



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104777502 B

(45)授权公告日 2018.03.13

(21)申请号 201510172384.X

(22)申请日 2015.04.13

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104777502 A

(43)申请公布日 2015.07.15

(73)专利权人 中国原子能科学研究院

地址 102413 北京市房山区北京市275信箱
65分箱

(72)发明人 陈义珍 李华芝 李明 叶宏生

林敏 徐利军 夏文 陈克胜

张卫东

(51)Int.Cl.

G01T 1/04(2006.01)

(56)对比文件

李华芝等.辐射变色薄膜剂量计配方研究.

《中国核科技报告》.2006,(第1期),

沈文秀等.三种辐射变色染料尼龙薄膜剂量
计和测量精度的改进.《核技术》.1989,(第03
期),

常彬等.γ射线辐射致色染料一六羟乙基副
品红氰化物的合成.《天津大学学报》.1986,(第
01期),

审查员 李帅

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种用于制备辐射变色薄膜剂量计的配制
的方法

(57)摘要

本发明属于剂量监测技术领域,公开了一种
用于制备辐射变色薄膜剂量计的配方.该配方包
括尼龙、无水乙醇、副品红氰化物、甲氧基乙醇、
柠檬酸晶体及无水乙酸,其中尼龙、无水乙醇、副
品红氰化物、甲氧基乙醇、柠檬酸晶体、无水乙酸
的质量份数分别为10份、60~150份、0.05~0.8
份、10~50份、0.5~5份、0.5~8份,其中尼龙为
成膜基材,无水乙醇是溶解基材的溶剂;副品红
氰化物为染料,甲氧基乙醇为副品红氰化物的溶
剂;柠檬酸晶体和无水乙酸为添加剂,以增加该
辐射变色薄膜剂量计的稳定性.该配方制备的辐
射变色薄膜剂量计具有覆盖剂量范围宽、薄膜厚
度均匀性好、能够用于辐射加工过程中剂量监测
优点。

1. 一种用于制备辐射变色薄膜剂量计的配制的方法, 其特征在于, 该方法包括尼龙、无水乙醇、副品红氰化物、甲氧基乙醇、柠檬酸晶体及无水乙酸, 其中尼龙、无水乙醇、副品红氰化物、甲氧基乙醇、柠檬酸晶体、无水乙酸的质量份数分别为10份、60~150份、0.05~0.8份、10~50份、0.5~5份、0.5~8份, 其中尼龙为成膜基材, 无水乙醇是溶解基材的溶剂; 副品红氰化物为染料, 甲氧基乙醇为副品红氰化物的溶剂; 柠檬酸晶体和无水乙酸为添加剂, 以增加该辐射变色薄膜剂量计的稳定性所述的甲氧基乙醇为分析纯。

2. 根据权利要求1所述的一种用于制备辐射变色薄膜剂量计的配制的方法, 其特征在于, 所述的尼龙、无水乙醇、副品红氰化物、甲氧基乙醇、柠檬酸晶体、无水乙酸的质量份数分别为10份、100份、0.2份、13份、0.5份、2份。

一种用于制备辐射变色薄膜剂量计的配制的方法

技术领域

[0001] 本发明属于剂量监测技术领域,具体涉及一种用于制备辐射变色薄膜剂量计的配制的方法。

背景技术

[0002] 辐射变色薄膜是一种在受到一定的电离辐射剂量后能够发生颜色变化的有机固体薄膜,由于该辐射变色薄膜具有剂量响应范围宽、空间分辨能力高、可邮寄并且可作为传递标准使用的优点,因此被广泛地用于辐射加工中的中、高剂量测量中。

[0003] 在各种辐射变色薄膜剂量计中,由美国远西技术公司生产的以尼龙为基材,六羟基乙基副品红氰化物染料(简写HPR-CN)为辐射敏感材料的FWT-60薄膜剂量计的剂量学性能较佳,已经成为远西公司畅销全球的产品,但是有关该产品的制备工艺和配方至今保密。中国原子能科学研究院的李华芝等人在发表的公开文献《辐射变色薄膜剂量计的研制》中公开了以尼龙为基材,以HPR-CN为染料的辐射变色薄膜剂量计,但是同样没有公开尼龙、HPR-CN的含量等具体配方。同时,中国原子能科学研究院的李华芝等人在发表的公开文献《辐射变色薄膜剂量计配方研究》中公开了以进口的和国产的六羟基乙基副品红氰化物染料(HPR-CN)及副品红氰化物染料(PR-CN)以尼龙为基材制成辐射变色薄膜剂量计的配方研究,但是该文献重点是对四种染料膜的性能进行了详细的试验和比较,也没有公开该几种变色薄膜制备的配方。

[0004] 因此,现在急需开展辐射变色薄膜剂量计的配方,以实现批量化生产,满足日益增长的辐射加工剂量监测的需要。

发明内容

[0005] (一)发明目的

[0006] 根据现有技术所存在的问题,本发明提供了一种覆盖剂量范围宽、薄膜厚度均匀性好、能够用于辐射加工过程中剂量监测的辐射变色薄膜剂量计的配制的方法。

[0007] (二)技术方案

[0008] 为了解决现有技术所存在的问题,本发明是通过以下技术方案实现的:

[0009] 一种用于制备辐射变色薄膜剂量计的配制的方法,该配制的方法包括尼龙、无水乙醇、副品红氰化物、甲氧基乙醇、柠檬酸晶体及无水乙酸,其中尼龙、无水乙醇、副品红氰化物、甲氧基乙醇、柠檬酸晶体、无水乙酸的质量份数分别为10份、60~150份、0.05~0.8份、10~50份、0.5~5份、0.5~8份,其中尼龙为成膜基材,无水乙醇是溶解基材的溶剂;副品红氰化物为染料,甲氧基乙醇为副品红氰化物的溶剂;柠檬酸晶体和无水乙酸为添加剂,以增加该辐射变色薄膜剂量计的稳定性。

[0010] 优选地,所述甲氧基乙醇为分析纯。

[0011] 优选地,所述的尼龙、无水乙醇、副品红氰化物、甲氧基乙醇、柠檬酸晶体、无水乙酸的质量份数分别为10份、100份、0.2份、13份、0.5份、2份。

[0012] (三)有益效果

[0013] 本发明提供的制备工艺制备出的辐射变色薄膜,具有覆盖剂量范围宽,厚度均匀,表面平整度和透光度好的有益效果,能够为辐射加工过程中提供准确的剂量监测值。具体如下:

[0014] ①剂量范围宽,为0.05~200kGy,能够满足辐射加工中剂量监测的需要。②用甲氧基乙醇溶解副品红氰化物,溶解度高;溶解后过滤除去染料中杂质,使得薄膜的透光度好、薄膜均匀性好。③设置尼龙、无水乙醇、副品红氰化物、甲氧基乙醇、柠檬酸晶体、无水乙酸的质量份数分别为10份、60~150份、0.05~0.8份、10~50份、0.5~5份、0.5~8份,其中加入柠檬酸晶体可促进染料分子经化学反应后生成新结构的稳定,使辐射变色薄膜具有更稳定的光密度和寿命;加入乙酸是促进尼龙和副品红氰化物的互溶性。

具体实施方式

[0015] 下面结合具体实施方式对本发明作进一步阐述。

[0016] 实施例1

[0017] 一种用于制备辐射变色薄膜剂量计的配制的方法,该配制的方法包括尼龙、无水乙醇、副品红氰化物、甲氧基乙醇、柠檬酸晶体及无水乙酸,其中尼龙、无水乙醇、副品红氰化物、甲氧基乙醇、柠檬酸晶体、无水乙酸的质量份数分别为10份、100份、0.2份、13份、0.5份、2份,其中尼龙为成膜基材,无水乙醇是溶解基材的溶剂;副品红氰化物为染料,甲氧基乙醇为副品红氰化物的溶剂;柠檬酸晶体和无水乙酸为添加剂,以增加该辐射变色薄膜剂量计的稳定性。所述甲氧基乙醇为分析纯。

[0018] 根据该配制的方法来制备辐射变色薄膜剂量计的步骤为:

[0019] (1)基材溶解

[0020] 取10份的尼龙材料作为基材,并用100份无水乙醇在70℃的温度下将尼龙溶解;

[0021] (2)染料溶解

[0022] 以0.2份的副品红氰化物作为辐射变色薄膜的染料,并用13份分析纯甲氧基乙醇在常温下将副品红氰化物溶解并在溶解后过滤;过滤是将溶解后的副品红氰化物经过过滤漏斗并抽滤。

[0023] (3)混合搅拌

[0024] 将步骤(1)和步骤(2)所得的溶解液混合,并在其中加入0.5份柠檬酸晶体和2份无水乙酸后混合搅拌6小时使混合溶液均匀;

[0025] (4)摊膜

[0026] 将步骤(3)所得溶液均匀涂布在已经调节水平的光学玻璃制膜平板中,控制温度调节为28~30℃,相对湿度为40%~60%;

[0027] (5)固化、干燥

[0028] 将步骤(4)所述的光学玻璃制膜平板上加一个密封盖,在28~30℃的温度、40%~60%的相对湿度及避光条件下,保持3~4天使薄膜固化;固化后打开密封盖直至薄膜干燥;

[0029] (6)揭膜

[0030] 将步骤(5)中干燥后的膜进行揭膜处理,得到所需辐射变色薄膜;

[0031] 利用本工艺制备出的辐射变色薄膜工艺简单、制得的薄膜厚度均匀、测量重复性

好于1%且剂量覆盖范围宽至5~200kGy。

[0032] 实施例2

[0033] 与实施例1的方法和步骤相同,不同的是尼龙、无水乙醇、副品红氰化物、甲氧基乙醇、柠檬酸晶体、无水乙酸的质量份数分别为10份、100份、0.3份、30份、3份、5份。

[0034] 利用实施例2提供的配制的方法和工艺制备出的辐射变色薄膜厚度均匀、测量重复性好于1%且剂量覆盖范围宽至0.05~50kGy。

[0035] 实施例3

[0036] 与实施例1的方法和步骤相同,不同的是尼龙、无水乙醇、副品红氰化物、甲氧基乙醇、柠檬酸晶体、无水乙酸的质量份数分别为10份、150份、0.8份、50份、5份、8份。

[0037] 利用实施例3提供的配制的方法和工艺制备出的辐射变色薄膜厚度均匀、测量重复性好于1%且剂量覆盖范围宽至0.05~40kGy。