



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110828682 A

(43)申请公布日 2020.02.21

(21)申请号 201910981433.2

(22)申请日 2019.10.16

(71)申请人 南方科技大学

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽学苑大道1088号

(72)发明人 许家驹 许宗祥 杨松鹤

(74)专利代理机构 广州嘉权专利商标事务有限公司 44205

代理人 张建珍

(51) Int. Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

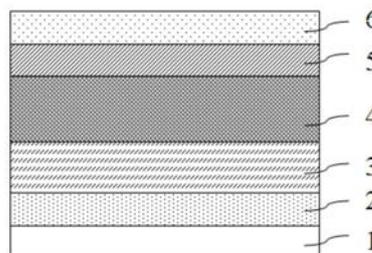
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

## (54)发明名称

有机发光二极管及其制备方法和显示面板

## (57)摘要

本发明公开了一种有机发光二极管及其制备方法和显示面板,包括依次层叠设置的阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极层;空穴注入层由包括不溶性金属酞菁的原料分散于分散液中形成旋涂液,进而通过旋涂法制得;分散液为有机酸和中性有机溶剂的混合液。通过以上方式,本发明有机发光二极管在阳极电极和空穴传输层之间设置采用成本低廉的不溶性金属酞菁通过液相旋涂工艺制得的空穴注入层,可提高有机发光二极管的发光性能,且生产成本低。



1. 一种有机发光二极管,其特征在于,包括依次层叠设置的阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极层;所述空穴注入层由包括不溶性金属酞菁的原料分散于分散液中形成旋涂液,进而通过旋涂法制得;所述分散液为有机酸和中性有机溶剂的混合液。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,所述不溶性金属酞菁选自铜酞菁、锌酞菁、镍酞菁、钴酞菁、锰酞菁、铂酞菁、钯酞菁中的至少一种。

3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,所述分散液中有有机酸与中性有机溶剂的体积比为1:5~2:1。

4. 根据权利要求3所述的有机发光二极管,其特征在于,所述有机酸选自甲酸、乙酸、甲基苯磺酸、三氟乙酸中的至少一种;所述中性有机溶剂选自氯苯、二氯苯、甲苯、对二甲苯、N,N-二甲基甲酰胺、二甲基亚砷中的至少一种。

5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,所述空穴传输层的材料选自N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'联苯-4,4'-二胺、N,N'-二苯基-N,N'-二(3-甲基苯基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺、4,4'-环己基二[N,N-二(4-甲基苯基)苯胺]、N,N'-二苯基-N,N'-双(4-甲基苯基)联苯-4,4'-二胺中的至少一种;优选地,所述空穴传输层的厚度为30~80nm。

6. 根据权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,所述发光层的材料选自三(8-羟基喹啉)铝、4,4'-二(9-咔唑)联苯、9,9'-(1,3-苯基)二-9H-咔唑、1,3,5-三(9-咔唑基)苯中的至少一种;优选地,所述发光层的厚度为30~80nm。

7. 根据权利要求1所述的有机发光二极管,其特征在于,所述电子传输层的材料选自氟化锂、2,9-二甲基-4,7-联苯-1,10-邻二氮杂菲、4,7-二苯基-1,10-菲罗啉、1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯中的至少一种;优选地,所述电子传输层的厚度为0.3~1nm。

8. 权利要求1至7中任一项所述的有机发光二极管的制备方法,包括以下步骤:

S1、将包括不溶性金属酞菁的原料分散于分散液中制得旋涂液,再采用所述旋涂液通过液相旋涂法在阳极层的表面上制备空穴注入层;所述分散液为有机酸和中性有机溶剂的混合液;

S2、在所述空穴注入层上背离所述阳极层的表面设置空穴传输层;

S3、在所述空穴传输层上背离所述空穴注入层的表面设置发光层;

S4、在所述发光层上背离所述空穴传输层的表面设置电子传输层;

S5、在所述电子传输层上背离所述发光层的表面设置阴极层。

9. 根据权利要求8所述的有机发光二极管的制备方法,其特征在于,步骤S2中的所述空穴传输层、步骤S3中的所述发光层、步骤S4中的所述电子传输层和步骤S5中的所述阴极层均是通过真空蒸镀法形成。

10. 一种显示面板,其特征在于,包括权利要求1至7中任一项所述的有机发光二极管。

## 有机发光二极管及其制备方法和显示面板

### 技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光二极管技术领域,尤其是涉及一种有机发光二极管及其制备方法和显示面板。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light-emitting Diodes,OLED)是以有机半导体材料为发光主体,直接将电能转化为光能的器件,可广泛应用于照明与显示等领域。与液晶面板(LCD)和射线管显示器(CRT)相比,OLED具有自发光、结构简单、超轻薄、响应速度快、宽视角、低功耗及可实现柔性显示等特点,被誉为第三代显示领域的“梦幻显示器”,是未来极具潜力的电子产品。

[0003] 作为OLED上游,OLED的关键材料将极大影响器件性能。根据OLED器件的工作特点,OLED显示器件的效率首先取决于能否实现有效的电荷注入,所以,空穴注入材料至关重要。由于电极和有机活性材料之间往往存在注入势垒,会使得器件具有较高的启亮电压和较低的电流密度,从而影响器件的性能,而载流子注入材料被引进作为缓冲层,能够有效改善这一状况。根据器件制备方法的不同,目前国内外研究报道的空穴注入材料主要分为真空蒸镀法和液相旋涂两大类不同的材料。其中,利用真空蒸镀法制备的空穴注入材料主要是过渡金属氧化物(比如V、Mo、W和Ni等过渡金属氧化物)和有机小分子材料(比如金属酞菁等);利用液相旋涂制备的空穴注入材料主要是高分子聚合物(最常见的为PEDOT:PSS)和可溶性有机小分子材料。

[0004] 早在1996年,铜酞菁(CuPc)就被作为OLED空穴注入材料就已被研究。研究表明,铜酞菁及其它不溶性金属酞菁(MPc)能有效降低OLED中空穴传输层和阳极之间的能级差,提高空穴注入效率,从而实现器件性能和寿命的提高。由于金属酞菁材料优异的热稳定性、化学稳定性、良好的半导体特性和光电性能,且合成容易、成本低廉,因此,关于金属酞菁作为OLED空穴注入层的研究引起广泛关注。由于多数金属酞菁不溶或溶解度差,其薄膜的制备方法多为真空蒸镀法。然而蒸镀法对设备要求高、能耗大、材料损失大,不利于规模化生产。相比真空蒸镀法,液相旋涂法有利于提高材料的利用率、降低成本和提高产能,且适合大规模生产,因此,可溶性金属酞菁被相继开发,并应用于OLED空穴注入层的液相法制备。然而,此类可溶性金属酞菁合成步骤复杂、材料提纯困难,又将增加了材料制备成本。

### 发明内容

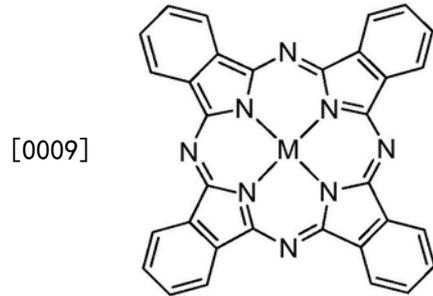
[0005] 本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此,本发明提出一种有机发光二极管及其制备方法和显示面板,能够实现成本低廉,且有机发光二极管的发光性能优异。

[0006] 本发明所采取的技术方案是:

[0007] 本发明的第一方面,提供一种有机发光二极管,包括依次层叠设置的阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极层;所述空穴注入层由包括不溶性金属酞

菁 (MPc) 的原料分散于分散液中形成旋涂液, 进而通过旋涂法制得; 所述分散液为有机酸和中性有机溶剂的混合液。

[0008] 以上不溶性金属酞菁具体指不溶于水和一般有机溶剂; 其化学结构式为:



[0010] 其中, M 可为 Cu、Zn、Ni、Co、Mn、Pt、Pd 等。

[0011] 根据本发明的一些实施例, 所述不溶性金属酞菁 (MPc) 选自铜酞菁 (CuPc)、锌酞菁 (ZnPc)、镍酞菁 (NiPc)、钴酞菁 (CoPc)、锰酞菁 (MnPc)、铂酞菁 (PtPc)、钯酞菁 (PdPc) 中的至少一种。

[0012] 发明人在研究过程中, 为实现液相旋涂法制备空穴注入层, 对不溶性金属酞菁的分散体系进行了大量的试验研究, 研究发现有机酸和中性有机溶剂混合搭配可实现不溶性金属酞菁的均匀分散, 且中性有机溶剂可采用高沸点中性有机溶剂以利于旋涂操作。而若单独采用中性有机溶剂则无法分散不溶性金属酞菁, 混合后不溶性金属酞菁沉底, 出现分层现象; 而单独采用有机酸则不利于旋涂, 且腐蚀性过强, 易破坏基底。

[0013] 根据本发明的一些实施例, 所述分散液中有有机酸与中性有机溶剂的体积比为 1:5 ~ 2:1, 优选为 1:1。空穴注入层的制备方法具体包括以下步骤:

[0014] ① 将不溶性金属酞菁分散于分散液中, 制得金属酞菁旋涂液;

[0015] ② 移取所述金属酞菁旋涂液旋涂于所述阳极层上, 而后进行退火处理。

[0016] 以上步骤①中, 具体可将不溶性金属酞菁与分散液按照每 1mL 分散液与 (1~20) mg 不溶性金属酞菁的配比混合。

[0017] 步骤②中, 旋涂速度一般为 1000~4000rpm, 优选为 2000rpm; 旋涂时间为 30~300s, 优选为 120s。退火处理的退火温度一般为 100~150°C, 优选为 120°C; 退火时间为 10~60min, 优选为 30min。

[0018] 根据本发明的一些实施例, 所述有机酸选自甲酸、乙酸、甲基苯磺酸、三氟乙酸中的至少一种; 中性有机溶剂具体可选自氯苯、二氯苯、甲苯、对二甲苯、N,N-二甲基甲酰胺、二甲基亚砷中的至少一种。

[0019] 根据本发明的一些实施例, 所述空穴传输层的材料选自 N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺 (NPB)、N,N'-二苯基-N,N'-二(3-甲基苯基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺 (TPD)、4,4'-环己基二[N,N-二(4-甲基苯基)苯胺] (TAPC)、N,N'-二苯基-N,N'-双(4-甲基苯基)联苯-4,4'-二胺 (p-TPD) 中的至少一种。优选地, 所述空穴传输层的厚度为 30~80nm; 进一步优选为 50nm。

[0020] 根据本发明的一些实施例, 所述发光层的材料选自三(8-羟基喹啉)铝 (Alq3)、4,4'-二(9-咔唑)联苯 (CBP)、9,9'-(1,3-苯基)二-9H-咔唑 (mCP)、1,3,5-三(9-咔唑基)苯 (TCP) 中的至少一种。优选地, 所述发光层的厚度为 30~80nm; 进一步优选为 50nm。

[0021] 根据本发明的一些实施例,所述电子传输层的材料选自氟化锂(LiF)、2,9-二甲基-4,7-联苯-1,10-邻二氮杂菲(BCP)、4,7-二苯基-1,10-菲罗啉(Bphen)、1,3,5-三(1-苯基-1H-苯并咪唑-2-基)苯(TPBi)中的至少一种。优选地,所述电子传输层的厚度为0.3~1nm;进一步优选为0.5nm。

[0022] 另外,阳极层具体为氧化铟锡(ITO)导电玻璃;阴极层可为铝电极层,其厚度一般为80~150nm,优选为100nm。

[0023] 本发明的第二方面,提供本发明第一方面任一种有机发光二极管的制备方法,包括以下步骤:

[0024] S1、将包括不溶性金属酞菁的原料分散于分散液中制得旋涂液,再采用所述旋涂液通过液相旋涂法在阳极层的表面上制备空穴注入层;所述分散液为有机酸和中性有机溶剂的混合液;

[0025] S2、在所述空穴注入层上背离所述阳极层的表面设置空穴传输层;

[0026] S3、在所述空穴传输层上背离所述空穴注入层的表面设置发光层;

[0027] S4、在所述发光层上背离所述空穴传输层的表面设置电子传输层;

[0028] S5、在所述电子传输层上背离所述发光层的表面设置阴极层。

[0029] 根据本发明的一些实施例,步骤S2中的所述空穴传输层、步骤S3中的所述发光层、步骤S4中的所述电子传输层和步骤S5中的所述阴极层均是通过真空蒸镀法形成。优选地,蒸镀速度为0.3~1 Å/s;进一步优选为0.5 Å/s。

[0030] 本发明的第三方面,提供一种显示面板,包括本发明第一方面任一种有机发光二极管。

[0031] 本发明实施例的有益效果是:

[0032] 本发明实施例提供了一种有机发光二极管,包括依次层叠设置的阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极层;其中,空穴注入层采用成本低廉的不溶性金属酞菁,利用该系列金属酞菁在有机酸和中性有机溶剂的混合液中能有效分散的特点,将不溶性金属酞菁分散于有机酸和中性有机溶剂混合而成的分散液中形成旋涂液,再采用低成本的液相旋涂工艺制得。由上,通过原料和工艺的选择,可降低成本,有机发光二极管的发光亮度和发光效率高,发光性能优异。

## 附图说明

[0033] 为了更清楚的说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图做简单说明。

[0034] 图1是实施例1有机发光二极管的结构示意图;

[0035] 图2是实施例1有机发光二极管在不同电压下的电致发光曲线图;

[0036] 图3是实施例1有机发光二极管的发光亮度随电压的变化曲线图;

[0037] 图4是实施例1有机发光二极管的发光亮度随电流密度的变化曲线图;

[0038] 图5是实施例1有机发光二极管的发光效率随电流密度的变化曲线图;

[0039] 图6是对比例1有机发光二极管的发光亮度随电压的变化曲线图;

[0040] 图7是对比例1有机发光二极管的发光亮度随电流密度的变化曲线图;

[0041] 图8是对比例1有机发光二极管的发光效率随电流密度的变化曲线图;

[0042] 图9是对比例2有机发光二极管的发光亮度随电压的变化曲线图。

### 具体实施方式

[0043] 以下将结合实施例对本发明的构思及产生的技术效果进行清楚、完整地描述,以充分地理解本发明的目的、特征和效果。显然,所描述的实施例只是本发明的一部分实施例,而不是全部实施例,基于本发明的实施例,本领域的技术人员在不付出创造性劳动的前提下所获得的其他实施例,均属于本发明保护的范围。

[0044] 实施例1

[0045] 一种有机发光二极管,其制备方法包括以下步骤:

[0046] S1、将ITO导电玻璃采用半导体工艺清洗,用氮气吹干备用;

[0047] S2、称量5mg铜酞菁(CuPc)于一个4mL玻璃瓶中;

[0048] S3、分别移取1mL三氟乙酸和1mL氯苯于一个4mL玻璃瓶中,盖上瓶盖,摇晃,使混合均匀,制得分散液;

[0049] S4、移取1mL步骤S3制得的分散液于步骤S2中装有CuPc的玻璃瓶中,盖上瓶盖,室温下搅拌2h,制得旋涂液;

[0050] S5、移取100 $\mu$ L步骤S4制得的旋涂液旋涂于经步骤S1处理后的ITO导电玻璃的表面,采用液相旋涂工艺制备CuPc薄膜,旋涂速度为2000rpm,旋涂时间为120s;

[0051] S6、将步骤S5处理所得的样品置于加热台上进行退火处理,退火温度为120 $^{\circ}$ C,退火时间为30min,在ITO导电玻璃的表面形成CuPc空穴注入层;

[0052] S7、在CuPc空穴注入层上第一蒸镀N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'联苯-4,4'-二胺(NPB)空穴传输层,厚度为50nm,蒸镀速度为0.5  $\text{\AA}/\text{s}$ ;

[0053] S8、在空穴传输层上第二蒸镀三(8-羟基喹啉)铝( $\text{Alq}_3$ )发光层,厚度为50nm,蒸镀速度为0.5  $\text{\AA}/\text{s}$ ;

[0054] S9、在发光层上第三蒸镀氟化锂(LiF)电子传输层,厚度为0.5nm,蒸镀速度为0.5  $\text{\AA}/\text{s}$ ;

[0055] S10、在电子传输层上第四蒸镀铝(Al)电极,厚度为100nm,蒸镀速度为0.5  $\text{\AA}/\text{s}$ 。

[0056] 以上所制得的有机发光二极管结构如图1所示,该有机发光二极管包括依次层叠设置的ITO阳极层1、CuPc空穴注入层2、NPB空穴传输层3、 $\text{Alq}_3$ 发光层4、LiF电子传输层5和Al阴极层6;呈ITO/CuPc/NPB/ $\text{Alq}_3$ /LiF/Al结构。该有机发光二极管(OLED)的有效面积为10 $\text{mm}^2$ 。

[0057] 采用OLED测试系统(Keithley 2400,Photo Research PR680)对有机发光二极管在不同电压下的电致发光特性、发光亮度随电压的变化特性、发光亮度随电流密度的变化特性和发光效率随电流密度的变化特性进行测试,有机发光二极管在测试前经简单封装,在大气条件下测试,测试所得结果如图2至图5所示。由图2所示的测试结果可知,不同电压下有机发光二极管的发光峰值位于约530nm,符合 $\text{Alq}_3$ 器件的发光特点;由图3和图4所示的测试结果可知,该有机发光二极管的最高发光亮度为11706 $\text{cd}/\text{m}^2$ ;由图5所示的测试结果可知,最高发光效率为4.66 $\text{cd}/\text{A}$ 。

[0058] 实施例2

- [0059] 一种有机发光二极管,其制备方法包括以下步骤:
- [0060] S1、将ITO导电玻璃采用半导体工艺清洗,用氮气吹干备用;
- [0061] S2、称量10mg钴酞菁(CoPc)于一个4mL玻璃瓶中;
- [0062] S3、分别移取1mL甲酸和3mLN,N-二甲基甲酰胺于一个4mL玻璃瓶中,盖上瓶盖,摇晃,使混合均匀,制得分散液;
- [0063] S4、移取1mL步骤S3制得的分散液于步骤S2中装有CoPc的玻璃瓶中,盖上瓶盖,室温下搅拌2h,制得旋涂液;
- [0064] S5、移取150 $\mu$ L步骤S4制得的旋涂液旋涂于经步骤S1处理后的ITO导电玻璃的表面,采用液相旋涂工艺制备CoPc薄膜,旋涂速度为3000rpm,旋涂时间为100s;
- [0065] S6、将步骤S5处理所得的样品置于加热台上进行退火处理,退火温度为100 $^{\circ}$ C,退火时间为40min,在ITO导电玻璃的表面形成CoPc空穴注入层;
- [0066] S7、在CoPc空穴注入层上第一蒸镀N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'联苯-4,4'-二胺(NPB)空穴传输层,厚度为60nm,蒸镀速度为0.8  $\text{\AA}/\text{s}$ ;
- [0067] S8、在空穴传输层上第二蒸镀三(8-羟基喹啉)铝(Alq3)发光层,厚度为30nm,蒸镀速度为0.8  $\text{\AA}/\text{s}$ ;
- [0068] S9、在发光层上第三蒸镀氟化锂(LiF)电子传输层,厚度为1nm,蒸镀速度为0.8  $\text{\AA}/\text{s}$ ;
- [0069] S10、在电子传输层上第四蒸镀铝(Al)电极,厚度为120nm,蒸镀速度为0.8  $\text{\AA}/\text{s}$ 。
- [0070] 采用与实施例1中相同的方法测定本实施例有机发光二极管最高发光亮度为10800 $\text{cd}/\text{m}^2$ ,最高发光效率为4.33 $\text{cd}/\text{A}$ 。
- [0071] 实施例3
- [0072] 一种有机发光二极管,其制备方法包括以下步骤:
- [0073] S1、将ITO导电玻璃采用半导体工艺清洗,用氮气吹干备用;
- [0074] S2、称量15mg锌酞菁(ZnPc)于一个4mL玻璃瓶中;
- [0075] S3、分别移取2mL甲基苯磺酸和1mL二甲基亚砷于一个4mL玻璃瓶中,盖上瓶盖,摇晃,使混合均匀,制得分散液;
- [0076] S4、移取1mL步骤S3制得的分散液于步骤S2中装有ZnPc的玻璃瓶中,盖上瓶盖,室温下搅拌2h,制得旋涂液;
- [0077] S5、移取200 $\mu$ L步骤S4制得的旋涂液旋涂于经步骤S1处理后的ITO导电玻璃的表面,采用液相旋涂工艺制备ZnPc薄膜,旋涂速度为2500rpm,旋涂时间为200s;
- [0078] S6、将步骤S5处理所得的样品置于加热台上进行退火处理,退火温度为150 $^{\circ}$ C,退火时间为20min,在ITO导电玻璃的表面形成ZnPc空穴注入层;
- [0079] S7、在ZnPc空穴注入层上第一蒸镀N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'联苯-4,4'-二胺(NPB)空穴传输层,厚度为30nm,蒸镀速度为0.3  $\text{\AA}/\text{s}$ ;
- [0080] S8、在空穴传输层上第二蒸镀三(8-羟基喹啉)铝(Alq3)发光层,厚度为50nm,蒸镀速度为0.3  $\text{\AA}/\text{s}$ ;
- [0081] S9、在发光层上第三蒸镀氟化锂(LiF)电子传输层,厚度为0.3nm,蒸镀速度为0.3 $\text{\AA}/\text{s}$ ;

[0082] S10、在电子传输层上第四蒸镀铝 (Al) 电极,厚度为80nm,蒸镀速度为0.3 Å/s。

[0083] 采用与实施例1中相同的方法测定本实施例有机发光二极管最高发光亮度为9653cd/m<sup>2</sup>,最高发光效率为4.05cd/A。

[0084] 对比例1

[0085] 一种不含空穴注入层的有机发光二极管,本对比例的有机发光二极管与实施例1的有机发光二极管区别在于:本对比例有机发光二极管ITO阳极层和NPB空穴传输层之间不设置空穴注入层;其在ITO导电玻璃上依次设置NPB空穴传输层、Alq3发光层、LiF电子传输层和Al阴极层。

[0086] 采用与实施例1中相同的方法,测试本对比例有机发光二极管的发光亮度随电压的变化特性、发光亮度随电流密度的变化特性、发光效率随电流密度的变化特性,所得结果如图6至图8所示。测试结果显示,该对比例有机发光二极管的发光亮度和发光效率都明显低于实施例1得到的有机发光二极管,器件的最高发光亮度仅为5357cd/m<sup>2</sup>,最高发光效率仅为2.30cd/A。

[0087] 对比例2

[0088] 一种有机发光二极管,本对比例有机发光二极管与实施例1中有机发光二极管的区别在于:本对比例有机发光二极管直接采用铜酞菁作为原料制备空穴传输层,其呈ITO/CuPc/Alq3/LiF/Al结构。

[0089] 采用与实施例1中相同的方法测试本对比例有机发光二极管的发光亮度随电压的变化特性,所得结果如图9所示,该有机发光二极管的最高亮度仅为2678cd/m<sup>2</sup>,其发光性能低于实施例1所制得的有机发光二极管。

[0090] 由上,本发明采用成本低廉的不溶性金属酞菁,利用该系列金属酞菁在有机酸和中性有机溶剂的混合液中能有效分散的特点,将不溶性金属酞菁分散于有机酸和中性有机溶剂混合而成的分散液中,采用低成本的液相旋涂工艺制备空穴注入层,进而应用于有机发光二极管,具体将其设于阳极层和空穴传输层之间,使得有机发光二极管的发光亮度和发光效率高,且原料成本低廉,制作工艺简单,生产成本低;该有机发光二极管可进一步用于制备显示面板。另外,由于多数金属酞菁的HOMO能级在5.3eV左右(比如CuPc),而发光层Alq3的HOMO能级为5.8eV,金属酞菁与Alq3之间仍存在较大能级差,因此在金属酞菁层与Alq3发光层间插入空穴传输层NPB有利于提高器件效率。

[0091] 上面结合附图对本发明实施例作了详细说明,但是本发明不限于上述实施例,在所述技术领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下作出各种变化。

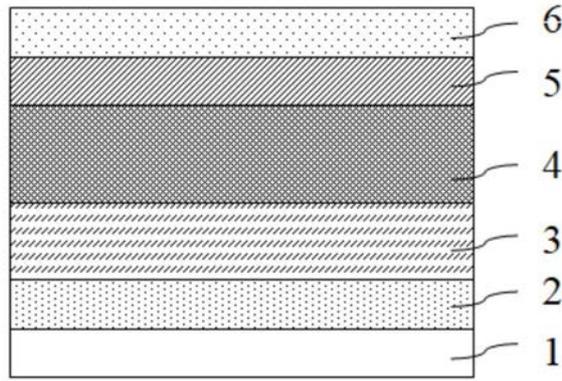


图1

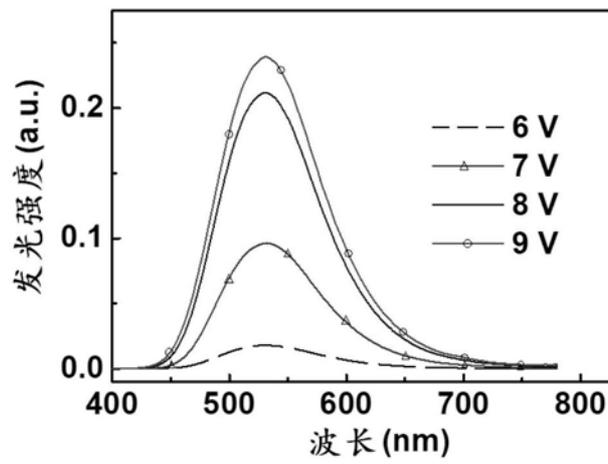


图2

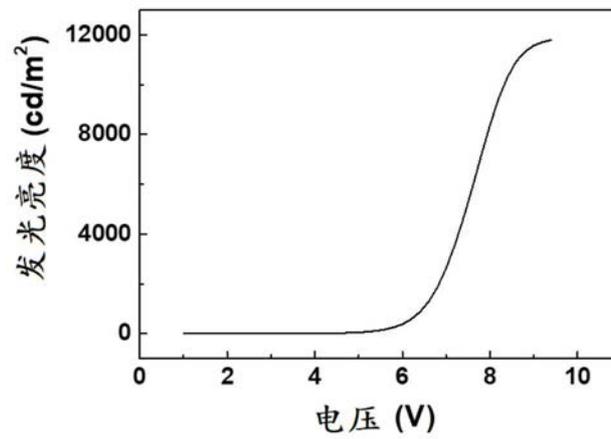


图3

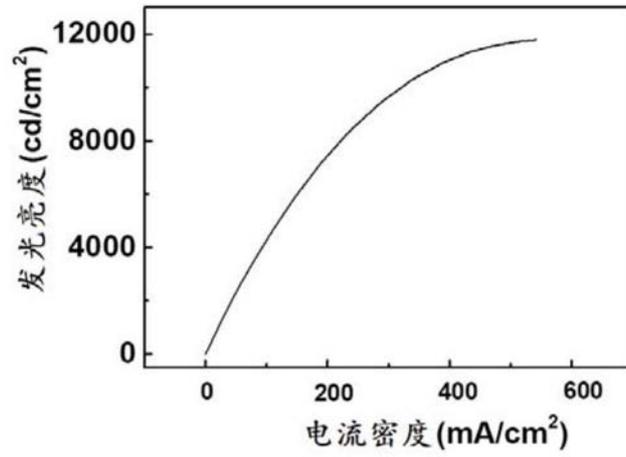


图4

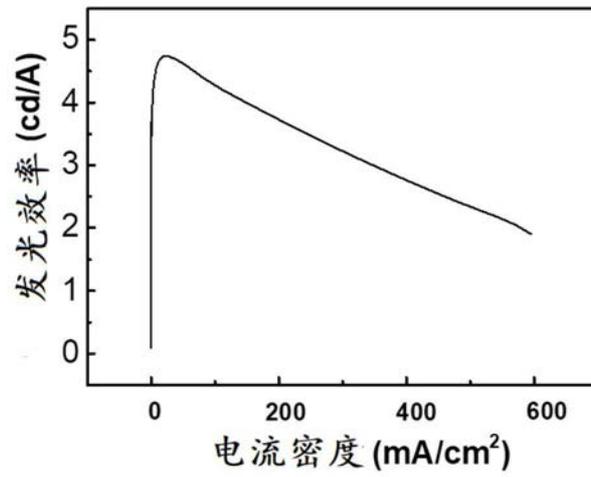


图5

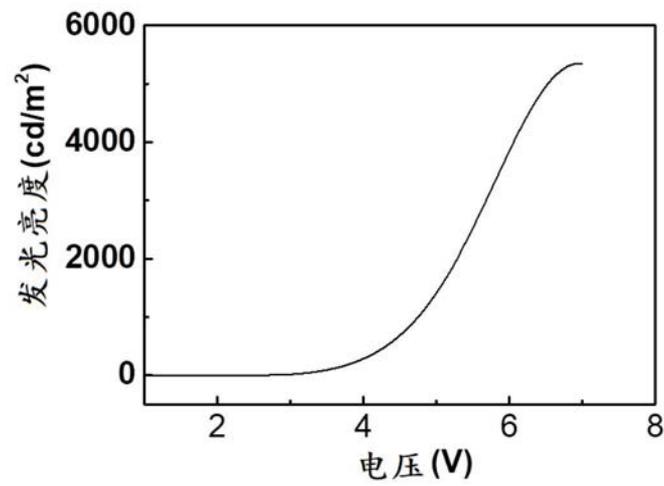


图6

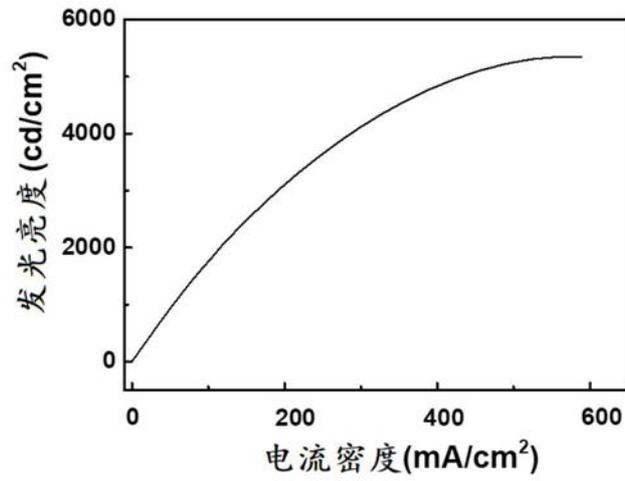


图7

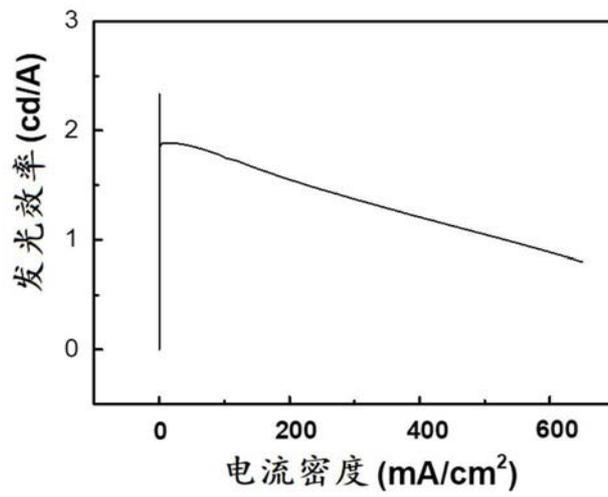


图8

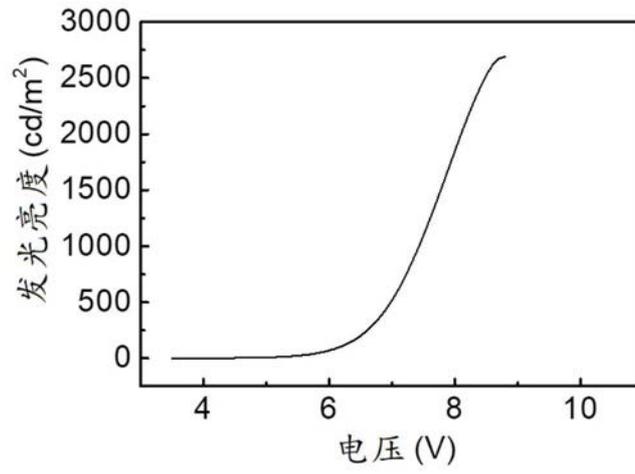


图9

专利名称(译)	有机发光二极管及其制备方法和显示面板		
公开(公告)号	<a href="#">CN110828682A</a>	公开(公告)日	2020-02-21
申请号	CN201910981433.2	申请日	2019-10-16
[标]申请(专利权)人(译)	南方科技大学		
申请(专利权)人(译)	南方科技大学		
当前申请(专利权)人(译)	南方科技大学		
[标]发明人	许家驹 许宗祥 杨松鹤		
发明人	许家驹 许宗祥 杨松鹤		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0003 H01L51/0007 H01L51/0078 H01L51/5088 H01L51/56		
代理人(译)	张建珍		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光二极管及其制备方法和显示面板，包括依次层叠设置的阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极层；空穴注入层由包括不溶性金属酞菁的原料分散于分散液中形成旋涂液，进而通过旋涂法制得；分散液为有机酸和中性有机溶剂的混合液。通过以上方式，本发明有机发光二极管在阳极电极和空穴传输层之间设置采用成本低廉的不溶性金属酞菁通过液相旋涂工艺制得的空穴注入层，可提高有机发光二极管的发光性能，且生产成本低。

