



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111472202 B

(45) 授权公告日 2023.03.14

(21) 申请号 202010303147.3

(22) 申请日 2016.03.24

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111472202 A

(43) 申请公布日 2020.07.31

(30) 优先权数据
15161538.2 2015.03.27 EP

(62) 分案原申请数据
201680015133.3 2016.03.24

(73) 专利权人 菲利普莫里斯生产公司
地址 瑞士纳沙泰尔

(72) 发明人 M·明佐尼

(74) 专利代理机构 中国贸促会专利商标事务所
有限公司 11038

专利代理师 刘学媛

(51) Int.Cl.

D21H 21/20 (2006.01)

D21H 27/10 (2006.01)

A24F 40/40 (2020.01)

A24D 1/00 (2020.01)

A24F 47/00 (2020.01)

A24D 1/02 (2006.01)

(56) 对比文件

US 6676806 B1,2004.01.13

WO 2015/035137 A1,2015.03.12

CN 103180508 A,2013.06.26

US 2012/0006343 A1,2012.01.12

DE 2532102 A1,1976.04.22

审查员 崔晖

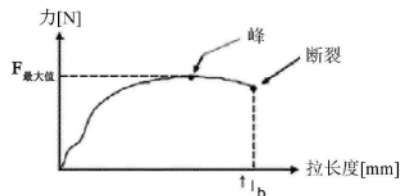
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

用于电加热气溶胶生成制品的包装纸

(57) 摘要

提供一种电加热气溶胶生成制品,其包括气溶胶生成基质、烟嘴以及包围所述气溶胶生成基质的至少一部分的包装纸。所述气溶胶生成基质包括至少一种气溶胶形成剂,其量在所述气溶胶生成基质的约5重量百分比与约30重量百分比之间。当根据湿抗张强度测试测量时,所述包装纸具有至少约5牛顿/15毫米的湿抗张强度。



成型纸、卷烟纸、带状卷烟纸、接装纸以及预切割接装纸的定义。

- L = 最大负载 [N]
S = 抗张强度 [N/mm]
断裂时S = 抗张断裂强度 [N/15mm]
εb = 断裂伸长率 [%]
Fmax = 拉伸期间的最大力 [N]
w = 测试样本的宽度 [mm]
l0 = 夹具之间的初始长度 [mm]
Δlb = 断裂拉长度 [mm]

抗张断裂强度 S = Fmax/w [N/mm]

断裂伸长率 εb = Δlb/l0 . 100[%]

预切割接装纸断裂时的力 L = 最大负载[N]

1. 一种电加热气溶胶生成制品,其包括:

气溶胶生成基质,所述气溶胶生成基质包括至少一种气溶胶形成剂,其量在所述气溶胶生成基质的5重量百分比与30重量百分比之间;

烟嘴;以及

包装纸,所述包装纸包围所述气溶胶生成基质的至少一部分,当使用以体积计1:1的水和丙三醇的混合物根据湿抗张强度测试测量时,所述包装纸具有至少5牛顿/15毫米的湿抗张强度,

其中所述包装纸仅包围气溶胶生成基质,或者包围气溶胶生成基质和烟嘴以将烟嘴固定到气溶胶生成基质。

2. 根据权利要求1所述的电加热气溶胶生成制品,其中当根据干抗张强度测试测量时,所述包装纸具有至少10牛顿/15毫米的干抗张强度。

3. 根据权利要求1或2所述的电加热气溶胶生成制品,其中所述至少一种气溶胶形成剂包括至少一种多元醇。

4. 根据权利要求3所述的电加热气溶胶生成制品,其中所述至少一种多元醇包括山梨糖醇、甘油、丙二醇以及三乙二醇中的至少一种。

5. 根据前述权利要求1或2所述的电加热气溶胶生成制品,其中所述气溶胶生成基质包括水,其量在所述气溶胶生成基质的10重量百分比与20重量百分比之间。

6. 一种包装纸在制造电加热气溶胶生成制品中的用途,当使用以体积计1:1的水和丙三醇的混合物根据湿抗张强度测试测量时,所述包装纸具有至少5牛顿/15毫米的湿抗张强度。

7. 根据权利要求6所述的包装纸的用途,其中当根据干抗张强度测试测量时,所述包装纸进一步包括至少10牛顿/15毫米的干抗张强度。

用于电加热气溶胶生成制品的包装纸

[0001] 本申请是原始中国专利申请号201680015133.3,申请日2016年3月24日,发明名称“用于电加热气溶胶生成制品的包装纸”的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种用于电加热气溶胶生成制品的包装纸;一种包括包装纸的电加热气溶胶生成制品;以及包装纸在制造电加热气溶胶生成制品中的用途。

背景技术

[0003] 一种类型的气溶胶生成系统是电操作吸烟系统。已知的手持型电操作吸烟系统典型地包括气溶胶生成装置,所述气溶胶生成装置包括电池、电子控制器以及电热器,所述电热器用于加热为了供气溶胶生成装置使用而专门设计的气溶胶生成制品。在一些实例中,气溶胶生成制品包括气溶胶生成基质塞,如烟草塞,并且当气溶胶生成制品插入到气溶胶生成装置中时,含在气溶胶生成装置内的加热器插入到气溶胶生成基质中。

[0004] 然而,在一些情况下,消费者可能在使用后在从气溶胶生成装置中去除气溶胶生成制品时遇到困难。举例来说,在一些情况下当从气溶胶生成装置中去除气溶胶生成制品时,气溶胶生成制品的外包装纸可能会撕裂,包装纸的部分和气溶胶生成基质的部分可能会污染气溶胶生成装置的内部。

[0005] 因此,期望的是提供一种有助于从气溶胶生成装置中去除气溶胶生成制品的用于电加热气溶胶生成制品的包装纸。尤其期望的是提供当从气溶胶生成装置中去除气溶胶生成制品时使包装纸撕裂的风险最小化的这类包装纸。

发明内容

[0006] 根据本发明的第一方面,提供一种电加热气溶胶生成制品,其包括气溶胶生成基质、烟嘴以及包围所述气溶胶生成基质的至少一部分的包装纸。所述气溶胶生成基质包括至少一种气溶胶形成剂,其量在所述气溶胶生成基质的约5重量百分比与约30重量百分比之间。当根据湿抗张强度测试测量时,所述包装纸具有至少约5牛顿/15毫米的湿抗张强度。

[0007] 根据本发明的第二方面,提供一种用于电加热气溶胶生成制品的包装纸,当根据湿抗张强度测试测量时,所述包装纸具有至少约5牛顿/15毫米的湿抗张强度。

[0008] 湿抗张强度测试测量湿片材材料的抗张强度并且在本文中描述于测试方法部分中。

[0009] 如本文所使用,术语“气溶胶生成制品”是指包括气溶胶生成基质的制品,当加热时,所述气溶胶生成基质释放出可形成气溶胶的挥发性化合物。由根据本发明的吸烟制品的气溶胶生成基质产生的气溶胶可为可见的或不可见的,并且可包含蒸气(例如,处于气态的物质的细颗粒,其在室温下通常为液体或固体)以及气体和冷凝蒸气的液滴。

[0010] 本发明人已认识到,电加热气溶胶生成制品典型地包括当与例如常规香烟的烟丝条相比较时具有更高水分含量的气溶胶生成基质。本发明人已进一步认识到,当在气溶胶

生成装置中加热时,更高的水分含量会使已知电加热气溶胶生成制品的常规包装纸明显湿润,这会显著弱化包装纸并且当从气溶胶生成装置中去除气溶胶生成制品时导致包装纸撕裂。然而,本发明通过提供一种当根据湿抗张强度测试测量时具有至少约5牛顿/15毫米的湿抗张强度的包装纸来解决这一问题。

[0011] 在优选实施例中,当根据测试方法部分中所陈述的干抗张强度测试测量时,包装纸也具有至少约10牛顿/15毫米的干抗张强度。有利地,提供干抗张强度是至少约10牛顿/15毫米的本发明包装纸可最小化或消除如下需要:改变现有高速制造机以通过提供干抗张强度基本上与常规包装纸的干抗张强度相同的包装纸来组装电加热气溶胶生成制品。

[0012] 气溶胶生成基质优选包括固体组分和液体组分两者。气溶胶生成基质可以包括含有烟草的气溶胶生成材料。或者,气溶胶形成基质可以包括含有非烟草的气溶胶生成材料。

[0013] 气溶胶生成基质包括至少一种气溶胶形成剂,其量在气溶胶生成基质的约5重量百分比与约30重量百分比之间,优选在气溶胶生成基质的约10重量百分比与约30重量百分比之间,更优选在气溶胶生成基质的约10重量百分比与约20重量百分比之间。气溶胶形成剂是加热时生成气溶胶的物质。

[0014] 气溶胶形成剂可以包括多元醇气溶胶形成剂和非多元醇气溶胶形成剂中的至少一种。其在室温下可为固体或液体,但在室温下优选地为液体。合适的多元醇包含山梨糖醇、甘油以及如丙二醇或三乙二醇的二醇。合适的非多元醇包含一元醇(如薄荷醇)、高沸点烃、酸(如乳酸)以及酯(如二乙酸甘油酯、三乙酸甘油酯、柠檬酸三乙酯或十四烷酸异丙酯)。脂肪族羧酸酯,如硬脂酸甲酯、十二烷二酸二甲酯(dimethyl dodecanedioate)和十四烯二酸二甲酯(dimethyl tetradecanedioate)也可以用作气溶胶形成剂。可以按相同或不同比例使用气溶胶形成剂的组合。聚乙二醇和甘油可以为尤其优选的,而三乙酸甘油酯更难以稳定并且还可能需加以囊封以防止其在气溶胶生成制品内迁移。合适的气溶胶形成剂的实例是丙三醇和丙二醇。

[0015] 在上述实施例中的任何一个中,气溶胶生成基质可以包括水,其量在气溶胶生成基质的约10重量百分比与约20重量百分比之间。

[0016] 至少一种气溶胶生成基质可以包含一种或多种调味剂,如可可、甘草、有机酸或薄荷醇。至少一种气溶胶生成基质可以包括固体基质。固体基质可以包括例如以下中的一种或多种:粉末、颗粒、球粒、细片、细条、条带或片材,其含有以下中的一种或多种:草本植物叶、烟草叶、烟草叶脉片段、复原烟草、均质烟草、挤出烟草以及膨胀烟草。任选地,固体基质可以含有额外烟草或非烟草挥发性香味化合物,以在基质加热时释放。任选地,固体基质也可以含有例如包含额外烟草或非烟草挥发性香味化合物的胶囊。这类胶囊可以在加热固体气溶胶生成基质期间融化。或者或另外,可以在加热固体气溶胶生成基质之前、期间或之后压碎这类胶囊。

[0017] 在至少一种气溶胶生成基质包括含有均质烟草材料的固体基质的情况下,均质烟草材料可通过使颗粒状烟草聚结而形成。均质烟草材料可以呈片材形式。如本文所使用,术语‘片材’表示宽度和长度基本上大于其厚度的层压元件。可由聚结通过研磨或以其它方式粉碎烟草叶片和烟草叶茎干中的一种或两种获得的颗粒状烟草来形成均质烟草材料的片材;或者或另外,均质烟草材料的片材可以包括在例如处理、处置和运送烟草期间形成的烟草粉尘、烟草碎屑和其它颗粒状烟草副产品中的一种或多种。均质烟草材料的片材可以包

括一种或多种为烟草内源性粘合剂的内源性粘合剂、一种或多种为烟草外源性粘合剂的外源性粘合剂或其组合以帮助聚结颗粒状烟草。或者或另外,均质烟草材料的片材可以包括其它添加剂,包含(但不限于)烟草和非烟草纤维、气溶胶形成剂、保湿剂、塑化剂、调味剂、填充剂、水性和非水性溶剂以及其组合。优选通过所述类型的浇铸方法来形成均质烟草材料的片材,所述类型的浇铸方法通常包括将包括颗粒状烟草和一种或多种粘合剂的浆液浇铸到传送带或其它支撑表面上,干燥所浇铸的浆液以形成均质烟草材料的片材以及从支撑表面上移走均质烟草材料的片材。气溶胶生成基质可以包括均质烟草材料的聚集片材。如本文所使用,术语‘聚集’用于描述片材基本上横向于气溶胶生成制品的纵向轴线卷绕、折叠或以其它方式压缩或收缩。另外或替代地,均质烟草材料的片材可以经过卷曲。如本文所使用,术语‘卷曲’表示片材具有多个基本上平行的隆脊或波纹。优选地,当气溶胶生成制品已被组装时,基本上平行的隆脊或波纹沿着气溶胶生成制品的纵向轴线延伸或平行于所述纵向轴线延伸。

[0018] 任选地,固体基质可以提供于热稳定载体上或嵌入其中。载体可以呈粉末、颗粒、球粒、细片、细条、条带或片材形式。或者,载体可为具有沉积于内表面上(如US-A-5 505 214、US-A-5 591 368以及US-A-5 388 594中公开的那些)、或外表面上、或内表面和外表面两面上的的固体基质的薄层的管状载体。这类管状载体可以由例如纸或纸样材料、非织造碳纤维垫、低质量开网金属丝网(low mass open mesh metallic screen)或穿孔金属箔或任何其它热稳定聚合物基质形成。固体基质可以按例如片材、泡沫、凝胶或浆液形式沉积于载体表面上。固体基质可以沉积于整个载体表面上,或者可以按一定模式沉积以在使用期间提供预定或非均一的香味递送。或者,载体可以是烟草组分已并入其内的非织造织物或纤维束,例如EP-A-0 857 431中所描述的那种。非织造织物或纤维束可以包括(例如)碳纤维、天然纤维素纤维或纤维素衍生型纤维。

[0019] 在上述实施例中的任何一个中,包装纸可以仅包围气溶胶生成基质。或者,包装纸可以包围气溶胶生成基质和烟嘴以将烟嘴固定到气溶胶生成基质。

[0020] 气溶胶生成基质可以包括一个或多个安置于气溶胶生成基质与烟嘴之间的额外组件,如中空管,例如中空乙酸酯管,以允许由气溶胶生成基质产生的气溶胶在到达烟嘴以递送给消费者之前冷却。在包括一个或多个安置于气溶胶生成基质与烟嘴之间的额外组件的那些实施例中,包装纸优选包围一个或多个额外组件。

[0021] 在上述实施例中的任何一个中,烟嘴可以包括过滤器。过滤器可以由一种或多种合适的过滤材料形成。许多这类过滤材料在本领域中是已知的。在一个实施例中,烟嘴包括由乙纤维素丝束形成的过滤器。

[0022] 烟嘴的长度可以在约5毫米与约14毫米之间。在一个实施例中,烟嘴的长度可以是大约7毫米。

[0023] 气溶胶生成制品可以是基本上细长的。气溶胶生成制品的形状可以是基本上圆柱形的。

[0024] 气溶胶生成基质可以是基本上细长的。气溶胶生成基质的形状可以是基本上圆柱形的。

[0025] 气溶胶生成制品的总长度可以在约30毫米与约100毫米之间。在一个实施例中,气溶胶生成制品的总长度是大约45毫米。

[0026] 气溶胶生成制品的外径可以在约5毫米与约12毫米之间。在一个实施例中,气溶胶生成制品的外径可以是大约7.2毫米。

[0027] 气溶胶生成基质的长度可以在约7毫米与约15毫米之间。在一个实施例中,气溶胶生成基质的长度可以是大约10毫米。在一替代实施例中,气溶胶生成基质的长度可以是大约12毫米。

[0028] 气溶胶生成基质优选具有大约等于气溶胶生成制品的外径的外径。

[0029] 气溶胶生成基质的外径可以在约5毫米与约12毫米之间。在一个实施例中,气溶胶生成基质的外径可以是大约7.2毫米。

[0030] 根据上述实施例中的任何一个,本发明也延伸到包装纸在制造电加热气溶胶生成制品中的用途。因此,根据第三方面,本发明提供包装纸在制造电加热气溶胶生成制品中的用途,当根据湿抗张强度测试测量时,所述包装纸具有至少约5牛顿/15毫米的湿抗张强度。优选地,当根据干抗张强度测试测量时,包装纸进一步包括至少约10牛顿/15毫米的干抗张强度。

附图说明

[0031] 图1说明测试样本的测量原理,以及测试之前和当在测试期间拉伸时测试样本的相关尺寸。

[0032] 图2说明单个测试样本所获得的典型的力/伸长曲线,以及用于计算断裂时的抗张强度和断裂伸长率的相关式。

[0033] 图3说明常规纸(标准纸)和测试纸(RD纸)经历干抗张强度测试的示例结果。

[0034] 图4说明常规纸(标准纸)和测试纸(RD纸)经历添加2微升的水的湿抗张强度测试的示例结果。

[0035] 图5说明常规纸(标准纸)和测试纸(RD纸)经历添加2微升的丙三醇的湿抗张强度测试的示例结果。

[0036] 图6说明常规纸(标准纸)和测试纸(RD纸)经历添加1:1水与丙三醇的混合物的湿抗张强度测试的示例结果。

[0037] 图7说明根据吸烟测试对用常规纸构造的参考制品和用测试纸构造的测试制品均进行抽吸的示例结果。

具体实施方式

[0038] 测试方法

[0039] 干抗张强度测试

[0040] 干抗张强度测试(ISO 1924-2)测量在干燥条件下调节的纸样品的抗张强度。

[0041] 材料和设备:

[0042] ■通用抗张/压缩测试机,英斯特朗(Instron) 5566,或等效物

[0043] ■100牛顿的拉力荷重计(tension load cell),英斯特朗,或等效物

[0044] ■两个气动夹具

[0045] ■具有 180 ± 0.25 毫米长度的钢规块(宽度:~10毫米,厚度:~3毫米)

[0046] ■双刀片切条机,大小 $15 \pm 0.05 \times \sim 250$ 毫米,阿达梅尔洛马居

(Adame1Lhomargy),或等效物

[0047] ■刮刀(scalpel)

[0048] ■计算机运行获取软件,梅林(Merlin),或等效物

[0049] ■压缩空气

[0050] 样品制备:

[0051] ■在测试之前,在 22 ± 2 摄氏度和 $60\pm 5\%$ 相对湿度下将纸材料调节至少24小时。

[0052] ■用双刀片切条机将加工方向样品切成以下尺寸: $\sim 250\times 15\pm 0.1$ 毫米。必须将测试件的边缘切割干净-不在同一时间切割大于三个的测试样本

[0053] 仪器的设置:

[0054] ■安置100牛顿的拉力荷重计

[0055] ■打开通用抗张/压缩测试机和计算机

[0056] ■选择软件中所预定义的测量方法(测试速度设定为8毫米/分钟)

[0057] ■校正拉力荷重计

[0058] ■安置气动夹具

[0059] ■借助钢规块将气动夹具之间的测试距离调节到 180 ± 0.5 毫米

[0060] ■将距离和力设定到零

[0061] 测试程序:

[0062] ■将测试样本笔直并居中地放置在夹具之间,避免用手指接触待测试的区域。

[0063] ■关闭上部夹具并且让纸条悬挂在打开的下部夹具中。

[0064] ■将力设定到零。

[0065] ■轻轻地向下拉纸条,并且随后通过维持加载于测试样本上的力来关闭下部夹具-起始力必须在0.05牛顿与0.20牛顿之间。

[0066] ■开始测量。虽然夹具朝上移动,但施加逐渐增加的力直至测试样本断裂。

[0067] ■用剩余的测试样本重复相同的程序。

[0068] 注意:当测试样本在离夹具大于10毫米的距离处断裂时,结果是有效的。如果不是所述情况,那么拒绝这一结果并且再进行测量。

[0069] 湿抗张强度测试

[0070] 湿抗张强度测试测量在湿条件下调节的纸样品的抗张强度。测试与干抗张强度测试一致,不同之处在于在 22 ± 2 摄氏度和 $60\pm 5\%$ 相对湿度下调节至少24小时后和将测试样品切成一定大小后,向测试样品中添加2微升的液体。在即将进行测试程序的拉动步骤之前,用注射器将2微升的液体施加到测试样品的中间。

[0071] 断裂测试

[0072] 断裂测试使包括外包装纸的气溶胶生成制品在适当的气溶胶生成装置中经历全加热循环,并且无抽吸,随后从气溶胶生成装置中提取气溶胶生成制品。对于许多相同的气溶胶生成制品,重复测试,并且通过目视检查测定展现外包装纸断裂的气溶胶生成制品的百分比。

[0073] 吸烟测试

[0074] 为确定由气溶胶生成制品产生的气溶胶的组成,在适当的气溶胶生成装置中在健康的加拿大(Canada)吸烟方案(在55毫升的抽吸体积、2秒的抽吸持续时间以及30秒的抽吸

间隔下,12次抽吸)下,使气溶胶生成制品经历加热循环。

[0075] 实例

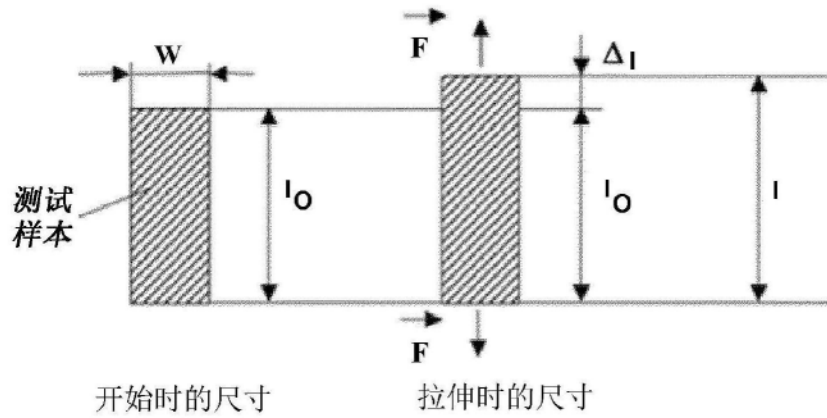
[0076] 使用由常规包装纸形成的外包装纸构造许多参考气溶胶生成制品,并且构造许多测试气溶胶生成制品。除了包装纸由根据本发明的第一方面的纸形成外,测试气溶胶生成制品的构造与参考气溶胶生成制品相同。用于测试气溶胶生成制品的纸可按产品编码 CP.A646购自Delfortgroup AG。

[0077] 用以构造参考制品的常规纸(标准纸)和用以构造测试制品的测试纸(RD纸)均经历干抗张强度测试并且结果记录在图3中。结果显示常规纸和测试纸均展现基本上相同的干抗张强度,其有利地准许在构造气溶胶生成制品中使用测试纸,而不需要基本上改变现有制造机器和方法。

[0078] 常规纸和测试纸也经历三个独立的湿抗张强度测试:添加2微升的水(结果记录在图4中);添加2微升的丙三醇(结果记录在图5中);以及添加2微升的1:1水与丙三醇的混合物(结果记录在图6中)。湿抗张强度测试结果显示,当与常规纸相比较时,测试纸展现显著更大的湿抗张强度。在向纸中添加水与丙三醇的混合物(其最接近地类似于电加热制品中的典型气溶胶生成基质的水分含量)的测试中,测试纸展现比常规纸的湿抗张强度大几乎8倍的湿抗张强度。

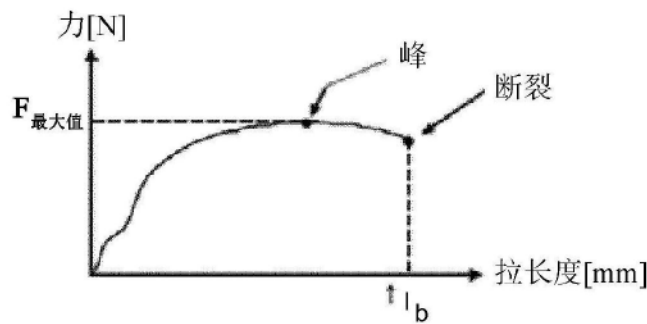
[0079] 在断裂测试的结果中,测试纸的湿抗张强度也明显增加,其中许多参考制品和测试制品中的每一个经历断裂测试。具体来说,在大约59%的所测试制品中,用常规纸构造的参考制品展现断裂,而用测试纸构造的测试制品不展现任何的包装纸断裂。

[0080] 最后,根据吸烟测试对用常规纸构造的参考制品和用测试纸构造的测试制品均进行抽吸,并且结果记录在图7中。结果显示在由气溶胶生成制品递送的气溶胶的组成方面,用测试纸取代常规纸并不产生任何显著的变化。



w	=	测试样本的宽度	[mm]
l_0	=	夹具之间的初始长度	[mm]
l	=	拉伸期间夹具之间的长度	[mm]
Δl	=	拉伸期间的拉长度 (* $l = l - l_0$)	[mm]
F	=	拉伸期间的力	[N]

图1



成型纸、卷烟纸、带状卷烟纸、接装纸以及预切割接装纸的定义。

L	=	最大负载	[N]
S	=	抗张强度	[N/mm]
断裂时S	=	抗张断裂强度	[N/15mm]
ϵ_b	=	断裂伸长率	[%]
F_{max}	=	拉伸期间的最大力	[N]
w	=	测试样本的宽度	[mm]
l_0	=	夹具之间的初始长度	[mm]
Δl_b	=	断裂拉长度	[mm]

抗张断裂强度 $S = \frac{F_{最大值}}{w} [N/mm]$

断裂伸长率 $\epsilon_b = \frac{\Delta l_b}{l_0} \cdot 100 [%]$

预切割接装纸断裂时的力 $L = \text{最大负载} [N]$

图2

标准纸		
标准测量		
	抗张强度	断裂伸长率
	[N/15mm]	[%]
1	14.97	1.45
2	15.60	1.52
3	14.81	1.42
平均值	15.1	1.5
标准差	0.42	0.05
CV%	2.8	3.5

高湿强度纸		
标准测量		
	抗张强度	断裂伸长率
	[N/15mm]	[%]
1	15.39	1.98
2	14.55	1.89
3	15.52	1.93
平均值	15.2	1.9
标准差	0.53	0.05
CV%	3.5	2.3

图3

标准纸		
2 μ l H ₂ O测量		
	抗张强度	断裂伸长率
	[N/15mm]	[%]
1	0.56	0.55
2	0.77	0.63
3	0.75	0.72
平均值	0.7	0.6
标准差	0.12	0.09
CV%	16.7	13.4

高湿强度纸		
2 μ l H ₂ O测量		
	抗张强度	断裂伸长率
	[N/15mm]	[%]
1	6.38	0.93
2	6.28	1.18
3	6.05	0.86
平均值	6.2	1.0
标准差	0.17	0.17
CV%	2.7	17.0

图4

标准纸		
2 μ l甘油测量		
	抗张强度	断裂伸长率
	[N/15mm]	[%]
1	10.39	0.61
2	9.90	0.59
3	11.05	0.7
平均值	10.4	0.6
标准差	0.58	0.06
CV%	5.5	9.3

高湿强度纸		
2 μ l甘油测量		
	抗张强度	断裂伸长率
	[N/15mm]	[%]
1	13.06	1.48
2	13.85	1.51
3	13.33	1.55
平均值	13.4	1.5
标准差	0.40	0.04
CV%	3.0	2.3

图5

标准纸			高湿强度纸		
2μl H ₂ O + 甘油测量			2μl H ₂ O + 甘油测量		
	抗张强度	断裂伸长率		抗张强度	断裂伸长率
	[N/15mm]	[%]		[N/15mm]	[%]
1	1.32	0.41	1	7.94	0.67
2	1.04	0.42	2	8.12	0.76
3	0.78	0.39	3	7.38	0.66
平均值	1.0	0.4	平均值	7.8	0.7
标准差	0.27	0.02	标准差	0.39	0.06
CV%	25.8	3.8	CV%	4.9	7.9

图6

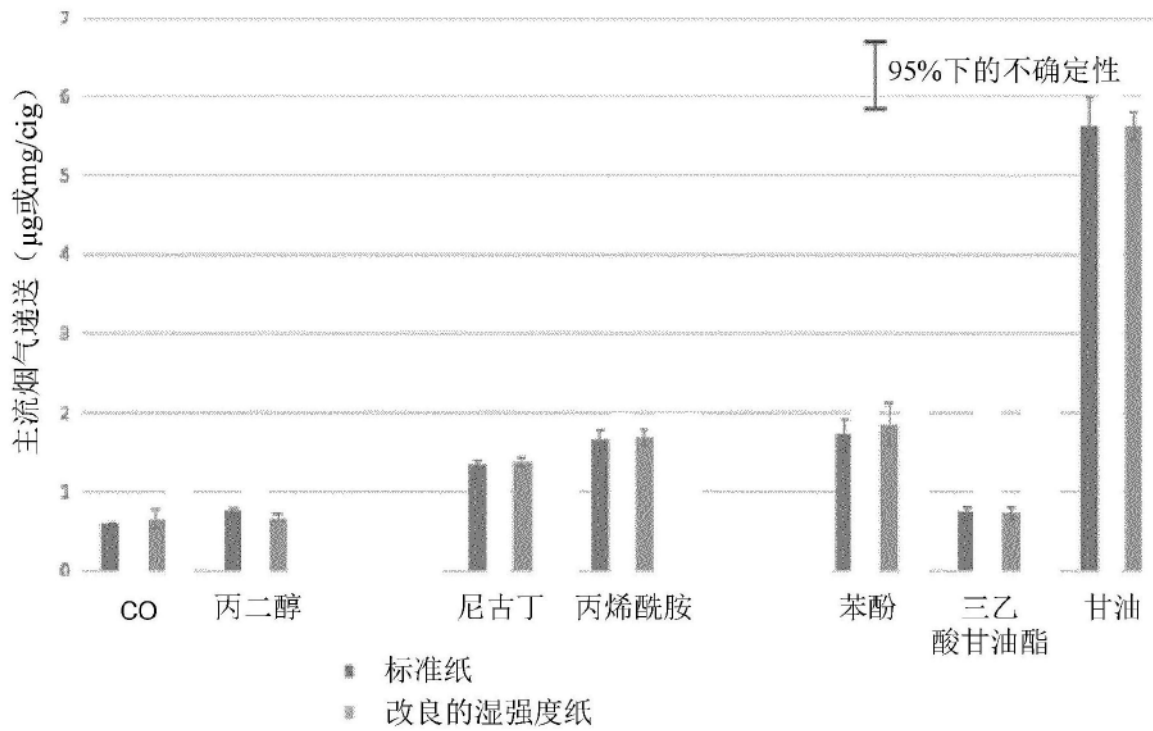


图7