可，作为反应性气体使用 N₂、O₂、NH₃、H₂、CH₄ 即可，作为靶使用各种金属 (Si、Al、Si-Al 等) 即可。

在利用等离子体 CVD 形成屏蔽膜时的原料气体中，例如作为 Si 源，使用 SiH₄ (硅烷)、Si₂H₆ (二硅烷)、Si (OC₂H₅)₄ (四乙氧基硅烷 (TEOS)) 即可，作为 O 源，使用 O₂ 即可，作为 N 源，使用 N₂、NH₃ 即可，作为 C 源，使用 CO₂、CO 即可，作为 C-O 源，使用 CO₂、CO 即可，作为 N-O 源，使用 NO、NO₂、N₂O 即可。

所述第一及第二发明中所使用的支撑基板、有机 EL 元件、色变换层没有特别限定，可以使用通常的材料。以下将对于这些构件进行说明。

作为支撑基板材料，例如可以举出玻璃板、金属板、陶瓷板或塑料板 (例如聚碳酸酯树脂、丙烯酸树脂、氯乙烯树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂、聚亚酰胺树脂、聚酯树脂、环氧树脂、酚醛树脂、硅树脂、氟树脂、聚醚砜树脂) 等。

有机 EL 元件由发光层、夹持它的第一及第二电极构成。第一及第二

电极的任意一个为阳极或阴极都可以。

作为发光层的发光材料，例如可以举出对联四苯衍生物、对联五苯衍生物、苯并二唑类化合物、苯并咪唑类化合物、苯并噁唑类化合物、金属螯合化 oxynoid 化合物、噁二唑类化合物、苯乙烯基苯类化合物、二苯乙

5 烯基吡嗪衍生物、丁二烯类化合物、蔡二甲酰亚氨化合物、紫苏烯衍生物、醛连氮衍生物、吡唑啉衍生物、环戊二烯衍生物、吡咯并吡咯衍生物、苯乙

烯基胺衍生物、香豆素类化合物、芳香族二次甲基类化合物、以 8-羟基喹啉衍生物作为配体的金属络合物、聚苯类化合物等的一种或两种以上的组合。

10 而且，除了发光层以外，也可以形成电子注入层、电子输送层、空穴输送层、空穴注入层等。

作为阳极的材料，优选功函数大的材料，例如可以使用铟锡氧化物 (ITO)、铟锌氧化物 (IZO)、铟铜 (CuIn)、氧化锡 (SnO_2)、氧化锌 (ZnO)、氧化锑 (Sb_2O_3 、 Sb_2O_4 、 Sb_2O_5)、氧化铝 (Al_2O_3) 等的单独一种或两种以

15 上的组合。

作为阴极的材料，优选功函数小的材料，例如可以优选使用由钠、钠-钾合金、铯、镁、锂、镁-银合金、铝、氧化铝、铝-锂合金、铟、稀土类金属、这些金属与有机发光介质材料的混合物及这些金属与电子注入层材料的混合物等构成的电极材料的单独一种或两种以上。

20 作为调整和/或变换有机 EL 元件所发出的光的颜色的色变换层，可以举出 (1) 单独使用滤色片的情况、(2) 单独使用荧光介质的情况或 (3) 将滤色片与荧光介质组合的情况三种情况。

滤色片具有将光分解或切割而改善色调整或对比度的功能。

作为滤色片的材料，例如可以举出下述色素或将该色素溶解或分散于

25 粘合剂树脂中的固体状态的材料。

红色 (R) 色素：

可以使用紫苏烯类颜料、色淀颜料、偶氮颜料、喹吖 (二) 酮类颜料、蒽醌类颜料、蒽类颜料、异吲哚满类颜料、异吲哚满-1-酮类颜料二酮吡咯并吡咯类颜料等的单项及至少两种以上的混合物。

30 绿色 (G) 色素：

多卤素置换酞菁类颜料、多卤素置换酮酞菁类颜料、三苯甲烷类碱性染料、偶氮类颜料、异吲哚满类颜料、异吲哚满-1-酮类颜料等的单项及至少两种以上的混合物。

蓝色(B)色素:

- 5 铜酞菁类颜料、阴丹士林类颜料、靛酚类颜料、酞菁类颜料、二氧化紫类颜料等的单项及至少两种以上的混合物。

作为滤色片的材料的粘合剂树脂, 优选使用透明的(可见光区域的透光率在50%以上)材料。例如可以举出聚甲基丙烯酸甲酯、聚丙烯酸酯、聚碳酸酯、聚乙烯醇、聚乙烯基吡咯烷酮、羟乙基纤维素、羧甲基纤维素等透明树脂(高分子)等, 可以使用它们的1种或混合使用2种以上。

荧光介质具有吸收有机EL元件的发光, 发出更长波长的荧光的功能。

荧光介质的材料例如由荧光色素及树脂或仅由荧光色素构成, 荧光色素及树脂可以举出将荧光色素溶解或分散于颜料树脂和/或粘合剂树脂中的固形状态的材料。

- 15 如果对具体的荧光色素进行说明, 则作为将有机EL元件的从近紫外光到紫色的发光变换为蓝色发光的荧光色素, 可以举出1,4-双(2-甲基苯乙烯基)苯(以下记作Bis-MBS)、顺-4,4'-二苯基芪(以下记作DPS)等芪类色素、7-羟基-4-甲基香豆素(以下记作香豆素4)等香豆素类色素。

- 20 对于将有机EL元件的蓝色、蓝绿色或白色的发光变换为绿色发光时的荧光色素, 例如可以举出2,3,5,6-1H,4H-四氢-8-三氟甲基喹啉(quinolizine)(9,9a,1-gh)香豆素(以下记作香豆素153)、3-(2'-苯并噻唑基)-7-二乙基氨基香豆素(以下记作香豆素6)、3-(2'-苯并咪唑基)-7-N,N-二乙基氨基香豆素(以下记作香豆素7)等香豆素色素及作为其他的香豆素色素类染料的碱性黄51、溶剂黄11、溶剂黄116等蔡二甲酰亚氮色素。

- 25 对于将有机EL元件的从蓝色到绿色的发光或白色的发光变换为从橙色到红色的发光时的荧光色素, 例如可以举出4-二氨基亚甲基-2-甲基-6-(p-二甲基氨基苯乙烯基)-4H-吡喃(以下记作DCM)等花青类色素、1-乙基-2-(4-(p-二甲基氨基苯基)-1,3-丁二烯基)

30

一吡啶鎓一过氯酸盐（以下记作嘧啶 1）等嘧啶类色素、罗丹明 B、罗丹明 6G 等罗丹明类色素，此外还可以举出噁嗪类色素、碱性紫 11、香豆素 6 等。

对于粘合剂树脂，可以使用与滤色片相同的粘合剂树脂。

5 此外，对于支撑基板、有机 EL 元件、色变换层等构成构件，可以使用国际公开第 02/017689 号公报、国际公开第 03/043382 号公报、国际公开第 03/069957 号公报、国际申请 JP03/02798 号公报、特愿 2002-301852 号公报等中所记载的材料。

[实施例]

10 实施例 1

该实施例中，在支撑基板 1 上依次形成 TFT（未图示）、有机 EL 元件 2 及屏蔽膜 3，制作了图 1（a）所示的层构成的有机 EL 显示装置（顶发射、TFT 有源型）。

（1）TFT 的制作

15 图 9（a）～（i）是表示多晶硅 TFT 的形成工序的图。另外，图 10 是表示包括多晶硅 TFT 的电开关连接构造的电路图，图 11 是表示包括多晶硅 TFT 的电开关连接构造的俯视透视图。

首先，在 112mm×143mm×1.1mm 的玻璃基板 1（OA2 玻璃，日本电气玻璃（株）制）上，利用减压 CVD（Low Pressure Chemical Vapor Depositon, 20 LPCVD）等方法，层叠了 α -Si 层 40（图 9（a））。然后，将 KrF（248nm）激光器等准分子激光器向 α -Si 层 40 照射，进行退火结晶化，形成了多晶硅（图 9（b））。将该多晶硅利用光刻图案化为岛状（图 9（c））。在所得的岛状化多晶硅 41 及基板 1 的表面，利用化学蒸镀（CVD）等层叠绝缘栅材料 42，形成了栅极氧化物绝缘膜 42（图 9（d））。然后，利用蒸镀 25 或溅射形成栅电极 43 的膜（图 9（e）），对栅电极 43 进行图案处理，并且进行了阳极氧化（图 9（f）～（h））。另外，利用离子掺杂（离子注入），形成掺杂区域，由此形成活性层，设为源极 45 及漏极 47，形成了多晶硅 TFT（图 9（i））。此时，将栅电极 43（及图 10 的扫描电极 50、电容器 57 的底部电极）设为 Al，将 TFT 的源极 45 及漏极 47 设为 n+型。

30 然后，在所得的活性层上，以 500nm 的膜厚利用 CRCVD 法形成了层

间绝缘膜 (SiO_2) 后, 进行了信号电极线 51 及公共电极线 52、电容器上部电极 (Al) 的形成、第二晶体管 (Tr2) 56 的源电极与公共电极的连结、第一晶体管 (Tr1) 55 的漏极与信号电极的连结 (图 10、图 11)。各 TFT 与各电极的连结是利用氢氟酸的湿式蚀刻将层间绝缘膜 SiO_2 适当地开口而进行的。

然后, 将 Cr 和 ITO 依次利用溅射分别以 2000Å、1300 Å 成膜。在该基板上旋转涂覆正型光刻胶 (HPR204: 富士胶片ア一チ制), 夹隔能够形成 $90\text{ }\mu\text{m}\times 320\text{ }\mu\text{m}$ 的点状的图案的光掩模, 进行紫外线曝光, 用 TMAH (四甲基铵氢氧化物) 的显影液进行显影, 在 130°C 下进行烘烤, 得到了光刻胶图案。

然后, 利用由 47% 溴化氢构成的 ITO 蚀刻剂, 对露出的部分的 ITO 进行蚀刻, 然后利用硝酸铈铵/过氯酸水溶液 (HCE: 长濑产业制) 蚀刻了 Cr。然后, 将光刻胶用以乙醇胺作为主成分的剥离液 (N303: 长濑产业制) 进行处理, 得到了 Cr/ITO 图案 (阳极)。

此时, Tr2 56 与阳极 10 被借助开口部 59 而连接 (图 11)。

然后, 作为第二层间绝缘膜, 旋转涂覆负型光刻胶 (V259BK: 新日铁化学公司制), 进行紫外线曝光, 用 TMAH (四甲基铵氢氧化物) 的显影液显影。然后, 在 180°C 下烘烤, 形成了将 Cr/ITO 的边缘覆盖了的 (ITO 的开口部为 $70\text{ }\mu\text{m}\times 200\text{ }\mu\text{m}$) 有机膜的层间绝缘膜 (未图示)。

20 (2) 有机 EL 元件的制作

将如此得到的带有层间绝缘膜的基板在纯水及异丙醇中进行超声波清洗, 在用 Air 鼓风干燥后, 进行了 UV 清洗。

然后, 将 TFT 基板移动到有机蒸镀装置 (日本真空技术制) 中, 将基板固定在基板夹具上。而且, 预先在各个钼制的加热舟中, 作为空穴注入材料, 加入了 4, 4', 4''-三[N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基]三苯基胺 (MTDATA)、4, 4'-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]联苯 (NPD), 作为发光材料的主相, 加入了 4, 4'-双(2, 2-二苯基乙烯基) 联苯 (DPVBi), 作为掺杂剂, 加入了 1, 4-双[4-(N, N-二苯基氨基苯乙

25 烯基苯)] (DPAVB), 作为电子注入材料及阴极, 加入了三(8-羟基喹啉) 铝 (Alq) 和 Li, 另外, 作为阴极的取出电极, 在另外的溅射槽中安

30

装了 IZO（前出）靶。

其后，在将真空槽减压到了 5×10^{-7} torr 后，依照以下的顺序，在中途不破坏真空地从空穴注入层到阴极用一次的真空抽吸进行了依次层叠。

首先，作为空穴注入层，以 $0.1 \sim 0.3$ nm/秒的蒸镀速度、160nm 的膜厚
5 蒸镀了 MTDATA，以 $0.1 \sim 0.3$ nm/秒的蒸镀速度、20nm 的膜厚蒸镀了 NPD，
作为有机发光层，分别以 $0.1 \sim 0.3$ nm/秒、 $0.03 \sim 0.05$ nm/秒的蒸镀速度共
蒸镀了 50nm 的膜厚的 DPVBi 和 DPAVB，作为电子注入层，以 $0.1 \sim 0.3$ nm/
秒的蒸镀速度、20nm 的膜厚蒸镀了 Alq，另外，作为阴极，分别以 $0.1 \sim$
 0.3 nm/秒、 0.005 nm/秒的蒸镀速度共蒸镀了 Alq 和 Li，将膜厚设为 20nm。

10 然后，将基板移动到溅射槽中，作为阴极的取出电极，以 $0.1 \sim 0.3$ nm/
秒的成膜速度形成了膜厚 200nm 的 ITO，制作了有机 EL 元件。

（3）屏蔽膜的制作

然后，在有机 EL 元件的阴极上，作为屏蔽膜，以 IZO 作为靶利用
DC 磁控管方式形成了屏蔽膜。以 0.2Pa 的溅射压、0.7kW 的溅射输出，制
15 成了 500nm 的厚膜。成膜时间为 50 分钟。由于在利用相同装置，以 RF
磁控管方式将 SiO_2 制成相同膜厚的膜时，需要 250 分钟，因此判明本发明
适于批量生产。在像这样作为 EL 密封膜形成了屏蔽膜后，为了防止来自
外部的物理的接触，以将有机 EL 元件完全地覆盖的方式，使用紫外线固
化粘接剂，照射紫外线，将玻璃盖粘接在了基板上。

20 而且，对于成膜后的 IZO 膜组成，使用 X 射线光电子分光（XPS）法
求得了原子组成，为 In/Zn/O（36/5/59）（ $5 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ ）。

（4）有机 EL 显示装置的可靠性评价

像这样制作了有源有机 EL 显示装置，在其阳极（ITO/Cr）和阴极（ITO）
上施加了 DC7V 的电压（阳极：（+），阴极：（-））后，各电极的交叉部
25 分（像素）发光。而且，屏蔽膜为 IZO，被与阴极密接地电连接。

然后，对本装置，实施了 500 小时的 85°C 保存试验，利用显微镜观察
测定了发光像素区域的缩小率，为 2%，确认得到了耐久性优良的有机 EL
显示装置。

缩小率（%）=（试验前的发光像素面积－试验后的发光像素面积）
30 $\times 100$ /试验前的发光像素面积

另外，同时对作为暗点（DS）在 $30\mu\text{m}$ 直径以上的个数，以 4mm 见方的面积对显示区域的中央及四角的合计 5 个部位进行了计测，算出了平均数，为 0.2 个。

（5）水蒸气透过率的测定

- 5 基于 JIS K7129 实施了水蒸气透过率测定。具体来说，在聚对苯二甲酸乙二醇酯（PET）薄膜的上面形成了本实施例中所使用的屏蔽膜，制成了试样。依照 JIS K7129 中所示的方法测定后，为 $0.001\text{g/m}^2 \cdot 24\text{hr}$ 的测定极限以下。在有机 EL 显示中，可以确认是足够的性能。

实施例 2

- 10 除了在实施例 1 中，将导入的气体设为与氧浓度 10% 的 Ar 的混合气体以外，利用相同的条件成膜。膜的组成为 IZO（In/Zn/O=27/3/70）（ $1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ ）。将可靠性评价的结果表示于表 1 中。

实施例 3～8

- 15 除了在实施例 1 中，将屏蔽膜用以下所示的组成形成以外，利用相同条件制作了有机 EL 显示装置，实施了可靠性评价。将结果表示于表 1 中。

实施例 3：ITO（In/Sn/O=37/3/60）

$$(7 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm})$$

实施例 4：IZWO（In/Zn/W/O=34.4/6.6/0.2/58.8）

$$(8 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm})$$

- 20 实施例 5：TiN（Ti/N=52/48）（ $6 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ ）

实施例 6：ZrC（Zr/C=60/40）（ $8 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$ ）

实施例 7：LaB（La/B=55/45）（ $7 \times 10^{-2} \Omega \cdot \text{cm}$ ）

实施例 8：ZnS（Zn/S=60/40）（ $5 \times 10^{-2} \Omega \cdot \text{cm}$ ）

比较例 1

- 25 除了在实施例 1 中，作为屏蔽膜，以 SiO_2 作为靶，进行了利用 RF 磁控管方式的溅射成膜，以 0.2Pa 的溅射压、 0.2kW 的溅射输出、 500nm 的厚度进行了成膜以外，利用相同的条件，制作了有机 EL 显示装置，实施了可靠性评价。成膜时间为 250 分钟。屏蔽膜的原子组成为 Si/O=35/65。

- 30 其结果为，发光像素区域的缩小率为 50%，与实施例相比，有机 EL 显示装置的耐久性明显更差。另外，DS 的发生在可靠性评价后为数十个。

实施例 9

除了在实施例 1 中, 在由 IZO 构成的屏蔽膜 (500nm) 上, 作为绝缘膜向 SiO 靶中导入 N₂ 气, 进行了利用 RF 磁控管方式的溅射成膜, 以 0.2Pa 的溅射压、0.2kW 的溅射输出、150nm 的厚度进行了成膜以外, 利用相同
5 的条件, 制作了有机 EL 显示装置, 实施了可靠性评价。将结果表示于表 1 中。IZO 膜的原子组成为 In/Zn/O=36/5/59, SiON 膜的原子组成为 Si/N/O=50/40/10。

实施例 10

除了在实施例 9 中, 将屏蔽膜和绝缘膜的构成如下所示地改变以外,
10 利用相同条件, 制作了有机 EL 显示装置, 实施了可靠性评价。将结果表示于表 1 中。

该实施例中, 首先形成绝缘膜 (SiON) (150nm), 其后形成了导电膜 (IZO) (500nm)。SiON 膜的原子组成为 Si/N/O=50/40/10, IZO 膜的原子组成为 In/Zn/O=36/5/59。

15 实施例 11

除了在实施例 9 中, 将屏蔽膜和绝缘膜的构成如下所示地改变以外, 利用相同条件, 制作了有机 EL 显示装置, 实施了可靠性评价。将结果表示于表 1 中。

该实施例中, 形成了绝缘膜 (SiON) (Si/N/O=50/40/10) (150nm)、
20 导电膜 (屏蔽膜) (IZO) (In/Zn/O=36/5/59) (500nm)、绝缘膜 (SiON) (Si/N/O=50/40/10) (150nm) 的三层构成。

如表 1 所示, 实施例 9~11 中, 利用导电膜的厚膜化和与绝缘膜的叠层化, 屏蔽性能提高。

实施例 12

25 该实施例中, 制作了图 2 所示的层构成的有机 EL 显示装置 (底发射、无源型)。

(1) 无源型有机 EL 元件的制作

在 102mm×133mm×1.1mm 的支撑基板 (透明基板) (OA2 玻璃: 日本电气玻璃公司制) 上, 利用溅射以 200nm 膜厚形成了 IZO (铟锌氧化物)
30 膜。

然后,在该基板上旋转涂覆正型光刻胶(HPR204:富士オーリン制),夹隔阴极取出部和能够形成 $90\mu\text{m}$ 线宽、 $20\mu\text{m}$ 间隙的条纹状的图案的光掩模,进行紫外线曝光,用TMAH(四甲基铵氢氧化物)的显影液显影,在 130°C 下烘烤,得到了光刻胶图案。

- 5 然后,利用由5%草酸水溶液构成的IZO蚀刻剂,对露出的部分的IZO进行蚀刻。然后,用以乙醇胺作为主成分的剥离液(N303:长濑产业制)处理光刻胶,得到了IZO图案(下部电极:阳极,线数960条)。

- 然后,作为第一层间绝缘膜,旋转涂覆负型光刻胶(V259PA:新日铁化学公司制),夹隔能够形成图案的光掩模,进行紫外线曝光,用TMAH
10 (四甲基铵氢氧化物)的显影液显影。然后,在 160°C 下烘烤,形成了将IZO的边缘覆盖了的(IZO的开口部为 $70\mu\text{m}\times 290\mu\text{m}$)层间绝缘膜。

- 然后,作为第二层间绝缘膜(隔壁),旋转涂覆负型光刻胶(ZPN1100:日本ゼオン制),夹隔能够形成 $20\mu\text{m}$ 线宽、 $310\mu\text{m}$ 间隙的条纹图案的光掩模,进行紫外线曝光后,又进行了曝光后烘烤。然后,用TMAH(四甲
15 基铵氢氧化物)的显影液将负型光刻胶显影,形成了与IZO条纹正交的有机膜的第二层间绝缘膜(隔壁)。

将如此得到的基板在纯水及异丙醇中进行超声波清洗,在用Air鼓风干燥后,进行了UV清洗。

- 然后,将基板移动到有机蒸镀装置(日本真空技术制)中,将基板固
20 定在基板夹具上。而且,预先在各个钼制的加热舟中,作为空穴注入材料,加入了4,4',4''-三[N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基]三苯基胺(MTDATA)、4,4'-双[N-(1-萘基)-N-苯基氨基]联苯(NPD),作为发光材料,加入了4,4'-双(2,2-二苯基乙烯基)联苯(DPVBi),作为电子注入材料,加入了三(8-羟基喹啉)铝(Alq),另外,作为阴
25 极,在钨制灯丝上安装了AlLi合金(Li浓度:10atm%)。

其后,在将真空槽减压到了 $5\times 10^{-7}\text{torr}$ 后,依照以下的顺序,在中途不破坏真空地从空穴注入层到阴极用一次的真空抽吸进行了依次层叠。

- 首先,作为空穴注入层,以 $0.1\sim 0.3\text{nm/秒}$ 的蒸镀速度、 60nm 的膜厚蒸镀了MTDATA,以 $0.1\sim 0.3\text{nm/秒}$ 的蒸镀速度、 20nm 的膜厚蒸镀了NPD,
30 作为有机发光层,以 $0.1\sim 0.3\text{nm/秒}$ 的蒸镀速度、 50nm 的膜厚蒸镀了

DPVBi, 作为电子注入层, 以 $0.1\sim 0.3\text{nm/秒}$ 的蒸镀速度、 20nm 的膜厚蒸镀了 Alq, 另外, 作为阴极, 分别以 $0.5\sim 1.0\text{nm/秒}$ 的蒸镀速度蒸镀了 Al 和 Li, 将膜厚设为 150nm 。而且, 有机层 (空穴注入层~电子注入层) 虽然进行了掩模蒸镀, 然而阴极是以可以与先前形成的 IZO 取出电极连接的方式掩模蒸镀的。阴极成为被先前在基板上制作的隔壁自动地分离的图案 (线数为 240 条)。

(2) 绝缘膜和屏蔽膜的制作

然后, 在有机 EL 元件的阴极上, 作为绝缘膜, 向 SiO 靶中导入 N_2 气, 进行了利用 RF 磁控管方式的溅射成膜, 以 0.2Pa 的溅射压、 0.7kW 的溅射输出、 150nm 的厚度成膜, 然后, 作为屏蔽膜, 以 IZO 作为靶, 利用 DC 磁控管方式制成了屏蔽膜。屏蔽膜是以 0.2Pa 的溅射压、 0.2kW 的溅射输出, 将导入气体设为与氧浓度 10% 的 Ar 的混合气体, 制成了 500nm 的厚膜。另外, 以将有机 EL 元件完全地覆盖的方式, 使用紫外线固化粘接剂, 照射紫外线, 将玻璃盖粘接在了基板上。SiON 膜的原子组成为 $\text{Si/N/O} = 50/40/10$, IZO 膜的原子组成为 $\text{In/Zn/O} = 27/3/70$ (高电阻)。

像这样, 制作了阳极和阴极形成 XY 矩阵的全色有机 EL 显示装置 (数值孔径 56%), 在其阳极和阴极上施加了 DC7V 的电压 (阳极: (+), 阴极: (-)) 后, 各电极的交叉部分 (像素) 发光。

然后, 对本装置, 实施了 500 小时的 85°C 保存试验, 利用显微镜观察测定了发光像素区域的缩小率, 为 2%, 确认得到了耐久性优良的有机 EL 显示装置。另外, 在可靠性评价后, DS 的发生数为 0.2 个。

实施例 13

除了在实施例 12 中, 将绝缘膜和屏蔽膜以如下所示的组成形成以外, 利用相同的条件, 制作了有机 EL 显示装置, 实施了可靠性评价。将结果表示于表 1 中。

绝缘膜: SiON ($\text{Si/N/O} = 50/40/10$)

屏蔽膜: TiN ($\text{Ti/N} = 52/48$)

实施例 14

除了在实施例 12 中, 作为支撑基板, 使用了以下的带有屏蔽膜的支撑基板以外, 利用相同条件, 制作了有机 EL 显示装置, 实施了可靠性评

价。将结果表示于表 1 中。

将切割为 102mm×133mm 的聚醚砜（住友ベークライト公司制）（厚度 300 μm）基板上，作为屏蔽膜，以 IZO 作为靶利用 DC 磁控管方式进行了成膜。以 0.2Pa 的溅射压、0.7kW 的溅射输出，将导入气体设为与氧
5 浓度 10% 的 Ar 的混合气体，制成了 500nm 的厚膜。其后，在同一装置内，作为绝缘膜，以 SiO₂ 作为靶进行了利用 RF 磁控管方式的溅射成膜。以 0.2Pa 的溅射压、0.2kW 的溅射输出、150nm 的厚度进行了成膜。这样，就得到了带有屏蔽膜的支撑基板。

屏蔽膜：IZO（In/Zn/O=27/3/70）（高电阻）

10 绝缘膜：SiO（Si/O=35/65）

[表 1]

	分类	元件构成	屏蔽膜	象素缩小 (%)	DS 发生数 (个数)
实施例 1	EL 密封	顶发射 有源型	IZO（In/Zn/O=36/5/59）	2	0.2
实施例 2			IZO（In/Zn/O=27/3/70）高电阻	3	0.3
实施例 3			ITO（In/Sn/O=37/3/60）	3	0.5
实施例 4			IZWO（In/Zn/W/O=34.4/6.6/0.2/58.8）	2	0.2
实施例 5			TiN（Ti/N=52/48）	2	0.3
实施例 6			ZrC（Zr/C=60/40）	2	0.3
实施例 7			LaB（La/B=55/45）	4	0.6
实施例 8			ZnS（Zn/S=60/40）	4	0.5
比较例 1			SiO（Si/O=35/65）	50	数十
实施例 9			IZO（In/Zn/O=36/5/59）+ SiON（Si/N/O=50/40/10）	1	0.1
实施例 10			SiON（Si/N/O=50/40/10）+ IZO（In/Zn/O=36/5/59）	<1	0
实施例 11			SiON（Si/N/O=50/40/10）+ IZO（In/Zn/O=36/5/59）+ SiON（Si/N/O=50/40/10）	<1	0

实施例 12		底发射 无源型	SiON (Si/N/O=50/40/10) + IZO (In/Zn/O=27/3/70) 高电阻	2	0.2
实施例 13			SiON (Si/N/O=50/40/10) + TiN (Ti/N=52/48)	3	0.3
实施例 14			(EL 元件) SiON (Si/N/O=50/40/10) + IZO (In/Zn/O=27/3/70) 高电阻 (支撑基板) IZO (In/Zn/O=27/3/70) 高电阻 + SiO (Si/O=35/65)	10	20

实施例 15

该实施例中，在支撑基板 1 上依次形成色变换层 6、屏蔽膜 3 及有机 EL 元件 2，制作了图 3 所示的层构成的有机 EL 显示装置（底发射、无源型）。

（1）色变换层的制作

在 102mm×133mm×1.1mm 的支撑基板（透明基板）（OA2 玻璃：日本电气玻璃公司制）上，作为黑矩阵（BM）的材料，旋转涂覆 V259BK（新日铁化学公司制），夹隔能够形成格子状的图案的光掩模，进行紫外线曝光，用 2%碳酸钠水溶液显影后，在 200℃下烘烤，形成了黑矩阵（膜厚 1.5 μm）的图案。

然后，作为蓝色滤色片材料，旋转涂覆 V259B（新日铁化学公司制），夹隔能够获得 320 条长方形（90 μm 线宽、240 μm 间隙）的条纹图案的光掩模，与 BM 对齐地进行紫外线曝光，用 2%碳酸钠水溶液显影后，在 200℃下烘烤，形成了蓝色滤色片（膜厚 1.5 μm）的图案。

然后，作为绿色滤色片材料，旋转涂覆 V259G（新日铁化学公司制），夹隔能够获得 320 条长方形（90 μm 线宽、240 μm 间隙）的条纹图案的光掩模，与 BM 对齐地进行紫外线曝光，用 2%碳酸钠水溶液显影后，在 200℃下烘烤，与蓝色滤色片相邻地形成了绿色滤色片（膜厚 1.5 μm）的图案。

然后,作为红色滤色片的材料,旋转涂覆 V259R(新日铁化学公司制),夹隔能够获得 320 条长方形($90\mu\text{m}$ 线宽、 $240\mu\text{m}$ 间隙)的条纹图案的光掩模,与 BM 对齐地进行紫外线曝光,用 2%碳酸钠水溶液显影后,在 200°C 下烘烤,与蓝色滤色片和绿色滤色片相邻地形成了红色滤色片(膜厚 $1.5\mu\text{m}$)的图案。

然后,作为绿色荧光介质的材料,调制了将达到 0.04mol/kg (针对固形成分)的量的香豆素 6 溶解于丙烯酸类负型光刻胶(V259PA,固形成分浓度 50%:新日铁化学公司制)中的墨液。

将该墨液旋转涂覆在前面的基板上,在绿色滤色片上进行紫外线曝光,用 2%碳酸钠水溶液显影后,在 200°C 下烘烤,在绿色滤色片上形成了绿色变换膜的图案(膜厚 $10\mu\text{m}$)。

然后,作为红色荧光介质的材料,调制了将香豆素 6: 0.53g、碱性紫 11: 1.5g、罗丹明 6G: 1.5g 溶解于丙烯酸类负型光刻胶(V259PA,固形成分浓度 50%:新日铁化学公司制): 100g 中的墨液。

将该墨液旋转涂覆在前面的基板上,在红色滤色片上进行紫外线曝光,用 2%碳酸钠水溶液显影后,在 180°C 下烘烤,在红色滤色片上形成了红色变换膜的图案(膜厚 $10\mu\text{m}$),得到了色变换基板。

作为平坦化膜,将丙烯酸类热固化性树脂(V259PH:新日铁化学公司制)旋转涂覆在前面的基板上,在 180°C 下烘烤,形成了平坦化膜(膜厚 $12\mu\text{m}$)。

(2) 绝缘膜与屏蔽膜的制作

然后,在平坦化膜上,作为屏蔽膜,以 IZO 作为靶利用 DC 磁控管方式形成了屏蔽膜。在以 0.2Pa 的溅射压、 0.7kW 的溅射输出形成了 500nm 的厚膜后,将导入的气体设为氧浓度为 10%的混合气体,连续地形成了 150nm 的 IZO 高电阻层。其后,在同一装置内,作为绝缘膜,以 SiO_2 作为靶进行了利用 RF 磁控管方式的溅射成膜。以 0.2Pa 的溅射压、 0.2kW 的溅射输出、 150nm 的厚度进行了成膜。这样,就得到了色变换基板。膜的原子组成为: IZO 膜 $\text{In/Zn/O}=36/5/59$, IZO 高电阻层 $\text{In/Zn/O}=27/3/70$, SiO 膜 $\text{Si/O}=35/65$ 。

(3) 负型有机 EL 元件的制作

利用与实施例 12 相同的方法在色变换基板上制作了有机 EL 元件。

然后,对本装置,实施了 500 小时的 85℃ 保存试验,利用显微镜观察测定了发光像素区域的缩小率,为 2%,确认得到了耐久性优良的有机 EL 显示装置。

5 另外,在可靠性评价后,DS 的发生数为 0.2 个。

实施例 16~18

在实施例 15 中,除了将屏蔽膜和绝缘膜用以下所示的组成形成以外,利用相同的条件,制作了有机 EL 显示装置,实施了可靠性评价。将结果表示于表 2 中。

10 实施例 16: IZWO (In/Zn/W/O=34.4/6.6/0.2/58.8)、SiON (Si/N/O=50/40/10)

实施例 17: TiN (Ti/N=52/48)、铝硼硅酸玻璃

实施例 18: LaB (La/B=55/45)、SiON (Si/N/O=50/40/10)

比较例 2

15 在实施例 15 中,除了未形成屏蔽膜以外,利用相同的条件,制作了有机 EL 显示装置,实施了可靠性评价。

其结果为,发光像素区域的缩小率为 100%,与实施例相比,有机 EL 显示装置的耐久性明显很差。

[表 2]

	分类	元件构成	屏蔽膜	像素缩小 (%)	DS 发生数 (个数)
实施例 15	色变换层 屏蔽	底发射 无源型	IZO (In/Zn/O=36/5/59) + IZO (In/Zn/O=27/3/70) 高电阻 + SiO (Si/O=35/65)	2	0.2
实施例 16			IZWO (In/Zn/W/O = 34.4/6.6/0.2/58.8) + SiON (Si/N/O=50/40/10)	4	0.5
实施例 17			TiN (Ti/N=52/48) + 铝硼硅酸玻璃	5	0.6

实施例 18			LaB (La/B=55/45) + SiON (Si/N/O=50/40/10)	5	0.6
比较例 2			无	100	

实施例 19

该实施例中，在支撑基板 1 上依次形成 TFT（未图示）、有机 EL 元件 2 及屏蔽膜 3，制作了图 4 或图 5 所示的层构成的有机 EL 显示装置（顶发射、TFT 有源型）。

而且，TFT 的制作及有机 EL 元件的制作与实施例 1 的（1）及（2）相同。

• 屏蔽膜的制作

在有机 EL 元件上，作为屏蔽膜，以 Si 作为靶流入在 Ar 气中有氧及氮气的混合气体，使用 DC 磁控管的反应性溅射进行了成膜。溅射压为 0.2Pa，溅射输出一定，为 1.0kW，通过改变氧气与氮气的混合比例，控制了内部应力。作为开始时的条件，设为氧气 20%，氮气 50%，形成了 600nm 的膜。其后，设为氧气 5%，氮气 20%，形成了 200nm 的膜。

进行利用 X 射线光电分光（XPS）的深度方向的元素分析，作为原子百分率，从基板侧开始的 600nm 的层为，Si：O：N 为 1：1.5：0.3，其外侧 200nm 为，1：0.2：0.7。含有较多氧的基板侧的层成为应力缓和层。

像这样作为 EL 密封膜形成了屏蔽膜后，为了防止与外部的物理的接触，以将有机 EL 元件完全的覆盖的方式，使用紫外线固化粘接剂，照射紫外线，在基板上粘接了玻璃盖。

像这样制作了有源 EL 显示装置，在其阳极（ITO/Cr）和阴极（ITO）上施加了 DC7V 的电压（阳极：（+），阴极：（-））后，各电极的交叉部分（像素）发光。

对于该有源有机 EL 显示装置，与实施例 1 相同地测定了像素缩小率及暗点发生状况。另外，用以下的方法测定了屏蔽膜的内部应力。

• 屏蔽膜的内部应力的测定方法

利用使用图 8 说明的测定方法，测定了屏蔽膜的内部应力。测定试样如下制作，在色变换基板的屏蔽膜形成时，并置作为内部应力测定用基板

的 Si 基板，通过同时地成膜，在 Si 基板上形成了屏蔽膜。

对于该 Si 基板上产生的翘曲，通过光学地检测出试验片的弯曲 δ ，算出了内部应力。

对于实施例 19 及后述的实施例 20—28 及比较例 3、4，将屏蔽膜的组成、成膜方法及成膜条件表示于表 3 中。另外，将所述评价的结果表示于表 4 中。

[表 3]

	屏蔽膜		成膜方式	条件
	基板侧：应力缓和层	外侧：屏蔽层		
实施例 19	Si/O/N=1/1.5/0.3 600nm	Si/O/N=1/0.2/0.7 200nm	反应性 DC 溅射	靶 Si，混合气体（O ₂ 、N ₂ ）比的变更
实施例 20	Si/O/N=1/1.5/0.3 600nm	Si/ N=1/0.8 200nm		
比较例 3	Si/ N=1/0.8 800nm 单层			
实施例 21	Si/ O=1/1.7 600nm	Si/Al/B/O = 0.7/0.2/0.1/1.9 200nm	RF 溅射	靶 SiO ₂ ，Coning1737
实施例 22		Si/Al/O/N=0.6/0.4/0.3/0.4 200nm		靶 SiO ₂ ，SiAlON
实施例 23	Si/ O=1/1.5 800nm	Si/N=1/0.7 200nm	CVD	气体（SiH ₄ ，O ₂ ）→ （SiH ₄ ，N ₂ ）
实施例 24	Si/O/N=1/1.4/0.3 500nm	Si/O/N=1/0.2/0.6 200nm		混合气体（SiH ₄ ，N ₂ ，N ₂ O）比的变更
实施例 25	Si/O/N/C = 1/1.5/0.3/0.8 800nm	Si/O/N/C=1/0.1/0.6/0.1 200nm		TEOS+NH ₃ 混合比的变更
实施例 26	金刚石碳 1000nm	Si/N=1/0.7 200nm		

实施例 27	C/ N=1/0.8 600nm	Si/ N=1/0.7 200nm		(CH ₄ +N ₂)→(SiH ₄ , N ₂)
比较例 4	Si/ N=1/0.8 800nm 单层			(SiH ₄ , N ₂)
实施例 28	Si/O/N=1/1.4/0.3 300nm	Si/O/N=1/0.2/0.6 100nm		混合气体 (SiH ₄ 、N ₂ 、 N ₂ O) 比的变更

表中，各原子的比率为以 Si 或 C 为 1 时的原子比率。

TEOS：四乙氧基硅烷 Si (OC₂H₅)₄

[表 4]

	屏蔽膜的内部应力	象素缩小率	DS 发生状况
实施例 19	20MPa	1%	0.2 个
实施例 20	30MPa	1% 以下	0 个
比较例 3	300MPa	60%	数十个以上
实施例 21	40MPa	2%	0.2 个
实施例 22	30MPa	2%	0.2 个
实施例 23	30MPa	1% 以下	0 个
实施例 24	40MPa	1% 以下	0 个
实施例 25	20MPa	1%	0.2 个
实施例 26	50MPa	4%	0.5 个
实施例 27	50MPa	2%	0.3 个
比较例 4	400MPa	80%	数十个
实施例 28	30MPa	10%	20 个

5

实施例 20

在实施例 19 中，除了将屏蔽层的成膜设为氮气 20%、氧气 0%而形成了 200nm 的膜以外，利用相同条件制作了有机 EL 显示装置，进行了评价。如表 4 所示，评价结果良好。

10

比较例 3

在实施例 19 中，除了作为混合气体，以 Ar 气为基础流入氧气 5%、

氮气 20%而形成了膜厚 800nm 的膜以外,利用相同条件制作了有机 EL 显示装置,进行了评价。

其结果为,发光像素区域的缩小率为 60%,与实施例 19 中制作的膜相比更差。在用电子显微镜观察后,发现局部地产生了微小的裂纹。

5 使用同时成膜的 Si 基板的膜样品测定了内部应力后,为 300MPa。

实施例 21

在实施例 19 中,除了将屏蔽膜用下述所示的 RF 溅射法成膜以外,利用相同条件制作了有机 EL 显示装置,进行了评价。

屏蔽膜的制作

10 在有机 EL 元件上,作为屏蔽膜,以 SiO₂ 作为靶,导入 Ar 气,使用 RF 磁控管溅射,以 0.2Pa 的溅射压、0.5kW 的溅射输出形成了 600nm 的膜。其后,在同一装置内以 Coning1737 作为靶,以 0.2Pa 的溅射压、0.5kW 的溅射输出形成了 200nm 的膜。

另外,进行了利用 XPS 的深度方向的元素分析,作为原子百分率,从
15 基板侧开始的 600nm 的层为, Si: O 为 1: 1.7, 其外侧 200nm 为, Si:
Al : B: O 为 0.7: 0.2: 0.1: 1.9。只含有一种金属元素的层成为应力缓和层。

如表 4 所示,评价结果良好。

实施例 22

20 在实施例 21 中,除了作为屏蔽层,以 SiAlON 作为靶,进行了 RF 溅射以外,利用相同的条件,制作了有机 EL 显示装置,进行了评价。

如表 4 所示,评价结果良好。

实施例 23

除了将实施例 19 中的应力缓和层用以下的方法成膜之外,其余的用
25 同一条件制作并评价有机 EL 显示装置。

屏蔽膜的制作

在有机 EL 元件上,作为屏蔽膜,利用等离子 CVD 法进行了成膜。作为原料气体,流入 SiH₄ 气、氮气、N₂O 气的混合气体,成膜输出一定,为 100W,通过改变氮气与 N₂O 气的混合比例,控制了内部应力。作为开始
30 时的条件,将 SiH₄ 气设为 30%,将氧气设为 70%,形成了 800nm 的膜。

其后，将 SiH₄ 气设为 15%，将氧气设为 85%，形成了 200nm 的膜。

另外，进行了利用 XPS 的深度方向的元素分析，作为原子百分率，从基板侧开始的 800nm 的层为，Si: O 为 1: 1.5，其外侧 200nm 为，Si: N 为 1: 0.7。含有较多氧的基板侧的层成为应力缓和层。

5 如表 4 所示，评价结果良好。

实施例 24~27

在实施例 23 中，如表 5 所示，变更原料气体、应力缓和层的膜厚而进行了成膜。

如表 4 所示，评价结果良好。

10 [表 5]

	成膜气体的内容	
	基板侧（应力缓和层）	外侧（屏蔽层）
实施例 24	SiH ₄ : 15% N ₂ : 30% N ₂ O: 55%	SiH ₄ : 15% N ₂ : 80% N ₂ O: 5%
实施例 25	TEOS	TEOS: 80% NH ₃ : 20%
实施例 26	CH ₄	SiH ₄ : 15% N ₂ : 85%
实施例 27	CH ₄ : 50% N ₂ : 50%	SiH: 15% N ₂ : 85%

TEOS: 四乙氧基硅烷 Si (OC₂H₅)₄

比较例 4

在实施例 23 中，除了将 SiH₄ 气设为 15%，将氮气设为 85%，形成了 800nm 的膜以外，利用相同的条件，制作了有机 EL 显示装置，实施了评

15 价。

其结果为，发光像素区域的缩小率为 80%，与实施例 23 中制作的膜相比更差。在用电子显微镜观察后，发现局部产生了微小的裂纹。

使用同时成膜的 Si 基板的膜样品测定了内部应力，为 400MPa。

实施例 28

在实施例 24 中，除了将支撑基板设为作为塑料薄膜基板的聚醚砜（住友ベークライト公司制），改变了屏蔽膜的层厚以外，利用相同条件制作了有机 EL 显示装置，实施了评价。

如表 4 所示，评价结果良好。

5 实施例 29

（1）色变换层的制作

与实施例 15 相同。

（2）屏蔽膜的制作

在平坦化膜上作为屏蔽膜，以 Si 作为靶，流入在 Ar 气中有氧及氮气的混合气体，使用利用 DC 磁控管的反应性溅射进行了成膜。溅射压为 10 0.2Pa，溅射输出一定，为 1.0kW，通过改变氧气与氮气的混合比例，控制了内部应力。作为开始时的条件，设为氧气 20%，氮气 5%，形成了 600nm 的膜。其后，设为氧气 5%，氮气 20%，形成了 200nm 的膜。这样，就得到了色变换基板。

15 进行利用 X 射线光电分光（XPS）的深度方向的元素分析，作为原子百分率，从基板侧开始的 500nm 的层为，Si：O：N 为 1：1.5：0.3，其外侧 150nm 为，1：0.2：0.7。含有较多氧的基板侧的层成为应力缓和层。

（3）无源型有机 EL 显示装置的制作

20 在（2）中制作的色变换基板上，利用与实施例 12（1）相同的方法制作了有机 EL 元件。其后，与实施例 1 相同地测定了像素缩小率及暗点发生状况。

（4）水蒸气透过率的测定

与实施例 19 相同地测定了水蒸气透过率后，为 $0.001\text{g/m}^2 \cdot 24\text{hr}$ 的测定极限以下。在有机 EL 显示中，可以确认是足够的性能。

25 对于实施例 29 及后述的实施例 30—32，将屏蔽膜的组成、成膜方法及成膜条件表示于表 6 中。另外，将评价结果表示于表 7 中。

[表 6]

	屏蔽膜		成膜方式	条件
	基板侧：应力缓和层	外侧：屏蔽层		
实施例 29	Si/O/N=1/1.5/0.3	Si/O/N=1/0.2/0.7	反应性 DC	靶 Si，混合气体（O ₂ 、

	600nm	200nm	溅射	N ₂) 比的变更
实施例 30	Si/ O= 1/1.7 600nm	Si/Al/B/O = 0.7/0.2/0.1/1.9 200nm	RF 溅射	靶 SiO ₂ , Coning1737
实施例 31	Si/ O= 1/1.5 1000nm	Si/ N= 1/0.7 200nm	CVD	气体 (SiH ₄ , O ₂) → (SiH ₄ , N ₂)
实施例 32	Si/O/N/C = 1/1.5/0.3/0.8 800nm	Si/O/N/C = 1/0.1/0.6/0.1 200nm		TEOS+NH ₃ 混合比的 变更

表中, 各原子的比率为以 Si 或 C 为 1 时的原子比率。

TEOS: 四乙氧基硅烷 Si (OC₂H₅)₄

[表 7]

	象素缩小率	DS 发生状况
实施例 29	2%	0.4 个
实施例 30	3%	0.5 个
实施例 31	1%	0.2 个
实施例 32	2%	0.4 个

5 实施例 29 中制作的有机 EL 显示装置中, 即使在作为用于有机 EL 元件制作的工序的阳极成膜、图案处理工序中, 在屏蔽膜中也未产生裂纹、剥离。

实施例 30

10 在实施例 29 中, 除了用与实施例 21 相同的条件在平坦化膜上形成了屏蔽膜以外, 利用相同的条件, 制作了有机 EL 显示装置, 进行了评价。
如表 7 所示, 评价结果良好。

实施例 31

15 在实施例 29 中, 除了用与实施例 23 相同的条件在平坦化膜上形成了屏蔽膜, 将应力缓和层的膜厚设为 1000nm 以外, 利用相同的条件, 制作了有机 EL 显示装置, 进行了评价。

如表 7 所示, 评价结果良好。

实施例 32

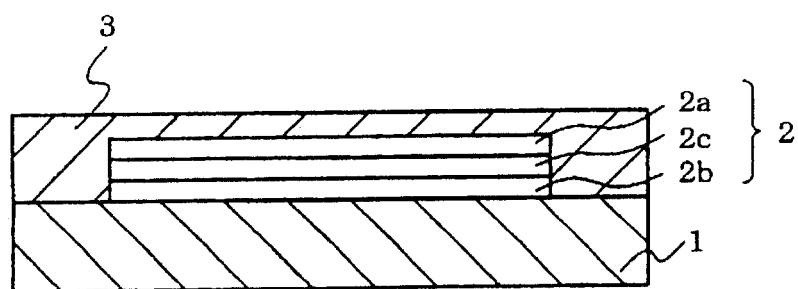
在实施例 29 中，除了用与实施例 25 相同的条件在平坦化膜上形成了屏蔽膜以外，利用相同的条件，制作了有机 EL 显示装置，进行了评价。

如表 7 所示，评价结果良好。

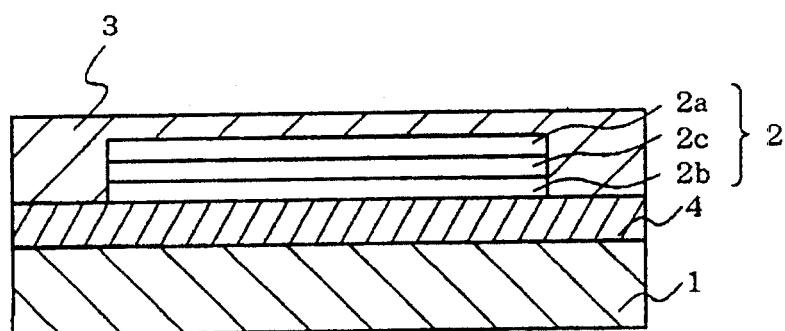
- 5 实施例 30—32 中制作的有机 EL 显示装置中，即使在作为用于有机 EL 元件制作的工序的阳极成膜、图案处理工序中，在屏蔽膜中也未产生裂纹、剥离。

产业上的利用可能性

- 10 本发明的有机 EL 显示装置可以用于民用及工业用的显示器中，具体来说，可以用于携带电话、PDA、导航器、监视器、TV 等中。



(a)



(b)

图 1

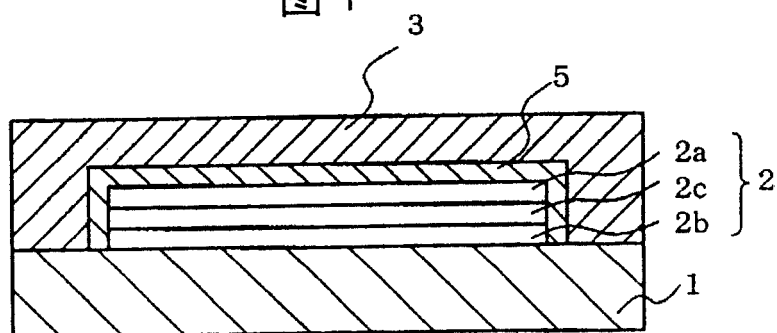


图 2

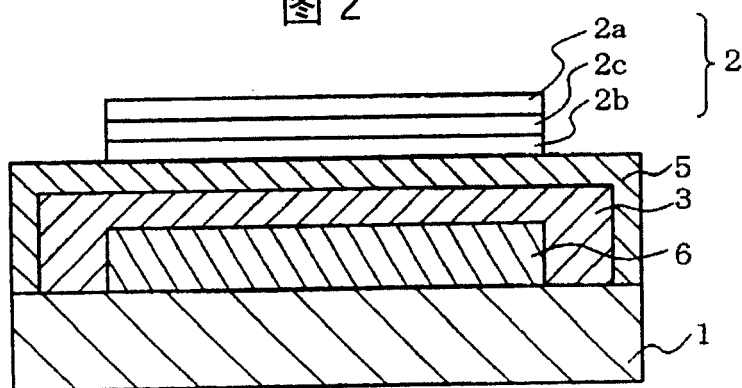


图 3

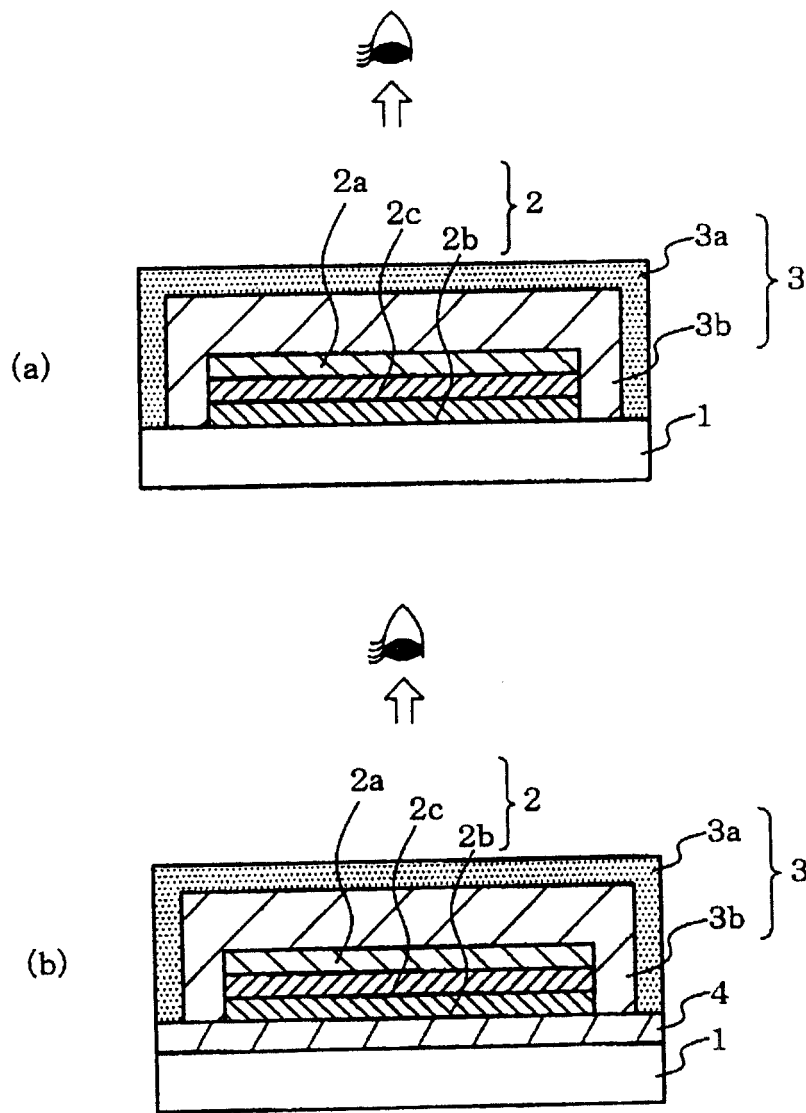


图 4

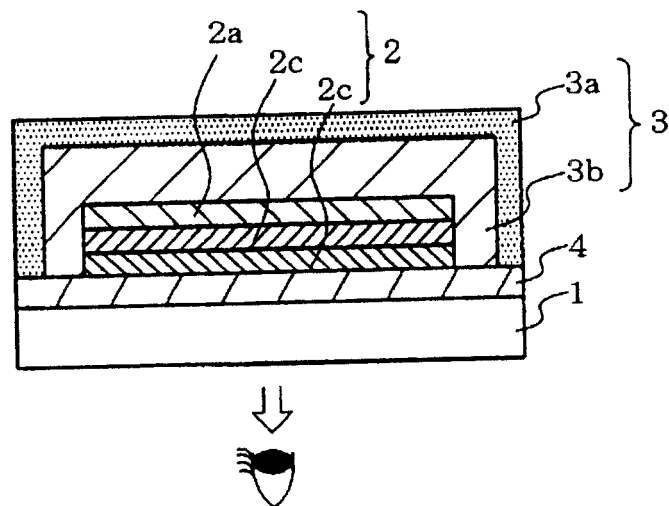


图 5

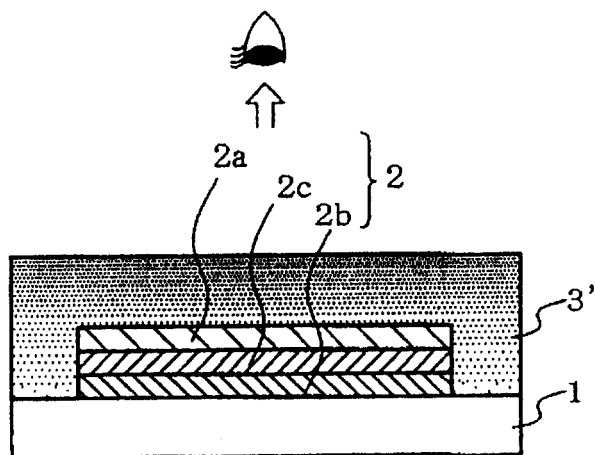


图 6

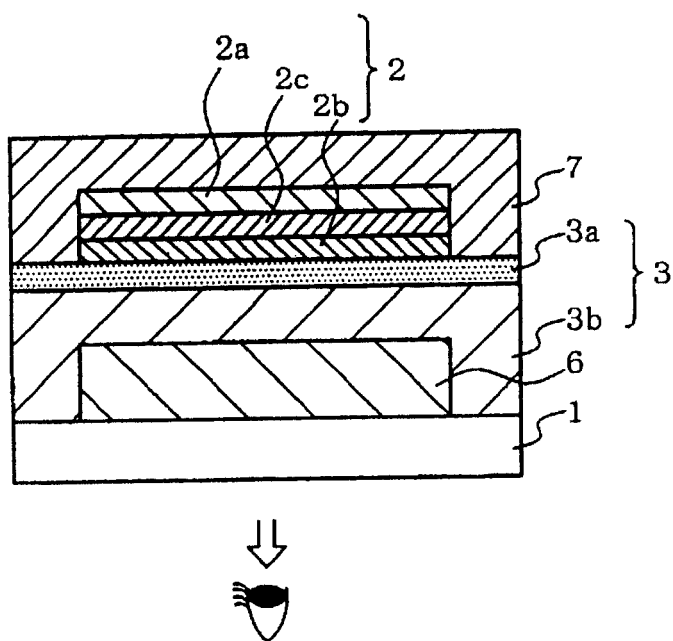


图 7

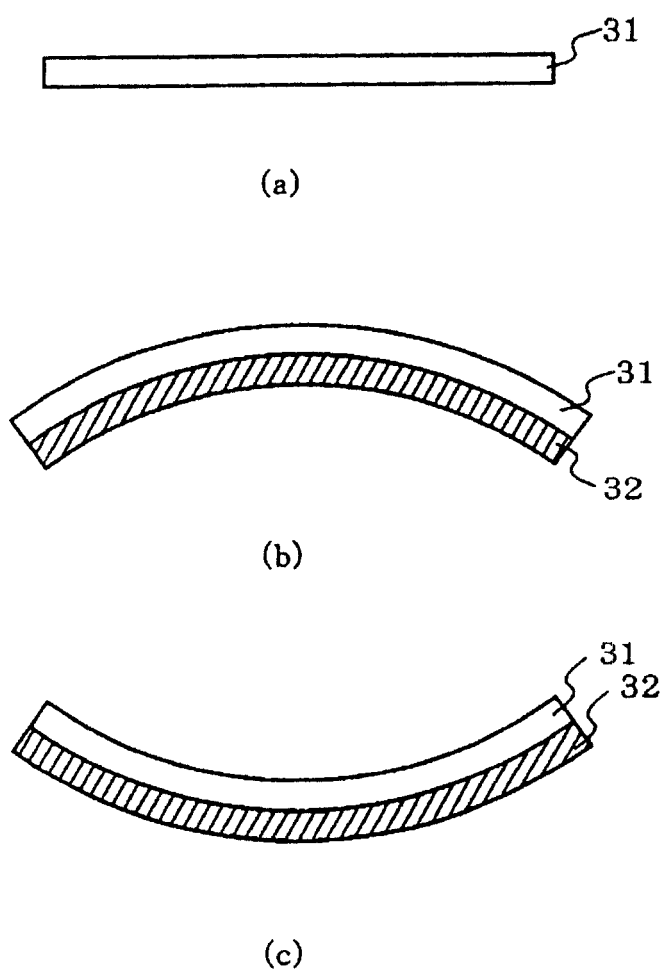


图 8

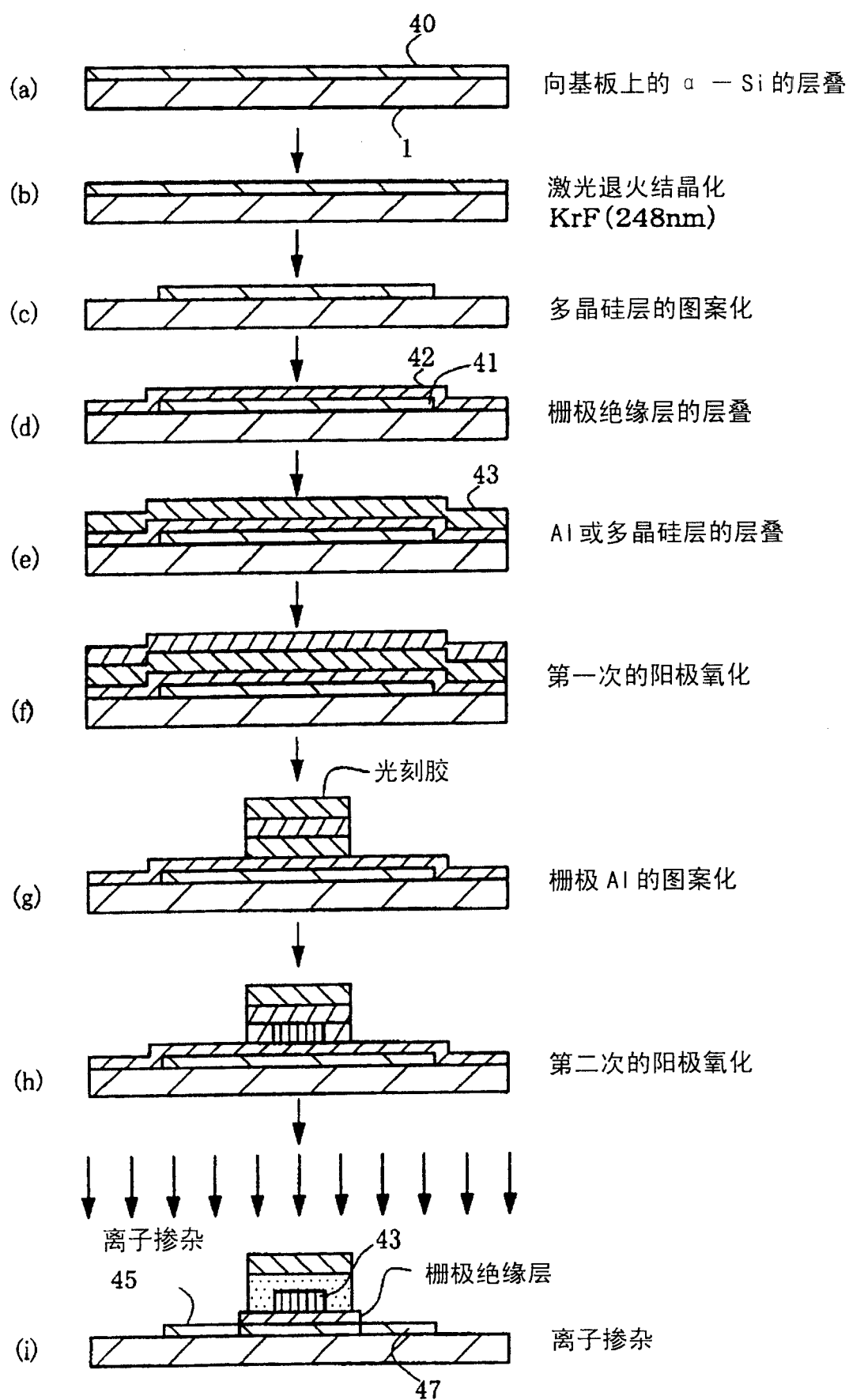


图 9

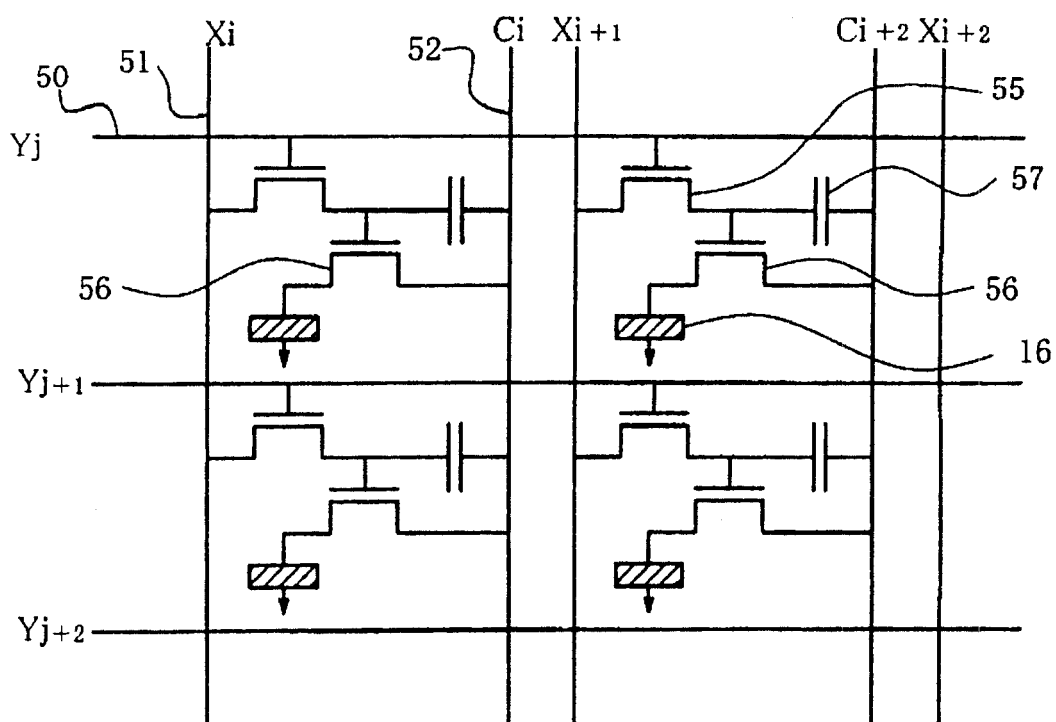


图 10

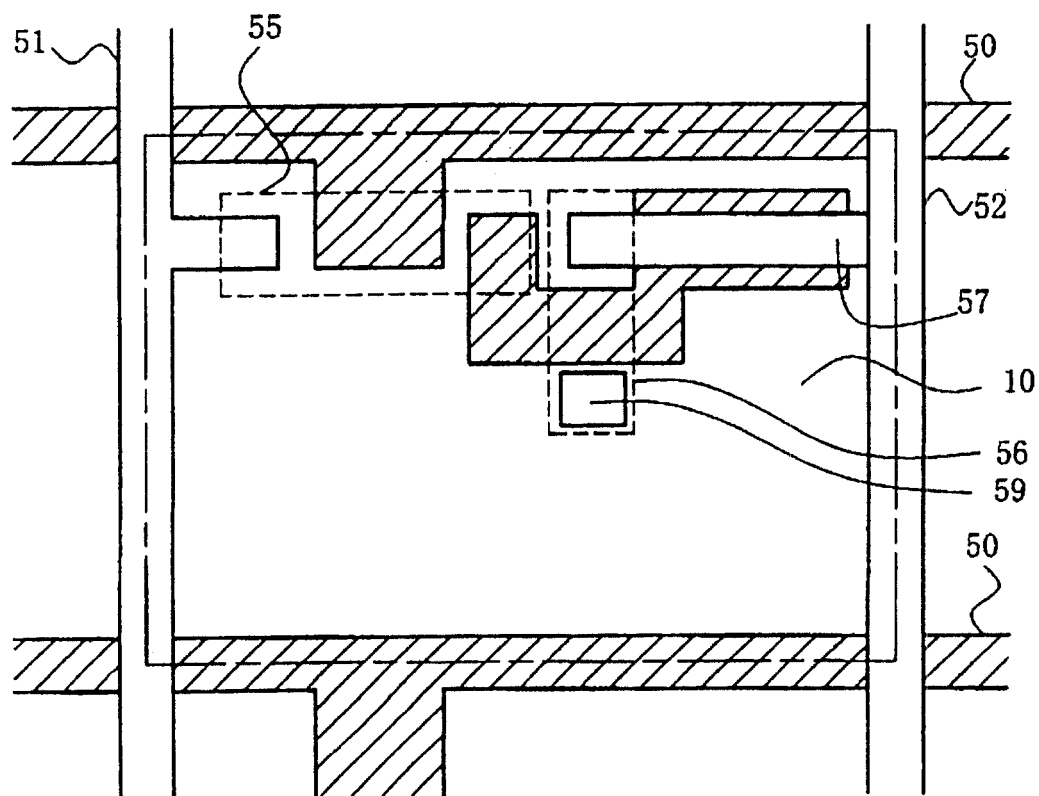


图 11

专利名称(译)	有机电致发光显示装置		
公开(公告)号	CN1943275A	公开(公告)日	2007-04-04
申请号	CN200580011947.1	申请日	2005-03-23
[标]申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	出光兴产株式会社		
[标]发明人	福田雅彦 井上一吉 荣田畅 细川地潮		
发明人	福田雅彦 井上一吉 荣田畅 细川地潮		
IPC分类号	H05B33/04 H05B33/02 H05B33/12 H05B33/14		
优先权	2004172348 2004-06-10 JP 2004110695 2004-04-05 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种有机EL显示装置，其包含有机EL元件(2)及将该有机EL元件(2)密封的由导电膜构成的屏蔽膜(3)。还提供一种有机EL显示装置，其包含有机EL元件、色变换层及将该色变换层密封的由导电膜构成的屏蔽膜。还提供一种有机电致发光显示装置，其包含有机电致发光元件(2)及将该有机电致发光元件(2)密封的包括应力缓和层(3b)的屏蔽膜(3)。

