

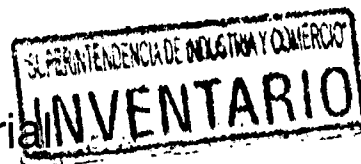
ec

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

CSA716745

Organización y
Digitalización CSA Ltda



Delegatura de Propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

PCT

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

09-20980

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO

ARTICULOS PARA FUMAR MEJORADOS PARA SUMINISTRAR ADITIVOS

INCORPORADOS DENTRO DE MICROFIBRAS Y NANOFIBRAS ELECTRO-

HILADAS, Y METODOS RELACIONADOS

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE

PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A.

DOMICILIO

NEUCHATEL, SUIZA

74. APODERADO

EMILIO FERRERO

C.C. 438.019 de Usaquén

22. BOGOTÁ, D. C.,

**Industria y Comercio**

SUPERINTENDENCIA

PETITORIO

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-020980- -00000-0000

Fecha: 2009-03-02 16:43:59
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACIONDep. 2020 NUECREACION
Eve: 378 FASENACIONAL
Folios: 101**FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL****SOLICITUD DE:**

1

☒ Patente de Invención.☐ Patente de Modelo de Utilidad.☒ Capítulo I.☐ Capítulo II.

2

**SOLICITANTE
(71)**Nombre: **PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A.**
sociedad constituida y existente bajo las
leyes de Suiza.Dirección: Quai Jeanrenaud 3,
CH-2000 Neuchâtel,
SuizaDomicilio: Neuchâtel,
Suiza**IDENTIFICACIÓN**C.C. ☐NIT ☐C.E. ☐Otro ☐

Cual _____

Número _____

3

**REPRESENTANTE
O APODERADO**Nombre: **EMILIO FERRERO**
Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35
Teléfono: 347 36 11
Fax: 211 86 50
E-mail: clientes@cavelier.com
Domicilio: Bogotá, Colombia.**IDENTIFICACIÓN**C.C. ☒NIT ☐C.E. ☐Otro ☐

Cual _____

Número 438.019 T.P 31.929

4

**INVENTOR (ES)
(72)**1. **Manuel MARQUEZ**
11700 Trophy Club Drive,
Midlothian,
Virginia 23113,
Estados Unidos de América3. **Zhilhao SHEN**
9010 Patterson Avenue, Apt. 9,
Richmond,
Virginia 23229,
Estados Unidos de América2. **Samuel Isaac OGLE**
5435 Whetstone Road,
Richmond,
Virginia 23234,
Estados Unidos de América

5

PCT (86)Solicitud Internacional No. PCT/IB2007/003096Fecha: 3 de agosto de 2007Publicación Internacional No. WO 2008/015573 A8Fecha: 07 de febrero de 2008

6

Título (54)**ARTICULOS PARA FUMAR MEJORADOS PARA SUMINISTRAR ADITIVOS
INCORPORADOS DENTRO DE MICROFIBRAS Y NANOFIBRAS
ELECTROHILADAS, Y MÉTODOS RELACIONADOS**

7

Clasificación Internacional (51) A24D 003/004

8

PrioridadSI ☒ NO ☐

(33) País de Origen

US

(32) Fecha

03 de agosto de 2006

(31) Número de Solicitud

60/835,089

9

Comprobante de pago No.: 09-14,817**Fecha:** 24 de febrero de 2009**Comprobante de pago No.:** 08-46,004**Fecha:** 9 de junio de 2008**Comprobante de pago No.:** 09-8,202**Fecha:** 2 de febrero de 2009**Comprobante de pago No.:** 09-12,649**Fecha:** 16 de febrero de 2009**Comprobante de pago No.:** 09-12,650**Fecha:** 15 de febrero de 2009

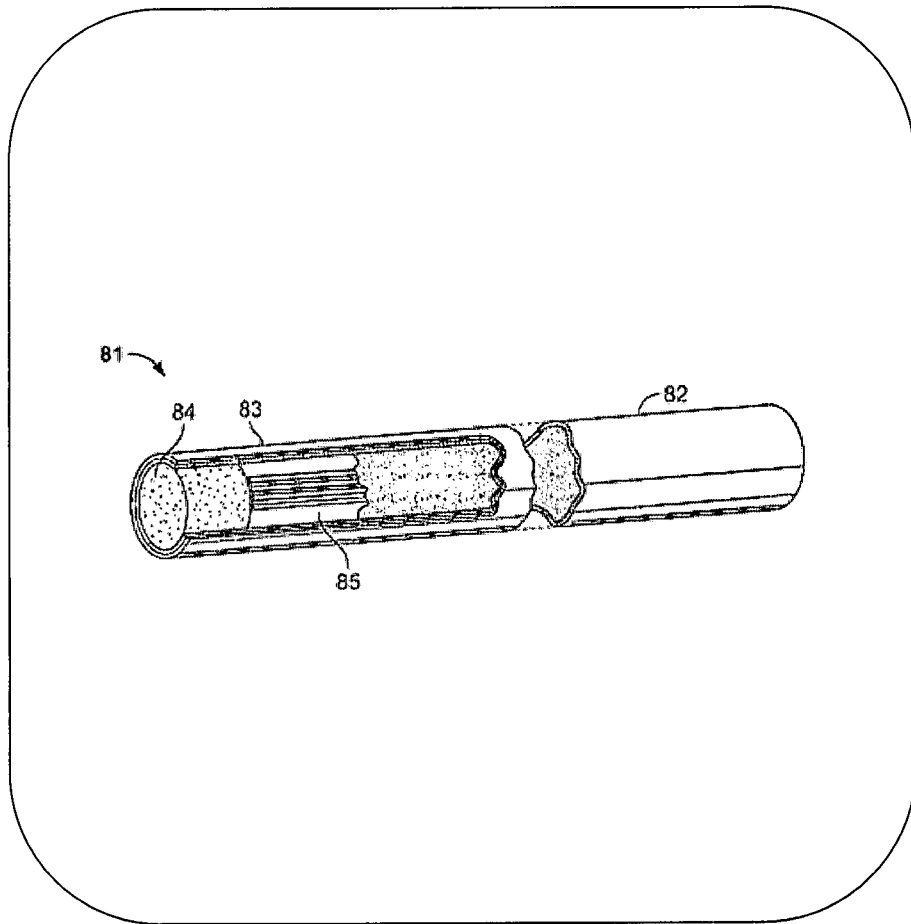
10

Anexos:

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$ 540.000.oo.
- ☒ Comprobante de pago por 8 reivindicaciones adicionales después de la decimoquinta reivindicación por \$200.000.oo.
- ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, si fuere el caso.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones.
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ Traducción del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☒ Arte final 12x12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☒ Otros: VER HOJA DE DOCUMENTOS ANEXOS

11

FIGURA CARACTERÍSTICA



12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE:

EMILIO FERRERO

FIRMA :

Emilio Ferrero
C.C. 438.019 de Usaquén T.P. 31.929

SCT

DOCUMENTOS ANEXOS

1. ☒ Publicación Internacional WO 2008/015573 A8

Descripción:

Páginas 18 en el idioma original

Páginas 34 en español

Reivindicaciones: Número (s) 23

Figuras: Número (s) 9

2. ☒ **Forma PCT/ISA/210.** Informe de Búsqueda Internacional.

3. ☒ Extracto de publicación.

CAVELIER

ABOGADOS
EDIFICIO SISKI
CARRERA 4a N° 72-35
BOGOTÁ, 8 - COLOMBIA

192

Representación, Ratificación y Poder con autenticación notarial y Apostille para patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, marcas de fábrica, nombres comerciales, enseñas, nombres de dominio, lemas comerciales, licencias.

Representation, Ratification and Power-of-Attorney with notarial authentication and Apostille for patents, utility models, industrial designs, trademarks, commercial names, trade emblems, domain names, slogans, licenses.

REPRESENTACION, RATIFICACION Y PODER

REPRESENTATION, RATIFICATION AND POWER-
OF- ATTORNEY

Yo (nosotros), abajo firmado (s)/I (we), the undersigned

PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A.

domiciliado (s) en/of Quai Jeanrenaud 3, CH-2000

Neuchâtel, Switzerland

por el presente ratificamos la

solicitud de modelo industrial
No. 07.001.214

presentada por Emilio Ferrero
como agente oficioso ante la Oficina de Patentes

en Bogotá, Colombia

el 5 Enero, 2007

por el presente nombramos a EMILIO FERRERO, tpa. 31929; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555; y DANIEL PEÑA, tpa. 65620, domiciliados en la Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Colombia, en obediencia a lo dispuesto en el parágrafo 1o del Artículo 543 del Código de Comercio, el primero como principal y los demás como suplentes, en su orden, como mis (nuestros) representantes en todos los asuntos de propiedad industrial con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales. El primer representante suplente reemplazará al principal en caso de ausencia o impedimento temporal o definitivo de aquél. La misma regla se aplicará cuando el segundo representante suplente haya reemplazado al primero, o el tercero al segundo. En tales casos, el representante principal, o el primero, o segundo suplente, en su caso, o ambos, declararán su intención de no ejercer la representación mediante declaración autenticada por Notario Público en Colombia, o por Notario u otro Funcionario Público, o Cónsul de Colombia, en el extranjero; y si se tratare de impedimento, con el certificado respectivo. Si alguno de los nombrados faltare definitivamente, el siguiente tomará su lugar. Cuando cesare la ausencia o impedimento del representante principal, o de su primero o segundo suplentes, en su caso, podrán ejercer la

hereby ratify the design application
No. 07.001.214

filed without a Power of Attorney by Emilio Ferrero
before The Patent Office

in
on January 5, 2007

and do hereby appoint EMILIO FERRERO, tpa. 31929; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 and DANIEL PEÑA, tpa. 65620, domiciled at Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Colombia, in due compliance with the terms of Paragraph 1st. of Article 543 of the Commercial Code, the first as principal and the others as alternates, in the order of their appointment, as our representatives for all industrial property matters with faculty to receive notifications and to appoint attorneys in and out of Court. The first alternate shall replace the principal in case of his absence or of temporal or definitive impediment. The same rule will apply when the second alternate representative is to replace the first one, or when the third is to replace the first or second alternates in their turn, or both of them, second. In such cases, the principal representative, or the shall state their intention not to act as representatives through a declaration given before a Notary Public in Colombia, or before a Notary or another Public Official or a Colombian Consul abroad; and in case of impediment, the appropriate certificate shall suffice. If any of the appointees were to be definitely absent, the following alternate shall take his place. When the absence or impediment of the principal representative, or of the first or second alternate in their turn ceases, the representation can be taken again in their sequence, by the

© CAVELIER ABOGADOS
WPC12770 / ID.15 (MINUTA 12.1.1.2.10.r)



WPC12770-84)-037-1

representación, en su orden, uno u otros según el caso, asumiéndola por el solo hecho de ejercerla, cesando en ese momento el ejercicio de la representación por el primero, segundo o tercer suplente en su caso.

Además, confiero (conferimos) poder a los abogados arriba nombrados, para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad industrial y contra la competencia desleal, a cuyo efecto autorizo (amos) a los dichos apoderados para que me (nos) representen ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso-administrativo y judicial, así como los tribunales de arbitramento, en todo lo concerniente a los siguientes asuntos: a) Obtención de patentes de invención, modelos de utilidad y diseños industriales; el registro de marcas de fábrica, colectivas, defensivas, de servicio, lemas comerciales, nombres comerciales, enseñas, nombres de dominio, variedades vegetales y denominaciones de origen; su renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria; y el registro de licencias de uso de esos derechos; b) Las acciones de competencia desleal, protección del consumidor, oposiciones u observaciones, cancelación administrativa o judicial, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias, la tutela, la protección de secretos industriales, y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso-administrativos relacionados con estos derechos; acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan. Y para que en todos los asuntos arriba determinados, puedan constituir este mandato, transigir, conciliar, admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir, renunciar, y ratificar los actos de agentes oficiosos.

principal, the first or second alternate depending on case, and the mere fact or its exercise will suffice. The exercise of the representation by the first, second or third alternates in their turn shall end at such time.

In addition, we grant a Power of Attorney in favor of the above-named attorneys-at-law so that they may obtain the protection of my (our) industrial property and against the unfair competition, for which purpose I (we) authorize the said attorneys to represent me (us) before any authorities or persons, with or without jurisdiction, specially those administrative, administrative contentious and judicial, as well as before Arbitration Court, in all matters concerning the following: a) Obtainment of patents, utility models and industrial designs; the registration of trademarks, collective, defensive and service marks, slogans, commercial names, trade emblems, domain names, vegetal varieties and denominations of origin; its renewal, assignment, change of name or domicile, voluntary cancellation; and the registration of licenses of use of the above rights; b) Actions of unfair competition, protection to the consumer, oppositions or observations, administrative or Court cancellation, nullity, infringement, granting of licenses, the action for writ mandamus, the protection of trade secrets, and in general the civil, penal, and administrative suits relating to those rights; actions and suits instituted by me (us) or against me (us). And that in all the above matters they may substitute this Power of Attorney, compromise, conciliate, admit the facts of the case, desist, cancel, receive, resign, and ratify acts done by representatives without a power of attorney.

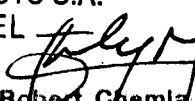
Dado y firmado hoy/Given and signed this 22 January 2007

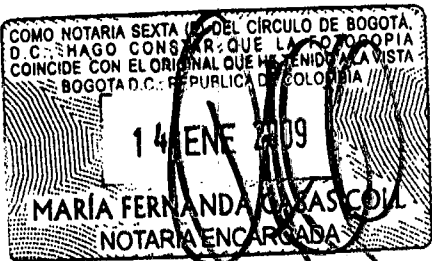
en/in Neuchâtel, Switzerland
por/by

Firma

Signature


Douglas Dean
Senior Vice President
PMI Research & Development


Marc-Robert Chénier
Vice President
Applied Research & Technology
PMI Research & Development



LEGALISATION
VOIR AU DOS

6

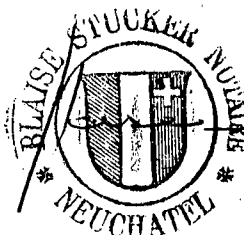
LEGALISATION :

Vu pour légalisation de la signature sociale de Philip Morris Products S.A., à Neuchâtel, apposée ci-devant par:-----

- M. Douglas Philip Dean, du Canada, à Pfeffingen, directeur, -----
 - M. Marc Robert Chemla, de Meyrin (GE), à Aubonne, directeur, -----
- qu'ils engagent par leur signature collective à deux. -----

Neuchâtel, le vingt-cinq janvier deux mille sept (25 janvier 2007)-----

Rép. Gén. Vol. 77 No 27-----



APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Pays: Suisse

Le présent acte public

2. a été signé par Me Blaise Stucker,

3. agissant en qualité de notaire,

4. est revêtu du sceau/timbre de Me Blaise Stucker, notaire à Neuchâtel

Attesté

5. à Neuchâtel

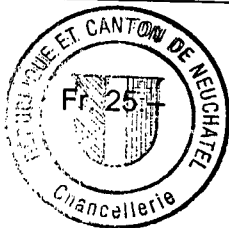
6. le 25/01/2007

7. par la chancellerie d'Etat

8. sous No 241

9. Sceau/timbre

10. Signature



Chancellerie d'Etat

A. Tschopp
A. Tschopp



CERTIFICACIÓN NOTARIAL (SOCIEDAD)

NOTARIAL CERTIFICATION (COMPANY)

El infrascrito Notario Certifica: Que la firma que antecede de Douglas DEAN y Marc-Robert CHEMLA es auténtica; que el signatario desempeña actualmente el cargo de Vice-Presidente y Vice-Presidente de la compañía PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. sociedad que actualmente existe y está organizada de acuerdo a las leyes de SUIZA

The undersigned Notary certifies: That the preceding signatures of Douglas DEAN and Marc-Robert CHEMLA are authentic, that the signatories currently acts in the position of Senior Vice-President and Vice-President of the company PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. a company currently existing and organized under the laws of Switzerland

que la dirección de dicha compañía es Quai Jeanrenaud 3, CH-2000 Neuchatel, Suiza

that the address is Quai Jeanrenaud 3, CH-2000 Neuchatel, Switzerland

y que el signatario tiene facultad para otorgar este documento.

and that the signatories have the power to grant this document.

Todos los hechos anteriores le constan por haber examinado los documentos respectivos y de todo ello da fe.

The Notary Public is aware and attests to the above facts upon examination of the corresponding documents.

Dado y firmado en Neuchatel (Suiza)

Given and signed in Neuchâtel (Switzerland)

4 Abril 2007

On the 4th April 2007

El Notario Público - The Notary Public
(Firma-sello) (Signature-seal)

Rép. Gén. Vol. No 77 No 123

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Country:
This public document
2. has been signed by
3. acting in the capacity of
4. bears the seal/stamp of

Certified

5. at 6. the
7. by
8. No.
9. Seal/stamp 10. Signature



APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Pays: Suisse

Le présent acte public

2. a été signé par Me Blaise Stucker,

3. agissant en qualité de notaire,

4. est revêtu du sceau/timbre de Me Blaise Stucker,
notaire à Neuchâtel.—

Attesté

5. à Neuchâtel

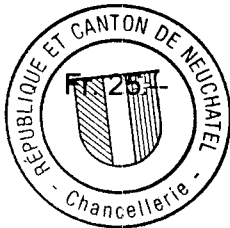
6. le 04/04/2007

7. par la chancellerie d'Etat

8. sous No 911

9. Sceau/timbre

10. Signature



Chancellerie d'Etat

Katia Jacot



8

TRADUCCION OFICIAL NO. 299/2007.-

EL TEXTO QUE SIGUE ES TRADUCCION FIEL Y COMPLETA DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN INGLES Y FRANCES. LLEVA LA FIRMA Y EL SELLO DE HELENA URIBE DE LEMOINE, TRADUCTORA E INTERPRETE OFICIAL POR RESOLUCION NO. 3618 DEL MINISTERIO DE JUSTICIA DE COLOMBIA, DE FECHA 6 DE SEPTIEMBRE, 1972.

TRADUCCION DE LOS SELLOS QUE SE ENCUENTRAN EN EL DOCUMENTO DE REPRESENTACION, RATIFICACION Y PODER DE **PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A.**, SOCIEDAD DOMICILIADA EN QUAI JEANRENAUD 3, CH-2000, NEUCHÂTEL, SUIZA, POR EL CUAL SE RATIFICA LA SOLICITUD DE MODELO INDUSTRIAL NO. 07.001.214 PRESENTADA POR EMILIO FERRERO, COMO AGENTE OFICIOSO, ANTE LA OFICINA DE PATENTES EN BOGOTA, COLOMBIA EL 5 DE ENERO DE 2007, Y POR EL QUE SE NOMBRA A LOS DOCTORES **EMILIO FERRERO, GONZALO PEDOMO, LUZ CLEMENCIA DE PAEZ Y DANIEL PEÑA**, COMO APODERADOS DE LA SOCIEDAD.

DADO Y FIRMADO EL DIA 22 DE ENERO DE 2007

EN NEUCHÂTEL, SUIZA

PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. 2000 NEUCHATEL

FIRMADO: DOUGLAS DEAN, VICEPRESIDENTE SENIOR
PMI, INVESTIGACION Y DESARROLLO

FIRMADO: MARC ROBERT CHEMLA
VICEPRESIDENTE, INVESTIGACION Y TECNOLOGIA APLICADAS
PMI, INVESTIGACION Y DESARROLLO

LEGALIZACION

VISTO PARA LEGALIZACION DE LA FIRMA SOCIAL DE PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A., EN NEUCHÂTEL, PUESTA EN ESTE DOCUMENTO POR :

- SEÑOR DOUGLAS PHILIP DEAN, DE CANADA, EN PFEFFINGEN, DIRECTOR
- SEÑOR MARC ROBERT CHEMLA, DE MEYRIN (GE) EN AUBONNE, DIRECTOR

QUIENES COMPROMETEN A LA SOCIEDAD CON SUS FIRMAS CONJUNTAS.
NEUCHÂTEL, 25 DE ENERO DE 2007.

REP.GEN. VOL.77 NO. 27

FIRMADO: BLAISE STUCKER, NOTARIO EN NEUCHÂTEL.



APOSTILLA

(CONVENCIÓN DE LA HAYA DEL 5 DE OCTUBRE 1961)

1. PAÍS: SUIZA

EL PRESENTE DOCUMENTO PÚBLICO

2. HA SIDO FIRMADO POR: ABOGADO BLAISE STUCKER
3. ACTUANDO EN SU CALIDAD DE: NOTARIO
4. LLEVA EL SELLO DE: ABOGADO BLAISE STUCKER, NOTARIO EN NEUCHATEL.

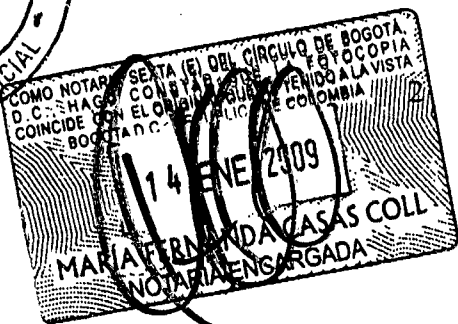
CERTIFICADO

5. EN: NEUCHATEL
6. EL: 25 DE ENERO DE 2007
7. POR: LA CANCELLERIA DE ESTADO
8. BAJO EL NO. 241
9. SELLO: DE LA CANCELLERIA DE LA REPUBLICA Y CANTON DE NEUCHÂTEL.
10. FIRMADO: A. TSCHOPP

LA TRADUCTORA OFICIAL



HELENA URIBE DE LEMOINE



CERTIFICACIÓN NOTARIAL (SOCIEDAD)

EL INFRASCRITO NOTARIO CERTIFICA QUE LAS FIRMAS QUE ANTECEDEN DE **DOUGLAS DEAN Y MARC-ROBERT CHEMLA** SON AUTÉNTICAS; QUE LOS SIGNATARIOS DESEMPEÑAN ACTUALMENTE LOS CARGOS DE **VICEPRESIDENTE Y VICEPRESIDENTE** DE LA SOCIEDAD **PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A.**, UNA SOCIEDAD QUE ACTUALMENTE EXISTE Y ESTÁ ORGANIZADA DE ACUERDO CON LAS LEYES DE **SUIZA**; QUE LA DIRECCIÓN DE DICHA SOCIEDAD ES **QUAI JEANRENAUD 3, CHO 2000 NEUCHÂTEL, SUIZA**, Y QUE LOS SIGNATARIOS TIENEN LA FACULTAD PARA OTORGAR ESTE DOCUMENTO. TODOS LOS HECHOS ANTERIORES LE CONSTAN POR HABER EXAMINADO LOS DOCUMENTOS RESPECTIVOS Y DE TODO ELLO DA FE.

DADO Y FIRMADO EN NEUCHÂTEL, SUIZA, EL 4 DE ABRIL DE 2007

FIRMADO: BLAISE STUCKER, NOTARIO EN NEUCHATEL.

HAY SELLO DEL NOTARIO.

APOSTILLA

(CONVENCIÓN DE LA HAYA DEL 5 DE OCTUBRE 1961)

1. PAÍS: SUIZA

EL PRESENTE DOCUMENTO PÚBLICO

2. HA SIDO FIRMADO POR: ABOGADO BLAISE STUCKER

3. ACTUANDO EN SU CALIDAD DE: NOTARIO

4. LLEVA EL SELLO DE: ABOGADO BLAISE STUCKER, NOTARIO EN NEUCHÂTEL.

CERTIFICADO

5. EN: NEUCHÂTEL

6. EL: 4 DE ABRIL DE 2007

7. POR: LA CANCELLERIA DE ESTADO

8. BAJO EL NO. **911**

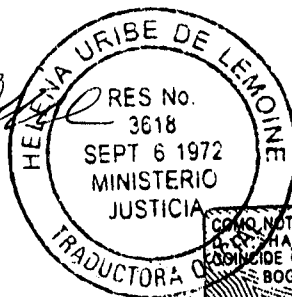
9. SELLO: DE LA CANCELLERIA DE LA REPUBLICA Y CANTON DE NEUCHÂTEL.

10. FIRMADO: KATIA JACOT

LA TRADUCTORA OFICIAL

Helena Uribe de Lemoine

HELENA URIBE DE LEMOINE



NO ASUME
RESPONSABILIDAD
DEL TEXTO

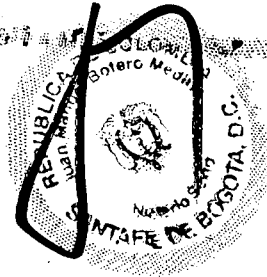
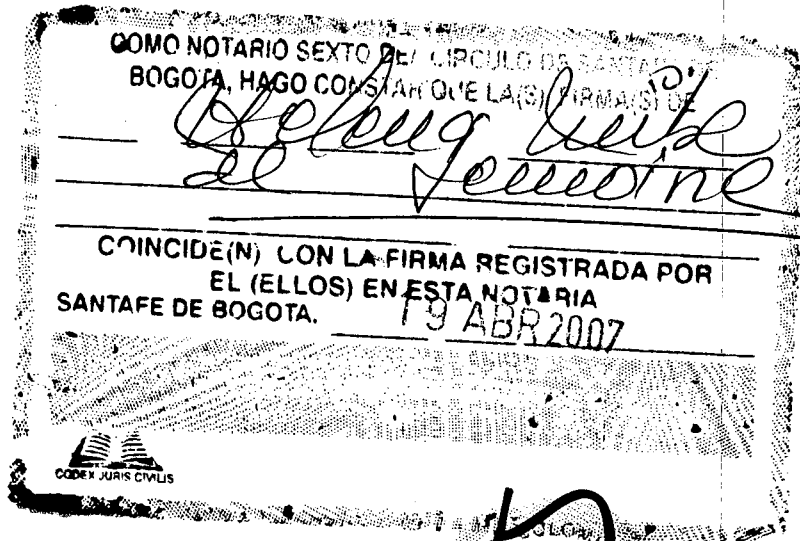
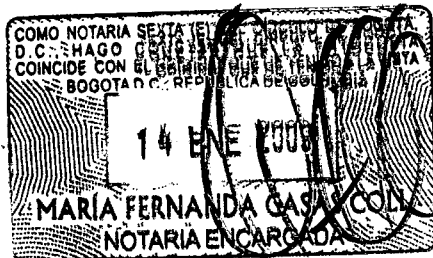
2007 APR 19 P 1:17

Ugo
JEFE DE LEGALIZACIONES
BOGOTA D.C.

MINISTERIO DE
RELACIONES
EXTERIORES

843369

Helena Cabe
CUYA FIRMA APARECE EN EL
DOCUMENTO DESEMPENA
LAS FUNCIONES INDICADAS



CORRECTED VERSION

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
7 February 2008 (07.02.2008)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2008/015573 A8

(51) International Patent Classification:
A24D 3/04 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/IB2007/003096

(22) International Filing Date: 3 August 2007 (03.08.2007)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
60/835,089 3 August 2006 (03.08.2006) US

(71) Applicant (for all designated States except US): PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. [CH/CH]; Quai Jeanrenaud 3, CH-2000 Neuchatel (CH).

(72) Inventors: MARQUEZ, Manuel; 11700 Trophy Club Drive, Midlothian, VA 23113 (US). OGLE, Samuel, Isaac; 5435 Whetstone Road, Richmond, VA 23234 (US). SHEN, Zhihao; 9010 Patterson Avenue, Apt 9, Richmond, VA 23229 (US).

(74) Agent: MARLOW, Nicholas, Simon; Reddie & Grose, 16 Theobalds Road, London WC1X 8PL (GB).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,

AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:
— with international search report

(88) Date of publication of the international search report:
22 May 2008

[Continued on next page]

(54) Title: SMOKING ARTICLES ENHANCED TO DELIVER ADDITIVES INCORPORATED WITHIN ELECTROSPUN MICROFIBERS AND NANOFIBERS, AND RELATED METHODS

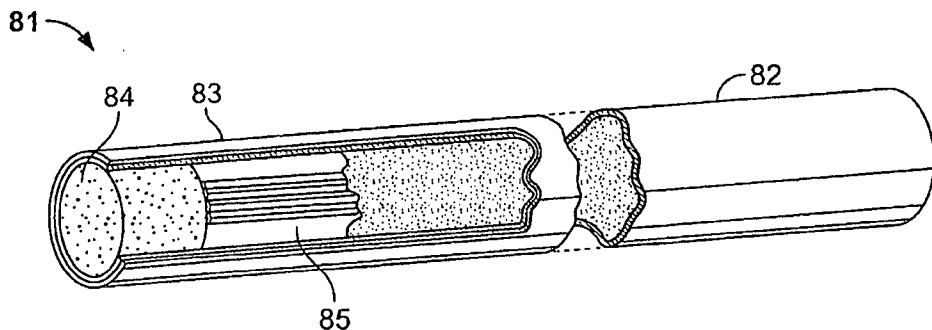


FIG. 8

(57) Abstract: A filter component 83 for a smoking article 81 comprises an electrospun fiber that comprises at least one type of flavorant and/or a non-flavorant additive and at least one type of polymer. A large variety of electrospun fibers can be produced to encapsulate a large variety of additives within the subcompartments or substructures of the manufactured electrospun fiber. Furthermore, the manufactured electrospun fibers can be electrostatically arranged within a filter component of a smoking article during the manufacturing process. By modifying the various parameters that control the electrospinning process, a diverse set of electrospun fibers can be manufactured that vary in composition, in substructural organization, and in dimension. The electrospun fiber produced by electrospinning comprises at least one type of polymeric material that encapsulates or supports the retention of at least one type of a flavorant or a non-flavorant within the electrospun fiber. A polymeric material provides a supporting structure for encapsulating at least one type of a flavorant or a non-flavorant. The electrospun fibers that can be produced by various electrospinning processes described below include microfibers in a micro-scaled range, nanofibers in a nano-scaled range, and various mixtures of microfibers and nanofibers.

WO 2008/015573 A8



12

(48) Date of publication of this corrected version:

19 February 2009

(15) Information about Corrections:

see Notice of 19 February 2009

Previous Correction:

see Notice of 12 September 2008

SMOKING ARTICLES ENHANCED TO DELIVER ADDITIVES INCORPORATED WITHIN ELECTROSPUN MICROFIBERS AND NANOFIBERS, AND RELATED METHODS

BACKGROUND

5 The taste of mainstream smoke from smoking articles containing tobacco can be enhanced by incorporating various flavor-enhancing agents ("flavorants") as additives into smoking articles. For instance, tobacco smoke passing through a carbon sorbent material can lose favorable taste attributes. Thus, adding various flavorants back into tobacco smoke to replace lost flavorants is desirable. However, the enhancement in the taste of smoking articles
10 by known methods is not long-lasting and may result in products having inconsistent flavor. Volatile flavors incorporated into smoking products are not stably retained. Flavorants inadvertently migrate into sorbents of cigarette filters capable of removing gas-phase constituents. Flavorants superficially applied to either the tobacco-containing portion or the packaging portion of cigarette products are irreversibly lost. Furthermore, flavorant molecules
15 may be chemically modified at high internal temperatures generated during smoking use, and may produce byproducts that exhibit one or more undesirable tastes. Thus, there is a continuing interest in producing tobacco-containing, smoking articles that are modified to provide consistent and controlled delivery of a large variety of additives, including flavorants and/or non-flavorant additives, to smokers during use.

20

SUMMARY

In several embodiments, various methods for producing different types of fibers by electrospinning are described. The fibers produced by electrospinning include microfibers in a micro-scaled range, nanofibers in a nano-scaled range, and mixtures of microfibers and
25 nanofibers. The manufactured fibers can be incorporated into various filter components for producing a large variety of flavor-enhanced smoking articles. In various embodiments, a filter component comprises a set of fibers, in which all or a portion of the fibers can be produced by electrospinning, and the fibers are arranged to align in parallel with the inflow direction of the mainstream smoke.

30 In another embodiment, a fiber produced by electrospinning is incorporated into a filter component of a smoking article, in which the fiber comprises at least one polymeric material that encapsulates or supports the retention of at least one type of a flavorant and/or a non-flavorant additive.

In another embodiment, a "core-shell" fiber produced by electrospinning is incorporated
35 into a filter component of a smoking article, in which the "core-shell" fiber comprises at least one type of a flavorant and/or a non-flavorant additive as an inner core, and at least one polymeric material as an outer shell that encapsulates the contents of the inner core.

14

In another embodiment, a "two-phase" matrix fiber produced by electrospinning is incorporated into a filter component of a smoking article, in which the "two-phase" matrix fiber comprises at least one polymeric material in a continuous phase and at least one type of a flavorant and/or a non-flavorant additive in a dispersed phase in the form of a micro-emulsion.

5 In another embodiment, a "hollow-core" fiber produced by electrospinning is incorporated into a filter component of a smoking article, in which the "hollow-core" fiber comprises a sacrificial polymer or a non-sacrificial polymer as a shell. The interior surface of the polymeric shell bonds to at least one type of a flavorant and/or a non-flavorant additive that can be released, partially or completely, by interactions with constituents in the mainstream
10 smoke.

In another embodiment, a "residual-core" fiber produced by electrospinning is incorporated into a filter component of a smoking article, in which the "residual-core" fiber comprises a sacrificial polymer or a non-sacrificial polymer as a core. The exterior surface of the polymeric core bonds to at least one type of a flavorant and/or a non-flavorant additive.
15

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

FIG. 1 is a schematic of an exemplary electrospinning apparatus for producing fibers;

FIG. 2A is a schematic of a co-axial electrospinning apparatus for producing multi-component fibers;

20 FIG. 2B is a schematic of a "core-shell" fiber produced by co-axial electrospinning'

FIG. 3A is a schematic of a "core-shell" fiber produced by co-axial electrospinning, in which the fiber can be modified to encapsulate different flavorants and/or non-flavorant additives;

FIG. 3B is a schematic of a partially exploded view of the core of the "core-shell" fiber
25 illustrated in FIG. 3A, in which the core contains two different flavorants and/or non-flavorant additives;

FIG. 4A is a schematic of a spinneret that includes a single capillary that can extrude a "two-phase" matrix fiber produced by co-axial electrospinning;

FIG. 4B is a schematic of a partially exploded view of the "two-phase" matrix fiber
30 illustrated in FIG. 4A, in which the "two-phase" matrix fiber comprises a polymer matrix as a first phase and a droplet of flavorants and/or non-flavorant additives as a second phase;

5A is a schematic of a co-axial electrospinning apparatus for producing "hollow-core" fibers;

FIG. 5B is a schematic of a "core-shell" fiber produced by co-axial electrospinning that can be further modified to produce a "hollow-core" fiber;

35 FIG. 5C is a schematic of a "hollow-core" fiber produced after removing the core section of the "core-shell" fiber illustrated in FIG. 5B;

FIG. 6A is a schematic of a co-axial electrospinning apparatus for producing "residual-core" fibers;

FIG. 6B is a schematic of a "core-shell" fiber produced by co-axial electrospinning that can be further modified to produce a "residual-core" fiber;

5 FIG. 6C is a schematic of a "residual-core" fiber produced after removing the shell section of the "core-shell" fiber illustrated in FIG. 6B;

FIG. 7A is a schematic of a set of fibers in alignment;

FIG. 7B is a schematic of a partially exploded perspective view of a cigarette showing an arrangement of a set of fibers in alignment within a cigarette filter;

10 FIG. 8 is a schematic of a partially exploded perspective view of a cigarette showing various subsections of a cigarette that can be modified to incorporate a set of fibers produced by co-axial electrospinning;

FIG. 9 is a partially exploded perspective view of a cigarette showing various subsections of a cigarette that can be modified to incorporate a set of fibers produced by co-axial electrospinning.
15

DETAILED DESCRIPTION

Smoking articles containing tobacco, such as cigarettes, can be manufactured to contain various additives, including flavorants and non-flavorant additives such as cooling agents, diluents, and aerosol formers, that can be added directly to a tobacco blend during processing.
20 An improved method is provided for stabilizing the incorporation of additives into such smoking articles by encapsulating the additive molecules into stable forms of fiber, and by incorporating a large number of such stable fibers into various subsections of smoking articles. The described methods can produce smoking articles containing additives that exhibit an increased shelf life so
25 that such smoking products can deliver more flavor to users compared to smoking products manufactured by other known methods.

Various embodiments of the present invention provide methods for introducing additives of interest into a filter component of a smoking article by incorporating fibers that encapsulate a large variety of additives within the subcompartments or substructures of the manufactured
30 fibers. Furthermore, the manufactured fibers can be electrostatically arranged within a filter component of a smoking article during the manufacture process. By modifying the various parameters that control the electrospinning process, a diverse set of fibers can be manufactured that vary in composition, in substructural organization, and in dimension. Additives suitable for incorporation into various filter components of smoking articles include flavor-enhancing agents
35 ("flavorants") and/or any agent exhibiting chemical or physical properties of interest ("non-flavorants") that may be optionally included within the manufactured fibers to achieve a desired

18

product. Examples of non-flavorants include cooling agents, diluents, aerosol formers, and many other equivalents.

In the present disclosure, the terms "fiber" or "fibers" refer to a material, or a form of a material, that can be produced by electrospinning processes. The material comprises at least one polymeric material that encapsulates or supports the retention of at least one type of flavorant or a non-flavorant within the fiber. The polymeric material provides a supporting structure for encapsulating at least one type of flavorant or non-flavorant additive. The fibers that can be produced by various electrospinning processes described below include "microfibers" in a micro-scaled range (measured in units of micrometer or μm), "nanofibers" in a nano-scaled range (measured in units of nanometer or nm), and various mixtures of microfibers and nanofibers. The microfibers in the micro-scaled range include fibers having an outer diameter from about 100nm to about 50 μm , from about 100nm to about 40 μm , from about 100nm to about 30 μm , from about 100nm to about 20 μm , from about 100nm to about 10 μm , from about 100nm to about 5 μm , from about 100nm to about 4 μm , from about 100nm to about 3 μm , from about 100nm to about 2 μm , from about 100nm to about 1 μm . The nanofibers in the nano-scaled range include fibers having an outer diameter from about 1nm to about 100nm, from about 1nm to about 95nm, from about 1nm to about 90nm, from about 1nm to about 85nm, from about 1nm to about 80nm, from about 1nm to about 75nm, from about 1nm to about 70nm, from about 1nm to about 65nm, from about 1nm to about 60nm, from about 1nm to about 55nm, from about 1nm to about 50nm, from about 1nm to about 45nm, from about 1nm to about 40nm, from about 1nm to about 35nm, from about 1nm to about 30nm, from about 1nm to about 25nm, from about 1nm to about 20nm, from about 1nm to about 15nm, from about 1nm to about 10nm, from about 1nm to about 5nm. In one preferred embodiment, the fibers have an outer diameter in a range from about 20nm to about 10 μm . In another preferred embodiment, the fibers have an outer diameter in a range from about 20nm to about 3 μm .

FIG. 1 is a schematic of an exemplary electrospinning apparatus for producing fibers. In FIG. 1, the exemplary apparatus includes a source for providing a continuous supply of a flowable material that must pass through a syringe pump 11 and a syringe needle 12. An electrostatic field is generated by a DC high-voltage power source 13 applied to the syringe needle 12. From the electrostatic field, the flowable material that emerges is an unstable, continuous jet of material in the form of a fiber 14 that can be attached to a grounded, cylindrical target collector 15. The grounded target collector 15 is capable of rotation and translation along its axis.

FIG. 2A is a schematic of a co-axial electrospinning apparatus for producing multi-component fibers. In FIG. 2A, a spinneret 200 is shown comprising two co-axial capillaries, in which an inner capillary 201 along the center axis is loaded with a first material 203 that forms a core of a fiber, and an outer capillary 202 concentrically surrounding the inner capillary 201 is

loaded with a second material 204 that forms the outer shell of a fiber. Within the spinneret 200, the flowable materials 203 and 204 are under capillary forces. The flowable materials 203 and 204 in both capillaries can be maintained at a high potential relative to a grounded target 206 such as a collection plate, for example. The first flowable material 203 of the inner capillary 201 and the second flowable material 204 of the outer capillary 202 can exit the terminal edge 207 of both capillaries, or a nozzle, and can be extruded as a single fiber 208. The terminal edge 207 of both capillaries can be positioned proximately, nominally, and concentrically at an equal distance from the grounded target 206. The first material 203 and the second material 204 within the capillaries can be maintained at a desired potential by applying the potential to a conductive spinneret, in which each capillary is conductive but electrically isolated from the other capillary. Alternatively, the first and second materials, 203 and 204 respectively, within the capillaries can be maintained at a desired potential by applying the potential to conductive electrodes 205 that can be inserted directly into the material contained within each capillary. When the electrodes are conductive, the capillaries may be conductive or non-conductive.

In FIG. 2A, the co-axial electrospinning apparatus includes a spinneret that includes a capillary or a set of co-axial capillaries, in which each subset of capillaries may be designated to extrude different flowable materials. During the electrospinning process, a stream of material is drawn out from one or more flowable materials by applying a strong electric field to droplets of flowable material formed at the opening of a spinneret. A charge is induced into the material through contact with either a high-voltage electrode within the capillary, or with the capillary itself. The application of a high voltage imparts a surface charge on droplets and elongates the droplets into fiber form. At sufficiently high voltage, a Taylor Cone can be formed in which a continuous jet of material is ejected from the tip of the cone. Within the Taylor Cone, fibers having narrow diameters can be produced by simultaneously stretching and elongating the stream of material ejected from a spinneret. The fibers produced by electrospinning can be deposited onto a grounded target collector. Upon deposition, such fibers can be aligned with appropriate alignment techniques known to persons skilled in the art of fiber preparation.

In general, additives selected for incorporation into fibers include any material that can be extruded through a spinneret. In one embodiment, additives suitable for extrusion include non-viscous forms of polymers, gels, liquids, or melts. In another embodiment, additives suitable for extrusion include viscous forms of polymers, gels, liquids, or melts that can be combined with solvents, emulsifiers, or polymerizers to achieve a desired viscosity. Solvents capable of dissolving an additive of interest and capable of producing a flowable material are suitable for electrospinning processes. For example, suitable solvents include N,N-Dimethyl formamide (DMF), tetrahydrofuran (THF), methylene chloride, dioxane, ethanol, chloroform, water, equivalent solvents, and various combinations thereof. To obtain a desired surface tension of an electrospinning fluid, various surfactants, salts, and mixtures thereof can be added

to the electrospinning fluid exhibiting electric conductivity at the lowest range. For example, lithium chloride is suitable as an inorganic salt that can be added to the electrospinning fluid to increase the electric conductivity of the fluid and is removed by evaporation during the electrospinning process. If menthol is included as an additive of interest, the menthol is preferably combined with a liquid solvent, such as an oil or an emulsifier, to achieve the desired viscosity prior to the extrusion step. Alternatively, materials can be pre-heated or heated during the electrospinning process to achieve the desired viscosity. In another embodiment, suitable additives for extrusion include materials in a solid form. For example, menthol is readily available as a solid, and can be employed in a solid form as an additive in manufacturing fibers for incorporation into smoking articles so that a desired amount of menthol can be released through the mainstream smoke during smoking.

For embodiments directed to various fibers described herein, the fibers comprise "sacrificial polymers" and/or "nonsacrificial polymers." Sacrificial polymers can be modified in at least two ways, by thermal transition that results in a reversible change in the physical state of the polymer due to an increase in the temperature of the filter component of a smoking article (i.e., melting of the polymer from a solid state to a liquid state), and by chemical decomposition that results in an irreversible chemical change of the polymer due to interactions with constituents of mainstream smoke of a smoking article at elevated temperatures reached during smoking. Non-sacrificial polymers are also subject to chemical decomposition upon interactions with constituents of mainstream smoke of a smoking article at elevated temperatures reached during smoking. By controlling the composition of the fiber, a suitable combination of sacrificial polymers and non-sacrificial polymers may be employed to produce a fiber that selectively releases various additives from the retention or encapsulation within a filter component, mediated by sacrificial and non-sacrificial polymers.

Sacrificial polymers incorporated into the fibers can undergo a thermal transition that reduces the structural integrity of a sacrificial polymer when the temperature of the filter component exceeds the glass transition temperature or the melting temperature of the sacrificial polymer. The sacrificial polymer that can be subjected to thermal transition, by heating for example during the manufacturing process, is selected from the group consisting of: polyetherketone, polyoxytrimethylene, atactic polypropylene, low density polyethylene, poly (alkyl siloxane), poly (butylene adipate), polyacrylate, polymethacrylate, and polyitaconate. Suitable polymers include water-soluble polymers, or hydrolyzable polymers, such as poly (ethylene oxide) (PEO), polylactide (PLA), polyglycolide (PGA), polycaprolactone (PCL), polyhydroxybutyrate (PHB), polyhydroxyvalerate (PHBV), polyvinyl alcohol (PVA), and various polyanhydrides. Other homopolymers known by persons skilled in the art can be employed as sacrificial polymers. In one embodiment, the structural integrity of the sacrificial polymer subjected to thermal transition is reduced by at least 1% from that of the initial unsmoked state

of the filter component. In a preferred embodiment, the structural integrity of the sacrificial polymer subjected to thermal transition is reduced by at least 5%, at least 10%, at least 15%, at least 20%, at least 25%, at least 30%, at least 35%, at least 40%, at least 45%, and at least 50% from that of the initial unsmoked state of the filter component.

5 Sacrificial polymers incorporated into the fibers can undergo a chemical decomposition that reduces the structural integrity of a sacrificial polymer when the temperature of the filter component reaches a sufficient temperature to break chemical bonds of the sacrificial polymer. For example, chemical decomposition can result in the decomposition of polymers to monomers and in the cleavage of functional groups from monomers. Suitable sacrificial polymers that can
10 undergo a chemical decomposition include polymers that can be subjected to thermal decomposition at a sufficiently high temperature such as various thermally degradable polymers and thermally degradable epoxy resins, including starch-based thermally degradable polymers. Examples of suitable polymers include linear polymers, star polymers, and cross-linked polymers. Suitable polymer for use as a sacrificial polymer includes any type of polymer that
15 can be subjected to chemical decomposition under high temperatures reached within the smoking filter component during smoking and/or can interact with constituents of a mainstream smoke during smoking. In one embodiment, the structural integrity of the sacrificial polymer subjected to chemical decomposition is reduced by at least 1% from that of the initial unsmoked state of the filter component. In a preferred embodiment, the structural integrity of the sacrificial
20 polymer subjected to chemical decomposition is reduced by at least 5%, at least 10%, at least 15%, at least 20%, at least 25%, at least 30%, at least 35%, at least 40%, at least 45%, and at least 50% from that of the initial unsmoked state of the filter component.

 Copolymers known by persons skilled in the art can be employed as sacrificial polymers. Suitable copolymers for producing a sacrificial polymer include copolymers
25 composed of monomers of homopolymers described above and copolymers comprising both monomers of homopolymers described above and monomers of other types of polymers known to persons skilled in the art. Examples of suitable copolymers include random copolymers, graft copolymers, and block copolymers.

 By controlling the parameters that regulate an electrospinning process, a large variety of
30 fibers exhibiting specialized characteristics can be produced. A spinneret-target collector voltage, V_{sc} , may be set in the 2kV to 20kV range, and is preferably set in the 5kV to 15kV range. The distance between the charged tip of the capillaries and the grounded target can be set from about 3cm to 25cm, and is preferably set from about 5cm to 20cm. A feed rate for a polymer solution can be set from about 0.02mL/hr to 2.0mL/hr, and a preferred feed rate is set
35 from about 0.05mL/hr to 1.0mL/hr. The feed rate of an additive in a solution can be set from about 0.02mL/hr to 2mL/hour, and a preferred feed rate is set from about 0.05mL/hour to 1mL/hour. The concentration of a polymer in solution can be set from about 0.5 wt% to 40 wt%

range, and is preferably set from about 1 wt% to 10 wt% range. The concentration of an additive can be set from about 1 wt% to 100 wt% range, and is preferably set from about 10 wt% to 50 wt% range. The outer diameter of the outer capillary can be set from about 0.1mm to 5mm, and is preferably set from about 0.2mm to 1mm, while the diameter of the inner capillary can be set from about 0.05 to 2 mm, and is preferably set from about 0.07mm to 0.7mm. The capillaries may be composed of stainless steel, glass, or polymers. When stainless steel or other conductive capillaries are employed, the spinneret-target collector voltage can be applied between the collector and the capillaries. If non-conductive capillaries are employed, conductive electrodes may be inserted into the liquids to promote electrical contact. Electrospinning performed according to these parameters with a liquid feed rate of 0.5mL/hour can result in a production rate of 20mg/hour to 500 mg/hour of fiber.

FIG. 2B is a schematic of a "core-shell" fiber produced by co-axial electrospinning, as another embodiment. In FIG. 2B, a "core-shell" fiber 208 representing an exemplary two-component fiber illustrated in FIG. 2A is cut to a desired length to produce a subsection of the "core-shell" fiber 209. In FIG. 2A, when the inner capillary 203 is loaded to contain a flavorant and/or a non-flavorant additive as the first flowing material and the outer capillary 204 is loaded to contain a polymer as the second flowing material, the electrospinning process produces a fiber comprising a flavorant and/or a non-flavorant additive within an inner core 210, and a polymer as an outer shell 211. The fibers produced are nominally cylindrical in shape and have approximately constant diameters throughout the length of the fibers. In one preferred embodiment, the "core-shell" fibers have an outer diameter in a range from about 20nm to about 10 μ m. In another preferred embodiment, the "core-shell" fibers have an outer shell thickness in a range from about 20nm to about 3 μ m.

Various combinations of flavorants and/or other additives can be loaded within the inner capillary 201 of a spinneret as shown in FIG. 2A, and can be encapsulated within the inner core 210 of a fiber as shown in FIG. 2B. For example, suitable flavorants include menthol, eugenol, spearmint, peppermint, cocoa, vanilla, cinnamon, licorice, citrus or other fruit flavors, and combinations thereof. Examples of non-flavorant additives include cooling agents, diluents, aerosol formers, and equivalents. In a preferred embodiment, menthol is incorporated into the fibers of smoking articles as a cooling agent and as a flavorant.

FIG. 3A is a schematic of a "core-shell" fiber produced by co-axial electrospinning, in which the fiber can be modified to encapsulate different flavorants and/or non-flavorant additives, as another embodiment. In FIG. 3A, an exemplary "core-shell" fiber that includes a shell 30 and a core 32 is shown. The core 32 of the "core-shell" fiber can be designed to encapsulate one or more flavorants and/or non-flavorant additives into distinct sub-compartments so that the content of the sub-compartments remains separated as long as the integrity of the "core-shell" fiber is not compromised. The core 32 of the "core-shell" fiber can

21

be designed so that multiple flavorants and/or non-flavorant additives are alternatively arranged as illustrated and as described in FIG. 3B below.

FIG. 3B is a schematic of a partially exploded view of the core of the "core-shell" fiber illustrated in FIG. 3A, in which the core contains two different flavorants and/or non-flavorant additives, as another embodiment. In FIG. 3B, two different additives, "A" and "B," in a desired amount can be consecutively loaded within a single interior capillary to produce a fiber comprising at least two different additives, "A" 33 and "B" 34, alternatively arranged within the interior core of the fiber. In one embodiment, a fiber comprises flavorants "A" and "B" alternatively arranged within the interior core of a fiber along the length of the fiber. As a preferred embodiment, the interior capillary is loaded with menthol as an additive and the exterior capillary is loaded with a sacrificial polymer in order to produce a fiber that encapsulates methanol into the core of the polymeric fiber.

The flavorants and/or non-flavorant additives encapsulated into the fibers can be arranged along the length of the fiber to release a flavorant or a non-flavorant additive in an amount sufficient to produce the effect desired in each puff of a smoking article. For example, if two different additives are alternatively arranged as illustrated in FIG. 3B, then flavorant "A" can be released during the first puff, flavorant "B" can be released during the second puff, and flavorant "A" can be released during the third puff, and so on until the smoking article has been completely exhausted. In a preferred embodiment, a "core-shell" fiber can be designed to encapsulate a predetermined amount of each additive within a sub-compartment of the core that correlates with an average amount of the additive intended to be released from encapsulation by a single puff of a smoking article. Additives "A" and "B" can be arranged as a set so that the number of sets of additives "A" and "B" can equal the maximum number of puffs that can be obtained in a smoking article so that both flavorants "A" and "B" can be enjoyed together in a single puff. For example, if eight puffs can be obtained for an average cigarette length, then a "core-shell" fiber of a given length that contains repeats of eight "AB" sets or a set of "AB-AB-AB-AB-AB-AB-AB-AB" can be designed. Alternatively, a "core-shell" fiber can be designed to contain multiple repeats of "AB" set in which the number of "AB" sets repeated along the length of the fiber is less than the maximum number of puffs obtainable for a given cigarette length. For example, a fiber comprising two flavorants "AB," in which a first portion of a fiber of a given length comprises flavorant "A" and a second portion of the same fiber comprises flavorant "B" is also contemplated. In another embodiment, additives "A," "B," "C," and "D" can be arranged as a set so that the number of sets of additives "AB" and "CD" can equal the maximum number of puffs that can be obtained in a smoking article so that flavorants "A," "B," "C," and "D" can be enjoyed together in a single puff. For example, if eight puffs can be obtained for an average cigarette length, then a "core-shell" fiber of a given length that contains repeats of eight

alternating sets of "AB" and "CD" or a set of "AB-CD-AB-CD-AB-CD-AB-CD-AB-CD-AB-CD-AB-CD" can be designed.

FIG. 4A is a schematic of a spinneret that includes a single capillary that can extrude a "two-phase" matrix fiber produced by co-axial electrospinning, as another embodiment. In FIG. 4A, a first material comprising a sacrificial polymer 402 and a second material 403 comprising a flavorant and/or a non-flavorant additive can be loaded into a single-capillary spinneret 400 that includes a single capillary 401. Within the capillary 401, the first material comprising the sacrificial polymer 402 is formed in a continuous phase, and the second material comprising a flavorant and/or a non-flavorant additive 403 is formed in a dispersed phase. The first and second materials, 402 and 403 respectively, are combined as a micro-emulsion, and the mixture is maintained at a desired potential by applying a potential to the conductive electrode 404 inserted directly into the mixture of materials contained within the capillary. The potential of the conductive electrode is relative to the potential of a collection plate that serves as a grounded target 405. The "two-phase" matrix material representing a mixture of the two materials exits the nozzle 406. The "two-phase" matrix fiber 407 produced by the electrospinning process can be collected on the grounded target.

FIG. 4B is a schematic of a partially exploded view of the "two-phase" matrix fiber illustrated in FIG. 4A, in which the "two-phase" matrix fiber comprises a polymer matrix as a first phase and a droplet of flavorants and/or non-flavorant additives as a second phase, as another embodiment. In FIG. 4B, an exemplary "two-phase" matrix fiber 407 illustrated in FIG. 4A is cut to a desired length to produce a subsection of the "two-phase" matrix fiber 408. As a result of the electrospinning process, the first material comprising the sacrificial polymer 402 illustrated in FIG. 4A, and the second material comprising at least one type of a flavorant and/or a non-flavorant additive 403 illustrated in FIG. 4A are combined to produce a "two-phase" matrix fiber comprising a matrix of sacrificial polymer formed as a continuous phase 409, and a droplet of flavorants and/or non-flavorant additives formed as a dispersed phase 410. When "two-phase" matrix capsules within a filter component of a smoking article become exposed to a mainstream smoke containing particulates, including water vapor, the flavorants and/or non-flavorant additives dispersed throughout the matrix structure comprising a sacrificial polymer are gradually released due to processes of thermal transition and/or chemical decomposition of the sacrificial polymer during smoking.

FIG. 5A is a schematic of a co-axial electrospinning apparatus for producing "hollow-core" fibers. In FIG. 5A, an inner capillary is loaded with a single-phase mixture 51 of flavorants and/or non-flavorant additives combined with a sacrificial polymer. The sacrificial polymer can be employed in the form of a gel, a liquid, or a melt. An outer capillary is loaded with a polymer solution 52 comprising a non-sacrificial polymer.

FIG. 5B is a schematic of a "core-shell" fiber produced by co-axial electrospinning that can be further modified to produce a "hollow-core" fiber, as another embodiment. In FIG. 5B, the non-sacrificial polymeric material 52 loaded into the outer capillary illustrated in FIG. 5A forms the polymeric shell 54 of the fiber, and the single-phase mixture 51 illustrated in FIG. 5A forms the sacrificial core 53 of the fiber. During the electrospinning process or during subsequent steps such as annealing, the additive molecules within the core 53 of the fiber can interact with the polymeric shell 54, either chemically or physically, such that the additive molecules bind to the surface of the polymeric shell exposed to the additive. The interaction between the additive and the polymeric shell is sufficiently strong so that the bound additive molecules remain attached to the surface of the polymeric shell when the core is removed subsequently. In FIG. 5B, the core 53 of the "core-shell" fiber can be removed by a degradation reaction to produce a "hollow-core" fiber comprising a polymer formed as a cylindrical shell, in which the internal surface of the cylindrical shell is bound with molecules of flavorants and/or non-flavorant additive 55. The core 53 can be removed by chemical decomposition and/or thermal transition. The core 53 of the "core-shell" fiber can be removed by thermal treatment during the electrospinning process by elevating the temperature of the fiber before the fiber reaches the target collector. If the core 53 contains a solvent, the content of the core 53 can be removed by evaporating the solvent at elevated temperatures. Alternatively, the core 53 can be removed by chemical decomposition and/or thermal transition after the electrospinning process, either before or after the fibers have been cut to the preferred length.

FIG. 5C is a schematic of a "hollow-core" fiber produced after removing the core section of the "core-shell" fiber illustrated in FIG. 5B, as another embodiment. In FIG. 5C, the "hollow-core" fiber comprises flavorants and/or non-flavorant additives attached to the interior surface 56 of the polymeric shell 55. During smoking, the flavorants and/or non-flavorant additives can be released from the "hollow-core" fiber by mainstream smoke constituents that interfere with the bonding between the interior surface 56 and the flavorants and/or non-flavorant additives. As one embodiment, a "hollow-core, non-sacrificial shell" fiber is produced by co-axial electrospinning process, in which the "hollow-core, non-sacrificial shell" fiber comprises a non-sacrificial polymer formed as a shell and at least one type of a flavorant and/or a non-flavorant additive bonded to an interior surface of the shell.

As another embodiment, a sacrificial "hollow-core, sacrificial shell" fiber is produced by co-axial electrospinning process, in which the "hollow-core, sacrificial shell" fiber comprises a sacrificial polymer formed as a shell and at least one type of a flavorant and/or a non-flavorant additive bonded to an interior surface of the shell, in which the flavorants and/or non-flavorant additives are released from the "hollow-core, sacrificial shell" fiber when exposed to mainstream smoke. An inner capillary can be loaded with a single-phase mixture of flavorants and/or non-flavorant additives combined with a sacrificial polymer. The sacrificial polymer can be employed

in the form of a gel, a liquid, or a melt. In addition, an outer capillary can be loaded with a polymer solution comprising a sacrificial polymer. The sacrificial polymeric material loaded into the outer capillary forms a sacrificial polymeric shell of the fiber, and the single-phase mixture forms the sacrificial core of the "hollow-core, sacrificial shell" fiber. The degradation of the sacrificial polymeric shell can be performed by a different manner from the degradation of the sacrificial polymeric core. For example, if the polymer selected for forming the core of the "hollow-core, sacrificial shell" fiber has a relatively lower melting temperature than the sacrificial polymer selected for forming the shell of the "hollow-core, sacrificial shell" fiber, the sacrificial polymeric core may be removed by thermal transition at an elevated temperature during the manufacturing process, and the sacrificial polymeric shell may be chemically decomposed during subsequent use by smokers. The sacrificial polymeric core may be thermally removed during the manufacturing process at a moderately high temperature that selectively melts the polymer of the core and that does not melt the polymer of the shell to maintain the structural integrity of the shell. The sacrificial polymeric shell may be chemically decomposed during smoking, in which the constituents of mainstream smoke chemically decompose the shell, causing the release of flavorants and/or non-flavorant additives from the interior surface of the shell.

FIG. 6A is a schematic of a co-axial electrospinning apparatus for producing "residual-core" fibers. In FIG. 6A, an inner capillary is loaded with a polymer solution 62 comprising a sacrificial polymer or a non-sacrificial polymer. An outer capillary is loaded with a single-phase mixture 61 of flavorants and/or non-flavorant additives combined with a sacrificial polymer. The sacrificial polymer can be employed in the form of a gel, a liquid, or a melt.

FIG. 6B is a schematic of a "core-shell" fiber produced by co-axial electrospinning that can be further modified to produce a "residual-core" fiber, as another embodiment. In FIG. 6B, the single-phase mixture 61 loaded into the outer capillary illustrated in FIG. 6A forms the sacrificial shell 64 of the "non-sacrificial, residual-core" fiber, and the non-sacrificial polymeric material 62 illustrated in FIG. 6A forms the residual core 63 of the "non-sacrificial, residual-core" fiber. During the electrospinning process or during subsequent steps such as annealing, the additive molecules within the shell 64 of the residual-core fiber can interact with the residual core 63 exposed to additive molecules, either chemically or physically, such that the additive molecules can bind to the surface of the residual core 63 exposed to the additive. The interaction between the additive and the residual core 63 is sufficiently strong so that the bound additive molecules remain attached to the surface of the residual core 63 when the shell 64 is removed subsequently. In FIG. 6B, the shell 64 of the "core-shell" fiber produced in an initial step can be removed to produce a "residual-core" fiber 65 comprising a polymer formed as a core, in which the exterior surface of the core is bound with molecules of flavorants and/or non-flavorant additives. The shell 64 can be removed by chemical decomposition and/or thermal

transition. The shell 64 of the "core-shell" fiber can be removed by thermal treatment, such as heating, during the electrospinning process by elevating the temperature of the fiber before the fiber reaches the target collector. If the shell 64 contains a solvent, the content of the shell 64 can be removed by evaporating the solvent at elevated temperatures. Alternatively, the shell 64 can be removed by a reaction that causes chemical decomposition and/or thermal transition after the electrospinning process.

FIG. 6C is a schematic of a "residual-core" fiber produced after removing the shell of the "core-shell" fiber illustrated in FIG. 6B, as another embodiment. In FIG. 6C, the "residual-core" fiber comprises flavorants and/or non-flavorant additives attached to the exterior surface of the polymeric core 65. During smoking, the flavorants and/or non-flavorant additives can be released from the "residual-core" fiber by mainstream smoke constituents that interfere with the bonding between the exterior surface 65 and the flavorants and/or non-flavorant additives. As one embodiment, a "non-sacrificial, residual-core" fiber is produced by co-axial electrospinning process, in which the "non-sacrificial, residual-core" fiber comprises a non-sacrificial polymer formed as a core and at least one flavorant and/or non-flavorant additive bonded to an external surface of the core, in which the flavorant and/or non-flavorant additive is supported by a sacrificial outer polymeric shell. As another embodiment, a "sacrificial, residual-core" fiber is produced by co-axial electrospinning process, in which the "sacrificial, residual-core" fiber comprises a sacrificial polymer formed as a core and at least one flavorant and/or non-flavorant additive bonded to an external surface of the core, in which the flavorant and/or non-flavorant additive is supported by a sacrificial outer polymeric shell.

Further processing steps may be performed after the electrospinning process to prepare the electrospun fibers for incorporation into components of smoking articles. For example, the "core-shell" fibers, the "two-phase" matrix fibers, and the "hollow-core" fibers can be cut to produce fibers having a length in a range from about 1mm to about 20mm. Fibers for incorporation into a particular filter type can be cut to approximately the same length. For incorporating the fibers into a filter of a smoking article, the fibers can be gathered into a bundle prior to insertion into the manufactured smoking article. If the fibers are bundled, the fibers can be held together using a permeable, semi-permeable, or impermeable material, or an enclosure such as a ring, or an adhesive such as a triacetin, an epoxy, and a silicone rubber. In alternative embodiments, the fibers are gathered into a bundle before cutting the fibers to a desired length.

In another embodiment, flavorants and/or non-flavorant additives are incorporated into "hollow-core" fibers after an electrospinning process is employed for producing a polymer shell. For example, for alternatively producing a "hollow-core" fiber, the inner capillary can be loaded with a sacrificial polymer in the form of a gel, a liquid, or a melt, but need not be loaded additionally with a flavorant and/or a non-flavorant additive. The sacrificial polymer of the core can be subjected to thermal transition or chemical decomposition before a subsequent step that

26

soaks the fiber into a solution of a flavorant and/or a non-flavorant additive to adhere the flavorant and/or the non-flavorant additive to the exposed surfaces of the "hollow-core" fibers. Additives attached to the interior surface of the shell can be retained and the additives attached to the outer surface of the shell that forms a "hollow-core" fiber may be removed by evaporation or by other means. The flavorants and/or non-flavorant additives stably bound to "hollow-core" fibers can be released when exposed to constituents of mainstream smoke during use by smokers.

In another embodiment, flavorants and/or non-flavorant additives are incorporated into "residual-core" fibers after an electrospinning process is employed for producing a polymer core. For example, for alternatively producing a "residual-core" fiber, the outer capillary can be loaded with a sacrificial polymer in the form of a gel, a liquid, or a melt, but need not be loaded additionally with a flavorant and/or a non-flavorant additive. The sacrificial polymer of the shell can be subjected to chemical decomposition or thermal transition before a subsequent step that soaks the fiber in a solution of a flavorant and/or a non-flavorant additive to adhere to the exposed surfaces of the "residual-core" fibers. The flavorants and/or non-flavorant additives stably bound to the fibers can be released when exposed to constituents of mainstream smoke during use by smokers.

FIG. 7A is a schematic of a set of fibers in alignment, as another embodiment. FIG. 7B is a schematic of a partially exploded perspective view of a cigarette showing an arrangement of a set of fibers in alignment within a cigarette filter. The fibers produced by electrospinning are predominantly in alignment with the long axis of a cigarette, and therefore, are also in alignment with the inflow of mainstream smoke. Such alignment of the fibers promotes maximum interaction between the mainstream smoke and the core material, and promotes efficient controlled release of additives. In various embodiments, a smoking article that includes a filter component composed of a fiber produced by electrospinning is provided, in which the fiber comprises at least one polymeric material that encapsulates or supports the retention of at least one type of a flavorant and/or a non-flavorant additive. In another embodiment, a smoking article that includes a filter component composed of a "core-shell" fiber produced by electrospinning is provided, in which the "core-shell" fiber comprises at least one type of a flavorant and/or a non-flavorant additive as an inner core, and at least one polymeric material as an outer shell that encapsulates the contents of the inner core. In another embodiment, a smoking article that includes a filter component composed of a "two-phase" matrix fiber produced by electrospinning is provided, in which the "two-phase" matrix fiber comprises at least one polymeric material in a continuous phase and at least one type of a flavorant and/or a non-flavorant additive in a dispersed phase in the form of a micro-emulsion. In another embodiment, a smoking article that includes a filter component composed of a "hollow-core" fiber produced by electrospinning is provided, in which the "hollow-core" fiber comprises a

sacrificial polymer or a non-sacrificial polymer as a shell. In another embodiment, a smoking article that includes a filter component composed of a "residual-core" fiber produced by electrospinning is provided, in which the "residual-core" fiber comprises a sacrificial polymer or a non-sacrificial polymer as a core. With respect to various types of fibers described herein, the filter components and smoking articles that incorporate such types of fibers exhibit the properties described for the different types of fibers. For example, the content of the inner core of a "core-shell" fiber can be released when the structural integrity of the polymeric material that forms the shell is reduced or eliminated by chemical decomposition and/or thermal transition.

FIG. 8 is a schematic of a partially exploded perspective view of a cigarette showing various subsections of a cigarette that can be modified to incorporate a set of fibers produced by co-axial electrospinning, as another embodiment. A cigarette filter comprising such fibers can be incorporated into any type of smoking article, including various types of cigarettes containing filter-like elements. The desired amount of flavorants and/or non-flavorant additives contained in a puff of tobacco smoke can be provided in the cigarette filter component by adjusting the number of fibers employed in the cigarette filter. In FIG. 8, a cigarette 81 is illustrated that includes a tobacco rod 82, a filter component 83, and a mouthpiece filter plug 84. The filter component 83 can also be modified to create a void space into which the flavor-enhanced fibers can be inserted. The flavor-enhanced fibers can be incorporated into the mouthpiece filter plug 84 or inserted into a hollow cavity such as the interior of a free-flow sleeve 85 forming part of the filter component 83. In one embodiment, a set of fibers can be inserted into a hollow portion of the cigarette filter. In another embodiment, a set of fibers can be inserted within a hollow cavity between two or more conventional cigarette filter components such as plugs of cellulose acetate. Fibers enhanced with non-flavorant additives can be prepared as described for flavor-enhanced fibers for manufacturing smoking articles.

FIG. 9 is a partially exploded perspective view of a cigarette showing various subsections of a cigarette that can be modified to incorporate a set of fibers produced by co-axial electrospinning, as another embodiment. In FIG. 9, a cigarette 91 is illustrated that includes a tobacco rod 92 and a filter component 93 in the form of a plug-space-plug filter. The filter component 93 includes a mouthpiece filter 94, a space 96, and a plug 95. The plug can be in a form of a tube and can be composed of a solid piece of material such as polypropylene or cellulose acetate fibers. The tobacco rod 92 and the filter component 93 are joined together with tipping paper 97. The filter component 93 may include a filter overwrap 98. The flavor-enhanced fibers can be incorporated into the mouthpiece filter 94, the plug 95, and/or the space 96. The flavor-enhanced fibers can be incorporated into any element of the filter component of a cigarette so that the fibers are substantively in parallel with the long axis of the smoking article. Fibers enhanced with non-flavorant additives can be prepared as described for flavor-enhanced fibers for manufacturing smoking articles.

28

In general, flavorants and non-flavorant additives can be released from the surface of a fiber into mainstream smoke via any known or unknown mechanisms. Regardless of the underlying mechanism, the bonds attaching molecules of an additive to a polymeric surface of a support structure can be broken upon exposure to constituents of mainstream smoke, such as water vapor. For all described embodiments, the flavorants and/ or non-flavorant additives are preferably released when the smoking articles composed of the fibers are puffed during average use by a smoker, in an amount sufficient to achieve the flavor-enhancing effect desired. If the outer polymeric shell of "core-shell" fibers and the continuous polymeric matrix of "two-phase" matrix fibers are composed of sacrificial polymers, the additives can be released when the structural integrity of the polymeric material of the support is reduced or eliminated by a physical change in the polymeric material that may occur when the glass transition temperature or the melting temperature of the shell is exceeded within the filter. In addition, the structural integrity can be compromised when the shell is chemically decomposed by constituents in the mainstream smoke causing partial or complete decomposition of the shell at elevated temperatures during smoking.

Partial decomposition of a sacrificial shell or a sacrificial matrix can be enhanced by the presence of a chemical or thermal gradient in the inflow direction of mainstream smoke. For example, if the temperature of the mainstream smoke at the tobacco rod end of a cigarette is relatively higher than the temperature at the mouthpiece end, the fibers will decompose at the distal end first (*i.e.*, tobacco rod end) before consuming the proximal end (*i.e.*, mouthpiece end) during puffing. If the concentration of the mainstream smoke at the tobacco rod end of a cigarette is relatively higher than the concentration at the mouthpiece end, the fibers will decompose at the distal end first (*i.e.*, tobacco rod end) before consuming the proximal end (*i.e.*, mouthpiece end) during puffing. By either means, the partial and progressive decomposition of the fibers can be achieved.

Fibers are useful for holding various flavorants and/or non-flavorant additives within the sub-compartments of the fibers, including the core compartment and the shell compartment. The partial or complete encapsulation provided by the fibers minimize or preclude volatilization of the additives, and decrease the amount of flavorants employed for manufacturing a smoking article. Smoking articles comprising such fibers may exhibit a reduction in "delivered total particulate matter" (TPM) when compared to standard flavored cigarettes not composed of such fibers. Smoking articles comprising such fibers may exhibit an increased shelf life by decreasing the rate of loss of additive molecules. When menthol is employed as an additive, the amount preferably released per puff is in a range from about 6.0µg to about 2.5mg, or more preferably, from about 25µg to about 125µg. The total amount of menthol in a filter of a tobacco article such as a cigarette is preferably in a range from about 0.1mg to about 1000mg, or more preferably in a range from about 0.5mg to about 5mg.

Although several embodiments have been described in reference to specific or preferred embodiments, variations and modifications of these embodiments will be apparent to persons skilled in the art. Such variations and modifications are to be considered within the purview and scope of the presented claims. Experimental procedures, materials, and expected results may need adjusting if the procedures will be scaled up or if additional factors need to be taken into consideration. The co-axial electrospinning process has been described for a laboratory-scaled level of production. Further modifications are expected for making fibers on an industry-scaled level of production.

In one embodiment, a method for producing a filter component of a smoking article comprises providing a filter support material; providing a fiber comprising at least one type of flavorant and/or a non-flavorant additive, and at least one type of polymer; and assembling together the filter support material with one or more fibers to form a filter component, wherein the polymer stabilizes the retention of at least one type of flavorant and/or a non-flavorant additive within the filter component in an initial unsmoked state, and wherein at least one type of polymer is modified by thermal transition and/or chemical decomposition so that at least one type of flavorant and/or a non-flavorant additive is released into a mainstream smoke. Suitable filter support materials are known in the art, and includes cellulose acetate and derivative thereof. Various methods for producing fibers by electrospinning are provided herein. In another embodiment, the method for producing a filter component further includes cutting the set of fibers to substantially uniform length; aligning the fibers of the set in a uniform direction; and assembling the set of aligned fibers with other elements of the cigarette filter so that the set of aligned fibers are substantially parallel in alignment with respect to the longitudinal direction of the filter component/smoking article and the inflow direction of a main stream smoke. In another embodiment, a filter component comprises from about 100 to about 1,000,000 fibers per smoking article. In another embodiment, a filter component comprises from about 200 to about 10,000 fibers per smoking article.

The following example provides a description of a double-nozzle electrospinning experiment.

A double-nozzle co-axial electrospinning experiment was performed employing a core liquid inside a 25-gauge stainless steel tubing (OD: 0.5mm; ID: 0.3mm), comprising a menthol /methylene chloride (CH_2Cl_2) solution at a menthol concentration of about 10 wt%. The shell liquid was fed into a 19-gauge stainless steel tubing (OD: 1.07mm; ID: 0.81mm), and comprised a PEO/water solution at ~1 wt% PEO with a molecular weight of 5,000,000g/mole. The distance between the tip of the capillaries and the grounded target was 6cm, V_{sc} was nominally 5kV, the flow rate of the core solution was set to 0.05mL/hour and the flow rate of the shell solution was set to 0.11mL/hour. The grounded target was served by a cylinder with a

30

diameter of 10cm. The experiment was performed at room temperature and at atmospheric pressure.

It will be appreciated that, although specific embodiments of the invention have been described herein for purposes of illustration, various modifications may be made without
5 departing from the spirit and the scope of the invention. Accordingly, the invention is not limited except as by the appended claims.

CLAIMS:

1. A filter component for a smoking article, the filter component comprising:
an electrospun fiber that comprises:
5 at least one type of flavorant and/or a non-flavorant additive; and
at least one type of polymer.
2. The filter component of Claim 1, comprising a plurality of the electrospun fibers, wherein
a substantial portion of the electrospun fibers is arranged in a parallel alignment with respect to
10 the longitudinal direction of the filter component and in parallel alignment with respect to the
direction of a mainstream smoke.
3. The filter component of Claim 1, wherein the electrospun fiber has:
a substantially cylindrical cross-sectional shape;
15 a substantially constant diameter throughout the length of the electrospun fiber:
an outer diameter from about 10 nanometers (nm) to about 50 micrometers (μm); and
a length from about 1 millimetre (mm) to about 20 millimetres (mm).
4. The filter component of Claim 3, wherein the electrospun fiber has an outer diameter
20 from about 10 nanometres (mm) to about 10 micrometres (μm), or from about 20 nanometres
(mm) to about 3 micrometres (μm).
5. The filter component of Claim 1, wherein the polymer stabilizes the retention of the
flavorant and/or the nonflavorant additive in an initial unsmoked state.
- 25 6. The filter component of Claim 1, wherein the polymer is a sacrificial polymer that loses
structural integrity by thermal transition and/or chemical decomposition, and wherein the
structural integrity is reduced by at least 1% from that of the initial unsmoked state of the filter
component.
- 30 7. The filter component of Claim 1, wherein the polymer is a sacrificial polymer selected
from the group consisting of: polyetherketone, polyoxytrimethylene, atactic polypropylene, low
density polyethylene, poly (alkyl siloxane), poly (butylene adipate), polyacrylate,
polymethacrylate, and polyitaconate.
- 35 8. The filter component of Claim 7 in which the the polymer is one or more of water-soluble
polymers, hydrolyzable polymers, such as poly (ethylene oxide) (PEO), polylactide (PLA),

polyglycolide (PGA), polycaprolactone (PCL), polyhydroxybutyrate (PHB), polyhydroxyvalerate (PHBV), polyvinyl alcohol (PVA), and polyanhydrides.

9. The filter component of Claim 1, wherein the electrospun fiber comprises a flavorant
5 selected from the group consisting of menthol, eugenol, spearmint, peppermint, cocoa, vanilla, cinnamon, licorice, citrus flavor, fruit flavors, and a combination thereof.

10. The filter component of Claim 1, wherein the electrospun fiber is a core-shell electrospun fiber comprising:

10 at least one type of flavorant and/or nonflavorant that forms an inner core of the electrospun fiber; and

at least one type of polymer that forms an outer shell of the electrospun fiber encapsulating the flavorant and/or the nonflavorant.

15 11. The filter component of Claim 1, wherein the electrospun fiber is a hollow-core, sacrificial shell electrospun fiber comprising:

at least one type of flavorant and/or nonflavorant combined with a first sacrificial polymer that forms a sacrificial polymeric core of the electrospun fiber; and

20 a second sacrificial polymer that forms a sacrificial polymeric shell of the electrospun fiber encapsulating the sacrificial polymeric core containing the flavorant and/or the nonflavorant and the first sacrificial polymer.

12. The filter component of Claim 1, wherein the electrospun fiber is a non-sacrificial, residual-core electrospun fiber comprising:

25 at least one type of non-sacrificial polymer that forms the core of the electrospun fiber; and

at least one type of flavorant and/or non-flavorant additive combined with a sacrificial polymer that forms the outer shell of the electrospun fiber.

30 13. The filter component of Claim 1, wherein the electrospun fiber is a two-phase matrix electrospun fiber comprising:

at least one type of flavorant and/or non-flavorant additive that forms a dispersed phase; and

at least one type of sacrificial polymer that forms a continuous phase.

35

14. A smoking article comprising the filter component of Claim 1.

15. A method for manufacturing a filter component for a smoking article, the method comprising incorporating at least one electrospun fiber into a filter component, wherein the electrospun fiber is produced by electrospinning at least one type of flavorant and/or a non-flavorant additive and at least one type of polymer.

5

16. The method of Claim 15, wherein the electrospun fiber is a core-shell electrospun fiber, and is produced by electrospinning that comprises:

loading a first capillary of a spinneret of a co-axial electrospinning apparatus with at least one type of flavorant and/or non-flavorant additive;

10 loading a second capillary of the spinneret with at least one type of polymer;

extruding from the spinneret an electrospun fiber comprising at least one type of flavorant and/or nonflavorant that forms an inner core of the electrospun fiber, and at least one type of polymer that forms an outer shell of the electrospun fiber encapsulating the flavorant and/or the nonflavorant; and

15 collecting the electrospun fiber on a grounded target.

17. The method of Claim 15, wherein the electrospun fiber is a hollow-core, non-sacrificial shell electrospun fiber, and is produced by electrospinning that comprises:

loading a first capillary of a spinneret of a co-axial electrospinning apparatus with at least one type of flavorant and/or nonflavorant combined with a sacrificial polymer; and

20 loading a second capillary of the spinneret with at least one type of non-sacrificial polymer,

extruding from the spinneret an electrospun fiber comprising at least one type of flavorant and/or nonflavorant that forms an inner core of the electrospun fiber, and at least one type of non-sacrificial polymer that forms an outer shell of the electrospun fiber encapsulating the flavorant and/or the nonflavorant; and

25 collecting the electrospun fiber on a grounded target.

18. The method of Claim 15, wherein the electrospun fiber is a hollow-core, sacrificial shell electrospun fiber, and is produced by electrospinning that comprises:

30 loading a first capillary of a spinneret of a co-axial electrospinning apparatus with at least one type of flavorant and/or non-flavorant additive, and a first sacrificial polymer;

loading a second capillary of the spinneret with a second sacrificial polymer;

extruding from the spinneret an electrospun fiber comprising the flavorant and/or non-flavorant additive that forms an inner core of the electrospun fiber, and a second sacrificial polymer that forms an outer shell of the electrospun fiber encapsulating the flavorant and/or the nonflavorant; and

5 collecting the electrospun fiber on a grounded target.

19. The method of Claim 15, wherein the electrospun fiber is a non-sacrificial, residual-core electrospun fiber, and is produced by electrospinning that comprises:

10 loading a first capillary of a spinneret of a co-axial electrospinning apparatus with at least one type of non-sacrificial polymer;

 loading a second capillary of the spinneret with at least one type of flavorant and/or nonflavorant combined with a sacrificial polymer;

15 extruding from the spinneret an electrospun fiber comprising at least one type of non-sacrificial polymer that forms an inner core of the electrospun fiber, and at least one type of flavorant and/or nonflavorant and a sacrificial polymer that form an outer shell; and

 collecting the electrospun fiber on a grounded target.

20. The method of Claim 15, wherein the electrospun fiber is a sacrificial, residual-core electrospun fiber, and is produced by electrospinning that comprises:

20 loading a first capillary of a spinneret of a co-axial electrospinning apparatus with a first sacrificial polymer;

 loading a second capillary of a spinneret with at least one type of flavorant and/or nonflavorant combined with a second sacrificial polymer;

25 extruding from the spinneret an electrospun fiber comprising a first sacrificial polymer that forms an inner core of the electrospun fiber, and at least one type of flavorant and/or nonflavorant and a second sacrificial polymer that form an outer shell; and

 collecting the electrospun fiber on a grounded target.

30 21. The method of Claim 15, wherein the electrospun fiber is a two-phase matrix electrospun fiber, and is produced by electrospinning that comprises:

 loading a single capillary of a spinneret of an electrospinning apparatus with at least one type of flavorant and/or non-flavorant additive combined with at least one type of sacrificial polymer;

35 extruding from the spinneret an electrospun fiber comprising the flavorant and/or non-flavorant additive formed as a dispersed phase, and the sacrificial polymer formed as a continuous phase, wherein the dispersed phase and the continuous phase are mixed together

to form a micro-emulsion so that the flavorants and/or non-flavorant additives are encapsulated by the polymeric matrix; and

collecting the electrospun fiber on a grounded target.

5 22. A method for producing a flavor-enhanced smoking article, the method comprising producing a filter component according to the method of Claim 15 and assembling together a tobacco rod and the filter component.

23. An electrospun fiber comprising at least one type of flavorant and at least one type of
10 polymer.

**SMOKING ARTICLES ENHANCED TO DELIVER ADDITIVES INCORPORATED WITHIN
ELECTROSPUN MICROFIBERS AND NANOFIBERS, AND RELATED METHODS
ABSTRACT**

5

A filter component 83 for a smoking article 81 comprises an electrospun fiber that comprises at least one type of flavorant and/or a non-flavorant additive and at least one type of polymer. A large variety of electrospun fibers can be produced to encapsulate a large variety of additives within the subcompartments or substructures of the manufactured electrospun fiber.

10 Furthermore, the manufactured electrospun fibers can be electrostatically arranged within a filter component of a smoking article during the manufacturing process. By modifying the various parameters that control the electrospinning process, a diverse set of electrospun fibers can be manufactured that vary in composition, in substructural organization, and in dimension. The electrospun fiber produced by electrospinning comprises at least one type of polymeric material
15 that encapsulates or supports the retention of at least one type of a flavorant or a non-flavorant within the electrospun fiber. A polymeric material provides a supporting structure for encapsulating at least one type of a flavorant or a non-flavorant. The electrospun fibers that can be produced by various electrospinning processes described below include microfibers in a micro-scaled range, nanofibers in a nano-scaled range, and various mixtures of microfibers and
20 nanofibers.

53

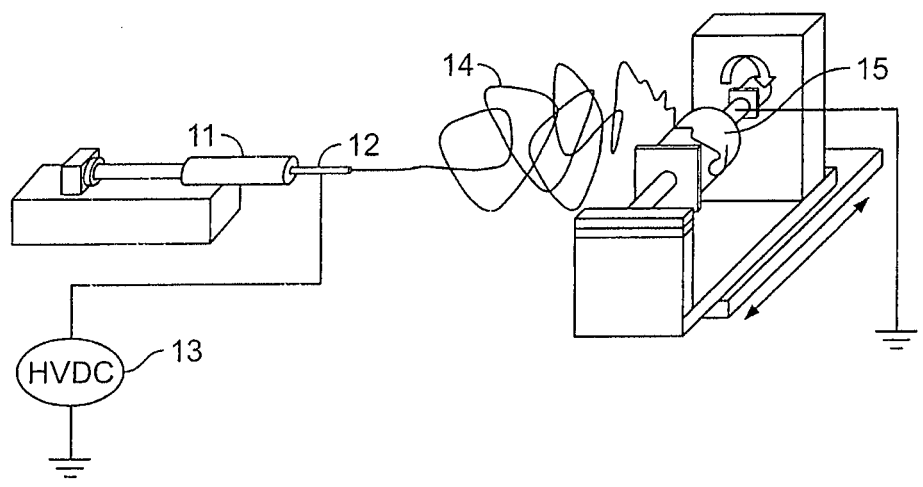


FIG. 1

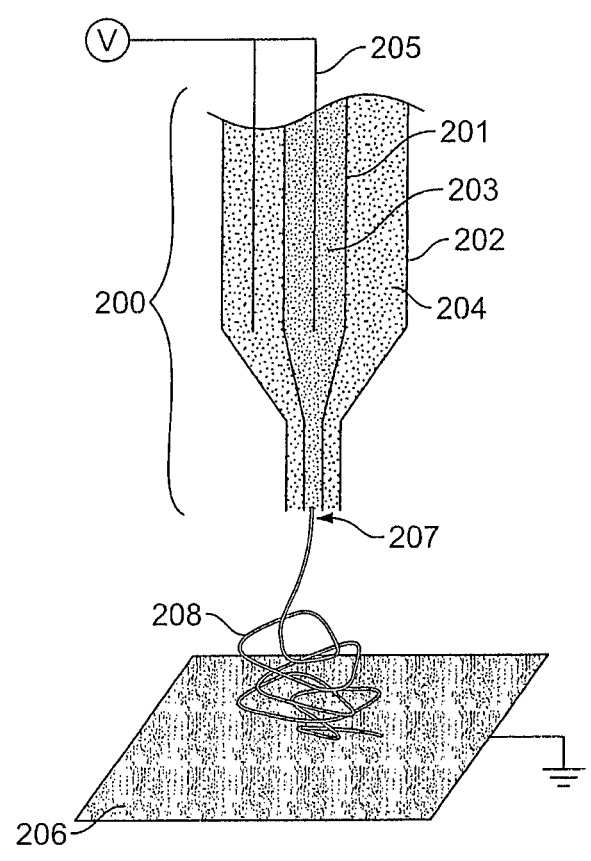


FIG. 2A

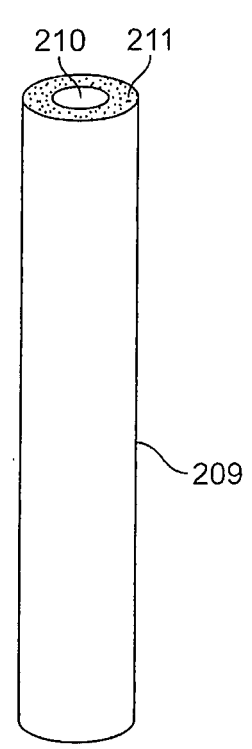


FIG. 2B

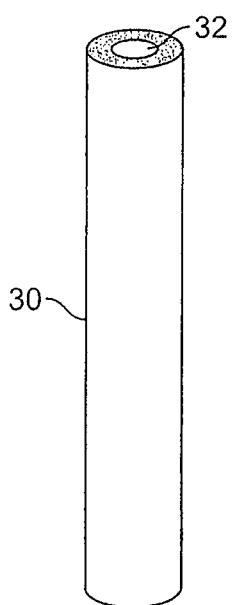


FIG. 3A

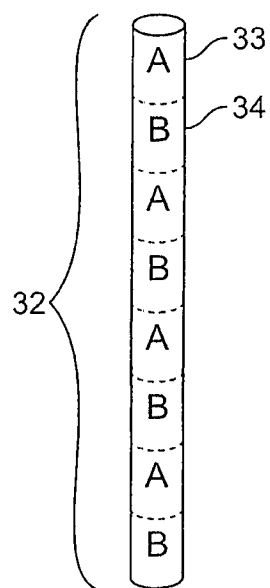


FIG. 3B

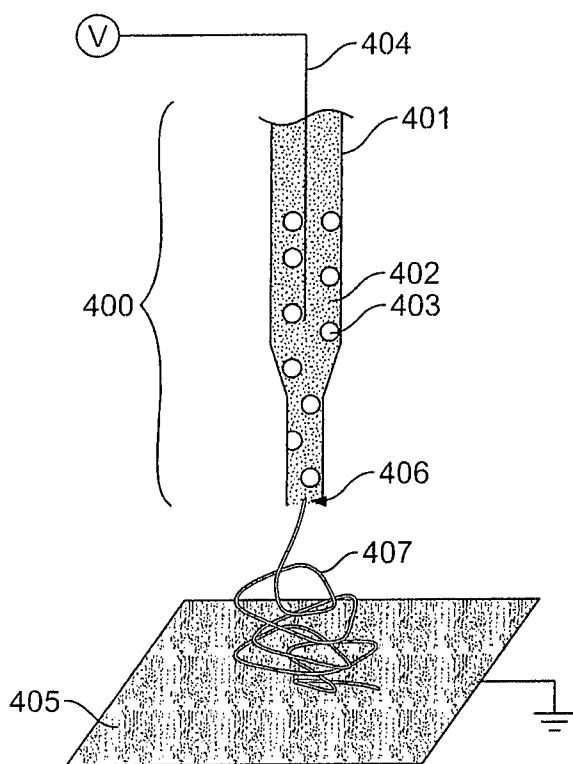


FIG. 4A

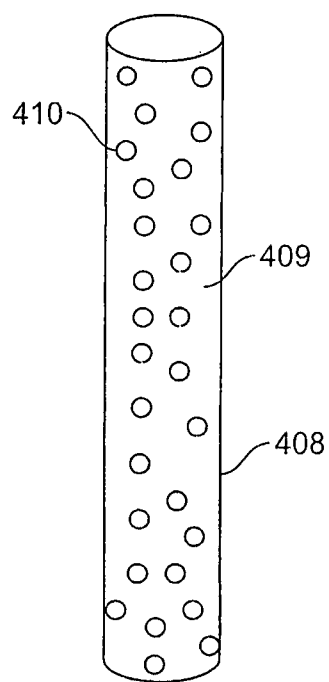


FIG. 4B

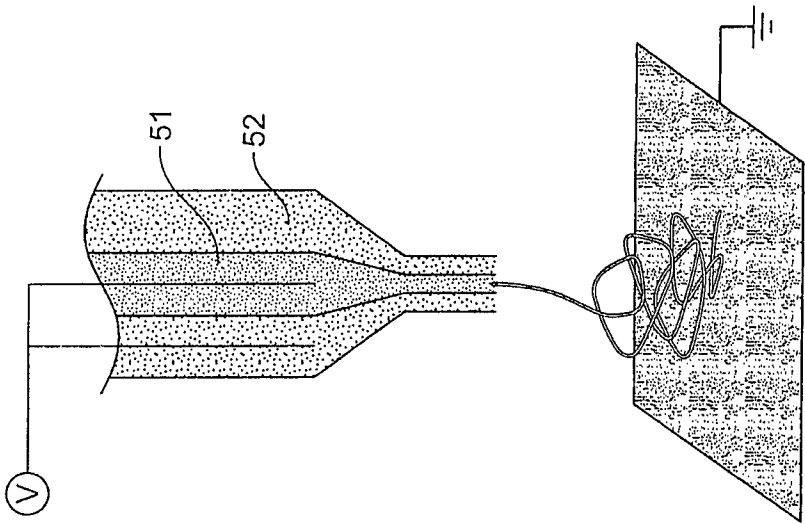


FIG. 5A

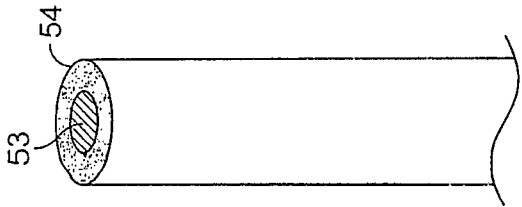


FIG. 5B

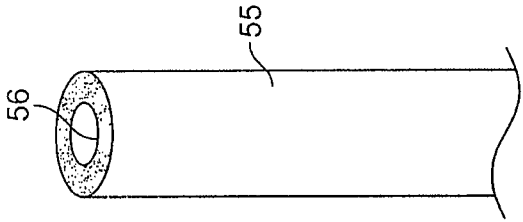


FIG. 5C

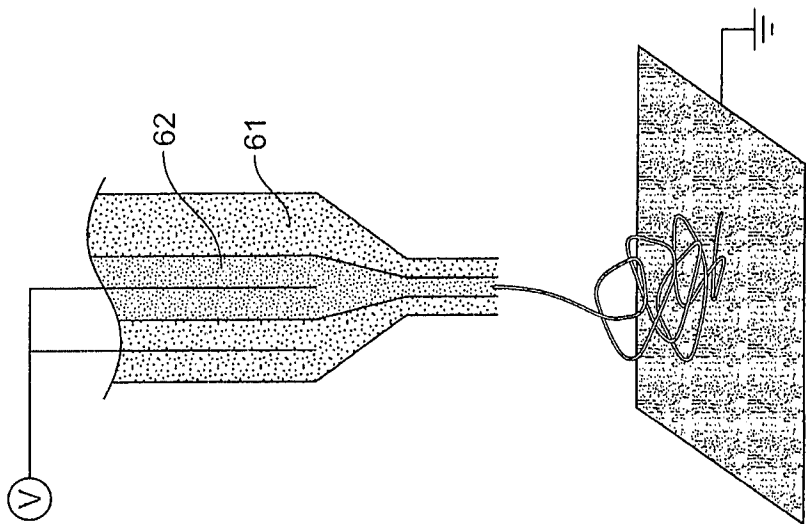


FIG. 6A

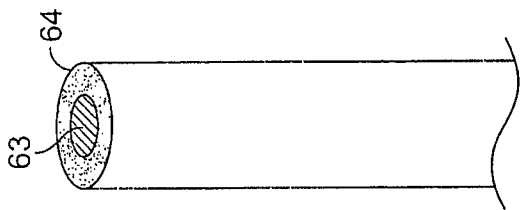


FIG. 6B

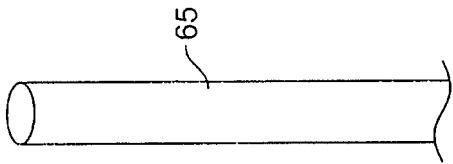


FIG. 6C

21

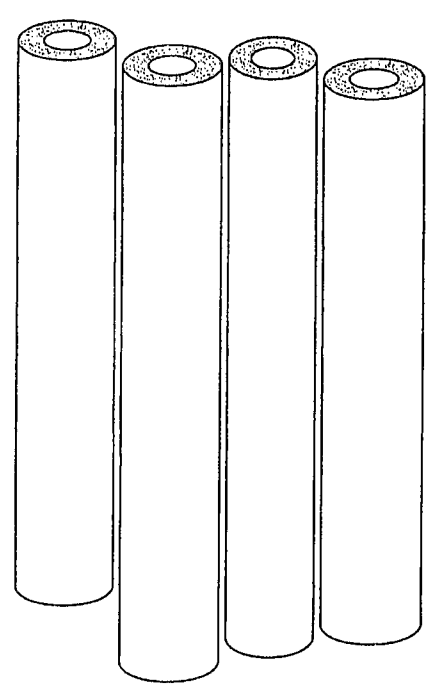


FIG. 7A

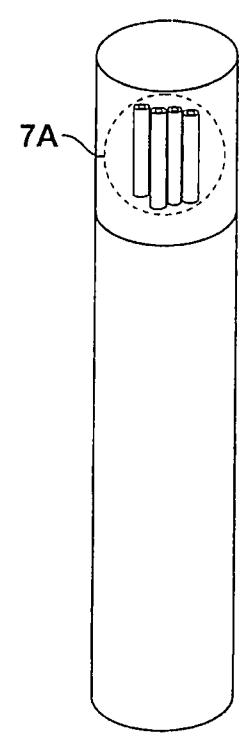


FIG. 7B

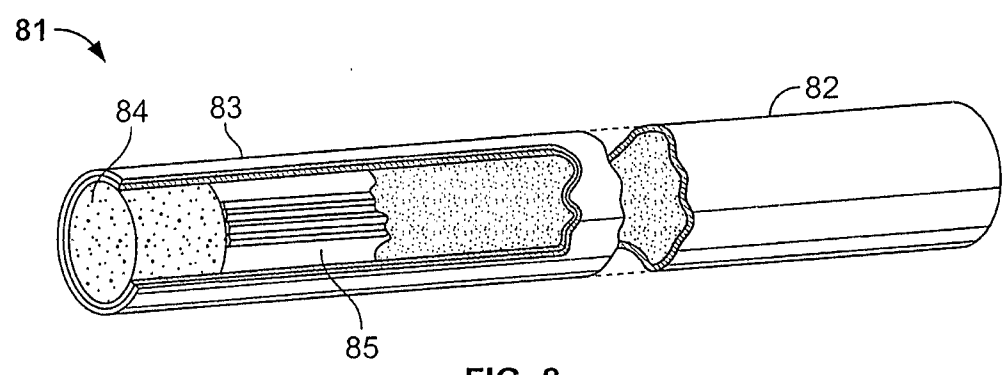


FIG. 8

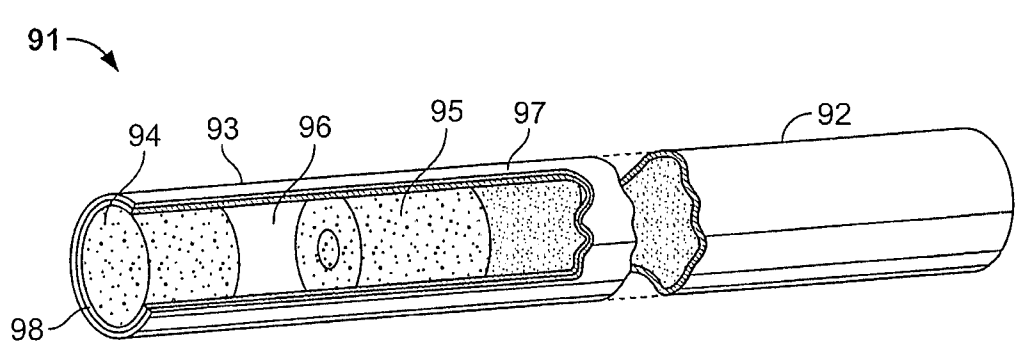


FIG. 9

ARTÍCULOS PARA FUMAR MEJORADOS PARA SUMINISTRAR ADITIVOS
INCORPORADOS DENTRO DE MICROFIBRAS Y NANOFIBRAS
ELECTROHILADAS, Y MÉTODOS RELACIONADOS

5 ANTECEDENTES

El sabor de la corriente principal de humo proveniente de los artículos para fumar que contienen tabaco se puede mejorar al incorporar varios agentes que mejoran el sabor ("saborizantes") como aditivos a los artículos para fumar. Por ejemplo, el humo del tabaco que pasa a través de un material absorbente de carbón puede perder atributos de sabor favorables. Así, es deseable agregar varios saborizantes de nuevo al humo del tabaco para reemplazar los saborizantes perdidos. Sin embargo, el mejoramiento del sabor en los artículos para fumar mediante métodos conocidos no es de larga duración y puede dar como resultado productos que tengan sabor inconsistente. Los sabores volátiles incorporados a los productos para fumar no se retienen de manera estable. Los saborizantes miran inadvertidamente a los absorbentes de los filtros de cigarrillo capaces de remover los constituyentes en fase de gas. Los saborizantes aplicados superficialmente a la porción que contiene tabaco o a la porción de empaque de los productos de cigarrillo se pierden irreversiblemente. Adicionalmente, las moléculas de saborizantes se pueden modificar químicamente a temperaturas internas altas generadas durante el uso del fumado, y puede producir subproductos que exhiben uno o más sabores indeseables. Así, existe un interés continuo en producir artículos para fumar que contienen tabaco que se sean modificados para suministrar una entrega consistente y controlada de una gran variedad de aditivos, incluyendo aditivos saborizantes y/o no saborizantes, a los fumadores durante el uso.

RESUMEN

En varias modalidades, se describen varios métodos para producir diferentes tipos de fibras mediante electrohilado. Las fibras producidas mediante electrohilado incluyen microfibras en un rango a microescala, las nanofibras en un rango a nanoescala, y las mezclas de microfibras y nanofibras. Las fibras elaboradas se pueden incorporar en varios componentes de filtro para producir una gran variedad de artículos para fumar con sabor mejorado. En varias modalidades, un componente de filtro comprende un conjunto de fibras, en la cual toda o una porción de las fibras se puede producir mediante electrohilado, y las fibras están dispuestas para alinearse en paralelo con la dirección del flujo interno de la corriente principal de humo.

En otra modalidad, una fibra producida mediante electrohilado se incorpora en un componente de filtro de un artículo para fumar, en el cual la fibra comprende por lo menos un material polimérico que encapsula o soporta la retención de por lo menos un tipo de aditivo saborizante y/o no saborizante.

En otra modalidad, una fibra "núcleo-cubierta" producida mediante electrohilado se incorpora a un componente de filtro de un artículo para fumar, en el cual la fibra "núcleo-cubierta" comprende por lo menos un tipo de aditivo saborizante y/o no saborizante como un núcleo interno, y por lo menos un material polimérico como una cubierta externa que encapsula los contenidos del núcleo interno.

En otra modalidad, una fibra de matriz "bifase" producida mediante electrohilado se incorpora en un componente de filtro de un artículo para fumar, en el cual la fibra de matriz "bifase" comprende por lo menos un material polimérico en una fase continua y por lo menos un tipo de un aditivo saborizante y/o no saborizante en fase dispersa en la forma de una microemulsión.

En otra modalidad, una fibra de "núcleo-hueco" producida mediante electrohilado se incorpora en un componente de filtro de un artículo para fumar, en el cual la fibra de "núcleo-hueco" comprende un polímero sacrificial o un polímero no sacrificial como una cubierta. La superficie interna de la cubierta polimérica se une a por lo menos un tipo de aditivo saborizante y/o no saborizante que se puede liberar, parcial o completamente, mediante las interacciones con los constituyentes en el humo de la corriente principal.

En otra modalidad, una fibra de "núcleo residual" producida por electrohilado se incorpora en un componente de filtro de un artículo para fumar, en el cual la fibra de "núcleo residual" comprende un polímero sacrificial o un polímero no sacrificial como un núcleo. La superficie exterior del núcleo polimérico se une a por lo menos un tipo de aditivo saborizante y/o no saborizante.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 es un esquema de un aparato de electrohilado de ejemplo para producir fibras;

La FIG. 2A es un esquema de un aparato de electrohilado coaxial para producir fibras multicomponentes;

La FIG. 2B es un esquema de una fibra de "núcleo-cubierta" producida mediante electrohilado coaxial'

5 La FIG. 3A es un esquema de una fibra de "núcleo-cubierta" producida mediante electrohilado coaxial, en la cual la fibra se puede modificar para encapsular diferentes aditivos saborizantes y/o no saborizantes;

10 La FIG. 3B es un esquema de una vista parcial en explosión del núcleo de la fibra de "núcleo-cubierta" ilustrada en la figura 3A, en la cual el núcleo contiene dos diferentes aditivos saborizantes y/o no saborizantes;

La FIG. 4A es un esquema de una tobera de hilar que incluye un capilar único que puede extruir una fibra de matriz "bifase" producida mediante electrohilado coaxial;

La FIG. 4B es un esquema de una vista parcial en explosión de la fibra de matriz "bifase" ilustrada en la FIG 4A, en la cual la fibra de matriz "bifase" comprende una matriz de polímero y una primera fase y una gotita de aditivos saborizantes y/o no saborizantes como una segunda fase;

5A es un esquema de un aparato de electrohilado coaxial para producir fibras de "núcleo hueco";

25 La FIG. 5B es un esquema de una fibra de "núcleo-cubierta" producida mediante electrohilado coaxial que se puede modificar adicionalmente para producir una fibra de "núcleo hueco";

La FIG. 5C es un esquema de una fibra de "núcleo hueco" producida después de remover la sección de núcleo de la fibra de "núcleo-cubierta" ilustrada en la figura 5B;

5

La FIG. 6A es un esquema de un aparato de electrohilado coaxial para producir fibras de "núcleo residual";

La FIG. 6B es un esquema de una fibra "núcleo-cubierta" mediante electrohilado coaxial que se puede modificar adicionalmente para producir una fibra de "núcleo residual";

La FIG. 6C es un esquema de una fibra de "núcleo residual" producida después de remover la sección de cubierta de la fibra de "núcleo-cubierta" ilustrada en la FIG. 6B;

La FIG. 7A es un esquema de un conjunto de fibras en alineamiento;

La FIG. 7B es un esquema de una vista en perspectiva parcialmente en explosión de unos cigarrillos que muestran una disposición de un conjunto de fibras en alineamiento dentro de un filtro de cigarrillo;

La FIG. 8 es un esquema de una vista en perspectiva parcialmente en explosión de un cigarrillo que muestra varias subsecciones de un cigarrillo que se pueden modificar para incorporar en el conjunto de fibras producidas mediante el electrohilado coaxial;

La FIG. 9 es una vista en perspectiva parcialmente en explosión de un cigarrillo que muestra varias subsecciones de un cigarrillo que se pueden modificar al incorporar un conjunto de fibras producidas mediante electrohilado axial.

5

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Los artículos para fumar que contienen tabaco, tales como los cigarrillos, se pueden elaborar para contener varios aditivos, que incluyen aditivos saborizantes y no saborizantes tales como los agentes de enfriado, diluyentes, y formadores de aerosol, que se pueden agregar directamente a una mezcla del tabaco durante el procesamiento. Un método mejorado se suministra para estabilizar la incorporación de aditivos en tales artículos para fumar al encapsular las moléculas de aditivo en las formas estables de la fibra, y al incorporar un gran número de tales fibras estables en varias subsecciones de los artículos para fumar. Los métodos descritos pueden producir artículos para fumar que contienen aditivos que exhiben una vida de estante mayor de tal manera que tales artículos para fumar pueden suministrar más sabor a los usuarios comparados con los artículos para fumar elaborados por otros métodos conocidos.

20

Varias modalidades de la presente invención suministran métodos para introducir los aditivos de interés en un componente de filtro de un artículo para fumar al incorporar las fibras que encapsulan una gran variedad de aditivos dentro de los subcomponentes o las subestructuras de las fibras elaboradas. Adicionalmente, las fibras elaboradas se pueden disponer electroestáticamente dentro de un componente de filtro de un artículo para fumar durante el proceso de elaboración. Al modificar los varios parámetros que controlan el proceso de

25

electrohilado, se puede elaborar un conjunto diverso de fibras que varían en composición, en organización subestructural, y en dimensión. Los aditivos adecuados para la incorporación en los varios componentes de filtro de los artículos para fumar incluyen los agentes de mejoramiento del sabor ("saborizantes") y/o cualquier agente que exhiba propiedades químicas o físicas de interés ("no saborizantes") que puedan opcionalmente incluirse dentro de las fibras elaboradas para lograr un producto deseado. Ejemplos de no saborizantes incluyen agentes de enfriado, diluyentes, formadores de aerosol, y muchos otros equivalentes.

10

En la presente descripción, los términos "fibra" o "fibras" se refieren a un material, o a una forma de material, que se pueda producir mediante los procesos de electrohilado. El material comprende por lo menos un material polimérico que encapsula o sostiene la retención de por lo menos un tipo de saborizante o un no saborizante dentro de la fibra. El material polimérico suministra una estructura de soporte para encapsular por lo menos un tipo de aditivo saborizante o no saborizante. Las fibras se pueden producir mediante varios procesos de electrohilado descritos adelante que incluyen "microfibras" en un rango de microescala (medido en unidades de micrómetro o μm), "nanofibras" en un rango de nanoescala (medidas en unidades de nanómetro o nm), y varias mezclas de microfibras y nanofibras. Las microfibras en el rango de microescala incluyen fibras que tienen un diámetro exterior desde aproximadamente 100 nm a aproximadamente 50 μm , aproximadamente 100 nm a aproximadamente 40 μm , desde aproximadamente 100 nm a aproximadamente 30 μm , desde aproximadamente 100 nm a aproximadamente 20 μm , desde aproximadamente 100 nm a aproximadamente 10 μm , desde aproximadamente 100 nm a aproximadamente 5 μm , desde aproximadamente 100 nm a aproximadamente 4

15

20

25

μm , desde aproximadamente 100 nm a aproximadamente 3 μm , desde aproximadamente 100 nm a aproximadamente 2 μm , desde aproximadamente 100 nm a aproximadamente 1 μm . las nanofibras en el rango de nanoescala incluye fibras que tienen un diámetro exterior desde aproximadamente 1 nm a aproximadamente 100 nm, desde aproximadamente 1 nm a aproximadamente 95 nm, desde aproximadamente 1 nm a aproximadamente 90 nm, desde aproximadamente 1 nm a aproximadamente 85 nm, desde aproximadamente 1 nm a aproximadamente 80 nm, desde aproximadamente 1 nm a aproximadamente 75 nm, desde aproximadamente 1 nm a aproximadamente 70 nm, desde aproximadamente 1 nm a aproximadamente 65 nm, desde aproximadamente 1 nm a aproximadamente 60 nm, desde aproximadamente 1 nm a aproximadamente 55 nm, desde aproximadamente 1 nm a aproximadamente 50 nm, desde aproximadamente 1 nm a aproximadamente 45 nm, desde aproximadamente 1 nm a aproximadamente 40 nm, desde aproximadamente 1 nm a aproximadamente 35 nm, desde aproximadamente 1 nm a aproximadamente 30 nm, desde aproximadamente 1 nm a aproximadamente 25 nm, desde aproximadamente 1 nm a aproximadamente 20 nm, desde aproximadamente 1 nm a aproximadamente 15 nm, desde aproximadamente 1 nm a aproximadamente 10 nm, desde aproximadamente 1 nm a aproximadamente 5 nm. En una modalidad preferida, las fibras tienen un diámetro exterior en el rango desde aproximadamente 20 nm a aproximadamente 10 μm . En otra modalidad preferida, las fibras tienen un diámetro exterior en el rango desde aproximadamente 20 nm a aproximadamente 3 μm .

La FIG. 1 es un esquema de un aparato de electrohilado de ejemplo para producir fibras. En la FIG. 1, el aparato de ejemplo incluyen una fuente para proveer un suministro continuo de un material que puede fluir que debe pasar a

través de una bomba de jeringa 11 y de una aguja de jeringa 12. Un campo electroestático se genera mediante una fuente de potencia de alto voltaje DC 13 aplicada a la aguja de la jeringa 12. Desde el campo electroestático, el material con capacidad para fluir que emerge es un chorro inestable, continuo de material en la forma de una fibra que se puede unir a un recolector de blanco cilíndrico unido a tierra 15. El recolector blanco unido a tierra 15 es capaz de rotación y traslación a lo largo de su eje.

La FIG. 2A es un esquema de un aparato de electrohilado coaxial para producir fibras multicomponentes. En la FIG. 2A se muestra una tobera de hilar 200 que comprende dos capilares coaxiales, a lo largo del cual se carga un capilar interno 201 a lo largo del eje central con un primer, material 203 que forma un núcleo de una fibra, y un capilar externo 202 rodeado concéntricamente de un capilar interno 201 se carga con un segundo material 204 que forma la cubierta exterior de una fibra. Dentro de la tobera de hilar 200, los materiales con capacidad para fluir 203 y 204 están bajo fuerzas capilares. Los materiales con capacidad para fluir 203 y 204 en ambos capilares se pueden mantener con un alto potencial relativo a un blanco a tierra 206 tal como la placa de recolección, por ejemplo. Un primer material con capacidad para fluir 203 del capilar interno 201 y el segundo material con capacidad para fluir 204 del capilar externo 202 puede exhibir un borde terminal 207 de ambos capilares, a una boquilla, y se puede extruir en una fibra única 208. el borde terminal 207 de ambos capilares se puede ubicar próximamente nominalmente y concéntricamente a una distancia igual del blanco a tierra 206. El primer material 203 y el segundo material 204 dentro de los capilares se puede mantener a un potencial deseado al aplicar el potencial a una tobera de hilado conductiva, en la cual cada capilar es conductivo pero eléctricamente aislado del otro capilar. Alternativamente, el primero y segundo

materiales 203 y 204 respectivamente, dentro de los capilares se puede mantener a un potencial deseado al aplicar el potencial a los electrodos conductores 205 que se pueden insertar directamente en el material contenido dentro de cada capilar. Cuando los electrodos son conductores, los capilares pueden ser conductores o no conductores.

En la FIG. 2A, el aparato de electrohilado coaxial incluye una tobera de hilado que incluye un capilar o un conjunto de capilares coaxiales, en el cual cada subconjunto de capilares se puede designar para extruir diferentes materiales fluidos. Durante el proceso de electrohilado, la corriente de material es arrastrada hacia fuera desde uno o más materiales con capacidad para fluir al aplicar un campo eléctrico fuerte a las gotitas de material con capacidad para fluir formadas en la abertura de una tobera de hilado. Se induce una carga en el material a través del contacto con un electrodo de alto voltaje dentro del capilar, o con el capilar mismo. La aplicación de un alto voltaje imparte una carga de superficie sobre las gotitas y alarga a las gotitas hacia la forma de fibra. A un voltaje suficientemente alto, se puede formar un cono Taylor en el cual un chorro continuo de material se eyecta del tapón del cono. Dentro del cono Taylor, las fibras que tienen diámetros más pequeños se pueden producir al estirar y alargar simultáneamente la corriente de material eyectado de la tobera de hilar. Las fibras utilizadas por el electrohilado se pueden depositar sobre un reconector con blanco a tierra. Luego de la deposición tales fibras se pueden alinear con técnicas de alineamiento apropiado conocido por las personas expertas en la técnica de la preparación de fibra.

25

En general, los aditivos seleccionados para la incorporación en fibras incluyen cualquier material que se puede extruir a través de una tobera de hilado.

En una modalidad, los aditivos adecuados para la extrusión incluyen formas no viscosas de polímeros, geles, líquidos, o fundidos. En otra modalidad, los aditivos adecuados para la extrusión incluyen formas viscosas de polímeros, geles, líquidos, o fundidos que se pueden combinar con disolventes, emulsificantes, o polimerizantes para lograr una viscosidad deseada. Los disolventes capaces de disolver un aditivo de interés y capaz de producir un material con capacidad para fluir son adecuados para procesos de electrohilado. Por ejemplo, los disolventes adecuados incluyen N, N-Dimetil formamida (DMF), tetrahidrofurano (THF), cloruro de metileno, dioxano, etanol, cloroformo, agua, disolventes equivalentes y varias combinaciones de estos. Para obtener una tensión superficial deseada de un fluido de electrohilado, varios tensoactivos, sales, y mezclas de estos se pueden agregar al fluido de electrohilado que exhibe conductividad eléctrica al rango más bajo. Por ejemplo, el cloruro de litio es adecuado como una sal inorgánica que se puede agregar al fluido de electrohilado para incrementar la conductividad eléctrica en el fluido y se remueve mediante la evaporación durante el proceso de electrohilado. Si se incluye mentol como un aditivo de interés, el mentol se combina preferiblemente con un disolvente líquido, tal como un aceite o un emulsificante, para lograr la viscosidad deseada antes de la etapa de extrusión. De manera alternativa, los materiales se pueden precalentar o calentar durante el proceso de electrohilado para lograr la viscosidad deseada. En otra modalidad, los aditivos adecuados para la extrusión incluyen materiales en una forma sólida. Por ejemplo, el mentol está fácilmente disponible como un sólido, y se puede emplear en una forma sólida como un aditivo en la elaboración de fibras para la incorporación a artículos para fumar de tal manera que la cantidad deseada de mentol se pueda liberar a través de la corriente principal de humo durante el fumado.

Para las modalidades dirigidas a varias fibras descritas aquí, las fibras comprenden “polímeros artificiales” y/o “polímeros no sacrificiales”. Los polímeros sacrificiales se pueden modificar de por lo menos dos maneras, mediante la transición térmica que resulta en un cambio reversible en el estado físico del polímero debido a un incremento en la temperatura del componente del filtro de un artículo para fumar (es decir fundido del polímero desde un estado sólido a un estado líquido), y mediante la descomposición química que resulta en un cambio químico irreversible del polímero debido a las interacciones con los constituyentes de la corriente principal de humo de un artículo para fumar a las temperaturas elevadas alcanzadas durante el fumado. Los polímeros no sacrificiales también están sometidos a la descomposición química mediante las interacciones con los constituyentes de la corriente principal de humo de un artículo para fumar a las temperaturas elevadas alcanzadas durante el fumado. Al controlar la composición de la fibra, una combinación adecuada de polímeros sacrificiales y polímeros no sacrificiales se puede emplear para producir una fibra que libera selectivamente varios aditivos de la retención o encapsulación dentro de un componente de filtro, mediado por los polímeros sacrificiales y no sacrificiales.

Los polímeros sacrificiales incorporados en las fibras pueden sufrir una transición térmica que reduce la integridad estructural de un polímero sacrificial cuando la temperatura del componente de filtro excede la temperatura de transición vítrea o la temperatura de fusión del polímero sacrificial. El polímero sacrificial que se puede someter a la transición térmica, al calentado por ejemplo durante el proceso de elaboración, se selecciona del grupo que consiste de: polietercetona, polioxitrimetileno, polipropileno atáctico, polietileno de baja densidad, poli (alquil siloxano), poli (butileno adipato), poliacrilato, polimetacrilato, y politaconato. Algunos polímeros incluyen polímeros solubles en agua, o

polímeros hidrolizables, tales como poli (óxido de etileno) (PEO), poliacturo (PLA), poliglicoluro (PGA), policaprolactona (PCL), polihidroxibutirato (PHB), polihidroxiclaurato (PHBV), polivinilo alcohol (PVA), y varios polianihídridos. Otros homopolímeros conocidos por las personas expertas en la técnica se pueden emplear como polímeros sacrificiales. En una modalidad, la integridad estructural del polímero sacrificial sometido a transición térmica se reduce en por lo menos 1% desde aquel del estado no fumado inicial del componente de filtro. En una modalidad preferida, la integridad estructural del polímero sacrificial sometido a la transición térmica se reduce en por lo menos 5%, por lo menos 10%, por lo menos 15%, por lo menos 20%, por lo menos 25%, por lo menos 30%, por lo menos 35%, por lo menos 40%, por lo menos 45%, y por lo menos 50% desde aquel del estado no fumado inicial del componente de filtro.

Los polímeros sacrificiales incorporados en las fibras pueden sufrir una descomposición química que reduce la integridad estructural de un polímero sacrificial cuando la temperatura del componente de filtro alcanza una temperatura suficiente para romper los enlaces químicos del polímero sacrificial. Por ejemplo, la composición química puede dar como resultado la descomposición de los polímeros a monómeros y el clivaje de los grupos funcionales de los monómeros. Los polímeros sacrificiales adecuados que pueden sufrir una descomposición química incluye los polímeros que se pueden someter a descomposición térmica a una temperatura suficientemente alta tal como varios polímeros térmicamente degradables y resinas epoxi térmicamente degradables, que incluyen polímeros térmicamente degradables basados en almidón. Ejemplos de polímeros adecuados incluyen polímeros lineales, polímeros estrella, y polímeros reticulados. El polímero adecuado para uso como polímero sacrificial incluye cualquier tipo de primero que se puede someter a una descomposición química bajo las altas

temperaturas alcanzadas dentro del componente de filtro para fumar durante el fumado y/o puede interactuar con los constituyentes de una corriente principal de humo durante el fumado. En una modalidad, la integridad estructural del polímero sacrificial sometido a descomposición química se reduce en por lo menos 1% de aquel del estado sin fumar inicial del componente de filtro. En una modalidad preferida, la integridad estructural del primero sacrificial sometido a la descomposición química se reduce en por lo menos 5%, por lo menos 10%, por lo menos 15%, por lo menos 20%, por lo menos 25%, por lo menos 30%, por lo menos 35%, por lo menos 40%, por lo menos 45%, y por lo menos 50% de aquel del estado sin fumar inicial del componente de filtro.

Los copolímeros conocidos por la persona experta en la técnica se pueden emplear como polímeros sacrificiales. Los polímeros adecuados para producir un polímero sacrificial incluyen copolímeros compuestos de los monómeros de homopolímeros descritos anteriormente y los copolímeros que comprenden tanto los monómeros de homopolímeros descritos anteriormente como los monómeros de otros tipos de polímeros conocidos por la persona experta en la técnica. Ejemplos de copolímeros adecuados incluyen copolímeros aleatorios, copolímeros de injerto y copolímeros de bloque.

20

Al controlar los parámetros que regulan el proceso de electrohilado, se puede producir una gran variedad de fibras que exhiban características especializadas. Un voltaje recolector blanco de tobera de hilado, V_{sc} , se puede ajustar en el rango de 2kV a 20kV, y se ajusta preferiblemente en el rango de 5kV a 15kV. La distancia entre el tapón cargado de los capilares y el blanco a tierra se puede ajustar desde aproximadamente 3cm a 25cm, y preferiblemente se ajusta desde aproximadamente 5 cm a 20 cm. Una tasa de alimentación para una

25

solución de polímero se puede ajustar desde aproximadamente 0.02 mL/hr a 2.0 mL/hr, y una tasa de alimentación preferida se ajusta desde aproximadamente 0.05 mL/hr a 1.0 mL/hr. La tasa de alimentación en un aditivo en una solución se puede ajustar desde aproximadamente 0.02 mL/hr a 2 mL/hora, y una tasa de alimentación preferida se ajusta desde aproximadamente 0.05 mL/hora a 1 mL/hora. La concentración de un polímero en solución se puede ajustar desde un rango aproximado de 0.5% en peso a 40% en peso, y se usa preferiblemente desde un rango aproximado de 1% en peso a 10% en peso. La concentración de un aditivo se puede ajustar desde un rango aproximado de 1% en peso a 100% en peso, y se ajusta preferiblemente desde un rango aproximado de 10% en peso a 50% en peso. El diámetro exterior del capilar exterior se puede ajustar desde aproximadamente 0.1 mm a 5 mm, y se ajusta preferiblemente desde aproximadamente 0.2 mm a 1 mm, aunque el diámetro del capilar interior se puede ajustar desde aproximadamente 0.05 a 2 mm, y se ajusta preferiblemente desde aproximadamente 0.07 mm a 0.7 mm. Los capilares se pueden componer de acero inoxidable, vidrio, o polímeros. Cuando se emplea el acero inoxidable de otros capilares conductores, el voltaje del recolector blanco de bobina de hilado se puede aplicar entre el recolector y los capilares. Si se emplean capilares no conductores, los electrodos conductores se pueden insertar en los líquidos para promover el contacto eléctrico. El electrohilado desarrollado de acuerdo con estos parámetros con una tasa de alimentación de líquido de 0.5 mL/hora puede dar como resultado una tasa de producción de 20 mg/hora a 500 mg/hora de fibra.

La FIG. 2B es un esquema de una fibra de “núcleo-cubierta” producida mediante electrohilado coaxial como otra modalidad. En la FIG. 2B, una fibra de “núcleo-cubierta” 208 que representa una fibra bicomponente de ejemplo ilustrada en la FIG. 2A es cortada a una longitud deseada para producir una subsección de

la fibra de “núcleo-cubierta” 209. En la FIG. 2A, cuando el capilar interno 203 se carga para contener el aditivo saborizante y/o no saborizante como el primer material de flujo y el capilar exterior 204 se carga para contener un polímero como el segundo material de flujo, el proceso de electrohilado produce una fibra que

5 comprende un saborizante y/o un aditivo no saborizante dentro de un núcleo interno 210, y un polímero como una cubierta externa 211. Las fibras producidas son nominalmente cilíndricas en forma y tienen aproximadamente diámetros constantes a lo largo de la longitud de las fibras. En una modalidad preferida, las

10 fibras de “núcleo-cubierta” tienen un diámetro externo y un rango desde aproximadamente 20 nm a aproximadamente 10 μm . en otra modalidad preferida, las fibras de “núcleo-cubierta” tienen un grosor de cubierta exterior en el rango desde aproximadamente 20 nm a aproximadamente 3 μm .

Varias combinaciones o saborizantes y/o otros aditivos se pueden cargar

15 dentro del capilar interno 201 de una bobina de hilado como se muestra en la FIG. 2A, y se puede encapsular dentro del núcleo interno 210 de una fibra como se muestra en la FIG. 2B. por ejemplo, los saborizantes adecuados incluyen mentol, eugenol, hierbabuena, menta, cacao, vainilla, canela, regaliz, cítricos, otros

20 sabores de fruta, y combinaciones de estos. Ejemplos de aditivos no saborizantes incluyen agentes refrigerantes, diluyentes, formadores de aerosol y equivalentes. En una modalidad preferida, el mentol se incorpora en las fibras de los artículos para fumar como un agente de enfriado y como un saborizante.

La FIG. 3A es un esquema de una fibra de “núcleo-cubierta” producida

25 mediante electrohilado coaxial, en la cual la fibra se puede modificar para encapsular diferentes aditivos saborizantes y/o no saborizantes, como otra modalidad. En la FIG. 3A, se muestra una fibra de “núcleo-cubierta” de ejemplo

que incluyen una cubierta 30 y un núcleo 32. el núcleo 32 de la fibra de "núcleo-cubierta" se puede diseñar para encapsular uno o más aditivos saborizantes y/o no saborizantes y diferentes subcompartimientos de tal forma que el contenido de los subcompartimientos permanece separado en tanto que la integridad de la fibra de "núcleo-cubierta" no esté comprometida. El núcleo 32 de la fibra de "núcleo-cubierta" se puede diseñar de tal manera que múltiples aditivos saborizantes y/o no saborizantes son dispuestos alternativamente como se ilustra y como se describe en la FIG. 3B adelante.

La FIG. 3B es un esquema de una vista parcialmente en explosión del núcleo de la fibra de "núcleo-cubierta" ilustrada en la FIG. 3A, en la cual el núcleo contiene dos diferentes aditivos saborizantes y/o no saborizantes como otra modalidad. En la FIG. 3B, dos aditivos diferentes, "A" y "B", en una cantidad deseada se pueden cargar consecutivamente dentro de un capilar interior único para producir una fibra que comprende por lo menos dos diferentes aditivos, "A" 33 y "B" 34, alternativamente dispuestos dentro del núcleo interior de la fibra. En una modalidad, una fibra comprende los saborizantes "A" y "B" alternativamente dispuestos dentro del núcleo interior de una fibra a lo largo de la longitud de la fibra. Como una modalidad preferida, el capilar interior se carga con mentol como un aditivo y el capilar exterior se carga con un polímero sacrificial con el fin de producir una fibra que encapsula el metanol en el núcleo de la fibra polimérica.

Los aditivos saborizantes y/o no saborizantes encapsulados en la fibra se pueden disponer a lo largo de la longitud de la fibra para liberar un aditivo saborizante o uno no saborizante en una cantidad suficiente para producir el efecto deseado en cada inhalación del artículo para fumar. Por ejemplo, si se disponen dos diferentes aditivos alternativamente como se ilustra en la FIG. 3B, el

saborizante "A" se puede liberar durante la primera inhalación, el saborizante "B" se puede liberar durante la segunda inhalación y el saborizante "A" se puede liberar durante la tercera inhalación, y así sucesivamente hasta que el artículo para fumar se haya agotado completamente. En una modalidad preferida, una

5 fibra de "núcleo-cubierta" se puede diseñar para encapsular una cantidad predeterminada de cada aditivo dentro de un subcompartimiento del núcleo que se correlaciona con una cantidad promedio del aditivo destinado a ser liberado de la encapsulación mediante una inhalación única de un artículo para fumar. Los

aditivos "A" y "B" se pueden disponer como un conjunto de tal manera que el

10 numero de conjuntos de aditivos "A" y "B" puede igualar el numero máximo de inhalaciones que se puede obtener en un artículo para fumar de tal manera que los saborizantes "A" y "B" se pueden disfrutar juntos en una inhalación única. Por ejemplo, si se pueden obtener ocho inhalaciones para una longitud de cigarrillo promedio, entonces se puede diseñar una fibra de "núcleo-cubierta" de una

15 longitud dada que contenga repeticiones de ocho conjuntos "AB" o un conjunto de "AB-AB-AB-AB-AB-AB-AB-AB". Alternativamente, una fibra de "núcleo-cubierta" se puede diseñar para contener múltiples repeticiones de un conjunto "AB" en el cual el numero de conjuntos "AB" repetido a lo largo de la longitud de la fibra sea menor que el numero máximo de inhalaciones obtenible de una longitud de

20 cigarrillo dada. Por ejemplo, una fibra que comprende dos saborizantes "AB", en la cual la primera porción de la fibra de una longitud dada comprende un saborizante "A" y una segunda porción de la misma fibra comprende el saborizante "B" también se contempla. En otra modalidad, los aditivos "A," "B," "C," y "D" se puede disponer como un conjunto de tal manera que el numero de conjuntos de los

25 aditivos "AB" y "CD" pueden igualar el numero máximo de inhalaciones que se puede obtener en un artículo para fumar de tal manera que los saborizantes "A," "B," "C," y "D" se pueden disfrutar juntos en una inhalación única. Por ejemplo, si

se pueden obtener 8 inhalaciones para una longitud de cigarrillo promedio, entonces se puede diseñar una fibra de "núcleo-cubierta" de una longitud dada que contenga repeticiones de ocho conjuntos alternativos de "AB" y "CD" de un conjunto de "AB-CD-AB-CD-AB-CD-AB-CD-AB-CD-AB-CD-AB-CD-AB-CD".

5

La FIG. 4A es un esquema de una tobera de hilar que incluye un capilar único que puede extruir una fibra de matriz "bifase" producida mediante electrohilado coaxial, como otra modalidad. En la FIG. 4A, un primer material que comprende un polímero sacrificial 402 y un segundo material 403 comprende un

10 aditivo saborizante y/o no saborizante que puede ser cargado en una tobera de hilar que de capilar único 400 que incluye un capilar único 401. Dentro del capilar 401, el primer material que comprende el polímero sacrificial 402 se forma en una fase continua, y el segundo material que comprende un aditivo saborizante y/o no

15 saborizante 403 se forma en una fase dispersa. El primero y segundo materiales, 402 y 403 respectivamente, se combinan como una microemulsión y la mezcla se mantiene a un potencial deseado al aplicar un potencial al electrodo conductor 404 insertado directamente en la mezcla de materiales contenidos dentro del capilar.

El potencial del electrodo conductor está relacionado con el potencial de una placa de recolección que sirve como un blanco a tierra 405. El material de matriz "bifase"

20 que representa una mezcla de dos materiales sale de la boquilla 406. La fibra de matriz "bifase" 407 producido mediante el proceso de electro hilado se puede recolectar sobre el blanco a tierra.

La FIG. 4B es un esquema de una vista parcialmente en explosión de la

25 fibra de matriz "bifase" ilustrada en la FIG. 4A, en la cual la fibra de matriz "bifase" comprende una matriz de polímero como una primera fase y una gotita de aditivos saborizantes y/o no saborizantes como una segunda fase, como otra modalidad.

En la FIG. 4B, una fibra de matriz "bifase" de ejemplo 407 ilustrada en la FIG. 4A se corta a una longitud deseada para producir una subsección de la fibra de matriz "bifase" 408. Como resultado del proceso de electrohilado, el primer material que comprende el polímero sacrificial 402 ilustrado en la FIG. 4A, y el segundo material que comprende por lo menos un tipo de un aditivo saborizante y/o no saborizante 403 ilustrado en la FIG. 4A se combinan para producir una fibra de matriz "bifase" que comprenden una matriz del primero sacrificial formada como una fase continua 409, y una gotita de los aditivos saborizantes y/o no saborizantes formados como una fase dispersa 410. Cuando las capsulas de matriz "bifase" dentro del componente de filtro de un artículo para fumar se exponen a las partículas que contienen el humo de la corriente principal, incluyendo el vapor de agua, los aditivos saborizantes y/o no saborizantes dispersados en la estructura de matriz que comprende el polímero sacrificial son gradualmente liberados debido al proceso de transición térmica y/o descomposición química del polímero sacrificial durante el fumado.

La FIG. 5A es un esquema de un aparato de electrohilado coaxial para producir fibras de "núcleo hueco". En la FIG. 5A, el capilar interno se carga con una mezcla de fase única 51 de los aditivos saborizantes y/o no saborizantes combinados con un polímero sacrificial. El polímero sacrificial se puede emplear en la forma de un gel, un líquido, o un fundido. Un capilar externo se carga con una solución de polímero 52 que comprende un polímero no sacrificial.

La FIG. 5B es un esquema de una fibra de "núcleo-cubierta" producida mediante electrohilado coaxial que se puede modificar adicionalmente para producir una fibra de "núcleo hueco" como otra modalidad. En la FIG. 5B, el material polimérico no sacrificial 52 cargado en el capilar externo ilustrado en la

FIG. 5A forma la cubierta polimérica 54 de la fibra y la mezcla de fase única 51 ilustrada en la FIG. 5A forma el núcleo sacrificial 53 de la fibra. Durante el proceso de electro hilado o durante las etapas posteriores tales como el recocido, las moléculas aditivas dentro del núcleo 53 de la fibra pueden interactuar con la cubierta polimérica 54, química o físicamente, de tal manera que las moléculas aditivas se unen a la superficie de la cubierta polimérica expuesta al aditivo. La interacción entre el aditivo y la cubierta polimérica es suficientemente fuerte de tal manera que las moléculas aditivas unidas permanecen adheridas a la superficie de la cubierta polimérica cuando se remueve el núcleo posteriormente. En la FIG. 5B, el núcleo 53 de la fibra de "núcleo-cubierta" se puede remover mediante una reacción de degradación para producir una fibra de "núcleo hueco", que comprende un polímero formado, una cubierta cilíndrica, en la cual la superficie interna de la cubierta cilíndrica se une con las moléculas del aditivo de saborizante y/o no saborizante 55. El núcleo 53 se puede remover mediante descomposición química y/o transición térmica. El núcleo 53 de la fibra de "núcleo-cubierta" se puede remover mediante tratamiento térmico durante el proceso de electrohilado al elevar la temperatura de la fibra antes de que la fibra alcance el recolector blanco. Si el núcleo 53 contiene un disolvente, el contenido del núcleo 53 se puede remover al evaporar el disolvente a temperaturas elevadas. Alternativamente, el núcleo 53 se puede remover mediante descomposición química y/o transición térmica después del proceso de electrohilado, antes o después que las fibras se han cortado a la longitud preferida.

La FIG. 5C es un esquema de una fibra de "núcleo hueco" producida después de remover la sección de núcleo de la fibra de "núcleo-cubierta" ilustrada en la FIG. 5B, como otra modalidad. En la FIG. 5C, la fibra del "núcleo hueco" comprende aditivos saborizantes y/o no saborizantes unidos a la superficie interna



56 de la cubierta polimérica 55. Durante el fumado, los aditivos saborizantes y/o no saborizantes se pueden liberar de la fibra de “núcleo hueco” mediante los constituyentes de la corriente principal de humo que interfieren con la unión entre la superficie interna 56 de los aditivos saborizantes y/o no saborizantes. Como una

5 modalidad, la fibra de “cubierta no sacrificial de núcleo hueco” se produce mediante un proceso de electrohilado coaxial en el cual la fibra de la “cubierta no sacrificial de núcleo hueco” comprende un polímero no sacrificial formada como una cubierta y por lo menos un tipo de aditivo saborizante y/o no saborizante unida a la superficie interna de la cubierta.

10

Como otra modalidad, la fibra de “cubierta sacrificial, de núcleo hueco” sacrificial se produce mediante un proceso de electrohilado coaxial, en el cual la fibra de “cubierta sacrificial de núcleo hueco” comprende un polímero sacrificial formado como una cubierta y por lo menos un tipo de aditivo saborizante y/o no

15 saborizante unido a la superficie interna de la cubierta, en la cual los saborizantes y/o los aditivos no saborizantes se liberan de la fibra de “cubierta sacrificial de núcleo hueco” cuando se expone al humo de la corriente principal. Se puede cargar un capilar interno con una mezcla de fase única de aditivo saborizantes y/o

no saborizantes combinada con un polímero sacrificial. El polímero sacrificial se

20 puede emplear en la forma de un gel, un líquido o un fundido. Además, un capilar externo se puede cargar con una solución de polímero que comprende un polímero sacrificial. El material polimérico sacrificial cargado en los capilares externos forma una cubierta polimérica sacrificial de la fibra y la mezcla de fase única forma el núcleo sacrificial de la fibra de “cubierta sacrificial de núcleo hueco”.

25 La degradación de la cubierta polimérica sacrificial se puede desarrollar de una manera diferente de la degradación del núcleo polimérico sacrificial. Por ejemplo, si el polímero seleccionado para formar el núcleo de la fibra de la “cubierta

sacrificial del núcleo hueco” tiene una temperatura de fusión relativamente más baja que el polímero sacrificial seleccionado para formar la cubierta de la fibra de la “cubierta sacrificial de núcleo hueco”, el núcleo polimérico sacrificial se puede remover mediante la transición térmica a una temperatura elevada durante el proceso de elaboración, y la cubierta polimérica sacrificial se puede descomponer químicamente durante el uso posterior por los fumadores. El núcleo polimérico sacrificial se puede remover térmicamente durante el proceso de elaboración a una temperatura moderadamente alta que funde selectivamente el polímero del núcleo y no funde el polímero de la cubierta para mantener la integridad estructural de la cubierta. La cubierta polimérica sacrificial se puede descomponer químicamente durante el fumado, en el cual los constituyentes de la corriente principal de humo descomponen químicamente la cubierta, originando la liberación de los aditivos saborizantes y/o no saborizantes de la superficie interna de la cubierta.

La FIG. 6 es un esquema de un aparato de electrohilado coaxial para producir las fibras de “núcleo residual”. En la FIG. 6A, se carga un capilar interno con una solución de primero 62 que comprende un polímero sacrificial o un polímero no sacrificial. Un capilar externo se carga con una mezcla de fase única 61 de aditivos saborizantes y/o no saborizantes combinados con el polímero sacrificial. El polímero sacrificial se puede emplear en la forma de un gel, un líquido, o un fundido.

La FIG. 6B es un esquema de una fibra de “núcleo-cubierta” producida mediante electrohilado coaxial que se puede modificar adicionalmente para producir una fibra de “núcleo residual”, como otra modalidad. En la FIG. 6B, la mezcla de fase única 61 cargada en el capilar externo ilustrada en la FIG. 6A

forma la cubierta sacrificial 64 de la fibra de "núcleo residual no sacrificial", y el material polimérico no sacrificial 62 ilustrado en la FIG. 6A forma el núcleo residual 63 de la fibra de "núcleo residual no sacrificial". Durante el proceso de electrohilado las etapas posteriores tal como el recocido, las moléculas aditivas con la cubierta 64 de la fibra de núcleo residual puede interactuar con el núcleo residual 63 expuesto a las moléculas de aditivo, químicamente o físicamente, de tal manera que las moléculas de aditivo se pueden unir a la superficie de núcleo residual 63 expuestas al aditivo. La interacción entre el aditivo y el núcleo residual 63 es suficientemente fuerte de tal manera que las moléculas de aditivo unidas permanecen adheridas a la superficie del núcleo residual 63 cuando la cubierta 64 se remueve posteriormente. En la FIG. 6B, la cubierta 64 de la fibra de "núcleo-cubierta" producida en una etapa inicial se puede remover para producir una fibra de "núcleo residual" 65 que comprende un polímero formado como un núcleo, en el cual la superficie exterior del núcleo se une con moléculas de aditivos saborizantes y/o no saborizantes. La cubierta 64 se puede remover mediante la descomposición química y/o la transición térmica. La cubierta 64 de la fibra de "núcleo-cubierta" se puede remover mediante tratamiento térmico, tal como calor, durante el proceso de electrohilado al elevar la temperatura de la fibra antes de que la fibra alcance el recolector blanco. Si la cubierta 64 contiene un disolvente, el contenido de la cubierta 64 se puede remover al evaporar el disolvente a temperaturas elevadas. Alternativamente, la cubierta 64 se puede remover mediante la reacción que origina la descomposición química y/o la transición térmica después del proceso de electrohilado.

La FIG. 6C es un esquema de una fibra de "núcleo residual" producida después de remover la cubierta de la fibra de "núcleo-cubierta" ilustrada en la FIG. 6B, como otra modalidad. En la FIG. 6C, la fibra de "núcleo residual" comprende

aditivos saborizantes y/o no saborizantes adheridos a la superficie externa del núcleo polimérico 65. Durante el fumado, los aditivos saborizantes y/o no saborizantes se pueden liberar de la fibra de "núcleo residual" mediante los constituyentes de corriente principal de humo que interfieren con la unión entre la superficie externa 65 y los aditivos saborizantes y/o no saborizantes. Como una modalidad, la fibra de "núcleo residual no sacrificial" se produce mediante un proceso de electrohilado coaxial, en la cual la fibra de "núcleo residual no sacrificial" comprende un polímero no sacrificial formado como un núcleo y por lo menos un aditivo saborizante y/o no saborizante unido a una superficie externa del núcleo, en el cual el aditivo saborizante y/o no saborizante está sostenido por una cubierta polimérica externa sacrificial. Como otra modalidad, una fibra de "núcleo residual sacrificial" se produce mediante un proceso de electrohilado coaxial, en el cual la fibra de "núcleo residual sacrificial" comprende un polímero sacrificial formado como un núcleo y por lo menos un aditivo saborizante y/o no saborizante unido a una superficie externa del núcleo, en el cual el aditivo saborizante y/o no saborizante está sostenido por una cubierta polimérica externa sacrificial.

Las etapas de procesamiento adicionales se pueden desarrollar después del proceso de electrohilado para preparar las fibras electrohiladas para la incorporación en los componentes de los artículos para fumar. Por ejemplo, las fibras de "núcleo-cubierta", las fibras de matriz "bifase", y las fibras de "núcleo hueco" se pueden cortar para producir fibras que tengan una longitud en el rango desde aproximadamente 1 mm a aproximadamente 20 mm. Las fibras para la incorporación a un tipo de filtro particular se pueden cortar a aproximadamente la misma longitud. Para incorporar las fibras en un filtro de un artículo para fumar, las fibras se pueden recoger en un manojo antes de la inserción en el artículo para fumar elaborado. Si las fibras son puestas en manojo, las fibras se pueden

mantener juntas utilizando un material permeable, semipermeable, o impermeable, o una inclusión tal como un anillo, o un adhesivo tal como triacetina, un epoxi, y un caucho de silicona. En modalidades alternativas, las fibras recogen en un manojo antes de cortar las fibras a una longitud deseada.

5

En otra modalidad, los aditivos saborizantes y/o no saborizantes incorporan en las fibras de “núcleo hueco” después de que se emplea el proceso de electrohilado para producir una cubierta de polímero. Por ejemplo, para producir alternativamente una fibra de “núcleo hueco”, el capilar interno se puede cargar con un polímero sacrificial en la forma de un gel, un líquido, o un fundido, pero no necesita ser cargado adicionalmente con un aditivo saborizante y/o no saborizante. El polímero sacrificial del núcleo se puede someter a una transición térmica o descomposición química antes de la etapa posterior que embebe la fibra en una solución de un aditivo saborizante y/o no saborizante para adherir el aditivo saborizante y/o no saborizante a las superficies expuestas de las fibras de “núcleo hueco”. Los aditivos unidos a la superficie interna de la cubierta se pueden retener y los aditivos adheridos a la superficie externa de la cubierta que forma una fibra de “núcleo hueco” se pueden remover mediante la evaporación o mediante otros medios. Los aditivos saborizantes y/o no saborizantes unidos establemente a las fibras de “núcleo hueco” se pueden liberar cuando se exponen a los constituyentes de la corriente principal de humo durante el uso de los fumadores.

En otra modalidad, los aditivos saborizantes y/o no saborizantes se incorporan en las fibras de “núcleo residual” después de que el proceso de electrohilado se emplea para producir un núcleo de polímero. Por ejemplo, para producir de manera alternativa una fibra de “núcleo residual”, el capilar externo se puede cargar con un polímero sacrificial en la forma de un gel, un líquido, o un

fundido, pero no necesita ser cargado adicionalmente con un aditivo saborizante y/o no saborizante. El polímero sacrificial de la cubierta se puede someter a la descomposición química o la transición térmica antes de la etapa posterior que embebe la fibra en una solución de un aditivo saborizante y/o no saborizante para ir a las superficies expuestas de las fibras de "núcleo residual". Los aditivos saborizantes y/o no saborizantes unidos establemente en las fibras se pueden liberar cuando se exponen a los constituyentes de la corriente principal de humo durante el uso por los fumadores.

La FIG. 7A es un esquema de un conjunto de fibras en alineamiento, como otra modalidad. La FIG. 7B es un esquema de una vista en perspectiva parcialmente en explosión de un cigarrillo que muestra una disposición de un conjunto de fibras en alineamiento dentro de un filtro de cigarrillo. Las fibras producidas mediante electrohilado están predominantemente en alineamiento con el eje largo de un cigarrillo, y por lo tanto, están también en alineamiento con el flujo interno de la corriente principal de humo. Tal alineamiento de las fibras promueve la interacción máxima dentro de la corriente principal de humo y el material de núcleo, y promueve la liberación controlada eficiente de aditivos. En varias modalidades, se suministra un artículo para fumar que incluye un componente de filtro compuesto de una fibra producida mediante electrohilado, en el cual la fibra comprende por lo menos un material polimérico que encapsula o soporta la retención de por lo menos un tipo de aditivo saborizante y/o no saborizante. En otra modalidad, se suministra un artículo para fumar que incluye un componente de filtro compuesto de una fibra de "núcleo-cubierta" producido mediante electrohilado, en la cual la fibra de "núcleo-cubierta" comprende por lo menos un tipo de un aditivo saborizante y/o no saborizante como un núcleo interno, y por lo menos un material polimérico como una cubierta externa que

encapsula los contenidos del núcleo interno. En otra modalidad, se suministra un artículo para fumar que incluye un componente de filtro compuesto de una fibra de matriz "bifase" producida mediante electrohilado, en la cual la fibra de matriz "bifase" comprende por lo menos un material polimérico en una fase continua y por

5 lo menos un tipo de aditivo saborizante y/o no saborizante en una fase dispersa en la forma de una micro emulsión. En otra modalidad, se suministra un artículo para fumar que incluye un componente de filtro compuesto de una fibra de "núcleo hueco" producida mediante electrohilado, en el cual la fibra de "núcleo hueco" comprende un polímero sacrificial o un polímero no sacrificial como una cubierta.

10 En otra modalidad, se suministra un artículo para fumar que incluye un componente de filtro compuesto de una fibra de "núcleo residual" producida mediante electrohilado, en el cual la fibra de "núcleo residual" comprende un polímero sacrificial o un polímero no sacrificial como un núcleo. Con respecto a los varios tipos de fibras descritos aquí, los componentes del filtro y los artículos para

15 fumar que incorporan tales tipos de fibras exhiben las propiedades descritas para los diferentes tipos de fibras. Por ejemplo, el contenido del núcleo interno de una fibra de "núcleo-cubierta" se puede liberar cuando la integridad estructural del material polimérico que forma la cubierta se reduce o se elimina mediante la descomposición química y/o la transición térmica.

20

La FIG. 8 es un esquema de una vista en perspectiva parcialmente en explosión de un cigarrillo que muestra varias subsecciones de un cigarrillo que se puede modificar para incorporar un conjunto de fibras producidas mediante electrohilado coaxial, como otra modalidad. Un filtro de cigarrillo que comprende

25 tales fibras se puede incorporar en cualquier tipo de artículo para fumar, que incluye varios tipos de cigarrillos que contienen elementos similares a filtro. La cantidad deseada de aditivos saborizantes y/o no saborizantes contenidos en una

inhalación de humo de tabaco se puede suministrar en el componente del filtro de cigarrillo al ajustar el número de fibras empleadas en el filtro de cigarrillo. En la FIG. 8, se ilustra un cigarrillo 81 que incluye una barra de tabaco 82, un componente de filtro 83 un tapón de filtro de pieza de boca 84. El componente de filtro 83 también se puede modificar para crear un espacio nulo en el cual se pueden insertar las fibras con sabor mejorado. Las fibras con sabor mejorado se pueden incorporar en el tapón del filtro de pieza de boca 84 o insertar en una cavidad hueca tal como el interior de un manguito de flujo libre 85 que forma parte del componente de filtro 83. En otra modalidad, se pueden insertar un conjunto de fibras en una porción hueca del filtro de cigarrillo. En otra modalidad, el conjunto de fibras se puede insertar dentro de una cavidad hueca entre los dos componentes de filtro de cigarrillo convencionales tales como los tapones de acetato de celulosa. Las fibras mejoradas con aditivos no saborizantes se pueden preparar como se describió para las fibras con sabor mejorado para elaborar artículos para fumar.

La FIG. 9 es una vista en perspectiva parcialmente en explosión de un cigarrillo que muestra varias subsecciones de un cigarrillo que se puede modificar al incorporar un conjunto de fibras producidas mediante electrohilado coaxial, como otra modalidad. En la FIG. 9, un cigarrillo 91 se ilustra el cual incluye una barra de tabaco 92 y un componente de filtro 93 en la forma de un filtro de tapón-espacio-tapón. El componente de filtro 93 incluye un filtro de pieza de boca 94, un espacio 96, y un tapón 95. El tapón puede estar en la forma de un tubo y se puede componer de una pieza sólida de material tal como polipropileno o fibras de acetato de celulosa. La barra de tabaco 92 y el componente de filtro 93 se unen con un papel boquilla 97. El componente de filtro 93 puede incluir una sobre envoltura de filtro 98. Las fibras de sabor mejorado se pueden incorporar en el

filtro de la pieza de boca 94, el tapón 95, y/o el espacio 96. las fibras de sabor mejorado se pueden incorporar en cualquier elemento del componente de filtro de un cigarrillo de tal manera que las fibras están sustantivamente en paralelo con el eje longitudinal del artículo para fumar. Las fibras mejoradas con aditivos no
5 saborizantes se pueden preparar como se describió para las fibras con sabor mejorado para elaborar artículos para fumar.

En general, los aditivos saborizantes y no saborizantes se pueden liberar de la superficie de una fibra en el humo de la corriente principal por vía de cualquiera
10 de los mecanismos conocidos o no conocidos. Sin importar el mecanismo subyacente, las uniones que unen las moléculas de un aditivo a una superficie polimérica de una estructura de soporte se pueden romper al exponer los constituyentes de la corriente principal de humo, tal como vapor de agua. Para todas las modalidades descritas, los aditivos saborizantes y/o no saborizantes se
15 liberan preferiblemente cuando los artículos para fumar compuestos de las fibras son inhalados durante el uso promedio de un fumador, en una cantidad suficiente para lograr el efecto de mejoramiento de sabor deseado. Si la cubierta polimérica externa de las fibras de "núcleo-cubierta de la matriz polimérica continua de las fibras de matriz "bifase" que están compuestas de polímeros sacrificiales, los
20 aditivos se pueden liberar cuando la integridad estructural del material polimérico del soporte se reduce o elimina mediante un cambio físico en el material polimérico que pueda ocurrir cuando la temperatura de transición vítrea o la temperatura de fusión de la cubierta se excede dentro del filtro. Además, la integridad estructural se puede comprometer cuando la cubierta se descompone
25 químicamente por los constituyentes en el humo de la corriente principal originando la descomposición parcial o completa de la cubierta a temperaturas elevadas durante el fumado.

La descomposición parcial de la cubierta sacrificial o de la matriz sacrificial se puede mejorar por la presencia de un químico o un gradiente térmico en la dirección de flujo interna de la corriente principal de humo. Por ejemplo, si la temperatura de la corriente principal de humo del extremo de la barra de tabaco de un cigarrillo es relativamente mayor que la temperatura en el extremo de la pieza de boca, las fibras se descompondrán en el extremo distante primero (es decir, el extremo de la barra de tabaco) antes de consumir el extremo próximo (es decir, el extremo de la pieza de boca) durante la inhalación. Si la concentración de la corriente principal de humo en el extremo de la barra de tabaco de un cigarrillo es relativamente mayor que la concentración en el extremo de la pieza de boca, las fibras se descompondrán en el extremo distante primero (es decir, el extremo de la barra de tabaco) antes de consumir el extremo próximo (es decir, el extremo de la pieza de boca) durante la inhalación. Por cualquier medio, se puede lograr la descomposición parcial y progresiva de las fibras.

Las fibras son útiles para sostener varios aditivos saborizantes y/o no saborizantes dentro de los subcompartimientos de las fibras, que incluyen el compartimiento de núcleo y el compartimiento de cubierta. La encapsulación parcial o completa suministrada por las fibras minimiza o precluye la volatilización de los aditivos, y disminuye la cantidad de saborizantes empleados para elaborar un artículo para fumar. Los artículos para fumar que comprenden tales fibras pueden exhibir una reducción en la "materia en partícula total suministrada" (TPM) cuando se compara con cigarrillos con sabor estándar no compuestos de tales fibras. Los artículos para fumar que comprenden tales fibras pueden exhibir un área distante mayor al disminuir la tasa de pérdida de moléculas aditivas. Cuando se emplea mentol como aditivo, la cantidad preferiblemente liberada por inhalación

está en un rango desde aproximadamente 6.0 μg a aproximadamente 2.5 mg, o más preferiblemente, desde aproximadamente 25 μg a aproximadamente 125 μg . la cantidad total de mentol en un filtro de un artículo de tabaco tal como un cigarrillo se prefiere en el rango desde aproximadamente 0.1 mg a

5 aproximadamente 1000 mg, o más preferiblemente en el rango desde aproximadamente 0.5 mg a aproximadamente 5 mg.

Aunque se han descrito varias modalidades en referencia a las modalidades específicas o preferidas, serán evidentes las variaciones y modificaciones de estas

10 modalidades para las personas expertas en la técnica. Tales variaciones y modificaciones se deben considerar dentro de lo previsto y el alcance de las reivindicaciones presentadas. Los procedimientos experimentales, materiales, y resultados esperados pueden necesitar ajustarse si el procedimiento se escala o si necesitan ser considerados factores adicionales. El proceso de electrohilado

15 coaxial se ha descrito para el nivel de producción a escala de laboratorio. Se esperan modificaciones adicionales para elaborar fibras a un nivel de producción a escala industrial.

En una modalidad, un método para producir un componente de fibra de un

20 artículo para fumar comprende suministrar un material de soporte de filtro; suministrar una fibra que comprende por lo menos un tipo de aditivo saborizante y/o no saborizante, y por lo menos un tipo de polímero; y ensamblar juntos el material de soporte de filtro con una o más fibras para formar un componente de filtro en donde el polímero estabiliza una retención de por lo menos dos tipos de

25 aditivos saborizantes y/o no saborizantes dentro del componente de filtro en un estado no fumado inicial, y en donde por lo menos un tipo de polímero se modifica mediante la transición térmica y/o la descomposición química de tal manera que

por lo menos un tipo de aditivo saborizante y/o no saborizante se libera hacia la corriente principal de humo. Los materiales de soporte de filtro adecuado son conocidos en la técnica, e incluyen acetato de celulosa y sus derivados. Se suministran aquí varios métodos para producir fibras mediante electrohilados. En

5 otra modalidad, el método para producir un componente de filtro incluye además cortar el conjunto de fibras a una longitud sustancialmente uniforme; alinear las fibras del conjunto en una dirección uniforme; y montar el conjunto de fibras alineadas con otros elementos del filtro del cigarrillo de tal manera que el conjunto de fibras alineadas son sustancialmente paralelas en alineamiento con respecto a

10 la dirección longitudinal del componente de filtro/artículo para formar y la dirección de flujo de entrada de la corriente principal de humo. En otra modalidad, el componente de filtro comprende desde aproximadamente 100 a aproximadamente 1,000,000 fibras por artículo para fumar. En otra modalidad, un componente de filtro comprende desde aproximadamente 200 a aproximadamente 10,000 fibras

15 por artículo para fumar.

Los siguientes ejemplos suministran una descripción de un experimento de electrohilado de doble boquilla.

20 Se desarrolla un experimento de electrohilado coaxial de doble boquilla empleando un líquido de núcleo dentro de una tubería de acero inoxidable de calibre 25 (OD: 0.5 mm; ID: 0.3 mm), que comprende una solución de mentol/cloruro de metileno (CH_2Cl_2) a una concentración de mentol de aproximadamente 10% en peso. El líquido de cubierta se alimenta hacia una

25 tubería de acero inoxidable calibre 19 (OD: 1.07 mm; ID: 0.81 mm), y comprende una solución de PEO/agua a ~1 % en peso de PEO con un peso molecular de 5,000,000 g/mol. La distancia entre la punta de los capilares y el blanco a tierra fue

de 6 cm, V_{sc} fue nominalmente 5 kV, y La tasa de flujo de la solución de núcleo se ajusta a 0.05 mL/hora y La tasa de flujo de la solución de cubierta se ajusta a 0.11 mL/hora. Se separa el blanco a tierra mediante un cilindro con un diámetro de 10 cm. El experimento se desarrolla a temperatura ambiente y a presión atmosférica.

5

Se apreciará que, aunque las modalidades específicas de la invención se han descrito aquí para propósitos de ilustración, varias modificaciones se pueden hacer sin apartarse del espíritu y el alcance de la invención. De acuerdo con esto, la invención no está limitada excepto por las reivindicaciones finales.

10

REIVINDICACIONES

1. Un componente de filtro para un artículo para fumar, el componente de filtro comprende:

5

una fibra electrohilada que comprende:

por lo menos un tipo de aditivo saborizante y/o no saborizante; y

10

por lo menos un tipo de polímero.

2. El componente de filtro de la reivindicación 1, que comprende una pluralidad de fibras electrohiladas, en donde una porción sustancial de las fibras electrohiladas se dispone en un alineamiento en paralelo con respecto a la dirección longitudinal del componente de filtro y el

15

alineamiento paralelo con respecto a la dirección de una corriente principal de humo.

3. El componente de filtro de la reivindicación 1, en donde la fibra electrohilada tiene:

20

una forma en sección transversal sustancialmente cilíndrica;

un diámetro sustancialmente constante a través de la longitud de la fibra electrohilada:

25

un diámetro externo de aproximadamente 10 nanómetros (nm) a aproximadamente 50 micrómetros (μm); y una longitud desde aproximadamente 1 milímetro (mm) a aproximadamente 20 milímetros (mm).

5

4. El componente de filtro de la reivindicación 3, en donde la fibra electrohilada tiene un diámetro externo desde aproximadamente 10 nanómetros (nm) a aproximadamente 10 micrómetros (μm), o desde aproximadamente 20 nanómetros (nm) a aproximadamente 3 micrómetros (μm).

10

5. El componente de filtro de la reivindicación 1, en donde el polímero estabiliza la retención del aditivo saborizante y/o no saborizante en el estado no fumado inicial.

15

6. El componente de filtro de la reivindicación 1, en donde el polímero es un polímero sacrificial que pierde integridad estructural mediante la transición térmica y/o la descomposición química, y en donde la integridad estructural se reduce en por lo menos 1% desde aquella del estado no fumado inicial del componente de filtro.

20

7. El componente de filtro de la reivindicación 1, en donde el polímero es un polímero sacrificial seleccionad del grupo que consiste de: polietercetona, polioxitrimetileno, polipropileno atáctico, polietileno de baja densidad, poli (alquil siloxano), poli (butileno adipato), poliacrilato, polimetacrilato, y poliitaconato.

25

8. El componente de filtro de la reivindicación 7, en el cual el polímero es uno o más de los polímeros solubles en agua, polímeros hidrolizables, tales como poli (óxido de etileno) (PEO), polilacturo (PLA), poliglicoluro (PGA), policaprolactona (PCL), polihidroxibutirato (PHB), polihidroxivalerato (PHBV), polivinil alcohol (PVA), y polianhídridos.

9. El componente de filtro de la reivindicación 1, en donde la fibra de electrohilado comprende un saborizante seleccionado del grupo que consiste de mentol, eugenol, hierbabuena, menta, cacao, vainilla, canela, regaliz, sabor cítrico, sabores de fruta y una combinación de estos.

10. El componente de filtro de la reivindicación 1, en donde la fibra electrohilada es una fibra electrohilada de núcleo-cubierta que comprende:

por lo menos un tipo de saborizante y/o no saborizante que forma un núcleo interno de la fibra electrohilada; y

por lo menos un tipo de polímero que forma una cubierta externa de la fibra electrohilada que encapsula el saborizante y/o el no saborizante

11. El componente de filtro de la reivindicación 1, en donde la fibra electrohilada es una fibra electrohilada de cubierta sacrificial de núcleo hueco que comprende:

por lo menos un tipo de saborizante y/o no saborizante combinado con un primer polímero sacrificial que forma un núcleo polimérico sacrificial de la fibra electrohilada;

un segundo polímero sacrificial que forma una cubierta polimérica sacrificial de la fibra electrohilada que encapsula el núcleo polimérico sacrificial que contiene el saborizante y/o el no saborizante y el primer polímero sacrificial.

5

12. El componente de filtro de la reivindicación 1, en donde la fibra de electrohilado es una fibra de electrohilado no sacrificial, de núcleo residual que comprende:

10

por lo menos un tipo de polímero no sacrificial que forma el núcleo de la fibra electrohilada;

por lo menos un tipo de aditivo saborizante y/o no saborizante combinados con el polímero sacrificial que forma la cubierta externa de la fibra electrohilada.

15

13. El componente de filtro de la reivindicación 1, en donde la fibra electrohilada es una fibra electrohilada de matriz bifase que comprende:

20

por lo menos un tipo de aditivo saborizante y/o no saborizante que forma una fase dispersa; y

por lo menos un tipo de polímero sacrificial que forma una fase continua.

14. El componente de filtro de la reivindicación 1.

25

15. El método para elaborar un componente de filtro para un artículo para fumar, el método comprende incorporar por lo menos una fibra electrohilada

en un componente de filtro, en donde la fibra electrohilada se produce al electrohilar por lo menos un tipo de aditivo saborizante y/o no saborizante y por lo menos un tipo de polímero.

- 5 16. El método de la reivindicación 15, en donde la fibra electrohilada es una fibra electrohilada de núcleo-cubierta y se produce mediante electrohilada que comprende:

10 cargar un primer capilar de una tobera de hilar de un aparato de electrohilado coaxial con por lo menos un tipo de aditivo saborizante y/o no saborizante;

cargar un segundo capilar de la tobera de hilar con por lo menos un tipo de polímero;

15

extruir desde la tobera de hilar una fibra electrohilada que comprende por lo menos un tipo de saborizante y/o no saborizante que forma un núcleo interno de la fibra electrohilada, y por lo menos un tipo de polímero que forma una cubierta externa de la fibra electrohilada que encapsula el

20 saborizante y/o el no saborizante;

recolectar la fibra electrohilada sobre un blanco a tierra.

17. El método de la reivindicación 15, en donde la fibra electrohilada es una
- 25 fibra electrohilada de cubierta no sacrificial de núcleo hueco, y se produce mediante electrohilado que comprende:

cargar un primer capilar de una tobera de hilar de un aparato de electrohilado coaxial con por lo menos un tipo de saborizante y/o no saborizante combinado con un polímero sacrificial;

5 cargar un segundo capilar de la tobera de hilar con por lo menos un tipo de polímero no sacrificial,

10 extruir desde la tobera de hilar una fibra electrohilada que comprende por lo menos un tipo de saborizante y/o no saborizante que forman un núcleo interno de la fibra electrohilada, y por lo menos un tipo de polímero no sacrificial que forma una cubierta externa de la fibra de electrohilado que encapsula el saborizante y/o no saborizante;

recolectar la fibra electrohilada sobre un blanco a tierra.

15

18. El método de la reivindicación 15, en donde la fibra de electrohilado es una fibra electrohilada de cubierta sacrificial de núcleo hueco, y se produce mediante electrohilado que comprende:

20 cargar un primer capilar de una tobera de hilar de un aparato de electrohilado coaxial con por lo menos un tipo de aditivo saborizante y/o no saborizante, o un primer polímero sacrificial;

25 cargar un segundo capilar de la tobera de hilar con un segundo polímero sacrificial;

extruir desde la tobera de hilar una fibra de electrohilado que comprende el aditivo saborizante y/o no saborizante que forman el núcleo interno de la fibra de electrohilado, y un segundo polímero sacrificial que forma una cubierta externa de la fibra de electrohilado que encapsula el saborizante y/o el no saborizante;

recolectar la fibra de electrohilado sobre un blanco unido a tierra.

19. El método de la reivindicación 15, en donde la fibra de electrohilado es una fibra de electrohilado de núcleo residual no sacrificial, y se produce mediante electrohilado que comprende:

cargar un primer capilar de una tobera de hilar de un aparato de electrohilado coaxial con por lo menos un tipo de polímero no sacrificial;

cargar un segundo capilar de una tobera de hilar con por lo menos un tipo de saborizante y/o no saborizante combinado con un polímero sacrificial;

extruir la tobera de hilar y una fibra de electrohilado que comprende por lo menos un tipo de polímero no sacrificial que forma un núcleo interno de la fibra electrohilada, y por lo menos un tipo de saborizante y/o no saborizante y un polímero sacrificial que forma una cubierta externa;

recolectar la fibra electrohilada sobre un blanco a tierra.

20. El método de la reivindicación 15, en donde la fibra electrohilada es una fibra electro hilada de núcleo residual sacrificial, y se produce mediante electrohilado que comprende:

5 cargar un primer capilar de una tobera de hilar de un aparato de electrohilado coaxial con un primer polímero sacrificial;

cargar un segundo capilar de una tobera de hilar con por lo menos un tipo de saborizante y/o no saborizante combinado con un segundo polímero sacrificial;

10

extruir de la tobera de hilar una fibra electrohilada que comprende un primer polímero sacrificial que forma un núcleo interno de la fibra electrohilada, y por lo menos un tipo de saborizante y/o no saborizante y un segundo polímero sacrificial que forma una cubierta externa;

15

recolectar la fibra electrohilada sobre un blanco a tierra.

21. El método de la reivindicación 15, en donde la fibra electrohilada es una fibra electrohilada de matriz bifase, y se produce mediante electrohilado que comprende:

20

cargar un capilar único de una tobera de hilar de un aparato de electrohilado que con por lo menos un tipo de aditivo saborizante y/o no saborizante combinado con por lo menos u tipo de polímero sacrificial;

25

5 extruir de la tobera de hilar una fibra electrohilada que comprende el aditivo saborizante y/o no saborizante formado como una fase dispersa, y el polímero sacrificial formado como una fase continua, en donde la fase dispersa y la fase continua se mezclan juntas para formar una micro emulsión de tal manera que los aditivos saborizantes y/o no saborizantes se encapsulan mediante la matriz polimérica;

recolectar una fibra electrohilada sobre un blanco a tierra.

10 22. Un método para producir un artículo para fumar de sabor mejorado, el método comprende producir un componente de filtro de acuerdo con el método de la reivindicación 15 y montar juntos una barra de tabaco y un componente de filtro.

15 23. Una fibra electrohilada que comprende por lo menos un tipo de saborizante y por lo menos un tipo de polímero.

ARTÍCULOS PARA FUMAR MEJORADOS PARA SUMINISTRAR ADITIVOS
INCORPORADOS DENTRO DE MICROFIBRAS Y NANOFIBRAS
ELECTROHILADAS, Y MÉTODOS RELACIONADOS

5

RESUMEN

Un componente de filtro 83 para un artículo para formar 81 comprende una fibra electrohilada que comprende por lo menos un tipo de saborizante y/o un aditivo no saborizante y por lo menos un tipo de polímero. Una gran variedad de fibras electrohiladas se pueden producir para encapsular una gran variedad de aditivos dentro de los subcompartimientos o las subestructuras de la fibra de electrohilada elaborada. Adicionalmente, las fibras electrohiladas elaboradas se pueden disponer electrostáticamente dentro del componente de filtro de un artículo para fumar durante el proceso de elaboración. Al modificar los varios parámetros que controlan el proceso de electrohilado, un conjunto diverso de fibras electrohiladas se puede elaborar las cuales varían en composición, en organización estructural y en dimensión. La fibra de electrohilado producida mediante electrohilado comprende por lo menos un tipo de material polimérico que encapsula o sostiene la retención de por lo menos un tipo de saborizante o un no saborizante dentro de la fibra electrohilada. Un material polimérico suministra una estructura de soporte para encapsular por lo menos un tipo de saborizante o un no saborizante. Las fibras electrohiladas que se pueden producir por varios procesos de electrohilado descritos adelante incluyen microfibras en un rango de microescala, nanofibras en un rango de nanoescala, y varias mezclas de microfibras y nanofibras.

36

1/5

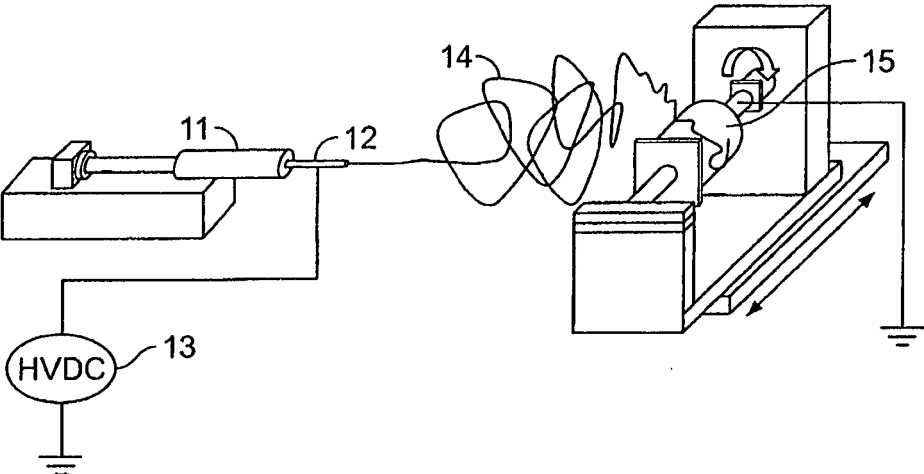


FIG. 1

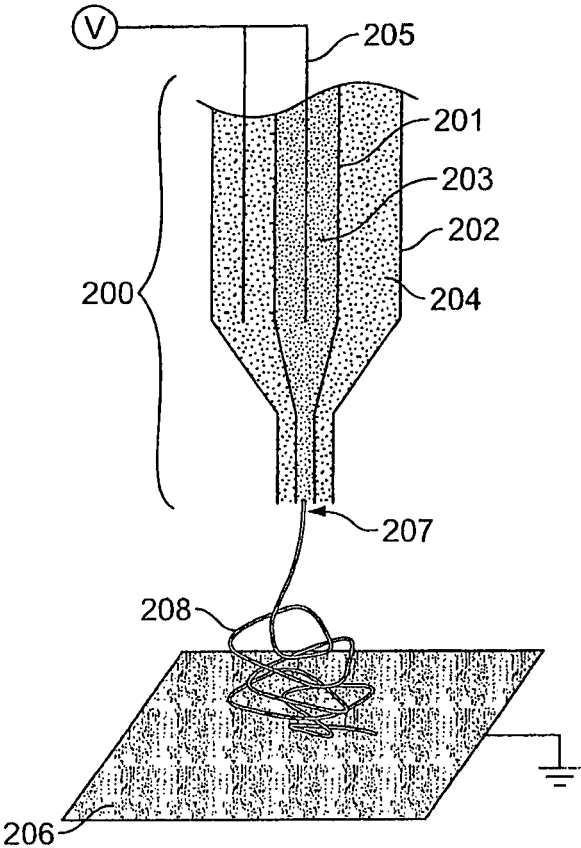


FIG. 2A

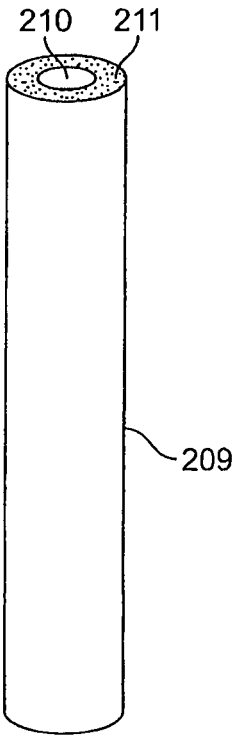


FIG. 2B

87

2/5

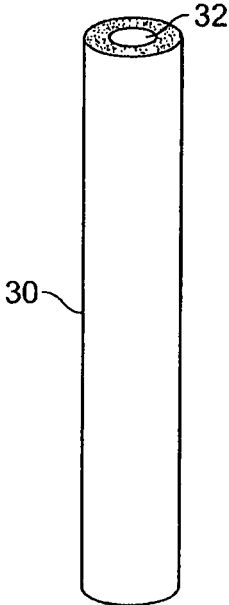


FIG. 3A

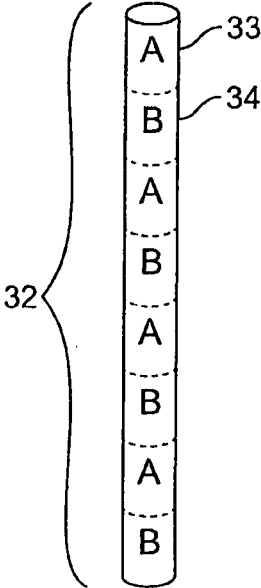


FIG. 3B

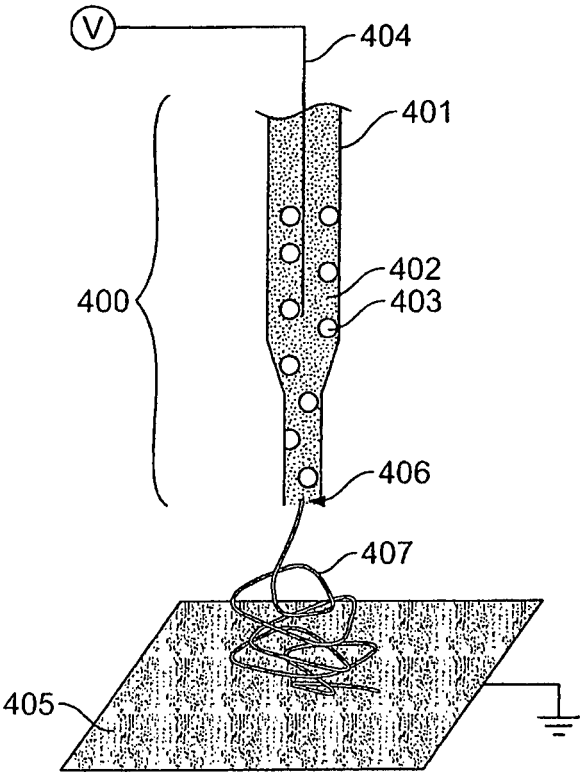


FIG. 4A

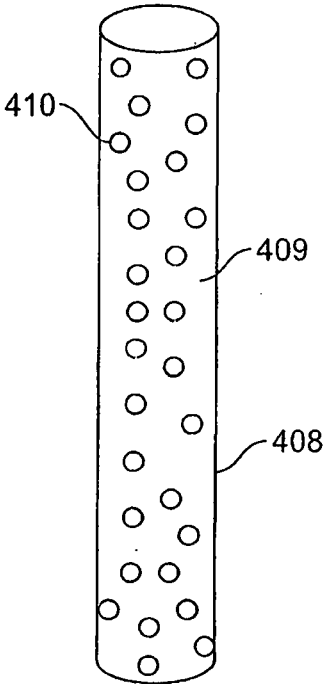


FIG. 4B

88

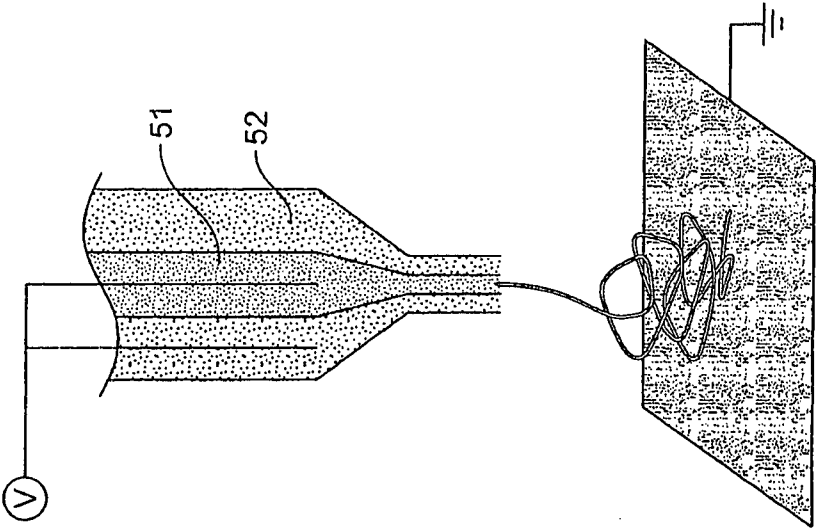


FIG. 5A

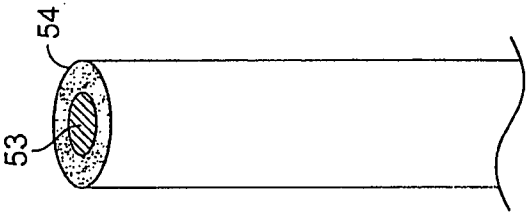


FIG. 5B

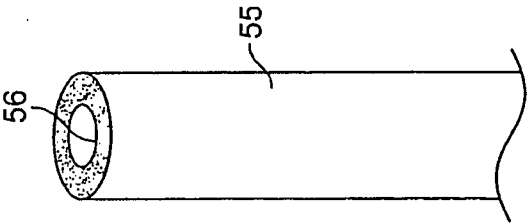


FIG. 5C

059

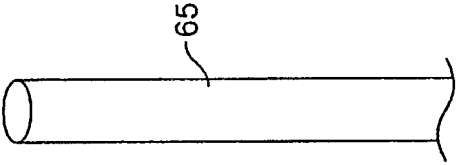


FIG. 6C

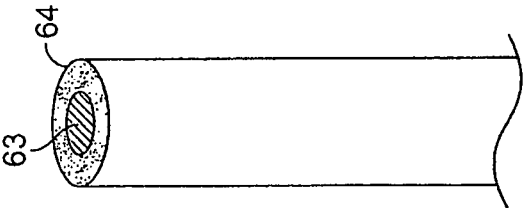


FIG. 6B

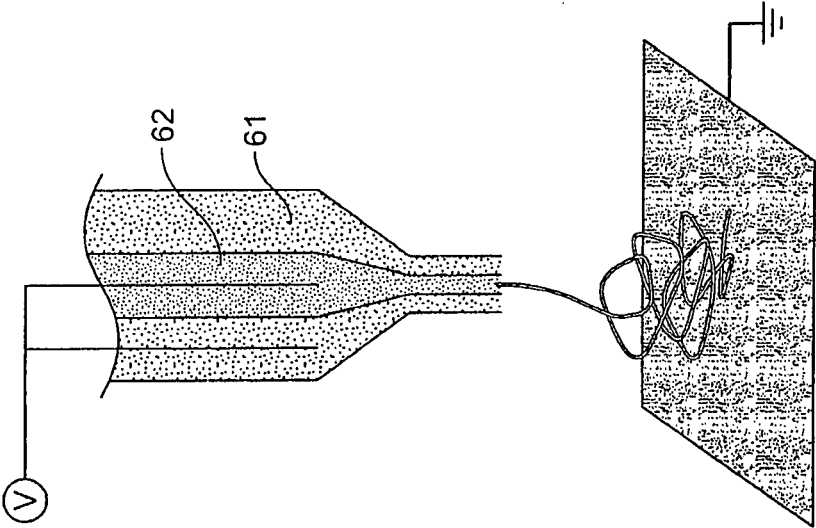


FIG. 6A

90

5/5

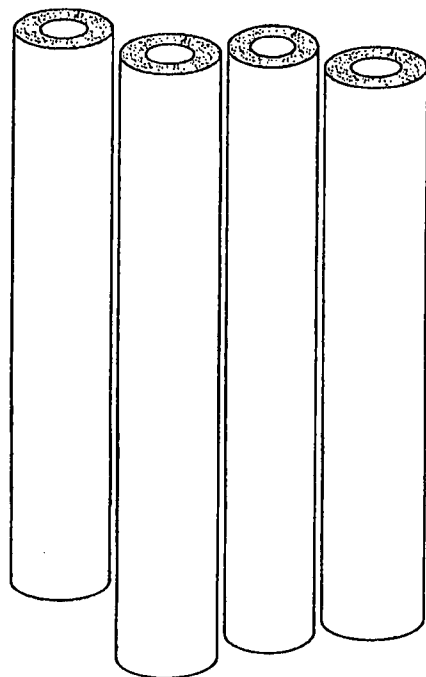


FIG. 7A

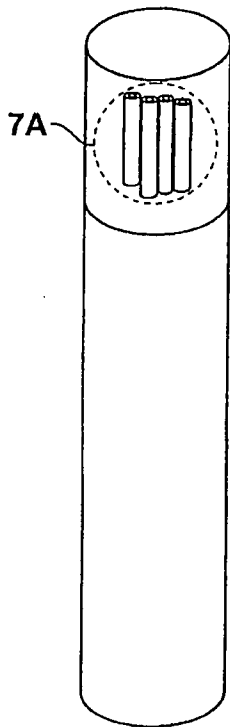


FIG. 7B

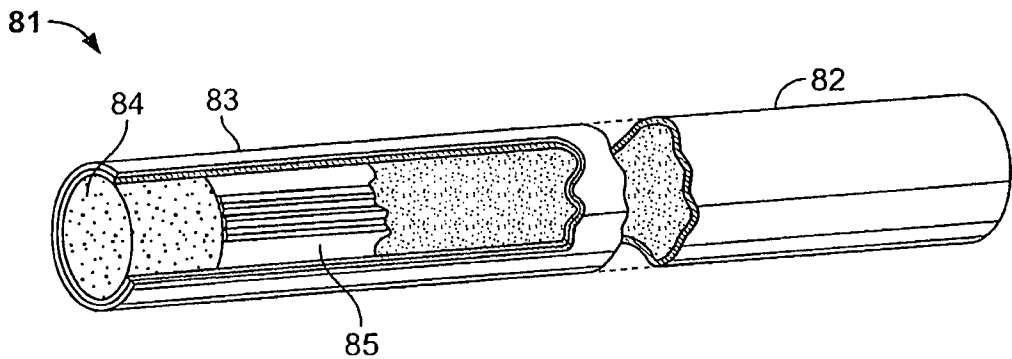


FIG. 8

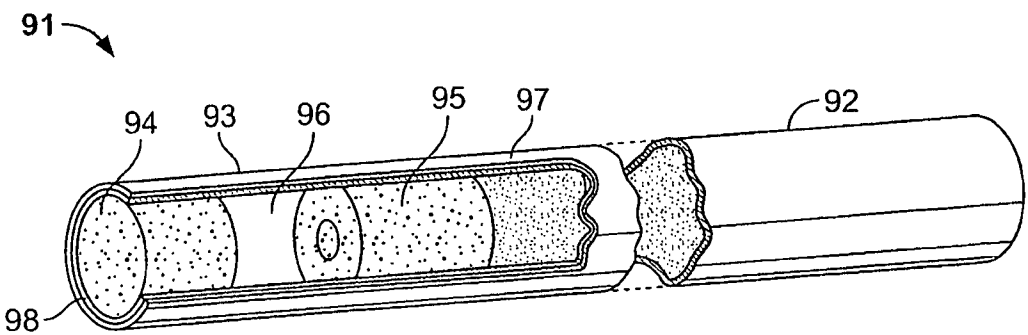


FIG. 9

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference P/51995.WO01	FOR FURTHER ACTION see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, Item 5 below.	
International application No. PCT/IB2007/003096	International filing date (day/month/year) 03/08/2007	(Earliest) Priority Date (day/month/year) 03/08/2006
Applicant PHILIPS MORRIS PRODUCTS S.A.		

This international search report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This international search report consists of a total of 4 sheets.

☒ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

a. With regard to the **language**, the international search was carried out on the basis of:

- ☒ the international application in the language in which it was filed
☐ a translation of the international application into _____, which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (Rules 12.3(a) and 23.1(b)).

b. ☐ This international search report has been established taking into account the **rectification of an obvious mistake** authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rule 43.6bis(a)).

c. ☐ With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, see Box No. I.

2. ☐ **Certain claims were found unsearchable** (See Box No. II)

3. ☐ **Unity of invention is lacking** (see Box No. III)

4. With regard to the **title**,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant
☐ the text has been established by this Authority to read as follows:

5. With regard to the **abstract**,

- ☒ the text is approved as submitted by the applicant
☐ the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority

6. With regard to the **drawings**,

- a. the figure of the **drawings** to be published with the abstract is Figure No. 8
☒ as suggested by the applicant
☐ as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure
☐ as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention

b. ☐ none of the figures is to be published with the abstract

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2007/003096A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A24D3/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
D01D D01F A24D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, BIOSIS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DATABASE BIOSIS [Online] BIOSCIENCES INFORMATION SERVICE, PHILADELPHIA, PA, US; June 2005 (2005-06), VENUGOPAL J ET AL: "Applications of polymer nanofibers in biomedicine and biotechnology" XP002468108 Database accession no. PREV200510131276 abstract & APPLIED BIOCHEMISTRY AND BIOTECHNOLOGY, vol. 125, no. 3, June 2005 (2005-06), pages 147-157, ISSN: 0273-2289	23
X	US 2002/100725 A1 (LEE WHA SEOP [KR] ET AL) 1 August 2002 (2002-08-01) paragraph [0051] - paragraph [0052] ----- -/--	1, 5, 15, 16, 21

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 February 2008

Date of mailing of the international search report

14/03/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pille, Stefaan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2007/003096

93

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	WO 2006/116014 A (UNIV AKRON [US]; RENEKER DARRELL H [US]; SMITH DANIEL J [US]) 2 November 2006 (2006-11-02) page 22, line 8 - line 20 -----	1-23
A	US 5 275 859 A (PHILLIPS BOBBY M [US] ET AL) 4 January 1994 (1994-01-04) example 17 -----	1-23
A	US 6 174 603 B1 (BERGER RICHARD M [US]) 16 January 2001 (2001-01-16) column 7, line 33 - line 60 -----	1-23

94

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2007/003096

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002100725	A1	01-08-2002	CN 1367276 A	04-09-2002
			JP 2002249966 A	06-09-2002
			KR 20020063020 A	01-08-2002
WO 2006116014	A	02-11-2006	NONE	
US 5275859	A	04-01-1994	US 5356704 A	18-10-1994
US 6174603	B1	16-01-2001	AU 2456199 A	06-09-1999
			DE 19982810 T0	29-03-2001
			GB 2347941 A	20-09-2000
			JP 2002503773 T	05-02-2002
			US 6026819 A	22-02-2000
			WO 9942006 A1	26-08-1999

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCT	
(21) N° de solicitud:		(51) Int Cl: A24D 003/004	
22) Fecha de solicitud:		(71) Solicitante(s) PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A.	
(30) Prioridad	(31) Prioridad 60/835,089	(32) Fecha 03/08/2006	(33) País US
		(72) Inventor(es) MANUEL MARQUEZ Y OTROS	
		(74) Apoderado: EMILIO FERRERO	
(85) Fecha limite inicio fase nacional: 03/03/2009		(87) Publicación internacional	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT		Fecha: 07/02/2008	
Fecha de presentación de la solicitud: 03/08/2007		N° publicación: WO 2008/015573	
No. de solicitud PCT/IB2007/003096			
(54) Titulo: ARTÍCULOS PARA FUMAR MEJORADOS PARA SUMINISTRAR ADITIVOS INCORPORADOS DENTRO DE MICROFIBRAS Y NANOFIBRAS ELECTROHILADAS, Y MÉTODOS RELACIONADOS			

Reivindicación(es):

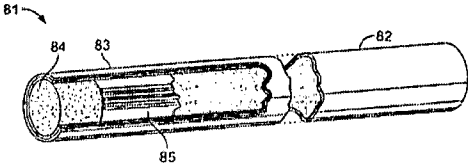
1. Un componente de filtro para un articulo para fumar, el componente de filtro comprende:
una fibra electrohilada que comprende:
por lo menos un tipo de aditivo saborizante y/o no saborizante;
y
por lo menos un tipo de polímero.
2. El componente de filtro de la reivindicación 1, que comprende una pluralidad de fibras electrohiladas, en donde una porción sustancial de las fibras electrohiladas se dispone en un alineamiento en paralelo con respecto a la dirección longitudinal del componente de filtro y el alineamiento paralelo con respecto a la dirección de una corriente principal de humo.
3. El componente de filtro de la reivindicación 1, en donde la fibra electrohilada tiene:
una forma en sección transversal sustancialmente cilíndrica;
un diámetro sustancialmente constante a través de la longitud de la fibra electrohilada:
un diámetro externo de aproximadamente 10 nanómetros (nm) a aproximadamente 50 micrómetros (µm); y una longitud desde aproximadamente 1 milímetro (mm) a aproximadamente 20 milímetros (mm).
4. El componente de filtro de la reivindicación 3, en donde la fibra electrohilada tiene un diámetro externo desde aproximadamente 10 nanómetros (nm) a aproximadamente 10 micrómetros (µm), o desde aproximadamente 20 nanómetros (nm) a aproximadamente 3 micrómetros (µm).
5. El componente de filtro de la reivindicación 1, en donde el polímero estabiliza la retención del aditivo saborizante y/o no saborizante en el estado no fumado inicial.
6. El componente de filtro de la reivindicación 1, en donde el polímero es un polímero sacrificial que pierde integridad estructural mediante la transición térmica y/o la descomposición química, y en donde la integridad estructural se reduce en por lo menos 1% desde aquella del estado no fumado inicial del componente de filtro.
7. El componente de filtro de la reivindicación 1, en donde el polímero es un polímero sacrificial seleccionad del grupo

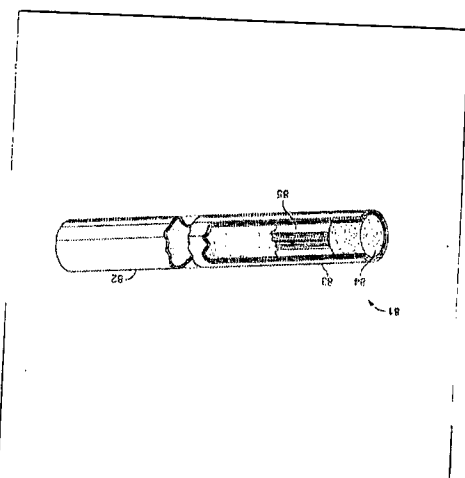
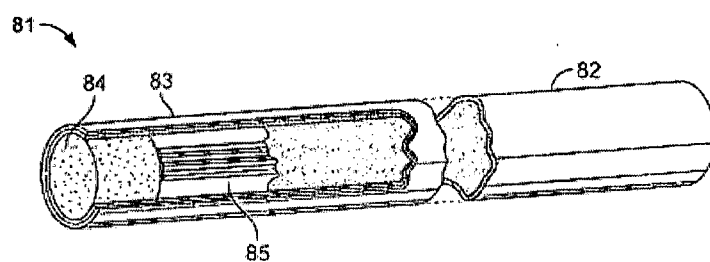
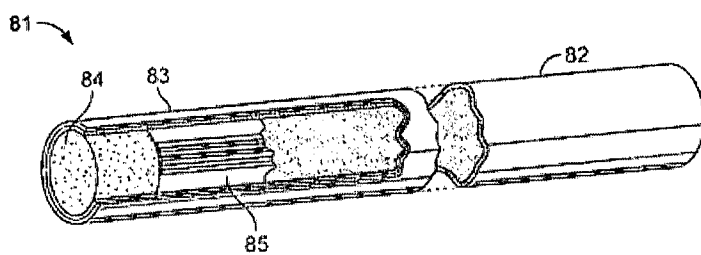
que consiste de: polietercetona, polioxitrimetileno, polipropileno atáctico, polietileno de baja densidad, poli (alquil siloxano), poli (butileno adipato), poliacrilato, polimetacrilato, y poliitaconato.

8. El componente de filtro de la reivindicación 7, en el cual el polímero es uno o más de los polímeros solubles en agua, polímeros hidrolizables, tales como poli (oxido de etileno) (PEO), polilacturo (PLA), poliglicoluro (PGA), policaprolactona (PCL), polihidroxibutirato (PHB), polihidroxivalerato (PHBV), polivinil alcohol (PVA), y polianhidridos.

9. El componente de filtro de la reivindicación 1, en donde la fibra de electrohilado comprende un saborizante seleccionado del grupo que consiste de mentol, eugenol, hierbabuena, menta, cacao, vainilla, canela, regaliz, sabor cítrico, sabores de fruta y una combinación de estos.

10. El componente de filtro de la reivindicación 1, en donde la fibra electrohilada es una fibra electrohilada de núcleo-cubierta que comprende:
por lo menos un tipo de saborizante y/o no saborizante que forma un núcleo interno de la fibra electrohilada; y
por lo menos un tipo de polímero que forma una cubierta externa de la fibra electrohilada que encapsula el saborizante y/o el no saborizante



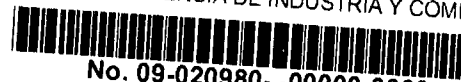


SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 14,817
FECHA : FEBRERO 24 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-020980- -00000-0000

Fecha: 2009-03-02 16:43:59 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTE/II Eve: 378 FASENACIONAL
Act. 411 PRESENTACION Folios: 101

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00024-9	19779034	23/02/2009	69,870,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		8 PROC. DE DEPOSITO DE NOMBRES Y EN	491,000.00
		TOTAL :	491,000.00

SON: CUATROCIENTOS NOVENTA Y UNO MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

Colo 12770 891-0171

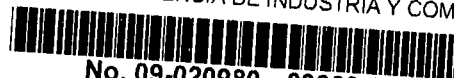
98

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 08 - 46,004
FECHA : JUNIO 9 DE 2008

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-020980- -00000-0000

Fecha: 2009-03-02 16:43:59 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 101

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	2678328	09/06/2008	89,445,000.00

***** CONCEPTO *****

RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	45 CAUCIONES	212,000.00
TOTAL :		\$ 212,000.00

SON: DOSCIENTOS DOCE MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

COLO: ~~16584-841-002-A~~ COLO 72770-841-017-1

99

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 09 - 8,202
FECHA : FEBRERO 2 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-020980- -00000-0000

Fecha: 2009-03-02 16:43:59 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 101

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	19779104	02/02/2009	29,003,000.00

***** CONCEPTO *****

CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1 50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	16,000.00
TOTAL :	\$ 16,000.00

RECIBO DE CAJA

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No.

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

~~0010-16584-841-002-4.~~

0010 12710-841-017-1

100

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 80017608

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-020980- -00000-0000

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 12,649
CHA : FEBRERO 16 DE 2009

Fecha: 2009-03-02 16:43:59 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONAL
Act. 411 PRESENTACION Folios: 101

**** CONSIGNACION ****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	19779093	16/02/2009	16,385,000.00

***** CONCEPTO *****

NT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I 21 CERTIFICACIONES	12,000.00
TOTAL :			\$ 12,000.00

SON: DOCE MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

010 12770-841017-1

101

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-020980- -00000-0000

Fecha: 2009-03-02 16:43:59 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONAL
Act. 411 PRESENTACION Folios: 101

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 12,650
CHA : FEBRERO 16 DE 2009

**** CONSIGNACION ****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	19779093	16/02/2009	16,385,000.00

**** CONCEPTO ****

NT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	21 CERTIFICACIONES
			12,000.00
		TOTAL :	\$ 12,000.00

SON: DOCE MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

Colo 12770-841-017-1

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____



No. 09-020980- -00000-0000

Fecha: 2009-03-02 16:43:59 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTEIYI Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 101

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE PCT

PATENTE DE INVENCION

☒

MODELO DE UTILIDAD ☐

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente ☒
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☒
- ◆ Descripción de la invención ☒
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes ☒
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☒

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial ☐
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ◆ Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado ☐
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

Sandra B. B. B. B.
Firma Responsable

Fecha Marzo 2 - 09

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10
Conmutador: 3 82 08 40
Fax: 350 52 20
E-mail: info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
FERRERO EMILIO
Apoderado(a) y/o Representante de
PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A.

REFERENCIA	Radicación No.	9 20980
	Solicitud internacional	PCT/IB2007/003096
	Fecha inicio fase nacional	03/03/2009
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	6209

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT., el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Unica No.10 de 2001.

ALIX CARMENZA GÓSPEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha _____
jfernand 05 JUN. 2009