



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204859600 U

(45) 授权公告日 2015. 12. 09

(21) 申请号 201520429348. 2

(22) 申请日 2015. 06. 19

(73) 专利权人 北京大学深圳研究生院

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽深圳
大学城北大园区

(72) 发明人 孟鸿 徐文俊 朱小思 李珂
邵姗 张应霜 潘锋

(74) 专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有
限公司 44281

代理人 郭燕 彭家恩

(51) Int. Cl.

H05B 33/00(2006. 01)

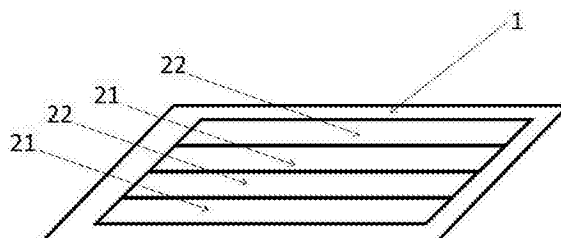
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种电致发光板

(57) 摘要

本申请公开了一种电致发光板。本申请的电致发光板包括依次层叠的透明导电膜、荧光层、绝缘层和背电极,其中荧光层包括发光粉层和间隔层,发光粉层和间隔层间隔无间隙排布的设置于透明导电膜的表面,形成荧光层。本申请的电致发光板,创造性的对荧光层进行改进,将原本的全部由发光粉浆料涂覆形成的荧光层,改为发光粉层和间隔层间隔排布的结构,这样不仅有效的减少了发光粉的用量,减小了生产成本;而且,降低了电致发光板的电流值,延长了电致发光板的使用寿命,且更加绿色环保。



1. 一种电致发光板,包括依次层叠的透明导电膜(1)、荧光层(2)、绝缘层(3)和背电极(4),其特征在于:所述荧光层(2)包括发光粉层(21)和间隔层(22),发光粉层(21)和间隔层(22)间隔无间隙排布的设置于透明导电膜(1)的表面,形成所述荧光层(2);所述间隔层(22)采用的材料为荧光增白剂或光致发光材料。

2. 根据权利要求1所述的电致发光板,其特征在于:所述背电极(4)由纳米银线、石墨烯或碳纳米管制备。

3. 根据权利要求1或2所述的电致发光板,其特征在于:还包括保护层(5),所述保护层(5)为玻璃板、塑料板、陶瓷片、布料、金属板和木板中的至少一种。

一种电致发光板

技术领域

[0001] 本申请涉及电致发光领域,特别是涉及一种电致发光板。

背景技术

[0002] 电致发光板,是一种发光器件,简称冷光片或EL冷光片。EL冷光片基本上由依序层叠的透明电极层、荧光层、绝缘层、背电极层和表面保护层组成,在制备时,荧光层都是通过直接涂布平滑均一的发光粉制备。这种做法使得EL冷光片发光亮度得到加强,且使得EL冷光片发光较均匀;但却使得发光粉的用量增大,升高了EL冷光片的电流值,高电流值影响其使用寿命,并且使其存在因高电流而发热烧毁的安全隐患。

发明内容

[0003] 本申请的目的是提供一种新的结构改进的电致发光板。

[0004] 本申请采用了以下技术方案：

[0005] 本申请的一方面公开了一种电致发光板,包括依次层叠的透明导电膜、荧光层、绝缘层和背电极,其中,荧光层包括发光粉层和间隔层,发光粉层和间隔层间隔无间隙排布的设置于透明导电膜的表面,形成荧光层;间隔层采用的材料为荧光增白剂或光致发光材料。

[0006] 本申请的关键在于对荧光层进行改进,将原本是一体的整体由发光粉浆料涂覆制备的荧光层,改进为分别由发光粉层和间隔层间隔排布形成荧光层,且发光粉层和间隔层之间没有间隔;也就是说,在透明导电膜的表面涂覆一条发光粉层紧接着相邻的涂一条间隔层,发光粉层和间隔层之间是没有间隙的,两者可以是类似斑马线结构的整齐排列,也可以是不规则的发光粉层和间隔层间隔排布;这样的不规则间隔排布可以形成各种图案,从而形成发光显示不同图形的电致发光板;在此不做具体限定。其中,间隔层可以采用荧光增白剂,也可以采用光致发光材料。本申请中,发光粉层是由发光粉浆料形成的,发光粉是指在直流或交流电场作用下,依靠电流和电场的激发,将电能直接转换成光能,会自动发光的一种特殊材料,包括掺杂锰、铜、碳纳米管、银、金、铝、铅离子或稀土离子的硫化锌、硒化锌、硫化镉、硒化镉、氧化锌、硫化钙或硫化锶。目前用作EL的发光粉是一种特殊处理工艺制备的包覆发光材料,其成本非常高。光致发光材料是可被紫外线,可见光或红外线激发而产生发光现象的材料,例如含有钡、镁、锂、铜、钙、钠、钾、锶、银、铟、镧、铈、镨、钕、钐、钇、铕等元素的荧光粉。我们选用的荧光粉是LED灯用荧光粉,价格低,有利于降低成本。

[0007] 还需要说明的是,本申请的关键在于荧光层结构的改进,荧光层所采用的发光粉或间隔层中采用的荧光增白剂或光致发光材料都可以采用现有的材料,同样的,其它各层也可以采用现有的电致发光板中所采用的材料,在此不做具体限定。但是,在本申请的优选方案中,为了达到更好的效果,对发光粉、荧光增白剂、光致发光材料,以及透明导电膜、绝缘层、背电极和保护层等进行了特别限定,这将在后续的优选方案中详细介绍。

[0008] 优选的,发光粉层由硫化锌、硒化锌、硫化镉、硒化镉、氧化锌、硫化钙和硫化锶中的至少一种制成或其至少一种的量子点材料制成;硫化锌、硒化锌、硫化镉、硒化镉、氧化

锌、硫化钙或硫化锶中掺杂有锰、铜、碳纳米管、银、金、铝、铅离子和稀土离子中的至少一种；稀土离子选自铈、钕、钐、钐和钐中的至少一种。

[0009] 优选的，间隔层采用的荧光增白剂选自 1,4-双(苯并恶唑基-2-基)萘、4,4'-双(2-苯并噁唑基)二苯乙烯、2,5-双-(5-叔丁基-2-苯并恶唑基)噻吩、4,4-双(2-甲氧基苯乙烯基)联苯、4,4-双(5-甲基-2-苯并噻基)二苯乙烯、双苯乙烯型衍生物 DBH-1、双苯乙烯型衍生物 KB 和荧光增白剂 PF 中的至少一种。

[0010] 优选的，间隔层中所采用的光致发光材料选自红色荧光粉、蓝色荧光粉、紫色荧光粉、绿色荧光粉和黄色荧光粉中的至少一种。

[0011] 优选的，透明导电膜选自 PET 基 ITO、玻璃基 ITO、石墨烯导电膜和碳纳米管导电膜中的至少一种。

[0012] 优选的，绝缘层由钛酸钡、二氧化铅、五氧化二钽、二氧化硅、氮化硅、氮化硅、Sialon、氧化钇和氧化铝中的至少一种制备而成。

[0013] 优选的，背电极由纳米银线、石墨烯或碳纳米管制备。

[0014] 优选的，本申请的电致发光板还包含保护层，该保护层为玻璃板、塑料板、陶瓷片、布料、金属板和木板中的至少一种。

[0015] 本申请的另一面公开了一种本申请的电致发光板的制备方法，包括采用印刷工艺在透明导电膜的表面上，分别印刷发光粉层和间隔层形成荧光层，并且发光粉层和间隔层间隔排布，发光粉层和间隔层之间无空隙。

[0016] 优选的，印刷工艺为丝网印刷，发光粉层和间隔层分别采用不同形状的网版印刷到透明导电膜的表面上。

[0017] 需要说明的是，本申请的电致发光板各层可以采用现有的各种制备方法制备，例如其各层，可以采用丝网印刷、沉积、蒸镀等都可以用于本申请；但是，本申请的优选方案中，考虑到制备的准确性和成本，优选采用丝网印刷。

[0018] 本申请的有益效果在于：

[0019] 本申请的电致发光板，创造性的对荧光层进行改进，将原本的全部由发光粉浆料涂覆形成的荧光层，改为发光粉层和间隔层间隔排布的结构，这样不仅有效的减少了发光粉的用量，减小了生产成本；而且，降低了电致发光板的电流值，延长了电致发光板的使用寿命，且由于电流值降低，起到节约电能的效果，更加绿色环保。

附图说明

[0020] 图 1 是本申请实施例中电致发光板的结构示意图；

[0021] 图 2 是本申请实施例中荧光层印制于透明导电膜表面的示意图；

[0022] 图 3 是本申请实施例中电致发光板的另一结构示意图。

具体实施方式

[0023] 现有的电致发光板，虽然发光亮度能够满足使用需求，但是，由于运行时，EL 冷光片的电流值高，不仅使用成本高，而且高电流值会影响电致发光板的使用寿命；而电流值是与荧光层中大量使用的发光粉相关的。也就是说，为了获得更强的发光亮度，必须大量使用发光粉，而大量使用发光粉又必然导致电流值高；这似乎是一个不可调和的矛盾。本申请的

发明人经过长期的研究,创造性的提出,对荧光层进行改进,即创造性的采用常规使用的荧光增白剂或光致发光材料,与原本的发光粉间隔排布涂覆于透明导电膜表面,这样不仅有效的减少了发光粉的用量,降低了电流值,提高使用寿命;而且,荧光增白剂或光致发光材料的间隔层的间隔排布,还能改善发光强度。与此同时,发光粉用量的减少,电流值降低,还有效的降低了生产和使用成本。

[0024] 需要说明的是,本申请的电致发光板包括依次层叠的透明导电膜、荧光层、绝缘层和背电极,这是目前普遍的电致发光板的基本结构;本申请的关键在于对荧光层的改进,可以理解,这种改进并不仅限于用于由透明导电膜、荧光层、绝缘层和背电极组成的电致发光板。现有技术中,还有很多不同结构的电致发光板,例如,还可以在透明导电膜、荧光层、绝缘层和背电极基础上,增加电子保护层、传输层、空穴传输层、空穴阻挡层、缓冲层和激子限制层中的至少一种,只要其中有采用本申请的间隔涂覆的荧光层结构,都属于本申请的保护范围。

[0025] 下面通过具体实施例对本申请作进一步详细说明。以下实施例仅对本申请进行进一步说明,不应理解为对本申请的限制。

[0026] 实施例一

[0027] 本例的电致发光板,其结构如图1所示,由透明导电膜1及其上印制的荧光层2、绝缘层3和背电极4组成。本例的透明导电膜1为购买的PET基底的透明ITO导电膜。荧光层2的结构如图2所示,由发光粉层21和间隔层22间隔无间隙排布的设置于透明导电膜1的表面而形成。本例中,发光粉层21由ZnS作为发光粉和胶水按质量比ZnS:胶水1.2:1进行混合后搅拌均匀制成发光粉浆料,然后直接丝印形成发光粉层21。本例的间隔层22采用荧光增白剂,间隔于发光粉层21之间,本例的荧光增白剂具体为1,4-二(苯并恶唑基-2-基)萘(缩写KCB),荧光增白剂KCB和胶水以质量比1.2:1相混合,搅拌均匀后制备成浆料用于丝印,采用不同的网版将荧光增白剂丝印于透明导电膜1的表面,并且使得发光粉层21和间隔层22间隔无间隙排布于透明导电膜1的表面,形成荧光层2。本例的绝缘层3以成分为BaTiO₃的钡粉和胶水按质量比1:1混合搅拌均匀制成浆料,同样采用丝印,印制于荧光层2的表面,且绝缘层3与荧光层2整体的形状一样。本例的背电极4由购买的导电银浆直接丝印于绝缘层3表面形成。本例的电致发光板的具体制备方法如下:

[0028] 补充步骤:为了防止PET塑料衬底在后续烘烤过程中皱缩,先将PET塑料放于烘箱中,100℃烘30min。

[0029] (1) 将ZnS和胶水按质量比ZnS:胶水1.2:1进行混合后搅拌均匀制成发光粉浆料,将透明导电膜置于网板下,用胶布将网板上间隔层22区域封闭,将发光粉浆料倾倒入丝网印刷机的网板上,用刮板刷两遍,印制发光粉层21,后置于烘箱中100℃烘6分钟即可;重复以上步骤2次,撤去胶布。

[0030] (2) 将1,4-二(苯并恶唑基-2-基)萘和胶水按质量比1.2:1进行混合后搅拌均匀制成浆料,将透明导电膜置于网板下,用胶布将网板上发光粉层21区域封闭,将荧光增白剂浆料倾倒入丝网印刷机的网板上,用刮板刷两遍,印制间隔层22,后置于烘箱中100℃烘6分钟即可;重复以上步骤2次,撤去胶布。获得发光粉层21和间隔层22间隔无间隙排布的设置于透明导电膜1表面的荧光层2;

[0031] (3) 将BaTiO₃的钡粉和胶水按质量比1:1混合搅拌均匀制成浆料,在步骤(2)的

荧光层 2 的表面丝印绝缘层 3,将透明导电膜置于网板下,将钡粉浆料倾倒在丝网印刷机的网板上,用刮板刷两遍,印制绝缘层 3,后置于烘箱中 100℃烘 6 分钟即可;重复以上步骤 4 次。

[0032] (4) 采用购买的导电银浆在步骤 (3) 的绝缘层 3 表面印制背电极 4,将透明导电膜置于网板下,将导电银浆倾倒在丝网印刷机的网板上,用刮板刷两遍,印制背电极 4,后置于烘箱中 100℃烘 6 分钟即可。

[0033] 经过以上步骤即获得本例的电致发光板。

[0034] 采用深圳市鑫替晋科技有限公司的冷光智能检测仪对本例制备的电致发光板进行亮度检测,具体的测试本例的电致发光板在电压 100V,频率 1000Hz 下的亮度和电流值。

[0035] 测试结果显示,本例的电致发光板在电压 100V,频率 1000Hz 下,亮度为 155cd,电流值为 99mA,计算亮度 / 电流的比值为 1.56。

[0036] 在以上试验的基础上,本例还进一步的,设计了具有保护层 5 的电致发光板,如图 3 所示,保护层 5 为玻璃板,采用胶水密封,其余各层的设置与以上试验相同,保护层 5 的增加对整个电致发光板起到保护作用,可以方便的用于各种室内或室外设施上。此外,对于保护层 5,除了可以采用玻璃板以外,本例还对其它材料进行了试验,包括塑料板、陶瓷片、布料、金属板和木板等都可以使用。

[0037] 实施例二

[0038] 本例采用其它光致发光材料替换实施例一的荧光增白剂,具体的分别采用了红色荧光粉、蓝色荧光粉、紫色荧光粉、绿色荧光粉和黄色荧光粉替换实施例一的荧光增白剂,所形成的间隔层 22 间隔于发光粉层 21 之间,其它与实施例一相同。

[0039] 同样的,采用与实施例一相同的冷光智能检测仪,测试本例制备的电致发光板电压 100V,频率 1000Hz 下的亮度和电流值。

[0040] 其中绿色荧光粉的测试结果为,电致发光板在电压 100V,频率 1000Hz 下,亮度为 137cd,电流值为 67mA,计算亮度 / 电流的比值为 2.04。其余红色荧光粉、蓝色荧光粉、紫色荧光粉和黄色荧光粉的结果近似,在此不累述。

[0041] 对比例

[0042] 本例采用与实施例一完全相同的结构和材料,只是其荧光层 2 仅仅采用 ZnS 和胶水按质量比 ZnS: 胶水 = 1.2:1 制成的发光粉浆料,形成完全由发光粉浆料涂覆制成的荧光层 2。具体的,将透明导电膜置于网板下,将发光粉浆料倾倒在丝网印刷机的网板上,用刮板刷两遍,印制发光粉层 1,后置于烘箱中 100℃烘 6 分钟即可;重复以上步骤 2 次。将透明导电膜置于网板下,将钡粉浆料倾倒在丝网印刷机的网板上,用刮板刷两遍,印制绝缘层 3,后置于烘箱中 100℃烘 6 分钟即可;重复以上步骤 4 次。将透明导电膜置于网板下,将导电银浆倾倒在丝网印刷机的网板上,用刮板刷两遍,印制背电极 4,后置于烘箱中 100℃烘 6 分钟,即获得本例的电致发光板。其余各层与实施例一相同。

[0043] 同样的,采用与实施例一相同的冷光智能检测仪,测试本例制备的电致发光板电压 100V,频率 1000Hz 下的亮度和电流值。

[0044] 测试结果显示,本例的电致发光板在电压 100V,频率 1000Hz 下,亮度为 139cd,电流值为 105mA,计算亮度 / 电流的比值为 1.32。

[0045] 实施例 1、2 和对比例的测试结果显示,本申请的电致发光板即实施例 1 和实施例 2

提升了发光强度 / 电流的比值,在亮度上升到 155cd 的情况下,电流值反而下降,解决了因发光粉用量引起的亮度和电流值的矛盾,在减小发光粉用量的同时提升了亮度,降低了电流值。并且,由于减少了发光粉的使用,降低了生产成本。此外,由于电流值降低,电致发光板的损耗降低,降低其发热,从而能够延长电致发光板的使用寿命。

[0046] 以上内容是结合具体的实施方式对本申请所作的进一步详细说明,不能认定本申请的具体实施只局限于这些说明。对于本申请所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,都应当视为属于本申请的保护范围。

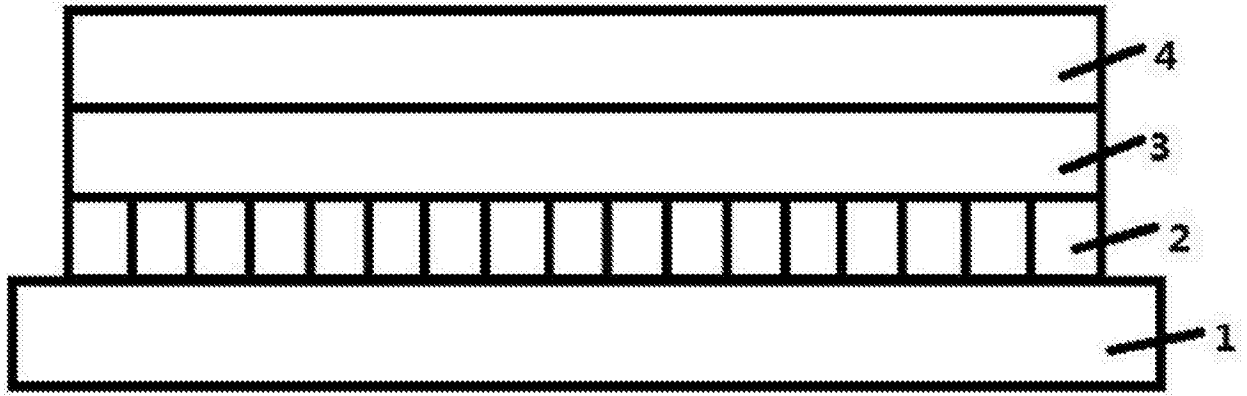


图 1

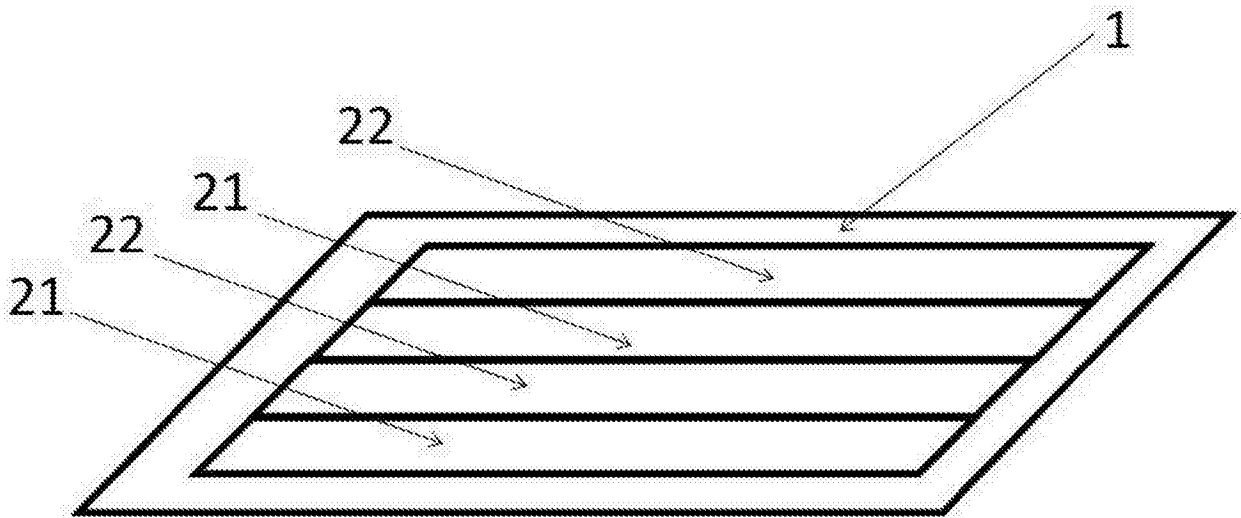


图 2

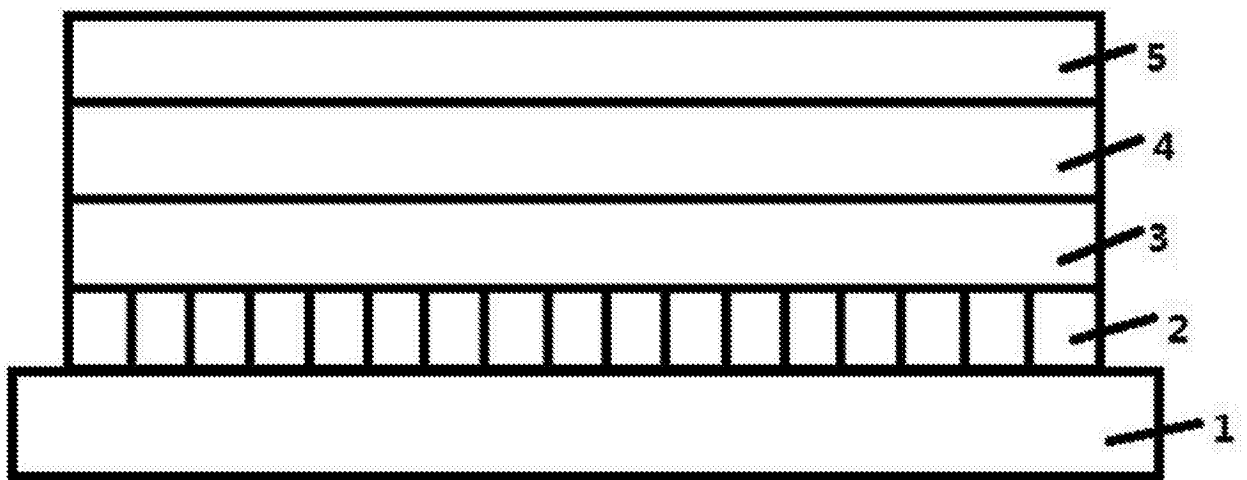


图 3

专利名称(译)	一种电致发光板		
公开(公告)号	CN204859600U	公开(公告)日	2015-12-09
申请号	CN201520429348.2	申请日	2015-06-19
[标]申请(专利权)人(译)	北京大学深圳研究生院		
申请(专利权)人(译)	北京大学深圳研究生院		
当前申请(专利权)人(译)	北京大学深圳研究生院		
[标]发明人	孟鸿 徐文俊 朱小思 李珂 邵姗 张应霜 潘锋		
发明人	孟鸿 徐文俊 朱小思 李珂 邵姗 张应霜 潘锋		
IPC分类号	H05B33/00		
代理人(译)	郭燕		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本申请公开了一种电致发光板。本申请的电致发光板包括依次层叠的透明导电膜、荧光层、绝缘层和背电极，其中荧光层包括发光粉层和间隔层，发光粉层和间隔层间隔无间隙排布的设置于透明导电膜的表面，形成荧光层。本申请的电致发光板，创造性的对荧光层进行改进，将原本的全部由发光粉浆料涂覆形成的荧光层，改为发光粉层和间隔层间隔排布的结构，这样不仅有效的减少了发光粉的用量，减小了生产成本；而且，降低了电致发光板的电流值，延长了电致发光板的使用寿命，且更加绿色环保。

