

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 434 323**

51 Int. Cl.:

**A24D 3/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.11.2010 E 10782748 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2013 EP 2498630**

54 Título: **Elemento de filtro que comprende material alterador de humo**

30 Prioridad:

**11.11.2009 US 616359**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**16.12.2013**

73 Titular/es:

**R. J. REYNOLDS TOBACCO COMPANY (100.0%)  
401 North Main Street  
Winston-Salem, NC 27101-3804 , US**

72 Inventor/es:

**NORMAN, ALAN, BENSON y  
INGEBRETHSEN, BRADLEY, JAMES**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 434 323 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Elemento de filtro que comprende material alterador de humo

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a productos hechos o derivados del tabaco, o que de alguna manera incorporan tabaco, y que se pretende que sean para el consumo humano. En particular, la invención se refiere a elementos de filtro para fumar artículos tales como cigarrillos.

**Antecedentes de la invención**

10 Artículos para fumar populares, tales como cigarrillos, tienen una estructura sustancialmente en forma de columna cilíndrica e incluyen una carga, rollo o columna de material fumable, tal como tabaco en rama (por ejemplo, en forma de corte de relleno), circundado por una envoltura de papel, con la que forma la denominada "columna fumable" o "columna de tabaco". Normalmente, un cigarrillo tiene un elemento de filtro cilíndrico alineado en una relación de extremo a extremo con la columna de tabaco. Típicamente, un elemento de filtro comprende hebra de acetato de celulosa plastificada circunscrita por un material de papel conocido como "envoltura de sello". Típicamente, el elemento de filtro es aplicado a un extremo de la columna de tabaco usando un material envolvente que lo circunda conocido como "tipping paper" o papel de conexión. Se ha hecho deseable también perforar el material de conexión y la envoltura de sello, para proporcionar la dilución del humo de la corriente principal succionado con aire ambiente. Se enseñan descripciones de cigarrillos y de los diversos componentes de éstos en Tobacco Production, Chemistry and Technology, Davis et al.; (Eds.) (1999). Un cigarrillo es empleado por un fumador encendiendo un extremo de este cigarrillo y quemando la columna de tabaco. El fumador recibe seguidamente en su garganta el humo de la corriente principal succionando por el extremo en oposición (por ejemplo, el extremo de filtro) del cigarrillo.

25 Ciertos elementos de filtro para cigarrillos contienen materiales que alteran la composición química o las características sensoriales del humo de la corriente principal. Por ejemplo, se conoce incorporar ciertos materiales adsorbentes a un elemento de filtro, tales como carbono activado o materiales de carbón vegetal (denominados colectivamente materiales carbonáceos) en forma de partículas o de gránulos. Gránulos de material carbonáceo pueden ser incorporados en regiones de los filtros del tipo denominado "dalmation" que usan las técnicas del tipo general empleadas para la manufacturación de filtros dalmation tradicionales. Se conocen técnicas para la producción de filtros dalmation, y Filtrona Greensboro Inc. ha proporcionado comercialmente filtros dalmation representativos. Alternativamente, pueden incorporarse gránulos de material carbonáceo dentro de tipos de "cavidad" de regiones del filtro empleando los tipos generales de técnicas usadas para la manufacturación de filtros de "cavidad" tradicionales. Se enseñan varios tipos de filtros que incorporan tipos de materiales de partículas de carbón vegetal o de carbono activado en las patentes de los EE.UU. Nos. 2.881.770 concedida a Touey; 3.101.723 concedida a Seligman y otros; 3.236.244 concedida a Irby y otros; 3.311.519 concedida a Touey y otros; 3.313.306 concedida a Berger; 3.347.247 concedida a Lloyd; 3.349.780 concedida a Sublett y otros; 3.370.595 concedida a Davis y otros; 3.413.982 concedida a Sublett y otros; 3.551.256 concedida a Watson; 3.602.231 concedida a Dock; 35 3.972.335 concedida a Tiggelbeck y otros; 5.360.023 concedida a Blakley y otros; 5.909.736 concedida a Stavridis; y 6.537.186 concedida a Veluz; en las publicaciones de patente de los EE.UU. Nos. 2003/0034085 concedida a Spiers y otros; 2003/0106562 concedida a Chatterjee; 2006/0025292 concedida a Hicks y otros; y 2007/0056600 concedida a Coleman, III y otros; en los tratados de cooperación en materias de patente o PCT WO 2006/064371 concedida a Banerjee y otros; PCT WO 2006/051422 concedida a Jupe y otros; y PCT WO2006/103404 concedida a Cashmore y otros.

45 La patente europea EP 0 579 410 A1 describe un cigarrillo que tiene medios que comprenden una región para reducir los constituyentes de la fase de vapor del humo de tabaco, tales como carbono, que circundan un camino de flujo de humo de tabaco, el camino se proporciona mediante medios de ventilación para canalizar el humo del tabaco fuera de la región reductora de constituyentes de la fase de vapor. Las reducciones de constituyentes de la fase de vapor conseguidas son mayores que la reducción que se podría esperar a la vista del grado de ventilación al que está sometido el cigarrillo.

La patente europea EP 0 608 047 A2 describe un filtro para fumar, concéntrico, en el que el medio de filtro periférico es una hebra fibrosa, y el medio de filtro de núcleo es un material de malla, cargado de partículas de carbono.

50 El documento WO 2005/023026 A1 describe un filtro con una primera porción de filtro que comprende un adsorbente capaz de reducir varios constituyentes de la fase de vapor del humo del cigarrillo.

55 En otro ejemplo, se han incorporado catalizadores oxidantes a un elemento de filtro de un artículo para fumar para alterar la composición química del humo de la corriente principal que pasa a través del elemento de filtro. En particular, en la técnica se conocen catalizadores oxidantes que convierten el monóxido de carbono en dióxido de carbono. Se enseñan materiales catalizadores ejemplares en las patentes de los EE.UU. Nos. 4.317.460 concedida a Dale y otros; 7.549.427 concedida a Dellinger y otros; y 7.560.410 concedida a Pillai y otros. Mantener un alto nivel de actividad catalítica alteradora de humo puede resultar muy difícil para ciertos catalizadores oxidantes debido a que algunos materiales catalizadores son rápidamente desactivados cuando se exponen al alquitrán o al agua presentes en la corriente de humo principal.

Es muy deseable proporcionar un elemento de filtro para un artículo para fumar que incluya material que altera el humo y que sea capaz de alterar la composición química o las características sensoriales del humo de la corriente principal, y que esté diseñado para minimizar el impacto negativo de ciertos componentes del humo de la corriente principal en la actuación del material alterador de humo.

## 5 Sumario de la invención

La invención presente se refiere a un elemento de filtro para un artículo para fumar tal como un cigarrillo según se define en las reivindicaciones 1 a 12. El artículo para fumar incluye un extremo para encender (esto es, un extremo de aguas arriba) y un extremo de boca (esto es, un extremo de aguas abajo). Una pieza de extremo de boca está dispuesta en el extremo de boca más alejado del artículo para fumar, y la pieza de extremo de boca permite que el artículo para fumar esté dispuesto en la boca del fumador para succionar a través de él. La pieza de extremo de boca tiene la forma de un elemento de filtro que comprende un material alterador de humo. El elemento de filtro de la invención está configurado para desviar una porción significativa del flujo de la corriente principal de humo fuera del material alterador de humo para reducir la capacidad del alquitrán y del vapor de agua del humo de la corriente principal para bloquear o desactivar el material alterador de humo. Aunque el elemento de filtro de la invención ha sido diseñado para impedir o reducir la contaminación del material alterador de humo, el elemento del filtro permite todavía que ciertas especies gaseosas de la corriente principal de humo interactúen con el material alterador de humo.

Por una parte, la invención proporciona un elemento de filtro para un artículo para fumar que tiene un eje longitudinal y está adaptado para filtrar el humo de la corriente principal generado por el artículo para fumar. El elemento de filtro comprende una primera región que se extiende a lo largo del eje longitudinal del elemento de filtro, la primera región presenta una primera caída de presión. El elemento de filtro comprende también una segunda región que se extiende a lo largo del eje longitudinal del elemento de filtro, que presenta una segunda caída de presión menor que la de la primera caída de presión. Las dos regiones están dispuestas en una configuración de lado a lado de tal manera que ambas regiones son visibles en una sección transversal del elemento de filtro perpendicular al eje longitudinal (por ejemplo, una disposición coaxial), y el humo de la corriente principal puede moverse desde la segunda región para introducirse en la primera región. La primera región tiene la caída de presión más alta y contiene un material alterador de humo. La diferencia o discrepancia de caída de presión entre la primera región y la segunda región puede ser expresada como una relación, siendo la relación de la caída de presión de la primera región con respecto a la de la segunda región de al menos aproximadamente 1,5:1, con más frecuencia de al menos aproximadamente 2:1, y con la mayor frecuencia de al menos aproximadamente 2,5:1. La primera región puede estar dispuesta anularmente alrededor de la segunda región.

En una realización, ambas regiones comprenden un material de filtro de hebra fibrosa, tal como una hebra de acetato de celulosa plastificada, y el material alterador de humo está embebido en la hebra fibrosa de la primera región. El material de filtro de hebra fibrosa de la primera región (la región de mayor caída de presión) puede comprender filamentos que tienen un peso menor por unidad de longitud que los filamentos de material de filtro de hebra fibrosa de la segunda región (la región de la menor caída de presión). Por ejemplo, el material de filtro de hebra fibrosa de la primera región puede comprender filamentos que tienen un peso por unidad de longitud que no es superior a aproximadamente el 75% del peso por unidad de longitud de los filamentos de la segunda región, más frecuentemente no más de aproximadamente el 50%, y con la mayor frecuencia no es mayor de aproximadamente el 25%.

En otra realización todavía, en la que una o más capas de material de envoltura circundan el elemento de filtro, al menos una capa de material de envoltura muestra una difusividad de al menos aproximadamente 1 cm/s.

Tipos específicos de materiales alteradores de humo incluyen saborizantes, adsorbentes y catalizadores oxidantes. Ejemplos de catalizadores oxidantes incluyen compuestos metálicos catalíticos que comprenden un elemento seleccionado entre los metales alcalinos, metales térreos alcalinos, metales de transición de los Grupos IIIB, IVB, VB, VIB, VIIB, VIIIB, IB y IIB, elementos del Grupo IIIA, elementos del Grupo IVA, lantánidos y actínidos de la Tabla Periódica de Elementos. Compuestos ejemplares catalíticos incluyen óxidos de hierro, óxido de cobre, óxido de zinc, óxido de cerio, paladio, platino, rodio, halogenuros de paladio, platino o rodio (por ejemplo, cloruro de paladio o cloruro de platino), o nitratos de paladio, platino o rodio (por ejemplo, nitrato de paladio o nitrato de platino), o combinaciones de los anteriores. Se usa típicamente el material alterador de humo en forma de polvo o de gránulos, aunque también pueden usarse otras formas (fibras, por ejemplo).

En una realización, el elemento de filtro de la invención tiene un eje longitudinal y está adaptado para filtrar el humo de la corriente principal generado por el artículo para fumar. El elemento de filtro comprende una región anular que se extiende a lo largo del eje longitudinal del elemento de filtro, que presenta una primera caída de presión, y una región central que se extiende a lo largo del eje longitudinal del elemento de filtro y está circunscrita por la región anular, en donde la región central presenta una segunda caída de presión menor que la primera caída de presión. La región anular incluye además un catalizador oxidante contenido en ella. Tanto la región anular como la región central pueden comprender un material de filtro de hebra fibrosa, donde el material de filtro de hebra fibrosa de la región anular comprende filamentos que tienen un peso menor por unidad de longitud que los filamentos del material de filtro de hebra fibrosa de la región central.

Por otra parte, la invención proporciona un cigarrillo que comprende una columna de tabaco que tiene un material de relleno fumable contenido dentro de un material de envoltura que lo circunda y un elemento de filtro según la invención conectado a la columna de tabaco por un extremo de la columna de tabaco.

#### Descripción breve de los dibujos

5 Para ayudar a la comprensión de las realizaciones de la invención, se hace referencia a continuación a los dibujos adjuntos, que no están necesariamente dibujados a escala. Los dibujos son solamente ejemplares, y no deben ser interpretados como limitadores de la invención.

10 La Figura 1 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de un artículo para fumar que tiene la forma de un cigarrillo, mostrando el material fumable, los componentes del material de envoltura y el elemento de filtro del cigarrillo;

Las Figuras 2A y 2B proporcionan una vista de extremo y una vista de un corte transversal, respectivamente, de una realización de un elemento de filtro según la invención que comprende una primera región anular de material de filtro y una segunda región central de material de filtro;

15 La Figura 3 es una vista en corte transversal de otra realización de un elemento de filtro según la invención que comprende segmentos de extremo de boca y de extremo de tabaco adicionales de material de filtro;

La Figura 4 es una vista en corte transversal de otra realización de un elemento de filtro según la invención en la que el material alterador de humo está confinado en un lugar central de la región anular del elemento de filtro; y

20 Las Figuras 5A y 5B proporcionan una vista de extremo y una vista en corte transversal, respectivamente, de otra realización todavía de un elemento de filtro que comprende un canal abierto central y una región anular que incluye una cámara que contiene el material alterador de humo.

#### Descripción detallada de las realizaciones preferidas

25 A continuación se describe con más detalle en esta memoria las invenciones presentes haciendo referencia a los dibujos que la acompañan. La invención puede ser realizada de muchas formas diferentes y no debe ser interpretada como limitadora de las realizaciones explicadas en esta memoria; más bien, se proporcionan estas realizaciones para que esta descripción satisfaga los requisitos legales aplicables. En esta memoria se usan los mismos números para hacer referencia a los mismos elementos. Tal como se usa en esta memoria y en las reivindicaciones, las formas en singular “un”, “uno(a)” y “él/la” incluyen referencias plurales a menos que en el contexto se indique claramente otra cosa.

30 En ciertas realizaciones, la invención proporciona un elemento de filtro para un artículo para fumar configurado para controlar flujo de humo de la corriente principal que pasa a través del elemento de filtro de una manera que proporciona un contacto ventajoso entre el humo de la corriente principal y un material alterador de humo presente en el elemento de filtro. Por ejemplo, ciertas realizaciones de la invención proporcionan un elemento de filtro en el que el humo de la corriente principal es canalizado principalmente a través de una región que carece de material alterador de humo, lo que impide o reduce la contaminación o la desactivación del material activador de humo que puede producirse por el contacto con el alquitrán o con el vapor de agua presentes en el humo de la corriente principal. El material alterador de humo es segregado en una región adyacente al canal primario del humo de la corriente principal para que pueda producirse la difusión de ciertos componentes gaseosos desde el canal primario del humo de la corriente principal dentro de la región que contiene el material alterador de humo. De esta manera, la invención proporciona un diseño de filtro que permite que el material alterador de humo interactúe con ciertas especies gaseosas dentro del humo de la corriente principal sin hacer contacto con todo el flujo de humo de la corriente principal.

35 Tal como se usa en esta memoria, la expresión “material alterador de humo” hace referencia a cualquier material capaz de alterar la composición del humo de la corriente principal que pasa a través del elemento de filtro, tal como por adsorción de ciertas especies gaseosas (por ejemplo, retirada de compuestos orgánicos), mediante reacción química con ciertas especies gaseosas (por ejemplo, oxidación del monóxido de carbono), o mediante adición de componentes gaseosos, volátiles (por ejemplo, adición de un saborizante al humo). El material alterador de humo es utilizado típicamente de una forma que puede ser descrita como en polvo o en grano, aunque otras formas, tales como fibras, pueden ser usadas sin apartarse de la invención. Se pueden usar combinaciones de material alterador de humo en el mismo filtro, incluyendo combinaciones de materiales de diferentes tipos tales como una combinación de un adsorbente y de un saborizante.

40 Tipos ejemplares de material alterador de humo incluyen adsorbentes, tales como carbono activado y resinas intercambiadoras de iones, y saborizantes, incluyendo cápsulas que contienen saborizantes y aditivos botánicos sólidos tales como pipermin u hojas de menta verde u otros saborizantes en forma de partículas basadas en las plantas. Ejemplos de materiales de carbono activado adecuados incluyen carbonos basados en la cáscara de coco activada y carbonos basados en el carbón comercializados por Calgon Corp., carbonos basados en la madera comercializados por Westvaco, y resinas de AMBERSORB comercializadas por Rohm and Haas. Resinas

intercambiadoras de iones ejemplares incluyen resinas intercambiadoras de iones DIAION® comercializadas por Mitsubishi Chemical Corp. (por ejemplo, WA30 y DCA11), resinas intercambiadoras de iones DUOLITE® comercializadas por Rohm and Haas (por ejemplo, DUOLITE® A7), y resinas XORBEX comercializadas por Dalian Trico Chemical Co. De China.

5 En otra realización, el material alterador de humo es un catalizador oxidante capaz de oxidar una o más especies gaseosas presentes en el humo de la corriente principal, tales como monóxido de carbono, NO<sub>x</sub>, cianuro de hidrógeno, catecol, hidroquinona o ciertos fenoles. El catalizador oxidante usado en la invención es típicamente un compuesto metálico catalítico que oxida una o más especies gaseosas del humo de la corriente principal que tiene un peso molecular de menos de aproximadamente 110 Da, con más frecuencia menos de aproximadamente 75 Da, y con la mayor frecuencia menos de aproximadamente 50 Da o menos de aproximadamente 40 Da. Aunque no están limitados por ninguna teoría particular de operación, se cree que los elementos del filtro de la invención están particularmente bien adaptados para la oxidación de especies gaseosas de peso molecular relativamente pequeño.

Según se usa en esta memoria, "compuesto metálico catalítico" hace referencia a un compuesto que contiene metal que puede bien sea reaccionar directamente con uno o más componentes en fase gaseosa del humo de la corriente principal generados por un artículo para fumar o catalizar una reacción que incluye un componente en fase gaseosa del humo de la corriente principal o ambos, de tal manera que se reduce la concentración del componente en fase gaseosa. Por ejemplo, ciertos compuestos metálicos catalíticos pueden catalizar la oxidación del CO para producir CO<sub>2</sub> en la presencia de oxígeno para reducir el nivel de CO en el humo de la corriente principal. En la patente de los EE.UU. 2007/0215168 concedida a Banerjee y otros se describen artículos para fumar que comprenden partículas de óxido de cerio. Las partículas de óxido de cerio reducen la cantidad de monóxido de carbono emitido durante el uso de artículos para fumar. Se describen compuestos metálicos catalíticos adicionales en las patentes de los EE.UU. Nos. 4.182.348 concedida a Seehofer y otros; 4.317.460 concedida a Dale y otros; 4.956.330 concedida a Elliott y otros; 5.050.621 concedida a Creighton y otros; 5.258.340 concedida a Augustine y otros; 6.503.475 concedida a McCormick; 7.011.096 concedida a Li y otros; 7.152.609 concedida a Li y otros; 7.165.553 concedida a Luan y otros; 7.228.862 concedida a Hajaligol y otros; 7.509.961 concedida a Saoud y otros; 7.549.427 concedida a Dellinger y otros; 7.560.410 concedida a Pillai y otros; y 7.566.681 concedida a Bock y otros; y las publicaciones de patentes de los EE.UU. Nos. 2002/0167118 concedida a Billiet y otros; 2002/0172826 concedida a Yadav y otros; 2002/0194958 concedida a Lee y otros; 2002/014453 concedida a Lilly Jr. y otros; 2003/0000538 concedida a Bereman y otros; 2005/0274390 concedida a Banerjee y otros; y 2007/0251658 concedida a Gedevarishvili y otros, así como las solicitudes de patente de los EE.UU. Números de Serie 12/233.192 presentada el 18 de septiembre de 2008 y concedida a Banerjee y otros., 12/274.780 presentada el 20 de noviembre de 2008 y concedida a Banerjee y otros, y 12/274.818 presentada el 20 de noviembre de 2008 y concedida a Sears y otros.

Ejemplos del componente metálico del compuesto metálico catalítico incluyen, pero no están limitados a, metales alcalinos, metales térreos alcalinos, metales de transición de los Grupos IIIB, IVB, VB, VIB, VIIIB, VIIIIB, IB y IIB, elementos del Grupo IIIA, elementos del Grupo IVA, lantánidos y actínidos. Elementos metálicos ejemplares específicos incluyen: Ti, Zr, Hf, V, Nb, Ta, Cr, Mo, W, Mn, Re, Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt, Cu, Ag, Au, Zn, Y, Ce, Na, K, Cs, Mg, Ca, B, Al, Si, Ge, y Sn. Los compuestos metálicos catalíticos pueden ser usados en una variedad de formas de partículas sólidas incluyendo partículas metálicas precipitadas, partículas de óxido metálico (por ejemplo, óxidos de hierro, óxido de cobre, óxido de zinc y óxido de cerio), y partículas catalíticas soportadas en las que el compuesto metálico catalítico está dispersado dentro o recubierto sobre un material de soporte poroso, tal como carbono activado, óxido de aluminio, óxido de cobre u óxido de titanio. Pueden usarse combinaciones de compuestos de metal catalítico, tales como una combinación de un catalizador de paladio con óxido de cerio. El tamaño de las partículas de los compuestos metálicos catalíticos puede variar, pero está típicamente entre aproximadamente 1 nm hasta aproximadamente 20 micrones, los materiales catalizadores no soportados están dispuestos típicamente en el extremo inferior del intervalo (por ejemplo, de aproximadamente 1 nm hasta aproximadamente 1 micrón) y el material catalizador comprende una estructura de soporte situada en el extremo superior del intervalo (por ejemplo, de aproximadamente 5 micrones hasta aproximadamente 20 micrones). La cantidad de carga del material catalizador en un sustrato de soporte puede variar, pero típicamente está entre aproximadamente el 0,2 por ciento hasta aproximadamente el 10,0 por ciento, según el peso total en seco del sustrato cubierto.

La cantidad de compuesto metálico catalítico incorporada en el elemento de filtro puede variar. Por ejemplo, la cantidad típicamente incorporada dentro de un elemento de filtro representativo puede variar entre aproximadamente 0,1 mg hasta aproximadamente 200 mg. Generalmente, esa cantidad es al menos aproximadamente 1 mg, y con frecuencia al menos aproximadamente 5 mg. Típicamente, la cantidad no excede de aproximadamente 100 mg, y con frecuencia no excede de aproximadamente 50 mg. Frecuentemente, la cantidad puede ser de aproximadamente 5 mg hasta aproximadamente 20 mg.

Con respecto al uso de combinaciones de compuestos metálicos catalíticos, una combinación ejemplar es una combinación de un compuesto metálico catalizador en forma de un óxido con un compuesto metálico catalítico del Grupo VIIIIB, tal como paladio, platino, rodio, halogenuros de éstos (por ejemplo, cloruro de paladio o cloruro de platino), o nitratos de éstos (por ejemplo, nitrato de paladio o nitrato de platino). Los dos componentes pueden ser incorporados por separado a un elemento de filtro o ser premezclados antes de la incorporación. En general, la

relación entre la cantidad de metal del Grupo VIII B (o halogenuro o nitrato metálico) a la cantidad del segundo compuesto metálico catalizador varía desde aproximadamente 1:2 hasta aproximadamente 1:10.000, del peso.

El elemento de filtro de la invención comprende dos regiones adyacentes que se extienden longitudinalmente y que se caracterizan porque tienen diferentes caídas de presión. La región con menor caída de presión (o sea, la región con menor resistencia a la succión) es utilizada como el conducto principal de humo de la corriente principal a través del elemento de filtro. Una segunda región adyacente caracterizada por una mayor caída de presión (o sea, una mayor resistencia a la succión) contiene el material alterador de humo. Las dos regiones están alineadas en una relación de lado a lado a lo largo del eje del elemento de filtro de tal manera que una sección transversal del elemento de filtro tomada a través de un plano perpendicular al eje longitudinal del elemento de filtro corta completamente ambas regiones. En otras palabras, una región no está dispuesta aguas arriba de la otra. En la realización explicada en las figuras que se acompañan, las dos regiones son coaxiales. Sin embargo, no se requiere una disposición coaxial. Las dos regiones pueden estar dispuestas de una manera de lado a lado sin compartir el mismo eje. Por ejemplo, las dos regiones pueden tener una sección transversal semicircular cada una.

El área de la sección transversal de cada región puede variar. Típicamente, la relación del área de la sección transversal de la primera región con respecto a la de la segunda región es de aproximadamente 2:1 hasta aproximadamente 1:2, con más frecuencia de aproximadamente 1,5:1 hasta aproximadamente 1:1,5, y lo más frecuente de aproximadamente 1:1.

Las dos regiones están en comunicación de fluido, lo que quiere decir que componentes gaseosos del humo de la corriente principal pueden pasar de una región a otra. De esta manera, componentes gaseosos del humo de la corriente principal que pasan a través de la región que presenta la menor caída de presión pueden pasar dentro de la región adyacente que contiene el material alterador de humo.

Típicamente, los valores de caída de presión en los cigarrillos son medidos usando un banco de pruebas, el Filtrona Cigarette Test Station (CTS Series) disponible comercialmente en Filtrona Instruments and Automation Ltd.. La caída de presión puede ser expresada mediante los mm de agua que se requieren para succionar 17,5 cc/s de aire a través de la región de filtro desde el lado de la columna de tabaco hasta el extremo de boca del elemento de filtro. La diferencia de la caída de presión entre la primera región y la segunda región puede ser expresada en forma de una relación, siendo la relación de caída de presión de la primera región con respecto a la de la segunda región al menos de aproximadamente 1,5:1, con más frecuencia al menos de aproximadamente 2:1, y con la mayor frecuencia al menos de aproximadamente 2,5:1. En ciertas realizaciones, la relación puede ser al menos de aproximadamente 3:1 o al menos de aproximadamente 3,5:1. Un intervalo ejemplar de la caída de presión en la primera región es de aproximadamente 50 hasta aproximadamente 300 mm de agua y un intervalo ejemplar de la caída de presión en la segunda región es de aproximadamente 0 hasta aproximadamente 100 mm de agua. En una realización ejemplar, la primera región presenta una caída de presión de aproximadamente 100 mm de agua y la segunda región presenta una caída de presión de aproximadamente 33 mm de agua. En otra realización, la primera región presenta una caída de presión de aproximadamente 50 mm de agua y la segunda región presenta una caída de presión de aproximadamente 17 mm de agua. En otra realización todavía, la primera región presenta una caída de presión de aproximadamente 200 mm de agua y la segunda región presenta una caída de presión de aproximadamente 66 mm de agua.

Se puede establecer de varias maneras una diferencia de la caída de presión entre las regiones. Por ejemplo, la región de la caída de presión menor puede ser un canal abierto de flujo libre que atraviesa el elemento de filtro, que proporciona de esta manera una resistencia extraordinariamente baja a la succión. En dicha realización, la región de mayor caída de presión puede ser construida con un material de filtro de hebra fibrosa convencional. En otra realización ambas regiones se hacen usando materiales de filtro de hebra fibrosa, cada región comprende filamentos que tienen propiedades diferentes que alteran la caída de presión a través de la región. Por ejemplo, la forma de la sección transversal de los filamentos puede ser ajustada para cambiar la caída de presión. Materiales de hebra fibrosa convencionales para la manufacturación de cigarrillos comprenden típicamente filamentos con una sección transversal con forma de Y o de X lo que aumenta la caída de presión. En la región de menor caída de presión, pueden usarse filamentos con una sección transversal redonda para reducir la caída de presión a través de la región. Alternativamente, el denier por filamento (o sea, un dpf en el que el denier está expresado en unidades de g/9000 m) de cada región, que es una medida del peso por unidad de longitud de los filamentos individuales de la hebra, puede ser manipulado para conseguir la diferencia de caída de presión deseada. Por ejemplo, el material de filtro de hebra fibrosa de la primera región puede comprender filamentos que tienen un peso por unidad de longitud que no es mayor de aproximadamente el 75% del peso por unidad de longitud de los filamentos de la segunda región, con mayor frecuencia no mayor de aproximadamente el 50%, y con la mayor frecuencia no mayor de aproximadamente el 25%. Un intervalo dpf ejemplar de la hebra fibrosa usada en el elemento de filtro de la invención es de aproximadamente 1,5 hasta aproximadamente 8. Un intervalo ejemplar del denier total para una hebra fibrosa usado en la invención presente es de aproximadamente 20.000 hasta aproximadamente 50.000 (por ejemplo, aproximadamente 35.000 ó aproximadamente 40.000 del denier total). Y lo que es más, pueden usarse dos materiales de filtro diferentes con características de caída de presión diferentes, tales como una hebra fibrosa en una región y un material de malla fruncida o de papel fruncido en la otra región.

Se describen varias realizaciones ejemplares de elementos de filtro de la invención haciendo referencia a las Figuras que se acompañan. Para mayor facilidad de referencia, el material alterador de humo de estas realizaciones es descrito como un catalizador oxidante; sin embargo, se puede usar otro material alterador de humo sin apartarse de la invención como se explica en esta memoria.

5 Haciendo referencia a la Figura 1, se muestra un artículo para fumar 10 en la forma de un cigarrillo que posee ciertos componentes representativos de un artículo para fumar de la invención presente. El cigarrillo 10 incluye una columna generalmente cilíndrica 12 de una carga o rollo de material de relleno fumable contenida en un material de envoltura 16 que la circunda. A la columna 12 se la denomina convencionalmente "columna de tabaco". Los extremos de la columna de tabaco 12 están abiertos para exponer el material de relleno fumable. Se muestra el  
10 cigarrillo 10 con una banda opcional 22 (por ejemplo, una envuelta impresa que incluye un agente formador de film, tal como almidón, etilcelulosa, o alginato de sodio) aplicada al material de envoltura 16, y esta banda circunda la columna del cigarrillo en una dirección transversal al eje longitudinal del cigarrillo. Esto es, la banda 22 proporciona una región con dirección transversal con relación al eje longitudinal del cigarrillo. La banda 22 puede estar impresa en la superficie interior del material de envoltura (o sea, encarada al material de relleno fumable), o con menor  
15 preferencia, en la superficie exterior del material de envoltura. Aunque el cigarrillo puede poseer un material de envoltura que tenga una banda opcional, el cigarrillo puede poseer también material de envoltura que tenga una, dos, tres o más bandas separadas opcionales adicionales.

En un extremo de la columna de tabaco 12 está dispuesto el extremo para encender 18, y en el extremo de boca 20 está dispuesto un elemento de filtro 26. El elemento de filtro 26 está dispuesto adyacentemente a un extremo de la  
20 columna de tabaco 12 de manera que el elemento de filtro y la columna de tabaco están alineados axialmente en una relación de extremo a extremo, de preferencia a tope uno con otra. El elemento de filtro 26 puede tener una forma generalmente cilíndrica, y el diámetro del filtro puede ser esencialmente igual al diámetro de la columna de tabaco. Los extremos del elemento de filtro 26 permiten el paso de aire y humo a través de ellos.

En las Figuras 2A y 2B se muestra una configuración ejemplar de elemento de filtro 26; el filtro incluye un primer  
25 segmento de filtro 32 que se extiende longitudinalmente y un segundo segmento de filtro 36 que se extiende longitudinalmente, los dos elementos de filtro están dispuestos coaxialmente y el primer segmento de filtro tiene una forma anular y circunda el segundo segmento de filtro. Cada segmento de material de filtro 32, 36 comprende un material de filtro de hebra fibrosa (por ejemplo, hebra de acetato de celulosa impregnada de un plastificador tal como triacetina), el segmento de filtro exterior o anular 32 presenta una caída de presión mayor que la del segmento de  
30 filtro central 36. El segmento de filtro exterior 32 comprende también una pluralidad de partículas catalizadoras oxidantes 40 dispersadas en él. El segmento de filtro central 36 está típicamente y sustancialmente libre de catalizador oxidante u otros materiales alteradores del humo (por ejemplo, contiene menos de aproximadamente el 0,5 por ciento en peso de dichos materiales basado en el peso total del segmento de filtro) y con frecuencia está completamente libre de dichos materiales.

35 El elemento de filtro 26 está circunscrito a lo largo de su circunferencia exterior o periferia longitudinal por una capa de envoltura de sello exterior 28 que se superpone al segmento de filtro anular 32. El elemento de filtro 26 es aplicado a la columna de tabaco 12 mediante el uso de material de conexión 44 que circunda toda la longitud del elemento de filtro 26 y una región adyacente de la columna de tabaco 12. La superficie interior del material de conexión 44 está fijamente asegurada a la superficie exterior de la envoltura de sello 28 y a la superficie exterior del  
40 material de envoltura 16 de la columna de tabaco, mediante el uso de un adhesivo adecuado; y por tanto, el elemento de filtro y la columna de tabaco están conectados uno a otra.

Se puede proporcionar un artículo para fumar ventilado o de aire diluido con medios de dilución opcionales, tales como una serie de perforaciones 30, que se extienden cada una de ellas a través del material de conexión 44 y la envoltura de sello 28. Las perforaciones opcionales 30 pueden ser hechas mediante varias técnicas conocidas por  
45 personas con una experiencia ordinaria en la técnica, tal como mediante técnicas de perforación por láser. Alternativamente, pueden usarse las denominadas técnicas de dilución de aire "off-line" (por ejemplo, mediante el uso de envolturas de cierre de papel poroso y papel de conexión preperforado). En los cigarrillos de aire diluido o ventilados puede variar la cantidad o grado de dilución o ventilación de aire. Frecuentemente, la cantidad de dilución de aire de un cigarrillo de aire diluido es mayor de aproximadamente el 10 por ciento, generalmente es mayor de  
50 aproximadamente el 20 por ciento, con frecuencia es mayor de aproximadamente el 30 por ciento, y algunas veces es mayor de aproximadamente el 40 por ciento. Típicamente, el nivel de dilución de aire de un cigarrillo de aire diluido es menor de aproximadamente el 80 por ciento, y con frecuencia es menor de aproximadamente el 70 por ciento. Según se usa en esta memoria, la expresión "dilución de aire" es la relación (expresada en porcentaje) del volumen de aire succionado a través de medios de dilución de aire respecto al volumen total de aire y humo  
55 succionado a través del cigarrillo y que salen por la porción de extremo de boca más alejada del cigarrillo.

Durante el uso, el fumador enciende el extremo para encender 18 del cigarrillo 10 usando una cerilla o encendedor para cigarrillos. En consecuencia, el material fumable 12 empieza a arder. El extremo de boca 20 del cigarrillo 10 es situado en los labios del fumador. Productos de descomposición térmica (por ejemplo, componentes del humo de tabaco) generados por el material fumable que se quema 12 son succionados a través del cigarrillo 10, a través del  
60 elemento de filtro 26, y pasan dentro de la boca del fumador. Debido a la diferencia de caída de presión entre el segmento de filtro anular 32 y el segmento de filtro central 36, el humo de la corriente principal viaja de preferencia a

través del segmento central del filtro. Sin embargo, ciertos componentes gaseosos del humo de la corriente principal pueden difundirse dentro del segmento de filtro exterior 32 donde dichos componentes gaseosos interactúan con las partículas catalizadoras oxidantes 40. La interacción con partículas de catalizador oxidante 40 puede dar como resultado cambios en la composición química del humo que viaja a través del filtro. Ya que el humo de la corriente principal viaja de preferencia a través del segmento central 36 del filtro, se evita o se minimiza el contacto entre el alquitrán y el vapor de agua del humo de la corriente principal con las partículas catalizadoras oxidantes 40, lo que puede reducir la obstrucción o desactivación de las partículas catalizadoras.

La Figura 3 ilustra otra realización del elemento de filtro 26 que incluye segmentos de filtros adicionales tanto en el extremo de boca como en el extremo de tabaco del elemento de filtro. El segmento central del elemento de filtro 26 comprende el segmento anular 32 y el segmento central 36 según se describe en conexión con las Figuras 2A y 2B. Además, la realización ilustrada incluye segmentos de filtro de hebra fibrosa 48, 50 convencionales dispuestos aguas arriba y aguas abajo de la sección coaxial del elemento de filtro 26. El elemento de filtro 26 puede incluir también un sólo segmento de filtro, ya sea el segmento de filtro de extremo de tabaco 48 ó el segmento de filtro de extremo de boca 50, en lugar de ambos. El elemento de filtro 26 puede incluir también segmentos de filtro adicionales, tal como un total de 1 – 6 segmentos de elemento de filtro, típicamente 2 – 4 segmentos.

La Figura 4 ilustra otra realización todavía en la que las partículas catalizadoras oxidantes 40 están presentes solamente en la porción 52 del segmento de filtro anular 32. Aunque la porción 52 que contiene las partículas 40 está situada centralmente en la Figura, se pueden usar otros lugares más cerca del extremo de boca o del extremo de tabaco del elemento de filtro 26.

Aunque la región anular 32 de las Figuras 2 – 4 es mostrada como la región que contiene las partículas catalizadoras oxidantes 40 y que presenta la mayor caída de presión, la invención no está limitada a dichas realizaciones. Se pueden usar también sin apartarse de la invención configuraciones del elemento de filtro en las que la región anular es la región de menor caída de presión y la región central contiene partículas catalizadoras oxidantes (u otro material alterador de humo).

Las Figuras 5A y 5B ilustran otra realización en la que la región central del elemento de filtro 26 es un canal abierto de flujo libre 62. Un segmento anular 32 circunda el canal 62 y puede ser construido, por ejemplo, con un material de filtro de hebra fibrosa. El segmento anular 32 define una cámara 56, que en la ilustración está dispuesta centralmente pero puede estar dispuesta también más cerca de uno de los extremos del elemento de filtro 26. La cámara 56 contiene una pluralidad de partículas catalizadoras oxidantes 40. El canal 62 está circundado por una capa de barrera 60 que impide la migración de las partículas 40 desde la cámara 56 al interior del canal. La capa de barrera 60 puede ser construida de cualquier material semipermeable capaz de permitir la penetración de componentes gaseosos del humo de la corriente principal, pero reteniendo las partículas 40 dentro de la cámara. Materiales de barrera ejemplares incluyen papel y hebra fibrosa.

Las configuraciones del elemento de filtro de la Figuras 4 y 5 pueden ser también modificadas añadiendo un segmento de extremo de boca de material de filtro o un segmento de extremo de tabaco de material de filtro como se muestra en la Figura 3.

Se pueden emplear varios tipos de componentes de cigarrillos, incluyendo tipos de tabaco, mezclas de tabaco, materiales de “top dressing” o de más aroma y “top casing” o de más sabor, densidades y tipos de empaquetamiento de mezcla de materiales de envoltura de papel para columnas de tabaco. Véanse, por ejemplo, los diversos tipos representativos de componentes de cigarrillos, así como los diversos diseños, formatos, configuraciones y características de cigarrillos que se describen en los documentos Johnson, Development of Cigarette Components to Meet Industry Needs, 52<sup>nd</sup> T.S.R.C. (Sept., 1998); patentes de los EE.UU. Nos. 5.101.839 concedida a Jakob y otros; 5.159.944 concedida a Arzonico y otros; 5.220.930 concedida a Gentry y 6.779.530 concedida a Kraker; publicaciones de patentes de los EE.UU. Nos. 2005/0016556 concedida a Ashcraft y otros; 2005/0066986 concedida a Nestor y otros; 2005/0076929 concedida a Fitzgerald y otros; 2006/0272655 concedida a Thomas y otros; 2007/0056600 concedida a Coleman, III y otros; y 2007/0246055 concedida a Oglesby. Con mayor preferencia, toda la columna fumable está compuesta de material fumable (por ejemplo, relleno de tabaco cortado) y una capa de material de envoltura exterior que la circunda.

El material de envoltura usado como material de conexión y el material de cierre (por ejemplo, las capas de envoltura exteriores del elemento de filtro 26) pueden ser construidos usando materiales convencionales. En una realización, una o más de las capas de material de envoltura que circunda el elemento de filtro es un material difuso (por ejemplo, una envoltura de sello difusa o material de conexión difuso). En realizaciones con material de envoltura difusa, la difusividad del material de envoltura es con la mayor preferencia similar a la del material de envoltura para cigarrillos estándar tal como, por ejemplo, el material 16 (por ejemplo, de una difusividad de aproximadamente 2 cm/s, o de una porosidad de base desde aproximadamente 15 hasta aproximadamente 80 CORESTA) o materiales similares del tipo que se usa comúnmente circundando una carga de tabaco de un cigarrillo. Las realizaciones ejemplares tienen una capa única de material de conexión difuso y envoltura porosa o permeable. El material de envoltura difusa es mayor de 0 CORESTA y menor de 100 CORESTA, con un intervalo preferido entre aproximadamente 5 hasta aproximadamente 80 CORESTA, y una difusividad de al menos aproximadamente 1 cm/s, de preferencia al menos aproximadamente 1,5 cm/s. La difusividad puede ser medida usando técnicas tales como,

- por ejemplo, las descritas en la publicación de la solicitud de patente de los EE.UU. 2005/0087202 concedida a Norman y otros. Esto difiere significativamente de los materiales típicos de conexión o de envoltura de sello, que pueden proporcionar poca o ninguna difusividad (por ejemplo, aproximadamente 0 cm/s, comúnmente menos de aproximadamente 1 cm/s, o una porosidad de base de menos de aproximadamente 10 CORESTA). Para realizaciones de cigarrillos que incluyen material de envoltura difusa alrededor del elemento del filtro, el material de envoltura puede ser seleccionado entre un número de materiales de papel o similares al papel. En un ejemplo, puede usarse un material de envoltura típico del tipo comúnmente usado para contener una carga de tabaco. Dicho material de envoltura incluye con la mayor preferencia una difusividad deseable (por ejemplo, a veces mayor de 1 cm/s, de preferencia mayor de aproximadamente 1,5 cm/s, con frecuencia de aproximadamente 1 hasta aproximadamente 3 cm/s, y frecuentemente aproximadamente 2 cm/s). Se describen materiales de envoltura que tienen un alto grado de difusividad en la aplicación de patente N° de Serie 12/263.031 concedida a Norman y otros, presentada el 31 de octubre de 2008. Aunque no ligados a ninguna teoría de operación particular, se cree que el uso de materiales de envoltura que tienen un alto grado de difusividad puede proporcionar características de flujo ventajosas a través de la cama de material alterador de humo del elemento de filtro de la invención.
- Se usan comúnmente varios métodos para la disposición específica de costuras adhesivas continuas y discontinuas durante los procesos de manufacturación, y actualmente también están apareciendo nuevos métodos (véase, por ejemplo, la solicitud de patente de los EE.UU. N° de Serie 12/01.529 concedida a Pipes y otros). Aunque en la disposición de adhesivo mediante esta técnica en procesos de envoltura de elementos de filtro se pueden usar adhesivos que limiten o disminuyan la difusividad en una región donde son aplicados, ha de entenderse que uno o más adhesivos de "difusión en la aplicación" pueden ser usados en parte o en toda la superficie interior del material de envoltura del elemento de filtro si no limitan o disminuyen significativamente la difusividad del material de envoltura en una región de aplicación. De preferencia, dichos adhesivos proporcionan una superficie porosa o difusa que permite el paso de aire a través de ellos mientras que simultáneamente proporcionan características adhesivas deseables. Adhesivos representativos que son útiles para aplicar materiales de envoltura a componentes de cigarrillos están disponibles bajo los Números de Referencia 32-2049 y 32-2124 de National Starch & Adhesives Corp. Véanse también, por ejemplo, Skeist, Handbook of Adhesives, 2<sup>nd</sup> Edition (1977); Schneberger, Adhesive in Manufacturing (1983); Gutcho, Adhesives Technology Developments Since 1979 (1983); Landrock, Adhesives Technology Handbook (1985); y Flick, Handbook of Adhesives Raw Materials, 2<sup>nd</sup> Edition (1989).
- El material de filtro utilizado en varios segmentos del elemento de filtro (por ejemplo, segmentos o regiones 32, 36, 48 ó 50) puede variar, y puede ser cualquier material del tipo que pueda ser empleado para proporcionar un filtro de humo de tabaco para cigarrillos. Típicamente, se usa un material de filtro de cigarrillo tradicional, tal como hebra de acetato de celulosa, malla de acetato de celulosa fruncida, hebra de polipropileno, malla de acetato de celulosa fruncida, papel fruncido, tiras de tabaco reconstituido o similares. Se prefieren especialmente hebras filamentosas o fibrosas tales como acetato de celulosa, poliolefinas tales como polipropileno o similares. Un material de filtro que puede usarse en ciertas regiones del elemento de filtro de la invención es hebra de acetato de celulosa que tiene 3 denier por filamento y un total de 40.000 denier. Como un ejemplo más, en ciertas regiones del elemento de filtro se puede usar hebra de acetato de celulosa que tiene 3 denier por filamento y un total de 35.000 denier. Como un ejemplo más, se puede usar hebra de acetato de celulosa que tenga 8 denier por filamento y se pueden usar un total de 40.000 denier en ciertas regiones del elemento de filtro. Para ejemplos adicionales, véanse los tipos de materiales de filtro explicados en las patentes de los EE.UU. Nos. 3.424.172 concedida a Neurath; 4.811.745 concedida a Cohen y otros; 4.925.602 concedida a Hill y otros; 5.225.277 concedida a Takegawa y otros y 5.271.419 concedida a Arzonico y otros. Como se ha mencionado anteriormente, con respecto a la sección coaxial del elemento de filtro ilustrado en las Figuras adjuntas, cada región de la sección coaxial puede comprender un material de filtro de hebra fibrosa que tenga características diferentes, tales como diferentes secciones transversales del filamento, diferente denier por filamento, diferente área de la sección transversal, diferente peso de hebra y similares.
- Normalmente, se aplica un plastificador tal como triacetina o carbowax a la hebra filamentosa en cantidades tradicionales usando técnicas conocidas. En una realización, el componente plastificador del material de filtro comprende triacetina y carbowax en una relación de 1:1 en peso. La cantidad total de plastificador está generalmente entre aproximadamente el 4 y aproximadamente el 20 por ciento en peso, de preferencia entre aproximadamente el 6 y aproximadamente el 12 por ciento en peso. Otros materiales o aditivos adecuados usados en conexión con la construcción del elemento de filtro serán evidentes para personas expertas en la técnica del diseño y manufacturación de filtros para cigarrillos. Véase, por ejemplo, la patente de los EE.UU. N° 5.387.285 concedida a Rivers.
- Se procesa una hebra filamentosa, tal como acetato de celulosa, usando una unidad de tratamiento de hebra de filtro convencional tal como una E-60 suministrada comercialmente por Arjay Equipment Corp., Winston-Salem, N.C. De manera similar, pueden usarse otros tipos de equipos de tratamiento de hebra disponibles comercialmente, que sean conocidos por personas de experiencia ordinaria en la técnica.
- Componentes o segmentos de elemento de filtro para elementos de filtro para cigarrillos con filtro multisegmentado provienen típicamente de columnas de filtro que son producidas usando tipos tradicionales de unidades formadoras de columnas, como las KDF-2 Y KDF-3E disponibles comercialmente en Hauni-Werke Korber & Co. KG. Típicamente, el material de filtro, tal como hebra de filtro, es suministrado usando una unidad de tratamiento de

- hebra. Una unidad de tratamiento de hebra ejemplar está comercialmente disponible con el nombre de E-60 y es suministrada por Arjay Equipment Corp., Winston-Salem. NC. Otras unidades de tratamiento de hebra ejemplares están comercialmente disponibles, como las AF-2, AF-3, y AF-4 de Hauni-Werke Korber & Co. KG. Además, maneras y métodos representativos para operar unidades de suministro de material de filtro y unidades para la fabricación de filtros han sido descritas en las patentes de los EE.UU. Nos. 4.281.671 concedida a Byrne; 4.862.905 concedida a Green, Jr. y otros; 5.060.664 concedida a Siems y otros; 5.387.285 concedida a Rivers; y 7.074.170 concedida a Lanier, Jr. y otros. Otros tipos de tecnologías para suministrar materiales de filtro a una unidad formadora de columnas para filtro han sido descritos en las patentes de los EE.UU. Nos. 4.807.809 concedida a Pryor y otros, y 5.025.814 concedida a Raker.
- Se pueden usar columnas de filtro para cigarrillos para proporcionar columnas de filtro multisegmentadas. La producción de columnas de filtro multisegmentadas puede ser realizada usando los tipos de unidades formadoras de columnas que tradicionalmente han sido empleadas para proporcionar componentes de filtro para cigarrillos multisegmentados. Las columnas de filtro para cigarrillos multisegmentadas pueden ser fabricadas usando un dispositivo para hacer columnas de filtro para cigarrillos disponible con el nombre comercial de Mulfi de Hauni-Werke Korber & Co. KG de Hamburgo, Alemania. Se describen diseños y componentes de filtro de tipos representativos, incluyendo tipos representativos de filtros para cigarrillos segmentados, en las patentes de los EE.UU. Nos. 4.920.990 concedida a Lawrence y otros; 5.012.829 concedida a Thesing y otros; 5.025.814 concedida a Raker; 5.074.320 concedida a Jones Jr. y otros; 5.105.838 concedida a White y otros; 5.271.419 concedida a Arzonico y otros; 5.360.023 concedida a Blakley y otros; 5.396.909 concedida a Gentry y otros; y 5.718.250 concedida a Banerjee y otros; publicaciones de solicitudes de patente de los EE.UU. Nos. 2002/0166563 concedida a Jupe y otros; 2004/0261807 concedida a Dube y otros; 2005/0066981 concedida a Crooks y otros; 2006/0090769 concedida a Woodson y otros; 2006/0124142 concedida a Zhang; 2006/0144412 concedida a Mishra y otros; 2006/0157070 concedida a Belcastro y otros; y 2007/0056600 concedida a Coleman, III y otros; publicación del PCT N° WO 03/009711 concedida a Kim; publicación del PCT N° WO 03/047836 concedida a Xue y otros.
- Se proporcionan típicamente elementos de filtro multisegmentado a partir de las denominadas columnas de filtro "six-up", columnas de filtro "four-up" y columnas de filtro "two-up" que son del formato y configuración generales convencionalmente usados para la manufacturación de cigarrillos con filtro y pueden ser manejadas usando dispositivos para el manejo de columnas de cigarrillos del tipo convencional o adecuadamente modificados, tales como dispositivos para conexión disponibles comercialmente como Lab MAX, MAX, MAX S o MAX 80 de Hauni-Werke Korber & Co. KG. Véanse, por ejemplo, los tipos de dispositivos explicados en las patentes de los EE.UU. Nos. 3.308.600 concedida a Erdmann y otros; 4.281.670 concedida a Heitmann y otros; 4.280.187 concedida a Reuland y otros; 4.850.301 concedida a Greene, Jr. y otros; y 6.229.115 concedida a Vos y otros; y las publicaciones de solicitudes de patente de los EE.UU. Nos. 2005/0103355 concedida a Holmes, 2005/1094014 concedida a Read Jr., y 2006/0169295 concedida a Draghetti.
- Se describen procesos ejemplares para introducir aditivos, tales como el material alterador de humo descrito en esta memoria, dentro de hebras de filtro fibrosas durante la formación de la columna de filtro en las publicaciones de solicitudes de patente de los EE.UU. Nos. 2008/0029118 concedida a Nelson y otros, y 2008/0302373 concedida a Stokes y otros, así como en las solicitudes de los EE.UU. Números de Serie 12/124.891 presentada el 21 de mayo de 2008; 12/259.838 presentada el 28 de octubre de 2008; y 12/407.260 presentada el 19 de marzo de 2009. Se pueden añadir aditivos tales como las partículas catalizadoras oxidantes 40 a una hebra de filtro por medio de cualquier proceso conocido, tal como mediante la adición de las partículas durante el proceso de separación de hebras.
- Pueden incorporarse elementos de filtro de la invención presente dentro de cigarrillos convencionales configurados para la combustión de un material fumable, y también dentro de los tipos de cigarrillos descritos en las patentes de los EE.UU. Nos. 4.756.318 concedida a Clearman y otros; 4.714.082 concedida a Banerjee y otros; 4.771.795 concedida a White y otros; 4.793.365 concedida a Sensabaugh y otros; 4.989.619 concedida a Clearman y otros; 4.917.128 concedida a Clearman y otros; 4.961.438 concedida a Korte; 4.966.171 concedida a Serrano y otros; 4.969.476 concedida a Bale y otros; 4.991.606 concedida a Serrano y otros; 5.020.548 concedida a Farrier y otros; 5.027.836 concedida a Shannon y otros; 5.033.483 concedida a Clearman y otros; 5.040.551 concedida a Schlatter y otros; 5.050.621 concedida a Creighton y otros; 5.052.413 concedida a Baker y otros; 5.065.776 concedida a Lawson; 5.076.296 concedida a Nystrom y otros; 5.076.297 concedida a Farrier y otros; 5.099.861 concedida a Clearman y otros; 5.105.835 concedida a Drewett y otros; 5.105.837 concedida a Barnes y otros; 5.115.820 concedida a Hauser y otros; 5.148.821 concedida a Best y otros; 5.159.940 concedida a Hayward y otros; 5.178.167 concedida a Riggs y otros; 5.183.062 concedida a Clearman y otros; 5.211.684 concedida a Shannon y otros; 5.240.014 concedida a Deeví y otros; 5.240.016 concedida a Nichols y otros; 5.345.955 concedida a Clearman y otros; 5.396.911 concedida a Casey, III y otros; 5.551.451 concedida a Riggs y otros; 5.595.577 concedida a Bensalem y otros; 5.727.571 concedida a Meiring y otros; 5.819.751 concedida a Barnes y otros; 6.089.857 concedida a Matsuura y otros; 6.095.152 concedida a Beven y otros; y 6.578.584 concedida a Beven. Y más aún, se pueden incorporar elementos de filtro de la invención presente dentro de los tipos de cigarrillos que han sido comercializados en el mercado con el nombre de marca de "Premier" y "Eclipse" por R. J. Reynolds Tobacco Company. Véanse, por ejemplo, los tipos de cigarrillos descritos en Chemical and Biological Studies on New Cigarette Prototypes that Heat Instead of Burn Tobacco, R. J. Reynolds Tobacco Company Monograph (1988) and Inhalation Toxicology, 12:5, p. 1-58 (2000).

Las columnas para cigarrillos son típicamente manufacturadas usando una máquina para hacer cigarrillos, tal como una máquina automática convencional para hacer columnas para cigarrillos. Máquinas ejemplares para hacer columnas para cigarrillos son del tipo disponible comercialmente de Molins PLC o Hauni-Werke Korber & Co. KG. Por ejemplo, pueden emplearse máquinas para hacer columnas de cigarrillos del tipo conocido como MkX (disponibles comercialmente en Molins PLC) o PROTOS (disponibles comercialmente en Hauni-Werke Korber & Co. KG). Se proporciona una descripción de una máquina para hacer cigarrillos PROTOS en la patente de los EE.UU. N° 4.474.190 concedida a Brand, desde la columna 5, línea 48 hasta la columna 8, línea 3. Tipos de equipos adecuados para la manufacturación de cigarrillos se describen también en las patentes de los EE.UU. Nos. 4.781.203 concedida a La Hue; 4.844.100 concedida a Holznagel; 5.131.416 concedida a Gentry; 5.156.169 concedida a Holmes y otros; 5.191.906 concedida a Miracle. Jr. y otros; 6.647.870 concedida a Blau y otros; 6.848.449 concedida a Kitao y otros; y 6.904.917 concedida a Kitao y otros; y las publicaciones de solicitudes de patente de los EE.UU. Nos. 2003/0145866 concedida a Hartan; 2004/0129281 concedida a Hancock y otros; 2005/0039764 concedida a Barnes y otros; y 2005/0076929 concedida a Fitzgerald y otros.

Los componentes y operación de las máquinas para hacer cigarrillos automáticas convencionales serán evidentes para las personas expertas en la técnica del diseño y operación de la maquinaria para hacer cigarrillos. Por ejemplo, se muestran descripciones de los componentes y de la operación de varios tipos de chimeneas, equipos de suministro de relleno de tabaco, sistemas de cintas transportadoras de succión y sistemas de guarnición en las patentes de los EE.UU. Nos. 3.288.147 concedida a Molins y otros; 3.915.176 concedida Heitmann y otros; 4.291.713 concedida a Frank; 4.574.816 concedida a Rudszinat; 4.736.754 concedida a Heitmann y otros; 4.878.506 concedida a Pinck y otros; 5.060.665 concedida a Heitmann; 5.012.823 concedida a Keritsis y otros y 6.360.751 concedida a Fagg y otros; y la publicación de patente de los EE.UU. N° 2003/0136419 concedida a Muller. Las máquinas para hacer cigarrillos automáticas del tipo descrito en la memoria presente proporcionan una columna de cigarrillo continua formada o columna fumable que puede ser subdividida en columnas fumables formadas de las longitudes deseadas.

Las dimensiones de un cigarrillo representativo pueden variar. Los cigarrillos preferidos tienen forma de columna, y pueden tener diámetros de aproximadamente 7,5 mm (por ejemplo, circunferencias de aproximadamente 20 mm hasta aproximadamente 27 mm, con frecuencia desde aproximadamente 22,5 mm hasta aproximadamente 25 mm); y pueden tener longitudes totales desde aproximadamente 70 mm hasta aproximadamente 120 mm, con frecuencia desde aproximadamente 80 mm hasta aproximadamente 100 mm. La longitud del elemento de filtro 26 puede variar. Elementos de filtro típicos pueden tener longitudes totales desde aproximadamente 15 mm hasta aproximadamente 40 mm, con frecuencia desde aproximadamente 20 mm hasta aproximadamente 35 mm. Para realizaciones en las que el material alterador de humo 40 está solamente presente en una porción de la longitud del filtro, la longitud del elemento de filtro que contiene el material alterador de humo varía típicamente desde aproximadamente 5 mm hasta aproximadamente 20 mm, con frecuencia desde aproximadamente 100 mm hasta aproximadamente 15 mm.

Los cigarrillos preferidos de la invención presente muestran una resistencia a la succión deseable. Por ejemplo, un cigarrillo ejemplar muestra una caída de presión de entre aproximadamente 50 y aproximadamente 200 mm de agua, la caída de presión se mide con un flujo de aire de 17,5 cc/s. Los cigarrillos preferidos muestran valores de caída de presión de entre aproximadamente 60 mm y aproximadamente 180 mm, más preferentemente entre aproximadamente 70 mm hasta aproximadamente 150 mm de agua, la caída de presión se mide con un flujo de aire de 17,5 cc/s.

A las personas expertas en la técnica a la que esta invención pertenece se les ocurrirán muchas modificaciones y otras realizaciones de la invención gracias a los beneficios de las enseñanzas presentadas en la descripción anterior; y será evidente para las personas expertas en la técnica que se pueden hacer variaciones y modificaciones a la invención presente sin apartarse del alcance de la invención. Por tanto, se ha de entender que la invención no está limitada a las realizaciones específicas descritas y que se pretende que las modificaciones y otras realizaciones estén incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Aunque en esta memoria se han empleado expresiones específicas, han sido usadas solamente en un sentido genérico y descriptivo y no con objeto limitador.

## REIVINDICACIONES

1. Un elemento de filtro de un artículo para fumar (10) que tiene un eje longitudinal y que está adaptado para filtrar humo de la corriente principal generado por el artículo para fumar (10), comprendiendo una primera región (32) que se extiende a lo largo del eje longitudinal del elemento de filtro y presentando una primera caída de presión y una segunda región (36) que se extiende a lo largo del eje longitudinal del elemento de filtro y presentando una segunda caída de presión menor que dicha primera caída de presión, en el que la primera región (32) y la segunda región (36) están dispuestas en una configuración de lado a lado de tal manera que ambas regiones (32, 36) son visibles en una sección transversal del elemento de filtro perpendicular al eje longitudinal, en el que especies gaseosas del humo de la corriente principal pueden moverse desde la segunda región (36) dentro de la primera región (32), y comprendiendo además un material alterador de humo (40) en la primera región (32), en el que ambas la primera región (32) y la segunda región (36) comprenden un material de filtro de hebra fibrosa que comprende filamentos y el material alterador de humo (40) está embebido en el material de filtro de hebra fibrosa de la primera región (32), y en el que además la diferencia de caída de presión entre la primera región (32) y la segunda región (36) es debida a que los filamentos de cada región (32, 36) tienen una sección transversal con forma diferente o un denier diferente por filamento.
2. El elemento de filtro de la reivindicación 1, en el que la primera región (32) está dispuesta anularmente alrededor de la segunda región (36).
3. El elemento de filtro de la reivindicación 1 ó la 2, en el que la relación de la caída de presión de la primera región (32) en comparación con la de la segunda región (36) es al menos aproximadamente 1,5:1.
4. El elemento de filtro de la reivindicación 3, en el que la relación de la caída de presión de la primera región (32) en comparación con la de la segunda región (36) es al menos aproximadamente 2,5:1.
5. El elemento de filtro de la reivindicación 1 ó la 2, comprendiendo además una o más capas de material de envoltura (28) circundando el elemento de filtro, en el que al menos una capa de material de envoltura presenta una difusividad de al menos aproximadamente 1 cm/s.
6. El elemento de filtro de la reivindicación 1 ó la 2, en el que el material alterador de humo (40) está en forma de polvo o de gránulos.
7. El elemento de filtro de la reivindicación 1 ó la 2, en el que el material de filtro de hebra fibrosa de la primera región (32) comprende filamentos que tienen un peso menor por unidad de longitud que los filamentos del material de filtro de hebra fibrosa de la segunda región (36).
8. El elemento de filtro de la reivindicación 1 ó la 2, en el que el material de filtro de hebra fibrosa de la primera región (32) comprende filamentos que tienen un peso por unidad de longitud que no es mayor de aproximadamente el 50% del peso por unidad de longitud de los filamentos de la segunda región (36).
9. El elemento de filtro de la reivindicación 1 ó la 2, en el que el material alterador de humo (40) es un catalizador oxidante.
10. El elemento de filtro de la reivindicación 9, en el que el catalizador oxidante es un compuesto metálico catalítico que comprende un elemento seleccionado entre el grupo que consiste de metales alcalinos, metales térreos alcalinos, metales de transición de los Grupos IIIB, IVB, VB, VIB, VIIB, VIIIB, IB y IIB, elementos del Grupo IIIA, elementos del Grupo IVA, lantánidos y actínidos.
11. El elemento de filtro de la reivindicación 10, en el que el compuesto metálico catalítico es seleccionado entre el grupo que consiste de óxido de hierro, óxido de cobre, óxido de zinc, óxido de cerio, paladio, platino, rodio, halogenuros de paladio, platino o rodio, nitratos de paladio, platino o rodio, y combinaciones de éstos.
12. El elemento de filtro de la reivindicación 1 ó la 2, en el que la primera región (32) y la segunda región (36) comprenden filamentos que tienen una sección transversal de forma diferente, los filamentos de la primera región (32) tienen la sección transversal con forma de Y o de X y los filamentos de la segunda región (36) tienen una sección transversal con forma redonda.
13. Un cigarrillo que comprende una columna de tabaco (12) que tiene un material de relleno fumable contenido dentro de un material de envoltura que lo circunda (16) y un elemento de filtro (26) según cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 12 conectado a la columna de tabaco (12) en un extremo de la columna de tabaco (12).

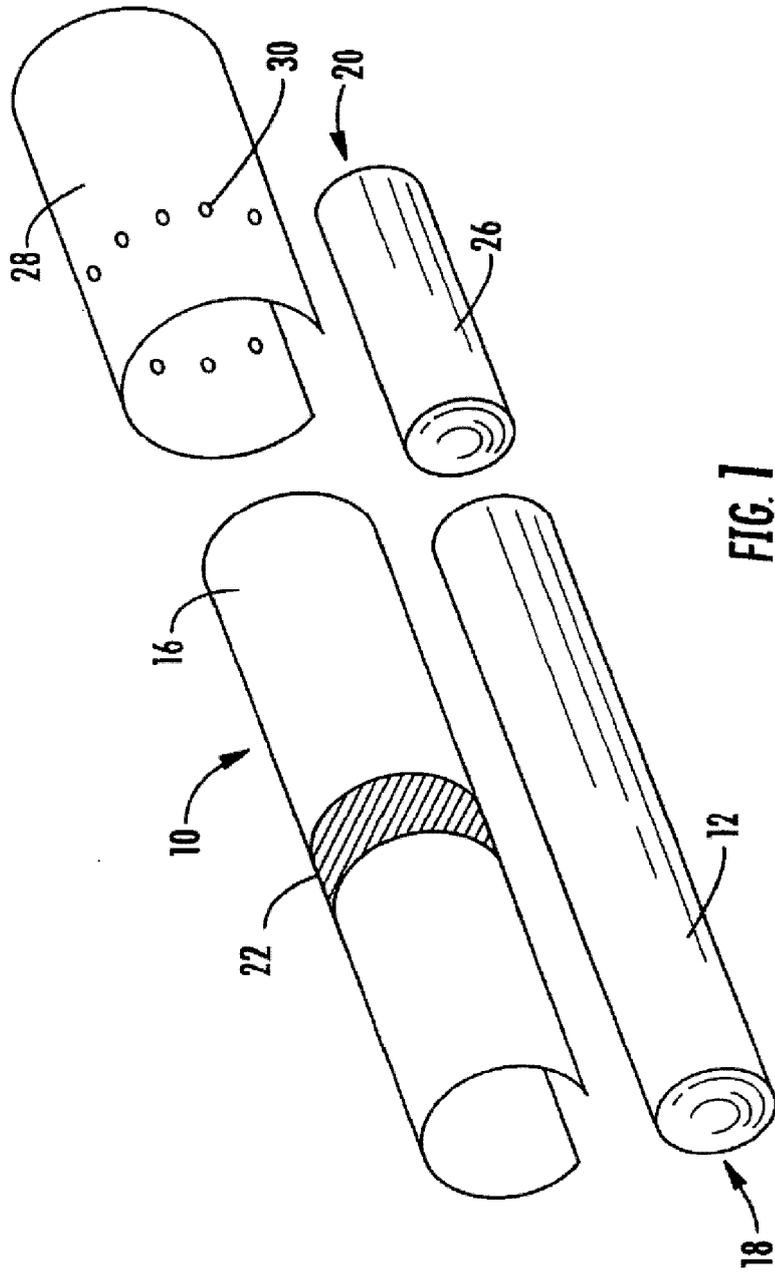


FIG. 1

