



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106299155 A

(43)申请公布日 2017.01.04

(21)申请号 201610836603.4

(22)申请日 2016.09.21

(71)申请人 武汉华星光电技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖开发区高  
新技术大道666号生物城C5栋

(72)发明人 潘彪

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务  
所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 51/54(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

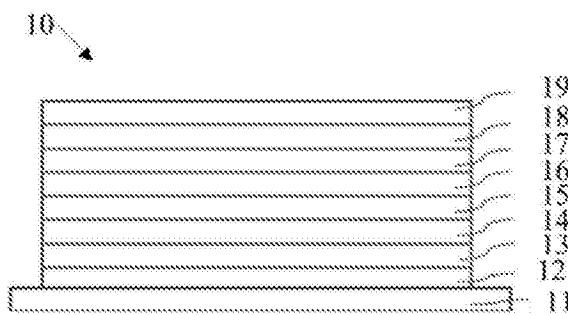
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

OLED发光器件及显示装置

(57)摘要

本发明提供一种OLED发光器件，其包括依次设置的基板、透明阳极、空穴注入层、空穴传输层、激子阻隔层、发光层、电子传输层、电子注入层以及阴极；其中电子传输层和发光层的主体材料相同，主体材料包括苯并咪唑基团和二苯基磷氧基团。本发明还提供一种显示装置。本发明的OLED发光器件及显示装置通过设置相同主体材料的电子传输层和发光层，提高了电子传输层的电子迁移率，进而提高了OLED发光器件的发光效率。



1. 一种OLED发光器件，其特征在于，包括依次设置的基板、透明阳极、空穴注入层、空穴传输层、激子阻隔层、发光层、电子传输层、电子注入层以及阴极；其中所述电子传输层和所述发光层的主体材料相同，所述主体材料包括苯并咪唑基团和二苯基磷氧基团。

2. 根据权利要求1所述的OLED发光器件，其特征在于，所述发光层的主体材料为mNBIPO，所述发光层的客体材料为磷光材料Ir(ppy)<sub>3</sub>；所述电子传输层的主体材料为TmPyPB。

3. 根据权利要求1所述的OLED发光器件，其特征在于，所述发光层的主体材料为mNBIPO，所述发光层的客体材料为磷光材料Ir(ppy)<sub>3</sub>；所述电子传输层的主体材料为mNBIPO。

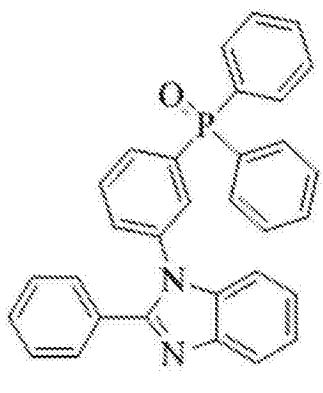
4. 根据权利要求2或3所述的OLED发光器件，其特征在于，所述透明阳极为ITO，所述空穴注入层为MoO<sub>3</sub>，所述空穴传输层为TAPC，所述激子阻挡层为TCTA，所述电子注入层为LiF，所述阴极为Al。

5. 根据权利要求1所述的OLED发光器件，其特征在于，所述电子传输层和所述发光层的厚度之和为50nm-60nm。

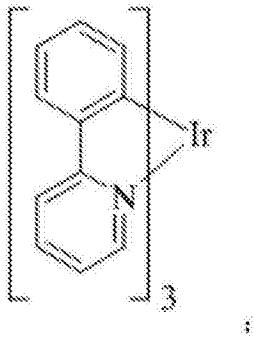
6. 根据权利要求5所述的OLED发光器件，其特征在于，所述发光层的厚度为15nm-25nm，所述电子传输层的厚度为35nm-45nm。

7. 根据权利要求1所述的OLED发光器件，其特征在于，所述空穴注入层的厚度为8nm至11nm，所述空穴传输层的厚度为35nm至45nm，所述激子阻挡层的厚度为4nm至6nm，所述电子注入层的厚度为0.8nm至1.2nm，所述阴极厚度为90nm至110nm。

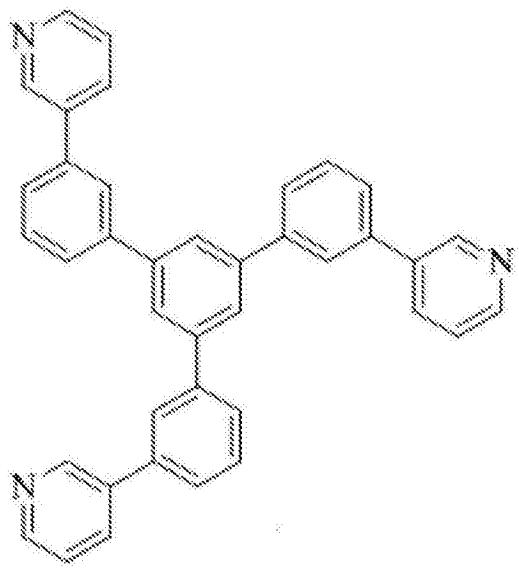
8. 根据权利要求4所述的OLED发光器件，其特征在于，所述mNBIPO的结构通式如下所示：



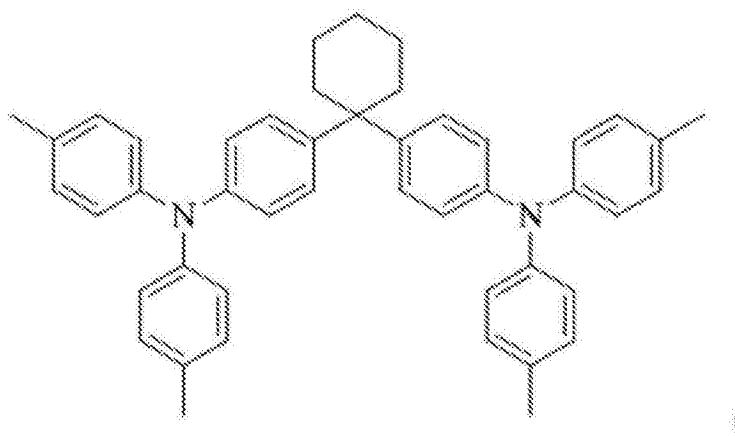
所述Ir(ppy)<sub>3</sub>的结构通式如下所示：



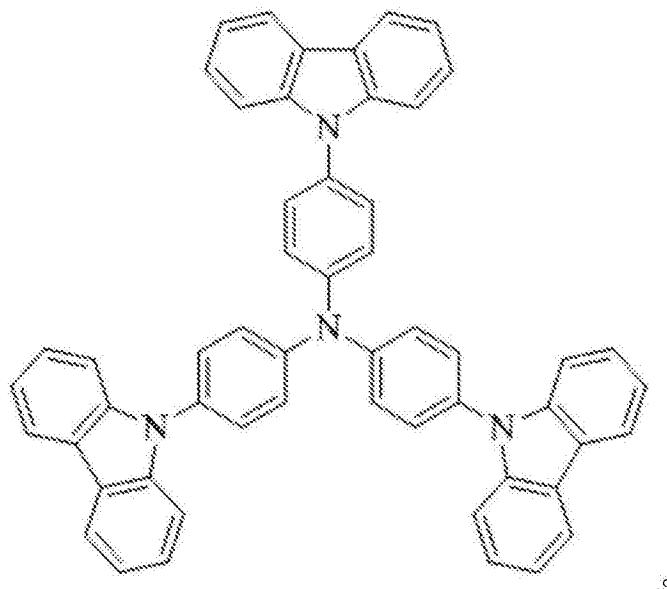
所述TmPyPB的结构通式如下所示：



所述TAPC的结构通式如下所示：



所述TCTA的结构通式如下所示：



9. 根据权利要求1所述的OLED发光器件，其特征在于，通过蒸镀的方式在所述基板上依次形成所述透明阳极、所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述激子阻隔层、所述发光层、所

述电子传输层、所述电子注入层以及所述阴极。

10. 一种使用权利要求1-9中任一的OLED发光器件的显示装置。

## OLED发光器件及显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及发光材料领域,特别是涉及一种OLED发光器件及显示装置。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(OLED)由于具有质轻、材料来源广、节能环保、可与柔性基底兼容等众多优点而越来越受到人们的关注,成为公认的下一代的显示和照明的光源器件。

[0003] 然而结构简单,发光效率高、性能稳定并且工作寿命长的磷光OLED器件仍然是制约OLED产业化的一大技术瓶颈。这是因为传统的OLED发光器件中,电子传输层和发光层材料是选择不同的材料,这样就会造成两者的能级不匹配,同时在发光层和电子传输层的界面处会有比较大的注入能垒产生,导致对于大多数磷光主体材料来说,电子迁移率普遍低于空穴迁移率。

[0004] 故,有必要提供一种OLED发光器件及显示装置,以解决现有技术所存在的问题。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种可以有效的提高电子迁移率,从而提高发光效率的OLED发光器件及显示装置;以解决现有的OLED发光器件及显示装置的电子迁移率较低,从而导致发光效率较低的技术问题。

[0006] 本发明实施例提供一种OLED发光器件,其包括依次设置的基板、透明阳极、空穴注入层、空穴传输层、激子阻隔层、发光层、电子传输层、电子注入层以及阴极;其中所述电子传输层和所述发光层的主体材料相同,所述主体材料包括苯并咪唑基团和二苯基磷氧基团。

[0007] 在本发明所述的OLED发光器件中,所述发光层的主体材料为mNBIPO,所述发光层的客体材料为磷光材料Ir(ppy)<sub>3</sub>;所述电子传输层的主体材料为TmPyPB。

[0008] 在本发明所述的OLED发光器件中,所述发光层的主体材料为mNBIPO,所述发光层的客体材料为磷光材料Ir(ppy)<sub>3</sub>;所述电子传输层的主体材料为mNBIPO。

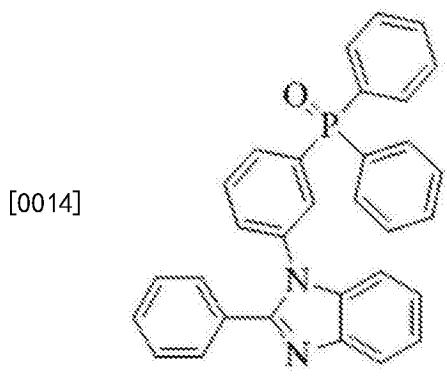
[0009] 在本发明所述的OLED发光器件中,所述透明阳极为ITO,所述空穴注入层为MoO<sub>3</sub>,所述空穴传输层为TAPC,所述激子阻挡层为TCTA,所述电子注入层为LiF,所述阴极为Al。

[0010] 在本发明所述的OLED发光器件中,所述电子传输层和所述发光层的厚度之和为50nm-60nm。

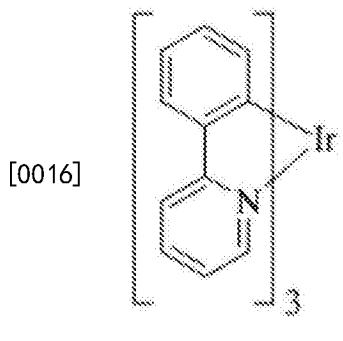
[0011] 在本发明所述的OLED发光器件中,所述发光层的厚度为15nm-25nm,所述电子传输层的厚度为35nm-45nm。

[0012] 在本发明所述的OLED发光器件中,所述空穴注入层的厚度为8nm至11nm,所述空穴传输层的厚度为35nm至45nm,所述激子阻挡层的厚度为4nm至6nm,所述电子注入层的厚度为0.8nm至1.2nm,所述阴极厚度为90nm至110nm。

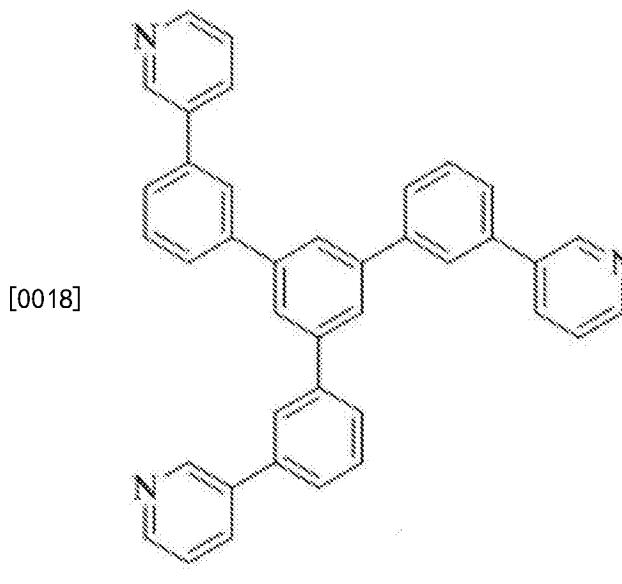
[0013] 在本发明所述的OLED发光器件中,所述mNBIPO的结构通式如下所示:



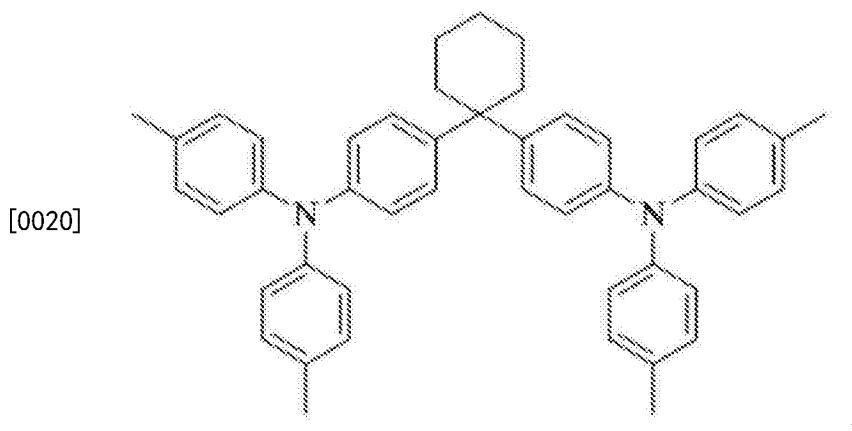
[0015] 所述Ir(ppy)<sub>3</sub>的结构通式如下所示：



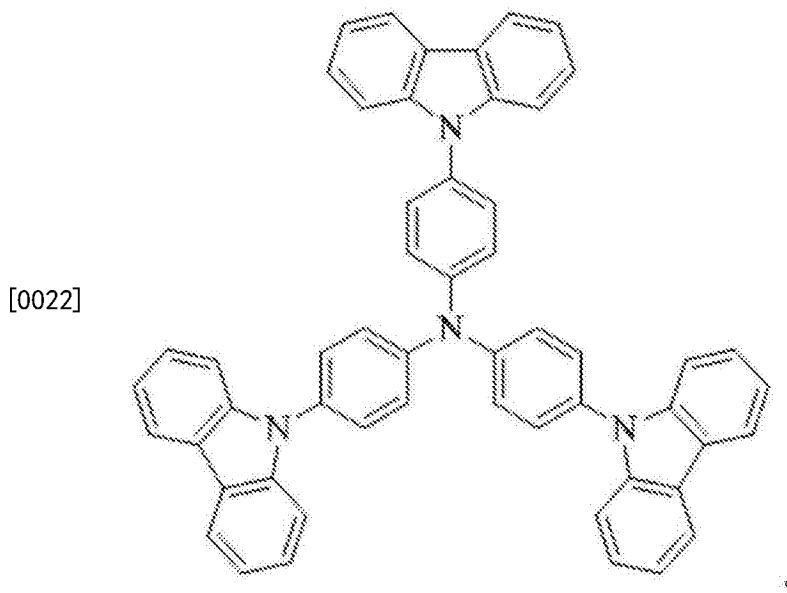
[0017] 所述TmPyPB的结构通式如下所示：



[0019] 所述TAPC的结构通式如下所示：



[0021] 所述TCTA的结构通式如下所示：



[0023] 在本发明所述的OLED发光器件中,通过蒸镀的方式在所述基板上依次形成所述透明阳极、所述空穴注入层、所述空穴传输层、所述激子阻隔层、所述发光层、所述电子传输层、所述电子注入层以及所述阴极。

[0024] 本发明实施例还提供一种使用上述OLED发光器件的显示装置。

[0025] 相较于现有的OLED发光器件及显示装置,本发明的OLED发光器件及显示装置通过设置相同主体材料的电子传输层和发光层,提高了电子传输层的电子迁移率,进而提高了OLED发光器件的发光效率;解决了现有的OLED发光器件及显示装置的电子迁移率较低,从而导致发光效率较低的技术问题。

[0026] 为让本发明的上述内容能更明显易懂,下文特举优选实施例,并配合所附图式,作详细说明如下:

#### 附图说明

[0027] 图1为本发明的OLED发光器件的第一优选实施例的结构示意图;

[0028] 图2为本发明的OLED发光器件的第一优选实施例的结构能级示意图;

[0029] 图3为本发明的OLED发光器件的第二优选实施例的结构示意图;

[0030] 图4为本发明的OLED发光器件的优选实施例的亮度-电压-电流密度曲线图;

- [0031] 图5为本发明的OLED发光器件的优选实施例的功率效率-电流效率-亮度曲线图；
- [0032] 图6为本发明的OLED发光器件的优选实施例的外部量子效率-亮度曲线图；
- [0033] 图7为本发明的OLED发光器件的优选实施例的电致发光效率-波长曲线图。

## 具体实施方式

[0034] 以下各实施例的说明是参考附加的图式,用以例示本发明可以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语,例如「上」、「下」、「前」、「后」、「左」、「右」、「内」、「外」、「侧面」等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明及理解本发明,而非用以限制本发明。

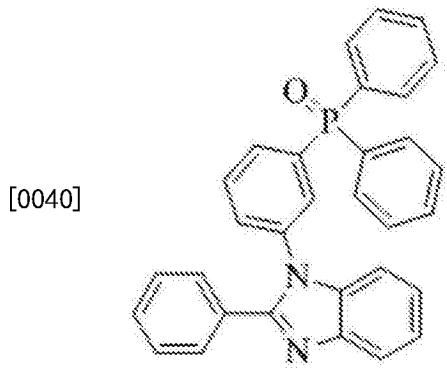
[0035] 在图中,结构相似的单元是以相同标号表示。

[0036] 请参照图1和图2,图1为本发明的OLED发光器件的第一优选实施例的结构示意图;图2为本发明的OLED发光器件的第一优选实施例的结构能级示意图。本优选实施例的OLED发光器件10包括依次设置的基板11、透明阳极12、空穴注入层13、空穴传输层14、激子阻隔层15、发光层16、电子传输层17、电子注入层18以及阴极19。其中电子传输层17和发光层16的主体材料相同,该主体材料包括苯并咪唑基团和二苯基磷氧基团。

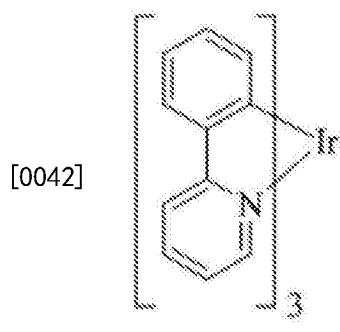
[0037] 其中可通过蒸镀的方式在基板11上依次形成透明阳极12、空穴注入层13、空穴传输层14、激子阻隔层15、发光层16、电子传输层17、电子注入层18以及阴极19。

[0038] 本优选实施例的OLED发光器件10的透明阳极12的材料为ITO (Indium Tin Oxides, 氧化铟锡);空穴注入层13的材料为MoO<sub>3</sub> (三氧化钼);空穴传输层14的材料为TAPC;激子阻挡层15的材料为TCTA;发光层16的客体材料为磷光材料Ir(ppy)<sub>3</sub>,发光层16的主体材料为mNBPO;电子传输层17的主体材料为TmPyPB;电子注入层18的材料为LiF(氟化锂);阴极19的材料为Al。

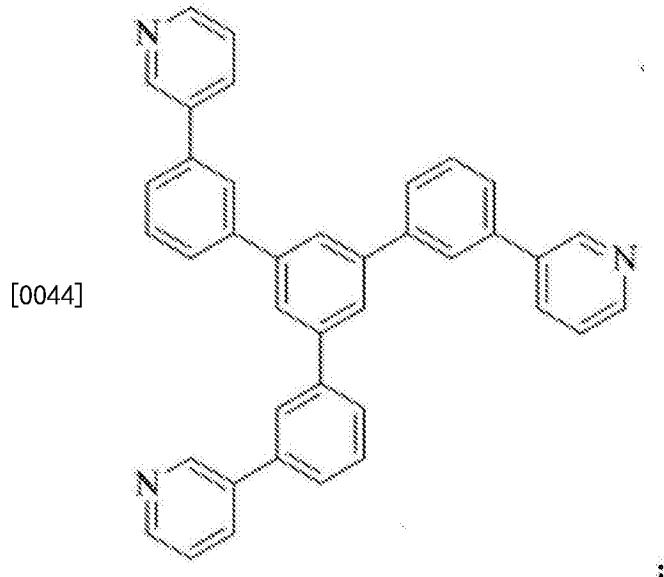
[0039] 其中mNBPO的结构通式如下所示:



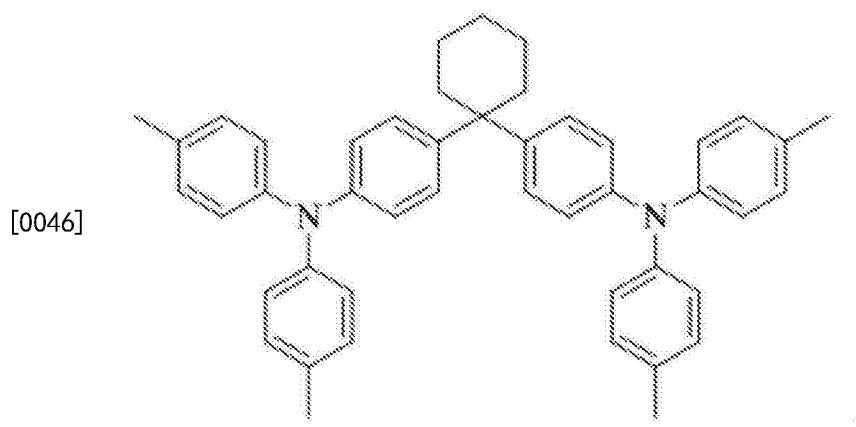
[0041] Ir(ppy)<sub>3</sub>的结构通式如下所示:



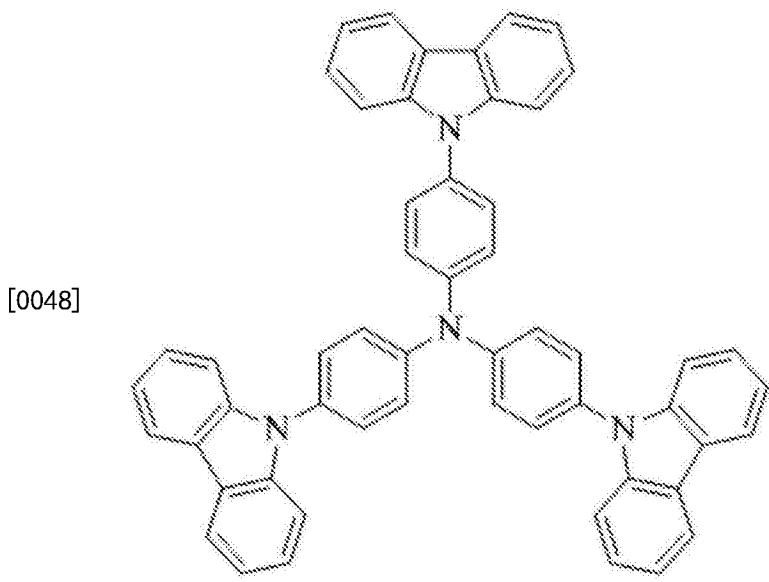
[0043] TmPyPB的结构通式如下所示：



[0045] TAPC的结构通式如下所示：



[0047] TCTA的结构通式如下所示：



[0049] 本优选实施例的OLED发光器件中,空穴注入层13的厚度为8nm至11nm,优选为10nm;空穴传输层14的厚度为35nm至45nm,优选为40nm;激子阻挡层15的厚度为4nm至6nm,优选为5nm;发光层16的厚度为15nm-25nm,优选为20nm;电子传输层17的厚度为35nm-45nm,优选为40nm;电子注入层18的厚度为0.8nm至1.2nm,优选为1nm;阴极19厚度为90nm至110nm,优选为100nm。

[0050] 请参照图3,图3为本发明的OLED发光器件的第二优选实施例的结构示意图。本优选实施例的OLED发光器件30包括依次设置的基板31、透明阳极32、空穴注入层33、空穴传输层34、激子阻隔层35、发光层36、电子传输层37、电子注入层38以及阴极39。其中电子传输层37和发光层36的主体材料相同,该主体材料包括苯并咪唑基团和二苯基磷氧基团。

[0051] 本优选实施例和第一优选实施例的区别在于发光层36的主体材料为mNBIPO,电子传输层37的主体材料也为mNBIPO。

[0052] 下面根据本优选实施例的OLED发光器件的参数曲线来说明本优选实施例的OLED发光器件的具体性能参数。请参照图4至图7。图4为本发明的OLED发光器件的优选实施例的亮度-电压-电流密度曲线图;图5为本发明的OLED发光器件的优选实施例的功率效率-电流效率-亮度曲线图;图6为本发明的OLED发光器件的优选实施例的外部量子效率-亮度曲线图;图7为本发明的OLED发光器件的优选实施例的电致发光效率-波长曲线图。

[0053] 从以上图表中的器件数据可以看出,以经典的电子传输材料TmPyPB作为电子传输层,以mNBIPO作为磷光主体材料的OLED发光器件A(第一优选实施例)表现出良好的发光效率,  $\eta_{CE,max}$  达到了73.3cd/A,  $\eta_{PE,max}$  达到了67.1lm/W, EQE<sub>max</sub> 达到19.9%。这表明mNBIPO适合同时作为磷光主体用于电致发光器件中。

[0054] 同时,相应的OLED发光器件B(第二优选实施例)的器件效率更高,分别为:  $\eta_{CE,max}$  达到了75.3cd/A,  $\eta_{PE,max}$  达到了78.5lm/W, EQE<sub>max</sub> 达到20.3%。更为重要的是OLED发光器件B的开启电压为2.7V,这表明OLED发光器件B的注入能垒很小,有利于器件功率效率的提升。OLED发光器件B的外部量子效率均在20%以上,这说明OLED发光器件B中的电子和空穴注入平衡,并且能够很好地在发光层复合发光。OLED发光器件B的EL光谱均表现出Ir(ppy)<sub>3</sub>的本征发射光谱,CIE坐标在(0.30,0.64)左右,这表明mNBIPO的三重态能量均能很好地转移到

Ir(ppy)<sub>3</sub>上,最后以光的形式辐射出来。通过以上的器件数据可以说明,采用含有苯并咪唑基团和二苯基磷氧基团的mNBIP0制作的电子同质OLED发光器件B,无论在器件效率还是稳定性方面都优于传统的非同质器件。

[0055] 本发明还提供一种显示装置,该显示装置包括OLED发光器件,该OLED发光器件包括依次设置的基板、透明阳极、空穴注入层、空穴传输层、激子阻隔层、发光层、电子传输层、电子注入层以及阴极;其中电子传输层和发光层的主体材料相同,主体材料包括苯并咪唑基团和二苯基磷氧基团。

[0056] 优选的,发光层的主体材料为mNBIP0,发光层的客体材料为磷光材料Ir(ppy)<sub>3</sub>;电子传输层的主体材料为TmPyPB。

[0057] 优选的,发光层的主体材料为mNBIP0,发光层的客体材料为磷光材料Ir(ppy)<sub>3</sub>;电子传输层的主体材料为mNBIP0。

[0058] 优选的,透明阳极为ITO,空穴注入层为MoO<sub>3</sub>,空穴传输层为TAPC,激子阻挡层为TCTA,电子注入层为LiF,阴极为Al。

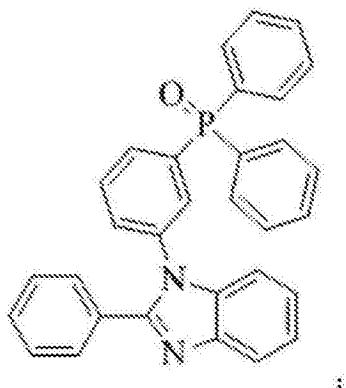
[0059] 优选的,电子传输层和发光层的厚度之和为50nm-60nm。

[0060] 优选的,发光层的厚度为15nm-25nm,电子传输层的厚度为35nm-45nm。

[0061] 优选的,空穴注入层的厚度为8nm至11nm,空穴传输层的厚度为35nm至45nm,激子阻挡层的厚度为4nm至6nm,电子注入层的厚度为0.8nm至1.2nm,阴极厚度为90nm至110nm。

[0062] 优选的,mNBIP0的结构通式如下所示:

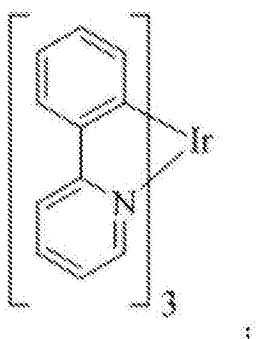
[0063]



;

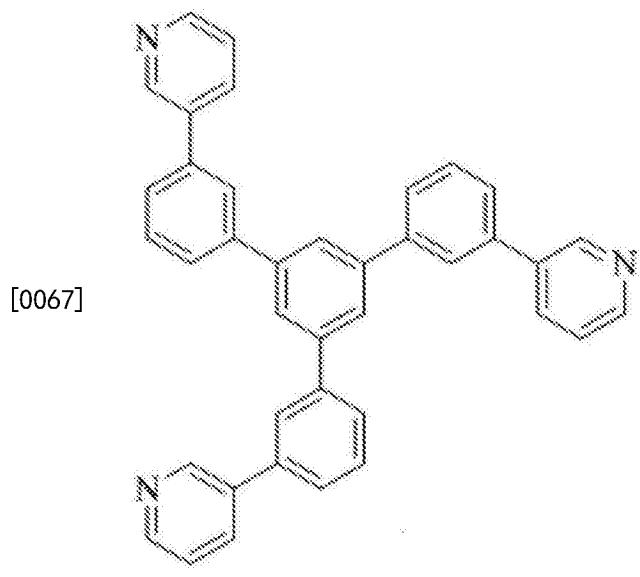
[0064] Ir(ppy)<sub>3</sub>的结构通式如下所示:

[0065]

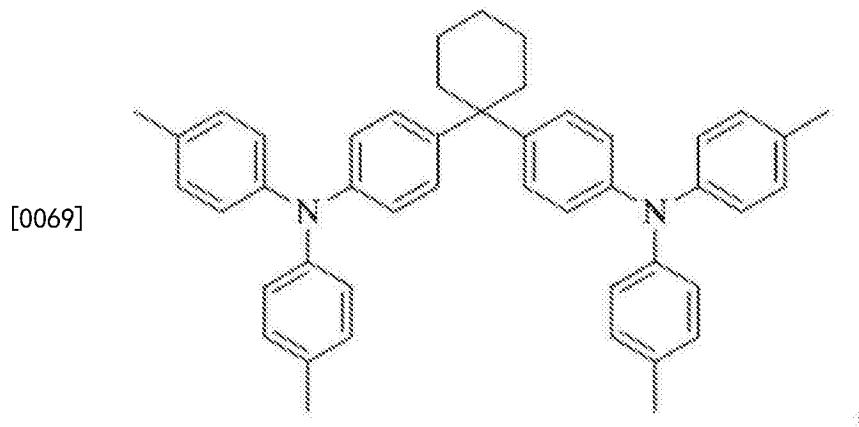


;

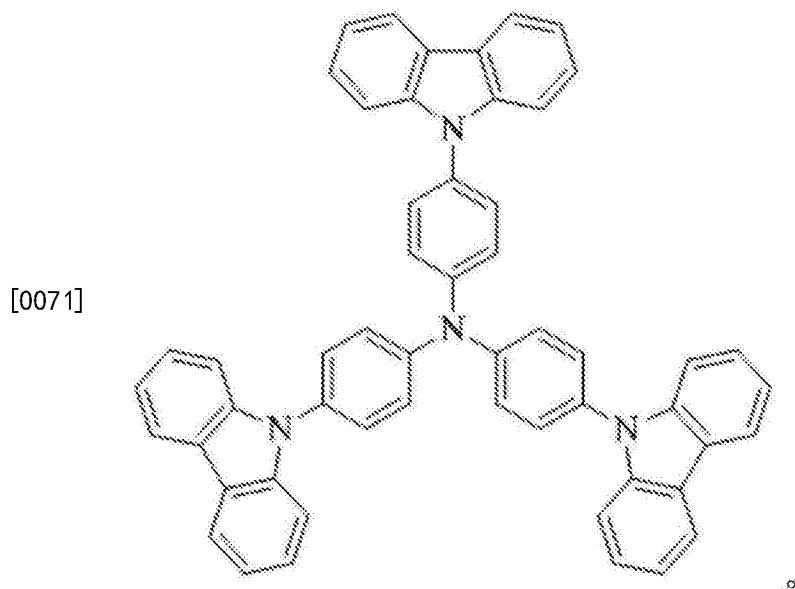
[0066] TmPyPB的结构通式如下所示:



[0068] TAPC的结构通式如下所示：



[0070] 所述TCTA的结构通式如下所示：



[0072] 优选的，通过蒸镀的方式在基板上依次形成透明阳极、空穴注入层、空穴传输层、激子阻隔层、发光层、电子传输层、电子注入层以及阴极。

[0073] 本优选实施例的显示装置的具体工作原理与上述的OLED发光器件的优选实施例中的描述相同或相似,具体请参见上述OLED发光器件的优选实施例中的相关描述。

[0074] 本发明的OLED发光器件及显示装置通过设置相同主体材料的电子传输层和发光层,提高了电子传输层的电子迁移率,进而提高了OLED发光器件的发光效率;解决了现有的OLED发光器件及显示装置的电子迁移率较低,从而导致发光效率较低的技术问题。

[0075] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

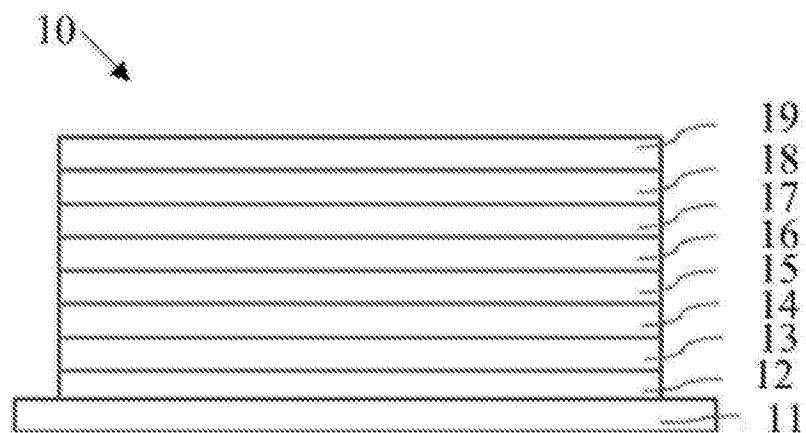


图1

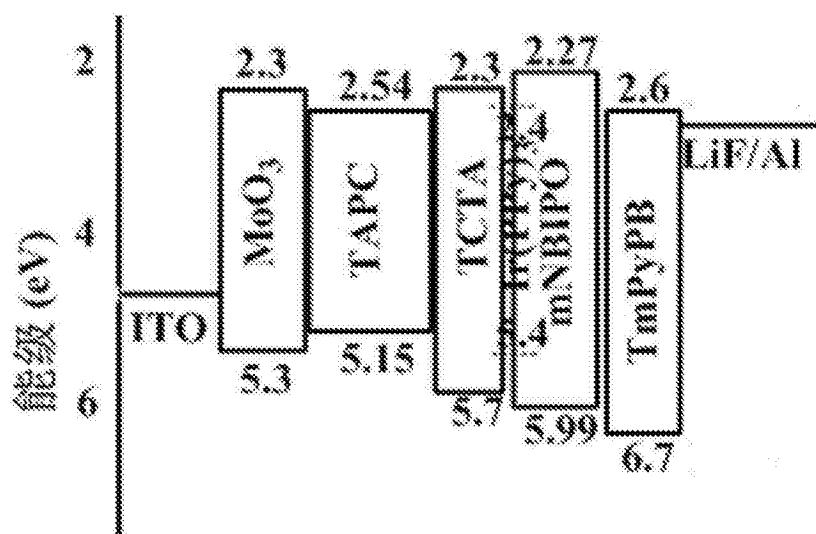


图2

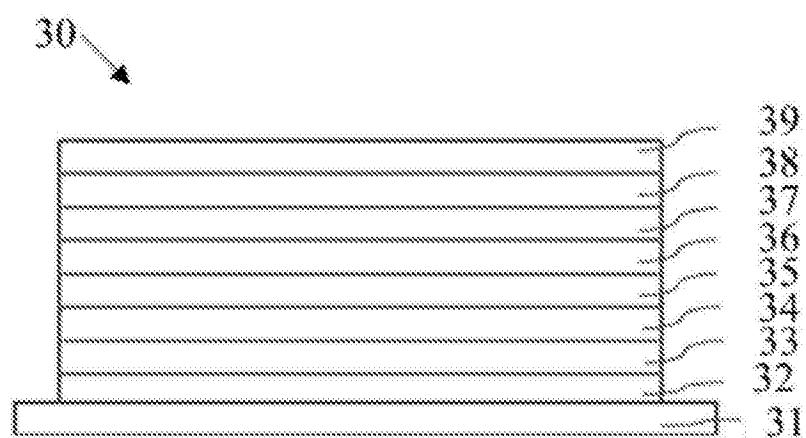


图3

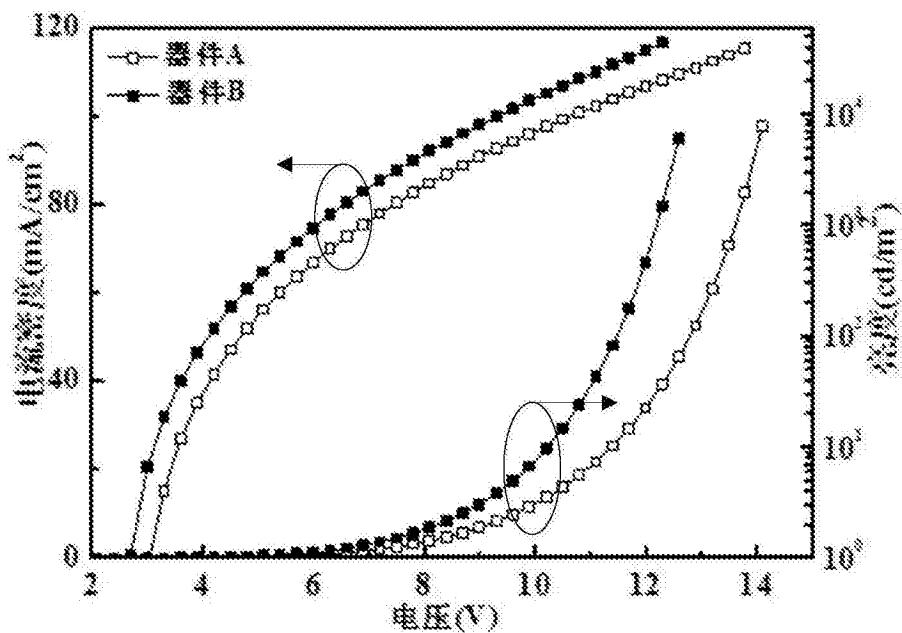


图4

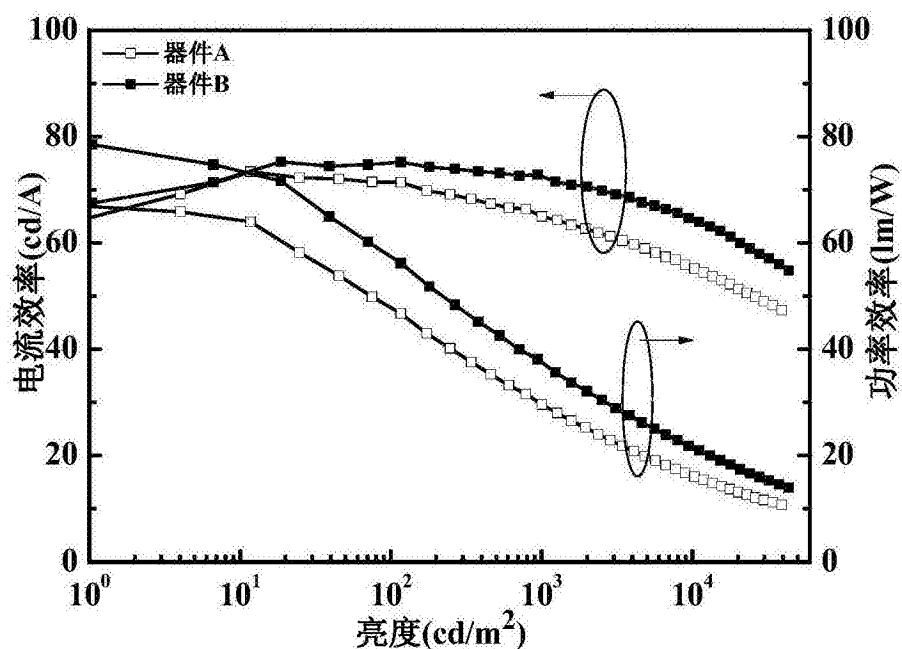


图5

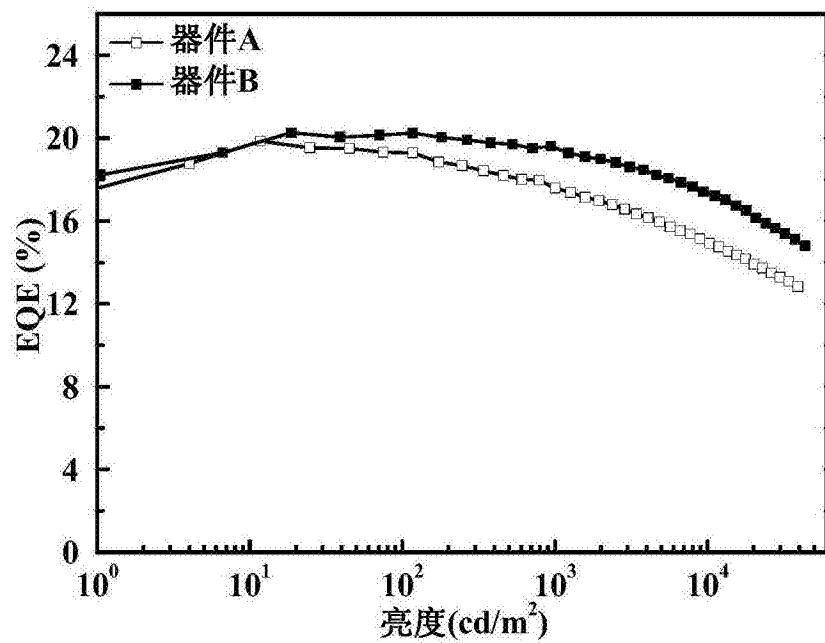


图6

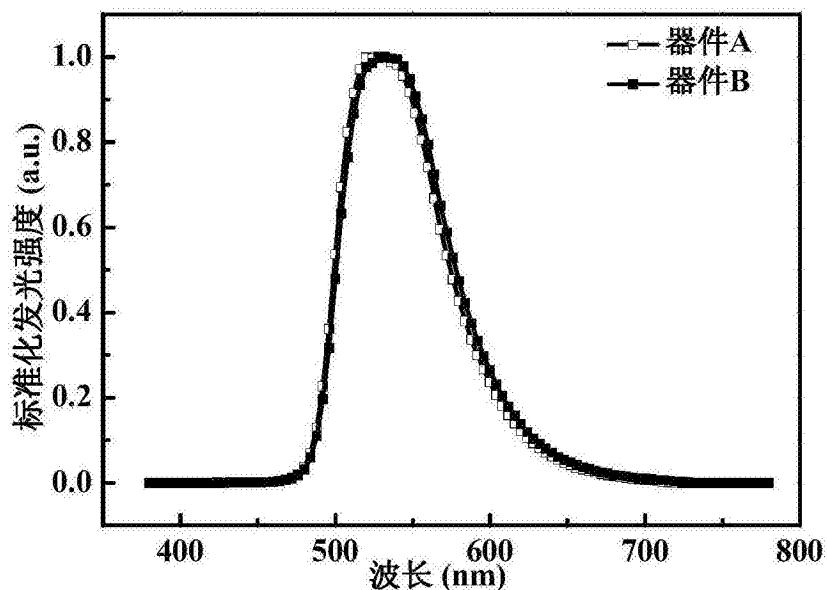


图7

专利名称(译)	OLED发光器件及显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN106299155A</a>	公开(公告)日	2017-01-04
申请号	CN201610836603.4	申请日	2016-09-21
[标]申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	武汉华星光电技术有限公司		
[标]发明人	潘彪		
发明人	潘彪		
IPC分类号	H01L51/54 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5072 H01L51/0059 H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/0085 H01L51/50 H01L2251/53 H01L2251/56		
代理人(译)	黄威		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

### 摘要(译)

本发明提供一种OLED发光器件，其包括依次设置的基板、透明阳极、空穴注入层、空穴传输层、激子阻隔层、发光层、电子传输层、电子注入层以及阴极；其中电子传输层和发光层的主体材料相同，主体材料包括苯并咪唑基团和二苯基磷基团。本发明还提供一种显示装置。本发明的OLED发光器件及显示装置通过设置相同主体材料的电子传输层和发光层，提高了电子传输层的电子迁移率，进而提高了OLED发光器件的发光效率。

