

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 51/50 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02802816.3

[45] 授权公告日 2008 年 9 月 3 日

[11] 授权公告号 CN 100416885C

[22] 申请日 2002.6.25 [21] 申请号 02802816.3

[30] 优先权

[32] 2001.8.31 [33] JP [31] 264410/01

[86] 国际申请 PCT/JP2002/006354 2002.6.25

[87] 国际公布 WO2003/022011 日 2003.3.13

[85] 进入国家阶段日期 2003.4.29

[73] 专利权人 索尼公司

地址 日本东京都

[72] 发明人 花轮幸治 山田二郎 平野贵之

[56] 参考文献

JP10-289784A 1998.10.27

审查员 黄 翀

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 贾静环 宋 莉

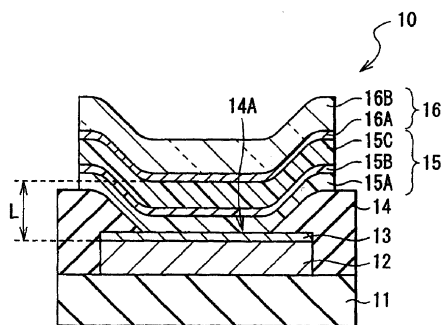
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称

有机电致发光元件及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供一种可提高阳极反射率从而提高发光效率的有机电致发光元件及其制造方法。在基板 11 上依次层压阳极 12、空穴喷射用薄膜层 13、绝缘层 14、包括发光层 15C 的有机层 15、以及包括半透明电极 16A 的阴极 16。阳极 12 包含高反射率金属银或含有银的合金，空穴喷射用薄膜层 13 包括氧化铬等。发光层 15C 上发生的光在阳极 12 和半透明电极 16A 之间经多次反射，进而从阴极 16 放出。由于阳极 12 反射率的提高，所以能有效地发射发光层 15C 所产生的光。阳极 12 中所含的合金优选含有银、钯和铜的合金，优选银含量大于等于 50 质量%。



1、一种有机电致发光元件，其中该元件在阳极和阴极之间包含一个或多个含有发光层的有机层，该有机电致发光元件从阴极侧放出发光层上发生的光，其中所述阳极包含银(Ag)或含有银的合金，并且其中所述阳极含有大于等于 50 质量%的银。

2、根据权利要求 1 中所述的有机电致发光元件，其中所述阳极含有包括银、钯(Pd)和铜(Cu)的合金。

3、根据权利要求 1 中所述的有机电致发光元件，其中在所述阳极和所述有机层之间进一步包含空穴喷射用薄膜层，该空穴喷射用薄膜层由功函数大于所述阳极的材料制成。

4、根据权利要求 1 中所述的有机电致发光元件，其中，所述阴极包含对所述发光层发生的光具有半透明性质的半透明电极，该半透明电极和所述阳极构成共振器中的共振部分，与所述发光层发生的光产生共振。

5、根据权利要求 4 中所述的有机电致发光元件，其中，设所述阳极和所述半透明电极产生的反射光的相转换为 Φ ，设所述阳极和所述半透明电极之间的光距离为 L ，设所述阴极侧发出的光谱波峰值为 λ ，则所述光距离 L 为满足数学式 1 的正的最小值，

数学式 1: $2L/\lambda + \Phi/2\pi = q$ ，其中 q 为整数。

6. 一种有机电致发光元件的制造方法，其中该有机电致发光元件在阳极和阴极之间包含一个或多个含有发光层的有机层，并从所述阴极侧放出发光层上发生的光，其中该制造方法包括下列步骤：

在基板上形成一种包含银或含有银的合金的阳极；

在该阳极上、在惰性气氛中，形成空穴喷射用薄膜层，所述空穴喷射用薄膜层由功函数大于所述阳极的材料制成；

在该空穴喷射用薄膜层上形成一个或多个含有发光层的有机层；以及，
在该有机层上形成阴极，其中所述阳极含有大于等于 50 质量%的银。

7. 一种有机电致发光元件的制造方法，其中该有机电致发光元件在阳极和阴极之间包含一个或多个含有发光层的有机层，并从所述阴极侧放出所述发光层上发生的光，其中该制造方法包括下列步骤：

在基板上形成含有银或含有银的合金的阳极；

在该阳极上,利用开口对应于要形成空穴喷射用薄膜层的区域遮蔽层来形成空穴喷射用薄膜层,该空穴喷射用薄膜层由功函数大于所述阳极的材料制成;

在该空穴喷射用薄膜层上形成包含一个或多个含有发光层的有机层;和在该有机层上形成阴极,其中所述阳极含有大于等于 50 质量%的银。

有机电致发光元件及其制造方法

技术领域

本发明涉及一种有机电致发光元件(有机 EL(Electroluminescence)元件)及其制造方法,所述有机电致发光元件在阳极和阴极之间包含一个或多个含有发光层的有机层,尤其是在阴极发出由发光层发生的光。

背景技术

近年来,人们已经开始把使用有机电致发光元件的有机 EL 显示屏(display)作为替代液晶显示屏的装置。通常人们认为有机 EL 显示屏因其是自发光型的,所以它具有视角宽、耗电少的特性,并且对高精度的高速录像信号具有充分的应答性的优点,目前对有机 EL 显示屏方面的开发正朝着实用性方向发展。

图 6 表示构成有机电致发光元件的结构。该有机电致发光元件在基板 111 之上依次包含层压的有阳极 112、和含有空穴喷射层 115A、空穴迁移层 115B 以及发光层 115C 的有机层 115 和阴极 116。发光层 115C 所发出的光虽然有时在基板 111 一侧发出,但有时如图 6 所示,在阴极 116 一侧也发光。

当光从阴极 116 一侧发出时,阳极 112 大多情况下包含金属如铬(Cr)等,阴极 116 包含具有透明性质的导电材料,如铟(In)、锡(Sn)和氧(O)组成的化合物(ITO; Indium Tin Oxide)。发光层 115C 所发出的光如图 6 箭头 117 所示,有的通过阴极 116 直接发出,有的在阳极 112 上经过一次反射再通过阴极 116 发出,如箭头 118 所示。

但是,在现有技术中存在着这样的问题:因阳极 112 包含铬,所以在阳极 112 中光的吸收率就大,在阳极 112 经反射而放出的光则被损失的就多。阳极对有机电致发光元件的吸收率影响很大。当发光效率低的时候,为了获得相同辉度(intensity)则必需增加电流量。增加驱动电流量会给元件寿命带来很大问题,这将对有机电致发光元件的实用性产生很大的影响。

本发明鉴于上述问题,目的在于,提供一种有机电致发光元件及其制造方法,所述有机电致发光元件可通过增加阳极的反射率来提高发光效率。

发明内容

本发明的有机电致发光元件在阳极和阴极之间包含一个或多个含有发光层的有机层，且由发光层发出的光从阴极一侧发出，其中阳极包含银(Ag)或含有银的合金。

在本发明的第一种制造有机电致发光元件方法中，所述制造的有机电致发光元件为，在阳极和阴极之间包含含有至少一个发光层的有机层，且由发光层发出的光从阴极一侧发出，该制造方法包括下列步骤：在基板上形成包含银或含有银的合金的阳极；在阳极上，在惰性气氛中，形成空穴喷射用薄膜层，所述空穴喷射用薄膜层由功函数大于所述阳极的材料制成；在空穴喷射用薄膜层上形成包括一个或多个含有发光层的有机层；在该有机层上形成阴极。

在本发明的第二种制造有机电致发光元件方法中，所述制造的有机电致发光元件为，在阳极和阴极之间包含一个或多个含有发光层的有机层，且由发光层发出的光从阴极一侧发出，该制造方法包括下列步骤：在基板上形成包含银或含有银的合金的阳极；在阳极上，利用开口对应于要形成的空穴喷射用薄膜层的区域遮蔽来形成空穴喷射用薄膜层，所述空穴喷射用薄膜层由功函数大于所述阳极的材料制成；在该空穴喷射用薄膜层上形成一个或多个包含发光层的有机层；在该有机层上形成阴极。

在本发明有机电致发光元件中，由于阳极是由包含金属中反射率最大的银或含银的合金而制成的，因此在阳极中光吸收损失变小，发光层上发生的光将提高发光效率。

在本发明有机电致发光元件第一种个制造方法中，在基板上形成包含银或含银的合金的阳极之后，在阳极上使空穴喷射用薄膜层在惰性气体氛围中成膜。因此，可由空穴喷射用薄膜层来预防阳极变质，同时在形成空穴喷射用薄膜层的膜时，也可防止阳极变质。

在本发明第二中制造有机电致发光元件的方法中，在基板上形成包含银或含银的合金的阳极之后，在阳极上使空穴喷射用薄膜层成膜，这是通过利用开口对应于要形成的空穴喷射用薄膜层的区域遮蔽来完成的。因此，可由空穴喷射用薄膜层来预防阳极变质，同时在形成空穴喷射用薄膜层的膜时，无需蚀刻过程，也可防止由于蚀刻过程导致的阳极变质和变形。

附图说明

图 1 表示有关本发明第一种实施方式的有机电致发光元件构成的截面图。

图 2A-2C 表示在图 1 中所示的依次制造有机电致发光元件的方法的截面图。

图 3A 和 3B 表示根据本发明第一种实施方式的有机电致发光元件的方法中的变型实施例的截面图。

图 4 表示有关本发明第二种实施方式的有机电致发光元件构成的截面图。

图 5A 和 5B 表示在图 4 所示依次制造有机电致发光元件的方法的截面图。

图 6 表示现有技术中的有机电致发光元件构成的截面图。

具体实施方式

下面参照附图详细说明本发明的实施例。

第一种实施方式

图 1 表示有关本发明第一种实施方式的有机电致发光元件的截面构造。该有机电致发光元件 10 用于超薄型有机 EL 显示器装置等,其包括,在由例如玻璃等形成的绝缘材料基板 11 上依次层压的阳极 12、空穴喷射用薄膜层 13、绝缘层 14、有机层 15 以及阴极 16。另外,在阴极 16 上,形成未图示的钝化膜,进一步其整个元件由未图示的密封基板所密封。

阳极 12 包含银或含银的合金,层压方向厚度(以下简称为厚度)如 200nm。这是因为银在金属元素中反射率最大,可使阳极 12 中的光吸收损失降低。另外,优选包含银的阳极 12,因其反射率最大,同时还优选阳极 12 包含银和其他金属的合金,因为可提高化学稳定性和加工精细度,同时还提高了阳极 12 和基板 11 与空穴喷射用薄膜层 13 之间的粘附性。银反应性非常高且加工精细度和粘附性低,极不容易加工处理。

优选合金中银含量大于等于 50 质量(mass)%,此时银可充分提高阳极 12 的反射率。所述含有银的合金,例如优选含有银和钋(Pb)和铜(Cu)的合金。在该合金中钋和铜的含量分别优选在例如,0.3 质量% - 1 质量%范围内。在

所述范围内可以不断地充分地提高反射率、加工精度以及化学稳定性和粘附性。

空穴喷射用薄膜层 13 是为了提高有机层 15 的空穴喷射效率而设置的薄膜层，其由功函数大于阳极 12 的材料所制成。空穴喷射用薄膜层 13 具有下述的作用：防止构成阳极 12 的银或含银的合金与空气中的氧或硫成分发生反应，同时在形成阳极 12 后续制造过程中作为保护膜起着缓解阳极 12 免受损伤。所述空穴喷射用薄膜层 13 的组成材料例举如下，铬、镍(Ni)、钴(Co)、钼(Mo)、白金(Pt)或硅(Si)等金属，或者至少含选自上述的任一种的合金或者是这些金属或合金的氧化物或氮化物，或透明导电材料如 ITO 等。空穴喷射用薄膜层 13 的厚度优选，根据构成材料的光透明度和导电率而决定的厚度。例如，当由导电率不太大的氧化物或氮化物构成薄膜层时优选层薄的，如 5nm 左右，所述导电率不太大的材料如氧化铬(III)(Cr₂O₃)等。当由导电率大透明度小的金属组成时，同样优选层薄的，例如优选数纳米。另一方面，当由导电率和透明度都大的 ITO 构成薄膜层时，可以将其厚度限制在数纳米至数十纳米左右。

绝缘层 14 是为了确保阳极 12 和阴极 16 之间的绝缘性，使有机电致发光元件 10 的发光部的形状保持正确的、所需要的形状而设置的，包括绝缘材料如二氧化硅(SiO₂)。绝缘材料 14 的厚度为，例如 600nm 左右，并设置有发光区所对应的开口部 14A。

有机层 15 所具有的结构包括，在阳极 12 的一侧依次层压形成的空穴喷射层 15A、空穴迁移层 15B 以及发光层 15C，所述层都是由有机材料形成的。空穴喷射层 15A 以及空穴迁移层 15B 是用于提高发光层 15C 的空穴喷射效率的。发光层 15C 通过充电而发光，其在绝缘层 14 的开口部 14A 所对应的区域发光。

空穴喷射层 15A 的厚度为，例如 30nm 左右，并由 4,4',4''-三(3-甲基苯基苯基氨基)三苯基胺(MTDATA)组成。空穴迁移层 15B 的厚度为，例如 20nm 左右，并由双[(N-萘基)-N-苯基]联苯胺(α -NPD)制成。发光层 15C 的厚度为，例如 50nm 左右，并由 8-羟基喹啉铝络合物(Alq)组成。

阴极 16 包含，在有机层 15 的一侧依次层压的针对发光层 15C 发生的光具有半透明性质的半透明电极 16A，和针对发光层 15C 发生的光具有透明性质的透明电极 16B。半透明电极 16A 的厚度为，例如 10nm 左右，并由镁(Mg)

和银的合金(MgAg 合金)所制成。所述镁和银的合金优选镁和银的质量比为 9: 1。

半透明电极 16A 用于在半透明电极 16A 与阳极 12 之间使发光层 15C 发生的光进行反射,即是在半透明电极 16 和阳极 12 之间,构成共振器中的共振部分,该部分使发光层 15C 发生的光共振。优选构成这样的共振器,因为发光层 15C 发生的光产生多重干涉,并通过一种窄带区域过滤器的作用使发出光谱的半宽度(half-value width)降低,以提高色纯度。

为此,优选窄带区域的光谱峰波长与所发出光谱的波峰值匹配。也就是说,在阳极 12 以及半透明电极 16A 所发生的反射光的相转换(phase shift)设为 $\Phi(\text{rad})$,设所述阳极 12 和所述半透明电极 16A 之间的光学距离为 L ,设所述阴极侧 16 发出的光谱波峰值为 λ ,优选该光学距离 L 满足数学式 1,事实上优选满足数学式 1 的正的最小值,另外,在数学式 1 中, L 和 λ 的单位可以相同,如单位为 nm。

数学式 1: $2L/\lambda + \Phi/2\pi = q$ (q 为整数)

透明电极 16B 是为了降低半透明电极 16A 的电阻而提供的,由导电材料构成,所述导电材料对发光层 15C 发生的光具有充分的透光性。所述透明电极 16B 的构成材料优选,例如,含有铟和锌(Zn)和氧的化合物,因为即使成膜于室温下也可获得良好的导电性。透明电极 16B 的厚度优选例如,200nm 左右。

所述有机电致发光元件 10,可通过如下所述步骤进行制造。

图 2A-2C 依次表示制造所述有机电致发光元件 10 过程的顺序。首先,如图 2A 所示,在上述材料构成的基板 11 上,例如通过直流溅射以所述的厚度形成阳极 12,该阳极包含银或含银的合金,其中使用氩(Ar)作为溅射气体,其压力例如为 0.2Pa,输出功率例如为 300W。

接着,同图 2A 所示,在阳极 12 上,例如通过高频溅射形成空穴喷射用薄膜层 13,该薄膜层以所述的厚度和所述的材料构成,此时,形成空穴喷射用薄膜层 13 的压力例如为 0.3Pa,输出功率例如为 10W。使用惰性气体作为溅射气体如氩(Ar)或氮(N_2)等,在惰性气体的氛围内成膜。阳极 12 中所含有的银反应性很高,所以在氧气中成膜时阳极 12 则被氧化。因此,当通过例如氧化铬等的氧化物构成的空穴喷射用薄膜层 13 时,并不使用金属靶子如铬靶子等在氧气中成膜,而优选使用氧化物靶子如氧化铬靶子等在惰性氮

围中成膜。

接着,如图2B所示,通过光蚀刻技术可选择地由硝酸、磷酸和醋酸的混合液将阳极12和空穴喷射用薄膜层13进行蚀刻成一定形状的图案。其后,同图2B所示,在整个基板11上,根据CVD(Chemical Vapor Deposition;化学汽相沉积)法以所述厚度形成绝缘层14,例如,通过光蚀刻技术在绝缘层14中有选择地除去发光区所对应的部分从而形成开口部14A。

形成绝缘层14之后,如图2C所示,例如通过气相沉积法依次以所述的厚度以及所述材料制成空穴喷射层15A、空穴迁移层15B、发光层15C以及透明电极16A。这时,再使用金属性的区域遮蔽21,该区域遮蔽具有对应于预定形成区的开口21A,优选层的形成对应于发光域,即对应于绝缘层14的开口部14A,该成膜过程是通过使用针对预定形成区并具有开口21A的金属性区域遮蔽21。但是,仅仅对开口部14A进行高精度气相沉积是很难的,所以最好覆盖整个开口部14A,以及开口部14A周边的绝缘层14的边缘上。

具体地说,首先,把形成空穴喷射层15A、空穴迁移层15B、发光层15C的材料分别在各自的用于电阻加热的烧舟(boat)里充填0.2g,并安装在未图示的真空沉积装置所要求的电极上。就形成半透明电极16A的如镁及银而言,同样在每个用于电阻加热的烧舟中分别充填镁为0.1g、银为0.4g,并安装到未图示的真空沉积装置所规定的电极上。未图示的真空沉积装置的阴极采用的是镁和银的合金。接着,把未图示的真空沉积装置内的气氛进行减压至 1.0×10^{-4} Pa,然后在各个用于电阻加热的烧舟中施加电压,顺次加热,进而依次沉积得到空穴喷射层15A、空穴迁移层15B、发光层15C以及半透明电极16A。在沉积半透明电极16A时,与镁和银一起沉积,将镁和银的生长速度比设定为,例如9:1。

最后,在半透明电极16A上,例如通过直流溅射法,使用相同的金属遮蔽21使透明电极16B成膜。用氩和氧的混和气体(体积比为Ar:O₂=1000:5)作为溅射气体,压力为,例如0.3Pa,输出率为,例如40W。由此,形成图1所示的有机电致发光元件10。

在所述有机电致发光元件10上于阳极12和阴极16之间施加一定的电压,发光层15C通电后,通过空穴和电子的再结合,主要在发光层15C一侧的界面上引起发光。所述发生的光在阳极12和半透明电极16A之间进行多重反射,穿透阴极16而放出。在本发明的实施方式中,阳极12包含银或

含有银的合金，所以阳极 12 的反射率很大。因此，发光层 15C 被有效地发光。

这样根据本发明的实施方式来看，阳极 12 包含银或含银的合金，可提高阳极 12 的反射率，还可减小阳极 12 的光吸收损失。因此，可使发光层 15C 有效地发出光。

尤其是，阳极 12 若由含有银、钯和铜的合金构成的话，可提高其化学稳定性、加工精细度以及粘附性。若银含量等于或超过 50 质量%，可不断地、充分地增加反射率，进而可改善其化学稳定性、加工精细度以及粘附性。

再进一步地说，在阳极 12 和有机层 15 之间若包含功函数大于阳极 12 的材料所制成的空穴喷射用薄膜层 13 的话，则可进一步提高进入有机层 15 中的空穴喷射效率。另外，本发明不仅防止含银或含银的合金的阳极 12 与空气中的氧或硫成分发生反应，而且还可缓解在形成阳极 12 之后的后序制造工序中对阳极 12 的损伤。

再有，若把空穴喷射用薄膜层 13 置于惰性气体氛围中成膜的话，即使阳极 12 含反应性很大的银或含银的合金，在空穴喷射用薄膜层 13 成膜时，也可防止阳极 12 被氧化变质等。因此，就阳极 12 而言，可达到目的特性，也可很容易地得到本实施方式有关的机电致发光元件 10。

变型实施方式(Modification)

图 3A 和 3B 表示有关第一种实施方式的有机电致发光元件 10 的制造方法的变型实施方式。该变型实施方式由区域遮蔽 22 进行空穴喷射用薄膜层 13 的成膜过程，并无需通过光蚀刻技术将空穴喷射用薄膜层 13 作成图案。

首先，如图 3A 所示，在基板 11 上，如上所述进行阳极 12 的成膜并形成图案。然后，如图 3B 所示，例如通过高频溅射法，利用具有对应空穴喷射用薄膜层 13 的预定形成区的开口 22A 的区域遮蔽 22，仅在所需要的部分也就是只在有图案的阳极 12 上使空穴喷射用薄膜层 13 成膜。溅射气体等的成膜条件与第一种实施例相同。接着，与第一种实施例一样，形成绝缘层 14、有机层 15 以及阴极 16。

根据该变型实施例，用区域遮蔽 22 使空穴喷射用薄膜层 13 成膜，进而无需使用光蚀刻等技术使空穴喷射用薄膜层 13 形成图案。因此，即使阳极 12 包含反应性很大的银或含银的合金，通过空穴喷射用薄膜层 13 形成图案

时的蚀刻，阳极 12 可被防止过量地蚀刻或者可防止其变质。因此，本发明不仅可提高阳极 12 图案的精确度，还可得到所需要的阳极 12。也就是说，可以很容易地得到有关第一种实施方式的有机电致发光元件。

第二种实施方式

图 4 表示有关第二种实施方式的有机电致发光元件的截面构造。所述有机电致发光元件 30 除了在阳极 12 和绝缘层 14 上设有空穴喷射用薄膜层 13 外，其他的与在第一种实施方式中说明的有机电致发光元件 10 相同。因此，在相同组成成分上使用统一的符号，并省略其详细的说明。

图 5A 和 5B 是按照制造工序的顺序来表示制造所述有机电致发光元件 30 的方法。如图 5(A)所示，与第一种实施方式一样，首先，在基板 11 上形成阳极 12，该阳极 12 利用光蚀刻技术按照一定的形状形成图案。然后，同图 5(A)所示，在整个阳极 12 以及基板 11 上，与第一种实施方式一样，形成绝缘层 14，并形成开口部 14A。如图 5(B)所示，进一步利用对应于空穴喷射用薄膜层 13 预定形成区并具有开口 23A 的区域遮蔽 23，与第一种实施方式一样，使空穴喷射用薄膜层 13 成膜。此时，空穴喷射用薄膜层 13 把开口部 14A 全部覆盖，并稍微覆盖开口部 14A 周围的绝缘层 14 的边缘。然后，使用同样的区域遮蔽 23，与第一种实施方式一样，形成有机层 15 以及阴极 16。

因此，根据该实施方式利用区域遮蔽 23 形成空穴喷射用薄膜层 13，可以获得与上述所说的变型例同样的效果。

实施例

进一步具体地说明本发明的实施例。

与第一种实施方式、变型实施方式和第二种实施方式类似，分别制作有机电致发光元件。制作时，阳极 12 包含 98 质量%的银、1 质量%的钯、1 质量%的铜的合金，而空穴喷射用薄膜层 13 则由氧化钴(III)(Cr_2O_3)构成。测定每一种有机电致发光元件的发光效率，测试条件为：辉度为 $1000(\text{cd}/\text{m}^2)$ 、电压为 6.47(V)，电流为 0.341(mA)，其发光效率均为约 11.7(cd/A)。

作为本实施例的比较例，类似于该实施例，形成有机电致发光元件，除了阳极由铬形成，省去空穴喷射用薄膜层外，其他均与本发明实施例相同。

在比较例中，在辉度为 $1000(\text{cd}/\text{m}^2)$ 、电压为 $7.16(\text{V})$ ，电流为 $0.69(\text{mA})$ 下测定发光效率，其发光效率均为约 $5.86(\text{cd}/\text{A})$ 。

根据本发明实施例与比较例相比，可获得约 2 倍的发光效率。也就是说，若阳极 12 含有银的话，可知本发明不仅提高了阳极 12 的反射率，还可改善其特性。

以上虽然例举了实施例说明了本发明，但是，本发明并不限于上述实施例，其各种变化形式的实施均可。例如，在上述实施例中并不是用于限定说明每层的材料组成以及厚度，或者成膜方法以及成膜条件等，也可以使用其他组成材料及厚度，或者其他的成膜方法以及成膜条件。

在上述实施例中虽然具体说明了有机电致发光元件的构成，无需完全具备如空穴喷射用薄膜层 13、绝缘层 14 或透明电极 16B 等，也可以进一步具备其他的层。另外，当不具有半透明电极 16A 时，对本发明也是适用的。本发明就是要提高阳极 12 的反射率，所以由半透明电极 16A 和阳极 12 构成共振器的共振部分是可以获得非常好的效果。

如上所述，本发明的有机电致发光元件包含银或含银的合金，不仅可以提高阳极反射率，同时可以降低阳极中光的吸收损失。进而提高发光层发出的光效率。

尤其是根据本发明所述的有机电致发光元件，其中阳极含有银和钯和铜的合金，所以可提高阳极的化学稳定性、加工精细度以及粘附性。故，可更加提高其特性。

还有，根据本发明所述的有机电致发光元件，其中阳极中的银含量为不低于 50 质量%，这样可以充分地不断地提高反射率，并改善阳极的化学稳定性、加工精细度以及粘附性。故，可更加提高其特性。

进一步，根据本发明所述的有机电致发光元件，其中在阳极和有机层之间包含功函数(work function)大于阳极材料的空穴喷射用薄膜层，所以可提高对有机层中的空穴喷射效率。阳极含有银或含银的合金不仅可以防止合金与空气中的氧或硫成分发生反应，同时还可在形成阳极后的后序制造过程中缓解对阳极的损伤。

另外，根据本发明所述的制造有机电致发光元件的方法，由于空穴喷射用薄膜层是在惰性气体中成膜的，因此，即使阳极由反应性很大的银或含银的合金制成，在空穴喷射用薄膜层成膜时也能够防止阳极的氧化带来的变

质。故，可获得所需阳极特性，同时很容易地得到本发明的有机电致发光元件。

还有，根据本发明所述的制造有机电致发光元件的方法，由于用区域遮蔽使空穴喷射用薄膜层成膜，则无需使用光蚀刻技术等对空穴喷射用薄膜层的图案形成。因此，即使阳极由反应性很大的银或含银的合金制成，在空穴喷射用薄膜层形成图案时，可防止阳极形成空穴喷射用薄膜层图案时由蚀刻而被过量地蚀刻或者变质。故，可提高阳极图案精细度的同时，可获得所需阳极的特性。即可很容易得到本发明的有机电致发光元件。

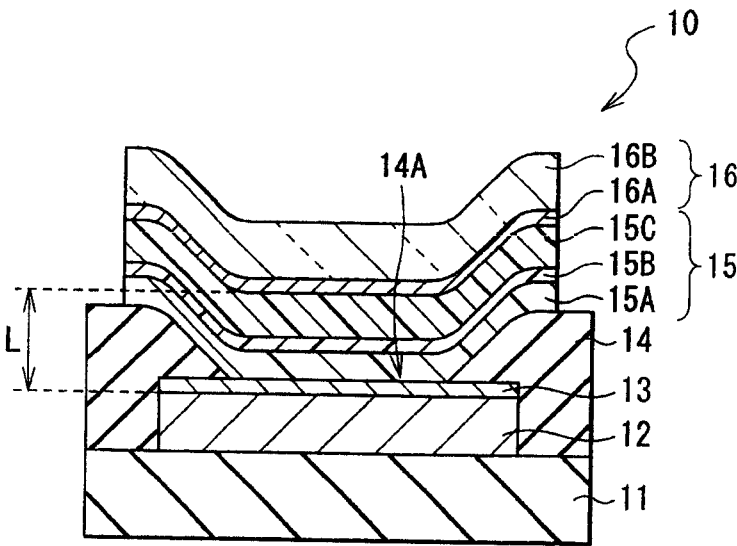


图 1

图 2A

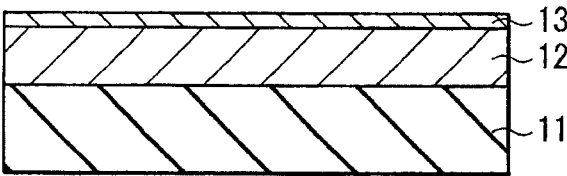


图 2B

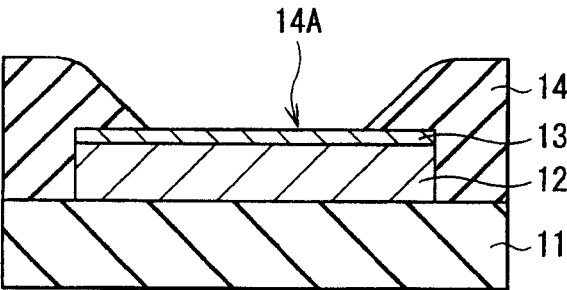
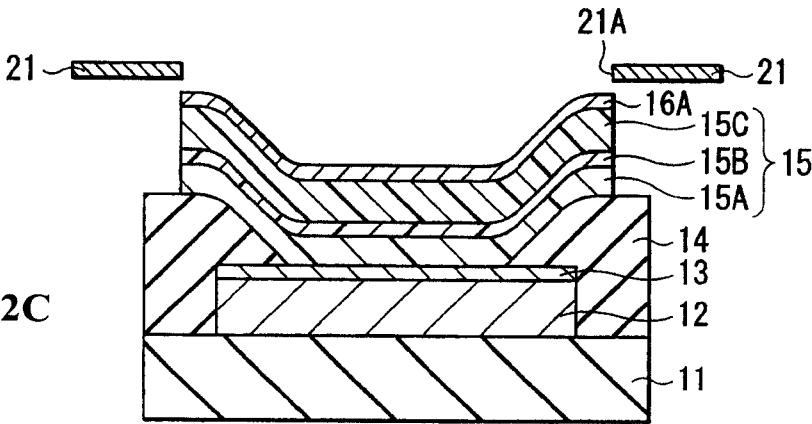
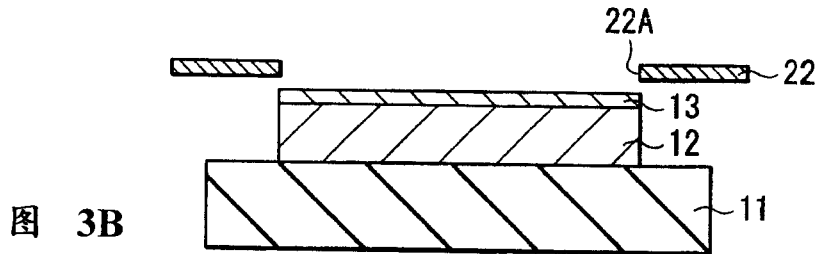
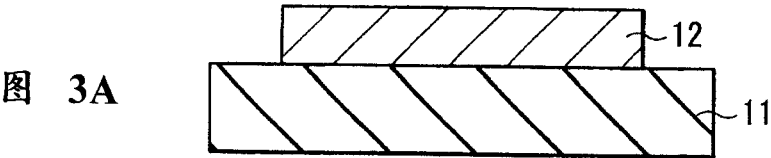


图 2C





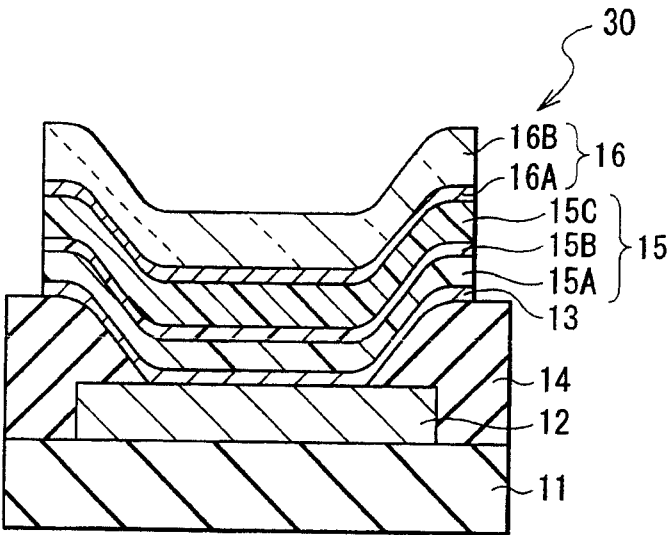


图 4

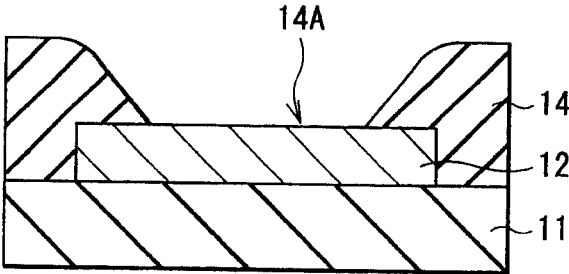


图 5A

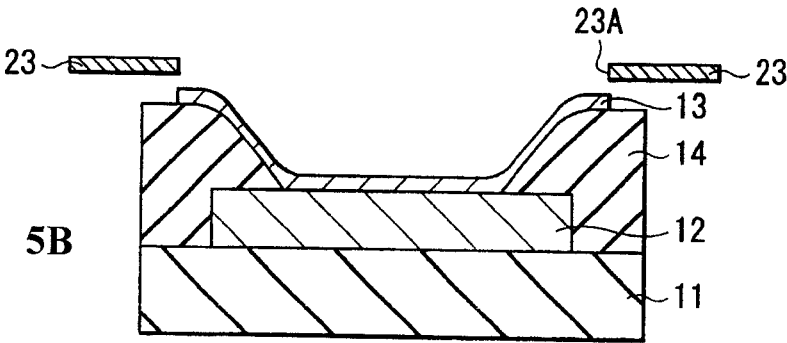


图 5B

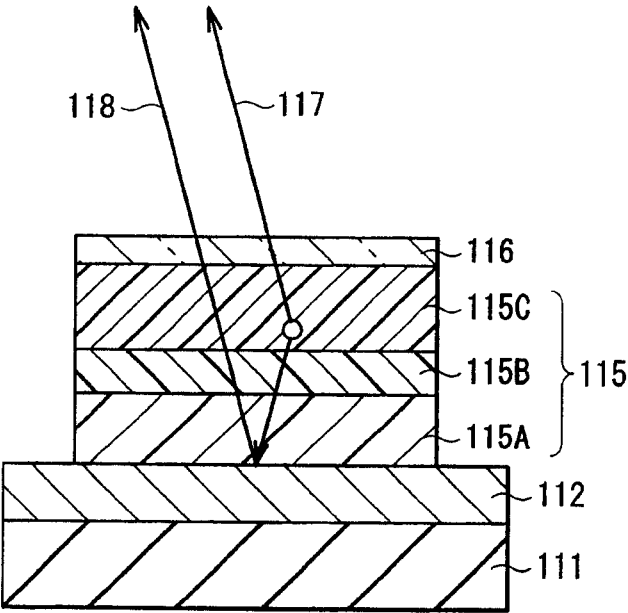


图 6