



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105633118 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201510783358. 0

(22) 申请日 2015. 11. 16

(30) 优先权数据

10-2014-0164595 2014. 11. 24 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 赵恒熙 金明淑 金成昱

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 康泉 王珍仙

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

H01L 51/54(2006. 01)

H01L 51/52(2006. 01)

C09K 11/06(2006. 01)

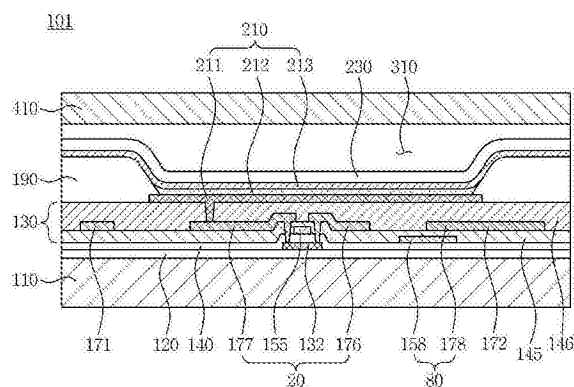
权利要求书15页 说明书32页 附图3页

(54) 发明名称

包括具有高折射率的覆盖层的有机发光二极管显示器

(57) 摘要

有机发光二极管显示器包括第一基板；在第一基板上的第一电极；在第一电极上的有机发光层；在有机发光层上的第二电极；和在第二电极上的覆盖层，其中所述覆盖层包括至少一种杂环化合物，所述杂环化合物包括咪唑基和与所述咪唑基键合的杂环基团。



1. 一种有机发光二极管显示器,其包含:

第一基板;

在所述第一基板上的第一电极;

在所述第一电极上的有机发光层;

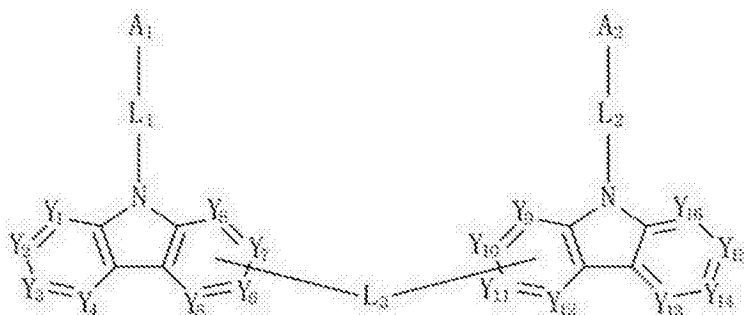
在所述有机发光层上的第二电极;和

在所述第二电极上的覆盖层,

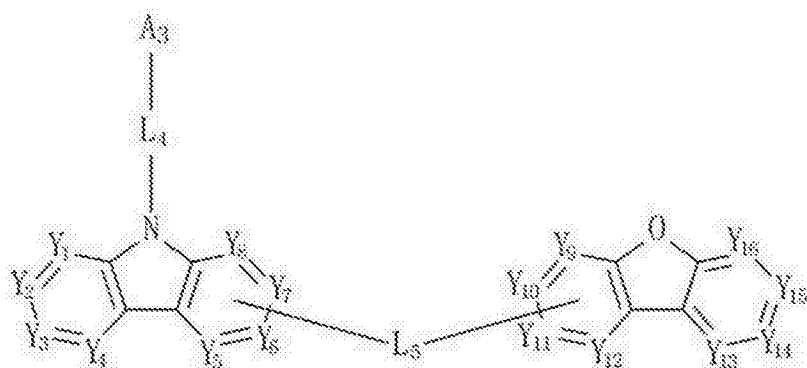
其中所述覆盖层包括至少一种杂环化合物,所述杂环化合物包括咪唑基和与该咪唑基键合的杂环基团。

2. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器,其中所述杂环化合物由下列化学式 1 至 5 中之一表示:

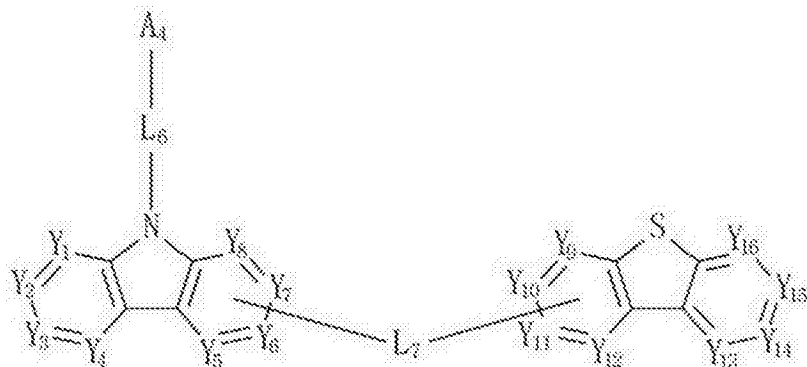
[化学式 1]



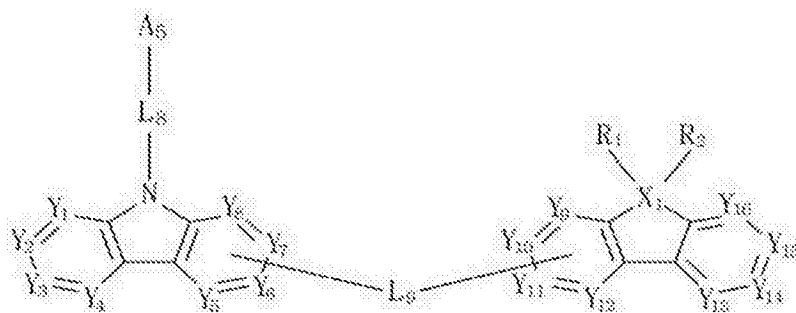
[化学式 2]



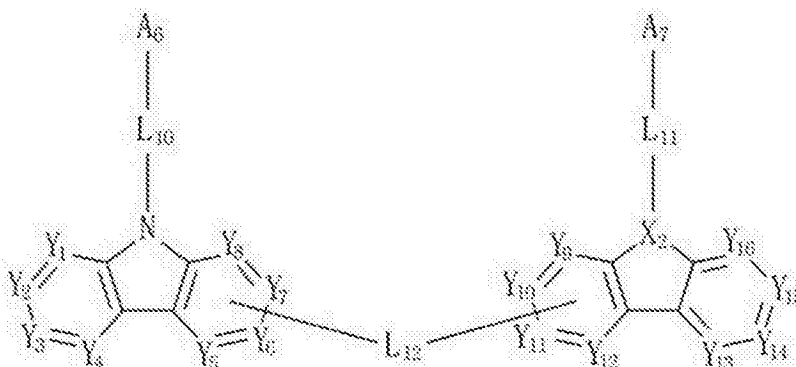
[化学式 3]



[化学式 4]



[化学式 5]



其中,在化学式 1 至 5 中,

A_1 至 A_7 各自独立地为取代的或未取代的具有 6 至 30 个环碳原子的芳族烃基或取代的或未取代的具有 1 至 30 个环碳原子的芳族杂环基团;

Y_1 至 Y_8 可各自独立地为 C-R, 且 Y_9 至 Y_{16} 各自独立地为 C-R 或氮原子, 其中 C-R 上的每个 R 独立地为以下之一:

氢原子、取代的或未取代的具有 6 至 30 个环碳原子的芳族烃基、取代的或未取代的具有 1 至 30 个环碳原子的芳族杂环基团、取代的或未取代的具有 1 至 30 个碳原子且具有直链、支链或环状结构的烷基、取代的或未取代的具有 1 至 30 个碳原子的烷氧基、取代的或未取代的具有 6 至 30 个环碳原子的芳氧基、取代的或未取代的具有 7 至 30 个碳原子的芳烷基、取代的或未取代的具有 1 至 30 个碳原子的卤代烷基、取代的或未取代的具有 1 至 30 个碳原子的卤代烷氧基、取代的或未取代的具有 3 至 30 个碳原子的烷基甲硅烷基、取代的或未取代的具有 8 至 40 个碳原子的二烷基芳基甲硅烷基、取代的或未取代的具有 13 至 50 个碳原子的烷基二芳基甲硅烷基、取代的或未取代的具有 18 至 60 个碳原子的三芳基甲硅烷基、取代的或未取代的具有 2 至 30 个碳原子的烯基、取代的或未取代的具有 2 至 30 个碳原子的炔基、卤素原子、氰基、羟基、硝基、或羧基;

当 Y_1 至 Y_{16} 中彼此相邻的两个为 C-R 时, 相邻 C-R 的 R 是分离的或组合以形成环状结构;

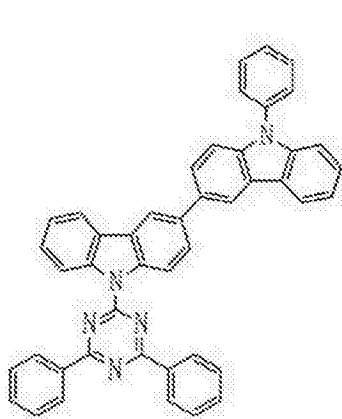
L_1 至 L_{12} 各自独立地为单键或连接基团;

X_1 为碳或硅;

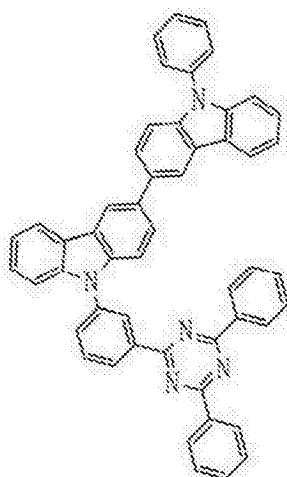
R_1 和 R_2 各自独立地为氢原子、取代的或未取代的具有 6 至 30 个环碳原子的芳族烃基、取代的或未取代的具有 1 至 30 个环碳原子的芳族杂环基团、或取代的或未取代的具有 1 至 30 个碳原子的烷基, R_1 和 R_2 是分离的或键合在一起以形成环状结构; 以及

X_2 为硼、磷或 $P=O$ 。

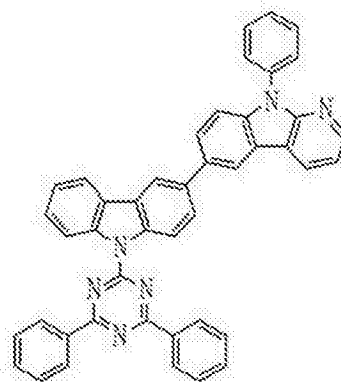
3. 如权利要求 2 所述的有机发光二极管显示器,其中所述由化学式 1 表示的化合物为下列化合物 1 至 48 之一:



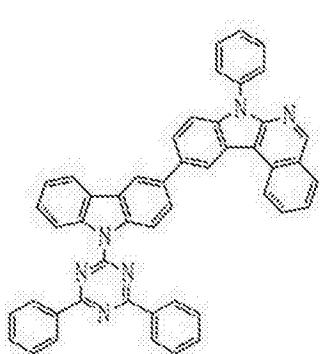
[1]



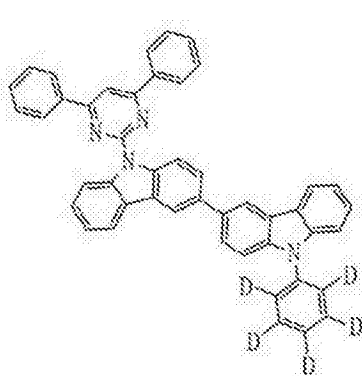
[2]



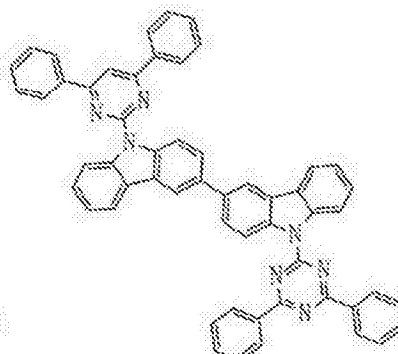
[3]



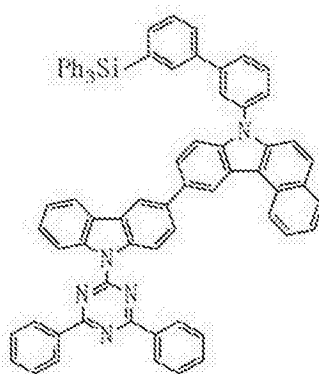
[4]



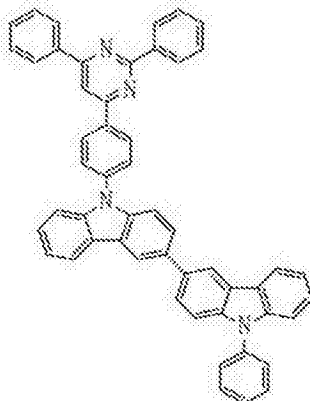
[5]



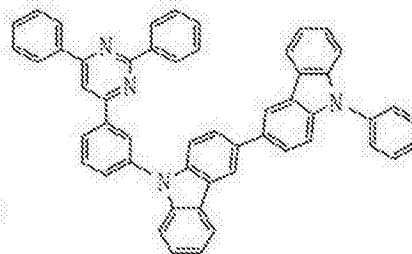
[6]



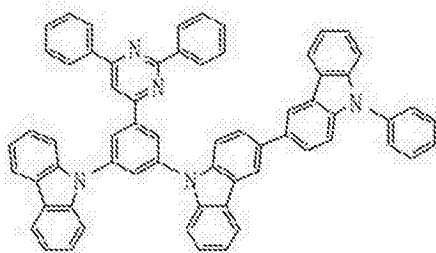
[7]



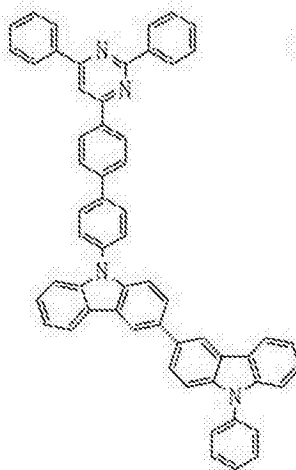
[8]



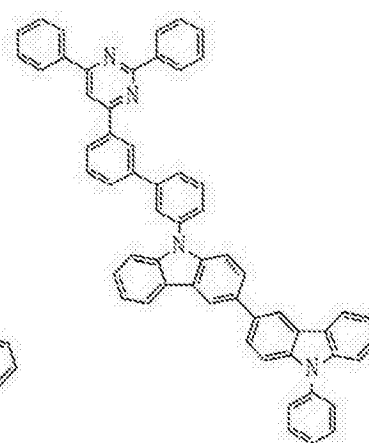
[9]



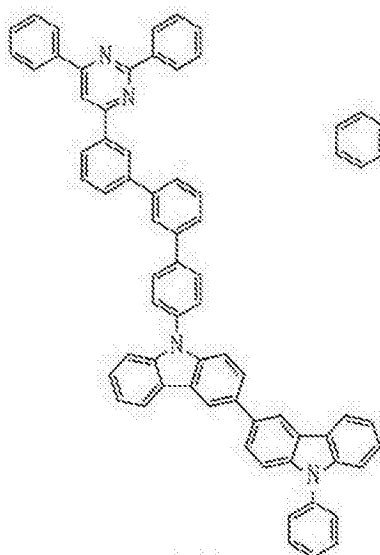
[10]



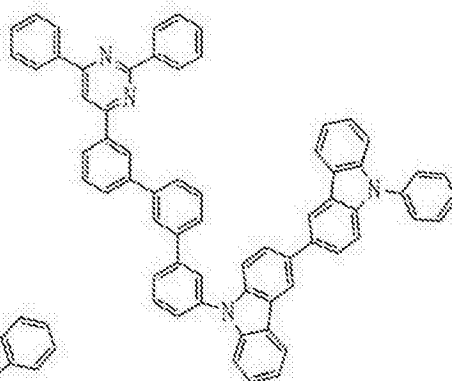
[11]



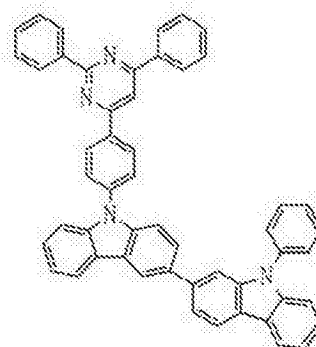
[12]



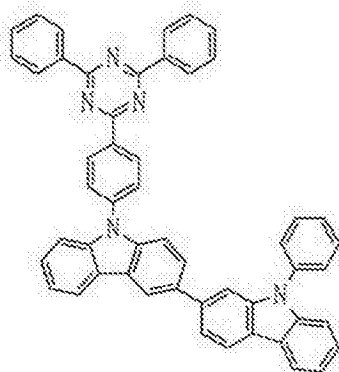
[13]



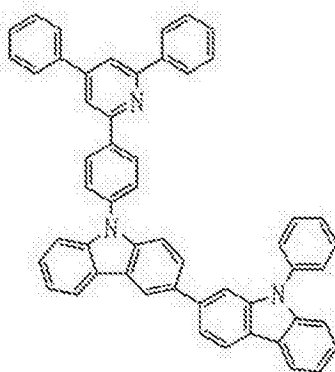
[14]



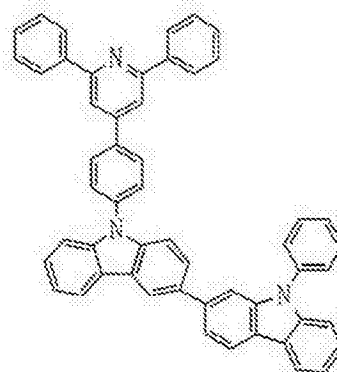
[15]



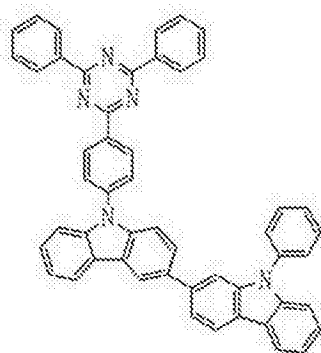
[16]



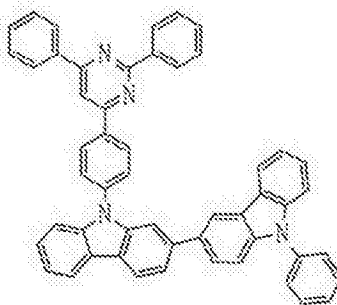
[17]



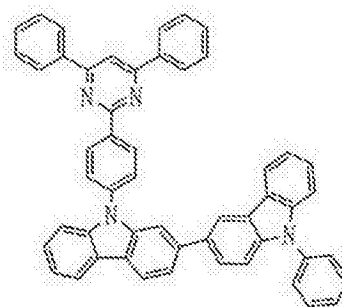
[18]



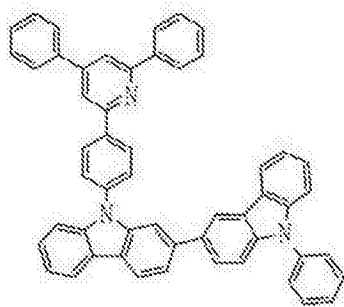
[19]



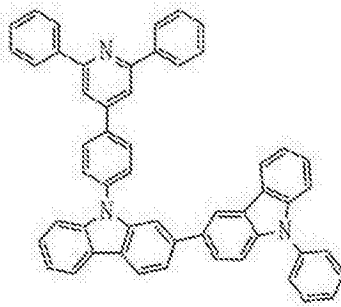
[20]



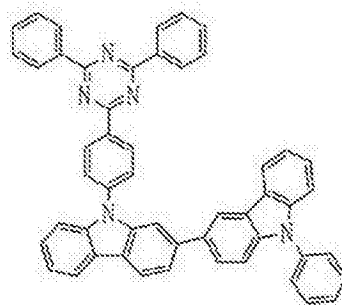
[21]



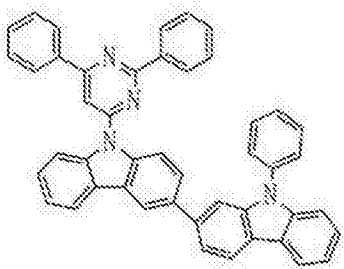
[22]



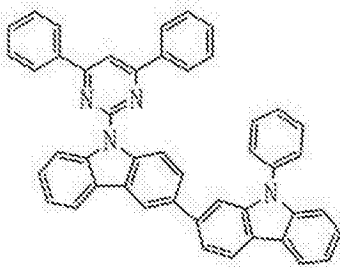
[23]



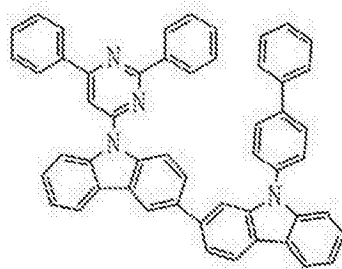
[24]



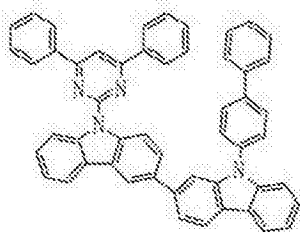
[25]



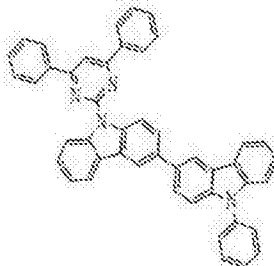
[26]



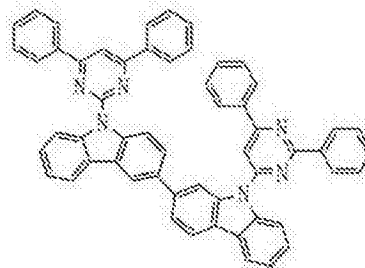
[27]



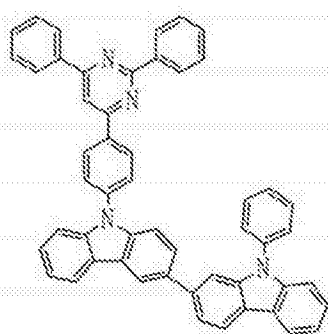
[28]



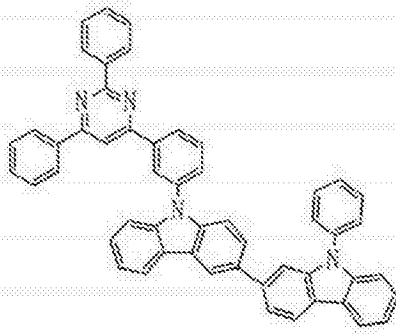
[29]



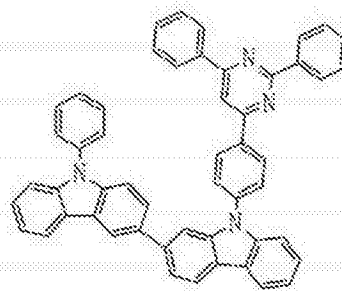
[30]



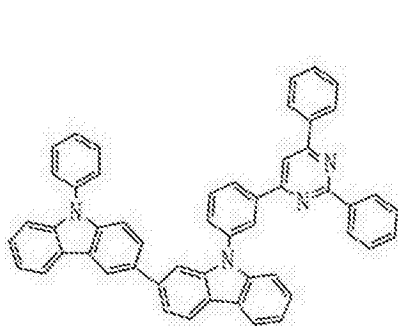
[31]



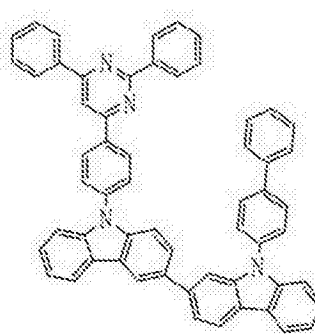
[32]



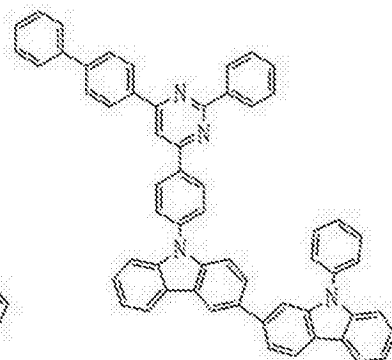
[33]



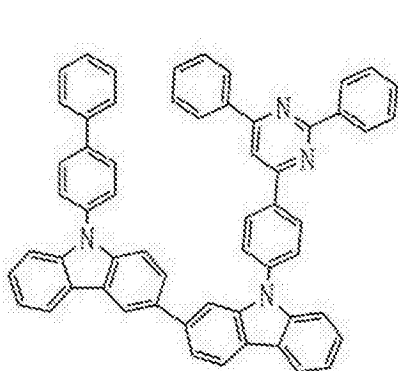
[34]



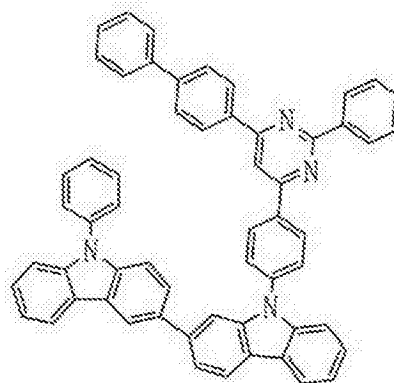
[35]



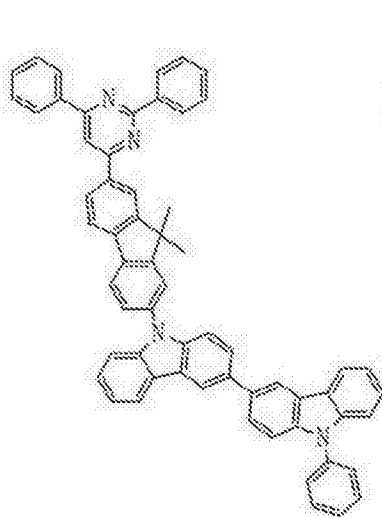
[36]



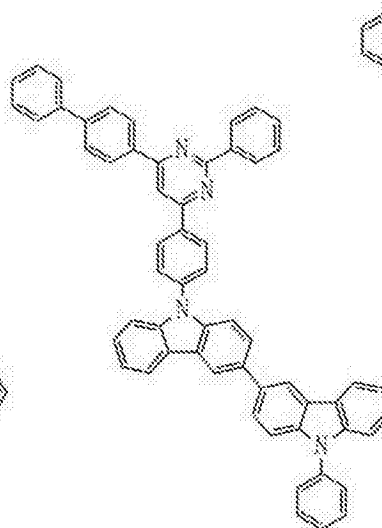
[37]



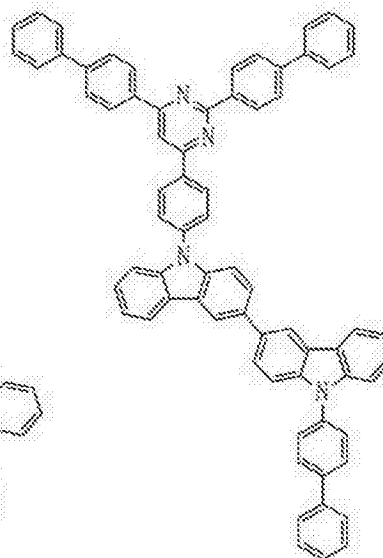
[38]



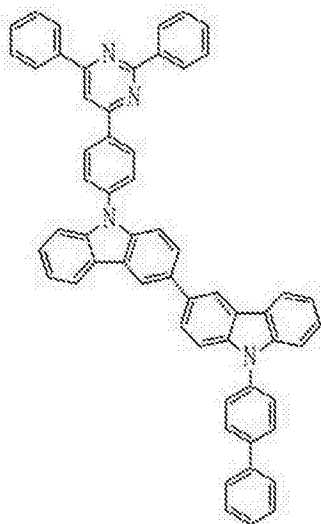
[39]



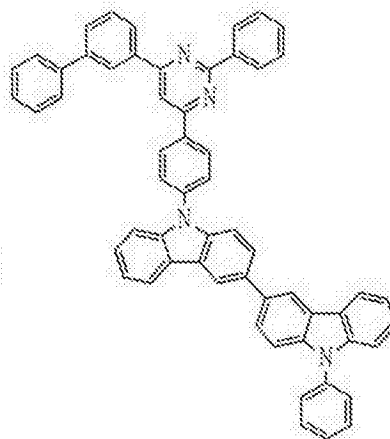
[40]



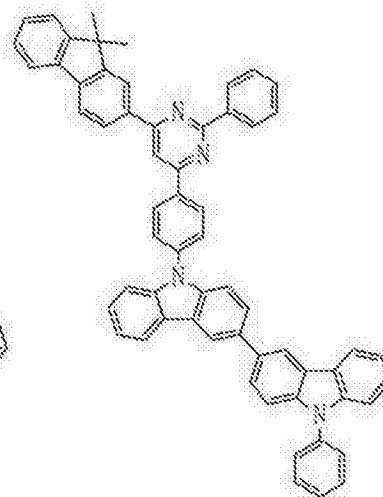
[41]



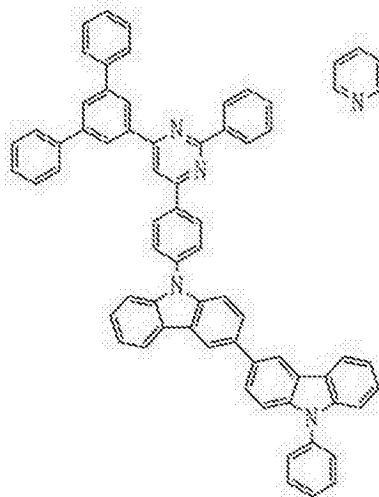
[42]



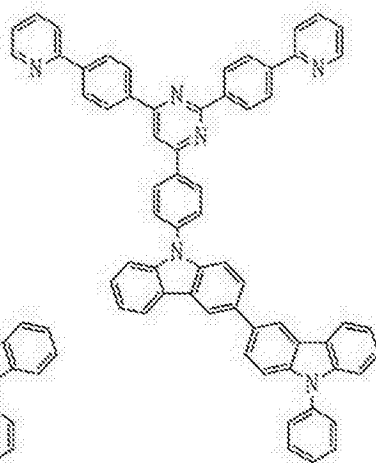
[43]



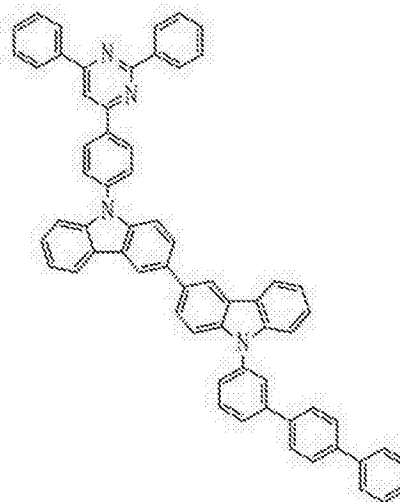
[44]



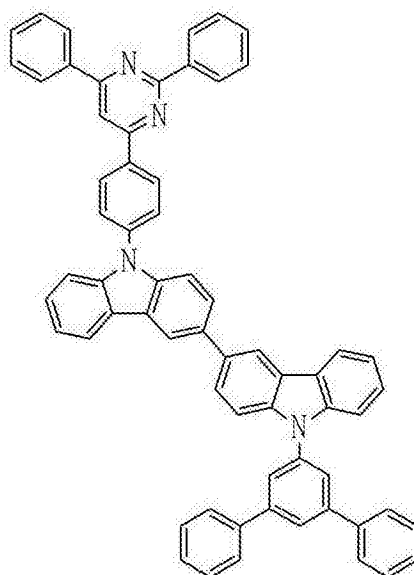
[45]



[46]

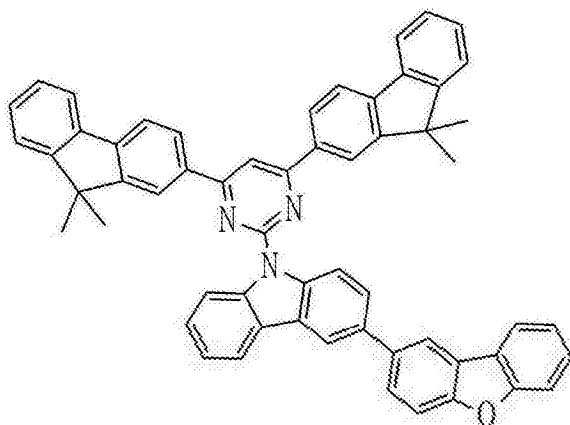


[47]

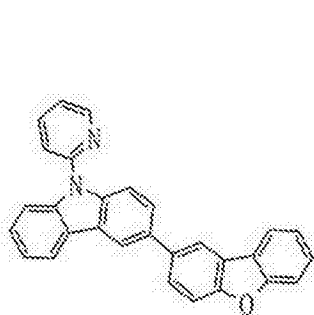


[48]

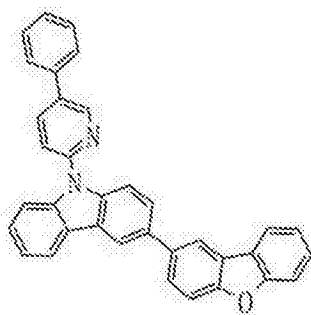
4. 如权利要求 2 所述的有机发光二极管显示器, 其中所述由化学式 2 表示的化合物为下列化合物 49 至 73 之一:



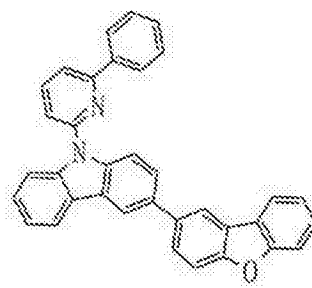
[49]



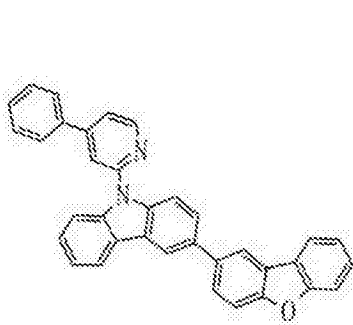
[50]



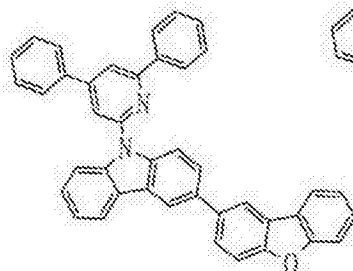
[51]



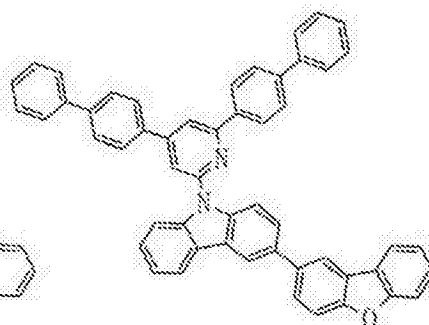
[52]



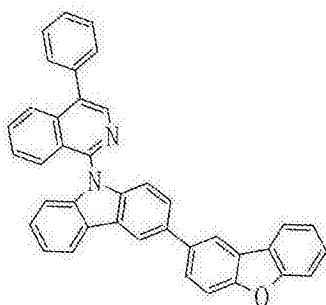
[53]



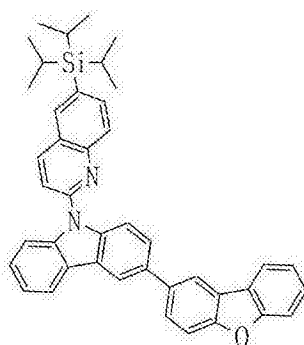
[54]



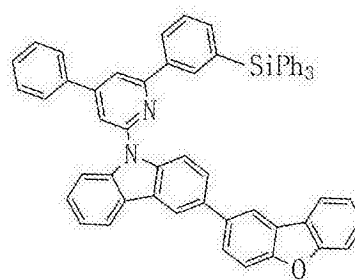
[55]



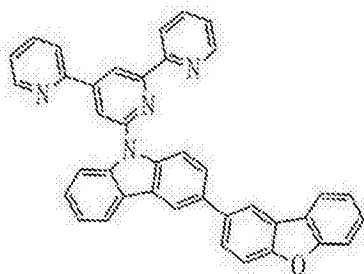
[56]



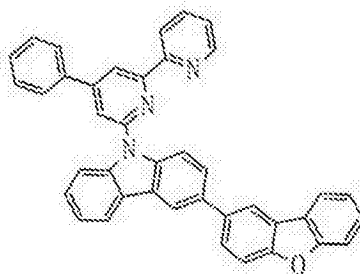
[57]



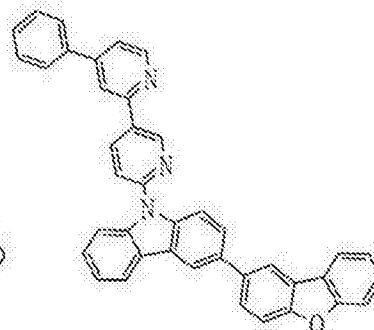
[58]



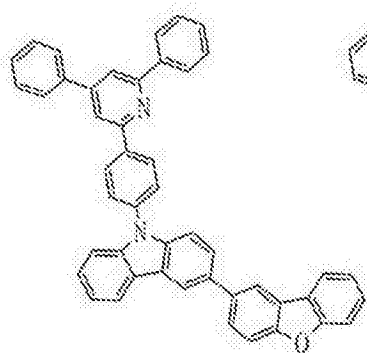
[59]



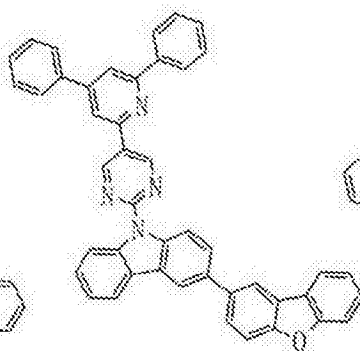
[60]



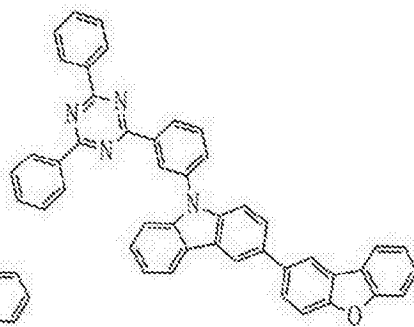
[61]



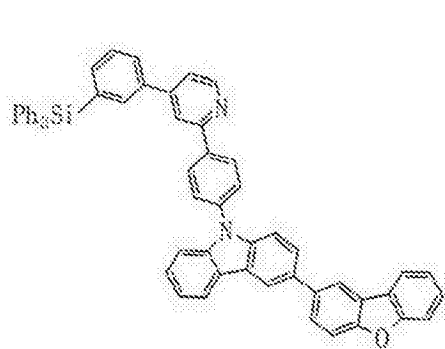
[62]



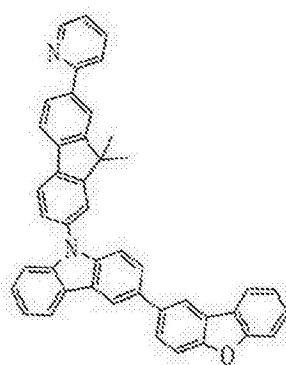
[63]



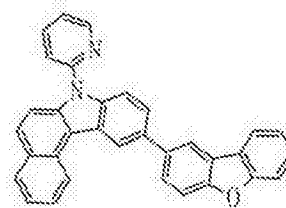
[64]



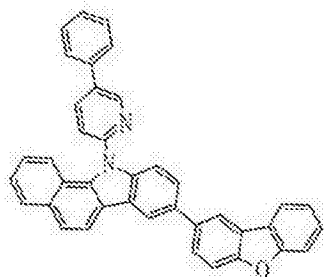
[65]



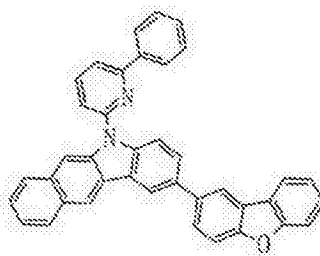
[66]



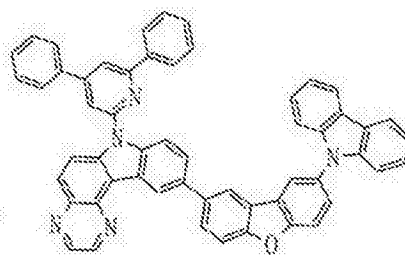
[67]



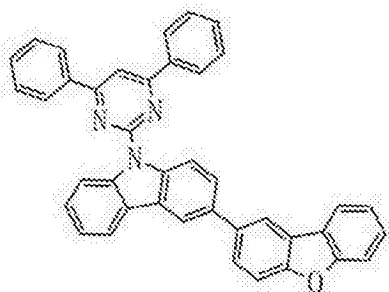
[68]



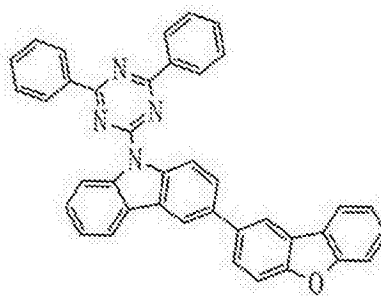
[69]



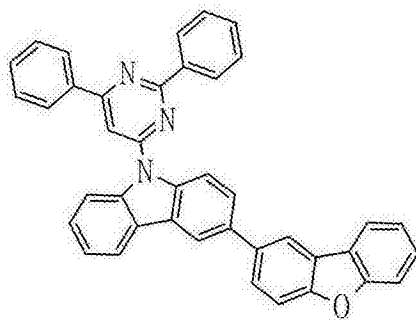
[70]



[71]

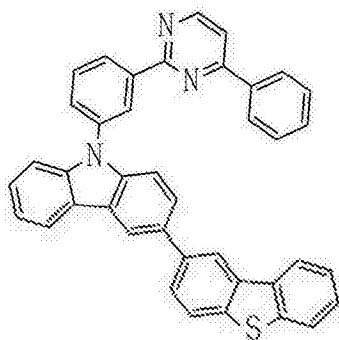


[72]

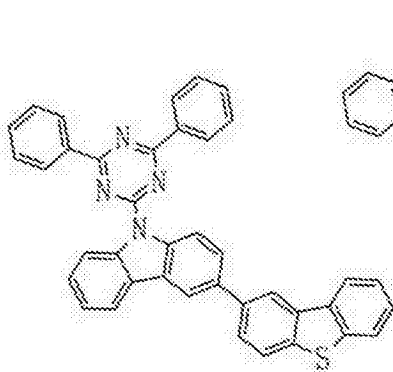


[73]

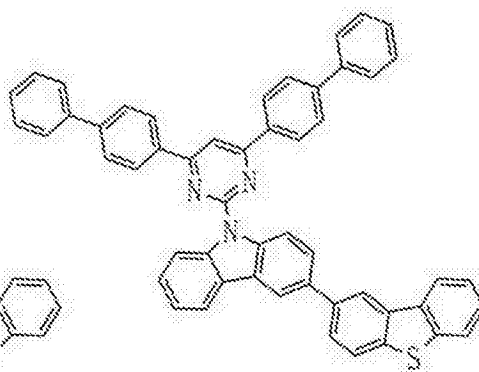
5. 如权利要求 2 所述的有机发光二极管显示器, 其中所述由化学式 3 表示的化合物为下列化合物 74 至 78 之一:



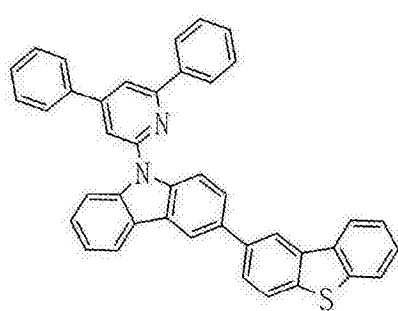
[74]



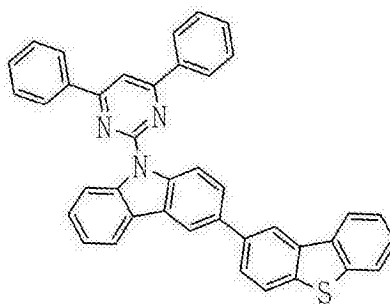
[75]



[76]

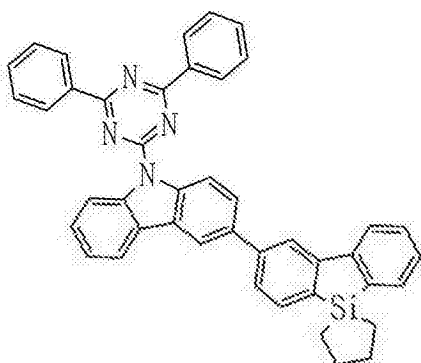


[77]

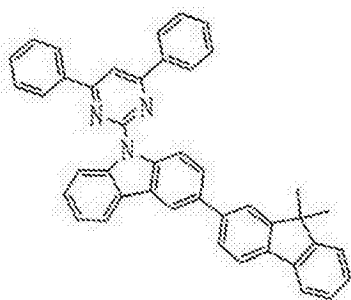


[78]

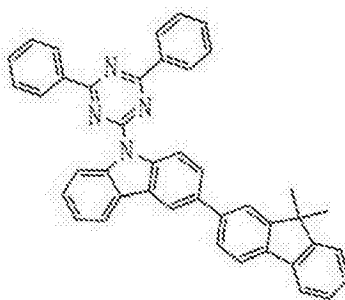
6. 如权利要求 2 所述的有机发光二极管显示器,其中所述由化学式 4 表示的化合物为下列化合物 79 至 84 之一:



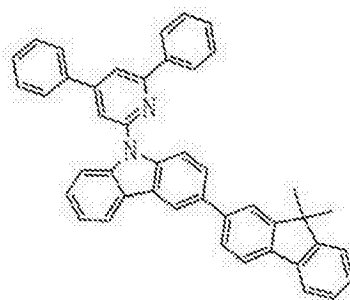
[79]



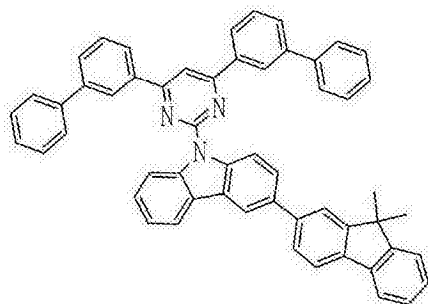
[80]



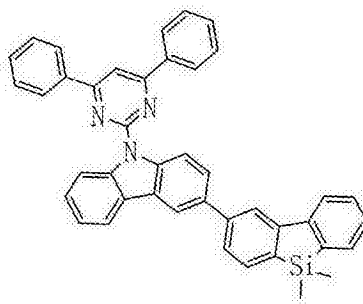
[81]



[82]

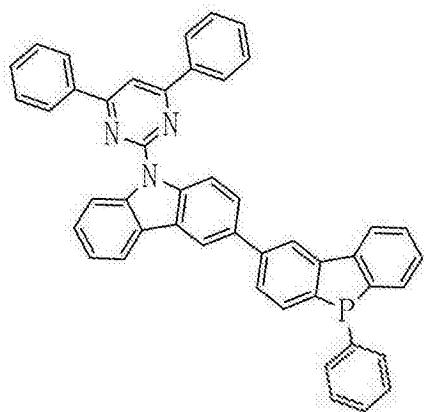


[83]

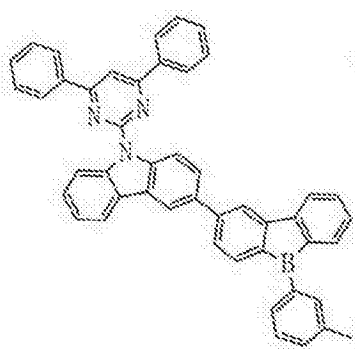


[84]

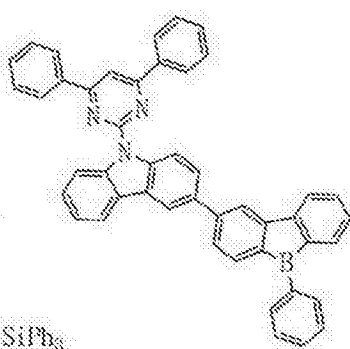
7. 如权利要求 2 所述的有机发光二极管显示器,其中所述由化学式 5 表示的化合物为下列化合物 85 至 88 之一:



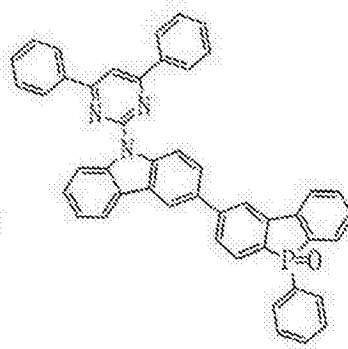
[85]



[86]



[87]



[88]

8. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器, 其中所述覆盖层具有 1.9 或更高的折射率。

9. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器, 其中所述覆盖层具有 1.9 至 3.0 的折射率。

10. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器, 其中所述覆盖层具有 10nm 至 300nm 的厚度。

11. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器, 还包含在所述第一电极与所述有机发光层之间的空穴注入层和空穴传输层中的至少一个。

12. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器, 还包含在所述有机发光层与所述第二电极之间的电子传输层和电子注入层中的至少一个。

13. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器, 还包含在所述覆盖层上的第二基板, 所述第二基板与所述覆盖层间隔开。

14. 如权利要求 13 所述的有机发光二极管显示器, 还包含在所述覆盖层与所述第二基板之间的空间中的空气层。

15. 如权利要求 13 所述的有机发光二极管显示器, 还包含在所述覆盖层与所述第二基板之间的空间中的填充元件。

16. 如权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器, 还包含在所述覆盖层上的薄膜封装

层。

包括具有高折射率的覆盖层的有机发光二极管显示器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 于 2014 年 11 月 24 日在韩国知识产权局提交的且标题为“包含具有高折射率的覆盖层的有机发光二极管显示器 (Organic Light Emitting Diode Display Comprising Capping Layer Having High Refractive Index)”的韩国专利申请 No. 10-2014-0164595 通过引用以其整体并入本文。

技术领域

[0003] 本申请实施方式涉及包括具有高折射率的覆盖层的有机发光二极管显示器 (OLED 显示器)。

背景技术

[0004] OLED 显示器是使用发光的有机发光二极管 (OLED) 显示图像的自发光型显示装置。OLED 显示器不需要单独光源,这与液晶显示装置不同,从而具有相对小的厚度和较轻的重量。此外,OLED 显示器可表现出优异的性质诸如低功耗、高亮度和高响应速度,因此作为新一代显示装置引起注意。

[0005] OLED 可以包括空穴注入电极、有机发光层和电子注入电极。空穴和电子可分别由空穴注入电极和电子注入电极供应到有机发光层,然后可在其中彼此复合以形成激子。OLED 通过在激子从激发态降至基态时产生的能量而发光。

[0006] 应理解,此背景技术部分意图提供对于理解技术有用的背景,因而在本文公开,背景技术部分可包括并不是所属领域技术人员在本文公开的主题的相应有效申请日之前已知的或理解的内容的一部分的理念、概念或认知。

[0007] 发明概述

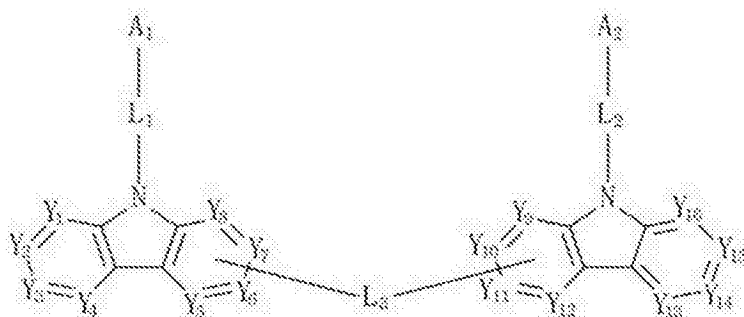
[0008] 本申请实施方式涉及包括具有高折射率的覆盖层的有机发光二极管显示器 (OLED 显示器)。

[0009] 本申请实施方式可通过提供有机发光二极管显示器来实现,所述有机发光二极管显示器包括第一基板;在第一基板上的第一电极;在第一电极上的有机发光层;在有机发光层上的第二电极;和在第二电极上的覆盖层,其中所述覆盖层包括至少一种杂环化合物,所述杂环化合物包括咪唑基和与所述咪唑基键合的杂环基团。

[0010] 杂环化合物可由下列化学式 1 至 5 之一表示:

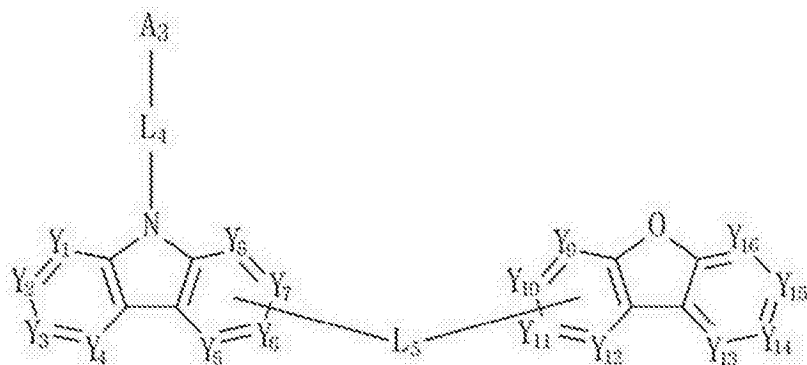
[0011] [化学式 1]

[0012]



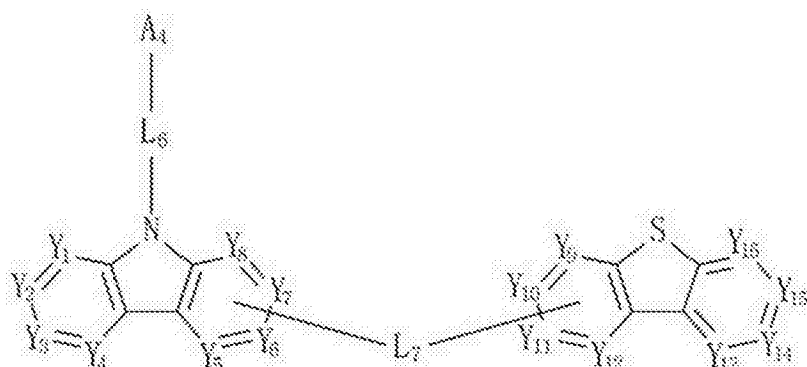
[0013] [化学式 2]

[0014]



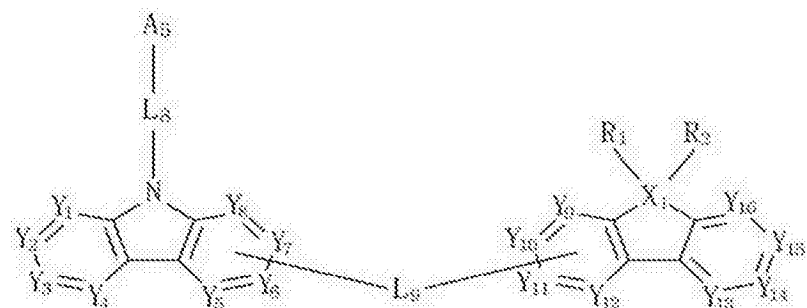
[0015] [化学式 3]

[0016]



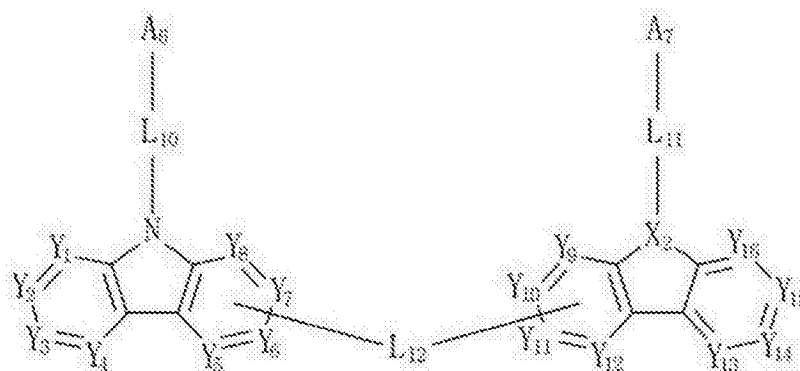
[0017] [化学式 4]

[0018]



[0019] [化学式 5]

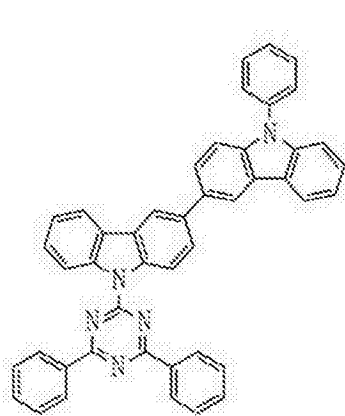
[0020]



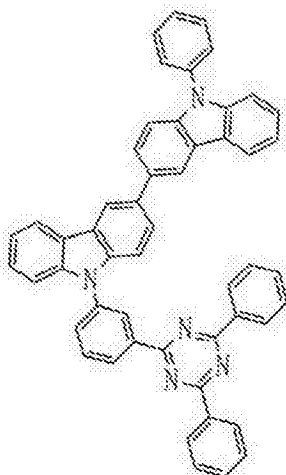
[0021] 其中,在化学式 1 至 5 中, A_1 至 A_7 可各自独立地为或包括取代的或未取代的具有 6 至 30 个环碳原子的芳族烃基或取代的或未取代的具有 1 至 30 个环碳原子的芳族杂环基团; Y_1 至 Y_8 可各自独立地为 C-R,且 Y_9 至 Y_{16} 可各自独立地为 C-R 或氮原子,其中 C-R 上的每个 R 可独立地为以下之一:氢原子、取代的或未取代的具有 6 至 30 个环碳原子的芳族烃基、取代的或未取代的具有 1 至 30 个环碳原子的芳族杂环基团、取代的或未取代的具有 1 至 30 个环碳原子且具有直链、支链或环状结构的烷基、取代的或未取代的具有 1 至 30 个碳原子的烷氧基、取代的或未取代的具有 6 至 30 个环碳原子的芳氧基、取代的或未取代的具有 7 至 30 个碳原子的芳烷基、取代的或未取代的具有 1 至 30 个碳原子的卤代烷基、取代的或未取代的具有 1 至 30 个碳原子的卤代烷氧基、取代的或未取代的具有 3 至 30 个碳原子的烷基甲硅烷基、取代的或未取代的具有 8 至 40 个碳原子的二烷基芳基甲硅烷基、取代的或未取代的具有 13 至 50 个碳原子的烷基二芳基甲硅烷基、取代的或未取代的具有 18 至 60 个碳原子的三芳基甲硅烷基、取代的或未取代的具有 2 至 30 个碳原子的烯基、取代的或未取代的具有 2 至 30 个碳原子的炔基、卤素原子、氰基、羟基、硝基、或羧基;当彼此相邻的 Y_1 至 Y_{16} 中的两个为 C-R 时,相邻 C-R 的 R 可以是分离的或可组合以形成环状结构; L_1 至 L_{12} 可各自独立地为单键或连接基团; X_1 可以为碳或硅; R_1 和 R_2 可各自独立地为或包括氢原子、取代的或未取代的具有 6 至 30 个环碳原子的芳族烃基、取代的或未取代的具有 1 至 30 个环碳原子的芳族杂环基团、或取代的或未取代的具有 1 至 30 个碳原子的烷基, R_1 和 R_2 是分离的或键合在一起以形成环状结构;且 X_2 可以为硼、磷或 $P=O$ 。

[0022] 由化学式 1 表示的化合物可以为下列化合物 1 至 48 之一:

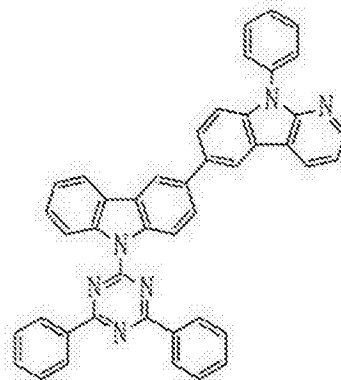
[0023]



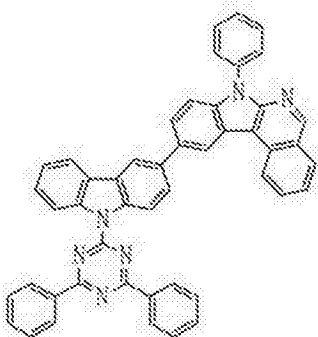
[1]



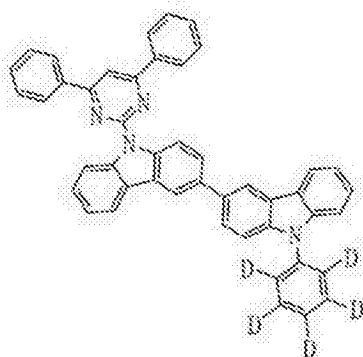
[2]



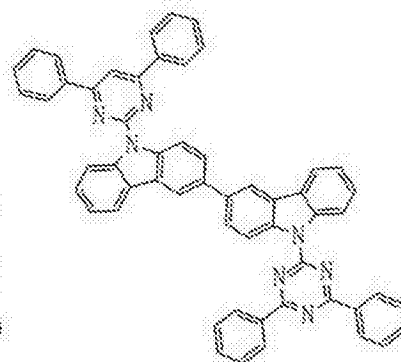
[3]



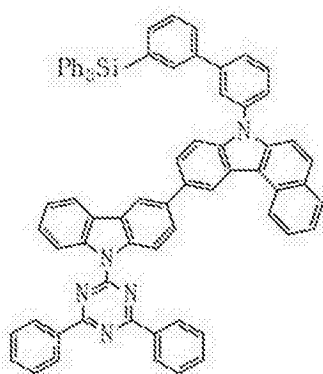
[4]



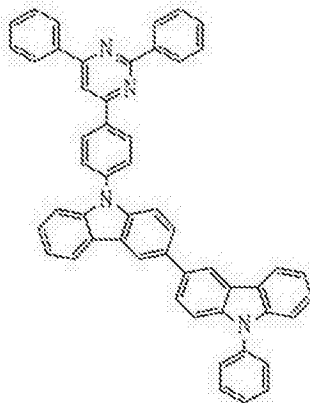
[5]



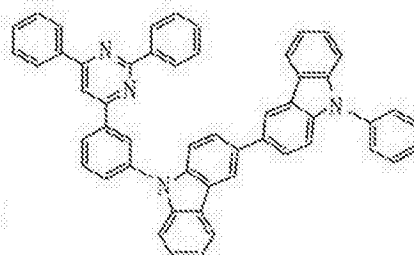
[6]



[7]

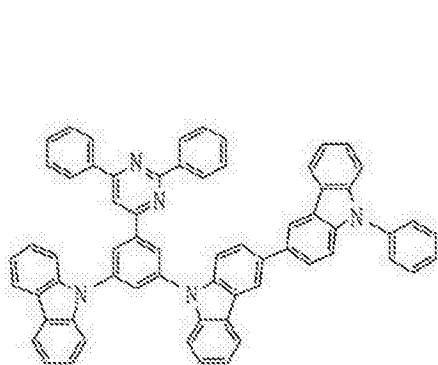


[8]

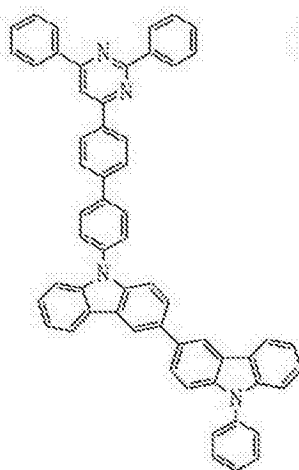


[9]

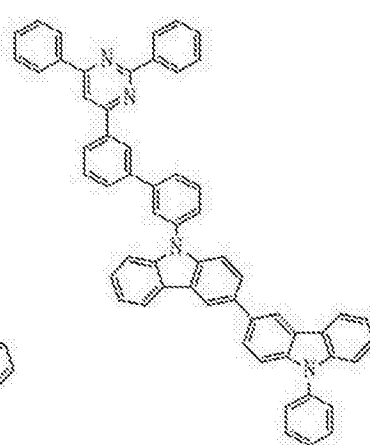
[0024]



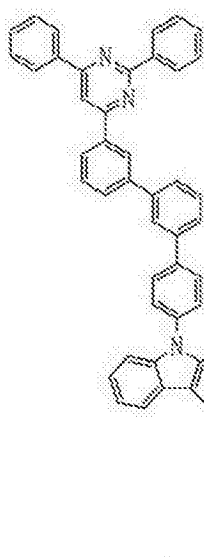
[10]



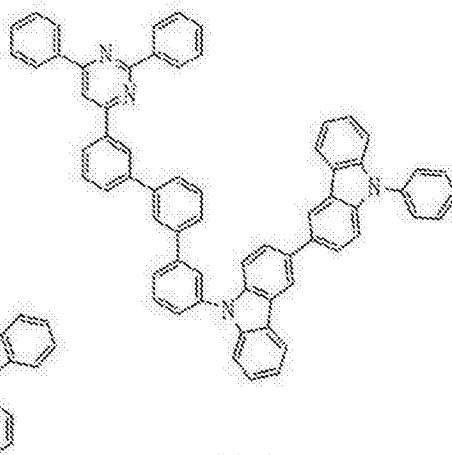
[11]



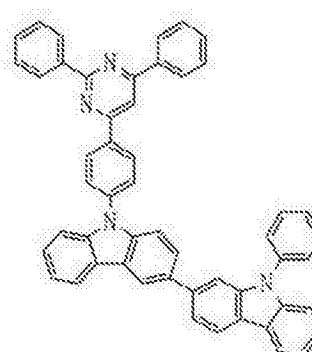
[12]



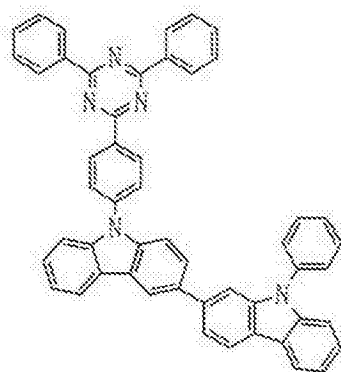
[13]



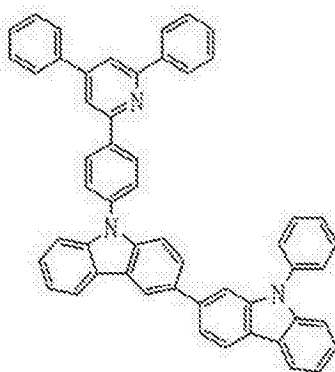
[14]



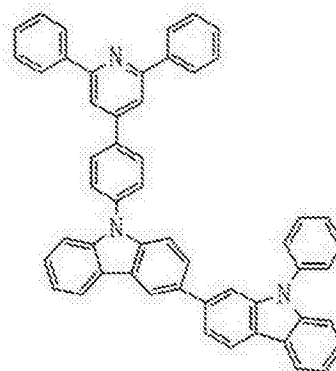
[15]



[16]

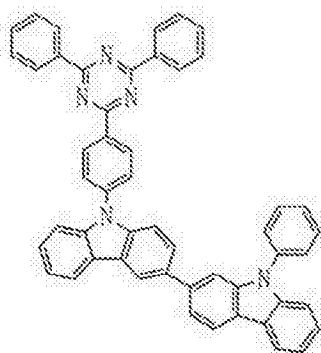


[17]

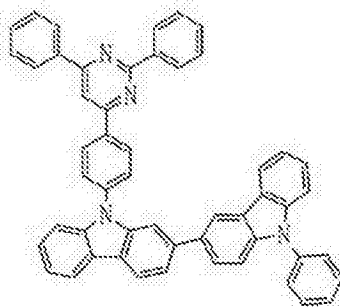


[18]

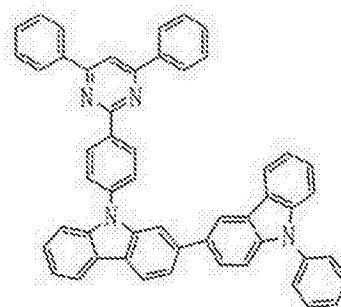
[0025]



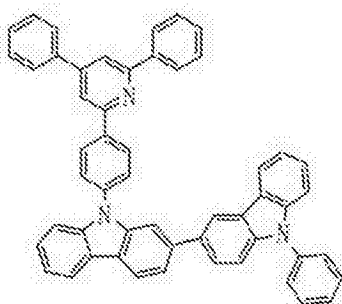
[19]



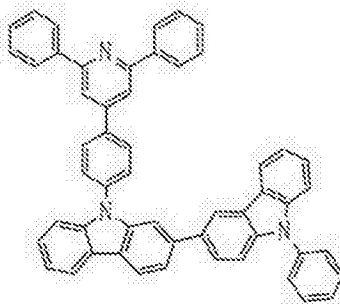
[20]



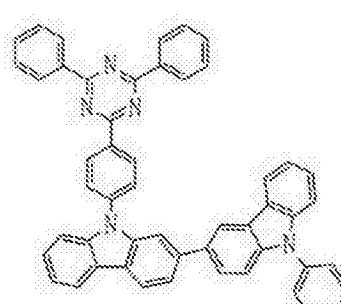
[21]



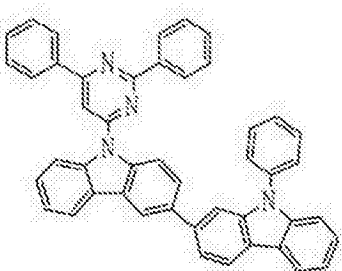
[22]



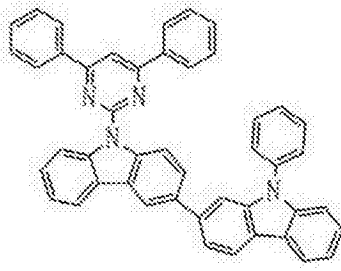
[23]



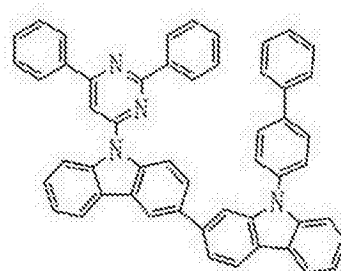
[24]



[25]

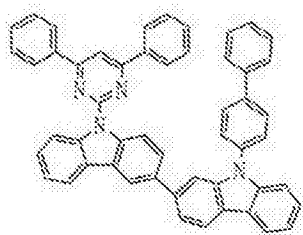


[26]

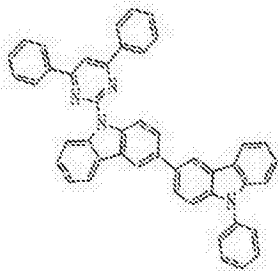


[27]

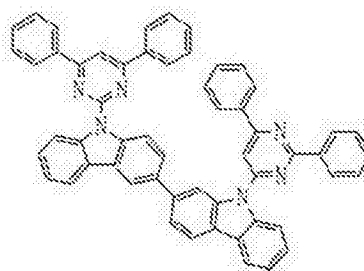
[0026]



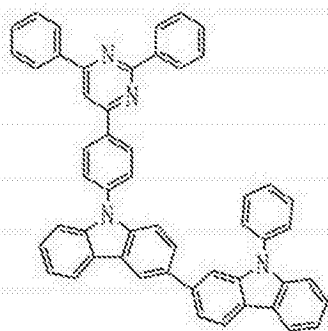
[28]



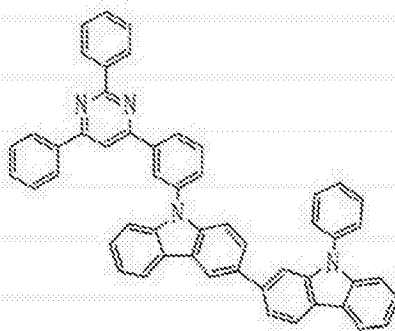
[29]



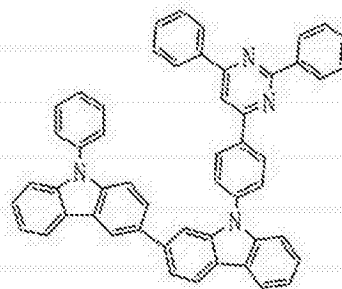
[30]



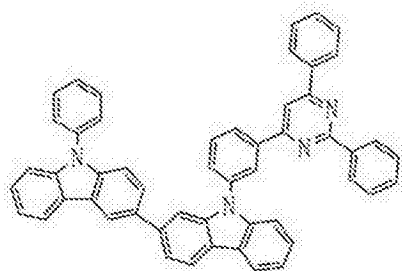
[31]



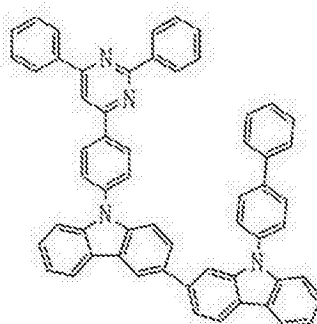
[32]



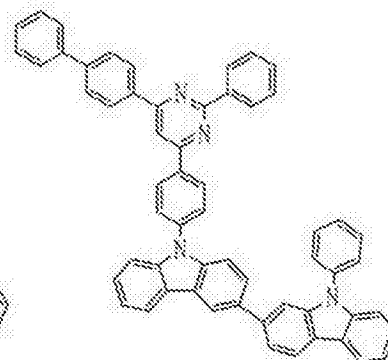
[33]



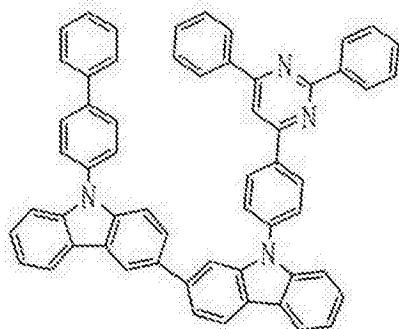
[34]



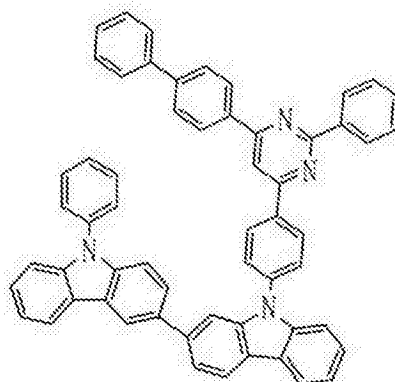
[35]



[36]

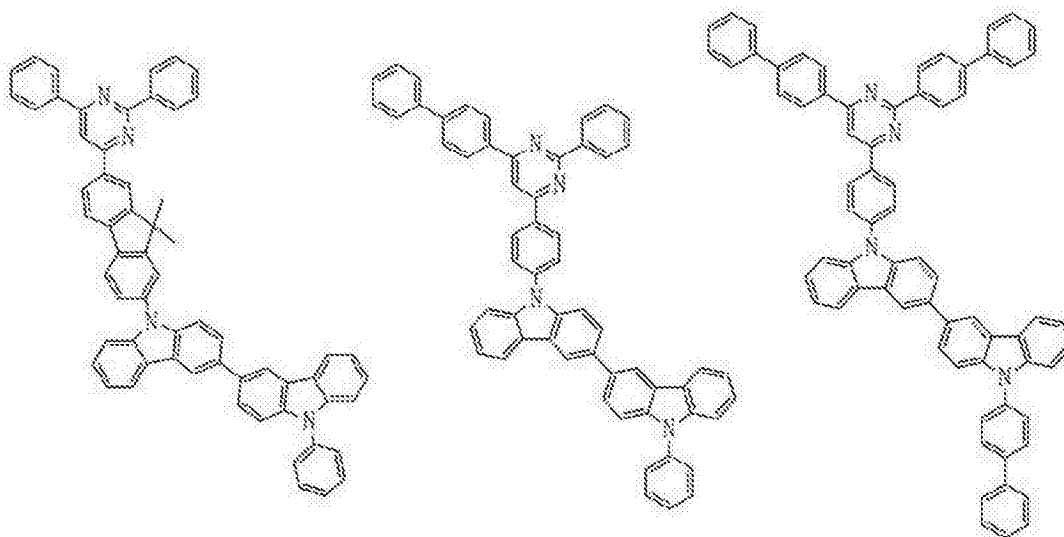


[37]



[38]

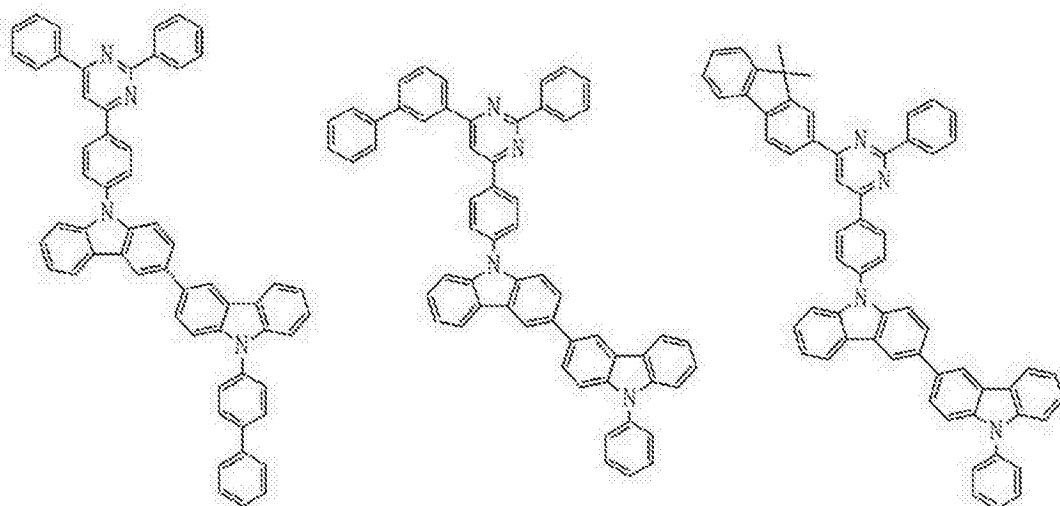
[0027]



[39]

[40]

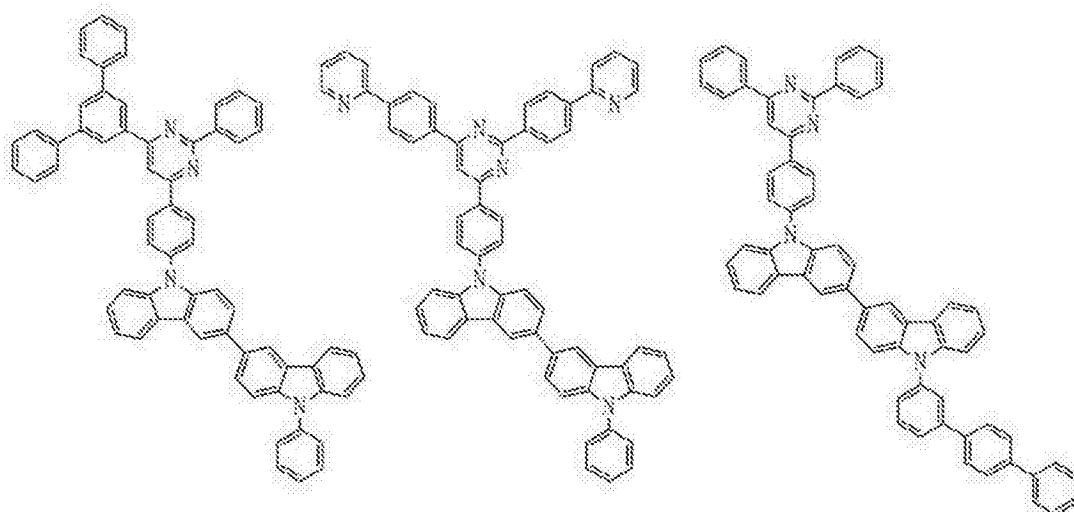
[41]



[42]

[43]

[44]

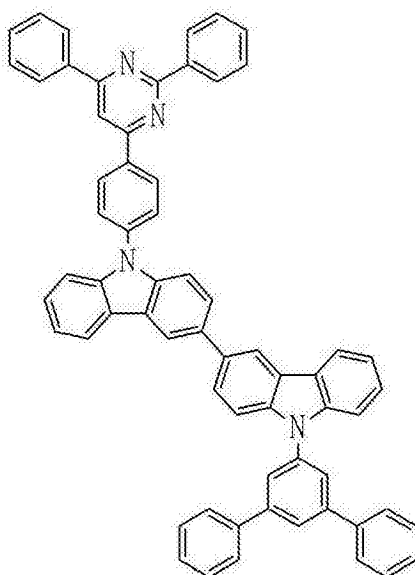


[45]

[46]

[47]

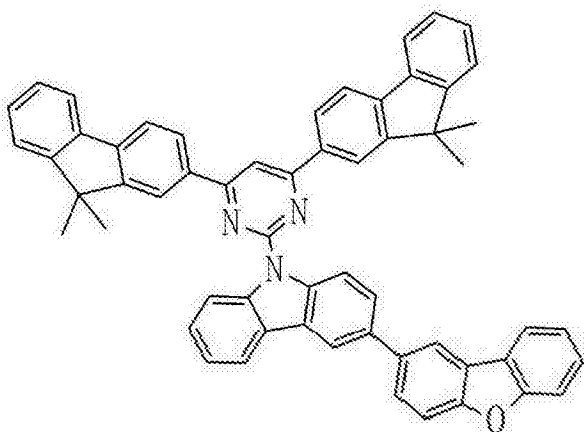
[0028]



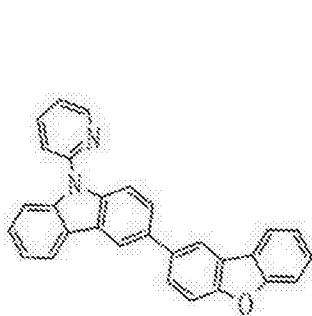
[48]

[0029] 由化学式 2 表示的化合物可以为下列化合物 49 至 73 之一：

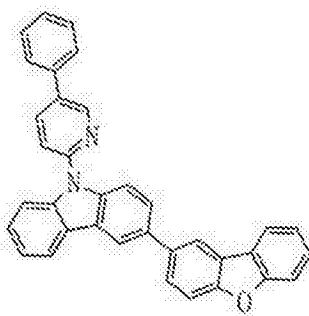
[0030]



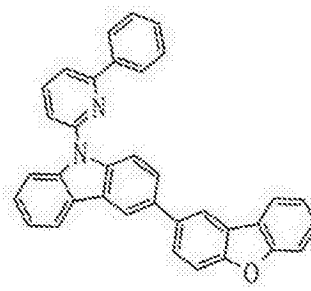
[49]



[50]

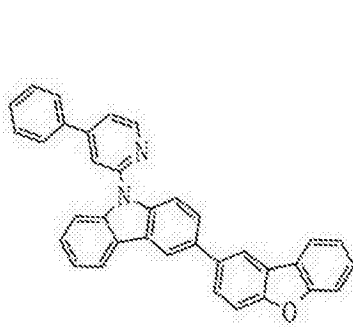


[51]

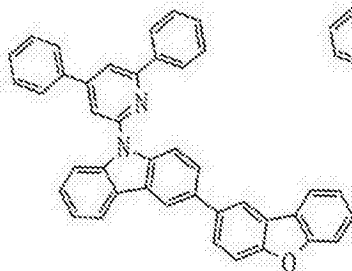


[52]

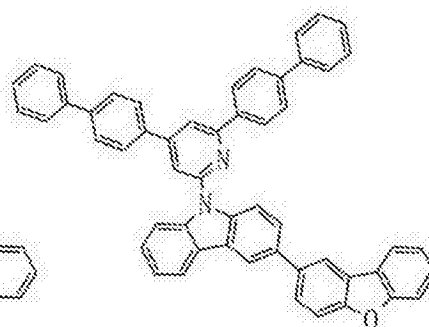
[0031]



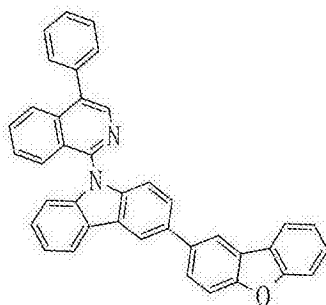
[53]



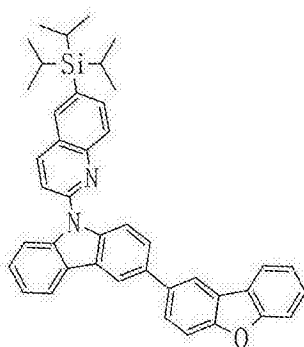
[54]



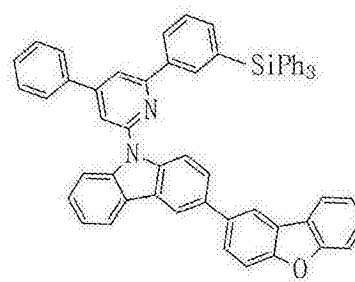
[55]



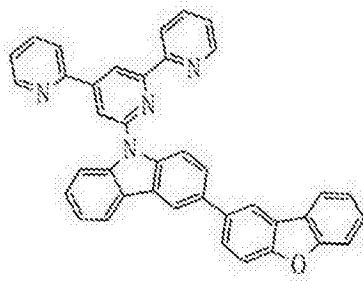
[56]



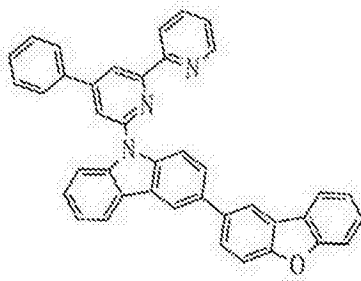
[57]



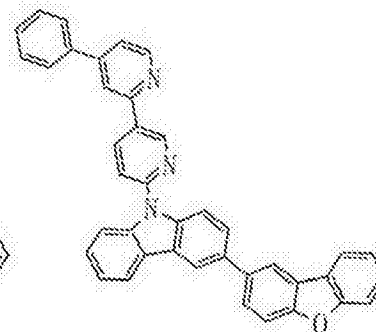
[58]



[59]

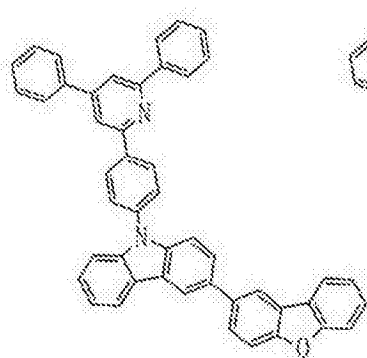


[60]

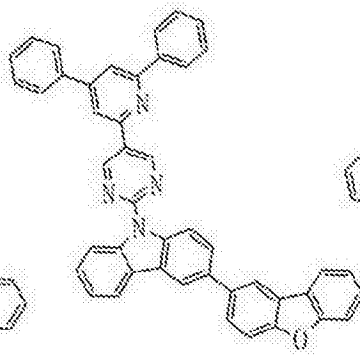


[61]

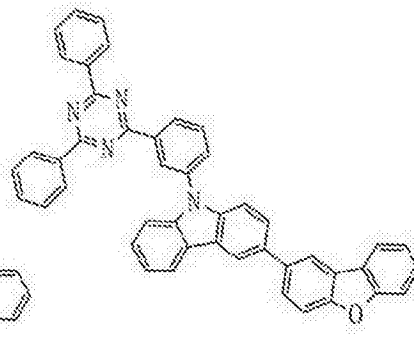
[0032]



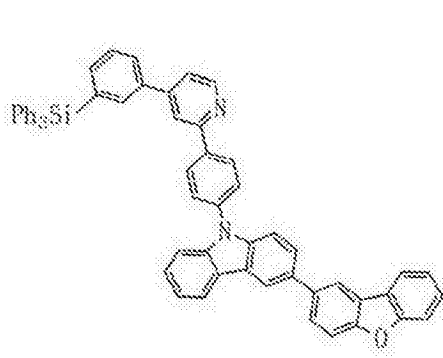
[62]



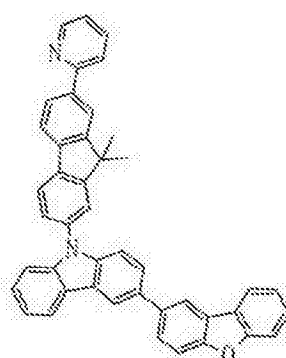
[63]



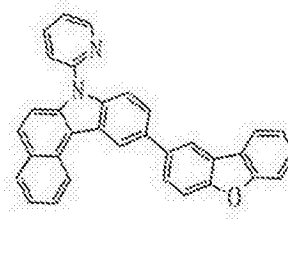
[64]



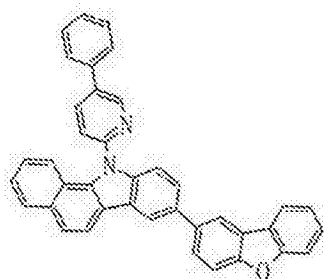
[65]



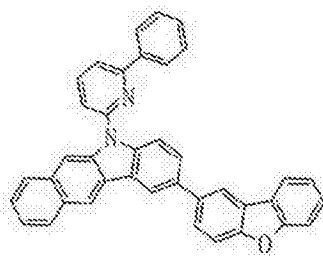
[66]



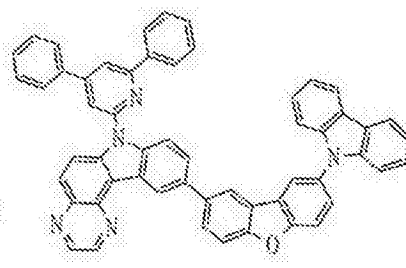
[67]



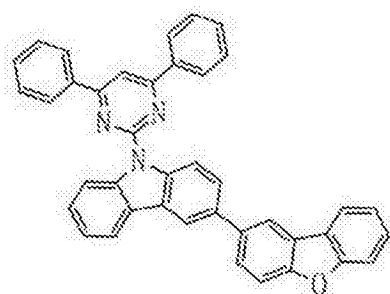
[68]



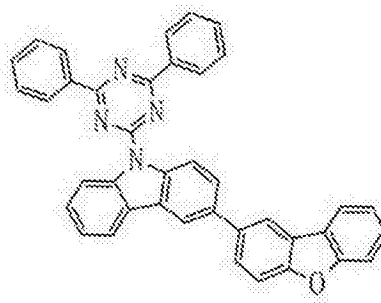
[69]



[70]

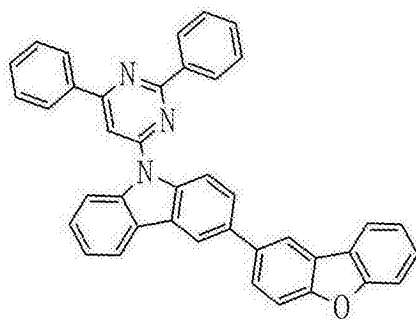


[71]



[72]

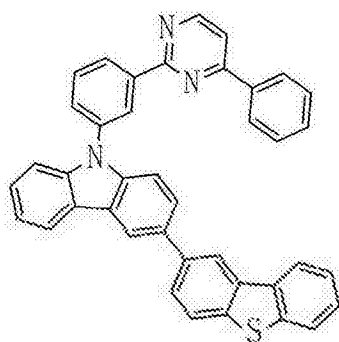
[0033]



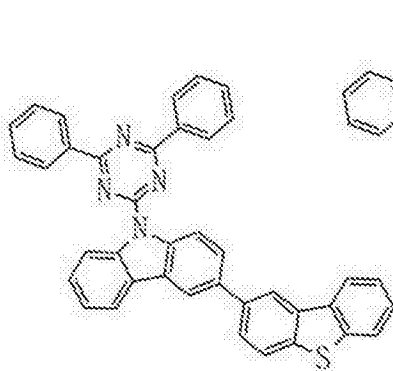
[73]

[0034] 由化学式 3 表示的化合物可以为下列化合物 74 至 78 之一：

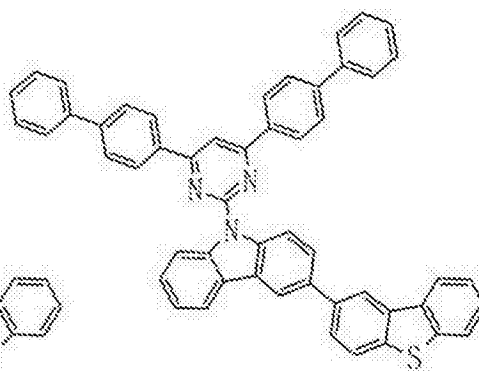
[0035]



[74]

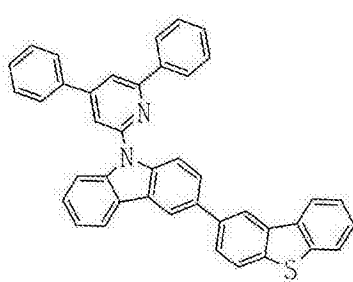


[75]

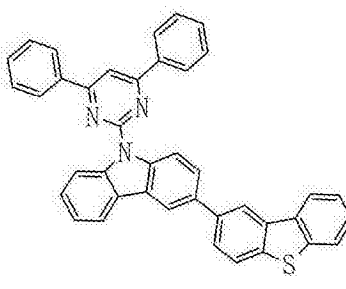


[76]

[0036]



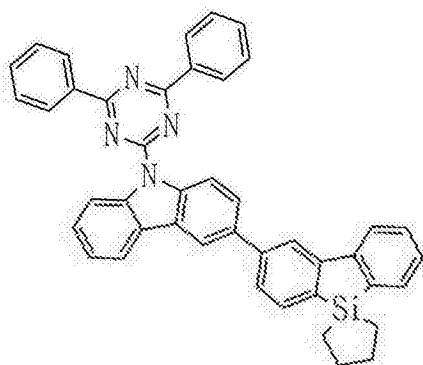
[77]



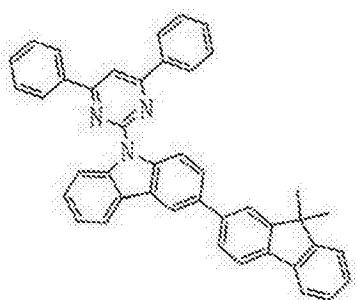
[78]

[0037] 由化学式 4 表示的化合物可以为下列化合物 79 至 84 之一：

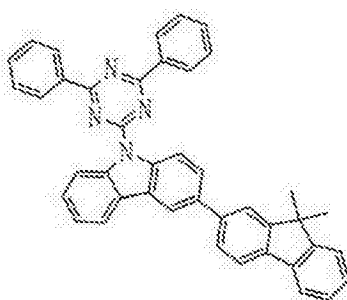
[0038]



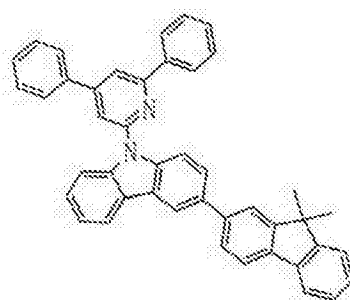
[79]



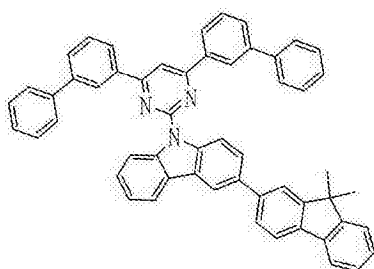
[80]



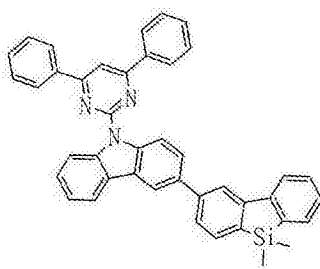
[81]



[82]



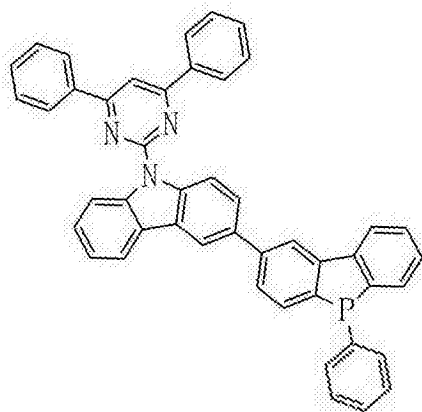
[83]



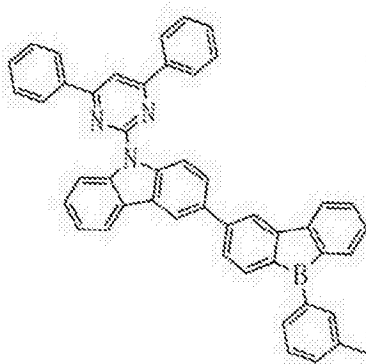
[84]

[0039] 由化学式 5 表示的化合物可以为下列化合物 85 至 88 之一：

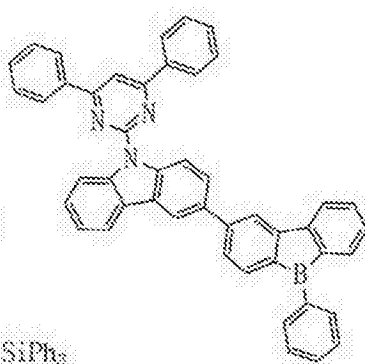
[0040]



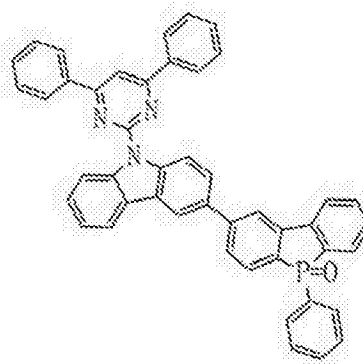
[85]



[86]



[87]



[88]

[0041] 覆盖层可具有约 1.9 或更高的折射率。

[0042] 覆盖层可具有约 1.9 至约 3.0 的折射率。

[0043] 覆盖层可具有约 10nm 至约 300nm 的厚度。

[0044] 有机发光二极管显示器还可以包括在第一电极与有机发光层之间的空穴注入层和空穴传输层中的至少一个。

[0045] 有机发光二极管显示器还可以包括在有机发光层与第二电极之间的电子传输层和电子注入层中的至少一个。

[0046] 有机发光二极管显示器还可以包括在覆盖层上的第二基板,所述第二基板与覆盖层间隔开。

[0047] 有机发光二极管显示器还可以包括在覆盖层与第二基板之间的空间中的空气层。

[0048] 有机发光二极管显示器还可以包括在覆盖层与第二基板之间的空间的填充元件。

[0049] 有机发光二极管显示器还可以包括在覆盖层上的薄膜封装层。

[0050] 附图简述

[0051] 通过参考所附附图详细地描述示例性实施方式,特征将对本领域技术人员而言是明显的,在附图中:

[0052] 图 1 举例说明了根据第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器(OLED 显示器)的平面视图;

[0053] 图 2 举例说明了沿图 1 的线 1-1' 截取的横截面视图;

[0054] 图 3 举例说明了根据第二示例性实施方式的 OLED 显示器的横截面视图;以及

[0055] 图 4 举例说明了根据第三示例性实施方式的 OLED 显示器的横截面视图。

[0056] 详细描述

[0057] 现在将参考附图在下文更全面地描述示例实施方式;然而,它们可以体现为不同形式并且不应解释为限于本文所述的实施方式。相反,提供了这些实施方式以使本公开将为彻底的且完整的,并且将向本领域技术人员全面地传达示例性实施。

[0058] 在附图中,为清楚说明起见,层和区域的尺寸可被放大。此外,也应理解,当元件被称为在两个元件“之间”时,其可以为两个元件之间的一个元件,或者也可存在一个或多个中间元件。相同的附图标记通篇是指相同的元件。

[0059] 本文所使用的所有术语仅用来描述实施方式且可根据相关领域和申请人的意图而改变。因此,本文所使用的术语应被解释为具有与它们在本公开的上下文中的含义一致的含义,且并不旨在限制本公开。

[0060] 此外,当层或元件被称为在另一层或元件“之上”时,其可直接在其他层或元件上,或可在其间插入一个或多个中间的层或元件。

[0061] 在下文,将参考图 1 和 2 描述第一示例性实施方式。

[0062] 图 1 举例说明了根据第一示例性实施方式的有机发光二极管显示器(OLED 显示器)101 的平面视图。图 2 举例说明了沿图 1 的线 1-1' 截取的横截面视图。

[0063] 如在图 1 和 2 中所述,根据第一示例性实施方式的 OLED 显示器 101 可以包括第一基板 110、布线单元 130、有机发光二极管(OLED)210、覆盖层 230 和第二基板 410。

[0064] 第一基板 110 可以包括例如玻璃、石英、陶瓷、塑料等的绝缘材料。在实施中,第一基板 110 可以包括金属材料诸如不锈钢等。

[0065] 缓冲层 120 可布置在第一基板 110 上。缓冲层 120 可以包括各种无机层和有机层中的至少一层。缓冲层 120 可有助于阻止或有效减少不合需要的要素诸如水分渗透到布线单元 130 和 OLED 210 中,且可使第一基板 110 的表面平坦化。在实施中,缓冲层 120 可被省略。

[0066] 布线单元 130 可布置在缓冲层 120 上。布线单元 130 可以是指包括切换薄膜晶体管(TFT)10、驱动 TFT 20 和电容器 80 的结构,并且可驱动 OLED 210。OLED 210 可根据从布线单元 130 供应的驱动信号发光,从而显示图像。

[0067] 图 1 和 2 举例说明了具有 2Tr-1Cap 结构的有源矩阵(AM)型 OLED 显示器 101。例如,2Tr-1Cap 结构可以在每个像素中包括两个 TFT 10 和 20 以及电容器 80。在实施中,根据示例性实施方式的显示器可以在一个像素中包括三个或更多个 TFT 以及两个或更多个电容器 80,并且还可以包括另外的线。在本文,术语“像素”是指用于显示图像的最小单元,并且 OLED 显示器 101 使用多个像素显示图像。

[0068] 每个像素可以包括切换 TFT 10、驱动 TFT 20、电容器 80 和 OLED 210。此外,沿着一个方向布置的栅极线 151,数据线 171 和与栅极线 151 绝缘且与其交叉的共用电源线 172 可进一步布置在布线单元 130 上。在本文,每个像素可由栅极线 151、数据线 171 和共用电源线 172 限定,但并不限于此。在实施中,像素可由黑色基质和/或像素界定层(PDL)限定。

[0069] OLED 210 可以包括第一电极 211、在第一电极 211 上的有机发光层 212,和在有机发光层 212 上的第二电极 213。空穴和电子可分别从第一电极 211 和第二电极 213 供应到

有机发光层 212,然后彼此在其中复合以形成激子。OLED 可通过在激子从激发态降至基态时产生的能量而发光。

[0070] 电容器 80 可以包括一对电容器板 158 和 178,其中在其间插入层间绝缘层 145。在本文,层间绝缘层 145 可以为介电体。电容器 80 的电容可通过在电容器 80 中蓄积的电荷和穿过一对电容器板 158 和 178 的电压来确定。

[0071] 切换 TFT 10 可以包括切换半导体层 131、切换栅电极 152、切换源电极 173 和切换漏电极 174。驱动 TFT 20 可以包括驱动半导体层 132、驱动栅电极 155、驱动源电极 176 和驱动漏电极 177。此外,可进一步提供栅极绝缘层 140 以绝缘半导体层 131 和 132 以及栅电极 152 和 155。

[0072] 切换 TFT 10 可起切换元件的作用,其选择像素以执行发光。切换栅电极 152 可连接于栅极线 151,并且切换源电极 173 可连接于数据线 171。切换漏电极 174 可与切换源电极 173 间隔开并且连接于电容器板 158。

[0073] 驱动 TFT 20 可向用作像素电极的第一电极 211 施加驱动功率,所述驱动功率允许 OLED 210 的有机发光层 212 以选定的像素发光。驱动栅电极 155 可连接于电容器板 158,所述电容器板 158 连接于切换漏电极 174。驱动源电极 176 和另一个电容器板 178 可分别连接于共用电源线 172。驱动漏电极 177 可通过接触空穴连接于 OLED 210 的第一电极 211。

[0074] 在前述结构下,切换 TFT 10 可通过向栅极线 151 施加的栅极电压来操作并且可用将来向数据线 171 施加的数据电压传送至驱动 TFT 20。等于从共用电源线 172 施加至驱动 TFT 20 的共用电压与通过(或从)切换 TFT 10 传送的数据电压之间的差值的电压可存储于电容器 80 中,并且对应于存储于电容器 80 中的电压的电流可通过驱动 TFT20 流至 OLED 210,从而 OLED 210 可发光。

[0075] 根据第一示例性实施方式,第一电极 211 可用作注入空穴的阳极,且第二电极 213 可用作注入电子的阴极。在实施中,第一电极 211 可用作阴极且第二电极 213 可用作阳极。

[0076] 平坦化层 146 可布置在层间绝缘层 145 上。平坦化层 146 可以包括绝缘材料且可保护布线单元 130。平坦化层 146 和层间绝缘层 145 可以包括相同材料。

[0077] 驱动 TFT 20 的漏电极 177 可通过在平坦化层 146 上形成的接触空穴连接于 OLED210 的第一电极 211。

[0078] 根据第一示例性实施方式,第一电极 211 可以为反射电极且第二电极 213 可以为透反电极。因此,有机发光层 212 中产生的光可穿过第二电极 213 用于发光。因此,根据第一示例性实施方式的 OLED 显示器 101 可具有顶部发光型结构。

[0079] 镁(Mg)、银(Ag)、金(Au)、钙(Ca)、锂(Li)、铬(Cr)、铝(Al)和铜(Cu)的一种或多种金属、或其金属合金可用于形成反射电极和/或透反电极。

[0080] 例如,第一电极 211 可以包括反射层,所述反射层包括镁(Mg)、银(Ag)、金(Au)、钙(Ca)、锂(Li)、铬(Cr)、铝(Al)和铜(Cu)中的至少一种金属,并且透明导电层布置在反射层上。在本文,透明导电层可以包括透明导电氧化物(TCO),例如,氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铝锌(AZO)和氧化铟(In_2O_3)中的至少一种。此类透明导电层可具有相对高功函,从而允许通过第一电极 211 的更活跃的空穴注入。

[0081] 此外,第一电极 211 可具有三层结构,包括透明导电层、反射层和顺序层压的透明导电层。

[0082] 在实施中,第二电极 213 可由透反层形成,所述透反层包括镁 (Mg)、银 (Ag)、金 (Au)、钙 (Ca)、锂 (Li)、铬 (Cr)、铝 (Al) 和铜 (Cu) 中的一种或多种金属。

[0083] 在实施中,空穴注入层 HIL 和空穴传输层 HTL 中的至少一个可进一步布置在第一电极 211 与有机发光层 212 之间。在实施中,电子传输层 ETL 和电子注入层 EIL 中的至少一个可进一步布置在有机发光层 212 与第二电极 213 之间。

[0084] 结构包括有机发光层 212、空穴注入层 HIL、空穴传输层 HTL 和电子传输层 ETL,并且电子注入层 EIL 可被称为有机层。有机层可以包括低分子量有机材料或高分子量有机材料。

[0085] 像素界定层 190 可具有孔口,并且第一电极 211 可通过像素界定层 190 的孔口至少部分暴露。第一电极 211、有机发光层 212 和第二电极 213 可顺序层压在像素界定层 190 的孔口内。在实施中,第二电极 213 也可布置在像素界定层 190 上以及在有机发光层 212 上。像素界定层 190 可界定发光区。

[0086] 覆盖层 230 可布置在 OLED 210 上。覆盖层 230 可基本上保护 OLED 210,并且还可允许有效地向外引导有机发光层 212 中发射的光。

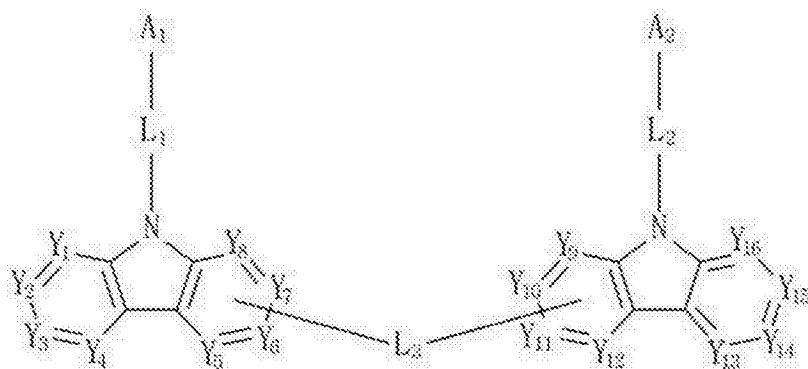
[0087] 覆盖层 230 可以包括包含咪唑基或部分的化合物。例如,根据第一示例性实施方式的覆盖层 230 可以包括至少一种杂环化合物(其包括咪唑基或部分和与咪唑基或部分键合的杂环基团或部分)。

[0088] 例如,杂环基团可起吸电子基团的作用,并且咪唑基可起供电子基团的作用。因此,包括咪唑基和与咪唑基键合的杂环基团二者的杂环化合物可具有偶极矩。包括此类杂环化合物的覆盖层 230 可具有高折射率,例如,高于约 1.9。例如,覆盖层 230 可具有约 1.9 至约 3.0 的折射率。当覆盖层 230 具有高折射率时,光可从覆盖层 230 的层间反射或可在覆盖层 230 和另一层或空间的界面处反射,以使可发生光共振。

[0089] 包括咪唑基和与咪唑基键合的杂环基团的杂环化合物可由下列化学式 1 至 5 之一表示:

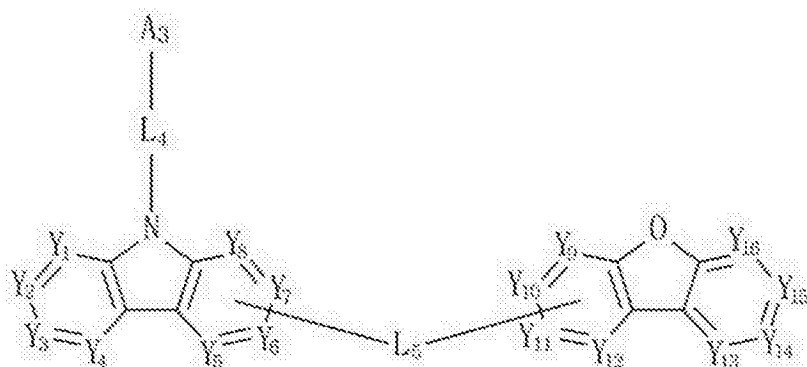
[0090] [化学式 1]

[0091]



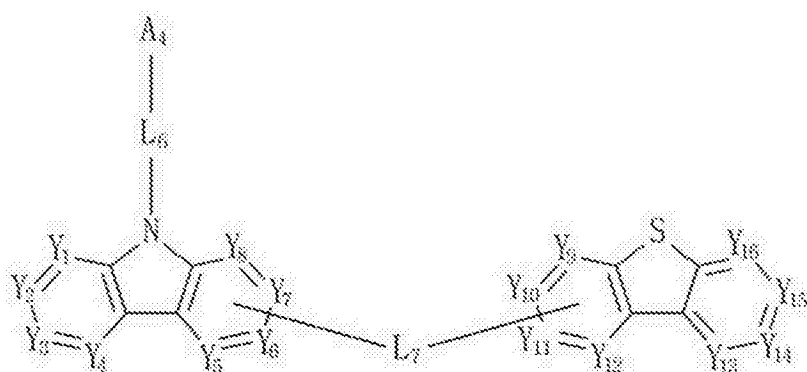
[0092] [化学式 2]

[0093]



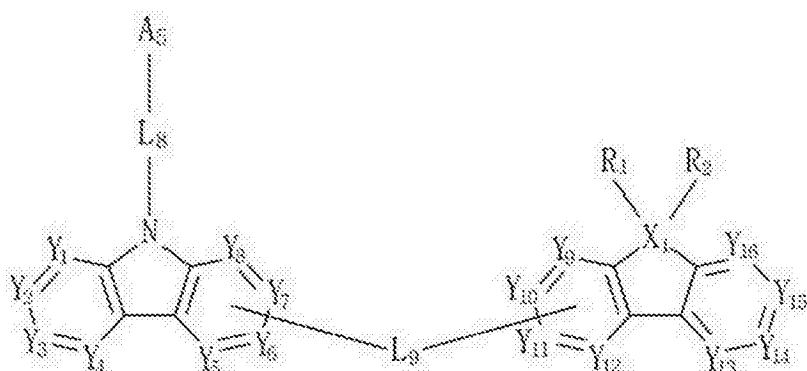
[0094] [化学式 3]

[0095]



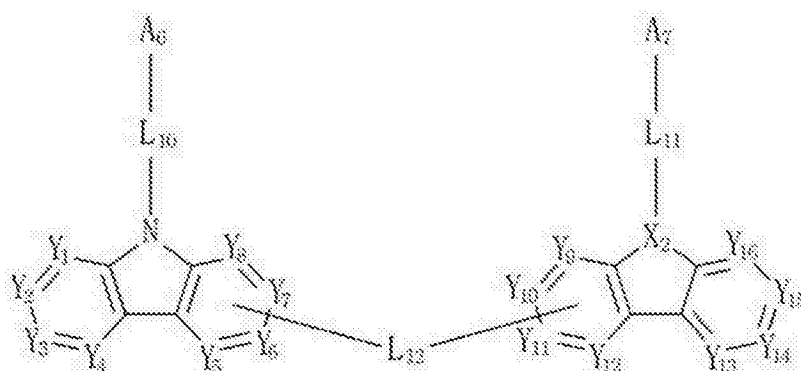
[0096] [化学式 4]

[0097]



[0098] [化学式 5]

[0099]

[0100] A₁至A₇可各自独立地为或包括,例如,取代的或未取代的具有6至30个环碳原子

的芳族烃基或取代的或未取代的具有 1 至 30 个环碳原子的芳族杂环基团。在实施中, A₁和 A₃至 A₆中的一个可为或包括, 例如, 取代的或未取代的具有 1 至 30 个环碳原子的芳族杂环基团。

[0101] Y₁至 Y₈可各自独立地为 C-R, 且 Y₉至 Y₁₆可各自独立地为 C-R 或氮原子。

[0102] (C-R 中的) 每个 R 可独立地为或包括, 例如, 氢原子、取代的或未取代的具有 6 至 30 个环碳原子的芳族烃基、取代的或未取代的具有 1 至 30 个环碳原子的芳族杂环基团、取代的或未取代的具有 1 至 30 个碳原子且形成直链、支链或环状结构的烷基、取代的或未取代的具有 1 至 30 个碳原子的烷氧基、取代的或未取代的具有 6 至 30 个环碳原子的芳氧基、取代的或未取代的具有 7 至 30 个碳原子的芳烷基、取代的或未取代的具有 1 至 30 个碳原子的卤代烷基、取代的或未取代的具有 1 至 30 个碳原子的卤代烷氧基、取代的或未取代的具有 3 至 30 个碳原子的烷基甲硅烷基、取代的或未取代的具有 8 至 40 个碳原子的二烷基芳基甲硅烷基、取代的或未取代的具有 13 至 50 个碳原子的烷基二芳基甲硅烷基、取代的或未取代的具有 18 至 60 个碳原子的三芳基甲硅烷基、取代的或未取代的具有 2 至 30 个碳原子的烯基、取代的或未取代的具有 2 至 30 个碳原子的炔基、卤素原子、氰基、羟基、硝基、或羧基。

[0103] 当 R 以复数提供时, 每个 R 可以彼此相同或不同。在实施中, 当 Y₁至 Y₁₆中彼此相邻的两个要素为 C-R 时, 相邻 C-R 的 R 可以是分离的或可组合以形成环状结构。

[0104] L₁至 L₁₂可各自独立地为, 例如, 单键或连接基团。在实施中, 连接基团可以包括, 例如, 亚芳基 (诸如亚苯基、亚联苯基、亚三联苯基、亚苄基等) 或亚杂芳基 (诸如吡啶基、二噁基团、三噁基团、喹啉基团、异喹啉基团等)。在本发明的实施方式中, 其中 L₁、L₂、L₄、L₆、L₈、L₁₀和 L₁₁中的一个或多个是连接基团, 所述连接基团可以连接至多于一个 A1 至 A7 基团。

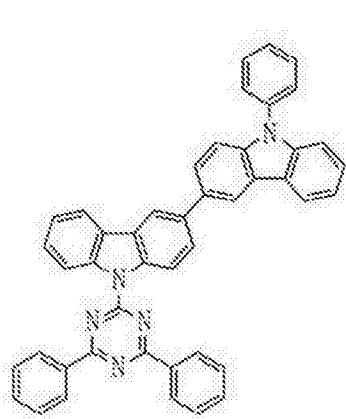
[0105] X₁可以为例如碳 (C) 或硅 (Si)。

[0106] R₁和 R₂可各自独立地为或包括, 例如, 氢原子、取代的或未取代的具有 6 至 30 个环碳原子的芳族烃基、取代的或未取代的具有 1 至 30 个环碳原子的芳族杂环基团、或取代的或未取代的具有 1 至 30 个碳原子的烷基。在实施中, R₁和 R₂可以是分离的或可键合在一起以形成环状结构。

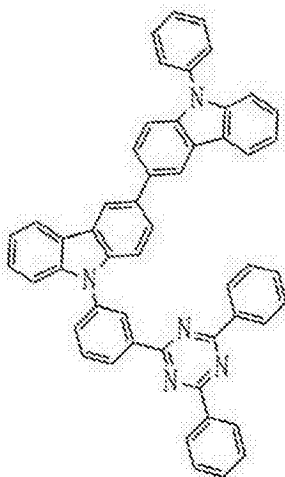
[0107] X₂可以为例如硼 (B)、磷 (P)、或 P = O。

[0108] 在实施中, 由化学式 1 表示的化合物可以为下列化合物 1 至 48 之一:

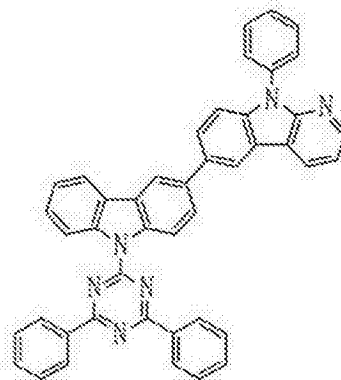
[0109]



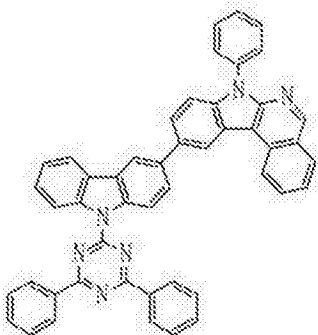
[1]



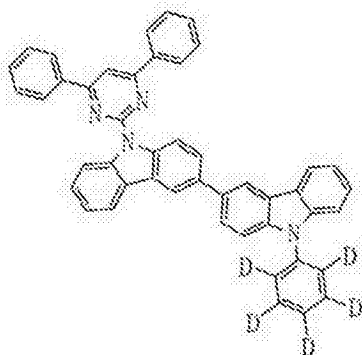
[2]



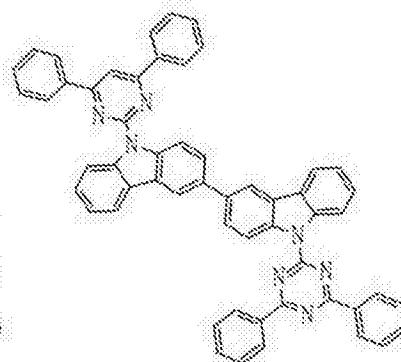
[3]



[4]

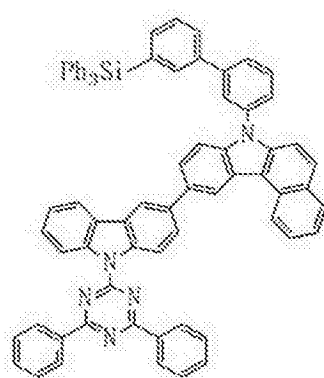


[5]

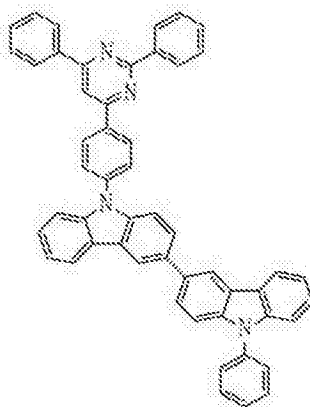


[6]

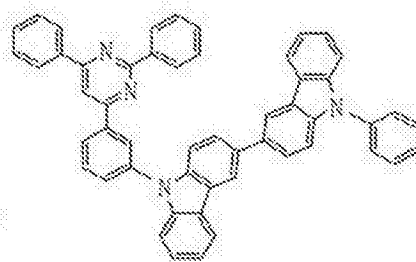
[0110]



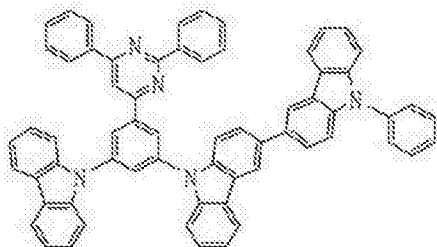
[7]



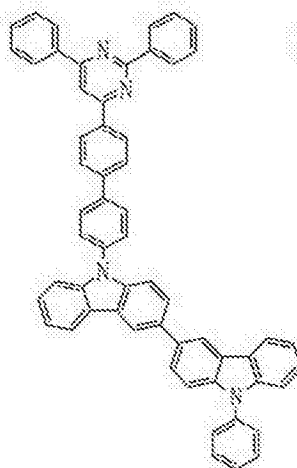
[8]



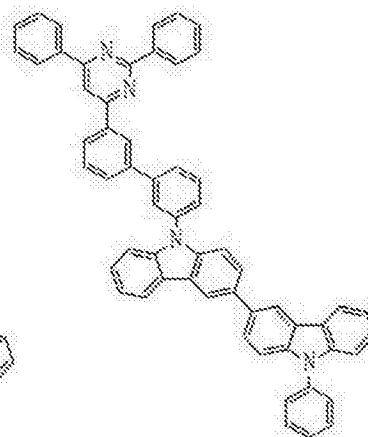
[9]



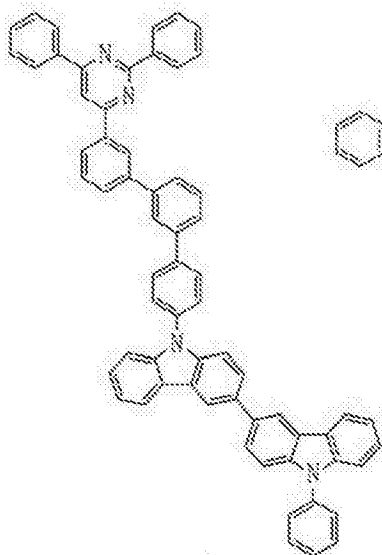
[10]



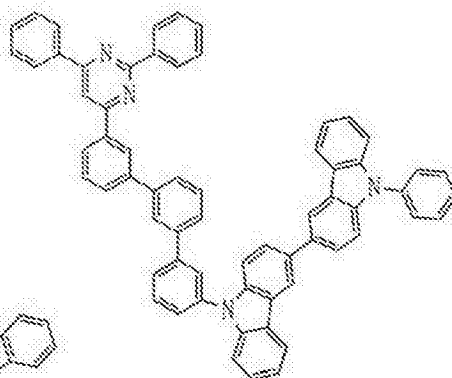
[11]



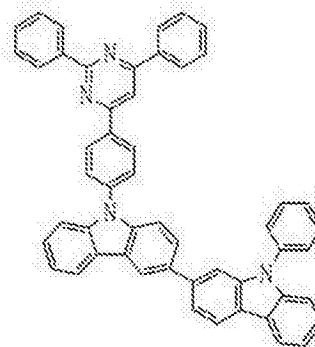
[12]



[13]

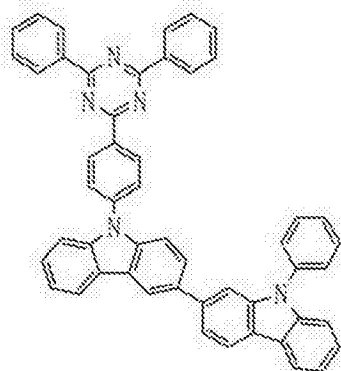


[14]

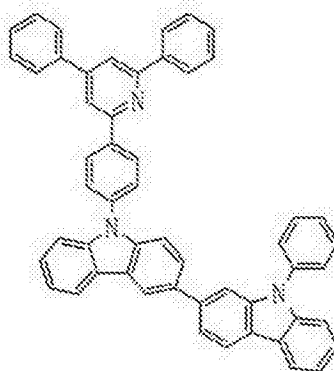


[15]

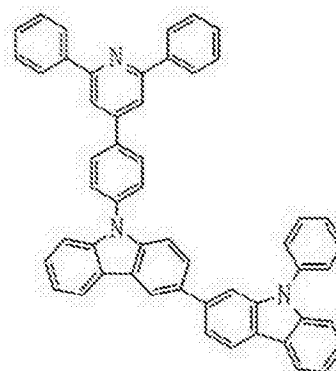
[0111]



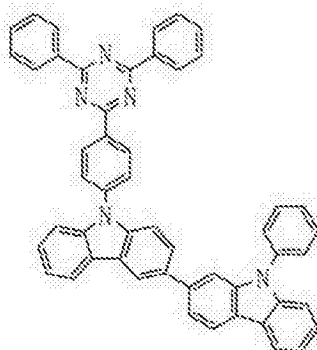
[16]



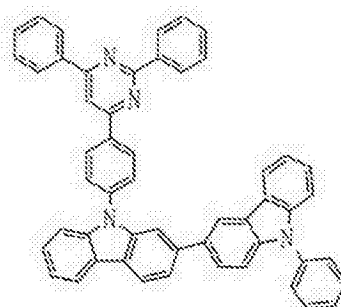
[17]



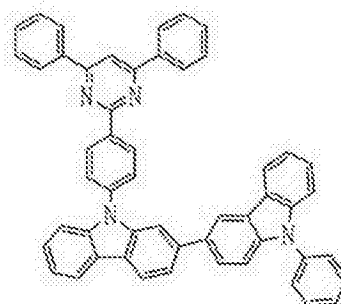
[18]



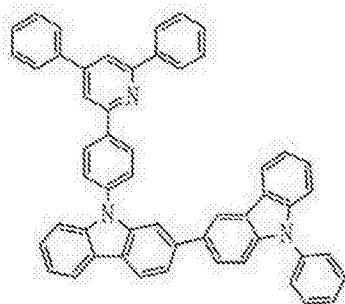
[19]



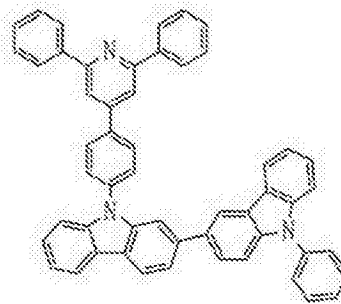
[20]



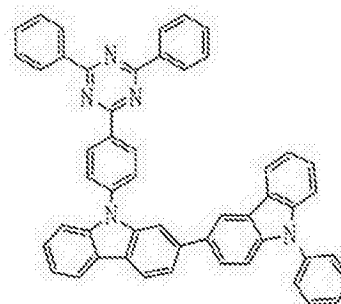
[21]



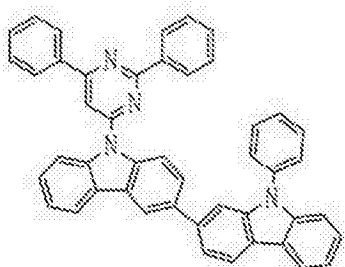
[22]



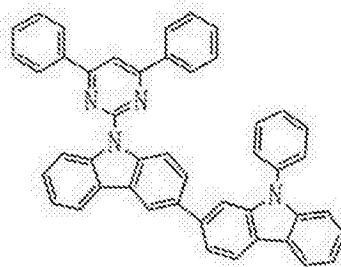
[23]



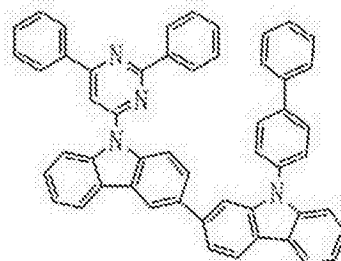
[24]



[25]

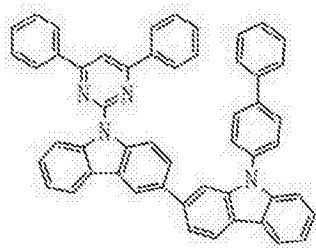


[26]

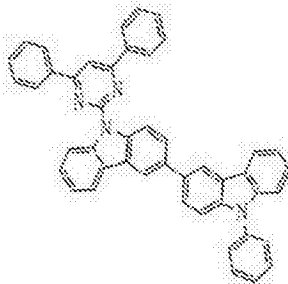


[27]

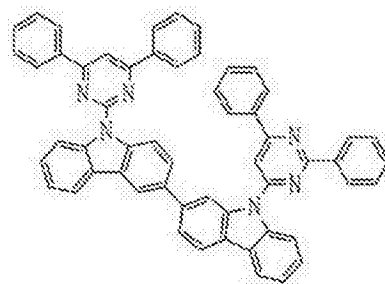
[0112]



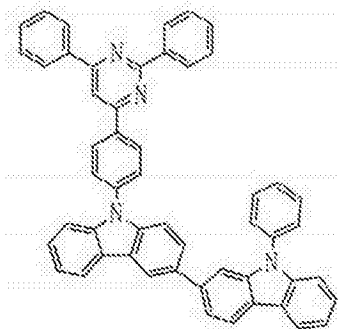
[28]



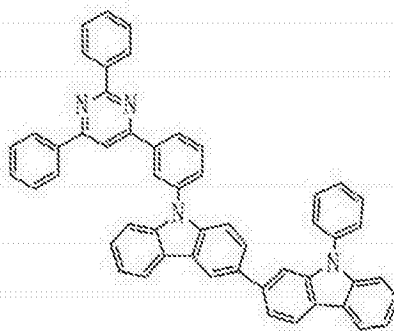
[29]



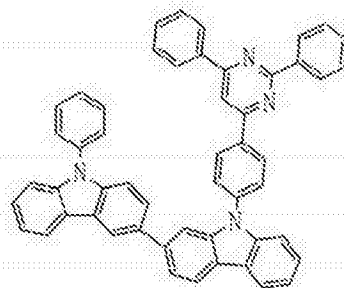
[30]



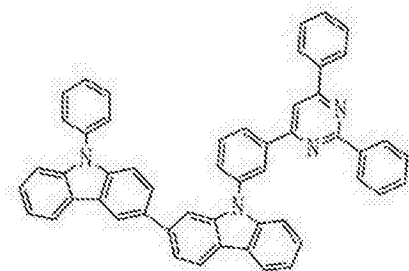
[31]



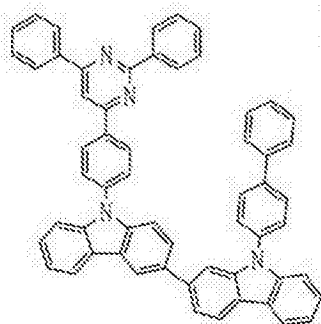
[32]



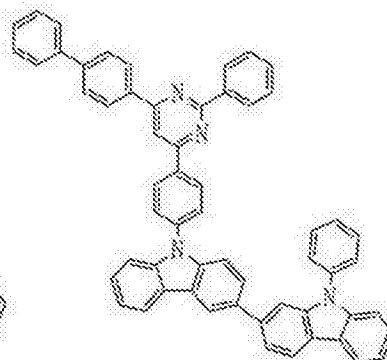
[33]



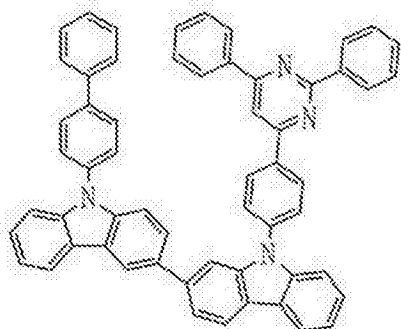
[34]



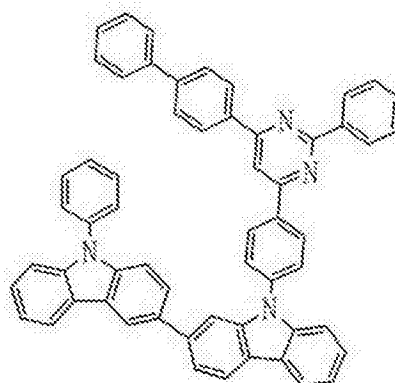
[35]



[36]

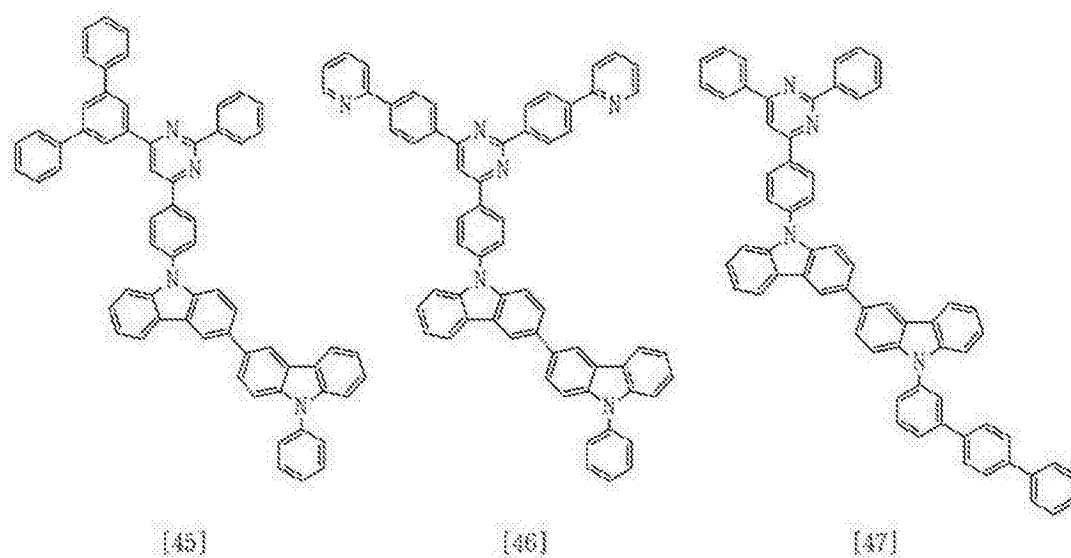
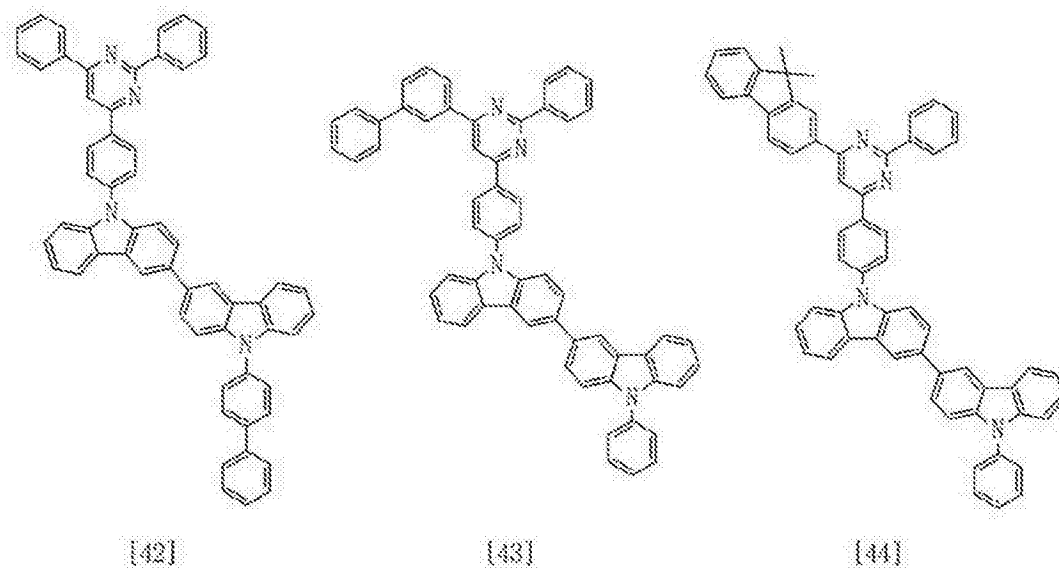
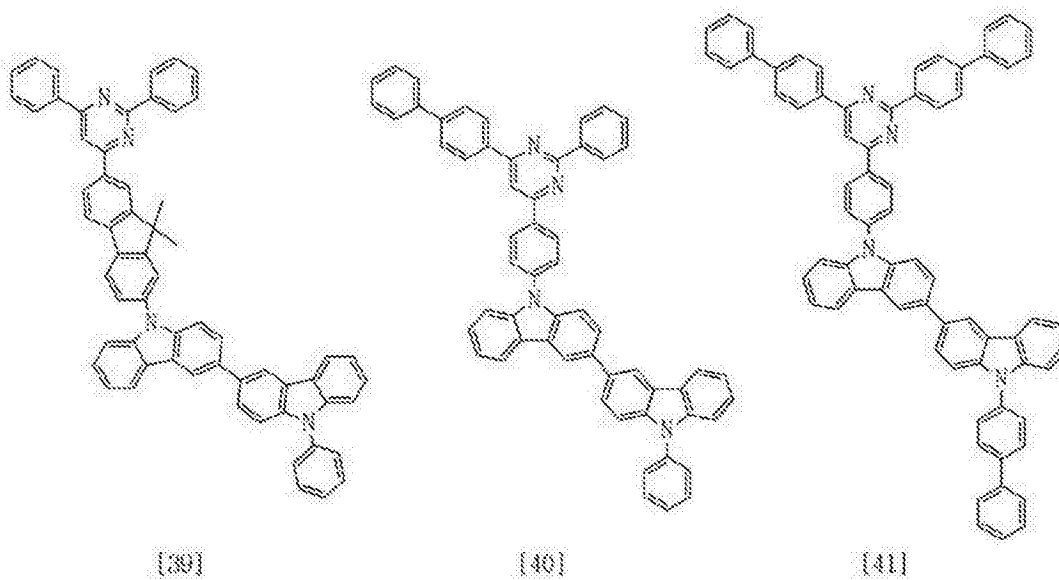


[37]

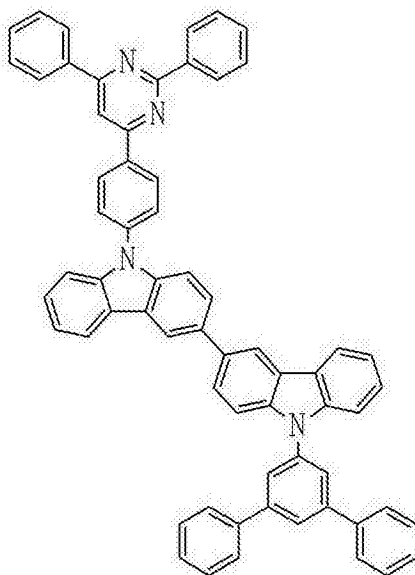


[38]

[0113]



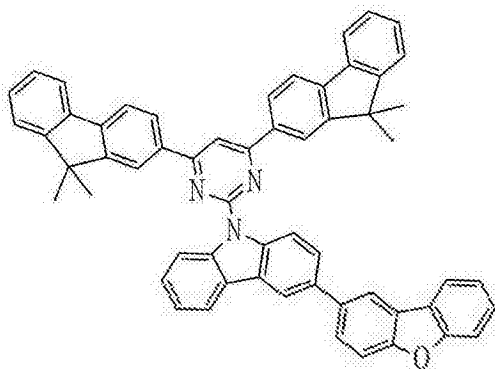
[0114]



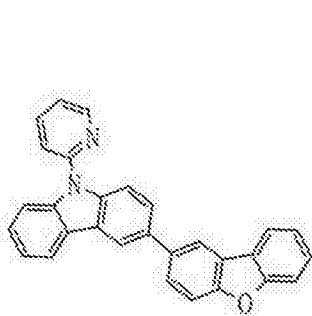
[48]

[0115] 在实施中,由化学式 2 表示的化合物可以为下列化合物 49 至 73 之一:

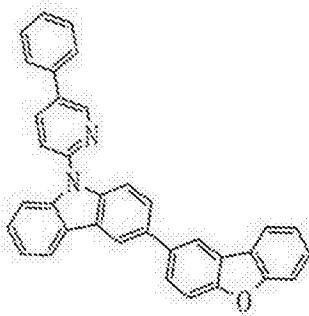
[0116]



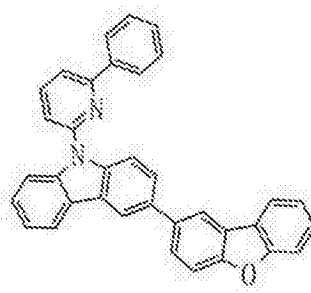
[49]



[50]

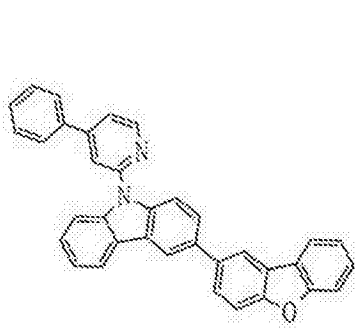


[51]

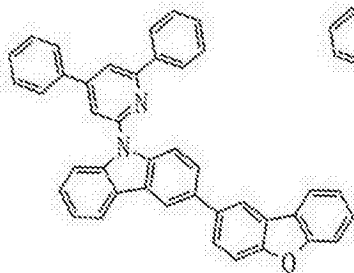


[52]

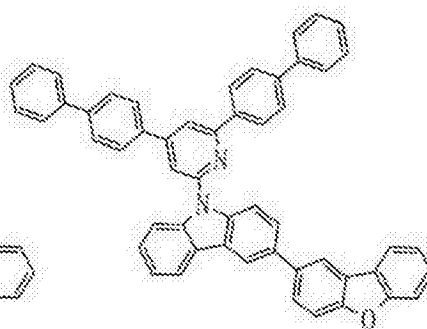
[0117]



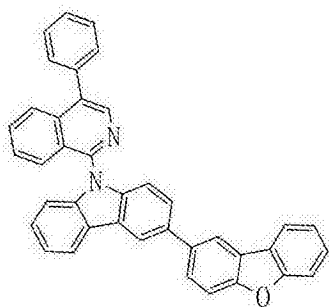
[53]



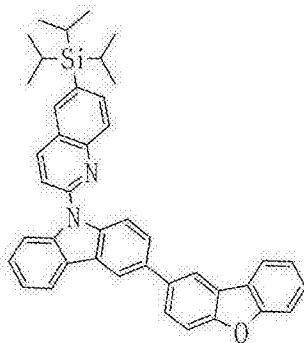
[54]



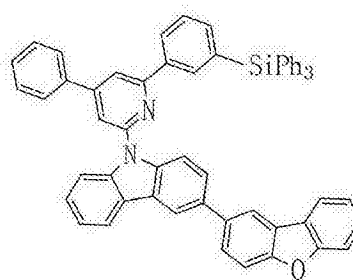
[55]



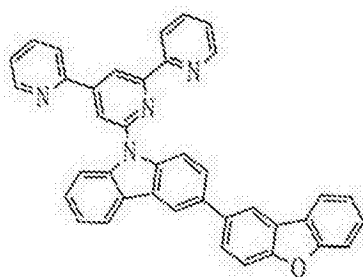
[56]



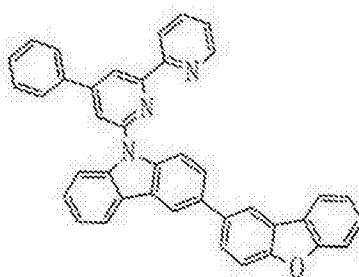
[57]



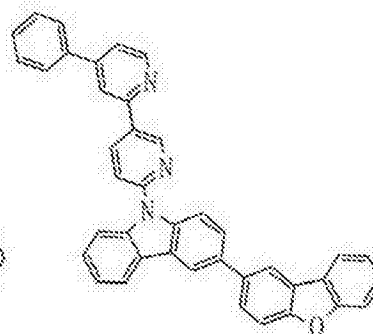
[58]



[59]

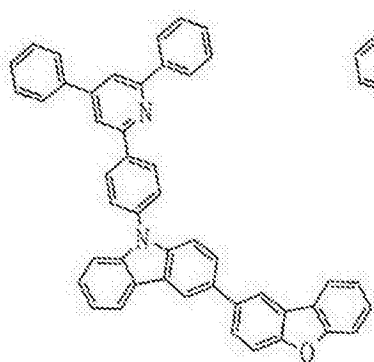


[60]

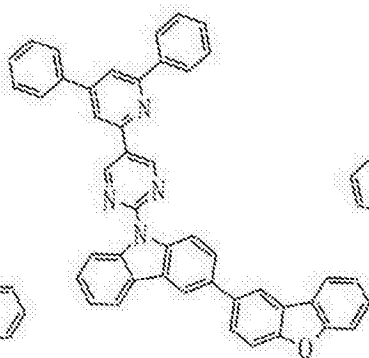


[61]

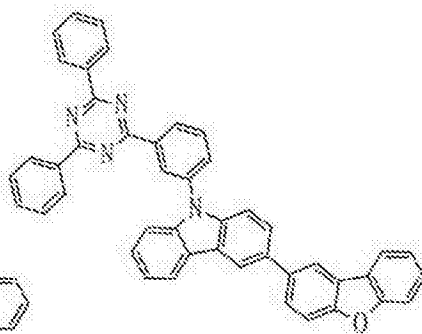
[0118]



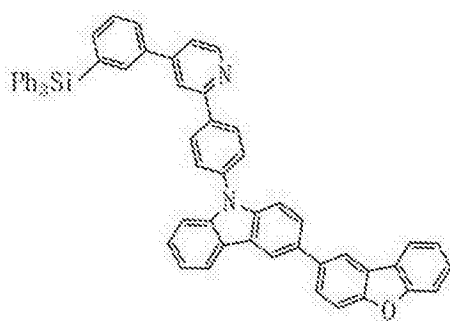
[62]



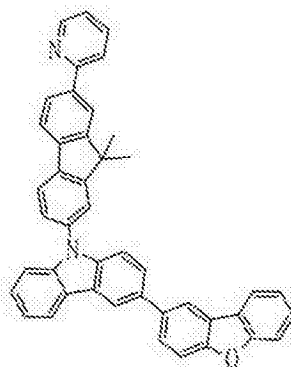
[63]



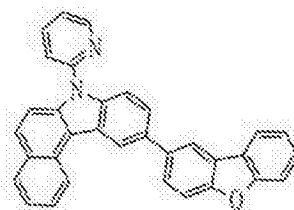
[64]



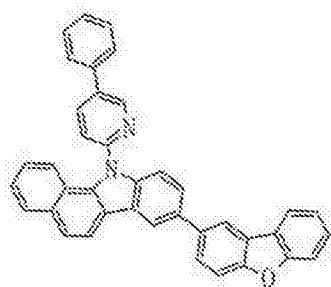
[65]



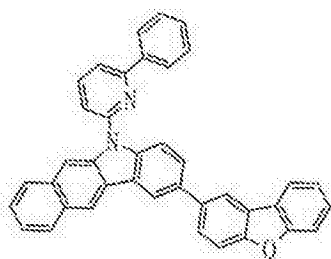
[66]



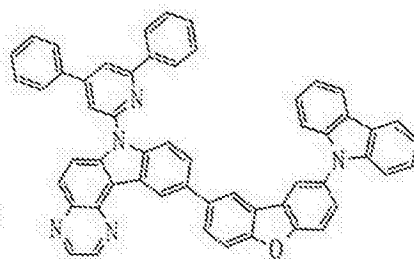
[67]



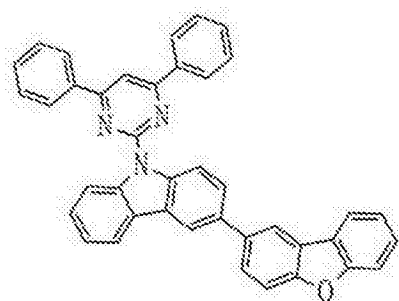
[68]



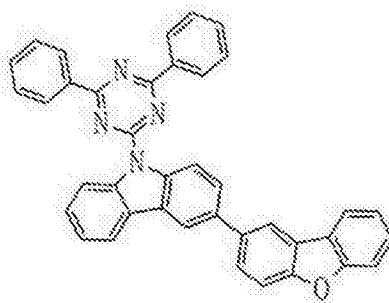
[69]



[70]

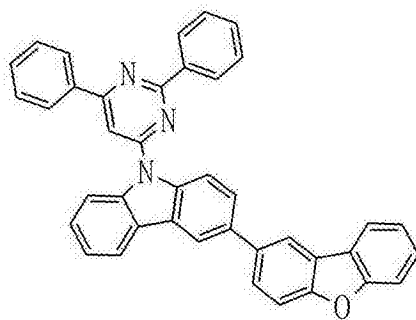


[71]



[72]

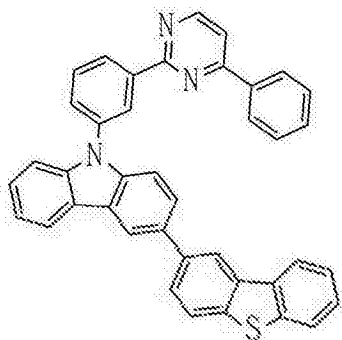
[0119]



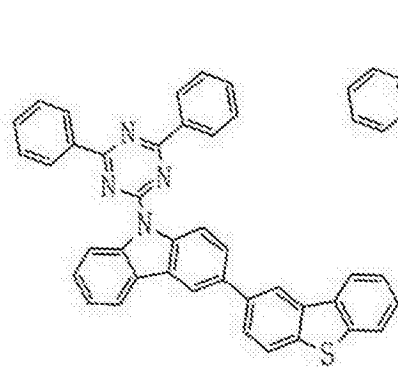
[73]

[0120] 在实施中,由化学式 3 表示的化合物可以为下列化合物 74 至 78 之一:

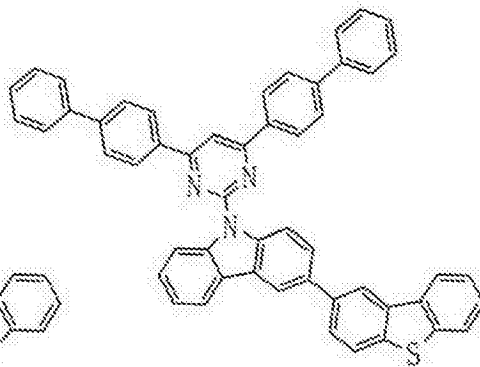
[0121]



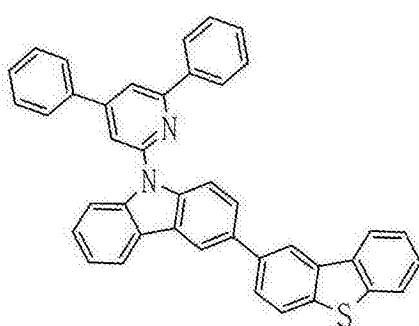
[74]



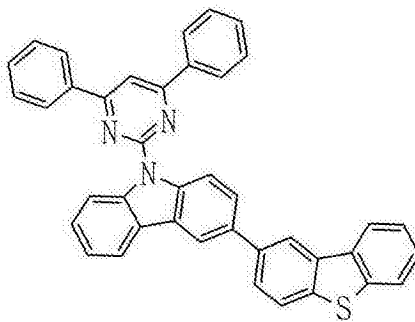
[75]



[76]



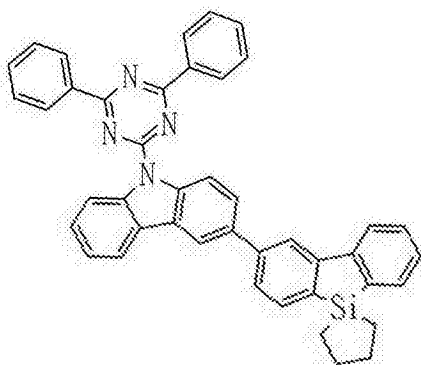
[77]



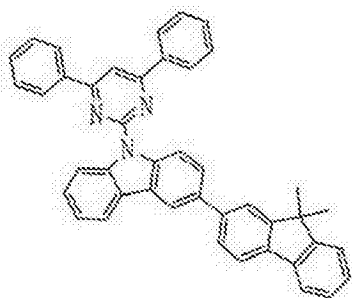
[78]

[0122] 在实施中,由化学式 4 表示的化合物可以为下列化合物 79 至 84 之一:

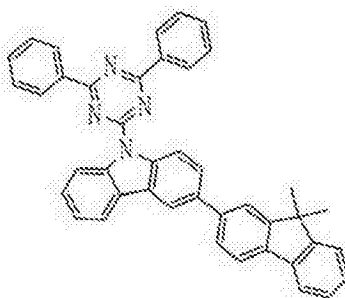
[0123]



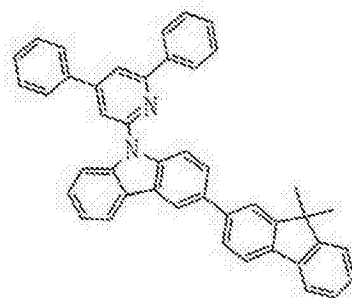
[79]



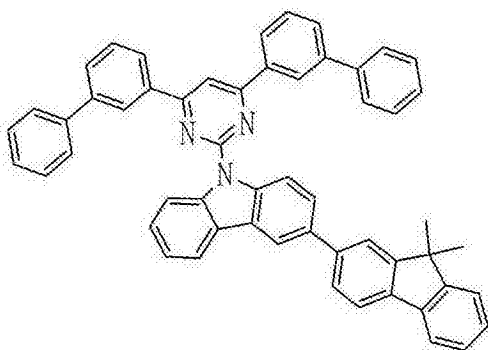
[80]



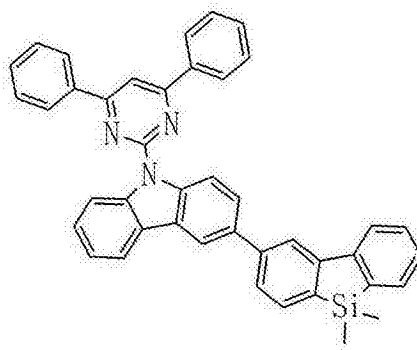
[81]



[82]



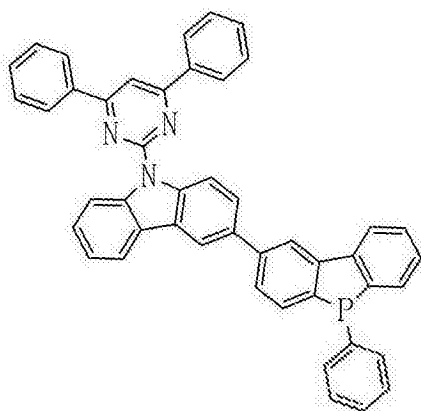
[83]



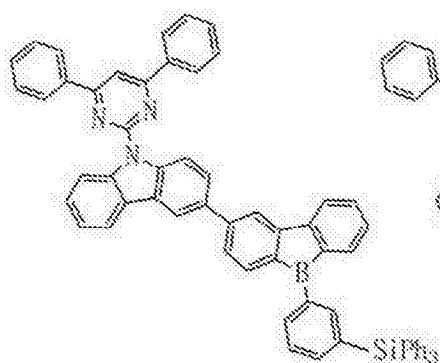
[84]

[0124] 在实施中,由化学式 5 表示的化合物可以为下列化合物 85 至 88 之一:

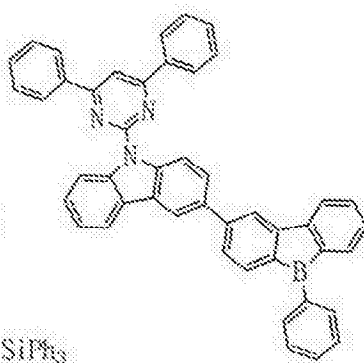
[0125]



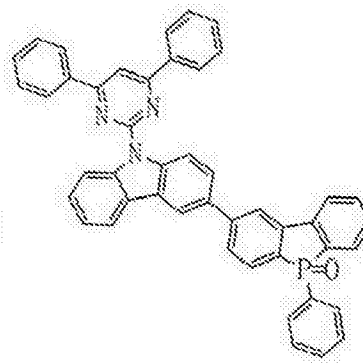
[85]



[86]



[87]



[88]

[0126] 在实施中,撇开或除了由化学式 1 至 5 中之一表示的化合物之外,覆盖层 230 还可以包括一种或多种具有光透射性的无机材料或有机材料。例如,覆盖层 230 可以包括以下的至少一种:具有约 1.3 至约 1.9 的折射率的低折射率材料,和具有约 1.9 至约 3.0 的折射率的高折射率材料。

[0127] 低折射率材料和高折射率材料可以包括,例如,有机或有机金属材料或无机材料。

[0128] 在实施中,具有低折射率的无机材料可以包括,例如,氧化硅或氟化镁。

[0129] 在实施中,具有低折射率的有机或有机金属材料可以包括,例如,丙烯酸、聚酰亚胺、聚酰胺、 Alq_3 [三(8-羟基喹啉)铝] 等。

[0130] 在实施中,具有高折射率的无机材料可以包括,例如,氧化锌、氧化钛、氧化锆、氧化铌、氧化钽、氧化锡、氧化镍、氮化硅、氮化铟和 / 或氮化镓。

[0131] 在实施中,具有高折射率的有机或有机金属材料可以包括,例如,聚(3,4-亚乙基二氧基噻吩 (PEDOT)、4,4'-双[N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基]联苯 (TPD)、4,4',4''-三[N-(3-甲基苯基)-N-苯基氨基]三苯基胺 (m-MTDATA)、1,3,5-三[N,N-双(2-甲基苯基)-氨基]-苯 (o-MTDAB)、1,3,5-三[N,N-双(3-甲基苯基)-氨基]-苯 (m-MTDAB)、1,3,5-三[N,N-双(4-甲基苯基)-氨基]-苯 (p-MTDAB)、4,4'-双[N,N-双(3-甲基苯基)-氨基]-二苯基甲烷 (BPPM)、2,2',2''-(1,3,5-苯三基)三-[1-苯基-1H-苯并咪唑] (TPBI) 和 / 或 3-(4-联苯基)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑 (TAZ)。

[0132] 在实施中,覆盖层 230 可以包括各种适合的材料。

[0133] 在实施中,覆盖层 230 可具有例如约 10nm 至约 300nm 的厚度。在实施中,覆盖层

230 可具有例如 300nm 或更高、或约 300nm 至约 600nm 的厚度,以便完全保护 OLED 210。在实施中,覆盖层 230 可具有例如大于 600nm 的厚度。

[0134] 覆盖层 230 可通过适合方法制造,例如,其可通过沉积而形成。

[0135] 第二基板 410 可布置在覆盖层 230 上。

[0136] 第二基板 410 可以为透明绝缘基板,包括,例如玻璃、石英、陶瓷和 / 或塑料。第二基板 410 可以结合且密封至第一基板 100,从而覆盖 OLED 210。

[0137] 参考图 2,空气层 310 可在第二基板 410 与覆盖层 230 之间的空间中形成。空气层 310 的折射率可低于覆盖层 230 的折射率。

[0138] 在实施中,在 OLED 210 的有机发光层 212 中产生的光可穿过第二电极 213、覆盖层 230、空气层 310 和第二基板 410 以向外释放。

[0139] 尽管向外传播,但是有机发光层 212 中产生的光可到达层间界面。光可穿过层间界面,或可能不能通过层间界面传播,且因此可从其反射。

[0140] 在实施中,有机发光层 212 中产生的光可从覆盖层 230 与空气层 310 之间的界面反射或在该界面处反射。反射光然后可再次从第二电极 213 与覆盖层 230 之间的界面反射或在该界面处反射,或可通过第二电极 213 与有机发光层 212 传播,然后可从第一电极 211 的上表面反射。

[0141] 因此,光可在各个层或空间之间的界面反复反射,并且在反射期间,可使具有预定波长的光共振并且可使具有其他波长的光消散。共振光可被放大且然后可向外释放。由于此类共振,可使 OLED 显示器 101 的光效率改善。

[0142] 在下文,将参考图 3 描述第二示例性实施方式。

[0143] 图 3 举例说明了根据第二示例性实施方式的 OLED 显示器 102 的横截面视图。为了简洁,可以省去关于与第一示例性实施方式的那些相同的构造的重复描述。

[0144] 根据第二示例性实施方式的 OLED 显示器 102 可以包括在覆盖层 230 与第二基板 410 之间的空间中的填充元件 320。代替空气层 310 的填充元件 320 可填充 OLED 显示器 102 的内部空间。

[0145] 填充元件 320 可以包括有机材料,例如聚合物。在实施中,填充元件 320 的折射率可低于或高于(例如,不同于)覆盖层 230 的折射率,或可等于覆盖层 230 的折射率。

[0146] 填充元件可根据覆盖层 230 和第二基板 410 的折射率来选择。例如,当第二基板 410 为具有约 1.5 的折射率的玻璃基板时,具有约 1.5 的折射率的聚合物可作用于填充元件 320 的材料。在实施中,用于填充元件 320 的材料可以包括,例如,聚(甲基丙烯酸甲酯)(PMMA)。

[0147] 当填充元件 320 填充 OLED 显示器 102 的空的空间时, OLED 显示器 102 的设备强度和耐久性可因填充元件 320 而改善。

[0148] 在下文,将参考图 4 描述第三示例性实施方式。

[0149] 图 4 举例说明了根据第三示例性实施方式的 OLED 显示器 103 的横截面视图。为了简洁起见,可省略关于与第一示例性实施方式的那些相同的构造的重复描述。

[0150] 根据第三示例性实施方式的 OLED 显示器 103 可以包括覆盖层 230 上的薄膜封装层 250。

[0151] 薄膜封装层 250 可以包括一个或多个无机层 251、253 和 255,以及一个或多个有机

层 252 和 254。薄膜封装层 250 可具有无机层 251、253 和 255 以及有机层 252 和 254 被交替地层压的结构。在这种情况下,无机层 251 可布置在层压结构的最低部分处。例如,无机层 251 可布置在最接近 OLED 210 处。在实施中,如在图 4 中举例说明的,薄膜封装层 250 可以包括三个无机层 251、253 和 255 以及两个有机层 252 和 254。

[0152] 无机层 251、253 和 255 可以包括一种或多种无机材料,例如 Al_2O_3 、 TiO_2 、 ZrO 、 SiO_2 、 AlON 、 AlN 、 SiON 、 Si_3N_4 、 ZnO 和 Ta_2O_5 。无机层 251、253 和 255 可使用诸如化学气相沉积 (CVD) 或原子层沉积 (ALD) 的方法而形成。在实施中,无机层 251、253 和 255 可使用适合方法形成。

[0153] 有机层 252 和 254 可以包括,例如基于聚合物的材料。在实施中,基于聚合物的材料可以包括,例如丙烯酸树脂、环氧树脂、聚酰亚胺和聚乙烯。有机层 252 和 254 可通过例如热沉积工艺而形成。用于形成有机层 252 和 254 的热沉积工艺可在可以不损坏 OLED 210 的温度范围内执行。在实施中,有机层 252 和 254 可使用适合方法形成。

[0154] 具有高密度的薄膜的无机层 251、253 和 255 可有助于阻止或有效减少例如水分或氧的渗透。例如,可通过无机层 251、253 和 255 阻止水分和氧到 OLED 210 中的大部分渗透。

[0155] 穿过无机层 251、253 和 255 的水分和氧可进一步通过有机层 252 和 254 阻挡。有机层 252 和 254 相较于无机层 251、253 和 255 可显示相对低的阻止水分渗透的功效。然而,除了阻止水分渗透,有机层 252 和 254 还可用作缓冲层以减少无机层 251、253 和 255 与有机层 252 和 254 的各个层之间的应力。此外,有机层 252 和 254 可具有平坦化性质,可平坦化薄膜封装层 250 的最上表面。

[0156] 薄膜封装层 250 可具有约 $10\ \mu\text{m}$ 或以下的厚度。例如,可形成具有明显小的总厚度的 OLED 显示器 103。

[0157] 第二基板可布置在薄膜封装层 250 上,并且第二基板 410 可被省略。在第二基板被省略的情况下,OLED 显示器 103 的柔性性质可增强。

[0158] 通过总结和回顾,为了增强 OLED 显示器的适用性,已考虑有效保护 OLED 以及有效提取有机发光层中产生的光且改善光效率的方法。

[0159] 本申请的实施方式可提供展现改善的光效率的有机发光二极管显示器。

[0160] 根据实施方式,OLED 显示器可以包括覆盖层,覆盖层包括包含卟啉基和杂环基团的杂环化合物,从而具有优异的光效率。

[0161] 本文已公开了示例实施方式,并且虽然采用特定术语,但是它们仅以一般和描述性含义使用和说明,并非出于限制的目的。在一些情况下,如本领域普通技术人员自提交本申请起显而易见的是,结合特定实施方式描述的特性、特征和 / 或元件可以单独地使用或与结合其它实施方式描述的特性、特征和 / 或元件组合使用,除非另有明确指示。因此,本领域技术人员应理解,可在不偏离权利要求书中阐述的本发明的精神和范围下作出形式和细节的各种变化。

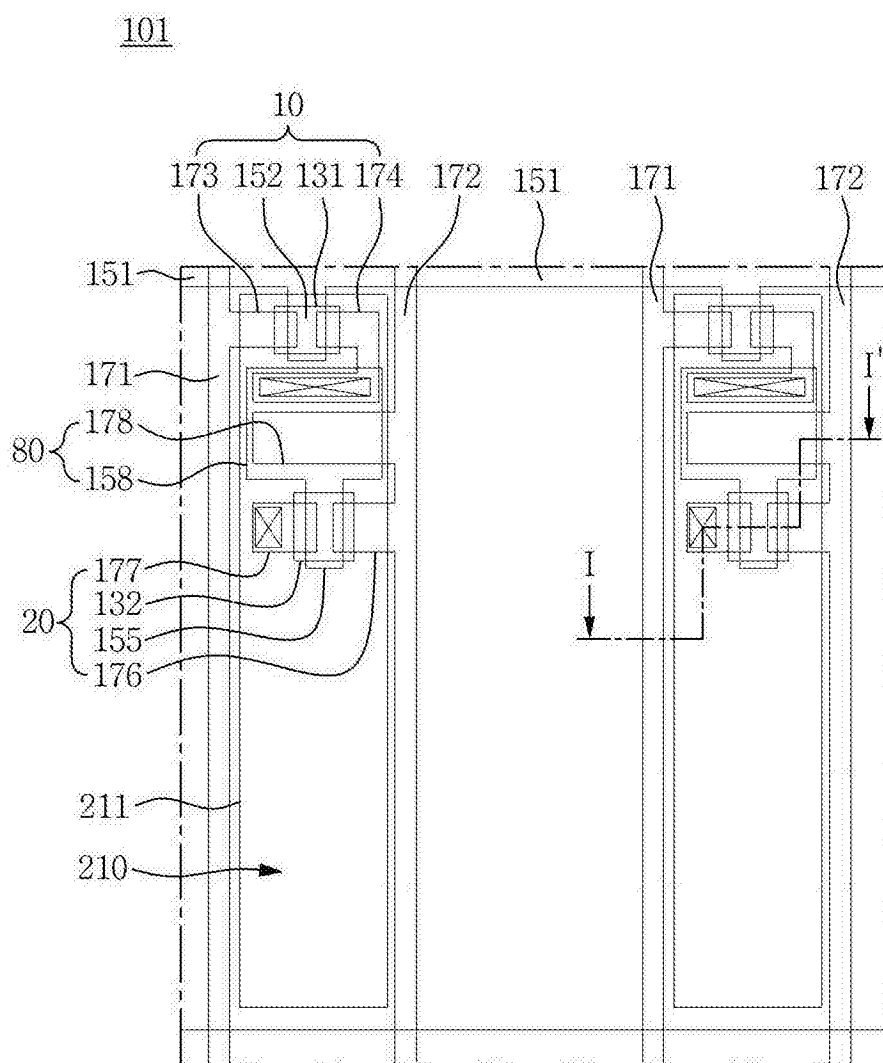


图 1

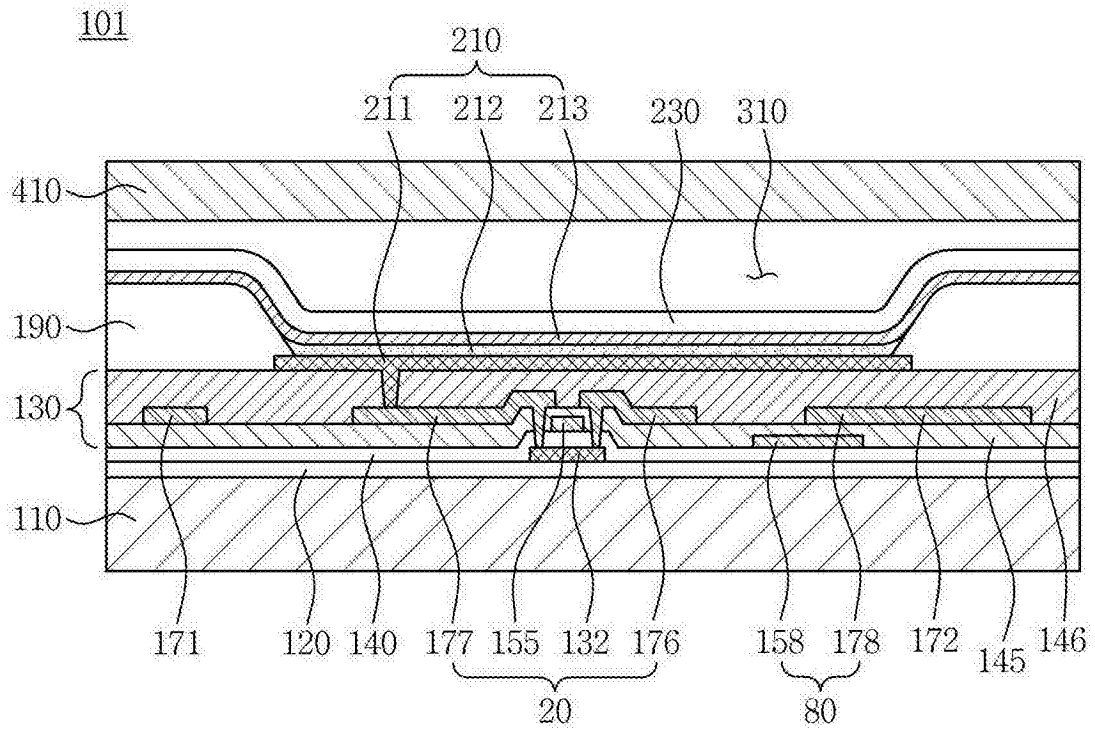


图 2

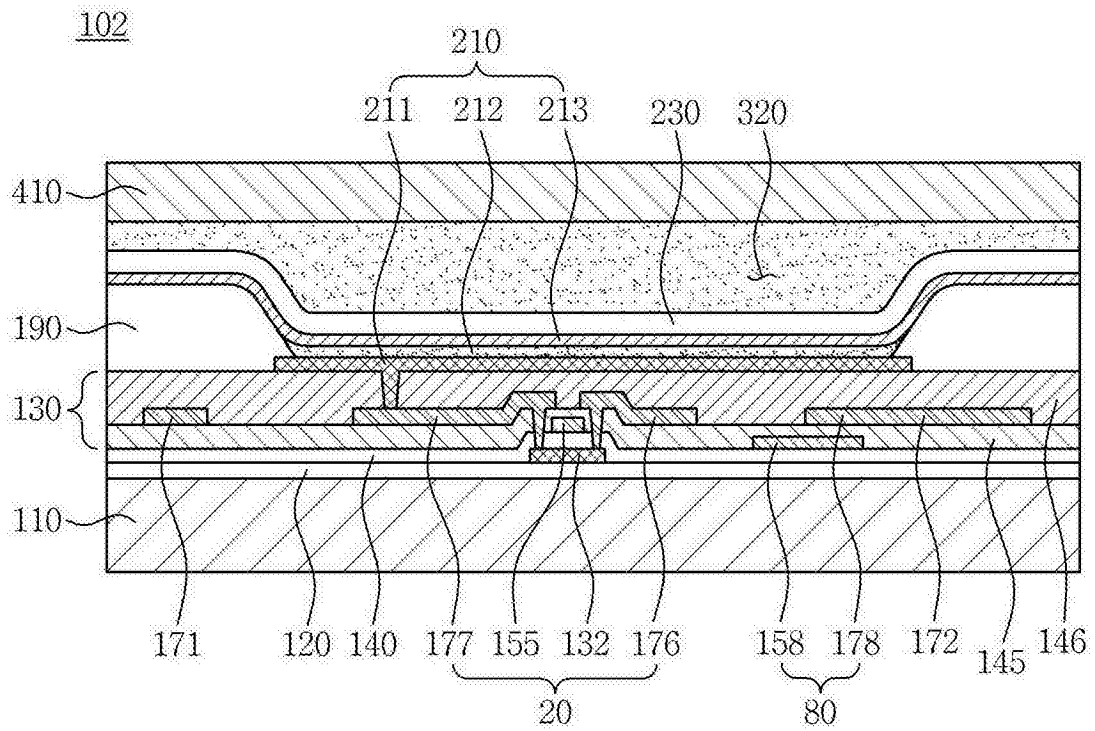


图 3

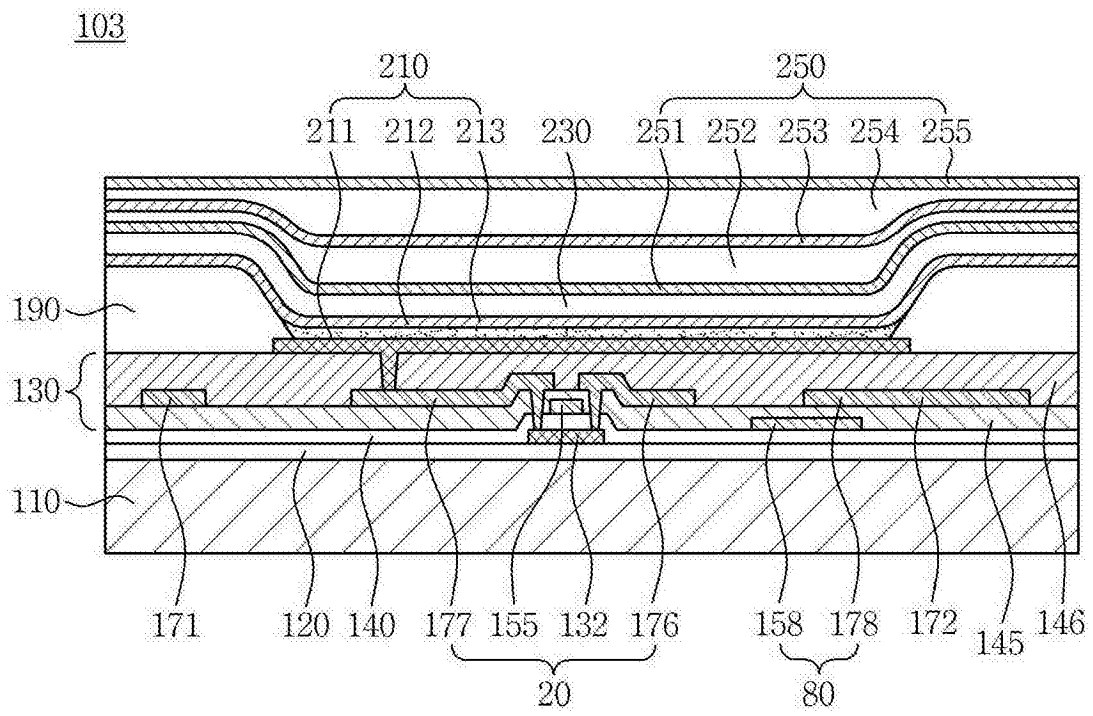


图 4

专利名称(译)	包括具有高折射率的覆盖层的有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	CN105633118A	公开(公告)日	2016-06-01
申请号	CN201510783358.0	申请日	2015-11-16
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	赵桓熙 金明淑 金成昱		
发明人	赵桓熙 金明淑 金成昱		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/54 H01L51/52 C09K11/06		
CPC分类号	C09K11/06 H01L27/32 H01L51/0042 H01L51/5275 H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/0073 H01L51/0074 H01L51/008 H01L51/0094 H01L2251/55 H01L51/5024 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5092 H01L51/52 H01L51/5203 H01L51/0052 H01L51/0058 H01L51/0071 H01L51/5237 H01L51/5253		
优先权	1020140164595 2014-11-24 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

有机发光二极管显示器包括第一基板；在第一基板上的第一电极；在第一电极上的有机发光层；在有机发光层上的第二电极；和在第二电极上的覆盖层，其中所述覆盖层包括至少一种杂环化合物，所述杂环化合物包括咔唑基和与所述咔唑基键合的杂环基团。

