



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102802450 B

(45) 授权公告日 2016. 06. 01

(21) 申请号 201080034716. 3

(22) 申请日 2010. 05. 26

(30) 优先权数据

12/476, 621 2009. 06. 02 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 01. 30

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/036133 2010. 05. 26

(87) PCT国际申请的公布数据

W02010/141278 EN 2010. 12. 09

(73) 专利权人 R. J. 雷诺兹烟草公司

地址 美国北卡罗来纳州

(72) 发明人 陈功 A·R·杰拉尔迪 J-P·穆阿

D·E·小希尔顿 D·V·坎特尔

F·K·圣查尔斯

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 郭辉

(51) Int. Cl.

A24B 3/08(2006. 01)

A24B 15/20(2006. 01)

A24B 15/30(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 0135266 A2, 1985. 03. 27,

CN 1487799 A, 2004. 04. 07,

US 6048404 A, 2000. 04. 11,

US 6499489 B1, 2002. 12. 31,

US 4537204 A, 1985. 08. 27,

审查员 陈琛

权利要求书1页 说明书19页

(54) 发明名称

用于烟草材料的热处理方法

(57) 摘要

本发明提供一种热处理烟草材料的方法,所述方法包括如下步骤:(i) 使烟草材料、水和添加剂混合以形成湿润的烟草混合物,所述添加剂选自赖氨酸、甘氨酸、组氨酸、丙氨酸、蛋氨酸、谷氨酸、天门冬氨酸、脯氨酸、苯丙氨酸、缬氨酸、精氨酸、二价和三价阳离子、天冬酰胺酶、糖类、酚类化合物、还原剂、具有游离硫醇基团的化合物、氧化剂、氧化催化剂、植物提取物,以及它们的组合;(ii) 在至少约 60℃ 的温度下加热所述湿润的烟草混合物以形成热处理的烟草混合物;以及(iii) 在烟草产品中引入所述热处理的烟草混合物。本发明还提供了根据该方法制得的热处理的烟草组合物,例如含有烟草材料、水、食用香料、粘合剂和填料的无烟烟草组合物,所述热处理的无烟烟草组合物的丙烯酰胺含量小于约 2000ppb。

1. 一种热处理烟草材料的方法,所述方法包括:

(i)使烟草材料、水、在6至10的pH范围内缓冲的缓冲剂和能够抑制天冬酰胺形成丙烯酰胺的反应的添加剂混合以形成湿润的烟草混合物,所述添加剂选自氨基酸、天冬酰胺酶、氧化剂,以及它们的组合;(ii)在至少60°C的温度下加热所述湿润的烟草混合物以形成热处理的烟草组合物,所述热处理的烟草组合物的丙烯酰胺含量小于2000ppb,其中,在所述加热步骤过程中所述湿润的烟草混合物的pH小于10;以及

(iii)在烟草产品中利用所述热处理的烟草组合物。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述热处理的烟草组合物作为干燥的无烟烟草产品来利用。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中在步骤(i)中形成的所述湿润的烟草混合物还包含食用香料、粘合剂和填料;并且其中所述湿润的烟草混合物在加热步骤(ii)之前或之后成形为所需的产品形状。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中在步骤(i)中形成的所述湿润的烟草混合物包含10至60干重%的所述烟草材料、最高至50干重%的一种或多种填料、20至85重量%的水、5至30干重%的一种或多种粘合剂、最高至10干重%的一种或多种食用香料,和至少0.1干重%的所述添加剂。

5. 根据权利要求3所述的方法,其中所述湿润的烟草混合物的含湿量按所述烟草混合物的总重量计大于20重量%;而所述干燥的无烟烟草产品的含湿量小于10重量%。

6. 根据权利要求1-5中任一项所述的方法,其中所述添加剂为氨基酸,所述氨基酸选自赖氨酸、甘氨酸、组氨酸、丙氨酸、蛋氨酸、谷氨酸、天门冬氨酸、脯氨酸、苯丙氨酸、缬氨酸、精氨酸、半胱氨酸,以及它们的组合。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述添加剂为赖氨酸。

8. 根据权利要求1-5中任一项所述的方法,其中所述热处理的烟草组合物的丙烯酰胺含量小于1000ppb。

9. 根据权利要求1-5中任一项所述的方法,其中在至少100°C的温度下加热所述湿润的烟草混合物。

10. 根据权利要求1-5中任一项所述的方法,其中所述添加剂的存在量按所述烟草混合物的干重计为0.1至10重量%。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中所述湿润的烟草混合物包含至少0.5干重%的缓冲剂,以所述湿润的烟草混合物的干重计。

12. 根据权利要求1所述的方法,其中所述缓冲剂选自金属碳酸盐、金属碳酸氢盐、以及它们的混合物。

13. 根据权利要求1所述的方法,其中所述缓冲剂包括碳酸钠和碳酸氢钠。

14. 根据权利要求1-5中任一项所述的方法,其中在步骤(i)中形成的所述湿润的烟草混合物还包含氯化钠。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中所述氯化钠的量为0.5-8干重%,以所述湿润的烟草混合物的干重计。

16. 一种根据权利要求1-5中任一项制得的烟草产品。

用于烟草材料的热处理方法

发明领域

[0001] 本发明涉及用于处理烟草的方法,特别是可用于热处理烟草材料的方法。

[0002] 发明背景

[0003] 流行的吸烟制品(例如纸烟)具有大致圆柱条形结构,并且包括由包装纸围绕的可抽吸材料如切碎烟草(例如,呈烟丝形式)的装料、卷或柱,从而形成所谓的“烟条”。通常,纸烟具有与烟条呈端对端关系排列的圆柱形过滤元件。一般而言,过滤元件包括由被称为“滤嘴卷”的纸材限定的增塑醋酸纤维素丝束。某些纸烟引入具有多个片段的过滤元件,并且这些片段之一可以含有活性木炭颗粒。一般而言,过滤元件采用被称为“接装纸(tipping paper)”的限定包裹材料结合至烟条的一端。还变得有利的是,对接装材料和滤嘴卷穿孔以提供环境空气对抽吸的主流烟气进行稀释。纸烟由吸烟者通过点燃其一端并且燃烧烟条而进行利用。然后吸烟者通过在纸烟的相反端(例如,过滤端)抽吸而将主流烟气接纳到他的/她的嘴中。

[0004] 用于纸烟制造的烟草通常以共混形式进行使用。例如,某些流行的烟草共混物(一般被称作“美国式共混物”)含有烤烟、白肋烟和香料烟(Oriental tobacco)的混合物,并且在许多情况下,含有某些加工过的烟草,如再造烟草和加工过的烟梗。每种类型的烟草在用于制造特定纸烟牌子的烟草共混物中的精确量因牌子而异。然而,对于许多烟草共混物而言,烤烟占共混物相对较大的比例,而香料烟占共混物相对较小的比例。参见,例如,《烟草百科全书》(Tobacco Encyclopedia),罗杰斯(Voges)(编辑)第44-45页(1984),布朗(Browne),《烟草设计》(The Design of Cigarettes),第3版,第43页(1990)和《烟草的生产、化学和技术》(Tobacco Production, Chemistry and Technology),戴维斯(Davis)等人(编辑)第346页(1999)。

[0005] 烟草也可以以所谓的“无烟”形式加以享用。特别流行的无烟烟草产品通过将一些形式的加工过的烟草或含烟草的制剂插入使用者的嘴中加以利用。多种类型的无烟烟草产品在如下美国专利号:施瓦兹(Schwartz)的1,376,586、李威(Levi)的3,696,917、皮特满(Pittman)等人的4,513,756、小审沙铂夫(Sensabaugh, Jr.)等人的4,528,993、斯托利(Story)等人的4,624,269、唐什特(Townsend)的4,987,907、施拜克尔III世(Sprinkle, III)等人的5,092,352和怀特(White)等人的5,387,416;史地岢岚(Strickland)等人的美国专利申请公开号2005/0244521;安娜皮(Arnarp)等人的PCT WO 04/095959、阿册立(Atchley)等人的PCT WO 05/063060、恩格斯通(Engstrom)的PCT WO 05/004480、巴乔护母(Bjorkholm)的PCT WO 05/016036,以及奎恩特(Quinter)等人的PCT WO 05/041699中有述,其各自通过引用并入本文。参见,例如,无烟烟草制剂的类型、成分和加工方法在阿册立(Atchley)等人的美国专利号6,953,040和阿册立(Atchley)等人的7,032,601中有述,其各自通过引用并入本文。

[0006] 一种类型的无烟烟草产品被称作“鼻烟”。代表性的湿鼻烟产品(一般被称作“小鼻烟”)类型在欧洲、特别是在瑞典,由或通过诸如Swedish Match AB、Fiedler & Lundgren AB、Gustavus AB、Skandinavisk Tobakskompagni A/S和Rocker Production AB公司制造。

在美国可得的小鼻烟产品在R.J.雷诺兹烟草公司(R.J.Reynolds Tobacco Company)的商标名Camel Snus Frost, Camel Snus Original和Camel Snus下有售。代表性的无烟烟草产品还在House of Oliver Twist A/S的商标名Oliver Twist; U.S.Smokeless Tobacco Co.的Copenhagen、Skoal、SkoalDry、Rooster、RedSeal、Husky和Revel; Philip Morris USA的“taboka”; 以及Conwood Sales Co., L.P的Levi Garrett、Peachy、Taylor’s Pride、Kodiak、Hawken Wintergreen、Grizzly、Dental、Kentucky King和Mammoth Cave下有售。还参见, 例如巴以噶罗夫(Bryzgalov)等人, 《普通散装和份装无烟烟草产品的1N1800生命周期评估、对比生命周期评估》(1N1800 Life Cycle Assessment, Comparative Life Cycle Assessment of General Loose and Portion Snus)(2005)。此外, 与小鼻烟制造有关的某些质量标准已被汇编为所谓的GothiaTek标准。

[0007] 这些年来, 已经提出了多种处理方法和添加剂以改变用于烟草组合物中的烟草材料的综合特性或性质。例如, 有时利用添加剂或处理方法以改变烟草材料的化学或感官性质, 或在无烟烟草材料的情况下, 以改变由含有烟草材料的吸烟制品产生的主流烟气的化学或感官性质。在一些情况下, 热处理方法可以用来赋予烟草材料所需的颜色或视觉特性、赋予烟草材料所需的感官性质, 或者赋予烟草材料所需的物理性质或结构。

[0008] 特别地, 纸烟烟气的感官属性可以通过将调味料引入纸烟的各种组分中得以增强。参见, 勒夫因威尔(Leffingwell)等人的《用于香烟产品的烟草香料》(Tobacco Flavoring for Smoking Products), R.J.雷诺兹烟草公司(1972)。示例性的调味添加剂包括薄荷醇和梅拉德(Maillard)反应产物, 如吡嗪、氨基糖和爱美多利(Amadori)化合物。用于制备烟草组合物用的加味芳香组合物的各种方法在如下美国专利号: 路克(Rooker)的3, 424, 171、路体奇(Luttich)的3, 476, 118、小奥博恩(Osborne, Jr.)等人的4, 150, 677、罗伯特施(Roberts)等人的4, 986, 286、怀特(White)等人的5, 074, 319、怀特(White)等人的5, 099, 862、小审沙铂夫(Sensabaugh, Jr.)的5, 235, 992、克勒马III世(Coleman, III)等人的6, 298, 858、克勒马III世(Coleman, III)等人的6, 325, 860、克勒马III世(Coleman, III)等人的6, 428, 624、杜比(Dube)等人的6, 440, 223、克勒马III世(Coleman, III)等人的6, 499, 489和怀特(White)等人的6, 591, 841; 克勒马III世(Coleman, III)的美国专利申请公开号2004/0173228和2008年8月14日提交的克勒马III世(Coleman, III)等人的美国申请系列号12/191, 751中有述, 其各自以引用方式并入本文。这类方法常常包括向烟草材料施加热, 这可导致形成某些副产物的反应。

[0009] 无烟烟草的感官属性还可以通过引入某些调味料得以增强。参见, 例如如下美国专利申请公开号: 威廉姆森(Williams)的2002/0162562、威廉姆森(Williams)的2002/0162563、阿册立等人的2003/0070687、威廉姆森的2004/0020503、布拉斯林(Breslin)等人的2005/0178398、史地岢崙(Strickland)等人的2006/0191548、小霍尔顿(Holton, Jr.)等人的2007/0062549、小霍尔顿(Holton, Jr.)等人的2007/0186941、史地岢崙(Strickland)等人的2007/0186942、杜比(Dube)等人的2008/0029110、罗宾森(Robinson)等人的2008/0029116、目阿(Mua)等人的2008/0029117、罗宾森等人的2008/0173317和尼尔森(Neilsen)等人的2008/0209586, 其各自以引用方式并入本文。

[0010] 本领域期望提供用于改变可用于吸烟制品或无烟烟草产品的烟草(以及烟草组合物和制剂)的特性和性质的其他方法。

[0011] 发明概述

[0012] 本发明提供一种在适于改变烟草材料的性质和特性的添加剂的存在下,例如通过改变烟草材料的感官性能或者改变所得的热处理产品的化学性来热处理所述烟草材料的方法。特别地,某些添加剂用来抑制由天冬酰胺与某些还原性糖的反应所产生的反应产物的形成。示例性的添加剂包括氨基酸、结合二价和三价阳离子的组合物、天冬酰胺酶、某些非还原性糖类、某些还原剂、酚类化合物(例如,具有至少一个酚类官能度的化合物)、某些具有至少一个游离硫醇基团或官能度的化合物、氧化剂、氧化催化剂、天然植物提取物(例如,迷迭香提取物),以及它们的组合。本发明还部分基于认识到,可以控制某些热处理参数以改变所得的热处理产品的化学性,例如在加热步骤过程中维持pH低于约8或减少加热时间或降低温度。

[0013] 在一个方面,本发明提供一种热处理烟草材料的方法,所述方法包括:(i)使烟草材料与水 and 添加剂混合以形成湿润的烟草混合物,所述添加剂选自赖氨酸、甘氨酸、组氨酸、丙氨酸、蛋氨酸、谷氨酸、天门冬氨酸、脯氨酸、苯丙氨酸、缬氨酸、精氨酸、结合二价和三价阳离子的组合物、天冬酰胺酶、某些非还原性糖类、某些还原剂、酚类化合物、某些具有至少一个游离硫醇基团或官能度的化合物、氧化剂、氧化催化剂、天然植物提取物(例如,迷迭香提取物),以及它们的组合;(ii)在至少约60°C(例如,至少约80°C或至少约100°C)的温度下加热所述湿润的烟草混合物以形成热处理的烟草混合物;以及(iii)在诸如吸烟制品或无烟烟草产品的烟草产品中利用所述热处理的烟草混合物。

[0014] 优选的添加剂包括赖氨酸、甘氨酸、组氨酸、丙氨酸、蛋氨酸、谷氨酸、天门冬氨酸、脯氨酸、苯丙氨酸、缬氨酸、精氨酸、半胱氨酸、天冬酰胺、氧化剂(例如,过氧化氢或臭氧)、氧化催化剂(例如,二氧化钛),以及它们的组合。添加剂的量可以改变,但通常为约0.1干重%至约10干重%。热处理的烟草混合物经常还可以包含诸如食用香料、填料、粘合剂、pH调节剂、缓冲剂、着色剂、分解助剂、抗氧化剂、湿润剂和防腐剂的其他组分。

[0015] 在另一方面,本发明提供一种制备无烟烟草产品的方法,所述方法包括:(i)使烟草材料,诸如水、食用香料、粘合剂和填料的成分,以及添加剂混合以形成湿润的烟草混合物,所述添加剂选自赖氨酸、甘氨酸、组氨酸、丙氨酸、蛋氨酸、谷氨酸、天门冬氨酸、脯氨酸、苯丙氨酸、缬氨酸、精氨酸、结合二价和三价阳离子的组合物、天冬酰胺酶、某些非还原性糖、某些还原剂、酚类化合物、某些具有至少一个游离硫醇基团或官能度的化合物、氧化剂、氧化催化剂、天然植物提取物(例如,迷迭香提取物),以及它们的组合;(ii)将所述湿润的烟草混合物成形为所需的产品形状;以及(iii)在至少约60°C(例如,至少约100°C)的温度下加热所述湿润的烟草混合物,从而提供热处理工艺步骤并因而产生干燥的无烟烟草产品。

[0016] 热处理方法的特征可以在于烟草组合物中含湿量的变化。例如,湿润的烟草混合物的含湿量可以按烟草混合物的总重计大于约20重量%;而干燥的无烟烟草产品的含湿量可以小于约10重量%。热处理方法的特征还可以在于加热步骤过程中的pH,所述pH可以小于约10.0、小于约8.0、小于约7.0,或小于约6.5。

[0017] 所需的产品形状可具有丸剂、片剂、球、片、币形(coin)、立方体、珠粒、卵形、扁圆形、豆、棒或条的形式。这类产品形状能够以多种方式采用诸如移动带、夹具、挤出机、造粒装置、压实装置等设备来形成。或者,经处理的烟草材料可以微粒形式来使用。

[0018] 在一个实施方案中,本发明的方法包括:(i)使约10至约60干重%的烟草材料、最高至约50干重%的一种或多种填料、约10至约85重量%的水、约5至约30干重%的一种或多种粘合剂、最高至约10干重%的一种或多种食用香料和至少约0.1干重%的添加剂混合以形成湿润的烟草混合物,所述添加剂选自赖氨酸、甘氨酸、组氨酸、丙氨酸、蛋氨酸、谷氨酸、天门冬氨酸、脯氨酸、苯丙氨酸、缬氨酸、精氨酸、结合二价和三价阳离子的组合物、天冬酰胺酶、某些非还原性糖类、某些还原剂、酚类化合物、某些具有至少一个游离硫醇基团或官能度的化合物、氧化剂、氧化催化剂、天然植物提取物(例如,迷迭香提取物),以及它们的组合;(ii)将所述湿润的烟草混合物成形为所需的产品形状;以及(iii)在至少约100°C的温度下加热所述湿润的烟草混合物达一定热处理时间(例如,至少约15分钟)以产生含湿量不超过约10重量%的干燥无烟烟草产品。

[0019] 在又一方面,本发明提供了一种根据本发明的方法制得的热处理烟草组合物。这种热处理的组合物的特征可在于低的丙烯酰胺含量,如丙烯酰胺含量小于约2000ppb、小于约1500ppb、小于约1000ppb、小于约900ppb、小于约800ppb、小于约700ppb、小于约600ppb、小于约500ppb、小于约400ppb、或小于约300ppb。

[0020] 在一个实施方案中,本发明提供一种热处理的无烟烟草组合物,其含有烟草材料、水、食用香料、粘合剂和填料,其中所述热处理的无烟烟草组合物的丙烯酰胺含量不超过约1500ppb。热处理无烟烟草组合物可以具有选自丸剂、片剂、球、片、币形、立方体、珠粒、卵形、扁圆形、豆、棒和条的预制形状。热处理无烟烟草组合物的含湿量通常不超过约10重量%。

[0021] 热处理的无烟烟草组合物的各个成分的量都可以改变,但在一个实施方案中,所述组合物含有约20至约60干重%的烟草材料、约20至约50干重%的一种或多种填料、约5至约20干重%的一种或多种粘合剂,以及约1至约10干重%的一种或多种食用香料。

[0022] 发明详述

[0023] 现在将在下文中更加全面地描述本发明。然而,本发明可以具体表现为多种不同的形式并且不应当解释为限于本文所述的实施方案;相反地,提供这些实施方案以使本文公开内容将是透彻而完整的,并且将本发明的范围全面传达给本领域技术人员。本发明说明书和权利要求书中所用的单数形式“一个”(“a”,“an”)和“该”(“the”)包括复数指代,除非上下文中另外清楚指明。提及“干重%”或“按干重计”是指按干成分(即,除水之外的所有成分)的重量计。

[0024] 本发明提供一种热处理烟草组合物和一种用于制备热处理烟草组合物的方法。本文所用的术语“热处理烟草组合物”是指含有已在升高的温度下(例如至少约60°C、更通常至少约100°C的温度下)热处理足以使烟草组合物的特性或性质改变的时间(例如至少约10分钟)的烟草材料的组合物。在一些情况下,热处理方法改变烟草组合物的化学或感官特性(例如,味道和香气)。本发明的热处理方法可以是常规烟草处理方法例如适于形成加味芳香化合物(例如,梅拉德反应产物)的方法、适用于对烟草组合物巴氏杀菌的方法、用于制备烟草包层(casing)产品的方法、再造烟草方法(例如,铸片和造纸再造烟草方法)、烟草提取方法、改组方法、烤烟方法、蒸汽处理和干燥方法的改进版本。

[0025] 本发明的热处理烟草组合物可以用作吸烟制品的添加剂(例如,作为可抽吸共混物的一部分或者作为吸烟制品的填料或包装纸的添加剂)或者作为无烟烟草组合物,例如

松散湿鼻烟、松散干鼻烟、嚼烟、丸状烟块、挤出或成形烟条、块、条或棒、细微分割磨粉、细微分割或研磨的粉状块和组分的聚集体、薄片状块、模制加工的烟草块、含烟口香糖块、带状膜的卷形物、易溶于水或可水分散的膜或条,或者胶囊状材料。

[0026] 用于本发明的烟草组合物的烟草可以改变。烟草可以包括诸如烤烟、白肋烟、晒烟(例如,香料烟(Oriental tobacco)或Indian Kurnool)、马里兰烟、深色烟、深色烤烟、暗晾烟(例如,passanda、cubano、jatin和bezuki烟)或亮晾烟(例如,North Wisconsin和galpoa烟),和黄花(Rustica)烟,以及其他稀少或特制烟或甚至生或未经调制烟。对各种类型的烟草、种植实践、收获实践和调制实践的说明描述在《烟草的生产、化学性和技术》(Tobacco Production, Chemistry and Technology),戴维斯(Davis)等人(编辑)(1999)中,其通过引用并入本文。还参见,描述在如下美国专利号:小审沙铂夫等人的4,660,577、怀特(White)等人的5,387,416和多米盖直(Dominguez)等人的6,730,832中的烟草类型,其各自通过引用并入本文。最优选地,烟草材料为已被适当调制并陈化的那些。特别优选的用于调制烤烟的技术和条件描述在内斯特(Nestor)等人,Beitrage Tabakforsch.Int.,20(2003)467-475和皮利(Peele)的美国专利号6,895,974中,其各自通过引用并入本文。用于晾烟的代表性技术和条件描述在罗顿(Roton)等人,Beitrage Tabakforsch.Int.,21(2005)305-320和施塔夫(Staaf)等人,Beitrage Tabakforsch.Int.,21(2005)321-330中,其各自通过引用并入本文。某些类型的罕有或稀少烟可被晒制。用于改进香料烟的抽吸质量的方式和方法描述在罗森(Lawson)等人的美国专利7,025,066中,其通过引用并入本文。代表性的香料烟包括katerini、prelip、komotini、xanthi和yambol烟。包括暗晾烟在内的烟草组合物描述在马绍尔(Marshall)等人的美国专利申请公开号2008/0245377中,其通过引用并入本文。

[0027] 在一个实施方案中,烟草材料或其至少一些部分选择为使得具有天然低水平的天冬酰胺。在某些烟叶中的天冬酰胺含量的代表性范围通常可以为约0.2至约0.7干重%。某些代表性的梗烟草材料通常含有较低水平的天冬酰胺,例如约0.1至约0.3干重%。在吸烟制品或无烟烟草产品中使用的共混形式的代表性烟草材料通常具有约0.1至约0.4干重%的天冬酰胺含量。

[0028] 用于本发明的烟草组合物,例如旨在以无烟形式使用的烟草组合物,可以引入单一类型的烟草(例如,以所谓的“普通级(straight grade)”形式)。例如,烟草组合物内的烟草可以仅由烤烟构成(例如,所有的烟草可以由烤烟叶片或者烤烟叶片和烤烟梗的混合物构成,或者由其衍生)。烟草组合物中的烟草也可以具有所谓的“共混”形式。例如,本发明的烟草组合物中的烟草可以包括烤烟、白肋(例如,马拉维白肋烟)和香料烟的部分或块的混合物(例如,作为由烟片,或者烟片与烟梗的混合物构成或由其衍生的烟草)。例如,代表性的共混物可以引入按干重计约30至约70份的白肋烟(例如,叶片,或者叶片和梗),和约30至约70份的烤烟(例如,梗、叶片,或者叶片和梗)。其他示例性的烟草共混物引入按干重计约75份烤烟、约15份白肋烟和约10份香料烟;或者约65份烤烟、约25份白肋烟和约10份香料烟;或者约65份烤烟、约10份白肋烟和约25份香料烟。其他示例性的烟草共混物引入约20至约30份香料烟和约70至约80份烤烟。

[0029] 烟草材料可以具有加工过的烟草部分或块、呈基本天然叶片或梗形式的调制和陈化烟草、烟草提取物、提取的烟草浆(例如,采用水作为溶剂),或者前述的混合物(例如,组合了提取的烟草浆与颗粒状的调制和陈化天然烟叶的混合物)形式。在一些实施方案中,有

利的是在水中彻底地清洗烟草材料以去除烟草中的一部分天冬酰胺。

[0030] 用于烟草产品的烟草最优选包括烟叶,或者烟叶和烟梗的混合物。优选引入相对于烟梗主要量为烟叶的烟草混合物。最优选地,烟叶和烟梗以未提取的形式使用,即,使得可提取的部分(例如,水溶性部分)以与调制和陈化形式提供的天然烟草可比拟的方式存在于不可提取的部分(例如,烟浆)内。烟草产品中的烟草的一部分可以具有加工过的形式,例如加工过的烟草梗(例如梗丝(cut-rolled stem)、膨胀梗丝或膨化梗丝(cut-puffed stem)),或者体积膨胀的烟草(例如,膨化烟草如干冰膨胀烟草(DIET))。参见,例如,烟草膨胀方法在如下美国专利号:德拉布特(de la Burde)等人的4,340,073、盖(Guy)等人的5,259,403和坡因德特(Poindexter)等人的5,908,032,以及坡因德特等人的美国专利申请公开号2004/0182404中有述,所有专利和专利申请通过引用并入本文。此外,烟草产品任选还引入已发酵过的烟草。参见,例如,烟草加工技术的类型在阿册立(Atchley等人的PCT WO 05/063060中有述,其通过引用并入本文。

[0031] 用于本发明中的烟草通常以切碎、研磨、粒状、细粒状或粉末形式提供。最优选地,烟草以平均粒度小于用于所谓的“细微切割”烟草产品中的切碎烟草部分或块的部分或块的形式加以利用。通常,确定非常细微分割的烟草颗粒或块的尺寸以穿过约18泰勒(Tyler)标准筛号的筛,通常确定尺寸以穿过约20泰勒标准筛号的筛,经常确定尺寸以穿过约50泰勒标准筛号的筛,常常确定尺寸以穿过约60泰勒标准筛号的筛,甚至可以确定尺寸以穿过100泰勒标准筛号的筛,并且还可以确定尺寸以穿过200泰勒标准筛号的筛。根据需要,可以使用空气分级设备以确保可以收集期望尺寸或尺寸范围的小尺寸烟草颗粒。在一个实施方案中,确定微粒形式的烟草材料的尺寸以穿过18泰勒标准筛号的筛,但是不能穿过60泰勒标准筛号的筛。根据需要,可以将不同尺寸的粒状烟草块混合在一起。通常,适用于鼻烟产品的非常细微分割的烟草颗粒或块具有大于-8泰勒标准筛号、经常为-8至+100泰勒标准筛号、常常为-18至+60泰勒标准筛号的粒度。

[0032] 以细微分割或粉末类型的形式提供烟草的方式可以改变。优选地,使用用于磨削、磨碎等的设备和技术将烟草部分或块捣碎、研磨或粉碎成粉末形式类型。最优选地,烟草在磨削或研磨过程中为相对干燥的形式,使用诸如锤磨机、切割头、气控磨等设备。例如,当烟草部分或块的含湿量小于约15重量%至小于约5重量%时,可以将其研磨或磨碎。

[0033] 烟草提取物可用作烟草组合物的组分。可以使用固态形式(例如喷雾干燥或冻干形式)、液态形式、半固态形式等等的提取物。示例性的烟草提取物和提取技术例如在如下美国专利号:小奥博恩(Osborne, Jr.)等人的4,150,677、富格(Fagg)等人的4,967,771、富格等人的5,005,593、富格的5,148,819以及克拉普(Clapp)等人的5,435,325中有述,所有专利通过引用并入本文。各种烟草提取和再造方法在如下美国专利号:富格的5,065,775、牛顿(Newton)的5,360,022和富格的5,131,414中有述,所有专利通过引用并入本文。还参见,烟草提取物处理方法在美国专利号:木诺至(Munoz)等人的5,131,415和格至拉-帕拉(Gonzalez-Parra)的5,318,050中有述,二者皆通过引用并入本文。

[0034] 合适的已知再造烟草加工技术例如造纸技术或铸造型工艺,可以与本发明的方法联用。参见,例如,造纸法的类型在如下美国专利号:图汉(Tughan)的3,398,754、马蹄那(Mattina)的3,847,164、Kite的4,131,117、杰金丝(Jenkins)的4,270,552、马蹄那的4,308,877、可瑞提司(Keritsis)的4,341,228、格拉利(Gellatly)的4,421,126、格拉利的4,

706,692、托马森(Thomasson)的4,962,774、克拉普的4,941,484、杨(Young)的4,987,906、布朗的5,056,537、松(Sohn)的5,143,097、并可利(Brinkley)等人的5,159,942、杨(Young)的5,325,877、并可利的5,445,169、杨(Young)的5,501,237、杨(Young)的5,533,530中有述,各专利通过引用并入本文。参见,例如,铸造法在如下美国专利号:海德(Hind)的3,353,541、海德的3,399,454、海德的3,483,874、德杂克(Deszyck)的3,760,815、可瑞提司的4,674,519、开尔满(Kiernan)的4,972,854、海克(Hickle)的5,023,354、杨(Young)的5,099,864、杰克布(Jakob)的5,101,839、海克的5,203,354、乐卡哇哇(Lekwauwa)的5,327,917、杨(Young)的5,339,838、杰克布的5,598,868、杨(Young)的5,715,844、格拉提(Gellatly)的5,724,998和库马(Kumar)的6,216,706;以及EP0 565360、EP0 1055375和PCT WO 98/01233中有述,各专利通过引用并入本文。在传统类型的再造烟草方法中使用的提取物、提取材料和浆料可以用作本发明的烟草制剂中的成分。

[0035] 本发明的方法可以与其中涉及应用热的任何烟草处理方法联用,并且与热处理加工助剂或添加剂联用或者与诸如包层组分的成分联用。参见,例如,包层材料和方法在如下美国专利号中有述:小布莱恩(Bryant Jr.)等人的4,177,822、吴(Wu)等人的4,306,577、梅易(Mays)等人的4,449,541、嘎史册(Gaisch)等人的4,537,204、色拉(Shelar)等人的4,819,668和罗森(Lawson)等人的4,836,224,各专利通过引用并入本文。

[0036] 烟草制剂中的烟草的相对量可以改变。烟草制剂中的烟草量按所述制剂的干重计优选为至少约10%或至少约25%。在某些情况下,烟草制剂中的其他组分的量按干重计可以超过约40%。制剂中的烟草材料的典型范围按干重计为约10至约60重量%,更经常为约20至约40重量%。

[0037] 经受本发明的热处理方法的烟草组合物将通常在其内具有一定含量的水,并且可以被称作湿润的烟草组合物。水量可以自大量过剩(其中烟草组合物呈分散体的形式)变化至较小量(其中烟草组合物仅被弄湿而已)。热处理之前的含水量通常按所述组合物的总重计大于约10重量%,更经常为至少约20重量%。含水量通常小于约85重量%,更经常小于约75重量%。典型的重量范围为约20至约50重量%。除了水之外,非水溶剂也可以存在于烟草组合物中,如各种湿润剂(例如甘油或丙二醇)。

[0038] 将能够改变热处理烟草组合物的性质或特性的添加剂与烟草组合物混合。添加剂例如为在热处理工艺过程中可以改变烟草的化学或感官特性的化合物或化合物的混合物。在一个实施方案中,添加剂旨在抑制烟草组合物中存在的天冬酰胺与还原性糖之间的反应,二者反应可产生诸如丙烯酰胺的化合物。烟草产品与食品的独特区别在于某些反应方面,例如天冬酰胺与还原性糖之间的反应。采用吸烟产品(例如,纸烟、雪茄、管状烟),使用过程中的温度梯度远远高于烹饪过程中食品所遭遇的温度,这可导致反应速率增加。采用某些无烟烟草产品,pH可能远远高于食品的pH,并且在加工过程中,加热具有增加的pH的烟草可以提高某些反应的速率。因此,抑制某些反应在处理烟草产品时可能特别有挑战性。

[0039] 示例性的添加剂包括氨基酸、结合二价和三价阳离子的组合物、天冬酰胺酶、某些非还原性糖类、某些还原剂、酚类化合物(例如,具有至少一个酚类官能度的化合物)、某些具有至少一个游离硫醇基团或官能度的化合物、氧化剂、氧化催化剂、迷迭香提取物(或由药草或植物源衍生的其他植物提取物),以及它们的组合。不受操作理论的束缚,据信这些添加剂能够通过提供优先与可用还原性糖反应的竞争反应、通过与天冬酰胺的使得其无法

与还原性糖反应的化学相互作用、通过与反应中间体的化学相互作用,或通过与丙烯酰胺的化学相互作用而抑制天冬酰胺形成丙烯酰胺的反应。根据本发明的某些添加剂的用途描述在如下美国专利号:埃尔德(Elder)等人的7,037,540和埃尔德(Elder)等人的7,267,834,以及美国专利申请公开号:吱喳克(Zyzak)等人的2004/0058046、芬利(Finley)的2005/0196504、奥库(Oku)等人的2006/0194743、埃尔德(Elder)等人的2007/0141225、博得拉奥克斯(Boudreaux)等人的2007/0141227和守(Soe)等人的2007/0166439中,所有专利和专利申请通过全文引用并入。

[0040] 烟草组合物中存在的添加剂的量将根据最终热处理烟草组合物的期望特性和所选添加剂的类型而变。通常,添加剂的量为至少约0.01干重%、更经常为至少约0.1干重%、最经常为至少约1干重%。添加剂的存在量通常小于约15干重%,例如小于约10重量%或小于约8重量%。在一个实施方案中,添加剂的量为约1干重%至约5干重%。取决于所用添加剂的类型和添加剂与天冬酰胺/还原性糖反应相互作用的方式,热处理之后可能有显著部分的添加剂保留在组合物中或者非常少量的残留添加剂能够保留下来。

[0041] 尽管可以使用各种必需的或非必需的氨基酸,所述氨基酸通常为赖氨酸、甘氨酸、组氨酸、丙氨酸、蛋氨酸、谷氨酸、天门冬氨酸、脯氨酸、苯丙氨酸、缬氨酸、精氨酸、或它们的组合。也可以使用半胱氨酸。

[0042] 二价和三价阳离子通常以中性盐的形式使用。较不溶的盐如含有碳酸根或氢氧根阴离子的那些盐可以通过加入磷酸或柠檬酸而使得更可溶。建议的阳离子包括钙、镁、铝、铁、铜和锌。这些阳离子的合适盐包括氯化钙、柠檬酸钙、乳酸钙、苹果酸钙、葡萄糖酸钙、磷酸钙、乙酸钙、钙钠EDTA、甘油磷酸钙、氢氧化钙、乳糖醛酸钙、氧化钙、丙酸钙、碳酸钙、硬脂酰乳酸钙、氯化镁、柠檬酸镁、乳酸镁、苹果酸镁、葡萄糖酸镁、磷酸镁、氢氧化镁、碳酸镁、硫酸镁、六水合氯化铝、氯化铝、氢氧化铝、铵明矾、钾明矾、钠明矾、硫酸铝、氯化铁、葡萄糖酸亚铁、柠檬酸铁铵、焦磷酸铁、富马酸亚铁、乳酸亚铁、硫酸亚铁、氯化铜、葡萄糖酸铜、硫酸铜、葡萄糖酸锌、氧化锌、硫酸锌,以及它们的组合。

[0043] 另一示例性的添加剂为天冬酰胺酶,其为使天冬酰胺分解为天门冬氨酸和氨的酶。天冬酰胺酶通常以含有小于10重量%的总有机固体(TOS)的水分散体形式来使用。每克本发明所用的天冬酰胺酶组合物中天冬酰胺酶单元(ASNU)的数目可以改变,但是通常在3000至4000范围内。其他酶处理也可以有效,例如利用第一酶将某些还原性糖转化为第二还原性糖并且利用第二酶使第二还原性糖氧化的多级酶处理。例如,通过酶葡萄糖异构酶(也被成为木糖异构酶)的作用可以将果糖转化为葡萄糖,并且通过己糖氧化酶或葡萄糖氧化酶可以使葡萄糖氧化。

[0044] 据信代替还原性糖和/或酚类物质的糖类抑制了自天冬酰胺形成丙烯酰胺。示例性的糖类包括海藻糖、还原帕拉金糖、D-甘露醇、D-赤藓糖醇、环糊精,以及它们的组合。市售的糖类包括"TREHA.RTM",可得自日本冈山市的Hayashibara Shoji Inc.的高纯度含水结晶海藻糖;"NEOTREHALOSE",可得自日本冈山市的Hayashibara Biochemical Laboratories Inc.的试剂级结晶海藻糖;"PALATINIT",可得自日本东京Shin Mitsui Sugar Co.Ltd.的粉末状还原帕拉金糖;以及"MANNITOL",可得自日本东京Towa Chemical Industry Co.,Ltd.的结晶甘露醇粉末。

[0045] 示例性的酚类物质包括儿茶素类(例如,儿茶素、表儿茶素和表没食子儿茶素)、黄

酮类化合物(如槲皮素、异槲皮甙、芦丁、柚皮苷、橙皮苷)、堪非醇、肉桂酸、奎宁酸、3,4-二氢-肉桂酸、3-香豆酸、4-香豆酸、对-硝基酚(p-nitrophenol)、姜黄素、东莨菪素、对羟基苯甲酸正丙酯、花青素原,以及它们的组合。

[0046] 也可以使用具有至少一个游离硫醇(-SH)基团的化合物,例如半胱氨酸和半胱氨酸衍生物(例如,N-乙酰基-半胱氨酸)、具有可用硫醇基团的多肽(例如,谷胱甘肽和酪蛋白)、二硫苏糖醇、巯基乙酸、巯基丙酸、巯基乙醇,以及它们的组合。

[0047] 据信能够将二硫化物键还原成硫醇基团的还原剂能够降低丙烯酰胺水平,只要这些还原剂不会促进与天冬酰胺的梅拉德反应即可。示例性的还原剂包括脱水氯化亚锡、亚硫酸钠、偏亚硫酸氢钠、抗坏血酸、抗坏血酸衍生物、异抗坏血酸、抗坏血酸衍生物的盐、铁、锌、铁离子、乙二胺四乙酸(EDTA)、柠檬酸、苹果酸、戊二酸、二羧酸,以及它们的组合。

[0048] 漂白或氧化剂和氧化催化剂还据信用于抑制自天冬酰胺形成丙烯酰胺。可以使用能够转移氧原子的任何氧化剂。示例性的氧化剂包括过氧化物(例如过氧化氢)、亚氯酸盐、氯酸盐、高氯酸盐、次氯酸盐、臭氧、氨,以及它们的组合。示例性的氧化催化剂为二氧化钛、二氧化锰,以及它们的组合。例如,在如下美国专利号:小旦尼尔(Daniels, Jr)的787,611、奥乐和之(Oelenheinz)的1,086,306、德林(Delling)的1,437,095、罗森或奇(Rosenhoch)的1,757,477、好金森(Hawkinson)的2,122,421、巴以尔(Baier)的2,148,147、巴以尔的2,170,107、巴以尔的2,274,649、普拉特使(Prats)等人的2,770,239、柔伸(Rosen)的3,612,065、柔伸的3,851,653、柔伸的3,889,689、拉恩(Rainer)的4,143,666、坎贝尔(Campbell)的4,194,514、拉恩等人的4,366,824、拉恩等人的4,388,933和社么克尔(Schmekel)等人的4,641,667;以及杰拉沃夫(Giolvas)的PCT WO 96/31255中讨论了用漂白剂处理烟草的方法,所有专利通过引用并入本文。当利用氧化剂时,可能有利但未必需要的是,用氧化剂预处理烟草材料并且在使处理过的烟草材料与混合物的剩余组分混合之前加热所得到的混合物(例如,在至少约80°C的温度下加热处理过的烟草材料至少约15分钟)。

[0049] 取决于处理中的烟草组合物的类型,烟草组合物除了上述烟草材料、水和添加剂之外还可以包含一种或多种额外组分。其他成分的示例性类型(在下文中更加详细地进行讨论)包括食用香料、填料、粘合剂、pH调节剂、缓冲剂、着色剂、分解助剂、抗氧化剂、湿润剂和防腐剂。

[0050] 采用本领域已知的任何混合技术或设备使烟草组合物的组分在混合物中结合在一起。可以呈液体或干固体形式的上述添加剂可以在与组合物的任何剩余组分混合之前在预处理步骤中与烟草混合或者简单地与烟草连同所有其他液体或干成分混合。可以使用任何使烟草组合物成分紧密接触的混合方法。通常采用具有叶轮或其他能够搅动的结构的混合设备。示例性的混合设备包括加料筒(casing drum)、调制圆筒或筒、液体喷雾装置、带式搅拌机,作为FKM130、FKM600、FKM1200、FKM2000和FKM3000可得自Littleford Day, Inc.的混合机,Plough Share型混合机圆筒等等。

[0051] 烟草组合物的热处理可以采用本领域已知的任何加热方法或装置来实现。热处理可以在封闭的容器(例如,提供受控的大气环境、受控的大气组成和受控的大气压力的容器),或者在基本对环境空气开放的容器中进行。温度可以通过使用夹套式容器、直接蒸汽注入烟草、使热空气鼓泡通过烟草等等来控制。在某些实施方案中,热处理步骤在还能够例如通过搅拌或搅动而提供组分混合的容器中进行。示例性的混合容器包括可得自Scott

Equipment Company、Littleford Day, Inc.、Lödige Process Technology 和 American Ingredients Company 的 Breddo Likwifier Division 的混合机。提供压力控制环境的容器的实例包括可得自美国加利福尼亚州康科德城 Berghof/America Inc. 的高压釜和可得自 The Parr Instrument Co. (例如护瓦日 (Hukvari) 等人的美国专利号 4,882,128 中描述的 4522 和 4552 型号 Parr Reactor) 的高压反应器。在工艺过程中混合容器内的压力可以是大气压或升高的压力 (例如, 约 10psig 至约 1,000psig)。在其他实施方案中, 热处理方法在微波炉、对流式烘箱或通过红外加热来进行。

[0052] 热处理工艺的温度和时间将改变, 并且一般而言, 热处理的时长将随着热处理温度的升高而下降。然而, 热处理步骤的温度可被称为升高的, 其意指所述温度高于室温 (即, 大于 25°C)。温度将部分地由进行中的热处理方法的类型和热处理的目的来决定。取决于所设计的方法是否用于干燥、巴氏灭菌或化学反应 (例如, 以形成加味芳香的化合物), 不同的温度范围可能是适用的。温度通常高于约 60°C、经常高于约 80°C、更通常高于约 100°C, 但通常低于约 200°C、经常低于约 175°C、最经常低于约 150°C。典型的温度范围包括约 60°C 至约 175°C、更经常为约 80°C 至约 150°C、最经常为约 100°C 至约 140°C。在某些实施方案中, 期望相对较低温度的热处理方法 (例如, 低于约 100°C 或低于约 90°C) 以降低天冬酰胺反应形成某些副产物的倾向。

[0053] 烟草组合物经受热处理的时长可以改变。通常, 该时间段足以在所需的温度下将混合物加热至少约 10 分钟、通常至少约 20 分钟、更经常为至少约 30 分钟的时间段。通常, 该时间段小于约 3 小时、通常小于约 2 小时, 并且经常小于约 1.5 小时。在某些实施方案中, 期望相对较快的热处理方法以降低天冬酰胺反应形成某些副产物的倾向。在这样的实施方案中, 加热时间不超过约 15 分钟或不超过约 10 分钟。

[0054] 在某些实施方案中, 特别是对无烟烟草组合物施加热处理的实施方案中, 热处理的时长由烟草组合物中的期望最终含湿量来决定。通常, 无烟烟草组合物的期望最终含湿量按所述组合物的总重量计小于约 35 重量%, 经常小于约 25 重量%, 最经常小于约 20 重量%。对于成形为所需产品形状 (例如, 片材或条形) 的无烟烟草组合物而言, 最终含湿量通常小于约 15 重量% 或小于约 10 重量%, 并且经常小于约 8 重量%。

[0055] 大气空气或环境大气是优选的用于进行本发明的热处理的气氛。然而, 也可以在受控气氛下, 例如通常惰性气氛下进行热处理。可以使用诸如氮气、氩气和二氧化碳的气体。或者, 取决于处理条件和所需的反应产物的选择, 烃气体 (例如甲烷、乙烷或丁烷) 或氟碳气体也可以在某些实施方案中提供至少一部分的受控气氛。

[0056] 烟草组合物在热处理过程中的 pH 也可以影响热处理产品的性质和特性。含水烟草组合物通常是酸性的, 但是通过加入诸如氢氧化钠的碱可以将 pH 向上调节。已经确定烟草组合物在热处理过程中的 pH 可以影响天冬酰胺和还原性糖之间的反应。在某些实施方案中, 烟草组合物的 pH 小于约 10.0、小于约 9.0、小于约 8.0、小于约 7.5、小于约 7.0 或小于约 6.5。已经确定热处理过程中较低的 pH 水平可以减少热处理材料中的丙烯酰胺水平。在某些实施方案中, 向烟草组合物中不加入碱或加入减少量的碱以获得上述 pH 水平。一种用于测定烟草制剂的 pH 的代表性技术涉及将 5g 所述试剂分散在 100ml 高性能液体色谱级水中并且测量所得的分散体/溶液的 pH (例如用 pH 计)。

[0057] 尽管降低热处理温度或减少处理时间可以减少如上所述的某些反应, 但存在时间

减少或温度下降可能不利的情形。例如,当热处理工艺旨在产生加味芳香的梅拉德反应产物时,热处理方法的温度下降或时间减少还会导致期望化合物的减产。因此,在某些实施方案中,可能有利的是采用本文所述的添加剂之一来抑制否则会改变热处理条件的反应。

[0058] 本发明的热处理方法可以与另外的设计来扰乱细胞膜的方法联用,并因此允许上述添加剂更好地渗透进入烟草材料中。例如,烟草组合物的烟草材料在本发明的热处理方法之前或之中可以经受超声能、施加真空或用细胞弱化酶进行处理。

[0059] 在本发明的一个方面,热处理方法用来处理无烟烟草组合物。例如,热处理方法可以用来使已经成形为所需的产品形状的无烟烟草组合物干燥。这类无烟烟草组合物除了烟草、水和上述添加剂之外,通常还含有诸如食用香料、填料、粘合剂、pH调节剂、缓冲剂、着色剂、分解助剂、抗氧化剂、湿润剂和防腐剂的额外组分。

[0060] 可以采用的示例性食用香料为用以改变无烟烟草产品的苦味、甜味、酸味或含盐性,提高感觉到的制剂干燥度或潮湿度或者制剂所表现出的烟草味道程度的组分,或者这些组分的合适组合。食用香料的类型包括盐类(例如,氯化钠、氯化钾、柠檬酸钠、柠檬酸钾、乙酸钠、乙酸钾等等)、天然甜味剂(例如,果糖、蔗糖、葡萄糖、麦芽糖、甘露糖、半乳糖、乳糖等等)、人造甜味剂(例如,三氯蔗糖、糖精、阿斯巴甜、安赛蜜(acesulfame K)、纽甜等等),以及它们的混合物。烟草组合物中所利用的食用香料的量可以改变,但通常最高至约10干重%,并且某些实施方案的特征在于至少约1干重%,例如约1至约10干重%的食用香料含量。经常使用食用香料的组合,例如约0.1至约2干重%的人造甜味剂和约0.5至约8干重%的盐(例如氯化钠)。

[0061] 示例性的填料材料包括蔬菜纤维材料如甜菜纤维材料(例如,可得自International Fiber Corporation的FIBREX®牌填料)、燕麦或其他谷物粒子(包括加工过或膨化粒子)、糠纤维、淀粉或其他改性或天然纤维质材料如微晶纤维素。另外的具体实例包括玉米淀粉、麦芽糊精、右旋糖、碳酸钙、磷酸钙、乳糖、甘露醇(manitol)、木糖醇和山梨糖醇。烟草组合物中所利用的填料的量可以改变,但通常最高至约50干重%,并且某些实施方案的特征在于至少约10干重%,例如约20至约50干重%的填料含量。经常使用填料的组合,例如约2至约8干重%的碳酸钙、约10至约20干重%的大米粉和约10至约20重量%的麦芽糊精。

[0062] 典型的粘合剂包括聚维酮、羧甲基纤维素钠和其他改性的纤维素材料、藻酸钠、黄原胶、淀粉基粘合剂、阿拉伯树胶、果胶、卡拉胶、普鲁兰糖、玉米蛋白等等。烟草组合物中所利用的粘合剂的量可以改变,但通常最高至约30干重%,并且某些实施方案的特征在于至少约5干重%,例如约5至约30干重%的粘合剂含量。

[0063] 优选的pH调节剂或缓冲剂提供和/或缓冲约6至约10的pH范围,并且示例性的试剂包括金属氢氧化物、金属碳酸盐、金属碳酸氢盐,以及它们的混合物。具体的示例性材料包括氢氧化钠、氢氧化钾、碳酸钾、碳酸钠和碳酸氢钠。烟草组合物中所利用的pH调节剂或缓冲材料的量可以改变,但通常最高至约5干重%,并且某些实施方案的特征可在于至少约0.5干重%,例如约1至约5干重%的pH调节剂/缓冲剂含量。

[0064] 示例性的着色剂包括各种染料和颜料,例如焦糖色素和二氧化钛。烟草组合物中所利用的着色剂的量可以改变,但通常最高至约3干重%,并且某些实施方案的特征在于至少约0.1干重%,例如约0.5至约3干重%的着色剂含量。

[0065] 示例性的湿润剂包括甘油和丙二醇。烟草组合物中所利用的湿润剂的量可以改变,但通常最高至约2干重%,并且某些实施方案的特征可在于至少约0.1干重%,例如约0.2至约2干重%的湿润剂含量。

[0066] 也可以使用其他成分例如防腐剂(例如,山梨酸钾)或分解助剂(例如,微晶纤维素、交联羧甲基纤维素钠、交联聚维酮、羧甲淀粉钠、预胶化玉米淀粉等等)。通常,这类成分的用量最高至约10干重%并且通常为至少约0.1干重%,如约0.5至约10干重%。

[0067] 特别是对于无烟烟草组合物而言,本发明的烟草组合物可以在热处理步骤之前或之后成形为所需的产品形状。通常,成形步骤发生在热处理之前,这是因为加热之前存在的较高含水量提高了组合物的延展性。用来形成烟草组合物的方法和装置将取决于所需的形状。示例性的形状包括丸剂、片剂、球、片、币形、立方体、珠粒、卵形、扁圆形、豆、棒和条。例如,烟草组合物可以具有如下形式:压缩烟草丸粒、多层挤出块、挤出或成形条或棒、具有一种类型的烟草制剂被不同类型的烟草制剂包围的组合物、带状膜的卷、易于水解或可水分散的膜或条(参见例如,禅(Chan)等人的美国专利申请公开号2006/0198873),或者具有外壳(例如,可以是清澈、无色、半透明或高度着色性质的柔顺或硬的外壳)和具有烟草或烟草风味(例如,结合一些形式的烟草的牛顿流体或触变流体)的内部区域的胶囊状材料。

[0068] 加工过的烟草组合物,例如压缩的烟草丸粒,可以通过以丸粒形式压实颗粒状烟草和相关制剂组分,以及任选用外涂层材料涂布每个丸粒而制成。示例性的制粒装置作为FL-M系列制粒机设备(例如,FL-M-3)从Vector Corporation可得,以及作为WP 120V和WP 200VN从Alexanderwerk, Inc可得。示例性的压实装置如压实机,作为Colton 2216和Colton 2247从Vector Corporation可得,以及作为1200i、2200i、3200、2090、3090和4090从Fette Compacting可得。用于为压实的丸粒化烟草制剂提供外涂层的装置作为CompuLab 24、CompuLab 36、Accela-Cota 48和Accela-Cota 60从Thomas Engineering可得。

[0069] 加工的烟草组合物,例如多层烟草丸粒,可以采用各种各样的挤出技术制造。例如,多层烟草丸粒可以采用共挤出技术(例如,使用双螺杆挤出机)来制造。在这样的情况下,可以将相继的湿或干组分或组分混合物置于分开的挤出料斗内。当各种干混合物被推进、塑化并烹煮时,可以将蒸汽、气体(例如,氨、空气、二氧化碳等)和湿润剂(例如,甘油或丙二醇)注入挤出机圆筒中。这样,各个组分被加工为使得能够非常好地混合,并因此彼此完全接触。例如,组分的接触使得单独组分可以很好地嵌入挤出基质或挤出物中。参见,例如,投伏特(Toft)等人的美国专利号4,821,749,其通过引用并入本文。多层材料可以具有一般的膜形式,或者,多层大致球形材料可具有多个自内向外延伸的层。

[0070] 诸如条或立方体的一些形状可以通过首先经由具有期望横截面(例如圆形或矩形)的模头挤出材料、然后任选将挤出的材料切割成所需的长度来形成。适用于本发明中的示例性挤出设备包括工业面团挤出机如可得自意大利Emiliomiti, LLC的TP 200/300型。片状材料可以通过将烟草组合物施加到移动带上并且使所述移动带通过由相对辊形成的夹具、然后将片材切割成所需的长度而制得。

[0071] 本发明提供一种热处理烟草组合物,例如热处理无烟烟草组合物,其具有小于约2000ppb(或ng/g)的丙烯酰胺含量。通常,丙烯酰胺含量小于约1500ppb、经常小于约1000ppb、最经常小于约900ppb。可以制得丙烯酰胺含量小于约800ppb、小于约700ppb、小于约600ppb、小于约500ppb、小于约400ppb或小于约300ppb的组合物。

[0072] 本发明的热处理烟草组合物可用作吸烟制品制造中的添加剂。例如,根据本发明制得的组合物可以与包层(casing)材料混合并且作为包层成分应用于烟草、作为顶部包覆成分引入吸烟制品,或者引入再造烟草材料中。此外,本发明的热处理组合物可以在纸烟制造工艺过程中引入纸烟填料(例如,以滤嘴、滤嘴卷或接装纸)或引入纸烟包装纸中,优选在内表面上。热处理组合物也可以在某些产生气溶胶的电子吸烟制品(如罗宾森等人的美国专利申请公开号2008/0092912中所述的那些)中用作添加剂,该专利申请通过全文引用并入本文。

[0073] 热处理组合物能够被引入烟草共混物、代表性的纸烟组分和由其制得的代表性的纸烟中,在如下美国专利号中有述:罗森(Lawson)等人的4,836,224、佩服提(Perfetti)等人的4,924,888、布朗(Brown)等人的5,056,537、杰特里(Gentry)的5,220,930和布拉克里(Blakley)等人的5,360,023;沙富(Shafer)等人的美国专利申请2002/0000235;以及PCT WO 02/37990。这些烟草材料还可以用于制造以下美国专利号中所述的纸烟类型:审纱布格(Sensabaugh)的4,793,365、克拉满(Clearman)等人的4,917,128、布鲁克斯(Brooks)等人的4,947,974、蔻特(Korte)的4,961,438、Lawrence等人的4,920,990、克拉满等人的5,033,483、杰特里等人的5,074,321、德文特(Drewett)等人的5,105,835、雷吉斯(Riggs)等人的5,178,167、克拉满等人的5,183,062、沙农(Shannon)等人的5,211,684、德维(Deevi)等人的5,247,949、雷吉斯等人的5,551,451、巴恩结(Banerjee)等人的5,285,798、法拉尔(Farrier)等人的5,593,792、本沙棱(Bensalem)等人的5,595,577、康特(Counts)等人的5,816,263、巴恩斯(Barnes)等人的5,819,751、比文(Beven)等人的6,095,153、尼克罗斯(Nichols)等人的6,311,694和尼克罗斯等人的6,367,481;以及PCT WO 97/48294和PCT WO 98/16125。还参见《非燃烧烟草的加热新香烟原型的化学和生物学研究》(Chemical and Biological Studies on New Cigarette Prototypes that Heat Instead of Burn Tobacco),《R.J.雷诺兹烟草公司专论》(R.J.Reynolds Tobacco Company Monograph)(1988)和《吸入毒物学》(Inhalation Toxicology),12:5,第1-58页(2000)中所描述的那些市售纸烟类型。

[0074] 由本发明的方法得到的组合物还可以用作无烟烟草产品或作为添加剂引入无烟烟草产品中。各种类型的无烟烟草产品在如下美国专利号中有述:施瓦兹的1,376,586、李威的3,696,917、皮特满(Pittman)等人的4,513,756、小审沙铂夫等人的4,528,993、斯托利(Story)等人的4,624,269、唐什特(Townsend)的4,987,907、施拜克尔III世(Sprinkle, III)等人的5,092,352和怀特(White)等人的5,387,416;史地岢岚(Strickland)等人的美国专利申请公开号2005/0244521;安娜皮(Arnarp)等人的PCT WO 04/095959、阿册立(Atchley)等人的PCT WO 05/063060、恩格斯通(Engstrom)的PCT WO 05/004480、巴乔护母(Bjorkholm)的PCT WO 05/016036以及奎恩特(Quinter)等人的PCT WO 05/041699,各专利和专利申请通过引用并入本文。还参见,无烟烟草制剂的类型、成分和加工方法在如下专利中有述:阿册立(Atchley)等人的美国专利号6,953,040和阿册立(Atchley)等人的7,032,601、威廉姆森的美国专利申请公开号2002/0162562、威廉姆森的2002/0162563、阿册立(Atchley)等人的2003/0070687、威廉姆森的2004/0020503、布拉斯林(Breslin)等人的2005/0178398、史地岢岚(Strickland)等人的2006/0191548、小霍尔顿(Holton, Jr.)等人的2007/0062549、小霍尔顿(Holton, Jr.)等人的2007/0186941、史地岢岚(Strickland)等

人的2007/0186942、杜比(Dube)等人的2008/0029110、罗宾森等人的2008/0029116、目阿等人的2008/0029117、罗宾森等人的2008/0173317和尼尔森(Neilsen)等人的2008/0209586,其各自内容通过引用并入本文。

[0075] 实验

[0076] 通过以下实施例对本发明作更加全面的说明,所述实施例用于说明本发明而不应解释为对其进行限制。在以下实施例中,g意指克,μg意指微克,mg意指毫克,ng意指纳克,L意指升,mL意指毫升。μL意指微升,ppm意指百万分之一份。所有重量百分比都表示为干基,意指排除含水量,除非另有指出。

[0077] 用于分析丙烯酰胺的方法采用配备有利用等度洗脱的Phenomenex Gemini-NX 5μm,2.1×150mm C₁₈HPLC柱的Thermo Surveyor MS液相色谱仪(LC)。流动相A(92%)为在水中的0.1%v/v甲酸,流动相B(8%)为100%甲醇(MeOH)。柱温为30℃,自动取样器托盘设置为4℃。将1微升的提取物注入柱中。流速为175μL/分钟,平衡时间为10分钟。使用Thermo TSQ Quantum Ultra三重四极杆质谱仪(triple-quadrupole mass spectrometer)实现丙烯酰胺的检测。LC流出物直接流入质谱仪的电喷射界面中。所述界面以正离子模式在3.5kV的喷射电压下运行。离子转移管(受热毛细管)设定在250℃。使用选定的反应监测,集中在碰撞能为12V的m/z 72→55与碰撞能为32V的m/z 72→44跃迁上,如通过丙烯酰胺的直接注入所测定。使用设定为300rpm的轨道摇床将1克样品溶解在90:10(v/v)水:甲醇中达1小时。然后使提取物通过0.45μm的PTFE过滤器过滤,随后将滤液通过上述LC-MS/MS系统进行分析。

[0078] 在所有样品中使用的烟草为75%的烤烟和25%的晒烟的共混物。烟草共混物、大米粉和麦芽糊精的丙烯酰胺含量小于75ng/g的数量极限。黄原胶含有约120ng/g的丙烯酰胺。对于所有实施例而言,将干成分加入Popeil自动制面机(P400型食品准备机,美国加利福尼亚州查塔努加Ronco Inventions LLC)中。通过将氢氧化钠溶于水中、然后加入甘油制得湿共混物。

[0079] 将该湿共混物溶液缓慢加入到干成分中,同时按照关于混合的使用说明处于“混合”模式。然后将制面机切换为“挤出”模式并且通过东方面条模头(孔尺寸约3.15mm)挤出约1英尺长的条。除模头底部的4个孔之外的所有孔均用圆形塑料块封堵,其被剖切(cut away)以揭示底部的孔。这种塑料块被置于朝向机器侧上的模头内部。

[0080] 将条放置在22英寸直径的波纹金属筛上,所述波纹金属筛制造为匹配烘箱内部的旋转托盘。波纹使得所述条在干燥的同时保持笔直。烘箱为具有10个旋转托盘的Hotpack Digamatec对流式烘箱(宾夕法尼亚州费城的Hotpack Corporation)。干燥温度为280 ℉(138℃)。

[0081] 实施例1

[0082] 对照制剂和干燥时间的影响

[0083] 将使用下表1所述的配方制得的条干燥10、15、20、30和40分钟以说明干燥时间对丙烯酰胺形成的影响。干燥15分钟的样品用作对照样品以对所有实验进行对比。

[0084] 表1

[0085]

干成分:	%w/w	g/批
烟草	40.0%	120.0
三氯蔗糖 (Tate and Lyle Sucralose Inc., 伊利诺斯州迪凯特 (Decatur))	1.0%	3.0
二氧化钛 (Mutchler Inc., 新泽西州哈林顿公园 (Harrington Park))	1.0%	3.0
碳酸钙 HD PPT Fine (Univar USA Inc., 华盛顿州西雅图)	5.0%	15.0
麦芽糊精 10DE (Grain Processing Corp. 美国衣阿华州马斯卡廷 (Muscatine))	16.0%	48.0
大米粉 (Remy n.v., Leuven-Wijgmaal, 比利时)	16.0%	48.0
黄原胶 (Tic Gums Inc., 马里兰州贝尔坎 (Belcamp))	15.0%	45.0
氯化钠 USP (J.T. Baker, Mallinckrodt Baker Inc., 新泽西州飞利浦堡 (Phillipsburg))	4.0%	12.0
湿共混物:		
氢氧化钠 (Certified A.C.S., Fisher Scientific, 新泽西费尔劳恩 (Fair Lawn))	1.5%	4.5
甘油 (Vitusa Products Inc., 美国加利福尼亚州伯克利 (Berkeley Height))	0.5%	1.5
110mL 水		
除水之外的全部成分:	100%	300.0

[0086] 干燥15分钟的对照样品的丙烯酰胺含量为2559ng/g。减少干燥时间至10分钟导致丙烯酰胺含量相比于对照样品下降44%，而增加干燥时间至20分钟与对照样品相比丙烯酰胺含量增加39%。干燥时间的进一步增加导致丙烯酰胺含量相对于对照样品有较小的增加（或甚至下降），相比于对照样品而言30分钟的干燥时间导致增加24%，而40分钟的干燥时间导致丙烯酰胺含量下降4%。因而，增加干燥时间可以导致丙烯酰胺含量增加，直至达到最高含量为止，其后干燥时间的进一步增加不会使丙烯酰胺含量升高并且可能导致稍微下降。

[0087] 实施例2

[0088] pH的影响

[0089] 如实施例1中对照样品那样对烟草组合物进行处理,区别在于氢氧化钠减少至2.25g(实施例1中用量的一半)。麦芽糊精增至49.10g,而大米粉增至49.15g。干燥前的pH为7.54,干燥后的pH为7.27。丙烯酰胺含量为1250ng/g,这代表相比于对照样品丙烯酰胺有51%的下降,对照样品干燥前的pH为8.68,干燥后为8.08。

[0090] 如实施例1那样对另一烟草组合物进行处理,区别在于不添加氢氧化钠。麦芽糊精和米粉各自增至50.25g。干燥前的pH为6.51,干燥后的pH为6.56。丙烯酰胺含量为178ng/g,相比于对照样品下降93%。该试验表明丙烯酰胺含量随着干燥过程中pH的增加而增加。

[0091] 实施例3

[0092] 氨基酸的影响

[0093] 将L-赖氨酸HCl溶于80mL水中并且将溶液搅拌进烟草中。使用之前使该溶液浸入烟草中达20分钟。处理过的烟草与制面机中的其他干成分混合。最终组合物具有下表2中所示的制剂。除此之外,所述制剂以与实施例1中对照样品相同的方式进行处理。

[0094] 表2

[0095]

干成分:	%w/w	g/批
烟草	40.0%	120.0
L-赖氨酸 HCl 一水合物, USP (J. T. Baker, Mallinckrodt Baker Inc., 新泽西州飞利浦堡 (Phillipsburg))	1.0%	3.00
80mL 水		
三氯蔗糖	1.0%	3.00
二氧化钛	1.0%	3.00
碳酸钙 (HD PPT Fine)	5.0%	15.00
麦芽糊精 (10DE)	15.3%	46.00
大米粉	15.2%	45.50
黄原胶	15.3%	45.75
氯化钠	4.0%	12.00
湿共混物:		
氢氧化钠	1.8%	5.25
甘油	0.5%	1.50
30mL 水		
除水之外的全部成分:	100%	300.00

[0096] 按照与表2制剂相同的方式制得另一制剂,区别在于L-赖氨酸HCl增至7.5g(2.5干重%)。麦芽糊精、大米粉和黄原胶各自减少至44.25g。

[0097] 按照与表2制剂相同的方式制得另一制剂,区别在于用7.5g的L-半胱氨酸(97%, Sigma-Aldrich, 密苏里州圣路易斯(S t.Louis))(2.5干重%)代替L-赖氨酸HCl。麦芽糊精减少至45.5g,黄原胶减少至42.5g,并且氢氧化钠减少至4.50g。

[0098] 在干燥之前添加L-赖氨酸使丙烯酰胺含量相比于对照样品分别减少63%(1.0干重%的L-赖氨酸HCl)和73%(2.5干重%的L-赖氨酸HCl)。在干燥之前添加L-半胱氨酸使丙烯酰胺含量相比于对照样品减少74%。

[0099] 实施例4

[0100] 天冬酰胺酶的影响

[0101] 使用市售的每克含3500天冬酰胺酶单元(ASNU)的酶制剂Acrylaway L(Novozymes North America Inc., 北卡罗来纳州富兰克林顿(Franklinton))。该酶制剂含有约4%的总

有机固体(TOS)、46%的水、50%的甘油、0.3%的苯甲酸钠和0.1%的山梨酸钾(Novozymes A/S;天冬酰胺酶制剂产生表达米曲霉(*Aspergillus oryzae*)天冬酰胺酶基因的米曲霉菌株;2006年11月9日;提交给JECFA的档案资料)。

[0102] 将Acrylaway L用80mL水稀释,并且将溶液在搅拌同时加入到烟草中。60分钟后,将处理过的烟草加入制面机中的其他干成分中。湿共混物中的甘油减少,原因在于Acrylaway L也含有甘油。具有250ppm TOS天冬酰胺酶的制剂在下表3中列出。除此之外,所述制剂以与实施例1中对照样品相同的方式进行处理。

[0103] 表3

[0104]	干成分:	%w/w	g/批
	烟草	40.0%	120.0
	Acrylaway (含有 0.37g 甘油和 0.345g 水)	0.1%	0.75
	80mL 水		
	三氯蔗糖	1.0%	3.00
	二氧化钛	1.0%	3.00
	碳酸钙 (HD PPT Fine)	5.0%	15.00
	麦芽糊精 (10DE)	16.0%	48.00
	大米粉	16.0%	48.00
	黄原胶	15.0%	45.00
	氯化钠	4.0%	12.00
	湿共混物:		
	氢氧化钠	1.5%	4.50
	甘油	0.4%	1.14
	30mL 水		
	除水之外的全部成分:	100%	300.05

[0105] 含有500ppm TOS天冬酰胺酶的第二制剂也用表3中所示相同的制剂来制备,区别在于Acrylaway L增至1.50g并且湿共混物中的甘油减少至0.78g。

[0106] 干燥含有250ppm TOS天冬酰胺酶的制剂导致丙烯酰胺含量相比于对照样品下降67%。500ppm TOS天冬酰胺酶制剂的丙烯酰胺含量在干燥后比对照样品低69%。

[0107] 天冬酰胺酶的存在将天冬酰胺转化为天门冬氨酸。对照样品干燥后的天冬酰胺和天门冬氨酸含量分别为0.073%和0.041%。在两个含天冬酰胺酶样品的最终产品中的天冬酰胺水平低于分析的数量极限(0.043%)。两个含天冬酰胺酶样品的天门冬氨酸含量增至

0.13%。

[0108] 实施例5

[0109] 氧化剂的影响

[0110] 将烟草与80mL的3%过氧化氢混合。混合之后,将烟草在200 ℉ (93℃)的烘箱中放置30分钟。然后将烟草加入制面机中的其他干成分中。该样品的制剂列在下表4中。

[0111] 表4

干成分:	%w/w	g/批
烟草	40.0%	120.0
80mL 的 3%过氧化氢 (CVS Pharmacy, 美国罗德岛文索基特 (Woonsocket))		
三氯蔗糖	1.0%	3.00
二氧化钛	1.0%	3.00
碳酸钙 (HD PPT Fine)	5.0%	15.00
[0112] 麦芽糊精 (10DE)	16.0%	48.00
大米粉	16.0%	48.00
黄原胶	15.0%	45.00
氯化钠	4.0%	12.00
湿共混物:		
氢氧化钠	1.5%	4.50
甘油	0.5%	1.50
50mL 水		
除水之外的全部成分:	100%	300.00

[0113] 除此之外,所述制剂以与实施例1中对照样品相同的方式进行处理,区别在于干燥时间为10分钟。最终丙烯酰胺含量比对照样品低68%。

[0114] 本领域技术人员会想到本发明涉及的具有本发明前述描述中给出的教导的益处的本发明的许多变型和其他实施方案。因此,应当理解,本发明不限于所披露的特定实施方案,并且所述变型和其他实施方案旨在包含于所附权利要求的范围内。尽管本文中采用了特定的术语,但它们仅仅以一般和说明性的含义来使用,而不是用于限制目的。