

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03158661.9

[51] Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

H05B 33/12 (2006.01)

H05B 33/04 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 11 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 100557850C

[22] 申请日 2003.9.19 [21] 申请号 03158661.9

[30] 优先权

[32] 2002.9.20 [33] JP [31] 276374/02

[73] 专利权人 株式会社半导体能源研究所

地址 日本神奈川县厚木市

[72] 发明人 高山彻 鹤目卓也 后藤裕吾

[56] 参考文献

CN1399502A 2003.2.26

US6429584B2 2002.8.6

审查员 赵 颖

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 马铁良 梁 永

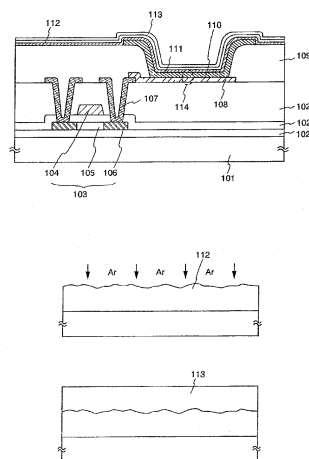
权利要求书 3 页 说明书 17 页 附图 10 页

[54] 发明名称

发光装置及其制作方法

[57] 摘要

本发明通过采用能够形成叠层的含有氟树脂的膜作为保护元件不受湿气和氧气的影响的保护膜，跟常规的技术相比更容易防止发光元件的退化，因而可以达到提高发光元件可靠性的目的。本发明对含有氟树脂的膜的表面进行表面处理，使表面形状有凹凸结构，并通过控制含有氟树脂的膜中的氟树脂的含有量，使在含有氟树脂的膜上形成其他膜的叠层结构成为可能。在通过控制含有氟树脂的膜中的氟树脂的含有量，在含有氟树脂的膜上形成其他膜的叠层的情形中，通过溅射法按顺序用多个靶形成含有氟树脂的膜，其中多个靶用氟树脂和金属氧化物制成并具有不同含有率，由此控制膜中的氟树脂的含有量。



1. 一种具有发光元件的发光装置，包括：
衬底；
薄膜晶体管，形成在所述衬底上；
中介绝缘膜，形成在所述薄膜晶体管上；
第一电极，形成在所述中介绝缘膜上并与所述薄膜晶体管电连接；
第二电极，形成在所述第一电极上；
场致发光膜，配置在所述第一电极和所述第二电极之间；
含氟树脂的膜，形成在所述第二电极上；以及
无机绝缘膜，形成在所述含氟树脂的膜上，
其中，
所述中介绝缘膜包括第一绝缘膜以及形成在所述第一绝缘膜上的第二绝缘膜，
所述第一绝缘膜包括选自丙烯酸、聚酰胺、聚酰亚胺中的一种材料，
所述第二绝缘膜包括氟树脂。
2. 一种具有发光元件的发光装置，包括：
衬底；
薄膜晶体管，形成在所述衬底上；
中介绝缘膜，形成在所述薄膜晶体管上；
第一电极，形成在所述中介绝缘膜上并与所述薄膜晶体管电连接；
第二电极，形成在所述第一电极上；
场致发光膜，配置在所述第一电极和所述第二电极之间；
包含氟树脂的膜，形成在所述第二电极上；
无机绝缘膜，形成在包含氟树脂的膜上，
其中，
所述中介绝缘膜包括第一绝缘膜以及形成在所述第一绝缘膜上的第二绝缘膜，

所述第一绝缘膜包括选自丙烯酸、聚酰胺、聚酰亚胺中的一种材料，以及

所述第二绝缘膜包括氟树脂和金属氧化物。

3. 根据权利要求1或2所述的发光装置，其中，

所述氟树脂是选自聚四氟乙烯，四氟乙烯-六氟丙烯共聚物(tetrafluoroethylene-hexafluoropropylene copolymer)，聚氯三氟乙烯(Polychlorotrifluoroethylene)，四氟乙烯-乙烯共聚物(tetrafluoroethylene-ethylene copolymer)，聚氟乙烯(Polyvinyl fluoride)，聚偏氟乙烯(Polyvinylidene Fluoride)中的一种聚合物。

4. 根据权利要求2所述的发光装置，其中，

所述第二绝缘膜中所含的所述金属氧化物的比例朝着面向所述第一电极的所述第二绝缘膜的表面而增大。

5. 一种发光装置的制作方法，包括以下步骤：

在衬底上形成薄膜晶体管；

在所述薄膜晶体管上形成中介绝缘膜；

在所述中介绝缘膜中形成接触孔；

在所述中介绝缘膜上形成第一电极，其中，经由所述接触孔，将所述第一电极与所述薄膜晶体管电连接；

在所述第一电极上形成场致发光膜；

在所述场致发光膜上形成第二电极；

通过溅射法，在所述第二电极上形成包含氟树脂和金属氧化物的混合膜；

对包含氟树脂和金属氧化物的所述混合膜的表面进行等离子处理；以及

在包含氟树脂和金属氧化物的所述混合膜上形成无机绝缘膜。

6. 一种发光装置的制作方法，包括以下步骤：

在衬底上形成薄膜晶体管；

在所述薄膜晶体管上形成中介绝缘膜；

在所述中介绝缘膜中形成接触孔；

在所述中介绝缘膜上形成第一电极，其中，经由所述接触孔，将

所述第一电极与所述薄膜晶体管电连接;

在所述第一电极上形成场致发光膜;

在所述场致发光膜上形成第二电极;

通过溅射法,在所述第二电极上形成含氟树脂的膜;

对所述含氟树脂的膜的表面进行等离子处理;

以及

在所述含氟树脂的膜上形成无机绝缘膜。

7. 根据权利要求6所述的制作方法,其中,

形成中介绝缘膜的步骤包括以下步骤:

形成第一绝缘膜; 以及

通过溅射法,在所述第一绝缘膜上形成含氟树脂的第二绝缘膜,

其中,

所述第一绝缘膜包括选自丙烯酸,聚酰胺,聚酰亚胺中的一种材料。

8. 根据权利要求7所述的制作方法,其中,

形成所述中介绝缘膜的步骤还包括:

用 Ar 作为处理气体,对所述第二绝缘膜的表面实施等离子处理的处理步骤。

9. 根据权利要求7所述的制作方法,其中,

在通过溅射法形成所述第二绝缘膜的步骤中,按顺序使用多个溅射靶,

多个溅射靶中的每一个包括金属氧化物与氟树脂的混合物; 以及

在形成所述第二绝缘膜的步骤中,对多个溅射靶中的每一个施加每平方厘米 0.15 ~ 6.2W 的电功率;

其中所述第二绝缘膜中所含金属氧化物的比例朝着面向所述第一电极的所述第二绝缘膜的表面而增大。

发光装置及其制作方法

技术领域

本发明涉及具有发光元件的发光装置以及这种发光装置的制造方法，其中通过向在一对电极间夹持含有有机化合物的膜（以下称为有机化合物层）的元件施加电场，使发光元件发射荧光或磷光。具体的，本发明涉及一种技术，该技术通过使用由氟树脂制成的膜，实现保护在元件衬底上形成的上述发光元件不受湿气或氧的影响。本技术说明中，术语发光装置是指使用发光元件的图像显示装置、发光装置或光源（包括照明装置）。并且，下面的模块包括在发光装置中：在发光元件装载有连接器，诸如 FPC（柔性印刷电路）、TAB（带自动的接合（tape automated bonding））带、或 TCP（带运载包（tape carrier package））的模块；在 TAB 带和 TCP 的端头装载有印刷线路板的模块或 IC（集成电路）通过 COG（玻璃上芯片）方式直接安装到发光元件上的模块。

背景技术

使用具有以下特征的材料作为发光体的发光元件已期望用于下一代平板显示器的应用中，该材料的特征在于厚度薄、重量轻、响应快、低电压 DC 驱动等。此外，由于宽视角和优良的能见度，其内发光元件排列成矩阵构形的发光装置被认为比常规的液晶显示器件更有优势。

据称发光元件通过下面的机理发光：也就是，当电压施加到夹在一对电极之间的电场发光层时，由阴极注入的电子和由阳极注入的电子空穴在电场发光层的发光中心相互复合形成分子激发。随后，当分子激发返回基态时，通过释放能量发生发光。在本领域中已知两种类型的激发态，受激单重态和受激三重态。可以认为经两种类型的任何一种状态都可以实现发光。

但是，在制造中，发光装置和其它的例如液晶显示装置等显示装置，有不同的问题。

已知发光元件由于水分而退化，具体的，因为湿气的影响，引起在电场发光层和电极之间产生剥离或引起形成电场发光层的材料变

质，由此产生被称为黑斑的非发光区，或产生发光面积缩小以至不能维持预定的发光的问题。注意，上述发光元件的退化，使长时间驱动元件时的可靠性降低。

作为解决上述问题的方法，已知在元件上用气相淀积法形成聚四氟乙烯（R）类聚合物的聚四氟乙烯（R）AF膜（美国杜邦公司制造）来密封元件的技术（例如，参照专利对比文件1）。但是，虽然这种膜可有效地保护元件不受湿气或氧气等的影响，由于在其膜上不能形成其他膜的特殊性，因此这种膜有不能图形化，只能作为表面层使用的限制。

另一方面，已知通过形成金属氧化物和氟树脂的混合膜，来形成包括高抗磨损性和防水性的膜的技术（例如，参照专利对比文件2）。然而，通过上述技术虽然有得到双方特性的优势，但是与单层膜结构相比，却有得到的特性不够充分的不足之处。

另外，众所周知，用防湿膜覆盖元件外面的方法（例如，参照专利对比文件3），以及通过在元件衬底上粘贴气密性盒子，在和外部隔绝的密封空间中提供发光元件的技术（密封技术）（例如，参照专利对比文件4~5）。但是，这种情况下，由于增加用防湿膜覆盖的工序和粘贴气密膜等的工序，因此在上述工序中有混入诸如湿气或氧气等的气体，从而促使发光元件退化的危险。

因此迫切需要具有保护发光元件不受诸如湿气或氧气等的影响的功能但同时不增加如上所述的复杂工序并能够容易实现的技术。

专利对比文件1

JP 2597047 技术说明书

专利对比文件2

JP Hei6-306591

专利对比文件3

JP Hei5-101884

专利对比文件4

JP Hei5-36475

专利对比文件5

JP Hei5-89959

发明内容

所以，跟常规的技术相比，本发明通过采用能够形成叠层的含有氟树脂的膜作为保护元件不受湿气和氧气等影响的保护膜，更容易防止发光元件的退化，因而可以达到提高发光元件可靠性的目的。

针对上述问题，本发明对含有氟树脂的膜的表面进行表面处理，使表面形状有凸凹结构，并通过控制含有氟树脂的膜中的氟树脂的含有量，使在含有氟树脂的膜上形成其他膜的叠层成为可能。

通过控制含有氟树脂的膜中的氟树脂的含有量，在含有氟树脂的膜上形成其他膜的叠层的情形中，通过溅射法按顺序用多个靶形成膜，其中多个靶是由氟树脂和金属氧化物制成并具有不同含有率，由此来控制含有氟树脂的膜中的氟树脂的含有量。具体地说，随着形成膜的时间推移，按金属氧化物含有量大的靶的顺序，从而使获得的膜当中的金属氧化物含有量以膜的表面方向逐渐增加。

本发明的具体结构是：一种发光装置具有包括第一电极，在上述第一电极上形成的场致发光膜，以及在上述场致发光膜上形成的第二电极的发光元件，其特征在于所述发光装置包括：

在上述第二电极上形成的含有氟树脂的膜；

以及在上述氟树脂的膜上形成并与其接触的无机绝缘膜。

上述结构中的含有氟树脂的膜是覆盖着上述发光元件而形成，其具有防止上述发光元件因湿气或氧气等而退化的功能。

本发明的含有氟树脂的膜用由聚四氟乙烯，四氟乙烯-六氟丙烯共聚物（tetrafluoroethylene-hexafluoropropylene copolymer），聚氯三氟乙烯（缩写为 PCTFE, Polychlorotrifluoroethylene），四氟乙烯-乙烯共聚物（tetrafluoroethylene-ethylene copolymer），聚氟乙烯（缩写为 PVF, Poly vinyl fluoride），聚偏氟乙烯（缩写为 PVDF, Polyvinylidene Fluoride）等制成的靶来形成含有这些氟树脂的膜。

根据上述结构，与含有氟树脂的膜接触形成的无机绝缘膜，跟含有氟树脂的膜相比，其特征是具有高硬度，可抗击外部冲击有缓冲性。无机绝缘膜具体地可以采用通过溅射法，CVD 法或气相淀积法而获得的含有硅的膜，包括氮化硅膜，氧化硅膜，氮化氧化硅膜等。除此以外，无机绝缘膜还可以采用以碳为主要成分的薄膜（比如 DLC 膜，CN 膜）

等。也就是说，通过形成如上所述的含有氟树脂的膜和无机绝缘膜构成的叠层，可以获得含有氟树脂的膜和无机绝缘膜双方具有的功能，即含有氟树脂的膜所有的防止湿气和氧气等混入的功能以及无机绝缘膜所有的提高抗击外部冲击等的耐久性的功能。

本发明的其他结构的特征为：一种发光装置具有包括第一电极，在上述第一电极上形成的场致发光膜，以及在上述场致发光膜上形成的第二电极的发光元件，所述发光元件的第一电极通过绝缘膜和在衬底上形成的 TFT 有电连接，所述发光装置包括：

在上述第二电极上形成的含有氟树脂的膜；

以及在氟树脂的膜上形成的并与其接触的无机绝缘膜。

根据上述结构，所述绝缘膜包括：叠层结构，即由丙烯酸，聚酰胺，聚酰亚胺中之任何一种形成的第一绝缘膜以及在第一绝缘膜上由含有氟树脂的膜形成的第二绝缘膜层叠构成的叠层；以及单层结构，即绝缘膜由含有氟树脂的膜构成的单层。

为获取上述结构的本发明的特征具体为：一种制作发光装置的方法，所述发光装置的场致发光膜夹在其第一电极以及其第二电极之间，所述方法包括以下步骤：

通过溅射法在上述第二电极上形成含有氟树脂的膜；

对该含有氟树脂的膜的表面进行等离子处理（包括反向溅射处理）；

以及在上述氟树脂的膜上形成无机绝缘膜并使其和含有氟树脂的膜接触。

上述结构中的包含于等离子处理的反向溅射处理，具有以下具体特点，即在流量设定为 50sccm 的前提下将 Ar 气体引入，同时将溅射压力设定为 0.67Pa。需要注意的是，这种情况下为了激发放电，施加 20kHz ~ 27MHz 的高频电功率，并且将 RF 功率(射频功率)设定为 500W，将衬底的温度设定为室温 ~ 200°C 或更少，以及将实施时间设定为 5 ~ 20 分钟左右来实施反向溅射处理。

另外，上述结构中，上述第一电极中介绝缘膜和衬底上形成的 TFT 有电连接的情形具有和以上结构相同的结构。

此外，所述绝缘膜在具有叠层结构的情形中，其中叠层结构包括由光敏有机树脂制成的第一绝缘膜以及在第一绝缘膜上由含有氟树脂

的膜构成的第二绝缘膜的通过溅射法形成的叠层，对第二绝缘膜的表面进行等离子处理（包括反向溅射处理），并且在上述氟树脂的膜上形成无机绝缘膜并使其和含有氟树脂的膜接触。

而且，用高频溅射的方法形成氟树脂的膜的情形中，本发明的发光装置的制作方法有以下特征，即按顺序组合并使用由包括金属氧化物，氟树脂，或者金属氧化物和氟树脂的混合物制成的靶。

另外，上述结构中的金属氧化物具体可以采用氧化硅，氧化铝，氧化锆，氧化钛等材料。

另外，通过上述使用多个靶的制作方法得到的氟树脂和金属氧化物的混合膜具有离膜的表面越近上述混合膜中含有上述金属氧化物的含有量就越大的特征。

如此，通过增大膜的表面中金属氧化物的含有量，来减少氟树脂的含有量，达到使形成的膜的表面的表面特性接近金属氧化物的表面特性，最后达到解决普通氟树脂膜上不能形成膜的问题。

附图说明

图 1A ~ 1C 分别是本发明的发光装置的结构说明图。

图 2 是本发明的发光装置的结构说明图。

图 3 是关于含有氟树脂的膜的形成方法的说明图。

图 4A 和 4B 分别是关于含有氟树脂的膜的膜中成分的说明图。

图 5A ~ 5C 分别是关于含有氟树脂的膜的蚀刻的说明图。

图 6A 和 6B 分别是关于本发明发光装置的密封结构的说明图。

图 7A ~ 7H 分别示出应用本发明的发光装置的具体电子设备的实例。

图 8 表示用 ESCA 测出的关于含有氟树脂的膜的结果。

图 9 表示用 ESCA 测出的关于含有氟树脂的膜的结果。

图 10 表示用 IR 测出的关于含有氟树脂的膜的结果。

符号的说明

101 第一衬底；

102 (102a ~ 102c) 绝缘膜；

103 TFT；104 栅电极；105 沟道形成区；

106 杂质区；

- 107 布线;
- 108 第一电极;
- 109 绝缘物;
- 110 电场发光层; 111 第二电极; 112 含有氟树脂的膜;
- 113 无机绝缘膜。

具体实施方式

实施方式 1

在实施方式 1 中, 防止发光元件退化的含有氟树脂的膜和无机绝缘膜形成于发光元件形成之后, 并且, 在第二电极上形成由含有氟树脂的膜和无机绝缘膜构成的叠层, 对比情形, 将用图 1A~1C 进行详细说明。而且, 实施方式 1 将说明通过对含有氟树脂的膜的表面进行表面处理, 在含有氟树脂的膜上形成无机绝缘膜的情形。

注意, 在本发明中, 发光装置的结构可以采用 2 种结构, 即发光元件产生的光从其上形成有 TFT 的元件衬底的那一面发射的底面发射型结构, 和发光元件产生的光从元件衬底的相反面发射的上面发射型结构。实施方式 1 中将说明采用上面发射型的结构的情形。

图 1A 是截面图示出像素部分的一部分。在图 1A 中, 101 是第一衬底, 102a, 102b 和 102c 是绝缘层, 103 是 TFT (其包括栅电极 104, 沟道形成区 105, 杂质区 106), 107 是布线, 108 是第一电极, 109 是绝缘物, 110 是电场发光层, 111 是第二电极, 112 是含有氟树脂的膜以及 113 是无机绝缘膜。

首先, 用于基底绝缘薄膜的绝缘层 102a (此处为作为下层的绝缘氮化物膜和作为上层的绝缘氧化物膜的叠层膜) 在第一衬底 101 上形成。用于栅绝缘膜的绝缘层 102b 位于 TFT 的栅电极 104 和有源层之间。此外, 在栅电极 104 上形成层间绝缘膜的绝缘层 102c, 该绝缘层由有机材料或无机材料制成。

另外, 与绝缘层 102a 接触且在第一衬底 101 上形成的 TFT 103 (此处使用 p 沟 TFT) 是控制流入电场发光层 110 的电流的元件。106 是杂质区 (源区或漏区)。此外, 107 是用于将第一电极 108 连接到杂质区 106 的布线 (被称作源电极或漏电极), 通过同样的工序同时形成电流供应线和源极接线等。

另外, 在本实施方式1中, 一个像素除该TFT外还有一个或更多的TFT (n沟TFT或p沟TFT)。

在实施方式1中第一电极108用作阳极。因此, 优选用于形成第一电极108的材料具有高功函数(4.0eV或更大)。具体地说, 除了TiN, TiSi_xN_y , WSi_x , WN_x , WSi_xN_y , NbN, 氧化铟氧化锡合金(ITO), 氧化铟氧化锌合金(IZO), 铟和一种或多种金属氧化物的合金(例如, 氧化铟氧化铝合金, 氧化铟氧化钨合金, 氧化铟氧化锆合金, 氧化铟氧化钛合金, 以及氧化铟氧化钽合金), ITO-SiO_2 (例如, $\text{In}_2\text{O}_3:\text{SnO}_2:\text{SiO}_2=85:10:5$ (wt%)) 之外, 选自Ti、Ni、W、Cr、Pt、Zn、Sn、In、Mo的元素的薄膜, 或以这些元素之一作为其主要成分的合金材料或化合物材料的薄膜, 或这些薄膜的叠层, 也可以被用作第一电极108, 但膜的总厚度需要落在100-800nm的范围中。此处, 氮化钛膜被用作第一电极108。当采用氮化钛膜作为第一电极108时, 最好借助于在表面上辐照紫外光或用氯气进行等离子体处理来提高功函数。

而且, 绝缘物109 (也称为堤坝、分隔墙、势垒、坝体等) 覆盖着第一电极108 (以及布线107) 的边沿部分。无机材料 (例如氧化硅、氮化硅、以及氮氧化硅)、光敏有机材料/或非光敏有机材料 (例如聚酰亚胺、丙烯酸、聚酰胺、聚酰亚胺酰胺、抗蚀剂或BCB (Benzo-Cyclobutene))、或这些材料的叠层等, 能够被用作绝缘物109。此处采用被氮化硅膜覆盖的光敏有机树脂。当例如采用正性光敏丙烯酸作为有机树脂材料时, 最好仅仅在绝缘物的上边沿部分提供具有曲率半径的弯曲表面。而且, 由于曝光而成为不溶于腐蚀剂的负性光敏有机材料, 或由于曝光而成为可溶于腐蚀剂的正性光敏有机材料, 能够被用作此绝缘物。

而且, 用气相淀积法或涂敷法形成电场发光层110。注意, 在形成电场发光层110之前, 最好执行真空热处理(100~250°C), 从而进行除气, 以便改善可靠性。

注意, 采用气相淀积法而形成电场发光层110时, 例如, 借助于气相淀积法依次层叠 Alq_3 、其中部分地掺入了是为红色发光颜料的尼罗红的 Alq_3 、 Alq_3 、p-EtTAZ、以及TPD (芳香族二胺), 由此能够得到白色。

而且, 若用旋涂法形成电场发光层110, 则最好在涂敷之后用真空

热处理方法对此层进行焙烧。例如，用作空穴注入层的聚(亚乙基二氧基噻吩)和聚(苯乙烯磺酸)的水溶液(PEDOT/PSS)可以被涂敷在整个表面上并焙烧。然后，可以将用作发光层的掺有发光中心颜料(1,1,4,4-四苯基-1,3-丁二烯(TPB)、4-二氰基二甲基-2-甲基-6-(p-二甲胺-苯乙基)-4H-吡喃(DCM1)、尼罗红、香豆素6之类)的聚乙烯吡唑(PVK)的溶液涂敷在整个表面上并焙烧。

而且，电场发光层110能够被制作成单层，且具有电子输运特性的1,3,4-噁二唑衍生物(PBD)，可以被分散在具有空穴输运特性的聚乙烯吡唑(PVK)中。此外，借助于分散30wt%的PBD作为电子输运剂，并分散适当量的4种颜料(TPB、香豆素6、DCM1、以及尼罗红)，能够得到白色发光。

除了如上所示的得到白色发光的发光元件之外，通过选择适当的材料以形成电场发光层110，可形成发出红光、绿光或蓝光的发光元件。

在实施方式1中第二电极111用作阴极。因此，优选用于形成第二电极111的材料具有小功函数(3.5eV或更小)。具体地说，诸如MgAg、MgIn、AlLi、CaF₂、CaN之类的合金膜，或具有透光性的用铝与周期表1族或2族元素协同蒸发形成的膜，可以被用作第二电极111的材料。

在此实施方式1中说明的发光装置是上面发射型发光装置，所以第二电极111需要具有光透过性。因而采用厚度为1-10nm的铝膜或包含少量Li的铝膜以形成第二电极111。注意，这种情况下，在形成铝膜之前，也可以将具有透光性的由CaF₂、MgF₂、或BaF₂组成的层(膜厚度为1-5nm)形成为阴极缓冲层。

并且，为了使第二电极111具有较低的电阻，可以采用由膜的厚度为1-10nm的金属薄膜，以及透明导电膜(例如ITO(氧化铟氧化锡合金)膜，氧化铟氧化锌合金(In₂O₃-ZnO)膜，或者氧化锌(ZnO)膜)层叠构成的叠层。此外，还可以在不成为发光区的第二电极111上提供辅助电极。

接下来，通过用溅射法或气相淀积法形成含有氟树脂的膜112成为保护膜，保护第二电极111，并且防止湿气以及氧气等引起元件退化的物质入侵到发光元件114。

注意，上述的含有氟树脂的膜用由聚四氟乙烯，四氟乙烯-乙烯共

聚物 (tetrafluoroethylene-hexafluoropropylene copolymer), 聚氯三氟乙烯 (缩小为PCTFE, Polychlorotrifluoroethylene), 四氟乙烯-乙烯共聚物 (tetrafluoroethylene-ethylene copolymer), 聚氟乙烯 (缩小为PVF, Poly vinyl fluoride), 聚偏氟乙烯 (缩写为PVDF, Polyvinylidene fluoride) 等制成的靶来形成含有这些氟树脂的膜。

这里说明, 通过用溅射法形成含有氟树脂的膜112的情况。注意, 该膜在以下条件下形成, 即导入流量为30sccm的Ar用做原料气体 (并且流量为5sccm的O₂可以并用) 以形成膜厚100~200nm的含有氟树脂的膜112, 其中将溅射法的具体条件设定为: 溅射压强, 0.4Pa; 功率, 400W; 衬底温度, 300°C。

接下来, 对含有氟树脂的膜112的表面进行反向溅射处理。具体地说, 在流量设定为50sccm的前提下将Ar气体引入, 同时将溅射压力设定为0.67Pa, 功率设定为500W的情况下, 对含有氟树脂的膜112的表面进行处理。注意, 反向溅射处理实施时间优选设定为5~20分钟。

其次, 形成的无机绝缘膜113可以使用通过溅射法或CVD法或气相淀积法得到的氮化硅膜, 氧化硅膜, 氮氧化硅膜 (SiN₀膜 (成分比N>0) 或SiON膜 (成分比N<0)) 和以碳作为主要成分的薄膜 (诸如DLC膜, CN膜)。

根据以上的步骤, 通过形成由含有氟树脂的膜和无机绝缘膜构成的叠层, 可以获得含有氟树脂的膜和无机绝缘膜双方具有的功能, 即含有氟树脂的膜所有的防止湿气和氧气等混入的功能以及无机绝缘膜所有的提高抗击外部冲击的耐久性的功能。

实施方式 2

在实施方式 2 中, 防止发光元件退化的含有氟树脂的膜形成于发光元件形成之前, 并且, 该含有氟树脂的膜是用于形成在与在衬底上形成的 TFT 之间的绝缘膜 (层间绝缘膜) 的一部分, 或者全部, 下文中将用图 2 特别对该含有氟树脂的膜作为绝缘膜的一部分的情形进行详细说明。

另外, 在图 2 中, 除了使用含有氟树脂的膜作为绝缘膜的一部分以外, 其结构和实施方式 1 基本相同, 所以, 图 2 中和图 1A~1C 相同的部分使用相同的符号。

图 2 中,在层间绝缘膜的绝缘膜 102c 之上用溅射法形成含有氟树脂的膜 201。然后,在绝缘膜 102c 和含有氟树脂的膜 201 中形成导电空穴,形成布线 107。

在本实施方式 2 中,因导电空穴是靠蚀刻含有氟树脂的膜 201 来形成,所以,使用由氟树脂和金属氧化物制成的靶来形成含有氟树脂的膜 201。但是,也可以如实施方式 1 那样,使用由氟树脂制成的靶来形成含有氟树脂的膜 201。

以下将用图 3 说明使用由氟树脂和金属氧化物制成的靶来形成含有氟树脂的膜 201 的方法。在图 3 中,301 表示通过实施溅射而形成膜的成膜室,成膜室 301 中提供有多个靶。这里,通过使用 4 种靶(302a, 302b, 302c, 302d)在衬底 303 上可以形成由氟树脂和金属氧化物制成的膜。

另外,在本实施方式中使用的靶,使用氟树脂和金属氧化物含有率各自不同的靶。其中的氟树脂含有一种或多种选自聚四氟乙烯,四氟乙烯-六氟丙烯共聚物(tetrafluoroethylene-hexafluoropropylene copolymer),聚氯三氟乙烯(缩写为 PCTFE, Polychlorotrifluoroethylene),四氟乙烯-乙烯共聚物(tetrafluoroethylene-ethylene copolymer),聚氟乙烯(缩写为 PVF, Poly vinyl fluoride),聚偏氟乙烯(缩写为 PVDF, Polyvinylidene Fluoride)中的材料,而金属氧化物则使用含有一种或多种选自氧化硅,氧化铝,氧化锆,氧化钛等中的材料。

用成膜室 301 内的搬运装置 304 移动衬底 303 并在其上形成膜。另外,本实施方式 2 的 4 种靶(第一靶 302a,第二靶 302b,第三靶 302c,第四靶 302d)使用氟树脂和金属氧化物的不同混合比的材料,这里,具体使靶中的氟树脂的含有量成为第一靶 302a>第二靶 302b>第三靶 302c>第四靶 302d 的关系。

另外,用搬运装置 304 将衬底 303 向图 3 箭头符号所示的方向转移,这样形成的膜,随着转移形成膜的位置(随着膜的厚度增加),如图 4A~B 所示,膜中的氟树脂的含有量起变化。

另外,图 4A 示出实施方式 2 中的衬底 401(包括已经形成的膜)上形成的含有氟树脂的膜 402。图 4B 所示的曲线图示出含有氟树脂的膜 402 中氟树脂和金属氧化物的含有率。图 4B 的横坐标轴表示成膜室

中衬底的位置（即示出在形成膜时衬底位于哪一个靶的上方），纵坐标轴表示对应于图 4A 的含有氟树脂的膜 402 的膜的厚度。

也就是说，实施方式 2 中的含有氟树脂的膜 402 是经连续形成具有不同氟树脂和金属氧化物的含有率的膜（402a，402b，402c，402d）而形成的（该膜包括有或没有各个界面的两种情况）。形成在最上层的膜 402d 虽然含有氟树脂但其含有成分的大部分是金属氧化物，所以该膜的特性接近于金属氧化物，其区别于由主要成分为含有氟树脂而形成的膜。因此，能够实现与其它膜层叠构成叠层以及使用蚀刻等的图案形成。

其次，如图 5A 所示，形成层间绝缘膜的绝缘膜 102c 以及含有氟树脂的膜 402 来覆盖在第一衬底上形成的 TFT103，然后，通过反向溅射法使含有氟树脂的膜 402 的表面具有凸凹结构。

其次，在图 5B 所示的所定位置上形成抗蚀剂 501，然后，用抗蚀剂 501 当作掩膜实施蚀刻处理，从而形成如图 5C 所示的导电空穴 502。另外，导电空穴 502 的形成使用干式蚀刻法，在下文所示的条件下，按顺序蚀刻含有氟树脂的膜 402，绝缘膜 102c，以及绝缘膜 102b，从而形成到达各自的 TFT 所具有的源区或漏区的导电空穴 502。

首先，采用以下条件对含有氟树脂的膜 402 实施刻蚀，所述蚀刻条件即 CHF_3 用做原料气体；气体的流量设定为 35sccm；500W 的 RF（13.56MHz）功率施加到衬底侧（样品台）；施加压强 3.3Pa 将 450W 的 RF（13.56MHz）功率施加到线圈形电极。

然后，对绝缘膜 102c 实施蚀刻。需要注意，在本实施方式中，绝缘膜 102c 具体采用使用涂敷法由丙烯酸制成的膜厚 1.0~2.0 μm 的膜。除此以外，还可以采用诸如丙烯酸，聚酰亚胺，聚胺，聚酰亚胺酰胺，以及 BCB（Benzo-Cyclobutene）等有机绝缘材料。用有机绝缘材料形成绝缘膜，可以使表面实现良好的平坦化，而且，有机绝缘材料一般介电常数较低，所以能够降低寄生电容。

这种情况时的蚀刻绝缘膜 102c 的条件具体为： CF_4 、 O_2 和 He 用做原料气体；各个气体的流量比设定为 5/95/40sccm；以及 500W 的 RF（13.56MHz）功率施加到衬底侧（样品台）；施加压强 66.5Pa 将 450W 的 RF（13.56MHz）功率施加到线圈形电极。

然后,对绝缘膜 102b 实施蚀刻。需要注意,绝缘膜 102b 通过等离子 CVD 法或溅射法使用诸如氧化硅,氧化氮化硅等无机绝缘材料而形成。

这种情况时的蚀刻绝缘膜 102b 的条件具体为:CHF₃用做原料气体;气体的流量设定为 35sccm;以及 400W 的 RF (13.56MHz) 功率施加到衬底侧(样品台);施加压强 40Pa 将 450W 的 RF (13.56MHz) 功率施加到线圈形电极。

通过以上的步骤形成导电空穴 502,然后各自形成如图 2 所示的布线 107,第一电极 108,绝缘物 109,电场发光层 110,以及第二电极 111。顺便提及,形成这些所用的材料以及具体制作方法与实施方式 1 相同,所以具体操作参照实施方式 1 即可。

另外,在实施方式 2 中,也可以如实施方式 1 那样,在第二电极 111 上形成含有氟树脂的膜 112 以及无机绝缘膜 113。如果采用此制作方法,具体操作则可以参照实施方式 1。

实施方式 2 中,因可以对含有氟树脂的膜 201 进行图案形成,并且,含有氟树脂的膜 201 可以是叠层,所以,在就要形成布线,以及发光元件的第一电极之前,形成含有氟树脂的膜 201 作为保护发光元件免受湿气以及氧气等气体影响的膜。

另外,在上述位置形成含有氟树脂的膜 201,可以防止从形成于衬底上的膜的一部分混入湿气以及氧气等气体到发光元件从而导致元件的退化。特别是,图 2 所示的层间绝缘膜的绝缘膜 102c 如采用具有完善覆盖度的有机树脂膜,因更容易释放湿气以及氧气等气体,所以可以进一步期待因含有氟树脂的膜 201 而产生的优良效果。

实施方式 3

实施方式 3 将示出关于本发明使用的含有氟树脂的膜的特性的测定结果。用于测定的含有氟树脂的膜在以下条件下形成,即导入 30sccm 的 Ar 用做原料气体;使用聚四氟乙烯制成的靶通过溅射法形成膜厚 100nm 的膜,其中将溅射法的具体条件设定为:溅射压强, 0.4Pa;功率, 400W;衬底温度, 300°C。

图 8 介绍了根据化学分析电子能谱学 ESCA(photo-Electron Spectroscopy for Chemical Analysis)测出的谱线。需要注意,这种情况下的样品中的元素成分比例为:氟(F):氧(O):碳(C):

硅 (Si) = 61: <1: 38: <0。

图 9 介绍了根据相同的测定方法, 测定不同的条件下形成的膜的结果。需要注意, 这种情形中, 导入 30sccm 的 Ar 以及 5sccm 的 O_2 用做原料气体。另外, 图 9 的成分比例与图 8 的情况相同。

图 10 介绍了根据红外吸收光谱 (fourier transform infrared spectroscopy, 缩写成 FT-IR) 测出的定性分析结果。从图 10 中示出的 ① ~ ③ 可以确认出根据 CF ($1100 \sim 1000\text{cm}^{-1}$), CF_2 ($1250 \sim 1070\text{cm}^{-1}$), CF_3 ($1360 \sim 1150\text{cm}^{-1}$) 得到的峰值。其中 ② 的顶峰值具有特殊特征, 所以可以认为 CF_2 的含有量所占比例较高。

实施方式 4

实施方式 4 中, 图 6A 和 6B 是描述有源矩阵型发光装置的外观图。进一步, 图 6A 是表示发光装置的俯视图, 而图 6B 是沿 A-A' 线切割图 6A 得到的截面图。用点线示出的 601 表示驱动电路 (源侧驱动电路)、602 表示像素部分以及 603 表示栅侧驱动电路。另外, 604 表示密封衬底、605 表示密封材料, 并且由密封材料 605 包围的内侧构成了空间 607。

此外, 布线 608 用于传送输入到源侧驱动电路 601 和栅侧驱动电路 603 的信号, 并且从构成外部输入末端的 FPC (柔性印刷电路) 609 接收视频信号, 时钟信号, 起始信号以及复位信号。虽然此处只图示出 FPC, 但 FPC 可附带印刷布线衬底 (PWB)。本说明书的发光装置不仅包括发光装置的主体, 也包括其上附带 FPC 或 PWB 的状态。

其次, 利用图 6B 说明截面结构。在衬底 610 上形成有驱动器电路和像素部分, 但此处表示出的是作为驱动电路的源侧驱动电路 601 以及像素部分 602。

此外, 源侧驱动电路 601 由 n-沟道型 TFT 623 和 p-沟道型 TFT 624 结合的 CMOS 电路形成。此外, 用于形成驱动器电路的 TFT 可由公知的 CMOS 电路、PMOS 电路或 NMOS 电路形成。此外, 虽然本实施方式描述的是在衬底上形成驱动器电路的集成型驱动器, 但并非必需的, 驱动器电路可不在衬底上而在衬底外形成。

此外, 像素部分 602 由多个像素组成, 每个像素包括开关用 TFT 611、电流控制用 TFT 612 和电连接到电流控制用 TFT 612 的漏区的第一电极 613。顺便提及, 形成绝缘物 614 并使其覆盖第一电极 613 的

边沿部分，这里的绝缘物 614 使用正型的光敏性丙烯酸树脂膜而形成。

为了获得完善的覆盖度，形成绝缘物 614 使其上末端部分或下末端部分成为具有曲率的弯曲面。比如，在采用正型光敏性丙烯酸作为绝缘物 614 的材料的情形中，优选的是，仅使绝缘物 614 的上末端部分是具有曲率半径 ($0.2\mu\text{m} \sim 3\mu\text{m}$) 的弯曲面。另外，绝缘物 614 可以采用通过在腐蚀剂中幅照光敏性的光使其成为不溶解的负型材料或通过在腐蚀剂中幅照光使其成为溶解性的正型材料。

在第一电极 613 上分别形成电场发光层 616 以及第二电极 617。这里，用于第一电极 613 的材料优选功函数大的材料。比如，氮化钛膜，铬膜，钨膜，Zn 膜，Pt 膜等单层膜，此外，还可以采用与以氮化钛和铝为主要成分的膜构成的叠层，另外还可以采用氮化钛膜，以铝为主要成分的膜以及氮化钛膜构成的 3 层结构的膜。如果采用叠层结构，作为布线的电阻低，所以能够取得优良的欧姆接触，而且，还可以使该叠层作为阳极发挥作用。

另外，电场发光层 616 是通过使用气相淀积掩膜的气相淀积法，或者喷膜法而形成。

第二电极（阴极）617 形成于电场发光层 616 之上，其材料采用小功函数的材料（Al、Ag、Li、Ca，或这些材料的合金，如 MgAg、MgIn、AlLi、 CaF_2 或 CaN ），在此，为让发射的光穿过，第二电极（阴极）617 采用由膜的厚度薄的金属薄膜，以及透明导电膜（例如 ITO（氧化铟氧化锡合金）膜、氧化铟-氧化锌合金（ $\text{In}_2\text{O}_3\text{-ZnO}$ ）膜、或者氧化锌（ ZnO ）膜）层叠构成的叠层。

第二电极（阴极）617 还作为全部像素通用的布线发挥作用，并且，第二电极 617 通过连接布线 608 和 FPC609 电连接在一起。

接下来，在第二电极 617 上用溅射法形成含有氟树脂的膜 619。所述含有氟树脂的膜 619 可以采用含有氟树脂的膜诸如聚四氟乙烯，四氟乙烯-六氟丙烯共聚物（tetrafluoroethylene-hexafluoropropylene copolymer），聚氯三氟乙烯（缩写为 PCTFE，Polychlorotrifluoroethylene），四氟乙烯-乙烯共聚物（tetrafluoroethylene-ethylene copolymer），聚氟乙烯（缩写为 PVF，Poly vinyl fluoride），聚偏氟乙烯（缩写为 PVDF，Polyvinylidene Fluoride）等。

本实施方式中使用的含有氟树脂的膜 619 可以象实施方式 1 那样对膜的表面实施反方向溅射处理,但也可以如实施方式 2 那样采用通过混合氟树脂和金属氧化物而获得的膜。顺便提及,关于表面处理的方法,或者膜的形成条件等的具体操作参照实施方式 1 或者实施方式 2 即可。

其次,在含有氟树脂的膜 619 上形成无机绝缘膜 620,无机绝缘膜 620 可以使用通过溅射法或 CVD 法或气相淀积法得到的氮化硅膜,氧化硅膜,氮氧化硅膜(SiNO 膜(成分比 $N>0$)或 SiON 膜(成分比 $N<0$))和以碳作为主要成分的薄膜(诸如 DLC 膜, CN 膜)。

象这样,通过用含有氟树脂的膜 619 以及无机绝缘膜 620 覆盖发光元件 618,防止了因湿气和氧气的混入而引起的发光元件 618 退化。然后进一步通过用密封材料 605 将密封板 604 粘贴到元件衬底 610 上,更加加强了上述效果。

也就是说,发光元件 618 提供在元件衬底 610,密封板 604,以及密封材料 605 围成的空间 607 中。

另外,密封材料 605 优选使用环氧树脂。还有,这些材料优选尽量不透湿气和氧气的材料。

另外,本实施方式中,作为构成密封板 604 的材料,除了玻璃衬底或石英衬底之外,还可以使用由 FRP(玻璃纤维增强塑料)、PVF(聚氟乙烯)、迈拉(Mylar)、聚酯、或丙烯酸等制成的塑料衬底。

根据以上步骤,即用含有氟树脂的膜 619 以及无机绝缘膜 620 乃至密封板 604 使发光元件 618 完全地与外界阻断,可以防止诸如湿气或氧气这样加速有机化合物层退化的物质从外界入侵。因而,可以提供高度可靠的发光装置。

实施方式4可任选地与实施方式1至实施方式3自由组合。

实施方式 5

由于是自发光,采用发光元件的发光装置在光亮的地方具有比液晶显示装置更好的可视性和宽的视角。因此,各种电子设备均可用本发明发光装置配套完成。

作为采用根据本发明制作的发光装置的电子设备的例子,可举出摄像机、数字式照相机、护目镜式显示器(头盔式显示器)、导航系统、音频播放装置(例如,汽车放音或放音组件)、笔记本电脑、游戏机、

便携式信息终端(例如, 移动计算机、手提式电话、便携式游戏机和电子图书)以及配备记录介质的图像播放装置(特别是, 具有可再现记录介质中数据的显示装置的装置, 例如显示数据图像的数字式视盘(DVD))。宽视角对于移动式信息终端特别重要, 因为常常是从侧斜的角度看其屏幕。因此, 移动式信息终端优选采用这种使用发光元件的发光装置。这些电子器件的具体例子示于图 7A~7H。

图 7A 表示一个显示装置, 由机壳 2001、底座 2002、显示单元 2003、扬声器单元 2004、视频输入端子 2005 等组成。按本发明制造的发光装置可应用到该显示单元 2003 上。鉴于具有发光元件的发光装置是自照明的, 故该装置不需要背面光因此可以做成比液晶显示器件更薄的显示单元。该显示器件指的是用于显示信息的所有显示器件, 包括用于个人计算机、用于电视广播接收和用于广告显示的器件。

图 7B 表示数字式照相机, 由本体 2101、显示单元 2102、图像接收单元 2103、操作键 2104、外部接线口 2105、快门 2106 等组成。按本发明制造的发光装置可应用在该显示单元 2102 上。

图 7C 表示笔记本电脑计算机, 由本体 2201、机壳 2202、显示单元 2203、键盘 2204、外部接线口 2205、指向鼠标 2206 等组成。按本发明制造的发光装置可应用到该显示单元 2203 上。

图 7D 表示移动电脑, 由本体 2301、显示单元 2302、开关 2303、操作键 2304、红外口 2305 等组成。按本发明制造的发光装置可应用到该显示单元 2302 上。

图 7E 表示配备记录介质的移动式图像播放装置(具体地说, DVD 显示器)。该装置由本体 2401、机壳 2402、显示单元 A2403、显示单元 B2404、记录介质(DVD 之类)读取单元 2405、操作键 2406、扬声器单元 2407 等组成。显示单元 A2403 主要显示图像信息, 而显示单元 B2404 主要显示文本信息。按本发明制造的发光装置可应用到显示单元 A2403 和 B2404 上。该配备了记录介质的图像播放装置还包括家庭游戏机。

图 7F 表示护目镜式显示器(头盔式显示器), 由本体 2501、显示单元 2502 和臂单元 2503 组成。按本发明制造的发光装置可应用到显示单元 2502 上。

图 7G 表示摄像机, 由本体 2601、显示单元 2602、机壳 2603、外

部接口 2604、遥控接收单元 2605、图像接收单元 2606、电池 2607、音频输入单元 2608、操作键 2609、目镜部分 2610 等组成。按本发明制造的发光装置可应用到显示单元 2602 上。

图 7H 表示手提电话，由本体 2701、机壳 2702、显示单元 2703、音频输入单元 2704、音频输出单元 2705、操作键 2706、外部接口 2707、天线 2708 等组成。按本发明制造的发光装置可应用到显示单元 2703 上。如果显示单元 2703 显示黑背景白字，则该手机耗电较少。

如果将来提高了有机材料发出光的亮度，则该发光装置可用在前或后投影器中，将载有图像信息的输出光透过透镜之类放大并将该光投射出去。

目前，这些电子设备正越来越多地显示通过电子通讯线路如互联网和 CATV(有线电视)发送的信息，特别是显示动画信息。鉴于有机材料具有非常快的响应速度，故该发光装置适用于动画显示。

在该发光装置中，发光部分消耗电能，因此优选以要求较少发光部分的方式显示信息。当该发光装置用在移动式信息终端显示单元中，尤其是手机和音频播放装置这类主要显示文字信息的装置中时，优选以下方式驱动这样的器件，即使不发光部分形成背景，而发光部分形成文字信息。

如上所述，采用本发明制造的发光装置的应用范围如此广泛，以致它可应用到任何领域的电子设备上。该实施方式 5 的电器可通过采用实施方式 1~4 形成的发光装置来完成。

本发明中，通过用含有氟树脂的膜覆盖发光元件，其中含有氟树脂的膜的表面状态或其膜中氟树脂的含有量是经控制过的，这样不但可以防止诸如湿气或氧气这样使发光元件退化的物质从外界入侵，而且，在含有氟树脂的膜之上可以层叠其它的膜。也就是说，在含有氟树脂的膜之上可以形成硬度高的无机绝缘膜，其结果，除了可以获得含有氟树脂的膜所有的上述功能以外，还可以获得无机绝缘膜所有的提高抗击外部冲击的耐久性的功能。

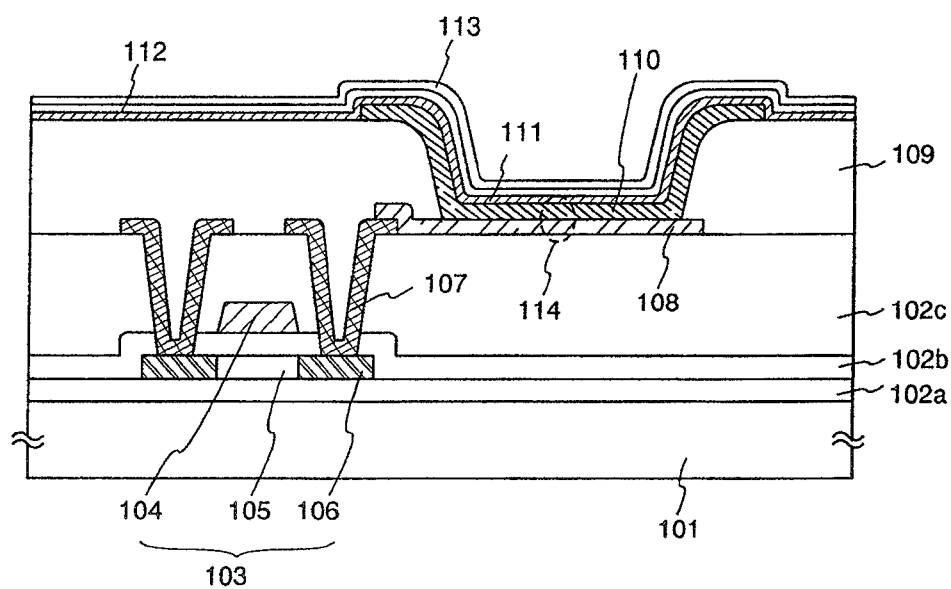


图 1A

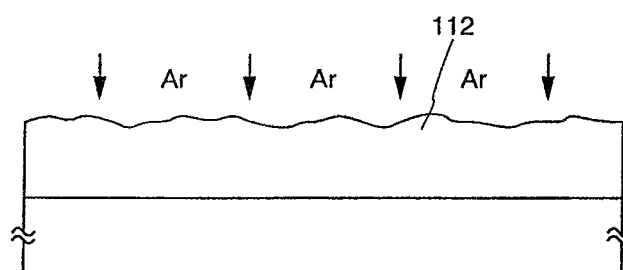


图 1B

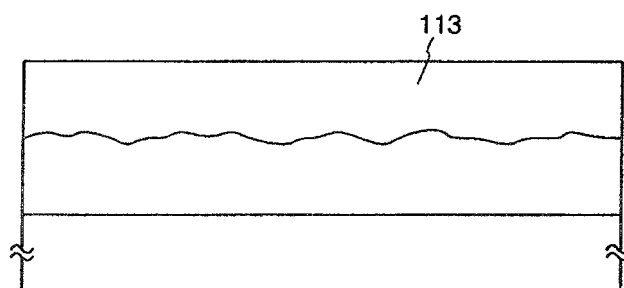


图 1C

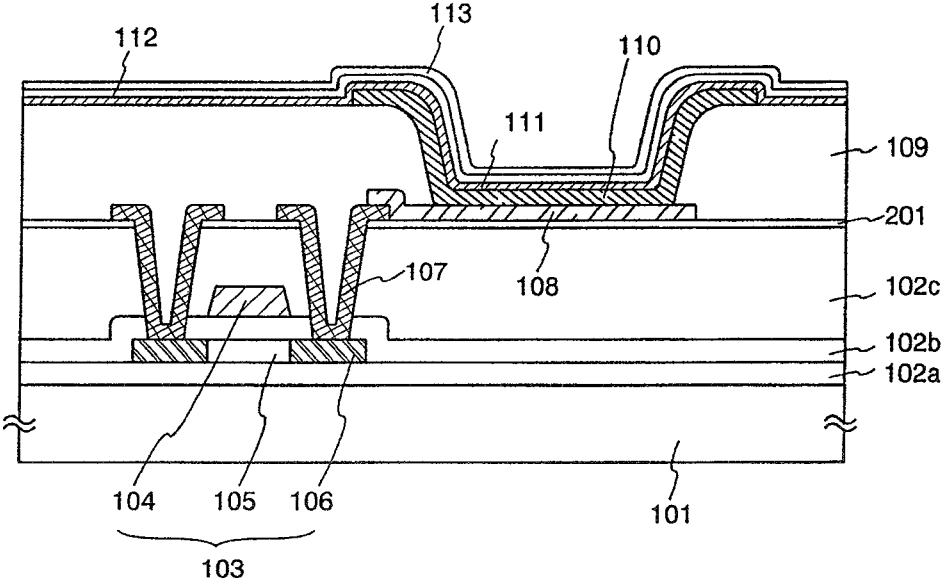


图 2

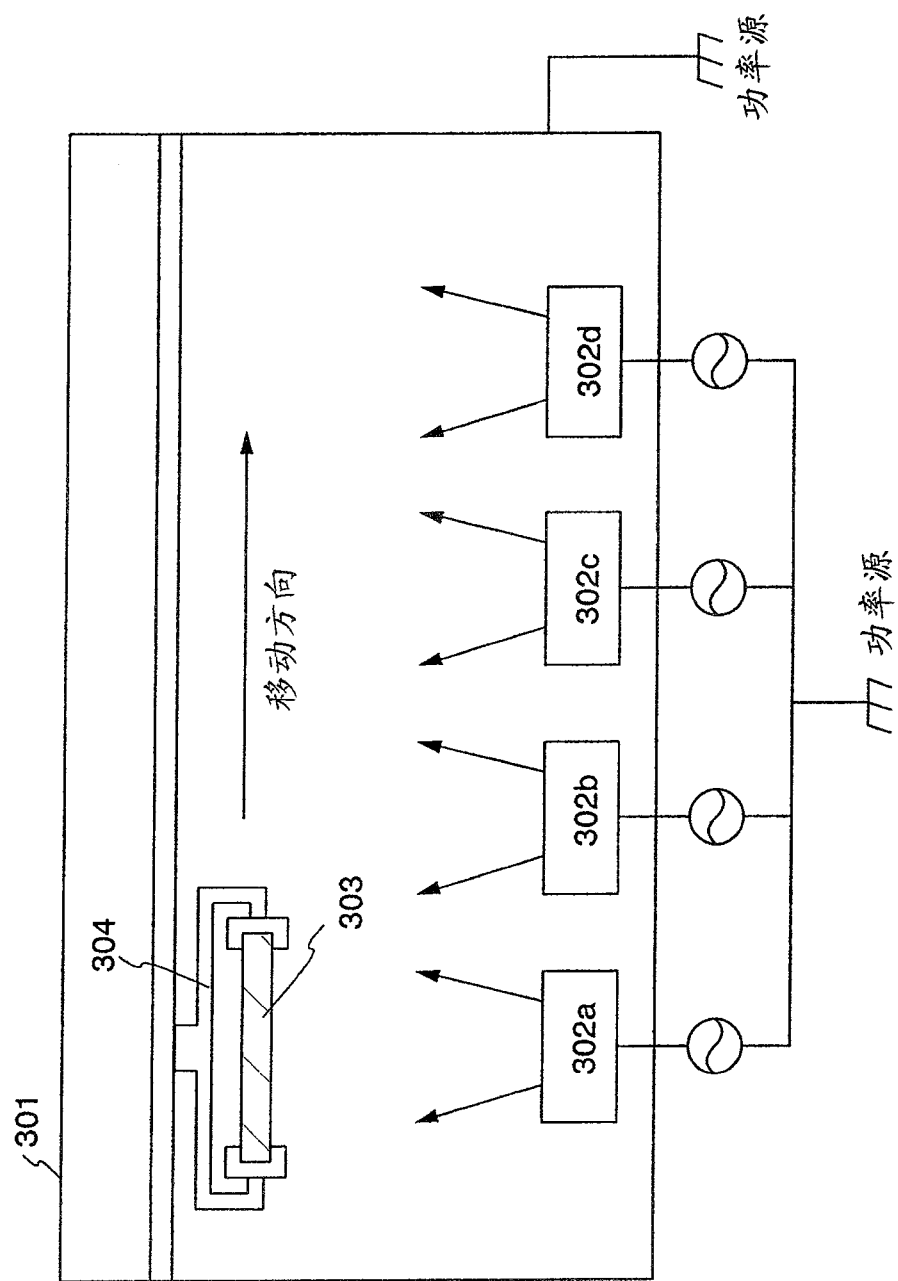


图 3

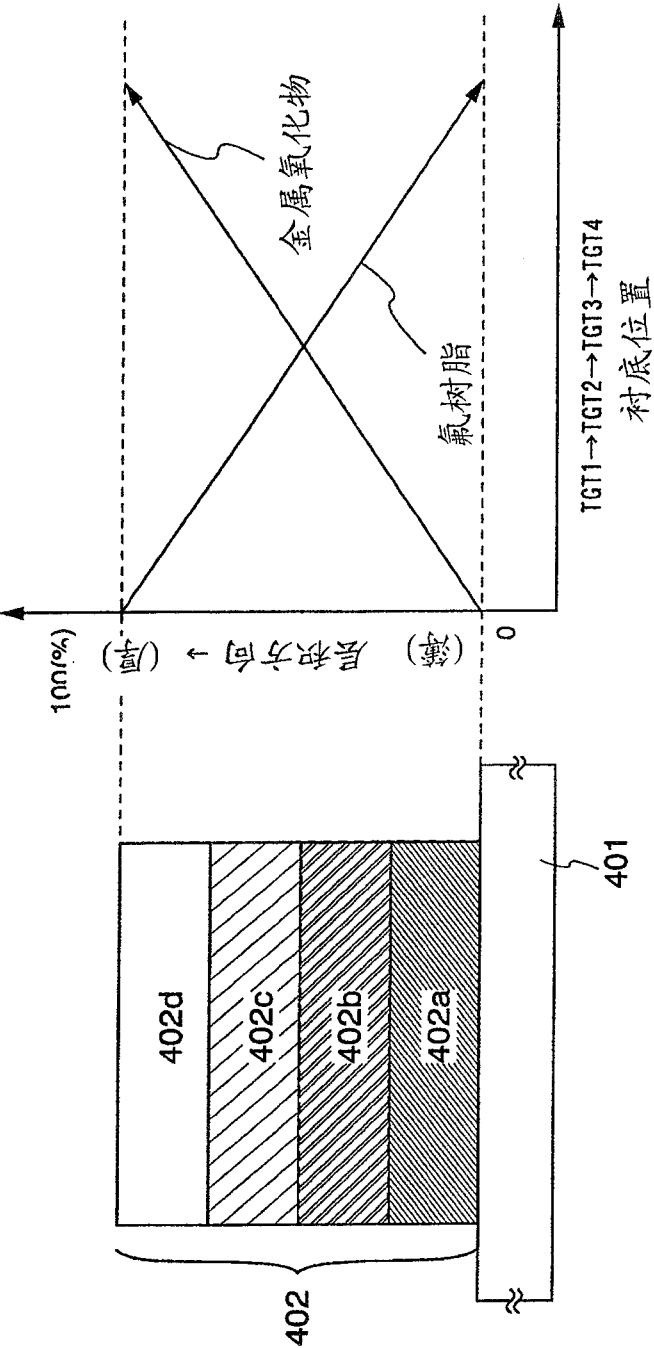


图 4A

图 4B

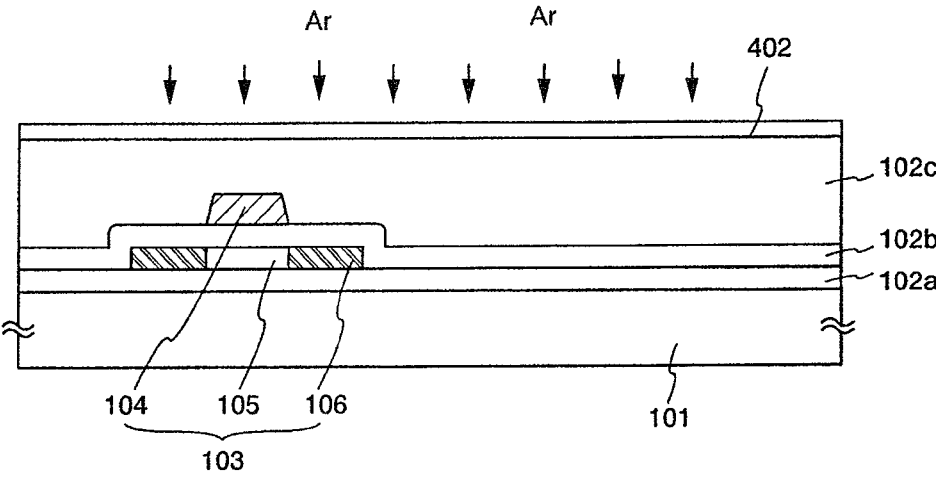


图 5A 表面处理

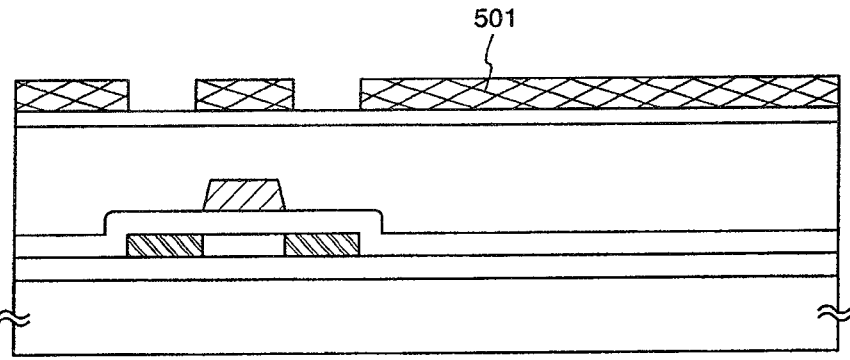


图 5B 形成抗蚀剂

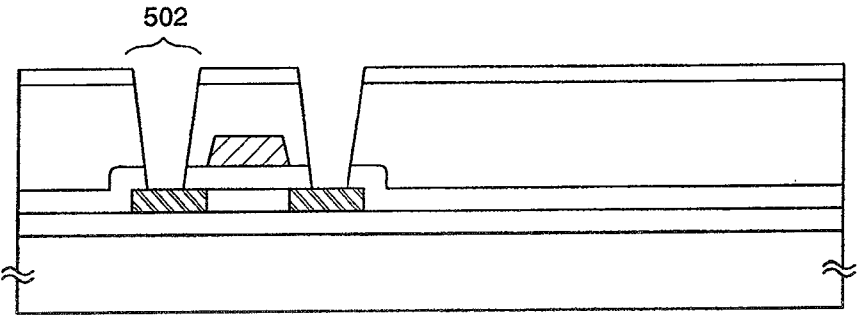
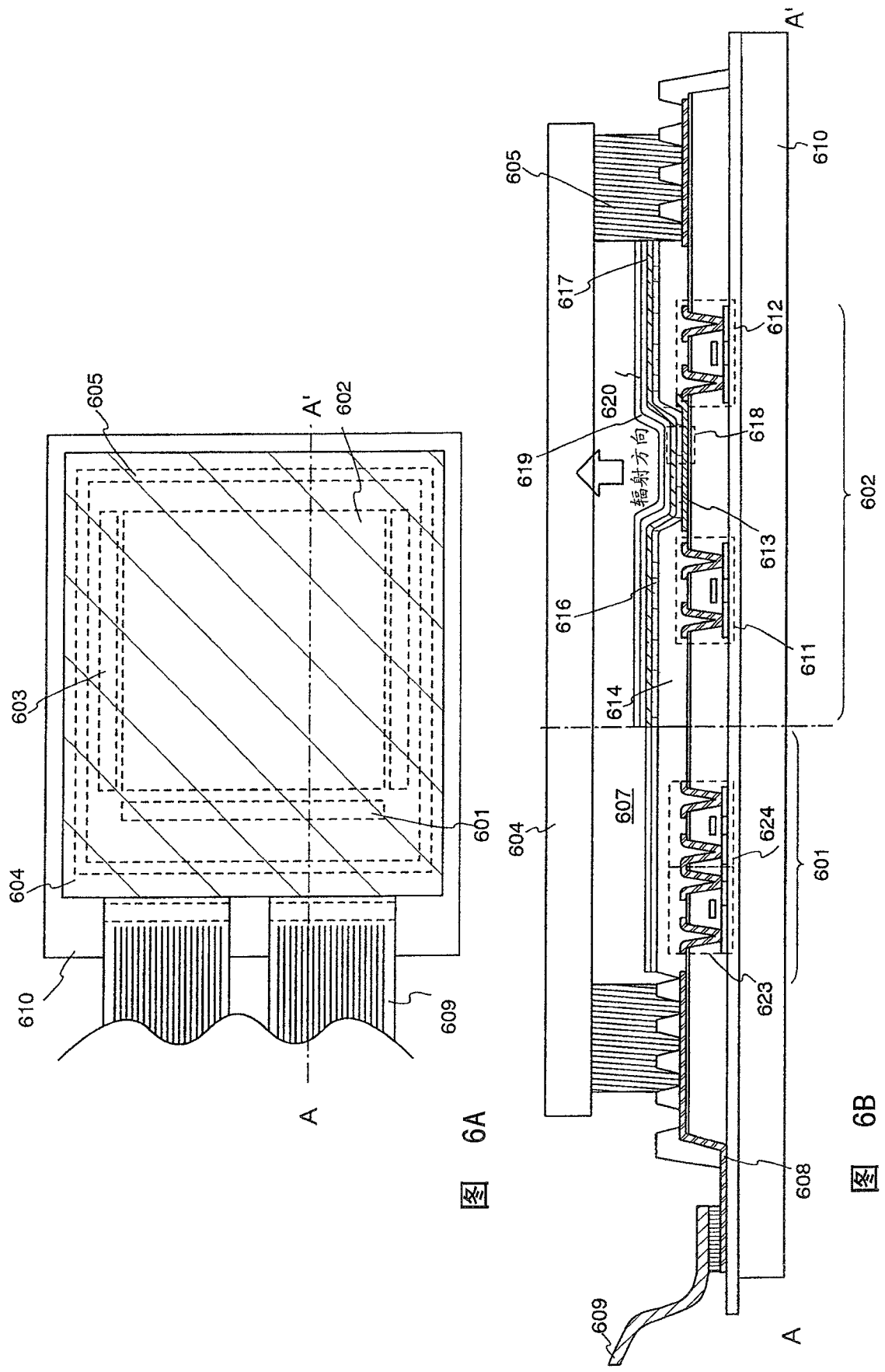


图 5C 蚀刻处理



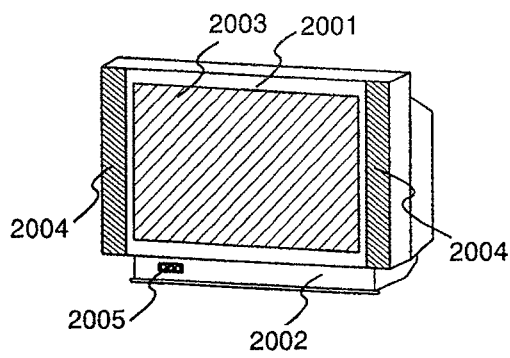


图 7A

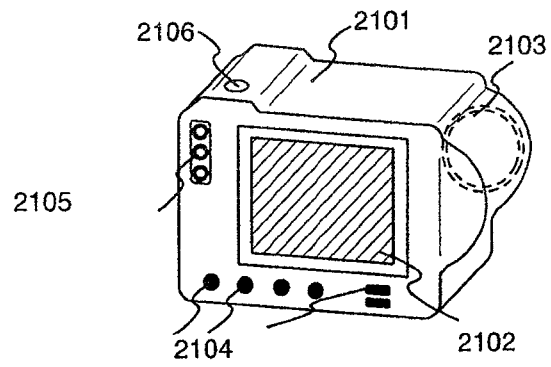


图 7B

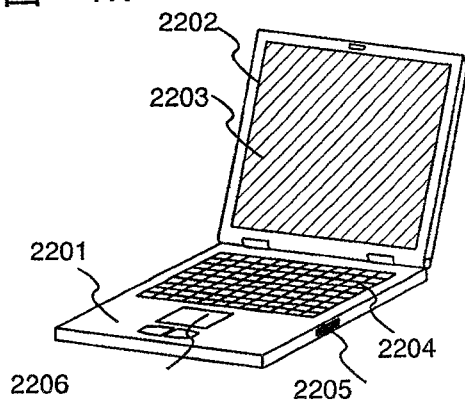


图 7C

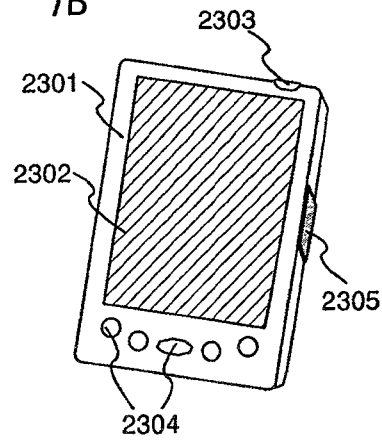


图 7D

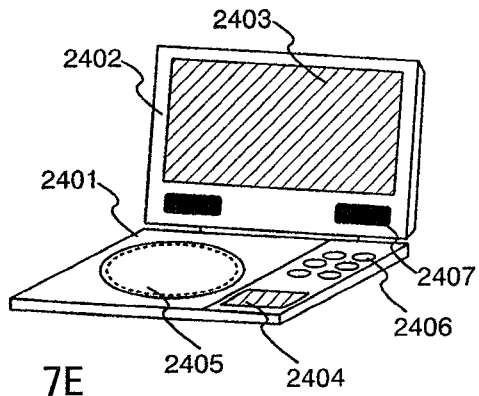


图 7E

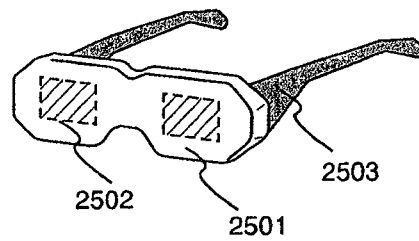


图 7F

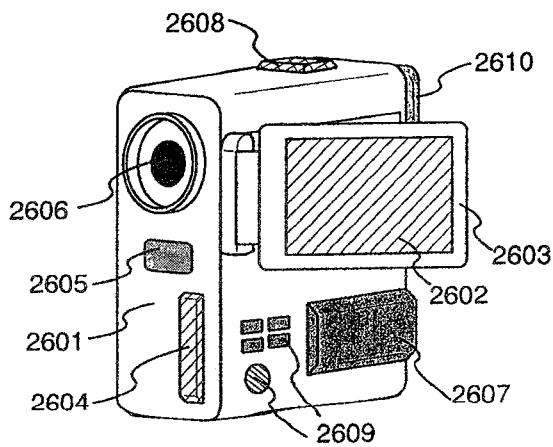


图 7G

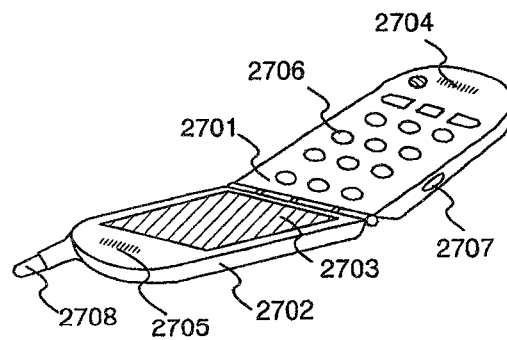


图 7H

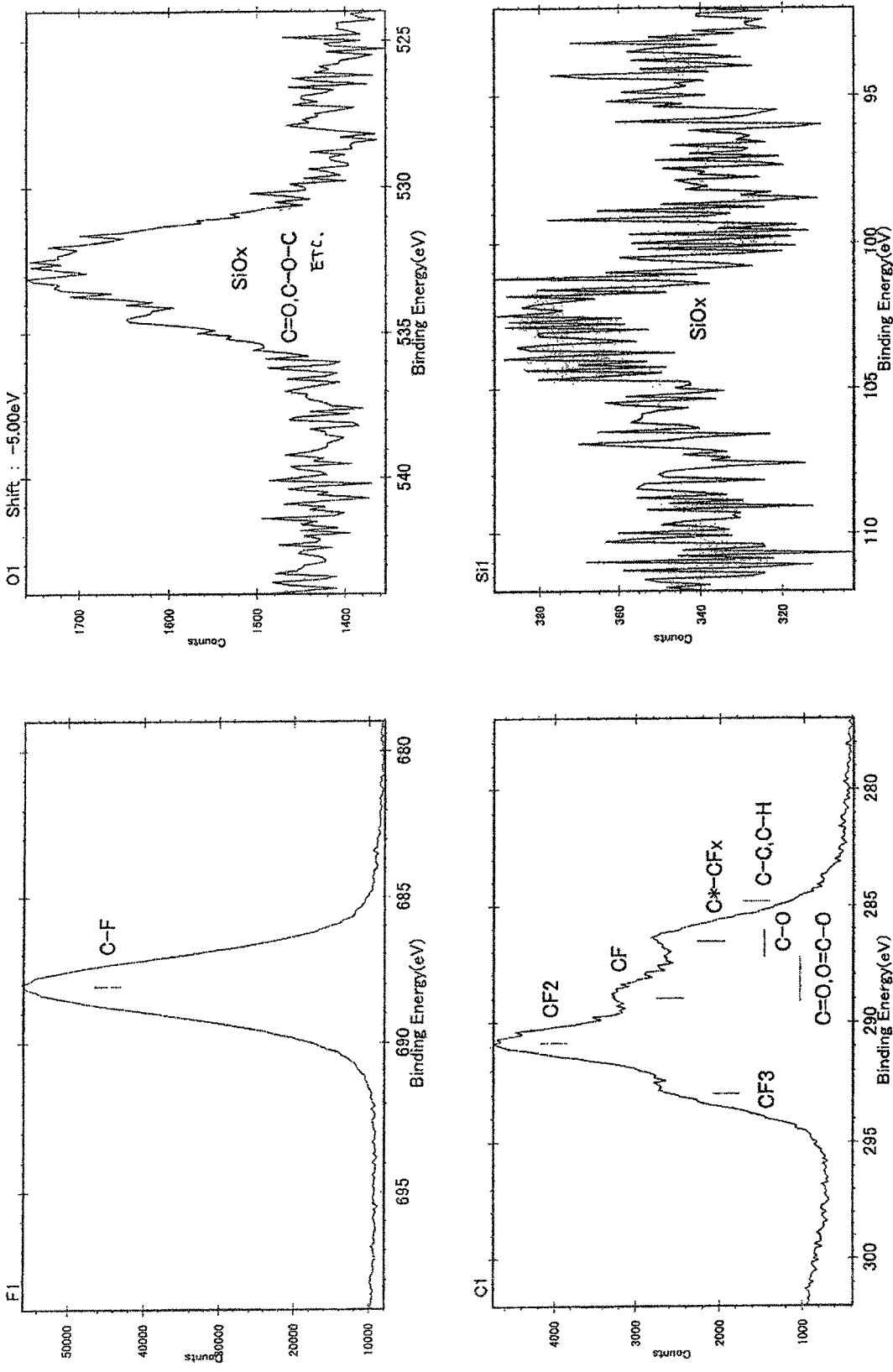


图 8

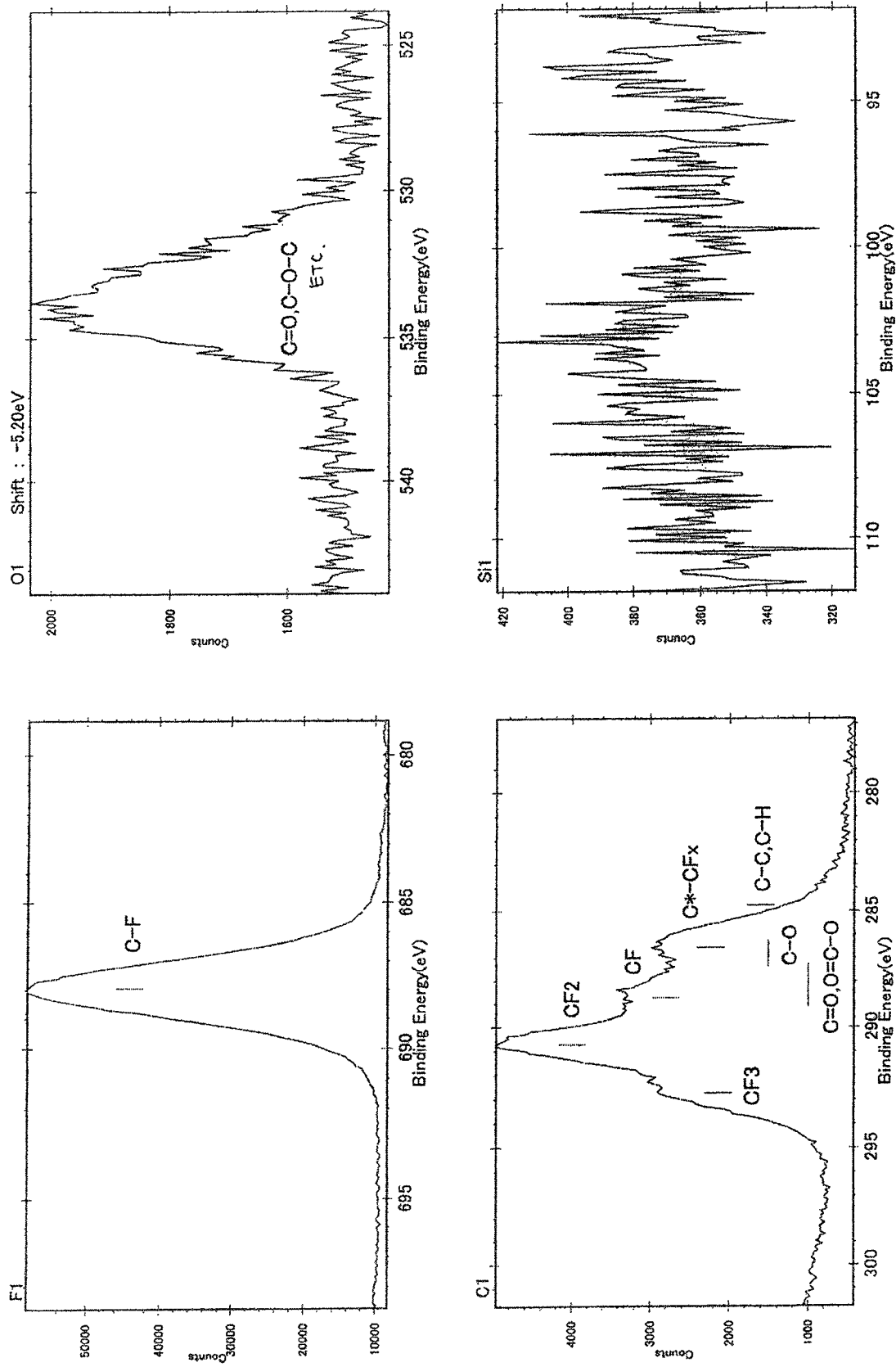
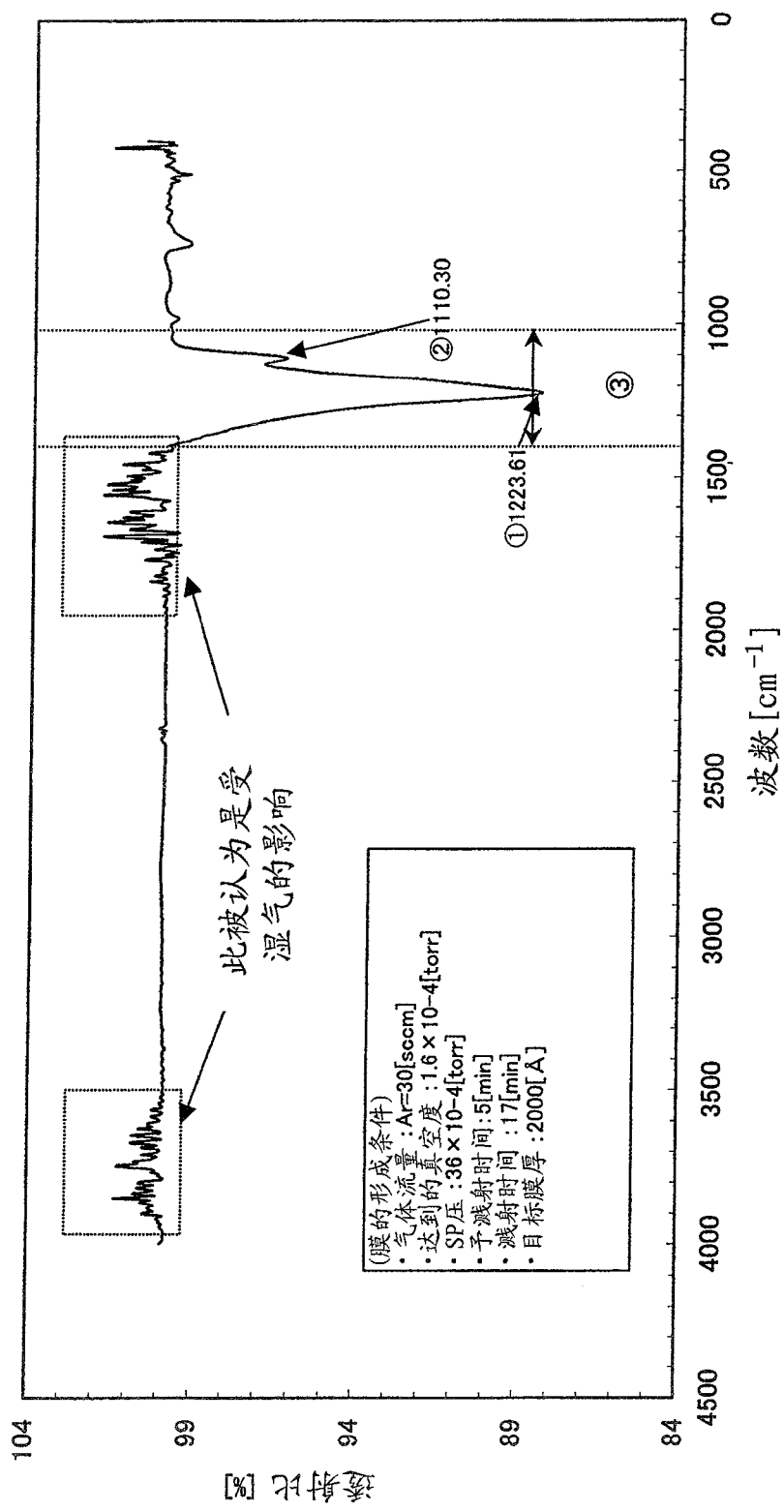


图 9



含有氟树脂的膜的FT-IR分析结果(批号1)

图 10