



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104703491 B

(45)授权公告日 2019.03.01

(21)申请号 201380049715.X

(22)申请日 2013.07.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104703491 A

(43)申请公布日 2015.06.10

(30)优先权数据

13/557,473 2012.07.25 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.03.24

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/051843 2013.07.24

(87)PCT国际申请的公布数据

WO2014/018645 EN 2014.01.30

(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 A·D·西巴斯坦恩

(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 沙永生

(51)Int.Cl.

A24D 3/06(2006.01)

A24D 3/10(2006.01)

审查员 冯婷

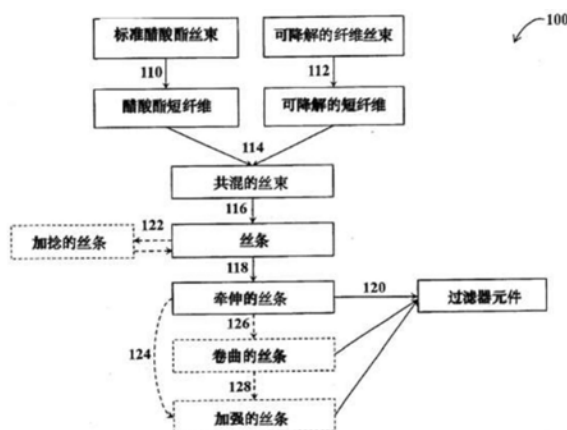
权利要求书2页 说明书17页 附图2页

## (54)发明名称

用于制造香烟过滤器元件的混合纤维丝条

## (57)摘要

提供了包括由具有不同的物理性质的两种或更多种纤维输入形成的过滤器元件的吸烟制品。提供了呈短纤维形式的两种或更多种纤维输入，它们至少部分彼此缠结，以形成混合纤维丝条。所述混合纤维丝条包括与第二众多短纤维共混的第一众多醋酸纤维素短纤维，所述第二众多短纤维包含不同于第一众多短纤维的聚合材料，例如可降解的聚合材料的短纤维。所述混合纤维丝条的缠结的纤维可足够彼此分离，使得在将混合纤维丝条加入过滤器元件之前，可能不需要在过滤器元件生产中通常所需的丝束开松操作。本公开还提供了相关的方法、设备和混合纤维产品。



1. 一种用于形成适用于用于吸烟制品的过滤器元件的纤维束的方法,所述方法包括:  
使第一众多醋酸纤维素短纤维与包含不同于第一众多短纤维的聚合材料的第二众多短纤维共混,以得到纤维混合物;  
梳理所述纤维混合物,以提供总纤度在20,000旦尼尔至80,000旦尼尔的范围内的混合纤维丝条;和  
成形混合纤维丝条以形成适合加入吸烟制品的过滤器元件的连续的圆柱形棒形状。
2. 权利要求1的方法,其中所述混合纤维丝条的总纤度在30,000旦尼尔至60,000旦尼尔的范围内。
3. 权利要求1的方法,其中所述第二众多短纤维包含可降解的聚合材料。
4. 权利要求3的方法,其中所述可降解的聚合材料选自脂族聚酯、纤维素、具有嵌入的淀粉颗粒的醋酸纤维素、聚乙烯醇、淀粉、脂族聚氨酯、聚酯酰胺、顺式-聚异戊二烯、顺式-聚丁二烯、聚酸酐、聚琥珀酸丁二醇酯,和它们的共聚物和共混物。
5. 权利要求4的方法,其中所述可降解的聚合材料选自再生纤维素、涂布有乙酰基的纤维素,和它们的共聚物和共混物。
6. 权利要求1的方法,其中所述第二众多短纤维在其外表面上不包括醋酸纤维素涂层。
7. 权利要求1的方法,其中所述第一众多醋酸纤维素短纤维与第二众多短纤维的重量比为25:75至75:25。
8. 权利要求1的方法,其中所述第一众多醋酸纤维素短纤维和第二众多短纤维的长度在2至20英寸的范围内。
9. 权利要求1的方法,其中所述第一众多醋酸纤维素短纤维和第二众多短纤维的长度在5至15英寸的范围内。
10. 权利要求1的方法,其中所述第一众多醋酸纤维素短纤维和第二众多短纤维的长度为7英寸或更大。
11. 权利要求1的方法,所述方法还包括牵伸混合纤维丝条,以调节混合纤维丝条的纤度。
12. 权利要求1的方法,所述方法还包括加捻和卷曲混合纤维丝条中的一个或二者。
13. 权利要求1的方法,所述方法还包括向混合纤维丝条施用增塑剂。
14. 权利要求1的方法,所述方法还包括通过空气缠结或通过向混合纤维丝条中加入包芯纱或变形纱来加强混合纤维丝条。
15. 权利要求1-14中任一项的方法,所述方法还包括在用于吸烟制品的过滤器元件中加入混合纤维丝条。
16. 一种用于形成用于吸烟制品的过滤器元件的方法,所述方法包括:  
接受混合纤维丝条,所述混合纤维丝条包含第一众多醋酸纤维素短纤维和包含不同于第一众多短纤维的聚合材料的第二众多短纤维的混合物,所述混合纤维丝条的总纤度在20,000旦尼尔至80,000旦尼尔的范围内;和  
加工所述混合纤维丝条,以提供适合加入到吸烟制品中的过滤器元件,其中所述加工步骤包括成形混合纤维丝条以形成连续的圆柱形棒形状。
17. 权利要求16的方法,其中所述混合纤维丝条的总纤度在30,000旦尼尔至60,000旦尼尔的范围内。

18. 权利要求16的方法,其中所述第二众多短纤维包含可降解的聚合材料。

19. 权利要求18的方法,其中所述可降解的聚合材料选自脂族聚酯、纤维素、具有嵌入的淀粉颗粒的醋酸纤维素、聚乙烯醇、淀粉、脂族聚氨酯、聚酯酰胺、顺式-聚异戊二烯、顺式-聚丁二烯、聚酸酐、聚琥珀酸丁二醇酯,和它们的共聚物和共混物。

20. 权利要求19的方法,其中所述可降解的聚合材料选自再生纤维素、涂布有乙酰基的纤维素,和它们的共聚物和共混物。

21. 权利要求16的方法,其中所述第二众多短纤维在其外表面上不包括醋酸纤维素涂层。

22. 权利要求16的方法,其中所述第一众多醋酸纤维素短纤维与第二众多短纤维的重量比为25:75至75:25。

23. 权利要求16的方法,其中所述第一众多醋酸纤维素短纤维和第二众多短纤维的长度在2至20英寸的范围内。

24. 权利要求16的方法,其中所述第一众多醋酸纤维素短纤维和第二众多短纤维的长度在5至15英寸的范围内。

25. 权利要求16的方法,其中所述第一众多醋酸纤维素短纤维和第二众多短纤维的长度为7英寸或更大。

26. 一种过滤器元件,所述过滤器元件包含通过权利要求1的方法制得的混合纤维丝条,所述混合纤维丝条包含第一众多醋酸纤维素短纤维和包含不同于第一众多短纤维的聚合材料的第二众多短纤维的混合物,所述混合纤维丝条的总纤度在20,000旦尼尔至80,000旦尼尔的范围内,并且具有圆柱形棒形状。

27. 权利要求26的过滤器元件,其中所述混合纤维丝条的总纤度在30,000旦尼尔至60,000旦尼尔的范围内。

28. 权利要求26的过滤器元件,其中所述第二众多短纤维包含可降解的聚合材料。

29. 权利要求28的过滤器元件,其中所述可降解的聚合材料选自脂族聚酯、纤维素、具有嵌入的淀粉颗粒的醋酸纤维素、聚乙烯醇、淀粉、脂族聚氨酯、聚酯酰胺、顺式-聚异戊二烯、顺式-聚丁二烯、聚酸酐、聚琥珀酸丁二醇酯,和它们的共聚物和共混物。

30. 权利要求29的过滤器元件,其中所述可降解的聚合材料选自再生纤维素、涂布有乙酰基的纤维素,和它们的共聚物和共混物。

31. 权利要求26的过滤器元件,其中所述第二众多短纤维在其外表面上不包括醋酸纤维素涂层。

32. 权利要求26的过滤器元件,其中所述第一众多醋酸纤维素短纤维与第二众多短纤维的重量比为25:75至75:25。

33. 权利要求26的过滤器元件,其中所述第一众多醋酸纤维素短纤维和第二众多短纤维的长度在2至20英寸的范围内。

34. 权利要求26的过滤器元件,所述过滤器元件还包含限制混合纤维丝条的成型纸。

35. 权利要求26-34中任一项的过滤器元件,其中所述过滤器元件呈现比传统的醋酸纤维素过滤器元件快至少50%的降解速率。

36. 一种香烟,其包含可吸烟材料的棒和与之连接的权利要求26-34中任一项的过滤器元件。

## 用于制造香烟过滤器元件的混合纤维丝条

### 技术领域

[0001] 本公开涉及由旨在人消耗的烟草或其它可吸烟材料制备或衍生的产品。具体地，本公开涉及用于吸烟制品（例如香烟）的过滤器元件以及生产过滤器元件的相关的方法和设备。

### 背景技术

[0002] 普通的吸烟制品（例如香烟）可具有基本上呈圆柱形的棒形结构并且可包括可吸烟材料的条（charge）、卷（roll）或柱（column），例如烟丝（例如，切碎的填料形式），包在卷烟纸中，从而形成所谓的“可吸烟棒”或“烟草棒”。通常，香烟具有一圆柱形过滤器元件，它与烟草棒以端至端的关系排列成一直线。典型地，过滤器元件包含由称为“成型纸（plug wrap）”的纸材料限制的增塑的醋酸纤维素丝束。典型地，过滤器元件使用称为“接装纸材料（tipping material）”的限制包装材料与烟草棒的一端连接。还可期望在接装纸材料和成型纸上打孔，以便提供用环境空气稀释吸出的主流烟气。香烟及其各种组分的描述在Davis等人（编辑）的Tobacco Production, Chemistry and Technology（烟草生产、化学和技术），（1999）中陈述。通过点燃香烟的一端并且燃烧烟草棒，吸烟者使用香烟。通过在香烟的相对的端（例如，过滤器末端）吸，吸烟者随后接受主流烟气进入他/她的口中。

[0003] 使用后，被丢弃的香烟部分主要由过滤器元件组成，过滤器元件典型地由在其接触点结合的紧密-压实的和高度卷曲的醋酸纤维素纤维组成，并且由成型纸和接装纸材料包裹。常规过滤器元件的包装材料、纤维与纤维粘合和压实性质的存在对香烟过滤器在环境中的降解速率具有有害的影响。如果未解开过滤器元件并且使纤维铺展分开以提高暴露，过滤器的生物降解可耗时数年。

[0004] 纤维素为一种已知的可生物降解的纤维，其能在多种环境中需氧和/或厌氧降解。然而，纤维素在传统上一直未用于生产用于过滤器元件的纤维丝束，主要是由于与传统的基于醋酸纤维素的过滤器元件相比，与基于纤维素的过滤器元件相关的香烟烟的味道差。认为在传统上使用的醋酸纤维素有利地提供乙酸酯基团，其能够与来自香烟的烟的蒸气相关的某些不期望的酚类化合物相互作用并且除去这些化合物。纤维素在纤维表面上不具有乙酸酯基团，并且认为这可归因于与基于纤维素的过滤器相关的味道差。已提出解决该问题的纤维素的表面乙酰化和其它类型的纤维。参见例如Toyoshima的美国专利号4,085,760。然而，没有工业方法可用于表面乙酰化，其通常需要长的反应时间和/或有毒的化学品。

[0005] 已开发用于香烟的某些过滤器元件，其含有可促进过滤器元件在使用后生物降解的材料。例如，已提到可加入到过滤器材料以增强降解性的某些添加剂（例如，水溶性纤维素材料、水溶性纤维粘合剂、淀粉颗粒、光活性颜料和/或磷酸）。参见例如Ito等人的美国专利号5,913,311；Wilson等人的5,947,126；Buchanan等人的5,970,988；和Yamashita的6,571,802；和Robertson的美国专利申请公布号2009/0151735和Sebastian的2011/0036366。在一些情况下，常规的醋酸纤维素过滤器材料已用例如潮湿的崩解性片材材料、挤出的淀粉材料或聚乙烯醇等其它材料代替。参见Arzonico等人的美国专利号5,709,227；Berger的

5,911,224;Loercks等人的6,062,228;和Case等人的6,595,217。也已提议在过滤器元件中加入裂缝可增强生物降解性,如在Wilson等人的美国专利号5,947,126和Garthaffner的7,435,208描述的。也已提出通过使用某些胶粘剂来赋予生物降解性,例如在Kauffman等人的美国专利号5,453,144和Sebastian等人的美国专利申请公布2012/0000477中描述的。用于增强生物降解性的另一个可能的手段为用涂布有纤维素酯的纤维或颗粒纤维素材料的核代替常规的醋酸纤维素过滤器材料,如在Asai等人的美国专利号6,344,349中描述的。

[0006] 期望过滤器元件和设备及其生产方法的进一步发展。特别是,期望用于增强用于制备具有增强的生物降解性的这样的过滤器的过滤器元件的生物降解性的另外的方法。

## 发明内容

[0007] 在一方面,提供了一种用于形成适用于香烟过滤器元件的纤维束的方法。有利地,与传统的基于醋酸纤维素丝束的过滤器元件相比,所述方法可使得其提供具有增强的生物降解性的过滤器元件,同时保持与醋酸纤维素过滤器相关的期望的感官性质。

[0008] 在一种实施方式中,本发明提供了一种用于形成适用于用于吸烟制品的过滤器元件的纤维束的方法,所述方法包括使第一众多醋酸纤维素短纤维与包含不同于第一众多短纤维的聚合材料的第二众多短纤维共混,以得到纤维混合物;和梳理所述纤维混合物,以提供总纤度(total denier)在约20,000旦尼尔至约80,000旦尼尔的范围内的混合纤维丝条。

[0009] 在另一方面,本发明提供了一种用于形成用于吸烟制品的过滤器元件的方法,所述方法包括接受混合纤维丝条,所述混合纤维丝条包含第一众多醋酸纤维素短纤维和包含不同于第一众多短纤维的聚合材料的第二众多短纤维的混合物,所述混合纤维丝条的总纤度在约20,000旦尼尔至约80,000旦尼尔的范围内;和加工所述混合纤维丝条,以提供适合加入到吸烟制品中的过滤器元件。

[0010] 在一些实施方式中,用于上述方法的混合纤维丝条的总纤度在约30,000旦尼尔至约60,000旦尼尔的范围内。在一些实施方式中,第二众多短纤维可包含可降解的聚合材料,例如脂族聚酯、纤维素、再生纤维素、具有嵌入的淀粉颗粒的醋酸纤维素、涂布有乙酰基的纤维素、聚乙烯醇、淀粉、脂族聚氨酯、聚酯酰胺、顺式-聚异戊二烯、顺式-聚丁二烯、聚酸酐、聚琥珀酸丁二醇酯,和它们的共聚物和共混物。

[0011] 在一些实施方式中,以第一众多醋酸纤维素短纤维与第二众多短纤维的重量比为约25:75至约75:25提供了包含醋酸纤维素的众多短纤维和包含醋酸纤维素以外的材料的第二众多短纤维,例如其中两种类型的短纤维以大体上同等重量存在的实施方式。在一些实施方式中,包含醋酸纤维素的众多短纤维和包含醋酸纤维素以外的材料的众多短纤维大体上同等长度。短纤维的长度可变化,并且可为例如约2至约20英寸,约5至约15英寸。在一些实施方式中,两种类型的短纤维的长度为约7英寸或更大。

[0012] 在一些实施方式中,所述方法可包括一个或多个另外的步骤,包括但不限于牵伸混合纤维丝条,加捻或卷曲混合纤维丝条,向混合纤维丝条施用增塑剂,和/或通过空气缠结或通过混合纤维丝条中加入包芯纱或变形纱而加强混合纤维丝条。此外,在某些实施方式中,所述方法还包括在用于吸烟制品的过滤器元件中加入混合纤维丝条。

[0013] 在本发明的另一方面提供了一种过滤器元件,所述过滤器元件包含混合纤维丝条,所述混合纤维丝条包含第一众多醋酸纤维素短纤维和包含不同于第一众多短纤维的聚

合材料的第二众多短纤维的混合物,所述混合纤维丝条的总纤度在约20,000旦尼尔至约80,000旦尼尔的范围内。在某些实施方式中,所述过滤器元件呈现比传统的醋酸纤维素过滤器元件快至少约50%的降解速率。在其它实施方式中提供了一种香烟,其包含可吸烟材料的棒和过滤器元件,所述过滤器元件包含与棒连接的如本文描述的混合纤维丝条。

[0014] 本发明包括但不限于以下实施方式。

[0015] 实施方式1:一种用于形成适用于用于吸烟制品的过滤器元件的纤维束的方法,所述方法包括:使第一众多醋酸纤维素短纤维与包含不同于第一众多短纤维的聚合材料的第二众多短纤维共混,以得到纤维混合物;和梳理所述纤维混合物,以提供总纤度在约20,000旦尼尔至约80,000旦尼尔的范围内的混合纤维丝条。

[0016] 实施方式2:任何前述或随后实施方式的方法,其中所述混合纤维丝条的总纤度在约30,000旦尼尔至约60,000旦尼尔的范围内。

[0017] 实施方式3:任何前述或随后实施方式的方法,其中所述第二众多短纤维包含可降解的聚合物。

[0018] 实施方式4:任何前述或随后实施方式的方法,其中所述可降解的聚合物选自脂族聚酯、纤维素、再生纤维素、具有嵌入的淀粉颗粒的醋酸纤维素、涂布有乙酰基的纤维素、聚乙烯醇、淀粉、脂族聚氨酯、聚酯酰胺、顺式-聚异戊二烯、顺式-聚丁二烯、聚酸酐、聚琥珀酸丁二醇酯,和它们的共聚物和共混物。

[0019] 实施方式5:任何前述或随后实施方式的方法,其中所述第一众多醋酸纤维素短纤维与第二众多短纤维的重量比为约25:75至约75:25。

[0020] 实施方式6:任何前述或随后实施方式的方法,其中所述第一众多醋酸纤维素短纤维和第二众多短纤维的长度在约2至约20英寸的范围内。

[0021] 实施方式7:任何前述或随后实施方式的方法,其中所述第一众多醋酸纤维素短纤维和第二众多短纤维的长度在约5至约15英寸的范围内。

[0022] 实施方式8:任何前述或随后实施方式的方法,其中所述第一众多醋酸纤维素短纤维和第二众多短纤维的长度为约7英寸或更大。

[0023] 实施方式9:任何前述或随后实施方式的方法,所述方法还包括牵伸混合纤维丝条,以调节混合纤维丝条的纤度。

[0024] 实施方式10:任何前述或随后实施方式的方法,所述方法还包括加捻和卷曲混合纤维丝条中的一个或二者。

[0025] 实施方式11:任何前述或随后实施方式的方法,所述方法还包括向混合纤维丝条施用增塑剂。

[0026] 实施方式12:任何前述或随后实施方式的方法,所述方法还包括通过空气缠结或通过向混合纤维丝条中加入包芯纱或变形纱来加强混合纤维丝条。

[0027] 实施方式13:任何前述或随后实施方式的方法,所述方法还包括在用于吸烟制品的过滤器元件中加入混合纤维丝条。

[0028] 实施方式14:一种用于形成用于吸烟制品的过滤器元件的方法,所述方法包括:接受混合纤维丝条,所述混合纤维丝条包含第一众多醋酸纤维素短纤维和包含不同于第一众多短纤维的聚合材料的第二众多短纤维的混合物,所述混合纤维丝条的总纤度在约20,000旦尼尔至约80,000旦尼尔的范围内;和加工所述混合纤维丝条,以提供适合加入到吸烟制

品中的过滤器元件。

[0029] 实施方式15:任何前述或随后实施方式的方法,其中所述混合纤维丝条的总纤度在约30,000旦尼尔至约60,000旦尼尔的范围内。

[0030] 实施方式16:任何前述或随后实施方式的方法,其中所述第二众多短纤维包含可降解的聚合材料。

[0031] 实施方式17:任何前述或随后实施方式的方法,其中所述可降解的聚合材料选自脂族聚酯、纤维素、再生纤维素、具有嵌入的淀粉颗粒的醋酸纤维素、涂布有乙酰基的纤维素、聚乙烯醇、淀粉、脂族聚氨酯、聚酯酰胺、顺式-聚异戊二烯、顺式-聚丁二烯、聚酸酐、聚琥珀酸丁二醇酯,和它们的共聚物和共混物。

[0032] 实施方式18:任何前述或随后实施方式的方法,其中所述第一众多醋酸纤维素短纤维与第二众多短纤维的重量比为约25:75至约75:25。

[0033] 实施方式19:任何前述或随后实施方式的方法,其中所述第一众多醋酸纤维素短纤维和第二众多短纤维的长度在约2至约20英寸的范围内。

[0034] 实施方式20:任何前述或随后实施方式的方法,其中所述第一众多醋酸纤维素短纤维和第二众多短纤维的长度在约5至约15英寸的范围内。

[0035] 实施方式21:任何前述或随后实施方式的方法,其中所述第一众多醋酸纤维素短纤维和第二众多短纤维的长度为约7英寸或更大。

[0036] 实施方式22:一种过滤器元件,所述过滤器元件包含混合纤维丝条,所述混合纤维丝条包含第一众多醋酸纤维素短纤维和包含不同于第一众多短纤维的聚合材料的第二众多短纤维的混合物,所述混合纤维丝条的总纤度在约20,000旦尼尔至约80,000旦尼尔的范围内。

[0037] 实施方式23:任何前述或随后实施方式的过滤器元件,其中所述混合纤维丝条的总纤度在约30,000旦尼尔至约60,000旦尼尔的范围内。

[0038] 实施方式24:任何前述或随后实施方式的过滤器元件,其中所述第二众多短纤维包含可降解的聚合材料。

[0039] 实施方式25:任何前述或随后实施方式的过滤器元件,其中所述可降解的聚合材料选自脂族聚酯、纤维素、再生纤维素、具有嵌入的淀粉颗粒的醋酸纤维素、涂布有乙酰基的纤维素、聚乙烯醇、淀粉、脂族聚氨酯、聚酯酰胺、顺式-聚异戊二烯、顺式-聚丁二烯、聚酸酐、聚琥珀酸丁二醇酯,和它们的共聚物和共混物。

[0040] 实施方式26:任何前述或随后实施方式的过滤器元件,其中所述第一众多醋酸纤维素短纤维与第二众多短纤维的重量比为约25:75至约75:25。

[0041] 实施方式27:任何前述或随后实施方式的过滤器元件,其中所述第一众多醋酸纤维素短纤维和第二众多短纤维的长度在约2至约20英寸的范围内。

[0042] 实施方式28:任何前述或随后实施方式的过滤器元件,所述过滤器元件还包含限制混合纤维丝条的成型纸(plugin wrap)。

[0043] 实施方式29:任何前述或随后实施方式的过滤器元件,其中所述过滤器元件呈现比传统的醋酸纤维素过滤器元件快至少约50%的降解速率。

[0044] 实施方式30:一种香烟,其包含可吸烟材料的棒和与之连接的任何前述或随后实施方式的过滤器元件。

[0045] 由阅读以下详细说明以及以下简要描述的附图,本公开的这些和其它特征、方面和优点将显而易见。本发明包括两个、三个、四个或更多个上述实施方式的任何组合以及在本公开中描述的任何两个、三个、四个或更多个特征或要素的组合,无论这些特征或要素是否在本文的具体实施方式描述中明确组合。本公开旨在整体阅读,使得在其各方面和实施方式的任一项中,所公开的本发明的任何可分离的特征或要素应看作是旨在可组合的,除非明确说明另外的情况。根据下文,本发明的其它方面和优点将变得显而易见。

## 附图说明

[0046] 为了帮助理解本公开的实施方式,现在参考附图,它们不必按比例绘制。附图仅为示例性的,不应解释为限制本公开。

[0047] 图1为根据一个实施例实施方式,用于形成香烟过滤器元件的方法的方框图;和

[0048] 图2为根据本文公开的系统、方法和设备生产的香烟的一个实施例实施方式的展开图。

## 具体实施方式

[0049] 下文参考附图来更充分地描述本公开。本公开可以许多不同的形式体现,确保不应解释为局限于本文描述的实施方式;而是,提供这些实施方式,使得本公开满足适用的法律要求。从始至终,相同的数字指相同的元件。除非上下文明确说明另外的情况,否则在本说明书和权利要求书中使用的单数形式“一个”、“一”和“该”包括复数对象。

[0050] 如本文描述的,本公开的实施方式涉及包含短纤维的产品,设置用于制造香烟过滤器元件以及用于生产所述元件的方法和设备。通过比较,在传统的香烟生产中,通常采用一种丝束纤维来形成过滤器元件。本文使用的丝束纤维指两种或更多种基本上连续的纤维细丝的基本上无捻的束。形成丝束纤维的纤维的材料组成可根据待由丝束纤维生产的过滤器元件的期望的特性而变。例如,形成丝束纤维的纤维可包含醋酸纤维素,其可用于期望的味道和与之相关的过滤特性。

[0051] 因此,本文提供了用于加入两种或更多种可呈现不同特性的纤维的改进的过滤器元件的方法和设备。具体地,在某些实施方式中,本公开提供了一种手段,通过该手段,通过提供两种或更多种呈切割短纤维形式的纤维,可在过滤器元件内加入两种或更多种不相似的纤维,将切割短纤维共混,使切割短纤维形成为丝条,和在用于吸烟制品的过滤器元件中加入丝条。

[0052] 在一些实施方式中,两种或更多种不相似的纤维可表征为具有不同的过滤性质或呈现不同水平的生物降解性。使用本公开的设备、系统和方法,通过在同一个过滤器元件中组合这样的纤维,过滤器元件的总体生物降解性水平可调节至期望的水平,或者可按需调节关于主流烟气的具体固体或气体组分的过滤效率。呈现不同过滤特性的纤维类型的组合的实例可在例如Sebastian等人的美国专利申请公布号2012/0024304中发现,其通过引用而全文结合到本文中。在一些实施方式中,使用本公开的设备、系统和方法,通过在同一个过滤器元件中组合不同的纤维类型,在香烟内加入的过滤器元件可实现期望的功能(例如,期望的生物降解性水平和/或过滤效率),同时提供使用者通常与传统的基于醋酸纤维素的过滤器元件相关的可接受的味道特性。

[0053] 关于这一点,图1说明设置用于生产过滤器元件的操作的系统100的一个实施例实施方式,其操作通过示意性说明的系统实施。具体地,系统100设置用于接受两种或更多种纤维丝束类型,将纤维丝束切割成短纤维,将短纤维共混,并且由两种或更多种类型的切割短纤维形成共混的“丝条”。丝条为纤维的束,其排列使得它们通常彼此相对平行(并因此,已经历梳理过程)。束内的纤维通常疏松装配。丝条可用于形成过滤器元件,其可随后加入到香烟或其它吸烟制品中。虽然说明系统100包括序贯操作,应理解的是,操作不必然按照所显示的顺序发生。此外,在一些实施方式中,该系统可包括更少或更多数量的操作。

[0054] 图1的系统100可设置用于接受两种(或更多种)纤维丝束的输入。纤维丝束为本领域公知的并且应理解为以基本上平行的取向纵向排列的挤出的细丝的组。丝束可通过本领域已知的各种技术制备,在某些实施方式中,可储存在大包中并且从中取出以根据本发明使用。在优选的实施方式中,纤维丝束输入可为未加工的和/或未经处理的,意味着它们可未结合/未增塑,并且在使用前可为卷曲或未卷曲的。

[0055] 通常,一种纤维输入包含标准醋酸纤维素丝束,一种纤维输入包含不同类型的丝束。例如,在某些实施方式中,第二纤维输入包含可降解的(例如,可生物降解的)基于纤维的丝束。如在提及可降解的聚合物时使用的术语“可生物降解的”指在细菌、真菌、藻类和/或其它微生物存在下,在需氧和/或厌氧条件下,降解为二氧化碳/甲烷、水和生物质的聚合物,但是含有杂原子的材料还可得到其它产物,例如氨或二氧化硫。“生物质”一般指加入到存在的或转化为与生物起源的材料不可区分的腐殖土部分的有机体的细胞结构中的代谢的材料的部分。

[0056] 生物降解性可如下测量,例如通过将样品放置在预期导致分解的环境条件下,例如将样品放置在水、含有微生物的溶液、堆肥材料或土壤中。降解的程度可通过经给定时间段的暴露于环境条件,样品的重量损失来表征。对于本发明的某些过滤器元件实施方式,示例性降解速率包括埋在土壤中60天后重量损失为至少约20%或在15天暴露于典型的市政堆肥器后重量损失为至少约30%。然而,生物降解速率可根据所用的可降解颗粒的类型、过滤器元件的其余的组成和与降解试验相关的环境条件而宽泛地变化。Buchanan等人的美国专利号5,970,988和Yamashita的6,571,802提供用于降解测试的示例性试验条件。塑料材料的降解性还可使用一种或多种以下ASTM测试方法来测定:D5338、D5526、D5988和D6400。

[0057] 可以纤维形式用于本发明的示例性可生物降解的材料包括脂族聚酯、纤维素、再生纤维素、具有嵌入的淀粉颗粒的醋酸纤维素纤维、聚乙烯醇、淀粉、脂族聚氨酯、聚酯酰胺、顺式-聚异戊二烯、顺式-聚丁二烯、聚酸酐、聚琥珀酸丁二醇酯,和它们的共聚物和共混物。可生物降解的材料的另外的实例包括热塑性纤维素,可得自日本的Toray Industries, Inc.,并且描述于Aranishi等人的美国专利号6,984,631,其通过引用结合到本文中,以及热塑性聚酯,例如Ecoflex®脂族-芳族共聚酯材料,可得自BASF Corporation,或在Seppälä等人的美国专利号6,087,465中描述的聚(酯氨基甲酸酯)聚合物,其通过引用而全文结合到本文中。任何这些可生物降解的纤维还可在其外表面上包括醋酸纤维素涂层。

[0058] 有利地用于本发明的示例性脂族聚酯具有 $[-C(O)-R-O]_n$ 结构,其中n为表示在聚合物链中的单体单元的数量整数,R为脂族烃,优选 $C_1-C_{10}$ 亚烷基,更优选 $C_1-C_6$ 亚烷基(例如,亚甲基、亚乙基、亚丙基、亚异丙基、亚丁基、亚异丁基等),其中所述亚烷基可为直链或支链的。示例性脂族聚酯包括聚乙醇酸(PGA)、聚乳酸(PLA)(例如,聚(L-乳酸)或聚(DL-乳

酸))、聚羟基链烷酸酯(PHAs)例如聚羟基丙酸酯、聚羟基戊酸酯、聚羟基丁酸酯、聚羟基己酸酯和聚羟基辛酸酯、聚己内酯(PCL)、聚琥珀酸丁二醇酯、聚琥珀酸丁二醇酯己二酸酯,和它们的共聚物(例如,聚羟基丁酸酯-共聚-羟基戊酸酯(PHBV))。

[0059] 适用于本发明的各种其它可降解的材料描述于例如Hutchens的美国专利申请公布号2009/0288669、Sebastian的2011/0036366、Sebastian等人的2012/0000479、Sebastian的2012/0024304和2011年7月29日提交的Sebastian等人的美国专利申请号13/194,063,均通过引用结合到本文中。

[0060] 在优选的实施方式中,可生物降解的纤维束输入包含纤维素(例如,人造丝)。纤维素可为天然或加工的。在某些实施方式中,本文使用的纤维素可指再生纤维素纤维。再生纤维素纤维通常如下制备:通过从木材萃取非纤维素化合物,使萃取的木材与苛性钠、接着二硫化碳、随后氢氧化钠接触,得到粘稠的溶液。随后迫使该溶液通过喷丝头,以产生粘稠的线,以得到再生纤维。用于制备再生纤维素的示例性方法在Leoni等人的美国专利号4,237,274;Baldini等人的4,268,666;Baldini等人的4,252,766;Ishida等人的4,388,256;Yokogi等人的4,535,028;Laity的5,441,689;Vos等人的5,997,790;和Sumnicht的8,177,938中提供,其通过引用结合到本文中。再生纤维素的各种供应商为已知的,包括Lenzing AG(奥地利)。为了用于本发明,在某些实施方式中,纤维素纤维有利地经处理,以提供赋予纤维表面乙酰基官能团的二次整饰。可提供涂布的纤维素纤维,例如,使用在均为Sebastian等人的美国专利申请公布号2012/0017925;2012/0000480;和2012/0000479中描述的方法,其通过引用结合到本文中。醋酸纤维素和纤维素纤维的组合是特别有益的,由于已显示醋酸纤维素和纤维素纤维的生物降解速率比单个纤维降解速率的总和大(即,混合物以协同方式进行生物降解)。参见Ducket等人的美国专利号5,783,505,其通过引用结合到本文中。

[0061] 在一些实施方式中,一种纤维输入包含标准醋酸纤维素丝束,一种纤维输入包含碳纤维、离子交换纤维和/或催化纤维。碳纤维可描述为通过前体纤维的受控热解得到的纤维。碳纤维的来源包括Toray Industries、Toho Tenax、Mitsubishi、Sumitomo Corporation、Hexcel Corp.、Cytec Industries、Zoltek Companies和SGL Group。示例性市售可得的碳纤维包括ACF-1603-15和ACF-1603-20,可得自American Kynol, Inc.。原料、制备含碳纤维的方法和含碳纤维的类型的实例公开于Chamberlain的美国专利号3,319,629;Sublett等人的3,413,982;Buisson的3,904,577;Bynre等人的4,281,671;Arakawa等人的4,876,078;Brooks等人的4,947,874;Iizuka的5,230,960;Paul, Jr.的5,268,158;Noland等人的5,338,605;Endo的5,446,005;Bair的5,482,773;Nagata等人的5,536,486;Arterbery等人的5,622,190;和Panter等人的7,223,376;和Xue等人的美国专利公布号2003/0200973;Zhang等人的2006/0201524;Newbery等人的2006/0231113;和Hutchens的2009/0288672,均通过引用结合到本文中。

[0062] 离子交换纤维为能与来自吸烟制品的主流烟气的气相组分离子交换的纤维。这样的纤维通常通过在纤维结构中嵌入离子交换材料的颗粒或使纤维涂布有离子交换树脂而建立。存在于纤维中的离子交换材料的量可变化,但是典型为约10%至约50%(重量),基于离子交换纤维的总重量,更通常为约20%至约40%(重量)。示例性离子交换纤维描述于Rembaum等人的美国专利号3,944,485和Economy等人的6,706,361,均通过引用结合到本文

中。离子交换纤维为市售可得的,例如,得自德国的Fiban of Belarus和Kelheim Fibers GmbH。得自Fiban的示例性产品包括FIBAN A-1 (具有 $-N^+(CH_3)_3Cl^-$ 官能团的单官能强碱纤维)、FIBAN AK-22-1 (具有 $\equiv N$ 、 $\equiv NH$ 和 $-COOH$ 官能团的多官能纤维)、FIBAN K-1 (具有 $-SO_3^-H^+$ 官能团的单官能强酸纤维)、FIBAN K-3 (具有 $-COOH$ 、 $-NH_2$ 和 $\equiv NH$ 官能团的多官能纤维)、FIBAN K-4 (具有 $-COOH$ 官能团的单官能弱酸纤维)、FIBAN X-1 (亚氨基二醋酸纤维)、FIBAN K-1-1 (通过亚铁氰化钴钾改性的与FIBAN K-1类似的强酸纤维)、FIBAN A-5 (具有 $-N(CH_3)_2$ 、 $\equiv NH$ 和 $-COOH$ 官能团的多官能纤维)、FIBAN A-6和A-7 (具有强碱和弱碱胺基团的多官能纤维)、FIBAN AK-22B (与FIBAN K-3类似的多官能纤维)和FIBAN S (具有 $[FeOH]^{2+}$ 官能团的单官能纤维)。得自Kelheim Fibers的一种示例性产品为Poseidon Fiber。

[0063] 催化纤维为能催化主流烟气的一种或更多种气相组分的反应的纤维,从而降低或消除在通过过滤器元件吸出的烟气中的气相组分的存在。示例性催化纤维催化存在于主流烟气中的一种或更多种气体物类的氧化,例如一氧化碳、氮氧化物、氰化氢、儿茶酚、氢醌或某些苯酚。用于本发明的氧化催化剂通常为氧化主流烟气的一种或更多种气态物类的催化金属化合物(例如,金属氧化物,例如铁的氧化物、氧化铜、氧化锌和氧化铈)。示例性催化金属化合物描述于Seehofer等人的美国专利号4,182,348;Dale等人的4,317,460;Elliott等人的4,956,330;Creighton等人的5,050,621;Augustine等人的5,258,340;McCormick的6,503,475;McCormick的6,503,475;Li等人的7,011,096;Li等人的7,152,609;Luan等人的7,165,553;Hajaligol等人的7,228,862;Saoud等人的7,509,961;Dellinger等人的7,549,427;Pillai等人的7,560,410;和Bock等人的7,566,681;和Billiet等人的美国专利公布号2002/0167118;Yadav等人的2002/0172826;Lee等人的2002/0194958;Lilly Jr.等人的2002/014453;Bereman等人的2003/0000538;Banerjee等人的2005/0274390;Banerjee等人的2007/0215168;Gedevanishvili等人的2007/0251658;Banerjee等人的2010/0065075;Banerjee等人的2010/0125039;和Sears等人的2010/0122708,均通过引用全文结合到本文中。催化纤维可如下建立,例如,通过在纤维结构中嵌入催化材料的颗粒或使纤维涂布有催化材料,例如金属氧化物颗粒。存在于纤维中的催化材料的量可变化,但是典型为约10%至约50%(重量),基于离子交换纤维的总重量,更通常为约20%至约40%(重量)。国际申请号WO 1993/005868(也通过引用结合到本文中)描述了使用通过涂布经表面处理的霍加拉特材料形成的催化纤维,其为在纤维载体上包括可得自位于Morrisville, North Carolina的North Carolina Centerfor Research的氧化铜和氧化锰二者的材料。

[0064] 举例来说,具有向其中引入的离子交换基团的棉和/或再生纤维素可例如用作离子交换纤维,其设置用于蒸气吸收。进一步举例来说,聚乳酸和/或聚羟基链烷酸酯可用作用于改进的生物降解性的一种或多种纤维。活性炭纤维也可用于改进的颗粒过滤和/或改进的蒸气吸收。纤维可包括任何其它纤维,其可选择用于改进的生物降解性、改进的颗粒过滤、改进的蒸气吸收和/或与纤维相关的任何其它有益的方面。对于其它实例,参见在Neurath的美国专利号3,424,172;Cohen等人的4,811,745;Hill等人的4,925,602;Takegawa等人的5,225,277;和Arzonico等人的5,271,419中描述的材料组合物;各自通过引用结合到本文中。从而,例如,可保持可期望的醋酸纤维素的各方面(例如,味道和过滤),同时提供其它功能性(例如,改进的生物降解性、改进的颗粒过滤和/或改进的蒸气吸收)。

[0065] 纤维丝束输入可具有各种物理性质。例如,纤维丝束输入可具有任何总纤度(即,

9000米长度的未卷曲的丝束的重量,以克计)。根据本发明,丝束输入材料的总纤度不是关键的,只要丝束可如期望的切割即可。本发明的该方面特别有益,由于某些材料(例如,再生纤维素丝束)在用于过滤器元件生产设备的典型的所需范围内不是广泛可得的。纤维丝束输入的示例性总纤度值可根据具体的输入而变;例如,醋酸纤维素丝束可通常发现总纤度为约10,000至约100,000(例如,约35,000),并且纤维素丝束通常发现大得多的尺寸(例如,大于约80,000或大于约100,000旦尼尔)。

[0066] 纤维丝束输入的其它特性包括其单个纤维的纤度(每细丝的纤度(denier per filament),即,“dpf”)。每细丝纤度是衡量每单位长度的纤维的单个细丝的重量,并且可操作以实现跨过由纤维生产的过滤器元件期望的压降。包含纤维丝束输入的细丝的示例性 dpf 范围可为约1至约10,其中纤度以克/9000米为单位来表示,在不偏离本发明的情况下,可使用更大或更小的细丝。单个细丝横截面的形状也可变化,并且可包括但不限于多叶形(例如,呈现例如“X”、“Y”、“H”、“I”或“C”形状的形状)、长方形、圆形或椭圆形。

[0067] 根据本发明的方法使用的每一种丝束类型的相对量可变化。例如,输入可大体上同等重量比例,得到包含约1:1的醋酸纤维素材料:可降解的材料最终产品。在一些实施方式中,输入可不同,使得大于50%的输入包含醋酸纤维素材料或使得大于50%的输入包含可降解的材料。例如,醋酸纤维素输入与可降解的输入的重量比可为约1:99至约99:1,优选约25:75至75:25。在某些实施方式中,可期望使可降解的输入最大化,使得所得到的产品的降解性最大化。然而,在某些实施方式中,可降解的输入最大化可阻碍使所得到的共混丝条增塑(例如,使用三醋精)的能力。因此,在这样的实施方式中,有利地保持某些水平的醋酸纤维素,以确保足够的增塑。

[0068] 如图1说明的,将标准醋酸纤维素丝束和可降解的丝束分别经由步骤110和112各自切割成多个短纤维。切割可通过各种手段完成。在一些实施方式中,短纤维使用切碎机/切割机、旋转切割机或铡刀式切割机或通过拉伸断裂进行切割。丝束切割/断裂设备为已知的,例如公开于Keith的美国专利号3,485,120;Berger等人的3,658,626;Laird的3,915,042;Laird的4,006,277;Fourne等人的4,141,115;Sasaki等人的4,192,041;和Becker的4,538,490和Chang等人的美国专利申请公布号2009/0047857,其通过引用结合到本文中。示例性市售可得的设备(例如,丝束切割机/切碎机)例如可得自DM&E (Shelby, NC) 和Lenzing Technik (Lenzing, 奥地利)。在某些实施方式中,生产的短纤维的长度取决于切割机的速度与丝束进料至切割机的速率之间的关系。因此,在一些实施方式中,通过改变进入切割机的进料速率,可提供更长或更短的短纤维。经由该步骤生产的短纤维的长度可变化,并且可为例如约2至约20英寸。在一些实施方式中,短纤维为约5至约15英寸,例如约7至约10英寸。短纤维的长度优选朝向这些范围的较高端,由于较长的短纤维可赋予由其生产的丝条增强的物理性质(例如,提高的强度)。因此,在一些实施方式中,短纤维为约5英寸或更大,约7英寸或更大,或约10英寸或更大。根据该步骤生产的短纤维长度的范围可变化,但优选,短纤维长度基本上均匀。

[0069] 将醋酸纤维素短纤维和可降解的短纤维在步骤114中共混,以得到共混的纤维材料。各种方法和设备可用于将短纤维共混。可将短纤维手动共混和/或在各种类型的共混设备(例如,清棉机,例如由C.J. Sargent & Son(现为Buhler Aeroglide Corporation, Cary, NC) 和Davis & Furber Machine Company(开始时在MA)的一部分制造的那些)内共混。有利

地,生产具有两种或更多种短纤维类型的统计随机混合物的充分共混物。

[0070] 共混物可随后通过梳理在步骤116中形成为丝条。梳理通常为分离纤维的机械过程,除去纤维之间的缠结并且排列单个纤维,使得它们或多或少地彼此平行。还可提供两种或更多种组分的另外的共混。各种梳棉机为已知的,包括但不限于鼓式梳棉机、立式梳棉机和工业/商业梳棉机。但是梳理可手动进行,优选使用用于本发明的梳理机器。梳理系统可包含罗拉盖板梳理系统或盖板式梳理系统。梳理单元例如可得自Hergeth (Aachen,德国,例如,罗拉-剥棉、细空气-剥棉和粗空气-剥棉梳棉机) 和N.Schlumberger (Guebwiller Cedex,法国,例如,CA7型和CA6型)。可完成梳理的另外的信息和手段在例如Taine等人的美国专利号2,936,495;Varga的3,249,967;Roberts的3,470,586;Krusche的4,669,151;和Hollingsworth等人的4,831,691中提供,其通过引用结合到本文中。

[0071] 在一些实施方式中,在梳理步骤之后进行加捻的任意的步骤122。丝条可任选加捻,这可为丝条增加另外的强度。加捻机器为已知和市售可得的,例如,得自Oerlikon Saurer (Kempten/Krefeld,德国) 的Volkmann和Allma加捻机器;和得自Savio Macchine (Milano,意大利) 的Gemini和Cosmos加捻机器。其它机器及其使用方法描述于例如Coll-Tortosa的美国专利号4,581,886;Phillips等人的5,758,483;和Nakayama等人的6,076,346,其通过引用结合到本文中。任选赋予丝条的加捻程度可变化,但是通常足以为丝条提供一些程度的另外的强度。注意到太多的加捻可负面地影响最终加工的过滤器的机械过滤能力。

[0072] 在“拉伸”或“牵伸”过程中,经由步骤118,根据本发明,随后通常将丝条(其可任选加捻或另外加强)进一步弄直和拉伸成为拉伸的丝条。牵伸过程通常导致降低丝条的重量/码和提高其长度。单一丝条可拉伸或者多个丝条可组合成为一股,其作为单一股拉伸。在该步骤期间,可将丝条内的纤维弄直、排列,可使得丝条的尺寸更均匀,和/或可增强组分纤维的共混。通常,在梳理后,丝条进入拉伸机,在这里其在至少一对辊之间经过。示例性牵伸机器描述于例如Casablancas的美国专利号2,175,107;Berker的2,782,112;Whitehurst的3,409,946;Fusaroli的3,429,010;Herubel的3,636,591;Toyoda的4,489,461;Murata的4,551,887;Rieter的4,539,729;和Gunter的4,768,262,其通过引用结合到本文中。商业设备例如可得自Fleissner GmbH (Egelsbach,德国,丝束拉伸单元) 和Zhangjiagang Yonxing Machinery Co.,Ltd. (中国,牵伸机单元)。

[0073] 牵伸步骤通常提供期望尺寸的丝条,用于在香烟的过滤器元件内加入。因此,牵伸步骤通常导致改变混合丝条的总纤度。通过调节进入和/或通过牵伸机器的进料速率,可改变期望的纤度。根据本发明,可提供各种总纤度范围;然而,特别期望约20,000旦尼尔至约80,000旦尼尔,更通常约30,000旦尼尔至约60,000旦尼尔的总纤度范围。

[0074] 在梳理或牵伸步骤之后,可将牵伸的丝条任选卷曲,如在图1的步骤126中说明的。“卷曲”为单个纤维或丝条作为整体的纹理或波纹。以卷曲/英寸(cpi)报告的卷曲频率通常为材料主体的间接度量。在一些实施方式中,卷曲可通常涉及将丝条通过辊并且进入“填塞箱”或“填塞器箱”,其中摩擦产生压力,引起纤维扣紧。可提供各种卷曲度。例如,在一些实施方式中,卷曲度可为约10至约30个卷曲/英寸,例如,约15至约26个卷曲/英寸。

[0075] 已知各种设备用于该目的,例如在例如Heijinis的美国专利号3,353,239;Dixon等人的3,571,870;Heijinis的3,813,740;Stanley的4,004,330;Abbott等人的4,095,318;

Saleh的5,025,538;和Sanderson等人的7,152,288中提供的,其通过引用结合到本文中。商业卷曲机例如可得自DM&E Corporation (Shelby,NC);Fleissner GmbH (Egelsbach,德国)和Oerlikon Neumag (Neumünster,德国)。

[0076] 丝条通常必须具有某些程度的强度(例如,拉伸强度和/或韧度),以能够经历在传统上用于生产香烟过滤器的随后的加工步骤。例如,在一些实施方式中,需要至少约15磅的断裂强度。在一些情况下,如上所述制备的丝条(其可为卷曲或未卷曲的形式)固有地具有足够的强度,使其可直接经历步骤120,加入到过滤器元件中。

[0077] 然而,在某些实施方式中,使用本领域通常使用的方法,丝条的强度不足以直接加入到过滤器元件中。例如,在某些实施方式中,在最大载荷下,本发明的丝条(未牵伸的形式或已经历一些程度的牵伸)的断裂强度为介于约0.5至约1.5磅之间(例如,介于约200g至约600g之间)载荷,在最大载荷下的应变百分数为介于约20%至约50%之间。在一些实施方式中,可适应随后的加工步骤以容纳具有低强度的丝条输入。例如,在一些实施方式中,丝条可具有足够的强度,可将其引入到机器中,用于以非常缓慢的进料速率进一步加工,以确保丝条不会在过程中不期望地受到影响(例如,断裂或拉伸)。

[0078] 在某些实施方式中,可有利地优化丝条生产过程的一个或多个步骤和/或为丝条生产过程增加另外的步骤,以增强丝条的断裂强度。在一些实施方式中,增强的强度可允许丝条在常规的过滤器制造机器上直接加工。例如,在一些实施方式中,期望介于约10和约201bs(约4500g至约9100g)之间,例如至少约101bs(约4500g)或至少约151bs(约6800g)的断裂强度。

[0079] 在一些实施方式中,如上所述,在加入到过滤器元件中之前,将丝条加强。在某些实施方式中,丝条可直接加强(如图1的步骤124所示),随后在步骤120中加入到过滤器元件中。在某些实施方式中,首先将丝条卷曲,如上所述,随后在将步骤120中加入到过滤器元件中之前,经由步骤128加强。在一些实施方式中,可加强丝条,使得其可经历传统的加工(例如,高速度加工),用于生产过滤器元件,具有很少或没有适应,以容纳丝条。众多方法已知用于加强这样的材料。在某些示例性实施方式中,加强可包括空气缠结、包芯纱插入、变形纱插入、部分增塑或它们的组合,但是可用于加强丝条的其它方法也旨在包括在本文中。

[0080] 空气缠结通常包括使用一种或更多种空气喷射,设置用于在丝条处引导空气。应理解的是,应小心控制丝条进入空气缠结系统的进料速率,以确保生产高品质缠结的丝条。通常,在步骤128已经历空气缠结的丝条呈现组成性纤维或细丝增强的缠结,具有众多膨体部分,在其中纤维或细丝保持在一起的区域分离。对于空气缠结的讨论和使用的示例性设备的描述参见例如Whitener的美国专利号4,570,312,其通过引用结合到本文中。

[0081] 纱插入(包括包芯纱插入和变形纱插入)通常包括在丝条的内部或在多个丝条的中心加入一种或多种纱。在一些实施方式中,丝条可围绕一种或多种纱缠绕。在一些实施方式中,一种或多种纱可嵌入丝条内。在步骤128处加入到丝条的包芯纱的类型可变化,并且可为例如本文讨论的任何类型的纤维,或者例如,棉纱、弹性纱、聚合纱或醋酸纤维素。纱可例如经由2011年9月23日提交的Sebastian等人的美国专利申请13/241,399中描述的方法变形,其通过引用结合到本文中。关于示例性结构和插入纱的方法的进一步讨论参见例如Jupe的美国专利号7,484,522;Mori的6,370,858;和Sampson等人的美国专利申请号2010/0294288和Hutchens等人的2009/0288672,其通过引用结合到本文中。

[0082] 部分增塑通常需要加入增塑剂,即,能软化丝条的一种或更多种组分材料。将增塑剂任选施用于牵伸的丝条,并且在某些实施方式中,可使用已知的技术采用传统的量施用。例如,增塑剂施用可涉及将增塑剂施用(例如,经由喷雾或芯吸施用)于丝条,以生产增塑的纤维产品。在一些实施方式中,可在操作128处进行增塑剂施用,用于丝束的细丝最终彼此结合的目的,以生产设置用于在吸烟期间不软化或塌陷的相对坚固和刚性结构。各种类型的增塑剂为已知的,并且可根据本文公开的方法使用。例如,甘油基三乙酸酯(三醋精)、碳蜡、二缩三乙二醇、三缩四乙二醇和四缩五乙二醇的二乙酸酯、二丙酸酯和二丁酸酯;乙酰丙酸酯、邻苯二甲酸酯(例如,邻苯二甲酸二甲酯、邻苯二甲酸二丁酯、邻苯二甲酸二辛酯)、磷酸酯(例如,三(β-单氯乙基)磷酸酯、三(2,3-二氯丙基)磷酸酯和三(2,3-二溴丙基)磷酸酯),或它们的组合。在一种实施方式中,增塑剂可包含1:1重量比的三醋精和碳蜡。增塑剂的总量可通常为过滤器材料的约4%至约20%(重量),优选约6%至约12%(重量)。对于香烟过滤器设计和制造领域的技术人员来说,与过滤器元件的结构结合使用的其它合适的材料或添加剂容易显而易见。参见例如Rivers的美国专利号5,387,285,其通过引用结合到本文中。

[0083] 经由步骤120,将可任选卷曲和/或任选加强的混合纤维丝条加入到过滤器元件中。该步骤可通过本领域已知的传统的技术完成,例如在例如2011年9月23日提交的Sebastian等人的美国专利申请13/241,399中描述的那些,其通过引用结合到本文中。在某些实施方式中,混合纤维丝条可经历一个或多个棒制造操作,其可包括使牵伸的混合纤维丝条成形。例如,混合纤维丝条可压缩或另外成形,以形成连续的圆柱形棒形状。

[0084] 用于根据本发明生产过滤器的系统可不同于设置用于制造香烟的系统的现有的实施方式,在于在这样的系统(例如,丝束打开、卷曲除去和丝束开松)中通常所需的分离操作可能不必要。这是可能的,因为在某些实施方式中,本发明的方法能采用上述方式组合短纤维,使得短纤维缠结(以提供纤维基本上均匀的混合分布)和足够分离,允许增塑剂有效渗透混合纤维产品。因此,与本文描述的香烟生产方法组合,在一些实施方式中,系统100可提供一种手段来组合两种或更多种纤维丝束输入,同时避免在混合步骤114之后需要分离操作(例如,丝束打开、卷曲去除和丝束开松),由于生产的混合纤维丝条可像丝束开松的丝束。

[0085] 棒制造操作可另外包括将混合纤维丝条切割成为断片。关于这一点,丝条可纵向细分为圆柱形形状的过滤器断片。在一些实施方式中,可基于单一香烟的过滤器元件的期望的长度来选择过滤器断片的长度。进一步举例来说,在另一实施方式中,过滤器断片可切割成等于单一香烟的过滤器元件长度两倍的长度,并且过滤器断片可后来切割成两个。例如,过滤器断片可连接烟草的两个棒,并且过滤器断片可分开,以形成两个香烟的过滤器。

[0086] 过滤器断片的测量取决于其具体的应用,但是通常用于香烟的过滤器断片的长度可在约80mm至约140mm范围,并且周长为约16mm至约27mm。例如,具有100mm长度和24.53mm周长的典型的过滤器断片可呈现约200mm至约400mm水柱的压降,以17.5立方厘米/秒(cc/sec.)的空气流速测定,使用包封的压降测试仪,作为Model No.FTS-300由Filtrona Corporation,Richmond,Virginia销售。

[0087] 采用生产本发明的混合纤维丝条的系统的某些实施方式可关于允许多种纤维的组合和关于降低生产过滤器元件所需的操作数量二者提供益处。此外,在生产混合纤维产

品后实施的操作可与在用于生产吸烟制品的传统的系统中实施的那些基本上相同。因此，可利用现有的香烟生产设备。例如，增塑的纤维产品可经历一个或多个棒制造操作，其中增塑的纤维产品使用成型纸来包裹。

[0088] 混合纤维丝条可使用成型纸来包裹，使得过滤器材料的每一端保持暴露。成型纸可变化。参见例如Martin的美国专利号4,174,719，其通过引用结合到本文中。通常，成型纸为多孔或非多孔纸材料。合适的成型纸材料为市售可得的。孔隙率在约1100 CORESTA单位至约26000 CORESTA单位范围的示例性成型纸可得自Schweitzer-Maudit International，作为Porowrap 17-M1、33-M1、45-M1、70-M9、95-M9、150-M4、150-M9、240M9S、260-M4和260-M4T；和得自Miquel-y-Costas，作为22HP90和22HP150。非多孔成型纸材料通常呈现小于约40 CORESTA单位，并且通常小于约20 CORESTA单位的孔隙率。示例性非多孔成型纸可得自捷克共和国的Olsany Facility (OP Paprina) 的PW646；奥地利的Wattenspapier的FY/33060；西班牙的Miquel-y-Costas的646；和Schweitzer-Maudit International的MR650和180。成型纸可涂布（特别是在面向混合纤维丝条的表面上）有一层成膜材料。可使用合适的聚合成膜剂（例如，乙基纤维素，混合碳酸钙的乙基纤维素、硝基纤维素、混合碳酸钙的硝基纤维素或通常用于香烟制造的类型所谓的唇隔离剂涂层组合物）提供这样的涂层。或者，塑料膜（例如，聚丙烯膜）可用作成型纸材料。例如，作为ZNA-20和ZNA-25可得自Treofan Germany GmbH & Co. KG的非多孔聚丙烯材料可用作成型纸材料。

[0089] 如果期望，也可生产所谓的“非包装醋酸酯”过滤器断片。使用本文通常描述的类型的技术生产这样的断片。然而，不是采用限制过滤器材料的纵向延伸外周的成型纸，提供稍微刚性的棒，例如，通过向成形的混合纤维丝条施用蒸汽。工业制造非包装醋酸酯过滤器棒的技术由Filtrona Corporation, Richmond, Virginia拥有。

[0090] 因此，成型的、切割的和/或包裹的（或非包裹的）过滤器元件可通过棒制造操作生产。上述系统100可采用能提供混合纤维产品的设备，同时避免需要分离操作（例如，丝束打开、卷曲去除和丝束开松），由于通过梳理设备生产的混合纤维产品可像丝束开松的丝束。系统100还可在较大的香烟制造操作内加入。香烟制造操作可包括使用包装材料包裹可吸烟材料的供应，以形成可吸烟棒。

[0091] 可使用常规的自动化的香烟棒制造机器进行如图1所示并且如上所述的与过滤器制备过程100组合使用的香烟制造操作。通常，自动化的香烟制造机器提供成形的连续的香烟棒（或其它可吸烟棒），其可细分为具有期望长度的成形的可吸烟棒。常规的自动化的香烟制造机器的部件和操作对于香烟制造机器设计和操作领域技术人员来说容易显而易见。示例性香烟棒制造机器为市售可得自Molins PLC或Hauni-Werke Korber & Co. KG的类型。例如，可采用称为MkX（市售可得自Molins PLC）或PROTOS（市售可得自Hauni-Werke Korber & Co. KG）的类型的香烟棒制造机器。PROTOS香烟制造机器的描述在Brand的美国专利号4,474,190，第5栏第48行至第8栏第3行中提供，其通过引用结合到本文中。适合制造香烟的设备的类型也描述于La Hue的美国专利号4,781,203；Holznagel的4,844,100；Gentry的5,131,416；Holmes等人的5,156,169；Miracle, Jr. 等人的5,191,906；Blau等人的6,647,870；Kitao等人的6,848,449；和Kitao等人的6,904,917；和Hartman的美国专利申请公布号2003/0145866；Hancock等人的2004/0129281；Barnes等人的2005/0039764；和Fitzgerald等人的2005/0076929；各自通过引用结合到本文中。若干类型的烟囱、烟草填料供应设备、

抽吸传送装置系统和附属系统的部件和操作的说明描述于Molins等人的美国专利号3,288,147;Heitmann等人的3,915,176;Frank的4,291,713;Rudszinat的4,574,816;Heitmann等人的4,736,754;Pinck等人的4,878,506;Heitmann的5,060,665;Keritsis等人的5,012,823和Fagg等人的6,360,751;和Muller的美国专利申请公布号2003/0136419;各自通过引用结合到本文中。

[0092] 根据本公开生产的过滤器元件可加入到设置用于燃烧可吸烟材料的常规的香烟中,以及加入到在以下描述的香烟的类型中:Clearman等人的美国专利号4,756,318;Banerjee等人的4,714,082;White等人的4,771,795;Sensabaugh等人的4,793,365;Clearman等人的4,989,619;Clearman等人的4,917,128;Korte的4,961,438;Serrano等人的4,966,171;Bale等人的4,969,476;Serrano等人的4,991,606;Farrier等人的5,020,548;Shannon等人的5,027,836;Clearman等人的5,033,483;Schlatter等人的5,040,551;Creighton等人的5,050,621;Baker等人的5,052,413;Lawson的5,065,776;Nystrom等人的5,076,296;Farrier等人的5,076,297;Clearman等人的5,099,861;Drewett等人的5,105,835;Barnes等人的5,105,837;Hauser等人的5,115,820;Best等人的5,148,821;Hayward等人的5,159,940;Riggs等人的5,178,167;Clearman等人的5,183,062;Shannon等人的5,211,684;Deevi等人的5,240,014;Nichols等人的5,240,016;Clearman等人的5,345,955;Casey, III等人的5,396,911;Riggs等人的5,551,451;Bensalem等人的5,595,577;Meiring等人的5,727,571;Barnes等人的5,819,751;Matsuura等人的6,089,857;Beven等人的6,095,152;和Beven的6,578,584;其通过引用结合到本文中。再进一步,根据以上提供的描述生产的过滤器元件可加入到各种类型的香烟中,它们已在商业上以“Premier”和“Eclipse”商标名称由R.J.Reynolds Tobacco Company销售。参见例如在Chemical and Biological Studies on New Cigarette Prototypes that Heat Instead of Burn Tobacco(关于加热代替燃烧烟草的新的香烟原型的化学和生物学研究),R.J.Reynolds Tobacco Company Monograph(1988)和Inhalation Toxicology(吸入毒物学),12:5,第1-58页(2000)中描述的香烟的那些类型;其通过引用结合到本文中。加入本发明的过滤器元件的非传统的香烟(通常称为“e-香烟”)的其它实例包括Robinson等人的美国专利号7,726,320和Robinson等人的8,079,371,以及2011年8月9日提交的Worm等人的美国专利申请号13/205,841;2012年3月28日提交的Griffith Jr.等人的13/432,406;和2012年6月28日提交的Sebastian等人的13/536,438,均通过引用结合到本文中。

[0093] 用于制造可吸烟棒的可吸烟材料可变化。例如,可吸烟材料可具有填料形式(例如,例如烟草切割填料)。本文使用的术语“填料”或“切割填料”指包括烟草材料和具有适用于制造可吸烟棒的形式其它可吸烟材料。因此,填料可包括共混的并且为可用于香烟制造商的即用形式的可吸烟材料。填料材料通常以股或碎屑形式使用,就像在常规的香烟制造中常用的。例如,切割填料材料可以股或碎屑形式使用,得自切割成约1/20英寸至约1/60英寸,优选约1/25英寸至约1/35英寸范围的宽度的片材-样或“条”材料。通常,这样的股或碎屑具有约0.25英寸至约3英寸范围的长度。

[0094] 合适类型的烟草材料的实例包括烤烟(flue-cured tobacco)、白肋烟(Burley tobacco)、马里兰烟(Maryland tobacco)或东方烟草(Oriental tobacco),稀有的或专用烟草,和它们的共混物。烟草材料可以烟草叶片;加工的烟草、加工的烟草茎例如切割-滚压

的或切割-膨化的茎、再组成的烟草材料;或它们的共混物形式提供。可吸烟材料或可吸烟材料的共混物可基本上由烟草填料材料组成。可吸烟材料还可装入盒子中并且外部修饰,如在香烟制造的各阶段期间常规实施的。

[0095] 通常,可吸烟棒的长度在约35mm至约85mm范围,优选约40至约70mm;和周长为约17mm至约27mm,优选约22.5mm至约25mm。可采用短的香烟棒(即,具有约35至约50mm的长度),特别是当采用具有相对高填充密度的可吸烟共混物时。

[0096] 包装材料可变化,并且通常为具有低空气透过性值的香烟包装材料。例如,这样的包装材料的空气透过性可小于约5CORESTA单位。这样的包装材料包括纤维素基础网(例如,由木浆和/或亚麻纤维提供)和无机填料材料(例如,碳酸钙和/或氢氧化镁颗粒)。合适的包装材料为基本上由碳酸钙和亚麻组成的卷烟纸。特别优选的包装材料包括足以提供期望的低空气透过性的量的聚合成膜剂。示例性包装材料164为可得自Kimberly-Clark Corporation的P-2540-80、P-2540-81、P-2540-82、P-2540-83、P-2540-84和P-2831-102以及可得自Ecusta Corporation的TOD 03816、TOD 05504、TOD 05560和TOD05551。

[0097] 包含在包装材料中的可吸烟材料的共混物的填充密度可变化。可吸烟棒的典型的填充密度可在约150至约300mg/cm<sup>3</sup>范围。通常,可吸烟棒的填充密度在约200至约280mg/cm<sup>3</sup>范围。

[0098] 此外,香烟制造操作可包括使基于混合纤维丝条的过滤器元件与可吸烟棒连接。例如,过滤器元件和可吸烟棒的部分可使用胶粘剂通过接装材料来限制,该胶粘剂设置用于与过滤器元件和烟草棒粘合,使得基于混合纤维丝条的过滤器元件与烟草棒的一端偶联。

[0099] 通常,接装材料限制过滤器元件和可吸烟棒的相邻的区域,使得接装材料沿着可吸烟棒的长度延伸约3mm至约6mm。通常,接装材料为常规的纸质接装材料。接装材料可具有可变化的透过性。例如,接装材料可为基本上空气不可透过的、空气可透过的或经处理的(例如,通过机械或激光穿孔技术),以具有穿孔、开口或通风孔的区域,从而提供为香烟提供空气稀释的手段。穿孔的总表面积和穿孔沿着香烟外周的位置可变化,以控制香烟的性能特性。

[0100] 因此,香烟(或其它可吸烟制品)可根据上述实施例实施方式或在用于生产香烟的系统和方法的各种其它实施方式下生产。在某些实施方式中,在如上所述生产混合纤维丝条之后实施的香烟制造操作可与用于生产吸烟制品的传统系统中实施的那些基本上相同。因此,可利用现有的香烟生产设备。注意到,用于形成香烟的系统还可包括相应于以上讨论的操作的其它设备和组分。

[0101] 图2说明香烟200形式的吸烟制品的展开图,其可通过本文公开的设备、系统和方法生产。香烟200包括包含在限制包装材料216中的可吸烟填料材料的条或卷的通常圆柱形棒212。棒212常规地称为“烟草棒”。烟草棒212的末端敞开,以暴露可吸烟填料材料。显示香烟200具有一个施用于包装材料216的任选的带222(例如,包括成膜剂的印刷的涂层,例如淀粉、乙基纤维素或藻酸钠),并且该带在与香烟200的纵轴横向的方向限制香烟棒212。也就是说,带222相对于香烟200的纵轴提供交叉-方向区域。带222可在包装材料216的内表面上印刷(即,面向可吸烟填料材料),或者较少优选,在包装材料的外表面上印刷。虽然香烟可拥有具有一个任选的带的包装材料,但是香烟还可拥有具有数量为2、3或更多个的进一

步任选的间隔的带的包装材料。

[0102] 在烟草棒212的一端为点火端218,在入口端220安置混合纤维丝条226。混合纤维丝条226可通过本文公开的设备、系统和方法生产。基于混合丝条的过滤器元件226可具有通常圆柱形形状,并且其直径可基本上等于烟草棒212的直径。通过一层外成型纸228沿着其外周长或纵向外周限制基于混合丝条的过滤器226,以形成过滤器元件。过滤器元件与烟草棒212的一端相邻布置,使得过滤器元件和烟草棒以端至端关系轴向排列,优选彼此邻接。过滤器元件的末端允许空气和烟气通过。

[0103] 通风的或空气稀释的吸烟制品可提供有任选的空气稀释手段,例如一系列穿孔230,每一个穿孔通过接装材料240和成型纸228延伸。任选的穿孔230可通过本领域普通技术人员已知的各种技术制备,例如激光穿孔技术。或者,可使用所谓的离线空气稀释技术(例如,通过使用多孔成型纸和事先穿孔的接装材料)。对于空气稀释的或通风的香烟,空气稀释或通风的量或程度可变化。通常,对于空气稀释的香烟,空气稀释的量大于约10%,一般大于约20%,通常大于约30%,有时大于约40%。通常,对于空气稀释的香烟,空气稀释的上限小于约80%,通常小于约70%。本文使用的术语“空气稀释”为通过空气稀释手段吸出的空气的体积与空气和通过香烟吸出并且离开香烟的极端口端部分的烟的总体积的比率(用%表述)。增塑的纤维产品226可使用接装材料240(例如,基本上空气不可透过的接装材料)与烟草棒212连接,这限制过滤器元件的整个长度和烟草棒212的相邻区域二者。使用合适的胶粘剂,使接装材料240的内表面与成型纸228的外表面和烟草棒的包装材料216的外表面牢固地固定;因此,过滤器元件和烟草棒彼此连接,以形成香烟200。

[0104] 实验

[0105] 实施例1:丝条制备

[0106] a) 切割

[0107] 将醋酸酯丝束(40,000旦尼尔,3.0dpf,由Eastman Chemical Company供应)和人造丝丝束(1,500,000旦尼尔,3.0dpf,由Lenzing供应)单独切割成7英寸短纤维。通过手动共混,以1:1比率组合短纤维。

[0108] b) 共混/梳理

[0109] 以11b增量,将共混的短纤维进料至迷你梳棉机进料输送带,并且通过罗拉盖板梳棉机(Carolina Specialty TTC Mini Card)加工。所得到的丝条为90-100格令/码丝条,纤度为约57,000-64,000旦尼尔。

[0110] 在最大载荷下,此时丝条的断裂强度为约1磅。注意到,该数据基于未优化的丝条。如在本申请中描述的,存在众多方式来提高强度,例如通过使丝条加捻或通过沿着丝条的长度插入纤维。此外,在某些实施方式中,可优化梳理方法,以提供具有用于传统的过滤器制造设备的更加易管理的强度的丝条。

[0111] c) 针梳牵伸

[0112] 以243,000旦尼尔的总重量,将丝条的四个末端进料至针梳牵伸单元(Warner & Swasey Co.)。牵伸单元设定生产40,000旦尼尔丝条。虽然牵伸过程成功地提供了牵伸的丝条,但是产品不是最优的。牵伸的丝条在某些区域污渍斑斑(由醋酸酯短纤维的浓缩的区域引起),许多醋酸酯短纤维被破坏,并且牵伸的丝条总体难以加工,相对弱,并且不均质。因此期望由本公开提供的方法和材料的进一步优化,以提供具有更期望的物理性质的牵伸的

丝条。

[0113] 实施例2:外壳-芯生产

[0114] 如上所述,用于加强本发明的丝条的一种手段为插入另一种类型的材料,以生产具有外壳-芯类型结构的产品。

[0115] a) 插入醋酸纤维素纱

[0116] 将10,000旦尼尔变形醋酸纤维素纱进料至针梳牵伸单元,以提供纱作为在牵伸的丝条内的芯。同样,注意到牵伸步骤不是优化的,因此,生产同一类型的非均质产品,并且外壳-芯牵伸的丝条不均匀。加强的丝条呈现16lbs的断裂强度。

[0117] b) 插入Kevlar

[0118] 将24.0旦尼尔/3dpf,100%纺成的KEVLAR™(聚-对苯二甲撑对苯二甲酰胺)进料至梳理单元,以提供KEVLAR™作为丝条中的芯。加强的丝条呈现10磅的断裂强度。

[0119] 受益于在前述描述中呈现的教导,本公开所属领域技术人员可以想到本公开的许多修改和其它实施方式;并且对于本领域技术人员来说,显而易见的是,在不偏离本公开的范围或精神下,可以对本公开进行变化和修改。因此,应理解的是,本公开不局限于所公开的具体实施方式,并且这些修改和其它实施方式旨在包括在所附权利要求的范围内。虽然本文采用具体的术语,但是它们仅用于一般性和描述性含义,而不是限制性目的。

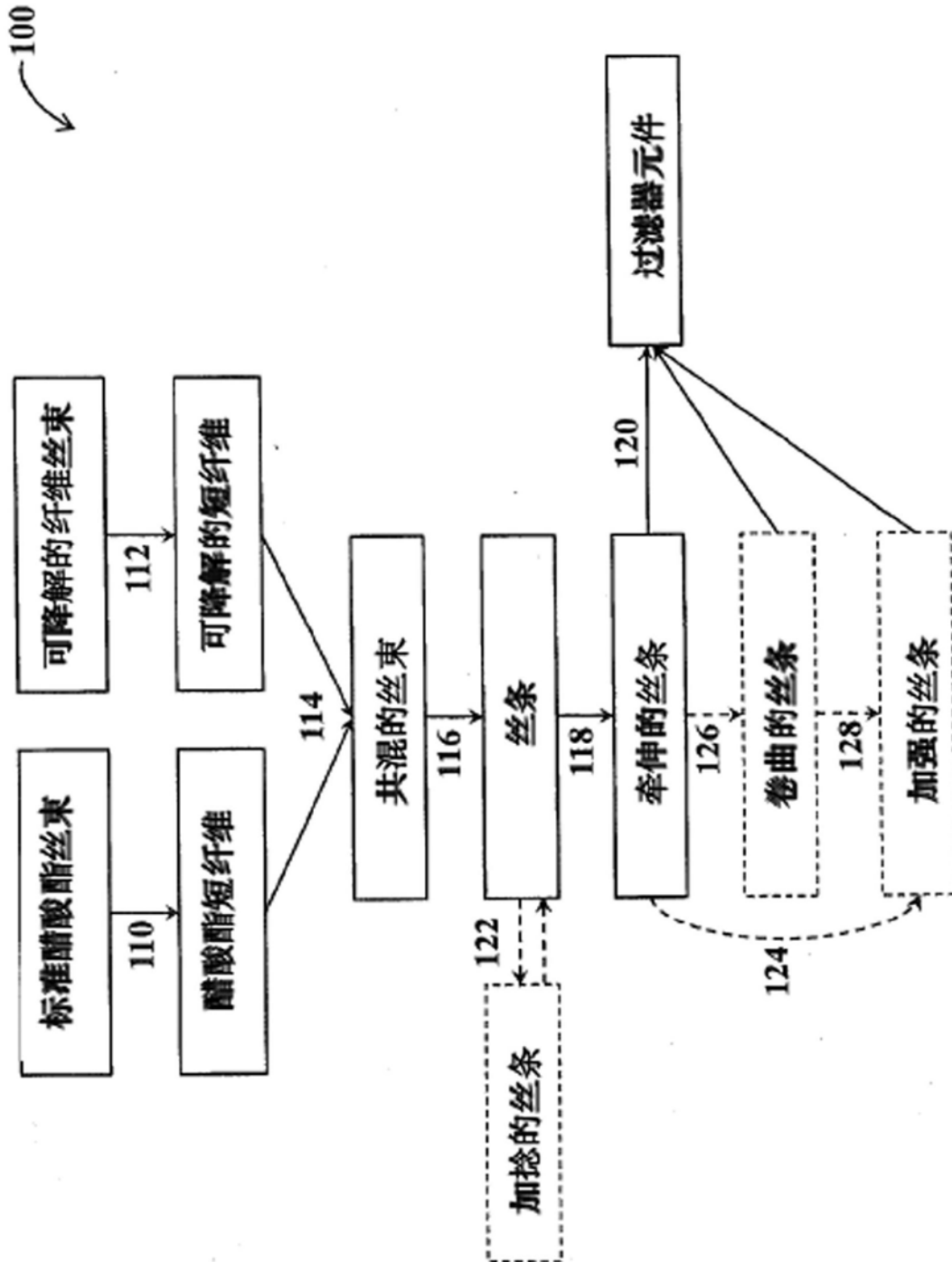


图1

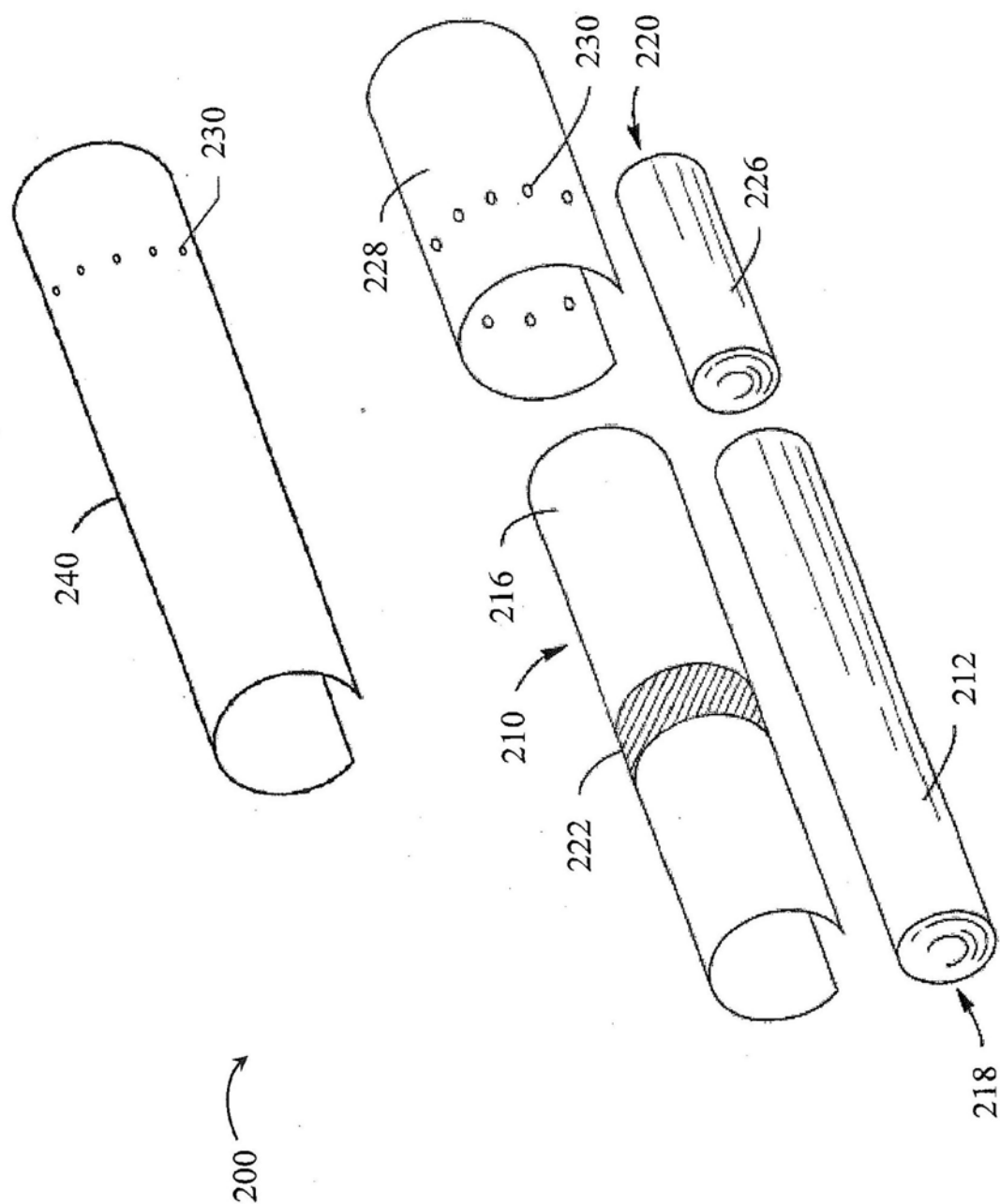


图2