



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104377318 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 25

(21) 申请号 201410498485. 1

(22) 申请日 2014. 09. 25

(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 何晓龙 曹占锋 姚琪

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理  
有限公司 11112

代理人 柴亮 张天舒

(51) Int. Cl.

H01L 51/56(2006. 01)

H01L 51/50(2006. 01)

H01L 51/54(2006. 01)

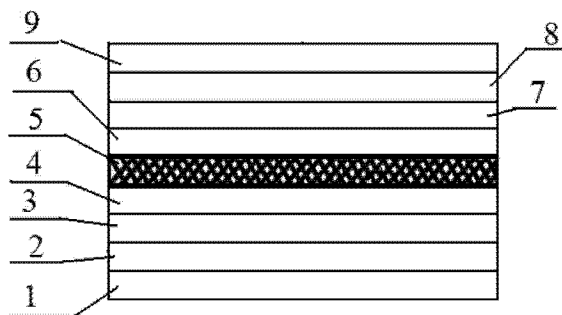
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

有机电致发光器件及其制备方法、显示基板、显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种有机电致发光器件及其制备方法、包含该有机电致发光器件的显示基板和显示装置。本发明通过将量子点均匀分散于电致发光聚合物的纤维内部,可以有效防止量子点之间的团聚和自淬灭;利用电致发光聚合物与量子点之间的荧光共振能量转移作用,得到较高的量子产率,可以提高量子点的发光效率;量子点通过荧光共振能量转移效应实现发光,荧光共振能量转移效应是能量转移过程,对量子点无损伤,相对现有技术中的直接电荷注入方式,对量子点自身的损害更少,有利于提高其寿命。



1. 一种有机电致发光器件的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:  
将有机溶剂、电荷控制剂、电致发光聚合物、量子点混合获得静电纺丝溶液;  
将上述静电纺丝溶液通过静电纺丝工艺,将量子点均匀分散于电致发光聚合物形成量子点有机电致发光膜。
2. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件的制备方法,其特征在于,所述有机溶剂包括正己烷、环己烷、氯仿中的任意一种或多种。
3. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件的制备方法,其特征在于,所述电荷控制剂包括二甲基亚酰胺。
4. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件的制备方法,其特征在于,所述电致发光聚合物包括聚苯、梯形聚苯、聚茛苈、聚茛及其衍生物中的任意一种或多种。
5. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件的制备方法,其特征在于,所述量子点包括 CdS、CdSe、CdTe、ZnO、ZnS、ZnSe、ZnTe、GaAs、GaP、GaAs、GaSb、HgS、HgSe、HgTe、InAs、InP、InSb、AlAs、AlP、AlP、AlSb 中任意一种或多种。
6. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件的制备方法,其特征在于,所述量子点为具有核壳结构的量子点。
7. 根据权利要求6所述的有机电致发光器件的制备方法,其特征在于,所述具有核壳结构的量子点包括 CdSe/CdS, CdSe/CdS/ZnS 中任意一种或多种。
8. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件的制备方法,其特征在于,在所述静电纺丝溶液中以质量百分比计包括:电荷控制剂 1-5%;电致发光聚合物 10-30%;量子点物质 1-5%和余量的有机溶剂。
9. 根据权利要求1所述的有机电致发光器件的制备方法,其特征在于,所述的静电纺丝工艺的中电纺电压为 15-40kV,针管直径为 3-5mm,静电纺丝溶液的注射速度为 0.2-2.0mL/h,形成静电电场的两电极的间距为 10-30cm。
10. 一种有机电致发光器件,其特征在于,所述有机电致发光器件是采用如权利要求1-9任一项所述方法制备的。
11. 根据权利要求10所述的有机电致发光器件,其特征在于,所述有机电致发光器件包括量子点有机电致发光膜,所述量子点有机电致发光膜中相邻量子点之间的平均距离为量子点平均粒径的 3-10 倍。
12. 根据权利要求10所述的有机电致发光器件,其特征在于,在所述量子点有机电致发光膜的一侧依次设有空穴传输层、空穴注入层、阳极;在所述量子点有机电致发光膜的另一侧依次设空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层、阴极。
13. 一种有机电致发光显示基板,其特征在于,所述的有机电致发光显示基板包括如权利要求10-12任一项所述有机电致发光器件。
14. 一种有机电致发光显示装置,其特征在于,所述的有机电致发光显示装置包括如权利要求13所述的有机电致发光显示基板。

## 有机电致发光器件及其制备方法、显示基板、显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示产品制造技术领域,具体地,涉及一种有机电致发光器件及其制备方法、包含该有机电致发光器件的显示基板和显示装置。

### 背景技术

[0002] 量子点发光二极管显示器是基于有机发光显示器的基础上发展起来的一种新型显示技术。不同的是,其电致发光结构包括量子点层。

[0003] 现有的量子点发光二极管显示器的电致发光结构包括阳极,空穴注入层、空穴传输层、量子点层、空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层、阴极。其中,电子由阴极经电子注入层,电子传输层、空穴阻挡层、注入到量子点层,空穴由阳极经空穴注入层,空穴传输层、注入到量子点层,电子和空穴在量子点层中复合发光。

[0004] 与有机发光二极管显示器件相比,量子点电致发光具有发光峰窄、色彩饱和度高、色域宽等优点。

[0005] 当前量子点发光二极管显示装置依然存在一些问题,例如:

[0006] 1. 量子点易团聚而发生自淬灭现象、光效低、寿命短等问题;

[0007] 2. 量子点在电荷注入方式产生的激子易于发生俄歇复合,导致量子点发生电离而发生破坏,使用寿命降低;

[0008] 3. 大量的电荷注入使得量子点本身的物化性质发生改变(如氧化、还原效应)。

### 发明内容

[0009] 本发明针对现有量子点发光二极管显示装置存在上述问题,提供一种有机电致发光器件及其制备方法、有机电致发光显示基板,有机电致发光显示装置。

[0010] 本发明的目的在于提供一种有机电致发光器件的制备方法,于,包括以下步骤:

[0011] 将有机溶剂、电荷控制剂、电致发光聚合物、量子点混合获得静电纺丝溶液;

[0012] 将上述静电纺丝溶液通过静电纺丝工艺,将量子点均匀分散于电致发光聚合物形成量子点有机电致发光膜。

[0013] 优选的是,所述有机溶剂包括正己烷、环己烷、氯仿中的任意一种或多种。

[0014] 优选的是,所述电荷控制剂包括二甲基亚酰胺。

[0015] 优选的是,所述电致发光聚合物包括聚苯、梯形聚苯、聚茛苈、聚茛及其衍生物中的任意一种或多种。

[0016] 优选的是,所述量子点包括 CdS、CdSe、CdTe、ZnO、ZnS、ZnSe、ZnTe、GaAs、GaP、GaAs、GaSb、HgS、HgSe、HgTe、InAs、InP、InSb、AlAs、AlP、AlP、AlSb 中任意一种或多种。

[0017] 优选的是,所述量子点包括具有核壳结构的量子点。

[0018] 优选的是,所述具有核壳结构的量子点包括 CdSe/CdS, CdSe/CdS/ZnS 中任意一种或多种。

[0019] 优选的是,在所述静电纺丝溶液中以质量百分比计包括电荷控制剂 1-5%;电致发

光聚合物 10-30% ;量子点物质 1-5%和余量的有机溶剂。

[0020] 优选的是,所述的静电纺丝工艺的中电纺电压为 15-40kV,针管直径为 3-5mm,静电纺丝溶液的注射速度为 0.2-2.0mL/h,形成静电电场的两电极的间距为 10-30cm。

[0021] 本发明提供一种有机电致发光器件,包括用于发光的量子点有机电致发光膜,其中,量子点均匀分散于所述量子点有机电致发光膜中。

[0022] 优选的是,所述的量子点有机电致发光膜中相邻量子点之间的平均距离为量子点平均粒径的 3-10 倍。

[0023] 本发明的另一个目的是提供一种有机电致发光器件,所述有机电致发光器件是采用上述方法制备的。

[0024] 优选的是,所述有机电致发光器件包括量子点有机电致发光膜,所述量子点有机电致发光膜中相邻量子点之间的平均距离为量子点平均粒径的 3-10 倍。

[0025] 本发明的另一个目的是提供一种有机电致发光显示基板,所述的有机电致发光显示基板包括上述的有机电致发光器件。

[0026] 本发明的另一个目的是提供一种有机电致发光显示装置,所述的有机电致发光显示装置包括上述的有机电致发光显示基板。

[0027] 本发明的有益效果:本发明通过将量子点均匀分散于电致发光聚合物的纤维内部,可以有效防止量子点之间的团聚和自淬灭;利用电致发光聚合物与量子点之间的荧光共振能量转移作用,得到较高的量子产率,可以提高量子点的发光效率;量子点通过荧光共振能量转移效应实现发光,荧光共振能量转移效应是能量转移过程,对量子点无损伤,相对现有技术中的直接电荷注入方式,对量子点自身的损害更少,有利于提高其寿命。

#### 附图说明

[0028] 图 1 为本发明实施例 1 中有机电致发光器件的结构示意图;

[0029] 图 2 为本发明实施例 1 中量子点有机电致发光膜的结构示意图;

[0030] 其中的附图标记说明:

[0031] 1. 玻璃基板;2. 阳极;3. 空穴注入层;4. 空穴传输层;5. 量子点有机电致发光膜;51. 量子点;52. 有机电致发光聚合物;6. 空穴阻挡层;7. 电子传输层;8. 电子注入层;9. 阴极。

#### 具体实施方式

[0032] 为使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0033] 实施例 1

[0034] 如图 1 所示,本实施例提供一种有机电致发光器件的制备方法,包括以下步骤:

[0035] 1. 制备阳极、空穴注入层、空穴传输层

[0036] 在玻璃基板 1 上采用现有技术的方法制备阳极 2、空穴注入层 3、空穴传输层 4,在此不再一一赘述。

[0037] 2. 制备静电纺丝溶液

[0038] 将有机溶剂、电荷控制剂、电致发光聚合物、量子点 51 混合获得静电纺丝溶液。

[0039] 具体地,按以下质量百分比计配制静电纺丝溶液,电荷控制剂 1-5%;电致发光聚合物 10-30%;量子点 51 物质 1-5%和余量的有机溶剂。

[0040] 将上述质量百分比的电荷控制剂、电致发光聚合物、量子点 51 加入有机溶剂中,在 200-400rpm 下搅拌 2-4h,得到静电纺丝溶液。

[0041] 其中,所述有机溶剂包括正己烷、环己烷、氯仿中的任意一种或多种。应当理解的是也可以是其它烃类或者卤化烃。

[0042] 其中,所述电荷控制剂包括二甲基亚酰胺。应当理解的是也可以是其它酰胺类物质,用于使溶液带电,进而进行静电纺丝工艺。

[0043] 其中,所述电致发光聚合物包括聚苯、梯形聚苯、聚茛并茛、聚茛及其衍生物中的任意一种或多种。上述电致发光聚合物可以发蓝光,应当理解的是,其它类型的电致发光聚合物也是可行的,只要能在静电纺丝工艺中制作成网状纤维,并能将能量转移给量子点 51 即可。

[0044] 其中,所述量子点 51 包括 CdS、CdSe、CdTe、ZnO、ZnS、ZnSe、ZnTe、GaAs、GaP、GaAs、GaSb、HgS、HgSe、HgTe、InAs、InP、InSb、AlAs、AlP、AlP、AlSb 中任意一种或多种。应当理解的是,量子点 51 可以是发红光的量子点 51,红光量子点 51 的粒径范围为 3.8-4.2nm;也可以是发绿光的量子点 51,绿光量子点 51 粒径范围为 2.8-3.2nm。

[0045] 具体量子点 51 的结构可以为具有核壳结构的量子点 51。具体地,具有核壳结构的量子点 51 包括 CdSe/CdS, CdSe/CdS/ZnS 中任意一种或多种。

[0046] 应当理解的是,有机发光聚合物的选择和量子点 51 的选择是相匹配的,需要将有机发光聚合物的能量转移给量子点 51 使量子点 51 或有机发光聚合物和量子点 51 配合能发出三原色的色光,完成显示功能;量子点 51 组分的质量可以依据具体应用的需要进行适当的选择。

[0047] 3. 进行静电纺丝

[0048] 将上述静电纺丝溶液通过静电纺丝工艺在上述的空穴传输层 4 上,将量子点 51 均匀分散于电致发光聚合物形成量子点有机电致发光膜 5。应当理解的是,静电纺丝工艺步骤和设备为现有技术范畴在此不再一一赘述。

[0049] 具体地,静电纺丝工艺的按以下参数进行即可:电纺电压为 15-40kV,针管直径为 3-5mm,静电纺丝溶液的注射速度为 0.2-2.0mL/h,形成静电电场的两电极间距为 10-30cm。通过控制上述参数获得量子点有机电致发光膜 5 中相邻量子点 51 之间的平均距离为量子点 51 平均粒径的 3-10 倍。

[0050] 4. 制备空穴阻挡层、电子传输层、电子注入层、阴极

[0051] 继续在量子点有机电致发光膜 5 上采用现有技术的方法制备空穴阻挡层 6、电子传输层 7、电子注入层 8、阴极 9,在此不再一一赘述。

[0052] 本实施例中的有机电致发光器件的制备方法,将量子点通过静电纺丝技术使有机溶剂迅速蒸发量子点被均匀的分散在纤维内部,可以有效防止量子点 51 之间的团聚和自淬灭,荧光强度大大增强;并且量子点被纤维保护,免受外界的湿气和氧气的影响,寿命也大大延长。利用电致发光聚合物与量子点 51 之间的荧光共振能量转移作用,得到较高的量子产率,可以提高量子点 51 的发光效率;量子点 51 通过荧光共振能量转移效应实现发光,荧光共振能量转移效应是能量转移过程,对量子点 51 无损伤,相对现有技术中的直接电荷

注入方式,对量子点 51 自身的损害更少,有利于提高其寿命。

[0053] 实施例 2:

[0054] 如图 2 所示,本实施例提供一种有机电致发光器件,包括用于发光的量子点有机电致发光膜 5,其中,量子点 51 均匀分散于所述量子点有机电致发光膜 5 中。其中,量子点有机电致发光膜 5 中包括形成网状纤维的有机电致发光聚合物 52。

[0055] 本实施例中的有机电致发光器件是通过将量子点 51 均匀分散于电致发光聚合物的纤维内部,可以有效防止量子点 51 之间的团聚和自淬灭;利用电致发光聚合物与量子点 51 之间的荧光共振能量转移作用,得到较高的量子产率,可以提高量子点 51 的发光效率;量子点 51 通过荧光共振能量转移效应实现发光,荧光共振能量转移效应是能量转移过程,对量子点 51 无损伤,相对现有技术中的直接电荷注入方式,对量子点 51 自身的损害更少,有利于提高其寿命。

[0056] 优选的,所述的量子点有机电致发光膜 5 其中,相邻量子点 51 之间的平均距离为量子点 51 平均粒径的 3-10 倍。这样能够使上述的效果得到提升。

[0057] 实施例 3

[0058] 本实施例提供一种有机电致发光显示基板,该有机电致发光显示基板包括上述的有机电致发光器件。

[0059] 实施例 4

[0060] 本实施例提供一种有机电致发光显示装置,该有机电致发光显示基板包括上述的有机电致发光显示基板。

[0061] 有机电致发光器件是通过将量子点 51 均匀分散于电致发光聚合物的纤维内部,可以有效防止量子点 51 之间的团聚和自淬灭;利用电致发光聚合物与量子点 51 之间的荧光共振能量转移作用,得到较高的量子产率,可以提高量子点 51 的发光效率;量子点 51 通过荧光共振能量转移效应实现发光,荧光共振能量转移效应是能量转移过程,对量子点 51 无损伤,相对现有技术中的直接电荷注入方式,对量子点 51 自身的损害更少,有利于提高其寿命。

[0062] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明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发明的保护范围。

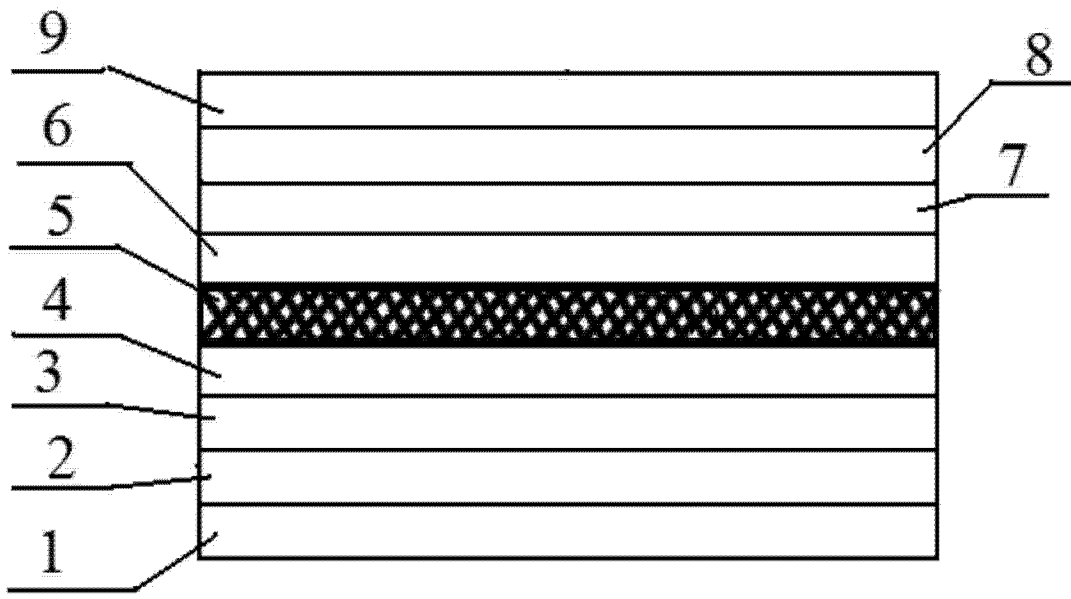


图 1

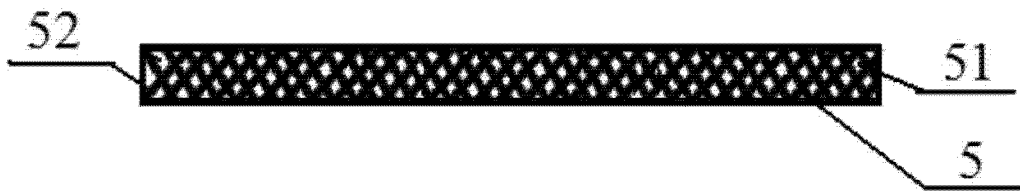


图 2

专利名称(译)	有机电致发光器件及其制备方法、显示基板、显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN104377318A</a>	公开(公告)日	2015-02-25
申请号	CN201410498485.1	申请日	2014-09-25
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	何晓龙 曹占锋 姚琪		
发明人	何晓龙 曹占锋 姚琪		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/50 H01L51/54		
CPC分类号	H01L51/502 H01L51/0007 H01L51/0039 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5088 H01L51/5092 H01L51/5096 H01L51/56 H01L2251/558		
代理人(译)	柴亮 张天舒		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种有机电致发光器件及其制备方法、包含该有机电致发光器件的显示基板和显示装置。本发明通过将量子点均匀分散于电致发光聚合物的纤维内部，可以有效防止量子点之间的团聚和自淬灭；利用电致发光聚合物与量子点之间的荧光共振能量转移作用，得到较高的量子产率，可以提高量子点的发光效率；量子点通过荧光共振能量转移效应实现发光，荧光共振能量转移效应是能量转移过程，对量子点无损伤，相对现有技术中的直接电荷注入方式，对量子点自身的损害更少，有利于提高其寿命。

