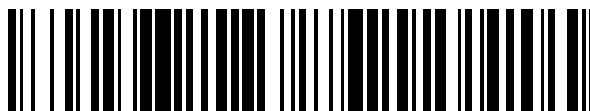


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 375 106**

51 Int. Cl.:

A24D 3/12 (2006.01)

A24D 3/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02756831 .0**

96 Fecha de presentación: **30.07.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1411784**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.04.2004**

54 Título: **FILTRO PARA CIGARRILLO.**

30 Prioridad:
01.08.2001 US 309388 P
01.08.2001 US 309435 P
30.10.2001 US 11841

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
24.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
24.02.2012

73 Titular/es:
Brown & Williamson Holdings, Inc.
103 Foulk Road, Suite 117
Wilmington, DE 19803, US

72 Inventor/es:
FIGLAR,, James, N.;
TUCKER, Brian, E. y
ST. CHARLES, F., Kelley

74 Agente: **de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 375 106 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

Filtro para cigarrillo.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a un filtro para cigarrillo que incluye un adsorbente constituyente de humo el cual, cuando se combina con un material de filtración basado en carbono, muestra reducciones sinérgicas en los constituyentes del vapor del humo.

10 Los cigarrillos incluyen barras o columnas de tabaco que, cuando se queman, producen una fase de partículas y una fase de vapor. Hace unos 70 años, comenzaron a unirse filtros a un extremo de la columna de tabaco. Entre otras cosas, el filtro suprimía varios componentes del humo. Los filtros hechos de material filamentosos o fibroso, tal como estopa o papel de acetato de celulosa, eliminan la fase de partículas del humo del tabaco por medios mecánicos. Sin embargo, los materiales fibrosos no son efectivos en la eliminación de constituyentes volátiles, tales como aldehídos, cianuro y sulfuros de hidrógeno, que se han encontrado en el fase de vapor. Típicamente, un adsorbente o absorbente se combina con el material fibroso para mejorar la eliminación de los componentes de la fase de vapor. Por ejemplo, los filtros para cigarrillos han incluido carbón activado, materiales porosos tales como sepiolita, gel de sílice, resinas de intercambio de cationes y resinas de intercambio de aniones.

15 El carbón vegetal tiene una elevada área superficial específica y es un adsorbente relativamente fuerte para los constituyentes de la fase de vapor del humo del tabaco. Cuando se reviste con una mezcla de óxidos metálicos, el carbón vegetal es particularmente efectivo en la eliminación de gases ácidos. La sepiolita tiene un área de adsorción grande con una fuerte afinidad de adsorción para especies cargadas, pero una afinidad de adsorción considerablemente baja para especies no polares. Se considera generalmente que los geles de sílice son adsorbentes de pequeña retención para constituyentes de la fase de vapor del humo del tabaco. Aunque el gel de sílice adsorbe fácilmente aldehídos y cianuro de hidrógeno, los constituyentes también se desadsorben fácilmente del gel de sílice. Han sido propuestas resinas de intercambio de cationes para la eliminación de nicotina. Han sido propuestas resinas de intercambio de aniones para la eliminación de ácidos del humo, pero los intercambiadores de aniones fuertemente básicos no tienen efecto sobre aldehídos de la fase de vapor del humo. Las resinas de intercambio de iones débilmente básicas de estructura porosa son apropiadas para la eliminación de ácidos y aldehídos del humo, pero su eficacia disminuye durante el acto de fumar y lo hace de carbón y minerales porosos.

20 Se pueden usar dos o más adsorbentes en combinación en filtros de cigarrillos. Por ejemplo, la patente U.S. 2.815.760 describe el uso de un material de intercambio de iones con materiales que "reaccionan químicamente con componentes dañinos, no alcalinos y no ácidos del humo para formar compuestos no volátiles, reteniendo de ese modo estos últimos en el filtro". Sin embargo, los aditivos anteriormente citados no se han comportado satisfactoriamente en la eliminación selectiva de componentes de la fase del humo tales como aldehídos del humo, particularmente acetaldehído y acroleína. La patente U.S. 4.300.577 describe el uso de un adsorbente débilmente retentivo para constituyentes de la fase de vapor entremezclados con un segundo componente que tiene principalmente grupos funcionales amino primarios para la eliminación de constituyentes de la fase de vapor, incluyendo aldehídos y cianuro de hidrógeno del humo del tabaco. Sin embargo, el filtro de la patente 4.300.577 no ha demostrado tener una adecuada aceptación por el consumidor o posibilidad comercial.

25 El documento BE 647 803 A describe un elemento de filtro de cartucho reutilizable para artículos de tabaco, que comprende sus secciones de filtro en el siguiente orden: un capuchón con orificios en él, una capa de celulosa, una capa de granulado de carbón vegetal activo, otra capa de celulosa, una capa de una resina, otra capa de celulosa y, finalmente, una parte de fondo con orificios en ella, en el que esta parte de fondo está dispuesta hacia el extremo de boca.

30 El documento US 2.815.760 da a conocer un filtro para artículos de tabaco que puede ser realizado como un cartucho o se puede disponer directamente dentro de un cigarrillo, por ejemplo. Diversas capas compuestas de este elemento de filtro están dispuestas en el orden siguiente: un capuchón con orificios en él, una capa de granulado de intercambio de cationes, un tapón o taco de algodón, una capa de un granulado de intercambio de aniones, otro tapón de algodón, una capa de carbón vegetal activo y, finalmente, un capuchón de orificios en él, en el que el último capuchón está dispuesto hacia el extremo de boca del elemento de filtro.

35 El documento US 3.280.823 expone un elemento de filtro para artículos de tabaco que comprende una resina, que libera nicotina y aromatizantes dentro del humo del tabaco. Esa resina puede estar contenida en una base de filtro hecha de materiales de filtro comercialmente disponibles.

SUMARIO DE LA INVENCION

40 La presente invención se refiere a un filtro para cigarrillo que incluye un filtro de secciones múltiples que reduce el nivel de constituyentes predeterminados del humo. El filtro consiste en un tapón o taco de filtro fibroso situado en el extremo de boca del cigarrillo, una sección que contiene un material adsorbente selectivo y una sección que contiene un material adsorbente general.

5 El tapón de filtro puede ser un tapón de filtro conocido en la técnica, tal como estopa de acetato de celulosa. El material adsorbente general se selecciona de un grupo de materiales de área superficial relativamente grande, tales como carbón vegetal activado, que son capaces de absorber una gama de compuestos químicos sin un elevado grado de especificidad. El material adsorbente selectivo es elegido sobre la base de constituyentes específicos del humo que son el objeto de su eliminación. El material adsorbente selectivo es seleccionado de un grupo de resinas a las que se ha dado funcionalidad superficial, en el que cada resina consiste en un portador esencialmente inerte con un área superficial mayor que unos 35 m²/g. De acuerdo con la presente invención, el material adsorbente selectivo tiene una matriz de resina de fenol-formaldehído de superficie hecha funcional principalmente con grupos funcionales de amina primario y secundario.

10 Estructuralmente, el material adsorbente selectivo puede estar adyacente a una barra de tabaco y el material adsorbente general situado entre la sección adsorbente selectiva y el tapón de filtro. Preliminarmente los datos indican que la orientación produce un efecto sinérgico en reducciones de constituyentes del humo. Además, el adsorbente selectivo y el adsorbente general pueden estar interdispersos en un material de tapón de filtro tradicional, tal como acetato de celulosa, o los adsorbentes pueden ser empaquetados como un lecho o secciones de capa delgadas dentro del material de tapón de filtro.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista en perspectiva de un cigarrillo de punta con filtro de la técnica anterior;

20 La figura 2 es una vista en perspectiva de un filtro para un cigarrillo hecho de acuerdo con la presente invención, en el que los adsorbentes están dispersados a través de un material de tapón de filtro, y la sección de adsorbente general está situada entre el tapón de filtro y la sección de adsorbente selectivo;

La figura 3 es una vista en perspectiva de un filtro para un cigarrillo, en el que los adsorbentes están dispersados a través de un material de tapón de filtro, y la sección de adsorbente selectivo está situada entre el tapón de filtro y la sección de adsorbente general;

25 La figura 4 es una vista en perspectiva de un filtro para un cigarrillo, en el que los adsorbentes están empaquetados como lechos dentro de un segmento de un material de tapón de filtro;

La figura 5 es una vista en sección transversal de un filtro con el tapón de filtro dispuesto entre la sección de adsorbente general y la sección de adsorbente selectivo;

La figura 6 es una vista en sección transversal de una realización de la presente invención con el tapón de filtro adyacente a un extremo de una barra de tabaco;

30 La figura 7 es una vista en sección transversal de una realización de la presente invención, estando los adsorbentes dispuestos en secciones en una longitud única de material de filtro fibroso; y

La figura 8 es una vista en sección transversal exenta de una sección de tapón de filtro.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA REALIZACION PREFERIDA

35 El filtro de cigarrillo de la presente invención incluye un filtro de secciones múltiples que reduce los niveles de constituyentes predeterminados del humo. El filtro consiste en un tapón o taco de filtro fibroso situado en el extremo de boca del cigarrillo, conteniendo una sección un material adsorbente selectivo y conteniendo una sección un material adsorbente general.

40 Como se muestra en la figura 1 y se conoce en la técnica, un cigarrillo típico 10 de punta con filtro tiene un filtro 30 unido a una barra de tabaco 20. La barra de tabaco 20 consiste en una mezcla suelta 22 que contienen tabaco, envuelta en un papel de cigarrillo 24, y el filtro 30 incluye un tapón de filtro 32 envuelto en una envoltura de tapón 34. Una hoja de papel 36 de punta une el filtro 30 a la barra de tabaco 20.

45 En la presente invención, como se muestra en la figura 2, un cigarrillo 110 tiene un filtro 130 de secciones múltiples unido a la barra de tabaco 20. El filtro 130 incluye un tapón de filtro 132, una sección que contiene un adsorbente general 134 y una sección que contiene el adsorbente selectivo 136. El tapón de filtro 132 está adyacente a un extremo primero o de boca 131 del filtro 130. El lecho del adsorbente selectivo 136 está adyacente a un extremo segundo o de barra de tabaco 137 del filtro 130. El lecho del adsorbente general 134 está situado entre el tapón de filtro 132 y el lecho 136 de adsorbente selectivo.

50 El tapón de filtro 132 está hecho de un material filamentosos o fibroso y proporciona una apariencia clara y neta en el extremo de boca 131 del cigarrillo. El tapón de filtro 132 mantiene también una firmeza en el extremo de boca 131 cuando es consumido el cigarrillo 110. Como se sabe en la técnica, el tapón de filtro 132 puede ser hecho de una diversidad de materiales, entre los cuales los más comunes son celulosa, estopa de acetato de celulosa, papel, algodón, cinta de polipropileno, estopa de polipropileno, cinta de poliéster, estopa de poliéster o una combinación de los mismos. Opcionalmente, se puede incluir un plastificante.

La sección de adsorbente general 134 incluye un material adsorbente general 144 dispersado a través del material de tapón de filtro 142, tal como en un filtro "dual-dálmata", conocido en la técnica. El material adsorbente general 144 es seleccionado de un grupo de materiales de área superficial relativamente grande que son capaces de adsorber constituyentes del humo sin un elevado grado de especificidad. El adsorbente general es seleccionado de carbón vegetal activado, carbón de coco activado, carbón activado basado en hulla, zeolita, gel de sílice, sepiolita, óxido de aluminio, o combinación de los mismos, así como un carbón vegetal basado en mineral, hecho de hulla de semi-antracita con una densidad aproximadamente 50% mayor que el carbón vegetal basado en coco (disponible de Calgon Carbon, Pittsburgh, PA), Ambersorb 572 o Ambersorb 563 (una resina carbonosa derivada de la pirólisis de estireno-divinilbenceno sulfonado, disponible de Rohm y Haas, 5000 Richmond Street, Philadelphia, PA 19137), teniendo otros materiales tamaños de partícula, área superficial y afinidades de unión similares, o combinación de los mismos. Para mejorar más la eficacia del adsorbente general, se pueden incluir en la sección de adsorbente general óxidos metálicos u otros complejos basados en metales.

La sección de adsorbente selectivo 136 incluye un material adsorbente selectivo 146 dispersado a través del material de tapón de filtro 142, tal como filtro "dual-dálmata", conocido en la técnica. El material adsorbente selectivo 146 es seleccionado sobre la base de la especificidad del material 146 para una clase predeterminada de compuestos químicos. El material adsorbente selectivo 146 es una resina de intercambio de iones, tal como Duolite A7 (disponible de Rohm and Haas, 5000 Richmond Street, Philadelphia, PA 19137), o un material que tiene grupos funcionales y afinidades de unión similares. La Duolite A7 tiene una matriz de resina de fenol-formaldehído y le es proporcionada funcionalidad superficial con grupos amino primario y secundario, mejorando con ello la especificidad de la resina hacia los aldehídos y el cianuro de hidrógeno encontrados en el humo del tabaco.

Además, el material adsorbente selectivo 146 debe ser seleccionado teniendo en cuenta que las condiciones de contacto entre el humo del tabaco y el adsorbente 146 son dependientes de numerosas variables, incluyendo con qué fuerza el fumador aspira el humo a través del filtro cuando está siendo fumado el cigarrillo y qué cantidad de la barra de tabaco ha sido consumida antes de cada calada. De ese modo, es ventajoso que el adsorbente selectivo 146 tenga un área superficial mayor que aproximadamente 35 m²/g para que sea mínima la resistencia de difusión y sean fácilmente accesibles los lugares funcionales del área superficial. Materiales con mayores áreas superficiales muestran también menos notable disminución de rendimiento si parte de la superficie está cubierta con un plastificante, como podría ocurrir cuando el adsorbente 146 está disperso en el tapón de filtro 142.

Cuando se consume el cigarrillo, el humo del tabaco es aspirado por el fumador a través del filtro 130. El humo pasa inicialmente sobre la sección de adsorbente selectivo 136 donde los constituyentes objetivo del humo son adsorbidos en la superficie del material adsorbente selectivo 146 y es retenida materia en partículas en el humo por el material de tapón de filtro 142. El humo restante pasa entonces sobre la sección de adsorbente general 134, donde pueden ser retenidos otros constituyentes por el material adsorbente 144 y es retenida materia en partículas adicional por el material de tapón de filtro 142. Finalmente, el humo restante pasa entonces a través del tapón de filtro 132, donde se puede eliminar materia en partículas adicional. El humo filtrado es entonces suministrado al fumador.

En un primer ejemplo de realización de la presente invención, como se muestra en la figura 2, el filtro 110 de secciones múltiples está hecho con un tapón de filtro 132 hecho de estopa de acetato de celulosa y que tiene aproximadamente 7 mm de longitud, y con una sección de adsorbente general dispersada a través de la estopa de acetato de celulosa 142 cortada para proporcionar una sección 134 de unos 10 mm de longitud en la que la estopa de acetato de celulosa es tratada con un plastificante, y que tiene una sección de adsorbente selectivo 136 que consiste en 40 mg de Duolite A7 dispersados a través de la estopa de acetato de celulosa 142 cortada para proporcionar una sección 136 de unos 10 mm de longitud en la que la estopa de acetato de celulosa es tratada con plastificante. Cuando la barra de tabaco es quemada con un ciclo normal calada/descanso, el análisis del vapor del humo existente en el extremo de boca 131 del cigarrillo 110 muestra estadísticamente reducciones significativas de los niveles de cianuro de hidrogeno, furano, propionaldehído, acetona, metil etil cetona/butiraldehído, sulfuro de hidrógeno, 1,3-butadieno, 2-metilpropanal, isopreno, estireno, piridina, tolueno y benceno, en comparación con cigarrillos que usan filtros similares de sólo resina. Cuando se quema la barra de tabaco con un ciclo normal de calada/descanso, el análisis del vapor del humo que existe en el extremo de boca 131 del cigarrillo 110 muestra estadísticamente reducciones significativas de los niveles piridina, cianuro de hidrógeno, sulfuro de hidrógeno, estireno, 2-metilpropanal, benceno, propionaldehído, furano, isopreno 1,3-butadieno crotonaldehído, acetona, acrilonitrilo, acetaldehído, tolueno, disulfuro de carbono, metil etil cetona/butiraldehído, propionaldehído, acetonitrilo y metanol, en comparación con cigarrillos que usan filtro de carbón vegetal solamente.

Como se muestra en la figura 2, el filtro 130 de secciones múltiples tiene un tapón de filtro 132 adyacente al extremo de boca 131, la sección de adsorbente selectivo 136 está adyacente al extremo 137 de barra de tabaco y la sección de adsorbente general 134 está situada entre el tapón de filtro 132 y la sección de adsorbente selectivo 136.

En la figura 3, un cigarrillo 210 tiene un filtro 230 de secciones múltiples en el que el tapón de filtro 132 está situado en el extremo de boca 131, la sección de adsorbente general 134 está adyacente al extremo 137 de barra de tabaco y la sección de adsorbente selectivo 136 está emparedada entre el tapón de filtro 132 y la sección de adsorbente general 134. En esta realización, durante una aspiración o calada normal, el humo pasa primero a través de la

sección de adsorbente general 134, después a través de la sección de adsorbente selectivo 136 y finalmente a través del tapón de filtro 132. Además, el filtro de secciones múltiples 230 es esencialmente idéntico al filtro 130 (figura 2) del primer ejemplo de realización, excepto en que la sección de adsorbente general 134 está adyacente a la barra de tabaco 20 y la sección de adsorbente selectivo 136 está emparedada entre el tapón de filtro 132 y la sección de adsorbente general 134. Cuando se quema la barra de tabaco con un ciclo normal de calada/reposo, el análisis del humo del tabaco que existe en el extremo de boca 131 del cigarrillo 210 (figura 3) muestra estadísticamente reducciones significativas de niveles de propionaldehído, acetona, metil etil cetona/butiraldehído, crotonaldehído, sulfuro de hidrógeno, 2-metilpropanal, piridina, acroleína, tolueno, acetaldehído, acrilonitrilo, metano y benceno, en comparación con cigarrillos que usan filtros similares solamente de resina. Cuando la barra de tabaco se quema con un ciclo normal de calada/reposo, el análisis del humo del tabaco que existe en el extremo de boca 131 del cigarrillo 210 muestra estadísticamente reducciones significativas de los niveles de piridina, cianuro de hidrógeno, benceno, propionitrilo, crotonaldehído, acetona, acrilonitrilo, acetaldehído, tolueno, disulfuro de carbono, metil etil cetona/butiraldehído, propionaldehído, acetonitrilo y metanol, en comparación con cigarrillos que usan filtro de carbón vegetal solamente.

Como se muestra en la figura 4, en un filtro 330 de secciones múltiples de un cigarrillo 310, los adsorbentes 144, 146 están empaquetados dentro del material de tapón de filtro como secciones de capas delgadas de adsorbente general 344 y adsorbente selectivo 346. En esta realización, los adsorbentes empaquetados en capas son expuestos a menos plastificante que los adsorbentes dispersos en estopa y retienen más área superficial para interactuar con los constituyentes del humo. Además, como se muestra en la figura 7, un filtro 630 de secciones múltiples para un cigarrillo 610 incluye el adsorbente general 344 y el adsorbente selectivo 346 dispersados en secciones separadas dentro de un tramo único de material de filtro fibroso 342.

Una ventaja de la realización 110 de la figura 2 es que el humo pasa sobre el material adsorbente selectivo 146 antes de pasar sobre el adsorbente general 144. Esto permite al adsorbente selectivo 146 eliminar algunos constituyentes específicos del humo antes de que el adsorbente general 144 sea expuesto al humo, permitiendo con ello que el adsorbente general 144 sea más efectivo en la eliminación de los restantes constituyentes del humo. De ese modo, este es un efecto sinérgico observado para los adsorbentes en la orientación acetato de celulosa/adsorbente general/adsorbente específico, en comparación con la orientación acetato de celulosa/adsorbente específico/adsorbente general.

Como se muestra en las figuras 5 y 6, en un filtro 430 y 530 de secciones múltiples de cigarrillos 410 y 510, respectivamente, el tapón de filtro 132 está dispuesto entre la sección de adsorbente general 134 y la sección de adsorbente selectivo 136 de la figura 5 y está adyacente a un extremo de la barra de tabaco 20 de la figura 6. En la figura 5 la sección de adsorbente selectivo 136 está en el extremo de boca del filtro 430 y en la figura 6 la sección de adsorbente general 134 está en el extremo de boca del filtro 530. Además, como se muestra en la figura 8, un filtro 730 de secciones múltiples de un cigarrillo 710 incluye sólo una sección de adsorbente general 134 y una sección de adsorbente selectivo 136.

Los siguientes ejemplos son representativos de las realizaciones que pueden ser preparadas y el rendimiento de eliminación de constituyentes del humo de estas realizaciones. Las realizaciones presentadas están previstas para fines de ejemplo solamente y no pretenden tener carácter limitativo de su alcance.

Ejemplo 1: Un cigarrillo 110 con un filtro 130 de secciones múltiples se prepara como se muestra en la figura 2, en la que el tapón de filtro 132 está hecho de estopa de acetato de celulosa y tiene unos 7 mm de longitud, una sección de adsorbente general 134 consiste en aproximadamente 40 mg de carbón vegetal de coco activado 144 dispersado a través de estopa de acetato de celulosa 142 tratado con plastificante, cortado para proporcionar una sección 134 de unos 10 mm de longitud, y un adsorbente selectivo 136 consiste en aproximadamente 40 mg de Duolite A7 dispersada a través de estopa de acetato de celulosa 142 tratado con plastificante, cortado para proporcionar una sección 136 de unos 10 mm de longitud. El filtro se une a una barra de tabaco que tiene una longitud de unos 56,5 mm y que contiene aproximadamente 617 mg de una mezcla típica para cigarrillos no mentolada, envuelta en papel de cigarrillo 50 Coresta con aproximadamente 1,8% de citrato. El cigarrillo suministra aproximadamente 10,3 mg de alquitrán por cigarrillo.

Ejemplo 2: Se preparó un cigarrillo 210 con un filtro 230 de secciones múltiples, con las orientaciones de secciones como se muestra en la figura 3, en el que el tapón de filtro 132, la sección de adsorbente general 134 y la sección de adsorbente selectivo 136 son esencialmente idénticas al tapón de filtro 132 a la sección de adsorbente general 134 y a la sección de adsorbente selectivo 136 del Ejemplo 1. El filtro se unió a una barra de tabaco de una longitud de aproximadamente 56,5 mm y que contenía unos 617 mg de una mezcla típica no mentolada para cigarrillos, envuelta en un papel de cigarrillo 50 Coresta con aproximadamente 1,8% de citrato. El cigarrillo suministra unos 10,0 mg de alquitrán por cada cigarrillo.

Ejemplo 3: Se prepararon cigarrillos como en el Ejemplo 1, excepto en que se utilizaron aproximadamente 20 mg de Duolite A7 en la sección de adsorbente selectivo 136 en lugar de 40 mg. El cigarrillo suministra unos 10,2 mg de alquitrán por cada cigarrillo.

Ejemplo 4: Se prepararon cigarrillos como en el Ejemplo 2, excepto que se utilizaron unos 20 mg de Duolite A7 en la

ES 2 375 106 T3

sección de adsorbente selectivo 136 en lugar de 40 mg, El cigarrillo suministra aproximadamente 10,0 mg de alquitrán por cigarrillo.

5 Ejemplo 5: Se prepararon cigarrillos como en el Ejemplo 1, excepto que se usaron unos 60 mg de Duolite A7 en la sección de adsorbente selectivo 136 en lugar de 40 mg. El cigarrillo suministra unos 10,0 mg de alquitrán por cigarrillo.

Ejemplo 6: Se prepararon cigarrillos como en el Ejemplo 2, excepto que se usaron aproximadamente 60 mg de Duolite A7 en la sección de adsorbente selectivo 136 en lugar de 40 mg. El cigarrillo suministra unos 10,3 mg de alquitrán por cigarrillo.

10 Ejemplo 7: Se prepararon cigarrillos como en el Ejemplo 1, excepto que se usaron unos 69 mg de carbón vegetal basado en mineral, hecho de carbón de hulla de semi-antracita en la sección de adsorbente general 136 en lugar de 40 mg de carbón vegetal de coco activado. El cigarrillo suministra aproximadamente 10,1 mg de alquitrán por cigarrillo.

15 Ejemplo 8: Se prepararon cigarrillos como en el Ejemplo 2, excepto que se usaron 69 mg de carbón vegetal basado en mineral, hecho de hulla de semi-antracita en la sección de adsorbente general 136 en lugar de 40 mg de carbón vegetal de coco activado. El cigarrillo suministra aproximadamente 10,2 mg de alquitrán por cigarrillo.

20 Ejemplo 9: Se fumaron cigarrillos representativos de los Ejemplos 1-6 hasta una longitud de colilla de unos 4 mm desde la punta usando una máquina de fumar Borgwalt RM-20. Siguiendo los procedimientos expuestos por FTC, los constituyentes del humo existentes en el extremo de boca de cada cigarrillo se hicieron pasar a través de un taco de filtro Cambridge, se recogió la fase de vapor en una bolsa y fue analizada por GC/MS. Los datos están normalizados para unos 10 mg de alquitrán por cigarrillo.

Producciones Medias en Fase de Vapor ($\mu\text{g}/\text{cig}$)

Cigarrillos preparados por	1		2		3		4		5		6	
Ejemplo:												
mg de Duolite/cigarrillo	40				20				60			
Orden de Segmento de Filtro	CA/GA/ SA	CA/SA/ GA	CA/GA/ SA	CA/SA/ GA	CA/GA/ SA	CA/SA/ GA	CA/GA/ SA	CA/SA/ GA	CA/GA/ SA	CA/SA/ GA	CA/GA/ SA	CA/SA/ GA
Acetaldehído	330,9	333,7	380,7	346,2	320,3	310,9						
Isopreno	231,4	240,4	252,1	246,1	227,4	227,2						
Acetona	144,1	163,5	156,0	160,5	148,0	151,4						
Metanol	104,9	127,6	114,5	142,8	111,7	98,5						
Acetonitrilo	59,8	72,0	67,0	77,4	62,8	57,3						
Acroleína	29,6	31,4	33,6	32,2	28,5	29,9						
Metil etil cetona	29,3	35,9	30,9	38,5	30,1	31,6						
Formaldehído	23,5	25,8	25,5	25,0	22,1	24,5						
Propionaldehído	25,7	27,4	29,3	28,5	25,3	25,0						
1,3-Butadieno	25,5	25,9	27,5	25,5	25,8	25,0						
Tolueno	22,5	25,3	22,0	27,5	23,9	22,5						
Benceno	20,6	23,6	21,6	24,1	21,1	21,4						
Acrilonitrilo	16,8	17,7	18,0	18,0	17,0	16,5						
Furano	16,2	17,0	17,3	16,4	16,4	16,2						
Cianuro de hidrógeno	15,1	16,4	20,7	19,6	13,6	14,8						

ES 2 375 106 T3

Sulfuro de hidrógeno	12,9	13,0	14,0	12,9	13,1	12,7
Propionitrilo	12,9	15,0	13,5	15,9	13,6	12,8
2-Metilpropanal	6,4	6,7	7,0	7,0	6,6	6,4
Crotonaldehído	5,1	5,9	5,5	6,3	5,3	5,0
Disulfuro de carbono	2,5	2,6	2,7	2,6	2,6	2,5
Estireno	2,0	1,8	2,2	1,9	2,1	1,7
Piridina	1,9	1,9	1,9	1,8	1,9	1,8

CA = tapón de filtro de acetato de celulosa; GA = sección de adsorbente general; SA = sección de adsorbente selectivo

5

Ejemplo 10: Fueron fumados cigarrillos representativos de los Ejemplos 7 y 8 hasta una longitud de colilla de unos 4 mm desde la punta usando una máquina de fumar Borgwalt RM-20. Siguiendo los procedimientos expuestos por FTC, los constituyentes del humo existentes en el extremo de filtro de cada cigarrillo se hicieron pasar a través de un taco de filtro Cambridge, siendo recogida la fase de vapor en una bolsa y analizada por GC/MS. Los datos se normalizaron a unos 10 mg de alquitrán por cigarrillo.

Producciones Medias en Fase de Vapor ($\mu\text{g}/\text{cig}$)

Cigarrillo preparado por Ejemplo:	7	8
mg Duolite/cigarrillo	40	
Orden de segmentos de Filtro	CA/GA/ A	CA/SA/ GA
Acetaldehído	343,4	364,2
Isopreno	225,0	268,9
Acetona	138,6	162,3
Metanol	95,1	134,7
Acetonitrilo	61,4	84,6
Acroleína	9,8	35,3
Metil etil cetona	28,3	39,8
Propionaldehído	26,4	30,2
1,3-Butadieno	25,4	27,7
Tolueno	18,7	24,2
Benceno	21,3	27,3
Acrilonitrilo	7,5	9,0
Furano	17,0	18,4
Cianuro de hidrógeno	16,7	19,5
Sulfuro de hidrógeno	14,7	14,1
Propionitrilo	15,7	20,3
2-Metilpropanal	13,0	14,8
Crotonaldehído	3,3	5,1

Disulfuro de carbono	2,8	2,8
Estireno	1,8	2,1
Piridina	1,3	1,4

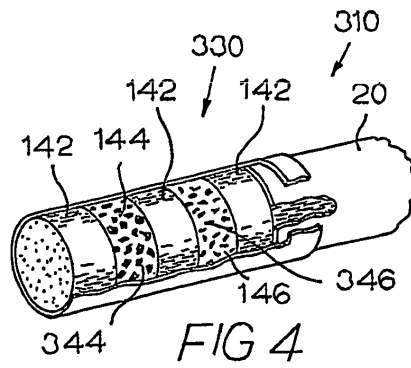
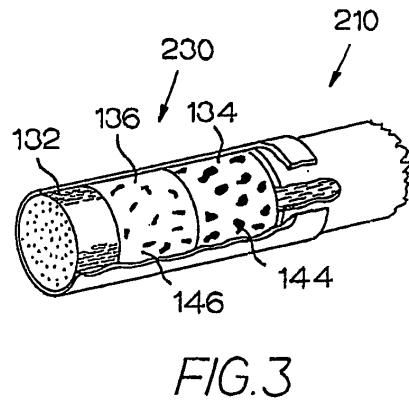
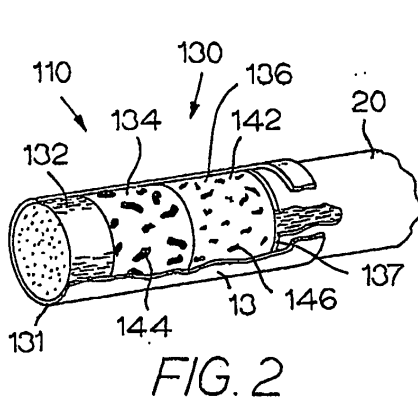
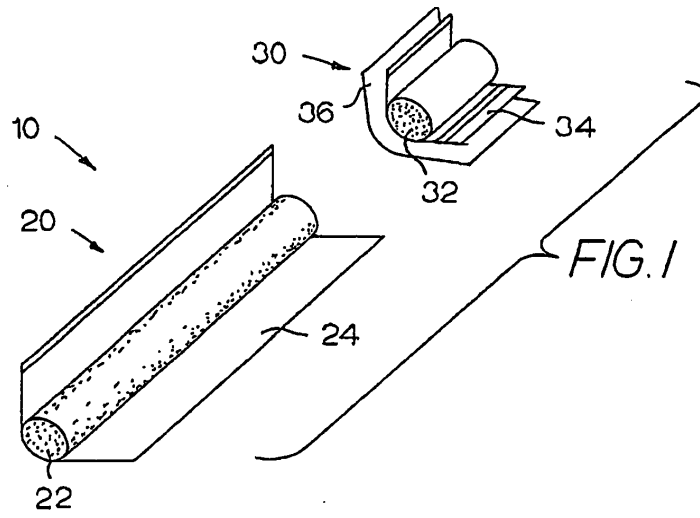
CA = tapón de filtro de acetato de celulosa; GA = sección de adsorbente general; SA = sección de adsorbente selectivo

5 Desde una perspectiva de producción, existen algunas ventajas para dispersar el material adsorbente selectivo 146 y el material adsorbente general 144 a través de la estopa de filtro 142. Específicamente, cuando los adsorbentes 144, 146 son dispersados dentro de la estopa 142, los adsorbentes son más fáciles de manejar de lo que son como partículas sueltas. Sin embargo, cuando los adsorbentes 144, 146 se dispersan dentro de la estopa 142, existe el riesgo de que cualquier plastificante que sea usado en la estopa 142 afectará a la superficie de los adsorbentes 144, 146, reduciendo con ello la capacidad de adsorción. De ese modo, como se muestra en la figura 4, los adsorbentes 144, 146 pueden ser empaquetados dentro del material de tapón de filtro 142 como secciones de capas delgadas de adsorbente general 344 y adsorbente selectivo 346. Debido a que los adsorbentes empaquetados en capas no serían expuestos al mismo nivel de plastificante que los adsorbentes dispersos en estopa, los adsorbentes retendrían más área superficial disponible para interactuar con los constituyentes del humo.

15 De la lectura de lo anterior, una persona experta ordinaria en la técnica sería capaz de concebir variaciones de las características inventivas. Por ejemplo, el tapón de filtro, la sección de adsorbente general y la sección de adsorbente selectivo pueden variar de longitud y de diámetro, con relación a cualesquiera dimensiones especificadas en ella y una con respecto a otra. Además, las dimensiones de las diversas secciones pueden ser hechas óptimas para una mezcla particular de tabaco o para dimensiones particulares de barras de tabaco. Estas y otras variaciones se considera que caen dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un filtro para cigarrillo de secciones múltiples, que comprende:
 - 5 (a) una sección de adsorbente selectivo (136) que comprende un material adsorbente selectivo (146) que es una resina de intercambio de iones que tiene una afinidad para una clase predeterminada de compuestos químicos dispersados a través de un material fibroso, siendo la citada resina de intercambio de iones una matriz de resina de fenol-formaldehído y está hecha funcional en superficie con grupos amina primario y secundario;
 - 10 (b) una sección de adsorbente general (134) que comprende un material adsorbente general (144) que tiene un área superficial grande y que es capaz de adsorber constituyentes del humo sin un elevado grado de especificidad, siendo dicho material adsorbente general (144) seleccionado del grupo que consiste en carbón vegetal activado, carbón de coco activado, carbón a base de hulla activado, zeolita, gel de sílice, sepiolita, óxido de aluminio, carbón vegetal a base de hulla hecho de hulla de semi-antracita, una resina carbonosa derivada de la pirólisis de estireno-divinilbenceno sulfonado, o combinación de los mismos; y
 - (c) un tapón de filtro (132), estando la citada sección de adsorbente general (134) alineada axialmente en serie entre dicho tapón de filtro (132) y la citada sección de adsorbente selectivo (136).
- 15 2. El filtro para cigarrillo de la reivindicación 1, en el que la citada sección de adsorbente general (134) comprende dicho material adsorbente general(144) dispersado a través de un material fibroso.
3. El filtro para cigarrillo de la reivindicación 1, en el que la citada sección de adsorbente general (134) comprende un lecho estrechamente empaquetado del citado material adsorbente general (144).
4. El filtro para cigarrillo de la reivindicación 1, en el que dicha sección de adsorbente general (134) incluye un óxido metálico u otro complejo basado en metal.
- 20 5. El filtro para cigarrillo 1, siendo dicho tapón de filtro un tapón de filtro fibroso (132) hecho de celulosa, estopa de acetato de celulosa, papel, algodón, cinta de polipropileno, estopa de polipropileno, cinta de poliéster, estopa de poliéster o una combinación de los mismos.
6. El filtro para cigarrillo de la reivindicación 5, en el que el citado tapón de filtro (132) incluye además un plastificante, un aditivo líquido, un agente aromatizante o una combinación de ellos.
- 25 7. El filtro para cigarrillo de la reivindicación 1, en el que el citado material adsorbente selectivo (146) tiene un área superficial mayor que unos 35 m.sup.2/g.
8. El filtro para cigarrillo de la reivindicación 1, que comprende:
 - (a) una longitud predeterminado de material fibroso;
 - 30 (b) un material adsorbente selectivo (146) dispersado a través de una primera sección preseleccionada (136) a lo largo de la citada longitud preseleccionada, teniendo dicho material adsorbente selectivo (146) una afinidad para una clase predeterminada de compuestos químicos dispersados a través del material fibroso, siendo el citado material adsorbente selectivo (146) una resina de intercambio de iones, siendo dicha resina de intercambio de iones una matriz de resina de fenol formaldehído y siendo su superficie hecha funcional con grupos amina primario y secundario; y
 - 35 (c) un material adsorbente general (146) seleccionado del grupo que consiste en carbón vegetal activado, carbón de coco activado, carbón basado en hulla activado, zeolita, gel de sílice, sepiolita, óxido de aluminio, carbón vegetal basado en hulla, hecho de hulla de semi-antracita, una resina carbonosa derivada de la pirólisis de estireno-divinilbenceno sulfonado, o una combinación de los mismos, dispersado a través de una segunda sección preseleccionada (134) a lo lago de la citada longitud preseleccionada, teniendo el citado material adsorbente general (144) un área superficial grande y siendo capaz de de adsorber constituyentes del humo sin un elevado grado de especificidad, estando la citada sección de adsorbente general (134) alineada axialmente en serie entre dicho material fibroso (132) y la citada sección de adsorbente selectivo (136).
 - 40
9. El filtro para cigarrillo de la reivindicación 8, en el que dicho material adsorbente general (144) incluye además un óxido metálico u otro complejo basado en metal.
- 45 10. El filtro para cigarrillo de la reivindicación 8, en el que dicho material fibroso incluye un plastificante, un aditivo líquido, un agente aromatizante o una combinación de los mismos.



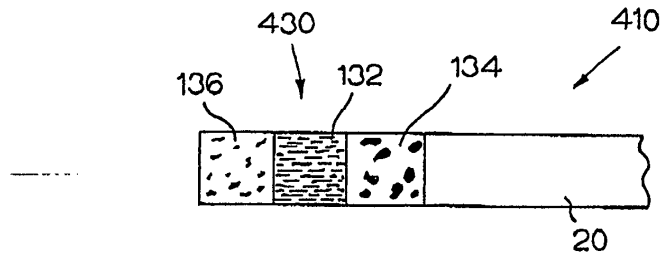


FIG. 5

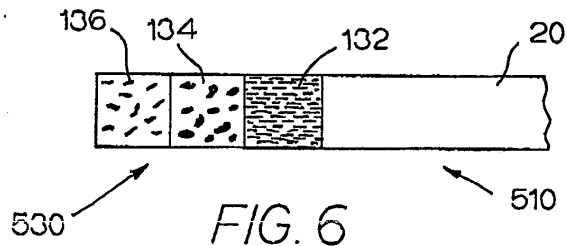


FIG. 6

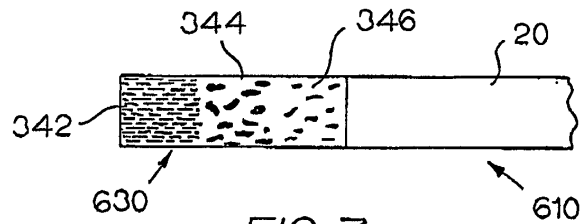


FIG. 7

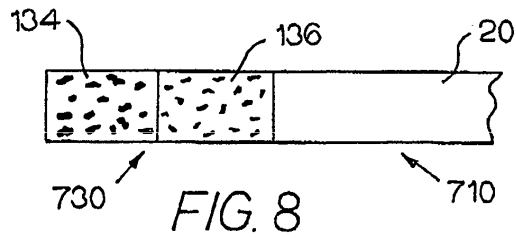


FIG. 8