

Señor Director
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
Superintendencia de Industria y Comercio
E. S. D.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-112550-00007-0000

Fecha: 2014-06-13 16:35:47

Tra. 11 PATENTEIYII

Act. 523 RESPUESTA

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Eve: 378 FASENACIONALI

Folios: 86

Trámite : 011

Evento : 378

Actuación : 523

Referencia : Expediente No. **13.112.550**
Asunto : Solicitud de Patente para: **"FILTROS PARA DISPOSITIVOS PARA FUMAR CON MASAS POROSAS QUE TIENEN PARTÍCULAS ACTIVAS UNIDAS A PARTÍCULAS AGLUTINANTES NO FIBROSAS"**
Solicitante : **CELANESE ACETATE LLC**
Fecha de solicitud : 6 de Mayo de 2013

1. Yo, Luz Clemencia DE PÁEZ, en mi condición de apoderada de la sociedad solicitante de la patente de la referencia, me refiero al oficio No. **3416** notificado por fijación en lista el 18 de Marzo de 2014.

2. Mediante oficio No. **3416** se puso en conocimiento del solicitante el informe que contiene las observaciones hechas por su Despacho sobre la presente solicitud de patente. Las observaciones realizadas en el oficio se refieren a la claridad del título, a la claridad del pliego reivindicatorio, a la claridad del capítulo descriptivo, a la unidad de invención, a la novedad de las reivindicaciones 1 a 7, 18, 23, 24, 26 y 28 en vista de los documentos **D1**: US3353543 y **D2**: US2008173320, y al nivel inventivo de las reivindicaciones 6, 13, 20 y 22 en vista de los documentos **D1**, **D2** y **D3**: US4516589 y de las reivindicaciones 8 a 12 en vista de los documentos **D1**, **D2** y **D4**: US4807647.

"EXCELENCIA LEGAL EN UN MUNDO SIN FRONTERAS"

BOGOTÁ - Edificio Siski - Carrera 4 No. 72 - 35 - Tel. (57-1) 347 3611 - Fax (57-1) 211 8650 - Fax in U.S.A: (1-305) 675 7743 - COLOMBIA
MEDELLÍN - San Fernando Plaza - Carrera 43 A No. 1 - 50 - Torre Protección Oficina 852 - Tel: (57-4) 520 4760 / (57-4) 326 0789 / (57) 317 365 8663 / (57) 318 532 2365 - COLOMBIA

3. Respuesta a las objeciones

De este modo y con el objeto de atender las objeciones arriba mencionadas, se desea presentar las siguientes modificaciones, aclaraciones y argumentos:

3.1 Modificación de una solicitud en trámite

De acuerdo con el artículo 34 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, donde se establece que la modificación de una solicitud es posible en cualquier momento del trámite mientras no implique una ampliación de la solicitud inicial, me permito presentar un nuevo pliego reivindicatorio conformado por 36 reivindicaciones, junto con un nuevo capítulo descriptivo.

El nuevo pliego reivindicatorio corresponde esencialmente con el anterior, pero se ha incluido la materia de las reivindicaciones dependientes 4, 12, 19, 25 y 39 en las respectivas dependientes, y se realizaron algunas modificaciones formales para favorecer la claridad del pliego.

Adicionalmente, y de acuerdo a la objeción hecha por el señor examinador, se solicita el cambio de título de la presente solicitud de patente a: **“FILTROS PARA DISPOSITIVOS PARA FUMAR CON MASAS POROSAS QUE TIENEN PARTÍCULAS ACTIVAS UNIDAS A PARTÍCULAS AGLUTINANTES NO FIBROSAS”**.

3.2 Argumentos a favor de la claridad del pliego reivindicatorio

En primer lugar, es preciso mencionar que el pliego reivindicatorio ha sido modificado de tal forma que cada una de las reivindicaciones independientes incluye la característica “partículas aglutinantes no fibrosas que tienen un índice de flujo de fusión inferior o igual a 3,5 g/10 min a 190 °C y 15 Kg”, que se reclamaba en las reivindicaciones 4, 12, 19, 25 y 39 del anterior pliego.

Con respecto a la objeción por falta de soporte, puede notarse que las reivindicaciones no sólo definen una “masa porosa”, que es un término muy amplio, sino que restringen dicha característica de la siguiente forma: “una masa porosa que comprende diversas partículas activas y diversas partículas aglutinantes no fibrosas que tienen un índice de flujo de fusión inferior o igual a 3,5 g/10 min a 190 °C y 15 Kg”.

También debe mencionarse que las modalidades preferentes de la invención tienen como objetivo únicamente definir algunas alternativas que resultan especialmente relevantes, y sobre las cuales se pueden realizar pruebas de laboratorio que puedan ser extrapoladas a otras realizaciones que cumplan con algunos parámetros comunes (definidos en las reivindicaciones).

No se puede pretender que la descripción explique cada una de las posibles realizaciones de la invención reclamadas en las reivindicaciones, ya que, como establece la “GUÍA PARA EXAMEN DE SOLICITUDES DE PATENTE DE INVENCION Y MODELO DE UTILIDAD” de su Despacho, “*Las reivindicaciones son usualmente generalizaciones del contenido divulgado en la descripción*” (subraya añadida).

En este caso, la descripción, en su totalidad, junto con los resultados experimentales provistos, son suficientes para que un técnico normalmente versado en la materia entienda que dichos resultados pueden extrapolarse a cualquier una masa porosa que comprenda partículas activas y partículas aglutinantes no fibrosas con un índice de flujo de fusión inferior o igual a 3,5 g/10 min a 190 °C y 15 Kg.

Por lo tanto, el capítulo reivindicatorio sí está debidamente soportado en la descripción.

Por otro lado, la frase “las partículas activas y las partículas aglutinantes no fibrosas están unidas en varios puntos de contacto sinterizados” define de forma clara e inequívoca una relación estructural entre componentes, que en este caso resulta esencial para definir de forma correcta la invención. Resulta preciso aclarar que, aunque se pueden definir los componentes y proporciones del filtro reivindicado, sin embargo, sin la

relación estructural mencionada, un técnico versado en la materia no podría reproducir la presente invención de forma clara e inequívoca obteniendo todos los resultados asociados a ésta. Por lo tanto, la relación estructural en cuestión resulta indispensable para definir correctamente la invención de forma clara e inequívoca, por lo que representa una característica técnica esencial de la invención.

Por otro lado, se debe recalcar que la característica mencionada sí está debidamente soportada en la descripción, ya que en la solicitud se hacen múltiples menciones al proceso de sinterización, explicando su cómo se realiza, el producto obtenido y su importancia en términos que le permiten a un técnico versado en la materia reproducir la invención, como se define en las reivindicaciones, de forma inequívoca.

Con respecto a la expresión “al menos”, puede notarse que ésta ha sido eliminada de las reivindicaciones siempre que se encontraba precediendo una característica técnica, y se han definido rangos concretos para los valores de dichas características, favoreciendo así la precisión de las reivindicaciones.

También se ha eliminado el término “aproximadamente”, con el fin de definir la invención de forma más clara e inequívoca.

Por otro lado, se le aclara al Señor Examinador que las expresiones “masas porosas”, “partículas activas” y “partículas aglutinantes no fibrosas” no son imprecisas, ya que subsecuentemente a su aparición en las reivindicaciones se presenta una restricción de cada una de dichas características, resultando lo anterior en una generalización razonable de las alternativas soportadas en la descripción.

Finalmente, cabe mencionar que definir las dimensiones específicas del dispositivo para fumar resultaría en una limitación excesiva e innecesaria del alcance de las reivindicaciones, ya que cualquier persona medianamente versada en la materia entenderá evidentemente que el tamaño de dicho dispositivo es completamente irrelevante para el concepto inventivo reivindicado.

En consecuencia de lo anterior, se considera que las objeciones formuladas en cuanto a la falta de claridad de las reivindicaciones han sido superadas.

3.3 Argumentos a favor de la claridad de la descripción

Adjunto se presenta un nuevo capítulo descriptivo, en el cual, inmediatamente después del uso de cada marca registrada, o alternativa comercial, se presenta información suficiente para que un técnico versado en la materia pueda determinar cuál es la composición de cada uno de ellos.

En consecuencia de lo anterior, se considera que las objeciones formuladas en cuanto a la falta de claridad del pliego reivindicatorio han sido superadas.

3.4 Argumentos a favor de la unidad de invención

Es preciso resaltar que todas las reivindicaciones están unidas por un núcleo común:

- Un filtro
- una masa porosa que comprende diversas partículas activas
- diversas partículas aglutinantes no fibrosas que tienen un índice de flujo de fusión inferior o igual a 3,5 g/10 min a 190 °C y 15 Kg
- las partículas activas y las partículas aglutinantes no fibrosas están unidas en varios puntos de contacto sinterizados

Como se explicará a continuación, dicho núcleo común es novedoso e inventivo, por lo que éste representa un núcleo común inventivo que une todas las reivindicaciones a un único grupo inventivo.

Con respecto a la aseveración por parte del Señor Examinador según la cual “*el (...) filtro para fumar [y el] dispositivo [para fumar] (...) tendrían un problema técnico diferente a resolver y diferentes campos técnicos, por lo que la presente solicitud no tiene unidad de invención*”, es preciso mencionar que cualquier persona medianamente

versada en la materia reconocerá de forma evidente que tanto el filtro para un dispositivo para fumar como el dispositivo para fumar que comprende dicho filtro pertenecen al mismo campo técnico y resuelven exactamente el mismo problema técnico.

En consecuencia, el pliego reivindicatorio tiene unidad de invención al existir un núcleo común inventivo que une a todas las reivindicaciones.

3.5 Argumentos a favor de la patentabilidad de la presente solicitud

Como se mencionó anteriormente, todas las reivindicaciones independientes han sido modificadas para incluir que las *“partículas aglutinantes no fibrosas (...) tienen un índice de flujo de fusión inferior o igual a 3,5 g/10 min a 190 °C y 15 Kg”*, el cual es un parámetro que define correctamente la invención de acuerdo con los lineamientos contenidos en el numeral 2.6.5.9 de la “GUÍA PARA EXAMEN DE SOLICITUDES DE PATENTE DE INVENCION Y MODELO DE UTILIDAD” de su Despacho.

El documento D1 enseña partículas aglutinantes de polietileno, pero no provee algún detalle adicional referente a éstas. También se describe en dicho documento un proceso de tratamiento con vapor, mediante el cual no se podría llegar a una temperatura lo suficientemente alta para sinterizar las partículas aglutinantes con un índice de flujo de fusión entre 0 y 3.5g/10min a 190 °C y 15 Kg, esto debido a que, si se elevara la temperatura del vapor para lograr la sinterización mencionada, dicha temperatura sería suficiente para derretir el polietileno de D1, lo que resultaría en un flujo de material derretido que llenaría los espacios intersticiales por completo y, por lo tanto, no permitiría el paso del aire.

Así, las composiciones de la presente invención permiten emplear métodos de manufactura a mayores temperaturas, lo cual permite obtener “gotas” por presión y volúmenes vacíos.

Por su parte, D2 enseña aglutinante de estopa o polipropileno fibroso, lo cual difiere de las “partículas aglutinantes no fibrosas” de la presente invención. El uso de

estopa en D2 permite sostener las partículas activas en una posición dada, que no corresponde a lo reivindicado en la presente solicitud, en donde se usan puntos de contacto sinterizados para sostener la estructura de la masa porosa. De hecho, D2 no está relacionado de ninguna forma con el problema técnico referente a aglutinantes particulados junto con partículas activas.

Por su parte, ninguno de los documentos D3 o D4 comprende mención o sugerencia alguna referente a partículas aglutinantes no fibrosas, y menos aún a partículas como las mencionadas con un índice de flujo de fusión inferior o igual a 3,5 g/10 min a 190 °C y 15 Kg.

Por lo tanto, ninguna posible combinación de los documentos citados como estado de la técnica resultaría suficiente para derivar de forma obvia "partículas aglutinantes no fibrosas que tienen un índice de flujo de fusión inferior o igual a 3,5 g/10 min a 190 °C y 15 Kg", como lo requiere la presente invención.

En consecuencia de lo anterior, el pliego reivindicatorio presentado cumple con los requisitos de novedad y nivel inventivo por encima de los documentos citados como estado de la técnica.

De acuerdo a todos los argumentos presentados, la presente solicitud cumple a cabalidad con los requerimientos exigidos en la Decisión 486 y las objeciones formuladas por el Examinador se ven superadas.

4. Puesto que se ha dado respuesta a todas las objeciones formuladas por el Examinador, se solicita atentamente proceder al otorgamiento de la solicitud de patente. En este sentido, respetuosamente recordamos al Examinador que la patente no podrá ser negada con base en objeciones diferentes a las expuestas en la acción oficial No. 3416, toda vez que al no haber sido trasladadas a mi representada, dicha decisión violaría tanto el tenor literal del artículo 45 de la Decisión 486 como el derecho constitucional al debido proceso. En este evento, y con base en el inciso 2 del artículo 45, respetuosamente solicitamos al Examinador expedir una nueva acción oficial que permita a mi representada

contra argumentar las mismas o modificar la solicitud con el fin de cumplir los requisitos de patentabilidad.

5. Anexos

- Nuevo pliego reivindicatorio conformado por 36 reivindicaciones
- Nuevo capítulo descriptivo.

Señor Director,

Luiz Clemencia De Páez
LUZ CLEMENCIA DE PÁEZ
C.C. 35.456.344 de Usaquén
T.P.A. No. 23.555

mcn COLO-20159-0841-001-1
SML\SML\ID-266887\WPC20159
No. M-2014-266887\SML

FILTROS DE HUMO PARA DISPOSITIVOS PARA FUMAR CON MASAS POROSAS QUE TIENEN UNA CARGA DE PARTÍCULA DE CARBONO Y UNA CAÍDA DE PRESIÓN ENCAPSULADA

5

Campo de la invención

La presente solicitud se refiere a un filtro de humo para un dispositivo para fumar que tiene un elemento que mejora el humo que fluye a través de este.

Antecedentes de la invención

10

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha establecido recomendaciones para la reducción de determinados componentes del humo de tabaco en la Serie de Informes Técnicos de la OMS N.º 951, *The Scientific Basis of Tobacco Product Regulation* (Fundamento científico de la reglamentación de los productos de tabaco), Organización Mundial de la Salud (2008). Allí, la OMS recomienda que determinados componentes, por ejemplo el acetaldehído, acroleína, benceno, benzoapireno, 1,3-butadieno y formaldehído, entre otros, se reduzcan a un nivel inferior al 125 % de los valores medios del conjunto de datos. Considerando las nuevas recomendaciones internacionales referidas a la reglamentación de los productos de tabaco, existe la necesidad de filtros de humo de tabaco y materiales utilizados para fabricar filtros de humo de tabaco que puedan cumplir con estas reglamentaciones.

15

20

25

30

Se conoce el uso de filtros de humo de tabaco cargados con carbono para eliminar componentes del humo de tabaco. Estos filtros incluyen filtros de remolque de carbono y partículas de carbono contenidas dentro de las cámaras de filtro. La patente estadounidense N.º 5.423.336 divulga un filtro de cigarrillo con una cámara cargada con carbono activado. La publicación estadounidense N.º 2010/0147317 divulga un filtro de cigarrillo con un canal en espiral en donde el carbono activado se adhiere a las paredes del canal. GB1.592.952 divulga un filtro de cigarrillo en donde un cuerpo de filamentos continuos rodea un núcleo de partículas adsorbentes (p. ej., carbono activado) unidas junto con un aglutinante termoplástico (p. ej., polietileno y polipropileno). WO 2008/142420 divulga un filtro de cigarrillo en donde el material absorbente (p. ej., carbono activado) está recubierto con un material polimérico (p. ej., 0,4-5 % (m/m) de polietileno). WO 2009/112591 divulga un filtro de cigarrillo que produce poco o nada de polvo con un material compuesto que comprende al menos un polímero (p. ej., polietileno) y al menos un compuesto distinto (p. ej., carbono activado).

35

Se conoce la tecnología de bloque de carbono en donde el carbono activado se forma en un bloque poroso monolítico con un aglutinante. En las patentes estadounidenses N.º 4.753.728, 6.770.736, 7.049.382, 7.160.453 y 7.112.280, la tecnología de bloque de carbono, que utiliza aglutinantes poliméricos con bajo flujo de fusión, se utiliza principalmente como filtros de agua.

Por lo tanto, existe la necesidad de una masa porosa que tenga partículas activas que se puedan utilizar en un filtro de humo, el cual filtro de humo tiene una caída de presión encapsulada que es adecuada para el uso de los consumidores.

5

Compendio de la invención

La presente solicitud se refiere a un filtro que comprende una masa porosa que tiene un elemento que mejora el humo que fluye a través de este. En algunas realizaciones, el filtro se incorpora dentro de un dispositivo para fumar.

En una realización, la presente invención proporciona un filtro que comprende:
 10 una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado,
 15 una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-
 20 nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona un dispositivo para fumar que comprende: un alojamiento para una sustancia que se puede fumar; y un filtro que
 25 comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas
 30 capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una
 35 nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona un filtro para un dispositivo para fumar que comprende: al menos dos secciones en serie vecinas, en donde una

primera sección comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos; y en donde una segunda sección comprende una sección que comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una cavidad, acetato de celulosa, polipropileno, polietileno, remolque de poliolefina, remolque de polipropileno, tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, acetato orientado aleatoriamente, un papel, un papel corrugado, un filtro concéntrico, remolque de carbono, sílice, silicato de magnesio, una zeolita, un tamiz molecular, un metaloceno, una sal, un catalizador, cloruro de sodio, nylon, un saborizante, tabaco, una cápsula, celulosa, un derivado celulósico, un convertidor catalítico, pentóxido de yodo, un polvo grueso, una partícula de carbono, una fibra de carbono, una fibra, un perla de cristal, una nanopartícula, una cámara de vacío, una cámara de vacío inclinada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona un dispositivo para fumar que comprende: un filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos; y un alojamiento que puede mantener una sustancia que se puede fumar en contacto fluido con el filtro.

En una realización, la presente invención proporciona un paquete de filtros que comprende: un paquete que comprende al menos un filtro, en donde el filtro comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante y en donde la partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en:

5 una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una

10 nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y

15 cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona un paquete de dispositivos para fumar que comprende: un paquete que comprende al menos un dispositivo para fumar que comprende un filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la partícula activa comprende un

20 elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de

25 plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una

30 nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona una caja de paquetes de dispositivos para fumar que comprende: una caja que comprende al menos un paquete, el cual paquete comprende al menos un dispositivo para fumar que comprende un filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula

35 aglutinante, en donde la partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una

nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fumar un dispositivo para fumar, el cual método comprende: calentar o encender un dispositivo para fumar para formar humo, en donde el dispositivo para fumar comprende al menos una sección de filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante y en donde la partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos; extraer el humo a través del dispositivo para fumar en donde la sección de filtro reduce la presencia de al menos un componente en el humo en comparación con un filtro sin la masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar una masa porosa, el cual método comprende: proporcionar una mezcla que comprende partículas activas y partículas aglutinantes; en donde las partículas aglutinantes comprenden un termoplástico y las partículas activas comprenden un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una

nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos; colocar la mezcla en un molde; calentar la mezcla en el molde a una temperatura por encima del punto de fusión de las partículas aglutinantes para formar una masa porosa; y quitar la masa porosa del molde.

5 En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar una masa porosa, el cual método comprende: proporcionar una mezcla que comprende partículas activas y partículas aglutinantes, en donde las partículas aglutinantes comprenden un termoplástico y las partículas activas comprenden un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un
10 nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, un nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una
15 nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos; y extrudir la
20 mezcla mientras a una temperatura elevada para formar una masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar una barra de filtro, el cual método comprende: proporcionar una primera sección de filtro; proporcionar al menos una segunda sección de filtro, en donde la segunda sección de filtro comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula
25 aglutinante y en donde la partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una
30 nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, un nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una
35 nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos; y unir la primera sección de filtro y al menos una segunda sección de filtro para formar una barra de filtro.

En una realización, la presente invención proporciona un método que comprende:
proporcionar un contenedor que comprende al menos diversas piezas de la primera
sección de filtro; proporcionar un segundo contenedor que comprende al menos diversas
piezas de la segunda sección de filtro, en donde las piezas de la segunda sección de filtro
5 comprenden una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula
aglutinante y en donde la partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo
que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que
tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono
similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas
10 capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una
nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, un nanopartícula de plata, una
nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula
magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética,
una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una
15 nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una
nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una
nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos; unir una
pieza de la primera sección de filtro y una pieza de la segunda sección de filtro extremo a
extremo a lo largo del eje longitudinal de la pieza de la primera sección de filtro y la pieza
20 de la segunda sección de filtro para formar un barra de filtro desenvuelta; y envolver la
pieza de la primera sección de filtro y la pieza de la segunda sección de filtro con un papel
para formar una barra de filtro.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un
dispositivo para fumar, el cual método comprende: proporcionar una barra de filtro que
25 comprende al menos una sección de filtro que comprende una masa porosa que
comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la partícula activa
comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de
carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un
nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un
30 agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una
nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una
nanopartícula de oro, un nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una
nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula
paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de
35 gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-
nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una
nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y
cualquier combinación de estos; proporcionar una columna de tabaco; cortar la barra de
filtro transversal a su eje longitudinal a través del centro de la barra para formar al menos

dos filtros para dispositivos para fumar que tienen al menos una sección de filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante; y unir al menos uno de los filtros para dispositivos para fumar a la columna de tabaco a lo largo del eje longitudinal del filtro y el eje longitudinal de la columna de tabaco para formar al menos un dispositivo para fumar.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un dispositivo para fumar, el cual método comprende: proporcionar una columna de tabaco; unir un filtro a la columna de tabaco, en donde el filtro comprende una masa porosa que tiene una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona un aparato que comprende: un área del contenedor que comprende al menos diversas piezas de la primera sección de filtro; y una segunda área del contenedor que comprende al menos diversas piezas de la segunda sección de filtro, en donde las piezas de la segunda sección de filtro comprenden una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos; un área de unión en donde una pieza de la primera sección de filtro y una pieza de la segunda

sección de filtro se unen; un área de envoltura en donde la pieza de la primera sección de filtro y la pieza de la segunda sección de filtro se envuelven con un papel para formar un filtro para un dispositivo para fumar; y un transportador para transportar el filtro para un dispositivo para fumar a un área subsiguiente para su almacenamiento o uso.

5 En una realización, la presente invención proporciona un filtro para un dispositivo para fumar que comprende: una sección de filtro, la cual sección de filtro comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la masa porosa tiene un volumen vacío de entre aproximadamente el 40 % y aproximadamente el 90 %.

10 En una realización, la presente invención proporciona un dispositivo para fumar que comprende: un alojamiento para una sustancia que se puede fumar y un filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la masa porosa tiene un volumen vacío de entre aproximadamente el 40 % y aproximadamente el 90 %.

15 En una realización, la presente invención proporciona un filtro para un dispositivo para fumar que comprende: al menos dos secciones en serie longitudinales vecinas, en donde una primera sección comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la masa porosa tiene un volumen vacío de entre aproximadamente el 40 % y aproximadamente el 90 %; y en donde una segunda
20 sección comprende una sección que se selecciona del grupo que consiste en: una cavidad, acetato de celulosa, polipropileno, polietileno, remolque de poliolefina, remolque de polipropileno, tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, acetato orientado aleatoriamente, un papel, un papel corrugado, un filtro concéntrico, remolque de carbono, sílice, silicato de magnesio, una zeolita, un tamiz molecular, un metaloceno, una sal, un
25 catalizador, cloruro de sodio, nylon, un saborizante, tabaco, una cápsula, celulosa, un derivado celulósico, un convertidor catalítico, pentóxido de yodo, un polvo grueso, una partícula de carbono, una fibra de carbono, una fibra, un perla de cristal, una nanopartícula, una cámara de vacío, una cámara de vacío inclinada y cualquier combinación de estos.

30 En una realización, la presente invención proporciona un dispositivo para fumar que comprende: un filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la masa porosa tiene un volumen vacío de entre aproximadamente el 40 % y aproximadamente el 90 %; y un alojamiento que puede mantener una sustancia que se puede fumar en contacto fluido con el filtro.

35 En una realización, la presente invención proporciona un paquete de filtros que comprende: un paquete que comprende al menos un filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante y en donde la masa porosa tiene un volumen vacío de entre aproximadamente el 40 % y aproximadamente el 90 %.

En una realización, la presente invención proporciona un paquete de dispositivos para fumar que comprende: un paquete que comprende al menos un dispositivo para fumar que comprende un filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la masa porosa tiene un volumen vacío de entre aproximadamente el 40 % y aproximadamente el 90 %.

En una realización, la presente invención proporciona una caja de dispositivos para fumar que comprende: un contenedor que comprende al menos un paquete que comprende al menos un dispositivo para fumar, en donde el dispositivo para fumar comprende un filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante y en donde la masa porosa tiene un volumen vacío de entre aproximadamente el 40 % y aproximadamente el 90 %.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fumar un dispositivo para fumar, el cual método comprende: calentar o encender un dispositivo para fumar para formar humo, en donde el dispositivo para fumar comprende al menos una sección de filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante y en donde la masa porosa tiene un volumen vacío de entre aproximadamente el 40 % y aproximadamente el 90 %; extraer el humo a través del dispositivo para fumar, en donde la sección de filtro reduce la presencia de al menos un componente en el humo en comparación con un filtro sin la masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un filtro, el cual método comprende: proporcionar una mezcla que comprende partículas activas y partículas aglutinantes; colocar la mezcla en un molde; calentar la mezcla en el molde a una temperatura en o por encima del punto de fusión de las partículas aglutinantes para formar una masa porosa, en donde la masa porosa tiene un volumen vacío de entre aproximadamente el 40 % y aproximadamente el 90 %; quitar la masa porosa del molde; y formar un filtro que comprende la masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un filtro para un dispositivo para fumar, el cual método comprende: proporcionar una mezcla que comprende partículas activas y partículas aglutinantes; calentar la mezcla; extrudir la mezcla mientras a una temperatura elevada para formar una masa porosa, en donde la masa porosa tiene un volumen vacío de entre aproximadamente el 40 % y aproximadamente el 90 %; y formar un filtro que comprende la masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un dispositivo para fumar, el cual método comprende: proporcionar una primera sección de filtro; proporcionar al menos una segunda sección de filtro, en donde la segunda sección de filtro comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante y en donde la masa porosa tiene un volumen vacío de entre aproximadamente el 40 % y aproximadamente el 90 %; unir la primera sección de filtro y al menos una

segunda sección de filtro para formar una barra de filtro; y unir al menos una parte de la barra de filtro con una columna de tabaco para formar un dispositivo para fumar.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar una barra de filtro, el cual método comprende: proporcionar un contenedor que comprende al menos diversas piezas de la primera sección de filtro; proporcionar un segundo contenedor que comprende al menos diversas piezas de la segunda sección de filtro, en donde las piezas de la segunda sección de filtro comprenden una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante y en donde la masa porosa tiene un volumen vacío de entre aproximadamente el 40 % y aproximadamente el 90 %; unir una pieza de la primera sección de filtro y una pieza de la segunda sección de filtro extremo a extremo a lo largo del eje longitudinal de la pieza de la primera sección de filtro y la pieza de la segunda sección de filtro para formar una barra de filtro desenvuelta; y envolver la pieza de la primera sección de filtro y la pieza de la segunda sección de filtro con un papel para formar una barra de filtro.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un dispositivo para fumar, el cual método comprende: proporcionar una barra de filtro que comprende al menos una sección de filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la masa porosa tiene un volumen vacío de entre aproximadamente el 40 % y aproximadamente el 90 %; proporcionar una columna de tabaco; cortar la barra de filtro transversal a su eje longitudinal a través del centro de la barra para formar al menos dos filtros para dispositivos para fumar que tienen al menos una sección de filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante; y unir al menos uno de los filtros para dispositivos para fumar a la columna de tabaco a lo largo del eje longitudinal del filtro y el eje longitudinal de la columna de tabaco para formar al menos un dispositivo para fumar.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un dispositivo para fumar, el cual método comprende: proporcionar una columna de tabaco; unir un filtro a la columna de tabaco, en donde el filtro comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante y en donde la masa porosa tiene un volumen vacío de entre aproximadamente el 40 % y aproximadamente el 90 %.

En una realización, la presente invención proporciona un aparato que comprende: un área del contenedor que comprende al menos diversas piezas de la primera sección de filtro; y una segunda área del contenedor que comprende al menos diversas piezas de la segunda sección de filtro, en donde las piezas de la segunda sección de filtro comprenden una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la masa porosa tiene un volumen vacío de entre aproximadamente el 40 % y aproximadamente el 90 %; un área de unión en donde una pieza de la primera sección de filtro y una pieza de la segunda sección de filtro se unen;

un área de envoltura en donde la pieza de la primera sección de filtro y la pieza de la segunda sección de filtro se envuelven con un papel para formar un filtro para un dispositivo para fumar; y un transportador para transportar el filtro para un dispositivo para fumar a un área subsiguiente para su almacenamiento o uso.

En una realización, la presente invención proporciona un filtro que comprende: una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la masa porosa tiene una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa y en donde la partícula activa no es carbono.

En una realización, la presente invención proporciona un dispositivo para fumar que comprende: una sustancia que se puede fumar; y un filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la masa porosa tiene una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un filtro para un dispositivo para fumar que comprende: al menos dos secciones en serie longitudinales vecinas, en donde una primera sección de filtro comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la masa porosa tiene una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; y en donde una segunda sección de filtro comprende una sección que se selecciona del grupo que consiste en: una cavidad, acetato de celulosa, polipropileno, polietileno, remolque de poliolefina, remolque de polipropileno, tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, acetato orientado aleatoriamente, un papel, un papel corrugado, un filtro concéntrico, remolque de carbono, sílice, silicato de magnesio, una zeolita, un tamiz molecular, un metaloceno, una sal, un catalizador, cloruro de sodio, nylon, un saborizante, tabaco, una cápsula, celulosa, un derivado celulósico, un convertidor catalítico, pentóxido de yodo, un polvo grueso, una partícula de carbono, una fibra de carbono, una fibra, un perla de cristal, una nanopartícula, una cámara de vacío, una cámara de vacío inclinada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona un dispositivo para fumar que comprende: un filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la masa porosa tiene una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; y un alojamiento que puede mantener una sustancia que se puede fumar en contacto fluido con el filtro.

En una realización, la presente invención proporciona un paquete de filtros que comprende: un paquete que comprende al menos un filtro, en donde el filtro comprende

una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante y en donde la masa porosa tiene una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

5 En una realización, la presente invención proporciona un paquete que comprende: un contenedor que comprende al menos un dispositivo para fumar que comprende un filtro, el cual filtro comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante y en donde la masa porosa tiene una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

10 En una realización, la presente invención proporciona una caja de paquetes de dispositivos para fumar que comprende: un contenedor que comprende al menos un paquete que comprende al menos un dispositivo para fumar que comprende una masa porosa que comprende un filtro que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante y en donde la masa porosa tiene una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

15 En una realización, la presente invención proporciona un método para fumar un dispositivo para fumar, el cual método comprende: calentar o encender un dispositivo para fumar para formar humo, en donde el dispositivo para fumar comprende al menos una sección de filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante y en donde la masa porosa tiene una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; y extraer el humo a través del dispositivo para fumar en donde la sección de filtro reduce la presencia de al menos un componente en el humo en comparación con un filtro sin la masa porosa.

20 En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un filtro, el cual método comprende: proporcionar una mezcla que comprende partículas activas y partículas aglutinantes; colocar la mezcla en un molde; calentar la mezcla en el molde a una temperatura en o por encima del punto de fusión de la partícula aglutinante para formar una masa porosa, en donde la masa porosa tiene una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; quitar la masa porosa del molde; y formar un filtro que comprende la masa porosa.

25 En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un filtro para un dispositivo para fumar, el cual método comprende: proporcionar una mezcla que comprende partículas activas y partículas aglutinantes; calentar la mezcla; extrudir la mezcla mientras a una temperatura elevada para formar una masa porosa, en donde la masa porosa tiene una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm

y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; y formar un filtro que comprende la masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un método para producir un dispositivo para fumar, el cual método comprende: proporcionar una primera sección
5 de filtro; proporcionar al menos una segunda sección de filtro, en donde la segunda sección de filtro comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante y en donde la masa porosa tiene una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; unir la primera
10 sección de filtro y al menos una segunda sección de filtro para formar una barra de filtro; y unir al menos una parte de la barra de filtro con una columna de tabaco para formar un dispositivo para fumar.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar una barra de filtro, el cual método comprende: proporcionar un contenedor que
15 comprende al menos diversas piezas de la primera sección de filtro; proporcionar un segundo contenedor que comprende al menos diversas piezas de la segunda sección de filtro, en donde las piezas de la segunda sección de filtro comprenden una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante y en donde la masa porosa tiene una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una
20 caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; unir una pieza de la primera sección de filtro y una pieza de la segunda sección de filtro extremo a extremo a lo largo del eje longitudinal de la pieza de la primera sección de filtro y la pieza de la segunda sección de filtro para formar una barra de filtro desenvuelta; envolver la pieza de la primera sección de filtro y la pieza de la segunda
25 sección de filtro con un papel para formar una barra de filtro; y transportar la barra de filtro a un área subsiguiente para su almacenamiento o uso.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un dispositivo para fumar, el cual método comprende: proporcionar una barra de filtro que
comprende al menos una sección de filtro que comprende una masa porosa que
30 comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la masa porosa tiene una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; proporcionar una columna de tabaco; cortar la barra de filtro transversal a su eje longitudinal a través del centro de la barra para formar al menos dos filtros para
35 dispositivos para fumar que tienen al menos una sección de filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante; y unir al menos uno de los filtros para dispositivos para fumar a la columna de tabaco a lo largo del eje longitudinal del filtro y el eje longitudinal de la columna de tabaco para formar al menos un dispositivo para fumar.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un dispositivo para fumar, el cual método comprende: proporcionar una columna de tabaco; unir un filtro a la columna de tabaco, en donde el filtro comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la masa porosa tiene una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un aparato que comprende: un área del contenedor que comprende al menos diversas piezas de la primera sección de filtro; una segunda área del contenedor que comprende al menos diversas piezas de la segunda sección de filtro, en donde las piezas de la segunda sección de filtro comprenden una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la masa porosa tiene una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; un área de unión en donde una pieza de la primera sección de filtro y una pieza de la segunda sección de filtro se unen; un área de envoltura en donde la pieza de la primera sección de filtro y la pieza de la segunda sección de filtro se envuelven con un papel para formar un filtro para un dispositivo para fumar; y un transportador para transportar el filtro para un dispositivo para fumar a un área subsiguiente para su almacenamiento o uso.

En una realización, la presente invención proporciona un filtro que comprende: una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la partícula activa comprende carbono y la masa porosa tiene una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un dispositivo para fumar que comprende: una sustancia que se puede fumar; y un filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la partícula activa comprende carbono y la masa porosa tiene una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un filtro para un dispositivo para fumar que comprende: al menos dos secciones en serie longitudinales vecinas, en donde una primera sección comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante; en donde la partícula activa es carbono y la masa porosa tiene una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; y en donde una segunda sección comprende una sección que se selecciona del grupo que consiste en: una cavidad, acetato de celulosa, polipropileno, polietileno, remolque de poliolefina, remolque de polipropileno, tereftalato de polietileno, tereftalato de

polibutileno, acetato orientado aleatoriamente, un papel, un papel corrugado, un filtro concéntrico, remolque de carbono, sílice, silicato de magnesio, una zeolita, un tamiz molecular, un metaloceno, una sal, un catalizador, cloruro de sodio, nylon, un saborizante, tabaco, una cápsula, celulosa, un derivado celulósico, un convertidor catalítico, pentóxido de yodo, un polvo grueso, una partícula de carbono, una fibra de carbono, una fibra, un perla de cristal, una nanopartícula, una cámara de vacío, una cámara de vacío inclinada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona un dispositivo para fumar que comprende: un filtro que comprende una masa porosa que tiene una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; y un alojamiento que puede mantener una sustancia que se puede fumar en contacto fluido con el filtro.

En una realización, la presente invención proporciona un paquete de filtros que comprende: un paquete que comprende al menos un filtro, el cual filtro comprende una masa porosa que tiene una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un paquete de dispositivos para fumar que comprende: un paquete que comprende al menos un dispositivo para fumar que comprende un filtro, en donde el filtro comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante y en donde la partícula activa comprende carbono y la masa porosa tiene una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona una caja de paquetes de dispositivos para fumar que comprende: un contenedor que comprende al menos un paquete que comprende al menos un dispositivo para fumar, el cual dispositivo para fumar comprende un filtro que comprende una masa porosa, la cual masa porosa comprende una partícula activa y una partícula aglutinante y en donde la partícula activa comprende carbono y la masa porosa tiene una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fumar un dispositivo para fumar, el cual método comprende: calentar o encender un dispositivo para fumar para formar humo, en donde el dispositivo para fumar comprende una sustancia que se puede fumar y al menos una sección de filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la partícula activa comprende carbono y la masa porosa tiene una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente

20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; extraer el humo a través del dispositivo para fumar para formar una corriente de humo; y permitir que la sección de filtro al menos reduzca la presencia de al menos un componente en la corriente de humo en comparación con un filtro sin la masa porosa.

5 En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un filtro, el cual método comprende: proporcionar una mezcla que comprende partículas activas y partículas aglutinantes; colocar la mezcla en un molde; calentar la mezcla en el molde a una temperatura en o por encima del punto de fusión de las partículas aglutinantes para formar una masa porosa, en donde la partícula activa comprende
10 carbono y la masa porosa tiene una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; quitar la masa porosa del molde; y formar un filtro que comprende la masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un
15 filtro para un dispositivo para fumar, el cual método comprende: proporcionar una mezcla que comprende partículas activas y partículas aglutinantes; calentar la mezcla; extrudir la mezcla mientras a una temperatura elevada para formar una masa porosa, en donde las partículas activas comprenden carbono y la masa porosa tiene una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm y una caída de presión encapsulada de
20 aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; y formar un filtro para un dispositivo para fumar que comprende la masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un método para producir un dispositivo para fumar, el cual método comprende: proporcionar una primera sección de filtro; proporcionar al menos una segunda sección de filtro, en donde la segunda
25 sección de filtro comprende una masa porosa que tiene una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; unir la primera sección de filtro y al menos una segunda sección de filtro longitudinalmente para formar una barra de filtro; y unir al menos una parte de la barra de filtro con una columna de
30 tabaco para formar un dispositivo para fumar.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar una barra de filtro, el cual método comprende: proporcionar un contenedor que comprende al menos diversas piezas de la primera sección de filtro; proporcionar un segundo contenedor que comprende al menos diversas piezas de la segunda sección de
35 filtro, en donde las piezas de la segunda sección de filtro comprenden una masa porosa que tiene una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; unir una pieza de la primera sección de filtro y una pieza de la segunda sección de filtro extremo a extremo a lo largo del eje longitudinal de la pieza de la primera sección

de filtro y la pieza de la segunda sección de filtro para formar una barra de filtro desenvuelta; y envolver la pieza de la primera sección de filtro y la pieza de la segunda sección de filtro con un papel para formar una barra de filtro.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un dispositivo para fumar, el cual método comprende: proporcionar una barra de filtro que comprende al menos una sección de filtro que comprende una masa porosa que tiene una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; proporcionar una columna de tabaco; cortar la barra de filtro transversal a su eje longitudinal para formar al menos dos filtros para dispositivos para fumar que tienen al menos una sección de filtro que comprende una masa porosa; y unir al menos uno de los filtros para dispositivos para fumar a la columna de tabaco a lo largo del eje longitudinal del filtro y el eje longitudinal de la columna de tabaco para formar al menos un dispositivo para fumar.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un dispositivo para fumar, el cual método comprende: proporcionar una columna de tabaco; y unir un filtro a la columna de tabaco, el cual filtro comprende una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un aparato que comprende: un área del contenedor que comprende al menos diversas piezas de la primera sección de filtro; una segunda área del contenedor que comprende al menos diversas piezas de la segunda sección de filtro, en donde las piezas de la segunda sección de filtro comprenden una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, en donde la partícula activa comprende carbono y la masa porosa tiene una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm y una caída de presión encapsulada de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; un área de unión en donde una pieza de la primera sección de filtro y una pieza de la segunda sección de filtro se unen a lo largo de sus ejes longitudinales; un área de envoltura en donde la pieza de la primera sección de filtro y la pieza de la segunda sección de filtro se envuelven con un papel para formar un filtro para un dispositivo para fumar; y un transportador para transportar el filtro para un dispositivo para fumar a un área subsiguiente para su almacenamiento o uso.

En una realización, la presente invención proporciona una envoltura compresible que rodea el eje longitudinal de una sección de filtro de masa porosa.

Las funciones y ventajas de la presente invención resultarán fácilmente evidentes para los entendidos en la técnica después de la lectura de la siguiente descripción de las realizaciones preferidas.

Descripción de los dibujos

Con el propósito de ilustrar la invención, se muestra en los dibujos una forma que actualmente es preferida; entendiéndose, sin embargo, que esta invención no se limita a las disposiciones precisas e instrumentos que se muestran.

5 La figura 1 es una vista transversal de una realización de un cigarrillo que incluye una sección de filtro de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 es una vista transversal de otra realización de un cigarrillo que incluye una sección de filtro de acuerdo con la presente invención.

10 La figura 3 es una vista transversal de otra realización de un cigarrillo que incluye una sección de filtro de acuerdo con la presente invención.

La figura 4 es una vista transversal de un dispositivo para fumar que incluye una sección de filtro de acuerdo con la presente invención.

La figura 5 es una fotomicrografía de una sección de una realización de una masa porosa de la presente invención.

15 La figura 6 es un documento comparativo que muestra los resultados de las pruebas con caída de presión encapsulada para filtros con remolque de carbono que tienen una circunferencia promedio de aproximadamente 24,5 mm.

La figura 7 muestra los resultados de las pruebas con caída de presión encapsulada para filtros de masa porosa de la presente invención (que comprenden polietileno y carbono) que tienen una circunferencia promedio de aproximadamente 24,5 mm.

La figura 8 es un documento comparativo que muestra los resultados de las pruebas con caída de presión encapsulada para filtros con remolque de carbono que tienen una circunferencia promedio de aproximadamente 16,9 mm.

25 La figura 9 muestra los resultados de las pruebas con caída de presión encapsulada para filtros de masa porosa de la presente invención (que comprenden polietileno y carbono) que tienen una circunferencia promedio de aproximadamente 16,9 mm.

Descripción detallada de la invención

La masa porosa descrita a continuación se puede utilizar con un dispositivo para fumar, por ejemplo un dispositivo para fumar tabaco. La masa porosa incluye partículas activas y partículas aglutinantes no fibrosas y puede formar una parte de una sección de filtro de un dispositivo para fumar. El término "masa porosa", según se emplea aquí, se refiere a una masa que comprende partículas activas y partículas aglutinantes no fibrosas que forman una estructura unida por las partículas aglutinantes y que incluye espacios huecos en ella, por los cuales el humo se puede transportar a través de la masa porosa e interactuar con las partículas activas. En algunas realizaciones, la estructura se puede formar a través de la aplicación de calor de modo que las partículas aglutinantes se

ablandan para unirse a las partículas activas en diversos puntos de contacto. Aunque aquí se hace referencia al “tabaco”, se entenderá que la masa porosa descrita en el presente también es adecuada para el uso con otras sustancias que producen humo cuando se queman o calientan (es decir, sustancias que se pueden fumar).

5 Cabe señalar que cuando se proporciona “aproximadamente” a continuación con referencia a un número, el término “aproximadamente” modifica cada número de la lista numérica. Cabe señalar que en algunos listados numéricos de intervalos, algunos límites inferiores enumerados pueden ser mayores que algunos límites superiores enumerados. Los entendidos en la técnica reconocerán que el subconjunto seleccionado requerirá la
10 selección de un límite superior mayor que el límite inferior seleccionado.

 Con referencia a las figuras 1-4, se muestran diversas realizaciones de un dispositivo para fumar (estas son representativas, pero no limitativas sobre los dispositivos para fumar contemplados a continuación). El término “dispositivo para fumar”, según se emplea aquí, por lo general se refiere a un cigarrillo, pero no es tan limitado y se
15 podría utilizar con otros dispositivos para fumar, por ejemplo boquillas, cigarros, titulares de cigarro, pipas, pipas de agua, narguiles, dispositivos para fumar electrónicos, cigarrillos o cigarros de liar, etc. A continuación, se hará referencia a un cigarrillo como un término genérico que cubre todos estos dispositivos para fumar (a menos que se especifique lo contrario).

20 En algunas realizaciones, un dispositivo para fumar puede comprender un alojamiento que puede mantener una sustancia que se puede fumar en contacto fluido con el filtro. Los alojamientos adecuados pueden incluir, entre otros, un cigarrillo, una boquilla, un cigarro, un titular de cigarro, una pipa, una pipa de agua, un narguile, un dispositivo para fumar electrónico, un cigarrillo de liar, un cigarro de liar y un papel.

25 En la figura 1, el cigarrillo 10 incluye una columna de tabaco 12 y un filtro 14. El filtro 14 puede comprender al menos dos secciones, una primera sección 16 y una segunda sección 18. Por ejemplo, la primera sección 16 puede comprender material de filtro convencional (se plantea más detalladamente a continuación) y la segunda sección 18 comprende una masa porosa (se plantea más detalladamente a continuación).

30 Según se emplea aquí, el término “columna de tabaco” se refiere a la mezcla de tabaco y, opcionalmente, otros ingredientes y saborizantes que se pueden combinar para producir un artículo que se puede fumar basado en tabaco, por ejemplo un cigarrillo o cigarro. En algunas realizaciones, la columna de tabaco puede comprender ingredientes seleccionados del grupo que consiste en: tabaco, azúcar (por ejemplo sucrosa, azúcar
35 morena, azúcar invertido o jarabe de maíz con alto contenido de fructosa), propilenglicol, glicerol, cacao, productos de cacao, una goma de algarroba, extractos de algarroba y cualquier combinación de estos. En otras realizaciones, la columna de tabaco puede comprender además saborizantes, mentol, extracto de regaliz, fosfato diamónico, hidróxido de amonio y cualquier combinación de estos. Ejemplos de tipos adecuados de

tabaco que se pueden utilizar en las columnas de tabaco pueden incluir, entre otros, tabaco en hoja brillante, tabaco Burley, tabaco oriental (también conocido como tabaco turco), tabaco Cavendish, tabaco Corojo, tabaco criollo, tabaco Perique, tabaco sombra, tabaco Burley blanco y cualquier combinación de estos. El tabaco puede cultivarse en Estados Unidos o puede cultivarse en una jurisdicción fuera de Estados Unidos.

En la figura 2, el cigarrillo 20 tiene una columna de tabaco 12 y un filtro 22. El filtro 22 es multisegmentado con tres secciones. En esta realización, los materiales de filtro convencionales 24 (u otras secciones de filtro alternativas) pueden flanquear la masa porosa 26.

En la figura 3, el cigarrillo 30 tiene una columna de tabaco 12 y un filtro 32. El filtro 32 es multisegmentado con cuatro secciones. En esta realización, la sección final 34 es un material convencional, pero las secciones 36, 37 y 38 pueden ser cualquier combinación de los otros materiales de filtro y la masa porosa (siempre y cuando al menos una de esas secciones sea una masa porosa de la presente invención).

Las realizaciones anteriores son representativas y no limitativas. Los filtros novedosos pueden tener cualquier cantidad de secciones, por ejemplo, 2, 3, 4, 5, 6 o más secciones y las secciones se pueden colocar en cualquier configuración adecuada. Se prefiere que al menos una de las secciones de filtro comprenda una masa porosa de la presente invención. Además, las secciones pueden ser las mismas o diferentes unas de otras.

Ejemplos de secciones que pueden incorporarse con las masas porosas de la presente invención para formar filtros pueden incluir, entre otros, secciones que comprenden al menos un elemento seleccionado de los siguientes: acetato de celulosa, polipropileno, polietileno, remolque de poliolefina, remolque de polipropileno, tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, acetato orientado aleatoriamente, papeles, papeles corrugados, filtros concéntricos (p. ej., un filtro periférico de remolque fibroso y un núcleo de un material laminar), remolque de carbono (a veces de nominado "filtro dalmata"), sílice, silicato de magnesio, zeolitas, tamices moleculares, metalocenos, sales, catalizadores, cloruro de sodio, nylon, saborizantes, tabaco, cápsulas, celulosa, derivados celulósicos, convertidores catalíticos, pentóxido de yodo, polvos gruesos, partículas de carbono, fibras de carbono, fibras, perlas de cristal, nanopartículas, cámaras de vacío (p. ej., formadas por elementos rígidos, por ejemplo papel o plástico), cámaras de vacío inclinadas y cualquier combinación de estos. Si se utiliza una zeolita, ejemplos de zeolitas adecuadas incluyen, entre otros, BETA, SBA-15, MCM-41, MCM-48 modificados por grupos 3-aminopropilsililo y cualquier combinación de estos. En algunas realizaciones, el filtro puede ser sustancialmente degradable con el tiempo (p. ej., durante aproximadamente 2 a aproximadamente 5 años), ya sea naturalmente o en presencia de un catalizador, que en algunas realizaciones, puede estar presente en una sección de filtro en sí. También se incluyen remolques fibrosos y papeles con materiales activos

(adheridos, impregnados o incorporados de otro modo). Dichos materiales activos incluyen carbono activado (o carbón), resinas de intercambio iónico, zeolitas, desecantes, catalizadores u otros materiales adaptados para afectar el humo de tabaco. Si se utilizan, las cámaras de vacío se pueden llenar (o llenar parcialmente) con ingredientes o materiales activos que incorporan los ingredientes activos. Dichos ingredientes activos incluyen carbono activado (o carbón), resinas de intercambio iónico, desecantes u otros materiales adaptados para afectar el humo de tabaco. Además, la sección puede ser una masa porosa de partículas aglutinantes (es decir, partículas aglutinantes solas sin ninguna partícula activa). Por ejemplo, esta masa porosa sin partículas activas se puede hacer con partículas termoplásticas (por ejemplo polvos de poliolefina, incluso las partículas aglutinantes planteadas a continuación) que están unidas o moldeadas juntas en una forma cilíndrica porosa.

En otra realización, una sección puede comprender un espacio que define una cavidad entre dos secciones de filtro (una sección que incluye una masa porosa de la presente invención). La cavidad se puede llenar con carbono granulado, por ejemplo, o un saborizante, como otro ejemplo. La cavidad puede contener una cápsula, p. ej., una cápsula polimérica, que contiene un saborizante o catalizador. La cavidad, en algunas realizaciones, también puede contener un tamiz molecular que reacciona con componentes seleccionados en el humo para eliminar o reducir la concentración de los componentes sin afectar negativamente los componentes de sabor deseables del humo. En una realización, la cavidad puede incluir tabaco como un saborizante adicional. Se debe observar que si la cavidad no está suficientemente llena con una sustancia escogida, en algunas realizaciones, esto puede producir una falta de interacción entre los componentes del humo de la corriente principal y la sustancia en la cavidad y en las otras secciones de filtro.

Los saborizantes que pueden ser adecuados para su uso en la presente invención incluyen cualquier saborizante adecuado para su uso en dispositivos para fumar que incluyen los que dan un gusto o un sabor a la corriente de humo. Los saborizantes pueden incluir, entre otros, material orgánico (o partículas con sabores naturales), portadores de sabores naturales, portadores de sabores artificiales y cualquier combinación de estos. Los materiales orgánicos (o partículas con sabores naturales) incluyen, entre otros, tabaco, clavos de olor (p. ej., clavos molidos y flores de clavos), cacao y similares. Los sabores naturales y artificiales pueden incluir, entre otros, mentol, clavos de olor, cereza, chocolate, naranja, menta, mango, vainilla, canela, tabaco y similares. Dichos sabores se pueden proporcionar por mentol, anetol (regaliz), limoneno (cítricos), eugenol (clavo de olor) y similares. En algunas realizaciones, se puede utilizar más de un saborizante, incluso cualquier combinación de los saborizantes proporcionados aquí. Estos saborizantes se pueden colocar en la columna de tabaco o en una sección de un filtro. Además, en algunas realizaciones, las masas porosas de la presente invención

pueden comprender un saborizante. La cantidad para incluir dependerá del nivel deseado de sabor en el humo teniendo en cuenta todas las secciones de filtro, la longitud del dispositivo para fumar, el tipo de dispositivo para fumar, el diámetro del dispositivo para fumar, así como otros factores conocidos para los entendidos en la técnica.

5 Las secciones que comprenden un filtro se pueden envolver con papel para formar barras de filtro. El término "papel", según se emplea aquí, se refiere en forma colectiva a cualquier papel de envoltura que se utiliza en la producción de dispositivos para fumar, incluso papel boquilla, papel de envolver, papel base y similares. Los papeles adecuados para el uso junto con la presente invención incluyen papeles de madera, 10 papales que contienen lino, papeles de lino, papeles funcionalizados (p. ej., los que están funcionalizados para reducir el alquitrán o el monóxido de carbono), papeles especiales de marcado, papeles coloreados y cualquier combinación de estos. En algunas realizaciones, los papeles pueden ser de alta porosidad, corrugados o tener alta resistencia superficial. En algunas realizaciones, los papeles pueden comprender aditivos, 15 agentes de apresto o de impresión. En algunas realizaciones, las barras de filtro que comprenden una masa porosa de la presente invención pueden tener longitudes que oscilan entre aproximadamente 80 mm y aproximadamente 150 mm. Durante el procesamiento, las barras de filtro posteriormente se pueden dividir en aproximadamente 4 o aproximadamente 6 segmentos individuales de entre aproximadamente 5 y 20 aproximadamente 35 mm de longitud durante una operación de emboquillar un dispositivo para fumar. Para los filtros dobles o triples, los filtros primero se pueden cortar en segmentos y combinar con papel o segmentos de carbón antes de emboquillar. Las barras de filtro se pueden unir a la columna de tabaco con papel u otro aparato para fumar para producir un dispositivo para fumar terminado. A modo de ejemplo, en la fabricación 25 tradicional de cigarrillos, se utilizan al menos tres papeles: de envolver, papel de cigarrillo y papel boquilla. De envolver se refiere a el papel que se utiliza para cubrir la sección de filtro del cigarrillo mientras ese filtro se produce y antes de que se una a una columna de tabaco. Papel de cigarrillo se refiere al papel que se utiliza para cubrir la sección de la columna de tabaco del cigarrillo mientras esa columna de tabaco se produce y antes de que se una a una sección de filtro. Finalmente, papel boquilla se refiere al papel que se 30 utiliza para cubrir la sección de filtro y una parte de la columna de tabaco mientras las dos secciones se unen para formar un cigarrillo. Las uniones de los diversos papeles utilizados para formar un cigarrillo se unen utilizando al menos un adhesivo y se puede utilizar más de un tipo de adhesivo en la formación del cigarrillo. A modo de ejemplo, 35 mientras se forma una sección de filtro de acetato de celulosa tradicional, se puede utilizar un adhesivo polivinilalcohol asegurar el filtro al papel y se puede utilizar un pegamento de fusión en caliente en el borde del papel para mantener envuelto el filtro. También, el papel de cigarrillo puede utilizar un adhesivo de almidón para unir los bordes del papel. Finalmente, el papel boquilla se puede recubrir más completamente, está recubierto sobre

la mayor parte de la superficie en lugar de solo en el área de costura, con un adhesivo de fusión en caliente para asegurar que la sección del filtro y la sección de tabaco permanezcan debidamente unidas. En algunos productos de cigarrillos, se realizan unos orificios de ventilación a través del papel boquilla, o a través del papel boquilla y el de envolver para permitir que el aire sea arrastrado en la corriente de humo.

En algunas realizaciones, los filtros pueden tener un diámetro en el intervalo de entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 10 mm y una longitud de entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 35 mm. En algunas realizaciones, por ejemplo para ultra delgado o súper delgado, los filtros pueden tener un diámetro en el intervalo de menos que 5 mm, por ejemplo, 3 mm o menos, incluso, entre otros, un límite de diámetro inferior de 0,5 mm. Para las realizaciones de cigarros, los filtros pueden tener un diámetro mayor que 20 mm, por ejemplo aproximadamente 30 mm, según se desee. De forma similar, el tamaño del filtro para los otros dispositivos para fumar puede variar en base al uso previsto y la demanda de los consumidores (p. ej., en una pipa).

En la figura 4, una pipa 40 tiene un recipiente encendido 42, una boquilla 44 y un canal 46 que se interconecta con el recipiente encendido 42 y la boquilla 44. El canal 46 incluye una cavidad 47. La cavidad 47 se adapta para la recepción de un filtro 48. El filtro 48 puede ser un filtro multisegmentado como se presentó anteriormente o puede consistir solamente en la masa porosa. El tamaño del filtro puede variar en base a las dimensiones de la cavidad 47. En algunas realizaciones, el filtro 48 puede ser removible, reemplazable, desechable, reciclable o degradable.

En las realizaciones anteriores, los materiales convencionales y la masa porosa están "unidos". El término "unido", según se emplea aquí, significa que la masa porosa es vecina en línea (o en serie) de una columna de tabaco u otra sección de filtro, de modo que cuando el cigarrillo se fuma, el humo de la columna de tabaco debe pasar a través (p. ej., en serie) de la masa porosa para llegar a su receptor previsto (p. ej., un fumador). Como se indicó anteriormente, la masa porosa se puede unir a la columna de tabaco a través de técnicas de envoltura con papel, p. ej., utilizando papel o un adhesivo. Además, en algunas realizaciones, la masa porosa se puede unir a la columna de tabaco utilizando un adhesivo, el cual preferentemente está libre de componentes que, tras el encendido, podrían interferir con los fines de la invención.

Como se muestra en las figuras 1-3, en algunas realizaciones, una sección de filtro que comprende una masa porosa y al menos otra sección de filtro distinta puede estar coaxial, yuxtapuesta, contigua y tener áreas transversales equivalentes (o áreas transversales sustancialmente equivalentes). Sin embargo, se entiende que la masa porosa y los materiales convencionales no necesitan unirse de tal manera y que pueden existir otras configuraciones posibles. Además, mientras, se prevé que la masa porosa, con más frecuencia, se utilizará en una configuración de filtro de cigarrillo combinado o multisegmentado, como se muestra en las figuras 1-3; la invención no es tan limitada y un

dispositivo para fumar puede comprender solamente una masa porosa de la presente invención, como se presentó anteriormente con respecto a la figura 4. Además, aunque en algunas realizaciones, la masa porosa estará yuxtapuesta a la columna de tabaco, como se muestra en la figura 1, la presente divulgación no es tan limitada. Por ejemplo, una masa porosa de la presente invención puede estar separada del tabaco mediante una cavidad hueca (p. ej., un tubo o canal, por ejemplo en una pipa o narguile o una boquilla o titular de cigarro), por ejemplo, véase figura 4. En otras realizaciones, una masa porosa de la presente invención puede estar separada de una columna de tabaco mediante un elemento plegable, lo que permite que un consumidor le de forma al dispositivo para fumar.

En algunas realizaciones, las masas porosas de la presente invención comprenden partículas activas que se unen al menos parcialmente con las partículas aglutinantes. Por ejemplo, véase la figura 5, una fotomicrografía de una realización de la masa porosa en donde hay partículas activas (p. ej., partículas de carbono activado) y partículas aglutinantes. En 54 se muestra un ejemplo de un punto de contacto. Nota: en esta realización (figura 5), las partículas aglutinantes y las partículas activas se unen en puntos de contacto, los cuales puntos de contacto se distribuyen aleatoriamente a través de la masa porosa y las partículas aglutinantes han conservado su forma física original (o conservado sustancialmente su forma original, p. ej., no más que el 10 % de variación (p. ej., reducción) en la forma de la original). (Las partículas activas y las partículas aglutinantes como se plantea más detalladamente a continuación). Sin pretender limitarse a ninguna teoría, se cree que los puntos de contacto se forman cuando las partículas aglutinantes se calientan a su temperatura de ablandamiento, pero no lo suficientemente caliente para llegar a una verdadera fusión. En algunas realizaciones, se cree que las masas porosas de la presente invención se construyen de modo que presentan una caída de presión encapsulada mínima (definida a continuación) mientras maximizan el área de superficie de las partículas activas.

Puede haber cualquier proporción en peso de partículas activas a las partículas aglutinantes en la masa porosa. En algunas realizaciones, la proporción puede ser de entre aproximadamente el 1 y aproximadamente el 99 % en peso de partículas activas y entre aproximadamente el 99 y aproximadamente el 1 % en peso de partículas aglutinantes. En algunas realizaciones, la proporción puede ser de entre aproximadamente el 25 y aproximadamente el 99 % en peso de partículas activas y entre aproximadamente el 1 y aproximadamente el 75 % en peso de partículas aglutinantes. En algunas realizaciones, la proporción puede ser de entre aproximadamente el 40 y aproximadamente el 99 % en peso de partículas activas y entre aproximadamente el 1 y aproximadamente el 60 % en peso de partículas aglutinantes. En una realización de la masa porosa, las partículas activas comprenden entre aproximadamente el 50 y aproximadamente el 99 % en peso de la masa mientras que las partículas aglutinantes

comprenden entre aproximadamente el 1 y aproximadamente el 50 % en peso de la masa. En otra realización, las partículas activas comprenden entre aproximadamente el 60 y aproximadamente el 95 % en peso de la masa mientras que las partículas aglutinantes comprenden entre aproximadamente el 5 y aproximadamente el 40 % en peso de la masa. Además, en otra realización, las partículas activas comprenden entre aproximadamente el 75 y aproximadamente el 90 % en peso de la masa mientras que las partículas aglutinantes comprenden entre aproximadamente el 10 y aproximadamente el 25 % en peso de la masa.

En una realización de la masa porosa, la masa porosa tiene un volumen vacío en el intervalo de entre aproximadamente el 40 % y aproximadamente el 90 %. En otra realización, tiene un volumen vacío de entre aproximadamente el 60 % y aproximadamente el 90 %. En otra realización, tiene un volumen vacío de entre aproximadamente el 60 % y aproximadamente el 85%. El volumen vacío es el espacio libre restante después de contar el espacio ocupado por las partículas activas.

Para determinar el volumen vacío, aunque no se desea estar limitado a ninguna teoría particular, se cree que las pruebas indican que la densidad final de la mezcla fue impulsada casi por completo por la partícula activa; por lo tanto, el espacio ocupado por las partículas aglutinantes no se consideró para este cálculo. Por lo tanto, el volumen vacío, en este contexto, se calcula basándose en el espacio restante después de contar las partículas activas. Para determinar el volumen vacío, primero se promediaron los diámetros superior e inferior basándose en el tamaño de malla de las partículas activas y luego se calculó el volumen (suponiendo una forma esférica basada en ese diámetro promediado) y utilizando la densidad del material activo. Luego, se calcula el porcentaje de volumen vacío del siguiente modo:

$$\text{Volumen vacío (\%)} = 1 - \frac{[(\text{volumen de la masa porosa, cm}^3) - (\text{peso de las partículas activas, gm}) / (\text{densidad de las partículas activas, gm/cm}^3)] * 100}{\text{Volumen de la masa porosa, cm}^3}$$

En una realización, la masa porosa tiene una caída de presión encapsulada (EPD) en el intervalo de entre aproximadamente 0,10 y aproximadamente 25 mm de agua por mm de longitud de masa porosa. Según se emplea aquí, el término “caída de presión encapsulada” se refiere a la diferencia de presión estática entre los dos extremos de una muestra cuando es atravesada por un flujo de aire en condiciones estables cuando el flujo de volumen es 17,5 ml/seg en el extremo de salida cuando la muestra está completamente encapsulada en un dispositivo de medición de modo que puede pasar aire a través de la envoltura. EPD se ha medido en el presente con el método recomendado por CORESTA (“Centro de Cooperación para Investigaciones Científicas Relativas al Tabaco”) N.º 41, con fecha de junio de 2007. En otra realización, una masa porosa de la presente invención puede tener una EPD en el intervalo de entre aproximadamente 0,10 y

aproximadamente 10 mm de agua por mm de longitud de masa porosa. En otras realizaciones, una masa porosa de la presente invención puede tener una EPD de entre aproximadamente 2 y aproximadamente 7 mm de agua por mm de longitud de masa porosa (o no mayor que 7 mm de agua por mm de longitud de masa porosa). Para obtener la EPD deseada, las partículas activas deben tener un tamaño de partícula mayor que el de las partículas aglutinantes. En una realización, la proporción del tamaño de las partículas aglutinantes para lograr el tamaño de partícula está en el intervalo de entre aproximadamente 1:1,5 y aproximadamente 1:4.

En algunas realizaciones, la masa porosa de la presente invención puede tener una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm, 2 mg/mm, 3 mg/mm, 4 mg/mm, 5 mg/mm, 6 mg/mm, 7 mg/mm, 8 mg/mm, 9 mg/mm, 10 mg/mm, 11 mg/mm, 12 mg/mm, 13 mg/mm, 14 mg/mm, 15 mg/mm, 16 mg/mm, 17 mg/mm, 18 mg/mm, 19 mg/mm, 20 mg/mm, 21 mg/mm, 22 mg/mm, 23 mg/mm, 24 mg/mm o 25 mg/mm en combinación con una EPD de menos que aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa, 19 mm de agua o menos por mm de masa porosa, 18 mm de agua o menos por mm de masa porosa, 17 mm de agua o menos por mm de masa porosa, 16 mm de agua o menos por mm de masa porosa, 15 mm de agua o menos por mm de masa porosa, 14 mm de agua o menos por mm de masa porosa, 13 mm de agua o menos por mm de masa porosa, 12 mm de agua o menos por mm de masa porosa, 11 mm de agua o menos por mm de masa porosa, 10 mm de agua o menos por mm de masa porosa, 9 mm de agua o menos por mm de masa porosa, 8 mm de agua o menos por mm de masa porosa, 7 mm de agua o menos por mm de masa porosa, 6 mm de agua o menos por mm de masa porosa, 5 mm de agua o menos por mm de masa porosa, 4 mm de agua o menos por mm de masa porosa, 3 mm de agua o menos por mm de masa porosa, 2 mm de agua o menos por mm de masa porosa o 1 mm de agua o menos por mm de masa porosa. A modo de ejemplo, en algunas realizaciones, la masa porosa puede tener una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa. En otras realizaciones, la masa porosa puede tener una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa, en donde la partícula activa no es carbono. En otras realizaciones, la masa porosa puede tener una partícula activa que comprende carbono con una carga de al menos 6 mg/mm en combinación con una EPD de 10 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

Dependiendo de cómo la masa porosa está hecha, la masa porosa puede tener cualquier longitud deseada. En un proceso de moldeo por lotes, por ejemplo, es probable que la longitud coincida con la dimensión de los moldes utilizados. Además, es un proceso de producción continuo, la masa porosa puede ser un cilindro largo continuo de cualquier longitud deseada. En ambos casos, la masa porosa posteriormente se podría

cortar en secciones o longitudes más pequeñas deseadas. La longitud deseada puede depender de la aplicación particular en la cual la masa porosa se puede utilizar. En una realización, la masa porosa puede tener una longitud de entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 35 mm. En otra realización, la masa porosa puede tener una longitud de entre aproximadamente 2 mm y aproximadamente 30 mm. En otra, la masa porosa puede tener una longitud de entre aproximadamente 7 mm y aproximadamente 20 mm.

La masa porosa puede tener cualquier forma física. La masa porosa puede tener una forma helicoidal, una forma triangular, una forma de disco o una forma cuadrada, en algunas realizaciones. En una realización, está en forma de cilindro. Una forma híbrida de estas formas también puede ser adecuada. En algunas realizaciones, la masa porosa se puede trabajar a máquina para ser más ligera en peso, si se desea, por ejemplo, mediante la perforación de una parte de la masa porosa. En una realización, la masa porosa puede tener una forma específica para una boquilla o pipa que se adapta para entrar dentro de la boquilla o pipa para permitir el pasaje de humo a través del filtro hacia el consumidor. Cuando se habla de la forma de una masa porosa en el presente, con respecto al filtro para un dispositivo para fumar tradicional, la forma se puede denominar en términos de diámetro o circunferencia (en donde la circunferencia es el perímetro de un círculo) de la sección transversal del cilindro. Pero en las realizaciones en donde una masa porosa de la presente invención está en otra forma distinta a un verdadero cilindro, se entenderá que el término "perímetro" se utiliza para referirse al perímetro de cualquier sección transversal conformada, incluso una sección transversal circular.

Las partículas activas pueden ser cualquier material adaptado para mejorar el humo que fluye a través de este. Adaptado para mejorar el humo que fluye a través de este se refiere a cualquier material que puede eliminar, reducir o añadir componentes a la corriente de humo. La eliminación o reducción (o adición) puede ser selectiva. A modo de ejemplo, en la corriente de humo de un cigarrillo, los compuestos como los que se muestran a continuación en el siguiente listado se pueden eliminar o reducir selectivamente. Esta tabla es proporcionada por la FDA de Estados Unidos como una lista inicial establecida de los componentes nocivos y potencialmente nocivos en los productos de tabaco, incluso en el humo del tabaco; las abreviaturas en el listado a continuación son químicos conocidos en la técnica. En algunas realizaciones, la partícula activa puede reducir o eliminar al menos un componente seleccionado del listado de componentes en el humo a continuación, incluso cualquier combinación de estos.

Acetaldehído
Acetamida
Acetona
Acroleína
Acrilamida
Acrilonitrilo
Aflatoxina B-1
4-aminobifenilo
1-aminonaftaleno
2-aminonaftaleno
Amoníaco
Sales de amonio
Anabasina
Anatabina
O-anisidina
Arsénico
A-α-C
Benz[a]antraceno
Benz[b]fluoroanteno
Benz[j]aceantrileno
Benz[k]fluoroanteno
Benceno
Benzo(b) furano
Benzo[a]pireno
Benzo[c]fenantreno
Berilio
1,3-butadieno
Butiraldehído
Cadmio
Ácido cafeico
Monóxido de carbono
Catecol
Dioxinas/furanos clorados
Cromo
Criseno
Cobalto
Cumarina
Cresoles
Crotonaldehído
Ciclopenta[c,d]pireno
Dibenz(a,h)acridina
Dibenz(a,j)acridina
Dibenz[a,h]antraceno
Dibenzo(c,g)carbazol
Dibenzo[a,e]pireno
Dibenzo[a,h]pireno
Dibenzo[a,i]pireno
Dibenzo[a,l]pireno
2,6-dimetilanilina
Etil carbamato (uretano)
Etilbenceno
Óxido de etileno

Eugenol
Formaldehído
Furano
Glu-P-1
Glu-P-2
Hidrazina
Cianuro de hidrógeno
Hidroquinona
Indeno[1,2,3-cd]pireno
IQ
Isopreno
Plomo
MeA- α-C
Mercurio
Metiletilcetona
5-metilcriseno
4-(metilnitrosamino)-1-(3-piridil)-1-butanona (NNK)
4-(metilnitrosamino)-1-(3-piridil)-1-butanol (NNAL)
Naftaleno
Níquel
Nicotina
Nitrato
Óxido nítrico/óxidos de nitrógeno
Nitrito
Nitrobenceno
Nitrometano
2-nitropropano
N-nitrosoanabasina (NAB)
N-nitrosodietanolamina (NDELA)
N-nitrosodietilamina
N-nitrosodimetilamina (NDMA)
N-nitrosoetilmetilamina
N-nitrosomorfolina (NMOR)
N-nitrosonornicotina (NNN)
N-nitrosopiperidina (NPIP)
N-nitrosopirrolidina (NPYR)
N-nitrososarcosina (NSAR)
Fenol
PhlP
Polonio-210 (radioisótopo)
Propionaldehído

Óxido de propileno
Piridina
Quinolina
Resorcinol
Selenio
Estireno
Alquitrán
2-toluidino
Tolueno
Trp-P-1
Trp-P-2
Uranio-235 (radioisótopo)
Uranio-238 (radioisótopo)
Acetato de vinilo
Cloruro de vinilo

Un ejemplo de un material activo es carbono activado (o carbón activado). El carbono activado puede ser de baja actividad (entre aproximadamente el 50 % y aproximadamente el 75 % de adsorción de CCl_4) o de alta actividad (entre aproximadamente el 75 % y aproximadamente el 95 % de adsorción de CCl_4) o una combinación de ambas. En algunas realizaciones, el carbono activo puede ser una partícula de carbono a nanoescala, por ejemplo nanotubos de carbono de cualquier cantidad de paredes, nanohorns de carbono, nanoestructuras de carbono similares al bambú, fullerenos y agregados de fullereno y grafeno, incluso grafeno con pocas capas y grafeno oxidado. Otros ejemplos de dichos materiales incluyen resinas de intercambio iónico, desecantes, silicatos, tamices moleculares, metallocenos, geles de sílice, metaloceno, alúmina activada, zeolitas, perlita, sepiolita, tierra de batán, silicato de magnesio, óxidos metálicos (p. ej., óxido de hierro y nanopartículas de óxido de hierro como aproximadamente 12 nm de Fe_3O_4), nanopartículas (p. ej., nanopartículas de metal como oro y plata; nanopartículas de óxido metálico como alúmina; nanopartículas magnética, paramagnética y superparamagnética como óxido de gadolinio, varias estructuras de cristal de óxido de hierro como hematita y magnetita, gado-nanotubos y endofullerenos como $\text{Gd}@C_{60}$; y nanopartículas de núcleo-corteza y tunicadas como nanocapas de oro y plata, nanopartícula de óxido de hierro y otras nanopartículas o micropartículas con una capa exterior de cualquiera de dichos materiales) y cualquier combinación de los anteriores (incluso carbono activado). Cabe señalar que las nanopartículas incluyen nanobarras, nanoesferas, nano arroses, nanohilos, nanoestrella (como nanotrípodes y nanotetrápodos), nanoestructuras huecas, nanoestructuras híbridas que son dos o más nanopartículas conectadas como una y no nano partículas con nanorecubrimientos o nano-paredes gruesas. Cabe señalar además que las nanopartículas incluyen los derivados funcionalizados de nanopartículas incluso, entre otros, nanopartículas que se han funcionalizado por enlace covalente o por enlace no covalente, p. ej., ordenamiento en pila, fisisorción, asociación iónica, asociación de van der Waals y similares. Los grupos funcionales adecuados puede incluir, entre otros, fracciones que comprenden aminas (1° , 2° o 3°), amidas, ácidos carboxílicos, aldehídos, cetonas, éteres, ésteres, peróxidos, sililos, organosilanos, hidrocarburos, hidrocarburos aromáticos y cualquier combinación de estos; polímeros; agentes quelantes como etilendiaminotetraacetato, ácido dietilentriaminopentaacético, ácido triglicolámico y una estructura que comprende un anillo pirrolo y cualquier combinación de estos. Los grupos funcionales pueden mejorar la eliminación de los componentes del humo o mejorar la incorporación de nanopartículas en una masa porosa. Las resinas de intercambio iónico incluyen, por ejemplo, un polímero con una estructura principal, por ejemplo copolímero de estireno-divinilbenceno (DVB), acrilatos, metacrilatos, condensados de fenol formaldehído y condensados de epiclorhidrina amina; y diversos grupos funcionales cargados eléctricamente unidos a la estructura polimérica. En algunas realizaciones, las

partículas activas son una combinación de varias partículas activas. En algunas realizaciones, la masa porosa puede comprender múltiples partículas activas. En algunas realizaciones, una partícula activa puede comprender al menos un elemento seleccionado del grupo de partículas activas divulgado en el presente. Cabe señalar que “elemento” se utiliza como un término general para describir los elementos de una lista. En algunas realizaciones, las partículas activas se combinan con al menos un saborizante.

En algunas realizaciones, se puede utilizar una mezcla de partículas activas para eliminar múltiples sustancias nocivas de la corriente de humo. Por ejemplo, mientras que se ha mostrado que el carbón activado tiene éxito al eliminar sustancias como formaldehído y acetona del humo del cigarrillo, es ineficaz al eliminar monóxido de carbono. Sin embargo, se puede eliminar monóxido de carbono de una corriente gaseosa mediante la exposición a pentóxido de yodo, un tamiz molecular (por ejemplo un metaloceno), un óxido molecular, un catalizador de metal (por ejemplo paladio) y similares.

En una realización, las partículas activas tienen tamaños de partícula que oscilan entre las partículas que tienen al menos una dimensión de aproximadamente menos que un nanómetro, por ejemplo grafeno, y tan grande como una partícula que tiene un diámetro de aproximadamente 5000 micrones. Las partículas activas pueden oscilar entre un límite de tamaño inferior en al menos una dimensión de aproximadamente: 0,1 nanómetros, 0,5 nanómetros, 1 nanómetro, 10 nanómetros, 100 nanómetros, 500 nanómetros, 1 micrón, 5 micrones, 10 micrones, 50 micrones, 100 micrones, 150 micrones, 200 micrones y 250 micrones. Las partículas activas pueden oscilar entre un límite de tamaño superior en al menos una dimensión de aproximadamente: 5000 micrones, 2000 micrones, 1000 micrones, 900 micrones, 700 micrones, 500 micrones, 400 micrones, 300 micrones, 250 micrones, 200 micrones, 150 micrones, 100 micrones, 50 micrones, 10 micrones y 500 nanómetros. Cualquier combinación de los límites inferiores y los límites superiores anteriores puede ser adecuada para el uso en la presente invención, en donde el tamaño máximo seleccionado es mayor que el tamaño mínimo seleccionado. En algunas realizaciones, las partículas activas puede ser una mezcla de tamaños de partícula que oscilan entre los límites inferiores y superiores anteriores.

Las partículas aglutinantes pueden ser cualquier partícula aglutinante termoplástica adecuada. En una realización, las partículas aglutinantes no presentan prácticamente ningún flujo en su temperatura de fusión. Esto significa un material que cuando se calienta a su temperatura de fusión presenta poco o nada de flujo de polímero. Los materiales que cumplen estos criterios incluyen, entre otros, polietileno de peso molecular ultra alto, polietileno de peso molecular muy alto, polietileno de peso molecular alto y combinaciones de los mismos. En una realización, las partículas aglutinantes tienen un índice de flujo de fusión (MFI, ASTM D1238) menor o igual que aproximadamente

3,5 g/10 min a 190 °C y 15 Kg (o aproximadamente 0-3,5 g/10 min a 190 °C y 15 Kg). En otra realización, las partículas aglutinantes tienen un índice de flujo de fusión (MFI) menor o igual que aproximadamente 2,0 g/10 min a 190 °C y 15 Kg (o aproximadamente 0-2,0 g/10 min a 190 °C y 15 Kg). Un ejemplo de dicho material es polietileno de peso molecular ultra alto, UHMWPE (que no tiene flujo de polímero, MFI de aproximadamente 0, a 190 °C y 15 Kg o un MFI de aproximadamente 0-1,0 a 190 °C y 15 Kg); otro material puede ser polietileno de peso molecular muy alto, VHMWPE (que puede tener MFI en el intervalo, por ejemplo, de entre aproximadamente 1,0-2,0 g/10 min a 190 °C y 15 Kg); o polietileno de peso molecular alto, HMWPE (que puede tener MFI, por ejemplo, de entre aproximadamente 2,0-3,5 g/10 min a 190 °C y 15 Kg). En algunas realizaciones, puede ser preferible utilizar una mezcla de partículas aglutinantes que tienen diferentes pesos moleculares o diferentes índices de flujo de fusión.

En término de peso molecular, “polietileno de peso molecular ultra alto”, según se emplea aquí, se refiere a composiciones de polietileno con un peso molecular promedio en peso de al menos aproximadamente 3×10^6 g/mol. En algunas realizaciones, el peso molecular de la composición de polietileno de peso molecular ultra alto es entre aproximadamente 3×10^6 g/mol y aproximadamente 30×10^6 g/mol, entre aproximadamente 3×10^6 g/mol y aproximadamente 20×10^6 g/mol, entre aproximadamente 3×10^6 g/mol y aproximadamente 10×10^6 g/mol o entre aproximadamente 3×10^6 g/mol y aproximadamente 6×10^6 g/mol. “Polietileno de peso molecular muy alto” se refiere a composiciones de polietileno con un peso molecular promedio en peso de menos que aproximadamente 3×10^6 g/mol y más que aproximadamente 1×10^6 g/mol. En algunas realizaciones, el peso molecular de la composición de polietileno de peso molecular muy alto es entre aproximadamente 2×10^6 g/mol y menos que aproximadamente 3×10^6 g/mol. “Polietileno de peso molecular alto” se refiere a composiciones de polietileno con peso molecular promedio en peso de al menos entre aproximadamente 3×10^5 g/mol y 1×10^6 g/mol. A los efectos de la presente especificación, los pesos moleculares a los que se hacer referencia en el presente se determinan de acuerdo con la ecuación de Margolies (“peso molecular Margolies”).

Los materiales de polietileno adecuados son comercializados por diversas fuentes, incluso GUR® UHMWPE de Ticona Polymers LLC, una división de Celanese Corporation de Dallas, TX, y DSM (Países Bajos), Braskem (Brasil), Beijing Factory N.º 2 (BAAF), Shanghai Chemical y Qilu (República Popular de China), Mitsui y Asahi (Japón). Específicamente, los polímeros GUR® pueden incluir: series 2000 GUR® (2105, 2122, 2122-5, 2126), series 4000 GUR® (4120, 4130, 4150, 4170, 4012, 4122-5, 4022-6, 4050-3/4150-3), series 8000 GUR® (8110, 8020), series X GUR® (X143, X184, X168, X172, X192), todos éstos son polietilenos de ultra alto peso molecular.

Un ejemplo de un material de polietileno adecuado es el que tiene una viscosidad intrínseca en el intervalo de entre aproximadamente 5 dl/g y aproximadamente 30 dl/g y

un grado de cristalinidad de entre aproximadamente el 80 % o más como se describe en la publicación de la solicitud de patente estadounidense N.º 2008/0090081. Otro ejemplo de un material de polietileno adecuado es el que tiene un peso molecular en el intervalo de entre aproximadamente 300.000 g/mol y aproximadamente 2.000.000 g/mol como se determina por ASTM-D 4020, un tamaño de partícula promedio, D_{50} , entre aproximadamente 300 μm y aproximadamente 1500 μm y una densidad de volumen entre aproximadamente 0,25 g/ml y aproximadamente 0,5 g/ml como se describe en la solicitud provisional estadounidense N.º 61/330.535, presentada el 3 de mayo de 2010.

Las partículas aglutinantes pueden adoptar cualquier forma. Dichas formas incluyen esférica, de hyperion, asteroidal, crondular o como polvo interplanetario, granulada, de papa, irregular o combinaciones de estos. En realizaciones preferidas, las partículas aglutinantes adecuadas para el uso en la presente invención son no fibrosas. En algunas realizaciones las partículas aglutinantes están en forma de un polvo, gránulo o partículas. En algunas realizaciones, las partículas aglutinantes son una combinación de varias partículas aglutinantes.

En algunas realizaciones, las partículas aglutinantes pueden oscilar entre un límite de tamaño inferior en al menos una dimensión de aproximadamente: 0,1 nanómetros, 0,5 nanómetros, 1 nanómetro, 10 nanómetros, 100 nanómetros, 500 nanómetros, 1 micrón, 5 micrones, 10 micrones, 50 micrones, 100 micrones, 150 micrones, 200 micrones y 250 micrones. Las partículas aglutinantes pueden oscilar entre un límite de tamaño superior en al menos una dimensión de aproximadamente: 5000 micrones, 2000 micrones, 1000 micrones, 900 micrones, 700 micrones, 500 micrones, 400 micrones, 300 micrones, 250 micrones, 200 micrones, 150 micrones, 100 micrones, 50 micrones, 10 micrones y 500 nanómetros. Cualquier combinación de los límites inferiores y los límites superiores anteriores puede ser adecuada para el uso en la presente invención, en donde el tamaño máximo seleccionado es mayor que el tamaño mínimo seleccionado. En algunas realizaciones, las partículas aglutinantes pueden ser una mezcla de tamaños de partícula que oscilan entre los límites inferiores y superiores anteriores.

Además, las partículas aglutinantes pueden tener una densidad de volumen en el intervalo de entre aproximadamente 0,10 g/cm³ y aproximadamente 0,55 g/cm³. En otra realización, la densidad de volumen puede estar en el intervalo de entre aproximadamente 0,17 g/cm³ y aproximadamente 0,50 g/cm³. En otra realización, la densidad de volumen puede estar en el intervalo de entre aproximadamente 0,20 g/cm³ y aproximadamente 0,47 g/cm³.

Además de las partículas aglutinantes anteriores, se pueden utilizar otros termoplásticos convencionales como partículas aglutinantes. Dichos termoplásticos incluyen, entre otros, poliolefinas, poliésteres, poliamidas (o nylon), poliacrílicos, poliestirenos, polivinilos, politetrafluoroetileno (PTFE), poliéter éter cetona (PEEK),

cualquier copolímero de estos, cualquier derivado de estos y cualquier combinación de estos. Los derivados de celulosa plastificados no fibrosos también pueden ser adecuados para el uso como partículas aglutinantes en la presente invención. Ejemplos de poliolefinas adecuadas incluyen, entre otros, polietileno, polipropileno, polibutileno, polimetilpenteno, cualquier copolímero de estos, cualquier derivado de estos, cualquier combinación de estos y similares. Ejemplos de polietilenos adecuados además incluyen polietileno de baja densidad, polietileno de baja densidad lineal, polietileno de alta densidad, cualquier copolímero de estos, cualquier derivado de estos, cualquier combinación de estos y similares. Ejemplos de poliésteres adecuados incluyen tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, policiclohexileno dimetileno tereftalato, tereftalato de politrimetileno, cualquier copolímero de estos, cualquier derivado de estos, cualquier combinación de estos y similares. Ejemplos de poliacrílicos adecuados incluyen, entre otros, metacrilato de polimetilo, cualquier copolímero de estos, cualquier derivado de estos, cualquier combinación de estos y similares. Ejemplos de poliestirenos adecuados incluyen, entre otros, poliestireno, acrilonitrilo-butadieno-estireno, estireno-acrilonitrilo, estireno-butadieno, estireno-anhídrido maleico, cualquier copolímero de estos, cualquier derivado de estos, cualquier combinación de estos y similares. Ejemplos de polivinilos adecuados incluyen, entre otros, acetato de etilvinilo, etileno alcohol vinílico, cloruro de polivinilo, cualquier copolímero de estos, cualquier derivado de estos, cualquier combinación de estos y similares. Ejemplos de celulósicos adecuados incluyen, entre otros, acetato de celulosa, acetato butirato de celulosa, celulósicos plastificados, propionato de celulosa, etilcelulosa, cualquier copolímero de estos, cualquier derivado de estos, cualquier combinación de estos y similar. En algunas realizaciones, una partícula aglutinante puede ser cualquier copolímero, cualquier derivado y cualquier combinación de los aglutinantes listados anteriormente.

La masa porosa es eficaz al eliminar los componentes del humo, por ejemplo, los del listado anterior. Una masa porosa se puede utilizar para reducir el suministro de determinados componentes del humo de tabaco objetivos de la OMS. Por ejemplo, una masa porosa en donde se utiliza el carbono activado como las partículas activas se puede utilizar para reducir el suministro de determinados componentes del humo de tabaco a niveles inferiores de las recomendaciones de la OMS. (Véase la tabla 13, a continuación). En una realización, la masa porosa, en donde se utiliza carbono activado, tiene una longitud en el intervalo de entre aproximadamente 4 mm y aproximadamente 11 mm. Los componentes incluyen: acetaldehído, acroleína, benceno, benzo[a]pireno, 1,3-butadieno y formaldehído. La masa porosa con carbono activado puede reducir los acetaldehídos en una corriente de humo entre aproximadamente el 3,0 % y aproximadamente el 6,5 %/mm de longitud de masa porosa; la acroleína en una corriente de humo entre aproximadamente el 7,5 % y aproximadamente el 12 %/mm de longitud de masa porosa; el benceno en una corriente de humo entre aproximadamente el 5,5 % y

aproximadamente el 8,0 %/mm de longitud de masa porosa; el benzo[a]pireno en una corriente de humo entre aproximadamente el 9,0 % y aproximadamente el 21,0 %/mm de longitud de masa porosa; 1,3-butadieno en una corriente de humo entre aproximadamente el 1,5 % y aproximadamente el 3,5 %/mm de longitud de masa porosa y el formaldehído en una corriente de humo entre aproximadamente el 9,0 % y aproximadamente el 11,0 %/mm de longitud de masa porosa. En otro ejemplo, una masa porosa en donde se utiliza la resina de intercambio iónico como las partículas activas se puede utilizar para reducir el suministro de determinados componentes del humo de tabaco a menos de las recomendaciones de la OMS. Véase la tabla 14, a continuación. En una realización, la masa porosa, en donde se utilizan resinas de intercambio iónico, tiene una longitud en el intervalo de entre aproximadamente 7 mm y aproximadamente 1 mm. Los componentes incluyen: acetaldehído, acroleína y formaldehído. En algunas realizaciones, una masa porosa de la presente invención que tiene una resina de intercambio iónico puede reducir: acetaldehídos en una corriente de humo entre aproximadamente el 5,0 % y aproximadamente el 7,0 %/mm de longitud de masa porosa; acroleína en una corriente de humo entre aproximadamente el 4,0 % y aproximadamente el 6,5 %/mm de longitud de masa porosa; y formaldehído en una corriente de humo entre aproximadamente el 9,0 % y aproximadamente el 11,0 %/mm de longitud de masa porosa.

La masa porosa se puede hacer mediante cualquier medio adecuado. En algunas realizaciones, este puede ser un proceso por lotes. En otras, este puede ser un proceso continuo.

En una realización de un método adecuado, las partículas activas y las partículas aglutinantes se mezclan juntas y se introducen en un molde. El molde se calienta a una temperatura en o por encima del punto de fusión de las partículas aglutinantes, p. ej., En una realización entre aproximadamente 150 °C y 300 °C y se mantiene a la temperatura durante un período suficiente para calentar el molde y sus contenidos a la temperatura deseada. Posteriormente, la masa se quita del molde y se enfría a temperatura ambiente. Estos métodos se pueden realizar en lotes pequeños o lotes grandes que pueden ser adecuados para la producción comercial.

En algunas realizaciones, un proceso adecuado puede ser un proceso de sinterización libre, ya que las partículas aglutinantes no fluyen (o fluyen muy poco) a la temperatura de sinterización y ni se aplica presión a los materiales mezclados en el molde. En esta realización, se forman puntos de enlace entre las partículas activas y las partículas aglutinantes. Se cree que esto permite la formación de una unión superior y maximiza el espacio intersticial, mientras minimiza el cegamiento de la superficie de las partículas activas mediante el aglutinante fundido que fluye libremente. Véase también, las patentes estadounidenses 6.770.736, 7.049.382 y 7.160.453, que se incorporan al presente por referencia.

Alternativamente, una masa porosa de la presente invención se puede realizar mediante un proceso que comprende sinterizar bajo presión. Mientras la mezcla de las partículas activas y las partículas aglutinantes se calientan (o a una temperatura que puede ser inferior, igual o superior a la temperatura de fusión de las partículas aglutinantes) se ejerce una presión en la mezcla para facilitar la coalescencia de la masa porosa.

Además, en algunas realizaciones, la masa porosa se puede realizar a través de un proceso de sinterización de extrusión en donde la mezcla se calienta en un cilindro de la extrusora y se extrude en la masa porosa.

Cualquier método adecuado para formar un filtro para un dispositivo para fumar que comprende una masa porosa de la presente invención se puede utilizar junto con las masas porosas. Por ejemplo, en una realización, se puede utilizar un aparato para producir un filtro para un dispositivo para fumar que tiene al menos diversas áreas que comprenden: un área del contenedor que comprende al menos diversas piezas de la primera sección de filtro; y una segunda área del contenedor que comprende al menos diversas piezas de la segunda sección de filtro, las cuales piezas de la segunda sección de filtro comprenden una masa porosa que tiene una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm, una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; un área de unión en donde una pieza de la primera sección de filtro y una pieza de la segunda sección de filtro se unen; un área de envoltura en donde la pieza de la primera sección de filtro y la pieza de la segunda sección de filtro se envuelven con un papel para formar un filtro para un dispositivo para fumar y un transportador para transportar el filtro para un dispositivo para fumar a un área subsiguiente para su almacenamiento o uso. En algunas realizaciones, en este proceso se puede formar una barra de filtro que comprende diversos filtros que cuando se cortan se pueden utilizar para formar múltiples dispositivos para fumar (p. ej., 4 cigarrillos por 1 barra de filtro).

En algunas realizaciones, los filtros para dispositivos para fumar se pueden transportar directamente a una línea de fabricación por la cual se combinarán con columnas de tabaco para formar dispositivos para fumar. Un ejemplo de dicho método incluye un proceso para producir un dispositivo para fumar que comprende: proporcionar una barra de filtro que comprende al menos una sección de filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante; proporcionar una columna de tabaco; cortar la barra de filtro transversal a su eje longitudinal a través del centro de la barra para formar al menos dos filtros que tienen al menos una sección de filtro, cada sección de filtro comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante y unir al menos uno de los filtros a la columna de tabaco

a lo largo del eje longitudinal del filtro y el eje longitudinal de la columna de tabaco para formar al menos un dispositivo para fumar.

En la fabricación tradicional de cigarrillos, las máquinas que unen la sección de filtro a la columna de tabaco, asó como las máquinas que unen la sección del filtro de múltiples componentes, tienden a comprimir las secciones del cigarrillo a medida que avanzan en el proceso de unión. En algunas realizaciones, la masa porosa de la presente invención puede ser no compresible o menos compresible que una sección de filtro de acetato de celulosa tradicional, que puede conducir a dificultades en algunos procesos de fabricación. En realizaciones en donde se utilizan polímeros de peso molecular ultra alto, por ejemplo polietileno de peso molecular ultra alto, la masa porosa de la presente invención tiende a ser incompresible. En dichos casos, puede ser deseable envolver o revestir la sección de la masa porosa con un material que es compresible. El material de envoltura o revestimiento se coloca a lo largo del eje longitudinal de la sección de filtro de la masa porosa de modo que el material de envoltura o revestimiento está entre la masa porosa y el papel de envolver. El material de envoltura o revestimiento se seleccionará de modo que proporcione la compresibilidad deseada mientras también presente una caída de presión relativamente alta de modo que el humo arrastrado a través de la sección preferentemente se transporte a través de la masa porosa en lugar del material de envoltura o revestimiento o el material de revestimiento es mayor que la caída de presión encapsulada de la masa porosa. En algunas realizaciones, el material de envoltura puede tener una caída de presión encapsulada que es el 1 % más alta que la caída de presión encapsulada de la masa porosa, en otras realizaciones la diferencia puede ser el 5 % más alta, el 10 % más alta, el 25 % más alta, el 50 % más alta, el 75 % más alta, el 100 % más alta, el 125 % más alta, el 150 % más alta, el 175 % más alta, el 200 % más alta, el 225 % más alta, el 250 % más alta, el 275 % más alta o el 300 % más alta. Un entendido en la técnica reconocerá que la diferencia en la caída de presión encapsulada entre el material de envoltura o revestimiento y la masa porosa puede subir aún más siempre y cuando no se afecte al usuario de gorma negativa y siempre y cuando el material de envoltura o revestimiento siga proporcionando la compresibilidad deseada. En algunas realizaciones, el material de envoltura o revestimiento puede comprender acetato de celulosa, polipropileno, polietileno, remolque de poliolefina, remolque de polipropileno, tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, acetato orientado aleatoriamente, papel, papel corrugado, remolque de carbono, sílice, silicato de magnesio, nylon, celulosa y cualquier combinación de estos. En otras realizaciones, el material de envoltura o revestimiento se coloca a lo largo del eje longitudinal de la sección de filtro de la masa porosa de modo que el material de envoltura o revestimiento está fuera del papel de envolver. Los entendidos reconocerán que el diámetro de la masa porosa se debe seleccionar para compensar el aumento del diámetro mientras se añaden capas de papel o materiales de envoltura o revestimiento. El diámetro final del filtro debe coincidir con el diámetro de la columna de

tabaco para la etapa de combinar el filtro/columna de tabaco. En otras realizaciones, el material de envoltura o revestimiento se coloca a lo largo del eje longitudinal de la sección de filtro de la masa porosa de modo que el material de envoltura o revestimiento está en contacto directo con la masa porosa. Esta configuración puede eliminar el uso de papel en el proceso de sinterización. En otras realizaciones, se pueden colocar los filtros para dispositivos para fumar en un contenedor adecuado para el almacenamiento hasta su uso posterior. Los contenedores de almacenamiento adecuados incluyen los utilizados comúnmente en la técnica de filtros para dispositivos para fumar que incluyen, entre otros, cajas, cajones, tambores, bolsas, cajas de cartón y similares. Puede ser necesario modificar los contenedores para el almacenamiento y transporte utilizados con las secciones de filtro de la masa porosa de la presente invención para dar cuenta de la presencia de la masa porosa. A modo de ejemplo, las barras cilíndricas y otras barras conformadas o cigarrillos que incorporan las secciones de filtro de la masa porosa de la presente invención pueden ser mayores en peso o más frágiles que una sección de filtro de acetato de celulosa. Además, debido a la naturaleza activa de la masa porosa, puede ser deseable transportar las secciones de la masa porosa o los cigarrillos que incorporan sección de la masa porosa de modo que la masa porosa no esté expuesta a la contaminación ambiental.

En algunas realizaciones, un método para fabricar un filtro puede comprender: proporcionar una mezcla que comprende partículas activas y partículas aglutinantes; colocar la mezcla en un molde; calentar la mezcla en el molde a una temperatura en o por encima del punto de fusión de las partículas aglutinantes para formar una masa porosa seleccionada de al menos una masa porosa de la presente invención; quitar la masa porosa del molde y formar un filtro que comprenden la masa porosa.

En algunas realizaciones, un método para fabricar un filtro para un dispositivo para fumar puede comprender: proporcionar una mezcla que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante; calentar la mezcla; extrudir la mezcla mientras a una temperatura elevada para formar una masa porosa seleccionada de al menos una masa porosa de la presente invención y formar un filtro que comprende la masa porosa.

En algunas realizaciones, un método para producir un dispositivo para fumar puede comprender: proporcionar una primera sección de filtro; proporcionar al menos una segunda sección de filtro, en donde la segunda sección de filtro comprende una masa porosa seleccionada de al menos una masa porosa de la presente invención; unir la primera sección de filtro y al menos una segunda sección de filtro para formar una barra de filtro y unir al menos una parte de la barra de filtro con una columna de tabaco para formar un dispositivo para fumar.

En algunas realizaciones, un método para fabricar una barra de filtro puede comprender: proporcionar un contenedor que comprende al menos diversas piezas de la primera sección de filtro; proporcionar un segundo contenedor que comprende al menos

diversas piezas de la segunda sección de filtro, en donde las piezas de la segunda sección de filtro comprenden una masa porosa seleccionada de al menos una masa porosa de la presente invención; unir una pieza de la primera sección de filtro y una pieza de la segunda sección de filtro extremo a extremo a lo largo del eje longitudinal de la

5 pieza de la primera sección de filtro y la pieza de la segunda sección de filtro para formar una barra de filtro desenvuelta; envolver la pieza de la primera sección de filtro y la pieza de la segunda sección de filtro con un papel para formar una barra de filtro y transportar la barra de filtro a un área subsiguiente para su almacenamiento o uso.

En algunas realizaciones, un método para fabricar un dispositivo para fumar

10 puede comprender: proporcionar una barra de filtro que comprende al menos una sección de filtro que comprende una masa porosa seleccionada de al menos una masa porosa de la presente invención; proporcionar una columna de tabaco; cortar la barra de filtro transversal a su eje longitudinal a través del centro de la barra para formar al menos dos filtros que tienen al menos una sección de filtro que comprende una masa porosa que

15 comprende una partícula activa y una partícula aglutinante y unir al menos uno de los filtros para dispositivos para fumar a la columna de tabaco a lo largo del eje longitudinal del filtro y el eje longitudinal de la columna de tabaco para formar al menos un dispositivo para fumar.

En algunas realizaciones, un método para fabricar un dispositivo para fumar

20 puede comprender: proporcionar una columna de tabaco; unir un filtro a la columna de tabaco, en donde el filtro comprende una masa porosa seleccionada de al menos una masa porosa de la presente invención. Un aparato que comprende: un área del contenedor que comprende al menos diversas piezas de la primera sección de filtro; una segunda área del contenedor que comprende al menos diversas piezas de la segunda

25 sección de filtro, en donde las piezas de la segunda sección de filtro comprenden una masa porosa seleccionada de al menos una masa porosa de la presente invención; un área de unión en donde una pieza de la primera sección de filtro y una pieza de la segunda sección de filtro se unen; un área de envoltura en donde la pieza de la primera sección de filtro y la pieza de la segunda sección de filtro se envuelven con un papel para

30 formar un filtro para un dispositivo para fumar y un transportador para transportar el filtro para un dispositivo para fumar a un área subsiguiente para su almacenamiento o uso.

En algunas realizaciones, la presente invención proporciona un paquete de filtros que comprende una masa porosa de la presente invención. El paquete puede ser un paquete con tapa articulada, un paquete de tapa deslizante, un paquete de copa dura, un

35 paquete de copa suave o cualquier otro contenedor de paquete adecuado. En una realización, la presente invención proporciona un paquete que comprende un paquete y al menos un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm, una EPD de

aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa. En una realización, la presente invención proporciona un paquete que comprende un paquete y al menos un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una
5 carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm, una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa. En algunas realizaciones, los paquetes pueden tener una envoltura externa, por ejemplo un envoltorio de polipropileno y, opcionalmente, una lengüeta desprendible. En algunas realizaciones, los filtros se pueden sellar como un atado dentro de un paquete. Un atado puede contener
10 una cantidad de filtros, por ejemplo, 20 o más. Sin embargo, un atado puede incluir un solo filtro, en algunas realizaciones, por ejemplo realizaciones exclusivas de filtros como los de venta individual, o un filtro que comprende un sabor específico, como vainilla, clavo o canela.

En algunas realizaciones, la presente invención proporciona un paquete para
15 dispositivos para fumar que incluye al menos un dispositivo para fumar que tiene un filtro que comprende una masa porosa de la presente invención. El paquete puede ser un paquete con tapa articulada, un paquete de tapa deslizante, un paquete de copa dura, un paquete de copa suave o cualquier otro contenedor de paquete adecuado. En una realización, la presente invención proporciona un paquete de cigarrillos que comprende un
20 paquete y al menos un cigarrillo que comprende un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa. En una realización, la presente invención proporciona un
25 paquete de cigarros que comprende un paquete y al menos un cigarro que comprende un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa. En algunas
30 realizaciones, los paquetes pueden tener una envoltura externa, por ejemplo un envoltorio de polipropileno y, opcionalmente, una lengüeta desprendible. En algunas realizaciones, los dispositivos para fumar se pueden sellar como un atado adentro de un paquete. Un atado puede contener una cantidad de dispositivos para fumar, por ejemplo, 20 o más. Sin embargo, un atado puede incluir un solo dispositivo para fumar, en algunas realizaciones,
35 por ejemplo realizaciones exclusivas de fumar como un cigarro, o un dispositivo para fumar que comprende un sabor específico, como vainilla, clavo o canela.

En algunas realizaciones, la presente invención proporciona una caja de paquetes de dispositivos para fumar que incluye al menos un paquete de dispositivos para fumar que incluye al menos un dispositivo para fumar que tiene una masa porosa de la

presente invención. Por ejemplo, en una realización, la presente invención proporciona una caja de cigarrillos, la cual caja de cigarrillos que comprende al menos un paquete de cigarrillos, el cual paquete de cigarrillos comprende un paquete y al menos un cigarrillo que comprende un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa. En algunas realizaciones, la caja (p. ej., un contenedor) tiene la integridad física de contener el peso de los paquetes de cigarrillos. Esto se puede lograr a con una cartulina más gruesa utilizada para formar la caja o adhesivos más fuertes utilizados para unir los elementos de la caja.

Debido a que se espera que un consumidor fume un dispositivo para fumar que incluye una masa porosa como se describe en el presente, la presente invención también proporciona métodos para fumar dicho dispositivo para fumar. Por ejemplo, en una realización, la presente invención proporciona un método para fumar un dispositivo para fumar que comprende: calentar o encender un dispositivo para fumar para formar humo, el cual dispositivo para fumar comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que tiene una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm, una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; y extraer el humo a través del dispositivo para fumar en donde la sección de filtro reduce la presencia de al menos un componente en el humo en comparación con un filtro sin la masa porosa. En algunas realizaciones, el dispositivo para fumar es un cigarrillo. En otras realizaciones, el dispositivo para fumar es un cigarro, un titular de cigarro, una pipa, una pipa de agua, un narguile, un dispositivo para fumar electrónico, un dispositivo para fumar sin humo, un cigarrillo de liar, un cigarro de liar u otro dispositivo para fumar.

En una realización, se proporciona un dispositivo para fumar que comprende una masa porosa de partículas activas adaptadas para mejorar un humo de tabaco que fluye a través de dichas partículas activas y partículas aglutinantes. Las partículas activas comprenden entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 99 % en peso de la masa porosa y las partículas aglutinantes comprenden entre aproximadamente el 1 % y aproximadamente el 99 % en peso de dicha masa porosa. Las partículas activas y dichas partículas aglutinantes se unen en puntos distribuidos aleatoriamente a través de la masa porosa. Las partículas activas tienen un tamaño de partícula mayor que las partículas aglutinantes.

En otra realización, la presente invención proporciona un filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una

pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona un filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm y una caída de presión encapsulada ("EPD") de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa y en donde la partícula activa no es carbono.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un filtro de humo de tabaco para un dispositivo para fumar que comprende mezclar partículas aglutinantes y partículas activas para producir una masa porosa que tiene una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa y en donde la partícula activa no es carbono.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un filtro de humo de tabaco para un dispositivo para fumar que comprende las etapas de: mezclar las partículas aglutinantes y las partículas activas, la cual partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una

nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un filtro de humo de tabaco para un dispositivo para fumar que comprende mezclar las partículas aglutinantes y las partículas activas para producir una masa porosa que tiene una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm, una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un filtro para un dispositivo para fumar que tiene al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un filtro para un dispositivo para fumar que tiene al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona un filtro para un dispositivo para fumar que tiene al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que comprende carbono y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm, una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un dispositivo para fumar que comprende un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa, la cual masa porosa tiene una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: y una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm, una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un dispositivo para fumar que comprende un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa, la cual masa porosa tiene una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una

5 partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una

10 nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-

nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y

15 cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona un dispositivo para fumar que comprende un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa, la cual masa porosa tiene un carga de carbono de al menos

20 aproximadamente 6 mg/mm, una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un cigarrillo que comprende: proporcionar una columna de tabaco; unir un filtro a la columna de tabaco, el cual filtro comprende un sección que comprende una masa porosa que tiene una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de

25 partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm, una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa y en donde la partícula activa no es carbono; y formar un cigarrillo.

En una realización, la presente invención proporciona un dispositivo para fumar que comprende un filtro que comprende una partícula activa, la cual partícula activa

30 comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una

35 nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-

nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una

nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona un dispositivo para fumar que comprende una columna de tabaco que comprende tabaco y, opcionalmente, un elemento seleccionado del grupo que consiste en: azúcar, sucrosa, azúcar morena, azúcar invertido, jarabe de maíz con alto contenido de fructosa, propilenglicol, glicerol, cacao, un producto de cacao, una goma de algarroba, un extracto de algarroba y cualquier combinación de estos, y un filtro que comprende una partícula activa, la cual partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gadonanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona un dispositivo para fumar que comprende una columna de tabaco que comprende tabaco y, opcionalmente, un elemento seleccionado del grupo que consiste en: azúcar, sucrosa, azúcar morena, azúcar invertido, jarabe de maíz con alto contenido de fructosa, propilenglicol, glicerol, cacao, un producto de cacao, una goma de algarroba, un extracto de algarroba, a saborizante, mentol, extracto de regaliz, fosfato diamónico, hidróxido de amonio y cualquier combinación de estos, y un filtro que comprende una partícula activa, la cual partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gadonanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona un dispositivo para fumar que comprende una columna de tabaco que comprende una fuente de tabaco seleccionada del grupo que consiste en tabaco en hoja brillante, tabaco Burley, tabaco oriental, tabaco Cavendish, tabaco Corojo, tabaco criollo, tabaco Perique, tabaco sombra, tabaco Burley blanco y cualquier combinación de estos y, opcionalmente, un elemento seleccionado del grupo que consiste en: azúcar, sucrosa, azúcar morena, azúcar invertido, jarabe de maíz con alto contenido de fructosa, propilenglicol, glicerol, cacao, un producto de cacao, una goma de algarroba, un extracto de algarroba, a saborizante, mentol, extracto de regaliz, fosfato diamónico, hidróxido de amonio y cualquier combinación de estos, y un filtro que comprende una partícula activa, la cual partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un cigarrillo que comprende: proporcionar una columna de tabaco; unir un filtro a la columna de tabaco, el cual filtro comprende una sección que comprende una masa porosa, la cual masa porosa tiene una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un cigarrillo que comprende: proporcionar una columna de tabaco; unir un filtro a la columna de tabaco, el cual filtro comprende una sección que comprende una masa porosa, la cual masa porosa tiene una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm y una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un cigarro que comprende: proporcionar una columna de tabaco; unir un filtro a la columna de tabaco, el cual filtro comprende una sección que comprende una masa porosa que tiene una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un cigarro que comprende: proporcionar una columna de tabaco; unir un filtro a la columna de tabaco, el cual filtro comprende una sección que comprende una masa porosa que tiene una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos; y formar un cigarro.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un cigarro que comprende: proporcionar una columna de tabaco; unir un filtro a la columna de tabaco, el cual filtro comprende una sección que comprende una masa porosa que comprende carbono activado y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm y una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; y formar un cigarro.

En una realización, la presente invención proporciona un paquete de cigarrillos que comprende un paquete y al menos un cigarrillo que comprende un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una EPD de aproximadamente

20 mm de agua o menos por mm de masa porosa y en donde la partícula activa no es carbono.

En una realización, la presente invención proporciona un paquete de cigarrillos que comprende un paquete y al menos un cigarrillo que comprende un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona un paquete de cigarrillos que comprende un paquete y al menos un cigarrillo que comprende un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm y una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un paquete de cigarros que comprende un paquete y al menos un cigarro que comprende un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un cigarro que comprende un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un paquete de cigarros que comprende un paquete y al menos un cigarro que comprende un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un

nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona una caja de cigarrillos, la cual caja de cigarrillos comprende al menos un paquete de cigarrillos, el cual paquete de cigarrillos comprende un paquete y al menos un cigarrillo que comprende un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm, una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa y en donde la partícula activa no es carbono.

En una realización, la presente invención proporciona una caja de cigarrillos, la cual caja de cigarrillos comprende al menos un paquete de cigarrillos, el cual paquete de cigarrillos comprende un paquete y al menos un cigarrillo que comprende un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona una caja de cigarrillos, la cual caja de cigarrillos comprende al menos un paquete de cigarrillos, el cual paquete de cigarrillos comprende un paquete y al menos un cigarrillo que comprende un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de

carbón de al menos aproximadamente 6 mg/mm y una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona una caja de cigarrillos, la cual caja de cigarrillos comprende al menos un paquete de cigarrillos, el cual paquete de cigarrillos comprende un paquete y al menos un cigarrillo que comprende un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona una caja de cigarrillos, la cual caja de cigarrillos comprende al menos un paquete de cigarrillos, el cual paquete de cigarrillos comprende un paquete y al menos un cigarrillo que comprende un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbón a nanoescala, un nanotubo de carbón que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbón, una nanoestructura de carbón similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona una caja de cigarrillos, la cual caja de cigarrillos comprende al menos un paquete de cigarrillos, el cual paquete de cigarrillos comprende un paquete y al menos un cigarrillo que comprende un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de carbón de al menos aproximadamente 6 mg/mm y una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un filtro para un dispositivo para fumar, que comprende incorporar en el filtro para un dispositivo para fumar un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que tiene una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm, una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa y en donde la partícula activa no es carbón.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un filtro para un dispositivo para fumar, que comprende incorporar en el filtro para un dispositivo para fumar un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que tiene una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual

5 partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado,

10 nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, un nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-

15 nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un filtro para un dispositivo para fumar que comprende: incorporar en el filtro para un dispositivo para fumar un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene

20 una masa porosa que tiene una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm y una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un proceso para producir un filtro para un dispositivo para fumar que comprende: proporcionar una primera sección

25 de filtro, proporcionar al menos una segunda sección de filtro, la cual segunda sección de filtro tiene una masa porosa que tiene una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm, una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; unir la primera sección de filtro y el o los segundos filtros para formar un filtro para

30 un dispositivo para fumar.

En una realización, la presente invención proporciona un proceso para producir un filtro para un dispositivo para fumar que comprende: proporcionar una primera sección de filtro, proporcionar al menos una segunda sección de filtro, la cual segunda sección de filtro tiene una masa porosa que tiene una partícula activa y una partícula aglutinante, la

35 cual partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una

nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-
 5 nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos; unir la primera sección de filtro y al menos una segunda sección de filtro para formar filtro para un dispositivo para fumar.

En una realización, la presente invención proporciona un proceso para producir
 10 un filtro para un dispositivo para fumar que comprende: proporcionar una primera sección de filtro, proporcionar al menos una segunda sección de filtro, la cual segunda sección de filtro tiene una masa porosa que tiene una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm, una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; unir la
 15 primera sección de filtro y el o los segundos filtros para formar un filtro para un dispositivo para fumar.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fumar un dispositivo para fumar que comprende: calentar o encender un dispositivo para fumar para formar humo, el cual dispositivo para fumar comprende al menos una sección de filtro que
 20 tiene una masa porosa que tiene una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm, una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; y extraer el humo a través del dispositivo para fumar en donde la sección de filtro reduce la presencia de al menos un componente en el humo en comparación con un filtro
 25 sin la masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fumar un dispositivo para fumar que comprende: calentar o encender un dispositivo para fumar para formar humo, el cual dispositivo para fumar comprende al menos una sección de filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula
 30 aglutinante, la cual partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de
 35 metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-
 nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una

nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos; extraer el humo a través del dispositivo para fumar en donde la sección de filtro reduce la presencia de al menos un componente en el humo en comparación con un filtro sin la masa porosa.

5 En una realización, la presente invención proporciona un método para fumar un dispositivo para fumar que comprende: calentar o encender un dispositivo para fumar para formar humo, el cual dispositivo para fumar comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que tiene una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm, una
10 EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; y extraer el humo a través del dispositivo para fumar, en donde la sección de filtro reduce la presencia de al menos un componente en el humo en comparación con un filtro sin la masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un aparato para producir un filtro para un dispositivo para fumar que tiene al menos diversas secciones que
15 comprende: un contenedor que comprende al menos diversas piezas de la primera sección de filtro; y segundo contenedor que comprende al menos diversas piezas de la segunda sección de filtro, las cuales piezas de la segunda sección de filtro comprenden una masa porosa que tiene una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm, una
20 EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; un área de unión en donde una pieza de la primera sección de filtro y una pieza de la segunda sección de filtro se unen; un área de envoltura en donde la pieza de la primera sección de filtro y la pieza de la segunda sección de filtro se envuelven para formar un filtro para un dispositivo para fumar y un transportador para transportar el filtro para un dispositivo para
25 fumar a un área subsiguiente para su almacenamiento o uso.

En una realización, la presente invención proporciona un aparato para producir un filtro para un dispositivo para fumar que tiene al menos diversas secciones que comprende: un contenedor que comprende al menos diversas piezas de la primera sección de filtro; y un segundo contenedor que comprende al menos diversas piezas de la
30 segunda sección de filtro, las cuales piezas de la segunda sección de filtro comprenden una masa porosa que tiene una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un
35 fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de

gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gadolinio, un nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos; un área de unión en donde una pieza de la primera sección de filtro y una pieza de la segunda sección de filtro se unen; un área de envoltura en donde la pieza de la primera sección de filtro y la pieza de la segunda sección de filtro se envuelven para formar un filtro para un dispositivo para fumar; y un transportador para transportar el filtro para un dispositivo para fumar a un área subsiguiente para su almacenamiento o uso.

En una realización, la presente invención proporciona un aparato para producir un filtro para un dispositivo para fumar que tiene al menos diversas secciones que comprende: un contenedor que comprende al menos diversas piezas de la primera sección de filtro; y segundo contenedor que comprende al menos diversas piezas de la segunda sección de filtro, las cuales piezas de la segunda sección de filtro comprenden una masa porosa que tiene una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm, una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; un área de unión en donde una pieza de la primera sección de filtro y una pieza de la segunda sección de filtro se unen; un área de envoltura en donde la pieza de la primera sección de filtro y la pieza de la segunda sección de filtro se envuelven para formar un filtro para un dispositivo para fumar y un transportador para transportar el filtro para un dispositivo para fumar a un área subsiguiente para su almacenamiento o uso.

En una realización, la presente invención proporciona un método para fabricar un filtro para un dispositivo para fumar que comprende: proporcionar un contenedor que comprende al menos diversas piezas de la primera sección de filtro; proporcionar un segundo contenedor que comprende al menos diversas piezas de la segunda sección de filtro, en donde las piezas de la segunda sección de filtro comprenden una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante; unir una pieza de la primera sección de filtro y una pieza de la segunda sección de filtro extremo a extremo a lo largo del eje longitudinal de la pieza de la primera sección de filtro y la pieza de la segunda sección de filtro para formar una barra de filtro desenvuelta; envolver la pieza de la primera sección de filtro y la pieza de la segunda sección de filtro con un papel para formar una barra de filtro y transportar la barra de filtro a un área subsiguiente para su almacenamiento o uso.

En una realización, la presente invención proporciona un proceso para producir un dispositivo para fumar que comprende: proporcionar una barra de filtro que comprende al menos una sección de filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual masa porosa tiene: una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm, una EPD de aproximadamente

20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; proporcionar una columna de tabaco; cortar la barra de filtro transversal a su eje longitudinal a través del centro de la barra para formar al menos dos filtros que tiene al menos una sección de filtro, cada sección de filtro comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante; y unir al menos uno de los filtros a la columna de tabaco a lo largo del eje longitudinal del filtro y el eje longitudinal de la columna de tabaco para formar al menos un dispositivo para fumar.

En una realización, la presente invención proporciona un proceso para producir un dispositivo para fumar que comprende: proporcionar una barra de filtro que comprende al menos una sección de filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos; proporcionar una columna de tabaco; cortar la barra de filtro transversal a su eje longitudinal a través del centro de la barra para formar al menos dos filtros que tienen al menos una sección de filtro, cada sección de filtro comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante; y unir al menos uno de los filtros a la columna de tabaco a lo largo del eje longitudinal del filtro y el eje longitudinal de la columna de tabaco para formar al menos un dispositivo para fumar.

En una realización, la presente invención proporciona un soporte para dispositivos para fumar que comprende un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona un soporte para dispositivos para fumar que comprende un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una partícula activa, la cual partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una

nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona un soporte para dispositivos para fumar que comprende un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm y una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona una pipa que comprende un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa, la cual masa porosa tiene un carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

En una realización, la presente invención proporciona una pipa que comprende un filtro que comprende al menos una sección de filtro que tiene una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona un filtro para un dispositivo para fumar que comprende al menos tres secciones en serie vecinas, en donde una primera sección tiene una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa y una segunda sección y una tercera sección que cada una comprende una sección que se selecciona del grupo que consiste en: una cavidad, acetato de celulosa, polipropileno, polietileno, remolque de poliolefina, remolque de polipropileno, tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, acetato orientado aleatoriamente, un papel, un papel corrugado, un filtro concéntrico, remolque de carbono, sílice, silicato de magnesio,

una zeolita, un tamiz molecular, un metaloceno, una sal, un catalizador, cloruro de sodio, nylon, un saborizante, tabaco, una cápsula, celulosa, un derivado celulósico, un convertidor catalítico, pentóxido de yodo, un polvo grueso, una partícula de carbono, una fibra de carbono, una fibra, un perla de cristal, una nanopartícula, una cámara de vacío, una cámara de vacío inclinada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona un filtro para un dispositivo para fumar que comprende al menos tres secciones en serie vecinas, en donde una primera sección tiene una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual partícula activa comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos; y una segunda sección y una tercera sección que cada una comprende una sección que se selecciona del grupo que consiste en: una cavidad, acetato de celulosa, polipropileno, polietileno, remolque de poliolefina, remolque de polipropileno, tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, acetato orientado aleatoriamente, un papel, un papel corrugado, un filtro concéntrico, remolque de carbono, sílice, silicato de magnesio, una zeolita, un tamiz molecular, un metaloceno, una sal, un catalizador, cloruro de sodio, nylon, un saborizante, tabaco, una cápsula, celulosa, un derivado celulósico, un convertidor catalítico, pentóxido de yodo, un polvo grueso, una partícula de carbono, una fibra de carbono, una fibra, un perla de cristal, una nanopartícula, una cámara de vacío, una cámara de vacío inclinada y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona un dispositivo para fumar que tiene un filtro que comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual partícula activa puede eliminar o reducir al menos un componente del humo de una corriente de humo, el cual componente del humo se selecciona del grupo que consiste en: acetaldehído, acetamida, acetona, acroleína, acrilamida, acrilonitrilo, aflatoxina B-1, 4-aminobifenilo, 1-aminonaftaleno, 2-aminonaftaleno, amoníaco, sales de amonio, anabasina, anatabina, O-anisidina, arsénico, A- α -C, benz[a]antraceno, benz[b]fluoroanteno, benz[j]aceantrileno, benz[k]fluoroanteno, benceno, benzo(b)furano, benzo[a]pireno, benzo[c]fenantreno, berilio, 1,3-butadieno,

butiraldehído, cadmio, ácido cafeico, monóxido de carbono, catecol, dioxinas cloradas/furanos, cromo, criseno, cobalto, cumarina, un cresol, crotonaldehído, ciclopenta[c,d]pireno, dibenz(a,h)acridina, dibenz(a,j)acridina, dibenz[a,h]antraceno, dibenzo(c,g)carbazol, dibenzo[a,e]pireno, dibenzo[a,h]pireno, dibenzo[a,i]pireno, 5 dibenzo[a,l]pireno, 2,6-dimetilanilina, carbamato de etilo (uretano), etilbenceno, óxido de etileno, eugenol, formaldehído, furano, glu-P-1, glu-P-2, hidrazina, cianuro de hidrógeno, hidroquinona, indeno[1,2,3-cd]pireno, IQ, isopreno, plomo, MeA- α -C, mercurio, metiletilcetona, 5-metilcriseno, 4-(metilnitrosamino)-1-(3-piridil)-1-butanona (NNK), 4-(metilnitrosamino)-1-(3-piridil)-1-butanol (NNAL), naftaleno, níquel, nicotina, nitrato, óxido 10 nítrico, a óxido de nitrógeno, nitrito, nitrobenceno, nitrometano, 2-nitropropano, N-nitrosoanabasina (NAB), N-nitrosodietanolamina (NDELA), N-nitrosodietilamina, N-nitrosodimetilamina (NDMA), N-nitrosoetilmetilamina, N-nitrosomorfolina (NMOR), N-nitrosornicotina (NNN), N-nitrosopiperidina (NPIP), N-nitrosopirrolidina (NPYR), N-nitrososarcosina (NSAR), fenol, PhIP, polonio-210 (radio-isótopo), propionaldehído, óxido 15 de propileno, piridina, quinolina, resorcinol, selenio, estireno, alquitrán, 2-toluidina, tolueno, Trp-P-1, Trp-P-2, uranio-235 (radio-isótopo), uranio-238 (radio-isótopo), acetato de vinilo, cloruro de vinilo y cualquier combinación de estos.

En una realización, la presente invención proporciona un proceso para producir un filtro para un dispositivo para fumar que comprende: proporcionar una primera sección 20 de filtro, proporcionar al menos una segunda sección de filtro, la cual segunda sección de filtro tiene una masa porosa que tiene una partícula activa y una partícula aglutinante, la cual partícula activa puede eliminar o reducir al menos un componente del humo de una corriente de humo, el cual componente del humo se selecciona del grupo que consiste en: acetaldehído, acetamida, acetona, acroleína, acrilamida, acrilonitrilo, aflatoxina B-1, 4-aminobifenilo, 1-aminonaftaleno, 2-aminonaftaleno, amoníaco, sales de amonio, 25 anabasina, anatabina, 0-anisidina, arsénico, A- α -C, benz[a]antraceno, benz[b]fluoroanteno, benz[j]aceantrileno, benz[k]fluoroanteno, benceno, benzo(b)furano, benzo[a]pireno, benzo[c]fenantreno, berilio, 1,3-butadieno, butiraldehído, cadmio, ácido cafeico, monóxido de carbono, catecol, dioxinas cloradas/furanos, cromo, criseno, cobalto, cumarina, un cresol, crotonaldehído, ciclopenta[c,d]pireno, dibenz(a,h)acridina, 30 dibenz(a,j)acridina, dibenz[a,h]antraceno, dibenzo(c,g)carbazol, dibenzo[a,e]pireno, dibenzo[a,h]pireno, dibenzo[a,i]pireno, dibenzo[a,l]pireno, 2,6-dimetilanilina, carbamato de etilo (uretano), etilbenceno, óxido de etileno, eugenol, formaldehído, furano, glu-P-1, glu-P-2, hidrazina, cianuro de hidrógeno, hidroquinona, indeno[1,2,3-cd]pireno, IQ, isopreno, plomo, MeA- α -C, mercurio, metiletilcetona, 5-metilcriseno, 4-(metilnitrosamino)-1-(3-piridil)-1-butanona (NNK), 4-(metilnitrosamino)-1-(3-piridil)-1-butanol (NNAL), naftaleno, níquel, nicotina, nitrato, óxido nítrico, a óxido de nitrógeno, nitrito, nitrobenceno, nitrometano, 2-nitropropano, N-nitrosoanabasina (NAB), N-nitrosodietanolamina (NDELA), N-nitrosodietilamina, N-nitrosodimetilamina (NDMA), N-nitrosoetilmetilamina, N-

nitrosomorfolina (NMOR), N-nitrosornicotina (NNN), N-nitrosopiperidina (NPIP), N-nitrosopirrolidina (NPYR), N-nitrososarcosina (NSAR), fenol, PhIP, polonio-210 (radio-isótopo), propionaldehído, óxido de propileno, piridina, quinolina, resorcinol, selenio, estireno, alquitrán, 2-toluidina, tolueno, Trp-P-1, Trp-P-2, uranio-235 (radio-isótopo),
 5 uranio-238 (radio-isótopo), acetato de vinilo, cloruro de vinilo y cualquier combinación de estos; y unir la primer sección de filtro y el o los segundos filtros para formar un filtro para un dispositivo para fumar.

En una realización, la presente invención proporciona una masa porosa que tiene un volumen vacío en el intervalo de entre aproximadamente el 40 % y aproximadamente
 10 el 90 %.

En una realización, la presente invención proporciona un filtro que comprende una masa porosa que tiene un volumen vacío en el intervalo de entre aproximadamente el 40 % y aproximadamente el 90 %.

En una realización, la presente invención proporciona un dispositivo para fumar
 15 que comprende un filtro que comprende una masa porosa que tiene un volumen vacío en el intervalo de entre aproximadamente el 40 % y aproximadamente el 90 %.

En algunas realizaciones, la presente invención proporciona un filtro que se puede utilizar en un dispositivo para fumar, el cual filtro comprende una masa porosa que comprende una partícula activa y una partícula aglutinante, el cual filtro tiene al menos
 20 uno de los siguientes o una combinación de estos:

(a) la partícula activa que comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas
 25 capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, una nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una
 30 nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos;

(b) la masa porosa que tiene un volumen vacío en el intervalo de entre aproximadamente el 40 % y aproximadamente el 90 %;

(c) la partícula activa que comprende carbono y la masa porosa que tiene una carga de carbono de al menos aproximadamente 6 mg/mm y una EPD de aproximadamente 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa; y

(d) la masa porosa que tiene una carga de partícula activa de al menos aproximadamente 1 mg/mm y una EPD de 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

Para facilitar una mejor comprensión de la presente invención, se mencionan los siguientes ejemplos de las realizaciones representativas. De ninguna manera se leerán los siguientes ejemplos para limitar, o para definir, el alcance de la invención.

Ejemplos

En el siguiente ejemplo, se ilustra la eficacia de una masa porosa para quitar ciertos componentes del humo de cigarrillo. La masa porosa se elaboró a partir del 25 % en peso de GUR 2105 (polietileno de ultra alto peso molecular) de Ticona, de Dallas, TX y el 75 % en peso de PICA RC 259 (95 % de carbono activado) de PICA USA, Inc. de Columbus, OH. La masa porosa tiene un porcentaje de volumen vacío del 72 % y una caída de presión encapsulada (EPD) de 2,2 mm de agua/mm de longitud de masa porosa. La masa porosa tiene una circunferencia de aproximadamente 24,5 mm. El carbono PICA RC 259 tenía un tamaño de partícula promedio de 569 micrones (μ). La masa porosa se elaboró mezclando la resina (GUR 2105) y el carbono (PICA RC 259) y después llenando un molde con la mezcla sin presión sobre la mezcla caliente (sinterización libre). Después, se calentó el molde a 200 °C durante 40 minutos. Posteriormente, se retiró la masa porosa del molde y se dejó enfriar. Se combinó una sección de longitud definida de la masa porosa con una cantidad suficiente de remolque de acetato de celulosa para producir un filtro con una caída de presión encapsulada total de 70 mm de agua. Todos los ensayos de fumar se realizaron conforme a las normas de la industria del tabaco. Todos los cigarrillos se fumaron utilizando el protocolo intenso canadiense (es decir, T-115, "Determination of "Tar," Nicotine and Carbon Monoxide in Mainstream Tobacco Smoke", Health Canada, 1999) y una máquina para fumar Cerulean 450.

Tabla 1

<u>Carbonilos</u> <u>μg/cigarrillo</u>	Control	Masa porosa 5 mm remolque 20 mm	%	Masa porosa 10 mm remolque 15 mm	%	Masa porosa 15 mm remolque 13 mm	%
Formaldehído	10,4	5,1	-51	0,0	-100	0,0	-100
Acetaldehído	295,3	211,2	-28	186,8	-37	188,5	-36
Acetona	601,0	287,7	-52	104,7	-83	95,4	-84
Propionaldehído	100,2	42,4	-58	16,0	-84	14,9	-85
Crotonaldehído	101,7	29,4	-71	0,0	-100	0,0	-100
Butiraldehído	114,8	43,3	-62	0,0	-100	0,0	-100
Metiletilcetona	178,8	64,2	-64	20,8	-88	21,5	-88
Acroleína	101,8	45,3	-56	13,6	-87	14,8	-85

Tabla 2

Otros compuestos	Control	Masa porosa 5 mm remolque 20 mm	%	Masa porosa 10 mm remolque 15 mm	%	Masa porosa 15 mm remolque 13 mm	%
Benceno (µg/cig)	79,0	54,0	-32	22,0	-72	20,0	-75
1,3 butadieno (µg/cig)	220,0	192,0	-13	162,0	-26	98,0	-55
Benzo[a]pireno (ng/cig)	5,0	0,0	-100	0,0	-100	0,0	-100

Tabla 3

Alquitrán, nicotina, etc.	Control	Masa porosa 5 mm remolque 20 mm	Control	Masa porosa 10 mm remolque 15 mm	Control	Masa porosa 15 mm remolque 13 mm
Alquitrán (mg/cig)	39,0	37,1	35,8	34,4	33,7	34,9
Nicotina (mg/cig)	2,8	2,8	2,5	2,6	2,6	2,7
Agua (mg/cig)	17,7	17,0	14,0	13,3	14,7	11,2
CO (mg/cig)	34,4	35,4	32,6	32,1	31,4	31,2

5 En el siguiente ejemplo, se ilustra la eficacia de una masa porosa para quitar ciertos componentes del humo de cigarrillo. La masa porosa se elaboró a partir del 30 % en peso de GUR X192 (polietileno de ultra alto peso molecular) de Ticona, de Dallas, TX y el 70 % en peso de PICA 30x70 (60 % de carbono activado con una malla de aproximadamente 30x70) de PICA USA, Inc. de Columbus, OH. La masa porosa tiene un

10 porcentaje de volumen vacío del 75% y una caída de presión encapsulada (EPD) de 3,3 mm de agua/mm de longitud de masa porosa. La masa porosa tiene una circunferencia de aproximadamente 24,5 mm. El carbono PICA 30x70 tenía un tamaño de partícula promedio de 405 micrones (µ). La masa porosa se elaboró mezclando la resina (GUR X192) y el carbono (PICA 30x70) y después llenando un molde con la mezcla sin presión

15 sobre la mezcla caliente (sinterización libre). Después, se calentó el molde a 220 °C durante 60 minutos. Posteriormente, se retiró la masa porosa del molde y se dejó enfriar. Se combinó una sección de longitud definida de la masa porosa con una cantidad suficiente de remolque de acetato de celulosa para producir un filtro con una caída de presión encapsulada total de 70 mm de agua. Todos los ensayos de fumar se realizaron

20 conforme a las normas de la industria del tabaco. Todos los cigarrillos se fumaron utilizando el protocolo intenso canadiense (es decir, T-115, "Determination of "Tar," Nicotine and Carbon Monoxide in Mainstream Tobacco Smoke", Health Canada, 1999) y una máquina para fumar Cerulean 450.

80

Tabla 4

<u>Carbonilos</u> <u>µg/cigarrillo</u>	Control	Masa porosa 5 mm remolque 20 mm	%	Masa porosa 10 mm remolque 15 mm	%	Masa porosa 15 mm remolque 13 mm	%
Formaldehído	7,9	5,3	-32	0,0	-100	0,0	-100
Acetaldehído	477,7	478,0	-0	413,5	-13	337,8	-29
Acetona	557,4	433,4	-22	214,0	-62	121,2	-78
Propionaldehído	118,5	72,5	-39	31,6	-73	17,4	-85
Crotonaldehído	83,0	38,5	-54	14,5	-83	10,7	-87
Butiraldehído	86,8	39,7	-54	10,7	-88	5,9	-93
Metiletilcetona	195,7	100,8	-49	37,1	-81	19,2	-90
Acroleína	84,0	55,5	-34	22,5	-73	13,3	-84

Tabla 5

<u>Otros compuestos</u>	Control	Masa porosa 5 mm remolque 20 mm	%	Masa porosa 10 mm remolque 15 mm	%	Masa porosa 15 mm remolque 13 mm	%
Benceno (µg/cig)	118,7	82,7	-30	40,1	-66	23,5	-80
1,3 butadieno (µg/cig)	257,3	259,1	1	204,4	-21	148,7	-42
Benzo[a]pireno (ng/cig)	6,4	3,0	-53	0,0	-100	0,0	-100

5

Tabla 6

<u>Alquitrán, nicotina, etc.</u>	Control	Masa porosa 5 mm remolque 20 mm		Masa porosa 10 mm remolque 15 mm		Masa porosa 15 mm remolque 13 mm
Alquitrán (mg/cig)	41,5	41,5		41,2		38,4
Nicotina (mg/cig)	2,8	2,8		2,9		2,8
Agua (mg/cig)	16,7	17,0		17,7		12,6
CO (mg/cig)	30,8	33,2		35,5		31,6

10

En el siguiente ejemplo, se ilustra la eficacia de una masa porosa de resina de intercambio iónico para quitar ciertos componentes del humo de cigarrillo. La masa porosa se elaboró a partir del 20 % en peso de GUR 2105 (polietileno de ultra alto peso molecular) de Ticona, de Dallas, TX y el 80 % en peso de una resina basada en amina (AMBERLITE IRA96RF de Rohm & Haas de Filadelfia, PA). Se combinó una sección de 10 mm de la masa porosa con una cantidad suficiente de remolque de acetato de celulosa (12 mm) para producir un filtro con una caída de presión encapsulada total de 70 mm de agua. Todos los ensayos de fumar se realizaron conforme a las normas de la industria del

tabaco. Todos los cigarrillos se fumaron utilizando el protocolo intenso canadiense (es decir, T-115, "Determination of "Tar," Nicotine and Carbon Monoxide in Mainstream Tobacco Smoke", Health Canada, 1999) y una máquina para fumar Cerulean 450.

5

Tabla 7

<u>Carbonilos</u> <u>µg/cigarrillo</u>	<u>Control</u>	<u>Resina de</u> <u>intercambio iónico</u>	<u>Porcentaje de</u> <u>cambio</u>
Formaldehído	8,0	ND	-100
Acetaldehído	491,0	192,0	-61
Acetona	519,0	589,0	14
Acroleína	65,0	28,0	-56
Propionaldehído	114,0	72,0	-37
Crotonaldehído	83,0	45,0	-45
Metiletilcetona	179,0	184,0	3
Butiraldehído	54,0	61,0	13

10

15

En el siguiente ejemplo, se ilustra la eficacia de una masa porosa desecante para quitar agua del humo de cigarrillo. La masa porosa se elaboró a partir del 20 % en peso de GUR 2105 (polietileno de ultra alto peso molecular) de Ticona, de Dallas, TX y el 80 % en peso de desecante (sulfato de calcio, DRIERITE de W. A. Hammond DRIERITE Co. Ltd. de Xenia, OH). Se combinó una sección de 10 mm de la masa porosa con una cantidad suficiente de remolque de acetato de celulosa (15 mm) para producir un filtro con una caída de presión total de 70 mm de agua. Todos los ensayos de fumar se realizaron conforme a las normas de la industria del tabaco. Todos los cigarrillos se fumaron utilizando el protocolo intenso canadiense (es decir, T-115, "Determination of "Tar," Nicotine and Carbon Monoxide in Mainstream Tobacco Smoke", Health Canada, 1999) y una máquina para fumar Cerulean 450.

Tabla 8

<u>mg/cigarrillo</u>	<u>Control</u>	<u>Acondicionad</u> <u>o con</u> <u>desecante</u>	<u>Porcentaje</u> <u>de cambio</u>	<u>No</u> <u>acondicionado</u> <u>con desecante</u>	<u>Porcentaje</u> <u>de cambio</u>
Materia particular de Cambridge	62,0	55,6	-10,3	54,0	-12,8
Salida de agua	15,0	12,8	-15,1	11,2	-25,6
Salida de nicotina	2,7	2,9	8,0	2,9	8,0
Salida de alquitrán	44,2	39,9	-9,7	40,0	-9,7
Monóxido de carbono	35,0	35,9	2,5	35,0	0,1
Proporción alquitrán/nicotina	16,5	13,8	-16,4	13,8	-16,4

20

En el siguiente ejemplo, se compara un elemento de filtro de remolque de carbono con la masa porosa novedosa. En esta comparación, se comparan cargas de carbono totales iguales. En otras palabras, la cantidad de carbono en cada elemento es la misma; se permite variar la longitud del elemento para obtener cantidades iguales de carbono. Se registra el cambio en el componente del humo con relación al filtro de acetato de celulosa convencional (el porcentaje de cambio es con relación a un filtro de acetato de celulosa convencional). Todos los filtros consistían en el elemento de carbono y en un remolque de acetato de celulosa. Se emboquillaron todos los filtros con una longitud suficiente de remolque de filtro de acetato de celulosa para obtener una caída de presión del filtro objetivo de 70 mm de agua. La longitud total del filtro fue de 20 mm (elemento de carbono y elemento de remolque). El carbono fue PICA 30x70, 60 % de carbono activado. Todos los cigarrillos se fumaron utilizando el protocolo intenso canadiense (es decir, T-115, "Determination of "Tar," Nicotine and Carbon Monoxide in Mainstream Tobacco Smoke", Health Canada, 1999).

Tabla 9

	Carga de carbono total = 39 mg		Carga de carbono total = 56 mg	
Carbonilos	Remolque de carbono (10 mm) porcentaje de cambio	masa porosa (2 mm) porcentaje de cambio	Remolque de carbono (10 mm) porcentaje de cambio	masa porosa (3 mm) porcentaje de cambio
Formaldehído	-24,6	-13,7	-32,3	-27,6
Acetaldehído	-4,5	-3,4	-6,3	-12,5
Acetona	-19,7	-33,1	-27,3	-49,2
Propionaldehído	-32,0	-42,2	-38,6	-55,7
Crotonaldehído	-64,5	-57,3	-71,0	-68,0
Butiraldehído	7,9	-34,4	-8,2	-54,4
Metiletilcetona	-35,4	-48,3	-45,6	-63,2
Acroleína	-22,5	-40,3	-31,3	-52,6

En el siguiente ejemplo, se comparó una masa porosa elaborada con un carbono altamente activo (95 % de absorción de CCl₄) con una masa porosa elaborada con un carbono activo inferior (60% de absorción de CCl₄). Los filtros combinados fueron elaborados utilizando una sección de 10 mm de la masa porosa más una longitud suficiente de acetato de celulosa para lograr una caída de presión encapsulada combinada objetivo de 69-70 mm de agua. Estos filtros se unieron a una columna de tabaco comercial y se fumaron en una máquina para fumar Cerulean SM 450 utilizando el protocolo de tabaquismo intenso canadiense (es decir, T-115, "Determination of "Tar," Nicotine and Carbon Monoxide in Mainstream Tobacco Smoke", Health Canada, 1999). El carbono activado alto fue PICA RC 259, tamaño de partícula 20x50, 95 % de actividad (adsorción de CCl₄). El carbono activado bajo fue PICA PCA, tamaño de partícula 30x70, 60 % de actividad (adsorción de CCl₄). La carga de carbono de cada elemento de masa

porosa fue 18,2 mg/mm, carbono activo bajo y 16,7 mg/mm, carbono activo alto. Se registran los datos en comparación con un filtro de acetato de celulosa convencional.

Tabla 10

<u>Carbonilos</u>	60 % de carbono activo porcentaje de cambio	95 % de carbono activo porcentaje de cambio
Formaldehído	-100,0	-100,0
Acetaldehído	-65,8	-37,0
Acetona	-89,9	-83,0
Propionaldehído	-91,0	-84,0
Crotonaldehído	-100,0	-100,0
Butiraldehído	-100,0	-100,0
Metiletilcetona	-100,0	-88,0
Acroleína	-90,7	-87,0

5

Tabla 11

<u>Otros compuestos</u>	60 % de carbono activo porcentaje de cambio	95 % de carbono activo porcentaje de cambio
Benceno	2,6	-72,0
1,3 butadieno	-3,2	-26,0
Benzo[a]pireno	-100,0	-100,0

10

En el siguiente ejemplo, se ilustra el efecto del tamaño de partícula sobre la caída de presión encapsulada (EPD). Se colocaron masas porosas con carbonos de diversos tamaños de partícula en barras (longitud = 39 mm y circunferencia = 24,5 mm) añadiendo la mezcla de carbono y la resina (GUR 2105) a un molde y calentando (sinterización libre) la mezcla a 200 °C durante 40 minutos. Posteriormente, se retiró la masa porosa del molde y se dejó enfriar a temperatura ambiente. Se determinaron las EPD para 10 masas porosas y se promediaron.

15

Tabla 12

	Proporción en peso de carbono:GUR	Tamaño de partícula promedio (µ)	EPD promedio (mm de agua/mm de longitud de masa porosa)	
<u>Carbono</u>				
RC 259	75:25	569,0	2,2	
PICA	80:20	402,5	3,5	
NC506	75:25	177,5	25,0	

En el siguiente ejemplo, se utilizaron las masas porosas indicadas en las tablas 1-3 para demostrar que se pueden utilizar filtros elaborados con dichas masas porosas para fabricar cigarrillos que cumplen con las normas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para los cigarrillos. Las normas de la OMS se pueden encontrar en la Serie de Informes Técnicos de la OMS N.º 951, *The Scientific Basis of Tobacco Product Regulation*, Organización Mundial de la Salud (2008), tabla 3.10, página 112. Los resultados indicados a continuación muestran que se puede utilizar la masa porosa para reducir los componentes enumerados del humo de tabaco a un nivel inferior al recomendado por la OMS.

Tabla 13

(µg)	Mediana ¹	Límite superior (125 % de mediana)	Marca con mayor salida ¹	Porcentaje de reducción ² 5 mm	Porcentaje de reducción ² 10 mm	Cantidad suministrada 5 mm	Cantidad suministrada 10 mm
1,3 butadieno	53,3	66,7	75,5	13	26	65,7	55,9
Acetaldehído	687,6	859,5	997,2	28	37	718,0	628,2
Acroleína	66,5	83,2	99,5	56	87	43,8	12,9
Benceno	38,0	47,5	51,1	32	72	34,7	14,3
Benzo[a]pireno	9,1	11,4	13,8	100	100	0,0	0,0
Formaldehído	37,7	47,1	90,5	51	100	44,4	0,0

¹ Información basada en datos de Counts, ME y col., (2004) *Mainstream smoke toxicant yields and predicting relationships from a worldwide market sample of cigarette brands: ISO smoking conditions*, Regulatory Toxicology and Pharmacology, 39:111-134 y Counts ME y col., (2005) *Smoke composition and predicting relationships for international commercial cigarettes smoked with three machine-smoking conditions*, Regulatory Toxicology and Pharmacology, 41:185-227.

² Porcentajes de reducciones obtenidos de las tablas 1-3 anteriores.

75

En el siguiente ejemplo, se utiliza una masa porosa en donde se utilizan resinas de intercambio iónico como las partículas activas, como se indica en la tabla 4, para demostrar que se pueden utilizar filtros elaborados con dichas masas porosas para fabricar cigarrillos que cumplen con las normas de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para los cigarrillos. Las normas de la OMS se pueden encontrar en la Serie de Informes Técnicos de la OMS N.º 951, *The Scientific Basis of Tobacco Product Regulation*, Organización Mundial de la Salud (2008), tabla 3.10, página 112. Los resultados indicados a continuación muestran que se puede utilizar la masa porosa para reducir determinados componentes del humo de tabaco a un nivel inferior al recomendado por la OMS.

Tabla 14

(µg)	Mediana ¹	Límite superior (125 % de mediana)	Marca con mayor salida ¹	Porcentaje de reducción ² 10 mm	Cantidad suministrada 10 mm
Acetaldehído	687,6	859,5	997,2	61	388,9
Acroleína	66,5	83,2	99,5	56	43,8
Formaldehído	37,7	47,1	90,5	100	0,0

¹ Información basada en datos de Counts, ME y col., (2004) *Mainstream smoke toxicant yields and predicting relationships from a worldwide market sample of cigarette brands: ISO smoking conditions*, Regulatory Toxicology and Pharmacology, 39:111-134 y Counts ME y col., (2005) *Smoke composition and predicting relationships for international commercial cigarettes smoked with three machine-smoking conditions*, Regulatory Toxicology and Pharmacology, 41:185-227.

² Porcentajes de reducciones obtenidos de la tabla 4 anterior.

En el siguiente ejemplo, se midió la caída de presión encapsulada para un filtro. Se formaron las masas porosas mezclando las partículas aglutinantes (polietileno de peso molecular ultra alto) y las partículas activas (carbón) a una proporción en peso deseada en un frasco volteado hasta que se mezclaron bien. Un molde formado por un tubo de acero inoxidable de una longitud de 120 mm, un diámetro interno de 7,747 mm y una circunferencia de 24,34 mm. Se forró la circunferencia de cada uno de los moldes con un papel de envolver el filtro no poroso, convencional. Con un accesorio en la parte inferior para cerrar la parte inferior del molde, se colocó la mezcla en los moldes forrados con papel hasta llegar a la parte superior del molde. El molde se comprime (se rebota) diez veces en dirección opuesta a un tapón de goma y después se cubre para alcanzar nuevamente la parte superior del papel dentro del molde y se rebota tres veces. La parte superior del molde se sella, se coloca en un horno y se calienta, sin añadir presión, a una temperatura de 220 °C durante 25 a 45 minutos, según el diseño del molde, el peso molecular de las partículas aglutinantes y la transferencia de calor. La caída de presión

Handwritten marks: a circled '36' and a signature 'JB'.

encapsulada se midió en mm de agua. Los componentes de las mezclas y los resultados de las pruebas se enumeran a continuación en las tablas 15-20. Las partículas aglutinantes de polietileno utilizadas son de Ticona Polymers LLC, una división de Celanese Corporation de Dallas, TX con las siguientes marcas registradas, los pesos moleculares están entre paréntesis: GUR® 2126 (polietileno de ultra alto peso molecular, aproximadamente 4×10^6 g/mol), GUR® 4050-3 (polietileno de ultra alto peso molecular, aproximadamente $8-9 \times 10^6$ g/mol), GUR® 2105 (polietileno de ultra alto peso molecular, aproximadamente $0,47 \times 10^6$ g/mol), GUR® X192 (polietileno de ultra alto peso molecular, aproximadamente $0,60 \times 10^6$ g/mol), GUR® 4012 (polietileno de ultra alto peso molecular, aproximadamente $1,5 \times 10^6$ g/mol) y GUR® 4022-6 (polietileno de ultra alto peso molecular, aproximadamente 4×10^6 g/mol).

Tabla 15

Ejemplos comparativos

Carga de carbono para ejemplos comparativos (carbono 30x70 Pica) Proporción en peso de carbono:partícula aglutinante	Ejemplo comparativo 1 (GUR® 2126) mg de carbono promedio/mm	Ejemplo comparativo 2 (GUR® 4050-3) mg de carbono promedio/mm	Ejemplo comparativo 3 (1:1 mezcla: GUR® 2126: GUR® 4050-3) mg de carbono promedio/mm
50/50	11,10	20,65	12,66
60/40	13,90	20,40	15,41
70/30	17,15	19,89	18,30
80/20	20,52	16,61	20,66
90/10	21,01	13,99	21,11

Tabla 16

Ejemplos comparativos

Caída de presión encapsulada para ejemplos comparativos (carbono 30x70 Pica) Proporción en peso de carbono:partícula aglutinante	Ejemplo comparativo 1 (GUR® 2126) mm promedio de agua/mm	Ejemplo comparativo 2 (GUR® 4050-3) mm promedio de agua/mm	Ejemplo comparativo 3 (1:1 mezcla GUR® 2126: GUR® 4050-3) mm promedio de agua/mm
50/50	20,0	11,9	20,1
60/40	20,0	19,8	20,0
70/30	20,0	20,0	20,0
80/20	19,9	19,8	20,3
90/10	16,0	20,0	15,2

77

Tabla 17

Masas porosas de la presente invención

Carga de carbono (carbono 30x70 Pica) Proporción en peso de carbono:partícula aglutinante	Partícula aglutinante 1 (GUR® 2105) mg de carbono promedio/mm	Partícula aglutinante 2 (GUR® X192) mg de carbono promedio/mm	Partícula aglutinante 3 (GUR® 4012) mg de carbono promedio/mm	Partícula aglutinante 4 (GUR® 4022-6) mg de carbono promedio/mm
50/50	NA	NA	11,66	10,51
60/40	10,61	11,16	13,35	12,66
65/35	11,70	12,23	NA	NA
70/30	12,70	13,22	15,01	14,55
75/25	13,81	14,30	NA	NA
80/20	14,75	15,34	16,20	16,57

Cuando aparece NA, no se hicieron barras para estas celdas.

5

Tabla 18

Masas porosas de la presente invención

Caída de presión encapsulada (carbono 30x70 Pica) Proporción en peso de carbono:partícula aglutinante	Partícula aglutinante 1 (GUR® 2105) mm promedio de agua/mm	Partícula aglutinante 2 (GUR®X192) mm promedio de agua/mm	Partícula aglutinante 3 (GUR® 4012) mm promedio de agua/mm	Partícula aglutinante 4 (GUR® 4022-6) mm promedio de agua/mm
50/50	NA	NA	18,48	7,87
60/40	0,94	2,32	15,71	8,00
65/35	1,48	2,40	NA	NA
70/30	1,59	2,52	11,43	6,22
75/25	1,88	2,74	NA	NA
80/20	2,64	3,25	7,81	5,41

Cuando aparece NA, no se hicieron barras para estas celdas.

10

Tabla 19

Masas porosas de la presente invención

Malla de carbono Pica	Porcentaje en peso de carbono	Porcentaje en peso de mezcla de partículas aglutinantes 1	Carbono promedio mg/mm	EPD promedio de mm de agua/mm de masa porosa
80x325	50	50	9,14	2,0
80x325	60	40	12,24	6,4
80x325	70	30	14,05	11,4
80x325	80	20	17,02	19,3

1. La mezcla aglutinante fue 1:1 en peso de mezcla de GUR® 2105 y GUR® X192.

4
26

Tabla 20

Ejemplos comparativos adicionales

Filtros de cigarrillos comerciales (acetato de celulosa)	Longitud (mm)	Promedio de 20 filtros EPD de mm de agua/mm	EPD/mm de longitud de masa porosa
Marlboro	21	70	3,3
Winston	27	79	2,9

Los datos que aparecen en las figuras de 6 a 9 fueron generados a partir de otras pruebas de EPD de masas porosas de la presente invención basándose en la carga de carbono y en las muestras comparativas. Se formaron las masas porosas mezclando las partículas aglutinantes, específicamente polietileno de peso molecular ultra alto seleccionado de GUR® 2105, GUR® X192, GUR® 4012 y GUR® 8020, todos ellos siendo polietilenos de ultra alto peso molecular, y las partículas activas (carbono) a una proporción en peso deseada en un frasco volteado hasta que se mezclaron bien. Un molde formado por un tubo de acero inoxidable de una longitud de aproximadamente 120 mm, un diámetro interno de aproximadamente 7,747 mm y una circunferencia de aproximadamente 24,5 mm (teórico) o aproximadamente 17,4 (teórico). Se forró la circunferencia de cada uno de los moldes con un papel de envolver el filtro no poroso, convencional. Con un accesorio en la parte inferior para cerrar la parte inferior del molde, se colocó la mezcla en los moldes forrados con papel hasta llegar a la parte superior del molde. El molde se comprime (se rebota) diez veces en dirección opuesta a un tapón de goma y después se cubre para alcanzar nuevamente la parte superior del papel dentro del molde y se rebota tres veces. La parte superior del molde se sella, se coloca en un horno y se calienta, sin añadir presión, a una temperatura de 220 °C durante 25 a 45 minutos, según el diseño del molde, el peso molecular y la transferencia de calor. Después, la longitud del filtro se reduce a 100 mm. Se registra la circunferencia de los filtros evaluados. Estos eran de forma sustancialmente circular. La caída de presión encapsulada se midió en mm de agua de acuerdo con el procedimiento de CORESTA.

La figura 6 es un documento comparativo que muestra los resultados de las pruebas con caída de presión encapsulada para filtros con remolque de carbono que tienen una circunferencia promedio de aproximadamente 24,5 mm.

La figura 7 muestra los resultados de las pruebas con caída de presión encapsulada para filtros de masa porosa de la presente invención (que comprenden polietileno y carbono) que tienen una circunferencia promedio de aproximadamente 24,5 mm.

La figura 8 es un documento comparativo que muestra los resultados de las pruebas con caída de presión encapsulada para filtros con remolque de carbono que tienen una circunferencia promedio de aproximadamente 16,9 mm.

79

La figura 9 muestra los resultados de las pruebas con caída de presión encapsulada para filtros de masa porosa de la presente invención (que comprenden polietileno y carbono) que tienen una circunferencia promedio de aproximadamente 16,9 mm.

5 Por lo tanto, la presente invención está bien adaptada para lograr los fines y las ventajas mencionadas, así como aquellos inherentes a esta. Las realizaciones específicas presentadas anteriormente son únicamente ilustrativas ya que la presente invención se puede modificar y llevar a la práctica de maneras diferentes, aunque equivalentes, evidentes para los entendidos en la técnica que se benefician de los principios de la presente. Además, no se pretende establecer limitaciones en cuanto a los detalles de la construcción o diseño que se muestran aquí más allá de lo descrito en las reivindicaciones a continuación. Por lo tanto, resulta evidente que se pueden modificar o combinar las realizaciones ilustrativas específicas presentadas anteriormente y que todas estas variaciones se consideran dentro del alcance y el espíritu de la presente invención.

10 Mientras que las composiciones y los métodos se describen en términos de “que comprende”, “que contiene” o “que incluye” diversos componentes o etapas, las composiciones y los métodos también pueden “consistir esencialmente en” o “consistir en” los diversos componentes y etapas. Todas las cifras e intervalos divulgados anteriormente pueden variar en determinada cantidad. Siempre que se divulga un intervalo numérico con un límite inferior y un límite superior, se divulga específicamente toda cifra y todo intervalo incluido que se encuentre dentro del intervalo. En particular, se debe entender que cada intervalo de valores (de la forma “de entre aproximadamente a y aproximadamente b” o, de forma equivalente, “de aproximadamente a a b” o, de forma equivalente, “de aproximadamente a-b”) divulgado en el presente indica cada cifra e intervalo comprendido dentro del intervalo más amplio de valores. Además, los términos en las reivindicaciones tienen su significado común y ordinario, a menos que el titular de la patente defina explícita y claramente algo diferente. Por otra parte, según se utilizan en las reivindicaciones, se define en el presente que los artículos indefinidos “un” o “una” significan uno o más de uno de los elementos que presentan. Si se produjera algún conflicto en cuanto al uso de una palabra o término en la presente especificación y una o más patentes u otros documentos que se puedan incorporar al presente por referencia, se adoptarán las definiciones que sean congruentes con la presente especificación.

15

20

25

30

REIVINDICACIONES

1. Un filtro para un dispositivo para fumar que comprende:

una masa porosa que comprende diversas partículas activas y diversas partículas aglutinantes no fibrosas que tienen un índice de flujo de fusión inferior o igual a 3,5 g/10 min a 190 °C y 15 Kg, en donde las partículas activas y las partículas aglutinantes no fibrosas están unidas en varios puntos de contacto sinterizados y

en donde las partículas activas comprenden uno del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, un nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gadonanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos.

2. El filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 1 en el cual las partículas aglutinantes no fibrosas comprenden un material termoplástico.

3. El filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 1 en el cual las partículas aglutinantes no fibrosas comprenden uno del grupo que consiste en: polietileno de peso molecular ultra alto, polietileno de peso molecular muy alto, polietileno de peso molecular alto, una poliolefina, un poliéster, una poliamida, un nylon, un poliacrílico, un poliestireno, un polivinilo, politetrafluoroetileno, poliéter éter cetona, una celulosa plastificada no fibrosa, polietileno, polipropileno, polibutileno, polimetilpenteno, polietileno de baja densidad, polietileno de baja densidad lineal, polietileno de alta densidad, tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, policiclohexileno dimetileno tereftalato, tereftalato de politrimetileno, poliacrílicos, metacrilato de polimetilo, poliestireno, acrilonitrilo-butadieno-estireno, estireno-acrilonitrilo, estireno-butadieno, estireno-anhídrido maleico, acetato de etilenvinilo, etileno alcohol vinílico, cloruro de polivinilo, acetato de celulosa, acetato butirato de celulosa, celulósicos plastificados, propionato de celulosa, etilcelulosa, cualquier derivado de estos, cualquier copolímero de estos y cualquier combinación de estos.

4. El filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 1 en el cual las partículas aglutinantes no fibrosas tienen un tamaño de partícula de una dimensión que oscila entre 0,1 nanómetros y 5000 micrones.

5. El filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 1 en el cual la masa porosa tiene un volumen vacío de entre el 40 % y el 90 %.

6. El filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 1 en el cual la masa porosa comprende una proporción de las partículas activas a las partículas aglutinantes que oscila entre el 1 % en peso de partículas activas y el 99 % en peso de partículas aglutinantes a el 99 % en peso de partículas activas y el 1 % en peso de partículas aglutinantes.

7. El filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 1 en el cual la masa porosa tiene una caída de presión encapsulada de entre 0,1 y 20 mm de agua por mm de longitud de masa porosa.

8. Un dispositivo para fumar que comprende una sustancia que se puede fumar en comunicación fluida con el filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 1.

9. Un filtro para un dispositivo para fumar que comprende:
una masa porosa que comprende partículas activas y partículas aglutinantes no fibrosas que tienen un índice de flujo de fusión inferior o igual a 3,5 g/10 min a 190 °C y 15 Kg, en donde las partículas activas y las partículas aglutinantes no fibrosas están unidas en varios puntos de contacto sinterizados, en donde la partícula activa no es carbono y en donde la masa porosa tiene una carga de partícula activa de entre 1 mg/mm y 25 mg/mm y una caída de presión encapsulada de 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

10. El filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 9 en el cual las partículas aglutinantes no fibrosas comprenden uno del grupo que consiste en: polietileno de peso molecular ultra alto, polietileno de peso molecular muy alto, polietileno de peso molecular alto, una poliolefina, un poliéster, una poliamida, un nylon, un poliacrílico, un poliestireno, un polivinilo, politetrafluoroetileno, poliéter éter cetona, una celulosa plastificada no fibrosa, polietileno, polipropileno, polibutileno, polimetilpenteno, polietileno de baja densidad, polietileno de baja densidad lineal, polietileno de alta densidad, tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, policiclohexileno dimetileno tereftalato, tereftalato de politrimetileno, poliacrílicos, metacrilato de polimetilo, poliestireno, acrilonitrilo-butadieno-estireno, estireno-acrilonitrilo, estireno-butadieno, estireno-anhídrido maleico, acetato de etilenvinilo, etileno alcohol vinílico, cloruro de polivinilo, acetato de celulosa, acetato butirato de celulosa, celulósicos plastificados, propionato de celulosa,

etilcelulosa, cualquier derivado de estos, cualquier copolímero de estos y cualquier combinación de estos.

11. El filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 9 en el cual la masa porosa tiene un volumen vacío de entre el 40 % y el 90 %.

12. El filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 9 en el cual las partículas activas comprenden uno del grupo que consiste en: una resina de intercambio iónico, un desecante, un silicato, un tamiz molecular, un gel de sílice, alúmina activada, una zeolita, perlita, sepiolita, tierra de batán, silicato de magnesio, un óxido metálico, óxido de hierro, carbono activado y cualquier combinación de estos.

13. El filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 9 en el cual las partículas activas comprenden uno del grupo que consiste en: una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, un nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos.

14. Un dispositivo para fumar que comprende una sustancia que se puede fumar en comunicación fluida con el filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 9.

15. Un filtro para un dispositivo para fumar que comprende:

una masa porosa que comprende partículas activas y partículas aglutinantes no fibrosas que tienen un índice de flujo de fusión inferior o igual a 3,5 g/10 min a 190 °C y 15 Kg, en donde las partículas activas y las partículas aglutinantes no fibrosas están unidas en varios puntos de contacto sinterizados, en donde la partícula activa comprende carbono y en donde la masa porosa tiene una carga de carbono de entre 6 mg/mm y 25mg/mm y una caída de presión encapsulada de 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

16. El filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 15 en el cual las partículas aglutinantes no fibrosas comprenden uno del grupo que consiste en: polietileno de peso molecular ultra alto, polietileno de peso molecular muy alto, polietileno de peso molecular alto, una poliolefina, un poliéster, una poliamida, un nylon, un poliacrílico, un poliestireno, un polivinilo, politetrafluoroetileno, poliéter éter cetona, una celulosa plastificada no fibrosa, polietileno, polipropileno, polibutileno, polimetilpenteno, polietileno

de baja densidad, polietileno de baja densidad lineal, polietileno de alta densidad, tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, policiclohexileno dimetileno tereftalato, tereftalato de politrimetileno, poliacrílicos, metacrilato de polimetilo, poliestireno, acrilonitrilo-butadieno-estireno, estireno-acrilonitrilo, estireno-butadieno, estireno-anhídrido maleico, acetato de etilenvinilo, etileno alcohol vinílico, cloruro de polivinilo, acetato de celulosa, acetato butirato de celulosa, celulósicos plastificados, propionato de celulosa, etilcelulosa, cualquier derivado de estos, cualquier copolímero de estos y cualquier combinación de estos.

17. El filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 15 en el cual la masa porosa tiene un volumen vacío de entre el 40 % y el 90 %.

18. Un dispositivo para fumar que comprende una sustancia que se puede fumar en comunicación fluida con el filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 15.

19. Un filtro para un dispositivo para fumar que comprende:
una masa porosa que comprende diversas partículas activas y diversas partículas aglutinantes no fibrosas que tienen un índice de flujo de fusión inferior o igual a 3,5 g/10 min a 190 °C y 15 Kg, en donde la masa porosa tiene un volumen vacío de entre el 40 % y el 90 % y en donde las partículas activas y las partículas aglutinantes no fibrosas están unidas en varios puntos de contacto sinterizados.

20. El filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 19 en el cual las partículas aglutinantes no fibrosas comprenden un material termoplástico.

21. El filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 19 en el cual las partículas aglutinantes no fibrosas comprenden uno del grupo que consiste en: polietileno de peso molecular ultra alto, polietileno de peso molecular muy alto, polietileno de peso molecular alto, una poliolefina, un poliéster, una poliamida, un nylon, un poliacrílico, un poliestireno, un polivinilo, politetrafluoroetileno, poliéter éter cetona, una celulosa plastificada no fibrosa, polietileno, polipropileno, polibutileno, polimetilpenteno, polietileno de baja densidad, polietileno de baja densidad lineal, polietileno de alta densidad, tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, policiclohexileno dimetileno tereftalato, tereftalato de politrimetileno, poliacrílicos, metacrilato de polimetilo, poliestireno, acrilonitrilo-butadieno-estireno, estireno-acrilonitrilo, estireno-butadieno, estireno-anhídrido maleico, acetato de etilenvinilo, etileno alcohol vinílico, cloruro de polivinilo, acetato de celulosa, acetato butirato de celulosa, celulósicos plastificados, propionato de celulosa, etilcelulosa, cualquier derivado de estos, cualquier copolímero de estos y cualquier combinación de estos.

22. El filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 19 en el cual las partículas aglutinantes no fibrosas tienen un tamaño de partícula en una dimensión que oscila entre 0,1 nanómetros y 5000 micrones.

5 **23.** El filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 19 en el cual las partículas activas comprenden uno del grupo que consiste en: carbono activado, una resina de intercambio iónico, un desecante, un silicato, un tamiz molecular, un gel de sílice, alúmina activada, una zeolita, perlita, sepiolita, tierra de batán, silicato de magnesio, un óxido metálico, óxido de hierro, carbono activado y cualquier combinación de estos.

10 **24.** El filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 19 en el cual las partículas activas comprenden uno del grupo que consiste en: una partícula de carbono a nanoescala, un nanotubo de carbono que tiene al menos una pared, un nanohorn de carbono, una nanoestructura de carbono similar al bambú, un fullereno, un agregado
15 fullereno, grafeno, un grafeno con pocas capas, grafeno oxidado, una nanopartícula de óxido de hierro, una nanopartícula, una nanopartícula de metal, una nanopartícula de oro, un nanopartícula de plata, una nanopartícula de óxido metálico, una nanopartícula de alúmina, una nanopartícula magnética, una nanopartícula paramagnética, una nanopartícula superparamagnética, una nanopartícula de óxido de gadolinio, una
20 nanopartícula de hematita, una nanopartícula de magnetita, un gado-nanotubo, un endofullereno, Gd@C60, una nanopartícula de núcleo-corteza, una nanopartícula tunicada, una nanocapa, una nanopartícula de óxido de hierro tunicada y cualquier combinación de estos.

25 **25.** El filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 19 en el cual las partículas activas tienen un tamaño de partícula en una dimensión que oscila entre 0,1 nanómetros y 5000 micrones.

30 **26.** El filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 19 en el cual la masa porosa comprende una proporción de las partículas activas a las partículas aglutinantes que oscila entre el 1 % en peso de partículas activas y el 99 % en peso de partículas aglutinantes a el 99 % en peso de partículas activas y el 1 % en peso de partículas aglutinantes.

35 **27.** El filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 19 en el cual la masa porosa tiene una carga de carbono de entre 6 mg/mm y 25 mg/mm y una caída de presión encapsulada de 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

40 **28.** El filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 19 en el cual la masa porosa tiene una caída de presión encapsulada de entre 0,1 y 7 mm de agua por mm de longitud de masa porosa.

29. El filtro para un dispositivo para fumar de la reivindicación 19 en el cual la masa porosa tiene una carga de partícula activa de entre 1 mg/mm y 25 mg/mm y una caída de presión encapsulada inferior a 20 mm de agua por mm de longitud de masa porosa y en donde la partícula activa no es carbono.

30. Un dispositivo para fumar que comprende:

una sustancia que se puede fumar y

un filtro en comunicación fluida con la sustancia que se puede fumar, el cual filtro comprende una masa porosa que comprende diversas partículas activas y diversas partículas aglutinantes no fibrosas que tienen un índice de flujo de fusión inferior o igual a 3,5 g/10 min a 190 °C y 15 Kg, en donde la masa porosa tiene un volumen vacío de entre el 40 % y el 90 % y en donde las partículas activas y las partículas aglutinantes no fibrosas están unidas en varios puntos de contacto sinterizados.

31. El dispositivo para fumar de la reivindicación 30 en el cual el filtro consiste esencialmente en la masa porosa.

32. El dispositivo para fumar de la reivindicación 30 en el cual el filtro comprende diversas secciones, en donde una sección comprende la masa porosa.

33. El dispositivo para fumar de la reivindicación 32 en el cual el filtro comprende una sección que comprende un elemento seleccionado del grupo que consiste en: acetato de celulosa, polipropileno, polietileno, remolque de poliolefina, remolque de polipropileno, tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno, acetato orientado aleatoriamente, un papel, un papel corrugado, un filtro concéntrico, un filtro periférico de remolque fibroso y un núcleo de un material laminar, remolque de carbono, un filtro dalmata, sílice, silicato de magnesio, una zeolita, un tamiz molecular, una sal, un catalizador, cloruro de sodio, nylon, un saborizante, tabaco, una cápsula, celulosa, un derivado celulósico, un convertidor catalítico, pentóxido de yodo, un polvo grueso, una partícula de carbono, una fibra de carbono, una fibra, un perla de cristal, una cámara de vacío, una cámara de vacío inclinada y cualquier combinación de estos.

34. El dispositivo para fumar de la reivindicación 30 en el cual el filtro comprende una cavidad.

35. El dispositivo para fumar de la reivindicación 30 en el cual la masa porosa tiene una carga de partícula activa de entre 1 mg/mm y 25 mg/mm y una caída de presión encapsulada inferior a 20 mm de agua por mm de longitud de masa porosa y en donde la partícula activa no es carbono.

36. El dispositivo para fumar de la reivindicación 30 en el cual la masa porosa tiene una carga de carbono de entre 6 mg/mm y 25 mg/mm y una caída de presión encapsulada de 20 mm de agua o menos por mm de masa porosa.

5

10

SML\SML\ID-266888\WPC20159