



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104733497 A

(43) 申请公布日 2015. 06. 24

(21) 申请号 201410795442. X

(22) 申请日 2014. 12. 18

(30) 优先权数据

2013-261378 2013. 12. 18 JP

(71) 申请人 东京毅力科创株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 里吉务 石田宽

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

H01L 51/56(2006. 01)

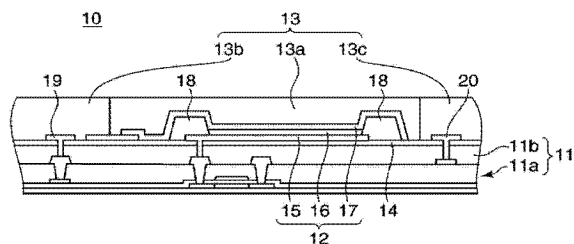
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54) 发明名称

有机 EL 元件构造和其制造方法以及发光面板

(57) 摘要

本发明提供一种能够防止由有机物致使发光部的有机化合物劣化的有机 EL 元件构造和其制造方法以及发光面板。有机 EL 元件构造 (10) 具有元件层叠部 (12), 该元件层叠部 (12) 由在元件驱动电路层 (11) 上依次层叠的阳极膜 (15)、含有有机化合物的发光部 (16) 及阴极膜 (17) 构成, 在元件驱动电路层 (11) 和元件层叠部 (12) 之间配置有密封膜 (14)。



1. 一种有机 EL 元件构造,其具有元件层叠部,该元件层叠部由在具有元件驱动电路的元件驱动电路层上依次层叠的第 1 电极、含有有机化合物的发光部及第 2 电极构成,其特征在于,

在所述元件驱动电路层和所述元件层叠部之间配置有密封膜。

2. 根据权利要求 1 所述的有机 EL 元件构造,其特征在于,

所述元件驱动电路层在所述元件驱动电路和所述元件层叠部之间还具有有机绝缘膜层。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的有机 EL 元件构造,其特征在于,

所述密封膜通过 ALD 法形成。

4. 根据权利要求 1 ~ 3 中任一项所述的有机 EL 元件构造,其特征在于,

该有机 EL 元件构造还具有将所述元件层叠部覆盖的另一密封膜。

5. 根据权利要求 1 ~ 4 中任一项所述的有机 EL 元件构造,其特征在于,

所述另一密封膜通过 ALD 法形成。

6. 根据权利要求 5 所述的有机 EL 元件构造,其特征在于,

所述另一密封膜在所述元件层叠部的周侧与所述密封膜相接合,而将该元件层叠部与其他所述元件层叠部分隔开。

7. 根据权利要求 5 所述的有机 EL 元件构造,其特征在于,

所述第 2 电极由包围所述发光部的槽截断,而相对于其他所述元件层叠部的所述第 2 电极独立。

8. 根据权利要求 7 所述的有机 EL 元件构造,其特征在于,

所述槽铅垂地形成。

9. 根据权利要求 7 所述的有机 EL 元件构造,其特征在于,

所述槽朝向下方形成倒锥形。

10. 根据权利要求 7 ~ 9 中任一项所述的有机 EL 元件构造,其特征在于,

一个所述元件层叠部构成一个子像素,所述槽包围单个所述子像素。

11. 根据权利要求 7 ~ 9 中任一项所述的有机 EL 元件构造,其特征在于,

一个所述元件层叠部构成一个子像素,所述槽包围多个所述子像素。

12. 根据权利要求 7 ~ 9 中任一项所述的有机 EL 元件构造,其特征在于,

在所述元件层叠部和所述另一密封膜之间还具有通过 ALD 法或者 MOCVD 法形成的透明导电膜。

13. 根据权利要求 1 ~ 12 中任一项所述的有机 EL 元件构造,其特征在于,

所述第 1 电极及所述第 2 电极隔着所述密封膜与所述元件驱动电路层相连接。

14. 一种有机 EL 元件构造的制造方法,其特征在于,

在元件驱动电路层上依次形成密封膜、第 1 电极、含有有机化合物的发光部及第 2 电极。

15. 根据权利要求 14 所述的有机 EL 元件构造的制造方法,其特征在于,

形成包围所述发光部的槽,通过蒸镀形成用于构成所述第 2 电极的导电膜。

16. 根据权利要求 15 所述的有机 EL 元件构造的制造方法,其特征在于,

在形成所述第 2 电极之后,以覆盖所述第 2 电极的方式通过 ALD 法形成另一密封膜。

17. 根据权利要求 16 所述的有机 EL 元件构造的制造方法, 其特征在于, 所述槽铅垂地形成。

18. 根据权利要求 16 所述的有机 EL 元件构造的制造方法, 其特征在于, 所述槽朝向下方形成成为倒锥形。

19. 一种发光面板, 其具有有机 EL 元件构造, 该有机 EL 元件构造具有元件层叠部, 该元件层叠部由在元件驱动电路层上依次层叠的第 1 电极、含有有机化合物的发光部及第 2 电极构成, 其特征在于,

在所述元件驱动电路层和所述元件层叠部之间配置有密封膜。

20. 根据权利要求 19 所述的发光面板, 其特征在于,

所述有机 EL 元件构造还具有将所述元件层叠部覆盖的另一密封膜, 所述另一密封膜在所述元件层叠部的周侧与所述密封膜相接合, 使该元件层叠部自其他所述元件层叠部分隔开。

21. 根据权利要求 19 所述的发光面板, 其特征在于,

在所述有机 EL 元件构造中, 所述第 2 电极由包围所述发光部的槽截断, 而相对于其他所述元件层叠部的所述第 2 电极独立。

22. 根据权利要求 19 所述的发光面板, 其特征在于,

在所述元件层叠部和所述另一密封膜之间还具有通过 ALD 法或者 MOCVD 法形成的透明导电膜。

有机 EL 元件构造和其制造方法以及发光面板

技术领域

[0001] 本发明涉及有机 EL 元件构造和其制造方法以及发光面板。

背景技术

[0002] 对于计算机、可移动设备的显示器,近年来,使用具有有机 EL(Organic Electro-Luminescence) 元件构造的显示器(以下,称作“有机 EL 显示器”)替代 LCD(Liquid Crystal Display:液晶显示器)。

[0003] 对于有机 EL 元件构造,被施加电压的发光部的有机化合物(二胺类等有机化合物)自身发光,因此不需要 LCD 所必需的背光,并且,有机 EL 元件构造对电压施加的发光响应速度快,因构造简单而呈现柔软性,所以有机 EL 显示器特别适合智能手机等可移动设备的显示器。

[0004] 但是,若有机 EL 元件构造的有机化合物吸湿,则会劣化,最严重时,会变得即使施加电压也不发光,因此有机 EL 元件构造需要将有机化合物构成的发光部相对于外界密封。因此,以往,采用利用玻璃将有机 EL 元件构造与外界隔离的玻璃密封、罐式密封等密封方法,但这些密封方法不适合薄膜化,并且存在水分从密封用玻璃和有机 EL 元件构造之间的粘接层进入这样的问题,还存在因为欠缺柔软性而难以应对挠性基板等问题。

[0005] 为了应对上述问题,替代玻璃密封、罐式密封等密封方法,使用如下方法:在有机 EL 元件构造中,利用密封膜将元件层叠部相对于气氛密封,其中,该元件层叠部由层叠于使用了 TFT 的元件驱动电路层之上的阳极、发光部、阴极构成。作为密封膜,可以使用能够通过 CVD 法形成的氮化硅(SiN)膜、氮氧化硅(SiON)膜等(例如,参照专利文献 1、2),但是 CVD 法成膜的覆盖率较低,因此在元件层叠部的各层、例如、作为最上层的阴极之上存在有微小的微粒的情况下,无法利用密封膜将该微粒完全覆盖,结果,密封膜的密封不完全,可能无法防止发光部的吸湿。

[0006] 因此,近年来,提出了利用覆盖率较高的 ALD(Atomic Layer Deposition:原子层沉积)法成膜形成密封膜(例如,参照专利文献 3)。采用 ALD 法,例如,在使三甲基铝(TMA)气体与 H_2O 、 O_3 等氧化剂、氧等离子体发生反应而形成氧化铝(Al_2O_3)膜时,利用不具有指向性地运动的 TMA 分子和氧化剂的分子,反复进行 TMA 分子向被成膜物的吸附和氧化,从而逐层沉积氧化铝的分子,因此能够与被成膜面的朝向无关地各向同性地形成非常薄的密封膜,例如,能够将存在于阴极之上的微小微粒的整个面完全覆盖。

[0007] 专利文献 1:日本特开 2010-129334 号公报

[0008] 专利文献 2:日本特开 2007-157374 号公报

[0009] 专利文献 3:日本特开 2013-97917 号公报

发明内容

[0010] 发明要解决的问题

[0011] 但是,阳极、发光部、阴极直接层叠于元件驱动电路层之上,因此,例如,有可能水

分、有机物透过元件驱动电路层的有机绝缘膜到达发光部,或者从有机绝缘膜放出的水分、有机物到达发光部,而使该发光部的有机化合物劣化。

[0012] 本发明的目的在于,提供一种能够防止由水分、有机物致使发光部的有机化合物劣化的有机 EL 元件构造和其制造方法以及发光面板。

[0013] 用于解决问题的方案

[0014] 为了达到所述目的,本发明提供一种有机 EL 元件构造,其具有元件层叠部,该元件层叠部由在具有元件驱动电路的元件驱动电路层上依次层叠的第 1 电极、含有有机化合物的发光部及第 2 电极构成,其特征在于,在所述元件驱动电路层和所述元件层叠部之间配置有密封膜。

[0015] 并且,为了达到所述目的,本发明提供一种有机 EL 元件构造的制造方法,其特征在于,在元件驱动电路层上依次形成密封膜、由第 1 电极、含有有机化合物的发光部及第 2 电极构成的元件层叠部。

[0016] 并且,为了达到所述目的,本发明提供一种发光面板,其具有有机 EL 元件构造,该有机 EL 元件构造具有元件层叠部,该元件层叠部由在元件驱动电路层上依次层叠的第 1 电极、含有有机化合物的发光部及第 2 电极构成,其特征在于,在所述元件驱动电路层和所述元件层叠部之间配置有密封膜。

[0017] 发明的效果

[0018] 采用本发明,有机 EL 元件构造具有元件层叠部,该元件层叠部由在元件驱动电路层上依次层叠的第 1 电极、含有有机化合物的发光部及第 2 电极构成,在元件驱动电路层和元件层叠部之间配置有密封膜,因此,密封膜能够防止从元件驱动电路层的有机绝缘膜放出的水分、有机物到达元件层叠部的发光部,结果,能够防止由有机物致使发光部的有机化合物劣化。

附图说明

[0019] 图 1 是概略地说明本发明的第 1 实施方式的有机 EL 元件构造的结构的剖视图。

[0020] 图 2 是表示图 1 中的发光部的层叠构造的局部放大剖视图。

[0021] 图 3 是概略地说明本发明的第 2 实施方式的有机 EL 元件构造的结构的剖视图。

[0022] 图 4 是概略地说明本发明的第 3 实施方式的有机 EL 元件构造的结构的剖视图。

[0023] 图 5 是表示图 4 的有机 EL 元件构造中的阴极膜及槽的配置的俯视图。

[0024] 图 6 是用于对形成图 4 的有机 EL 元件构造中的槽、阴极膜及密封薄膜进行说明的工序图。

[0025] 图 7 是用于说明图 4 的有机 EL 元件构造中的槽的第 1 变形例的剖视图。

[0026] 图 8 是用于说明图 4 的有机 EL 元件构造中的槽的第 2 变形例的剖视图。

[0027] 图 9 是用于对形成图 8 的槽以及在槽内部形成阴极膜和密封薄膜进行说明的工序图。

[0028] 图 10 是用于说明使用了图 4 的有机 EL 元件构造的发光面板的制造方法的工序图。

[0029] 图 11 是用于说明图 5 中的包围发光部的槽的变形例的俯视图。

[0030] 图 12 是用于概略地说明本发明的第 4 实施方式的有机 EL 元件构造的结构的剖视

图。

[0031] 图 13 是用于概略地说明在图 12 的有机 EL 元件构造的基础上省略了接触孔的变形例的结构的剖视图。

具体实施方式

[0032] 以下,参照附图说明本发明的实施方式。

[0033] 首先,说明本发明的第 1 实施方式的有机 EL 元件构造。本实施方式的有机 EL 元件构造在发光面板中配置有多个,通过使各有机 EL 元件构造单独发光,从而将该发光面板作为显示器、照明器具发挥作用。

[0034] 图 1 是概略地说明本实施方式的有机 EL 元件构造的结构的剖视图。

[0035] 在图 1 中,有机 EL 元件构造 10 具有:元件层叠部 12,其形成于元件驱动电路层 11 之上,元件驱动电路层 11 具有使用了 TFT 的元件驱动电路;密封部 13,其形成为覆盖该元件层叠部 12;以及密封膜 14,其配置于元件驱动电路层 11 及元件层叠部 12 之间,且形成为覆盖元件驱动电路层 11 的整个面。并且,元件驱动电路层 11 具有层叠于元件驱动电路 11a 之上的绝缘膜 11b,该绝缘膜 11b 能够采用例如有机绝缘膜。

[0036] 元件层叠部 12 包括从元件驱动电路层 11 侧起依次层叠的阳极膜 15(第 1 电极)、例如含有二胺类等有机化合物的发光部 16 以及阴极膜 17(第 2 电极),发光部 16 的有机化合物因从阳极膜 15、阴极膜 17 注入的空穴、电子的再结合而发光。

[0037] 阳极膜 15 例如由通过溅镀成膜法形成的 ITO 膜(氧化铟锡)的薄膜构成,阴极膜 17 是由通过框掩模蒸镀法(額縁マスク蒸着法)形成的功函数(仕事関数)较小、易于氧化的金属构成的薄膜,例如,由铝、银・镁合金等薄膜构成,发光部 16 由通过 FMM(Fine Metal Mask:精细金属掩模)蒸镀法形成的有机化合物的膜构成。发光部 16 的有机化合物被调整成能够发出红色、绿色、蓝色中任一种颜色的光,因此元件层叠部 12 能够发出红色、绿色、蓝色中任一种颜色的光。通常,将能够发出红色、绿色、蓝色中任一种颜色的光的一个元件层叠部 12 称作子像素,将由相邻配置的分别发出红色、绿色、蓝色的光的三个元件层叠部 12 构成的组称作像素。

[0038] 如图 2 所示,具体而言,发光部 16 包括从阳极膜 15 侧起依次形成的空穴注入层 16a、空穴输送层 16b、由有机化合物构成的发光层 16c、电子输送层 16d、电子注入层 16e。以往,有这样的情况:在一个发光部 16 中,空穴注入层 16a、空穴输送层 16b、电子输送层 16d、电子注入层 16e 中的任一者与其他发光部 16 共用,例如,在一个像素中,多个元件层叠部 12 的各发光部 16 的空穴注入层 16a、空穴输送层 16b、电子输送层 16d、电子注入层 16e 中的任一者共用,但是,在本实施方式中,一个发光部 16 与其他发光部 16 不共用空穴注入层 16a、空穴输送层 16b、电子输送层 16d、电子注入层 16e。另外,作为在一个像素中存在多个元件层叠部 12 的具体例子,能够列举出由红、绿、蓝这三个子像素构成一个像素的情况,以及由红、绿、蓝、白这四个子像素构成一个像素的情况等。

[0039] 元件层叠部 12 具有以包围发光部 16 的方式形成的、例如由树脂构成的堤坝状的堤(バンク)18。堤 18 用于限定发光部 16 的位置,并且在发光部 16 的周侧使阳极膜 15 及阴极膜 17 绝缘。

[0040] 密封部 13 例如由 CVD 氮化硅构成,密封部 13 中的将用于与形成在元件驱动电路

层 11 的 TFT 的栅电极（未图示）、源电极（未图示）相连接的栅连接电极 19、源连接电极 20 覆盖的部分 13b、13c 通过蚀刻去除而使栅连接电极 19、源连接电极 20 露出，密封部 13 中的将元件层叠部 12 覆盖的部分 13a 不去除，将元件层叠部 12 密封。

[0041] 从防止水分进入的观点出发，密封膜 14 的作为水分透过比例的指标的 WVTR(Water Vapor Transmission Rate) 良好，密封膜 14 由水分难以透过的材质构成，例如，密封膜 14 能够采用通过 CVD 法形成的 SiN 膜、通过 ALD 法形成的 Al_2O_3 膜。 Al_2O_3 具有难蚀刻性，因此，在密封膜 14 由 Al_2O_3 膜构成的情况下，在进行密封部 13b、13c 的蚀刻时，密封膜 14 能够作为蚀刻停止膜发挥作用。

[0042] 在有机 EL 元件构造 10 中，阳极膜 15、阴极膜 17 隔着密封膜 14 与元件驱动电路层 11 相连接，具体而言，阳极膜 15、阴极膜 17 具有贯穿密封膜 14 的部分，通过该部分与元件驱动电路层 11 相连接。

[0043] 在有机 EL 元件构造 10 中，在元件驱动电路层 11 之上依次形成密封膜 14、阳极膜 15、堤 18、发光部 16、阴极膜 17 及密封部 13。

[0044] 采用图 1 的有机 EL 元件构造 10，在元件驱动电路层 11 和元件层叠部 12 之间配置有密封膜 14，因此该密封膜 14 能够防止从元件驱动电路层 11 的有机绝缘膜 11b 放出的水分、有机物到达元件层叠部 12 的发光部 16，结果，能够防止由有机物致使发光部 16 的有机化合物劣化。

[0045] 对于图 1 的有机 EL 元件构造 10，在元件层叠部 12 中，从元件驱动电路层 11 侧起依次形成阳极膜 15、发光部 16 及阴极膜 17，但是也可以是从元件驱动电路层 11 侧起依次形成阴极膜 17、发光部 16 及阳极膜 15。

[0046] 另外，在图 1 的有机 EL 元件构造 10 中，密封膜 14 形成为覆盖元件驱动电路层 11 的整个面，但是也可以是在局部形成密封膜 14，例如，通过遮光掩模法（シャドーマスク法）仅在元件驱动电路层 11 和元件层叠部 12 之间形成密封膜 14。

[0047] 接着，说明本发明的第 2 实施方式的有机 EL 元件构造。

[0048] 本实施方式的结构、作用与前述第 1 实施方式基本相同，与前述第 1 实施方式的不同之处在于，不是利用由 CVD 氮化硅构成的密封部 13 而是利用由 ALD 法形成的密封薄膜来覆盖元件层叠部 12。因而，省略对重复的结构、作用的说明，以下对不同的结构、作用进行说明。

[0049] 图 3 是概略地说明本实施方式的有机 EL 元件构造的结构剖视图。

[0050] 在图 3 中，有机 EL 元件构造 21 具有：堤 18、22、23，其覆盖栅连接电极 19、源连接电极 20，例如由树脂构成；以及密封薄膜 24（另一密封膜），其覆盖元件层叠部 12、堤 18、22、23。密封薄膜 24 采用通过 ALD 法形成的 Al_2O_3 膜，该密封薄膜 24 将元件层叠部 12 密封。

[0051] 在有机 EL 元件构造 21 中，最终，通过蚀刻将覆盖栅连接电极 19、源连接电极 20 的密封薄膜 24、堤 22、23 去除。具体而言，利用氯系气体、例如氯气 (Cl_2)、氯化硼气体 (BCl_3) 等含氯 (Cl) 气体的等离子体蚀刻密封薄膜 24，利用氧气 (O_2)、氟系气体例如四氟化碳 (CF_4) 气体，或者它们的混合气体、或者含有氧 (O)、氟 (F) 的气体的等离子体蚀刻由于密封薄膜 24 被去除而露出的堤 22、23。

[0052] 采用图 3 的有机 EL 元件构造 21，密封薄膜 24 通过 ALD 法形成，由于 ALD 法的覆盖率较高，因此，即使元件层叠部 12 及其周边的构造的形状复杂，也能够利用密封薄膜 24 可

靠地进行覆盖,因而,能够可靠地密封元件层叠部 12。

[0053] 此外,在图 3 的有机 EL 元件构造 21 中,在栅电极 19 与密封薄膜 24 之间、源电极 20 与密封薄膜 24 之间设有堤 22、23,由于树脂的蚀刻控制性较高,在使栅电极 19、源电极 20 露出时,使用氟系气体蚀刻堤 22、23,因此能够选择性良好地对密封膜 14、栅电极 19、源电极 20 进行蚀刻,不必担心因过蚀刻而损伤栅电极 19、源电极 20。

[0054] 接着,说明本发明的第 3 实施方式的有机 EL 元件构造。

[0055] 本实施方式的结构、作用与前述第 2 实施方式基本相同,与前述第 2 实施方式的不同之处在于,在堤 18 的顶部形成有槽,该槽包围单个元件层叠部 12。因而,省略对重复的结构、作用的说明,以下对不同的结构、作用进行说明。

[0056] 图 4 是概略地说明本实施方式的有机 EL 元件构造的结构的剖视图,图 5 是表示图 4 的有机 EL 元件构造中的阴极膜及槽的配置的俯视图。

[0057] 在图 4 及图 5 中,在有机 EL 元件构造 26 的元件层叠部 12,在包围发光部 16 的堤 18 的顶部形成有槽 27,该槽 27 包围发光部 16。

[0058] 槽 27 具有与元件驱动电路层 11 垂直地延伸的矩形的截面形状。有机 EL 元件构造 26 也是阴极膜 17(构成第 2 电极的导电膜)通过框掩模蒸镀法形成,因此,基本上阴极膜 17 不仅覆盖一个元件层叠部 12 还覆盖与该一个元件层叠部 12 相邻的多个其他元件层叠部 12,由于利用框掩模蒸镀法形成膜具有各向异性,在本实施方式中,具有仅在垂直于元件驱动电路层 11 的方向上膜的厚度增加的各向异性,因此,在槽 27 的侧面没有形成阴极膜 17。因此,槽 27 的底部的阴极膜 17 与堤 18 的顶部的阴极膜 17 之间是断开的。即,槽 27 以包围单个发光部 16 的方式截断阴极膜 17。具体而言,由于槽 27,一个元件层叠部 12 的阴极膜 17 相对于其他元件层叠部 12 的阴极膜 17 被截断,而相对于其他元件层叠部 12 的阴极膜 17 独立。换言之,槽 27 以子像素为单位将阴极膜 17 截断,使一个子像素的阴极膜 17 相对于其他子像素的阴极膜 17 独立。

[0059] 另一方面,由于密封薄膜 24 通过覆盖率较高的 ALD 法形成,因此不仅在槽 27 的底面形成有密封薄膜 24,在侧面也形成有密封薄膜 24,密封薄膜 24 不仅覆盖阴极膜 17,还覆盖槽 27 的没有被阴极膜 17 覆盖的侧面。即,密封薄膜 24 将有机 EL 元件构造 26 的露出部分全部覆盖。

[0060] 并且,如图 4 所示,在元件驱动电路层 11 内配置由栅极 28、漏极 29、源极 30 及沟道 31 构成的 TFT32,漏极 29 经由插头 33 与阳极膜 15 相连接。并且,阴极膜 17 沿着形成在堤 18 的锥孔 34 的侧面朝向元件驱动电路层 11 下落,经由导电膜 35 及插头 36 与元件驱动电路层 11 内的布线 37 相连接。

[0061] 图 6 是用于对形成图 4 的有机 EL 元件构造中的槽、阴极膜及密封薄膜进行说明的工序图。

[0062] 首先,利用蚀刻将元件驱动电路层 11 的一部分去除,以使插头 33、36 的顶部露出,以覆盖插头 36 的顶部、插头 33 的顶部方式通过溅镀成膜法形成导电膜 35、阳极膜 15,之后,以露出导电膜 35、阳极膜 15 的平坦部的方式形成堤 18。此时,堤 18 的开口部(锥孔 34、阳极膜 15 上的空间 38)呈锥形(图 6 的(A))。

[0063] 接着,通过蚀刻在堤 18 的顶部形成槽 27。该情况下,利用各向异性较强的蚀刻沿垂直于元件驱动电路层 11 的方向开设槽 27(图 6 的(B))。此外,在本实施方式中,在开设

槽 27 时,在该槽 27 到达密封膜 14 之前停止蚀刻,但是在密封膜 14 由通过 ALD 法形成的 Al_2O_3 的薄膜构成的情况下,也可以是,继续进行蚀刻直到槽 27 到达密封膜 14 为止,将密封膜 14 用作蚀刻停止膜来控制槽 27 的深度。

[0064] 接着,利用 FMM 蒸镀法在阳极膜 15 上的空间 38 形成发光部 16,之后,通过框掩模蒸镀法在整个面上形成阴极膜 17。该情况下,如所述那样,阴极膜 17 的形成具有各向异性,仅在垂直于元件驱动电路层 11 的方向上阴极膜 17 的厚度增加,因此,对于槽 27,在槽 27 的侧面没有形成阴极膜 17,仅在槽 27 的底部形成阴极膜 17。另一方面,由于锥孔 34 的侧面与元件驱动电路层 11 不垂直,因此在锥孔 34 的侧面形成有阴极膜 17(图 6 的 (C))。

[0065] 接着,利用 ALD 法在阴极膜 17 上在整个面的范围内都形成由 Al_2O_3 构成的密封薄膜 24,该情况下,如所述那样,不仅在槽 27 的底面形成有密封薄膜 24,在侧面也形成有密封薄膜 24,当然,在锥孔 34 的侧面也形成有密封薄膜 24。结果,密封薄膜 24 将有机 EL 元件构造 26 的露出部分全部覆盖(图 6 的 (D))。

[0066] 采用图 4 的有机 EL 元件构造 26,通过将单个元件层叠部 12 的发光部 16 包围的槽 27 使阴极膜 17 被截断而相对于其他元件层叠部 12 的阴极膜 17 独立,因此,即使一个元件层叠部 12 发生密封膜 24 的密封不良或者因什么原因发生水分、氧、有机物的进入而导致发生污染,也能够防止造成污染扩散到其他元件层叠部 12 等这样的影响。并且,由于槽 27 而有有机 EL 元件构造 26 的刚性降低,因此配置有多个该有机 EL 元件构造 26 的发光面板的柔软性能够得到提高。

[0067] 在图 4 的有机 EL 元件构造 26 中,包围元件层叠部 12 的槽 27 与元件驱动电路层 11 垂直地形成,因此通过框掩模蒸镀法形成的阴极膜 17 在槽 27 的侧面没有形成,而通过 ALD 法形成的密封薄膜 24 在槽 27 的侧面也有形成。结果,在有机 EL 元件构造 26 中,能够同时实现阴极膜 17 的截断和元件层叠部 12 的密封。

[0068] 在所述的图 4 的有机 EL 元件构造 26 中,槽 27 垂直于元件驱动电路层 11,但是,对于形成于堤 18 的包围发光部 16 的槽,只要是阴极膜 17 在该槽的内部不连续的槽即可,也可以是,例如,如图 7 所示,在堤 18 的顶部形成朝向图中下方的倒锥形的槽 39,或者如图 8 所示,在堤 18 的顶部形成下述这样的锥形的槽 40:利用堤 18 的檐部将倾斜的侧面遮盖,从图中上方看不到该侧面。

[0069] 例如,在图 7 的有机 EL 元件构造中,通过使槽 39 的截面形状为倒锥形,能够利用密封膜 24 和密封膜 14 包围单个像素。另外,对于在图 4 的有机 EL 元件构造 26 的铅垂状的槽 27,也是通过由 WVTR 良好的氮化硅形成堤 18,从而能够利用 WVTR 良好、即水分难以透过的膜包围单个像素。

[0070] 如所述那样,在通过框掩模蒸镀法在整个面上形成阴极膜 17 时,阴极膜 17 的厚度仅在垂直于元件驱动电路层 11 的方向上增加,因此,对于槽 39、槽 40 也是仅在朝向图中上方露出的底面的局部形成有阴极膜 17。另一方面,通过 ALD 法在阴极膜 17 上的整个面的范围内都形成由 Al_2O_3 构成的密封薄膜 24 时,不仅在槽 39、槽 40 的底面形成有密封薄膜 24,在其侧面也形成有密封薄膜 24。结果,能够同时实现阴极膜 17 的截断和元件层叠部 12 的密封。

[0071] 图 9 是用于对形成图 8 的槽以及在槽内部形成阴极膜和密封薄膜进行说明的工序图。

[0072] 首先,在堤 18 之上形成光致抗蚀剂膜 42,该光致抗蚀剂膜 42 在与要形成槽 40 的位置相应的位置具有开口部 41。此时,堤 18 具有双层构造,包括由比较容易被蚀刻的树脂或氮化硅构成的下层 18a 和由比较难以被蚀刻的树脂或氮化硅构成的上层 18b(图 9 的 (A))。

[0073] 接着,将光致抗蚀剂膜 42 用作掩模,利用各向同性强的蚀刻去除堤 18 的在开口部 41 处露出的部分,形成槽 40。此时,堤 18 的上层 18a 的去除(蚀刻)进行得比上层 18b 的去除快,因此在去除进行得快的下层 18a 形成锥形的槽 40,去除进行得慢的上层 18b 构成悬于槽 40 的檐部 18c。堤 18 的蚀刻继续进行直到槽 40 到达密封膜 14(图 9 的 (B)),在密封膜 14 由通过 ALD 法形成的 Al_2O_3 膜构成的情况下,该密封膜 14 作为蚀刻停止膜发挥作用,在槽 40 到达密封膜 14 后,该槽 40 向图中下方的扩展停止。

[0074] 接着,在去除了光致抗蚀剂膜 42 后,通过框掩模蒸镀法在整个面上形成阴极膜 17,如所述那样,阴极膜 17 的形成具有各向异性,阴极膜 17 的厚度仅在垂直于元件驱动电路层 11 的方向上增加,因此,在槽 40 的内部,仅在底部的没有被檐部 18c 遮盖的部分形成有阴极膜 17(图 9 的 (C))。

[0075] 接着,通过覆盖率良好的 ALD 法形成由 Al_2O_3 构成的密封薄膜 24,不仅在槽 40 的底面,在槽 40 的侧面也被密封薄膜 24 覆盖(图 9 的 (D))。

[0076] 另外,槽 40 只要能够使阴极膜 17 被截断即可,也可以是如图 9 的 (E) 所示那样没有到达密封膜 14(图 9 的 (E))。

[0077] 将多个所述有机 EL 元件构造 10、21、26 配置于基板上,从而能够构成发光面板,例如,如图 10 的 (A) 所示,也可以是在玻璃基板 43 之上配置多个有机 EL 元件构造 26 而构成发光面板 44,或者也可以是,首先,如图 10 的 (B) 所示,在玻璃基板 45 上形成具有柔软性的树脂基板 46,在该树脂基板 46 上配置多个有机 EL 元件构造 26,之后,如图 10 的 (C) 所示,除去玻璃基板 45,从而构成发光面板 47。该情况下,通过树脂基板 46 的柔软性及因有机 EL 元件构造 26 的槽 27 所具有的柔软性的协同效果,能够提高发光面板 47 的柔软性。并且,在发光面板 47 中,虽然从树脂基板 46 会生成水、氧、有机物(参照图中的空白箭头)或者水、氧、有机物会从外部透过树脂基板 46,但是密封膜 14 阻止水、氧、有机物进入元件层叠部 12,因此能够防止发光部 16 劣化。

[0078] 接着,说明本发明的第 4 实施方式的有机 EL 元件构造。

[0079] 图 12 是概略地说明本实施方式的有机 EL 元件构造的结构剖视图。本实施方式的结构、作用与所述第 3 实施方式基本相同,与所述第 3 实施方式的不同之处在于,利用 ALD 法在密封薄膜 24 之下的整个面的范围内都形成透明导电膜 48。因而,省略对重复的结构、作用的说明,以下对不同的结构、作用进行说明。

[0080] 在所述第 1 实施方式~第 3 实施方式中,以各子像素被分开涂成红色、绿色、蓝色各颜色为前提,因此各元件层叠部 12 需要进行区分,区分的结果是,能够从下层侧对各元件层叠部 12 的阴极电极(阴极膜 17)进行连接。而在本实施方式中,各子像素没有分开涂色,因此在元件层叠部,在阴极电极之下必然存在 OLED 层,而难以从下层侧对阴极电极进行连接。

[0081] 为了应对该问题,在本实施方式中,如图 12 所示,通过 ALD 法在密封薄膜 24 之下的整个面的范围内都形成透明导电膜 48。由此,能够实现阴极电极(阴极膜 17)的整个面

与透明导电膜 48 相连接。并且,在本实施方式中,阴极膜 17 自身也进行区分,因此与所述第 1 实施方式~第 3 实施方式相同,本实施方式也能够发挥本发明的效果。

[0082] 本实施方式特别适用于不分开涂成红色、绿色、蓝色的白色 OLED,白色 OLED 不需要分开涂成红色、绿色、蓝色,因此,能够采用框蒸镀法形成发光部 16,而不采用 FMM 蒸镀法,能够实现形成工序简单化。透明导电膜 48 例如能够使用 IZO。为了形成本实施方式所应用的有机 EL 元件构造,在第 3 实施方式的有机 EL 元件构造 26 的形成方法中的图 6 的 (C) 的工序之后,通过 ALD 法、MOCVD 法在整个面上形成透明导电膜 48,之后,与图 6 的 (D) 的工序同样地形成密封薄膜 24 即可。

[0083] 在本实施方式中,如图 12 所示,通过接触孔 49 将透明导电膜 48 经由阳极膜 15 与元件驱动电路 11a 相连接。并且,如图 13 所示,若利用槽 51 将透明导电膜 48 经由阳极膜 15 与元件驱动电路 11a 相连接,则能够省略接触孔 49。

[0084] 以上,利用所述各实施方式说明了本发明,但是本发明不限于所述各实施方式。

[0085] 另外,在所述第 3 实施方式中,在有机 EL 元件构造 26 中,槽 27 包围单个发光部 16,将阴极膜 17 以子像素为单位截断,但是,槽 27 包围的发光部的数量不限于一个,例如,如图 11 所示,也可以是槽 27 包围三个发光部 16,在三个发光部 16 的有机化合物发出红色、绿色、蓝色中的任一种颜色的光的情况下,包围该三个发光部 16 的槽 27 将阴极膜 17 以像素为单位截断。

[0086] 另外,槽 27 包围的发光部 16 的数量不限于三个,根据用途,在显示两种颜色的组合的情况下,发光部 16 的数量也可以是两个,另外,为了对三色组合进行颜色校正,发光部 16 的数量也可以是四个以上。

[0087] 附图标记说明

[0088] 10、21、26、有机 EL 元件构造;11、元件驱动电路层;12、元件层叠部;14、密封膜;15、阳极膜;16、发光部;17、阴极膜;24、密封薄膜;27、39、40、槽。

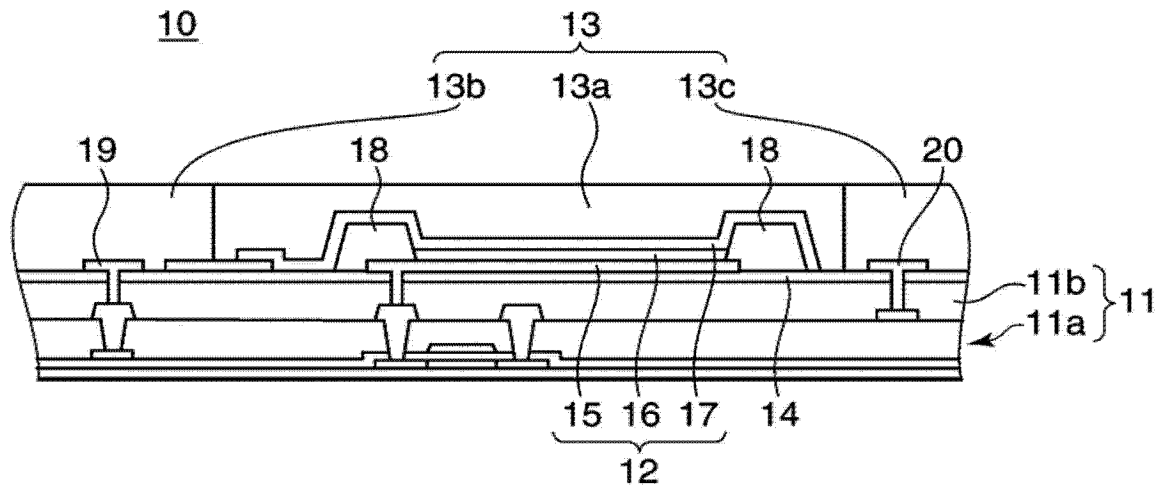


图 1

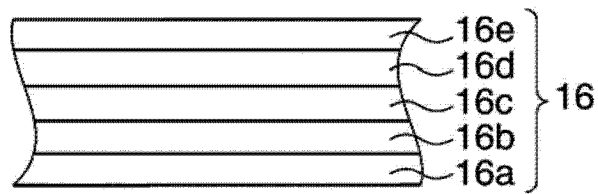


图 2

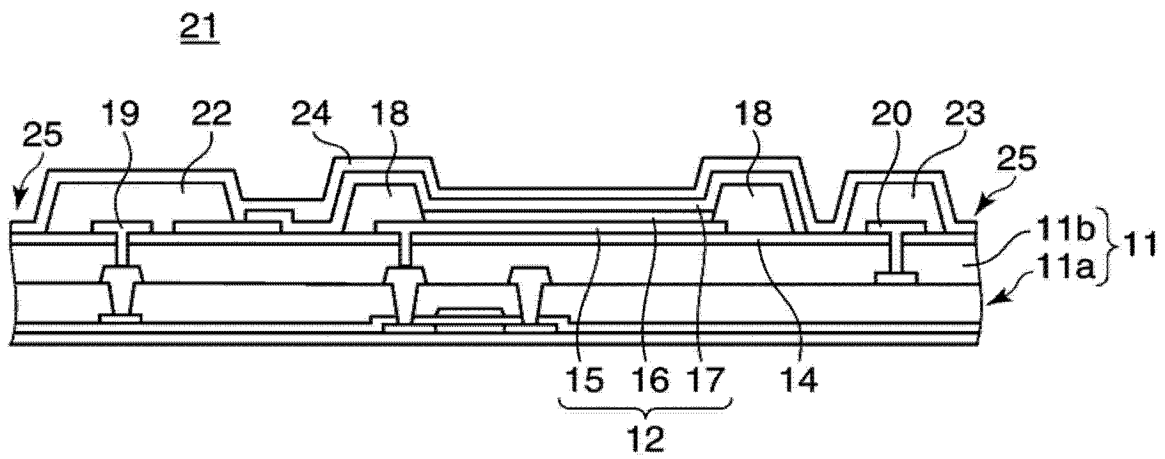


图 3

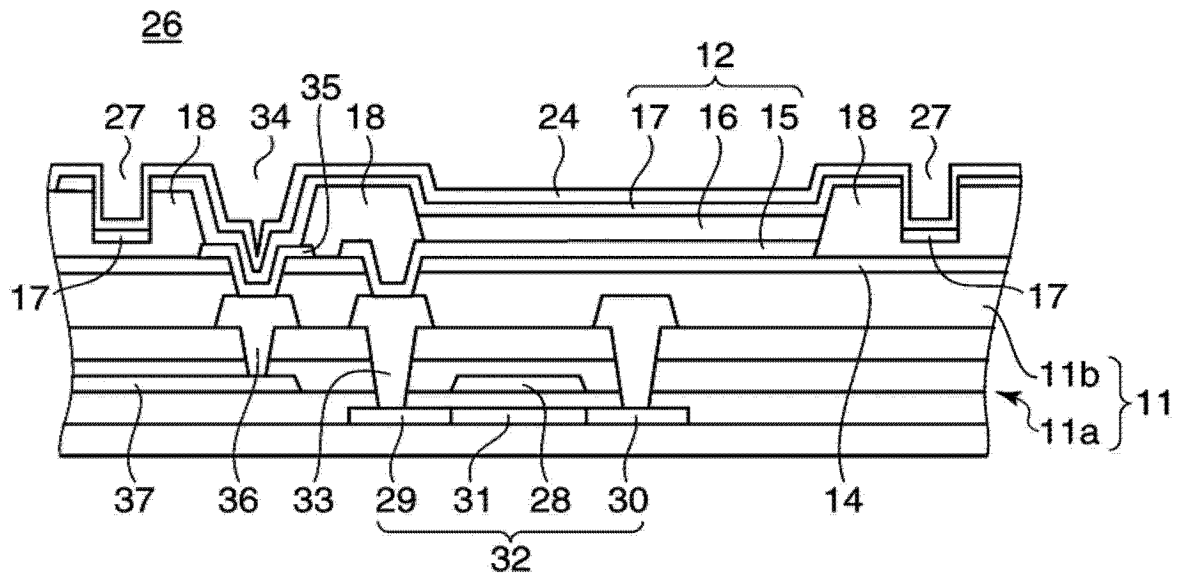


图 4

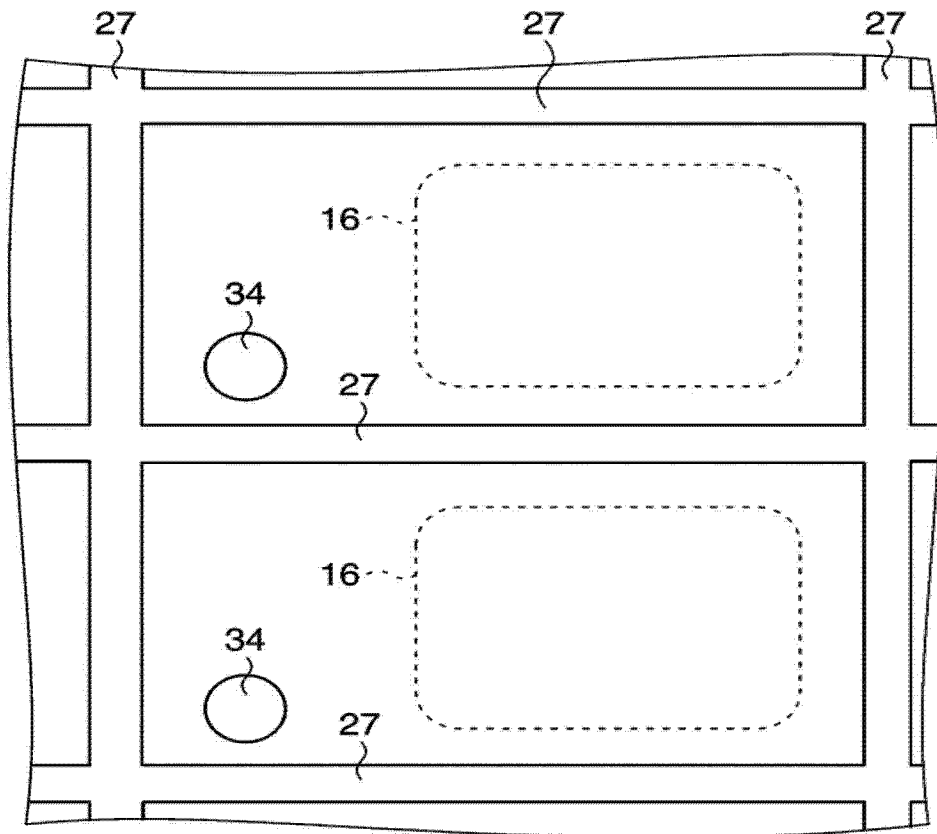


图 5

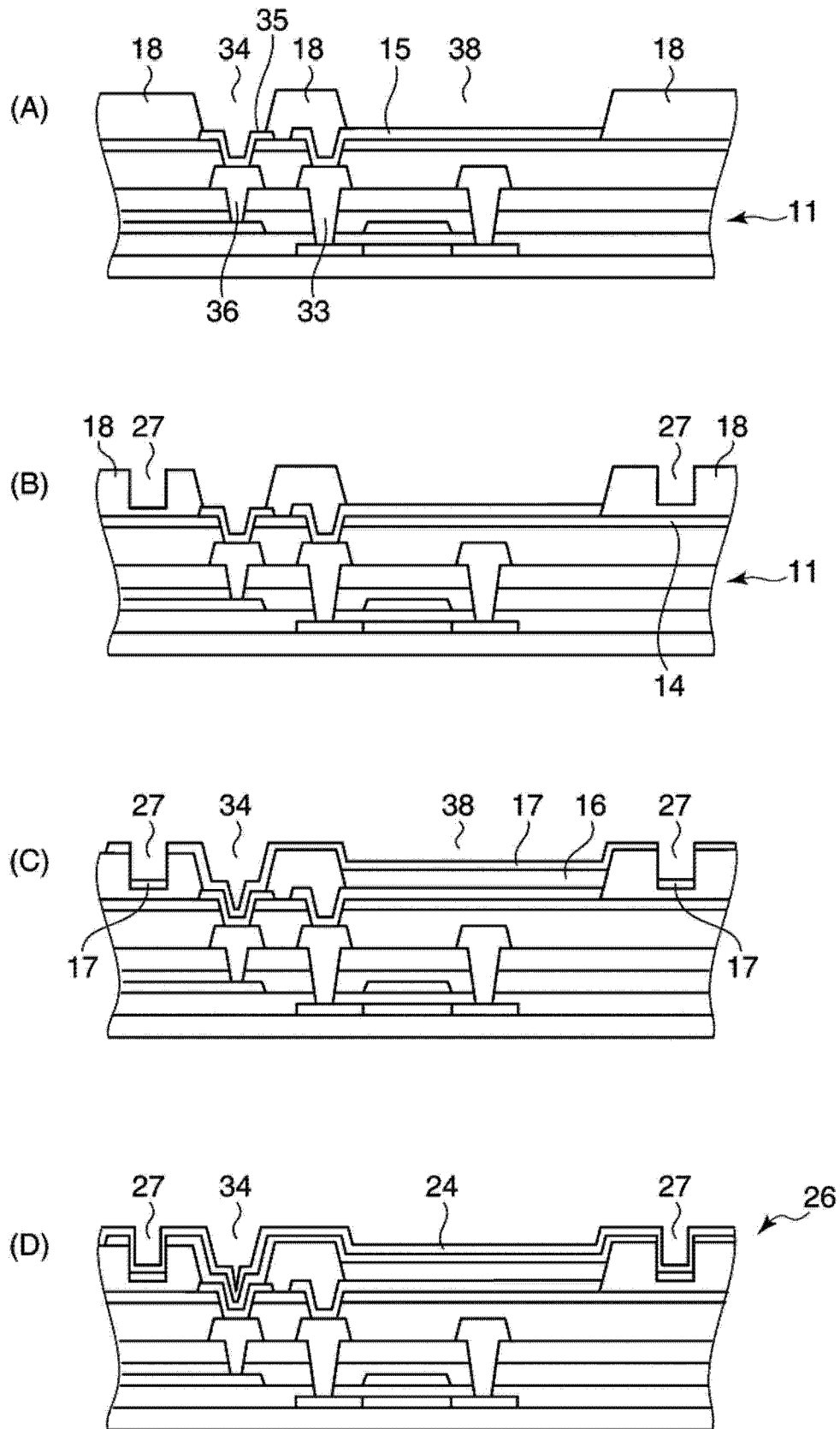


图 6

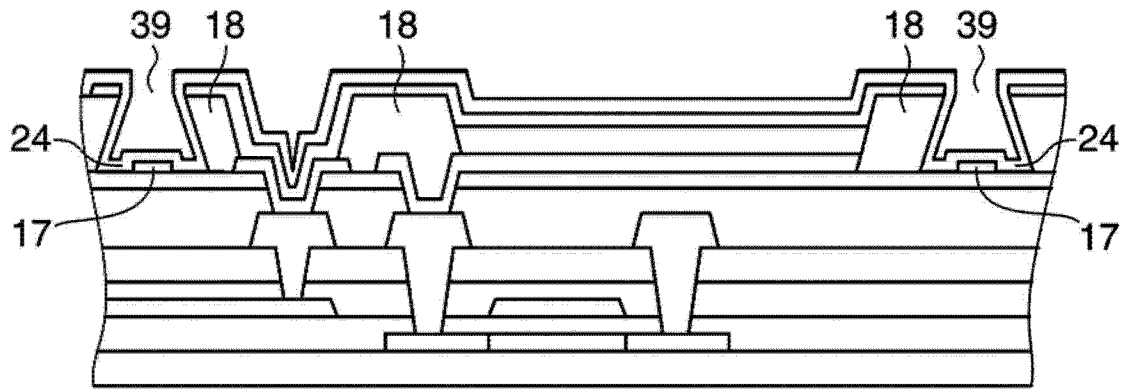


图 7

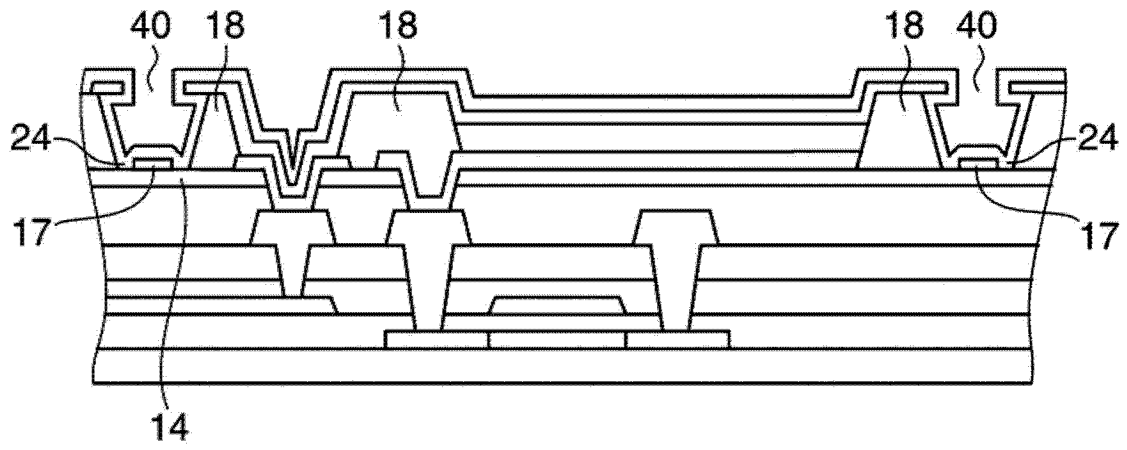


图 8

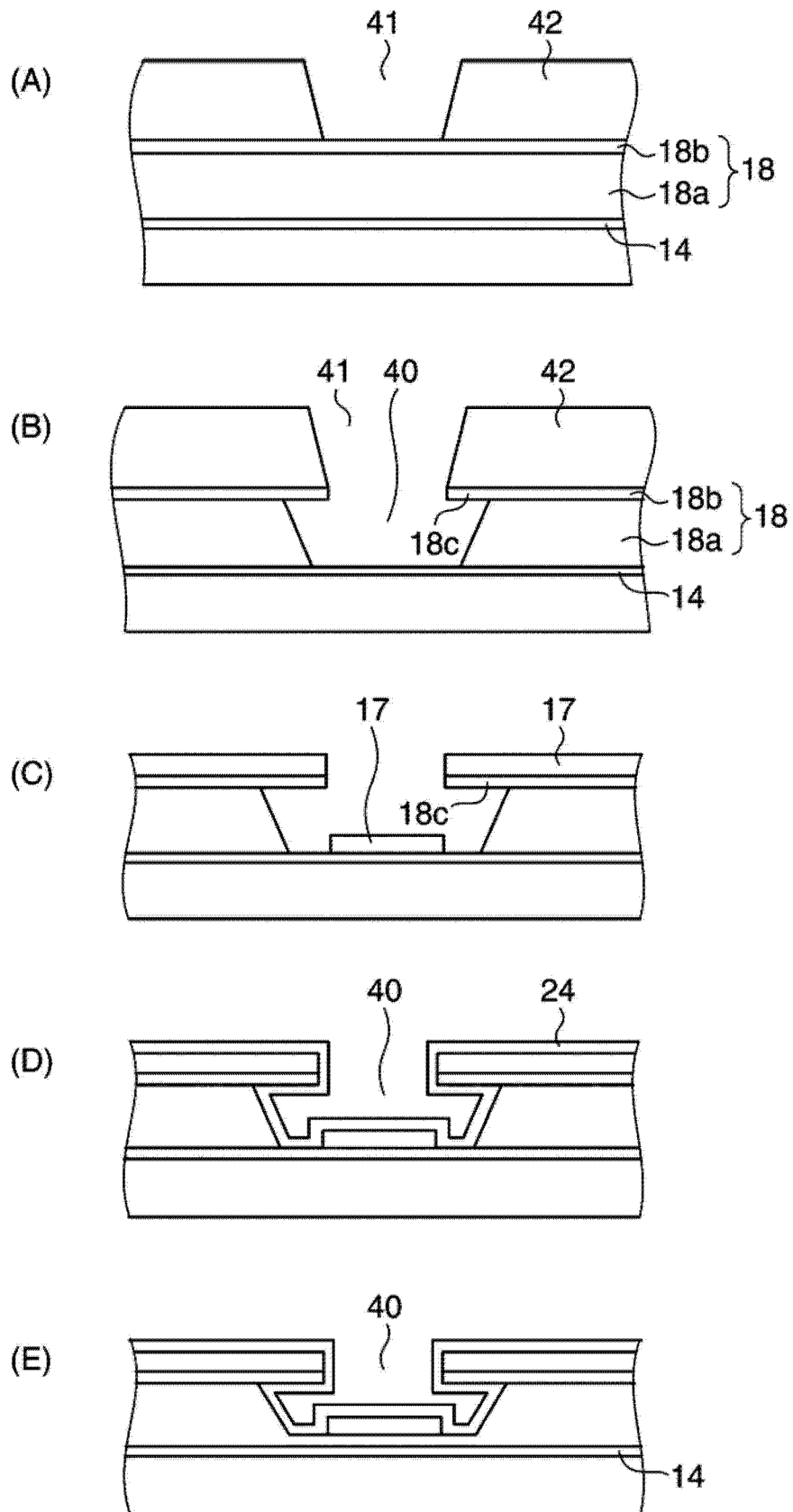


图 9

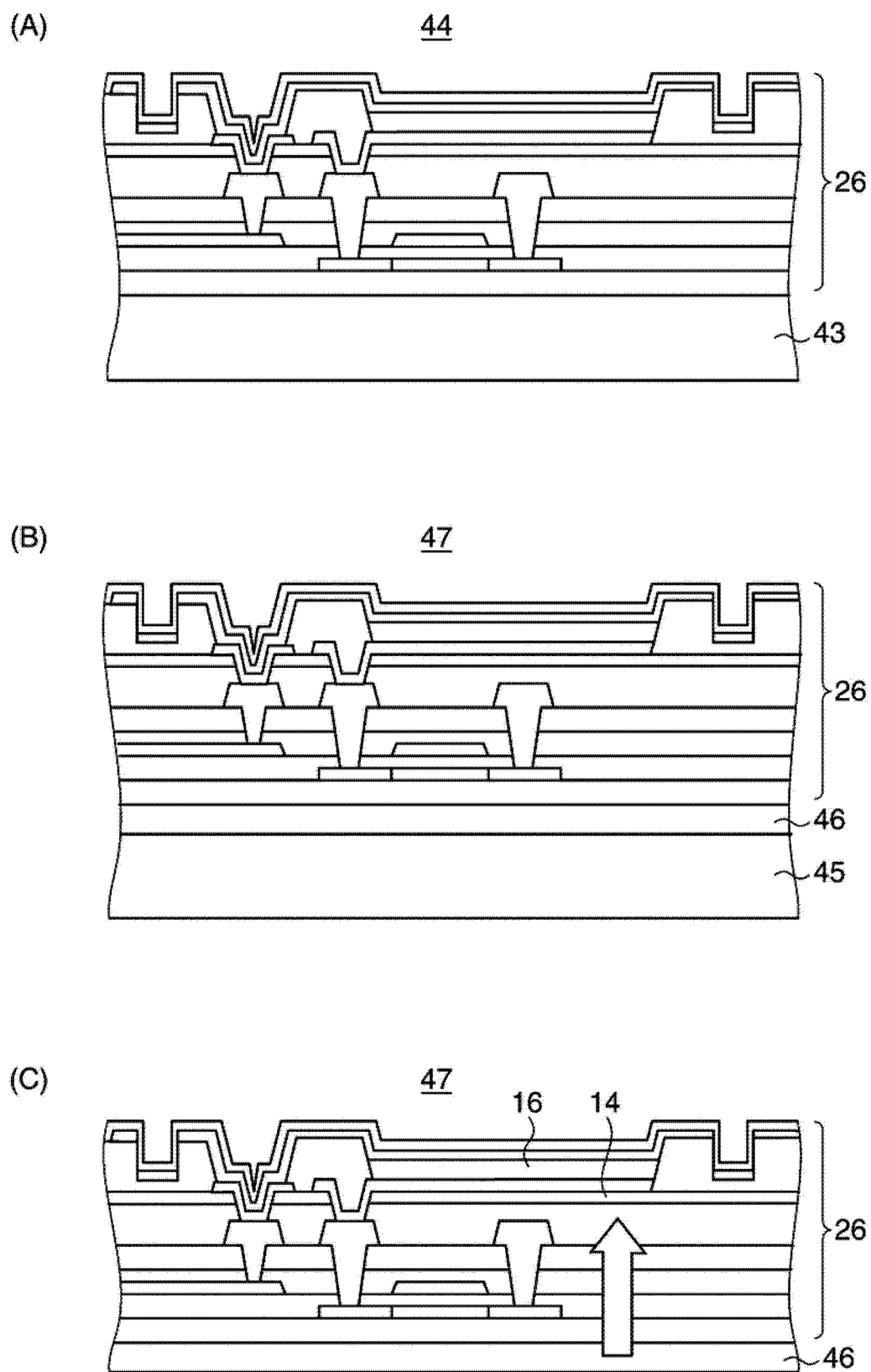


图 10

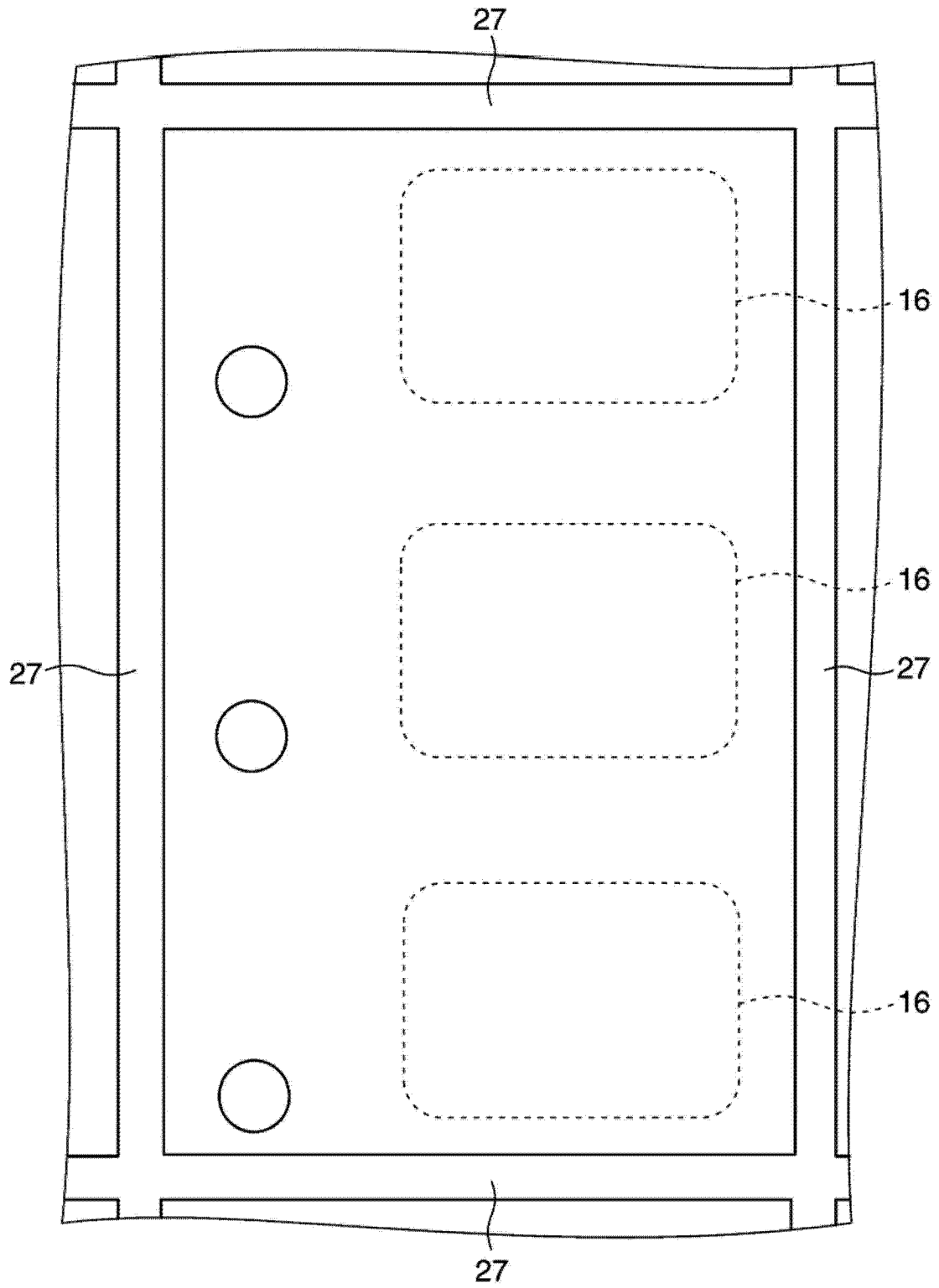


图 11

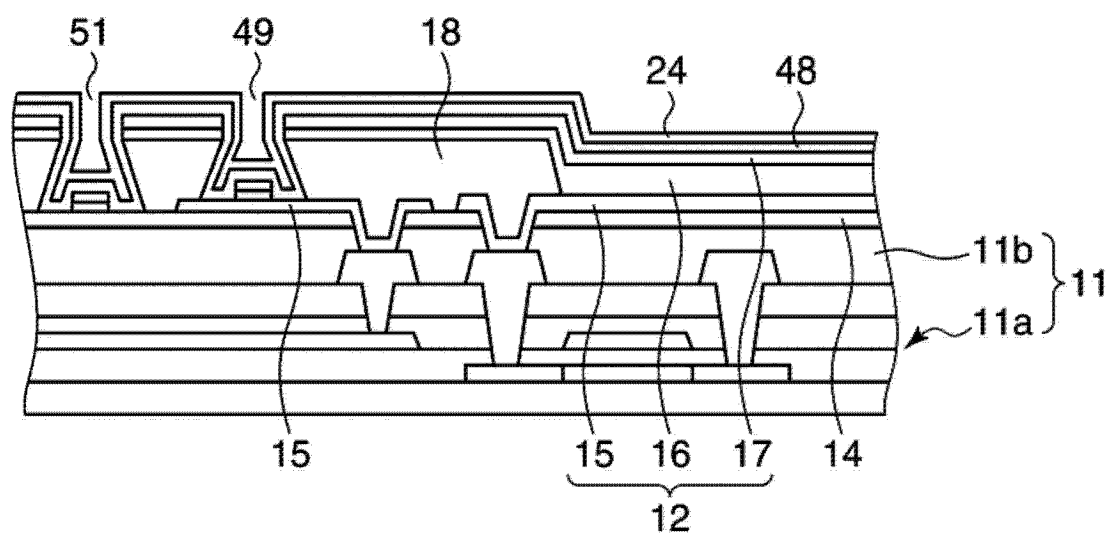


图 12

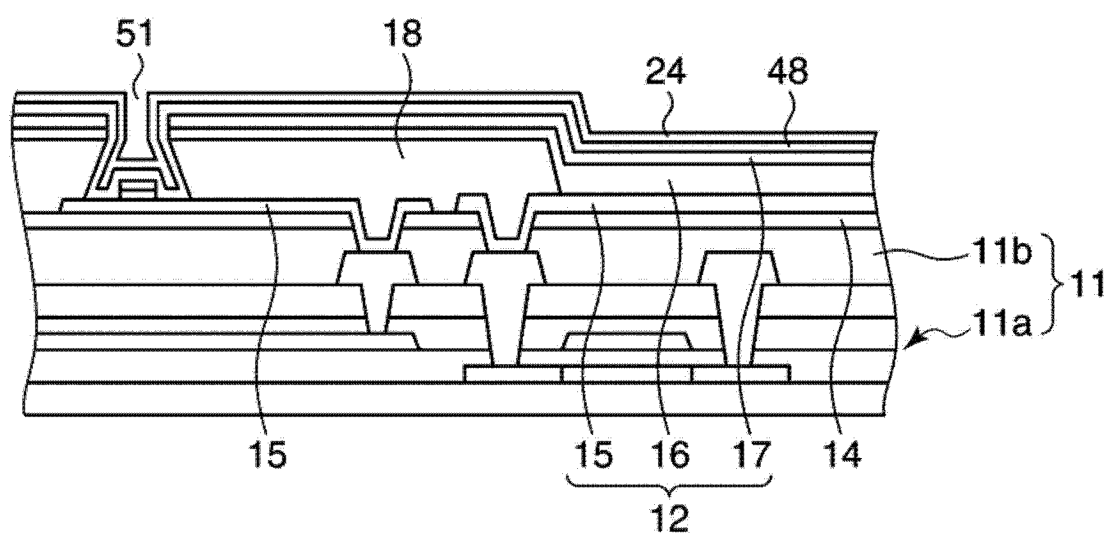


图 13

专利名称(译)	有机EL元件构造和其制造方法以及发光面板		
公开(公告)号	CN104733497A	公开(公告)日	2015-06-24
申请号	CN201410795442.X	申请日	2014-12-18
[标]申请(专利权)人(译)	东京威力科创股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	东京毅力科创株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	东京毅力科创株式会社		
[标]发明人	里吉务 石田宽		
发明人	里吉务 石田宽		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5237 H01L51/56		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
优先权	2013261378 2013-12-18 JP		
其他公开文献	CN104733497B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种能够防止由有机物致使发光部的有机化合物劣化的有机EL元件构造和其制造方法以及发光面板。有机EL元件构造(10)具有元件层叠部(12)，该元件层叠部(12)由在元件驱动电路层(11)上依次层叠的阳极膜(15)、含有有机化合物的发光部(16)及阴极膜(17)构成，在元件驱动电路层(11)和元件层叠部(12)之间配置有密封膜(14)。

