



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102578701 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 18

(21) 申请号 201210039917. 3

(22) 申请日 2012. 02. 21

(71) 申请人 河南省科学院同位素研究所有限责
任公司

地址 450015 河南省郑州市嵩山南路 7 号

申请人 天昌国际烟草有限公司

(72) 发明人 范家霖 杜闯光 王娟娟 王广山
张建伟 陈云堂 袁红星 吕晓华
杨保安 郭东权 李湘

(51) Int. Cl.

A24B 15/22 (2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 4 页

(54) 发明名称

一种降低卷烟烟气焦油中多环芳烃含量的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种降低卷烟烟气焦油中多环芳烃含量的方法,包括:将烟叶/成品香烟采用纸箱包装,堆积厚度为 26~72cm,堆积密度为 0.20~0.34g/cm³;将烟箱置于输送速度为 0.02~0.3m/s 的传送装置上,并接受电子加速器产生的电子束/X 射线辐照,所述电子加速器的能量为 5~10MeV,束流为 0.3~20mA,束功率为 10~20kW,最大扫描宽度为 100cm,扫描频率为 5~15Hz,辐照剂量为 1~10kGy,工作温度设定在 5~35℃,烟箱两次通过电子加速器扫描窗接受辐照,辐照时烟箱中心距离所述电子加速器的扫描窗 40~60cm;工作时环境湿度限制在不大于 60%。

1. 一种降低卷烟烟气焦油中多环芳烃含量的方法,其特征在于,所述方法包括如下步骤:

a) 将烟叶 / 成品香烟采用纸箱包装,烟叶 / 成品香烟在纸箱中的堆积厚度为 26 ~ 72cm,堆积密度为 0.20 ~ 0.34g/cm³;

b) 将包装有烟叶 / 成品香烟的纸箱置于传送装置上,所述传送装置的输送速度为 0.02 ~ 0.3m/s;

c) 置于传送装置上的烟叶 / 成品香烟接受电子加速器产生的电子束 / X 射线辐照,

所述电子加速器的能量为 5 ~ 10MeV,束流为 0.3 ~ 20mA,束功率为 10 ~ 20kW,最大扫描宽度为 100cm,扫描频率为 5 ~ 15Hz,辐照剂量为 1 ~ 10kGy,

所述辐照采取二次辐照的方式,烟叶 / 成品香烟两次经传送装置传送通过电子加速器扫描窗接受辐照,一次接受一半的辐照剂量,第一次辐照后上下翻转烟箱,第二次射线穿过烟箱的另一面进行辐照,辐照时烟箱中心距离电子加速器的扫描窗 40 ~ 60cm;

d) 在步骤 c) 的操作过程中,电子加速器的工作温度设定在 5 ~ 35℃ 范围内,环境湿度限制在不大于 60%;

e) 完成上述步骤 a) ~ d) 后,将烟叶卷制成卷烟,取卷制成的卷烟或上述成品香烟若干支,利用吸烟机模拟人吸烟状态,使用剑桥滤片采集烟气焦油中的多环芳烃类物质,采用气相色谱 / 质谱联用法测定多环芳烃类物质的含量。

2. 根据权利要求 1 所述的降低卷烟烟气焦油中多环芳烃含量的方法,其特征在于,所述多环芳烃类物质包括苯并 [a] 芘、苯并 [a] 蒽、Chrysene。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的降低卷烟烟气焦油中多环芳烃含量的方法,其特征在于,在上述步骤 e) 中,采用气相色谱 / 质谱联用法测定多环芳烃类物质的含量,以对应的未经辐照的卷烟样品作为对照,检验卷烟烟气焦油中多环芳烃物质的含量的降低程度。

4. 根据权利要求 1 所述的降低卷烟烟气焦油中多环芳烃含量的方法,其特征在于,所述卷烟为成品香烟或烟叶经辐照后卷制而成的卷烟。

5. 根据权利要求 1 所述的降低卷烟烟气焦油中多环芳烃含量的方法,其特征在于,所述烟叶为初烤烟叶、复烤烟叶或晾晒烟叶。

6. 根据权利要求 1 至 5 任一项所述的降低卷烟烟气焦油中多环芳烃含量的方法,其特征在于,所述传送装置为带式、辊杆式或链式。

一种降低卷烟烟气焦油中多环芳烃含量的方法

技术领域

[0001] 本发明属于辐照技术应用领域,也属于降低烟草降焦减害技术领域,涉及电子加速器辐照技术在减少烟草危害中的应用,尤其是一种能减少卷烟烟气焦油中多环芳烃含量的电子加速器辐照处理技术。

背景技术

[0002] 烟草是我国的重要经济作物之一,在国民经济中占有重要的地位。目前,全世界有 11 亿烟民,而中国有 3 亿多,吸烟已成为一种社会性群体行为。早在 20 世纪 30 年代就有人提出吸烟会危害身体健康,尤其 1950 年英国皇家医学会和 1964 年美国医政总署正式发表吸烟与健康的关系报告,明确提出了吸烟对人体有害。随着人们对健康的日益重视,卷烟的吸食安全性已经成为近年来研究的热点,引起世界各国政府的高度关注。

[0003] 影响卷烟吸食安全性的主要有害物质是烟气焦油,但焦油中的 99.4% 的物质对人体无害,且大多是致香成分,而有害成分仅占 0.6%,其中多环芳烃和亚硝胺是人们最为关注的有害物质。多环芳烃是肿瘤诱发剂,是重要的致癌物质。多环芳烃是卷烟烟气焦油中的一类有害物质,种类有上百种,已鉴别出大约 30 种有致癌性的多环芳烃类物质,在这些化合物中具有代表性 3 种是苯并 [a] 芘、苯并 [a] 蒽和 Chrysene。烟草焦油中的大量多环芳烃大部分是在吸食过程中生成的,极少量的是烟草本身所含有的。在吸烟过程中,燃烧的烟丝局部高温和供氧不足,高温和缺氧条件下不完全燃烧导致烟草有机物经过复杂的聚合过程形成具有致癌活性的多环芳烃。但是,全世界众多的烟民来说,消灭烟草是不现实的,也是不可能的。因此,降低卷烟焦油中有害成分对人体健康的危害,提高吸烟安全性已成为当今国际共识和追求的目标,也是当今烟草工业发展中亟待解决的重大研究课题之一。

[0004] 目前,国际上在卷烟加工技术方面采取了一系列降焦措施,开发了各种形式的滤嘴、改进卷烟纸的自然透气度、打孔稀释、膨胀烟丝、梗丝及烟草薄片等技术(烟草科技,2000,(8):3-6)。综合利用各项技术可以调节卷烟的焦油含量,但是有害成分并没有减少,达不到提高吸烟安全性的目的。另外,随着焦油量的降低,烟气香味成分也随之减少,使卷烟淡化,不能满足吸烟者的要求。因此,这些降焦措施都不具备合乎理想的选择性。此外,也有利用 γ 射线辐照烟草降低焦油和苯并 [a] 芘含量的方法(中国专利:2004,ZL03148832.3;2004,ZL03148831.5)。 γ 射线辐照技术虽然能够达到降焦减害的效果,但放射性同位素有半衰期,射线强度随时间增加而减弱,且辐照效率低、可移动性能差和操作安全控制技术难度大等缺点,导致了 γ 射线辐照技术很难与现有的烟草加工工艺相结合,不能实现在工业化生产中推广应用。

发明内容

[0005] 本发明的目的正是针对上述现有技术所存在的问题而提供的一种能够减少卷烟烟气焦油中多环芳烃类有害成分的方法,其主要特点是烟叶/成品香烟经过电子加速器产生的电子束或 X 射线辐照后,可以有效减少烟气焦油中的多环芳烃类有害成分,提高卷烟

的吸食安全性,并且能杀虫、杀菌,而不影响其吸食品质。

[0006] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0007] 本发明的降低卷烟烟气焦油中多环芳烃含量的方法,其特征在于,所述方法包括如下步骤:

[0008] a) 将烟叶/成品香烟采用纸箱包装,烟叶/成品香烟在纸箱中的堆积厚度为 26 ~ 72cm,堆积密度为 0.20 ~ 0.34g/cm³;

[0009] b) 将包装好的烟叶/成品香烟置于传送装置上,所述传送装置的输送速度为 0.02 ~ 0.3m/s;

[0010] 置于传送装置上的烟叶/成品香烟接受电子加速器产生的电子束/X射线辐照,所述电子加速器的能量为 5 ~ 10MeV,束流为 0.3 ~ 20mA,束功率为 10 ~ 20kW,最大扫描宽度为 100cm,扫描频率为 5 ~ 15Hz,辐照剂量为 1 ~ 10kGy,所述辐照采取二次辐照的方式,烟叶/成品香烟两次经传送装置传送通过电子加速器扫描窗接受辐照,一次接受一半的辐照剂量,第一次辐照后上下翻转烟箱,第二次射线穿过烟箱的另一面进行辐照,辐照时烟箱中心距离电子加速器的扫描窗 40 ~ 60cm;

[0011] c) 在步骤 c) 的操作过程中,电子加速器的工作温度设定在 5 ~ 35℃范围内,环境湿度限制在不大于 60%;

[0012] d) 完成上述步骤 a) ~ d) 后,将烟叶卷制成卷烟,取卷制成的卷烟或上述成品香烟若干支,利用吸烟机模拟人吸烟状态,使用剑桥滤片采集烟气焦油中的多环芳烃类物质,采用气相色谱/质谱联用法测定苯并[a]芘、苯并[a]蒽、Chrysene 等多环芳烃类物质的含量,以对应的未经辐照的卷烟样品作为对照,由此来检验卷烟烟气焦油中多环芳烃含量的降低程度。

[0013] 本发明所公开的上述技术方案中,改进了现有技术中仅简单通过电子加速器进行辐照的方法,通过对整条辐照工作链中各项工艺参数的优化,即通过对烟叶/成品香烟在纸箱中的堆积厚度、堆积密度、纸箱和电子加速器扫描窗之间的距离、传送装置的输送速度、以及电子加速器的能量、束流、束功率、最大扫描宽度、扫描频率、辐照剂量等多项工艺参数的优化,显著提高了使用电子加速器辐照来降低卷烟烟气焦油中多环芳烃含量的效果。

[0014] 所述卷烟为成品香烟或烟叶经辐照后卷制而成的卷烟。

[0015] 所述烟叶可以是初烤烟叶、复烤烟叶、晾晒烟叶的任意一种。

[0016] 所述传送装置可为带式、辊杆式、链式。

[0017] 本发明的优点是:

[0018] (1) 本发明的减少卷烟烟气焦油中多环芳烃的方法,采用的电子加速器产生的电子束/X射线辐照具有较高的能量,能够有效减少烟气焦油中的多环芳烃类有害成分,提高卷烟的吸食安全性,并且能杀虫、杀菌,而不影响其吸食品质,具有实用性;

[0019] (2) 本发明的减少卷烟烟气焦油中多环芳烃的方法,采用电子加速器辐照技术属于新兴的辐照加工技术,辐照效率高,辐照均匀度好,操作安全性强,设备管理简单,适应性强,科技含量高,具有创新性;

[0020] (3) 本发明的减少卷烟烟气焦油中多环芳烃的方法,采用电子加速器辐照技术这一绿色高新技术,为烟草降焦减害开辟了一条新的途径,具有广阔的应用前景和重大的经

济意义；

[0021] (4) 本发明的减少卷烟烟气焦油中多环芳烃的方法,采用电子加速器,易于与现有的烟草加工工艺相结合,可以根据目前我国烟草加工工艺,设计制造出应用于烟草辐照专用的电子加速器,把电子加速器直接安装在烟草加工的流水线中,作为烟叶加工工艺流程中的一道工艺环节,易于实现工业化；

[0022] (5) 本发明的减少卷烟烟气焦油中多环芳烃的方法,安全卫生,无残留,不污染环境；

[0023] (6) 本发明的减少卷烟烟气焦油中多环芳烃的方法,耗能低,可以节约成本。

具体实施方式

[0024] 为了更好的理解本发明,下面结合实施例进一步阐明本发明的内容,但本发明的内容不局限于下面的实施例。

[0025] 实施例 1

[0026] 随机取初烤烟叶 150kg,每 50kg 分装一箱,共 3 箱,用长×宽×高为 70cm×60cm×50cm 的瓦楞纸箱密封包装,烟叶在纸箱中的堆积厚度为 26~72cm,堆积密度为 0.20~0.34g/cm³;将包装好的烟叶置于输送速度为 0.02~0.3m/s 的传送装置上;置于传送装置上的烟叶接受电子加速器产生的电子束/X 射线辐照,电子加速器的能量为 5~10MeV,束流为 0.3~20mA,束功率为 10~20kW,最大扫描宽度为 100cm,扫描频率为 5~15Hz,辐照剂量为 1kGy,采用二次辐照的方式,烟叶两次经传送装置传送通过电子加速器扫描窗接受辐照,一次接受一半的辐照剂量,第一次辐照后上下翻转烟箱,第二次射线穿过烟箱的另一面进行辐照,辐照时烟箱中心距离电子加速器的扫描窗 40~60cm;在上述操作过程中,电子加速器的工作温度设定在 5~35℃ 范围内,环境湿度限制在不大于 60%;完成上述步骤后,将烟叶卷制成卷烟,取卷制成的卷烟 40 支,按照 GB/T 19609-2004 规定的标准条件,利用吸烟机模拟人吸烟状态,使用剑桥滤片采集烟气焦油中的多环芳烃类物质,采用气相色谱/质谱联用法测定苯并[a]芘、苯并[a]蒽、Chrysene 等多环芳烃类物质的含量,以对应的未经辐照的卷烟样品作为对照,并进行吸食评价。结果见表 1。

[0027] 表 1 初烤烟辐照前后多环芳烃类物质含量及其变化

[0028]

项目	对照样品 (纳克/支)	辐照样品 (纳克/支)	降低率 (%)
苯并[a]芘	12.58	11.57	8.03
苯并[a]蒽	24.74	21.27	14.03
Chrysene	32.26	29.01	10.06
吸食评价	与对照相比,辐照样品刺激性减小,柔和感增加。		

[0029] 实施例 2

[0030] 按照和上述实施例 1 相似的步骤,随机取标准箱包装的复烤烟叶 3 箱,纸箱长×宽×高为 113.6cm×72cm×72.5cm,每箱重 200kg。采用 5kGy 剂量的 X 射线进行辐照处理,

辐照后烟叶通过卷烟机卷制,随机取符合测定要求的卷烟 40 支,按照 GB/T 19609-2004 规定的标准条件,利用吸烟机模拟人吸烟状态,使用剑桥滤片采集烟气焦油中的多环芳烃类物质,采用气相色谱 / 质谱联用法测定苯并 [a] 芘、苯并 [a] 蒽、Chrysene 等多环芳烃类物质的含量,以对应的未经辐照的卷烟样品作为对照,并进行吸食评价。结果见表 2。

[0031] 表 2 复烤烟辐照前后多环芳烃类物质含量及其变化

[0032]

项目	对照样品 (纳克/支)	辐照样品 (纳克/支)	降低率 (%)
苯并[a]芘	13.93	13.02	12.62
苯并[a]蒽	27.20	22.89	15.85
Chrysene	36.00	30.91	14.13
吸食评价	与对照相比,辐照样品刺激性明显减小。		

[0033] 实施例 3

[0034] 按照和实施例 1 相似的步骤,随机取成品香烟 3 箱,纸箱长 × 宽 × 高为 47.5cm × 26cm × 59.5cm,每箱重 15kg,数量 50 条。采用 10kGy 剂量的电子束进行辐照处理,辐照后随机取符合测定要求的卷烟 40 支,按照 GB/T 19609-2004 规定的标准条件,利用吸烟机模拟人吸烟状态,使用剑桥滤片采集烟气焦油中的多环芳烃类物质,采用气相色谱 / 质谱联用法测定苯并 [a] 芘、苯并 [a] 蒽、Chrysene 等多环芳烃类物质的含量,以对应的未经辐照的卷烟样品作为对照,并进行吸食评价。结果见表 3。

[0035] 表 3 成品香烟辐照前后多环芳烃类物质含量及其变化

[0036]

项目	对照样品 (纳克/支)	辐照样品 (纳克/支)	降低率 (%)
苯并[a]芘	13.57	10.98	19.05
苯并[a]蒽	25.72	19.87	22.76
Chrysene	34.34	26.33	23.32
吸食评价	与对照相比,辐照样品清新果香有一定的变化。		

[0037] 由表 1 ~ 3 可知,本发明的降低卷烟烟气焦油中多环芳烃含量的方法,电子加速器辐照对卷烟烟气焦油中多环芳烃类 3 种最主要的致癌物质苯并 [a] 芘、苯并 [a] 蒽、Chrysene 等多环芳烃类物质降低效果明显,但不影响其吸食品质。

[0038] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明。所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。