



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111312915 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(21)申请号 202010251480.4

C07C 231/12(2006.01)

(22)申请日 2020.04.01

C07C 237/06(2006.01)

(71)申请人 TCL华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明
大道9-2号

(72)发明人 王亚楠

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限
公司 44570

代理人 徐世俊

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

C09K 11/02(2006.01)

C07C 269/06(2006.01)

C07C 271/22(2006.01)

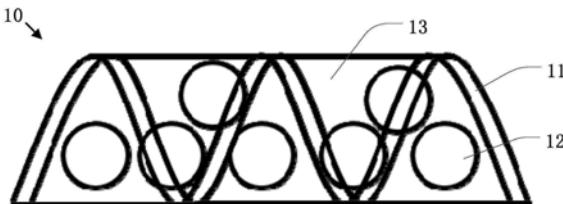
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

发光层材料及其制作方法、电致发光器件

(57)摘要

本发明提供一种发光层材料及其制作方法与电致发光器件。发光层材料包括螺旋纳米管结构以及发光粒子，发光粒子均匀分布于螺旋纳米管结构内。发光层材料的制作方法包括制作螺旋纳米管结构步骤以及制作宾主结构步骤，该方法更易达成且材料兼容性高。电致发光器件的发光层所用材料为上述发光层材料，通过改变电致发光器件发光的偏振态，搭配圆偏光片的状态下，出射光效率可以提高40%-50%，进而增加器件的出光效率，也可以提升电致发光器件本身发光寿命。

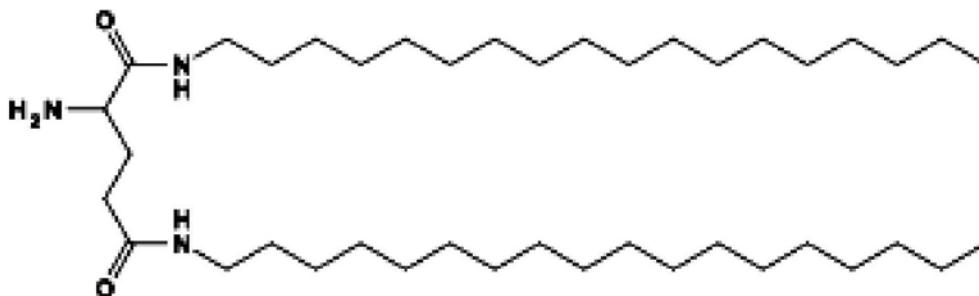


1. 一种发光层材料，其特征在于，包括螺旋纳米管结构以及发光粒子，所述发光粒子均匀分布于所述螺旋纳米管结构内。

2. 根据权利要求1所述的发光层材料，其特征在于，所述螺旋纳米管结构的粒径范围为20nm-40nm；所述发光粒子的粒径范围为1nm-100nm。

3. 根据权利要求1所述的发光层材料，其特征在于，所述螺旋纳米管结构的材质为单一手性纳米管材料。

4. 根据权利要求3所述的发光层材料，其特征在于，所述螺旋纳米管结构的化学结构式为：



5. 根据权利要求1所述的发光层材料，其特征在于，所述发光粒子的材料包括量子点发光粒子、镧系纳米晶、钙钛矿纳米晶中的至少一种。

6. 一种发光层材料的制作方法，其特征在于，包括步骤：

制作螺旋纳米管结构并提供发光粒子；以及

将定量的所述螺旋纳米管结构与定量的发光粒子混合，再添加至二甲基甲酰胺溶剂中，在封闭环境中加热至溶解，静置冷却至室温，制作形成所述发光粒子均匀分布于所述螺旋纳米管结构内。

7. 根据权利要求7所述的发光层材料的制作方法，其特征在于，

当所述发光粒子的粒径范围为20nm-40nm时，所述螺旋纳米管结构与所述发光粒子的配比比重为(10-17) : 1；

当所述发光粒子的粒径范围为1nm-20nm和/或40nm-100nm时，所述螺旋纳米管结构与所述发光粒子的配比比重为(5-30) : 1。

8. 根据权利要求7所述的发光层材料的制作方法，其特征在于，所述制作螺旋纳米管结构步骤包括：

将N-叔丁氧羰基-L-谷氨酸、十八胺以及催化剂置于反应容器中获得第一反应液并充分反应，在所述第一反应液中加入四氢呋喃溶解剩余反应物提纯获得中间化合物；

将中间化合物、二氯甲烷以及三氟乙酸置于反应容器中获得第二反应液并充分反应，所述第二反应液用旋蒸仪去掉过量的溶剂，剩余物溶解于四氢呋喃后加入到碳酸氢钠水溶液中，得到的白色固体物质为目标化合物；

将所述目标化合物置于四氢呋喃中并进行重结晶纯化；以及

将定量的目标化合物与定量的酒精溶剂混合，在密封环境中加热至沸腾，再冷却至室温，形成螺旋状的管状结构。

9. 一种电致发光器件，其特征在于，包括发光层；所述发光层所用材料为权利要求1-6中任一项所述的发光层材料。

10. 根据权利要求9所述的电致发光器件，其特征在于，还包括：
圆偏光片，设于所述发光层上。

发光层材料及其制作方法、电致发光器件

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种发光层材料及其制作方法与电致发光器件。

背景技术

[0002] 当下,有机发光二极管(OLED)器件因其显示效果佳,形态轻巧,可实现曲面显示等优势,使得其在显示行业中领先于液晶显示器(LCD),成为高端市场的主要代表。但对应于OLED显示,其成本及显示寿命仍是亟待持续改进的方面。在OLED的器件结构中,除了发光部分,偏光片在其显示效果中扮演相当重要的角色,由于器件的金属反光严重,OLED器件需要用偏光片将外界的光吸收掉,以便维持OLED本身的发光对比度。同LCD显示类似,偏光片的加入,整体的出光效率会至少损失一半以上。若能改善减少该部分的光能损失,则对OLED器件的显示寿命将会有很大的贡献。

[0003] 因此,有必要提供一种发光层材料及其制作方法与电致发光器件,以克服现有技术中存在的问题。

发明内容

[0004] 针对以上现有技术存在的缺点和不足之处,本发明的其中一个目的在于,提供一种发光层材料及其制作方法,通过利用发光层材料的手性特性可以将其出射光调制为圆偏振光相较于合成直接发射圆偏振光的发光材料,该方法更易达成,且材料兼容性高。

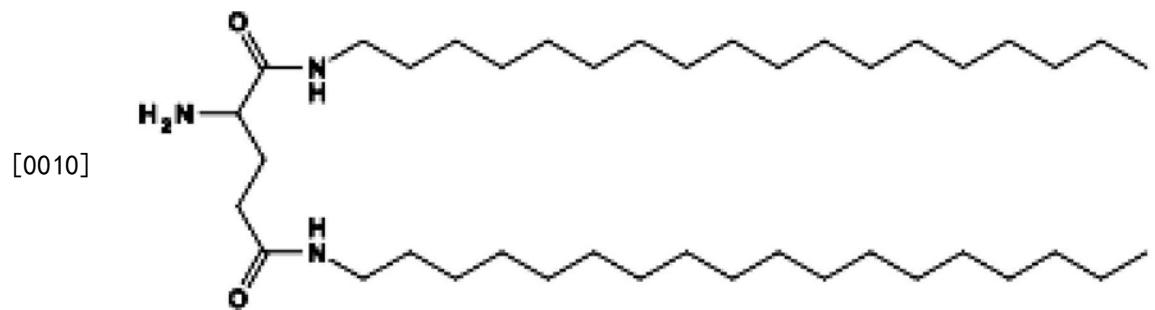
[0005] 本发明的另一个目的在于,提供一种电致发光器件,其发光层采用所述发光层材料,通过改变电致发光器件发光的偏振态,搭配圆偏光片的状态下,出射光效率可以提高40%-50%,进而增加器件的出光效率,也可以提升电致发光器件本身的发光寿命。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供一种发光层材料,包括螺旋纳米管结构以及发光粒子,所述发光粒子均匀分布于所述螺旋纳米管结构内。

[0007] 进一步地,所述螺旋纳米管结构的粒径范围为20nm-40nm;所述发光粒子的粒径范围为1nm-100nm。

[0008] 进一步地,所述螺旋纳米管结构的材质为单一手性纳米管材料。

[0009] 进一步地,所述螺旋纳米管结构的化学结构式为:



[0011] 进一步地,所述发光粒子的材料包括量子点发光粒子、镧系纳米晶、钙钛矿纳米晶

中的至少一种。

[0012] 进一步地,所述发光层材料还包括二甲基甲酰胺。

[0013] 本发明还提供一种发光层材料的制作方法,包括步骤:

[0014] 制作螺旋纳米管结构并提供发光粒子;以及

[0015] 将定量的所述螺旋纳米管结构与定量的发光粒子混合,再添加至二甲基甲酰胺溶剂中,在封闭环境中加热至溶解,静置冷却至室温,制作形成所述发光粒子均匀分布于所述螺旋纳米管结构内。

[0016] 进一步地,当所述发光粒子的粒径范围为20nm-40nm时,所述螺旋纳米管结构与所述发光粒子的配比比重为(10-17) : 1;当所述发光粒子的粒径范围为1nm-20nm和/或40nm-100nm时,所述螺旋纳米管结构与所述发光粒子的配比比重为(5-30) : 1。

[0017] 进一步地,所述制作螺旋纳米管结构步骤包括:

[0018] 将N-叔丁氧羰基-L-谷氨酸、十八胺以及催化剂置于反应容器中获得第一反应液并充分反应,在所述第一反应液中加入四氢呋喃溶解剩余反应物提纯获得中间化合物;

[0019] 将中间化合物、二氯甲烷以及三氟乙酸置于反应容器中获得第二反应液并充分反应,所述第二反应液用旋蒸仪去掉过量的溶剂,剩余物溶解于四氢呋喃后加入到碳酸氢钠水溶液中,得到的白色固体物质为目标化合物;

[0020] 将所述目标化合物置于四氢呋喃中并进行重结晶纯化;以及

[0021] 将定量的目标化合物与定量的酒精溶剂混合,在密封环境中加热至沸腾,再冷却至室温,形成螺旋状的管状结构。

[0022] 本发明还提供一种电致发光器件,包括发光层;所述发光层所用材料为上述发光层材料。

[0023] 进一步地,所述电致发光器件还包括圆偏光片,所述圆偏光片设于所述发光层上。

[0024] 本发明的技术效果在于,本发明提供一种发光层材料及其制作方法通过利用发光层材料的手性特性可以将其出射光调制为圆偏振光相较于合成直接发射圆偏振光的发光材料,该方法更易达成,且材料兼容性高。本发明还提供一种电致发光器件,其发光层采用所述发光层材料,通过改变电致发光器件发光的偏振态,搭配圆偏光片的状态下,出射光效率可以提高40%-50%,进而增加器件的出光效率,也可以提升电致发光器件本身的发光寿命。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图1为本发明实施例中所述发光层材料的结构示意图;

[0027] 图2为本发明实施例中所述的电致发光器件的结构示意图;

[0028] 图3为图2中所述圆偏光片的结构示意图;

[0029] 图4为图2中所述线偏光片的结构示意图。

[0030] 部分组件标识如下:

- [0031] 10、发光层材料,11、螺旋纳米管结构,12、发光粒子,
- [0032] 13、二甲基甲酰胺,20、电致发光器件,21、发光层,
- [0033] 22、圆偏光片,221、 $\lambda/4$ 波片,222、线偏光片,
- [0034] 31、外界光线,32、发射光。

具体实施方式

[0035] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0036] “由……制作”与“包含”同义。本文中所用的术语“包含”、“包括”、“具有”、“含有”或其任何其它变形,意在覆盖非排它性的包括。例如,包含所列要素的组合物、步骤、方法、制品或装置不必仅限于那些要素,而是可以包括未明确列出的其它要素或此种组合物、步骤、方法、制品或装置所固有的要素。

[0037] 其中,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0038] 此外,还应注意的是,在一些可替代的实现方式中,本文中所描述的所有方法的步骤可不按顺序发生。例如,示出为连续的两个步骤可实际上大致同时执行,或者这两个步骤可有时以相反的顺序执行。

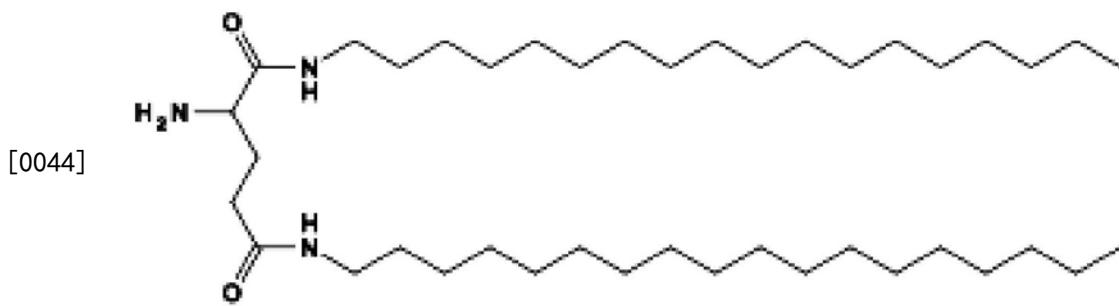
[0039] 如图1所示,本发明提供一种发光层材料10,包括呈宾主结构的螺旋纳米管结构11以及发光粒子12,所述宾主结构为以所述螺旋纳米管结构11为主体,所述发光粒子12均匀分布于所述螺旋纳米管结构11内,尤其是所述螺旋纳米管结构11的管状结构内。

[0040] 所述螺旋纳米管结构11的材质具有手性特性,使得所述发光层材料10具有手性特性,所述发光层材料10的手性特性可以将其出射光调制为圆偏振光相较于合成直接发射圆偏振光的发光材料,该方法更易达成,且材料兼容性高。

[0041] 本实施例中,在所述发光层材料10中,所述螺旋纳米管结构11的粒径范围为20nm-40nm;所述发光粒子12的粒径范围为1nm-100nm。

[0042] 本实施例中,所述螺旋纳米管结构11的材质为单一手性纳米管材料。

[0043] 本实施例中,所述螺旋纳米管结构11的化学结构式为:



[0045] 本实施例中,所述发光粒子12的材料包括量子点发光粒子、镧系纳米晶或钙钛矿

纳米晶。

[0046] 本实施例中，所述发光层材料10还包括二甲基甲酰胺13。

[0047] 本发明还提供一种发光层材料10的制作方法，包括步骤：

[0048] S1、制作螺旋纳米管结构11并提供发光粒子12；以及

[0049] S2、将定量的所述螺旋纳米管结构11与定量的发光粒子12混合，再添加至二甲基甲酰胺溶剂中，在封闭环境中加热至溶解，静置(约30min-60min)冷却至室温，制作形成所述发光粒子12均匀分布于所述螺旋纳米管结构11的管状空间内的宾主结构。

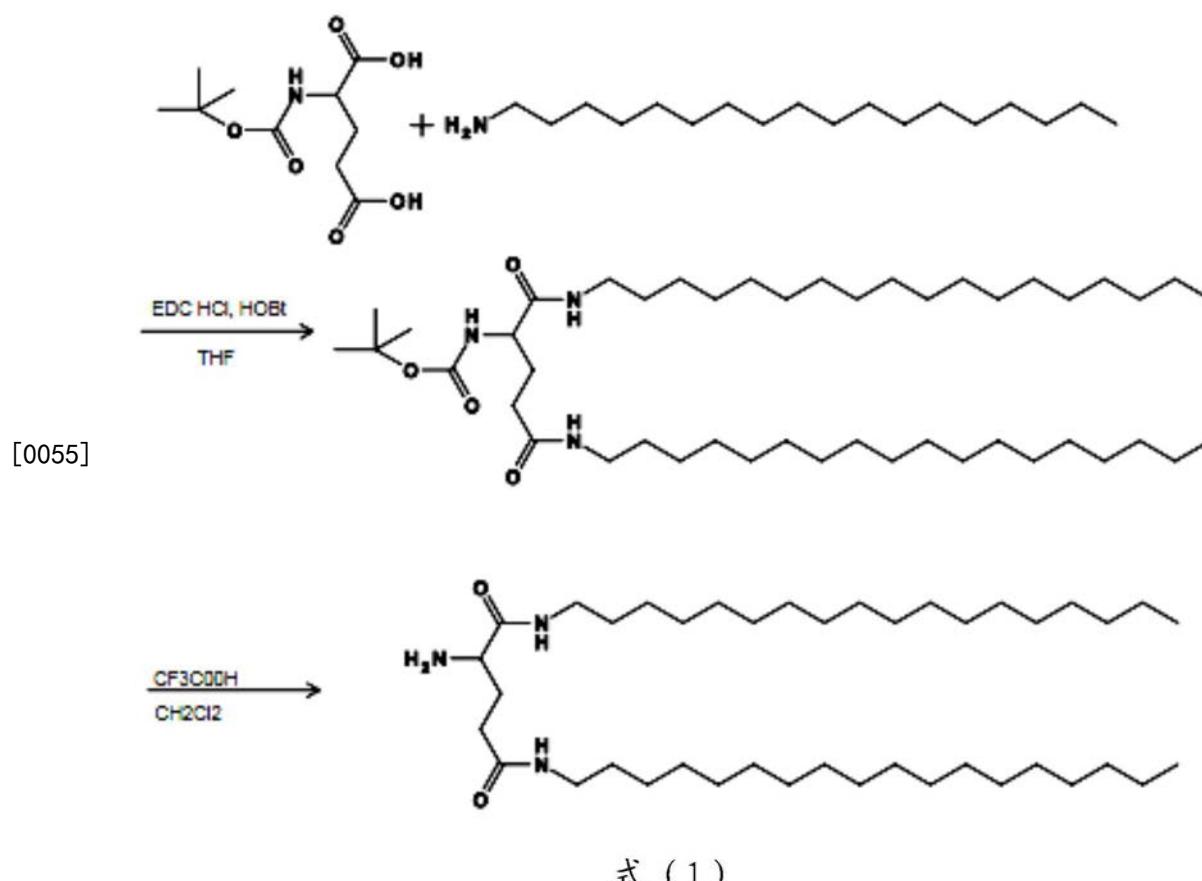
[0050] 本实施例中，所述螺旋纳米管结构11的粒径范围为20nm-40nm；所述发光粒子12的粒径范围为1nm-100nm。

[0051] 本实施例中，当所述发光粒子12的粒径范围为20nm-40nm时，所述螺旋纳米管结构11与所述发光粒子12的配比比重为(10-17):1；当所述发光粒子12的粒径范围为1nm-20nm和/或40nm-100nm时，所述螺旋纳米管结构11与所述发光粒子12的配比比重为(5-30):1。

[0052] 本实施例中，所述螺旋纳米管结构11的材质为单一手性纳米管材料。

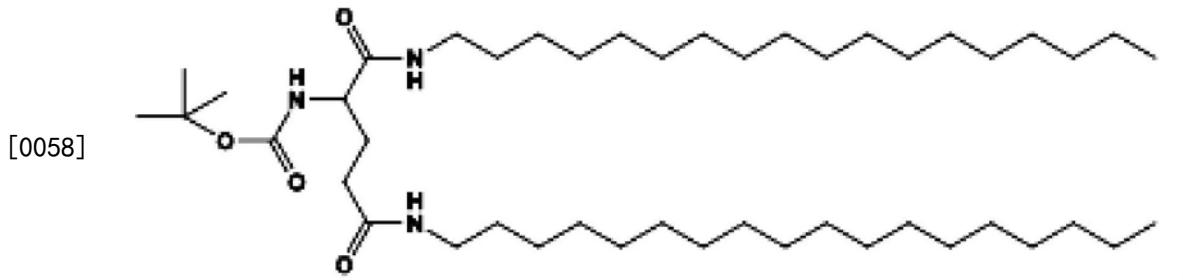
[0053] 在发光层材料10的制作方法中，所述发光层材料10的手性特性可以将其出射光调制为圆偏振光相较于合成直接发射圆偏振光的发光材料，该方法更易达成，且材料兼容性高。

[0054] 为了更加详细地解释本发明的所述制作螺旋纳米管结构11的制作方法，提供了其反应式大体如式(1)所示：

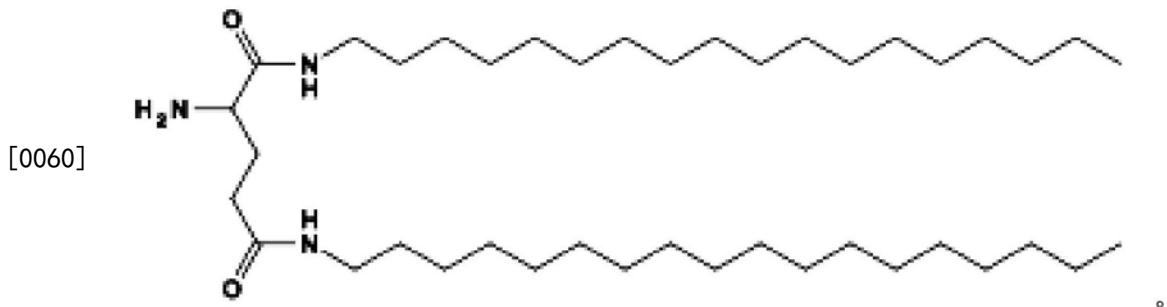


[0056] 下面结合式(1)详细解释本实施例的所述制作螺旋纳米管结构11步骤S1内容，其包括如下步骤：

[0057] S11、将N-叔丁氧羰基-L-谷氨酸、十八胺以及催化剂置于反应容器中获得第一反应液并充分反应，在所述第一反应液中加入四氢呋喃溶解剩余反应物提纯获得中间化合物；其中所述N-叔丁氧羰基-L-谷氨酸为谷氨酸提前用叔丁氧羰基做保护处理获得；在式(1)中，所述催化剂包括1-羟基苯并三唑(HOBt)、碳二亚胺(EDC)以及盐酸(HCl)，盐酸用于使中间化合物脱保护基，即脱除叔丁氧羰基；所述中间化合物的化学结构式为



[0059] S12、将中间化合物(3.575g, 4.77mmol)、二氯甲烷(CH_2Cl_2) (50mL)以及三氟乙酸(CF_3COOH) (8mL)置于反应容器中获得第二反应液，并在室温下混合搅拌小时3左右进行充分反应，所述第二反应液用旋蒸仪去掉过量的溶剂，剩余物溶解于四氢呋喃(THF)后加入到碳酸氢钠(NaHCO_3)水溶液中，得到的白色固体物质为目标化合物；在式(1)中，所述目标化合物的化学结构式为所述螺旋纳米管结构11的化学结构式：



[0061] S13、将所述目标化合物置于四氢呋喃中并进行重结晶纯化；以及

[0062] S14、将定量的目标化合物与定量的酒精溶剂混合，在密封环境中加热至沸腾，即75℃，时间为3分钟，再冷却至室温，冷却速率为10℃/分钟，形成螺旋状的管状结构。

[0063] 如图2所示，本发明还提供一种电致发光器件20，包括层叠设置的发光层21以及圆偏光片22；所述圆偏光片22设于所述发光层21上；其中，所述发光层21所用材料为上述发光层材料10。

[0064] 在制作所述发光层21时，可以选用喷墨打印或其它定点涂布的方式进行，按照不同的颜色搭配，将膜层材料涂布或成型于对应颜色的像素结构中。

[0065] 如图2所示，根据所述电致发光器件20工作原理，外界光线31会在反射后再次经由所述圆偏光片22出射22，经过2次所述圆偏光片22后，22光能全部被吸收。所述发光层21结构变更不会影响圆偏光片对外界光线31的阻隔效果。

[0066] 所述圆偏光片22包括 $\lambda/4$ 波片221以及线偏光片222。图3为所述 $\lambda/4$ 波片221的结构示意图，图4为所述线偏光片222的结构示意图，为保证所述电致发光器件20本身的出射光效率达到最高，所述电致发光器件20本身的发射光32的偏振状态需要与偏光片的偏光轴设置相对应。因外界光线31和发射光32都属于圆偏振光，所述线偏光片222的设置需要保证出射偏振态的光可以全部通过所述线偏光片222。举例说明，若光轴配置如图4所示的所述线

偏光片222透光轴(图4中用线段表示)与如图3所示所述 $\lambda/4$ 波片221的透光轴(图3中用线段表示)的夹角为逆时针方向45°,则所述电致发光器件20的发光设置为右旋偏振光,选取构成所述发光层21的所述螺旋纳米管结构11的手性方向为右旋。若光轴配置的夹角为逆时针方向135°,则所述电致发光器件20的发光设置为左旋偏振光,选取构成所述发光层21的所述螺旋纳米管结构11的手性方向为左旋。

[0067] 本发明的技术效果在于,本发明提供一种发光层材料10及其制作方法通过利用发光层材料10的手性特性可以将其出射光调制为圆偏振光相较于合成直接发射圆偏振光的发光材料,该方法更易达成,且材料兼容性高。本发明还提供一种电致发光器件20,其发光层21采用所述发光层材料10,通过改变电致发光器件20发光的偏振态,搭配圆偏光片的状态下,出射光效率可以提高40%-50%,进而增加器件的出光效率,也可以提升电致发光器件20本身的发光寿命。

[0068] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

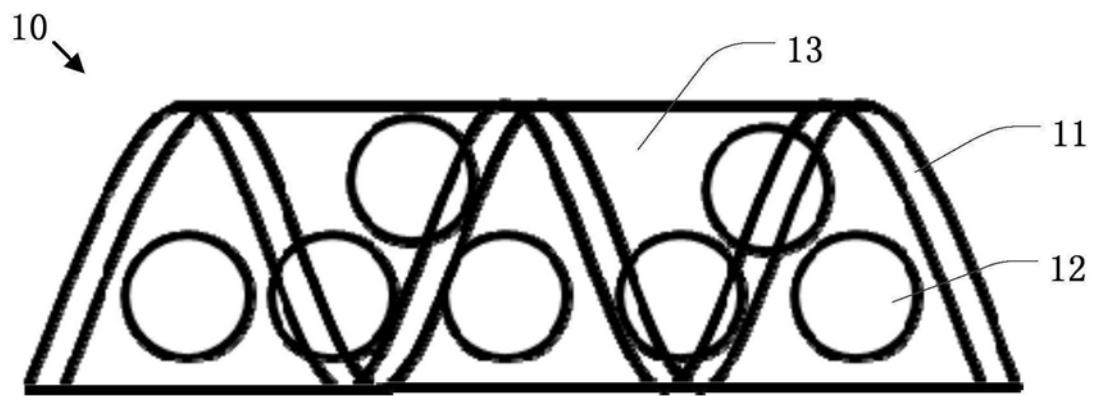


图1

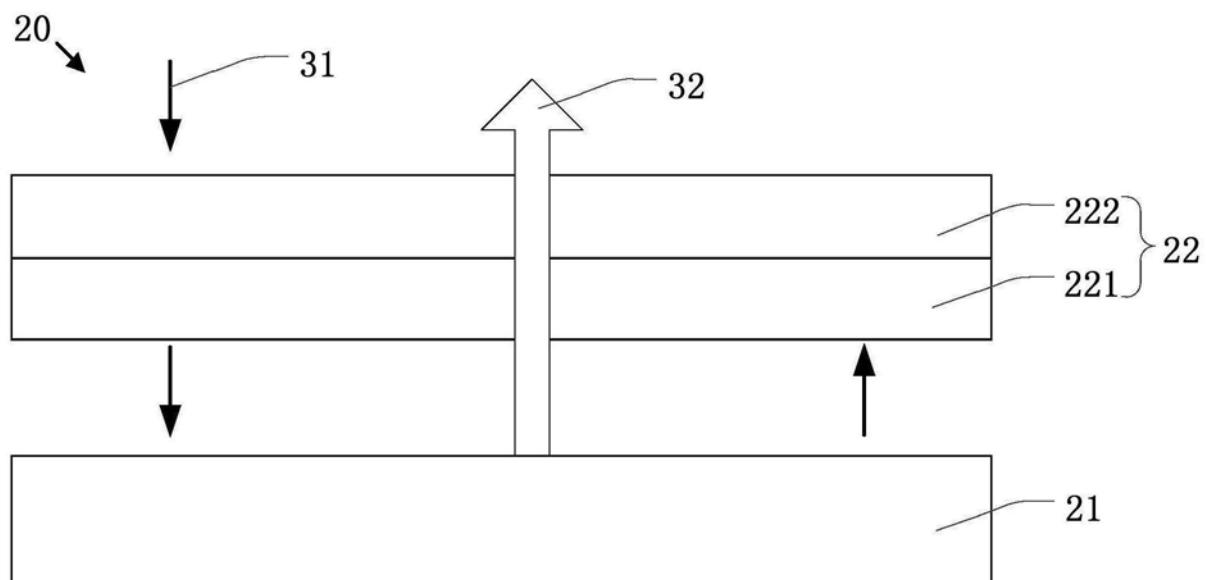


图2

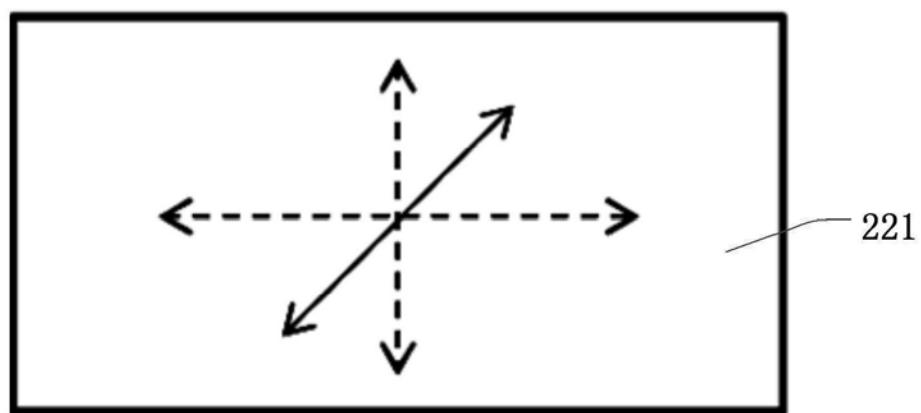


图3

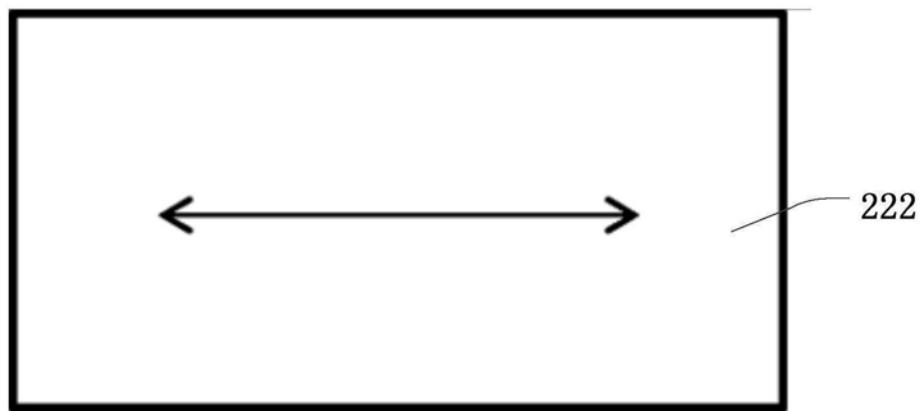


图4

专利名称(译)	发光层材料及其制作方法、电致发光器件		
公开(公告)号	CN111312915A	公开(公告)日	2020-06-19
申请号	CN202010251480.4	申请日	2020-04-01
[标]发明人	王亚楠		
发明人	王亚楠		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54 C09K11/02 C07C269/06 C07C271/22 C07C231/12 C07C237/06		
代理人(译)	徐世俊		
外部链接	Espacenet	Sipo	

摘要(译)

本发明提供一种发光层材料及其制作方法与电致发光器件。发光层材料包括螺旋纳米管结构以及发光粒子，发光粒子均匀分布于螺旋纳米管结构内。发光层材料的制作方法包括制作螺旋纳米管结构步骤以及制作宾主结构步骤，该方法更易达成且材料兼容性高。电致发光器件的发光层所用材料为上述发光层材料，通过改变电致发光器件发光的偏振态，搭配圆偏光片的状态下，出射光效率可以提高40%-50%，进而增加器件的出光效率，也可以提升电致发光器件本身的发光寿命。

