



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102165847 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 24

(21) 申请号 200980137648. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 11. 09

H05B 33/26 (2006. 01)

(30) 优先权数据

G09F 9/30 (2006. 01)

2008-287985 2008. 11. 10 JP

H01L 27/32 (2006. 01)

2009-183741 2009. 08. 06 JP

H01L 51/50 (2006. 01)

H05B 33/10 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 03. 24

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2009/069069 2009. 11. 09

(87) PCT申请的公布数据

W02010/053184 JA 2010. 05. 14

(71) 申请人 株式会社神户制钢所

地址 日本兵库县

(72) 发明人 越智元隆 后藤裕史 岸智弥

川上信之

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 雒运朴

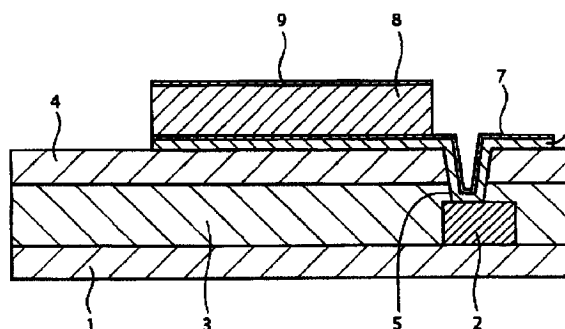
权利要求书 1 页 说明书 17 页 附图 14 页

(54) 发明名称

用于有机 EL 显示器的反射阳极电极及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供一种用于有机 EL 显示器的反射阳极电极,其具备的 Al 合金反射膜能够实现与氧化物导电膜的低接触电阻,同时能够实现优异的反射率。本发明的用于有机 EL 显示器的反射阳极电极的制造方法,其特征在于,在基板上形成含有 0.1 ~ 2 原子% Ni 或 Co 的 Al 合金膜,在真空或惰性气体气氛下,以 150℃ 以上的温度对所述 Al 合金膜实施热处理,接着,以与所述 Al 合金膜直接接触的方式形成氧化物导电膜。



1. 一种用于有机 EL 显示器的反射阳极电极的制造方法,其特征在于,在基板上使含有 0.1 ~ 2 原子% Ni 或 Co 的 Al 合金膜成膜,在真空或惰性气体气氛下、以 150℃ 以上的温度对所述 Al 合金膜实施热处理,使氧化物导电膜按照与所述 Al 合金膜直接接触的方式成膜。
2. 根据权利要求 1 所述的用于有机 EL 显示器的反射阳极电极的制造方法,其特征在于,在所述 Al 合金膜的 150℃ 以上的热处理后且在所述氧化物导电膜的成膜前,对所述 Al 合金膜实施碱溶液处理。
3. 一种用于有机 EL 显示器的反射阳极电极,其特征在于,在 Al 合金膜上,以与所述 Al 合金膜直接接触的方式形成有氧化物导电膜,所述 Al 合金膜含有 0.1 ~ 2 原子% 的 Ni 或 Co,所述 Al 合金膜在所述 Al 合金膜的成膜后且所述氧化物导电膜的成膜前,在真空或惰性气体气氛下以 150℃ 以上的温度被实施了热处理。
4. 根据权利要求 3 所述的用于有机 EL 显示器的反射阳极电极,其特征在于,所述 Al 合金膜还含有从 La、Ge、Cu、Mg、Cr、Mn、Ru、Rh、Pt、Pd、Ir、Ce、Pr、Gd、Tb、Dy、Nd、Ti、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Y、Fe、Sm、Eu、Ho、Er、Tm、Yb 及 Lu 组成的组中选择的至少 1 种元素总计 0.1 ~ 2 原子%。
5. 根据权利要求 4 所述的用于有机 EL 显示器的反射阳极电极,其特征在于,所述 Al 合金膜含有 0.1 ~ 1 原子% 的 Nd。
6. 根据权利要求 5 所述的用于有机 EL 显示器的反射阳极电极,其特征在于,所述 Al 合金膜含有 0.1 ~ 1 原子% 的 Ge。
7. 根据权利要求 4 所述的用于有机 EL 显示器的反射阳极电极,其特征在于,所述 Al 合金膜含有 Ni 及 La。
8. 根据权利要求 3 所述的用于有机 EL 显示器的反射阳极电极,其特征在于,所述 Al 合金膜还含有 Ge 和 Cu 中的至少一种、和 La 总计 0.1 ~ 2 原子%。
9. 根据权利要求 3 所述的用于有机 EL 显示器的反射阳极电极,其特征在于,所述氧化物导电膜的与所述 Al 合金膜接触侧的相反侧的表面算术平均粗糙度 Ra 为 2nm 以下。
10. 根据权利要求 3 所述的用于有机 EL 显示器的反射阳极电极,其特征在于,在与所述氧化物导电膜直接接触的所述 Al 合金膜的界面,形成有含有 Ni 或 Co 的析出物或浓化层。
11. 一种薄膜晶体管基板,具备权利要求 3 所述的反射阳极电极。
12. 一种有机 EL 显示器,具备权利要求 11 所述的薄膜晶体管基板。
13. 一种溅射靶,用于形成权利要求 3 所述的反射阳极电极。

用于有机 EL 显示器的反射阳极电极及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在有机 EL 显示器（特别是顶部发射型）中使用的反射阳极电极及其制造方法。

背景技术

[0002] 作为自发光型平板显示器之一的有机电致发光（以下有时记为“有机 EL”）显示器，是在玻璃板等基板上以矩阵状排列有机 EL 元件而形成的全固体型的平板显示器。在有机 EL 显示器中，阳极（anode）和阴极（cathode）形成条纹状，它们彼此交叉的部分相当于像素（有机 EL 元件）。从外部对该有机 EL 元件施加数 V 的电压，流过电流，由此提升有机分子为激励状态，当其向原来的基态（稳定状态）恢复时，其多余的能量以光的形式释放。该发光颜色是有机材料所固有的。

[0003] 有机 EL 元件是自己发光型及电流驱动型的元件，其驱动型有无源矩阵型和有源矩阵型。无源矩阵型结构简单，不过很难全色化。另一方面，有源矩阵型能够大型化，也适于全色化，却需要 TFT 基板。该 TFT 基板使用低温多结晶 Si（p-Si）或非晶形 Si（a-Si）等的 TFT。

[0004] 采用有源矩阵型的有机 EL 显示器时，多个 TFT、布线等形成阻碍，使能够用于有机 EL 像素的面积变小。若驱动电路变得复杂，TFT 增加，则其影响变大。近年来，通过形成为不是从玻璃基板取出光而是从上面侧取出光的结构（顶部发射方式）来改善数值孔径的方法倍受瞩目。

[0005] 在顶部发射方式中，下面的阳极使用的是空穴注入性优异的氧化铟锡（ITO：Indium Tin Oxide）。另外，上面的阴极也需要使用透明导电膜，但 ITO 的功函数大，不适于电子注入。再有，ITO 是用喷溅法、离子束蒸镀法等成膜的，从而，成膜时的等离子体离子、二次电子会导致电子输送层（构成有机 EL 元件的有机材料）受损。为此，通过在电子输送层上形成薄的 Mg 层、铜酞菁层等，来改善电子注入和避免损伤。

[0006] 在这种有源矩阵型的顶部发射有机 EL 显示器中使用的阳极电极，兼有对有机 EL 元件放射的光进行反射的目的，形成以 ITO、氧化铟锌（IZO：Indium Zinc Oxide）等为代表的透明氧化物导电膜和反射膜的层叠结构（反射阳极电极）。在该反射阳极电极中使用的反射膜多为钼、铬、铝、银等反射性金属膜。

[0007] 如果只考虑反射率，银是反射膜的理想材料。可是，从与薄型电子显示装置的制作工艺的亲和性、材料成本等观点而言，使用银有很多实用上的课题。另一方面，如果只考虑反射率，铝作为反射膜也很好。例如专利文献 1 中，作为反射膜公开了 Al 膜或 Al-Nd 膜，记载了 Al-Nd 膜的反射率效率优异而作为优选这样的宗旨。

[0008] 可是，铝反射膜在与 ITO、IZO 等的氧化物导电膜直接接触时，接触电阻高，无法供给向有机 EL 元件进行空穴注入的足够电流。为了避免这一点，在反射膜中不采用铝，而是采用钼、铬，或在铝反射膜和氧化物导电膜之间设置钼、铬等作为阻挡金属时，反射率大幅度劣化，作为显示器特性的发光亮度降低。于是，在专利文献 2 中公开有含有 0.1 ~ 2 原

子% Ni 的 Al-Ni 合金膜,作为能够省略阻挡金属的反射电极(反射膜)。

[0009] 专利文献 1:日本国特开 2005-259695 号公报

[0010] 专利文献 2:日本国特开 2008-122941 号公报

发明内容

[0011] 有机 EL 显示器被要求进一步提高反射阳极电极的反射率。本发明要达到的目的是,提供一种具备 Al 合金反射膜的用于有机 EL 显示器的反射阳极电极,这种 Al 合金反射膜实现了与 ITO、IZO 等的氧化物导电膜接触时的低接触电阻,同时能够实现优异的反射率(与纯 Al 同等或为其以上的反射率)。

[0012] 可以实现上述目的、本发明的用于有机 EL 显示器的反射阳极电极的制造方法,其特征在于,使含有 0.1 ~ 2 原子% Ni 或 Co 的 Al 合金膜在基板上成膜,在真空或惰性气体气氛下,以 150℃ 以上的温度对上述 Al 合金膜进行热处理,使氧化物导电膜以与上述 Al 合金膜直接接触的方式成膜。

[0013] 上述反射阳极电极的制造方法,推荐的是在 Al 合金膜在 150℃ 以上被实施了热处理后且在氧化物导电膜成膜前,对 Al 合金膜实施碱溶液处理。

[0014] 另外,本发明的用于有机 EL 显示器的反射阳极电极,其特征在于,氧化物导电膜在 Al 合金膜上按照与上述 Al 合金膜直接接触的方式成膜,所述 Al 合金膜含有 0.1 ~ 2 原子%的 Ni 或 Co,在所述 Al 合金膜成膜后且所述氧化物导电膜成膜前,在真空或惰性气体气氛下,以 150℃ 以上的温度对所述 Al 合金膜实施热处理。

[0015] 所述 Al 合金膜优选还含有下述元素。

[0016] (1) 从 La、Ge、Cu、Mg、Cr、Mn、Ru、Rh、Pt、Pd、Ir、Ce、Pr、Gd、Tb、Dy、Nd、Ti、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Y、Fe、Sm、Eu、Ho、Er、Tm、Yb 及 Lu 组成的组中选择的至少 1 种元素总计 0.1 ~ 2 原子%。

[0017] (2) Ge 和 Cu 中的至少一种和 La 总计 0.1 ~ 2 原子%。

[0018] 还有,上述 (1) 中, Nd 优选含有 0.1 ~ 1 原子%,更优选除了 Nd 以外,还含有 0.1 ~ 1 原子%的 Ge。另外,上述 (1) 中,更优选含有 Ni 及 La。

[0019] 优选所述氧化物导电膜的与上述 Al 合金膜接触侧的相反侧的表面算术平均粗糙度 Ra 为 2nm 以下。

[0020] 优选在与上述氧化物导电膜直接接触的上述 Al 合金膜的界面形成含有 Ni 或 Co 的析出物或浓化层。

[0021] 本发明提供具有上述用于有机 EL 显示器的反射阳极电极的薄膜晶体管基板、具备该薄膜晶体管基板的有机 EL 显示器、用于形成上述反射阳极电极的溅射靶。

[0022] 根据本发明,作为反射膜的 Al 合金膜含有 Ni 或 Co,从而能够实现与氧化物导电膜时的低接触电阻。还有,在层叠氧化物导电膜之前,对 Al 合金膜实施热处理,从而能够实现优异的反射率。如果采用本发明的反射阳极电极,由于是低接触电阻,能够有效对有机发光层进行空穴注入,还能够用反射膜高效反射从有机发光层放射的光,因此,能够实现发光亮度特性优异的有机 EL 显示器。

附图说明

[0023] 图 1 是表示具备本发明的反射阳极电极的有机 EL 显示器的简图。

[0024] 图 2 是表示以没有实施预退火的纯 Al 膜作为反射膜的反射阳极电极的反射率和以在 250℃ 下实施预退火的纯 Al 膜作为反射膜的反射阳极电极的反射率的曲线图。还有，点划线表示没有实施预退火的反射率，实线表示实施了预退火的反射率。

[0025] 图 3 是表示以没有实施预退火的 Al-2 原子% Ni-0.35 原子% La 合金膜作为反射膜的反射阳极电极的反射率和以在 250℃ 下实施了预退火的 Al-2 原子% Ni-0.35 原子% La 合金膜作为反射膜的反射阳极电极的反射率的曲线图。还有，点划线表示没有实施预退火的反射率，实线表示实施了预退火的反射率。

[0026] 图 4 是表示用实施例 1 制作的反射阳极电极 ITO 膜的表面粗糙度的 AFM 像，(a) 是测量区域为 10 μm×10 μm 的 AFM 像，(b) 是测量区域为 2.5 μm×2.5 μm 的 AFM 像。（反射膜：Al-2 原子% Ni-0.35 原子% La 合金膜，无预退火）

[0027] 图 5 是表示用实施例 1 制作的反射阳极电极 ITO 膜的表面粗糙度的 AFM 像，(a) 是测量区域为 10 μm×10 μm 的 AFM 像，(b) 是测量区域为 2.5 μm×2.5 μm 的 AFM 像。（反射膜：Al-2 原子% Ni-0.35 原子% La 合金膜，有预退火）

[0028] 图 6 是表示用实施例 1 制作的反射阳极电极 ITO 膜的表面粗糙度的 AFM 像，(a) 是测量区域为 10 μm×10 μm 的 AFM 像，(b) 是测量区域为 2.5 μm×2.5 μm 的 AFM 像。（反射膜：纯 Ag 膜，无预退火）

[0029] 图 7 是表示实施例 3 中制作的反射阳极电极的预退火温度和电阻率的关系的曲线图。

[0030] 图 8 是表示实施例 3 中制作的反射阳极电极的预退火温度和电阻率的关系的曲线图。

[0031] 图 9 是表示实施例 3 中制作的反射阳极电极的预退火温度和反射阳极电极的反射率的关系的曲线图。

[0032] 图 10 是表示实施例 3 中制作的反射阳极电极的预退火温度和反射阳极电极的反射率的关系的曲线图。

[0033] 图 11 是表示实施例 3 中制作的反射阳极电极的预退火温度和反射阳极电极的反射率的关系的曲线图。

[0034] 图 12 是表示实施例 3 中制作的反射阳极电极的预退火温度和反射阳极电极的反射率的关系的曲线图。

[0035] 图 13 是表示 Al-2 原子% Ni-0.35 原子% La 反射阳极电极的反射率（有 / 无预退火两种情况）的测量结果的曲线图。

[0036] 图 14 是表示 Al-1 原子% Ni-0.35 原子% La 反射阳极电极的反射率（有 / 无预退火两种情况）的测量结果的曲线图。

[0037] 图 15 是表示 Al-1 原子% Ni-0.5 原子% Cu-0.3 原子% La 反射阳极电极的反射率（有 / 无预退火两种情况）的测量结果的曲线图。

[0038] 图 16 是表示 Al-0.2 原子% Co-0.5 原子% Ge-0.2 原子% La 反射阳极电极的反射率（有 / 无预退火两种情况）的测量结果的曲线图。

[0039] 图 17 是表示 Al-0.1 原子% Ni-0.5 原子% Ge-0.5 原子% Nd 反射阳极电极的反射率（有 / 无预退火两种情况）的测量结果的曲线图。

[0040] 图 18 是表示 Al-0.1 原子% Ni-0.5 原子% Ge-0.2 原子% Nd 反射阳极电极的反射率（有 / 无预退火两种情况）的测量结果的曲线图。

[0041] 图 19 是表示 Al-0.1 原子% Ni-0.3 原子% Ge-0.2 原子% Nd 反射阳极电极的反射率（有 / 无预退火两种情况）的测量结果的曲线图。

[0042] 图 20 是表示 Al-2 原子% Ni-0.35 原子% La 反射阳极电极的反射率（有 / 无 TMAH 两种情况）的测量结果的曲线图。

[0043] 图 21 是表示 Al-1 原子% Ni-0.35 原子% La 反射阳极电极的反射率（有 / 无 TMAH 两种情况）的测量结果的曲线图。

[0044] 图 22 是表示 Al-1 原子% Ni-0.5 原子% Cu-0.3 原子% La 反射阳极电极的反射率（有 / 无 TMAH 两种情况）的测量结果的曲线图。

[0045] 图 23 是表示 Al-0.2 原子% Co-0.5 原子% Ge-0.2 原子% La 反射阳极电极的反射率（有 / 无 TMAH 两种情况）的测量结果的曲线图。

[0046] 图 24 是表示 Al-0.1 原子% Ni-0.5 原子% Ge-0.5 原子% Nd 反射阳极电极的反射率（有 / 无 TMAH 两种情况）的测量结果的曲线图。

[0047] 图 25 是表示 Al-0.1 原子% Ni-0.5 原子% Ge-0.2 原子% Nd 反射阳极电极的反射率（有 / 无 TMAH 两种情况）的测量结果的曲线图。

[0048] 图 26 是表示 Al-0.1 原子% Ni-0.3 原子% Ge-0.2 原子% Nd 反射阳极电极的反射率（有 / 无 TMAH 两种情况）的测量结果的曲线图。

具体实施方式

[0049] 首先,利用图 1 简要说明具备本发明的反射阳极电极的有机 EL 显示器。图 1 中,在基板 1 上形成 TFT2 及钝化膜 3,进而在其上形成平坦化层 4。在 TFT2 上形成接触孔 5,TFT2 的源漏电极（未图示）和 Al 基合金膜 6 借助接触孔 5 电连接。

[0050] Al 合金膜优选利用溅射法成膜。优选的成膜条件如下所示。

[0051] 基板温度 :25℃ 以上、200℃ 以下（更优选 150℃ 以下）

[0052] Al 合金膜的膜厚 :50nm 以上（更优选 100nm 以上）、300nm 以下（更优选 200nm 以下）

[0053] 在 Al 合金膜 6 正上方形成氧化物导电膜 7。该 Al 合金膜 6 及氧化物导电膜 7 构成本发明的反射阳极电极。把它称为反射阳极电极,是因为 Al 合金膜 6 及氧化物导电膜 7 作为有机 EL 元件的反射电极发挥作用,且与 TFT2 的源漏电极电连接,从而作为阳极电极起作用。

[0054] 氧化物导电膜优选利用溅射法成膜。优选的成膜条件如下所示。

[0055] 基板温度 :25℃ 以上、150℃ 以下（更优选 100℃ 以下）

[0056] 氧化物导电膜的膜厚 :5nm 以上（更优选 10nm 以上）、100nm 以下（更优选 50nm 以下）

[0057] 在氧化物导电膜 7 上形成有机发光层 8,进而在其上形成阴极电极 9。这样的有机 EL 显示器,从有机发光层 8 放射的光经由本发明的反射阳极电极被高效地反射,因此能够实现优异的发光亮度。还有,反射率越高越好,要求通常为 85% 以上、优选 87% 以上的反射率。

[0058] 本发明的特征在于,在使作为反射膜的 Al 合金膜与氧化物导电膜直接接触之前,将在真空或惰性气体(例如氮)气氛下,以 150℃ 以上的热处理温度对所述 Al 合金膜实施热处理。还有,在本说明书中,在形成氧化物导电膜之前对 Al 合金膜实施热处理,这有时被简称为“预退火(pre-anneal)”。另外,在形成氧化物后对反射阳极电极(Al 合金膜+氧化物导电膜)实施热处理,这有时被简称为“后退火(post-anneal)”。

[0059] 本发明中,通过预退火,可以形成反射率优异的反射阳极电极。通过预退火而使反射率提高的原理基于如下观点。

[0060] 通过预退火,Al 合金膜的表面(矩阵 Al)被氧化改性,Al 合金膜和氧化物导电膜的界面能降低。若界面能降低,则氧化物导电膜的濡湿性提高,氧化物导电膜的凝集受到抑制。其结果,氧化物导电膜的膜质变好,反射率提高。另外,氧化物导电膜膜质提高,其结果是因为其表面(即不与 Al 合金膜接触的面)的表面粗糙度(特别是算术平均粗糙度 Ra)变低,因而反射率提高。进而,通过预退火,导电膜的晶须发生也受到抑制,由此反射率提高。

[0061] 进而,通过预退火,在 Al 合金膜表面(即 Al 合金膜和氧化物导电膜的界面)形成含有 Ni 或 Co 的析出物(例如金属间化合物)或浓化层,接触电阻降低。通常,通过 Al 合金膜和氧化物导电膜之间的相互扩散,在 Al 合金膜界面形成氧化物层(AlOx)时,接触电阻升高。可是,若存在上述的金属间化合物等,则在金属间化合物的表面只形成薄(10nm 以下) AlOx,因而能够降低接触电阻。

[0062] 要想使 Al 合金膜和氧化物导电膜的物理接触更好,对于在氧化物导电膜与 Al 合金膜即将接触之前,用四甲基氢氧化铵(TMAH:Tetra-Methyl-Ammonium-Hydroxide)等碱溶液对 Al 合金膜表面进行轻度蚀刻,去除表面的 AlOx 也很有效的。

[0063] 如上所述实施了预退火的本发明的反射阳极电极,能够实现以下两个效果,即氧化物导电膜的凝集受到抑制,而发挥出优异的反射率,同时,由于金属间化合物的析出而示出低接触电阻。

[0064] 预退火温度为 150℃ 以上,优选 200℃ 以上,更优选 220℃ 以上,更优选 250℃ 以上。另外,预退火温度优选 400℃ 以下,更优选 350℃ 以下。若预退火温度过低,则界面能降低及氧化物导电膜的濡湿性提高这些效果不充分。另一方面,若预退火温度过高,则在 Al 合金膜表面发生小丘(hillock)(疙瘩状的突起物)。

[0065] 预退火的时间优选 10 分钟左右以上,更优选 15 分钟左右以上,优选 120 分钟以下,更优选 60 分钟以下。为了在预退火中使金属间化合物析出,需要某种程度的时间。另一方面,若预退火的时间过长,则工序费时,在制造方面并不优选。

[0066] 专利文献 2 中公开了能够通过对含有 0.1~2 原子% Ni 的 Al-Ni 合金膜实施低温热处理来降低接触电阻。可是,在专利文献 2 的使用了图 7 的制造方法的说明中,只公开了在 ITO 膜成膜后形成 Al 合金膜。即,综合来看专利文献 2,则可领会到所谓在 ITO 膜和反射膜直接接触后的状态下进行热处理(后退火)的构成、和所谓可以通过后退火实现低接触电阻的效果。然而,从专利文献 2 领会不到所谓在 ITO 膜成膜前对 Al 合金反射膜实施预退火的构成、及所谓可以通过预处理来实现优异反射率的效果。

[0067] 优选在预退火后且在氧化物导电膜成膜前,对 Al 合金膜实施碱溶液处理。这是因为,通过实施碱溶液处理,使 Al 合金膜和氧化物导电膜之间的接触电阻值显著降低。碱溶液处理只要使碱性溶液与 Al 合金膜的表面接触即可。作为碱溶液,能够使用例如 TMAH 水

溶液。

[0068] 还有,本发明中,除了预退火以外,还可以进行后退火。后退火温度优选 200℃以上,更优选 250℃以上,优选 350℃以下,更优选 300℃以下。后退火的时间优选 10 分钟左右以上,更优选 15 分钟左右以上,优选 120 分钟左右以下,更优选 60 分钟左右以下。

[0069] 本发明的反射阳极电极中,A1 合金膜含有 Ni 或 Co。要想有效地发挥由含有 Ni 或 Co 的金属间化合物带来的接触电阻的降低作用,A1 中所含有的 Ni 或 Co 的量需要为 0.1 原子%以上。另一方面,若 Ni 或 Co 的含量超过 2 原子%,A1 合金膜本身的反射率变低,无法进行实用。A1 中所含有的 Ni 或 Co 的含量优选 0.1 原子%以上(优选 0.2 原子%以上、更优选 0.3 原子%以上)、2 原子%以下(优选 1.5 原子%以下、更优选 1.0 原子%以下)。

[0070] 若上述 A1 合金膜还含有从 La、Ge、Cu、Mg、Cr、Mn、Ru、Rh、Pt、Pd、Ir、Ce、Pr、Gd、Tb、Dy、Nd、Ti、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Y、Fe、Sm、Eu、Ho、Er、Tm、Yb 及 Lu 组成的组(以下有时简称为“组 X”中选择的至少 1 种元素,则 A1 合金膜的耐热性提高,有效地防止其表面形成小丘(疙瘩状的突起物)。

[0071] 当属于组 X 的元素的含量不足 0.1 原子%时,不能有效地发挥耐热性提高作用。仅从耐热性的观点出发,属于组 X 的元素的含量越多越优选,但其含量超过 2 原子%时,A1 合金膜本身的电阻率上升。于是,它们的含量优选 0.1 原子%以上(更优选 0.2 原子%以上),优选 2 原子%以下(更优选 0.8 原子%以下)。这些元素可以单独添加,也可以同时采用两种以上。在添加两种以上的元素时,按照使各元素的总含量素满足上述范围的方式进行控制即可。

[0072] 就属于组 X 的元素当中从提高耐热性的观点出发优选的元素而言,是 Cr、Ru、Rh、Pt、Pd、Ir、Dy、Ti、Zr、Nb、Mo、Hf、Ta、W、Y、Fe、Eu、Ho、Er、Tm、Lu。更优选 Ir、Nb、Mo、Hf、Ta、W。从耐热性提高且电阻率降低的观点出发,优选 La、Cr、Mn、Ce、Pr、Gd、Tb、Dy、Nd、Zr、Nb、Hf、Ta、Y、Sm、Eu、Ho、Er、Tm、Yb、Lu。更优选 La、Gd、Tb、Mn。

[0073] 特别是如果使上述 A1 合金膜中含有 Ge 和 Cu 中的至少一种、和 La,则反射率、接触电阻、耐热性等特性进一步增高。这些元素的含量总和与组 X 的元素的含量总和相同。

[0074] 在组 X 的元素中,优选选择 Nd。Nd 的优选含量为 0.1 原子%以上(更优选 0.2 原子%以上),优选 1 原子%以下(更优选 0.8 原子%以下)。另外,更优选除了 Nd 以外还选择 Ge。Ge 的优选含量为 0.1 原子%以上(更优选 0.2 原子%以上),优选 1 原子%以下(更优选 0.8 原子%以下)。

[0075] 氧化物导电膜的未与 A1 合金膜接触的面的算术平均粗糙度 Ra 优选 2nm 以下,更优选 1.9nm 以下。在氧化物导电膜上形成的有机发光层非常薄,所以容易受到氧化物导电膜的表面粗糙度的影响。因此,若氧化物导电膜的表面粗糙度(特别是算术平均粗糙度 Ra)大,则有机发光层容易发生针孔。该针孔在有机 EL 显示器中引起被称作黑点的图像缺陷。进而若氧化物导电膜的表面粗糙度大,则反射阳极电极的反射率降低。

[0076] 本发明的“算术平均粗糙度 Ra”是指“平均线和粗曲线的高低差的绝对值的平均值”。就氧化物导电膜的 Ra 而言,在将上部的有机发光层后剥离之后,利用 AFM(Atomic Force Microscope:原子间力显微镜)对氧化物导电膜的表面(即未与 A1 合金膜接触的面)进行表面粗糙度的测量,从而能够检测出来。

[0077] 本发明的用于有机 EL 显示器的反射阳极电极,显示了优异的反射率及低接触电

阻。为此,优选将其用于薄膜晶体管基板,进一步优选将其用于显示器件。

[0078] 【实施例】

[0079] 以下举出实施例对本发明进行更具体的说明。本发明并不受下述实施例限制,当然能在符合前述、后述宗旨的范围内适当加以变更进行实施,这些均含在本发明的技术范围内。

[0080] (实施例 1)

[0081] 使用无碱玻璃板(板厚:0.7mm)作为基板,在其表面利用等离子体 CVD 装置使作为钝化膜的 SiN 膜(膜厚:300nm)成膜。关于成膜条件,基板温度:280℃、气体比:SiH₄/NH₃/N₂ = 125/6/185、压力:137Pa、RF 功率:100W。进而,在其表面利用溅射法使作为反射膜的 Al 合金膜(膜厚:约 100nm)成膜。关于成膜条件,基板温度:25℃、压力:2mTorr、DC 功率:260W。另外,同样利用溅射法形成纯 Al 膜(膜厚:约 100nm),以用于比较。利用电子激发特性 X 射线分析对如此成膜的反射膜的组成进行鉴定。

[0082] 对如上所述成膜的 Al 合金膜的一部分及纯 Al 膜单层的热处理前的反射率、以及在 200℃、220℃及 250℃下对它们进行 30 分钟热处理(预退火)之后的反射率,进行如下测量。表 1 示出其结果。

[0083] < 反射率的测量 >

[0084] 使用日本分光株式会社制的可见、紫外分光光度计“V-570”,测量在波长:1000 ~ 250nm 的范围内的分光反射率。具体而言,将测量试样的反射光强度所得的值与基准反射镜的反射光强度之比,称为“反射率”。

[0085] 另外,将如上述那样成膜的反射膜(Al 合金膜、纯 Al 膜及纯 Ag 膜)分组 A、B 及 C 组。而且,只对 C 组的反射膜,在 ITO 膜成膜前,在氮气氛、以表 2 所示的温度进行了 30 分钟热处理(预退火)。

[0086] 利用溅射法在 A、B 及 C 组的反射膜上使 ITO 膜(膜厚:10nm)成膜,形成反射阳极电极(反射膜+氧化物导电膜)。关于成膜条件,基板温度:25℃、压力:0.8mTorr、DC 功率:150W。关于 A 及 B 组,不在溅射成膜后取出反射膜,使溅射装置的腔室内保持真空,在其中连续形成 ITO 膜。另一方面,关于 C 组,从腔室中取出反射膜并实施预退火,随后使 ITO 膜成膜。在 ITO 成膜后,对 B 及 C 组的反射阳极电极在氮气氛下、250℃下,实施 30 分钟的热处理(预退火)。

[0087] 对像上述那样制作的反射阳极电极的反射率进行如上所述的测量。表 2 示出其结果。还有,表 2 中也记载了按下述标准评价的判定结果。

[0088] < 反射率(λ = 550nm) 的判定基准 >

[0089] ○ :87% ≤ 反射率

[0090] △ :85% ≤ 反射率 < 87%

[0091] × :反射率 < 85%

[0092] 另外,图 2 是表示以在 250℃下实施了预退火的纯 Al 膜(试样 No. 2 ~ 10)为反射膜的反射阳极电极、或以未实施预退火的纯 Al 膜(试样 No. 2 ~ 4)为反射膜的反射阳极电极的反射率。另外,图 3 是表示以在 250℃下实施了预退火的 Al-2 原子% Ni-0.35 原子% La 合金膜(试样 No. 2 ~ 13)为反射膜的反射阳极电极、或以未实施预退火的 Al-2 原子% Ni-0.35 原子% La 合金膜(试样 No. 2 ~ 7)为反射膜的反射阳极电极的反射率。

[0093] 另外,关于 A、B 及 C 组的反射阳极电极,如以下所示测量了接触电阻值。表 2 示出它们的结果。还有,表 2 所示的接触电阻值有范围,是由析出物的形成情况及分布的离散而产生的。

[0094] < 接触电阻值的测量 >

[0095] 与上述同样,在无碱玻璃板上依次形成了 SiN 膜、反射膜及 ITO 膜,并对它们进行蚀刻,形成了接触电阻测量图案(接触区域:20、40、80 μm □)。另外,如上述,对 B 组只实施了预退火,对 C 组实施了预退火及后退火。利用四端子开尔文法测量如此制作的试样的接触电阻值。

[0096] 另外,用 AFM(Atomic Force Microscope:原子间力显微镜)对使用实施了预退火的 Al-2 原子% Ni-0.35 原子% La 合金膜的反射阳极电极(试样 No. 2 ~ 13)的 ITO 膜表面和使用未实施预退火的 Al-2 原子% Ni-0.35 原子% La 合金膜(试样 No. 2 ~ 7)或纯 Ag 膜(试样 No. 2 ~ 23)的反射阳极电极的 ITO 膜表面进行测量,计算其算术平均粗糙度 Ra 及最大高度 Rmax。在此,所谓“最大高度 Rmax”,是指“将测量长度 5 等分,求得各区间的最高山顶和最深谷底的间隔时 5 个当中的最大值”。表 3 及图 4 ~ 图 6 示出其结果。还有,表 3 所示的“10 μm × 10 μm ”及“2.5 μm × 2.5 μm ”表示 AFM 的测量区域。

[0097] [表 1]

[0098] 反射膜单层上的反射率

[0099]

试样 No.	反射膜 *1	反射率(%) $\lambda=550\text{nm}$			
		无预退火	200℃ 预退火	220℃ 预退火	250℃ 预退火
1-1	纯 Al	92	91.5	91	90.5
1-2	Al-1Ni-0.35La	89.6	90	90.5	90
1-3	Al-2Ni-0.35La	88.6	90.2	90.5	90
1-4	Al-1Ni-0.5Cu-0.3La	89.7	90	90.3	90.7
1-5	Al-1Ni-0.6Nd	90	88.7	88.8	90
1-6	Al-0.2Co-0.5Ge-0.2La	89.7	89.2	89.3	89.8

[0100] *1 成分组成的单位:原子%

[0101]

【表2】

反射阳极电极（反射膜+ITO）的反射率及接触电阻值

试样 No.	反射膜*1	分 类	预退火 温度(°C)	后退火 温度(°C)	反射率(%) $\lambda=550\text{nm}$	反射率 判定	接触电阻值*2 ($\mu\Omega/\text{cm}^2$)	电阻值 判定
2-1	纯Al	A	—	—	82.9	×	>100k	×
2-2	Al-1Ni-0.35La	A	—	—	83	×	>100k	×
2-3	Al-2Ni-0.35La	A	—	—	82.4	×	>100k	×
2-4	纯Al	B	—	250	85.5	△	>100k	×
2-5	Al-0.2Ni-0.35La	B	—	250	85.7	△	>100k	×
2-6	Al-1Ni-0.35La	B	—	250	85.8	△	>100k	×
2-7	Al-2Ni-0.35La	B	—	250	85.2	△	>100k	×
2-8	Al-2Ni-0.1La	B	—	250	85.7	△	>100k	×
2-9	Al-2Ni-0.5La	B	—	250	85.2	△	>100k	×
2-10	纯Al	C	250	250	85.4	△	>100k	×
2-11	Al-0.2Ni-0.35La	C	250	250	88	○	2000-7000	×
2-12	Al-1Ni-0.35La	C	250	250	88.8	○	175-230	○
2-13	Al-2Ni-0.35La	C	250	250	88.7	○	170-220	○
2-14	Al-2Ni-0.1La	C	250	250	88.5	○	120-180	○
2-15	Al-2Ni-0.5La	C	250	250	88.2	○	200-250	○
2-16	Al-1Ni-0.5Cu-0.3La	C	250	250	88.6	○	270-330	○
2-17	Al-0.2Co-0.5Ge-0.2La	C	250	250	87	○	210-250	○
2-18	Al-2Ni-0.35La	C	100	250	86.5	○	700-10000	×
2-19	Al-2Ni-0.35La	C	150	250	87.7	○	400-600	○
2-20	Al-2Ni-0.35La	C	200	250	88.2	○	200-250	○
2-21	Al-2Ni-0.35La	C	300	250	88.5	○	140-180	○
2-22	纯Ag	A	—	—	95.2	○	—	—
2-23	纯Ag	B	—	250	95.1	○	—	—

*1成分组成的单位：原子%

*2「k」=「 $\times 1000$ 」

【表 3】

反射阳极电极（反射膜+ITO）的表面粗糙度及反射率

试样 No.	反射膜 *1	分类	Ra (nm)		Rmax (nm)		反射率(%) λ =550nm
			10×10 μm	2.5×2.5 μm	10×10 μm	2.5×2.5 μm	
2-7	Al-2Ni-0.35La	B(无预退火)	7.1	7.1	126.6	115.5	85.2
2-13	Al-2Ni-0.35La	C(有预退火)	1.7	1.9	39.9	19.4	88.7
2-23	纯 Ag	B(无预退火)	1.5	1.6	21.9	19.0	95.1

*1 成分组成的单位：原子 %

[0103] 如表 2 的结果所表明的那样,满足本发明的组成要件的 Al 合金膜（反射膜）,经过实施预退火,从而能够实现优异的反射率。还有,本发明的反射阳极电极显示低接触电阻

值。B 组（仅实施后退火）的反射阳极电极与 A 组（未实施退火）相比反射率提高。这是因为，通过后退火，ITO 膜进行了结晶化。

[0104] 还有，由表 3 的结果可知，通过实施预退火，反射阳极电极的 ITO 膜的表面粗糙度（Ra 及 Rmax）降低，能够实现优异的反射率。

[0105] （实施例 2）

[0106] 接下来，如表 4 所示，对组成与实施例 1 的反射阳极电极相同而制膜后的处理条件不同的各种反射阳极电极（试样编号 3-1 ~ 3-12）、和含有 Nd 同时制膜后的处理条件不同的各种反射阳极电极（试样编号 3-13 ~ 3-25）进行了制膜。含有 Nd 的反射阳极电极是：(1) Al-0.1 原子% Ni-0.5 原子% Ge-0.5 原子% Nd、(2) Al-0.1 原子% Ni-0.3 原子% Ge-0.2 原子% Nd、(3) Al-0.1 原子% Ni-0.5 原子% Ge-0.2 原子% Nd。就反射阳极电极的组成、制膜后的处理条件及反射阳极电极的反射率和接触电阻值的测量结果而言，与上述实施例 1 的表 2 一样示出。表 2 的分类 A ~ C (A、B、C 组)，根据反射阳极电极制膜后预退火或后退火的有无进行分类，而表 4 中还增加了 D 组、E 组。D 组、E 组被实施了预退火及后退火双方。D 组在预退火后实施了 25 秒钟的碱溶液处理。E 组在预退火后实施了 50 秒钟的碱溶液处理。实施例 2 的碱溶液处理，是采用了浓度 0.4 质量%的四甲基氢氧化铵（TMAH）水溶液作为碱溶液的碱溶液处理（TMAH 处理）。反射率及接触电阻值的判定基准与表 2 一样。表 4 没有明示的条件基本上与表 2 相同。

[0107]

【表 4】

试样编号	表 2 的 对应编号	反射膜的组成 *1	组分类	预退火 温度 (°C)	TMAH 处理 (秒)	后退火 温度 (°C)	反射率 (%) $\lambda = 650\text{nm}$	反射率 判定	接触电阻值 *2 ($\mu\Omega/\text{cm}^2$)	电阻值 判定
3-1	2-3	Al-2Ni-0.35La	A	—	—	—	82.4	×	> 100k	×
3-2	2-7	Al-2Ni-0.35La	B	—	—	250	85.2	△	> 100k	×
3-3	2-13	Al-2Ni-0.35La	C	250	—	250	88.7	○	170-220	○
3-4	—	Al-2Ni-0.35La	D	250	25	250	86	△	100-180	○
3-5	—	Al-2Ni-0.35La	E	250	50	250	84.8	△	50-100	○
3-6	2-12	Al-1Ni-0.35La	C	250	—	250	88.8	○	175-230	○
3-7	—	Al-1Ni-0.35La	D	250	25	250	86.1	△	130-210	○
3-8	2-16	Al-1Ni-0.5Cu-0.3La	C	250	—	250	88.6	○	270-330	○
3-9	—	Al-1Ni-0.5Cu-0.3La	D	250	25	250	85.6	△	110-170	○
3-10	2-17	Al-0.2Co-0.5Ge-0.2La	C	250	—	250	87	○	210-250	○
3-11	—	Al-0.2Co-0.5Ge-0.2La	D	250	25	250	87.2	○	100-160	○
3-12	—	Al-0.2Co-0.5Ge-0.2La	E	250	50	250	87	○	50-120	○
3-13	—	Al-0.1Ni-0.5Ge-0.5Nd	C	250	—	250	87.1	○	250-310	○
3-14	—	Al-0.1Ni-0.5Ge-0.5Nd	D	250	25	250	87.2	○	150-220	○
3-15	—	Al-0.1Ni-0.5Ge-0.5Nd	E	250	50	250	87.3	○	90-150	○
3-16	—	Al-0.1Ni-0.5Ge-0.2Nd	C	250	—	250	87.1	○	220-270	○
3-17	—	Al-0.1Ni-0.5Ge-0.2Nd	D	250	25	250	87.3	○	110-180	○
3-18	—	Al-0.1Ni-0.5Ge-0.2Nd	E	250	50	250	86.2	△	60-120	○
3-19	—	Al-0.1Ni-0.3Ge-0.2Nd	C	250	—	250	87.7	○	250-300	○
3-20	—	Al-0.1Ni-0.3Ge-0.2Nd	D	250	25	250	87.5	○	130-200	○
3-21	—	Al-0.1Ni-0.3Ge-0.2Nd	E	250	50	250	87.8	○	75-140	○
3-22	—	Al-0.1Ni-0.5Ge-0.2Nd	C	100	—	250	86.4	△	600-950	○
3-23	—	Al-0.1Ni-0.5Ge-0.2Nd	C	150	—	250	86.7	△	300-500	○
3-24	—	Al-0.1Ni-0.5Ge-0.2Nd	C	200	—	250	87	○	250-330	○
3-25	—	Al-0.1Ni-0.5Ge-0.2Nd	C	300	—	250	87.2	○	220-280	○

*1 成分组成的单位: 原子 %

*2 「k」=「 $\times 1000$ 」

[0108] 由表 4 的试样编号 3-1 ~ 3-12 可知, 实施了 TMAH 处理的试样编号 3-4、3-5 与没有实施 TMAH 处理的试样编号 3-3 相比, 尽管反射阳极电极的反射率降低一些的趋势, 而接

触电阻值却降低相当多。试样编号 3-7、试样编号 3-9、试样编号 3-11、3-12 也同样得到改善。

[0109] 由表 4 的试样编号 3-13 ~ 3-25 可知, 含有 Nd 的反射阳极电极也与实施例 1 (不含 Nd 的反射阳极电极) 同样, 获得了高反射率和低接触电阻值。

[0110] (实施例 3)

[0111] 为了对本发明的反射阳极电极进行更详细的验证, 对于 (1) 预退火温度和电阻率的关系、(2) 预退火温度和反射率的关系、(3) 预退火对反射率造成的影响、(4) 碱溶液处理对反射率造成的影响, 进行了试验。还有, 只要没有特殊强调, 预退火的时间、使用的碱溶液的种类等诸多条件与实施例 2 的条件相同。

[0112] (1) 预退火温度和电阻率的关系

[0113] 图 7 及图 8 示出对表 5 所示的 7 种反射阳极电极 (试样编号 4-1 ~ 4-7) 测量不同预退火温度的反射阳极电极的电阻率的结果。图 8 包括含有 Nd 的反射阳极电极的电阻率的测量结果 (试样编号 4-5 ~ 4-7)。从任何结果都可知, 通过进行预退火, 使反射阳极电极的电阻率降低。另外, 还确认了预退火温度越高, 其效果越显著呈现。

[0114] 【表 5】

[0115]

试样编号	组成 (单位: 原子%)	as-depo	200℃	230℃	250℃	270℃	350℃
4-1	Al-2Ni-0.35La	11.0	7.4	6.4	4.9		4.0
4-2	Al-1Ni-0.35La	9.0		5.5	4.6		3.8
4-3	Al-1Ni-0.5Cu-0.3La	8.8		4.9	4.6		3.7
4-4	Al-0.2Co-0.5Ge-0.2La	7.1			4.2	3.7	3.5
4-5	Al-0.1Ni-0.5Ge-0.5Nd	9.3	6.4	5.2	4.9		
4-6	Al-0.1Ni-0.5Ge-0.2Nd	7.3	5.2	4.7	4.4	3.6	3.3
4-7	Al-0.1Ni-0.3Ge-0.2Nd	6.5	5.3	4.7	4.5		

[0116] 单位: $\mu\Omega \cdot \text{cm}$ as-depo: 指无预退火

[0117] (2) 预退火温度和反射率的关系

[0118] 图 9 ~ 图 12 是表示预退火温度和反射阳极电极的反射率的关系的曲线图。图 9 及图 11 与光的波长为 450nm 的情况相对应, 图 10 及图 12 与光的波长为 550nm 的情况相对应。还有, 本测量中为了进行单独为 Al 合金膜的基础性特性评价 (表征评价), 在未形成氧化物导电膜的状态下进行了反射率的测量。任何测量结果都会获得 90% 左右的高反射率。

[0119] (3) 预退火对反射率的影响

[0120] 图 13 ~ 图 19 表示上述各个反射阳极电极 (对应于试样编号 4-1 ~ 4-7) 的反射率的测量结果。图 13 ~ 图 19 均确认了通过预退火的实施, 反射阳极电极的反射率提高。表 6 示出光的波长为 450nm 时与为 550nm 时的反射率。

[0121]

【表 6】

试样编号	反射阳极电极的组成	无预退火		有预退火 (250°C × 30分钟)	
		波长 450nm	波长 550nm	波长 450nm	波长 550nm
4-1	Al-2Ni-0.35La	81.0%	84.7%	86.3%	88.1%
4-2	Al-1Ni-0.35La	82.5%	85.4%	87.2%	88.5%
4-3	Al-1Ni-0.5Cu-0.3La	82.0%	84.3%	87.1%	88.4%
4-4	Al-0.2Co-0.5Ge-0.2La	79.6%	84.5%	84.5%	86.7%
4-5	Al-0.1Ni-0.5Ge-0.5Nd	77.7%	83.2%	84.1%	87.1%
4-6	Al-0.1Ni-0.5Ge-0.2Nd	76.0%	82.5%	84.8%	87.1%
4-7	Al-0.1Ni-0.3Ge-0.2Nd	75.9%	82.6%	85.8%	87.7%

[0122] (4) 碱溶液处理对反射率的影响

[0123] 就像实施例 2 所说明的那样,当不仅实施预退火,还实施了 TMAH 处理时,反射阳极

电极的接触电阻值大幅度地改善。不过,经过 TMAH 处理的反射率有可能会降低,为此进行了在预退火后实施 TMAH 处理的试验。图 20 ~图 26 分别示出对上述各个反射阳极电极(对应于试样编号 4-1 ~ 4-7) 仅实施了预退火时的反射率、和除了预退火以外还实施了 TMAH 处理(25 秒、50 秒(除图 21、22 以外))时的反射率。由图 20 ~图 26 均可确认,通过除了预退火以外还实施了 TMAH 处理,反射率满足在合格基准即 85%以上。还有,表 7 示出光的波长为 450nm 时与为 550nm 时的反射率。

[0124]

【表 7】

试样 编号	反射阳极电极的组成	预退火：有※ TMAH 处理：无		预退火：有※ TMAH 处理：25 秒		预退火：有※ TMAH 处理：50 秒	
		波长 450nm	波长 550nm	波长 450nm	波长 550nm	波长 450nm	波长 550nm
4-1	Al-2Ni-0.35La	86.3%	88.1%	81.9%	86.0%	82.0%	84.8%
4-2	Al-1Ni-0.35La	87.2%	88.5%	83.5%	86.1%	---	---
4-3	Al-1Ni-0.5Cu-0.3La	87.1%	88.4%	81.9%	85.6%	---	---
4-4	Al-0.2Co-0.5Ge-0.2La	84.5%	86.7%	85.2%	87.2%	85.6%	87.0%
4-5	Al-0.1Ni-0.5Ge-0.5Nd	84.1%	87.1%	84.2%	87.2%	84.6%	87.3%
4-6	Al-0.1Ni-0.5Ge-0.2Nd	84.8%	87.1%	85.0%	87.3%	83.0%	86.2%
4-7	Al-0.1Ni-0.3Ge-0.2Nd	85.8%	87.7%	85.1%	87.5%	85.9%	87.8%

※预退火条件：250℃、30分钟

[0125] 最后,调查预退火及碱溶液处理对表面粗糙度(Ra、Rmax)造成的影响。其结果,均确认了通过碱溶液处理,表面粗糙度没有发生问题。

[0126] 如以上所述,参照特定的实施方式对本发明进行了详细说明,但对于本领域技术人员来说,可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下加以各种变更、修正,这是不言而喻的。本申请基于 2008 年 11 月 10 日申请的日本专利申请(特愿 2008-287985)及 2009 年 8 月 6 日申请的日本专利申请(特愿 2009-183741),在此作为参照吸取了其内容。

[0127] 符号的说明:1-基板,2-TFT,3-钝化膜,4-平坦化层,5-接触孔,6-Al 合金(反射膜),7-氧化物导电膜,8-有机发光层,9-阴极电极。

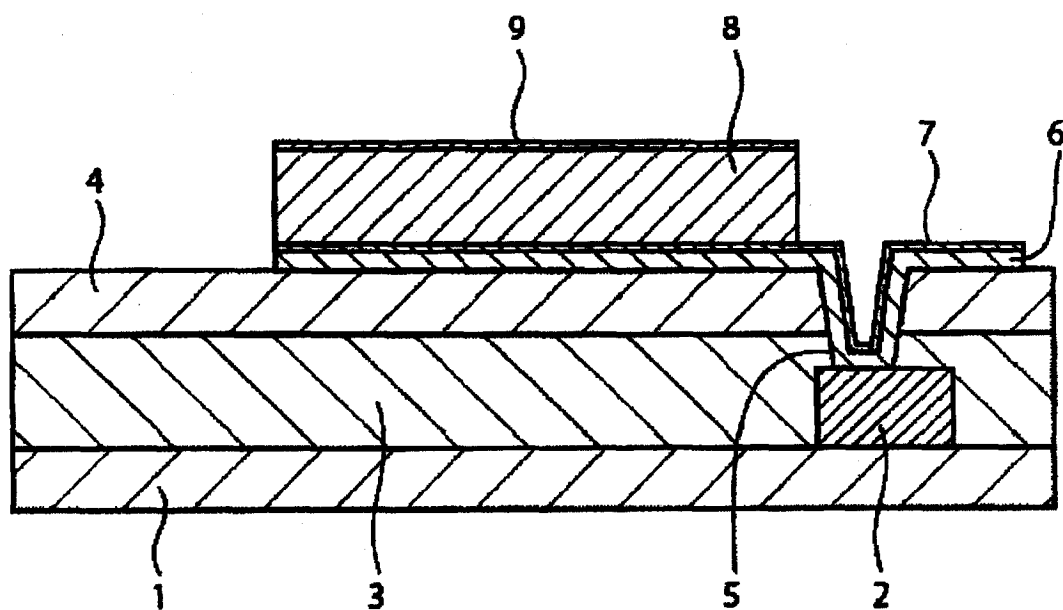


图 1

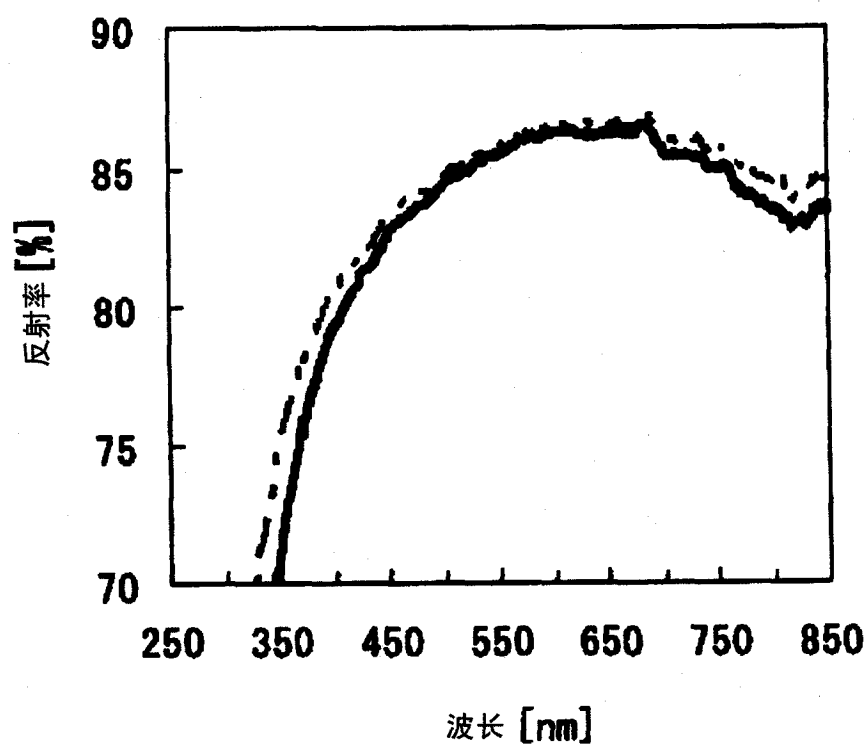


图 2

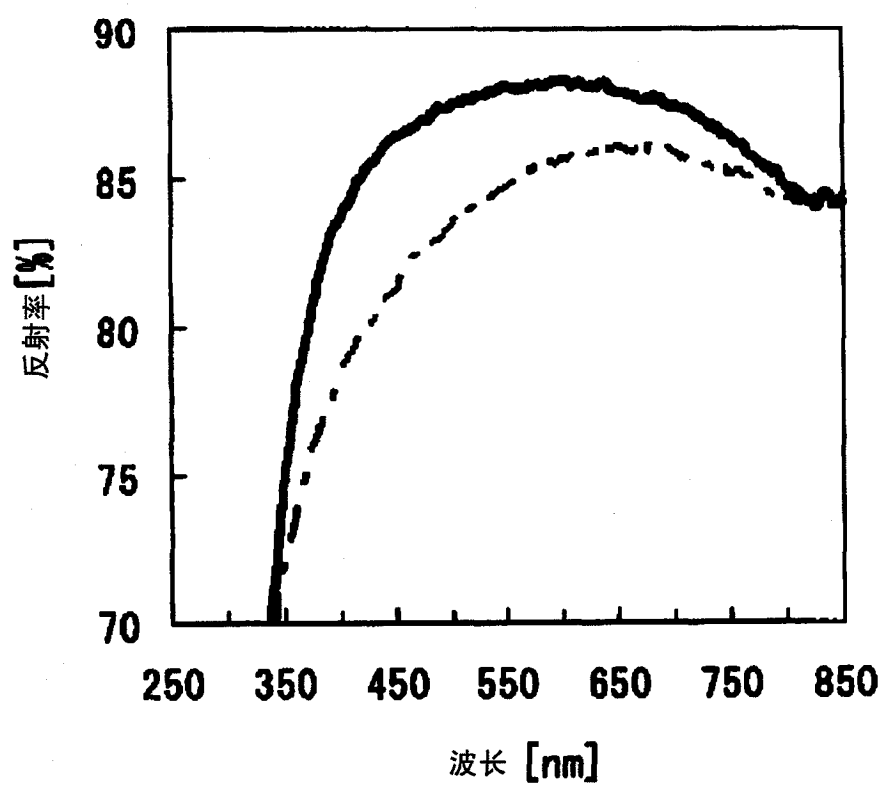


图 3

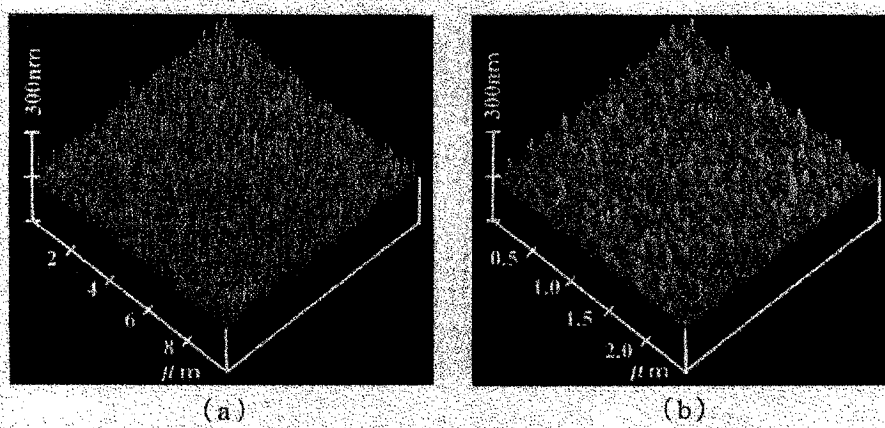


图 4

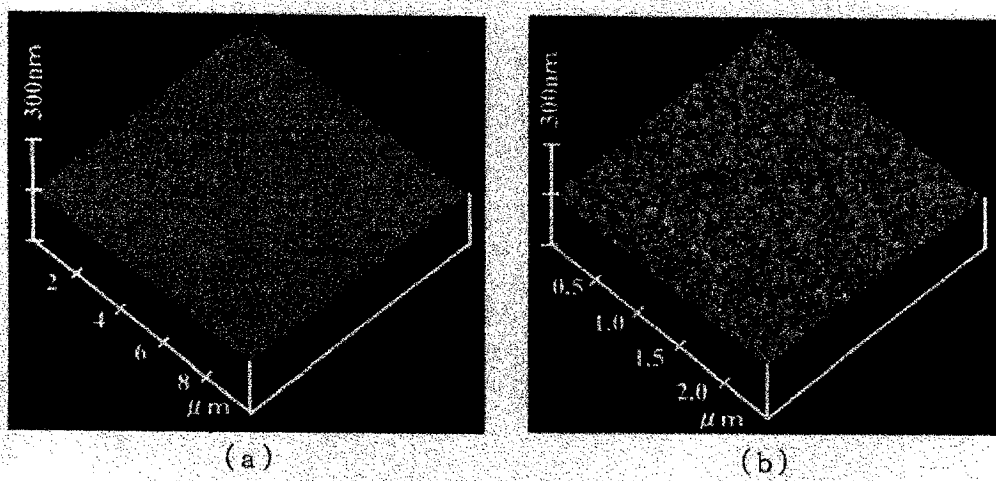


图 5

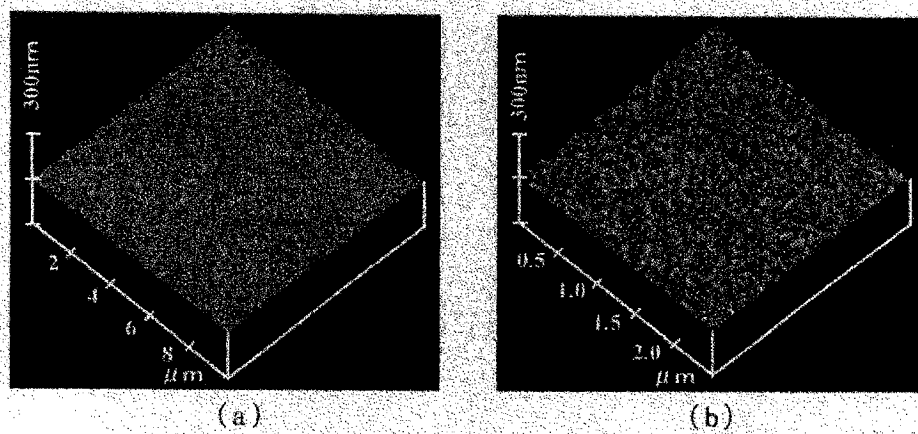


图 6

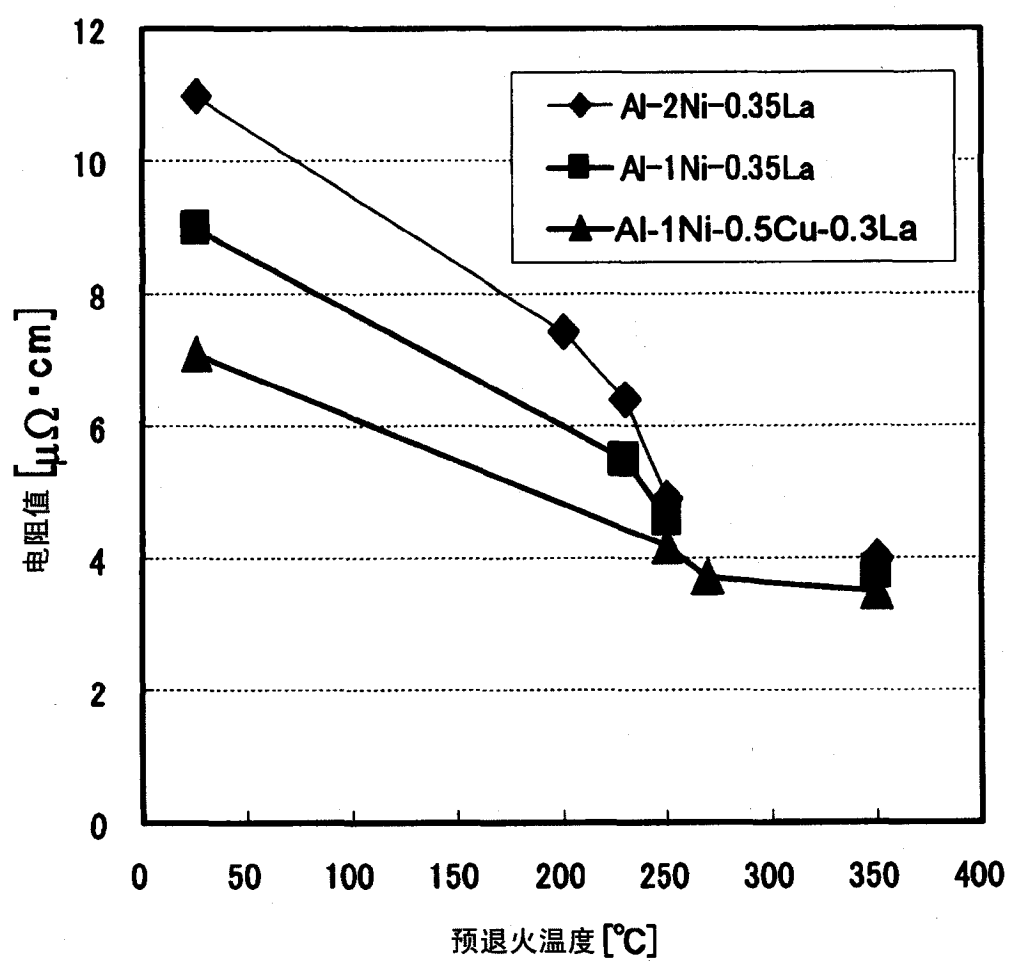


图 7

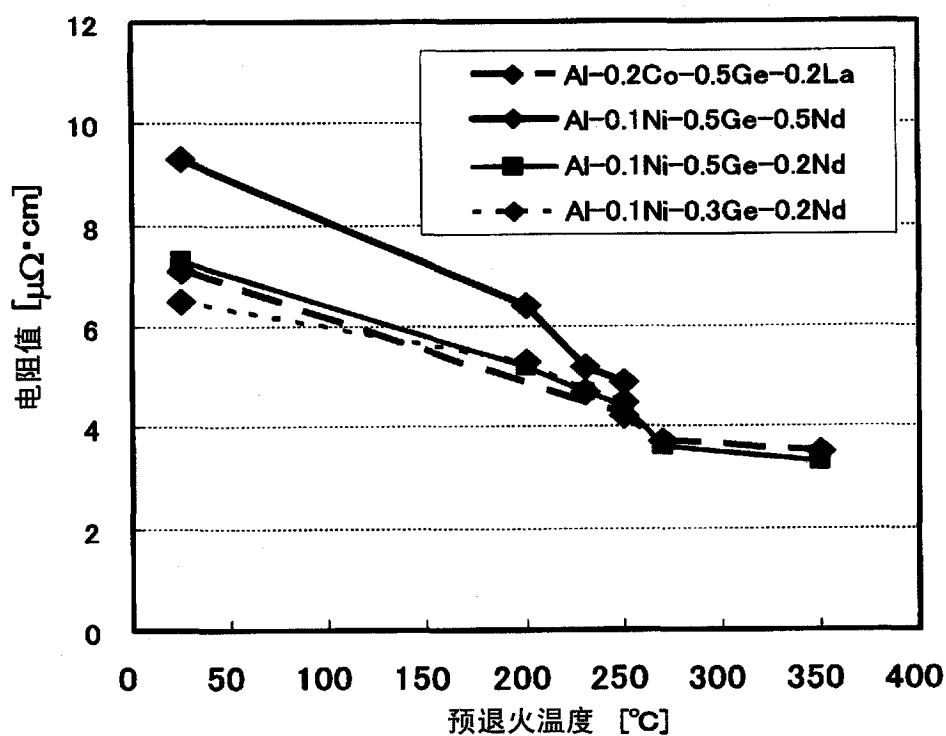


图 8

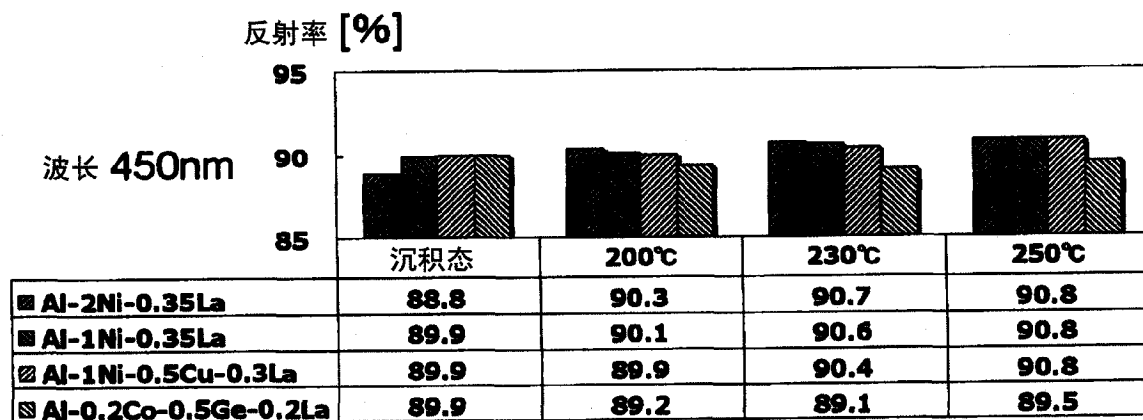


图 9

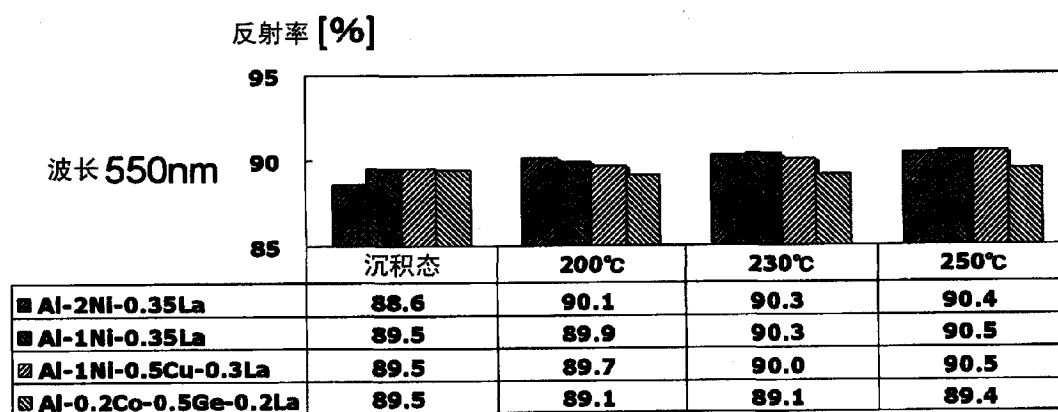


图 10

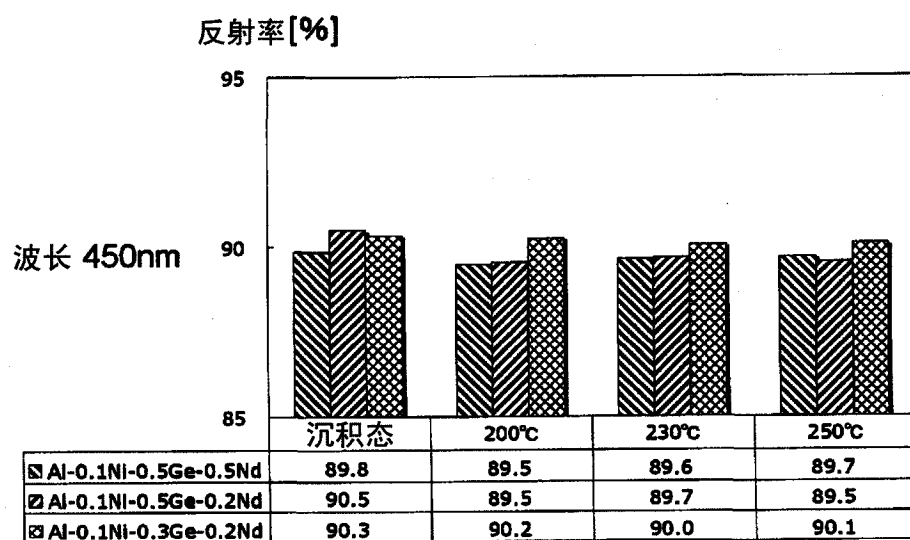


图 11

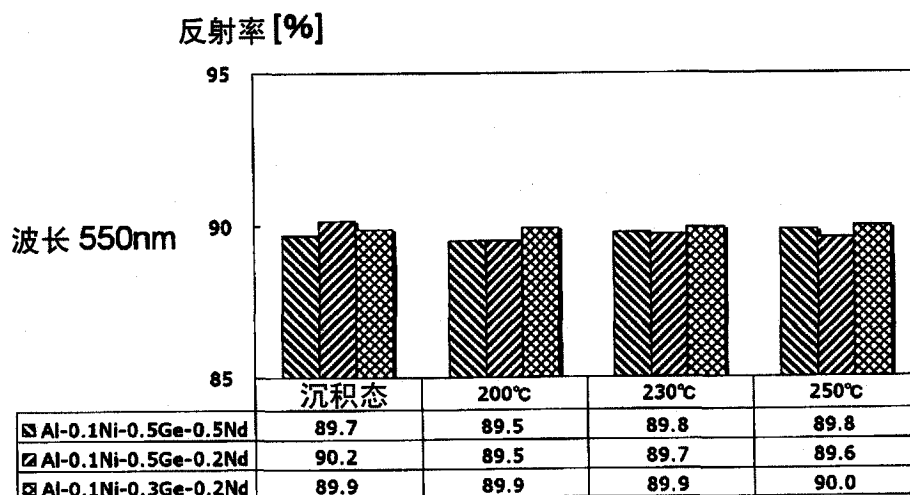


图 12

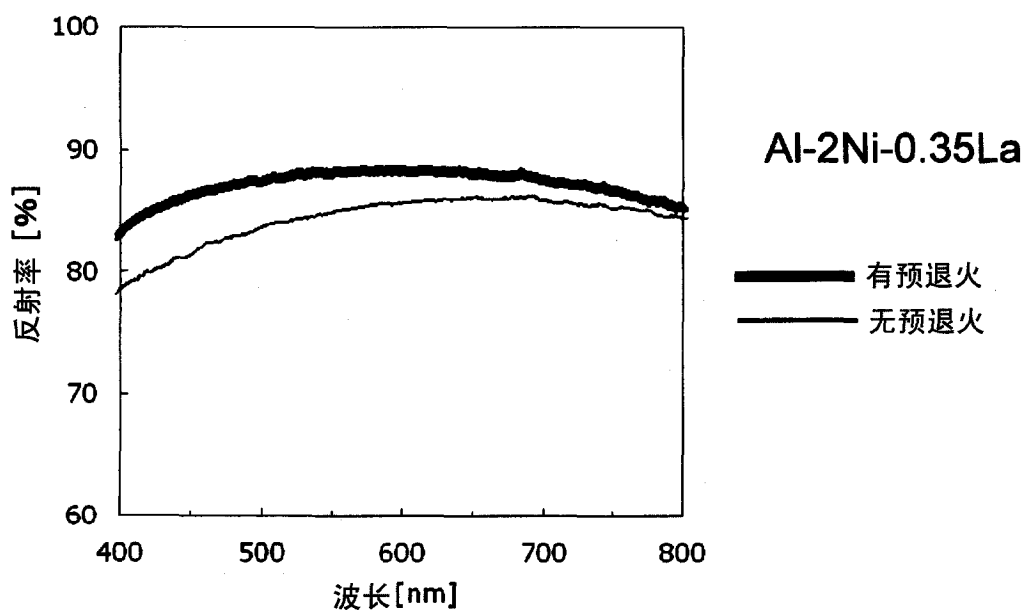


图 13

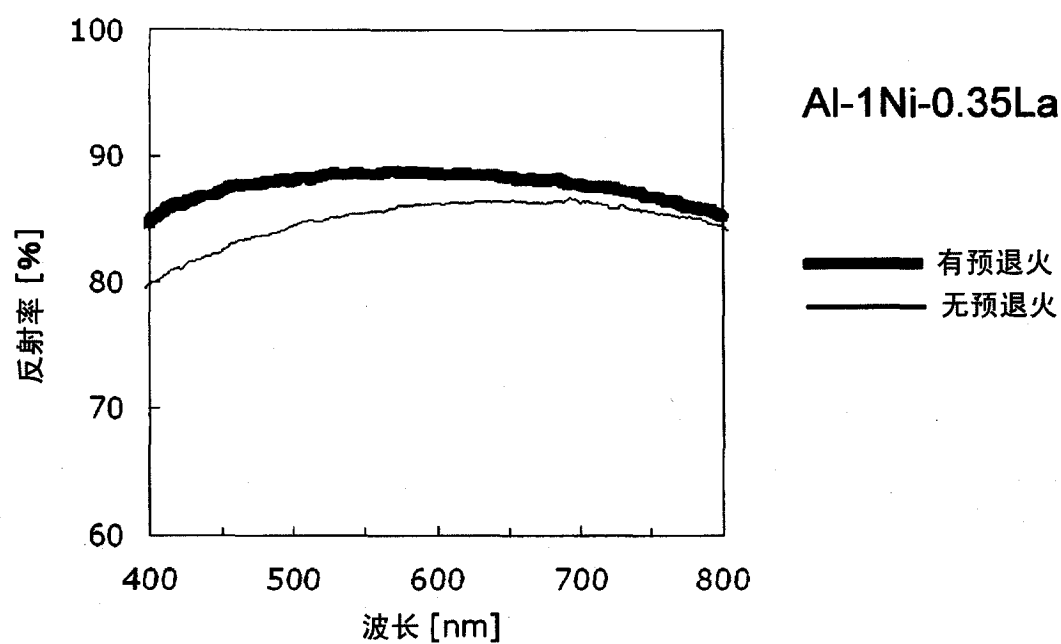


图 14

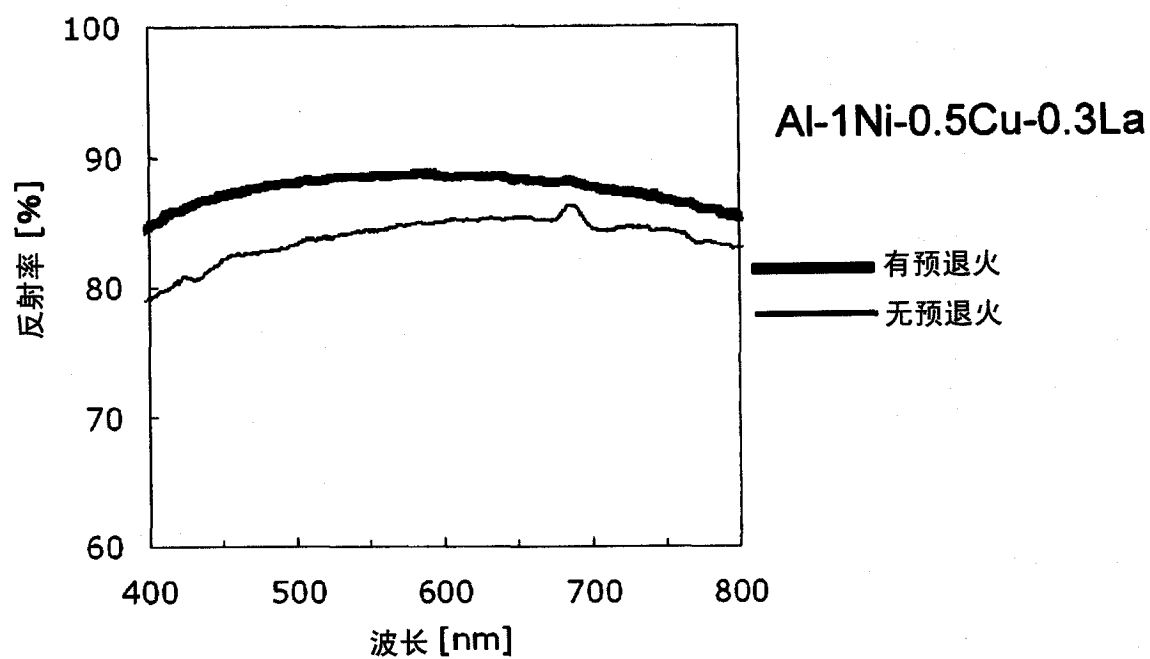


图 15

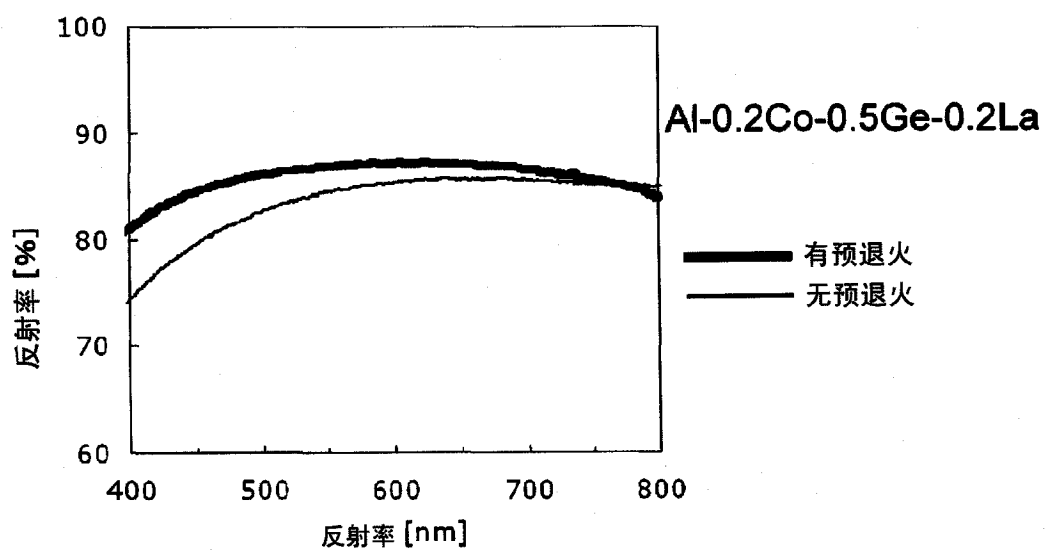


图 16

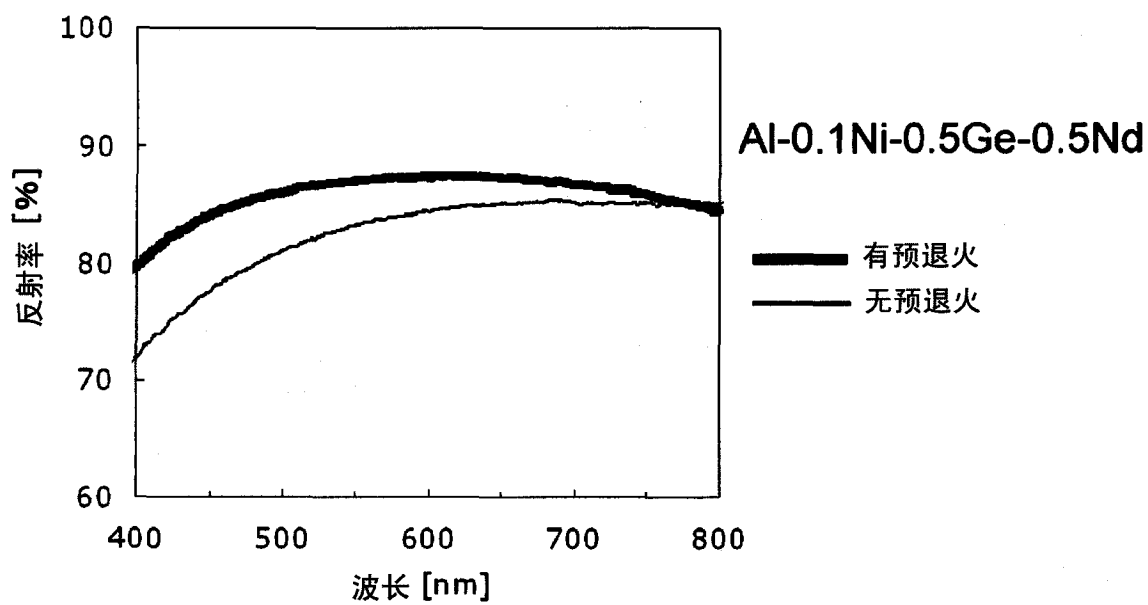


图 17

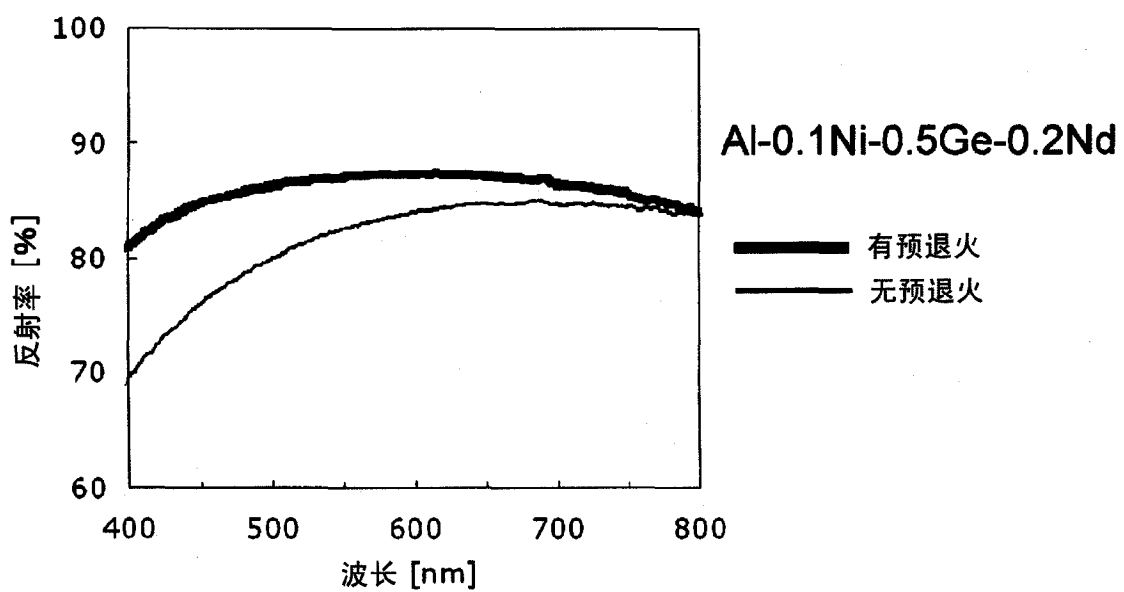


图 18

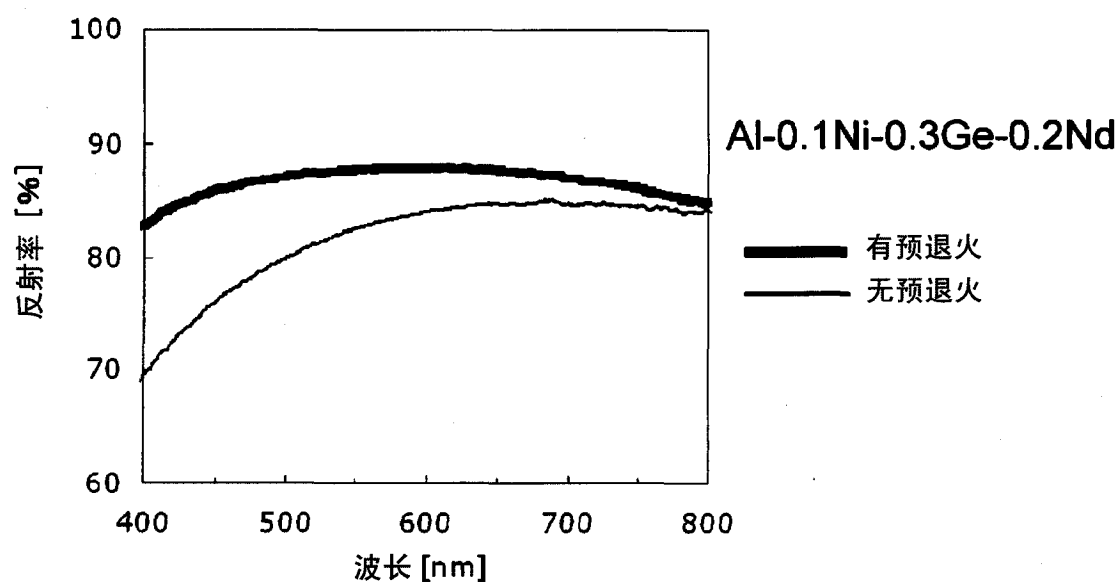


图 19

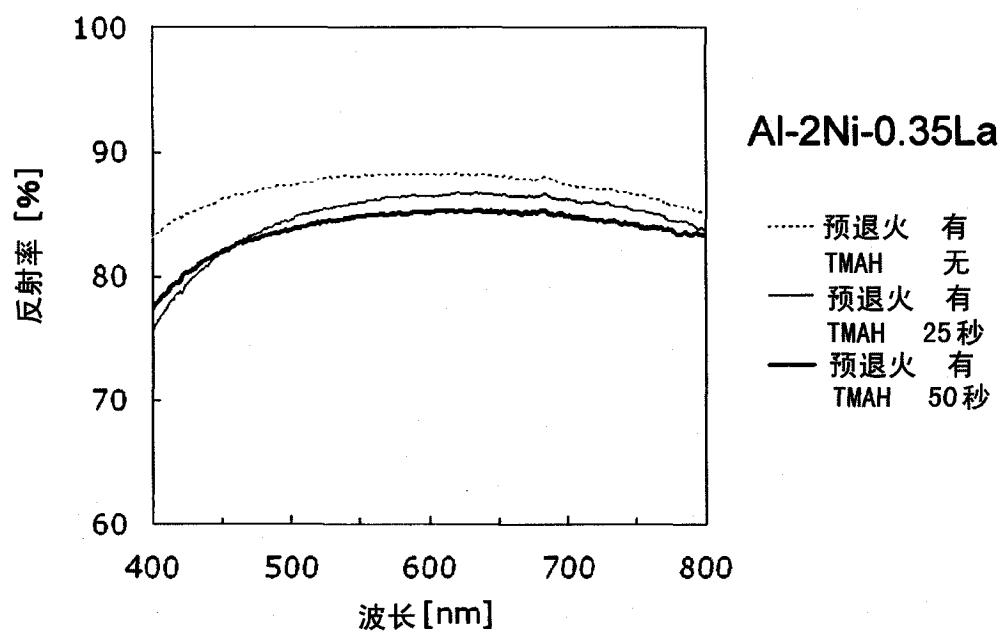


图 20

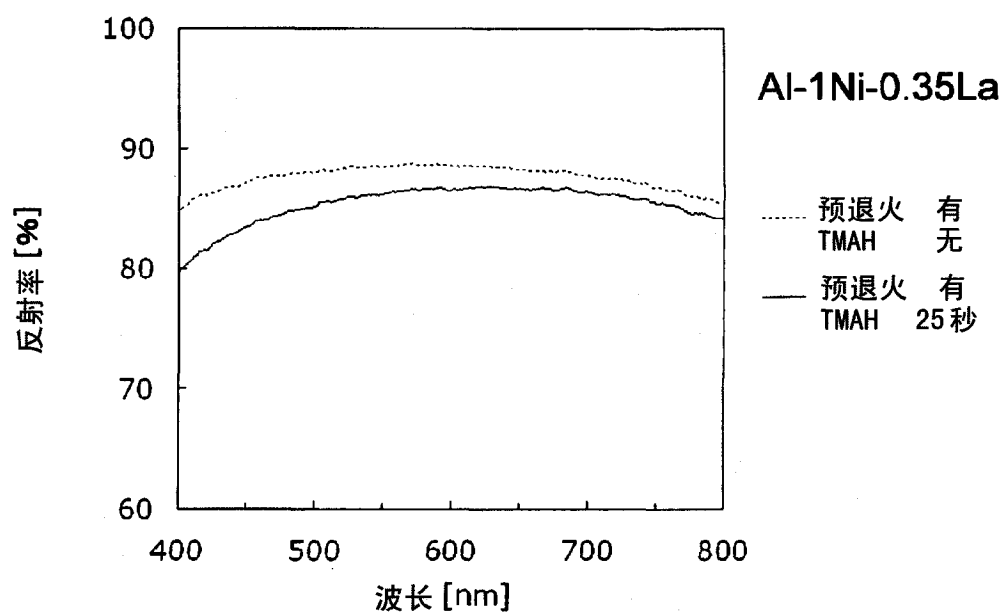


图 21

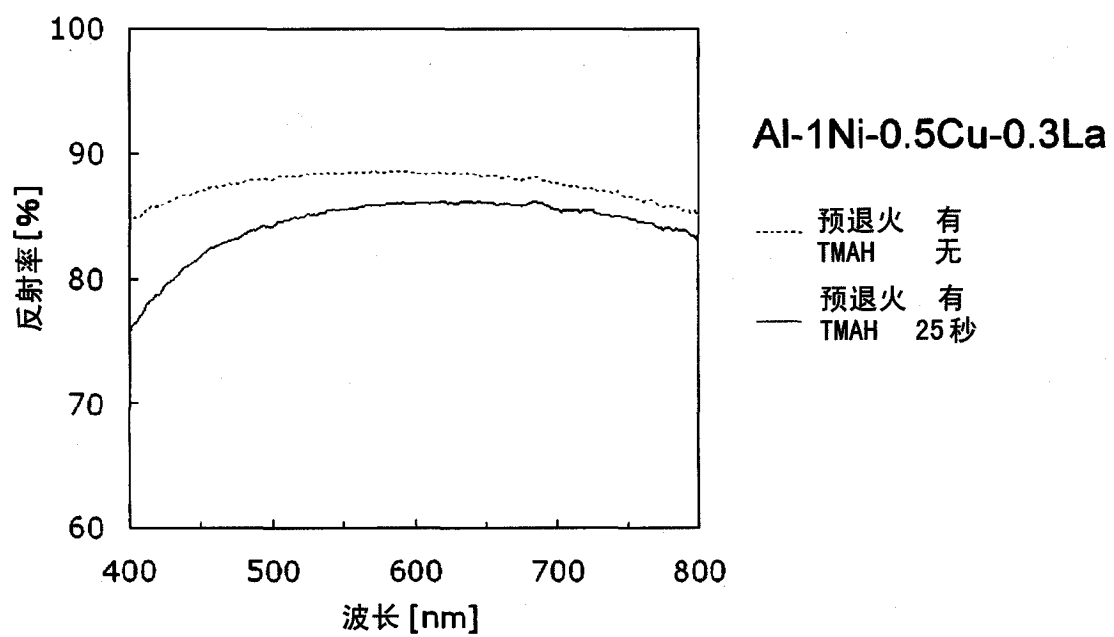


图 22

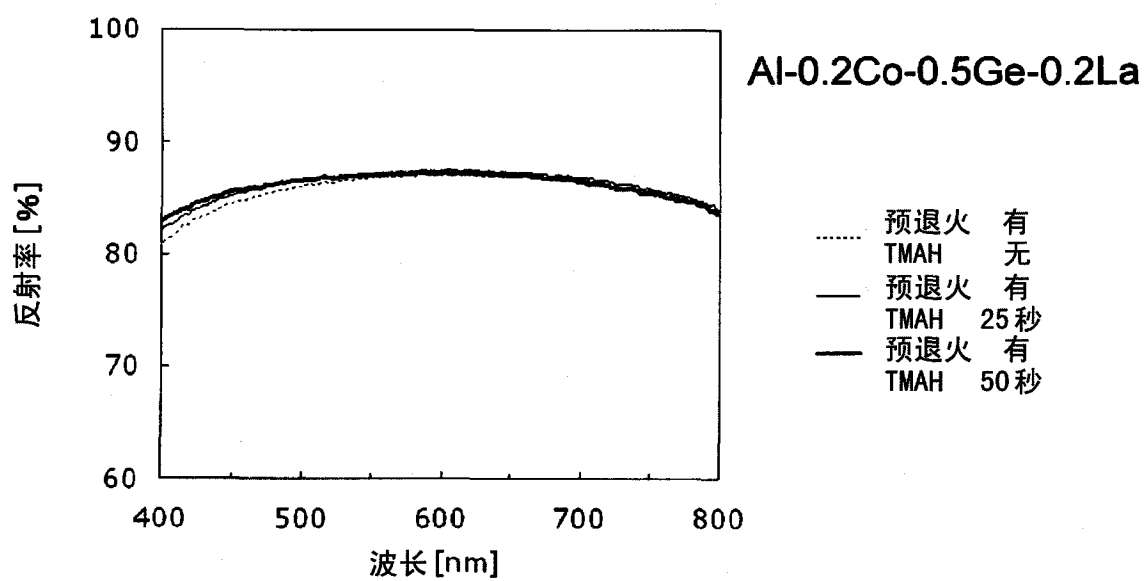


图 23

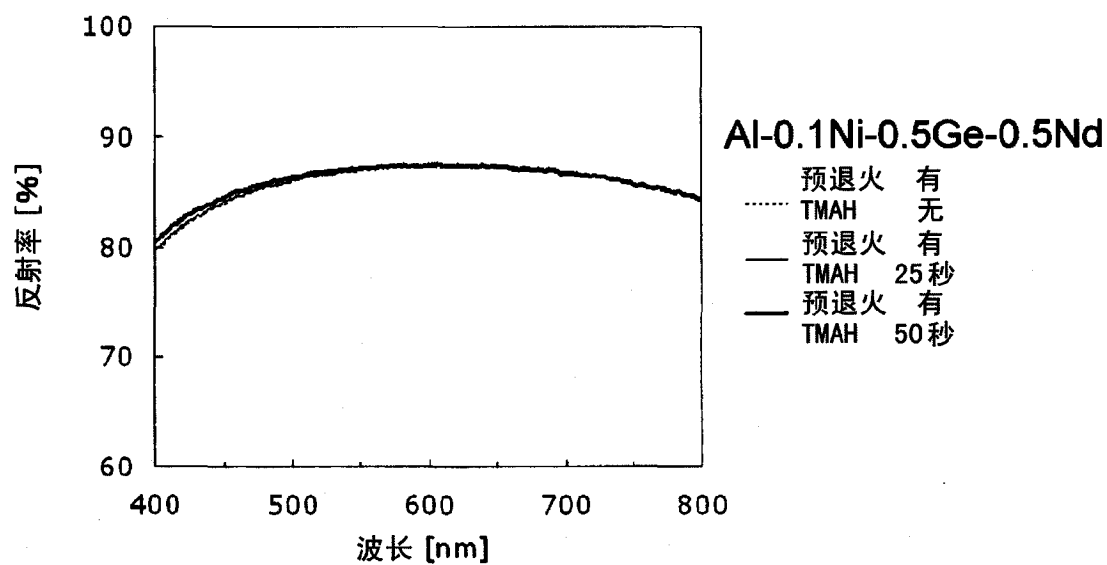


图 24

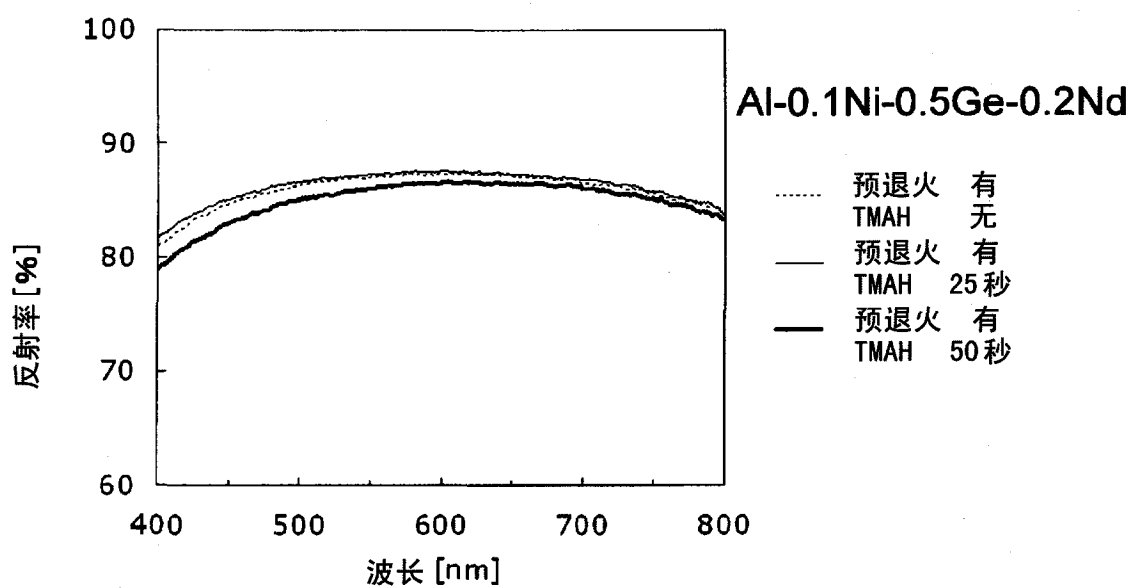


图 25

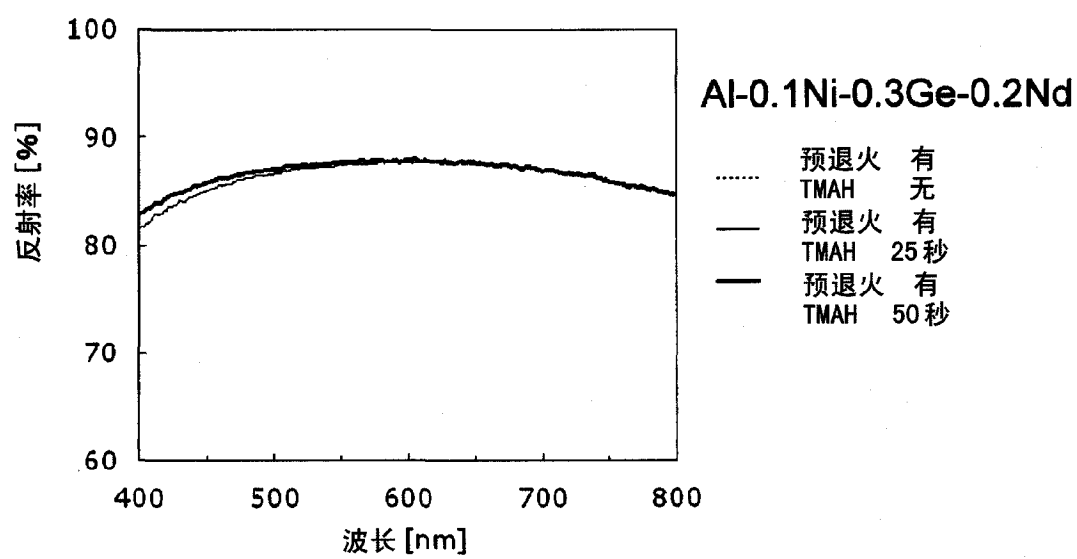


图 26

专利名称(译)	用于有机EL显示器的反射阳极电极及其制造方法		
公开(公告)号	CN102165847A	公开(公告)日	2011-08-24
申请号	CN200980137648.0	申请日	2009-11-09
申请(专利权)人(译)	株式会社神戸制钢所		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社神戸制钢所		
[标]发明人	越智元隆 后藤裕史 岸智弥 川上信之		
发明人	越智元隆 后藤裕史 岸智弥 川上信之		
IPC分类号	H05B33/26 G09F9/30 H01L27/32 H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L2251/5315 H01L51/5218 H05B33/26		
优先权	2008287985 2008-11-10 JP 2009183741 2009-08-06 JP		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种用于有机EL显示器的反射阳极电极，其具备的Al合金反射膜能够实现与氧化物导电膜的低接触电阻，同时能够实现优异的反射率。本发明的用于有机EL显示器的反射阳极电极的制造方法，其特征在于，在基板上形成含有0.1~2原子%Ni或Co的Al合金膜，在真空或惰性气体气氛下，以150℃以上的温度对所述Al合金膜实施热处理，接着，以与所述Al合金膜直接接触的方式形成氧化物导电膜。

