



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118450737 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 06

(21) 申请号 202410539524.1

(22) 申请日 2024.04.30

(71) 申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72) 发明人 孙玉倩 陈磊

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112
专利代理师 魏艳新 彭瑞欣

(51) Int. Cl.

H10K 50/18 (2023.01)

H10K 50/125 (2023.01)

H10K 59/32 (2023.01)

H10K 59/10 (2023.01)

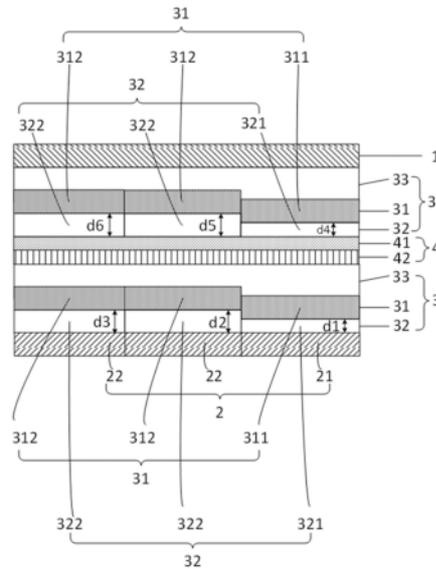
权利要求书3页 说明书17页 附图7页

(54) 发明名称

发光器件和显示基板

(57) 摘要

本公开提供了一种发光器件和显示基板。本公开提供的发光器件包括：相对的第一电极层和第二电极层，以及位于第一电极层与第二电极层之间的至少一个发光结构层。发光结构层包括发光层和位于发光层靠近第二电极层一侧的电子阻挡层。其中，发光层包括发射第一颜色光的第一发光部和发射第二颜色光的至少一个第二发光部。第二电极层包括与第一发光部相对的第一电极和与第二发光部相对的第二电极。电子阻挡层包括与第一发光部相对的第一阻挡部和与第二发光部相对的第二阻挡部。所述第一阻挡部的厚度小于所述第二阻挡部的厚度。本公开能够改善发光器件中的色彩串扰问题。



1. 一种发光器件,其特征在于,包括:相对的第一电极层和第二电极层,以及位于所述第一电极层与所述第二电极层之间的至少一个发光结构层;所述发光结构层包括发光层和位于所述发光层靠近所述第二电极层一侧的电子阻挡层;

其中,所述发光层包括发射第一颜色光的第一发光部和发射第二颜色光的至少一个第二发光部;所述第二电极层包括与所述第一发光部相对的第一电极和与所述第二发光部相对的第二电极;

所述电子阻挡层包括与所述第一发光部相对的第一阻挡部和与所述第二发光部相对的第二阻挡部;所述第一阻挡部的厚度小于所述第二阻挡部的厚度。

2. 根据权利要求1所述的发光器件,其特征在于,所述第一颜色光包括蓝光;所述第二颜色光包括绿光和/或红光。

3. 根据权利要求2所述的发光器件,其特征在于,所述发光层包括多个所述第二发光部,其中,一部分所述第二发光部为红色发光部,其发射的第二颜色光为红光;另一部分所述第二发光部为绿色发光部,其发射的第二颜色光为绿光;

所述第二电极和所述第二阻挡部均与所述第二发光部一一对应,与所述红色发光部相对的第二阻挡部的厚度大于与所述绿色发光部相对的第二阻挡部的厚度。

4. 根据权利要求3所述的发光器件,其特征在于,所述发光器件包括叠置在所述第一电极层与所述第二电极层之间的多个所述发光结构层;

与所述红色发光部相对的所述第二阻挡部和所述第一阻挡部的厚度之比与所述电子阻挡层到所述第二电极的距离负相关;

与所述绿色发光部相对的所述第二阻挡部和所述第一阻挡部的厚度之比与所述电子阻挡层到所述第二电极的距离负相关。

5. 根据权利要求4所述的发光器件,其特征在于,在最靠近所述第二电极的所述发光结构层中,所述第一阻挡部具有第一厚度,与所述绿色发光部相对的所述第二阻挡部具有第二厚度,与所述红色发光部相对的所述第二阻挡部具有第三厚度;

其中,所述第二厚度为所述第一厚度的5~8倍,所述第三厚度为所述第一厚度的10~15倍,所述第三厚度为所述第二厚度的1.5~2.5倍。

6. 根据权利要求4所述的发光器件,其特征在于,在远离所述第二电极方向上的第二个所述发光结构层中,所述第一阻挡部具有第四厚度,与所述绿色发光部相对的所述第二阻挡部具有第五厚度,与所述红色发光部相对的所述第二阻挡部具有第六厚度;

所述第五厚度为所述第四厚度的1.5~5倍,所述第六厚度为所述第四厚度的3~10倍,所述第六厚度为所述第五厚度的1.5~2.5倍。

7. 根据权利要求4所述的发光器件,其特征在于,在远离所述第二电极的方向上,第一个所述发光结构层中的与所述绿色发光部相对的所述第二阻挡部的厚度是第二个所述发光结构层中与所述绿色发光部相对的所述第二阻挡部厚度的至少2倍;

第一个所述发光结构层中的与所述红色发光部相对的所述第二阻挡部的厚度是第二个所述发光结构层中与所述红色发光部相对的所述第二阻挡部厚度的至少2倍。

8. 根据权利要求1至3中任一项所述的发光器件,其特征在于,所述发光结构层还包括位于所述电子阻挡层靠近所述第二电极层一侧的空穴传输层;

所述空穴传输层、所述第一阻挡部和所述第二阻挡部中至少一者的取向因子在-0.2~

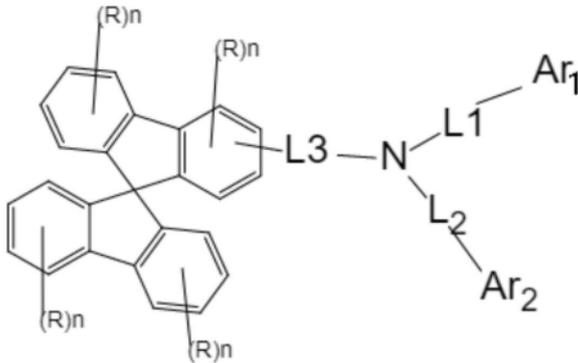
0.2之间。

9. 根据权利要求8所述的发光器件,其特征在于,所述空穴传输层的取向因子大于所述第一阻挡部和所述第二阻挡部中至少一者的取向因子。

10. 根据权利要求1至3中任一项所述的发光器件,其特征在于,所述发光结构层还包括位于所述电子阻挡层靠近所述第二电极层一侧的空穴传输层;

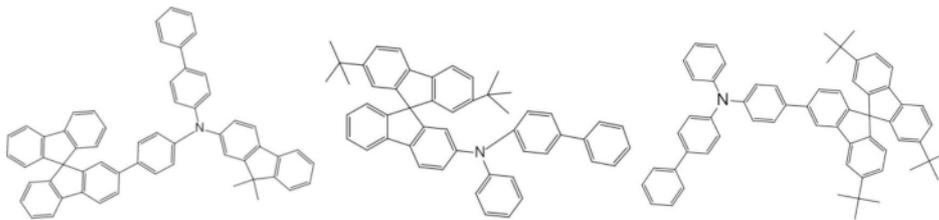
所述空穴传输层、所述第一阻挡部和所述第二阻挡部中至少一者的材料包括第一化合物,所述第一化合物的结构式包含螺二芴基团。

11. 根据权利要求10所述的发光器件,其特征在于,所述第一化合物的结构如下:



其中,Ar1和Ar2均选自取代或未取代的碳原子数为6至39的芳基、碳原子数为5至60的杂芳基中的一者;L1、L2和均L3选自直接键、取代或未取代的C6至C12的亚芳基、取代或未取代的C5至C12的亚杂芳基中的一者;R选自氢、氘、氚、碳原子数为1至39的烷基、碳原子数为3至39的环烷基、碳原子数为6至39的芳基、碳原子数为5至60的杂芳基、碳原子数为6至60的芳氧基、碳原子数为1至39的烷氧基、碳原子数为6至39的芳胺基、碳原子数为3至39的杂环烷基中的一者,n表示R的个数。

12. 根据权利要求11所述的发光器件,其特征在于,所述第一化合物的结构式为如下式I、式II、式III所示结构之一:



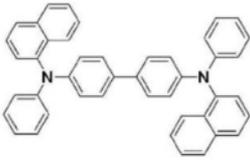
式 I

式 II

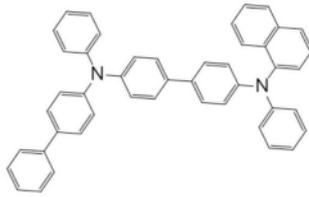
式 III。

13. 根据权利要求1至3中任一项所述的发光器件,其特征在于,所述发光结构层还包括位于所述电子阻挡层靠近所述第二电极层一侧的空穴传输层;

所述空穴传输层的材料包括第二化合物,所述第二化合物的结构式为如下式IV、式V所示结构之一:

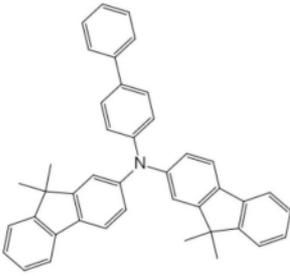


式IV

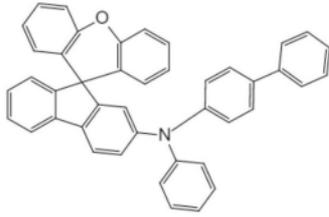


式V。

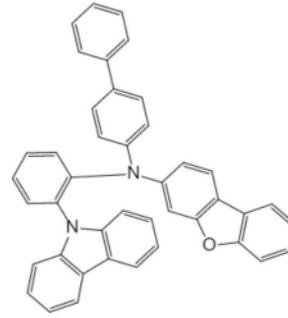
14. 根据权利要求1至3中任一项所述的发光器件,其特征在于,所述电子阻挡层的材料包括第三化合物,所述第三化合物的结构式如下式VI、式VII、式VIII所示结构之一:



式VI



式VII



式VIII。

15. 根据权利要求1至3中任一项所述的发光器件,其特征在于,所述发光结构层还包括位于所述电子阻挡层靠近所述第二电极层一侧的空穴传输层;

在每个所述发光结构层中,所述空穴传输层与所述电子阻挡层之间的HOMO能级差不大于0.3eV。

16. 根据权利要求1至3中任一项所述的发光器件,其特征在于,所述发光结构层还包括位于所述电子阻挡层靠近所述第二电极层一侧的空穴传输层;

所述空穴传输层和所述电子阻挡层中至少一者的空穴迁移率不小于 1.0×10^{-6} 。

17. 根据权利要求1至3中任一项所述的发光器件,其特征在于,所述发光结构层还包括位于所述电子阻挡层靠近所述第二电极层一侧的空穴传输层;

在每个所述发光结构层中,所述空穴传输层的空穴迁移率大于所述电子阻挡层的空穴迁移率。

18. 一种显示基板,包括如权利要求1至17中任一项所述的发光器件。

发光器件和显示基板

技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术领域,具体涉及一种发光器件和显示基板。

背景技术

[0002] 有机电致发光器件(Organic Light Emitting Device,简称OLED)为主动发光器件,具有发光、超薄、广视角、高亮度、高对比度、较低耗电、极高反应速度等优点,已逐渐成为极具发展前景的下一代显示技术。一种OLED包括阳极、阴极以及设置在阳极和阴极之间的有机发光层,其发光原理是将空穴、电子分别由阳极、阴极注入至发光层,当电子和空穴在发光层中相遇时,电子和空穴在发光层复合从而产生激子(exciton),在从激发态转变为基态的同时,这些激子发光。

发明内容

[0003] 本公开旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一,提出了一种发光器件和显示基板。

[0004] 为了实现上述目的,第一方面,本公开提供一种发光器件,包括:相对的第一电极层和第二电极层,以及位于所述第一电极层与所述第二电极层之间的至少一个发光结构层;所述发光结构层包括发光层和位于所述发光层靠近所述第二电极层一侧的电子阻挡层;

[0005] 其中,所述发光层包括发射第一颜色光的第一发光部和发射第二颜色光的至少一个第二发光部;所述第二电极层包括与所述第一发光部相对的第一电极和与所述第二发光部相对的第二电极;

[0006] 所述电子阻挡层包括与所述第一发光部相对的第一阻挡部和与所述第二发光部相对的第二阻挡部;所述第一阻挡部的厚度小于所述第二阻挡部的厚度。

[0007] 可选地,所述第一颜色光包括蓝光;所述第二颜色光包括绿光和/或红光。

[0008] 可选地,所述发光层包括多个所述第二发光部,其中,一部分所述第二发光部为红色发光部,其发射的第二颜色光为红光;另一部分所述第二发光部为绿色发光部,其发射的第二颜色光为绿光;

[0009] 所述第二电极和所述第二阻挡部均与所述第二发光部一一对应,与所述红色发光部相对的第二阻挡部的厚度大于与所述绿色发光部相对的第二阻挡部的厚度。

[0010] 可选地,所述发光器件包括叠置在所述第一电极层与所述第二电极层之间的多个所述发光结构层;

[0011] 与所述红色发光部相对的所述第二阻挡部和所述第一阻挡部的厚度之比与所述电子阻挡层到所述第二电极的距离负相关;

[0012] 与所述绿色发光部相对的所述第二阻挡部和所述第一阻挡部的厚度之比与所述电子阻挡层到所述第二电极的距离负相关。

[0013] 可选地,在最靠近所述第二电极的所述发光结构层中,所述第一阻挡部具有第一

厚度,与所述绿色发光部相对的所述第二阻挡部具有第二厚度,与所述红色发光部相对的所述第二阻挡部具有第三厚度;

[0014] 其中,所述第二厚度为所述第一厚度的5~8倍,所述第三厚度为所述第一厚度的10~15倍,所述第三厚度为所述第二厚度的1.5~2.5倍。

[0015] 可选地,在远离所述第二电极方向上的第二个所述发光结构层中,所述第一阻挡部具有第四厚度,与所述绿色发光部相对的所述第二阻挡部具有第五厚度,与所述红色发光部相对的所述第二阻挡部具有第六厚度;

[0016] 所述第五厚度为所述第四厚度的1.5~5倍,所述第六厚度为所述第四厚度的3~10倍,所述第六厚度为所述第五厚度的1.5~2.5倍。

[0017] 可选地,在远离所述第二电极的方向上,

[0018] 第一个所述发光结构层中的与所述绿色发光部相对的所述第二阻挡部的厚度是第二个所述发光结构层中与所述绿色发光部相对的所述第二阻挡部厚度的至少2倍;

[0019] 第一个所述发光结构层中的与所述红色发光部相对的所述第二阻挡部的厚度是第二个所述发光结构层中与所述红色发光部相对的所述第二阻挡部厚度的至少2倍。

[0020] 可选地,所述发光结构层还包括位于所述电子阻挡层靠近所述第二电极层一侧的空穴传输层;

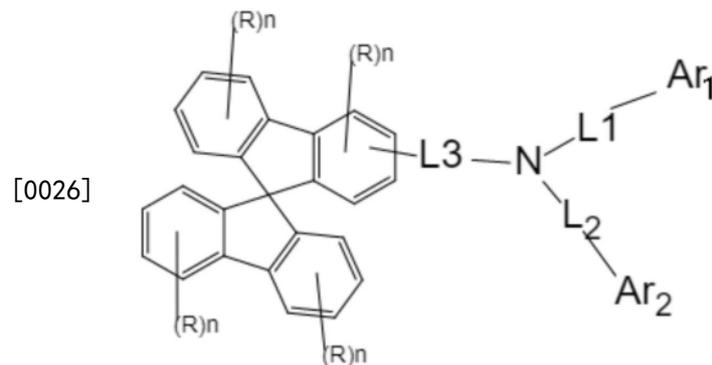
[0021] 所述空穴传输层、所述第一阻挡部和所述第二阻挡部中至少一者的取向因子在-0.2~0.2之间。

[0022] 可选地,所述空穴传输层的取向因子大于所述第一阻挡部和所述第二阻挡部中至少一者的取向因子。

[0023] 可选地,所述发光结构层还包括位于所述电子阻挡层靠近所述第二电极层一侧的空穴传输层;

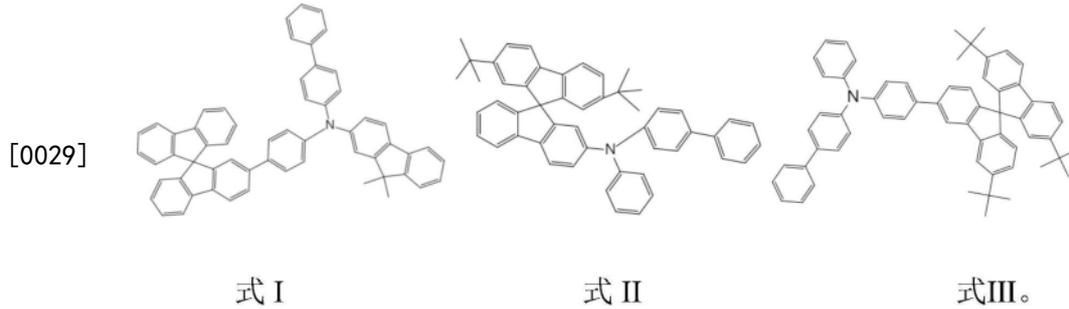
[0024] 所述空穴传输层、所述第一阻挡部和所述第二阻挡部中至少一者的材料包括第一化合物,所述第一化合物的结构式包含螺二芴基团。

[0025] 可选地,所述第一化合物的结构如下:



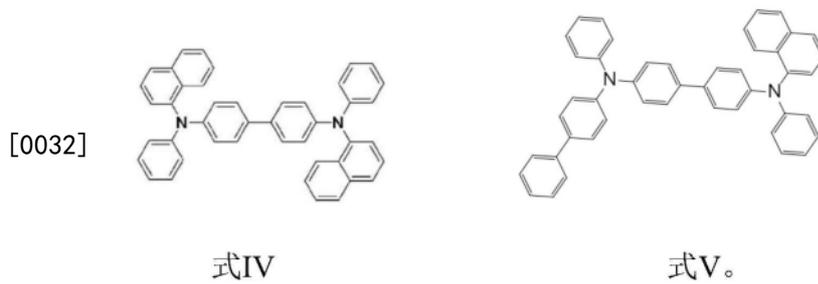
[0027] 其中,Ar1和Ar2均选自取代或未取代的碳原子数为6至39的芳基、碳原子数为5至60的杂芳基中的一者;L1、L2和均L3选自直接键、取代或未取代的C6至C12的亚芳基、取代或未取代的C5至C12的亚杂芳基中的一者;R选自氢、氘、氚、碳原子数为1至39的烷基、碳原子数为3至39的环烷基、碳原子数为6至39的芳基、碳原子数为5至60的杂芳基、碳原子数为6至60的芳氧基、碳原子数为1至39的烷氧基、碳原子数为6至39的芳胺基、碳原子数为3至39的杂环烷基中的一者,n表示R的个数。

[0028] 可选地,所述第一化合物的结构式为如下式I、式II、式III所示结构之一:

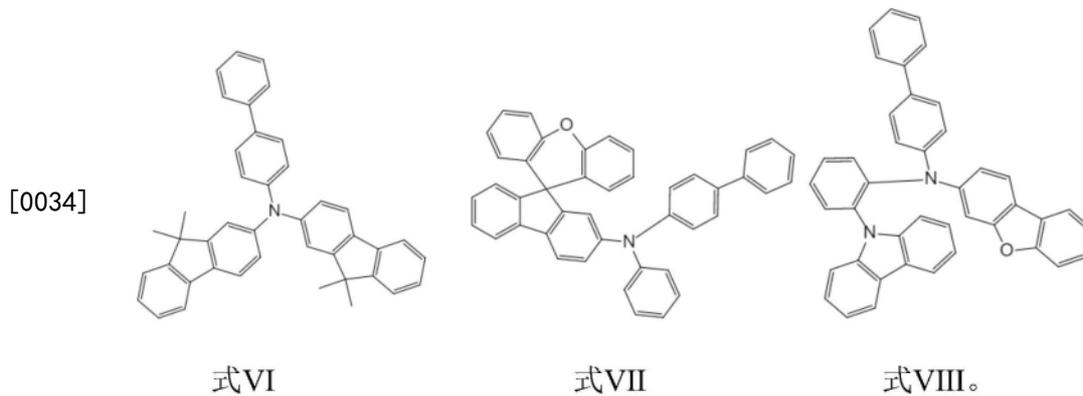


[0030] 可选地,所述发光结构层还包括位于所述电子阻挡层靠近所述第二电极层一侧的空穴传输层;

[0031] 所述空穴传输层的材料包括第二化合物,所述第二化合物的结构式为如下式IV、式V所示结构之一:



[0033] 可选地,所述电子阻挡层的材料包括第三化合物,所述第三化合物的结构式如下式VI、式VII、式VIII所示结构之一:



[0035] 可选地,所述发光结构层还包括位于所述电子阻挡层靠近所述第二电极层一侧的空穴传输层;

[0036] 在每个所述发光结构层中,所述空穴传输层与所述电子阻挡层之间的HOMO能级差不大于0.3eV。

[0037] 可选地,所述发光结构层还包括位于所述电子阻挡层靠近所述第二电极层一侧的空穴传输层;

[0038] 所述空穴传输层和所述电子阻挡层中至少一者的空穴迁移率不小于 1.0×10^{-6} 。

[0039] 可选地,所述发光结构层还包括位于所述电子阻挡层靠近所述第二电极层一侧的空穴传输层;

[0040] 在每个所述发光结构层中,所述空穴传输层的空穴迁移率大于所述电子阻挡层的

空穴迁移率。

[0041] 第二方面,本公开提供一种显示基板,包括如上述中任一项所述的发光器件。

附图说明

[0042] 附图是用来提供对本公开的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本公开,但并不构成对本公开的限制。在附图中:

[0043] 图1给出了本公开一些实施例中发光器件的剖面结构示意图;

[0044] 图2给出了本公开另一些实施例中发光器件的剖面结构示意图;

[0045] 图3给出了本公开另一些实施例中发光器件的剖面结构示意图;

[0046] 图4给出了本公开另一些实施例中发光器件的剖面结构示意图;

[0047] 图5给出了本公开另一些实施例中发光器件的剖面结构示意图;

[0048] 图6给出了本公开一些实施例中发光器件各层的材料列表;

[0049] 图7给出了本公开一些实施例中发光器件各层的厚度列表。

[0050] 1、第一电极层;2、第二电极层;3、发光结构层;32、电子阻挡层;31、发光层;311、第一发光部;312、第二发光部;21、第一电极;22、第二电极;321、第一阻挡部;322、第二阻挡部;4、电荷产生层;41、电子产生层;42、空穴产生层;33、空穴阻挡层;34、空穴传输层;5、空穴注入层;6、电子注入层;35、电子传输层。

具体实施方式

[0051] 以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开,并不用于限制本公开。

[0052] 为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本公开实施例的附图,对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本公开的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范围。

[0053] 除非另作定义,本公开实施例使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。同样,“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0054] 如本文所使用的那样,“平行”、“垂直”包括所阐述的情况以及与所阐述的情况相近似的情况,该相近似的情况的范围处于可接受偏差范围内,其中所述可接受偏差范围如由本领域普通技术人员考虑到正在讨论的测量以及与特定量的测量相关的误差(即,测量系统的局限性)所确定。例如,“平行”包括绝对平行和近似平行,其中近似平行的可接受偏差范围例如可以是 5° 以内偏差;“垂直”包括绝对垂直和近似垂直,其中近似垂直的可接受偏差范围例如也可以是 5° 以内偏差。

[0055] 应当理解的是,当层或元件被称为在另一层或基板上时,可以是该层或元件直接在另一层或基板上,或者也可以是该层或元件与另一层或基板之间存在中间层。

[0056] 本文参照作为理想化示例性附图的剖视图和/或平面图描述了示例性实施方式。在附图中,为了清楚,放大了层和区域的厚度。因此,可设想到由于例如制造技术和/或公差引起的相对于附图的形状的变动。因此,示例性实施方式不应解释为局限于本文示出的区域的形状,而是包括因例如制造而引起的形状偏差。因此,附图中所示的区域本质上是示意性的,且它们的形状并非旨在示出设备的区域的实际形状,并且并非旨在限制示例性实施方式的范围。

[0057] 在OLED显示基板中,衬底基板上设置有发光器件,发光器件包括发光层以及公共层,发光层包括位于各个子像素中的发光部,公共层可以包括空穴注入层、空穴传输层、电子传输层等覆盖各子像素的连续膜层。在不同颜色的子像素中,发光部的发光颜色不同,并且不同颜色的发光部的启亮电压大小不同,例如,蓝色发光部的启亮电压 $>$ 绿色发光部的启亮电压 $>$ 红色发光部的启亮电压。并且,发光器件中使用了多种空穴传输类材料,因此,在启亮电压较大的某种颜色的发光部点亮的情况下,电荷可能会通过发光器件的公共层横向流动到其它颜色的发光部中,从而导致其它颜色的发光部被点亮,从而导致色彩串扰等问题。例如,蓝色发光部的启亮电压 $>$ 绿色发光部的启亮电压 $>$ 红色发光部的启亮电压的情况下,当蓝光发光部点亮时,电荷会通过公共层横向流动到红色发光部和绿色发光部,从而导致红色发光部和绿色发光部被点亮,导致色彩串扰。或当绿色发光部点亮时,电荷横向流动到红色发光部,从而导致红色发光部被点亮,导致不同颜色的子像素发生串扰。尤其随着OLED技术的发展,tandem(堆叠串联式)发光器件在显示面板中的应用逐渐增多,而tandem发光器件中的颜色串扰问题更加严重。

[0058] 为了至少解决或改善上述提及的问题之一,本公开提供了一种发光器件和显示基板。

[0059] 在一些实施例中,如图1和图2所示,本公开提供的一种发光器件,包括:相对的第一电极层1和第二电极层2,以及位于第一电极层1与第二电极层2之间的至少一个发光结构层3。发光结构层3包括发光层31和位于发光层31靠近第一电极层1一侧的电子阻挡层32。

[0060] 其中,发光层31包括发射第一颜色光的第一发光部311和发射第二颜色光的至少一个第二发光部312。第二电极层2包括与第一发光部311相对的第一电极21和与第二发光部312相对的第二电极22。

[0061] 电子阻挡层32包括与第一发光部311相对的第一阻挡部321和与第二发光部312相对的第二阻挡部322。第一阻挡部321的厚度小于第二阻挡部322的厚度。

[0062] 例如,在图1所示的实施例中,发光器件包括一个发光结构层3,第一阻挡部321的厚度 d_1 小于第二阻挡部322的厚度 d_2 和 d_3 。再例如,在图2所示的实施例中,发光器件包括两个发光结构层3。其中,在远离第二电极层2方向上的第一个发光结构层3中,第一阻挡部321的厚度 d_1 小于第二阻挡部322的厚度 d_2 和 d_3 。在远离第二电极层2方向上的第二个发光结构层3中,第一阻挡部321的厚度 d_4 小于第二阻挡部322的厚度 d_5 和 d_6 。在发光器件包括更多发光结构层3的情况下,以此类推。

[0063] 可选地,第一电极层1可以是阴极层,第二电极层2可以是阳极层。

[0064] 可选地,发光结构层3还包括位于发光层31远离第一电极层1一侧的空穴阻挡层

33。

[0065] 可选地,在发光器件包括多个发光结构层3时,每相邻两个发光结构层3之间还设置有电荷产生层4。

[0066] 可选地,电荷产生层4包括靠近第一电极层1的电子产生层41和靠近第二电极层2的空穴产生层42。

[0067] 本公开实施例中,发光层31包括发射第一颜色光的第一发光部311和发射第二颜色光的至少一个第二发光部312,第二电极层2包括与第一发光部311相对的第一电极21和与第二发光部312相对的第二电极22,因此,第一发光部311和每个第二发光部312均可以分别单独工作。进一步地,电子阻挡层32包括与第一发光部311相对的第一阻挡部321和与第二发光部312相对的第二阻挡部322,且第一阻挡部321的厚度小于第二阻挡部322的厚度,因此,在第一发光部311单独工作时,或者在第一发光部311和第二发光部312同时工作时,可以避免第一发光部311中的电荷向第二发光部312扩散,从而避免第一颜色光和第二颜色光发生串扰。

[0068] 在一些实施例中,第一颜色光包括蓝光,第二颜色光包括绿光和/或红光。

[0069] 本公开实施例中,发光层31包括发射蓝光的第一发光部311,以及发射绿光和/或红光的第二发光部312,其中,与发射蓝光的第一发光部311相对的第一阻挡部321的厚度小于与发射绿光和/或红光的第二发光部312相对的第二阻挡部322的厚度。在这种情况下,与发射蓝光的第一发光部311相对的第一阻挡部321的厚度小于与绿色发光部相对的第二阻挡部322的厚度可以避免发射蓝光的第一发光部311中的电荷向绿色发光部扩散,从而避免蓝光和绿光之间的色彩串扰,与发射蓝光的第一发光部311相对的第一阻挡部321的厚度小于与红色发光部相对的第二阻挡部322的厚度可以避免发射蓝光的第一发光部311中的电荷向红色发光部扩散,从而避免蓝光和红光之间的色彩串扰。

[0070] 在一些实施例中,如图3所示,发光层31包括多个第二发光部312,其中,一部分第二发光部312所发射的第二颜色光为红光,另一部分第二发光部312所发射的第二颜色光为绿光。其中,红色发光部为红色发光部,发射绿光的第二发光部为绿色发光部。第二电极22和第二阻挡部322均与第二发光部312一一对应,与红色发光部相对的第二阻挡部322的厚度大于与绿色发光部相对的第二阻挡部322的厚度。

[0071] 例如,在图3所示的实施例中,发光器件包括两个发光结构层3。其中,在远离第二电极层2方向上的第一个发光结构层3中,与红色发光部相对的第二阻挡部322的厚度 d_3 大于与绿色发光部相对的第二阻挡部322的厚度 d_2 。在远离第二电极层2方向上的第二个发光结构层3中,与红色发光部相对的第二阻挡部322的厚度 d_6 大于与绿色发光部相对的第二阻挡部322的厚度 d_5 。

[0072] 本公开实施例中,发光层31的多个第二发光部312中,一部分第二发光部312所发射的第二颜色光为红光,另一部分第二发光部312所发射的第二颜色光为绿光,第二电极22和第二阻挡部322均与第二发光部312一一对应,因此,红色发光部和绿色发光部可以分别独立工作。进一步地,与红色发光部相对的第二阻挡部322的厚度大于与绿色发光部相对的第二阻挡部322的厚度,可以避免绿色发光部中的电荷向红色发光部扩散,从而避免红光和绿光之间的色彩串扰。

[0073] 在一些实施例中,如图3所示,发光器件包括叠置在第一电极层1与第二电极层2之

间的多个发光结构层3。其中,在同一个电子阻挡层32中,与红色发光部相对的第二阻挡部322和第一阻挡部321的厚度之比与该电子阻挡层32到第二电极22的距离负相关,与绿色发光部相对的第二阻挡部322和第一阻挡部321的厚度之比与该电子阻挡层32到第二电极22的距离负相关。

[0074] 即可以理解为,电子阻挡层32距离第二电极层2越远,在该电子阻挡层32中,与红色发光部相对的第二阻挡部322和第一阻挡部321的厚度之比越小,与绿色发光部相对的第二阻挡部322和第一阻挡部321的厚度之比也越小。

[0075] 例如,在图3所示的实施例中,d6与d4的比值小于d3与d1的比值,d5与d4的比值小于d2与d1的比值。

[0076] 在这种情况下,当发光器件工作时,对于电荷的横向迁移,在每个发光结构层中,与发射蓝光的第一发光部311相对的第一阻挡部321的厚度小于与红色发光部和/或绿色发光部相对的第二阻挡部322的厚度,可以避免发射蓝光的第一发光部311中的电荷向发射绿光和/或红光的第二发光部312迁移,并且,进一步地,与红色发光部相对的第二阻挡部322的厚度大于与绿色发光部相对的第二阻挡部322的厚度,还可以避免绿色发光部中的电荷向红色发光部扩散,因此,可以有效避免蓝光和红光、绿光之间的色彩串扰。同时,对于电荷的纵向迁移,在叠置的多个发光结构层3中,电子阻挡层32距离第二电极层2越远,在该电子阻挡层32中,与红色发光部相对的第二阻挡部322和第一阻挡部321的厚度之比越小,与绿色发光部相对的第二阻挡部322和第一阻挡部321的厚度之比也越小,有利于平衡发射相同颜色光的第一发光部或第二发光部与各膜层之间的纵向电荷迁移,从而保证发光器件的发光效果。

[0077] 另外,电子阻挡层32距离第二电极层2越远,在该电子阻挡层32中,与红色发光部相对的第二阻挡部322和第一阻挡部321的厚度之比越小,与绿色发光部相对的第二阻挡部322和第一阻挡部321的厚度之比也越小,还能实现对每个发光结构层3中的色彩串扰的现象进行最大程度的改善,从而改善整个叠层发光器件的色彩串扰问题。

[0078] 在一些实施例中,如图3所示,在最靠近第二电极层2的发光结构层3中,在最靠近第二电极22的发光结构层3中,第一阻挡部321具有第一厚度d1,与绿色发光部相对的第二阻挡部322具有第二厚度d2,与红色发光部相对的第二阻挡部322具有第三厚度d3。其中,第二厚度d2为第一厚度d1的5~8倍,第三厚度d3为第一厚度d1的10~15倍,第三厚度d3为第二厚度d2的1.5~2.5倍。

[0079] 例如,在最靠近第二电极层2的发光结构层3中:

[0080] 与绿色发光部相对的第二阻挡部322的厚度d2是第一阻挡部321厚度d1的5倍、5.1倍、5.2倍、5.3倍、5.4倍、5.5倍、5.6倍、5.7倍、5.8倍、5.9倍、6倍、6.1倍、6.2倍、6.3倍、6.4倍、6.5倍、6.6倍、6.7倍、6.8倍、6.9倍、7.0倍、7.1倍、7.2倍、7.3倍、7.4倍、7.5倍、7.6倍、7.7倍、7.8倍、7.9倍或8倍。

[0081] 与红色发光部相对的第二阻挡部322的厚度d3是第一阻挡部321厚度d1的10倍、10.1倍、10.2倍、10.3倍、10.4倍、10.5倍、10.6倍、10.7倍、10.8倍、10.9倍、11倍、11.1倍、11.2倍、11.3倍、11.4倍、11.5倍、11.6倍、11.7倍、11.8倍、11.9倍、12倍、12.1倍、12.2倍、12.3倍、12.4倍、12.5倍、12.6倍、12.7倍、12.8倍、12.9倍、13倍、13.1倍、13.2倍、13.3倍、13.4倍、13.5倍、13.6倍、13.7倍、13.8倍、13.9倍、14倍、14.1倍、14.2倍、14.3倍、14.4倍、

14.5倍、14.6倍、14.7倍、14.8倍、14.9倍或15倍。

[0082] 与红色发光部相对的第二阻挡部322的厚度 d_3 是与绿色发光部相对的第二阻挡部322厚度 d_2 的1.5倍、1.6倍、1.7倍、1.8倍、1.9倍、2倍、2.1倍、2.2倍、2.3倍、2.4倍或2.5倍。

[0083] 本公开实施例中,通过设定在最靠近第二电极层2的发光结构层3中的第二阻挡部322和第一阻挡部321之间的厚度关系,以及与绿色发光部相对的第二阻挡部322和与红色发光部相对的第二阻挡部322之间的厚度关系,可以根据该发光结构层的具体设计比如该发光结构层的整体厚度及大小,对第二阻挡部322和第一阻挡部321之间的倍数关系进行调整,以保证最大程度地改善该发光结构层中的色彩串扰问题。

[0084] 在一些实施例中,如图3所示,在远离第二电极层2方向上的第二个发光结构层3中,第一阻挡部321具有第四厚度 d_4 ,与绿色发光部相对的第二阻挡部322具有第五厚度 d_5 ,与红色发光部相对的第二阻挡部322具有第六厚度 d_6 。其中,第五厚度 d_5 为第四厚度 d_4 的1.5~5倍,第六厚度 d_6 为第四厚度 d_4 的3~10倍,第六厚度 d_6 为第五厚度 d_5 的1.5~2.5倍。

[0085] 例如,在远离第二电极层2方向上的第二个发光结构层3中:

[0086] 与绿色发光部相对的第二阻挡部322的厚度 d_5 是第一阻挡部321厚度 d_4 的1.5倍、1.6倍、1.7倍、1.8倍、1.9倍、2倍、2.1倍、2.2倍、2.3倍、2.4倍、2.5倍、2.6倍、2.7倍、2.8倍、2.9倍、3倍、3.1倍、3.2倍、3.3倍、3.4倍、3.5倍、3.6倍、3.7倍、3.8倍、3.9倍、4倍、4.1倍、4.2倍、4.3倍、4.4倍、4.5倍、4.6倍、4.7倍、4.8倍、4.9倍或5倍。

[0087] 与红色发光部相对的第二阻挡部322的厚度 d_6 是第一阻挡部321厚度 d_4 的3倍、3.1倍、3.2倍、3.3倍、3.4倍、3.5倍、3.6倍、3.7倍、3.8倍、3.9倍、4倍、4.1倍、4.2倍、4.3倍、4.4倍、4.5倍、4.6倍、4.7倍、4.8倍、4.9倍、5倍、5.1倍、5.2倍、5.3倍、5.4倍、5.5倍、5.6倍、5.7倍、5.8倍、5.9倍、6倍、6.1倍、6.2倍、6.3倍、6.4倍、6.5倍、6.6倍、6.7倍、6.8倍、6.9倍、7倍、7.1倍、7.2倍、7.3倍、7.4倍、7.5倍、7.6倍、7.7倍、7.8倍、7.9倍、8倍、8.1倍、8.2倍、8.3倍、8.4倍、8.5倍、8.6倍、8.7倍、8.8倍、8.9倍、9倍、9.1倍、9.2倍、9.3倍、9.4倍、9.5倍、9.6倍、9.7倍、9.8倍、9.9倍或10倍。

[0088] 与红色发光部相对的第二阻挡部322的厚度 d_6 是与绿色发光部相对的第二阻挡部322厚度 d_5 的1.5倍、1.6倍、1.7倍、1.8倍、1.9倍、2倍、2.1倍、2.2倍、2.3倍、2.4倍或2.5倍。

[0089] 本公开实施例中,通过设定在远离第二电极层2方向上的第二个发光结构层3中的第二阻挡部322和第一阻挡部321之间的厚度关系,以及与绿色发光部相对的第二阻挡部322和与红色发光部相对的第二阻挡部322之间的厚度关系,可以根据该发光结构层的具体设计比如该发光结构层的整体厚度及大小,对第二阻挡部322和第一阻挡部321之间的倍数关系进行调整,以保证最大程度地改善该发光结构层中的色彩串扰问题。

[0090] 进一步地,本公开实施例通过设定在远离第二电极层2方向上的第一个发光结构层3和第二个发光结构层3中的第二阻挡部322和第一阻挡部321之间的厚度关系,以及与绿色发光部相对的第二阻挡部322和与红色发光部相对的第二阻挡部322之间的厚度关系,可以使整个发光器件的色彩串扰问题得到极大程度的改善。

[0091] 在一些实施例中,在远离第二电极层2的方向上,第一个发光结构层3中与红色发光部相对的第二阻挡部322的厚度是第二个发光结构层3中与红色发光部相对的第二阻挡部322厚度的至少2倍,第一个发光结构层3中与绿色发光部相对的第二阻挡部322的厚度是第二个发光结构层3中与绿色发光部相对的第二阻挡部322厚度的至少2倍。

[0092] 例如,第一个发光结构层3中与红色发光部相对的第二阻挡部322的厚度是第二个发光结构层3中与红色发光部相对的第二阻挡部322厚度的2.4倍、2.6倍、2.8倍或3倍等。

[0093] 本公开实施例中,通过设置在远离第二电极层2的方向上的第一个发光结构层3和第二个发光结构层3中与发射相同颜色光的第二发光部312相对的第二阻挡部322之间的厚度关系,有利于进一步满足发射相同颜色光的第二发光部312所需的纵向电荷迁移,从而使发光器件具有更好的显示效果。

[0094] 可选地,对于多个发光结构层中的第一阻挡部321的厚度之间的关系,本公开实施例不进行具体限定。例如多个发光结构层中的第一阻挡部321的厚度可以相同,也可以不同。

[0095] 在一些实施例中,如图4所示,发光结构层3还包括位于电子阻挡层32靠近第二电极层2一侧的空穴传输层34。其中,空穴传输层34、第一阻挡部321和第二阻挡部322中至少一者的取向因子在 $-0.2 \sim 0.2$ 之间。

[0096] 例如,空穴传输层34、第一阻挡部321、与红色发光部相对的第二阻挡部322、以及与绿色发光部相对的第二阻挡部322的取向因子均在 $-0.2 \sim 0.2$ 之间。

[0097] 其中,取向因子S的范围可以为 $1 \sim -0.5$ 。在S数值为负时,绝对值越大,表明分子越水平。在S数值为正时,绝对值越大,分子越倾向于垂直分布。

[0098] 本公开实施例中,在第一阻挡部321和第二阻挡部322符合上述任意本公开实施例所述的厚度设置关系的基础上,进一步选择具有较大取向因子的材料,例如取向因子在 $-0.2 \sim 0.2$ 之间的材料,有利于进一步解决因空穴传输层34和/或电子阻挡层32厚度的增加而引起的色彩串扰问题。

[0099] 在一些实施例中,空穴传输层34的取向因子大于第一阻挡部321和第二阻挡部322中至少一者的取向因子。

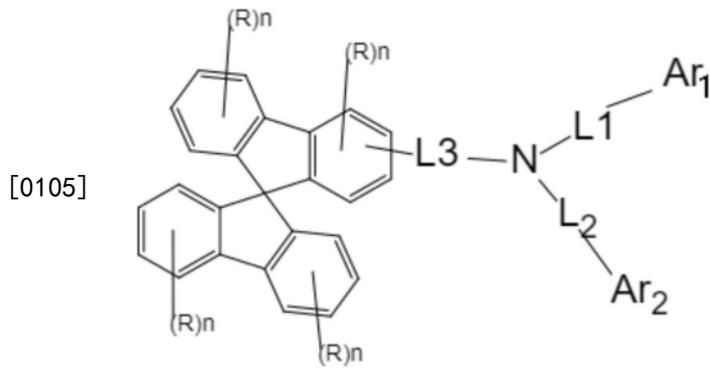
[0100] 例如,空穴传输层34的取向因子大于第一阻挡部321的取向因子,空穴传输层34的取向因子大于与红色发光部相对的第二阻挡部322的取向因子,空穴传输层34的取向因子大于与绿色发光部相对的第二阻挡部322的取向因子。

[0101] 本公开实施例中,通过将空穴传输层34的取向因子设置为大于第一阻挡部321和第二阻挡部322中至少一者的取向因子,可以改善经过空穴传输层34传输的电荷在第一阻挡部321或第二阻挡部322之间发生扩散从而导致色彩串扰的问题。

[0102] 在一些实施例中,空穴传输层34、第一阻挡部321和第二阻挡部322中至少一者的材料中包括第一化合物,该第一化合物的结构式包含螺二苈基团。

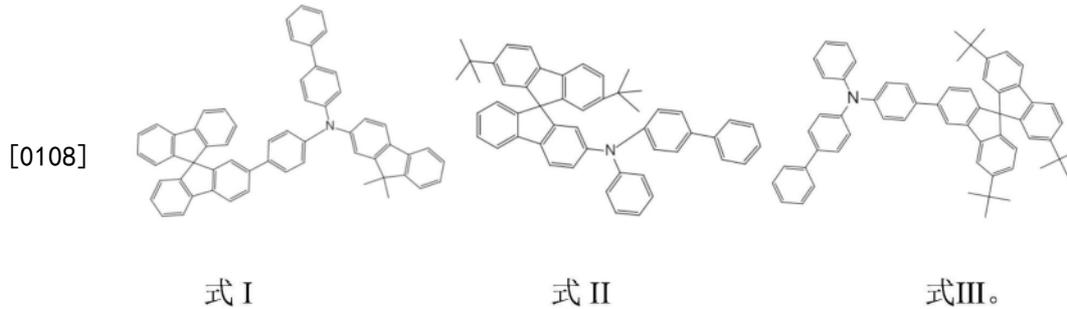
[0103] 例如,空穴传输层34、第一阻挡部321、与红色发光部相对的第二阻挡部322,以及与绿色发光部相对的第二阻挡部322中至少一者的材料中包括该第一化合物。

[0104] 在一些实施例中,第一化合物的结构式如下所示:

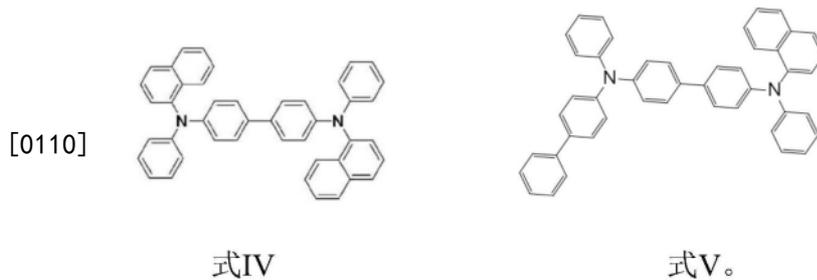


[0106] 其中,Ar1和Ar2均选自取代或未取代的碳原子数为6至39的芳基,碳原子数为5至60的杂芳基中的一者;L1、L2和均L3选自直接键,取代或未取代的C6至C12的亚芳基,取代或未取代的C5至C12的亚杂芳基中的一者;R选自氢、氘、氚、碳原子数为1至39的烷基、碳原子数为3至39的环烷基、碳原子数为6至39的芳基、碳原子数为5至60的杂芳基、碳原子数为6至60的芳氧基、碳原子数为1至39的烷氧基、碳原子数为6至39的芳胺基、碳原子数为3至39的杂环烷基中的一者,n表示R的个数。

[0107] 在一些实施例中,第一化合物的结构式为如下式I、式II、和式III所示结构式之一:

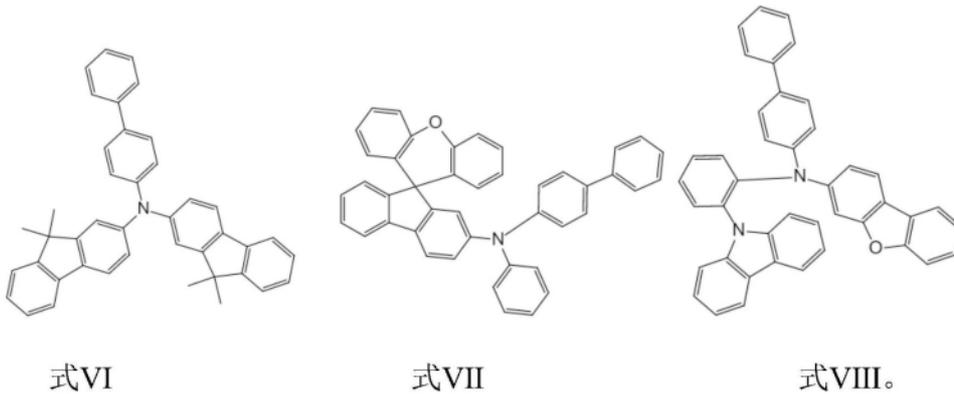


[0109] 在一些实施例中,空穴传输层34的材料包括第二化合物,第二化合物的结构式为如下式IV和式V所示结构式之一:



[0111] 在一些实施例中,电子阻挡层32的材料包括第三化合物,第三化合物的结构式为如下式VI、式VII和式VIII所示结构式之一:

[0112]



[0113] 本公开实施例中,通过选择第一化合物、第二化合物以及第三化合物作为空穴传输层34或电子阻挡层32的材料,有利于改善发光器件的色彩串扰问题。

[0114] 在一些实施例中,在发光器件的每个发光结构层3中,空穴传输层34与电子阻挡层32之间的HOMO(Highest Occupied Molecular Orbital)能级差不大于0.3eV。

[0115] 本公开实施例中,在选择空穴传输层34和电子阻挡层32的材料时,可以通过使每个发光结构层3中的空穴传输层34与电子阻挡层32之间的HOMO能级差不大于0.3eV,从而降低第一发光部311和第二发光部312的开启电压,提升发光器件的发光性能。

[0116] 在一些实施例中,空穴传输层34和电子阻挡层32中至少一者的空穴迁移率不小于 1.0×10^{-6} 。

[0117] 例如,空穴传输层34和电子阻挡层32的空穴迁移率均不小于 1.0×10^{-6} 。

[0118] 本公开实施例中,选择空穴迁移率不小于 1.0×10^{-6} 的材料来制备空穴传输层34和/或电子阻挡层32时,可以提升空穴传输层34和/或电子阻挡层32的电荷传输效率,从而提高发光器件的发光效率。

[0119] 在一些实施例中,在发光器件的每个发光结构层3中,空穴传输层34的空穴迁移率大于电子阻挡层32的空穴迁移率。

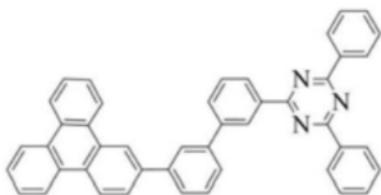
[0120] 本公开实施例中,通过将每个发光结构层3中空穴传输层34的空穴迁移率设置为大于电子阻挡层32的空穴迁移率,可以均衡每个发光结构层3中的电荷平衡,从而提高发光结构层3的发光效率以及发光寿命,进一步提高整个发光器件的发光效率和使用寿命。

[0121] 下面结合具体实施例对本公开的技术方案进行进一步描述。

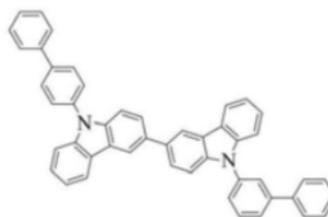
[0122] 在一些实施例中,如图5所示,本公开的发光器件包括:第一电极层1和第二电极层2,以及叠置在第一电极层1和第二电极层2之间的两个发光结构层3。其中,第一电极层1为阴极,第二电极层2为阳极。靠近第二电极层2的发光结构层3与第二电极层2之间设置有空穴注入层5(HIL),靠近第一电极层1的发光结构层3与第一电极层之间设置有电子注入层6(EIL),并且两个发光结构层3之间设置有电荷产生层4。电荷产生层包括靠近第二电极层2的空穴产生层42(N-CGL)和靠近第一电极层1的电子产生层41(P-CGL)。

[0123] 在远离第二电极层2的方向上的第一个发光结构层3包括沿远离第二电极层2依次设置的:空穴注入层(HIL,图中未示出)、空穴传输层34(HTL)、电子阻挡层32(EBL)、发光层31(EML1)和空穴阻挡层33(HBL)。其中,电子阻挡层32(EBL)包括第一阻挡部321、发射绿光的第二阻挡部322和发射红光的第二阻挡部322,且,第一阻挡部321的厚度为 d_1 ,发射绿光的第二阻挡部322的厚度为 d_2 ,发射红光的第二阻挡部322的厚度为 d_3 。发光层31(EML1)包

[0132]



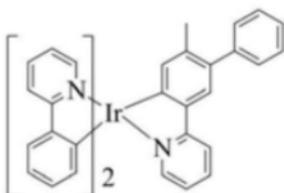
GH-1



GH-2

[0133] GD表示的化合物的结构式为:

[0134]



GD

[0135] BH表示的化合物的结构式为:

[0136]

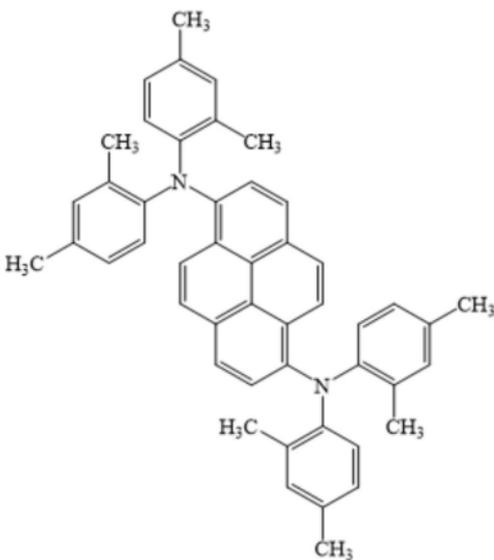


[0137]

BH

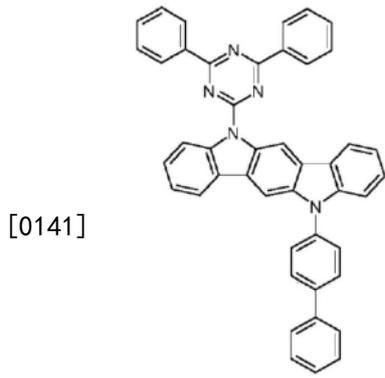
[0138] BD表示的化合物的结构式为:

[0139]

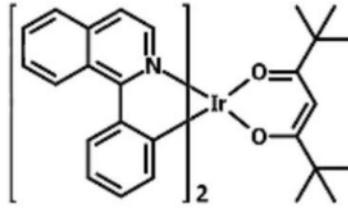


BD

[0140] RH和RD表示的化合物的结构式依次分别为:

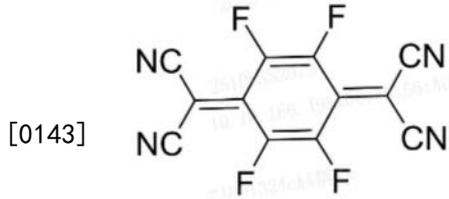


RH



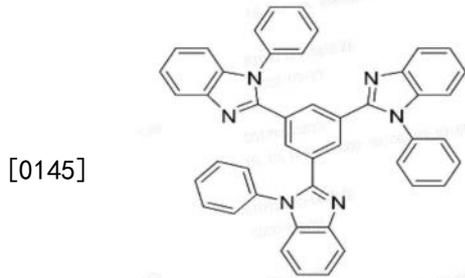
RD

[0142] PD表示的化合物的结构式为:



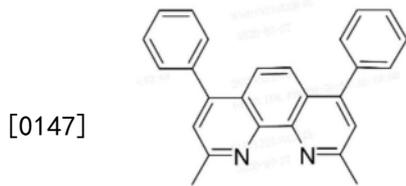
PD

[0144] X1表示的化合物的结构式为:



X1

[0146] X2表示的化合物的结构式为:



X2

[0148] 如图7所示的表中给出了两个发光结构层3中对应每层的厚度,单位是nm。

[0149] 表1给出了第一阻挡部321和第二阻挡部322的厚度及相互之间的比值关系,其中,厚度单位是nm。表1中的对比例中的数据对应图6和图7中所述表格中的对比例1和对比例2。

[0150] 表1器件厚度对应数据

[0151]

	实施例1	实施例2	实施例3	对比例
d3	86	80	76	86

d2	43	42	40	43
d1	7	6.5	6.5	10
d6	30	29	29	30
d5	17	16	16	17
d4	7	6.5	6.5	10
d3/d2	2	1.9	1.9	2.0
d3/d1	12.3	12.3	11.7	8.6
d2/d1	6.1	6.5	6.2	4.3
d6/d5	1.8	1.8	1.8	1.8
d6/d4	4.3	4.5	4.5	3.0
d5/d4	2.4	2.5	2.5	1.7

[0152] 表2给出按照表格中参数制备的HIL、HTL、EBL三种膜层的横向电阻数据。厚度单位是nm,电阻Rs的单位是 Ω/sq 。

[0153] 表2横向电阻数据

[0154]

HIL		HTL		EBL		Rs
材料	厚度	材料	厚度	材料	厚度	
1-1:PD(2%)	10	1-1	99	2-1	86	52.00
				3-1	43	89.00
				4-1	7	128.00
1-2:PD(2%)		1-2	99	2-1	80	58.00
				3-1	42	92.00
				4-1	6.5	135.00
1-3:PD(2%)		1-3	99	2-1	76	63.00
				3-1	40	94.00
				4-1	6.5	137.00

[0155]	HT-1:PD(2%)	HT-1	99	4-1	7	100.00
	HT-2:PD(2%)	HT-2	99	4-1	10	92.00
	1-1:PD(2%)	1-1	54	2-1	30	62.40
				3-1	17	114.10
				4-1	7	155.00
	1-2:PD(2%)	1-2	54	2-1	30	77.14
				3-1	17	118.68
				4-1	7	162.00
	1-3:PD(2%)	1-3	54	2-1	30	81.65
				3-1	17	122.67
				4-1	7	169.00
	HT-1:PD(2%)	HT-1	54	4-1	7	144.00
HT-2:PD(2%)	HT-2	54	4-1	10	135.00	

[0156] 表3给出了各层材料的取向因子的大小。

[0157] 表3材料标号及其取向因子

材料标号	取向因子S
1-1	0.125
1-2	0.135
1-3	0.159
2-1	-0.08
3-1	0.1
4-1	0.07
HT-1	-0.09
HT-2	-0.12

[0159] 本公开实施例中的百分数指两种材料的掺杂比例关系,例如:1-1:PD(2%)是指1-1表示的材料和PD表示的材料掺杂,并且PD的掺杂质量占比为2%。

[0160] 通过对上述实施例1到3和对比例1到2的发光器件进行对比研究,可以发现,本公开实施例中第一阻挡部321和第二阻挡部322之间的厚度关系,可以有效解决发光器件的色彩串扰问题,同时,在满足第一阻挡部321和第二阻挡部322之间的厚度关系的基础上,对电子阻挡层32和空穴传输层34的材料进行选择可以进一步改善发光器件的色彩串扰问题。

[0161] 在一些实施例中,本公开提供一种显示基板,包括如任一本公开实施例所述的发光器件。

[0162] 其中,显示基板包括衬底基板,上述发光器件设置在衬底基板上。

[0163] 其中,显示基板可以包括多个子像素,每个第一发光部或第二发光部位于一个子像素中。

[0164] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本公开的原理而采用的示例性实施

方式,然而本公开并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本公开的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本公开的保护范围。

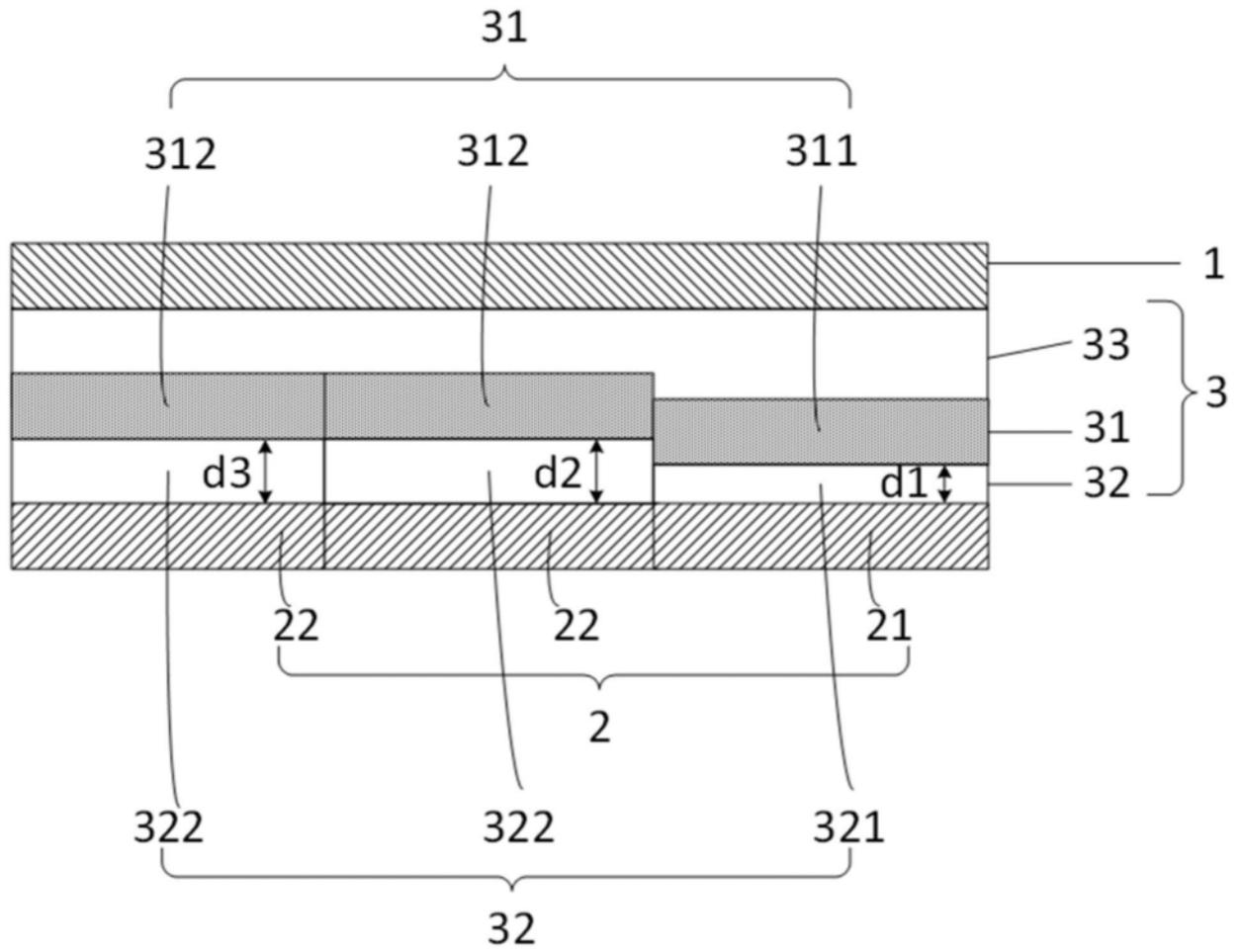


图1

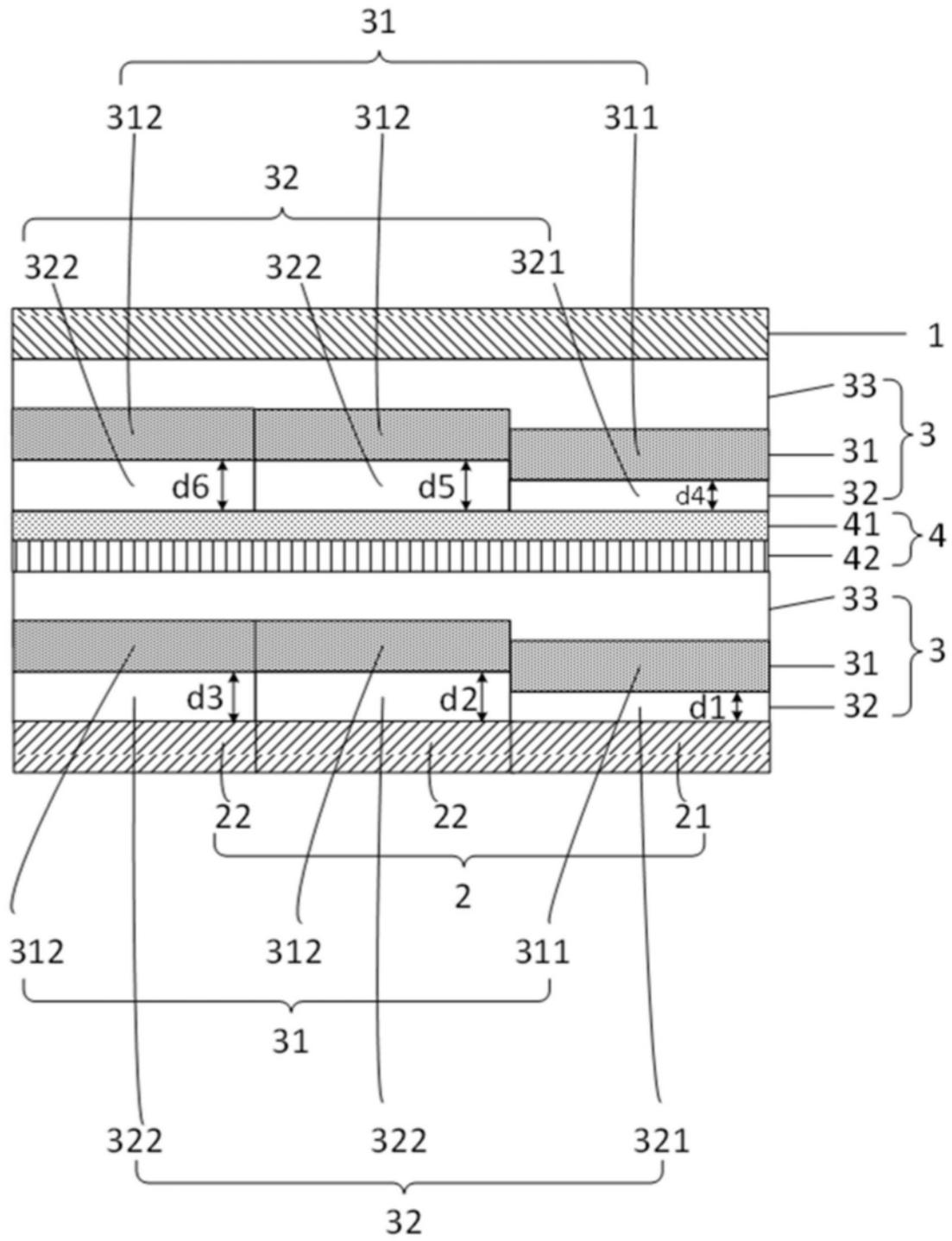


图2

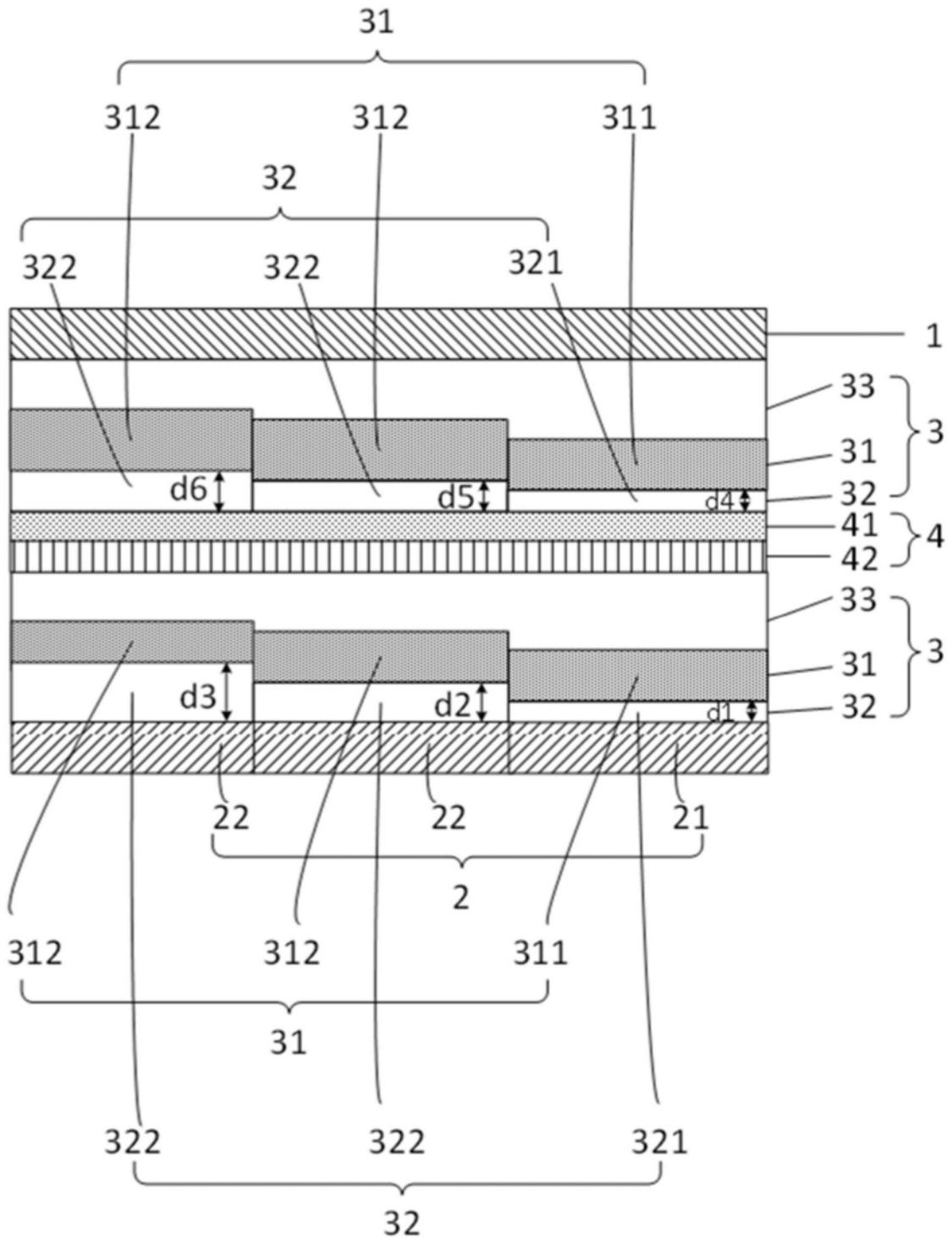


图3

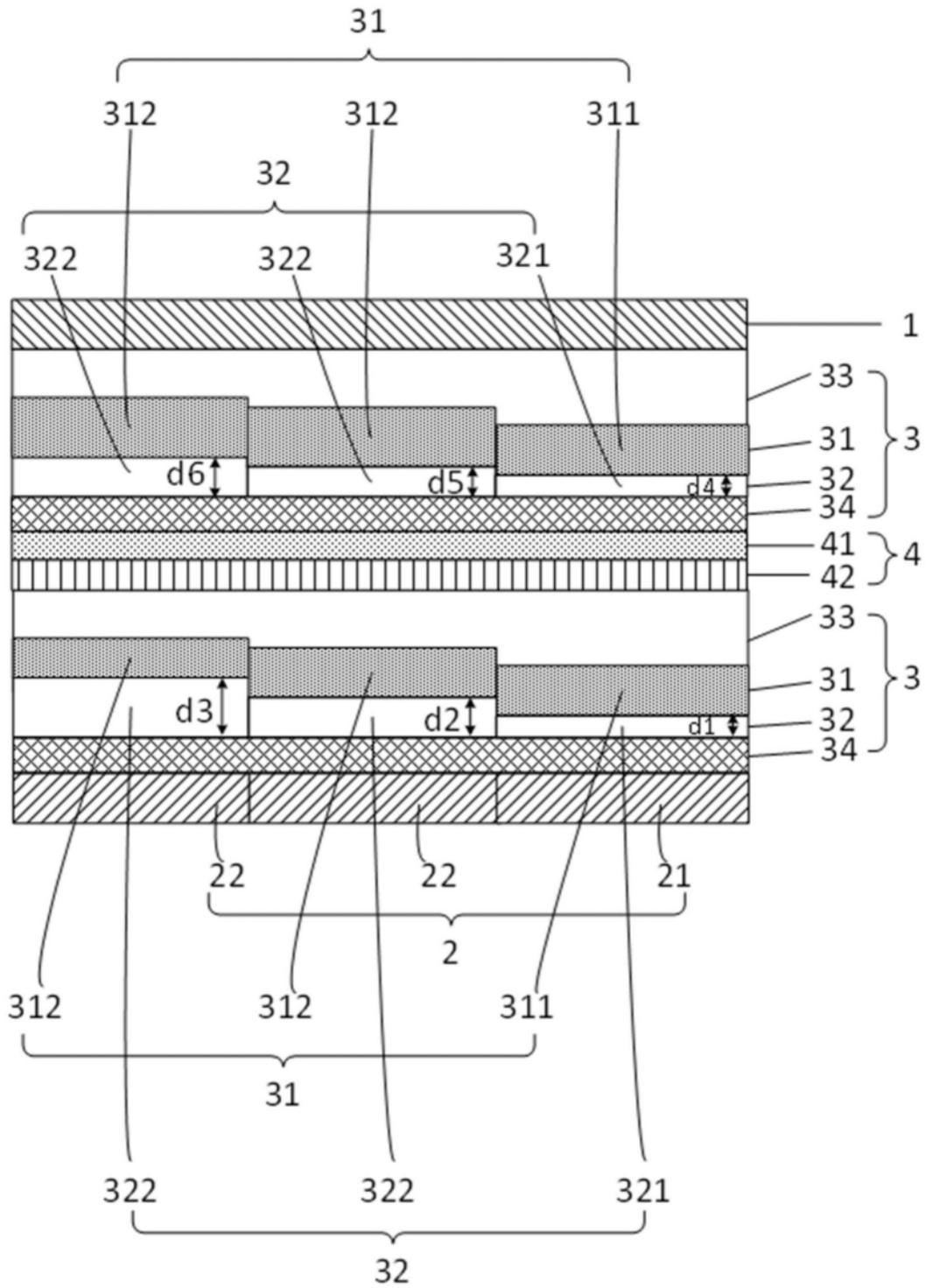


图4

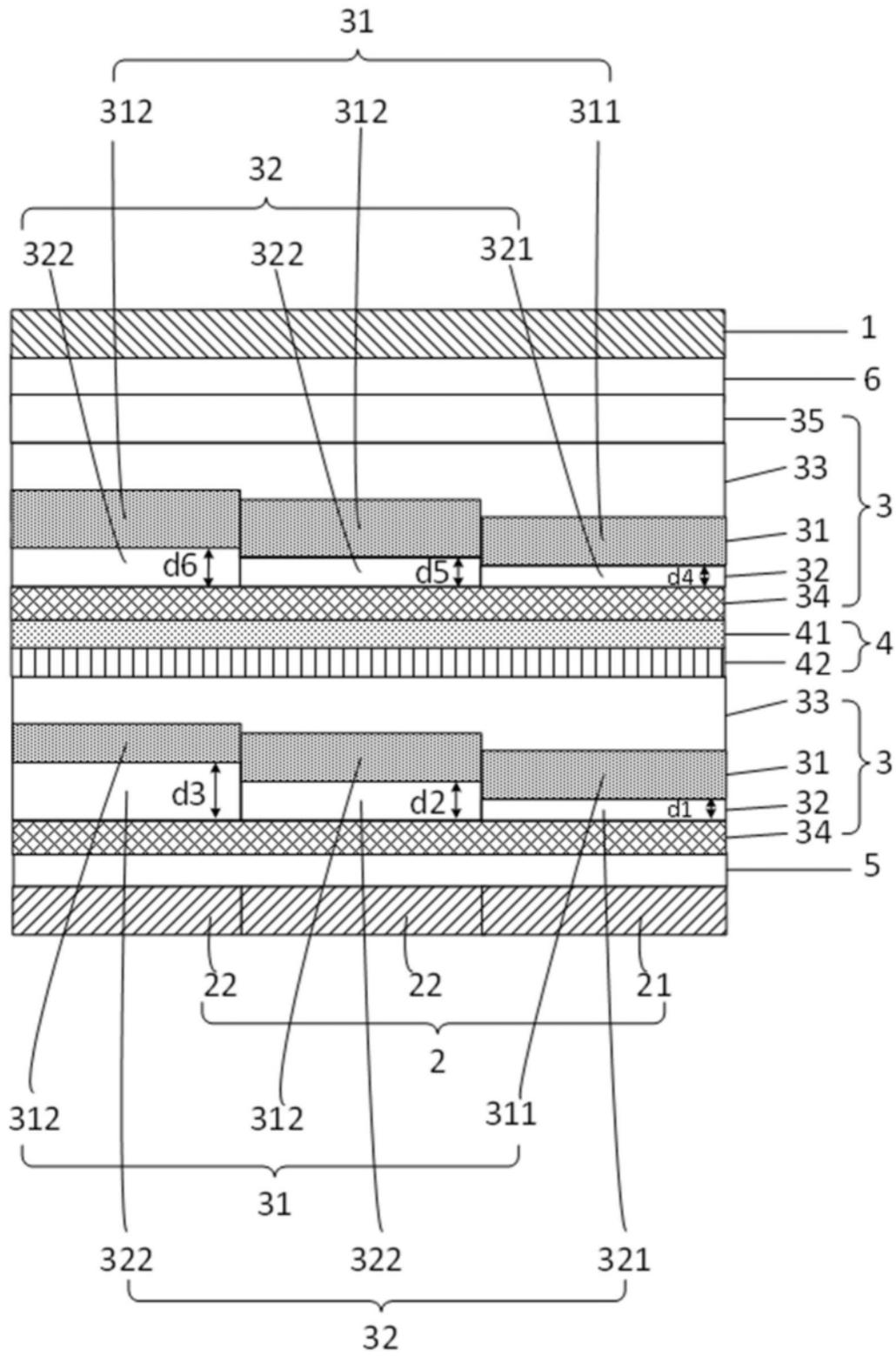


图5

	阳极	HIL	HTL	EBL	R-EML1	G-EML1	B-EML1	HBL	N-CGL	P-CGL	HTL2	EBL2	R-EML2	G-EML2	B-EML2	HBL2	ETL2	EIL	阴极
实施例1	ITO	1-1:PD(2%)	1-1	2-1	RH:RD	/	/	X1	X2:Yb (1%)	1-1:PD(2%)	1-1	2-1	RH:RD	/	/	X1	X2:Yb (1%)	Yb	Mg:Ag
				3-1	/	GH:GD	/					3-1	/	GH:GD	/				
				4-1	/	BH:BD	/					4-1	/	BH:BD	/				
实施例2	ITO	1-2:PD(2%)	1-2	2-1	RH:RD	/	/	X1	X2:Yb (1%)	1-2:PD(2%)	1-2	2-1	RH:RD	/	/	X1	X2:Yb (1%)	Yb	Mg:Ag
				3-1	/	GH:GD	/					3-1	/	GH:GD	/				
				4-1	/	BH:BD	/					4-1	/	BH:BD	/				
实施例3	ITO	1-3:PD(2%)	1-3	2-1	RH:RD	/	/	X1	X2:Yb (1%)	1-3:PD(2%)	1-3	2-1	RH:RD	/	/	X1	X2:Yb (1%)	Yb	Mg:Ag
				3-1	/	GH:GD	/					3-1	/	GH:GD	/				
				4-1	/	BH:BD	/					4-1	/	BH:BD	/				
对比例1	ITO	HT-1:PD(2%)	HT-1	4-1	/	/	/	X1	X2:Yb (1%)	HT-1:PD(2%)	HT-1	4-1	/	/	/	X1	X2:Yb (1%)	Yb	Mg:Ag
				4-1	/	BH:BD	/					4-1	/	BH:BD	/				
对比例2	ITO	HT-2:PD(2%)	HT-2	4-1	/	/	/	X1	X2:Yb (1%)	HT-2:PD(2%)	HT-2	4-1	/	/	/	X1	X2:Yb (1%)	Yb	Mg:Ag
				4-1	/	BH:BD	/					4-1	/	BH:BD	/				

图6

	阳极	HIL	HTL	EBL	R-EMIL1	G-EMIL1	B-EMIL1	HBL	N-CGL	P-CGL	HTL2	EBL2	R-EMIL2	G-EMIL2	B-EMIL2	HBL2	ETL2	EIL	阴极	
实施例1	ITO	10	99	86	45	/	/	X1	X2:Yb (1%)	10	54	30	45	/	/	X1	X2:Yb (1%)	Yb	Mg:Ag	
实施例2			99	43	/	33	/				54	17	/	33	/					20
实施例3			99	7	/	/	20				54	30	45	/	/					20
对比例1			99	80	45	/	/				54	17	/	33	/					20
对比例2			99	42	/	33	/				54	7	/	/	20					20
				76	45	/	/				54	30	45	/	/					
				40	/	33	/				54	17	/	33	/					
				6.5	/	/	20				54	7	/	/	20					
				7	/	/	20				54	7	/	/	20					
				10	/	/	20				54	10	/	/	20					

图7