



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106257682 B

(45)授权公告日 2019.07.23

(21)申请号 201610424428.8

(22)申请日 2016.06.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106257682 A

(43)申请公布日 2016.12.28

(30)优先权数据

10-2015-0087824 2015.06.19 KR

(73)专利权人 三星SDI株式会社

地址 韩国京畿道龙仁市器兴区贡税路150-20号

(72)发明人 李知娟 南成龙 高盛懋 金美善

金惠珍 崔美贞

(74)专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理

有限公司 11205

代理人 杨贝贝 臧建明

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

(56)对比文件

CN 103309162 A, 2013.09.18,

CN 103943786 A, 2014.07.23,

US 2013/0207083 A1, 2013.08.15,

KR 10-2015-0049990 A, 2015.05.08,

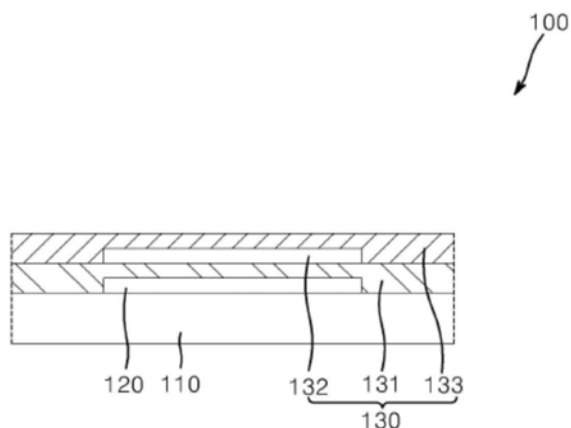
审查员 陈颂杰

(54)发明名称

有机发光二极管显示器设备

(57)摘要

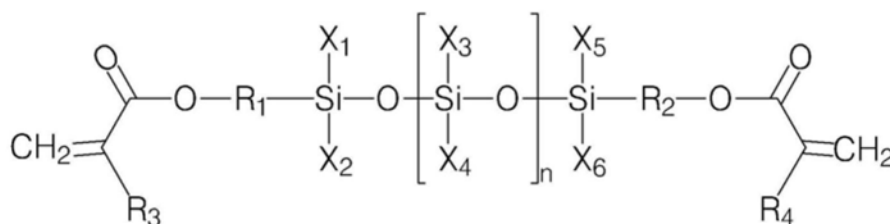
公开一种有机发光二极管显示器设备,其包含:衬底;安置于衬底上的有机发光二极管;及封装有机发光二极管的封装层。封装层具有两个或两个无机层和一或多个有机层一个在另一个上交替堆叠的结构,每个无机层的厚度为40纳米到1000纳米且折射率为1.41到2.0,每个有机层的厚度为0.2微米到15微米并且折射率为1.4到1.65,且有机层由包封组成物形成。包封组成物包含:10到70重量%的(A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯、20到70重量%的(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯、5到40重量%的(C)单(甲基)丙烯酸酯以及1到10重量%的(D)起始剂,(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯由式1表示。所述有机层具高等离子抗性。



1. 一种有机发光二极管显示器设备, 包括: 衬底; 安置于所述衬底上的有机发光二极管; 以及包封所述有机发光二极管的包封层,

其中所述包封层具有两个或多于两个无机层和一或多个有机层一个在另一个上交替堆叠的结构, 所述无机层中的每一者的厚度为40纳米到1000纳米并且折射率为1.41到2.0, 所述有机层中的每一者的厚度为0.2微米到15微米并且折射率为1.4到1.65, 所述有机层由包封组成物形成, 以及

其中所述包封组成物包括10重量%到70重量%的(A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯、20重量%到70重量%的(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯、5重量%到40重量%的(C)芳香族单(甲基)丙烯酸酯以及1重量%到10重量%的(D)起始剂, 所述(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯由式1表示:



其中R₁和R₂各自独立地为单键; 经取代或未经取代的C₁到C₂₀亚烷基; 经取代或未经取代的C₁到C₃₀亚烷基醚基; *-N(R')-(R'')-*, 其中*表示元素的结合位点, R'为氢或经取代或未经取代的C₁到C₃₀烷基, 并且R''为经取代或未经取代的C₁到C₂₀亚烷基; 经取代或未经取代的C₆到C₃₀亚芳基; 经取代或未经取代的C₇到C₃₀芳基亚烷基; 或*-(R')-O-**, 其中*表示式1中氧的结合位点, **表示式1中硅的结合位点, 并且R'为经取代或未经取代的C₁到C₃₀亚烷基;

X₁、X₂、X₃、X₄、X₅以及X₆各自独立地为氢; 羟基; 卤素; 氰基; 经取代或未经取代的C₁到C₃₀烷基; 经取代或未经取代的C₁到C₃₀杂环烷基; 经取代或未经取代的C₃到C₃₀环烷基; 经取代或未经取代的C₁到C₃₀烷基醚基; *-N(R')-(R'')-*, 其中*表示元素的结合位点, 并且R'和R''各自独立地为氢或经取代或未经取代的C₁到C₃₀烷基; 经取代或未经取代的C₁到C₃₀硫化烷基; 经取代或未经取代的C₆到C₃₀芳基; 经取代或未经取代的C₂到C₃₀杂芳基或经取代或未经取代的C₇到C₃₀芳基烷基;

X₁、X₂、X₃、X₄、X₅以及X₆中的至少一者为经取代或未经取代的C₆到C₃₀芳基;

R₃和R₄各自独立地为氢或甲基; 以及

n为0到30的整数, 或平均在0到30的范围内。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器设备, 其中所述无机层包括第一无机层和第二无机层; 所述有机层包括第一有机层; 所述包封层包括一个在另一个上交替堆叠的所述第一无机层、所述第一有机层以及所述第二无机层; 并且所述第一无机层和所述第二无机层至少部分彼此接触。

3. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器设备, 其中所述包封层具有所述第一无机层和所述第二无机层在其边缘依序堆叠的结构。

4. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器设备, 其中所述第一无机层和所述第二无机层具有相同面积。

5. 根据权利要求2所述的有机发光二极管显示器设备, 其中所述第二无机层形成以包围所述第一有机层。

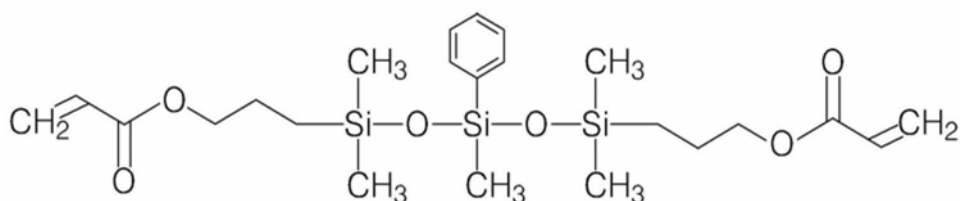
6. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器设备,其中所述多个无机层具有相同面积或具有随距所述有机发光二极管的距离增加而逐渐递增的面积。

7. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器设备,其中所述无机层包括氧化硅、氮化硅、氮氧化硅、ZnSe、ZnO、Sb₂O₃、Al₂O₃、In₂O₃以及SnO₂中的至少一者。

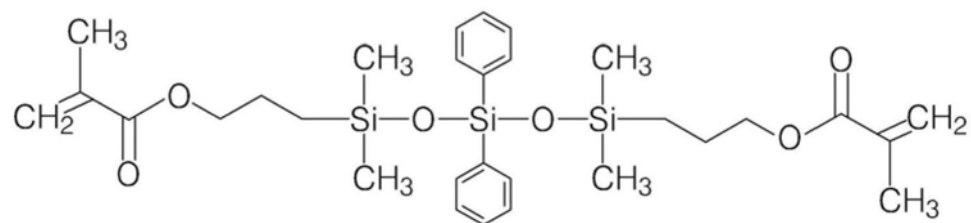
8. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器设备,其中在式1中,R₁和R₂各自独立地为单键、经取代或未经取代的C₁到C₂₀亚烷基或经取代或未经取代的C₁到C₃₀亚烷基醚基;X₁、X₂、X₃、X₄、X₅以及X₆各自独立地为氢、经取代或未经取代的C₁到C₃₀烷基、经取代或未经取代的C₃到C₃₀环烷基、经取代或未经取代的C₁到C₃₀烷基醚基、经取代或未经取代的C₆到C₃₀芳基、经取代或未经取代的C₂到C₃₀杂芳基或经取代或未经取代的C₇到C₃₀芳基烷基。

9. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器设备,其中所述(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯由式3到式8中的一者表示:

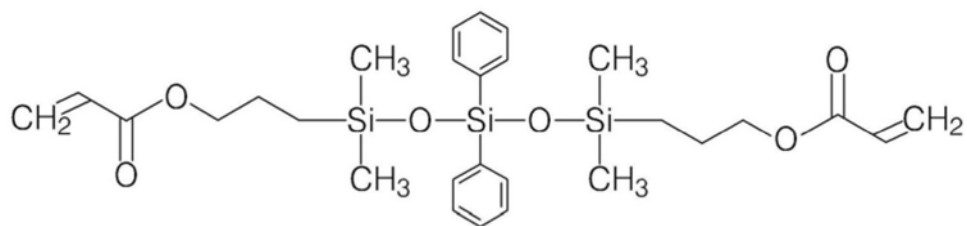
<式3>



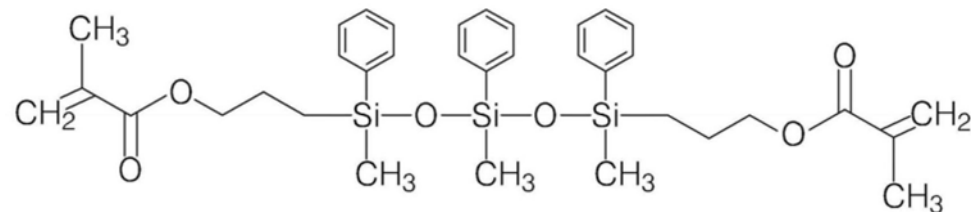
<式4>



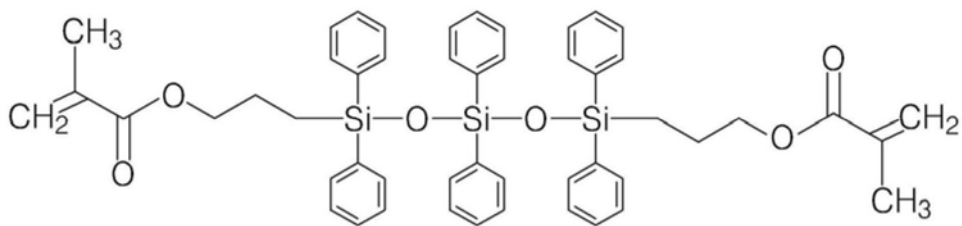
<式5>



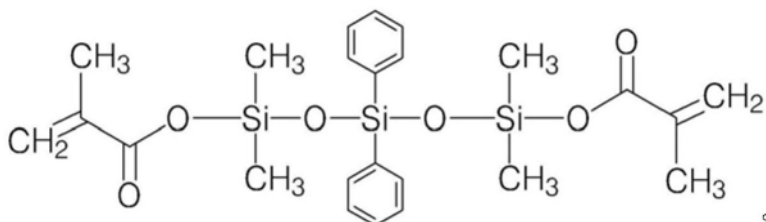
<式6>



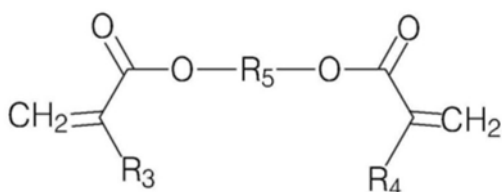
<式7>



〈式8〉



10. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器设备, 其中所述(A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯由式2表示:



其中R₃和R₄各自独立地为氢或甲基, 并且R₅为经取代或未经取代的C₁到C₂₀亚烷基。

11. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器设备, 其中所述包封组成物更包括热稳定剂。

有机发光二极管显示器设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2015年6月19日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请案第10-2015-0087824号的权益,所述专利申请案以全文引用的方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种有机发光二极管显示器设备。

背景技术

[0004] 有机发光二极管易因湿气和/或气体受损。有机发光二极管可能因湿气而在金属区域与发光层之间的界面遭受分层。有机发光二极管可能因金属氧化而具有高电阻,并且在发光层中可能因湿气和/或氧气而遭受有机物质降解。有机发光二极管可能因通过在有机发光二极管内部或外部除气而发光层或金属区域发生氧化而遭受发光劣化。因此,有机发光二极管必须由能够保护有机发光二极管免受湿气和/或气体的包封组成物包封。

[0005] 有机发光二极管可以由具有多层结构的包封层包封,其中有机层和无机层一个在另一个上交替堆叠。有机层可以由等离子沉积形成。然而,有机层可以由等离子进行蚀刻。有机层的蚀刻可能降低有机层的包封功能并且对无机层的形成造成不良影响。有机层中的每一者形成于两个相邻无机层之间。如果有机层呈现低等离子抗性,那么可能难以形成无机层。因此,有机发光二极管的发光特性和可靠性可能遭受劣化。

[0006] 包封层包含衬底上的多个无机层。因此,包封层可能遭受无机层之间的略微提升和/或分层或衬底与无机层之间的略微提升。因此,无机层不足以防止湿气和/或氧气渗透有机发光二极管。

[0007] 韩国专利早期公开案第2011-0071039号中公开了本发明的背景技术。

发明内容

[0008] 本发明的一个方面提供一种包含展现高等离子抗性的有机层的有机发光二极管显示器设备。

[0009] 本发明的另一方面提供一种包含水蒸气渗透性和氧气渗透性显著低的有机层的有机发光二极管显示器设备。

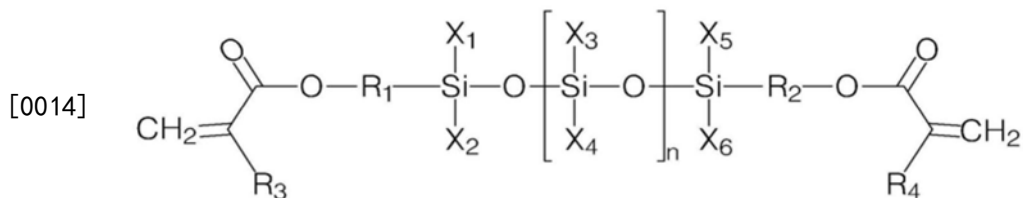
[0010] 本发明的另一方面提供一种包含展现优良透光度的有机层的有机发光二极管显示器设备。

[0011] 本发明的又一方面为提供一种有机发光二极管显示器设备,所述显示器设备包含能够通过保护有机发光二极管显示器设备免受包括湿气和气体的围绕而在运行时间内确保可靠性的有机层。

[0012] 本发明的又一方面为提供一种有机发光二极管显示器设备,其确保光提取效率以按低功率驱动有机发光二极管显示器设备。

[0013] 根据本发明的一个方面,有机发光二极管显示器设备包含:衬底;安置于所述衬底

上的有机发光二极管；以及包封所述有机发光二极管的包封层，其中所述包封层具有两个或多于两个无机层和一或多个有机层一个在另一个上交替堆叠的结构，无机层中的每一者的厚度为40纳米到1000纳米并且折射率为1.41到2.0，有机层中的每一者的厚度为0.2微米到15微米并且折射率为1.4到1.65，所述有机层由包封组成物形成，且其中所述包封组成物包含：10重量%到70重量%的(A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯、20重量%到70重量%的(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯、5重量%到40重量%的(C)单(甲基)丙烯酸酯以及1重量%到10重量%的(D)起始剂，所述(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯由式1表示：



[0015] (其中 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 、 X_5 、 X_6 以及 n 与以下实施方式中所定义相同)。

[0016] 本发明提供一种包含展现高等离子抗性的有机层的有机发光二极管显示器设备。

[0017] 本发明提供一种包含具有显著低水蒸气渗透性和氧气渗透性的有机层的有机发光二极管显示器设备。

[0018] 本发明提供一种包含展现优良透光度的有机层的有机发光二极管显示器设备。

[0019] 本发明提供一种有机发光二极管显示器设备，所述显示器设备包含能够通过保护所述有机发光二极管显示器设备免受包括湿气和气体的围绕而在运行时间内确保可靠性的有机层。

[0020] 本发明提供一种有机发光二极管显示器设备，其确保光提取效率以按低功率驱动有机发光二极管显示器设备。

[0021] 本发明提供一种有机发光二极管显示器设备，其中形成两个相邻无机层以彼此接触以防止无机层之间或衬底与无机层之间的略微提升和/或分层，由此抑制湿气和/或氧气经由其边缘渗透到包封层中。

附图说明

[0022] 图1为根据本发明的一个实施例的有机发光二极管显示器设备的截面视图。

[0023] 图2为根据本发明的另一实施例的有机发光二极管显示器设备的截面视图。

具体实施方式

[0024] 下文将参照附图详细描述本发明的实施例。应理解，本发明不限于以下实施例且可以不同方式实施，且给出以下实施例是为了提供本发明的完整公开并且便于所属领域的技术人员透彻理解本发明。应注意，附图的比例并不是精确的，而且为了便于附图中清楚地描述，有些尺寸，例如宽度、长度、厚度等，可能经过放大。此外，尽管为方便描述起见仅说明一部分组分，但对于所属领域的技术人员组分的其它部分可以变得显而易见。此外，应了解，在不背离本发明的精神和范围的情况下，本发明可以由所属领域的技术人员以不同方式实施。

[0025] 如本文所用，如“上”和“下”的空间上相对的术语为参照附图定义的。因此，应了

解,“上”与“下”可以互换使用。应了解,当将一个层称为“在”另一层“上”时,这个层可以直接形成于另一层上或还可以存在插入层。因此,应了解,当将层称为“直接在”另一层“上”时,其间不插入插入层。

[0026] 如本文所用,术语“(甲基)丙烯酰基”是指丙烯酰基和/或甲基丙烯酰基。

[0027] 除非另外说明,否则在本文中,术语“经取代的”意思是官能团中的至少一个氢原子经以下各者取代:卤素原子(例如(F、Cl、Br或I)、羟基、硝基、氰基、亚氨基(=NH、=NR,R为C₁到C₁₀烷基))、氨基(-NH₂、-NH(R'))、-N(R'')(R'''),R'、R''以及R'''各自独立地为C₁到C₁₀烷基)、脒基、胼基、脞基、羧酸基、C₁到C₂₀烷基、C₆到C₃₀芳基、C₃到C₃₀环烷基、C₃到C₃₀杂芳基或C₂到C₃₀杂环烷基。

[0028] 如本文所用,术语“芳基”是指环状取代基的所有元素具有p轨道并且使这些p轨道共轭的官能团。芳基包含单环、非稠合多环或稠合多环官能团。此处,术语“稠合”意思是相邻环共享一对碳原子。芳基还包含联苯基(biphenyl group)、联三苯基(terphenyl group)或联四苯基(quarterphenyl group),其中至少两个芳基通过σ键(sigma bond)彼此连接。芳基可以指苯基、萘基、蒽基、菲基、芘基、2-乙基-1-苯并菲基(chrysenyl group)等。

[0029] 如本文所用,术语“杂芳基”是指其中芳基含有1到3个由以下各者组成的族群中群组选出的杂原子的官能团:N、O、S、P以及Si,并且所述芳基中的其它原子为碳。杂芳基还包含至少两个杂芳基通过σ键直接连接的官能团。杂芳基还包含至少两个杂芳基发生稠合的官能团。如果杂芳基发生稠合,那么每一环可以包括1到3个如上文所述的杂原子。杂芳基可以指例如吡啶基、嘧啶基、吡嗪基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基等。

[0030] 更具体来说,C₆到C₃₀芳基和/或C₃到C₃₀杂芳基可以为经取代或未经取代的苯基、经取代或未经取代的萘基、经取代或未经取代的蒽基、经取代或未经取代的菲基、经取代或未经取代的稠四苯基、经取代或未经取代的芘基、经取代或未经取代的联苯基、经取代或未经取代的对联三苯基、经取代或未经取代的间联三苯基、经取代或未经取代的2-乙基-1-苯并菲基、经取代或未经取代的三亚苯基、经取代或未经取代的亚苯基、经取代或未经取代的茛基、经取代或未经取代的呋喃基、经取代或未经取代的噻吩基、经取代或未经取代的吡咯基、经取代或未经取代的吡唑基、经取代或未经取代的咪唑基、经取代或未经取代的三唑基、经取代或未经取代的恶唑基、经取代或未经取代的噻唑基、经取代或未经取代的恶二唑基、经取代或未经取代的噻二唑基、经取代或未经取代的吡啶基、经取代或未经取代的嘧啶基、经取代或未经取代的吡嗪基、经取代或未经取代的三嗪基、经取代或未经取代的苯并呋喃基、经取代或未经取代的苯并噻吩基、经取代或未经取代的苯并咪唑基、经取代或未经取代的吲哚基、经取代或未经取代的喹啉基、经取代或未经取代的异喹啉基、经取代或未经取代的喹唑啉基、经取代或未经取代的喹喔啉基、经取代或未经取代的萘啶基、经取代或未经取代的苯并恶嗪基、经取代或未经取代的苯并噻嗪基、经取代或未经取代的吡啶基、经取代或未经取代的啡嗪基、经取代或未经取代的啡噻嗪基、经取代或未经取代的啡恶嗪基、经取代或未经取代的二苯并呋喃基、经取代或未经取代的二苯并噻吩基或其组合,但不限于这些。

[0031] 如本文所用,术语“归因于等离子的有机层的蚀刻率”或“等离子蚀刻率”是指在以下程序之后由等式2计算的值:测量由将包封组成物沉积到预定厚度并且使所述组成物光固化所形成的有机层的初始高度T1(单位微米),之后测量在以下条件下等离子处理后的有

机层的高度T2(单位:微米):电感耦合等离子(ICP)功率:2500瓦、射频(RF)功率:300瓦、直流偏压:200伏、Ar流量:50sccm、蚀刻时间:1分钟以及压力:10毫托。此处,有机层的初始高度(T1)可以在1微米到10微米的范围内。通过等式2计算的值与有机层的等离子抗性成反比。

[0032] <等式2>

[0033] 归因于等离子的有机层的蚀刻率(%) = $(T1-T2)/T1 \times 100$

[0034] 如本文所用,术语“折射率”意思是通过光谱椭率测量术(spectroscopic ellipsometry)关于有机层或无机层测量的值。

[0035] 根据本发明的有机发光二极管显示器设备包含衬底;安置于所述衬底上的有机发光二极管以及包封所述有机发光二极管的包封层,其中所述包封层具有两个或多于两个无机层和一或多个有机层一个在另一个上交替堆叠的结构,无机层中的每一者的厚度为40纳米到1000纳米并且折射率为1.41到2.0,有机层中的每一者的厚度为0.2微米到15微米并且折射率为1.4到1.65,并且所述有机层可以由包封组成物形成。

[0036] 根据本发明的包封组成物可以实现具有优良等离子抗性的有机层。因此,在根据本发明的有机发光二极管显示器设备中,这类有机层形成于无机层之间以实现通过阻断无机层的缺陷阻断外部湿气和氧气渗透同时使无机层平坦化的作用,由此实现厚度薄的包封层。

[0037] 根据本发明的包封组成物可以实现展现显著低水蒸气渗透性和氧气渗透性的有机层。因此,根据本发明的有机发光二极管显示器设备可以进一步抑制外部湿气和/或氧气向有机发光二极管中的渗透同时改进在运行时间内有机发光二极管的可靠性。

[0038] 无机层中的每一者的厚度可以为40纳米到1000纳米并且折射率为1.41到2.0。在这些范围内,无机层可以阻断外部湿气和/或氧气向有机发光二极管中的渗透同时确保光提取效率。具体来说,无机层中的每一者的厚度可以为100纳米到1000纳米并且折射率为1.41到1.8。在这些范围内,无机层可以确保光提取效率同时展现透光度。

[0039] 有机层中的每一者的厚度可以为0.2微米到15微米并且折射率为1.4到1.65。在这些范围内,有机层可以实现阻断外部湿气和氧气渗透的作用,并且可以通过阻断无机层的缺陷同时使无机层平坦化确保光提取效率,由此实现厚度薄的包封层。具体来说,有机层中的每一者的厚度可以为1微米到15微米,例如1微米、2微米、3微米、4微米、5微米、6微米、7微米、8微米、9微米或10微米,并且折射率例如1.4、1.45、1.5、1.55或1.6。在这些范围内,有机层可以更高效地阻断无机层的缺陷同时使无机层平坦化,并且可以确保进一步改进光提取效率同时展现透光度。

[0040] 无机层和有机层可以具有相同或不同的折射率和/或相同或不同的厚度。

[0041] 举例来说,在根据本发明的有机发光二极管显示器设备中,无机层包括第一无机层和第二无机层;有机层包括第一有机层;并且包封层包括一个在另一个上交替堆叠的所述第一无机层、所述第一有机层以及所述第二无机层。

[0042] 包封层可以具有所述第一无机层和所述第二无机层在其边缘依序堆叠的结构。在一个实施例中,第一无机层和第二无机层可以具有相同面积。在另一实施例中,第二无机层可以形成以包围第一有机层。在其它实施例中,无机层可以具有相同面积或可以随距所述有机发光二极管的距离增加而逐渐递增的面积。

[0043] 接下来,将参看图1描述根据本发明的一个实施例的有机发光二极管显示器设备。图1为根据本发明的一个实施例的有机发光二极管显示器设备的部分截面视图。

[0044] 参看图1,根据一个实施例的有机发光二极管显示器设备100包含衬底110、有机发光二极管120以及包封层130,所述包封层可以包封所述有机发光二极管120。

[0045] 衬底110可以安置于有机发光二极管120和包封层130之下以支撑所述有机发光二极管120和所述包封层130。衬底110可以包括其中形成有机发光二极管120的发光区域,和与不包括发光区域的区域对应的非发光区域。

[0046] 衬底110可以为玻璃衬底、石英衬底或透明塑料衬底。透明塑料衬底可以通过为有机发光二极管显示器设备提供柔性而用于柔性产品。透明塑料衬底可以由以下各者中的至少一个形成:聚酰亚胺树脂、丙烯酸树脂、聚丙烯酸酯树脂、聚碳酸酯树脂、聚醚树脂、包括聚对苯二甲酸乙二酯的聚酯树脂以及磺酸树脂,但不限于这些。

[0047] 有机发光二极管120可以形成于衬底110的发光区域上,以驱动有机发光二极管显示器设备。有机发光二极管为自发光装置并且可以包括所属领域中公开已知的典型结构。

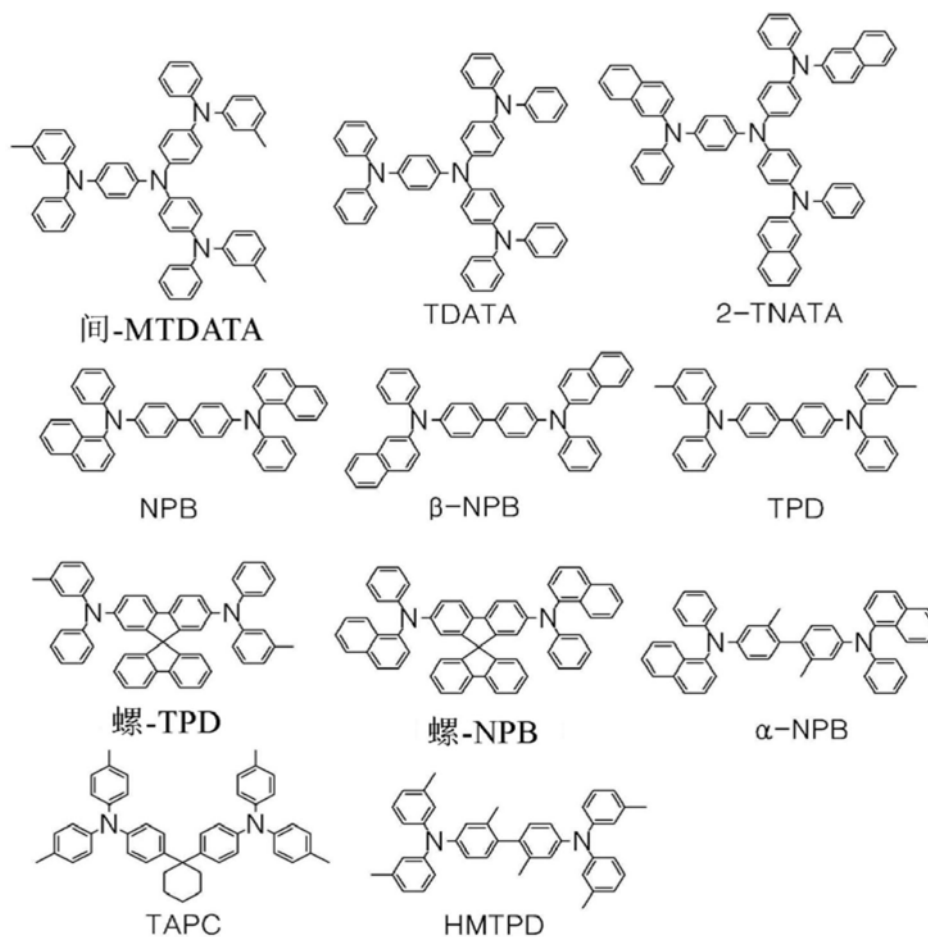
[0048] 具体来说,有机发光二极管可以具有其中阳极、空穴传输区域、发光层、电子传输区域以及阴极以这一次序依序堆叠的结构。空穴传输区域可以包括空穴注入层、空穴传输层以及电子阻挡层中的至少一者。电子传输区域可以包含空穴阻挡层、电子传输层以及电子注入层中的至少一者。光通过在发光层中重组由阳极产生的空穴和由阴极产生的电子由发光层发出。阳极、空穴传输区域、发光层、电子传输区域以及阴极的细节为所属领域的技术人员所熟知。

[0049] 具体来说,阳极可以由具有高功函数的材料形成以使得空穴有效注入到发光层中。用于阳极的材料实例可以包含金属,如镍、铂、钒、铬、铜、锌以及金、其金属合金;金属氧化物,如氧化锌、氧化铟、氧化铟锡以及氧化铟锌,金属和金属氧化物的组合,如氧化锌和铝的组合;氧化锌和铟的组合。阴极可以由具有低功函数的材料形成以允许电子容易注入到有机发光层中。用于阴极的材料实例可以包含金属,如镁、钙、钠、钾、钛、铟、钇、锂、钪、铝、银、锡、铅、铯、钡或其金属合金。

[0050] 发光层可以包含所属领域的技术人员已知的材料。举例来说,发光层可以包含氟衍生物和金属络合物,但不限于这些。

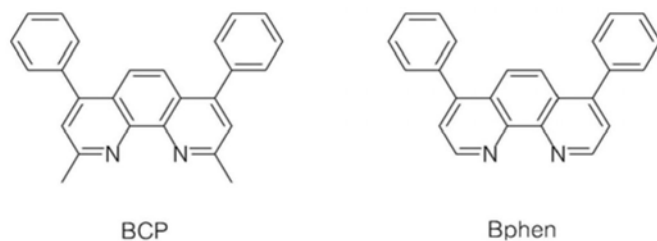
[0051] 空穴传输区域可以由如如下的材料形成:间-MTDATA(m-MTDATA)、TDATA、2-TNATA、NPB、 β -NPB、TPD、螺-TPD(spiro-TPD)、螺-NPB(spiro-NPB)、 α -NPB、TAPC、HMTPD、PEDOTT/PSS(聚(3,4-亚乙二氧基噻吩)/聚(4-苯乙烯磺酸酯))以及PANI/PSS(聚苯胺/聚(4-苯乙烯磺酸酯)),但不限于这些。

[0052]

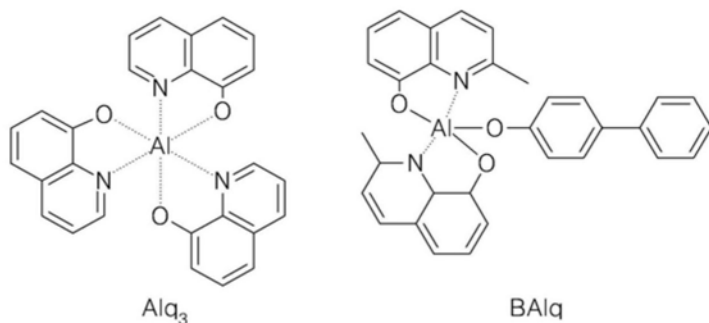


[0053] 在电子传输区域中,空穴阻挡层可以包含如下BCP和Bphen中的至少一者,但不限于这些。

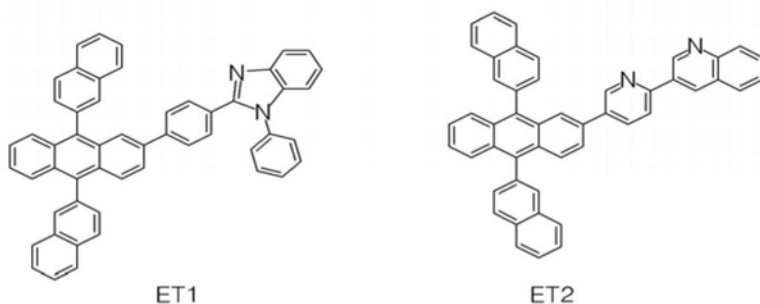
[0054]



[0055] 电子传输层可以包含如上BCP和Bphen中的至少一者和如下Alq₃、BA1q、TAZ、NTAZ、ET1以及ET2,但不限于这些。



[0056]



[0057] 电子注入层可以包含LiF、NaCl、CsF、Li₂O以及BaO中的至少一者，但不限于这些。

[0058] 包封层130可以直接形成于有机发光二极管120上以包封有机发光二极管120。在本文中，表达“直接形成于……上”意思是包封层与有机发光二极管之间无粘合剂层、结合层和/或空气层插入。

[0059] 包封层130可以具有其中两个或多于两个无机层和一或多个有机层一个在另一个上交替堆叠的多层结构。图1展示包括包封层的有机发光二极管显示器设备，其中两个无机层和一个有机层交替堆叠，总计为三层。具体来说，图1展示包括包封层的有机发光二极管显示器设备，其中第一无机层131、第一有机层132以及第二无机层133交替堆叠。在其它实施例中，包封层可以具有其它类型的多层结构，其中无机层和有机层交替堆叠，总计为5层到15层，具体来说，5层、6层或7层。举例来说，在包封层包含总计5层的结构中，包封层可以包含一个在另一上交替堆叠的第一无机层、第一有机层、第二无机层、第二有机层以及第三无机层。在包封层包含总计7层的结构中，包封层可以包含一个在另一个上交替堆叠的第一无机层、第一有机层、第二无机层、第二有机层、第三无机层、第三有机层以及第四无机层。一般来说，包封层的最外层可以为无机层。在这一结构下，根据本发明的有机发光二极管显示器设备可以在运行时间内确保可靠性。

[0060] 举例来说，在根据本发明的有机发光二极管显示器设备中，无机层包含第一无机层和第二无机层；所述有机层包含第一有机层；并且所述包封层包含一个在另一个上交替堆叠的第一无机层、第一有机层以及第二无机层，其中所述第一无机层和所述第二无机层可以至少部分彼此接触。在一些实施例中，包封层可以具有所述第一无机层和所述第二无机层在其边缘依序堆叠的结构。此外，在根据本发明的有机发光二极管显示器设备中，无机层和有机层中的每一者可以具有随距所述有机发光二极管的距离增加而逐渐递增的面积。

[0061] 在根据本发明的有机发光二极管显示器设备中，所述无机层可以具有相同面积或随距所述有机发光二极管120的距离增加而逐渐递增的面积。

[0062] 参看图1，将更详细描述无机层包含第一无机层131和第二无机层133并且有机层

包含第一有机层132的封装层的结构。

[0063] 第一无机层131和第二无机层133中的每一者具有与第一有机层132相比不同的组成,并且可以补偿第一有机层132的影响。第一无机层131和第二无机层133中的每一者可以抑制氧气或湿气向有机发光二极管120中的渗透。

[0064] 第一无机层131和第二无机层133中的每一者的厚度为40纳米到1000纳米并且折射率为1.41到2.0。在这些范围内,无机层可以阻断外部湿气和/或氧气向有机发光二极管中的渗透同时确保光提取效率。

[0065] 第一无机层131形成以直接接触有机发光二极管120和衬底110。在这一结构下,第一无机层131可以抑制外部湿气和/或氧气向有机发光二极管120中渗透。如本文所用,表达“形成以直接接触”意思是在有机发光二极管120与第一无机层131之间无粘合剂层、结合层和/或空气层插入。

[0066] 第二无机层133直接形成于第一有机层132上。第一有机层132具有高等离子抗性。因此,第二无机层133可以确保厚度均匀并且封装层130可以确保表面粗糙度均匀。

[0067] 第二无机层133形成以至少部分接触第一无机层131。因此,封装层130可以具有第一无机层131和第二无机层133依序堆叠于衬底110上的结构。在这一结构下,封装层130可以进一步抑制外部湿气和/或氧气向有机发光二极管120中渗透,同时进一步改进有机发光二极管120侧表面的封装功能。此外,封装层130可以通过防止第一无机层131与第二无机层133之间的略微提升和/或分层改良有机发光二极管120的可靠性。参看图1,封装层130具有第一无机层131和第二无机层133依序堆叠于其边缘的结构。

[0068] 第二无机层133具有接触第一无机层131的下表面。在这一结构下,第一无机层131与第二无机层133之间的接触面积放大,由此进一步改进封装作用。或者,可以形成第二无机层133以在第二无机层133的边缘(尤其第二无机层133的厚度部分或下表面)接触第一无机层131。

[0069] 第二无机层133围绕第一有机层132并且依序堆叠于第一无机层131上。在这一结构中,第一无机层131具有与第二无机层133相同的面积。或者,第二无机层133可以形成以围绕第一有机层132与第一无机层131。或者,无机层的面积可以随距有机发光二极管120的距离增加而逐渐递增。在这一结构下,封装层130可以抑制外部湿气和/或氧气向有机发光二极管120中渗透,同时进一步抑制第一无机层131与第二无机层133之间的分层和/或略微提升。

[0070] 第一无机层131和第二无机层133中的每一者可以由具有优良透光率的无机材料形成。第一无机层131和第二无机层133可以由相同或不同的无机材料形成。具体来说,无机材料可以包含金属、非金属、金属间化合物或合金、非金属间化合物或合金、金属或非金属的氧化物、金属或非金属的氟化物、金属或非金属的氮化物、金属或非金属的碳化物、金属或非金属的氮氧化物、金属或非金属的硼化物、金属或非金属的硼氧化物、金属或非金属的硅化物以及其混合物。金属或非金属可以包含硅(Si)、铝(Al)、硒(Se)、锌(Zn)、锑(Sb)、铟(In)、锗(Ge)、锡(Sn)、铋(Bi)、过渡金属以及镧系金属,但不限于这些。具体来说,无机材料可以包含氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)、氮氧化硅(SiO_xN_y)、 ZnSe 、 ZnO 、 Sb_2O_3 、 AlO_x (包括 Al_2O_3)、 In_2O_3 或 SnO_2 。此处,x和y中的每一者在1到5的范围内。

[0071] 第一有机层132可以安置在界定于第一无机层131与第二无机层133之间的区域

内。也就是说,第一有机层132可以由第一无机层131和第二无机层133完全围绕。

[0072] 第一有机层132的厚度可以为0.2微米到15微米并且折射率为1.4到1.65。在这些范围内,第一有机层可以实现阻断外部湿气和氧气渗透的作用,并且可以通过阻断无机层的缺陷同时使无机层平坦化确保光提取效率。

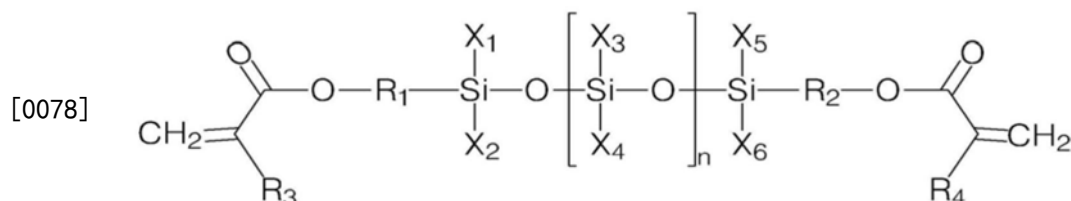
[0073] 第一有机层132可以由根据本发明的包封组成物形成。因此,第一有机层132可以阻断外部湿气和氧气。

[0074] 图1展示其中包封层130仅包含第一有机层132作为有机层的结构。在另一实施例中,包封层130可以更包含依序形成于第二无机层133上的第二有机层和第三无机层。在这个实施例中,第一有机层132和第二有机层可以具有相同的面积。或者,第二有机层可以具有与第一有机层相比较大的面积。也就是说,有机层可以具有相同的面积或面积可以随距有机发光二极管120的距离增加而逐渐递增。

[0075] 第一有机层132由根据本发明的实施例的包封组成物形成。因此,根据本发明的实施例的有机发光二极管显示器设备100具有具有电浆抗性和平坦度的包封层,并且可以抑制外部湿气和氧气渗透。此外,在根据本发明的实施例的有机发光二极管显示器设备100中,无机层中的每一者的厚度为40纳米到1000纳米并且折射率为1.41到2.0;有机层中的每一者的厚度为0.2微米到15微米并且折射率为1.4到1.65,并且有机层由根据本发明的实施例的包封组成物形成,由此更有效阻断外部湿气和氧气向有机发光二极管显示器设备中的渗透。

[0076] 接下来,将描述根据本发明的实施例的包封组成物。

[0077] 根据本发明的一个实施例的包封组成物包含:10重量%到70重量%的(A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯;20重量%到70重量%的(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯;5重量%到40重量%的(C)单(甲基)丙烯酸酯;以及1重量%到10重量%的(D)起始剂,其中所述(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯可以由式1表示:



[0079] (其中下文将详细描述 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 X_1 、 X_2 、 X_3 、 X_4 、 X_5 、 X_6 以及 n)。

[0080] 根据本发明的实施例的包封组成物可以包含(A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯、(B)由式1表示的硅类二(甲基)丙烯酸酯、(C)单(甲基)丙烯酸酯以及(D)起始剂。另外,根据实施例的包封组成物可以包含如上文所述特定量的(A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯、(B)由式1表示的硅类二(甲基)丙烯酸酯、(C)单(甲基)丙烯酸酯以及(D)起始剂。因此,包封组成物可以呈现显著改进的光固化率。此外,包封组成物可以实现在固化之后展现优良透光率、同时展现显著高的等离子抗性的有机层。因此,根据实施例的包封组成物可以实现归因于用于形成无机层的等离子的具有低蚀刻率的有机层,并且因此可以改进有机发光二极管的可靠性。

[0081] 具体来说,根据实施例的包封组成物的光固化率可以为88%或大于88%,具体来说88%到99%、更具体来说90%到99%,例如90%、91%、92%、93%、94%、95%、96%、

97%、98%或99%。另外,根据实施例的封装组成物在380纳米到700纳米的波长下固化后的透光率可以为93%,例如93.5%到100%、94.2%到100%、95%到99%、或96%到99%。此外,根据实施例的封装组成物的固化后的归因于等离子的有机层的蚀刻率可以为20%或小于20%,例如0.1%、1%、2%、3%、4%、5%、6%、7%、8%、9%、10%、11%、12%、13%、14%、15%、16%、17%、18%、19%或20%。在光固化率、透光率以及归因于等离子的有机层的蚀刻率的这些范围内,根据实施例的封装组成物可以显著改进有机发光二极管的可靠性。

[0082] 在一个实施例中,封装组成物可以包含以(A)、(B)、(C)以及(D)的总重量计10重量%到50重量%的(A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯、20重量%到70重量%的(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯、5重量%到40重量%的(C)单(甲基)丙烯酸酯以及1重量%到10重量%的(D)起始剂。

[0083] 如本文所用,(A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯、(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯、(C)单(甲基)丙烯酸酯以及(D)起始剂为不同化合物。

[0084] 在下文中,将更详细描述(A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯、(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯、(C)单(甲基)丙烯酸酯以及(D)起始剂。

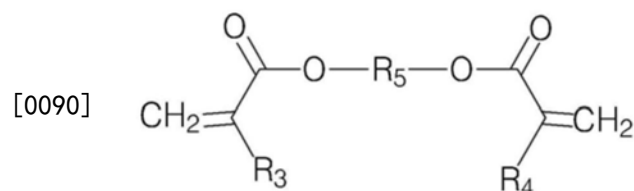
[0085] (A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯

[0086] (A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯为不包含硅(Si)并且具有两个(甲基)丙烯酸酯基的光可固化单体。因此,封装组成物可以具有改进的光固化率和改进的固化后透光率。另外,(A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯在25℃下具有低粘度,并且因此可以降低封装组成物的粘度。因此,封装组成物可以有助于使用如喷墨印刷等方法在有机发光二极管上或在封装有机发光二极管的无机层上形成有机层。

[0087] (A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯为不含有芳香族基团的非芳香族非硅类二(甲基)丙烯酸酯,并且可以包含含经取代或未经取代的长链亚烷基的非硅类二(甲基)丙烯酸酯。在这种情况下,封装组成物有助于使用如沉积等方法在有机发光二极管上或在封装有机发光二极管的无机层上形成有机层。

[0088] 具体来说,(A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯可以为含经取代或未经取代的C₁到C₂₀亚烷基的二(甲基)丙烯酸酯。更具体来说,(A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯可以包含(甲基)丙烯酸酯基之间具有未经取代的C₁到C₁₅亚烷基的二(甲基)丙烯酸酯。此处,亚烷基中的碳原子数是指不包括二(甲基)丙烯酸酯基中存在的碳原子的仅在亚烷基中存在的碳原子的数量。

[0089] 在一个实施例中,(A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯可以由式2表示:



[0091] 其中R₃和R₄各自独立地为氢或甲基,并且R₅为经取代或未经取代的C₁到C₂₀亚烷基。

[0092] 因为根据本发明的封装组成物包含(A)由式2表示的非硅类二(甲基)丙烯酸酯,所以封装组成物可以呈现较高光固化率并且因其低粘度而更容易沉积。

[0093] 举例来说,式2中的R₅可以为未经取代的C₈到C₁₂亚烷基。更具体来说,(A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯可以包含辛二醇二(甲基)丙烯酸酯、壬二醇二(甲基)丙烯酸酯、癸二醇二

(甲基)丙烯酸酯、十一烷二醇二(甲基)丙烯酸酯以及十二烷二醇二(甲基)丙烯酸酯中的至少一者。

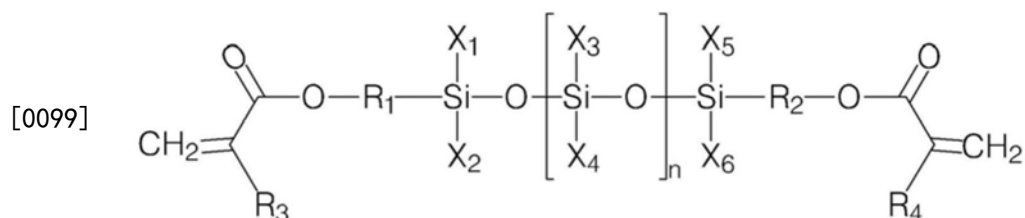
[0094] (A) 非硅类二(甲基)丙烯酸酯可以单独使用或以组合形式用于包封组成物中。

[0095] (A) 非硅类二(甲基)丙烯酸酯可以按(A)、(B)、(C)以及(D)的总重量计以10重量%到70重量%的量存在。举例来说,按(A)、(B)、(C)以及(D)的总重量计,(A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯可以以10重量%到50重量%,例如35重量%、36重量%、37重量%、38重量%、39重量%、40重量%、41重量%、42重量%、43重量%、44重量%、45重量%、46重量%、47重量%或48重量%的量存在。在这一范围内,包封组成物可以呈现改进的光固化率,并且可以实现展现高透光率和低等离子蚀刻率的有机层。

[0096] (B) 硅类二(甲基)丙烯酸酯

[0097] (B) 硅类二(甲基)丙烯酸酯包含至少一个连接到硅原子的经取代或未经取代的C₆到C₃₀芳基。因此,包封组成物可以实现具有极高等离子抗性,由此展现低等离子蚀刻率的有机层。

[0098] (B) 硅类二(甲基)丙烯酸酯可以由式1表示:



[0100] 其中R₁和R₂各自独立地为单键、经取代或未经取代的C₁到C₂₀亚烷基、经取代或未经取代的C₁到C₃₀亚烷基醚、*-N(R')-(R'')-*(*表示元素的结合位点,R'为氢或经取代或未经取代的C₁到C₃₀烷基,并且R''为经取代或未经取代的C₁到C₂₀亚烷基)、经取代或未经取代的C₆到C₃₀亚芳基、经取代或未经取代的C₇到C₃₀芳基亚烷基或*-(R')-O-*(*表示式1中O的结合位点,**表示式1中Si的结合位点,并且R'为经取代或未经取代的C₁到C₃₀亚烷基);

[0101] X₁、X₂、X₃、X₄、X₅以及X₆各自独立地为氢、羟基、卤素、氰基、经取代或未经取代的C₁到C₃₀烷基、经取代或未经取代的C₁到C₃₀杂环烷基、经取代或未经取代的C₃到C₃₀环烷基、经取代或未经取代的C₁到C₃₀烷基醚基、*-N(R')-(R'')-*(*表示元素的结合位点,并且R'和R''各自独立地为氢或经取代或未经取代的C₁到C₃₀烷基)、经取代或未经取代的C₁到C₃₀硫化烷基(alkyl sulfide group)、经取代或未经取代的C₆到C₃₀芳基、经取代或未经取代的C₂到C₃₀杂芳基或经取代或未经取代的C₇到C₃₀芳基烷基;

[0102] X₁、X₂、X₃、X₄、X₅以及X₆中的至少一者为经取代或未经取代的C₆到C₃₀芳基或经取代或未经取代的C₂到C₃₀杂芳基;

[0103] R₃和R₄各自独立地为氢或甲基;以及

[0104] n为0到30的整数,或平均在0到30的范围内。

[0105] 术语“单键”意思是在式1中Si和O直接连接(Si-O)。

[0106] 具体来说,在式1中,R₁和R₂可以各自独立地为单键、经取代或未经取代的C₁到C₂₀亚烷基或经取代或未经取代的C₁到C₃₀亚烷基醚基(alkylene ether group)。具体来说,X₁、X₂、X₃、X₄、X₅以及X₆可以各自独立地为氢、经取代或未经取代的C₁到C₃₀烷基、经取代或未经取代的C₃到C₃₀环烷基、经取代或未经取代的C₁到C₃₀烷基醚基、经取代或未经取代的C₆到C₃₀芳基、

经取代或未经取代的C₂到C₃₀杂芳基、或经取代或未经取代的C₇到C₃₀芳基烷基；并且X₁、X₂、X₃、X₄、X₅以及X₆中的至少一者可以为经取代或未经取代的C₆到C₃₀芳基。

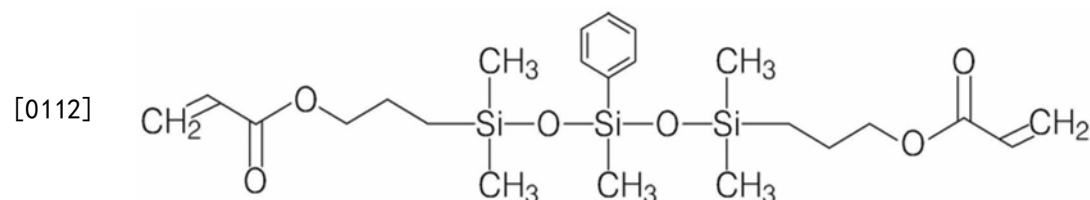
[0107] 更具体来说，在式1中，R₁和R₂可以各自独立地为单键或经取代或未经取代的C₁到C₂₀亚烷基。在这种情况下，包封组成物可以进一步降低等离子蚀刻率。

[0108] 更具体来说，在式1中，X₁、X₂、X₃、X₄、X₅以及X₆可以各自独立地为经取代或未经取代的C₁到C₁₀烷基、或经取代或未经取代的C₆到C₁₀芳基；并且X₁、X₂、X₃、X₄、X₅以及X₆中的至少一者可以为经取代或未经取代的C₆到C₁₀芳基。更具体来说，X₁、X₂、X₃、X₄、X₅以及X₆可以各自独立地为甲基、乙基、丙基、丁基、戊基、苯基、联苯基或萘基；并且X₁、X₂、X₃、X₄、X₅以及X₆中的一者、两者、三者或六者可以为苯基或萘基。在这种情况下，包封组成物可以进一步降低等离子蚀刻率。

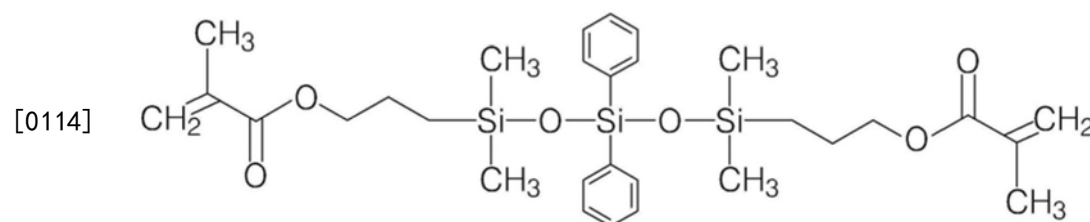
[0109] 更具体来说，n为1到5的整数。在这种情况下，包封组成物可以进一步降低等离子蚀刻率。

[0110] 更具体来说，(B) 硅类二(甲基)丙烯酸酯可以由式3到式8中的任一者表示。

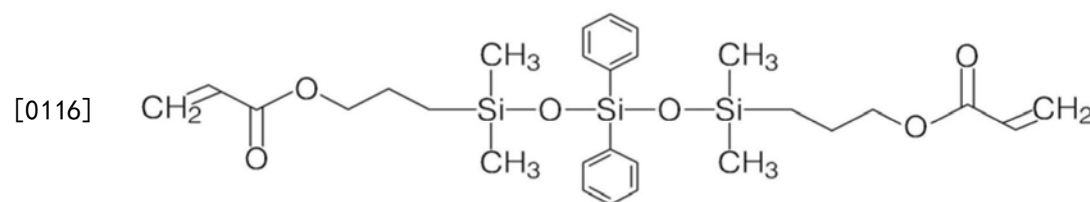
[0111] <式3>



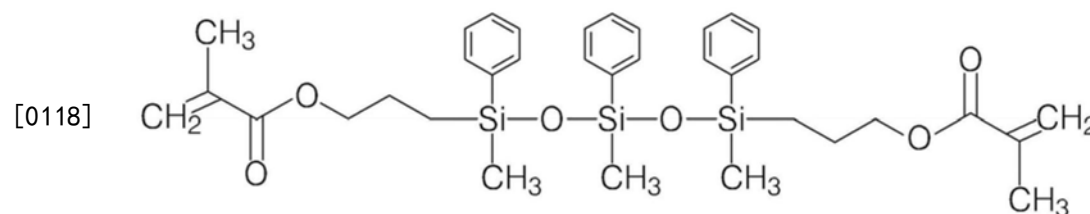
[0113] <式4>



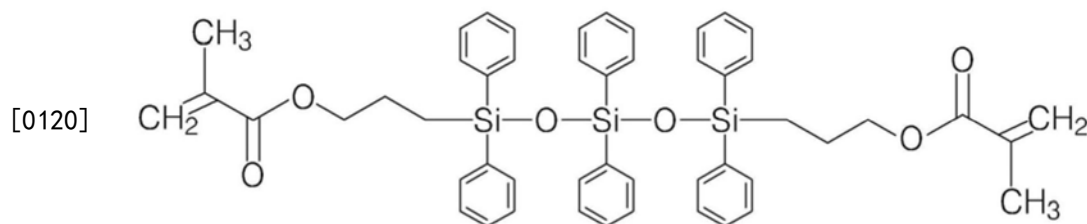
[0115] <式5>



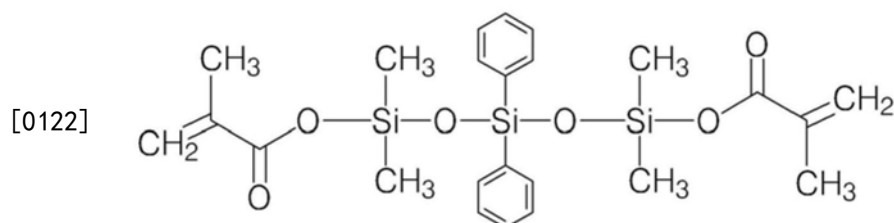
[0117] <式6>



[0119] <式7>



[0121] <式8>



[0123] (B) 硅类二(甲基)丙烯酸酯可单独使用或以其组合使用。

[0124] 按(A)、(B)、(C)以及(D)的总重量计,(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯可以以20重量%到70重量%的量存在。举例来说,按(A)、(B)、(C)以及(D)的总重量计,(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯可以以25重量%到45重量%,例如28重量%、29重量%、30重量%、31重量%、32重量%、33重量%、34重量%、35重量%、36重量%、37重量%、38重量%、39重量%、40重量%或41重量%的量存在。在这一范围内,包封组成物可以呈现高光固化率。另外,包封组成物可以实现展现高透光率和低等离子蚀刻率的有机层。

[0125] (A) 非硅类二(甲基)丙烯酸酯和由式1表示的(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯可以按(A)、(B)、(C)以及(D)的总重量计以50重量%到90重量%,具体来说60重量%到90重量%的总量存在。在这一范围内,包封组成物可以实现展现低等离子蚀刻率的有机层。

[0126] (A) 非硅类二(甲基)丙烯酸酯和由式1表示的(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯可以例如1:0.1到1:1、1:0.1到1:85、1:0.1到1:80、1:0.1到1:75、1:0.1到1:70、1:0.1到1:0.65、或1:0.1到1:0.6的重量比(A:B)存在。在这一范围内,包封组成物可以实现展现进一步降低的等离子蚀刻率的有机层。

[0127] (B) 硅类二(甲基)丙烯酸酯可以通过典型方法制备。举例来说,(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯可以通过使经取代或未经取代的C₆到C₃₀芳基或经取代或未经取代的C₂到C₃₀杂芳基连接到至少一个硅原子的硅氧烷化合物与扩展碳链的化合物(例如烯丙醇)反应,之后与(甲基)丙烯酰氯反应来制备,但不限于这些。或者,(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯可以通过使经取代或未经取代的C₆到C₃₀芳基或经取代或未经取代的C₂到C₃₀杂芳基连接到至少一个硅原子的硅氧烷化合物与(甲基)丙烯酰氯反应来制备,但不限于这些。

[0128] (C) 单(甲基)丙烯酸酯

[0129] 包封组成物中所包括的(C)单(甲基)丙烯酸酯可以增加包封组成物的光固化率。另外,(C)单(甲基)丙烯酸酯可以降低有机层的等离子蚀刻率,同时增加有机层的透光率。

[0130] (C) 单(甲基)丙烯酸酯可以包含不含硅的非硅类单(甲基)丙烯酸酯。具体来说,(C)单(甲基)丙烯酸酯可以包含含有芳香族基团的芳香族单(甲基)丙烯酸酯和不含芳香族基团的非芳香族单(甲基)丙烯酸酯中的至少一者。

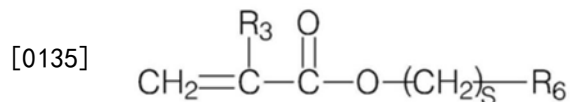
[0131] (C) 单(甲基)丙烯酸酯可以单独使用或以其组合形式使用。(C)单(甲基)丙烯酸酯中的芳香族单(甲基)丙烯酸酯可以单独使用或以其组合使用。(C)单(甲基)丙烯酸酯中的

非芳香族单(甲基)丙烯酸酯可以单独使用或以其组合使用。

[0132] 在一个实施例中,(C)单(甲基)丙烯酸酯可以包含含芳香族基团的单(甲基)丙烯酸酯。因为如上文所述的含芳香族基团的单(甲基)丙烯酸酯与(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯都含有芳香族基团,所以当一起使用含芳香族基团的单(甲基)丙烯酸酯和(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯时呈现在包封组成物中进一步改进的相容性。因此,(C)单(甲基)丙烯酸酯可以呈现进一步改进的与(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯的混溶性。在这种情况下,包封组成物可以具有改进的降低有机层的等离子蚀刻率的作用。

[0133] 芳香族单(甲基)丙烯酸酯可以包含含经取代或未经取代的芳香族基团的单(甲基)丙烯酸酯。此处,术语“芳香族基团”是指单环芳香族基团或指包括稠合形式等或是指多个单环通过 σ 键彼此连接的形式多环芳香族基团。举例来说,芳香族基团可以指经取代或未经取代的 C_6 到 C_{50} 芳基、经取代或未经取代的 C_7 到 C_{50} 芳基烷基、经取代或未经取代的 C_3 到 C_{50} 杂芳基以及经取代或未经取代的 C_3 到 C_{50} 杂芳基烷基中的至少一者。更具体来说,芳香族基团可以包含以下各者中的至少一者:苯基、联苯基、联三苯基、联四苯基、萘基、蒽基、菲基、2-乙基-1-苯并菲基、三亚苯基、并四苯基、芘基、苯并芘基、稠五苯基、蔻基、莰基、碗烯基、苯甲基、吡啶基、吡嗪基、嘧啶基、哒嗪基、三嗪基、喹啉基、异喹啉基、喹喔啉基、吡啶基、喹唑啉基、噌啉基、酞嗪基、噻唑基、苯并噻唑基、异恶唑基、苯并异恶唑基、恶唑基、苯并恶唑基、吡唑基、呋唑基、咪唑基、苯并咪唑基、嘌呤基、噻吩基、苯并噻吩基、呋喃基、苯并呋喃基以及异苯并呋喃基。

[0134] 举例来说,芳香族单(甲基)丙烯酸酯可以由式9表示:



[0136] 其中 R_3 为氢或甲基; s 为0到10的整数;并且 R_6 为经取代或未经取代的 C_6 到 C_{50} 芳基或经取代或未经取代的 C_6 到 C_{50} 芳氧基。

[0137] 举例来说, R_6 可以为苯基苯氧基乙基、苯氧基乙基、苯甲基、苯基、苯基苯氧基、苯氧基、苯乙基、苯丙基、苯丁基、甲基苯基乙基、丙基苯基乙基、甲氧基苯乙基、环己基苯乙基、氯苯乙基、溴苯乙基、甲基苯基、甲基乙基苯基、甲氧基苯基、丙基苯基、环己基苯基、氯苯基、溴苯基、苯基苯基、联苯基、联三苯基、联四苯基、蒽基、萘基、三亚苯基(triphenylenyl group)、甲基苯氧基、乙基苯氧基、甲基乙基苯氧基、甲氧基苯氧基、丙基苯氧基、环己基苯氧基、氯苯氧基、溴苯氧基、联苯氧基、联三苯氧基、联四苯氧基、蒽氧基、萘氧基或三亚苯氧基。

[0138] 具体来说,芳香族单(甲基)丙烯酸酯可以包含以下各者中的至少一者:(甲基)丙烯酸2-苯基苯氧基乙酯、(甲基)丙烯酸苯氧基乙酯、(甲基)丙烯酸苯酯、(甲基)丙烯酸苯氧酯、(甲基)丙烯酸2-乙基苯氧酯、(甲基)丙烯酸苯甲酯、(甲基)丙烯酸2-苯乙酯、(甲基)丙烯酸3-苯丙酯、(甲基)丙烯酸4-苯丁酯、(甲基)丙烯酸2-(2-甲基苯基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(3-甲基苯基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(4-甲基苯基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(4-丙基苯基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(4-(1-甲基乙基)苯基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(4-甲氧基苯基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(4-环己基苯基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(2-氯苯基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(3-氯苯基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(4-氯苯基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(4-溴苯基)乙酯、(甲

基)丙烯酸2-(3-苯基苯基)乙酯、(甲基)丙烯酸4-(联苯-2-基氧基)丁酯、(甲基)丙烯酸3-(联苯-2-基氧基)丁酯、(甲基)丙烯酸2-(联苯-2-基氧基)丁酯、(甲基)丙烯酸1-(联苯-2-基氧基)丁酯、(甲基)丙烯酸4-(联苯-2-基氧基)丙酯、(甲基)丙烯酸3-(联苯-2-基氧基)丙酯、(甲基)丙烯酸2-(联苯-2-基氧基)丙酯、(甲基)丙烯酸1-(联苯-2-基氧基)丙酯、(甲基)丙烯酸4-(联苯-2-基氧基)乙酯、(甲基)丙烯酸3-(联苯-2-基氧基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(联苯-2-基氧基)乙酯、(甲基)丙烯酸1-(联苯-2-基氧基)乙酯、(甲基)丙烯酸2-(4-苯甲基苯基)乙酯、(甲基)丙烯酸1-(4-苯甲基苯基)乙酯以及其结构性异构体,但不限于这些。另外,应了解本文所述的(甲基)丙烯酸酯仅以举例的方式提供并且本发明不限于这些。此外,根据本发明的(甲基)丙烯酸酯包含与结构性异构体对应的所有丙烯酸酯。举例来说,尽管仅以举例方式提及(甲基)丙烯酸2-苯乙酯,但根据本发明的(甲基)丙烯酸酯包含所有(甲基)丙烯酸3-苯乙酯和(甲基)丙烯酸4-苯酯。

[0139] 非芳香族单(甲基)丙烯酸酯可以为含经取代或未经取代的C₁到C₂₀烷基的单(甲基)丙烯酸酯。具体来说,非芳香族单(甲基)丙烯酸酯可以为含未经取代的直链C₁到C₂₀烷基的单(甲基)丙烯酸酯,更具体来说含未经取代的直链C₁₀到C₂₀烷基的单(甲基)丙烯酸酯。举例来说,非芳香族单(甲基)丙烯酸酯可以包含以下各者中的至少一者:(甲基)丙烯酸癸酯、(甲基)丙烯酸十一烷酯、(甲基)丙烯酸十二烷酯、(甲基)丙烯酸十三烷酯、(甲基)丙烯酸十四烷酯、(甲基)丙烯酸十五烷酯、(甲基)丙烯酸十六烷酯、(甲基)丙烯酸十七烷酯、(甲基)丙烯酸十八烷酯、(甲基)丙烯酸十九烷酯以及(甲基)丙烯酸二十烷酯,但不限于这些。

[0140] (C)单(甲基)丙烯酸酯可以按(A)、(B)、(C)以及(D)的总重量计以5重量%到40重量%的量存在。举例来说,(C)单(甲基)丙烯酸酯可以按(A)、(B)、(C)以及(D)的总重量计以5重量%到30重量%的量存在。在这一范围内,包封组成物可以呈现高光固化率。另外,包封组成物可以实现展现高透光率和低等离子蚀刻率的有机层。

[0141] (D)起始剂

[0142] (D)起始剂允许通过固化(A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯、(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯以及(C)单(甲基)丙烯酸酯形成有机层,并且可以包含(但不限于)任何典型光聚合起始剂。

[0143] (D)起始剂可以包含三嗪、苯乙酮、二苯甲酮、噻吨酮、安息香、磷以及脞起始剂中的至少一者,但不限于这些。举例来说,磷起始剂可以包含二苯基(2,4,6-三甲基苯甲酰基)氧化膦、苯甲基(二苯基)氧化膦、双(2,6-二甲氧基苯甲酰基)(2,4,4-三甲基苯基)氧化膦以及其混合物。举例来说,在长波长的紫外光下在根据本发明的组成物中磷起始剂可以呈现较好的起始性能。

[0144] 在包封组成物中,(D)起始剂可以单独使用或以其组合使用。

[0145] (D)起始剂可以按(A)、(B)、(C)以及(D)的总重量计以1重量%到10重量%的量存在。在这一范围内,包封组成物允许在曝露于光下的足够光聚合。另外,可以降低在光聚合之后剩余的未反应起始剂,由此有机层可以呈现进一步改进的透光率。具体来说,(D)起始剂可以按(A)、(B)、(C)以及(D)的总重量计以2重量%、3重量%、4重量%或5重量%的量存在。

[0146] 包封组成物可以由混合(A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯、(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯、(C)单(甲基)丙烯酸酯以及(D)起始剂形成。举例来说,包封组成物可以不含溶剂的无溶

剂组成物形式形成。举例来说,当用于包封有机发光二极管的组成物为无溶剂组成物时,重量%是基于(A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯、(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯、(C)单(甲基)丙烯酸酯以及(D)起始剂的总重量。

[0147] 包封组成物可以包含10重量%到50重量%的Si。在这一范围内,组成物可以进一步降低有机层的等离子蚀刻率。

[0148] 包封组成物在 $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ (23°C 到 27°C)下的粘度可以为0厘泊(cPs)到200厘泊,具体来说100厘泊或小于100厘泊,更具体来说5厘泊到50厘泊、5厘泊到40厘泊、或5厘泊到30厘泊。在这一范围内,包封组成物可以有助于形成有机层。在这一范围内,有利的是在形成有机层时进行如沉积和喷墨印刷的方法。

[0149] 包封组成物为光可固化组成物,并且可以通过100毫瓦/平方厘米(mW/cm^2)到500毫瓦/平方厘米的紫外线照射1秒到100秒来固化,但不限于这些。

[0150] 包封组成物可以更包含热稳定剂。

[0151] 在下文中,将详细地描述根据本发明的另一个实施例的包封组成物。

[0152] 根据本发明的另一个实施例,包封组成物可以包含(A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯、(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯、(C)单(甲基)丙烯酸酯、(D)起始剂以及(E)热稳定剂,其中(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯可以由式1表示,且其中包封组成物可以按(A)、(B)、(C)以及(D)的总重量计包含:10重量%到70重量%的(A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯;20重量%到70重量%的(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯;5重量%到40重量%的(C)单(甲基)丙烯酸酯;以及1重量%到10重量%的(D)起始剂。

[0153] 根据这一实施例的包封组成物可以抑制在室温下的粘度变化。与不包含热稳定剂的用于包封材料的组合物相比,根据这一实施例的包封组成物可以呈现较高透光率、较高光固化率以及较低等离子蚀刻率。除了热稳定剂,根据这一实施例的包封组成物的组分与根据以上实施例的组成物的组分相同。因此,将在下文中仅详细地描述热稳定剂。

[0154] (E)热稳定剂包含于用于包封的组成物中以抑制室温下的粘度变化,并且可以包含任何典型热稳定剂。在一些实施例中,(E)热稳定剂可以为空间位阻酚系热稳定剂。

[0155] 具体来说,(E)热稳定剂可以包含以下各者中的至少一者:季戊四醇-四[3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯]、硬脂基-3-(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)丙酸酯、1,3,5-三(2,6-二甲基-3-羟基-4-叔丁基苯基)异氰尿酸酯、1,3,5-三(3,5-二叔丁基-4-羟基苯基)异氰尿酸酯、1,3,5-三(2-羟基乙基)异氰尿酸酯、季戊四醇-四[3-(3,5-二叔丁基羟基苯基)丙酸酯]及三(4-叔丁基-3-羟基-2,6-二甲基苯基)异氰尿酸酯,但不限于这些。

[0156] (E)热稳定剂可以按(A)、(B)、(C)以及(D)的总重量计以2,000ppm或小于2,000ppm,具体来说0.01ppm到2,000ppm,更具体来说100ppm到800ppm,或100ppm到750ppm的量存在。在这一范围内,热稳定剂可以进一步改进液体状态下包封组成物的存储稳定性和可加工性。

[0157] 在一个实施例中,包封组成物可以包含(A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯,其包含含 C_1 到 C_{20} 亚烷基的二(甲基)丙烯酸酯;(B)由式3到式8中的一者表示的硅类二(甲基)丙烯酸酯;(C)由式9表示的单(甲基)丙烯酸酯;(D)包括磷起始剂的起始剂;以及(E)热稳定剂。

[0158] 尽管图1中未示出,但有机发光二极管显示器设备100可以包含用于驱动有机发光二极管120的驱动电路。在一些实施例中,尽管图1中未示出,但有机发光二极管显示器设备

可以更包含薄膜晶体管 (TFT) 层和衬底110与有机发光二极管120之间的缓冲层。TFT层驱动有机发光二极管并且可以包含栅极线、数据线、驱动电力线、参比电力线以及电容器。

[0159] 在一些实施例中,尽管图1中未示出,但有机发光二极管显示器设备可以更包含覆盖包封层的结合层和结合到结合层以包封有机发光二极管的衬底。所述结合层可以为透明结合薄膜。结合层和衬底可以由所属领域的技术人员已知的典型材料形成。

[0160] 接下来,将参看图2描述根据本发明的另一个实施例的有机发光二极管显示器设备。

[0161] 参看图2,根据这一实施例的有机发光二极管显示器设备200包含衬底110、有机发光二极管120以及包封层130',所述包封层包封所述有机发光二极管120。

[0162] 在根据这一实施例的有机发光二极管显示器设备200中,包封层130'包含第一无机层131、第一有机层132、第二无机层133、第二有机层134以及第三无机层135。在这一实施例中,第二无机层133形成以接触第三无机层135的至少一部分,并且第二有机层134安置在第二无机层133与第三无机层135之间的区域内。

[0163] 接下来,将描述制造根据本发明的一个实施例的有机发光二极管显示器设备的方法。

[0164] 制造根据本发明的一个实施例的有机发光二极管显示器设备的方法可以包含在衬底上形成有机发光二极管,以及形成其中无机层和有机层交替形成于有机发光二极管上的包封层,其中有机层可以由本发明的实施例的包封组成物形成。

[0165] 首先,有机发光二极管形成于衬底上。具体来说,阴极形成于衬底上;并且发光层和其它层通过如真空沉积、溅镀、等离子镀覆以及离子镀覆的干式涂布或如旋转涂布、浸渍以及流动涂布的湿式涂布形成于其上,之后在其上形成阳极,由此在衬底上形成有机发光二极管。

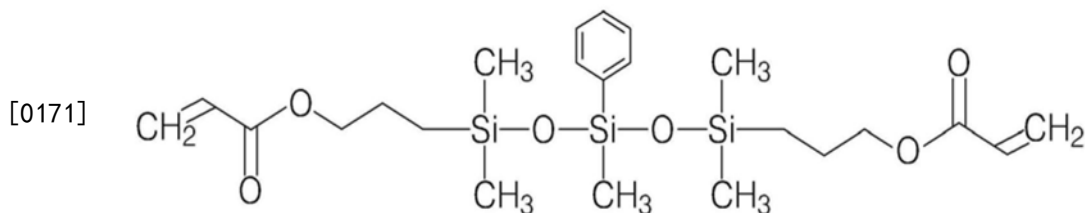
[0166] 无机层可以由包括以下各者的任何适合的真空方法形成:溅镀、蒸发、升华、CVD、PECVD、ECR-PECVD (electron cyclotron resonance plasma enhanced chemical vapor deposition;电子回旋共振等离子增强式化学气相沉积) 以及其组合,但不限于这些。有机层可以由如沉积、旋转涂布、印刷、喷墨印刷以及喷涂的任何方法形成,但不限于这些。

[0167] 接下来,将参考一些实例更详细描述本发明。应了解,提供这些实例仅为进行说明,并且这些实例不应以任何方式理解为限制本发明。

[0168] 制备实例1

[0169] 在1000毫升具有冷却管和搅拌棒的烧瓶中,放入300毫升乙酸乙酯、25克3-苯基-1,1,3,5,5-五甲基三硅氧烷(盖勒斯特公司(Gelest Inc.))以及43克烯丙醇(大中化工与金属有限公司(Daejung Chemicals&Materials Co.Ltd)),之后氮气吹扫30分钟。接下来,将72ppm铂/碳黑粉末(奥德里奇有限公司(Aldrich GmbH))添加到混合物中,之后将烧瓶加热到80℃并且搅拌混合物4小时。通过蒸馏去除剩余溶剂,由此获得化合物。依序将71.5克获得的化合物和39克三乙胺添加到300毫升二氯甲烷中,之后缓慢添加34.3克丙烯酰氯,同时在0℃下搅拌混合物。通过蒸馏去除剩余溶剂,由此获得由式3表示并且通过HPLC确定的纯度为97%的单体(分子量:522.85克/摩尔)。(1H NMR:δ7.61,m,3H;δ7.12,m,2H;δ6.25,d,2H;δ6.02,dd,2H;δ5.82,t,1H;δ5.59,d,2H;δ3.87,m,4H;δ1.54,m,4H;δ0.58,m,4H;δ0.02,m,15H)

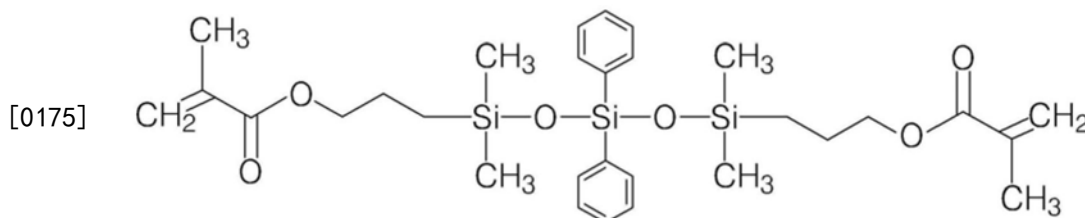
[0170] <式3>



[0172] 制备实例2

[0173] 由式4表示的单体(分子量:584.92克/摩尔)以与制备实例1中相同的方式制备,但其中改用21克3,3-二苯基-1,1,5,5-四甲基三硅氧烷替代25克3-苯基-1,1,3,5,5-五甲基三硅氧烷并且用30.2克甲基丙烯酰氯替代34.3克丙烯酰氯。如由HPLC所确定获得的单体的纯度为96%。(1H NMR:δ7.52,m,6H;δ7.42,m,4H;δ6.25,d,2H;δ6.02,dd,2H;δ5.82,t,1H;δ5.59,d,2H;δ3.86,m,4H;δ1.52,m,4H;δ0.58,m,4H;δ0.04,m,12H)

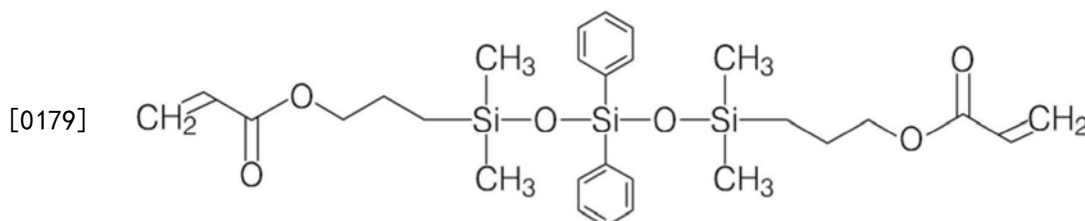
[0174] <式4>



[0176] 制备实例3

[0177] 由式5表示的单体(分子量:646.99克/摩尔)以与制备实例1相同的方式制备,但其中改用21克3,3-二苯基-1,1,5,5-四甲基三硅氧烷替代25克3-苯基-1,1,3,5,5-五甲基三硅氧烷。如由HPLC所确定获得的单体的纯度为94%。(1H NMR:δ7.61,m,6H;δ7.12,m,4H;δ6.25,d,2H;δ6.02,dd,2H;δ5.82,t,2H;δ3.87,m,4H;δ1.54,m,4H;δ0.58,m,4H;δ0.02,m,12H)。

[0178] <式5>



[0180] 实例和比较例中所用的组分的详情如下。

[0181] (A) 非硅类二(甲基)丙烯酸酯:(A1) 1,12-十二烷二醇二甲基丙烯酸酯(沙多玛公司(Sartomer Co.,Ltd.))、(A2) 1,10-癸二醇二甲基丙烯酸酯(新中村化学工业株式会社(Shin Nakamura Chemical Co.,Ltd.))。

[0182] (B) 硅类二(甲基)丙烯酸酯:(B1) 制备实例1的单体、(B2) 制备实例2的单体、(B3) 制备实例3的单体。

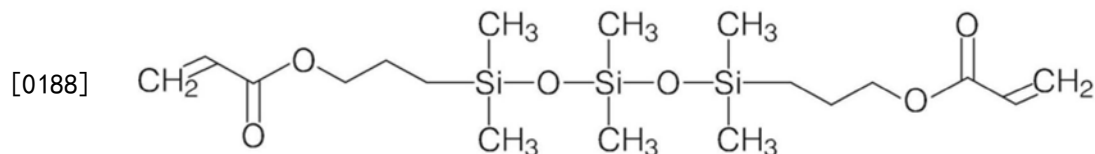
[0183] (C) 单(甲基)丙烯酸酯:(C1) HRI-07(大林化学有限公司(Daelim Chemical Co.,Ltd.))、(C2) 甲基苯甲酸苯甲酯(梯希爱有限公司(TCI Co.,Ltd.))、(C3) 丙烯酸十二烷酯(奥德里奇有限公司)。

[0184] (D) 起始剂: 德牢固 (Darocur) TP0 (巴斯夫有限公司 (BASF GmbH))。

[0185] (E) 热稳定剂: 艳佳诺 (IRGANOX) 1010 (巴斯夫有限公司)。

[0186] (F) 由式10表示的单体 (X-22-164, 分子量: 460.78克/摩尔, 信越株式会社 (Shin-Etsu Co., Ltd.))

[0187] <式10>



[0189] 实例1

[0190] 将47.8重量份的 (A1)、28.7重量份的 (B1)、19.2重量份的 (C1) 以及4.3重量份的 (D) 放入125毫升棕色聚丙烯瓶中, 之后在室温下使用振荡器混合3小时, 由此制备包封组成物 (25℃下的粘度: 21厘泊)。

[0191] 实例2到实例13和比较例1到比较例4

[0192] 用于包封材料的组合物以与实例1相同的方式制备, 但其中如表1中所列出改变 (A)、(B)、(C)、(D) 以及 (E) 的类别和/或量 (单位: 重量份)。

[0193] 比较例5

[0194] 包封组成物以与实例1相同的方式制备, 但其中改用28.7重量份的 (F) 单体替代28.7重量份的制备实例1的 (B1) 单体。

[0195] 如表1所列出, 对用于实例和比较例中制备的包封材料的组合物中的每一者进行关于特性的评估。结果示于表1和表2中。

[0196] 表1

[0197]

		实例												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A	A1	47.8	47.8	38.8	38.8	47.8	48.5	38.25	38.8	-	-	-	47.8	47.8
	A2	-	-	-	-	-	-	-	-	38.3	38.3	38.3	-	-
B	B1	28.7	28.7	38.8	29.1	-	-	-	-	28.7	-	-	-	-
	B2	-	-	-	-	28.7	29.1	38.25	29.1	-	28.7	-	28.7	-
	B3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28.7	-	40.2
C	C1	19.2	19.2	19.5	29.1	19.2	19.5	19.2	29.1	28.7	28.7	28.7	-	-
	C2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	C3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19.2	7.7
D		4.3	4.3	2.9	3.0	4.3	2.9	4.3	3.0	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
E (ppm)		-	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750	750
F		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
光固化率 (%)		94.7	95.7	95.9	94.2	95.4	95.4	96.2	95.2	96.4	95.2	94.7	95.3	96.6
透光率 (%)		93.5	93.7	93.8	94.6	94.2	94.2	94.6	94.4	95.2	96.1	95.8	94.8	95.2
等离子蚀刻率 (%)		11.5	11.5	11.1	10.9	7.5	7.6	7.3	7.2	9.8	6.5	6.8	15.8	14.2
折射率		1.489	1.489	1.496	1.492	1.508	1.508	1.509	1.521	1.489	1.500	1.500	1.502	1.491

[0198] 表2

[0199]

		比较例				
		1	2	3	4	5
A	A1	76.7	67.0	67.0	67.0	47.8
	A2	-	-	-	-	-
B	B1	16	28.7	-	-	-
	B2	-	-	-	-	-
	B3	-	-	-	-	-
C	C1	3	-	-	-	19.2
	C2	-	-	28.7	-	-
	C3	-	-	-	28.7	-
D		4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
E (ppm)		-	750	750	750	-
F		-	-	-	-	28.7
光固化率 (%)		92.5	94.2	93.5	92.4	89.5
透光率 (%)		91.5	90.4	87.5	86.5	91.8
等离子蚀刻率 (%)		23.5	22.1	32.5	38.7	25.5
折射率		1.473	1.483	1.494	1.493	1.529

[0200] 如表1中所示,根据本发明的包封组成物可以实现展现高光固化率、高透光率以及低等离子蚀刻率的有机层。

[0201] 此外,甚至当实例和比较例的组合物具有如本文中所定义的类似折射率时,实例的组合物展示优于比较例的组合物优良等抗离子性,由此改进有机发光二极管的耐久性和可靠性。

[0202] 此外,实例的组合物展示优于比较例的组合物优良的透光率,由此使有机发光二极管显示器设备能够实现更清晰的图像质量。

[0203] 相反,如表2中所示,包括根据本发明的范围外的量的(A)、(B)和(C)的比较例1的包封组成物具有等离子蚀刻率高的问题。另外,不包含(B)和(C)中的任一者的比较例2到比较例4的包封组成物还具有等离子蚀刻率高的问题。此外,包括不含芳基的硅类二(甲基)丙烯酸酯的比较例5的包封组成物还具有等离子蚀刻率高的问题

[0204] <特性的评估>

[0205] (1) 光固化率:关于在 1635cm^{-1} (C=C) 和 1720cm^{-1} (C=O) 附近的吸收峰的强度,使用FT-IR (尼科勒特 (NICOLET) 4700,热电有限公司 (Thermo Co.,Ltd.)) 对包封组成物进行测量。使用喷雾器将组成物涂布到玻璃衬底,之后通过以100毫瓦/平方厘米UV照射10秒进行UV固化,由此获得大小为 $20\text{cm} \times 20\text{cm} \times 3\mu\text{m}$ (宽度 $\times$ 长度 $\times$ 厚度) 的样本。接着,将固化膜等分并且在 1635cm^{-1} (C=C) 和 1720cm^{-1} (C=O) 附近使用FT-IR (尼科勒特4700,热电有限公司) 测量固化膜的吸收峰的强度。通过等式1计算光固化率:

[0206] 光固化率 (%) = $|1 - (A/B)| \times 100$

[0207] (其中A为经固化的膜的 1635cm^{-1} 附近的吸收峰强度与 1720cm^{-1} 附近的吸收峰强度的比率;并且B为包封组成物的 1635cm^{-1} 附近的吸收峰强度与 1720cm^{-1} 附近的吸收峰强度的比率)。

[0208] (2) 透光率:包封组成物经历 N_2 下的UV固化以形成10微米厚的薄膜。接下来,使用拉姆达950 (Lambda 950) (珀金埃尔默有限公司 (Perkin Elmer Co.,Ltd.)) 量测550纳米可见光范围中薄膜的透光率。

[0209] (3) 等离子蚀刻率:将包封组成物涂布到预定厚度并且进行光固化以形成有机层,之后测量有机层的初始涂层高度(T1,1微米到10微米)。在以下条件下使有机层经历等离子处理:ICP功率:2500瓦、RF功率:300瓦、直流偏压:200伏、Ar流量:50sccm、蚀刻时间:1分钟以及压力:10毫托,之后测量有机层的高度(T2,单位:微米)。通过方程式2计算有机层的等离子蚀刻率:

[0210] 归因于等离子的有机层的蚀刻率 (%) = $(T1 - T2) / T1 \times 100$

[0211] (4) 折射率:使包封组成物以预定厚度沉积于玻璃板上并且经历光固化以形成有机层。使用EC-400 (J.A. 乌兰公司 (J.A. WoolLam Co.,Ltd.)) 关于有机层的涂层高度(T1,1微米到10微米) 的量测中所用的样本测量折射率,之后拟合于柯西模型 (Cauchy model) 中。在550纳米的波长下的折射率确定为代表性折射率。

[0212] 应了解,所属领域的技术人员可以进行各种修改、变化、更改以及等效实施例,而不脱离本发明的精神和范围。

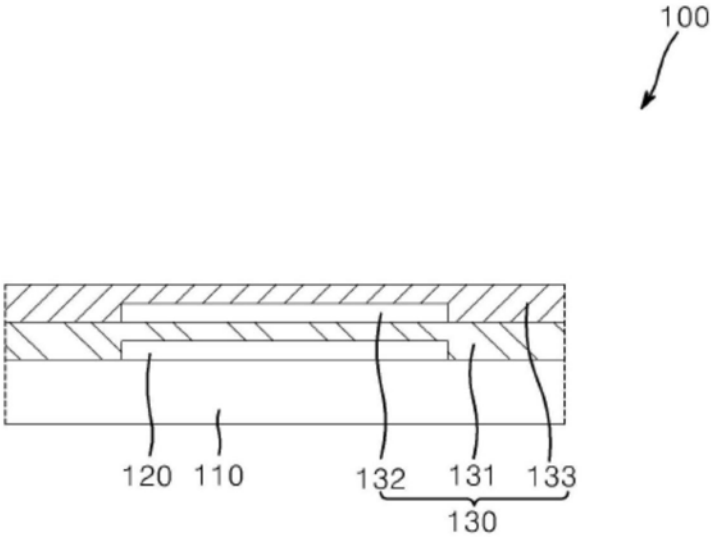


图1

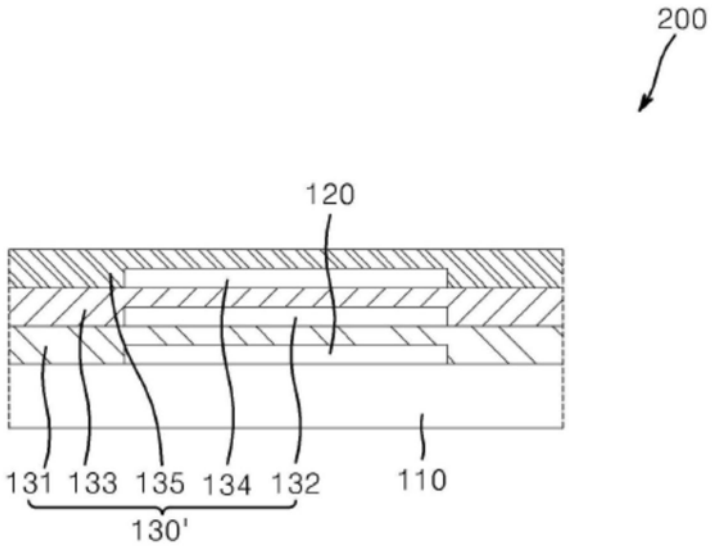


图2

专利名称(译)	有机发光二极管显示器设备		
公开(公告)号	CN106257682B	公开(公告)日	2019-07-23
申请号	CN201610424428.8	申请日	2016-06-15
[标]申请(专利权)人(译)	三星斯笛爱股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星SDI株式会社		
[标]发明人	李知娟 南成龙 高盛懋 金美善 金惠珍 崔美贞		
发明人	李知娟 南成龙 高盛懋 金美善 金惠珍 崔美贞		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/54		
CPC分类号	H01L51/5253 H01L27/3244 H01L51/5256		
代理人(译)	杨贝贝		
审查员(译)	陈颂杰		
优先权	1020150087824 2015-06-19 KR		
其他公开文献	CN106257682A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开一种有机发光二极管显示器设备，其包含：衬底；安置于衬底上的有机发光二极管；及包封有机发光二极管的包封层。包封层具有两个或两个无机层和一或多个有机层一个在另一个上交替堆叠的结构，每个无机层的厚度为40纳米到1000纳米且折射率为1.41到2.0，每个有机层的厚度为0.2微米到15微米并且折射率为1.4到1.65，且有机层由包封组合物形成。包封组合物包含：10到70重量%的(A)非硅类二(甲基)丙烯酸酯、20到70重量%的(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯、5到40重量%的(C)单(甲基)丙烯酸酯以及1到10重量%的(D)起始剂，(B)硅类二(甲基)丙烯酸酯由式1表示。所述有机层具高等离子抗性。

