(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106977108 A
(43)申请公布日 2017.07.25

(21)申请号 201710250526.9

(22)申请日 2017.04.17

(71)申请人 广州辉谱电子有限公司
地址 510000 广东省广州市白云区鹤龙街鹤边大彭岭七横路29号大院F5幢四楼之二

(72)发明人 张彬 黄育标

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理事务所(普通合伙) 11371
代理人 蔡蓉

(51)Int.Cl.
*C03C 14/00*(2006.01)
*C03C 4/12*(2006.01)
*C03C 6/00*(2006.01)
*F21K 9/20*(2016.01)
*F21K 9/90*(2016.01)
*F21V 9/10*(2006.01)
*F21Y 115/10*(2016.01)

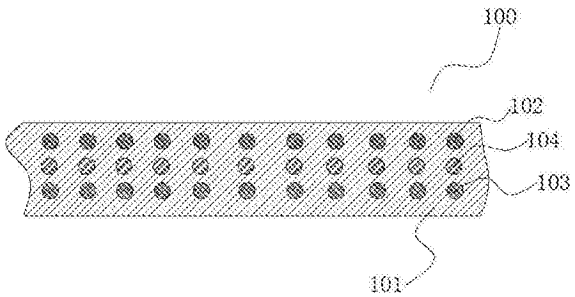
权利要求书2页 说明书9页 附图1页

(54)发明名称

荧光片及其制备方法以及照明装置

(57)摘要

本发明提供了一种荧光片及其制备方法以及照明装置，涉及电器元件技术领域，包括玻璃片，所述玻璃片中均匀分布有荧光点和金属粒子，缓解了现有的荧光片由透明树脂制备而成，当其被光源长时间照射时，会发生黄化和老化，使得照明灯的光效随时间而劣化，影响人们的正常使用技术问题，达到了荧光片即使被光源长时间照射，也不会发生老化，能够在长时间使用时保持光效稳定，同时通过在玻璃片分别设置荧光点和金属粒子，使得荧光点和金属粒子相互协同作用，使得两者的发光效应相互促进，使得光效进一步增强的技术效果。




CN 106977108 A

1.一种荧光片，其特征在于，包括玻璃片，所述玻璃片中均匀分布有荧光点和金属粒子。

2.根据权利要求1所述的荧光片，其特征在于，所述玻璃片的材质为锗酸盐玻璃，所述荧光点包括绿色荧光化合物和红色荧光化合物，所述金属粒子包括金粒子和/或银粒子，优选的，所述金属粒子为银粒子。

3.根据权利要求2所述的荧光片，其特征在于，所述绿色荧光化合物选自铒化合物和/或铽化合物，所述红色荧光化合物选自铕化合物和/或钐化合物；优选的，所述绿色荧光化合物选自铒硫化物、饵氧化物、饵氮化物、铽氧化物、铽硫化物和铽氮化物中的一种或至少两种，所述红色荧光化合物选自铕硫化物、铕氧化物、铕氮化物、钐硫化物、钐氧化物和钐氮化物中的一种或至少两种。

4.根据权利要求1所述的荧光片，其特征在于，包括按摩尔百分比计的如下组分：

所述玻璃片原料包括二氧化锗55-70％，氧化铅15-30％，氧化钡5-10％，氧化钾5-10％；

所述荧光点包括铒化合物0-5％，铽化合物0-5％，铕化合物0-5％，钐化合物0-5％，且铒化合物和铽化合物的总和为0.1-5％，铕化合物和钐化合物的总和为0.1-5％；

所述金属粒子包括金粒子0.1-0.3％，银粒子0.1-0.3％，且金粒子和银粒子的总和为0.1-0.3％；

上述各组分之和为100％。

5.根据权利要求1所述的荧光片，其特征在于，包括按摩尔百分比计的如下组分：

所述玻璃片原料包括二氧化锗55-65％，氧化铅20-25％，氧化钡5-10％，氧化钾5-10％；

所述荧光点包括铒化合物0-5％，铽化合物0-5％，铕化合物0-5％，钐化合物0-5％，且铒化合物和铽化合物的总和为2-4％，铕化合物和钐化合物的总和为2-4％；

所述金属粒子为银粒子，且银粒子为0.1-0.3％；

上述各组分之和为100％。

6.一种荧光片的制备方法，其特征在于，包括如下步骤：

(a)将玻璃片原料、荧光点和金属化合物混合均匀，制得荧光片原料；

(b)将荧光片原料熔融并倒入模具中，冷却成型，制得荧光坯片；

(c)将荧光坯片进行热处理，以使荧光坯片中的金属化合物转换成金属粒子，即制得荧光片。

7.根据权利要求6所述的荧光片的制备方法，其特征在于，还包括步骤(s)，所述步骤(s)设置于所述步骤(b)与所述步骤(c)之间，所述步骤(s)为将荧光坯片进行打磨，使其厚度为0.45-0.55mm，优选为0.5mm。

8.根据权利要求6所述的荧光片的制备方法，其特征在于，步骤(b)中，荧光片原料的熔融温度为1100-1300℃；步骤(c)中，热处理的温度为400-500℃，热处理的时间为0.2-1h，优选为0.8h。

9.根据权利要求6-8任一项所述的荧光片的制备方法，其特征在于，所述玻璃片原料包括二氧化锗55-70％，氧化铅15-30％，氧化钡5-10％，氧化钾5-10％；

所述荧光点包括铒化合物0-5％，铽化合物0-5％，铕化合物0-5％，钐化合物0-5％，且

铒化合物和铽化合物的总和为0.1-5%，铕化合物和钐化合物的总和为0.1-5%；

所述金属化合物包括金化合物0-0.3%，银化合物0-0.3%，且金化合物和银化合物的总和为0.1-0.3%。

10.一种照明装置，其特征在于，包括光源和权利要求1-5任一项所述的荧光片，所述光源为蓝色激光二极管，所述荧光片将所述蓝色激光二极管发射的光变换为白光。

# 荧光片及其制备方法以及照明装置

## 技术领域

[0001] 本发明涉电器元件技术领域，尤其是涉及一种荧光片及其制备方法以及照明装置。

## 背景技术

[0002] 近年来，白炽灯以其亮度高、工作电压低、驱动简单等有优点，作为照明装置被广泛应用于照明领域。现有的白炽灯一般是由光源和荧光片组成，荧光片将光源发出的光转换成白光以供照明使用，给人们的生活和工作提供了很多便利。但是由于现有的荧光片是由透明树脂制备而成，当其被光源长期照射时，会发生黄化和老化，使得白炽灯的亮度随时间而劣化，影响人们的正常使用。

[0003] 有鉴于此，特提出本发明。

## 发明内容

[0004] 本发明的目的之一在于提供一种荧光片，以缓解了现有的荧光片由透明树脂制备而成，当其被光源长时间照射时，会发生黄化和老化，使得白炽灯的亮度随时间而劣化，影响人们的正常使用技术问题。

[0005] 本发明提供的荧光片，包括玻璃片，所述玻璃片中均匀分布有荧光点和金属粒子。

[0006] 进一步的，所述玻璃片的基质为锗酸盐玻璃，所述荧光点包括绿色荧光化合物和红色荧光化合物，所述金属粒子包括金粒子和/或银粒子，优选的，所述金属粒子为银粒子。

[0007] 进一步的，所述绿色荧光化合物选自铒化合物和/或铽化合物，所述红色荧光化合物选自铕化合物和/或钐化合物；优选的，所述绿色荧光化合物选自铒硫化物、饵氧化物、饵氮化物、铽氧化物、铽硫化物和铽氮化物中的一种或至少两种，所述红色荧光化合物选自铕硫化物、铕氧化物、铕氮化物、钐硫化物、钐氧化物和钐氮化物中的一种或至少两种。

[0008] 进一步的，所述荧光片包括按摩尔百分比计的如下组分：

[0009] 所述玻璃片原料包括二氧化锗55-70％，氧化铅15-30％，氧化钡5-10％，氧化钾5-10％；

[0010] 所述荧光点包括铒化合物0-5％，铽化合物0-5％，铕化合物0-5％，钐化合物0-5％，且铒化合物和铽化合物的总和为0.1-5％，铕化合物和钐化合物的总和为0.1-5％；

[0011] 所述金属粒子包括金粒子0.1-0.3％，银粒子0.1-0.3％，且金粒子和银粒子的总和为0.1-0.3％；

[0012] 上述各组分之和为100％。

[0013] 进一步的，所述的荧光片，包括按摩尔百分比计的如下组分：

[0014] 所述玻璃片原料包括二氧化锗55-65％，氧化铅20-25％，氧化钡5-10％，氧化钾5-10％；

[0015] 所述荧光点包括铒化合物0-5％，铽化合物0-5％，铕化合物0-5％，钐化合物0-5％，且铒化合物和铽化合物的总和为2-4％，铕化合物和钐化合物的总和为2-4％；

[0016] 所述金属粒子为银粒子，且银粒子为0.1-0.3％；

[0017] 上述各组分之和为100％。

[0018] 本发明的目的之二在于提供一种荧光片的制备方法，以缓解了现有的荧光片由透明树脂制备而成，当其被光源长时间照射时，会发生黄化和老化，使得白炽灯的亮度随时间而劣化，影响人们的正常使用的技术问题。

[0019] 本发明提供的荧光片的制备方法，包括如下步骤：

[0020] (a)将玻璃片原料、荧光点和金属化合物混合均匀，制得荧光片原料；

[0021] (b)将荧光片原料熔融并倒入模具中，冷却成型，制得荧光坯片；

[0022] (c)将荧光坯片进行热处理，以使金属化合物转换成金属粒子，即制得荧光片。

[0023] 进一步的，还包括步骤(s)，所述步骤(s)设置于所述步骤(b)与所述步骤(c)之间，所述步骤(s)为将荧光坯片进行打磨，使其厚度为0.45-0.55mm，优选为0.5mm。

[0024] 进一步的，步骤(b)中，荧光片原料的熔融温度为1100-1300℃；进一步的，步骤(c)中，热处理的温度为400-500℃，热处理的时间为0.2-1h，优选为0.8h。

[0025] 进一步的，所述玻璃片原料包括二氧化锗55-70％，氧化铅15-30％，氧化钡5-10％，氧化钾5-10％；

[0026] 所述荧光点包括铒化合物0-5％，铽化合物0-5％，铕化合物0-5％，钐化合物0-5％，且铒化合物和铽化合物的总和为0.1-5％，铕化合物和钐化合物的总和为0.1-5％；

[0027] 所述金属化合物包括金化合物0-0.3％，银化合物0-0.3％，且金化合物和银化合物的总和为0.1-0.3％。

[0028] 本发明的目的之三在于提供一种照明装置，以缓解了现有的荧光片由透明树脂制备而成，当其被光源长时间照射时，会发生黄化和老化，使得白炽灯的亮度随时间而劣化，影响人们的正常使用的技术问题。

[0029] 本发明提供的照明装置，包括光源和本发明所提供的荧光片，所述光源为蓝色激光二极管，所述荧光片将所述蓝色激光二极管发射的光变换为白光。

[0030] 本发明提供的荧光片，以玻璃片为基质，在玻璃片中分布有荧光点和金属粒子，由于玻璃的耐高温性能极佳，使得荧光片即使被光源长时间照射，也不会发生老化，以使得白炽灯在长时间使用也能保持亮度稳定，从而保证人们的正常使用。另外，本发明提供的荧光片，通过在玻璃片设置荧光点和金属粒子，使得荧光点和金属粒子相互协同，使得两者的发光效应相互促进，使得光亮进一步增强。

[0031] 本发明提供的荧光片的制备方法，以玻璃片原料、荧光点和金属化合物为荧光片原料，经过熔融冷却和热处理，使得金属化合物在玻璃片基质中析出金属粒子，从而得到荧光片，所采用的原料价廉易得，所使用工艺简单易行，能够有效节约人力和物力。

[0032] 本发明提供的照明装置，通过采用玻璃基质的荧光片，使得荧光片即使被光源长时间照射，也不会发生老化，以使得白炽灯在长时间使用也能保持光强稳定，同时通过在玻璃片设置荧光点和金属粒子，使得荧光点和金属粒子相互协同作用，使得两者的发光效应相互促进，使得光亮进一步增强。另外，本发明提供的照明装置，通过采用蓝色激光二极管作为光源，能够使得照明装置的光强更大，光效更高，寿命更长。

## 附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案，下面将对具体实施方式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，下面描述中的附图是本发明的一些实施方式，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。

[0034] 图1为本发明实施例1提供的照明装置的结构示意图；

[0035] 图2为图1所示荧光片的横截面结构示意图。

[0036] 图标：100-荧光片；101-玻璃片；102-绿色荧光化合物；103-红色荧光化合物；104-金属粒子；200-照明装置；201-蓝色激光二极管；202-配线；203-阴极架；204-阳极架；205-密封罩。

## 具体实施方式

[0037] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例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，本领域普通技术人员在没有做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。

[0038] 根据本发明的一个方面，本发明提供了一种荧光片，包括玻璃片，玻璃片中均匀分布有荧光点和金属粒子。

[0039] 本发明提供的荧光片，以玻璃片为基质，利用玻璃耐高温的特性，使得荧光片的耐高温性能显著提升，使得荧光片在1000℃的温度以上仍然能够保持性能稳定，从而使得荧光片的性能即使在光源长时间照射时，也能够保持稳定，从而克服照明装置长时间使用时，光强劣化的问题，使得照明装置能够长时间保持光效稳定，为人们的正常工作和生活提供保证。另外，本发明提供的玻璃片中分布有荧光点和金属粒子，荧光点能够捕获光子，使得其在激发态积聚，金属粒子在靠近荧光点时通过局部等离子场的激发，从而使的荧光点和金属粒子相互协同，使得经过荧光片的光效显著增强，从而提高了照明装置的光强和光效。

[0040] 在本发明的优选实施方式中，玻璃片的材质为锗酸盐玻璃，荧光点包括绿色荧光化合物和红色荧光化合物，金属粒子包括金粒子和/或银粒子，优选的，金属粒子为银粒子。

[0041] 锗酸盐玻璃具有制备简单、化学稳定性好、抗震性能优良、红外波段透过率高等优点，因此采用锗酸盐玻璃作为荧光片的基质，其性能更加优良。

[0042] 白炽灯一般为白炽灯，以使人们更够看的更加清楚，本发明采用红色荧光化合物和红色荧光化合物作为荧光点，使其破获光子后分别激发出红光和绿光，再与荧光片透过的蓝光一起形成白光。

[0043] 当金属粒子为金粒子和/或银粒子时，其与荧光点的相互协同作用更好，使得通过荧光片的光效更高，综合成本和制备工艺考虑，优选银离子分布于荧光片中。

[0044] 需要说明的是，在本发明中，金粒子为金单质，银粒子为银单质。

[0045] 在本发明的优选实施方式中，绿色荧光化合物选自铒化合物和/或铽化合物，红色荧光化合物选自铕化合物和/或钐化合物；优选的，绿色荧光化合物选自铒硫化物、饵氧化物、饵氮化物、铽氧化物、铽硫化物和铽氮化物中的一种或至少两种，红色荧光化合物选自铕硫化物、铕氧化物、铕氮化物、钐硫化物、钐氧化物和钐氮化物中的一种或至少两种。

[0046] 选用铒化合物和/或铽化合物作为绿色荧光化合物，其铒离子和铽离子捕获光子后其绿光的激发效率更高，选用铕化合物和/或钐化合物作为红色荧光化合物，其铕离子和

钐捕获光子后其红光的激发效率更高。

[0047] 在本发明的优选实施方式中，荧光片包括按摩尔百分比计的如下组分：

[0048] 玻璃片原料包括二氧化锗55-70％，氧化铅15-30％，氧化钡5-10％，氧化钾5-10％；

[0049] 荧光点包括铒化合物0-5％，铽化合物0-5％，铕化合物0-5％，钐化合物0-5％，且铒化合物和铽化合物的总和为0.1-5％，铕化合物和钐化合物的总和为0.1-5％；

[0050] 金属粒子包括金粒子0.1-0.3％，银粒子0.1-0.3％，且金粒子和银粒子的总和为0.1-0.3％；

[0051] 上述各组分之和为100％。

[0052] 在本发明的优选实施方式中，二氧化锗的典型但非限制性的摩尔百分比如为56％、57％、58％、59％、60％、61％、62％、63％、64％、65％、66％、67％、68％或69％；氧化铅的典型但非限制性的摩尔百分比如为15.5％、16％、16.5％、17％、17.5％、18％、18.5％、19％、19.5％、20％、21％、21.5％、22％、22.5％、23％、23.5％、24％或24.5％；氧化钡的典型但非限制性的摩尔百分比如为5.2％、5.4％、5.5％、5.6％、5.8％、6％、6.2％、6.4％、6.5％、6.6％、6.8％、7％、7.2％、7.4％、7.5％、7.6％、7.8％、8％、8.2％、8.4％、8.5％、8.6％、8.8％、9％、9.2％、9.4％、9.5％、9.6％或9.8％；氧化钾的典型但非限制性的摩尔百分比如为5.2％、5.4％、5.5％、5.6％、5.8％、6％、6.2％、6.4％、6.5％、6.6％、6.8％、7％、7.2％、7.4％、7.5％、7.6％、7.8％、8％、8.2％、8.4％、8.5％、8.6％、8.8％、9％、9.2％、9.4％、9.5％、9.6％或9.8％。

[0053] 铒化合物的典型但非限制性的摩尔百分比如为0.1％、0.2％、0.4％、0.5％、0.6％、0.8％、1％、1.2％、1.4％、1.5％、1.6％、1.8％、2％、2.2％、2.4％、2.5％、2.6％、2.8％、3％、3.2％、3.4％、3.5％、3.6％、3.8％、4％、4.2％、4.4％、4.5％、4.6％或4.8％；铽化合物的典型但非限制性的摩尔百分比如为0.1％、0.2％、0.4％、0.5％、0.6％、0.8％、1％、1.2％、1.4％、1.5％、1.6％、1.8％、2％、2.2％、2.4％、2.5％、2.6％、2.8％、3％、3.2％、3.4％、3.5％、3.6％、3.8％、4％、4.2％、4.4％、4.5％、4.6％或4.8％；铕化合物的典型但非限制性的摩尔百分比如为0.1％、0.2％、0.4％、0.5％、0.6％、0.8％、1％、1.2％、1.4％、1.5％、1.6％、1.8％、2％、2.2％、2.4％、2.5％、2.6％、2.8％、3％、3.2％、3.4％、3.5％、3.6％、3.8％、4％、4.2％、4.4％、4.5％、4.6％或4.8％；钐化合物的典型但非限制性的摩尔百分比如为0.1％、0.2％、0.4％、0.5％、0.6％、0.8％、1％、1.2％、1.4％、1.5％、1.6％、1.8％、2％、2.2％、2.4％、2.5％、2.6％、2.8％、3％、3.2％、3.4％、3.5％、3.6％、3.8％、4％、4.2％、4.4％、4.5％、4.6％或4.8％。

[0054] 金粒子的典型但非限制性的摩尔百分比如为0.12％、0.14％、0.16％、0.18％、0.2％、0.22％、0.24％、0.26％或0.28％；银粒子的典型但非限制性的摩尔百分比如为0.12％、0.14％、0.16％、0.18％、0.2％、0.22％、0.24％、0.26％或0.28％。

[0055] 需要说明的是，铒化合物和铽化合物不能同时为0，且两者的总和为0.1-5％；铕化合物和钐化合物也不能同时为0，且两者的总和为0.1-5％；金粒子和银粒子不能同时为0，且两者的总和为0.1-0.3％。

[0056] 在本发明的优选实施方式中，绿色荧光化合物选自铒硫化物、饵氧化物、饵氮化物、铽氧化物、铽硫化物和铽氮化物中的一种或至少两种；红色荧光化合物选自铕硫化物、

铕氧化物、铕氮化物、钐硫化物、钐氧化物和钐氮化物中的一种或至少两种；金属粒子为银粒子。

[0057] 在本发明的优选实施方式中，荧光片的厚度为0.45-0.55mm，优选为0.5mm。

[0058] 根据本发明的第二个方面，本发明提供了一种荧光片的制备方法，包括如下步骤：

[0059] (a)将玻璃片原料、荧光点和金属化合物混合均匀，制得荧光片原料；

[0060] (b)将荧光片原料熔融并倒入模具中，冷却成型，制得荧光坯片；

[0061] (c)将荧光坯片进行热处理，以使金属化合物转换成金属粒子，即制得荧光片。

[0062] 本发明提供的荧光片的制备方法，以玻璃片原料、荧光点和金属化合物为荧光片原料，经过熔融冷却和热处理，使得金属化合物在玻璃片基质中析出金属粒子，从而得到荧光片，所采用的原料价廉易得，所使用工艺简单易行，能够有效节约人力和物力。

[0063] 在本发明的优选实施方式中，玻璃片原料、荧光点原料均同本发明第一个方面描述的技术方案，在此不再赘述，不同之处在于，本发明采用金属化合物作为原料，在制备荧光片的过程中，通过控制热处理工艺的条件使得荧光坯片中的金属化合物还原成金属粒子析出。

[0064] 在本发明的优选实施方式中，金属化合物为硝酸银、氯化银、硫化金或氯化金中的一种或至少两种，更优选的，金属化合物为硝酸银。

[0065] 本发明采用金属化合物为原料，使金属化合物均匀分散在玻璃片基质中，冷却成型后，再经过热处理，使得金属化合物析出为金属离子，以使得金属粒子与荧光点相互协同作用，使经过荧光片的光效更高。

[0066] 在本发明的优选实施方式中，在步骤(b)中将荧光片原料放入刚玉坩埚中，升温至1100-1300℃，并保持恒温0.2-1h，使荧光片原料充分熔融后，再将其倾倒在由钢片所制成的磨具上，冷却成型后，将其从磨具中取出，即制得荧光坯片。

[0067] 在本发明的优选实施方式中，在步骤(c)中，将荧光坯片在400-500℃热处理0.2-1小时，使得玻璃片基质中析出金属粒子，即制得荧光片，更优选的，处理时间为0.8小时。

[0068] 在本发明的优选实施方式中，荧光片的制备方法还包括步骤(s)，步骤(s)设置于步骤(b)与步骤(c)之间，步骤(s)为将荧光坯片进行打磨，去除毛边，将其厚度打磨为0.45-0.55mm，优选为0.5mm。

[0069] 根据本发明的第三个方面，本发明还提供了一种照明装置，包括光源和本发明提供的荧光片，光源为蓝色激光二极管，荧光片将蓝色激光二极管发射的光变换为白光。

[0070] 本发明提供的照明装置，通过采用玻璃片基质的荧光片，使得荧光片即使被光源长时间照射，也不会发生老化，以使得白炽灯在长时间使用也能保持光效稳定，同时通过在玻璃片分别设置荧光点和金属粒子，使得荧光点和金属粒子相互协同作用，使得两者的发光效应相互促进，使得光效进一步增强。另外，本发明提供的照明装置，通过采用蓝色激光二极管作为光源，能够使得照明装置的光强更大，光效更高，寿命更长。

[0071] 在本发明的优选实施方式中，照明装置包括蓝色激光二极管，荧光片设置于蓝色激光二极管的上方，蓝色激光二极管通过配线电连接至阴极架和阳极架，以与外部电源连接，蓝色激光二极管和荧光片由密封罩进行气密密封。

[0072] 在照明装置使用时，蓝色激光二极管发射的蓝光在荧光片中进行色变换，并作为白光出射至外部。

[0073] 下面结合实施例对本发明提供的荧光片和照明装置做进一步的说明。

[0074] 实施例1

[0075] 图1为本发明实施例1提供的照明装置200的结构示意图；图2为图1所示荧光片100的横截面结构示意图；如图1所示，本实施例提供的照明装置200包括蓝色激光二极管201，荧光片100设置于蓝色激光二极管201的上方，蓝色激光二极管201通过配线202电连接至阴极架203和阳极架204，以与外部电源连接，蓝色激光二极管201和荧光片100由密封罩205进行气密密封，其中，荧光片100的内部结构如图2所示，荧光片100包括玻璃片101，玻璃片101中均匀分布有绿色荧光化合物102、红色荧光化合物103和和金属粒子104，且荧光片100的制备原料包括按摩尔百分计的如下组分：二氧化锗55％，氧化铅15％，氧化钡10％，氧化钾10％，氧化铒2.9％，氧化铽2％，氧化铕3％，氧化钐2％，硝酸银0.1％。

[0076] 实施例2

[0077] 本实施例提供的照明装置同实施例1提供的照明装置，不同之处在于，荧光片的制备原料包括按摩尔百分比计的如下组分：二氧化锗70％，氧化铅15％，氧化钡9.5％，氧化钾5％，氯化铒0.1％，氯化钐0.1％，氯化银0.1％，氯化金0.2％。

[0078] 实施例3

[0079] 本实施例提供的照明装置同实施例1提供的照明装置，不同之处在于，荧光片的制备原料包括按摩尔百分比计的如下组分：二氧化锗60％，氧化铅25％，氧化钡5％，氧化钾5.9％，氯化铽2％，氯化铕2％，硫化金0.1％。

[0080] 实施例4

[0081] 本实施例提供的照明装置同实施例1提供的照明装置，不同之处在于，荧光片的制备原料包括按摩尔百分比计的如下组分：二氧化锗60％，氧化铅20％，氧化钡5.7％，氧化钾6％，氯化铽4％，氧化钐4％，氯化金0.1％，硝酸银0.2％。

[0082] 实施例5

[0083] 本实施例提供的照明装置同实施例1提供的照明装置，不同之处在于，荧光片的制备原料包括按摩尔百分比计的如下组分：二氧化锗62％，氧化铅22％，氧化钡6％，氧化钾5％，氯化铒2.4％，氧化铕2.4％，硝酸银0.2％。

[0084] 本发明实施例1-5所采用的荧光片的制备方法包括如下步骤：

[0085] (a)将玻璃片原料、荧光点和金属化合物混合均匀，制得荧光片原料；

[0086] (b)将荧光片原料放入刚玉坩埚中，升温至1200℃，并保持恒温0.8h，使荧光片原料充分熔融后，再将其倾倒在由钢片所制成的磨具上，冷却成型后，将其从磨具中取出，即制得荧光坯片；

[0087] (s)将荧光坯片进行打磨，使其厚度为0.5mm；

[0088] (c)将打磨后的荧光坯片在400-500℃热处理0.2-1小时，使得玻璃片基质中析出金属粒子，即制得荧光片。

[0089] 对比例1

[0090] 本对比例提供的照明装置同实施例5提供的照明装置，不同之处在于，荧光片的制备原料包括按摩尔百分比计的如下组分：二氧化锗40％，氧化铅10％，氧化钡15％，氧化钾13％，氯化铒10％，氧化铕10％，硝酸银2％。

[0091] 对比例2

[0092] 本对比例提供的照明装置同实施例5提供的照明装置，不同之处在于，荧光片的制备原料包括按摩尔百分比计的如下组分：二氧化锗82%，氧化铅12%，氧化钡3%，氧化钾2.85%，氯化铒0.05%，氧化铕0.05%，硝酸银0.05%。

[0093] 对比例3

[0094] 本实施例提供的照明装置同实施例5提供的照明装置，不同之处在于，荧光片的制备原料包括按摩尔百分比计的如下组分：二氧化锗62%，氧化铅22%，氧化钡5.5%，氧化钾5%，氯化铒2.4%，氧化铕2.4%，硝酸银0.7%。

[0095] 对比例4

[0096] 本对比例提供的照明装置同实施例5提供的照明装置，不同之处在于，荧光片的制备原料包括按摩尔百分比计的如下组分：二氧化锗62%，氧化铅22%，氧化钡6%，氧化钾5.15%，氯化铒2.4%，氧化铕2.4%，硝酸银0.05%。

[0097] 对比例5

[0098] 本对比例提供的照明装置同实施例5提供的照明装置，不同之处在于，未添加硝酸银。

[0099] 对比例6

[0100] 本对比例提供的照明装置同实施例5提供的照明装置，不同之处在于，荧光片的制备原料包括按摩尔百分比计的如下组分：二氧化锗62%，氧化铅22%，氧化钡8%，氧化钾7.7%，氯化铒0.05%，氧化铕0.05%，硝酸银0.2%。

[0101] 对比例7

[0102] 本对比例提供的照明装置同实施例5提供的照明装置，不同之处在于，荧光片的制备原料包括按摩尔百分比计的如下组分：二氧化锗56%，氧化铅20%，氧化钡6%，氧化钾5%，氯化铒6.4%，氧化铕6.4%，硝酸银0.2%。

[0103] 对比例8

[0104] 本对比例提供的照明装置同实施例5提供的照明装置，不同之处在于，未添加氯化铒和氧化铕。

[0105] 对比例9

[0106] 本对比例提供的照明装置同实施例5提供的照明装置，不同之处在于，荧光片的制备原料包括按摩尔百分比计的如下组分：二氧化锗62%，氧化铅22%，氧化钡6%，氧化钾7.35%，氯化铒0.05%，氧化铕2.4%，硝酸银0.2%。

[0107] 对比例10

[0108] 本对比例提供的照明装置同实施例5提供的照明装置，不同之处在于，荧光片的制备原料包括按摩尔百分比计的如下组分：二氧化锗56%，氧化铅22%，氧化钡6%，氧化钾7%，氯化铒6.4%，氧化铕2.4%，硝酸银0.2%。

[0109] 对比例11

[0110] 本对比例提供的照明装置同实施例5提供的照明装置，不同之处在于，未添加氯化铒。

[0111] 对比例12

[0112] 本对比例提供的照明装置同实施例5提供的照明装置，不同之处在于，荧光片的制备原料包括按摩尔百分比计的如下组分：二氧化锗62%，氧化铅22%，氧化钡6%，氧化钾

7.35%，氯化铒2.4%，氧化铕0.05%，硝酸银0.2%。

[0113] 对比例13

[0114] 本对比例提供的照明装置同实施例5提供的照明装置，不同之处在于，荧光片的制备原料包括按摩尔百分比计的如下组分：二氧化锗56%，氧化铅22%，氧化钡6%，氧化钾7.35%，氯化铒2.4%，氧化铕6.4%，硝酸银0.2%。

[0115] 对比例14

[0116] 本对比例提供的照明装置同实施例5提供的照明装置，不同之处在于，未添加氧化铕。

[0117] 对比例15

[0118] 本对比例提供的照明装置同实施例5提供的照明装置，不同之处在于，所采用的光源为发光二极管。

[0119] 对比例1-11所采用的荧光片的制备方法同实施例5所采用的荧光片的制备方法，在此不再赘述。

[0120] 为了验证发明提供的照明装置的效果，分别对实施例1-5提供的照明装置和对比例1-11提供的照明装置进行光通量、光强和使用寿命测试，测试结果如下表所示：

[0121] 表1照明装置性能测试数据表

[0122]

| | 光强（$10^3$cd） | 光效 | 使用寿命（$10^4$h） |
|---|---|---|---|
| 实施例 1 | 2.24 | 10.54 | 9.42 |
| 实施例 2 | 2.28 | 10.68 | 9.45 |
| 实施例 3 | 2.32 | 11.27 | 9.64 |
| 实施例 4 | 2.35 | 11.49 | 9.68 |
| 实施例 5 | 2.54 | 12.14 | 9.72 |
| 对比例 1 | 1.33 | 5.52 | 9.21 |
| 对比例 2 | 1.24 | 5.56 | 9.24 |
| 对比例 3 | 1.96 | 8.35 | 9.26 |
| 对比例 4 | 1.82 | 8.42 | 9.27 |

[0123]

| | | | |
|---|---|---|---|
| **对比例 5** | 1.54 | 6.85 | 9.25 |
| **对比例 6** | 1.62 | 7.15 | 9.28 |
| **对比例 7** | 1.68 | 7.24 | 9.31 |
| **对比例 8** | 0.54 | 1.86 | 9.22 |
| **对比例 9** | 1.76 | 8.52 | 9.24 |
| **对比例 10** | 1.84 | 8.56 | 9.29 |
| **对比例 11** | 1.56 | 6.87 | 9.33 |
| **对比例 12** | 1.74 | 8.53 | 9.32 |
| **对比例 13** | 1.85 | 8.57 | 9.35 |
| **对比例 14** | 1.55 | 6.85 | 9.34 |
| **对比例 15** | 1.22 | 3.46 | 7.25 |

[0124] 通过实施例1-5与对比例15的对比可以看出，实施例1-5提供的照明装置，通过采用蓝色激光二极管作为光源，使得照明装置的光效更高，光强更大，寿命更长。

[0125] 通过实施例1-5与对比例1-14的对比可知，实施例1-5通过玻璃片原料、绿色荧光化合物和绿色荧光化合物及金属化合物的协同配合制备而成的荧光片，能够有效提升照明装置的光效、光强和使用寿命。

[0126] 综上，本发明提供的照明装置，通过采用玻璃基质的荧光片，使得荧光片即使被光源长时间照射，也不会发生老化，以使得白炽灯在长时间使用也能保持光强稳定，同时通过在玻璃片设置荧光点和金属粒子，使得荧光点和金属粒子相互协同作用，使得两者的发光效应相互促进，使得光亮进一步增强。另外，本发明提供的照明装置，通过采用蓝色激光二极管作为光源，能够使得照明装置的光强更大，光效更高，寿命更长。

[0127] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

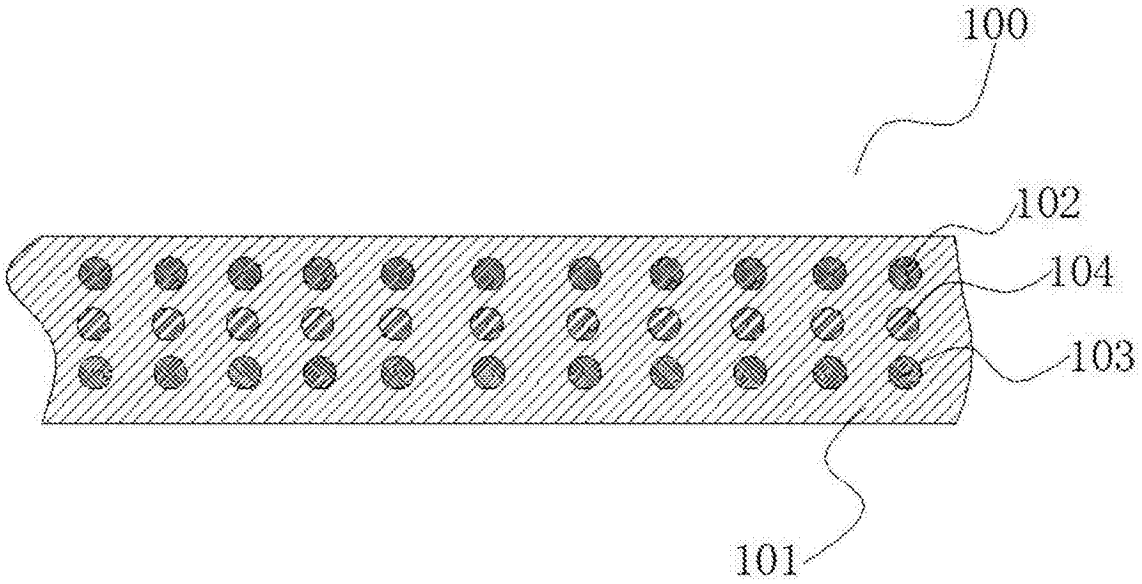



图1

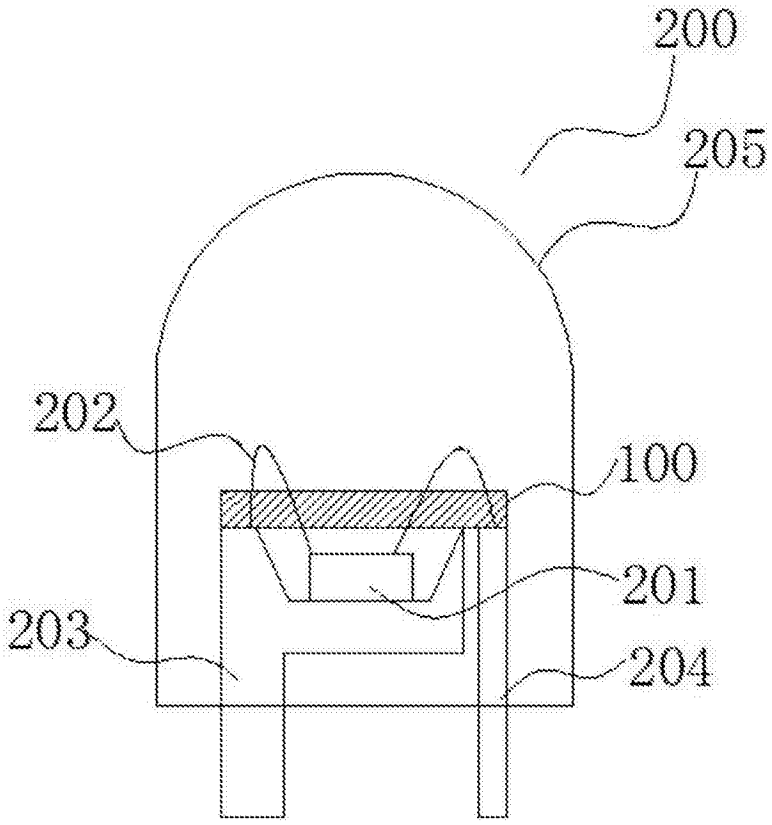



图2