



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106903043 A

(43)申请公布日 2017.06.30

(21)申请号 201710183939.X

(22)申请日 2017.03.24

(71)申请人 芜湖聚飞光电科技有限公司

地址 241000 安徽省芜湖市芜湖经济技术
开发区银湖北路37号新源大厦1008号

(72)发明人 高丹鹏 邢其彬

(74)专利代理机构 深圳市精英专利事务所

44242

代理人 龙丹丹

(51)Int.Cl.

B07B 1/28(2006.01)

B07B 1/46(2006.01)

H01L 33/50(2010.01)

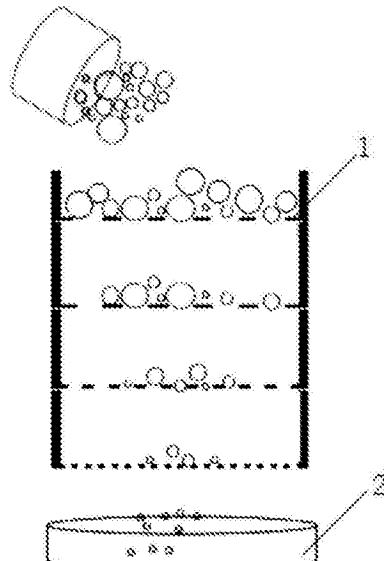
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

荧光粉粒径分选及LED封装方法

(57)摘要

本发明公开了一种荧光粉粒径分选及LED封装方法，采用荧光粉粒径分选装置筛分荧光粉，分选装置包括在竖直方向上相连的至少两级筛网，筛网的网面平行设置，由上至下筛网的网孔孔径逐级减小，还连接有使筛网振动的振动机构。粒径范围较大的荧光粉在筛网的振动作用下，被逐级筛网筛分，从而将荧光粉按照粒径区分开来，提升了荧光粉粒径的一致性，缩小了荧光粉的粒径范围，该装置可以自动筛分荧光粉，工作效率高、人工成本低，适合大批量工业化生产，筛分后分选出的荧光粉更易与封装胶水混合均匀，荧光粉在封装胶中的分布均一性好，使得支架中荧光粉量可控，最终得到的LED灯珠发光亮度和颜色一致性高，提升了封装产品的产出集中度和良率。



1. 一种荧光粉粒径分选方法,其特征在于,采用荧光粉粒径分选装置筛分荧光粉,所述分选装置包括在竖直方向上顺次相连的至少两级筛网,所述筛网的网面平行设置,由上至下所述筛网的网孔孔径逐级减小,所述筛网连接有使所述筛网振动的振动机构。

2. 根据权利要求1所述的荧光粉粒径分选方法,其特征在于,所述筛网的网孔目数为150-6000目。

3. 根据权利要求2所述的荧光粉粒径分选方法,其特征在于,所述振动机构使所述筛网以10-600Hz的频率、0.1-30mm的振幅振动。

4. 根据权利要求3所述的荧光粉粒径分选方法,其特征在于,所述振动机构为振动电机。

5. 根据权利要求4所述的荧光粉粒径分选方法,其特征在于,所述分选装置包括四级筛网,由上至下依次为第一筛网、第二筛网、第三筛网和第四筛网,所述第一筛网的网孔目数为200-350目,第二筛网的网孔目数为500-800目,第三筛网的网孔目数为1200-1600目,第四筛网的网孔目数为2000-3000目。

6. 根据权利要求5所述的荧光粉粒径分选方法,其特征在于,位于所述装置底部的筛网下方还设置有集料箱。

7. 一种采用经权利要求1-6任一项所述的分选方法分选的荧光粉进行LED封装的方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1、取第一荧光粉置于分选装置顶层筛网,启动振动机构,粒径大于顶层筛网网孔孔径的第一荧光粉被筛分收集,粒径小于顶层筛网的第一荧光粉落入下一级筛网,以此类推直至第一荧光粉经过底层筛网落入集料箱,所述第一荧光粉的粒径为0.1-100μm,发射光波长为480-550nm;

S2、取第二荧光粉置于分选装置顶层筛网,启动振动机构,粒径大于顶层筛网网孔孔径的第二荧光粉被筛分收集,粒径小于顶层筛网的第二荧光粉落入下一级筛网,以此类推直至第二荧光粉经过底层筛网落入集料箱,所述第二荧光粉的粒径为0.2-120μm,发射光波长为575-680nm;

S3、分别取由同一年级筛网分选出的第一荧光粉、第二荧光粉,混合均匀得到混合荧光粉,并将混合荧光粉与封装胶水混合制得胶粉混合物,胶粉混合物中,混合荧光粉的质量百分数为1-90%;

S4、脱泡搅拌所述胶粉混合物,混合均匀后得到荧光胶;

S5、将荧光胶滴入设置有LED芯片的支架中,所述LED芯片的发射光波长为230-480nm,烘烤滴有荧光胶的支架至荧光胶固化,即得LED灯珠。

8. 根据权利要求7所述的LED封装方法,其特征在于,所述混合荧光粉中第一荧光粉与第二荧光粉的质量比为0.01-99:1。

9. 根据权利要求8所述的LED封装方法,其特征在于,所述脱泡搅拌过程中,搅拌温度为20-35℃,真空度为0-2.75KPa,搅拌速度为360-1800rpm/min,搅拌时间为60-1800s。

10. 根据权利要求9所述的LED封装方法,其特征在于,所述步骤S5中的烘烤过程为:首先以1-15℃/min的升温速率由室温升至50-105℃,预烘烤0.5-6h,然后以1-10℃/min的升温速率升温至120-230℃,烘烤0.5-18h,使荧光胶固化,即得LED灯珠。

荧光粉粒径分选及LED封装方法

技术领域

[0001] 本发明属于LED封装技术领域，具体地说涉及一种荧光粉粒径分选及LED封装方法。

背景技术

[0002] 在全球能源短缺的现象不断加剧的情况下，节约能源是我们目前以及未来面临的重要问题，在照明和背光领域，LED产品正在吸引着研发人员和消费者的眼光，LED照明产品具有光效高、节能效果好、使用寿命长、环保等诸多优点，越来越广泛地被应用于众多领域，如室内照明、室外照明、背光源、医疗、交通及特殊照明等。目前LED行业通常将蓝光芯片作为激发源，激发YAG荧光粉得到黄光，黄光与芯片发出的剩余蓝光混合得到白光。在LED器件的制备过程中，需要将荧光粉与封装胶混合形成荧光胶，然后将荧光胶注入固定有发光芯片的支架中，以保护支架内的芯片、键合线等结构，除此保护作用之外，荧光胶还起到如下作用：荧光胶中的荧光粉在发光芯片的激发下发出可见光，荧光粉发出的可见光与芯片发出的光相互复合，实现不同颜色、亮度的光发射。

[0003] 在向支架中点注荧光胶的过程中，每颗LED中注入的荧光粉量及荧光粉的涂覆均匀性，决定了这一批LED产品的实际颜色、亮度产出。当前，LED封装企业在进行点胶工艺时，首先将采购来的荧光粉（一般是两种或两种以上）直接与封装胶水混合，然后进行点胶。但由于不同种类荧光粉粒径大小不一致；即便是同种荧光粉，其粒径分布也不均匀（粒径分布范围大，荧光粉颗粒大小不一致），而荧光粉粒径不一致，或粒径大小范围太广导致荧光粉与封装胶水难以混合均匀，混合不均匀则导致在点胶时，注入每颗LED中的荧光胶水体积相同，但实际荧光胶中的荧光粉量会出现差异，同时，荧光粉难以在支架内难以实现均匀涂覆。最终，在批量生产时，由于荧光粉的量出现差异，就会导致封装所得LED产品的实际亮度、颜色出现变化，从而降低批量生产的产出集中度，导致同一批次产出的LED产品亮度、颜色一致性较低，影响了产品的质量。

发明内容

[0004] 为此，本发明正是要解决上述技术问题，从而提出一种荧光粉粒径分选及LED封装方法。

[0005] 为解决上述技术问题，本发明的技术方案为：

[0006] 本发明提供一种荧光粉粒径分选方法，采用荧光粉粒径分选装置筛分荧光粉，所述分选装置包括在竖直方向上顺次相连的至少两级筛网，所述筛网的网面平行设置，由上至下所述筛网的网孔孔径逐级减小，所述筛网连接有使所述筛网振动的振动机构。

[0007] 作为优选，所述筛网的网孔目数为150-6000目。

[0008] 作为优选，所述振动机构使所述筛网以10-600Hz的频率、0.1-30mm的振幅振动。

[0009] 作为优选，所述振动机构为振动电机。

[0010] 作为优选，所述分选装置包括四级筛网，由上至下依次为第一筛网、第二筛网、第

三筛网和第四筛网，所述第一筛网的网孔目数为200-350目，第二筛网的网孔目数为500-800目，第三筛网的网孔目数为1200-1600目，第四筛网的网孔目数为2000-3000目。

[0011] 作为优选，位于所述装置底部的筛网下方还设置有集料箱。

[0012] 本发明还提供一种采用经所述的分选方法分选的荧光粉进行LED封装的方法，其包括如下步骤：

[0013] S1、取第一荧光粉置于分选装置顶层筛网，启动振动机构，粒径大于顶层筛网网孔孔径的第一荧光粉被筛分收集，粒径小于顶层筛网的第一荧光粉落入下一级筛网，以此类推直至第一荧光粉经过底层筛网落入集料箱，所述第一荧光粉的粒径为 $0.1\text{--}100\mu\text{m}$ ，发射光波长为480-550nm；

[0014] S2、取第二荧光粉置于分选装置顶层筛网，启动振动机构，粒径大于顶层筛网网孔孔径的第二荧光粉被筛分收集，粒径小于顶层筛网的第二荧光粉落入下一级筛网，以此类推直至第二荧光粉经过底层筛网落入集料箱，所述第二荧光粉的粒径为 $0.2\text{--}120\mu\text{m}$ ，发射光波长为575-680nm；

[0015] S3、分别取由同一年级筛网分选出的第一荧光粉、第二荧光粉，混合均匀得到混合荧光粉，并将混合荧光粉与封装胶水混合制得胶粉混合物，胶粉混合物中，混合荧光粉的质量百分数为1-90%；

[0016] S4、脱泡搅拌所述胶粉混合物，混合均匀后得到荧光胶；

[0017] S5、将荧光胶滴入设置有LED芯片的支架中，所述LED芯片的发射光波长为230-480nm，烘烤滴有荧光胶的支架至荧光胶固化，即得LED灯珠。

[0018] 作为优选，所述混合荧光粉中第一荧光粉与第二荧光粉的质量比为0.01-99:1。

[0019] 作为优选，所述脱泡搅拌过程中，搅拌温度为20-35℃，真空间度为0-2.75KPa，搅拌速度为360-1800rpm/min，搅拌时间为60-1800s。

[0020] 作为优选，所述步骤S5中的烘烤过程为：首先以 $1\text{-}15^\circ\text{C}/\text{min}$ 的升温速率由室温升至50-105℃，预烘烤0.5-6h，然后以 $1\text{-}10^\circ\text{C}/\text{min}$ 的升温速率升温至120-230℃，烘烤0.5-18h，使荧光胶固化，即得LED灯珠。

[0021] 本发明的上述技术方案相比现有技术具有以下优点：

[0022] (1) 本发明提供一种荧光粉分选方法，采用荧光粉粒径分选装置筛分荧光粉，所述分选装置包括在竖直方向上相连的至少两级筛网，所述筛网的网面平行设置，由上至下所述筛网的网孔孔径逐级减小，所述筛网还连接有使所述筛网振动的振动机构。粒径范围较大的荧光粉置于处于顶层的筛网，启动振动机构，在筛网的振动作用下，粒径大于顶级筛网网孔孔径的荧光粉被筛分出，粒径小于顶级筛网孔径的荧光粉落到下一级筛网，以此类推直至荧光粉逐级被筛分，从而将荧光粉按照粒径区分开来，提升了荧光粉粒径的一致性，缩小了荧光粉的粒径范围，且振动机构使得荧光粉的筛分效率更高，该装置可以自动筛分荧光粉，工作效率高、人工成本低，适合大批量工业化生产。

[0023] (2) 本发明还提供了一种采用经所述的分选方法分选的荧光粉进行LED封装的方法，将第一荧光粉、第二荧光粉分别用该筛分装置逐级筛分后，取由同一年级筛网筛分出的两种荧光粉，混合均匀后与封装胶水混合制得荧光胶，将荧光胶滴入固定有LED芯片的支架中，烘烤至荧光胶固化即得LED灯珠，筛分后分选出的荧光粉更易与封装胶水混合均匀，荧光粉在封装胶中的分布均一性好，使得支架中荧光粉量可控，最终得到的LED灯珠发光亮度

和颜色一致性高,提升了封装产品的产出集中度和良率,进一步降低了生产成本,显著提高了企业的经济效益。

附图说明

- [0024] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解,下面根据本发明的具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明,其中
- [0025] 图1是本发明实施例1所述的荧光粉筛分装置的结构示意图;
- [0026] 图2是本发明实施例2所述的第一荧光粉的粒径分布图;
- [0027] 图3是本发明实施例3所述的第一荧光粉的粒径分布图;
- [0028] 图4是本发明实施例1所述的LED灯珠的发射光谱图;
- [0029] 图5是本发明实施例2所述的LED灯珠的发射光谱图。
- [0030] 图中附图标记表示为:1-筛网;2-集料箱。

具体实施方式

[0031] 实施例1

[0032] 本实施例提供一种荧光粉粒径分选方法,采用荧光粉粒径分选装置筛分荧光粉,所述荧光粉分选装置如图1所示,其包括在竖直方向上顺次相连的至少两级筛网1,多级所述筛网1的网面平行设置,所述筛网1的网孔目数为150-6000目,并且由上至下所述筛网1的网孔孔径逐级减小,为了提升所述分选装置筛分效率,所述筛网1连接有使所述筛网振动的振动机构,所述振动机构为振动电机,其驱动所述筛网以300Hz的频率、15mm的振幅振动。

[0033] 本实施例中,所述分选装置包括四级筛网1,在竖直方向上顺次连接,且由上至下依次为第一筛网、第二筛网、第三筛网和第四筛网,所述第一筛网的网孔目数为200-350目,本实施例中为300目,第二筛网的网孔目数为500-800目,本实施例中为600目,第三筛网的网孔目数为1200-1600目,本实施例中为1300目,第四筛网的网孔目数为2000-3000目,本实施例中为2200目,第四筛网的下方还设置有集料箱2。

[0034] 本发明还提供一种利用所述荧光粉分选装置进行LED封装、制造LED灯珠的方法,其包括如下步骤:

[0035] S1、取第一荧光粉置于分选装置顶层筛网(第一筛网),启动振动机构,粒径大于第一筛网网孔孔径的第一荧光粉被筛分收集,粒径小于第一筛网的第一荧光粉落入下一级筛网(第二筛网),以此类推直至第一荧光粉经过底层筛网(第四筛网)落入集料箱2,所述第一荧光粉的粒径为5-60μm,发射光波长为515nm;

[0036] S2、取第二荧光粉置于分选装置第一筛网,启动振动机构,粒径大于第一筛网网孔孔径的第二荧光粉被筛分收集,粒径小于第一筛网的第二荧光粉落入下一级筛网,以此类推直至第二荧光粉经过第四筛网落入集料箱2,所述第二荧光粉的粒径为4.5-55μm,发射光波长为625nm;

[0037] S3、分别取由同一年级筛网分选出的第一荧光粉、第二荧光粉,第一荧光粉与第二荧光粉的质量比为40:1,混合均匀得到混合荧光粉,并将混合荧光粉与封装胶水混合制得胶粉混合物,胶粉混合物中,混合荧光粉的质量百分数为40%;

[0038] S4、脱泡搅拌所述胶粉混合物,混合均匀后得到荧光胶,脱泡搅拌在自动脱泡搅拌

机中进行,搅拌机内的温度为30℃,真空度为1.2KPa,搅拌速度为900rpm/min,搅拌时间为800s;

[0039] S5、将荧光胶滴入设置有LED芯片的支架中,所述荧光胶的体积占支架容积的90%,所述LED芯片的发射光波长为320nm,烘烤滴有荧光胶的支架至荧光胶固化,即得LED灯珠,烘烤过程具体为:首先以5℃/min的升温速率将烘箱由室温升至80℃,预烘烤3h,然后以5.5℃/min的升温速率升温至170℃,烘烤6h,使荧光胶固化,得到LED灯珠,所述LED灯珠的发射光谱如图4所示。

[0040] 实施例2

[0041] 本实施例提供一种荧光粉分选装置,其包括在竖直方向上顺次相连的至少两级筛网1,多级所述筛网1的网面平行设置,所述筛网1的网孔目数为150-6000目,并且由上至下所述筛网1的网孔孔径逐级减小,为了提升所述分选装置筛分效率,所述筛网1连接有使所述筛网振动的振动机构,所述振动机构为振动电机,其驱动所述筛网以10Hz的频率、30mm的振幅振动。

[0042] 本实施例中,所述分选装置包括三级筛网1,在竖直方向上顺次连接,且由上至下依次为第一筛网、第二筛网和第三筛网,所述第一筛网的网孔目数为160目,第二筛网的网孔目数为250目,第三筛网的网孔目数为400目,第三筛网的下方设置有集料箱2。

[0043] 本发明还提供一种利用所述荧光粉分选装置制造LED灯珠的方法,其包括如下步骤:

[0044] S1、取第一荧光粉置于分选装置顶层筛网(第一筛网),启动振动机构,粒径大于第一筛网网孔孔径的第一荧光粉被筛分收集,粒径小于第一筛网的第一荧光粉落入下一级筛网(第二筛网),以此类推直至第一荧光粉经过底层筛网(第三筛网)落入集料箱2,所述第一荧光粉的粒径为35-100μm,发射光波长为480nm,筛分后的第一荧光粉粒径分布如图2所示;

[0045] S2、取第二荧光粉置于分选装置第一筛网,启动振动机构,粒径大于第一筛网网孔孔径的第二荧光粉被筛分收集,粒径小于第一筛网的第二荧光粉落入下一级筛网,以此类推直至第二荧光粉经过第四筛网落入集料箱2,所述第二荧光粉的粒径为40-110μm,发射光波长为575nm;

[0046] S3、分别取由同一批次分选出的第一荧光粉、第二荧光粉,第一荧光粉与第二荧光粉的质量比为0.01:1,混合均匀得到混合荧光粉,并将混合荧光粉与封装胶水混合制得胶粉混合物,胶粉混合物中,混合荧光粉的质量百分数为1%;

[0047] S4、脱泡搅拌所述胶粉混合物,混合均匀后得到荧光胶,脱泡搅拌在自动脱泡搅拌机中进行,搅拌机内的温度为20℃,真空度为0KPa,搅拌速度为360rpm/min,搅拌时间为1800s;

[0048] S5、将荧光胶滴入设置有LED芯片的支架中,所述荧光胶的体积占支架容积的80%,所述LED芯片的发射光波长为230nm,烘烤滴有荧光胶的支架至荧光胶固化,即得LED灯珠,烘烤过程具体为:首先以1℃/min的升温速率将烘箱由室温升至50℃,预烘烤6h,然后以1℃/min的升温速率升温至120℃,烘烤18h,使荧光胶固化,得到LED灯珠,所述LED灯珠的发射光谱如图5所示。

[0049] 实施例3

[0050] 本实施例提供一种荧光粉分选装置,其包括在竖直方向上顺次相连的至少两级筛

网1，多级所述筛网1的网面平行设置，所述筛网1的网孔目数为150-6000目，并且由上至下所述筛网1的网孔孔径逐级减小，为了提升所述分选装置筛分效率，所述筛网1连接有使所述筛网振动的振动机构，所述振动机构为振动电机，其驱动所述筛网以600Hz的频率、0.1mm的振幅振动。

[0051] 本实施例中，所述分选装置包括六级筛网1，在竖直方向上顺次连接，且由上至下依次为第一筛网、第二筛网和第三筛网，所述第一筛网的网孔目数为160目，第二筛网的网孔目数为300目，第三筛网的网孔目数为570目，第四筛网的网孔目数为1000目，第五筛网的网孔目数为2000目，第六筛网的网孔目数为4500目，第六筛网的网孔目数为6000目，第六筛网下方设置有集料箱2。

[0052] 本发明还提供一种利用所述荧光粉分选装置制造LED灯珠的方法，其包括如下步骤：

[0053] S1、取第一荧光粉置于分选装置顶层筛网(第一筛网)，启动振动机构，粒径大于第一筛网网孔孔径的第一荧光粉被筛分收集，粒径小于第一筛网的第一荧光粉落入下一级筛网(第二筛网)，以此类推直至第一荧光粉经过底层筛网(第六筛网)落入集料箱2，所述第一荧光粉的粒径为1-100μm，发射光波长为550nm，筛分后的第一荧光粉粒径分布如图3所示；

[0054] S2、取第二荧光粉置于分选装置第一筛网，启动振动机构，粒径大于第一筛网网孔孔径的第二荧光粉被筛分收集，粒径小于第一筛网的第二荧光粉落入下一级筛网，以此类推直至第二荧光粉经过第六筛网落入集料箱2，所述第二荧光粉的粒径为0.5-115μm，发射光波长为680nm；

[0055] S3、分别取由同一批次筛选出的第一荧光粉、第二荧光粉，第一荧光粉与第二荧光粉的质量比为99:1，混合均匀得到混合荧光粉，并将混合荧光粉与封装胶水混合制得胶粉混合物，胶粉混合物中，混合荧光粉的质量百分数为1%；

[0056] S4、脱泡搅拌所述胶粉混合物，混合均匀后得到荧光胶，脱泡搅拌在自动脱泡搅拌机中进行，搅拌机内的温度为35℃，真空度为2.75KPa，搅拌速度为1800rpm/min，搅拌时间为60s；

[0057] S5、将荧光胶滴入设置有LED芯片的支架中，所述荧光胶的体积占支架容积的100%，所述LED芯片的发射光波长为480nm，烘烤滴有荧光胶的支架至荧光胶固化，即得LED灯珠，烘烤过程具体为：首先以15℃/min的升温速率将烘箱由室温升至105℃，预烘烤0.5h，然后以10℃/min的升温速率升温至230℃，烘烤0.5h，使荧光胶固化。

[0058] 显然，上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例，而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之中。

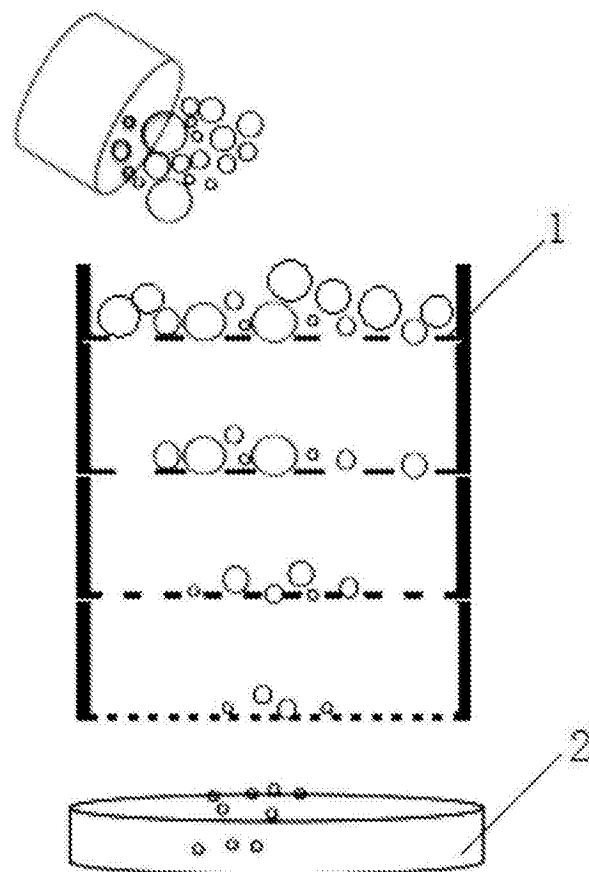


图1

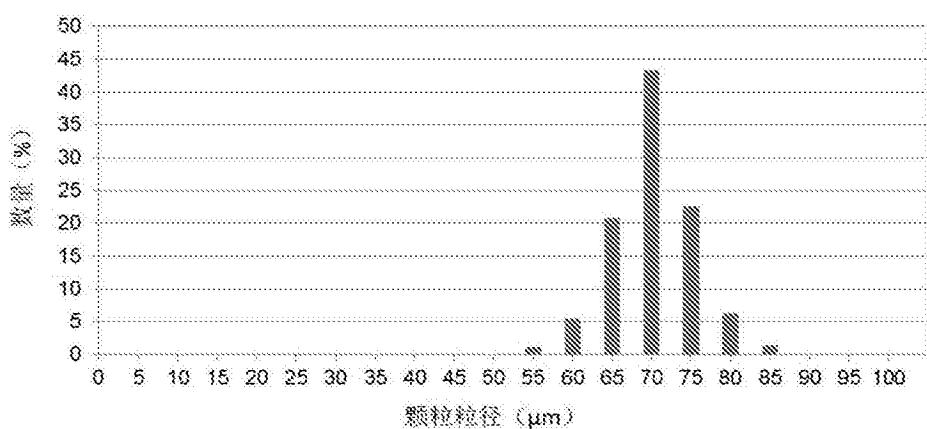


图2

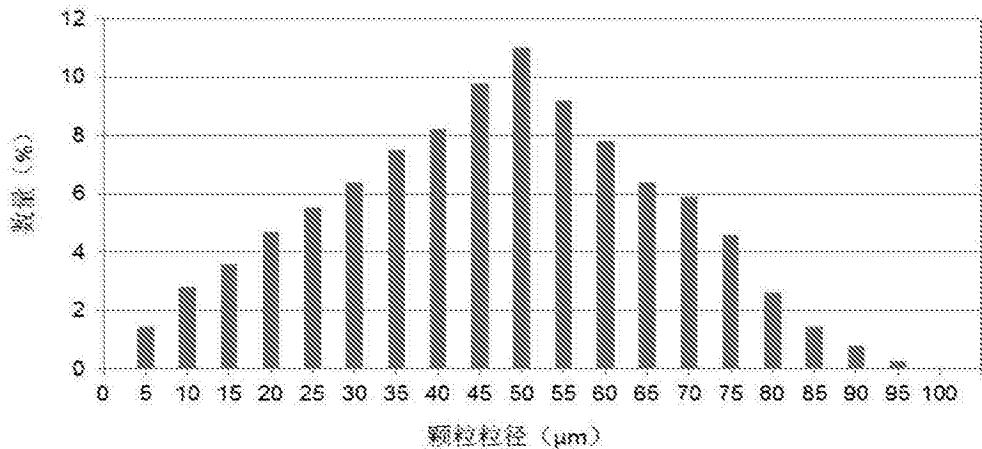


图3

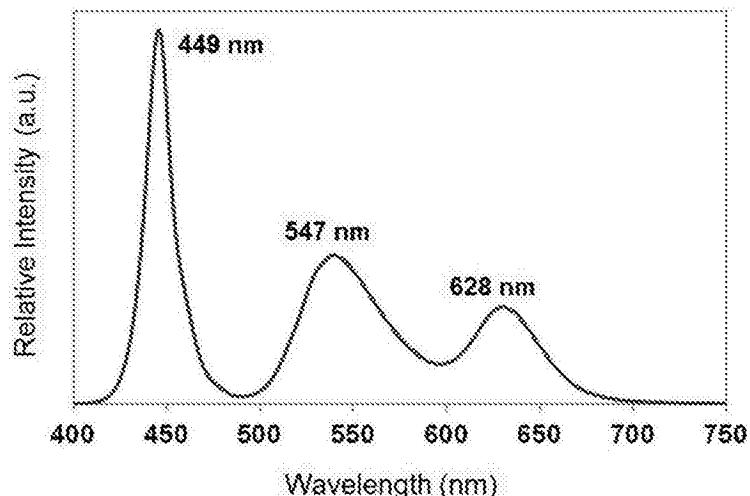


图4

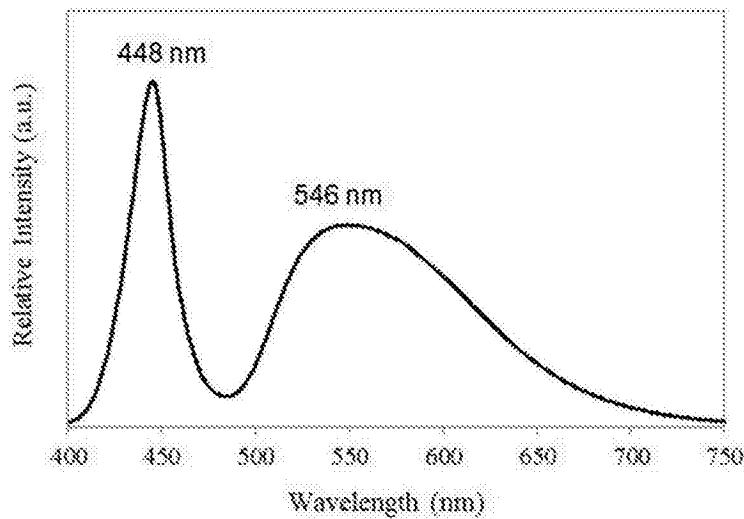


图5