



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103582961 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 12

(21) 申请号 201280027532. 3

G09F 9/30 (2006. 01)

(22) 申请日 2012. 08. 28

H01L 27/32 (2006. 01)

(30) 优先权数据

126955/2012 2012. 06. 04 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 12. 04

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/005404 2012. 08. 28

(71) 申请人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 三岛孝介

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

11247

代理人 李照明 段承恩

(51) Int. Cl.

H01L 51/50 (2006. 01)

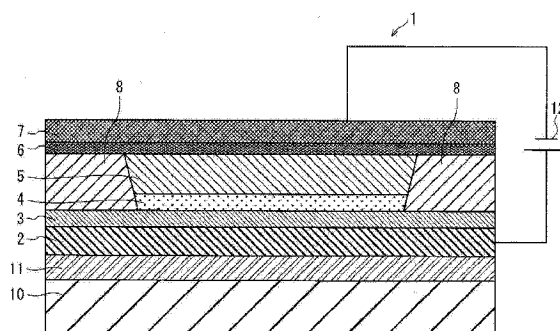
权利要求书1页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

有机 EL 元件和其制造方法、有机 EL 面板、有机 EL 发光装置、以及有机 EL 显示装置

(57) 摘要

本发明提供了有机 EL 元件 1, 其具有 : 阳极 2 和阴极 7, 设置在阳极 2 和阴极 7 之间的、含有有机材料的发光层 5, 设置在阳极 2 和发光层 5 之间的空穴注入层 3、和设置在发光层 5 和阴极 7 之间的电子注入层 6。并且, 空穴注入层 3 和电子注入层 6 都含有金属原子和硫原子, 所述空穴注入层 3 和电子注入层 6 中的硫浓度, 作为所述空穴注入层 3 中含有的金属和硫之比的硫浓度, 以原子数比计为 96 ~ 439ppm。



1. 一种有机 EL 元件,具有:
第 1 电极和第 2 电极,
设置在所述第 1 电极和所述第 2 电极之间的、含有有机材料的发光层,以及
设置在所述第 1 电极和所述发光层之间的第 1 功能层,
所述第 1 功能层含有金属原子和硫原子,
所述第 1 功能层中的硫浓度,作为所述第 1 功能层中含有的金属和硫之比的硫浓度,以原子数比计为 96 ~ 439ppm。
2. 如权利要求 1 所述的有机 EL 元件,具有设置在所述第 2 电极和所述发光层之间的第 2 功能层,
所述第 2 功能层含有金属原子和硫原子,
所述第 2 功能层中的硫浓度,作为所述第 2 功能层中含有的金属和硫之比的硫浓度,以原子数比计为 96 ~ 439ppm。
3. 如权利要求 2 所述的有机 EL 元件,
所述第 1 电极是阳极,
所述第 2 电极是阴极,
所述第 1 功能层以金属氧化物 WO_x 的状态含有 W 作为所述金属原子,
所述第 2 功能层以金属氟化物 NaF 的状态含有 Na 作为所述金属原子。
4. 如权利要求 2 所述的有机 EL 元件,所述第 1 功能层中的硫浓度比所述第 2 功能层中的硫浓度大。
5. 如权利要求 4 所述的有机 EL 元件,夹着所述第 1 电极在所述第 1 功能层的相反侧设置有由树脂材料形成的平坦化层。
6. 一种有机 EL 面板,具有多个权利要求 1 所述的有机 EL 元件。
7. 一种有机 EL 发光装置,具有权利要求 1 所述的有机 EL 元件、和驱动该有机 EL 元件的电路。
8. 一种有机 EL 显示装置,具有权利要求 1 所述的有机 EL 元件、和驱动该有机 EL 元件的电路。

有机 EL 元件和其制造方法、有机 EL 面板、有机 EL 发光装置、以及有机 EL 显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及有机场致发光元件（下文中称作“有机 EL 元件”）的构造，特别是涉及抑制发光层劣化的技术，涉及该有机 EL 元件的制造方法、具有该有机 EL 元件的显示面板、发光装置、和显示装置。

背景技术

[0002] 近年来，使用有机半导体的各种功能元件的研究开发大有进展，作为代表性的功能元件，可以列举出有机 EL 元件。有机 EL 元件是电流驱动型的发光元件，具有在由阳极和阴极构成的电极对之间设置含有由有机材料形成的发光层的功能层的构造。并且，有机 EL 元件通过场致发光现象进行发光，所述场致发光现象，是对电极对间施加电压使从阳极注入功能层的空穴、和从阴极注入功能层的电子再结合而产生的。这样，有机 EL 元件由于进行自发光所以视认性高，并且由于是完全固体元件所以耐冲击性优异，因而其在各种有机 EL 显示面板和有机 EL 显示装置中作为发光元件、光源的应用受到人们关注。

[0003] 但有机 EL 元件若由于水渗入发光层而造成发光层劣化，则有机 EL 元件的发光特性和寿命劣化之虞。针对该问题，已经提出了例如，通过在面板周边部等配置吸湿剂、来抑制水从外部向发光层渗入的有机 EL 显示面板。而且提出了，通过配置封闭部件以覆盖有机 EL 元件的层叠结构，从而抑制水从外部渗入发光层的有机 EL 元件（专利文献 1）。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1：日本特开 2007-73499 号公报

发明内容

[0007] 发明要解决的课题

[0008] 面对上述现有的有机 EL 元件，有要更切实地抑制由水的渗入造成的发光层劣化的要求。

[0009] 本发明鉴于上述要求而完成，其目的在于，提供更切实地抑制由水的渗入造成的发光层劣化的有机 EL 元件。

[0010] 解决课题的手段

[0011] 为了实现上述目的，本发明的一方案涉及的有机 EL 元件，具有：第 1 电极和第 2 电极，设置在所述第 1 电极和所述第 2 电极之间的、含有有机材料的发光层，以及设置在所述第 1 电极和所述发光层之间的第 1 功能层，所述第 1 功能层含有金属原子和硫原子，所述第 1 功能层中的硫浓度，作为所述第 1 功能层中含有的金属和硫之比的硫浓度，以原子数比计为 96 以上 439 以下 ppm(96 ~ 439ppm)。

[0012] 发明效果

[0013] 本发明的一方案所涉及的有机 EL 元件，能够更切实地抑制由水的渗入造成的发

光层劣化。

附图说明

[0014] 图 1 是显示实施方式所涉及的有机 EL 元件 1 的构造的模式截面图。

[0015] 图 2 是显示图 1 所示的有机 EL 元件 1 的制造方法的模式截面图，(a) 是显示在基板上形成阳极的工序的截面图，(b) 是显示在阳极上形成空穴注入层的工序的截面图，(c) 是显示在空穴注入层上形成隔壁层的工序的截面图。

[0016] 图 3 是显示图 1 所示的有机 EL 元件 1 的制造方法的模式截面图，(a) 是显示在空穴注入层上形成空穴传输层和发光层的工序的截面图，(b) 是显示在发光层上形成电子注入层和阴极的工序的截面图。

[0017] 图 4 是显示硫捕捉水的机理的图，(a) 是比较例所涉及的图，(b) 是图 1 所示的有机 EL 元件 1 所涉及的图。

[0018] 图 5 是显示硫浓度和相对寿命值之间的关系的图。

[0019] 图 6 是显示硫浓度和相对发光效率之间的关系的图。

[0020] 图 7 是具有图 1 所示的有机 EL 元件 1 的显示面板的外观图。

[0021] 符号说明

[0022] 1 有机 EL 元件

[0023] 2 阳极

[0024] 3、13 空穴注入层

[0025] 4 空穴传输层

[0026] 5 发光层

[0027] 6、16 电子注入层

[0028] 7 阴极

[0029] 8 隔壁层

[0030] 10 基板

[0031] 11 平坦化层

[0032] 12 直流电源

具体实施方式

[0033] [获得本发明的一方案的原委]

[0034] 下面，在对一实施方案进行具体说明之前，对获得一实施方案的原委予以说明。

[0035] 近年来，具有有机 EL 元件的各种显示装置、光源被广泛应用，要抑制有机 EL 元件的发光特性和寿命的劣化的要求愈加强烈。为此，本发明人想要通过抑制由水向发光层的渗入造成的发光层劣化，来满足该要求。

[0036] 研究的结果，本发明人注意到了，不仅外部的水会渗入发光层，而且在靠近发光层的位置产生的水也有可能渗入发光层。作为该位置，有由有机材料形成的隔壁、基板、和平坦化膜等。并且本发明人想到了使用含有硫原子的功能层作为抑制水向发光层渗入的构造。结果清楚了，通过在有机 EL 元件中在电极和发光层之间形成含有硫原子的功能层，能够抑制在该位置产生的水向发光层渗入，更切实地抑制由水的渗入造成的发光层劣化。本

发明的方案是经过这样的原委得到的。

[0037] 下面,对一实施方案的有机 EL 元件进行说明,接着讲述一实施方案的各性能确认实验的结果和考察的结果。另外,各附图上的部件的缩小比例与实际的不同。

[0038] [一实施方案的概要]

[0039] 本发明的一方案的有机 EL 元件,具有第 1 电极、第 2 电极、和设置在所述第 1 电极和所述第 2 电极之间的含有有机材料的发光层、以及设置在所述第 1 电极和所述发光层之间的第 1 功能层,所述第 1 功能层含有金属原子和硫原子,所述第 1 功能层中的硫浓度,作为所述第 1 功能层中含有的金属和硫之比的硫浓度,以原子数比计为 96 ~ 439ppm。

[0040] 由此,能够更切实地抑制有机 EL 元件中由水的渗入造成的发光层劣化。

[0041] 而且,具有设置在所述第 2 电极和所述发光层之间第 2 功能层,所述第 2 功能层含有金属原子和硫原子,所述第 2 功能层中的硫浓度,作为所述第 2 功能层中含有的金属和硫之比的硫浓度,以原子数比计可以为 96 ~ 439ppm。

[0042] 而且,所述第 1 电极是阳极,所述第 2 电极是阴极,所述第 1 功能层可以以金属氧化物 WO_x 的状态作为所述金属原子含有 W,所述第 2 功能层可以以金属氟化物 WO_x 的状态作为所述金属原子含有 Na。

[0043] 而且,所述第 1 功能层中的硫浓度也可以比所述第 2 功能层中的硫浓度大。

[0044] 而且,还可以夹着所述第 1 电极在所述第 1 功能层的相反侧设置由树脂材料形成的平坦化层。

[0045] [实施方式]

[0046] <实施方式 1 >

[0047] 1. 构造

[0048] (有机 EL 元件)

[0049] 下面,参照附图来具体说明本发明的实施方式。图 1 是显示本实施方式所涉及的有机 EL 元件 1 的构造的模式截面图。另外,本实施方式中说明的有机 EL 显示元件 1,是将发光层发射的光从玻璃基板的相反侧取出的顶部发光型。具体地说,是由设置在有机 EL 显示元件 1 上的 Al(铝)形成的阴极的厚度极小,阴极具有透光性的构造。而且,有机 EL 显示元件 1 是例如,通过湿式工艺来涂布制造有机功能层的涂布型。阳极和阴极与直流电源连接,从而能够从有机 EL 元件的外部向有机 EL 元件供电。

[0050] 具体如图 1 所示,有机 EL 元件 1 是在形成有平坦化层 11 的基板 10 的一侧主面上依次层叠作为第 1 电极的阳极 2、作为第 1 功能层的空穴注入层 3、空穴传输层 4、发光层 5、作为第 2 功能层的电子注入层 6、作为第 2 电极的阴极 7 而构成的。发光层 5 等在相邻的隔壁层 8 之间形成。而且,如上所述,阳极 2 和阴极 7 与直流电源 12 连接。下面,对各层进行具体说明。

[0051] (基板 10)

[0052] 基板 10 是成为有机 EL 元件 1 的基材的部分。在基板 10 的表面上,虽然图中没有示出,但形成有用于驱动有机 EL 元件 1 的 TFT(薄膜晶体管)。而且,基板 10 由无碱玻璃形成。基板 10 的材料不局限于此,可以使用例如钠玻璃、无荧光玻璃、磷酸类玻璃、硼酸类玻璃、石英、丙烯酸类树脂、苯乙烯类树脂、聚碳酸酯类树脂、环氧类树脂、聚乙烯、聚酯、硅类树脂、或氧化铝等绝缘性材料中的任一种。

[0053] (平坦化层 11)

[0054] 平坦化层 11 是在基板 10 上形成、用于使基板 10 表面的凹凸平坦化的层。而且,平坦化层 11 夹着阳极 2 设置在空穴注入层 3 的相反侧,其由丙烯酸类树脂形成。平坦化层 11 的材料不局限于此,也可以由例如苯乙烯类树脂、聚碳酸酯类树脂、环氧类树脂、硅类树脂等树脂材料形成。

[0055] (阳极 2)

[0056] 阳极 2 在基板 10 上的 TFT 的上方形成。阳极 2 由铝合金和 ITO(氧化铟锡)的层叠结构构成。阳极 2 的厚度为,例如铝合金为 400nm、ITO 为 15nm。阳极 2 不局限于此,例如,可以使用由银合金、与 IZO(氧化铟锌)、ZnO 中的任一者形成的层叠结构等。

[0057] (空穴注入层 3)

[0058] 空穴注入层 3,设置在阳极 2 和发光层 5 之间,含有 WO_x (氧化钨)和硫原子。在空穴注入层 3 中含有的 WO_x 的组成式中, x 是大致 $0.5 < x < 2$ 的范围的实数。另外,空穴注入层 3,并不局限于含有 WO_x 的构造,只要是含有空穴注入性材料而构成即可。这里所说的空穴注入性材料是指空穴从阳极 2 向空穴注入层 3 移动容易的材料。更具体地说,空穴注入性材料是指,在阳极 2 和空穴注入层 3 接触时,阳极 2 的费米能级、与空穴注入层 3 的价电子带中的最浅能级之间的能量势垒比规定值小的材料。

[0059] 空穴注入层 3 中的硫浓度,可以根据 S(硫)/W(钨)的质量比换算出的 S/W 原子数比求出。而且,该硫浓度为 96 以上 439 以下 ppm(96 ~ 439ppm)。空穴注入层 3 的厚度为 5nm。

[0060] (空穴传输层 4)

[0061] 空穴传输层 4 使用 TFB(聚(9,9-二辛基芴/N-(4-丁基苯基)二苯基胺))等,但并不局限于此。空穴传输层 4 的材料包括聚芴类、聚苯撑乙烯撑类、接枝型、树枝型、涂布型的低分子类,只要是能够溶解在溶剂中,能够通过涂布形成薄膜的即可,不论其种类如何。

[0062] 通过由胺类有机分子构成空穴传输层 4,能够将由空穴注入层 3 传导来的空穴,有效地注入到在空穴传输层 4 上层形成的功能层。即、在胺类有机分子中,由于 HOMO 的电子密度以氮原子的非共价电子对为中心进行分布,所以该部分成为空穴的注入位点。这样,通过在空穴传输层 4 中包含胺类有机分子,能够在空穴传输层 4 侧形成空穴的注入位点。

[0063] 另外,空穴传输层 4 与在阳极 2 和发光层 5 之间含有的层的组合,若从阳极 2 向发光层 5 的空穴注入顺畅则可以省略。

[0064] (发光层 5)

[0065] 发光层 5 由有机高分子即 F8BT(聚(9,9-二正辛基芴-交替共聚-苯并噻二唑))形成。但发光层 5 的材料不局限于 F8BT,还可以使用公知的有机材料。发光层 5 的材料可以使用例如,类噻星(oxinoid)化合物、茈化合物、香豆素化合物、氮杂香豆素化合物、噻唑化合物、噻二唑化合物、紫环酮(perinone)化合物、吡咯并吡咯化合物、萘化合物、蒽化合物、芴化合物、荧蒽化合物、并四苯化合物、茈化合物、晕苯化合物、喹诺酮化合物及氮杂喹诺酮化合物、吡啶啉衍生物及吡啶啉酮衍生物、若丹明化合物、蒽(chrysene)化合物、菲化合物、环戊二烯化合物、茈化合物、二苯基苯醌化合物、苯乙烯基化合物、丁二烯化合物、

双氰亚甲基吡喃化合物、双氰亚甲基噻喃化合物、荧光素化合物、吡喃~~翁~~化合物、噻喃~~翁~~化合物、硒杂环己二烯~~翁~~化合物、碲杂环己二烯~~翁~~化合物、芳香族坎利酮化合物、低聚苯化合物、噻吨化合物、花青苷化合物、吡啶化合物、8-羟基喹啉化合物的金属配合物、2,2'-联吡啶化合物的金属配合物、席夫碱与第 III B 族金属的配合物、8-羟基喹啉(喔星)金属配合物、稀土类配合物等荧光物质等。发光层 5 的厚度为例如 70nm。

[0066] (电子注入层 6)

[0067] 电子注入层 6 含有 NaF(氟化钠)和硫原子。电子注入层 6 中的硫浓度,可以根据 S/Na 的质量比换算出的 S/Na 的原子数比求出。而且,该硫浓度为 96 ~ 439ppm。电子注入层 6 的厚度为例如 5nm。

[0068] (阴极 7)

[0069] 阴极 7 由 Al 形成。阴极 7 的厚度为例如 5nm。

[0070] (隔壁层 8)

[0071] 隔壁层 8 由感光性抗蚀剂材料例如丙烯酸类树脂形成。但不局限于此,作为隔壁层 8 的材料,可以使用聚酰亚胺类树脂、酚醛清漆型酚树脂等具有绝缘性的有机材料。

[0072] 2. 有机 EL 元件 1 的制造方法

[0073] 下面例示出有机 EL 显示面板 1 的制造方法。

[0074] 图 2 和图 3 是显示有机 EL 元件 1 的制造方法的模式截面图。

[0075] 首先,如图 2(a) 所示,在形成有平坦化层 11 的基板 10 上形成由 Al 合金和 ITO 形成的阳极 2。具体地说,在室内导入反应性气体的同时溅射靶材,从而在形成有平坦化层 11 的基板 10 上形成 Al 合金膜和 ITO 膜。

[0076] 然后,在 ITO 膜上形成与阳极 2 对应的形状的掩模图案。然后,使用蚀刻液对形成有掩模图案的 Al 合金、ITO 膜进行蚀刻。

[0077] 接下来,如图 2(b) 所示,在阳极 2 上成膜含有 W0x 的空穴注入层 3。由于使用了如 W 那样的高熔点金属,所以在空穴注入层 3 的成膜时使用溅射法。

[0078] 进而,如图 2(c) 所示,在空穴注入层 3 上形成隔壁层 8。具体地说,先使用例如旋转涂布法等层叠隔壁层 8 的材料层,使其覆盖形成有空穴注入层 3 和平坦化层 11 的基板 10。接下来,在隔壁层 8 的材料层的上方形成掩模。掩模的形状是在要形成隔壁层 8 的位置设置有开口的形状。以该状态使用光刻法进行图案形成,从而形成隔壁层 8。

[0079] 接下来,如图 3(a) 所示,在空穴注入层 3 上依次形成空穴传输层 4 和发光层 5。具体地说,要形成空穴传输层 4,只要在像素区域 120 中的空穴注入层 3 的表面上,通过例如喷墨法的湿式工艺滴加含有有机材料和溶剂的墨,并使溶剂挥发除去即可。发光层 5 也可以以同样的方法成膜。另外,空穴注入层 4 和发光层 5 的形成方法并不局限于喷墨法。也可以通过例如旋转涂布法、凹版印刷法、分墨法(dispenser method)、射嘴涂布法、凹版印刷、凸版印刷等公知方法滴加和涂布墨。

[0080] 最后,如图 3(b) 所示,在发光层 5 上依次形成含有 NaF 的电子注入层 6 和含有 Al 的阴极 7。由于使用 Na、Al 之类的低熔点金属,所以在电子注入层 6 和阴极 7 的成膜时使用溅射法或真空蒸镀法。

[0081] 通过经历以上工序,就完成了有机 EL 显示面板 1。

[0082] 3. 通过空穴注入层 3 和电子注入层 6 中含有的硫原子进行水的捕捉

[0083] 可以认为在有机 EL 元件 1 中,通过使渗入的水被空穴注入层 3 和电子注入层 6 中含有的硫原子捕捉,从而能够抑制水向发光层 5 渗入,抑制发光层 5 劣化。此外,可以认为本构造中被捕捉的水是从由丙烯酸类树脂形成的平坦化层 11 和隔壁层 8 产生的。下面对此进行具体说明。

[0084] 图 4 是显示空穴注入层 3 和电子注入层 6 中含有的硫原子捕捉水的机理的图。图 4(a) 是比较例所涉及的图,图 4(b) 是本实施方式所涉及的图。

[0085] 在图 4(a) 所示的比较例中,空穴注入层 13 和电子注入层 16 中不含硫原子。因此,在水从平坦化层 11 和隔壁层 8 渗入空穴注入层 13 和电子注入层 16 时,如果在空穴注入层 13 和电子注入层 16 中没有被捕捉,水就会容易地渗入发光层 5。这样就会造成发光层 5 劣化。

[0086] 另一方面,在图 4(b) 所示的本实施方式中,空穴注入层 3 和电子注入层 6 中含有硫原子。另外,空穴注入层 3 中的硫浓度远比电子注入层 6 中的硫浓度大。

[0087] 如图 4(b) 所示,当水从平坦化层 11 和隔壁层 8 渗入空穴注入层 3 和电子注入层 6 时,水被空穴注入层 3 和电子注入层 6 内的硫原子捕捉,从而能够抑制水渗入发光层 5。通过这样抑制水向发光层 5 渗入,能够抑制发光层 5 劣化。

[0088] 另外,可以认为空穴注入层 3 和电子注入层 6 中的硫原子捕捉水的机理如下。可以认为空穴注入层 3 和电子注入层 6 内的硫原子含在例如磺基 (SO_3)、磺酰基 (SO_2)、巯基 (SH) 等中而存在。此时,在水渗入空穴注入层 3 和电子注入层 6 时,水被具有亲水性的磺基、磺酰基、巯基等吸引、并被捕捉。可以认为空穴注入层 3 和电子注入层 6 内水的捕捉,如此地通过含有硫原子的官能团与水的相互作用而进行。

[0089] 4. 实验

[0090] (与电子注入层 6 相关的实验概要)

[0091] 由实验的结果可知,若在电子注入层 6 中以一定范围的浓度含有硫原子,就能够抑制发光层 5 的劣化。关于这一点,将在下文进行具体说明。

[0092] (硫浓度的下限)

[0093] 认为若电子注入层 6 中含有的硫浓度比规定值小,则硫原子捕捉水的效果会变得不充分。因此,硫浓度存在下限条件。

[0094] 图 5 是显示电子注入层 6 中的硫浓度和相对寿命值之间的关系图。图 5 中的横轴是硫浓度 [ppm],纵轴是相对寿命值 [%]。为了求出这里所说的硫浓度,先通过 SIMS(二次离子质谱法)分析求出有机 EL 元件 1 的各层中含有的 S 的质量。进而求出电子注入层 6 中的 S/Na 的质量比,进而换算成 S/Na 的原子数比。

[0095] 如图 5 所示,硫浓度越大,则相对寿命值就变得越大。这里关注相对寿命值急剧降低位置的硫浓度,电子注入层 6 中的硫浓度,只要是作为电子注入层 6 中含有的金属和硫之比的硫浓度为 96ppm 以上就认为可以。

[0096] (硫浓度的上限)

[0097] 但当电子注入层 6 中含有的硫浓度大于规定值时,可以认为由发光层 5 中电子和空穴的再结合而产生的激子会变得容易失活,发光层 5 的发光效率降低。因此,硫浓度不仅存在上述下限条件,还存在上限条件。

[0098] 图 6 是显示电子注入层 6 中的硫浓度和相对发光效率[%]的图。图 6 中的横轴是硫浓度[ppm],纵轴是相对发光效率[%]。这里所说的硫浓度,取根据 SIMS 分析求出的 S/Na 的质量比换算出的 S/Na 的原子数比。

[0099] 如图 6 所示,硫浓度越大,则发光效率变得越小。这里,关注发光效率急剧降低位置的硫浓度,只要电子注入层 6 中的硫浓度为 439ppm 以下,就认为可以。

[0100] (结果和在空穴注入层 3 中的应用)

[0101] 如上所述,电子注入层 6 中的硫浓度,只要是作为电子注入层 6 中含有的金属和硫之比的硫浓度为 96 ~ 439ppm,就能够抑制发光层 5 的劣化。并且,不仅对于电子注入层 6,而且对于空穴注入层 3 也可以说是同样的。即,空穴注入层 3 中的硫浓度,只要是作为空穴注入层 3 中含有的金属和硫之比的硫浓度为 96 ~ 439ppm,就能够抑制发光层 5 的劣化。

[0102] 5. 效果

[0103] 有机 EL 元件 1,通过在阳极 2 和发光层 5 之间形成含有硫原子的空穴注入层 3,能够抑制由水的渗入造成的发光层劣化。而且,通过在阴极 7 和发光层 5 之间也形成含有硫原子的电子注入层 6,能够更切实地抑制由水的渗入造成的发光层 5 的劣化。而且,空穴注入层 3 中的硫浓度比电子注入层 6 中的硫浓度还大。由此,能够有效地抑制水从平坦化层 11 向发光层 5 渗入。通过以上效果,能够更切实地抑制有机 EL 元件 1 的发光特性和寿命劣化。

[0104] 另外,有机 EL 元件 1,在阳极 2 和发光层 5 之间形成有含有硫原子的空穴注入层 3,在阴极 7 和发光层 5 之间也形成有含有硫原子的电子注入层 6。但不局限于此,只要在阳极 2 和发光层 5 之间形成含有硫原子的空穴注入层 3,就能够发挥本发明的效果。

[0105] [变形例]

[0106] 本发明的一方案所涉及的有机 EL 元件,并不局限于将一个元件单独使用的构造。还可以将多个有机 EL 元件作为像素集成在基板上,构成有机 EL 发光装置。这样的有机 EL 发光装置,可以通过适宜地设定各元件中的各层的膜厚来实施,可以作为例如照明装置等利用。

[0107] 1. 有机 EL 元件的层构造

[0108] 本发明的一方案所涉及的有机 EL 元件,不局限于实施方式所示的顶部发光型,即也可以是底部发光型的构造。

[0109] 2. 空穴注入层的材料

[0110] 在上述实施方式等中,空穴注入层含有 W0x 而构成,但不局限于这样。作为空穴注入层,不局限于 W0x,只要是含有任一种过渡金属氧化物的构造即可。另外,过渡金属是指 W(钨)、Mo(钼)、V(钒)等。而且,不局限于氧化物,也可以是含有过渡金属单质的构造。

[0111] 此时,空穴注入层中的硫浓度,可以根据 S/过渡金属的质量比换算出的 S/过渡金属的原子数比求出。而且,该硫浓度,只要是作为空穴注入层中含有的金属和硫之比的硫浓度为 96 ~ 439ppm 即可。

[0112] 而且,空穴注入层,不局限于无机材料类,也可以是以 PEDOT:PSS((聚(3,4-乙撑二氧噻吩)/(聚苯乙烯磺酸))等为代表的有机材料。

[0113] 3. 电子注入层的材料

[0114] 上述实施方式等构成为使电子注入层含有 NaF,但不局限于此。作为电子注入层,

不局限于 NaF,只要是含有碱金属的氟化物或碱土金属的氟化物的构造即可。另外,碱金属是指 Li(锂)、Na(钠)、K(钾)、Rb(铷)、Cs(铯)、Fr(钫)。而且,碱土金属是指 Be(铍)、Mg(镁)、Ca(钙)、Sr(锶)、Ba(钡)、Ra(镭)。而且,作为电子注入层,不局限于氟化物,也可以是含有碱金属单质或碱土金属单质的构造。

[0115] 此时,电子注入层中的硫浓度,可以根据 S/(碱金属或碱土金属)的质量比换算出的 S/(碱金属或碱土金属)的原子数比求出,该硫浓度,只要是作为电子注入层中含有的金属和硫之比的硫浓度为 96 ~ 439ppm 即可。

[0116] 4. 有机 EL 元件的应用例

[0117] 本发明的一方案所涉及的有机 EL 元件,可以应用于有机 EL 面板。通过应用于有机 EL 面板,能够实现发光特性优异的有机 EL 面板。

[0118] 上述有机 EL 显示面板,可以单独作为装置,直接流通到销售网络。但不局限于此,也可以如图 7 所示,具有本发明的一方案所涉及的有机 EL 元件的有机 EL 面板 20 被装入到数码电视等的发光装置中流通。

[0119] 有机 EL 面板,既可以配置 1 个有机 EL 元件,也可以配置多个发相同颜色光的与红色、绿色、蓝色的各像素对应的有机 EL 元件,还可以配置多个相同颜色的有机 EL 元件。

[0120] 本发明的一方案所涉及的有机 EL 元件,还能够应用于有机 EL 发光装置和有机 EL 显示装置。有机 EL 发光装置可以用于例如照明装置等。有机 EL 显示装置可以用于例如有机 EL 显示器等。

[0121] 5. 其它

[0122] 虽然没有在上述实施方式等中示出,但也可以在有机 EL 元件中进一步设置封闭部件或吸湿剂。

[0123] 产业可利用性

[0124] 本发明的有机 EL 元件,能够在例如家用、公共施設或业务用的各种显示装置、电视装置、便携型电子设备用显示器等中使用的有机 EL 装置中很好地使用。

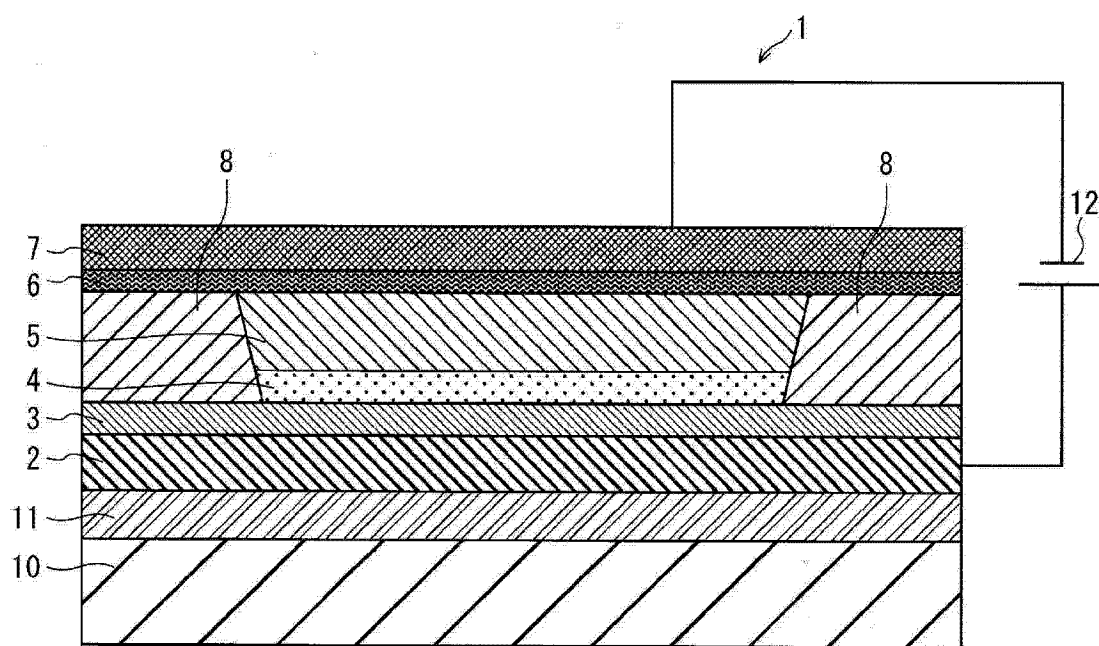
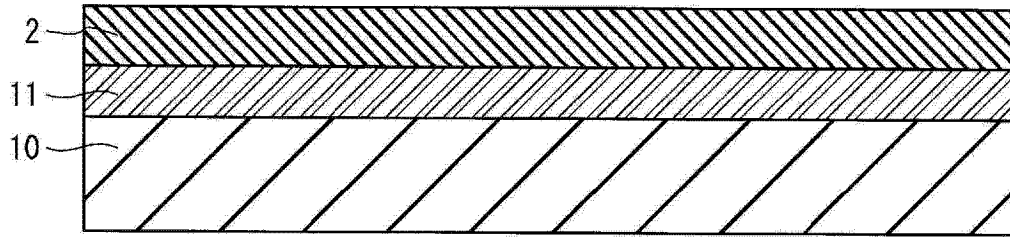
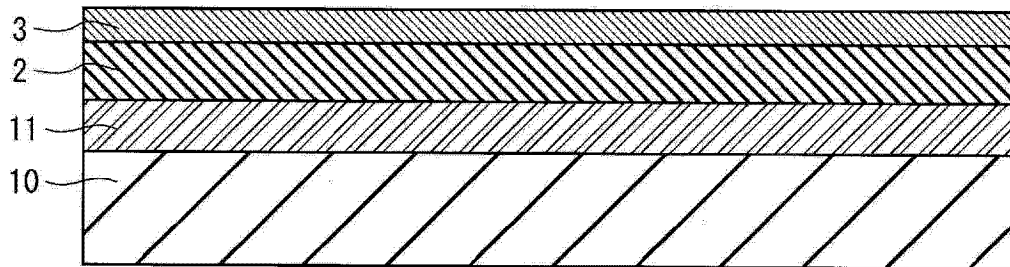


图 1

(a)



(b)



(c)

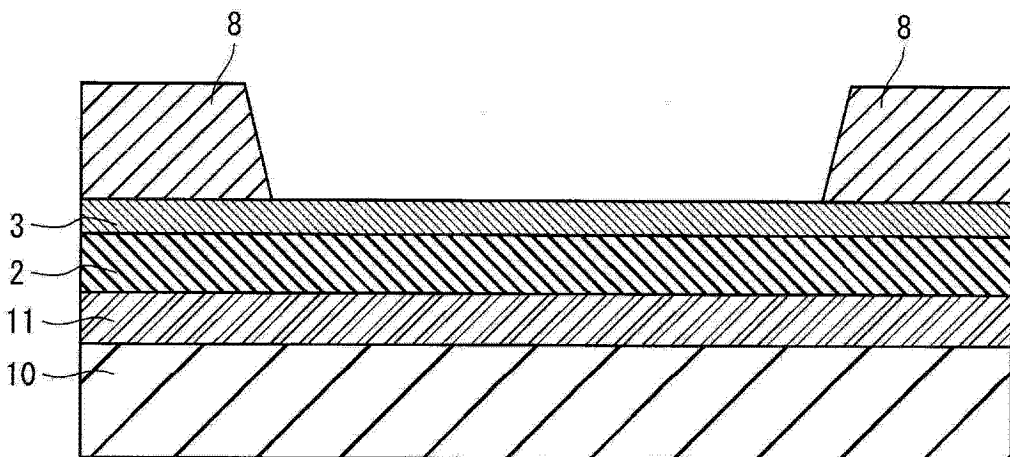
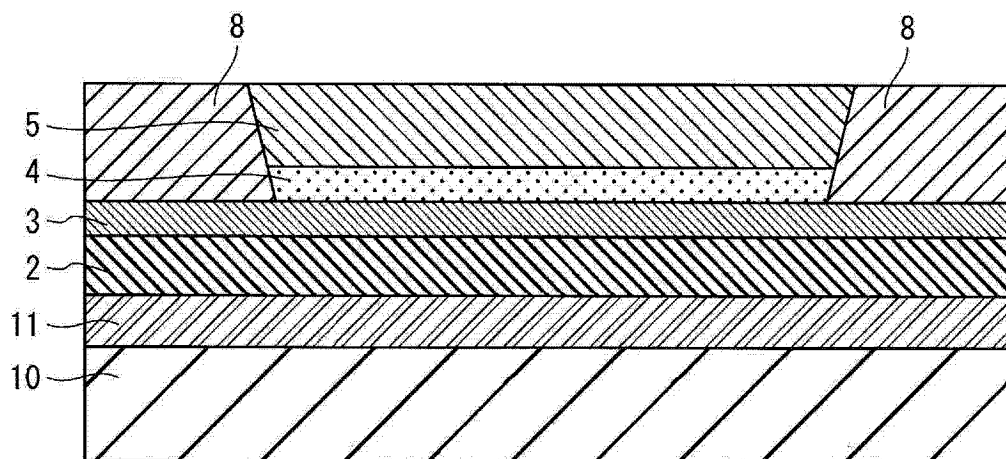


图 2

(a)



(b)

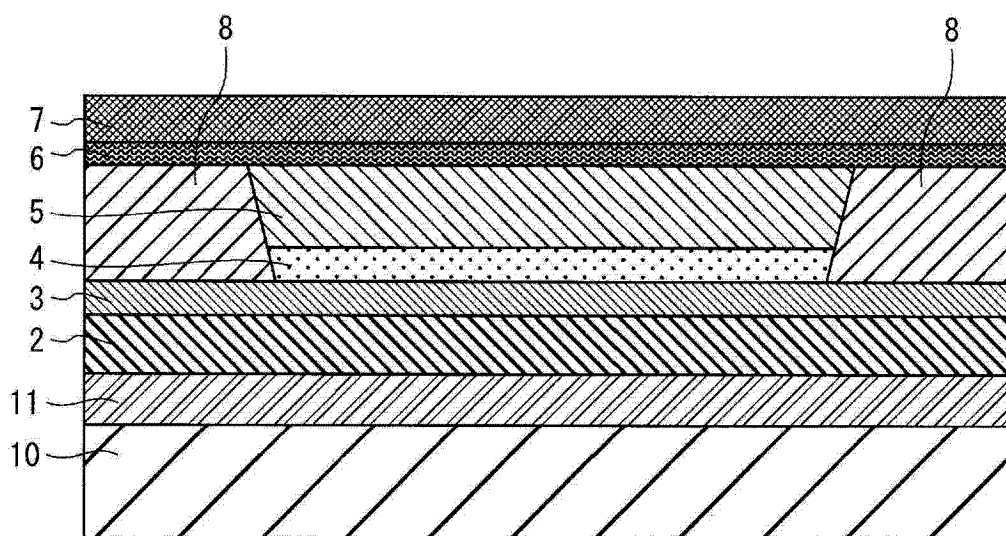
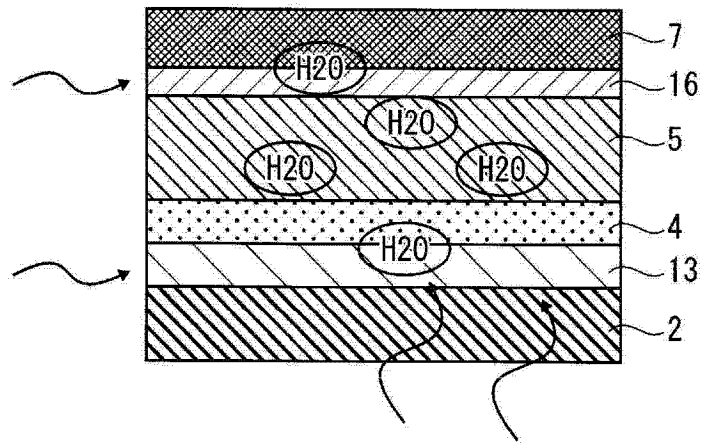


图 3

(a)



(b)

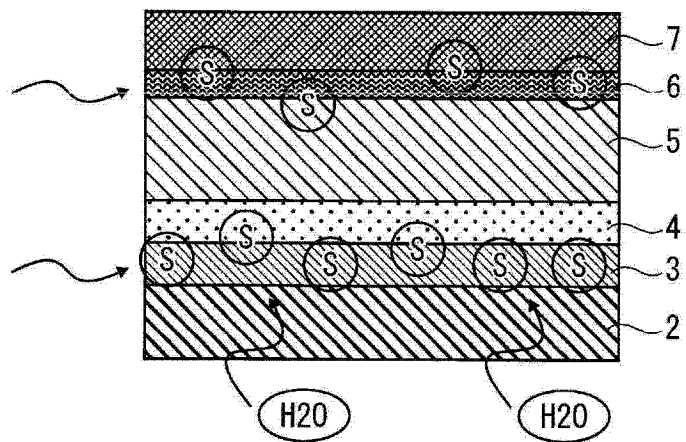


图 4

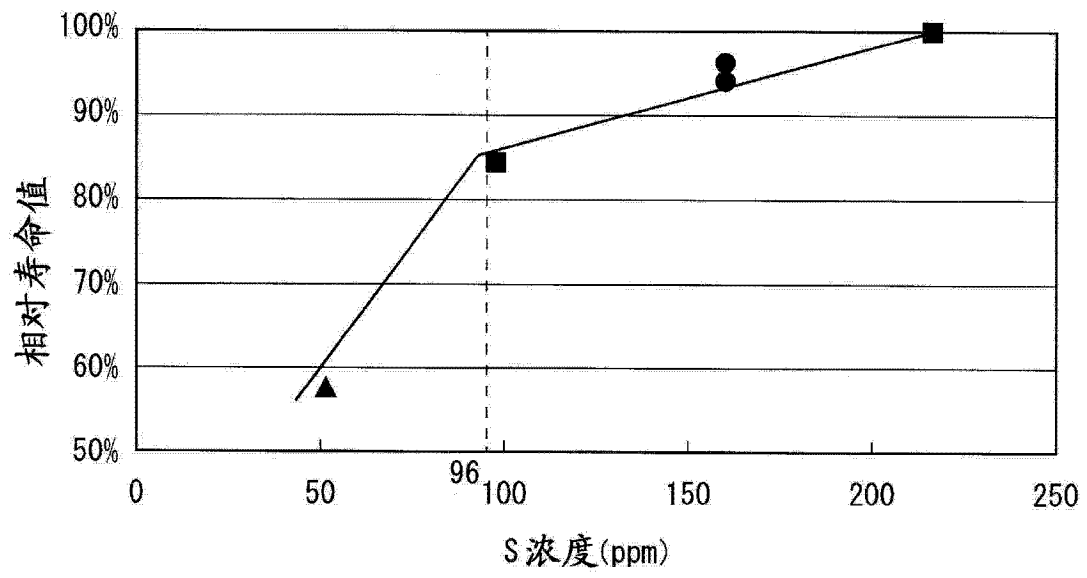


图 5

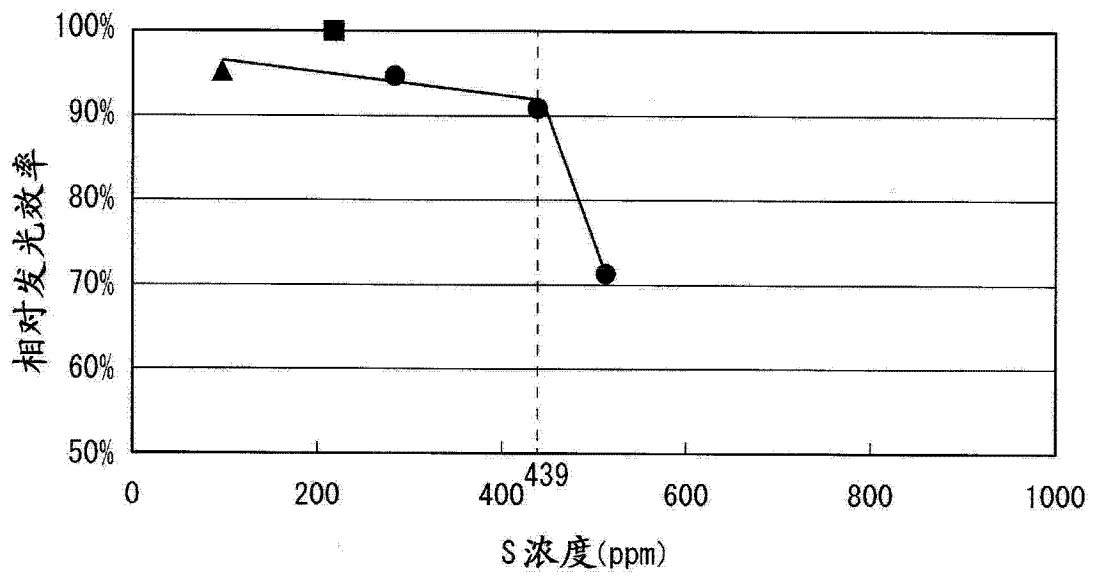


图 6

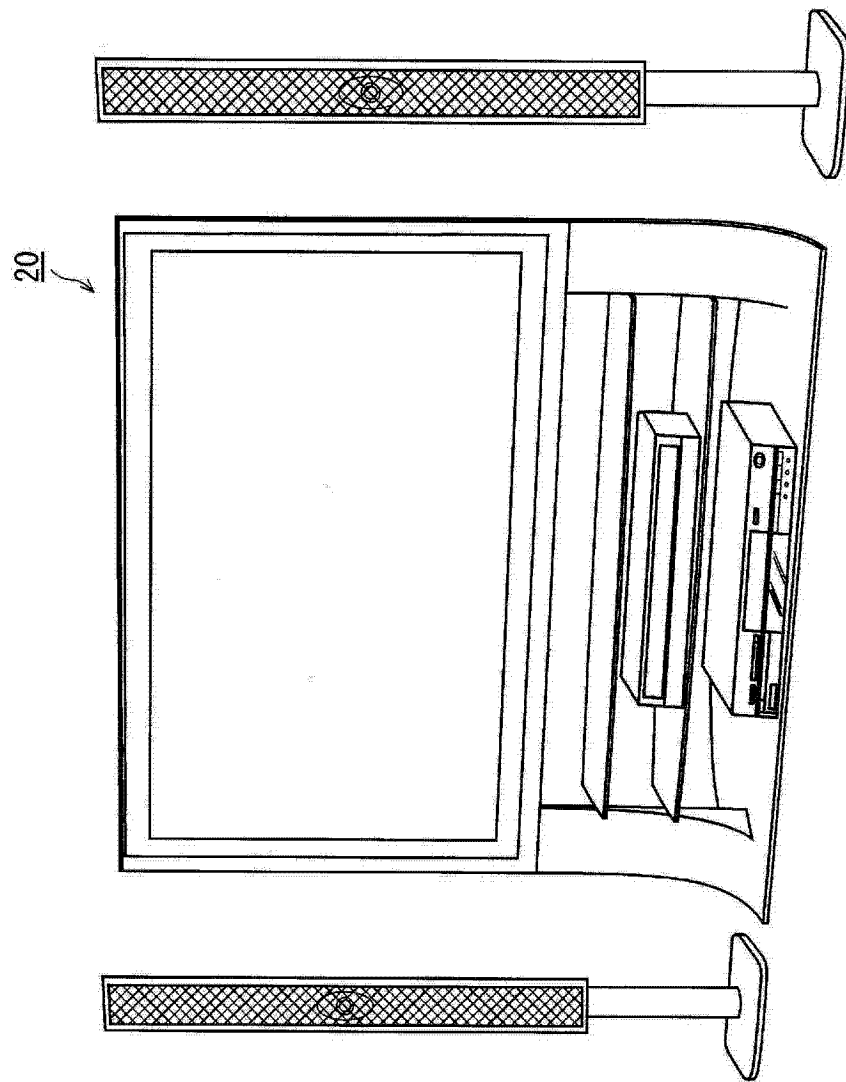


图 7

专利名称(译)	有机EL元件和其制造方法、有机EL面板、有机EL发光装置、以及有机EL显示装置		
公开(公告)号	CN103582961A	公开(公告)日	2014-02-12
申请号	CN201280027532.3	申请日	2012-08-28
[标]申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	三岛孝介		
发明人	三岛孝介		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/30 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/50 H01L27/32 H01L51/5237 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5259		
代理人(译)	李照明 段承恩		
优先权	2012126955 2012-06-04 JP		
其他公开文献	CN103582961B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了有机EL元件1，其具有：阳极2和阴极7，设置在阳极2和阴极7之间的、含有有机材料的发光层5，设置在阳极2和发光层5之间的空穴注入层3、和设置在发光层5和阴极7之间的电子注入层7。并且，空穴注入层3和电子注入层6都含有金属原子和硫原子，所述空穴注入层3和电子注入层6中的硫浓度，作为所述空穴注入层3中含有的金属和硫之比的硫浓度，以原子数比计为96～439ppm。

