



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105576151 B

(45)授权公告日 2017.06.09

(21)申请号 201610097487.9

H01L 51/56(2006.01)

(22)申请日 2016.02.23

审查员 邢玉良

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105576151 A

(43)申请公布日 2016.05.11

(73)专利权人 济南大学

地址 250022 山东省济南市市中区南辛庄
西路336号

(72)发明人 杨萍 陈玲 车全德

(74)专利代理机构 济南泉城专利商标事务所
37218

代理人 贾波

(51)Int.Cl.

H01L 51/54(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

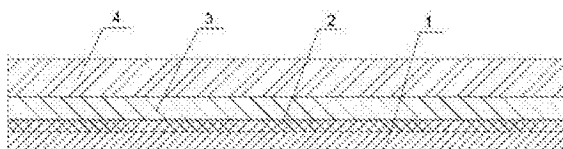
权利要求书1页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

一种柔性电致发光复合材料及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种柔性电致发光复合材料及其制备方法,该复合材料包括覆有导电层的柔性基质,所述导电层上覆有电介质层,所述电介质层上覆有发光层;其中,所述发光层为发光材料、石墨烯和聚乙烯基咔唑的混合物。本发明制备简单,在发光层中引入聚乙烯基咔唑和石墨烯,使发光层涂覆在柔性基质上不会破损,直接使用现在已经商用的各种无机发光材料作为发光材料,用交流电激发即可发光,节能、寿命长、发光稳定,可以弯曲、折叠、剪切,柔性好。该复合材料可以制成各种装置材料,可以作为电光源材料,发光颜色可调,发光材料适用面广,具有很好的应用前景,特别适合目前环境发展的需求。



1. 一种柔性电致发光复合材料,包括覆有导电层的柔性基质,所述导电层上覆有电介质层,所述电介质层上覆有发光层;其中,所述发光层为发光材料、石墨烯和聚乙烯基吡唑的混合物,所述电介质层为富勒烯和聚乙烯基吡唑的混合物,所述发光材料为无机荧光粉。

2. 根据权利要求1所述的柔性电致发光复合材料,其特征是:发光层中,发光材料的含量为47.5~85wt%,聚乙烯基吡唑和石墨烯的重量比为8-270:1。

3. 根据权利要求1或2所述的柔性电致发光复合材料,其特征是:发光层中,所述发光材料和聚乙烯基吡唑的粒度均为100-1500纳米。

4. 根据权利要求1所述的柔性电致发光复合材料,其特征是:电介质层中,富勒烯的含量为聚乙烯基吡唑和富勒烯总质量的2-8wt%。

5. 根据权利要求1或2所述的柔性电致发光复合材料,其特征是:发光层的厚度为50-240微米,电介质层的厚度为10-300微米。

6. 根据权利要求1或2所述的柔性电致发光复合材料,其特征是:所述柔性基质为PET膜;所述导电层材质为ITO、导电的银浆、铜浆或碳浆。

7. 根据权利要求1所述的柔性电致发光复合材料,其特征是:其能够被交流电激发发光。

8. 一种权利要求1所述的柔性电致发光复合材料的制备方法,其特征是包括以下步骤:

(1) 在柔性基质表面镀上导电层;

(2) 将聚乙烯基吡唑溶解到体积比1:1的正己烷和丙酮的混合溶剂中,然后加入富勒烯混合均匀,将该溶液涂覆在导电层上,干燥得电介质层;

(3) 将发光材料加入体积比1:1的正己烷与丙酮的混合溶剂中,混合均匀后加入聚乙烯基吡唑和石墨烯,混合均匀后将该溶液涂覆在电介质层上制备发光层,发光层干燥后即得柔性电致发光复合材料。

9. 根据权利要求8所述的制备方法,其特征是:步骤(2)和(3)中,所述涂覆方法包括丝网印刷、滚筒印刷、旋转喷涂、喷淋喷涂、喷墨打印或激光打印。

一种柔性电致发光复合材料及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种柔性电致发光复合材料及其制备方法,属于能源材料技术领域。

背景技术

[0002] 当物质以某种方式吸收能量后电子从基态被激发到激发态,之后在从激发态回到基态的过程中发出光子的现象叫发光。根据激发源的不同,发光是多种多样的,主要类型有:光致发光、阴极射线发光、电致发光、热释发光、光释发光、辐射发光等。电致发光是指在发光材料的两端加一个电压,在电激发下电子从基态跃迁到激发态再回到基态过程中放出光子的现象,目前电致发光主要的发光材料包括无机和有机两大类,无机发光材料由于其高的稳定性在照明领域有重要的应用,主要应用的无机发光材料包括稀土材料和半导体材料。

[0003] 发光材料的性质直接影响电致发光装置的稳定性和使用,通常的电致发光装置都是将发光材料涂覆在刚性的平面固体基质上使用,如ITO玻璃等,而对于一些特殊的需要,柔性材料的可弯曲及任意剪切性质给电光源带来新的希望,但是将发光材料涂覆在柔性材料上不同于刚性固体,对组成面光源的各层材料的技术要求高,不能用传统的方法,存在技术的瓶颈,因此目前市场上关于这类的报道很少。

发明内容

[0004] 本发明针对发光材料在柔性材料上使用寿命短、不稳定的不足,提供了一种柔性电致发光复合材料,该复合材料可任意弯曲、切割、折叠,发光材料不会受损,使用寿命长,发光稳定。

[0005] 本发明还提供了上述复合材料的制备方法,该方法制造过程简单可行,通过电介质层和发光层成分的选择,可以保证发光材料的发光性能,发光材料不会在弯折等过程中破裂、损坏,使用寿命长,在具有很高的应用价值。

[0006] 本发明具体技术方案如下:

[0007] 一种柔性电致发光复合材料,包括覆有导电层的柔性基质,所述导电层上覆有电介质层,所述电介质层上覆有发光层;其中,所述发光层为发光材料、石墨烯和聚乙烯基咪唑的混合物。其结构示意图如图1所示。

[0008] 上述柔性电致发光复合材料是一种由交流电激发的柔性发光复合材料,其用交流电激发后可发光。并且该复合材料的基质为柔性基质,可以根据需要弯曲形变,具有更广的应用。

[0009] 上述柔性电致发光复合材料中,发光材料在发光层中的含量为47.5-85wt%,聚乙烯基咪唑和石墨烯的重量比为8-270:1。

[0010] 上述柔性电致发光复合材料中,发光层中的发光材料和聚乙烯基咪唑的粒度均为100-1500纳米。所述石墨烯是剥离后的层状石墨烯。聚乙烯基咪唑的分子量范围为25000-500000。

[0011] 上述柔性电致发光复合材料中,所述发光材料为无机荧光粉,例如稀土发光材料、掺杂半导体发光材料或未掺杂半导体发光材料等。通过发光材料的选择,可以发出不同颜色的光。

[0012] 上述柔性电致发光复合材料中,发光层的厚度为50-240微米。

[0013] 上述柔性电致发光复合材料中,所述电介质层为富勒烯和聚乙烯吡啶的混合物。优选的,富勒烯的含量为聚乙烯吡啶和富勒烯总质量的2-8wt%。其中,聚乙烯吡啶的分子量范围为25000-50000。

[0014] 上述柔性电致发光复合材料中,电介质层的厚度为10-300微米。

[0015] 上述柔性电致发光复合材料中,所述柔性基质为PET膜。

[0016] 上述柔性电致发光复合材料中,所述导电层为ITO层、导电的银浆、铜浆、或碳浆等。一般的,导电层的厚度为小于1微米。

[0017] 上述柔性电致发光复合材料可用交流电激发发光,其激发电压为60-240V,交流电的频率为50-2000Hz。

[0018] 上述柔性电致发光复合材料可以弯曲、折叠、剪切,柔性好,发光层在弯曲、折叠、剪切过程中保持完好,不会破损。该复合材料可以作为电光源材料,也可以制成各种装置,根据发光材料的选择,发光颜色可调,可获得红、黄、蓝、绿及白色等各种波长的光。

[0019] 本发明柔性电致发光复合材料的制备方法,包括以下步骤:

[0020] (1)取覆有导电层的柔性基质,备用;

[0021] (2)将聚乙烯吡啶溶解到体积比1:1的正己烷和丙酮的混合溶剂中,然后加入富勒烯混合均匀,将该溶液涂覆在导电层上,干燥得电介质层;

[0022] (3)将发光材料加入体积比1:1的正己烷与丙酮的混合溶剂中,混合均匀后加入聚乙烯吡啶和石墨烯,混合均匀后将该溶液涂覆在电介质层上制备发光层,发光层干燥后即得柔性电致发光复合材料。

[0023] 上述制备方法中,步骤(2)和(3)中,所述涂覆方法可以采用丝网印刷、滚筒印刷、旋转喷涂、喷淋喷涂、喷墨打印或激光打印的方法实现。

[0024] 上述制备方法中,电介质层的厚度为10-300微米,发光层的厚度为50-240微米。

[0025] 上述制备方法中,发光层中成分的粒度为100-1500纳米,如果成分本身粒度在此范围内,可直接使用,如果粒度不在此范围内,可以通过研磨的方式得到合适粒度的发光层成分。

[0026] 本发明提供了一种柔性发光复合材料,该材料将发光层涂覆在柔软的柔性基质上,发光层很容易因为基质的形变产生破损。本发明通过改善发光层,在发光层中引入聚乙烯吡啶和石墨烯,使发光层涂覆在柔性基质上不会破损。本发明直接使用现在已经商用的各种无机发光材料(例如稀土发光材料、掺杂及未掺杂半导体发光材料)作为发光材料,用交流电激发即可发光,节能、寿命长、发光稳定,可以弯曲、折叠、剪切,柔性好。本发明复合材料制备简单,可以制成各种装置材料,可以作为电光源材料,发光颜色可调,发光材料适用面广,具有很好的应用前景,特别适合目前环境发展的需求。

附图说明

[0027] 图1本发明柔性电致发光复合材料的结构示意图。

[0028] 图中,1、柔性基质,2、导电层,3电介质层, 4、发光层。

具体实施方式

[0029] 下面通过实施例对本发明进行进一步的阐述,下述说明仅为了解释本发明,并不对其内容进行限定。

[0030] 下述实施例中,所用聚乙烯基咔唑、石墨烯、富勒烯、无机发光材料等原料均可以直接购买商业产品。

[0031] 下述实施例中,聚乙烯基咔唑的分子量为25000-50000,聚乙烯基咔唑、无机发光材料的粒径在100-1500nm范围。

[0032] 实施例1

[0033] 1.1 量取体积分别为2 mL的正己烷和丙酮,待混合均匀后,在搅拌条件下加入5 g聚乙烯基咔唑,并使其完全溶解;

[0034] 1.2称取0.1 g富勒烯加入实施例1.1所得的溶液中,经混合均匀后,采用丝网印刷将电介质层涂覆到表面有ITO导电层的PET膜上,并控制电介质层的厚度为10微米,之后进行干燥处理;

[0035] 1.3在体积分别为10 mL的正己烷与丙酮的混合溶液中,加入50 g稀土红色稀土发光材料,其粒度为100纳米,经搅拌使其混合均匀;

[0036] 1.4称取49 g聚乙烯基咔唑和1克石墨烯加入步骤1.3所得溶液中,获得混合溶液;

[0037] 1.5采用丝网印刷将实施例1.4中的溶液,均匀涂覆到实施例1.2中的电介质层上,并控制发光层的厚度为50微米,经干燥之后获得发红光的柔性发光复合材料(即柔性电致发光复合材料,下同)。

[0038] 所得柔性发光复合材料可随意弯曲,弯曲对折后发光层仍保持完整,无开裂、破碎现象发生,在120V、600赫兹的交流电激发下得到红色发光。

[0039] 实施例2

[0040] 2.1 量取体积分别为2 mL的正己烷和丙酮,待混合均匀后,在搅拌条件下加入5 g聚乙烯基咔唑,并使其完全溶解;

[0041] 2.2称取0.1 g富勒烯加入实施例2.1所得的溶液中,经混合均匀后,采用丝网印刷将电介质层涂覆到表面有ITO导电层的PET膜上,并控制电介质层的厚度为10微米,之后进行干燥处理;

[0042] 2.3在体积分别为10 mL的正己烷与丙酮的混合溶液中,加入50 g白色稀土发光材料,其粒度为1500纳米,经搅拌使其混合均匀;

[0043] 2.4称取25 g聚乙烯基咔唑和1克石墨烯加入实施例2.3所得溶液中,获得混合溶液;

[0044] 2.5采用丝网印刷将实施例2.4中的溶液,均匀涂覆到实施例2.2中的电介质层上,并控制发光层的厚度为100微米,经干燥之后获得柔性发光复合材料。

[0045] 所得柔性发光复合材料可随意弯曲,弯曲对折后发光层仍保持完整,无开裂、破碎现象发生,在120V、600赫兹的交流电激发下得到白色发光。

[0046] 实施例3

[0047] 3.1 量取体积分别为2 mL的正己烷和丙酮,待混合均匀后,在搅拌条件下加入5 g

聚乙烯吡唑,并使其完全溶解;

[0048] 3.2称取0.1 g富勒烯加入实施例3.1所得的溶液中,经混合均匀后,采用丝网印刷将电介质层涂覆到表面有ITO导电层的PET膜上,并控制电介质层的厚度为10微米,之后进行干燥处理;

[0049] 3.3在体积分别为10 mL的正己烷与丙酮的混合溶液中,加入31 g红色稀土发光材料,其粒度为1200纳米,经搅拌使其混合均匀;

[0050] 3.4称取30 g聚乙烯基吡唑和1克石墨烯加入实施例3.3所得溶液中,获得混合溶液;

[0051] 3.5采用激光打印将实施例3.4中的溶液,均匀涂覆到实施例3.2中的电介质层上,并控制发光层的厚度为150微米,经干燥之后获得柔性发光复合材料。所得柔性发光复合材料可随意弯曲,弯曲对折后发光层仍保持完整,无开裂、破碎现象发生,在120V、600赫兹的交流电激发下得到红色发光。

[0052] 实施例4

[0053] 4.1 量取体积分别为2 mL的正己烷和丙酮,待混合均匀后,在搅拌条件下加入5 g聚乙烯吡唑,并使其完全溶解;

[0054] 4.2称取0.2 g富勒烯加入实施例4.1所得的溶液中,经混合均匀后,采用丝网印刷将电介质层涂覆到表面有ITO导电层的PET膜上,并控制电介质层的厚度为10微米,之后进行干燥处理;

[0055] 4.3在体积分别为10 mL的正己烷与丙酮的混合溶液中,加入50 g掺杂绿色半导体发光材料,其粒度为800纳米,经搅拌使其混合均匀;

[0056] 4.4称取10 g聚乙烯基吡唑和1克石墨烯加入实施例4.3所得溶液中,获得混合溶液;

[0057] 4.5采用滚筒印刷将实施例4.4中的溶液,均匀涂覆到实施例4.2中的电介质层上,并控制发光层的厚度为50微米,经干燥之后获得柔性发光复合材料。所得柔性发光复合材料可随意弯曲,弯曲对折后发光层仍保持完整,无开裂、破碎现象发生,在120V、600赫兹的交流电激发下得到绿色发光。

[0058] 实施例5

[0059] 5.1 量取体积分别为2 mL的正己烷和丙酮,待混合均匀后,在搅拌条件下加入5 g聚乙烯吡唑,并使其完全溶解;

[0060] 5.2称取0.4 g富勒烯加入实施例5.1所得的溶液中,经混合均匀后,采用丝网印刷将电介质层涂覆到表面有ITO导电层的PET膜上,并控制电介质层的厚度为10微米,之后进行干燥处理;

[0061] 5.3在体积分别为10 mL的正己烷与丙酮的混合溶液中,加入50 g未掺杂蓝色半导体发光材料,其粒度为1200纳米,经搅拌使其混合均匀;

[0062] 5.4称取8 g聚乙烯基吡唑和1克石墨烯加入实施例5.3所得溶液中,获得混合溶液;

[0063] 5.5采用丝网印刷将实施例5.4中的溶液,均匀涂覆到实施例5.2中的电介质层上,并控制发光层的厚度为50微米,经干燥之后获得柔性发光复合材料。所得柔性发光复合材料可随意弯曲,弯曲对折后发光层仍保持完整,无开裂、破碎现象发生,在120V、600赫兹的

交流电激发下得到蓝色发光。

[0064] 实施例6

[0065] 6.1 量取体积分别为2 mL的正己烷和丙酮,待混合均匀后,在搅拌条件下加入5 g 聚乙烯吡唑,并使其完全溶解;

[0066] 6.2称取0.2 g富勒烯加入实施例6.1所得的溶液中,经混合均匀后,采用丝网印刷将电介质层涂覆到表面有ITO导电层的PET膜上,并控制电介质层的厚度为10微米,之后进行干燥处理;

[0067] 6.3在体积分别为30 mL的正己烷与丙酮的混合溶液中,加入350 g未掺杂蓝色半导体发光材料,其粒度为800纳米,经搅拌使其混合均匀;

[0068] 6.4称取150 g聚乙烯基吡唑和4克石墨烯加入实施例6.3所得溶液中,获得混合溶液;并控制发光层的厚度为50微米。

[0069] 6.5采用丝网印刷将实施例6.4中的溶液,均匀涂覆到实施例6.2中的电介质层上,经干燥之后获得柔性发光复合材料。所得柔性发光复合材料可随意弯曲,弯曲对折后发光层仍保持完整,无开裂、破碎现象发生,在120V、600赫兹的交流电激发下得到蓝色发光。

[0070] 实施例7

[0071] 7.1 量取体积分别为2 mL的正己烷和丙酮,待混合均匀后,在搅拌条件下加入5 g 聚乙烯吡唑,并使其完全溶解;

[0072] 7.2称取0.4 g富勒烯加入实施例7.1所得的溶液中,经混合均匀后,采用丝网印刷将电介质层涂覆到表面有ITO导电层的PET膜上,并控制电介质层的厚度为10微米,之后进行干燥处理;

[0073] 7.3在体积分别为10 mL的正己烷与丙酮的混合溶液中,加入50 g绿色掺杂半导体发光材料,其粒度为1500纳米,经搅拌使其混合均匀;

[0074] 7.4称取25 g聚乙烯基吡唑和1克石墨烯加入实施例7.3所得溶液中,获得混合溶液;

[0075] 7.5采用丝网印刷将实施例7.4中的溶液,均匀涂覆到实施例7.2中的电介质层上,并控制发光层的厚度为50微米,经干燥之后获得柔性发光复合材料。所得柔性发光复合材料可随意弯曲,弯曲对折后发光层仍保持完整,无开裂、破碎现象发生,在120V、600赫兹的交流电激发下得到绿色发光。

[0076] 实施例8

[0077] 8.1 量取体积分别为2 mL的正己烷和丙酮,待混合均匀后,在搅拌条件下加入5 g 聚乙烯吡唑,并使其完全溶解;

[0078] 8.2称取0.1 g富勒烯加入实施例8.1所得的溶液中,经混合均匀后,采用丝网印刷将电介质层涂覆到表面有ITO导电层的PET膜上,并控制电介质层的厚度为10微米,之后进行干燥处理;

[0079] 8.3在体积分别为10 mL的正己烷与丙酮的混合溶液中,加入50 g红色稀土发光材料,其粒度为100纳米,经搅拌使其混合均匀;

[0080] 8.4称取10 g聚乙烯基吡唑和1克石墨烯加入实施例8.3所得溶液中,获得混合溶液;

[0081] 8.5采用丝网印刷将实施例8.4中的溶液,均匀涂覆到实施例8.2中的电介质层上,

并控制发光层的厚度为50微米,经干燥之后获得柔性发光复合材料。所得柔性发光复合材料可随意弯曲,弯曲对折后发光层仍保持完整,无开裂、破碎现象发生,在120V、600赫兹的交流电激发下得到红色发光。

[0082] 实施例9

[0083] 9.1 量取体积分别为2 mL的正己烷和丙酮,待混合均匀后,在搅拌条件下加入5 g聚乙烯吡唑,并使其完全溶解;

[0084] 9.2称取0.4 g富勒烯加入实施例9.1所得的溶液中,经混合均匀后,采用丝网印刷将电介质层涂覆到表面有ITO导电层的PET膜上,并控制电介质层的厚度为10微米,之后进行干燥处理;

[0085] 9.3在体积分别为20 mL的正己烷与丙酮的混合溶液中,加入425 g白色稀土发光材料,其粒度为800纳米,经搅拌使其混合均匀;

[0086] 9.4称取150 g聚乙烯基吡唑和3克石墨烯加入实施例9.3所得溶液中,获得混合溶液;

[0087] 9.5采用丝网印刷将实施例9.4中的溶液,均匀涂覆到实施例9.2中的电介质层上,并控制发光层的厚度为50微米,经干燥之后获得柔性发光复合材料。所得柔性发光复合材料可随意弯曲,弯曲对折后发光层仍保持完整,无开裂、破碎现象发生,在120V、600赫兹的交流电激发下得到白色发光。

[0088] 实施例10

[0089] 10.1 量取体积分别为2 mL的正己烷和丙酮,待混合均匀后,在搅拌条件下加入5 g聚乙烯吡唑,并使其完全溶解;

[0090] 10.2称取0.2 g富勒烯加入实施例10.1所得的溶液中,经混合均匀后,采用丝网印刷将电介质层涂覆到表面有ITO导电层的PET膜上,并控制电介质层的厚度为100微米,之后进行干燥处理;

[0091] 10.3在体积分别为50 mL的正己烷与丙酮的混合溶液中,加入350 g绿色稀土发光材料,其粒度为1500纳米,经搅拌使其混合均匀;

[0092] 10.4称取150 g聚乙烯基吡唑和3克石墨烯加入实施例10.3所得溶液中,获得混合溶液;

[0093] 10.5采用丝网印刷将实施例10.4中的溶液,均匀涂覆到实施例10.2中的电介质层上,并控制发光层的厚度为180微米,经干燥之后获得柔性发光复合材料。所得柔性发光复合材料可随意弯曲,弯曲对折后发光层仍保持完整,无开裂、破碎现象发生,在120V、600赫兹的交流电激发下得到绿色发光。

[0094] 实施例11

[0095] 11.1 量取体积分别为2 mL的正己烷和丙酮,待混合均匀后,在搅拌条件下加入5 g聚乙烯吡唑,并使其完全溶解;

[0096] 11.2称取0.2 g富勒烯加入实施例11.1所得的溶液中,经混合均匀后,采用丝网印刷将电介质层涂覆到表面有ITO导电层的PET膜上,并控制电介质层的厚度为100微米,之后进行干燥处理;

[0097] 11.3在体积分别为40 mL的正己烷与丙酮的混合溶液中,加入400 g红色稀土发光材料,其粒度为1200纳米,经搅拌使其混合均匀;

[0098] 11.4称取70g聚乙烯基咔唑和2克石墨烯加入实施例11.3所得溶液中,获得混合溶液;

[0099] 11.5采用滚筒印刷将实施例11.4中的溶液,均匀涂覆到实施例11.2中的电介质层上,并控制发光层的厚度为240微米,经干燥之后获得柔性发光复合材料。

[0100] 所得柔性发光复合材料可随意弯曲,弯曲对折后发光层仍保持完整,无开裂、破碎现象发生,在120V、600赫兹的交流电激发下得到红色发光。

[0101] 实施例12

[0102] 12.1 量取体积分别为2 mL的正己烷和丙酮,待混合均匀后,在搅拌条件下加入5g聚乙烯咔唑,并使其完全溶解;

[0103] 12.2称取0.2 g富勒烯加入实施例12.1所得的溶液中,经混合均匀后,采用丝网印刷将电介质层涂覆到表面有ITO导电层的PET膜上,并控制电介质层的厚度为200微米,之后进行干燥处理;

[0104] 12.3在体积分别为80 mL的正己烷与丙酮的混合溶液中,加入200 g黄色稀土发光材料,其粒度为800纳米,经搅拌使其混合均匀;

[0105] 12.4称取70 g聚乙烯基咔唑和1克石墨烯加入实施例12.3所得溶液中,获得混合溶液;

[0106] 12.5采用旋转喷涂将实施例12.4中的溶液,均匀涂覆到实施例12.2中的电介质层上,并控制发光层的厚度为180微米,经干燥之后获得柔性发光复合材料。所得柔性发光复合材料可随意弯曲,弯曲对折后发光层仍保持完整,无开裂、破碎现象发生,在120V、600赫兹的交流电激发下得到黄色发光。

[0107] 实施例13

[0108] 13.1 量取体积分别为2 mL的正己烷和丙酮,待混合均匀后,在搅拌条件下加入5g聚乙烯咔唑,并使其完全溶解;

[0109] 13.2称取0.1 g富勒烯加入实施例13.1所得的溶液中,经混合均匀后,采用丝网印刷将电介质层涂覆到表面有ITO导电层的PET膜上,并控制电介质层的厚度为300微米,之后进行干燥处理;

[0110] 13.3在体积分别为80 mL的正己烷与丙酮的混合溶液中,加入250 g黄掺杂半导体发光材料,其粒度为1200纳米,经搅拌使其混合均匀;

[0111] 13.4称取240 g聚乙烯基咔唑和1克石墨烯加入实施例13.3所得溶液中,获得混合溶液;

[0112] 13.5采用滚筒印刷将实施例13.4中的溶液,均匀涂覆到实施例13.2中的电介质层上,并控制发光层的厚度为180微米,经干燥之后获得柔性发光复合材料。所得柔性发光复合材料可随意弯曲,弯曲对折后发光层仍保持完整,无开裂、破碎现象发生,在120V、600赫兹的交流电激发下得到黄色发光。

[0113] 实施例14

[0114] 14.1 量取体积分别为2 mL的正己烷和丙酮,待混合均匀后,在搅拌条件下加入5g聚乙烯咔唑,并使其完全溶解;

[0115] 14.2称取0.4 g富勒烯加入实施例14.1所得的溶液中,经混合均匀后,采用丝网印刷将电介质层涂覆到表面有ITO导电层的PET膜上,并控制电介质层的厚度为100微米,之后

进行干燥处理；

[0116] 14.3在体积分别为80 mL的正己烷与丙酮的混合溶液中,加入250 g红色掺杂半导体发光材料,其粒度为800nm,经搅拌使其混合均匀;

[0117] 14.4称取250 g聚乙烯基咔唑和2克石墨烯加入实施例14.3所得溶液中,获得混合溶液;

[0118] 14.5采用喷淋喷涂将实施例14.4中的溶液,均匀涂覆到实施例14.2中的电介质层上,并控制发光层的厚度为180微米,经干燥之后获得柔性发光复合材料。所得柔性发光复合材料可随意弯曲,弯曲对折后发光层仍保持完整,无开裂、破碎现象发生,在120V、600赫兹的交流电激发下得到红色发光。

[0119] 实施例15

[0120] 15.1 量取体积分别为2 mL的正己烷和丙酮,待混合均匀后,在搅拌条件下加入5 g聚乙烯咔唑,并使其完全溶解;

[0121] 15.2称取0.2 g富勒烯加入实施例15.1所得的溶液中,经混合均匀后,采用丝网印刷将电介质层涂覆到表面有ITO导电层的PET膜上,并控制电介质层的厚度为100微米,之后进行干燥处理;

[0122] 15.3在体积分别为80 mL的正己烷与丙酮的混合溶液中,加入250 g掺杂半导体蓝色发光材料,其粒度为100纳米,经搅拌使其混合均匀;

[0123] 15.4称取260 g聚乙烯基咔唑和2克石墨烯加入实施例15.3所得溶液中,获得混合溶液;

[0124] 15.5采用喷墨打印将实施例15.4中的溶液,均匀涂覆到实施例15.2中的电介质层上,并控制发光层的厚度为180微米,经干燥之后获得柔性发光复合材料。所得柔性发光复合材料可随意弯曲,弯曲对折后发光层仍保持完整,无开裂、破碎现象发生,在120V、600赫兹的交流电激发下得到蓝色发光。

[0125] 实施例16

[0126] 16.1 量取体积分别为2 mL的正己烷和丙酮,待混合均匀后,在搅拌条件下加入5 g聚乙烯咔唑,并使其完全溶解;

[0127] 16.2称取0.2 g富勒烯加入实施例16.1所得的溶液中,经混合均匀后,采用丝网印刷将电介质层涂覆到表面有ITO导电层的PET膜上,并控制电介质层的厚度为10微米,之后进行干燥处理;

[0128] 16.3在体积分别为80 mL的正己烷与丙酮的混合溶液中,加入250 g绿色稀土发光材料,其粒度为1500纳米,经搅拌使其混合均匀;

[0129] 16.4称取270 g聚乙烯基咔唑和1克石墨烯加入加入实施例16.3所得溶液中,获得混合溶液;

[0130] 16.5采用丝网印刷将实施例16.4中的溶液,均匀涂覆到实施例16.2中的电介质层上,并控制发光层的厚度为50微米,经干燥之后获得柔性发光复合材料。所得柔性发光复合材料可随意弯曲,弯曲对折后发光层仍保持完整,无开裂、破碎现象发生,在120V、600赫兹的交流电激发下得到绿色发光。

[0131] 对比例1

[0132] 1.1同实施例16.1;

[0133] 1.2同实施例16.2;

[0134] 1.3在体积分别为80 mL的正己烷与丙酮的混合溶液中,加入250 g绿色稀土发光材料,其粒度为1500纳米,经搅拌使其混合均匀,将该溶液采用丝网印刷法均匀涂覆到上述1.2的电介质层上,并控制发光层的厚度为50微米,经干燥之后获得柔性复合材料。

[0135] 所得柔性复合材料弯曲对折后发光层有开裂、破损现象,在120V、600赫兹的交流电激发下不发光。

[0136] 对比例2

[0137] 2.1 量取体积分别为2 mL的正己烷和丙酮,待混合均匀后,在搅拌条件下加入5 g聚乙烯吡唑,并使其完全溶解;

[0138] 2.2采用丝网印刷法将上述2.1的溶液涂覆到表面有ITO导电层的PET膜上,并控制电介质层的厚度为10微米,之后进行干燥处理;

[0139] 2.3在体积分别为80 mL的正己烷与丙酮的混合溶液中,加入250 g绿色稀土发光材料,其粒度为2000纳米,经搅拌使其混合均匀;

[0140] 2.4称取270 g聚乙烯基吡唑和1克石墨烯,加入2.3所得溶液中,获得混合溶液;

[0141] 2.5采用丝网印刷将2.4中的溶液,均匀涂覆到上述2.2中的电介质层上,并控制发光层的厚度为50微米,经干燥之后获得柔性复合材料。

[0142] 所得的复合材料弯曲后会使得发光层开裂,在120V、600赫兹的交流电激发下不发光。

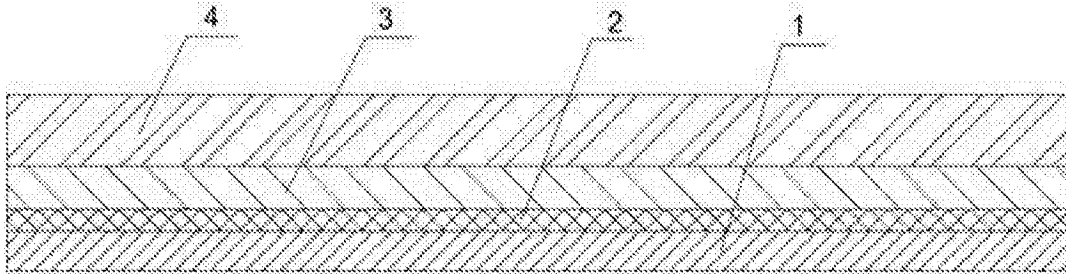


图1

专利名称(译)	一种柔性电致发光复合材料及其制备方法		
公开(公告)号	CN105576151B	公开(公告)日	2017-06-09
申请号	CN201610097487.9	申请日	2016-02-23
[标]申请(专利权)人(译)	济南大学		
申请(专利权)人(译)	济南大学		
当前申请(专利权)人(译)	济南大学		
[标]发明人	杨萍 陈玲 车全德		
发明人	杨萍 陈玲 车全德		
IPC分类号	H01L51/54 H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/0032 H01L51/5008 H01L51/5012 H01L51/56		
代理人(译)	贾波		
审查员(译)	邢玉良		
其他公开文献	CN105576151A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种柔性电致发光复合材料及其制备方法，该复合材料包括覆有导电层的柔性基质，所述导电层上覆有电介质层，所述电介质层上覆有发光层；其中，所述发光层为发光材料、石墨烯和聚乙烯基吡唑的混合物。本发明制备简单，在发光层中引入聚乙烯基吡唑和石墨烯，使发光层涂覆在柔性基质上不会破损，直接使用现在已经商用的各种无机发光材料作为发光材料，用交流电激发即可发光，节能、寿命长、发光稳定，可以弯曲、折叠、剪切，柔性好。该复合材料可以制成各种装置材料，可以作为电光源材料，发光颜色可调，发光材料适用面广，具有很好的应用前景，特别适合目前环境发展的需求。

