I678161

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I678161 B

(45)公告日： 中華民國 108 (2019) 年 12 月 01 日

(21)申請案號：104126199 (22)申請日： 中華民國 104 (2015) 年 08 月 12 日

(51)Int. Cl.： *A24F47/00 (2006.01)*

(30)優先權：2014/08/13 歐洲專利局 14180876.6

(71)申請人：瑞士商菲利浦莫里斯製品股份有限公司 (瑞士) PHILIP MORRIS PRODUCTS S. A. (CH)
瑞士

(72)發明人：皮南柏格 強尼斯派崔斯瑪利亞 PIJNENBURG, JOHANNES PETRUS MARIA (NL)；札里奧特 馬琳 JARRIAULT, MARINE (FR)

(74)代理人：王彥評；賴碧宏

(56)參考文獻：

TW 201404317A US 6531693B1

WO 2012/164009A2

審查人員：陳榮茂

申請專利範圍項數：42 項 圖式數：22 共 56 頁

(54)名稱

製造用於使用作爲具有受控制的多孔率分布的氣溶膠形成基材的桿件的方法、氣溶膠形成桿件及加熱氣溶膠產生物件

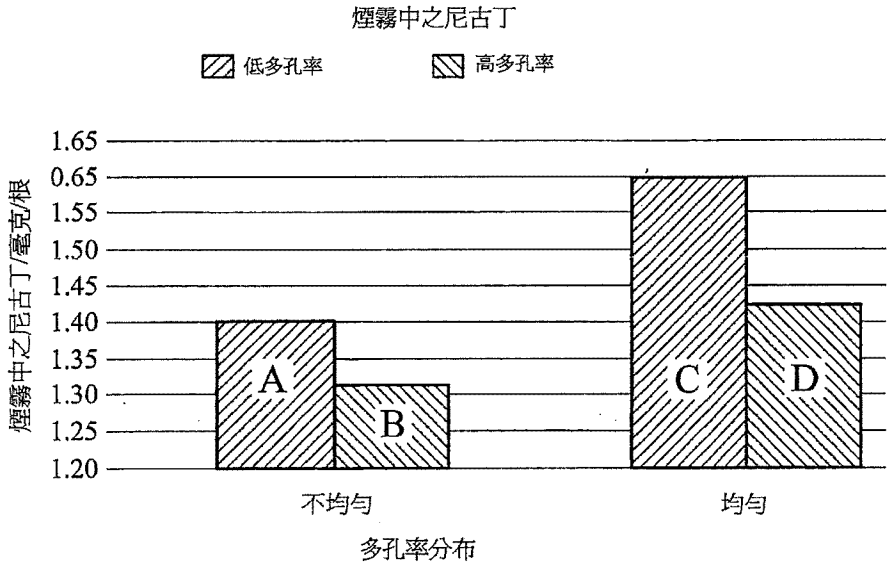
(57)摘要

一種製造作為加熱氣溶膠產生物件(2000、2001、2002)中之氣溶膠形成基體的具有剖面多孔率及剖面多孔率分布之預定值的桿件(2020)之方法包括下列步驟：提供具有一特定寬度及一特定厚度之一連續片的氣溶膠形成材料(2)；相對於該連續片的氣溶膠形成材料之縱軸橫向地聚集該連續片的氣溶膠形成材料；以一包裝紙外接該聚集連續片的氣溶膠形成材料，以形成一連續桿件；切斷該連續桿件成為複數個分離桿件；測定該等分離桿件之至少一者的剖面多孔率及剖面多孔率分布的數值；以及控制一個以上製造參數，以確保後續桿件之剖面多孔率及剖面多孔率分布值是在該等預定值內。該剖面多孔率之預定值較佳地是在 0.15 至 0.45 範圍內，以及該預定剖面多孔率分布值較佳地是在 0.04 至 0.22 範圍內。可選擇該等預定值，以最佳化不同類型之加熱氣溶膠產生物件的可輸送氣溶膠。在較佳實施例中，可以在聚集前，使該連續片皺縮。

A method of making rods (2020) having predetermined values of cross-sectional porosity, and cross-sectional porosity distribution value for use as an aerosol-forming substrate in a heated aerosol-generating article (2000, 2001, 2002), comprises the steps of: providing a continuous sheet of aerosol-forming material (2) having a specified width and a specified thickness, gathering the continuous sheet of aerosol-forming material transversely relative to the longitudinal axis thereof, circumscribing the gathered continuous sheet of aerosol-forming material with a wrapper to form a continuous rod, severing the continuous rod into a plurality of discrete rods, determining values of cross-sectional porosity and cross-sectional porosity distribution for at least one of the discrete rods, and controlling one or more manufacturing parameters to ensure that the cross-sectional porosity and cross-sectional porosity distribution values of subsequent rods are within the predetermined values. The predetermined value of cross-sectional porosity is preferably within

the range 0.15 and 0.45 and the predetermined cross-sectional porosity distribution value is preferably within the range 0.04 and 0.22. The predetermined values can be selected to optimise aerosol deliverables for different types of heated aerosol generating articles. In preferred embodiments the continuous sheet may be crimped prior to being gathered.

指定代表圖：



第 19 圖

實際分離氣溶膠形成基體或材料可能以接觸方式位於該熱源內、周圍或下游。在該氣溶膠產生物件之消耗期間，揮發性化合物藉由從該可燃熱源之熱傳送從該氣溶膠形成基體被釋放及夾帶於經由該氣溶膠產生物件所吸入之空氣中。當該等釋放化合物冷卻時，它們凝結形成可以被使用者吸入之氣溶膠。

【0004】本文所使用的術語“加熱氣溶膠產生物件”意指一氣溶膠產生物件，其包括一意欲被加熱而不是燃燒來釋放可形成氣溶膠之揮發性化合物的氣溶膠形成基體。這樣的物件亦可稱爲可加熱氣溶膠產生物件。

【0005】一些習知技藝文件揭露用於加熱氣溶膠產生物件之消耗或抽吸的氣溶膠產生裝置。這樣裝置包括例如電加熱氣溶膠產生裝置，其中藉由從該氣溶膠產生裝置之一個以上電加熱元件至一加熱氣溶膠產生物件之氣溶膠形成基體的熱傳送來產生氣溶膠。這樣的電加熱氣溶膠產生裝置之一優點爲：它們顯著地減少側流煙，同時允許使用者選擇性地暫時停止或重新開始抽菸。

【0006】過去通常使用菸草材料的隨機取向碎片、縷、條來生產用於加熱氣溶膠產生物件之基體。用於加熱吸菸或氣溶膠產生物件之桿件由菸草材料碎片所形成會遭受一些缺失。例如，菸草材料之切碎過程不受期望地產生菸草屑和其它廢物。包含菸草材料碎片之桿件可能出現“鬆散端(loose ends)”，亦即，從桿件之兩端的菸草材料碎片之損失。包含菸草材料碎片之桿件可能部分因桿件出現鬆散端的傾向而出現重量高標準偏差

(standard deviations)。並且，包含微量菸草材料之桿件傾向於出現不均勻密度，亦即，沿著該桿件之長度的密度因菸草材料數量在沿著該桿件之不同位置的變動而傾向於不一致。

【0007】WO 2012/164009 揭露由聚集片的菸草材料(gathered sheets of tobacco material)所形成之加熱氣溶膠產生物件的桿件。在 WO 2012/164009 中所揭露之桿件具有一允許空氣經由該等桿件吸入之縱向多孔率。在該等聚集片的菸草材料中之摺疊界定通過該桿件之縱向通道。由聚集片的均質菸草材料所形成之桿件的使用解決一些與由菸絲形成一氣溶膠形成基體相關的問題。

【發明內容】

【0008】如在此說明書中所描述及定義，一種製造用以作爲加熱氣溶膠產生物件中之氣溶膠形成基體的具有剖面多孔率及剖面多孔率分布之預定值的氣溶膠形成桿件之方法包括下列步驟：提供具有一特定寬度及一特定厚度之一連續片的氣溶膠形成材料；相對於該連續片的氣溶膠形成材料之縱軸橫向地聚集該連續片的氣溶膠形成材料；以一包裝紙外接該聚集連續片的氣溶膠形成材料，以形成一連續桿件；切斷該連續桿件成爲複數個分離桿件；測定該等分離桿件之至少一者的表示剖面多孔率及剖面多孔率分布的數值；以及控制一個以上製造參數，以確保後續桿件之剖面多孔率及剖面多孔率分布值是在該等預定值內，以生產該等氣溶膠形成桿件。

【0009】該連續片的氣溶膠形成材料可以是一光滑片。在另一選擇中，可以有助於該片之聚集的方式處理該連續片。例如，該連續片可被開槽、起皺(creased)、折疊、形成紋理、壓紋，或以其他方式處理，以提供弱線(lines of weakness)，以便於聚集。一用於該連續片之較佳處理爲皺縮(crimping)。

【0010】因此，在較佳實施例中，一種製造用以作爲加熱氣溶膠產生物件中之氣溶膠形成基體的具有表示剖面多孔率及剖面多孔率分布之預定值的氣溶膠形成桿件之方法包括下列步驟：提供具有一特定寬度及一特定厚度之一連續片的氣溶膠形成材料；皺縮該連續片的氣溶膠形成材料；相對於該皺縮連續片的氣溶膠形成材料之縱軸橫向地聚集該皺縮連續片的氣溶膠形成材料；一包裝紙外接該皺縮及聚集連續片的氣溶膠形成材料，以形成一連續桿件；切斷該連續桿件成爲複數個分離桿件；測定該等分離桿件之至少一者的表示剖面多孔率及剖面多孔率分布的數值；以及控制一個以上製造參數，以確保後續桿件之剖面多孔率及剖面多孔率分布值是在該等預定值內，以生產該等氣溶膠形成桿件。

【0011】藉由控制一氣溶膠形成桿件之多孔率及多孔率分布值在預定限值內，可以最佳化一吸菸經驗之品質及重複性。藉由控制該氣溶膠形成桿件之多孔率及多孔率分布值，可以訂製用於特定類型的氣溶膠產生裝置或氣溶膠產生系統之像尼古丁輸送的氣溶膠屬性。

【0012】應理解的是，該等分離桿件可以具有適用以作爲在氣溶膠產生物件中之氣溶膠產生基體的長度。可以分析該等桿件中之一個以上桿件。例如，可以每 100 個桿件分析其中之一個桿件。該等分離桿件可以是意欲用於進一步處理之桿件。例如，可以接著將該等分離桿件切斷成多個更小的桿件。

【0013】可受控制之該一個以上製造參數可以是選自由該連續片之氣溶膠形成材料的寬度、該連續片之氣溶膠形成材料的厚度、桿件之直徑、使該片皺縮之地點、使該連續片之氣溶膠形成材料皺縮的深度及使該片皺縮之寬度所組成之列表中的一個以上參數。

【0014】該方法可以包括測定該等分離桿件中之至少一者的剖面多孔率及剖面多孔率分布的數值之步驟，以及如果該等數值不是在期望預定值內，則修改該一個以上參數，以改變在後續桿件中之剖面多孔率及剖面多孔率分布數值。可以期望測定該等分離桿件中之一個以上桿件的剖面多孔率及剖面多孔率分布，以提供更大的統計準確性。

【0015】該片之氣溶膠形成材料可以是在加熱時可產生氣溶膠之任何合適片材。在一些實施例中，該氣溶膠形成材料可以包含尼古丁鹽(nicotine salt)。例如，該氣溶膠形成材料可以是一由浸漬或塗有尼古丁鹽(例如，尼古丁丙酮酸(nicotine pyruvate))之紙或聚合物所形成的非菸草片。在其它實施例中，該片氣溶膠形成材料可以是一片包括菸草及氣溶膠生成物(aerosol former)之菸草材料。

【0016】術語“一片氣溶膠形成材料”可能意指兩片以上的氣溶膠形成材料。例如，可以將兩片的菸草材料聚集在一起，以形成一桿件，或者可以將一片菸草材料及一片非菸草材料聚集在一起，以形成一桿件。如果存在有兩片以上，則可以處理那些片中之一片以上，以有助於該等片之聚集，以形成一桿件。

【0017】該片氣溶膠形成材料之特定寬度較佳的是在70mm與250mm之間，例如，在120mm至160mm之間。該片氣溶膠形成材料之特定厚度較佳的是在50微米與300微米之間，更佳地，在150微米至250微米之間。

【0018】較佳地，該等桿件之直徑是在5mm與10mm之間，較佳地，在6mm與9mm之間，或在7mm與8mm之間。

【0019】有利的是，皺縮或相似地方式處理該片。皺縮係將皺紋引入該片氣溶膠形成材料之製程。該等皺紋之皺縮深度可以被修改，以及可以被量化爲皺紋之振幅。這是一對皺紋滾軸重疊之距離的有效度量單位。亦可以從該皺縮片之波谷至波谷來測量該振幅，以便從該測量排除該片之厚度本身。較佳地，該皺縮連續片的氣溶膠形成材料具有50微米至300微米之間的皺紋振幅或皺縮深度，更佳爲約100微米至約250微米之間的皺紋振幅或皺縮深度。

【0020】如本文所使用，術語“多孔率”意指在一多孔物件中之空隙空間的分數。術語“整體多孔率(global porosity)”或“剖面多孔率”意指在一多孔物件之剖面區

域(例如，一由一皺縮及聚集片之氣溶膠形成材料所形成之桿件的剖面)中之空隙空間的分數。該剖面多孔率係該桿件之橫切剖面區域的空隙空間之面積分數。該桿件之橫切剖面區域係在垂直於該桿件之縱軸的平面上之該桿件的區域。

【0021】如本文所使用，術語“多孔率分布值”或“剖面多孔率分布值”意指在該桿件之橫切剖面區域的複數個相同尺寸子區域之每一者內所局部測定之多孔率值的標準偏差。在一子區域內之多孔率可以稱爲“局部多孔率”，以及該剖面多孔率分布值係在該桿件之橫切剖面區域上之局部多孔率值的標準偏差。

【0022】一子區域意指一比該桿件之橫切剖面區域小的區域。該複數個相同尺寸子區域涵蓋該桿件之整個橫切剖面區域。較佳地，每一子區域與至少一相鄰子區域，較佳爲一個以上相鄰子區域的部分重疊。較佳地，每一子區域與至少一相鄰子區域部分重疊有 10%至 95%。較佳地，每一子區域小於該整個橫切剖面區域之 20%，例如，小於該整個橫切剖面區域之 15%，更佳地，小於該整個橫切剖面區域之 10%。

【0023】該等桿件通常大致是圓形的。因此，該橫切剖面區域大致是圓形的。每一子區域較佳的是矩形或方形。較佳的是，在併入多孔率分布之計算前，一子區域與該橫切剖面區域之至少 50%重疊，更佳地，在併入多孔率分布之計算前，一子區域與該橫切剖面區域之至少 70%或至少 80%或至少 90%重疊。

【0024】該桿件之橫切剖面多孔率係以成爲桿件直徑、該片氣溶膠形成材料之寬度及該片氣溶膠形成材料之厚度的函數來變化。因此，可以使用下面公式來計算該剖面多孔率：

$$P_{cross}=\frac{\pi(D_{rod}/2)^2-(W_{sheet}\cdot T_{sheet})}{\pi(D_{rod}/2)^2}$$

其中，

P_{cross}=剖面多孔率

D_{rod}=該桿件之直徑

W_{sheet}=被聚集成桿件之該片的寬度

T_{sheet}=被聚集成桿件之該片的厚度

【0025】該剖面多孔率分布值意指在該桿件之橫切剖面區域的不同子區域上的局部多孔率之變動的度量單位。

【0026】因此，剖面多孔率分布值係在該物件之橫切區域上的多孔率之分布的定量度量單位。可以使用下面公式計算每一子區域之局部多孔率：

$$P_{local}=\frac{A_{local}-A_{sheet}}{A_{local}}$$

其中

P_{local}=一子區域之剖面多孔率

A_{local}=該子區域之面積

A_{sheeet}=在該子區域內之菸草材料的面積

【0027】可以看出該剖面多孔率分布值係一桿件之多孔率的均勻性之度量單位。例如，如果該局部多孔率之標準偏差係低的，則在該桿件內之空隙很可能均勻地分

布在該桿件之整個橫切區域上，且具有相似尺寸。然而，如果該標準偏差係高的，則該等空隙沒有均勻地分布在該物件之橫切區域上，該桿件之一些部分具有高多孔率及一些部分具有低多孔率。對於一既定剖面多孔率，高剖面多孔率分布值可以表示桿件具有少數相對大的貫穿通道，而低剖面多孔率分布值可以表示桿件具有大量相對小的貫穿通道。

【0028】可以根據對涵蓋單一桿件之橫切剖面的多個子區域所計算之局部多孔率值測定一剖面多孔率分布值。可以比較關於任一個別桿件之剖面多孔率分布值與另一個別桿件之剖面多孔率分布值。在另一選擇中，可以根據具有大約相同剖面面積及大約相同剖面多孔率之一些不同桿件(例如，一組或一批桿件)所獲得之局部多孔率值來計算剖面多孔率分布值。一批桿件之剖面多孔率分布值可以用以評估一批桿件與另一批桿件之間之多孔率的品質。

【0029】有利的是，可以使用一數位成像處理來測定該橫切剖面多孔率及該剖面多孔率分布值。可以獲得該桿件之橫切剖面的影像及可以應用一臨界值來區分表示氣溶膠形成基體之像素與表示空隙之像素。因而，可以輕易地獲得該整個剖面之多孔率。

【0030】較佳地，藉由一種方法來測定該剖面多孔率分布值，該方法包括下列步驟：獲得該桿件之橫切剖面區域的數位影像；測定在該橫切區域之複數個相同尺寸子區域的每一者內所出現之空隙的面積分數，藉以獲得

該複數個相同尺寸子區域之每一者的多孔率值；以及計算該複數個相同尺寸子區域之每一者的多孔率值之標準偏差。每一子區域與至少一相鄰子區域部分重疊有 10%至 95%之間，較佳地，75%至 85%之間，更佳地，約 80%。

【0031】通常，該桿件係大約圓柱形的且具有一平均直徑，例如，約 7mm 之平均直徑。較佳地，該等子區域之每一者係矩形或方形，其具有該桿件之直徑的 1/4 至 1/8 之間的長度，較佳地，大約該桿件之直徑的 1/6 或 1/7 的長度。因此，如果該桿件之直徑係約 7mm，則該等子區域可以是具有約 1mm 邊長之方形。

【0032】較佳地，只有任何個別子區域之 90%以上是在該桿件之橫切剖面區域內，才可將該子區域之多孔率值併入用以評估多孔率分布之計算中。

【0033】較佳地，該橫切剖面區域之數位影像係由複數個像素所組成，以及構成該橫切剖面區域之每一像素包含在該複數個子區域中之至少一者內。

【0034】可以控制該一個以上製造參數，以生產一具有約 0.15 至 0.45 之間，較佳地，約 0.20 至 0.40 之間，更佳地，約 0.25 至約 0.35 之間之剖面多孔率的氣溶膠形成桿件。

【0035】可以控制該一個以上製造參數，以生產一具有約 0.04 至約 0.22 之間之剖面多孔率分布值的氣溶膠形成桿件，該剖面多孔率分布值係使用上述方法來計算，其中每一子區域係具有該桿件直徑之 1/7 的邊長之方形及每一子區域與至少另一子區域部分重疊有約 80%。

【0036】亦可以提供作爲氣溶膠形成物件中之氣溶膠形成基體的桿件。例如，一使用在此所述之方法所形成之氣溶膠形成桿件可以具有約 0.15 至 0.45 之間，較佳地，約 0.20 至 0.40 之間，更佳地，約 0.25 至約 0.35 之間之剖面多孔率。

【0037】一使用在此所述之方法所形成之氣溶膠形成桿件可以具有約 0.04 至約 0.22 之間之剖面多孔率分布值，該剖面多孔率分布值係使用上述方法來計算，其中每一子區域係具有該桿件直徑之 1/7 的邊長之方形且每一子區域與至少另一子區域部分重疊有約 80%。

【0038】該氣溶膠形成桿件可用以製造一加熱氣溶膠產生物件。此方法可以包括下列步驟：形成一在此所述之桿件；以及組裝該桿件與複數個其它組件於一包裝紙內，以形成該加熱氣溶膠產生物件。

【0039】較佳地，選擇該桿件之剖面多孔率及剖面多孔率分布之數值，以提供一通過該組裝加熱氣溶膠產生物件之預定抽吸阻力。

【0040】該氣溶膠形成基體較佳地包含尼古丁。可以選擇剖面多孔率及剖面多孔率分布之數值，以在消耗該組裝加熱氣溶膠產生物件時，有助於從該組裝加熱氣溶膠產生物件提供預定含量之尼古丁輸送。

【0041】一加熱氣溶膠產生物件可以包括複數個元件，其包括一具有在此所界定之氣溶膠形成桿件的形式之氣溶膠形成基體，該複數個元件被組裝在一包裝紙內。較佳地，該氣溶膠形成基體包含尼古丁，以及選擇

該氣溶膠形成基體之剖面多孔率及剖面多孔率分布值，以在消耗該加熱氣溶膠產生物件時，有助於提供預定含量之尼古丁輸送。

【0042】在較佳範例中，一加熱氣溶膠產生物件可以包括複數個元件，其包括一被組裝在一包裝紙內之氣溶膠形成基體，該氣溶膠形成基體處於一具有 6.5mm 至 8mm 之間之直徑的氣溶膠形成桿件之形式，該桿件係由一皺縮及聚集片的均勻菸草材料所形成，該片具有 120mm 至 160mm 之間之寬度、150 微米至 250 微米之間之厚度，以及使該片皺縮有 100 微米與 250 微米之間之皺縮深度。

【0043】本文所使用的術語“氣溶膠形成基體”表示一由能在加熱後立即釋放揮發性化合物來產生氣溶膠之氣溶膠形成材料所構成之基體。一片菸草材料係用於本說明書之一氣溶膠形成基體的範例。一片包含尼古丁鹽之紙或聚合物係用於本說明書之一氣溶膠形成基體的另一範例。

【0044】在一實施例中，在此所述之氣溶膠形成桿件可用以作爲在加熱氣溶膠產生物件中之氣溶膠形成基體，該加熱氣溶膠產生物件包括一熱源(例如，一可燃熱源)及一氣溶膠產生基體，其中該熱源鄰接該氣溶膠形成基體及該氣溶膠形成基體係在該可燃熱源之下游。在此情況下，該氣溶膠形成基體較佳地是一具有約 0.20 至約 0.44 之間，較佳爲約 0.34 至約 0.44 之間之剖面多孔率及約 0.11 至約 0.15 之間之剖面多孔率分布值的桿件，該

剖面多孔率及該剖面多孔率分布值係使用在此所述之方法來計算。

【0045】例如，在此所述之桿件可用以作爲在WO-A-2009/022232中所揭露之類型的加熱氣溶膠產生物件中之氣溶膠產生基體，該等加熱氣溶膠產生物件包括一可燃碳基熱源、一在該可燃熱源之下游的氣溶膠產生基體及一在該可燃碳基熱源之後部及該氣溶膠產生基體之相鄰前部周圍且與其接觸之導熱元件。然而，將理解到的是，在此所述之桿件亦可用以作爲包括具有其它構造之可燃熱源的加熱氣溶膠產生物件中之氣溶膠產生基體。

【0046】在另一實施例中，在此所述之氣溶膠形成桿件可用以作爲用於電氣操作氣溶膠產生系統中之加熱長溶膠產生物件中的氣溶膠產生基體；在該電氣操作氣溶膠產生系統中，以電熱源來加熱該加熱氣溶膠產生物件之氣溶膠產生基體。

【0047】例如，在此所述之桿件可用以作爲在WO2013/098405中所揭露之類型的加熱氣溶膠產生物件中之氣溶膠產生基體。因此，該加熱氣溶膠產生物件可以配置成以一氣溶膠產生裝置之可插入加熱器來加熱。在此情況下，該氣溶膠形成基體較佳地是一具有約0.20至約0.40之間，較佳爲約0.24至約0.34之間之剖面多孔率及約0.10至約0.12之間之剖面多孔率分布值的桿件，該剖面多孔率及該剖面多孔率分布值係使用在此所述之方法來計算。

【0048】可以提供一種系統，其包括一電氣操作氣溶膠產生設備及一用於該設備之氣溶膠產生物件。該氣溶膠產生物件包括一在此所述之桿件或氣溶膠形成基體。

【0049】較佳地，依據本說明書之桿件具有大致均勻剖面。可以取決於預期用途來生產依據本說明書之桿件成具有不同尺寸。例如，取決於它們的預期用途，依據本說明書之桿件可以具有約 5mm 至約 30mm 之間之長度。在較佳實施例中，用以作爲加熱氣溶膠產生物件中之氣溶膠形成基體的依據本說明書之桿件可以具有約 5mm 至約 20mm 之間或約 10mm 至約 15mm 之間之長度。

【0050】較佳地，該片氣溶膠形成材料係一片包括菸草及氣溶膠生成物之菸草材料。構成該片之菸草材料較佳地是再造菸草(reconstituted tobacco)或均質菸草。均質菸草材料可以包括各種其它添加物，例如，潤溼劑、塑化劑、香料、填充劑、黏結劑及溶劑。包含於均質菸草材料片中之合適氣溶膠生成物及潤溼劑在該項技藝中係爲已知且包括但不侷限於：多元醇(polyhydric alcohols)，例如，三甘醇(triethylene glycol)、1, 3-丁二醇(1, 3-butanediol)及甘油(glycerine)；多元醇酯(esters of polyhydric alcohols)，例如，甘油一乙酸酯(glycerol mono-acetate)、甘油二乙酸酯(glycerol di-acetate)或甘油三乙酸酯(glycerol tri-acetate)；以及單、雙或多羧酸脂族酯(aliphatic esters of mono-、di- or polycarboxylic acids)，例如，十二烷二酸二甲酯(dimethyl dodecanedioate)及十四烷二酸二甲酯(dimethyl tetradecanedioate)。

【0051】用以形成在此所述之桿件的均質菸草材料片可以具有以乾重爲基準之約 5%至約 30%之間的氣溶膠生成物含量。意欲使用於加熱吸菸物件中之桿件較佳地可以包括一大於 5%至約 30%之氣溶膠生成物，其中加熱而不是燃燒含氣溶膠生成物之桿件。對於意欲使用於這樣的加熱吸菸物件中之桿件，該氣溶膠生成物較佳地可以是甘油。

【0052】在另一選擇中，該片氣溶膠形成材料可以是一非菸草片，例如，一聚合片或一紙片或一金屬片。在一些實施例中，該片氣溶膠形成材料可以包括選自由金屬箔、聚合片、紙或紙板所組成之群的至少一材料。在一些實施例中，該片可以包括選自由聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚氯乙烯(PVC)、聚對酞酸乙二酯(PET)、聚乳酸(PLA)、酯酸纖維素(CA)、澱粉基共聚酯(starch based copolyester)及鋁箔所組成之群的至少一材料。較佳地，該片非菸草材料包括選自由尼古丁檸檬酸(nicotine citrate)、尼古丁丙酮酸(nicotine pyruvate)、尼古丁酒石酸(nicotine bitartrate)、尼古丁果膠酸(nicotine pectates)、尼古丁藻酸(nicotine alginates)、尼古丁柳酸(nicotine salicylate)、尼古丁異戊酸(nicotine isovalerate)、尼古丁乳酸(nicotine lactate)、尼古丁苯乙酸(nicotine phenylacetate)及尼古丁肉豆蔻酸(nicotine myristate)所組成之列表中的一個以上尼古丁鹽。在這些鹽類形式之尼古丁可以比在電子菸中所通常使用之液態自由基尼古丁穩定。因此，包括該氣溶膠產生桿件之氣溶膠產生物件可以具有比典型電子菸長的儲放壽命。

【0053】該片氣溶膠形成材料(不論是菸草片或非菸草片)可以塗有非菸草香料。該片可以浸漬有非菸草香料。

【0054】該片氣溶膠形成材料可以由一像混合有香料之凝膠或水凝膠的材料所形成。該片可以在加熱時揮發，以釋放該香料。該片可以包括一生物可降解聚合物(biodegradable polymer)，例如，該片可以是一片塗有或浸漬有香料之聚乳酸(PLA)。

【0055】該香料可以包括一揮發性香味成分。該香料可以包括薄荷醇(menthol)。如本文所使用，術語“薄荷醇”表示任何異構形式之化合物 2-異丙基-5-甲基環己醇(2-isopropyl-5-methylcyclohexanol)。該香料可以提供一選自由薄荷醇、檸檬、香草、橘子、冬青樹、櫻桃及內桂所組成之群的香味。

【0056】一片包括非菸草香料之氣溶膠形成材料可以額外地包括一像甘油之氣溶膠生成物。該氣溶膠生成物可以將香味成分帶入氣溶膠中。

【0057】如本文所使用，術語“桿件”係用以表示一具有大致圓形、卵形、橢圓形剖面之大致圓柱形元件。較佳地，該桿件之直徑係在 5mm 至 10mm 之間，更佳地，在 6mm 至 9mm 之間或在 7mm 至 8mm 之間。

【0058】如本文所使用，術語“片”表示一具有實質大於厚度之寬度及長度的薄片元件。較佳地，該片氣溶膠形成材料在聚集前具有 120mm 至 300mm 之間(例如，130mm 至 170mm 之間)之寬度。較佳地，該片氣溶膠形

成材料具有50微米至300微米之間(更佳地，150微米至250微米之間)之厚度。

【0059】如本文所使用，術語“桿長”表示在此所述之桿件的柱軸的方向上之尺寸。該桿件長度可以在5mm至20mm之間，較佳地，在8mm至15mm之間。

【0060】如本文所使用，術語“聚集”表示相對於該桿件之柱軸大致橫向地使該片氣溶膠形成材料捲積、折疊或以其它方式壓縮或收縮。

【0061】如本文所使用，術語“皺縮片(crimped sheet)”意欲與術語“縐紋片(creped sheet)”同義及表示一片具有複數個大致平行隆起部或皺紋。較佳地，該皺縮片之氣溶膠形成材料具有大致平行於依據本發明之桿件的柱軸之複數個隆起部或皺紋。此有利地有助於該皺縮片之均質菸草材料的聚集，以形成該桿件。藉由以一組皺縮滾軸來壓該片，以使該片皺縮。該片之皺縮程度係以一皺縮深度來表示。該皺縮深度之變動可能影響該片之聚集方式，以及因而可能影響通過該桿件之通道的尺寸及剖面多孔率分布。因此，皺縮深度或振幅係可以被修改，以在桿件中產生期望剖面多孔率分布值之參數。

【0062】如本文所使用，術語“上游”及“下游”係用以描述相對於在使用期間經由包括在此所述之桿件的氣溶膠產生物件所吸入之空氣的方向該等氣溶膠產生物件之組件或組件之部分的相對位置。

【圖式簡單說明】

【0063】現在根據圖式來描述本發明之具體實施例，其中

第 1 圖顯示用以依據本發明形成桿件之設備的示意剖面圖；

第 2 圖係顯示在皺縮滾軸上之齒的相互嚙合之示意圖；

第 3 圖係顯示一皺縮片之一部分的示意圖；

第 4 圖一多孔菸草桿件之橫切區域的影像，該影像顯示有一疊加子區域；

第 5 圖係第 4 圖所述之菸草桿件的橫切區域，其顯示一在該橫切區域之一不同部分中的子區域；

第 6 圖係描述第 4 圖之橫切區域及顯示一在該橫切區域之一第三不同部分中的子區域之影像；

第 7 圖描述第 6 圖之子區域與另一子區域部分重疊的程度；

第 8 圖描述另一子區域與第 7 圖之子區域部分重疊的程度；

第 9 圖描述第 4 圖之橫切區域，其顯示一子區域，其所處之位置使得該子區域之大部分不在該橫切區域內；

第 10 係線上多孔率分布評估之影像擷取手段的示意圖；

第 11 圖係描述一用以實施線上多孔率分布評估之裝置的組件之示意圖；

第 12 圖係一具有低剖面多孔率(小於 0.3)及高剖面多孔率分布值(大於 0.15)之菸草桿件的照片；

第 13 圖描述一具有高整體多孔率(大於 0.3)及高剖面多孔率分布值(大於 0.15)之桿件的剖面區域；

第 14 圖描述一具有低剖面多孔率(小於 0.3)及低多孔率分布(小於 0.15)之桿件的剖面區域；

第 15 圖描述一具有高整體多孔率(大於 0.3)及低剖面多孔率分布值(小於 0.15)之桿件的剖面區域；

第 16 圖描述在包括具有不同程度之剖面多孔率及剖面多孔率分布的桿件之氣溶膠產生物件所產生的煙霧中之甘油；

第 17 圖描述在相同於第 16 圖之氣溶膠產生物件的煙霧中之尼古丁；

第 18 圖描述在包括具有不同程度之剖面多孔率及剖面多孔率分布的桿件之氣溶膠產生物件所產生的煙霧中之甘油；

第 19 圖描述在相同於第 18 圖之氣溶膠產生物件的煙霧中之尼古丁；

第 20 圖描述一具有一依據在此所述之方法形成爲桿件之氣溶膠形成基體的氣溶膠產生物件之實施例；

第 21 圖描述一具有一依據在此所述之方法形成爲桿件之氣溶膠形成基體的氣溶膠產生物件之實施例；以及

第 22 圖描述一具有一依據在此所述之方法形成爲桿件之氣溶膠形成基體的氣溶膠產生物件之實施例。

【實施方式】

【0064】現在將描述關於一種評估在一菸草插件(tobacco plug)形式之氣溶膠形成桿件內的多孔率分布的方法之本發明的一具體實施例。

【0065】第 1 圖描述依據本發明之一具體實施例的一種用以形成桿件的設備。第 1 圖大體上包括：供給手段，其用以提供一連續片的均質菸草材料；皺縮手段(crimping means)，其用以使該連續片的均質菸草材料皺縮；桿件形成手段，其用以聚集該連續皺縮片的均質菸草材料及以一包裝紙外接該聚集連續皺縮片的均質菸草材料，以形成一連續桿件；以及切割手段，其用以切斷該連續桿件成爲複數個分離桿件。該設備亦包括輸送手段，其用以將該連續片的均質菸草材料從該供給手段向下游經由該皺縮手段輸送通過該設備至該桿件形成手段。

【0066】該供給手段包括一安裝在一線軸(bobbin)4上之連續片的均質菸草材料 2，以及該皺縮手段包括一對可旋轉皺縮滾軸 6。該連續片的均質菸草材料具有寬度及厚度。在使用中，該連續片的均質菸草材料 2 從該線軸 4 拉出及藉由該輸送機構經由一連串導引及張力滾軸向下游輸送至該對皺縮滾軸 6。當在該對皺縮滾軸 6 之間供給該連續片的均質菸草材料 2 時，該等皺縮滾軸接合該連續片的均質菸草材料及使它皺縮，以形成一具有複數個大致平行於通過該設備之該片均質菸草材料的縱軸之隔開隆起部或皺紋之連續皺縮片的均質菸草材料 8。

【0067】第 2 圖係顯示一對皺縮滾軸之相互嚙合的齒(intermeshing teeth)之示意圖。該對皺縮滾軸係由一上滾軸 31 及一下滾軸 32 所組成。每一滾軸具有一組規律間隔的皺縮齒 33，它們被偏移，以便當促使該等滾軸在一起時，它們相互嚙合。該上滾軸 31 係固定的，但是該下滾軸 32 可以相對於該上滾軸 31 移動，以便改變皺縮深度或皺縮幅度。以一皺縮週期 34 使該等齒隔開，該皺縮週期 34 在該具體範例中爲 1mm。皺縮深度 35 係該等皺縮齒之頂端在使該等滾軸嚙合時重疊之距離。該皺縮深度可以設定成一預定深度，例如，150 微米。

【0068】第 3 圖描述皺縮片 36 之一部分。該皺縮週期 34 及該皺縮深度 35 係顯示在該皺縮片 36 上。從一皺紋之內側至下一皺紋之內側 39 測定該皺縮深度 35。

【0069】藉由該輸送機構將該連續皺縮片的均質菸草材料 8 從該對皺縮滾軸 6 向下游輸送至該桿件形成手段，其中在該輸送機構處經由一會聚漏斗或角狀物 10 來供給該連續皺縮片的均質菸草材料 8。該會聚漏斗 10 相對於該片均質菸草材料之縱軸橫向地聚集該連續皺縮片的均質菸草材料 8。當該連續皺縮片的均質菸草材料 8 通過該會聚漏斗 10 時，它呈現一大致圓柱形結構。

【0070】在離開該會聚漏斗 10 後，立即以一連續片的包裝材料 12 來包覆該聚集連續皺縮片的均質菸草材料包。從一線軸 14 供給該連續片的包裝材料及藉由一環形輸送帶或附屬件(endless belt conveyor or garniture)以連續片的包裝材料包圍該聚集連續皺縮片的均質菸草材

料。如第 1 圖所示，該桿件形成手段包括一黏著劑塗施手段 16，其將黏著劑塗施至該連續片之包裝材料的縱向邊緣中之一，以便當使該連續片之包裝紙的相對縱向邊緣接觸時，它們彼此黏在一起，以形成一連續桿件。

【0071】該桿件形成手段進一步包括一在該黏著劑塗施手段 16 之下游的乾燥手段 18，其中當從該桿件形成手段向下游輸送該連續桿件至該切割手段時，該乾燥手段 18 在使用中使被塗施至該連續桿件之接縫處的黏著劑乾燥。

【0072】該切割手段包括一旋轉切割機 20，其用以將該連續桿件切斷成具有單位長度或多個單位長度之複數個分離桿件。

【0073】在一較佳實施例中，該等分離桿件具有約 7mm 之直徑。選擇該片之寬度、厚度及皺縮深度，以提供落在 0.15 至 0.45 範圍內之預定剖面多孔率及在 0.05 至 0.22 之間之剖面多孔率分布值。該剖面多孔率分布值係在該桿件中之多孔率的均勻性之度量單位。

【0074】第 4 圖描述一藉由上述皺縮及聚集一片均質菸草材料之製程所形成的菸草插件 110 之端面。第 4 圖之影像係數位影像，其已經過處理，以致於所有白色像素相當於菸草 120，在該桿件之周圍外 130 的黑色像素係有關於背景，以及在該插件之周圍內 140 的黑色像素相當於氣孔或空隙。該影像係藉由攝取該菸草插件之端面的影像及數位化處理該插件之橫切區域的影像來識別在該桿件之橫切區域內的像素所獲得。接著，施加一臨

界值至該影像，以便在該橫切區域內之像素係白色的(表示菸草材料)或黑色的(表示氣孔)。在第 4 圖中，該菸草插件係大致圓形的及具有約 7mm 之直徑。在該菸草插件之周圍內的整個區域係橫切剖面區域。第 4 圖描述位於該橫切區域內之第一子區域 100。該第一子區域係一具有 1mm×1mm 尺寸之矩形區域。因此 該子區域之側邊大約是該桿件之直徑的 1/7。

【0075】在該桿件之該區域內的多孔率係該橫切剖面多孔率。依據下面等式來計算該橫切剖面多孔率：$P_o=N_{void}/N_{tot}$，其中 P_o 係該橫切剖面區域之總多孔率，N_{void} 係代表在該橫切剖面區域內之空隙空間的像素之數目，以及 N_{tot} 係在橫切剖面區域內之像素的總數。

【0076】在一子區域內之多孔率稱爲局部多孔率。在第 4 圖中，在一低局部多孔率之位置中描述該第一子區域 100。換句話說，相較於該第一子區域之總面積($1mm^2$)，該氣孔區域(在第 4 圖之第一子區域 100 內的黑色像素)係小的。

【0077】第 5 圖描述第 4 圖所述之同一橫切剖面區域。第 5 圖顯示一位於一具有較高局部多孔率之區域中的第二子區域 200，其中在該對應子區域內之較高氣孔區域反映出該較高局部多孔率。位於該橫切區域之不同區域中的不同子區域將具有不同局部多孔率的數值。藉由評估在該橫切區域內之多個子區域的局部多孔率，可獲得表示剖面多孔率分布的數值。

【0078】藉由計算在該複數個子區域之每一者中的局部多孔率，獲得該剖面多孔率分布值。對於每一個別菸草子區域，計算該影像之子區域的局部多孔率。可以藉由方程式 $P_l=N_{voidlocal}/N_{local}$ 來計算局部多孔率，其中 P_l 係在該子區域內之局部多孔率，$N_{voidlocal}$ 係代表在該子區域內之空隙空間的像素之數目，以及 N_{local} 係在該子區域中之像素的總數。將子區域應用至該數位影像及藉由以軟體所具體實施之疊代算法(iteration algorithm)轉變該等子區域至該桿件之數位影像對面。爲了獲得複數個局部多孔率讀數，在該影像中相繼有效地轉變一子區域，以及在佔據該子區域之每一位置中計算該局部多孔率。子區域所佔據之每一位置與子區域所佔據之至少一其它位置部分重疊。在第 6 至 9 圖中描述此程序。

【0079】第 6 圖描述具有一疊加在該菸草插件之左側上的第三子區域 300 之該菸草插件的橫切區域。在此子區域中計算該局部多孔率。然後，將該子區域轉變至該橫切區域對面之右側。第 7 圖描述一疊加在該菸草插件之數位影像上的第四子區域 400。第 7 圖亦(以虛線)顯示該第三子區域 300 之位置。可看見該第四子區域 400 與該第三子區域 300 之位置重疊。重疊部分爲 80%。在該第四子區域中計算該局部多孔率及再將該子區域轉變至該橫切區域對面。第 8 圖描述顯示有一第五子區域 500 之該橫切區域。第 8 圖亦(以虛線)顯示該第三子區域 300 及該第四子區域 400 之位置。獲得該第五子區域 500 之局部多孔率值及再一次轉變該子區域通過該結構。此持

續進行，直到在一個以上子區域中已包含該結構內之所有像素爲止。

【0080】在此所述之具體範例中，如果在一子區域內之像素的至少 90%亦在該橫切區域內，則只計算在該子區域內之局部多孔率。第 9 圖描述該菸草插件之橫切區域及顯示一疊加在該數位影像上之第六子區域 600。該第六子區域 600 之像素的小於 90%是在該橫切區域(亦即，該菸草插件內之區域)內。因此，沒有計算關於該第六子區域之局部多孔率。這是要避免對表示該局部菸草結構之局部多孔率不具有足夠大的區域之子區域實施局部多孔率之計算。

【0081】以陣列方式儲存每一子區域之局部多孔率的計算值。接著，可計算該菸草插件之局部多孔率的平均值及標準偏差。該局部多孔率之標準偏差可用以作爲該多孔率分布之寬度的度量單位，以及定義該剖面多孔率分布值。此提供該菸草在該插件中分布如何均勻的定量值。低標準偏差表示一具有均勻菸草分布之插件，而高標準偏差表示一非均勻插件。

【0082】注意到該數位影像取得可以藉由任何合適方法(例如，藉由使用數位相機或電腦斷層掃瞄)來完成。該等影像可以由全彩 RGB(紅-綠-藍)、灰階或二進制位(黑色及白色)表示的任何合適影像格式來表示。較佳地，在任何影像中之背景係均勻的，以有助於在影像處理期間該背景之檢測及移除。任何影像之解析度應該足夠高，以準確地分辨該菸草插件之形態。

【0083】然後，可以使用上述多孔率評估之結果，控制該等桿件之製程，以確保剖面多孔率預定值及剖面多孔率分布值的達成。因此，該評估多孔率之方法可以在設定製程參數而生產超出規格之多孔桿件時提供回授及允許校正該等製程參數，以生產在可容許規格範圍內之多孔桿件。

【0084】可以將一種用以評估由一聚集片之菸草材料所形成之一菸草插件的多孔率及多孔率分布之裝置整合成爲生產線之一部分。一種用以評估該多孔率分布之裝置需要一影像擷取手段(例如，一數位相機)及一用以執行所需處理步驟來分析該桿件之取得數位影像的處理器。該裝置較佳地進一步包括一用以照明該桿件之光源。

【0085】第 10 圖描述一影像擷取手段之構造，其中配置一相機 910，以擷取一菸草桿件 920 之端面 921 的數位影像。該菸草桿件 920 係藉由皺縮及聚集一片均質菸草材料及以一包裝紙外接該聚集片來生產一桿件所形成。該相機 910 之透鏡 911 係設定成離該菸草桿件 920 之端面 921 有一預定距離。

【0086】爲了提供該菸草桿件 920 之端面 921 均勻照明，在該相機透鏡 911 與該菸草桿件 920 之間配置一環形燈 930，例如，Schott Ring Light A08660。該環形燈 930 較佳爲位於比較靠近該菸草桿件 920 而非該相機透鏡 911。

【0087】第 11 圖描述一用以評估一多孔桿件(例如，一菸草桿件)之多孔率分布的裝置或系統 1000。該裝置或

系統 1000 包括一具有一透鏡 1011 之數位相機 1010 及一耦接至一環形燈 1021 之光源 1020。藉由一可偵測多孔桿件之位置的感測器 1030 來控制該相機之快門。藉由在 PC 1040 中之處理器來執行由該相機 1010 所獲得之數位影像的處理。該感測器、該光源、該相機及該 PC 係藉由一控制器 1050 連接在一起。該 PC 進一步包括一鍵盤 1050 及一監視器 1060。可以將一具有第 10 圖所述之組件的系統或裝置併入一桿件製造設備中，以在桿件形成時即時評估在該等桿件中之多孔率分布。

【0088】對於桿件之一既定直徑，當加熱該桿件時，該剖面多孔率及該剖面多孔率分布值之變動影響各種氣溶膠成分之輸送。生產桿件具有(1)低剖面多孔率及非均勻剖面多孔率分布、(2)低剖面多孔率及均勻剖面多孔率分布、(3)高剖面多孔率及非均勻剖面多孔率分布及(4)高剖面多孔率及均勻剖面多孔率分布。在第 12 至 15 圖中描述這 4 個不同桿件之剖面影像。

【0089】第 12 圖所述之桿件(桿件 A)具有 7mm 之直徑。該桿件係由一皺縮及聚集片之均質菸草材料所形成。在皺縮前，該片具有 150mm 之寬度及 200 微米之厚度。使該片皺縮成 100 微米之皺縮深度或皺縮幅度。使用上述方法之影像分析表示該橫切剖面多孔率係低的(小於 0.30)及該剖面多孔率分布值係高的(約 0.18)(亦即，該桿件具有低剖面多孔率及非均勻剖面多孔率分布)。可看出該桿件具有菸草片材料係層層彼此直接疊加之區域及其它具有大空隙之區域。

【0090】第 13 圖所述之桿件(桿件 B)具有 7mm 之直徑。該桿件係由一皺縮及聚集片之均質菸草材料所形成。在皺縮前，該片具有 132mm 之寬度及 200 微米之厚度。使該片皺縮成 100 微米之皺縮深度或皺縮幅度。使用上述方法之影像分析表示該橫切剖面多孔率係高的(大於 0.30)及該剖面多孔率分布值係高的(約 0.19)(亦即，該桿件具有高剖面多孔率及非均勻剖面多孔率分布)。該桿件之結構相似於第 12 圖所述之桿件結構，但是稍微更加疏散(open)。

【0091】第 14 圖所述之桿件(桿件 C)具有 7mm 之直徑。該桿件係由一皺縮及聚集片之均質菸草材料所形成。在皺縮前，該片具有 150mm 之寬度及 200 微米之厚度。使該片皺縮成 170 微米之皺縮深度或皺縮幅度。使用上述方法之影像分析表示該橫切剖面多孔率係低的(小於 0.30)及該剖面多孔率分布值係低的(約 0.08)(亦即，該桿件具有低剖面多孔率及均勻剖面多孔率分布)。該桿件密集地包有菸草且該等氣孔係小並均勻的分布。

【0092】第 15 圖所述之桿件(桿件 D)具有 7mm 之直徑。該桿件係由一皺縮及聚集片之均質菸草材料所形成。在皺縮前，該片具有 1132mm 之寬度及 200 微米之厚度。使該片皺縮成 190 微米之皺縮深度或皺縮幅度。使用上述方法之影像分析表示該橫切剖面多孔率係高的(大於 0.30)及該剖面多孔率分布值係低的(約 0.10)(亦即，該桿件具有高剖面多孔率及均勻剖面多孔率分布)。雖然均勻分布，但是該等氣孔稍微大於在第 14 圖之桿件中的那些氣孔。

【0093】相似於第 21 圖所述之類型，桿件類型 A 至 D(如第 12 至 15 圖所述)之每一者的桿件係形成爲氣溶膠產生物件，且藉由燃燒一在該物件中所包含之可燃加熱元件來加熱。測量在所產生之氣溶膠中的甘油含量及尼古丁含量。根據 CORESTA 推薦方法 No.60 來測定甘油含量。根據 ISO10315 來測定尼古丁含量。這些實驗之結果顯示於第 16 及 17 圖中。

【0094】可看出影響甘油及尼古丁輸送之主要因素爲該桿件具有高的多孔率。如果桿件亦具有均勻多孔率，則可稍微改善該輸送值。

【0095】相似於第 20 圖所述之類型，桿件類型 A 至 D(如第 12 至 15 圖所述)之每一者的桿件亦形成爲氣溶膠產生物件，且使用一插入該桿件之加熱元件來加熱，以產生氣溶膠。測量在所產生之氣溶膠中的甘油含量及尼古丁含量。根據 CORESTA 推薦方法 No.60 來測定甘油含量。根據 ISO10315 來測定尼古丁含量。這些實驗之結果顯示於第 18 及 19 圖中。

【0096】可看出影響此類型之加熱氣溶膠產生物件的甘油及尼古丁輸送之主要因素爲該桿件具有高的均勻性。再者，在低多孔率及高均勻性之條件下改善該等結果。

【0097】第 20 圖描述一包括一在此所述之桿件的氣溶膠產生物件 2000 的實施例。第 20 圖所示之氣溶膠產生物件 2000 係設計成與一氣溶膠產生裝置接合，以便被消耗。這樣的氣溶膠產生裝置包括用以加熱氣溶膠形成

基體 2020 至足夠的溫度來形成氣溶膠之手段。通常，該氣溶膠產生裝置可以包括一包圍該氣溶膠產生物件 2000 且相鄰於該氣溶膠形成基體 2020 之加熱元件或一插入該氣溶膠形成基體 2020 之加熱元件。

【0098】一旦與一氣溶膠產生裝置接合，使用者在該吸菸物件 2000 之嘴端 2012 上抽吸及加熱該氣溶膠形成基體 2020 至約攝氏 375 度之溫度。在此溫度下，揮發性化合物從構成該氣溶膠形成基體 2020 之均質菸草被釋放。這些化合物凝結成氣溶膠。該氣溶膠經由過濾器 2050 被吸入使用者之口中。

【0099】該物件 2000 包括 4 個元件：一氣溶膠形成基體 2020、一中空醋酸纖維素管(hollow cellulose acetate tube)2030、一間隔元件 2040 及一菸嘴過濾器 2050。這 4 個元件係依序且以同軸對準方式配置及藉由一捲菸紙 2060 組裝成該氣溶膠產生物件 2000。該物件 2000 具有一可讓使用者在使用期間插入他或她的口中之嘴端 2012 及一相對於該嘴端 2012 位於該物件之另一端的遠端 2013。

【0100】當組裝時，該物件 2000 係約 45 毫米長且具有約 7.2 毫米的外徑及約 6.9 毫米的內徑。

【0101】該氣溶膠形成基體 2020 包括一具有約 0.22 之剖面多孔率及 0.08 之剖面多孔率分布值(使用在此所述之方法來測量)來最佳化此類型之加熱氣溶膠產生物件的尼古丁及甘油輸送的桿件。

【0102】第 21 圖描述一氣溶膠產生物件 2001 之另一實施例。雖然第 20 圖之物件係意欲結合一氣溶膠產生裝置來消耗，但是第 21 圖之物件包括一可燃熱源 2080，該可燃熱源 2080 可以被點燃及傳送熱至該氣溶膠形成基體 2020，以形成可吸入氣溶膠。該可燃熱源 2080 係一組裝在該物件 2001 之遠端 2013 上且靠近該氣溶膠形成基體的木炭元件。提供實質上相同於第 20 圖之元件的元件有相同編號。該氣溶膠形成基體係一具有約 0.30 之剖面多孔率及約 0.12 之剖面多孔率分布值(使用在此所述之方法來測量)來最佳化此類型之加熱氣溶膠產生物件的尼古丁及甘油輸送之均質菸草桿件

【0103】第 22 圖描述一氣溶膠產生物件 2002 之又另一實施例。該吸菸物件 2002 係相似於第 21 圖所示之物件，且包括一可燃熱源 2080，該可燃熱源 2080 可以被點燃及傳送熱至該氣溶膠形成基體 2020，以形成可吸入氣溶膠。該氣溶膠形成基體係一在此所述之桿件。該可燃熱源 2080 係一盲式可燃熱源(blind combustible heat source)，其具有正面 2200 及相對背面 2202 與一氣溶膠形成基體 2020、一轉換元件(transfer element)2204、一氣溶膠冷卻元件 2206、一間隔元件 2040 及一菸嘴 2050 成相鄰同軸對準。如本文所使用，術語“盲式”係用以描述一不包含從其正面延伸至其背面之任何氣流通道的可燃熱源。提供大致上相同於第 20 及 21 圖之元件的元件有相同編號。

【0104】如第 22 圖所示，將該氣溶膠形成基體 2020、該轉換元件 2204、該氣溶膠冷卻元件 2206、該間隔元件 2040、該菸嘴 2050 及該盲式可燃熱源 2080 之後部包在一具有低透氣性之片材外包裝紙 2208(例如，捲菸紙)中。

【0105】該盲式可燃熱源 2080 係一盲式含碳可燃熱源及位於該吸菸物件之遠端。在該盲式可燃熱源 2080 之背面 2202 與該氣溶膠形成基體 2020 之間提供一具有鋁箔圓盤形式之不燃實質可透氣第一障壁(non-combustible substantially air impermeable first barrier)2210。該第一障壁 2210 係藉由將該鋁箔圓盤壓至該盲式可燃熱源 2080 之背面 2202 上而被鋪至該盲式可燃熱源 2080 之背面 2202 且鄰接該可燃含碳熱源 2080 之背面 2202 及該氣溶膠形成基體 2080。

【0106】如第 22 圖所示，該吸菸物件 2002 進一步包括一在該盲式可燃熱源 2080 之後部 2080b 及該氣溶膠形成基體 2020 之前部 2020a 周圍且與其直接接觸之由合適材料(例如，鋁箔)所製成的第一導熱元件 2212。在該吸菸物件 2002 中，該氣溶膠形成基體 2020 向下游延伸超過該第一導熱元件 2212。亦即，該第一導熱元件 2212 沒有在該氣溶膠形成基體 2020 之後部周圍且與其直接接觸。

【0107】可以看出，在該氣溶膠形成基體之周圍提供一個以上進氣口，其對應於第 22 圖中之 A。

【0108】須注意的是，在此所述之具體實施例係有關於由一片菸草材料所成之桿件，但是熟悉技藝者應該清

楚知道，可以使用一相似方法，由非菸草氣溶膠形成材料形成桿件。進一步注意到，在此所述之具體實施例係有關於由一皺縮片材料所形成之桿件，但是熟悉技藝者應該清楚知道，可以使用一相似方法，由未經處理材料片或經不同於皺縮之方式處理的材料片形成桿件。

【符號說明】

【0109】

2	連續片的均質菸草材料
4	線軸
6	可旋轉皺縮滾軸
8	連續皺縮片的均質菸草材料
10	會聚漏斗或角狀物
12	連續片的包裝材料
14	線軸
16	黏著劑塗施裝置
18	乾燥裝置
31	上滾軸
32	下滾軸
33	皺縮齒
34	皺縮週期
35	皺縮深度
36	皺縮片
39	皺紋之內側
100	第一子區域
110	菸草插件

120	菸草
130	桿件之周圍外
140	插件之周圍內
200	第二子區域
300	第三子區域
400	第四子區域
500	第五子區域
600	第六子區域
910	相機
911	透鏡
920	菸草桿件
921	端面
930	環形燈
1000	裝置或系統
1010	數位相機
1011	透鏡
1020	光源
1021	環形燈
1030	感測器
1040	PC
1060	監視器
2000	氣溶膠產生物件
2001	氣溶膠產生物件
2002	氣溶膠產生物件
2012	嘴端

2013	遠端
2020	氣溶膠形成基體
2020a	氣溶膠形成基體之前部
2030	中空醋酸纖維素管
2040	間隔元件
2050	過濾器
2060	捲菸紙
2080	可燃熱源
2080b	可燃熱源之後部
2200	正面
2202	背面
2204	轉換元件
2206	氣溶膠冷卻元件
2208	外包裝紙
2210	第一障壁
2212	第一導熱元件

【英文】

A method of making rods (2020) having predetermined values of cross-sectional porosity, and cross-sectional porosity distribution value for use as an aerosol-forming substrate in a heated aerosol-generating article (2000, 2001, 2002), comprises the steps of: providing a continuous sheet of aerosol-forming material (2) having a specified width and a specified thickness, gathering the continuous sheet of aerosol-forming material transversely relative to the longitudinal axis thereof, circumscribing the gathered continuous sheet of aerosol-forming material with a wrapper to form a continuous rod, severing the continuous rod into a plurality of discrete rods, determining values of cross-sectional porosity and cross-sectional porosity distribution for at least one of the discrete rods, and controlling one or more manufacturing parameters to ensure that the cross-sectional porosity and cross-sectional porosity distribution values of subsequent rods are within the predetermined values. The predetermined value of cross-sectional porosity is preferably within the range 0.15 and 0.45 and the predetermined cross-sectional porosity distribution value is preferably within the range 0.04 and 0.22. The predetermined values can be selected to optimise aerosol deliverables for different types of heated aerosol generating articles. In preferred embodiments the continuous sheet may be crimped prior to being gathered.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第 19 圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

無。

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無。

發明專利說明書

（本說明書格式、順序，請勿任意更動）

【發明名稱】（中文/英文）

製造用於使用作爲具有受控制的多孔率分布的氣溶膠形成基材的桿件的方法、氣溶膠形成桿件及加熱氣溶膠產生物件

METHOD OF MAKING A ROD FOR USE AS AN AEROSOL-FORMING SUBSTRATE HAVING CONTROLLED POROSITY DISTRIBUTION, AEROSOL-FORMING ROD AND HEATED AEROSOL-GENERATING ARTICLE

【技術領域】

【0001】本說明書係有關於一種製造用以作爲加熱氣溶膠產生物件中之氣溶膠形成基體的桿件之方法及以該方法所生產的桿件。該等結果桿件具有預定多孔率及多孔率分布值。本說明書亦有關於包括這樣的桿件之加熱氣溶膠產生物件，其中最佳化該多孔率及多孔率分布，以控制該加熱氣溶膠產生物件之氣溶膠屬性。

【先前技術】

【0002】對氣溶膠形成基體(例如，含菸草基體)進行加熱而不是燃燒的氣溶膠產生物件在該項技藝中係已知的。這樣的加熱吸菸物件之一目的減少在傳統香菸中由菸草之燃燒及熱降解(pyrolytic degradation)所產生之已知有害煙霧成分。

【0003】通常，在這樣的加熱氣溶膠產生物件中，藉由從一熱源(例如，電加熱器或可燃熱源)至一實際分離氣溶膠形成基體或材料的熱傳送來產生氣溶膠，其中該

I678161

2018年8月6日修正頁

發明摘要

※IPC分類：*A24F 47/00* (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

製造用於使用作爲具有受控制的多孔率分布的氣溶膠形成基材的桿件的方法、氣溶膠形成桿件及加熱氣溶膠產生物件

METHOD OF MAKING A ROD FOR USE AS AN AEROSOL-FORMING SUBSTRATE HAVING CONTROLLED POROSITY DISTRIBUTION, AEROSOL-FORMING ROD AND HEATED AEROSOL-GENERATING ARTICLE

【中文】

一種製造作爲加熱氣溶膠產生物件(2000、2001、2002)中之氣溶膠形成基體的具有剖面多孔率及剖面多孔率分布之預定值的桿件(2020)之方法包括下列步驟：提供具有一特定寬度及一特定厚度之一連續片的氣溶膠形成材料(2)；相對於該連續片的氣溶膠形成材料之縱軸橫向地聚集該連續片的氣溶膠形成材料；以一包裝紙外接該聚集連續片的氣溶膠形成材料，以形成一連續桿件；切斷該連續桿件成爲複數個分離桿件；測定該等分離桿件之至少一者的剖面多孔率及剖面多孔率分布的數值；以及控制一個以上製造參數，以確保後續桿件之剖面多孔率及剖面多孔率分布值是在該等預定值內。該剖面多孔率之預定值較佳地是在0.15至0.45範圍內，以及該預定剖面多孔率分布值較佳地是在0.04至0.22範圍內。可選擇該等預定值，以最佳化不同類型之加熱氣溶膠產生物件的可輸送氣溶膠。在較佳實施例中，可以在聚集前，使該連續片皺縮。

2019年6月3日修正本

申請專利範圍

1.一種製造作爲加熱氣溶膠產生物件(2000、2001、2002)中之氣溶膠形成基體的具有剖面多孔率及剖面多孔率分布之預定值的氣溶膠形成桿件(2020)之方法，該方法包括下列步驟：

提供具有一特定寬度及一特定厚度之一連續片的氣溶膠形成材料(2)；

相對於該連續片的氣溶膠形成材料之縱軸橫向地聚集該連續片的氣溶膠形成材料；

以一包裝紙(12)外接該聚集連續片的氣溶膠形成材料，以形成一連續桿件；

切斷該連續桿件成爲複數個分離桿件；

測定該等分離桿件之至少一者的表示剖面多孔率及剖面多孔率分布的數值；以及

控制一個以上的製造參數，以確保後續桿件之剖面多孔率及剖面多孔率分布值是在該等預定值內，以便生產該等氣溶膠形成桿件。

2.如請求項1之方法，其包括下列步驟：在聚集該連續片的氣溶膠形成材料之步驟前，使該連續片的氣溶膠形成材料皺縮。

3.如請求項1或2之方法，其中控制選自由該連續片之氣溶膠形成材料的寬度、該連續片之氣溶膠形成材料的厚度、桿件之直徑、使該連續片之氣溶膠形成材料皺縮的寬度及使該連續片之氣溶膠形成材料皺縮的深度所組成之列表中的一個以上的參數，以提供具有該

等剖面多孔率及剖面多孔率分布之預定值的該等氣溶膠形成桿件。

4.如請求項1或2之方法，其包括測定該等分離桿件中之至少一者的剖面多孔率及剖面多孔率分布之數值的步驟，以及如果該等數值不是在期望預定值內，則修改該一個以上的參數，以改變在後續桿件中之剖面多孔率及剖面多孔率分布的數值，進而提供具有該等預定值之剖面多孔率及剖面多孔率分布的該等氣溶膠形成桿件。

5.如請求項1或2之方法，其中該連續片的氣溶膠形成材料係一片包含菸草及氣溶膠生成物之菸草材料。

6.如請求項1或2之方法，其中該連續片的氣溶膠形成材料係一包含尼古丁鹽之非菸草材料。

7.如請求項1或2之方法，其中該等氣溶膠形成桿件之直徑係在5mm與10mm之間。

8.如請求項1或2之方法，其中該等氣溶膠形成桿件之直徑係在6mm與9mm之間。

9.如請求項1或2之方法，其中該等氣溶膠形成桿件之直徑係在7mm與8mm之間。

10.如請求項1或2之方法，其中該連續片的氣溶膠形成材料之特定寬度係在70mm與250mm之間。

11.如請求項1或2之方法，其中該連續片的氣溶膠形成材料之特定寬度係在120mm與160mm之間。

12.如請求項1或2之方法，其中該連續片的氣溶膠形成材料之特定厚度係在50微米與300微米之間。

13.如請求項1或2之方法，其中該連續片的氣溶膠形成

材料之特定厚度係在150微米與250微米之間。

14.如請求項1或2之方法，其中該連續片之氣溶膠形成材料係一皺縮片之氣溶膠形成材料及具有50微米至300微米之間的皺縮深度。

15.如請求項1或2之方法，其中該連續片之氣溶膠形成材料係一皺縮片之氣溶膠形成材料及具有100微米至250微米之間的皺縮深度。

16.如請求項1之方法，其中藉由一種方法來測定一剖面多孔率分布值，該方法包括下列步驟：獲得該桿件之橫切剖面區域的數位影像；測定在該橫切剖面區域之複數個相同尺寸子區域的每一者內所存在之空隙的面積分數，藉以獲得該複數個相同尺寸子區域之每一者的多孔率值；以及計算該複數個相同尺寸子區域之每一者的多孔率值之標準偏差，其中每一子區域與至少一相鄰子區域部分重疊有10%至95%之間。

17.如請求項16之方法，其中該桿件具有一直徑及該等子區之每一者係矩形或方形，其具有該桿件之直徑的1/4至1/8之間的長度。

18.如請求項16之方法，其中該桿件具有一直徑及該等子區之每一者係矩形或方形，其具有該桿件之直徑的1/6至1/7之間的長度。

19.如請求項16或17之方法，其中每一子區域與至少一相鄰子區域部分重疊有75%至85%之間。

20.如請求項16或17之方法，其中每一子區域與至少一

相鄰子區域部分重疊有約80%。

21.如請求項16或17之方法，其中只有任一個別子區域之90%以上是在該桿件之橫切剖面區域內，才可將該子區域之多孔率值併入用以評估多孔率分布之計算中。

22.如請求項16或17之方法，其中該橫切剖面區域之數位影像係由複數個像素所組成，以及構成該橫切剖面區域之每一像素包含在該複數個子區域中之至少一者內。

23.如請求項1或16之方法，其中控制該一個以上的製造參數，以生產具有0.15至0.50之間之剖面多孔率的氣溶膠形成桿件(2020)，該剖面多孔率係該桿件之橫切剖面區域的空隙空間之面積分數，該橫切剖面區域係在垂直於該桿件之縱軸的平面中之該桿件的區域。

24.如請求項1或16之方法，其中控制該一個以上的製造參數，以生產具有0.20至0.45之間之剖面多孔率的氣溶膠形成桿件(2020)，該剖面多孔率係該桿件之橫切剖面區域的空隙空間之面積分數，該橫切剖面區域係在垂直於該桿件之縱軸的平面中之該桿件的區域。

25.如請求項1或16之方法，其中控制該一個以上的製造參數，以生產具有0.24至0.44之間之剖面多孔率的氣溶膠形成桿件(2020)，該剖面多孔率係該桿件之橫切剖面區域的空隙空間之面積分數，該橫切剖面區域係在垂直於該桿件之縱軸的平面中之該桿件的區域。

26.如請求項1或16之方法，其中控制該一個以上的製造參數，以生產具有0.04至0.22之間之剖面多孔率分布值的桿件，該剖面多孔率分布值係在該橫切剖面區域之複數個相同尺寸子區域的每一者內之空隙空間的標準偏差。

27.如請求項1或16之方法，其包括下列另外的步驟:組裝一具有複數個其它組件之氣溶膠形成桿件於一包裝紙內，以形成一組裝的加熱氣溶膠產生物件。

28.如請求項27之方法，其中選擇該氣溶膠形成桿件之剖面多孔率及剖面多孔率分布之數值，以提供一通過該組裝的加熱氣溶膠產生物件之預定抽吸阻力。

29.如請求項27之方法，其中該氣溶膠形成材料包含尼古丁，以及選擇該氣溶膠形成桿件之剖面多孔率及剖面多孔率分布的數值，以在消耗時從該組裝的加熱氣溶膠產生物件提供預定含量之尼古丁輸送。

30.一種使用如請求項1至26中任一項之方法所形成的氣溶膠形成桿件(2020)，其具有0.15至0.50之間之剖面多孔率，該剖面多孔率係該桿件之橫切剖面區域的空隙空間之面積分數，該橫切剖面區域係在垂直於該桿件之縱軸的平面中之該桿件的區域。

31.如請求項30之氣溶膠形成桿件(2020)，其具有0.04至0.22之間之剖面多孔率分布值，該剖面多孔率分布值係在該橫切剖面區域之複數個相同尺寸子區域的每一者內之空隙空間的標準偏差。

32.一種使用如請求項1至26中任一項之方法所形成的

氣溶膠形成桿件(2020)，其具有0.20至0.45之間之剖面多孔率，該剖面多孔率係該桿件之橫切剖面區域的空隙空間之面積分數，該橫切剖面區域係在垂直於該桿件之縱軸的平面中之該桿件的區域。

33.如請求項32之氣溶膠形成桿件(2020)，其具有0.04至0.22之間之剖面多孔率分布值，該剖面多孔率分布值係在該橫切剖面區域之複數個相同尺寸子區域的每一者內之空隙空間的標準偏差。

34.一種使用如請求項1至26中任一項之方法所形成的氣溶膠形成桿件(2020)，其具有0.24至0.44之間之剖面多孔率，該剖面多孔率係該桿件之橫切剖面區域的空隙空間之面積分數，該橫切剖面區域係在垂直於該桿件之縱軸的平面中之該桿件的區域。

35.如請求項34之氣溶膠形成桿件(2020)，其具有0.04至0.22之間之剖面多孔率分布值，該剖面多孔率分布值係在該橫切剖面區域之複數個相同尺寸子區域的每一者內之空隙空間的標準偏差。

36.一種加熱氣溶膠產生物件(2000、2001、2002)，其包括複數個元件，該複數個元件包括一具有如請求項30至35中任一項所定義之氣溶膠形成桿件(2020)或藉由如請求項1至26中任一項所揭露之方法所製造的桿件之形式的氣溶膠形成基體。

37.如請求項36之加熱氣溶膠產生物件，其中該複數個元件被組裝在一包裝紙內。

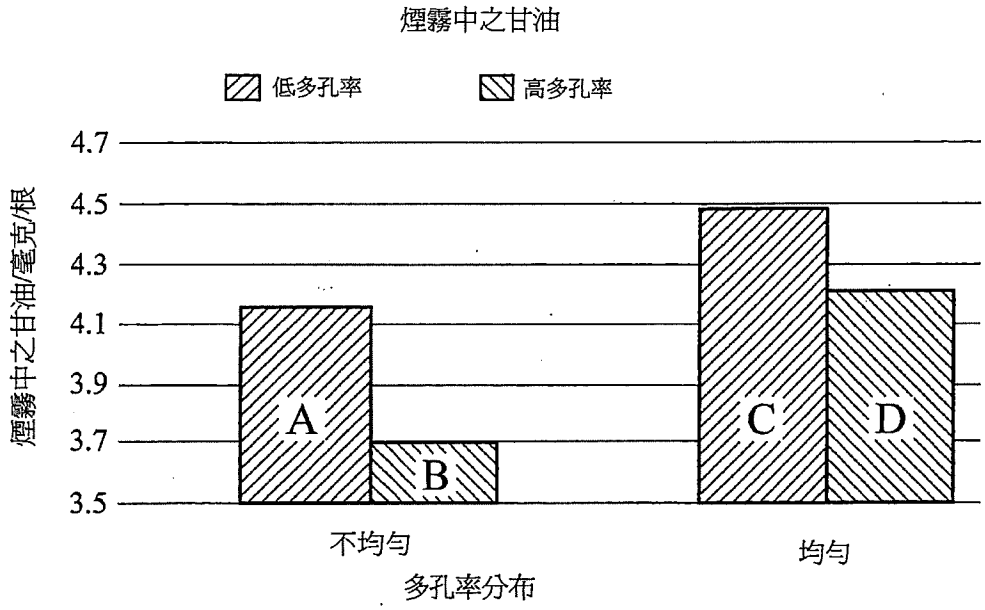
38.如請求項36或37之加熱氣溶膠產生物件，其中該氣溶膠形成基體包含尼古丁，以及選擇該氣溶膠形成基體之剖面多孔率及剖面多孔率分布值，以在消耗該加熱氣溶膠產生物件時提供預定含量之尼古丁輸送。

39.如請求項36或37之加熱氣溶膠產生物件，其構造成以一氣溶膠產生裝置之一可插入加熱器來加熱，其中該氣溶膠形成基體係一具有0.20至0.40之間之剖面多孔率及0.10至0.12之間之剖面多孔率分布值的桿件。

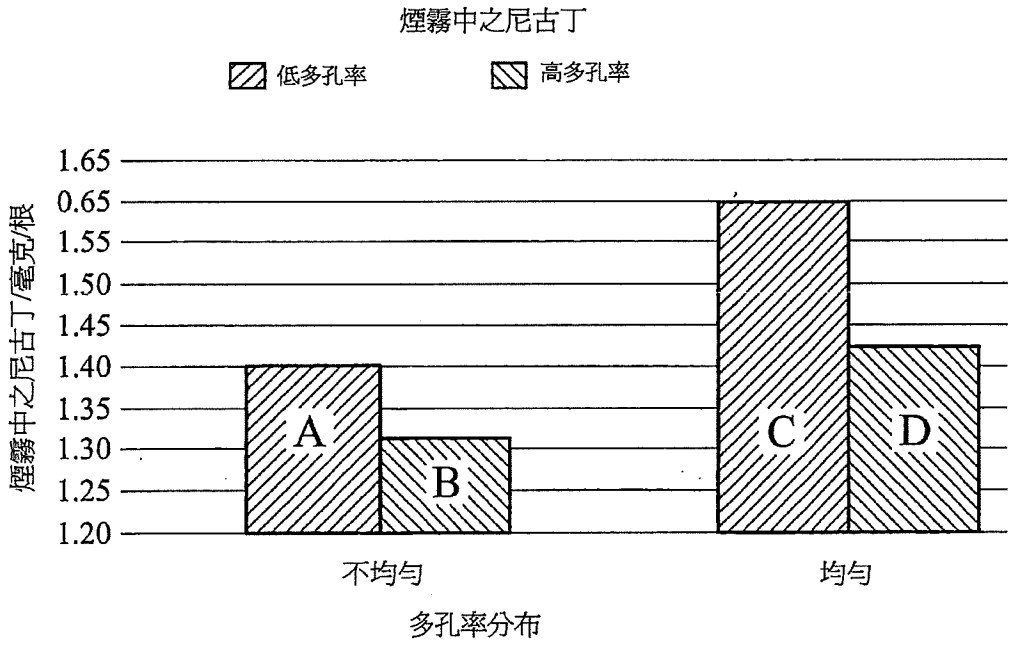
40.如請求項36或37之加熱氣溶膠產生物件，其構造成以一氣溶膠產生裝置之一可插入加熱器來加熱，其中該氣溶膠形成基體係一具有0.24至0.34之間之剖面多孔率及0.10至0.12之間之剖面多孔率分布值的桿件。

41.如請求項36或37之加熱氣溶膠產生物件，其包括一用以加熱該氣溶膠形成基體之可燃熱源(2080)，其中該氣溶膠形成基體係一具有0.20至0.40之間之剖面多孔率及0.11至0.15之間之剖面多孔率分布值的桿件。

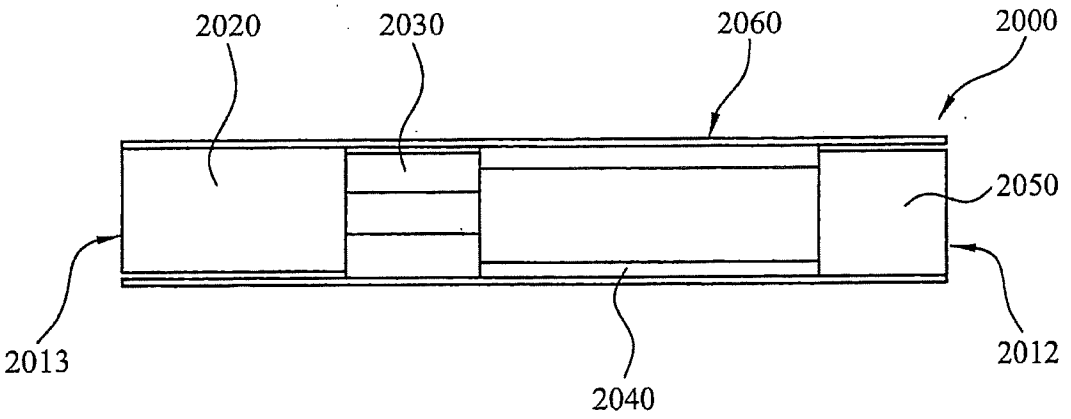
42.如請求項36或37之加熱氣溶膠產生物件，其包括一用以加熱該氣溶膠形成基體之可燃熱源(2080)，其中該氣溶膠形成基體係一具有0.34至0.44之間之剖面多孔率及0.11至0.15之間之剖面多孔率分布值的桿件。


煙霧中之甘油
低多孔率
高多孔率
煙霧中之甘油/毫克/根
4.7
4.5
4.3
4.1
3.9
3.7
3.5
A
B
C
D
不均勻
均勻
多孔率分布

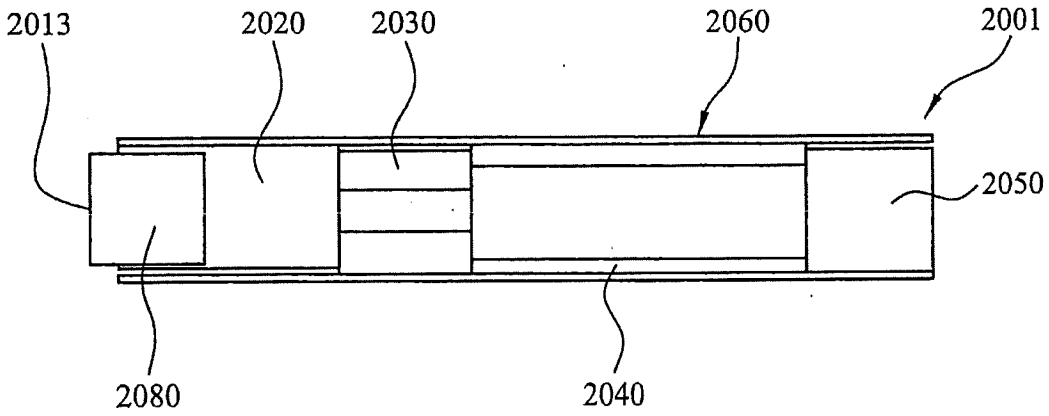
第 18 圖


煙霧中之尼古丁
低多孔率
高多孔率
煙霧中之尼古丁/毫克/根
1.65
0.65
1.55
1.50
1.45
1.40
1.35
1.30
1.25
1.20
A
B
C
D
不均勻
均勻
多孔率分布

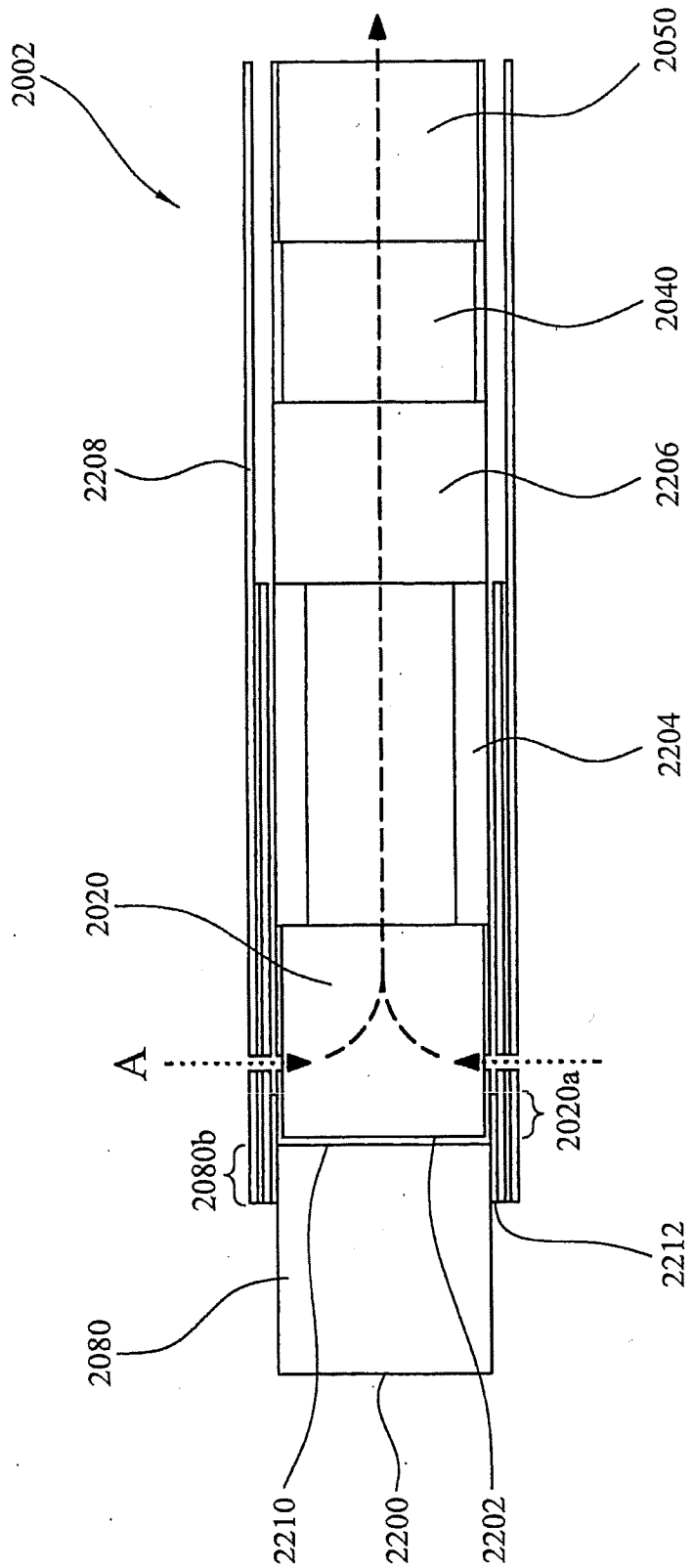
第 19 圖


2020
2030
2060
2000
2050
2013
2012
2040

第 20 圖


2013
2020
2030
2060
2001
2050
2080
2040

第 21 圖


2002
2050
2040
2208
2206
2204
2020
A
2020a
2080b
2212
2080
2210
2200
2202

第 22 圖