



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107275362 A

(43)申请公布日 2017. 10. 20

(21)申请号 201611240049.X

H01L 51/52(2006.01)

(22)申请日 2016.12.28

H01L 51/50(2006.01)

(71)申请人 上海天马有机发光显示技术有限公司

地址 200120 上海市浦东新区龙东大道
6111号1幢509室

申请人 天马微电子股份有限公司

(72)发明人 王湘成 柳晨 何为 牛晶华
滨田 刘营

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆 胡彬

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

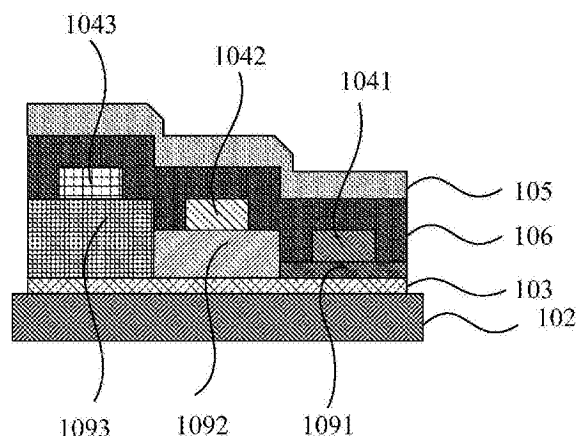
权利要求书4页 说明书18页 附图2页

(54)发明名称

一种OLED显示面板及包含其的电子设备

(57)摘要

本发明涉及一种OLED显示面板,所述OLED显示面板包括第一电极,顺序叠层于第一电极之上的第一空穴传输层、第二空穴传输层、电子传输层,以及形成于其上的第二电极;所述第二空穴传输层上设置有至少两个发光单元,所述电子传输层覆盖所述发光单元,且所述电子传输层的材料填充于相邻发光单元的间隙内,所述第一空穴传输层包括空穴传输材料,所述空穴传输材料的空穴迁移率为 $9 \times 10^{-5} \sim 5 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$; 25°C 下,所述空穴传输材料在N-甲基吡咯烷酮中的溶解度 $\geq 10 \text{ g/L}$ 。本发明选用具有特定空穴迁移率的空穴传输材料作为公共空穴传输层,其能够避免不同像素之间的串扰,而特定的在MASK清洗溶剂的溶解度范围,能够解决MASK不易清洗的问题。



1. 一种OLED显示面板,其特征在于,所述OLED显示面板包括第一电极,顺序叠层于第一电极之上的第一空穴传输层、第二空穴传输层、电子传输层,以及形成于其上的第二电极;所述第二空穴传输层上设置有至少两个发光单元,所述电子传输层覆盖所述发光单元,且所述电子传输层的材料填充于相邻发光单元的间隙内,所述第一空穴传输层包括空穴传输材料,所述空穴传输材料的空穴迁移率为 $9 \times 10^{-5} \sim 5 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$;

25℃下,所述空穴传输材料在MASK清洗溶剂中的溶解度 $\geq 10\text{g/L}$ 。

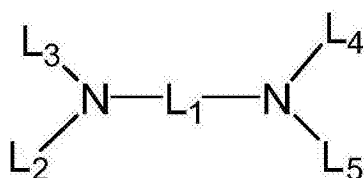
2. 如权利要求1所述OLED显示面板,其特征在于,MASK清洗溶剂包括N-甲基吡咯烷酮、环己酮、取代或未取代的呋喃和异丙醇中的任意1种或至少2种的混合。

3. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第二空穴传输层包括至少2个独立空穴传输单元,所述独立空穴传输单元设置于第一空穴传输层与所述发光单元之间。

4. 如权利要求3所述的OLED显示面板,其特征在于,每个发光单元与第一空穴传输层之间均设置有独立空穴传输单元。

5. 如权利要求3所述的OLED显示面板,其特征在于,每个空穴传输单元独立地选择与第一空穴传输层相同或不同。

6. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述空穴传输材料具有式(I)的结构:

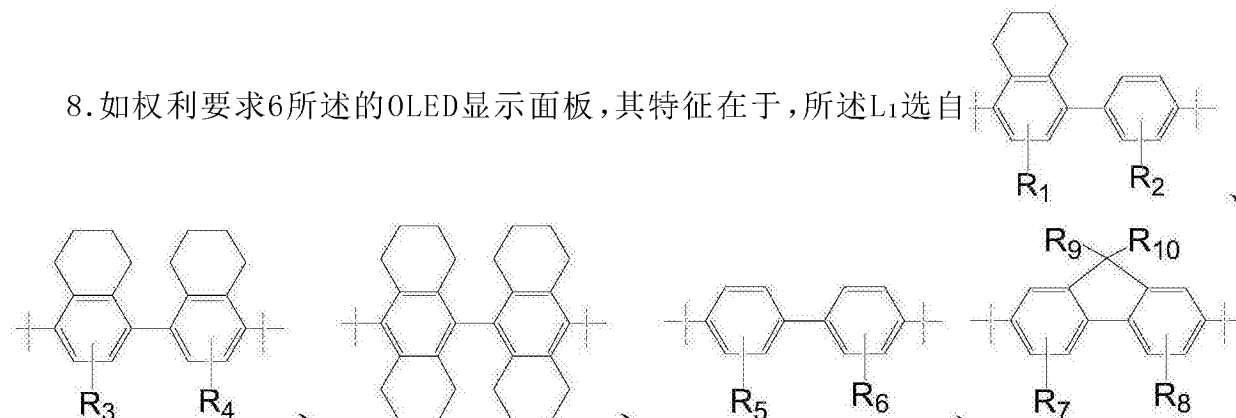


式 (I)

式(I)中, L_1 选自含有取代基的亚二联苯基、取代或未取代的亚苄基、取代或未取代的亚二联环己基并苯基;所述取代或未取代的亚苄基中的两个苯环分别与式(I)中的两个氮原子连接;所述取代或未取代的亚二联苯基中的两个苯环分别与式(I)中的两个氮原子连接;所述取代或未取代的亚二联环己基并苯基中的两个苯环分别与式(I)中的两个氮原子连接;

L_2 、 L_3 、 L_4 和 L_5 均各自独立的选自取代或未取代的芳香基团。

7. 如权利要求6所述的OLED显示面板,其特征在于,所述含有取代基的亚二联苯基的取代基包括C1~C5的直链或支链烷基、C1~C5的直链或支链烷氧基中的任意1种。

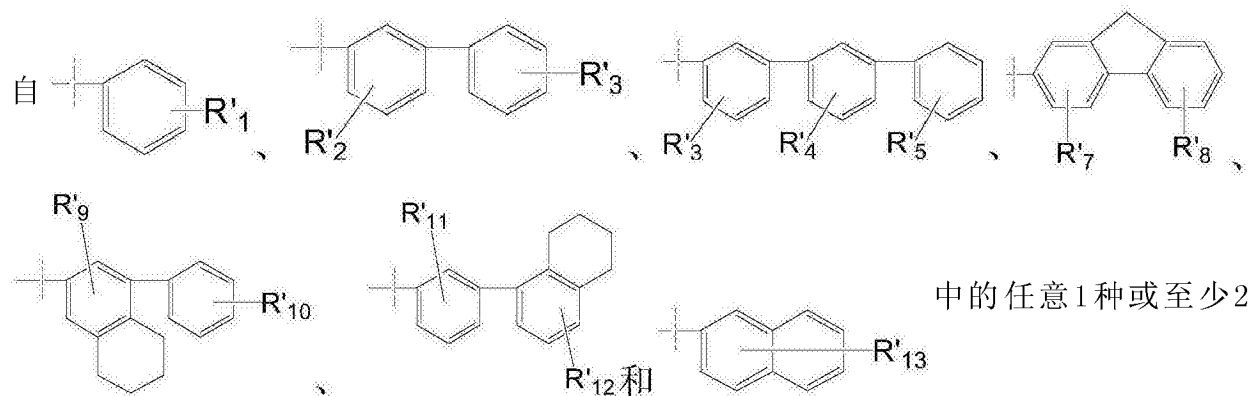


中的任意1种或至少2种的组合,其中, R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 、 R_8 、 R_9 、 R_{10} 均可独立地选自氢原

子、氘原子、C1~C5的直链或支链烷基、C1~C5的直链或支链烷氧基中的任意1种；R₁₁和R₁₂不能同时选择氢原子和/或氘原子。

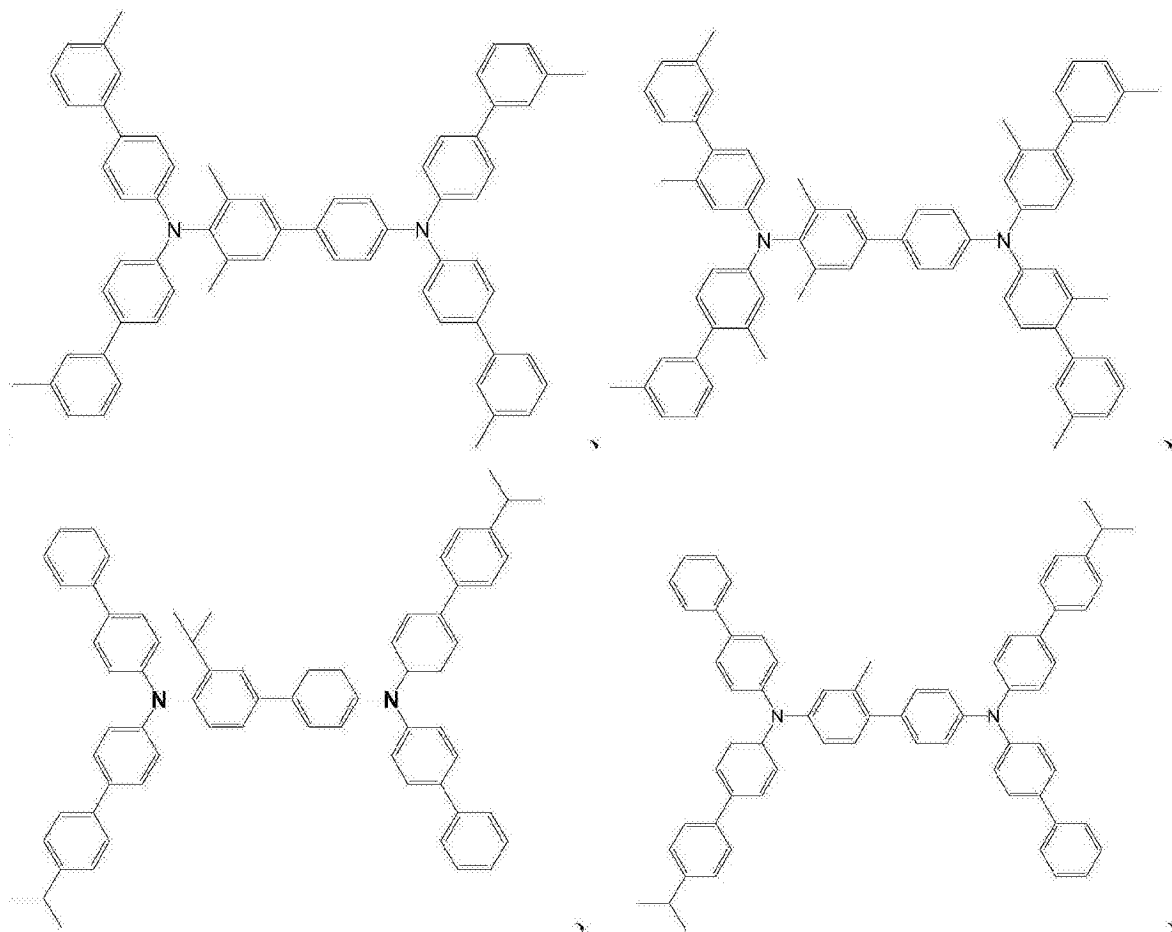
9. 如权利要求6所述的OLED显示面板,其特征在于,所述L₂、L₃、L₄和L₅均各自独立地选自取代或未取代的苯基、取代或未取代的联苯基、取代或未取代的稠环基团、取代或未取代的杂芳香环基团中的任意1种或至少2种的组合。

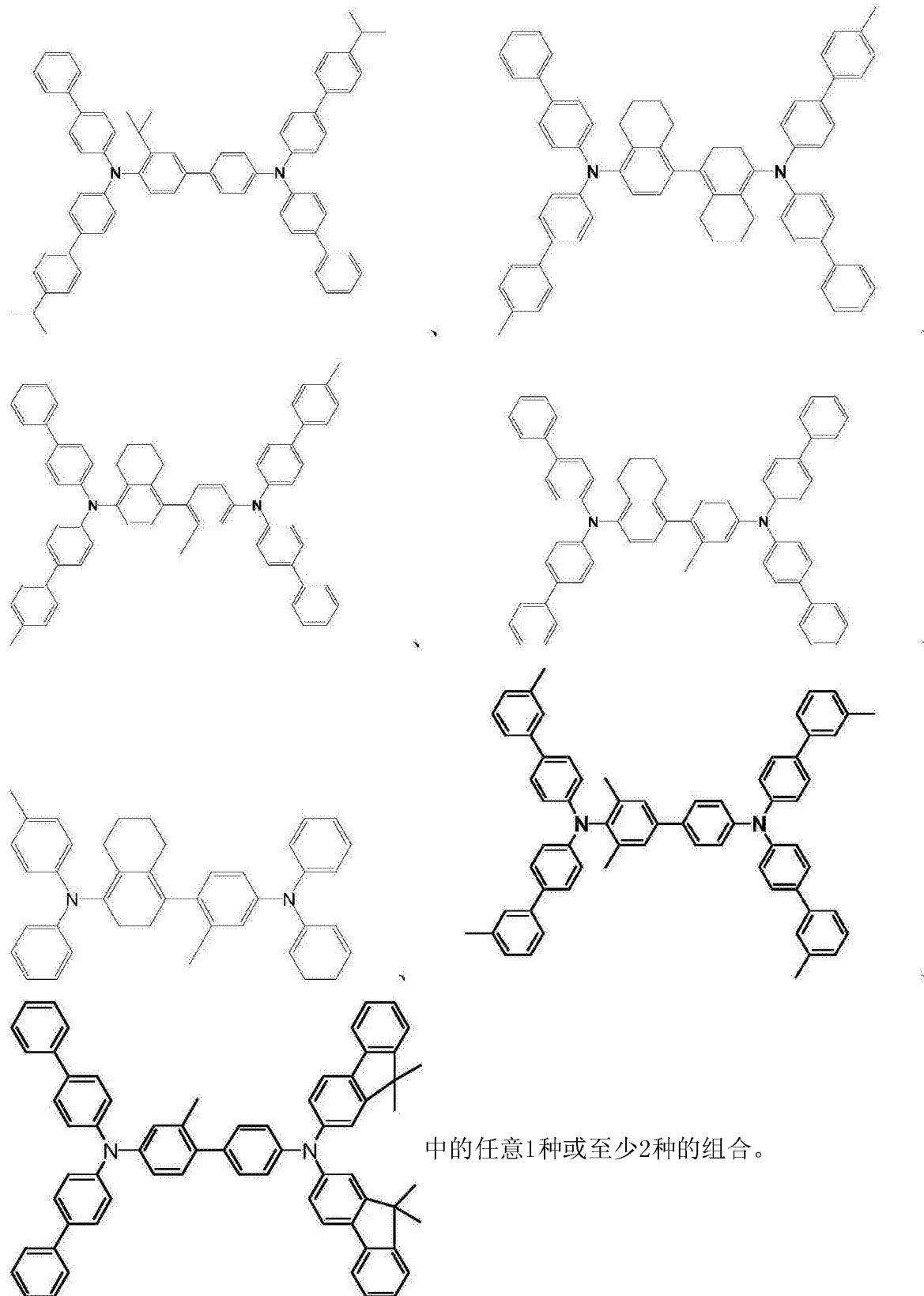
10. 如权利要求6所述的OLED显示面板,其特征在于,所述L₂、L₃、L₄和L₅均各自独立地选



种的组合;其中,R'₁、R'₂、R'₃、R'₄、R'₅、R'₆、R'₇、R'₈、R'₉、R'₁₀、R'₁₁、R'₁₂、R'₁₃均可独立地选自氢原子、氘原子、C1~C5的直链或支链烷基、C1~C5的直链或支链烷氧基中的任意1种。

11. 如权利要求6所述的OLED显示面板,其特征在于,所述空穴传输材料包括





12. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一空穴传输层的厚度为600~2300Å。

13. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一空穴传输层在所述空穴传输材料中掺杂有P型有机材料。

14. 如权利要求13所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一空穴传输层中,所述P型有机材料的掺杂比例为1~10wt%。

15. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述至少两个发光单元包括蓝光发光单元、绿光发光单元、红光发光单元中的任意1种或至少2种的组合。

16. 如权利要求15所述的OLED显示面板,其特征在于,所述绿光发光单元和红光发光单元采用磷光材料;

所述蓝光发光单元采用荧光材料。

17. 如权利要求15所述的OLED显示面板,其特征在于,所述OLED显示面板的红光外量子效率 $\geq 16\%$;绿光外量子效率 $\geq 16\%$;蓝光外量子效率 $\geq 10\%$ 。

18. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述的OLED显示面板包括第一电极,顺序叠层于第一电极之上的第一空穴传输层、第二空穴传输层、电子传输层以及形成于其上的第二电极;

所述第二空穴传输层包括红光独立空穴传输单元、蓝光独立空穴传输单元和绿光独立空穴传输单元,且所述红光独立空穴传输单元上设置红光发光单元,所述绿光独立空穴传输单元上设置绿光发光单元,所述蓝光独立空穴传输单元上设置蓝光发光单元;

所述电子传输层的材料填充于相邻发光单元的间隙内。

19. 如权利要求18所述的OLED显示面板,其特征在于,所述红光独立空穴传输单元、绿光独立空穴传输单元和蓝光独立空穴传输单元均与第一缓冲层相同。

20. 如权利要求18所述的OLED显示面板,其特征在于,所述蓝光独立空穴传输单元的厚度为0。

21. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述叠层还包括空穴注入层、电子传输层和电子注入层中的任意1种或至少2种的组合。

22. 如权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一电极为阳极,所述第二电极为阴极。

23. 一种电子设备,其特征在于,包括权利要求1~22之一所述的OLED显示面板。

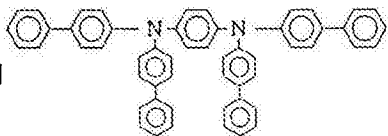
一种OLED显示面板及包含其的电子设备

技术领域

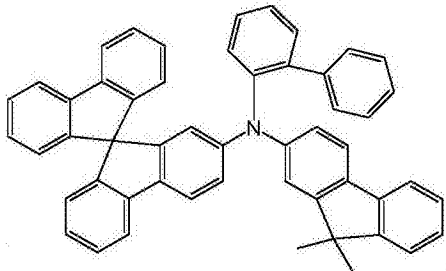
[0001] 本发明属于有机发光二极管技术领域,尤其涉及一种OLED显示面板及包含其的电子设备。

背景技术

[0002] 手机等中小尺寸OLED屏很多采用R、G、B子像素显示方式(如图1)。为了提高生产良率,往往会将一些功能层设计为公共层,这样就可以少采用FFM(精细金属遮罩),而空穴传输层经常采用公共层,一般公共空穴传输层可以用市售材料。市售的空穴传输层材料分子

结构如  (EP-721935),但此材料的纵向迁移率较高,横向的迁移

率不会很高,不会出现像素间的串扰(Cross talk)。

[0003] CN103108859公开了  所述材料的具有较好的溶

解性能,同时迁移率较高。

[0004] 现有的空穴传输材料技术存在几个问题,第一,材料溶解性不好,会导致量产时的蒸镀Mask清洗效果不好。第二,材料的迁移率太慢,会导致器件的整体电压太高。第三,材料的迁移率过快,尤其是材料横向迁移率过快,导致相邻像素的串扰。

[0005] EP-721935中的市售材料,迁移率在可接受范围,不会发生crosstalk,但是溶解性不是很好。CN103108859的市售材料在溶解性能还可以,但是迁移率太快,会导致横向漏电流,形成串扰。

[0006] 本领域需要开发一种像素串扰小,适合于MASK清洗工艺的OLED器件。

发明内容

[0007] 针对现有技术的不足,本发明的目的之一在于提供一种OLED显示面板,其特征在于,所述OLED显示面板包括第一电极,顺序叠层于第一电极之上的第一空穴传输层、第二空穴传输层、电子传输层,以及形成于其上的第二电极;所述第二空穴传输层上设置有至少两个发光单元,所述电子传输层覆盖所述发光单元,且所述电子传输层的材料填充于相邻发光单元的间隙内,所述第一空穴传输层包括空穴传输材料,所述空穴传输材料的空穴迁移率为 $9 \times 10^{-5} \sim 5 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$; 25°C 下,所述空穴传输材料在N-甲基吡咯烷酮中的溶解度 $\geq 10 \text{ g/L}$ 。

[0008] 本发明目的之二是提供一种电子设备,包括目的之一所述的OLED显示面板。

[0009] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果:

[0010] (1) 本发明选用具有特定空穴迁移率的空穴传输材料作为公共空穴传输层,其能够避免不同像素之间的串扰,而特定的在MASK清洗溶剂的溶解度范围,能够解决MASK不易清洗的问题。

附图说明

[0011] 图1是本发明具体实施方式提供的一种OLED显示面板的剖面结构示意图;

[0012] 图2是本发明具体实施方式提供的又一种OLED显示面板的剖面结构示意图;

[0013] 图3是本发明具体实施方式提供的又一种OLED显示面板的剖面结构示意图;

[0014] 图4是本发明具体实施方式提供的又一种OLED显示面板的剖面结构示意图。

具体实施方式

[0015] 为便于理解本发明,本发明列举实施例如下。本领域技术人员应该明了,所述实施例仅仅是帮助理解本发明,不应视为对本发明的具体限制。

[0016] 在一个具体实施方式中,本发明提供了一种OLED显示面板,所述OLED显示面板包括第一电极,顺序叠层于第一电极之上的第一空穴传输层、第二空穴传输层、电子传输层,以及形成于其上的第二电极;所述第二空穴传输层上设置有至少两个发光单元,所述电子传输层覆盖所述发光单元,且所述电子传输层的材料填充于相邻发光单元的间隙内,所述第一空穴传输层包括空穴传输材料,所述空穴传输材料的空穴迁移率为 $9 \times 10^{-5} \sim 5 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$,例如 $1.0 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$ 、 $1.2 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$ 、 $1.3 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$ 、 $1.4 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$ 、 $1.6 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$ 、 $1.8 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$ 、 $1.9 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$ 、 $2.0 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$ 、 $2.2 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$ 、 $2.4 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$ 、 $2.5 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$ 、 $2.7 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$ 、 $2.9 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$ 、 $3.1 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$ 、 $3.3 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$ 、 $3.5 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$ 、 $3.7 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$ 、 $3.8 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$ 、 $4.0 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$ 、 $4.2 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$ 、 $4.7 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$ 、 $4.9 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$ 等;

[0017] 25℃下,所述空穴传输材料在MASK清洗溶剂中的溶解度 $\geq 10\text{g/L}$,例如11g/L、12g/L、13g/L、14g/L、17g/L、19g/L、21g/L、23g/L、25g/L、27g/L、29g/L、31g/L、32g/L等。

[0018] 优选地,MASK清洗溶剂包括N-甲基吡咯烷酮、环己酮、取代或未取代的呋喃和异丙醇中的任意1种或至少2种的混合。

[0019] 所述取代或未取代的呋喃示例性的包括呋喃、二氢呋喃、2-甲基呋喃、3-甲基呋喃和四氢呋喃中的任意1种或至少2种的组合。

[0020] 在所述OLED器件结构中,具有特定空穴迁移率($9 \times 10^{-5} \sim 5 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$)的空穴传输层能够保证像素之间不发生串扰,而在MASK清洗溶剂中的特定溶解度,能够保证MASK被彻底清洗,提高制造良率。

[0021] 在一个具体实施方式中,所述第二空穴传输层包括至少2个独立空穴传输单元,所述独立空穴传输单元设置于第一空穴传输层与所述发光单元之间。

[0022] 在一个具体实施方式中,每个发光单元与第一空穴传输层之间均设置有独立空穴传输单元。

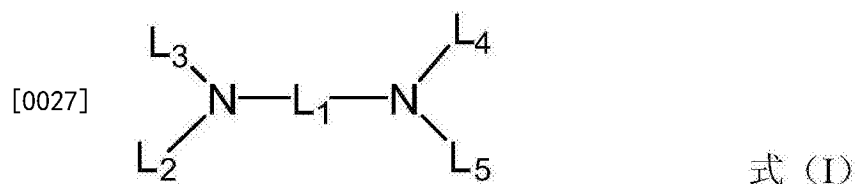
[0023] 本发明所述独立空穴传输单元可以理解为专属于不同发光单元的空穴传输层,所

述独立空穴传输单元能够通过调节厚度补充由于像素的不同(如红、绿、蓝)造成的微腔效应,如对于红光发光层,其对应的空穴传输距离较长,可以通过设置厚度较大的独立空穴传输层来调节;此外在所述第二空穴传输层中,理想状态下空穴传输单元应当只传输对应的发光单元(像素)发射的光,能够避免相邻像素之间的串扰。

[0024] 在一个具体实施方式中,每个空穴传输单元独立地选择与第一空穴传输层相同或不同。

[0025] 所述空穴传输单元可以任选的与第一空穴传输层的材料相同或不同。如果第二空穴传输层的空穴传输单元均与第一空穴传输层材料相同,则形成一种不同厚度的空穴传输层,而对于所述空穴传输层的厚度,本领域技术人员可以根据发光单元的像素进行设计,例如将红光传输路径的厚度设计成红光波长的2倍。

[0026] 在一个优选具体实施方式中,所述空穴传输材料具有式(I)的结构:

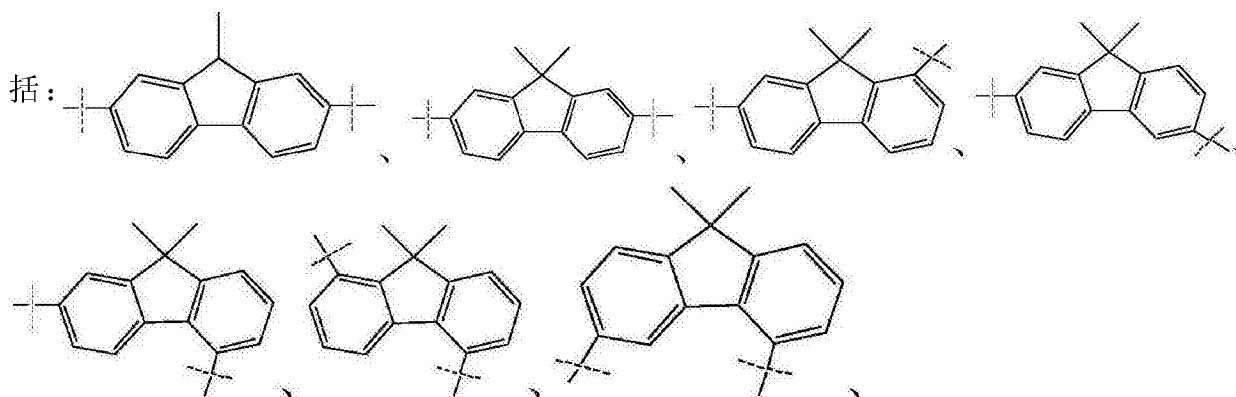


[0028] 式(I)中, L_1 选自含有取代基的亚二联苯基、取代或未取代的亚苄基、取代或未取代的亚二联环己基并苯基;所述取代或未取代的亚苄基中的两个苯环分别与式(I)中的两个氮原子连接;所述取代或未取代的亚二联苯基中的两个苯环分别与式(I)中的两个氮原子连接;所述取代或未取代的亚二联环己基并苯基中的两个苯环分别与式(I)中的两个氮原子连接;

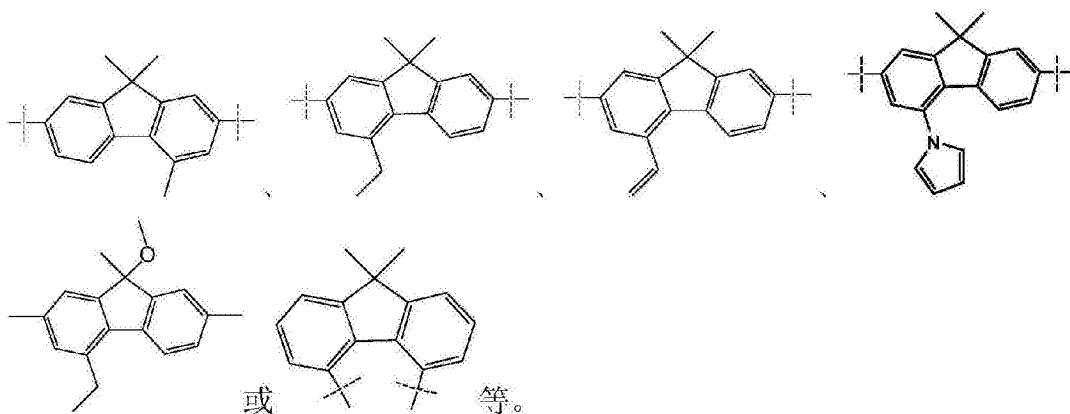
[0029] L_2 、 L_3 、 L_4 和 L_5 均各自独立的选自取代或未取代的芳香基团。

[0030] 优选地,所述含有取代基的亚二联苯基的取代基包括C1~C5的直链或支链烷基、C1~C5的直链或支链烷氧基中的任意1种。

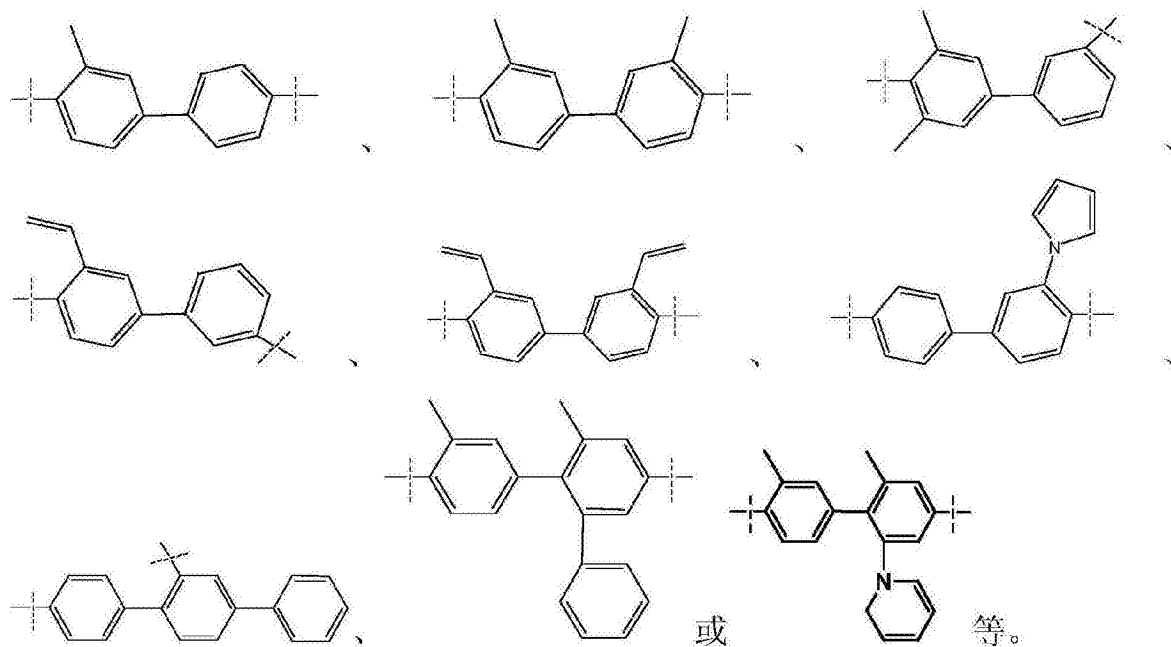
[0031] 所述取代或未取代的亚苄基,示例性的可以为烷基取代的亚苄基、烯基取代的亚苄基、芳香基取代的亚苄基、氨基取代的亚苄基,优选为C1~C6烷基取代的亚苄基、C2~C6烯基取代的亚苄基、C5~C8芳香基取代的亚苄基、氨基取代的亚苄基,典型但非限制性的包



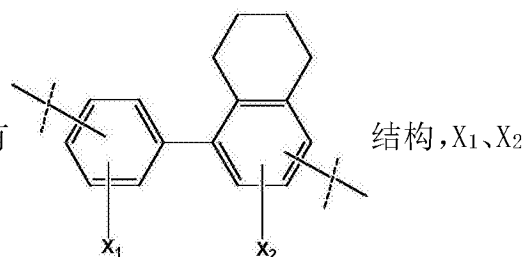
[0032]



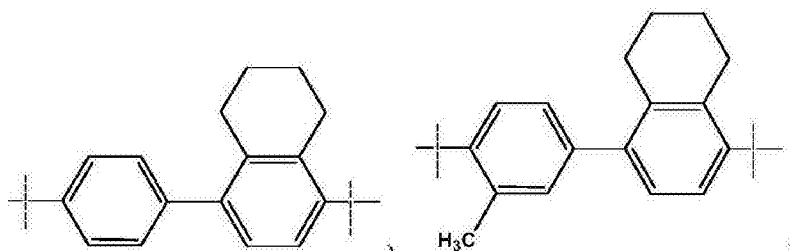
[0033] 所述取代或未取代的亚二联苯基,示例性的可以为烷基取代的亚二联苯基、烯基取代的亚二联苯基、芳香基取代的亚二联苯基、氨基取代的亚二联苯基,优选为C1~C6烷基取代的亚二联苯基、C2~C6烯基取代的亚二联苯基、C5~C8芳香基取代的亚二联苯基、氨基取代的亚二联苯基,典型但非限制性的包括:

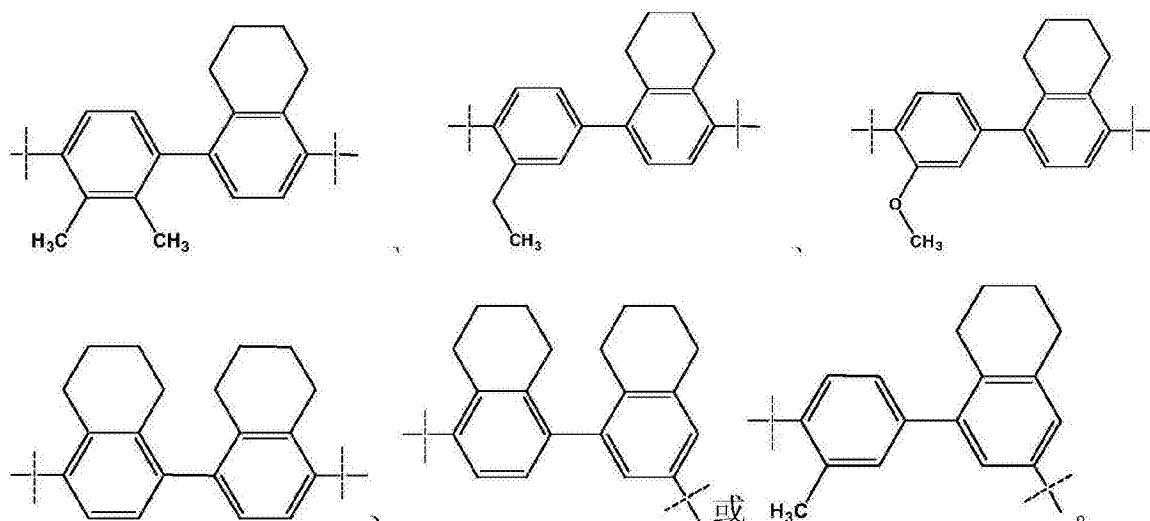


[0034] 取代或未取代的亚二联环己基并苯基,具有

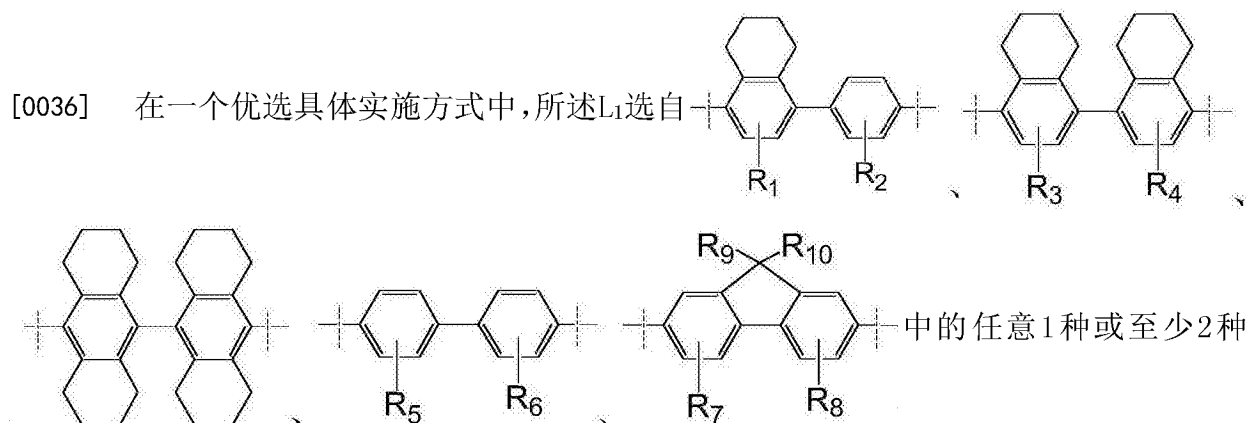


为取代基,示例性的可以为





[0035] 所述取代或未取代的芳香基团包括苯基、甲基苯基、乙苯基、甲氧基苯基或甲基萘基等。



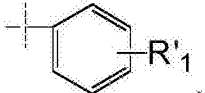
的组合,其中, R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 、 R_6 、 R_7 、 R_8 、 R_9 、 R_{10} 均可独立地选自氢原子、氘原子、C1~C5的直链或支链烷基、C1~C5的直链或支链烷氧基中的任意1种; R_{11} 和 R_{12} 不能同时选择氢原子和/或氘原子。

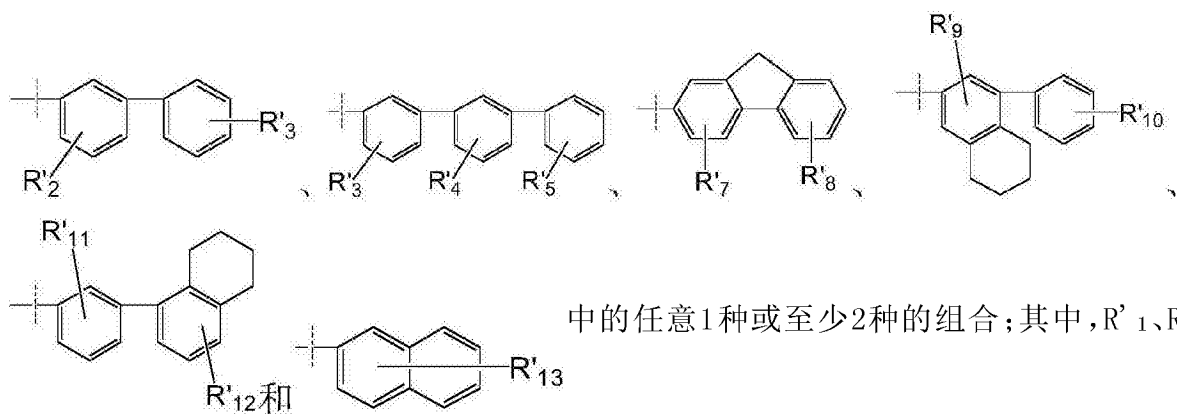
[0037] C1~C5的直链或支链烷基可以列举为甲基、乙基、正丙基、正丁基、叔丁基、戊基等。

[0038] C1~C5的直链或支链烷氧基可以列举为甲氧基、乙氧基、正丙基氧基、叔丁基氧基等。

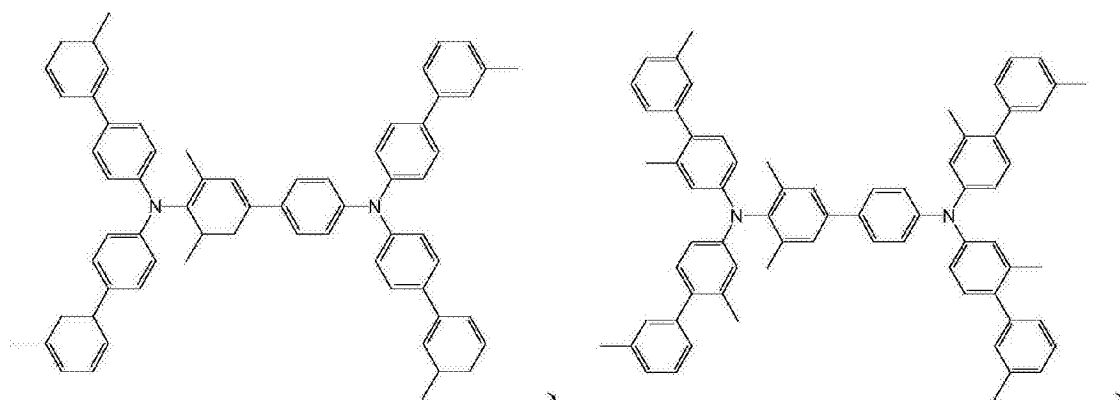
[0039] 在一个具体实施方式中,所述 L_2 、 L_3 、 L_4 和 L_5 均各自独立地选自取代或未取代的苯基、取代或未取代的联苯基、取代或未取代的稠环基团、取代或未取代的杂芳香环基团中的任意1种或至少2种的组合。

[0040] 所述稠环基团示例性的包括萘环基团、蒽环基团等。

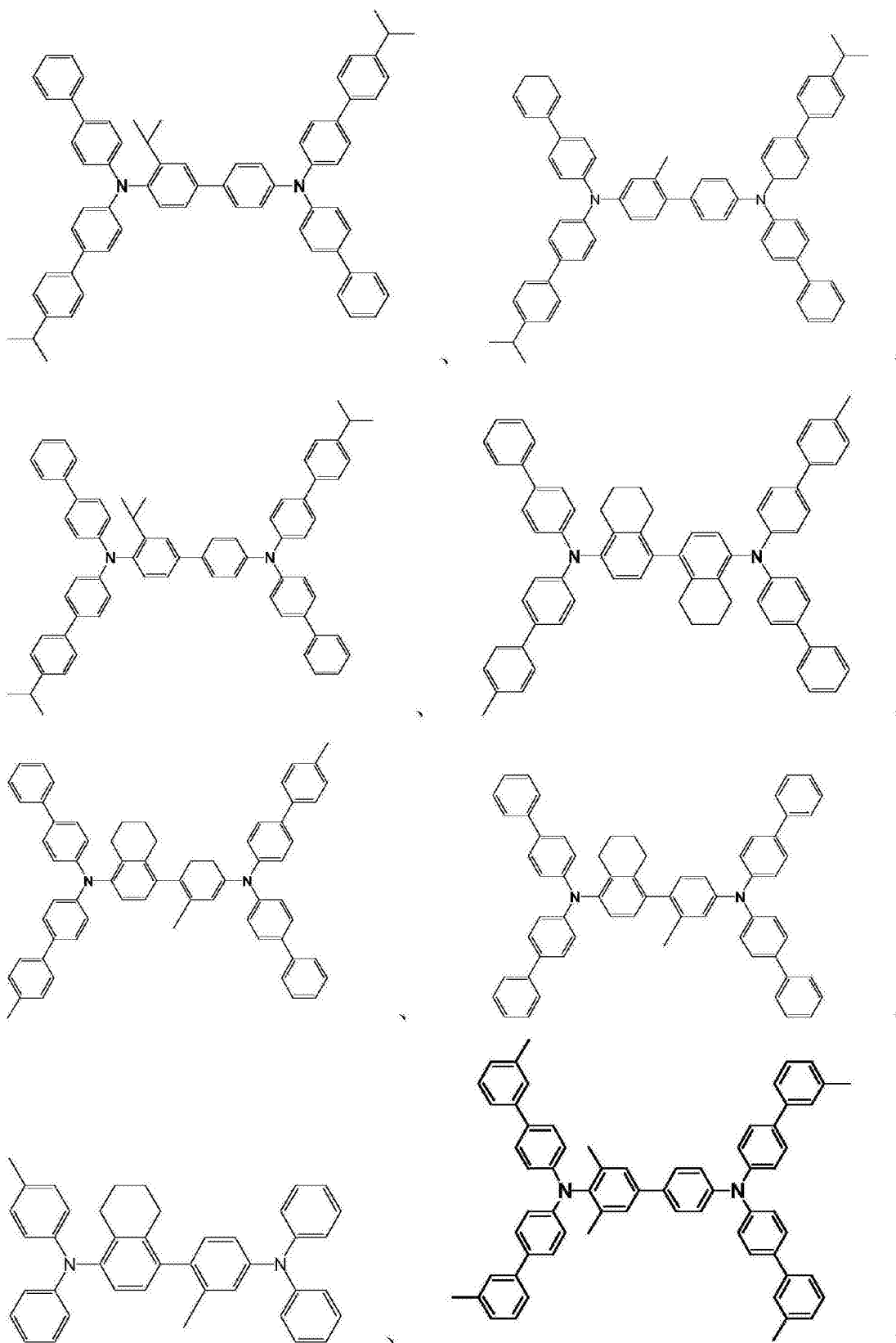
[0041] 在一个具体实施方式中,所述 L_2 、 L_3 、 L_4 和 L_5 均各自独立地选自 、

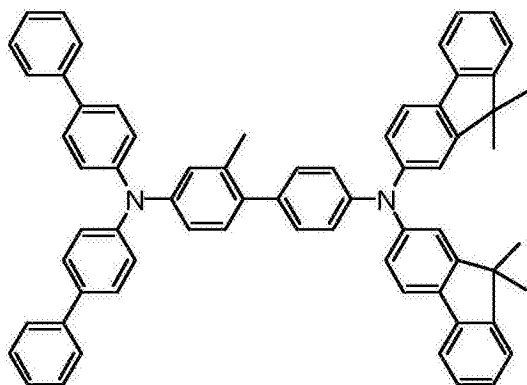


[0042] 在一个具体实施方式中,所述空穴传输材料包括



[0043]





中的任意1种或至少2种的组合。

[0045] 在一个具体实施方式中,所述第一空穴传输层的厚度为600~2300Å。

[0046] 在一个具体实施方式中,所述第一空穴传输层为在所述空穴传输材料中掺杂有P型有机材料。

[0047] 优选地,所述第一空穴传输层中,所述P型有机材料的掺杂比例为1~10wt%,例如2wt%、3wt%、4wt%、5wt%、6wt%、7wt%、8wt%、9wt%等。

[0048] 在一个具体实施方式中,所述至少两个发光单元包括蓝光发光单元、绿光发光单元、红光发光单元中的任意1种或至少2种的组合。

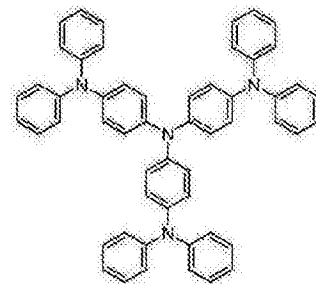
[0049] 优选地,所述绿光发光单元和红光发光单元采用磷光材料;所述蓝光发光单元采用荧光材料。

[0050] 优选地,所述OLED显示面板的红光外量子效率 $\geq 16\%$;绿光外量子效率 $\geq 16\%$;蓝光外量子效率 $\geq 10\%$ 。

[0051] 本发明所述第一电极的材料示例性的可以选择氧化铟锡、氧化铟锌和二氧化锡中的任意1种或至少2种的组合。

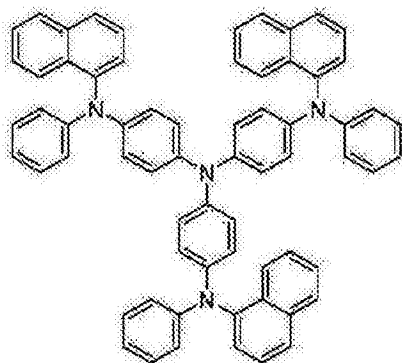
[0052] 本发明所述第二电极示例性的可以选择镁、铝、银中的任意1种或至少2种的组合。

[0053] 本发明所述空穴注入层的材料示例性的可以选择TDATA



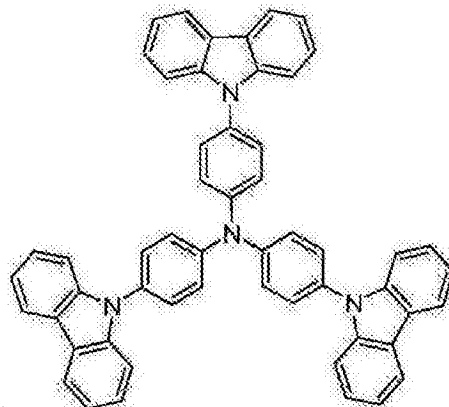
()、

2-TNATA



()

和TCTA

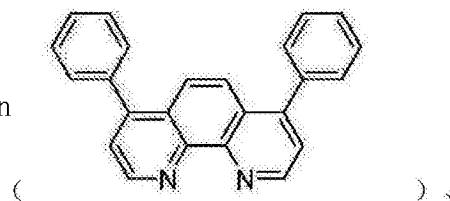


()

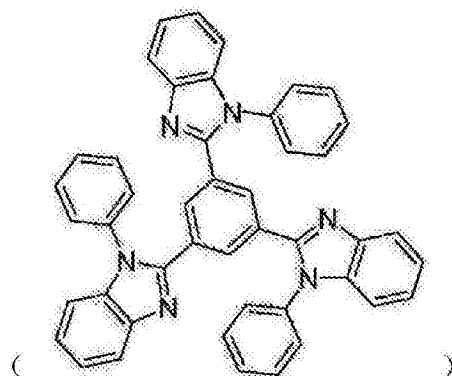
中

的任意1种或至少2种的组合。

[0054] 本发明所述电子传输材料示例性的可以选择BPhen



三(8-羟基喹啉)和TPBi



中的任意1种或至少2种的组合。

[0055] 在一个具体实施方式中,本发明所述的OLED显示面板(图1给出了所述OLED显示面板的剖面结构示意图)包括第一电极102,顺序叠层于第一电极102之上的第一空穴传输层103、第二空穴传输层、电子传输层106以及形成于其上的第二电极105;

[0056] 所述第二空穴传输层包括红光独立空穴传输单元1093、绿光独立空穴传输单元1092和蓝光独立空穴传输单元1091,且所述红光独立空穴传输单元1093上设置红光发光单元1043,所述绿光独立空穴传输单元1092上设置绿光发光单元1042,所述蓝光独立空穴传输单元1091上设置蓝光发光单元2041;

[0057] 所述电子传输层106的材料填充于相邻发光单元的间隙内。

[0058] 在又一个具体实施方式中,本发明所述的OLED显示面板(图2给出了所述OLED显示面板的剖面结构示意图),包括第一电极202,顺序叠层于第一电极202之上的第一空穴传输层203、第二空穴传输层、电子传输层206以及形成于其上的第二电极205;

[0059] 所述第二空穴传输层包括红光独立空穴传输单元2093、绿光独立空穴传输单元2092和蓝光独立空穴传输单元2091,且所述红光独立空穴传输单元2093上设置红光发光单元2043,所述绿光独立空穴传输单元2092上设置绿光发光单元2042,所述蓝光独立空穴传输单元2091上设置蓝光发光单元2041;所述红光独立空穴传输单元2043、绿光独立空穴传输单元2042和蓝光独立空穴传输单元2041均与第一空穴传输层203相同(所述相同指材料相同);

[0060] 所述电子传输层206的材料填充于相邻发光单元的间隙内。

[0061] 在又一个具体实施方式中,本发明所述的OLED显示面板(图3给出了所述OLED显示面板的剖面结构示意图),包括第一电极302,顺序叠层于第一电极302之上的第一空穴传输层303、第二空穴传输层、电子传输层306以及形成于其上的第二电极305;

[0062] 所述第二空穴传输层包括红光独立空穴传输单元3093和绿光独立空穴传输单元3092,且所述红光独立空穴传输单元3093上设置红光发光单元3043,所述绿光独立空穴传输单元3092上设置绿光发光单元3042;

[0063] 所述电子传输层的材料填充于相邻发光单元的间隙内。

[0064] 相较于图2给出的OLED器件,其蓝光独立空穴传输单元的厚度为0。

[0065] 本领域技术人员应该明了,本发明所列举的OLED显示面板并不能够穷尽所有的结构,本领域技术人员还可以根据实际情况对显示面板进行设计,例如,本领域技术人员可以将红光发光单元、蓝光发光单元和绿光发光单元对应的空穴传输层设置成不同的厚度,以满足不同颜色的发光单元产生的微腔效应;本领域技术人员还可以在所述发光单元与公共空穴传输层之间设置专属传输层,例如在红光发光单元的发光材料与公共空穴传输层之间设置红光-空穴传输单元,在绿光发光单元的发光材料与公共空穴传输层之间设置绿光-空穴传输单元,在蓝光发光单元的发光材料与公共空穴传输层之间设置蓝光-空穴传输单元。本领域技术人员还可以在OLED器件中设置缓冲层,用以反射发光单元向第一电极发射的光;还可以设置盖帽层,用于提高器件效率。

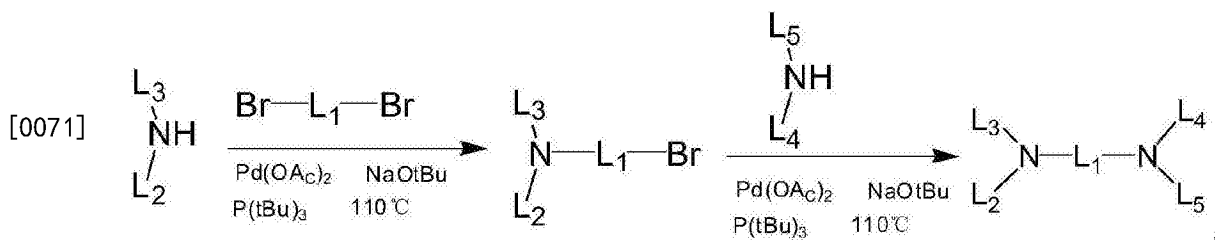
[0066] 示例性的,所述OLED器件还可以具有图4的结果,具体包括第一电极402,顺序叠层于第一电极402之上的缓冲层407、第一空穴传输层403、第二空穴传输层(红光独立空穴传输层4093、绿光独立空穴传输层4092和蓝光独立空穴传输层4091)、电子传输层406,以及形成于其上的第二电极405,和覆盖于所述第二电极405之上的盖帽层408;所述第二空穴传输层的红光独立空穴传输层4093之上还设置有红光发光单元4043,第二空穴传输层的绿光独立空穴传输层4092之上还设置有绿光发光单元4042,第二空穴传输层的蓝光独立空穴传输层4091之上还设置有蓝光发光单元4041,所述电子传输层406覆盖所述蓝光发光单元4041、绿光发光单元4042和红光发光单元4043以及所述蓝光发光单元4041、绿光发光单元4042和红光发光单元4043相互之间的空隙。

[0067] 在一个具体实施方式中,所述叠层还包括空穴注入层、电子传输层和电子注入层中的任意1种或至少2种的组合。

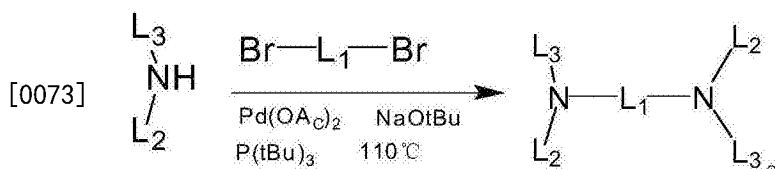
[0068] 在一个具体实施方式中,所述第一电极为阳极,所述第二电极为阴极。

[0069] 本发明还提供了一种电子设备,包括如前所述的OLED显示面板。

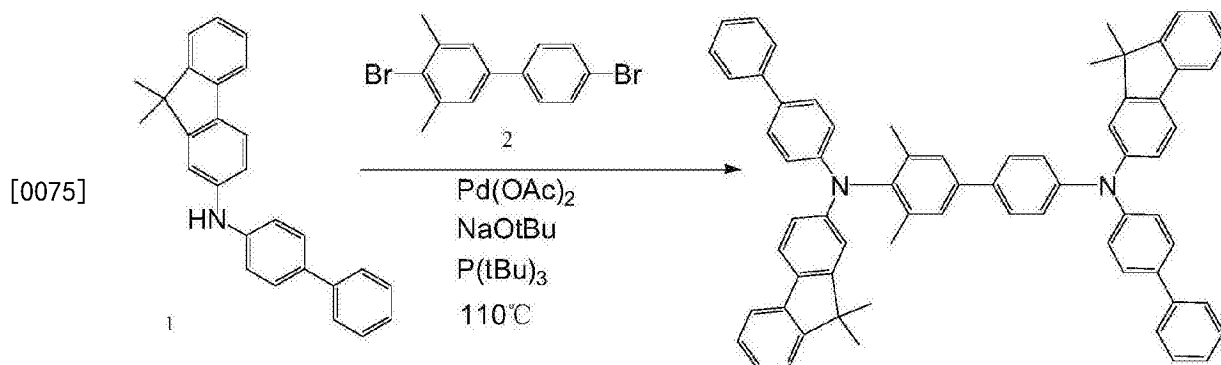
[0070] 本发明提供的具有式(I)所示结构的化合物,可以通过现有技术合成,示例性的如:



[0072] 当 L_3 和 L_5 相同, L_2 和 L_4 相同时,其制备方法可以简化为:

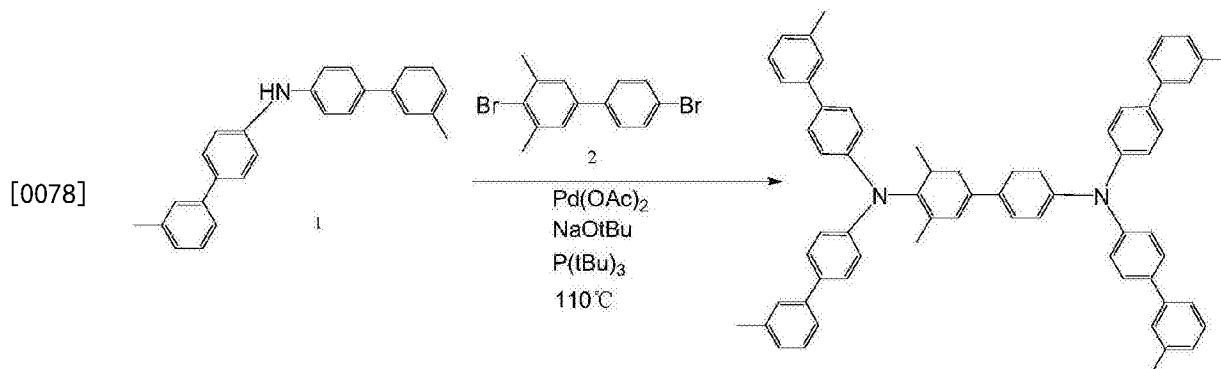


[0074] 合成实施例1:



[0076] 向一个500mL三口烧瓶中加入5g (13.8mmol) 中间体1, 2.3g (6.9mmol) 中间体2, 乙酸钯30.9mg (0.138mmol) 和叔丁醇钠1.1g (13.9mmol)。将烧瓶置换成氮气, 往瓶中注入脱水甲苯100mL, 和0.12mL (0.276mmol) 三-叔丁基磷。置于油浴中, 缓慢加热至110摄氏度搅拌8小时, 静置过夜。将形成的固体用二氯甲烷溶解, 用300mL的饱和盐水洗涤后, 用硫酸镁干燥有机层。采用甲苯和乙醇混合溶剂进行重结晶, 得到目标化合物4.3g (5.0mmol), 产率72%。通过LC-MS得到质谱 $M/Z=900.6$ 。

[0077] 合成实施例2:



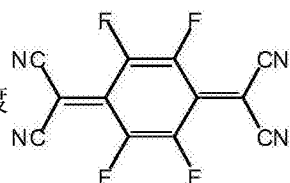
[0079] 向一个500mL三口烧瓶中加入5g (14.3mmol) 中间体1, 2.3g (6.9mmol) 中间体2, 乙酸钯30.9mg (0.138mmol) 和叔丁醇钠1.1g (13.9mmol)。将烧瓶置换成氮气, 往瓶中注入脱水甲苯100mL, 和0.12mL (0.276mmol) 三-叔丁基磷。置于油浴中, 缓慢加热至110°C搅拌8小时, 静置过夜。将形成的固体用二氯甲烷溶解, 用300mL的饱和盐水洗涤后, 用硫酸镁干燥有机层。采用甲苯和乙醇混合溶剂进行重结晶, 得到目标化合物4.5g (5.17mmol), 产率75%。通过LC-MS得到质谱 $M/Z=876.5$ 。

[0080] 实施例1

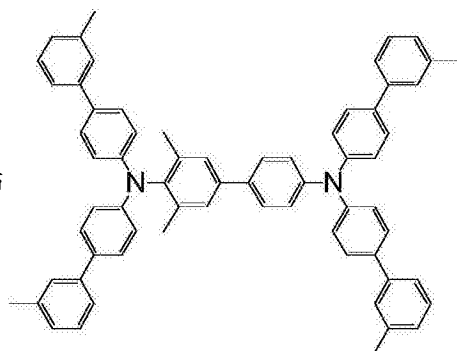
[0081] 制备具体图4所示结构的OLED显示面板, 制备工艺为:

[0082] 在玻璃材质的基底上, 形成反射银阳极100nm, 之后沉积ITO膜层, 膜厚15nm, 得到

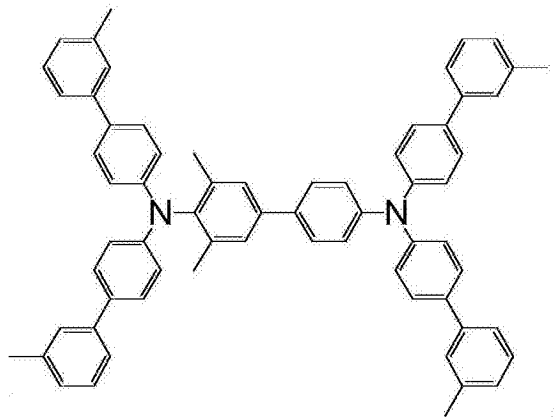
第一电极402作为阳极,之后蒸镀



与



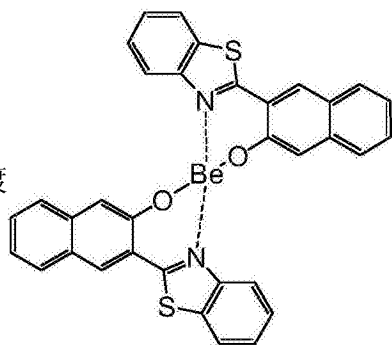
的混合材料作为缓冲层,混合比例为5:95(质量比),之后采用精细金属遮罩真空蒸镀



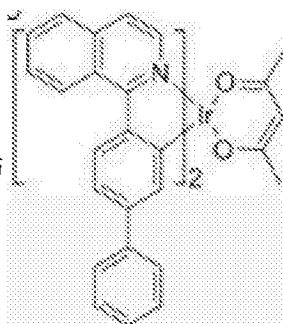
在红光、绿光、蓝光像素上分别形成厚度分别

210nm、170nm、130nm的膜,得到空穴传输层(包括第一空穴传输层403和第二空穴传输层4091,4092,4093),其空穴迁移率为 $2 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$,NMP中的溶解度为15g/L,然后以95:5

的蒸镀速率蒸镀

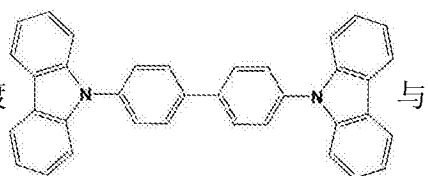


与

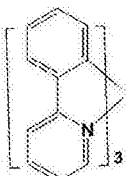


40nm,制作发射红光发

光单元4043、然后以9:1的蒸镀速率蒸镀

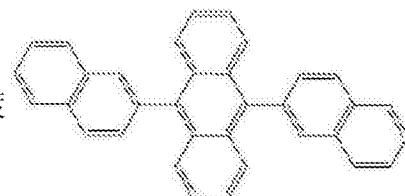


与

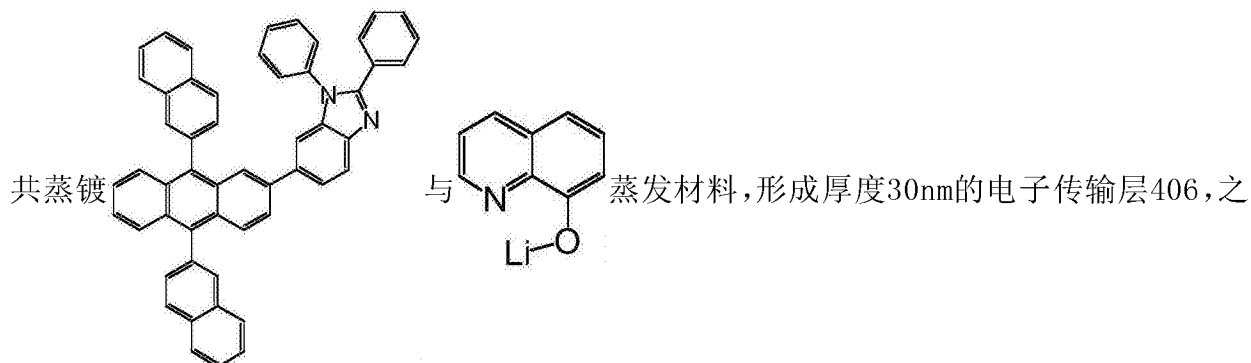
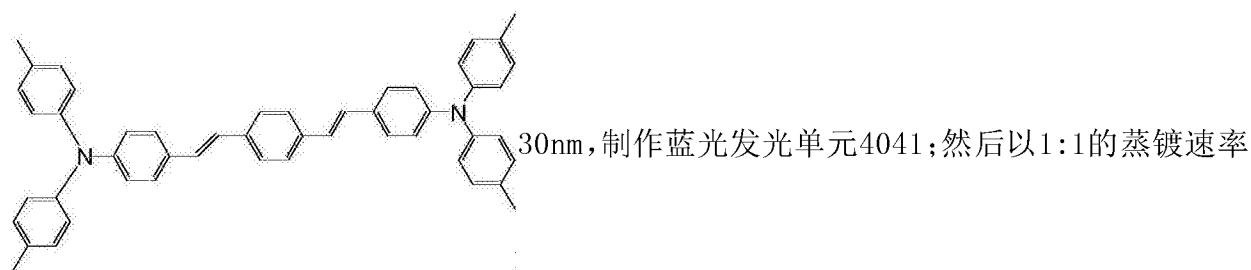


40nm,制

作绿光发光单元4042、然后以95:5的蒸镀速率蒸镀



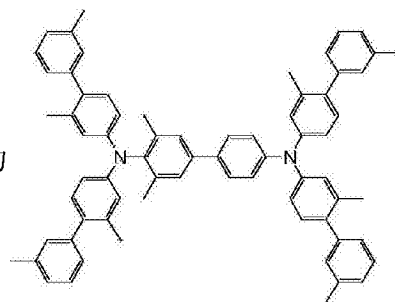
与



后形成厚度15nm的镁银合金 (银: 镁质量比为9:1), 作为第二电极405, 之后蒸镀60nm盖帽层408 8-羟基喹啉铝, 之后用防护玻璃片覆盖。

[0083] 实施例2

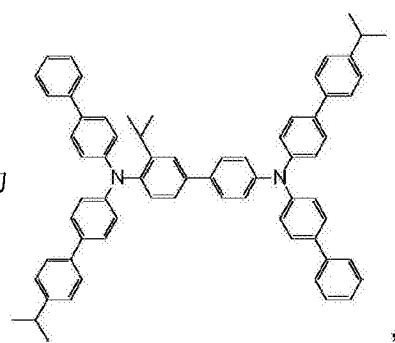
[0084] 与实施例1的区别在于, 将空穴传输层的材料替换为



其空穴迁移率为 $1.2 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$, NMP中的溶解度为25g/L。

[0085] 实施例3

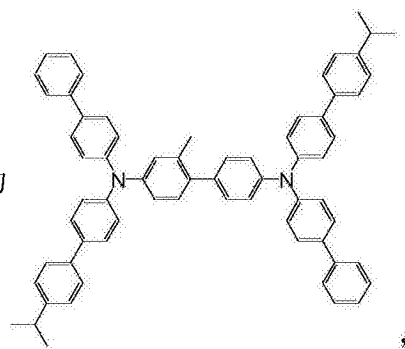
[0086] 与实施例1的区别在于, 将空穴传输层的材料替换为



其空穴迁移率为 $2.5 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$, NMP中的溶解度为12g/L。

[0087] 实施例4

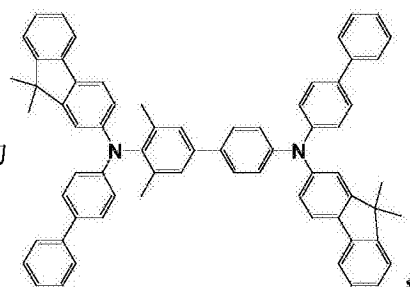
[0088] 与实施例1的区别在于,将空穴传输层的材料替换为



其空穴迁移率为 $2.4 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$,NMP中的溶解度为12g/L。

[0089] 实施例5

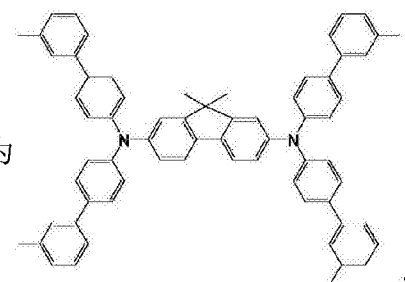
[0090] 与实施例1的区别在于,将空穴传输层的材料替换为



其空穴迁移率为 $3.5 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$,NMP中的溶解度为22g/L。

[0091] 实施例6

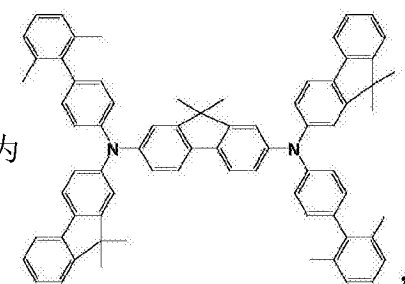
[0092] 与实施例1的区别在于,将空穴传输层的材料替换为



其空穴迁移率为 $3 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$,NMP中的溶解度为28g/L。

[0093] 实施例7

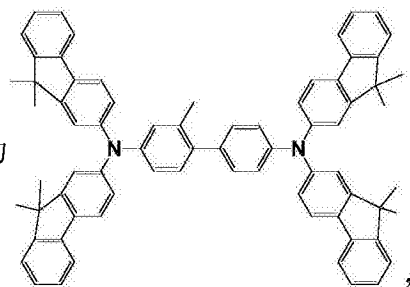
[0094] 与实施例1的区别在于,将空穴传输层的材料替换为



其空穴迁移率为 $5 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$,NMP中的溶解度为30g/L。

[0095] 实施例8

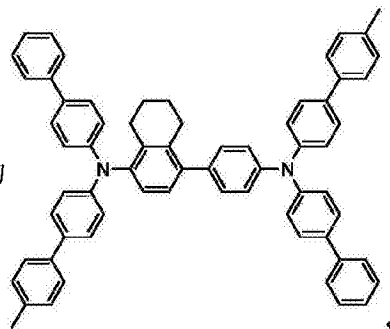
[0096] 与实施例1的区别在于,将空穴传输层的材料替换为



其空穴迁移率为 $4 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$,NMP中的溶解度为35g/L。

[0097] 实施例9

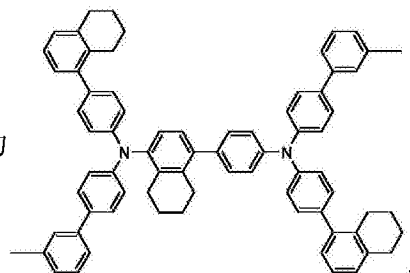
[0098] 与实施例1的区别在于,将空穴传输层的材料替换为



其空穴迁移率为 $4 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$,NMP中的溶解度为35g/L。

[0099] 实施例10

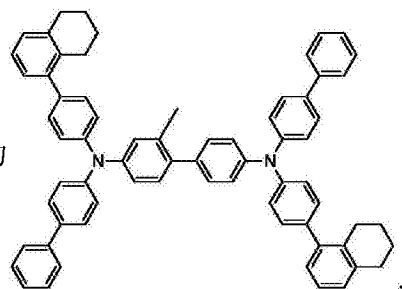
[0100] 与实施例1的区别在于,将空穴传输层的材料替换为



其空穴迁移率为 $2.1 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$,NMP中的溶解度为19g/L。

[0101] 实施例11

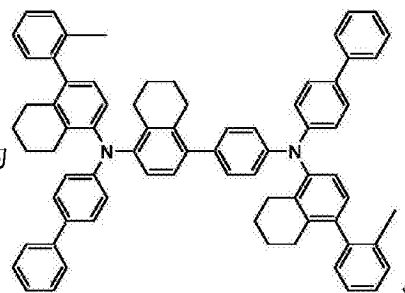
[0102] 与实施例1的区别在于,将空穴传输层的材料替换为



其空穴迁移率为 $1.8 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$,NMP中的溶解度为15g/L。

[0103] 实施例12

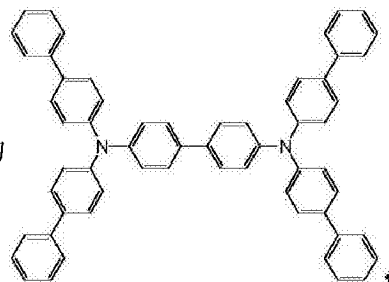
[0104] 与实施例1的区别在于,将空穴传输层的材料替换为



其空穴迁移率为 $1.9 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$, NMP中的溶解度为21g/L。

[0105] 对比例1

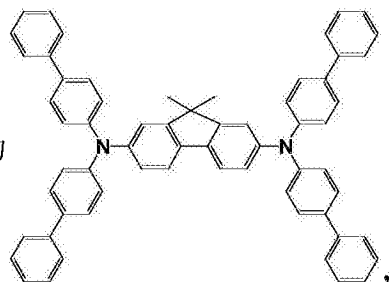
[0106] 与实施例1的区别在于,将空穴传输层的材料替换为



其空穴迁移率为 $3 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$, NMP中的溶解度为1.2g/L。

[0107] 对比例2

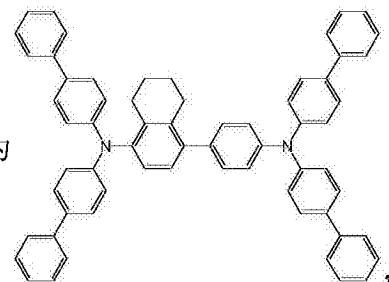
[0108] 与实施例1的区别在于,将空穴传输层的材料替换为



其空穴迁移率为 $3.2 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$, NMP中的溶解度为5.2g/L。

[0109] 对比例3

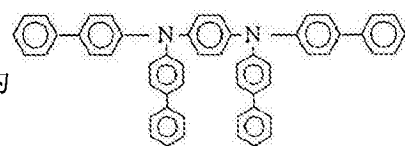
[0110] 与实施例1的区别在于,将空穴传输层的材料替换为



其空穴迁移 $7 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$, NMP中的溶解度为2.5g/L。

[0111] 对比例4

[0112] 与实施例1的区别在于,将空穴传输层的材料替换为



其空穴迁移 $2 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$, NMP中的溶解度为2.2g/L。

[0113] 性能测试:

[0114] 将实施例和对比例的OLED显示面板进行如下性能测试：

[0115] ①件电压测试方法为：将程序调成B的画面，测试蓝光在10mA/cm²时的电压；

[0116] ②Crosstalk测试方法为：在暗室中，将程序调成B的画面，测试蓝光亮度为0.1Cd/m²时相邻像素绿光的亮度比值， $L_{\text{Green}}/L_{\text{Blue}}$ ；

[0117] ③Mask清洗效果：固定超声频率为40kHz，温度为25℃时全部将空穴传输层203红光的MASK上的材料全部清洗完所需要的时间。

[0118] 测试结果见表1。

[0119] 表1

[0120]

	器件电压	$L_{\text{Green}}/L_{\text{Blue}}$	Mask 清洗时间
实施例 1	102%	1.9 %	20s
实施例 2	108%	2.1%	15s
实施例 3	102%	1.7%	20s
实施例 4	102%	1.7%	20s

[0121]

实施例 5	98%	1.9%	35
实施例 6	101%	1.5	25
实施例 7	96%	3.1%	25
实施例 8	98%	2.7%	25
实施例 9	98%	1.8 %	30s
实施例 10	106%	2.1%	25s
实施例 11	105%	1.3%	25s
实施例 12	102%	1.3%	23s
对比例 1	100%	1.5%	80s
对比例 2	100%	1.8%	60s
对比例 3	106%	1.0%	58s
对比例 4	103%	1.7%	65s

[0122] 申请人声明，本发明通过上述实施例来说明本发明的详细工艺设备和工艺流程，

但本发明并不局限于上述详细工艺设备和工艺流程,即不意味着本发明必须依赖上述详细工艺设备和工艺流程才能实施。所属技术领域的技术人员应该明了,对本发明的任何改进,对本发明产品各原料的等效替换及辅助成分的添加、具体方式的选择等,均落在本发明的保护范围和公开范围之内。

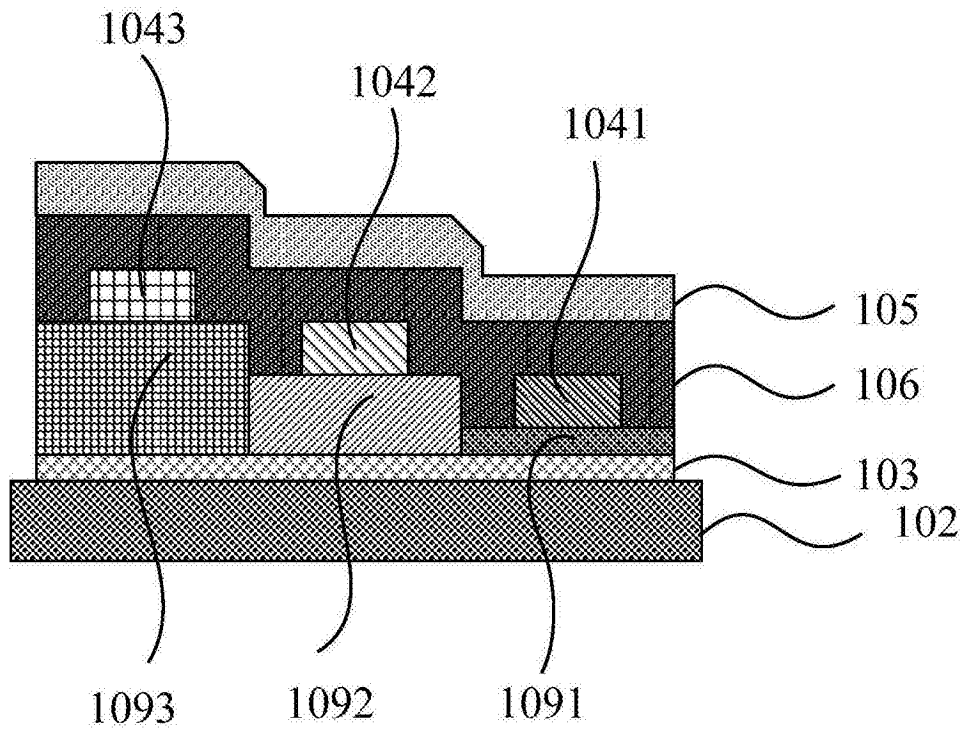


图1

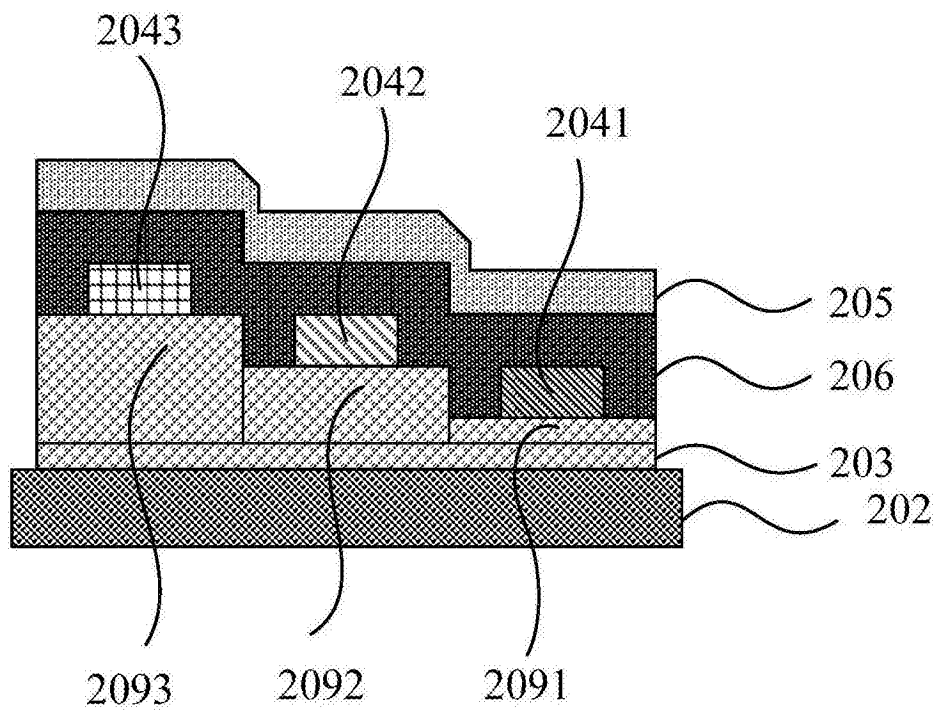


图2

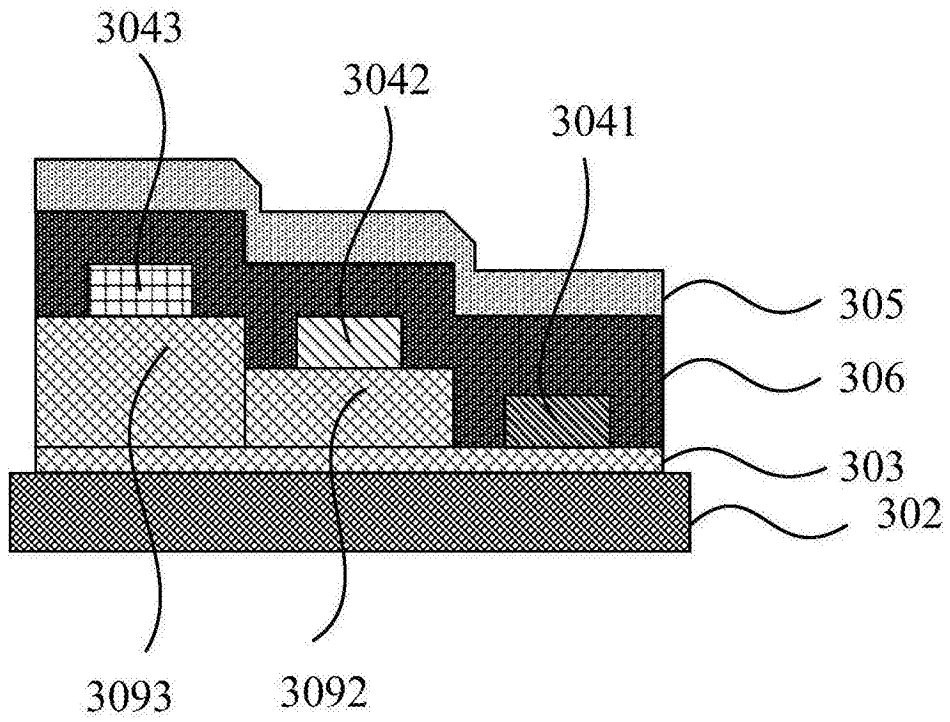


图3

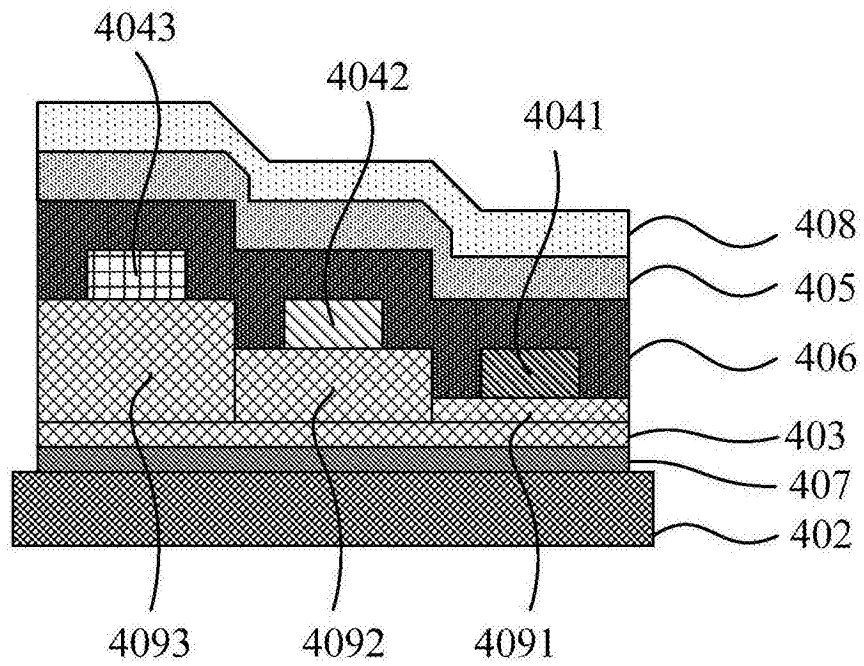


图4

专利名称(译)	一种OLED显示面板及包含其的电子设备		
公开(公告)号	CN107275362A	公开(公告)日	2017-10-20
申请号	CN201611240049.X	申请日	2016-12-28
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马有机发光显示技术有限公司 天马微电子股份有限公司		
[标]发明人	王湘成 柳晨 何为 牛晶华 滨田 刘营		
发明人	王湘成 柳晨 何为 牛晶华 滨田 刘营		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/54 H01L51/52 H01L51/50		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/0035 H01L51/50 H01L51/5012 H01L51/5237 H01L27/3211 H01L51/0011 H01L51/0058 H01L51/0059 H01L51/0061 H01L51/0085 H01L27/3206 H01L51/0052 H01L51/006 H01L51/5056 H01L51/506 H01L51/5064 H01L51/5072 H01L51/5265 H01L51/56		
代理人(译)	胡彬		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种OLED显示面板，所述OLED显示面板包括第一电极，顺序叠层于第一电极之上的第一空穴传输层、第二空穴传输层、电子传输层，以及形成于其上的第二电极；所述第二空穴传输层上设置有至少两个发光单元，所述电子传输层覆盖所述发光单元，且所述电子传输层的材料填充于相邻发光单元的间隙内，所述第一空穴传输层包括空穴传输材料，所述空穴传输材料的空穴迁移率为 $9 \times 10^{-5} \sim 5 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{V} \cdot \text{S}$ ； 25°C 下，所述空穴传输材料在N-甲基吡咯烷酮中的溶解度 $\geq 10\text{g/L}$ 。本发明选用具有特定空穴迁移率的空穴传输材料作为公共空穴传输层，其能够避免不同像素之间的串扰，而特定的在MASK清洗溶剂的溶解度范围，能够解决MASK不易清洗的问题。

