

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 394 705**

51 Int. Cl.:

A24D 3/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2008 E 08751066 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **23.12.2009 EP 2134200**

54 Título: **Artículos para fumar con limitador y formador de aerosoles**

30 Prioridad:

09.03.2007 US 905835 P

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

05.02.2013

73 Titular/es:

**PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. (100.0%)
QUAI JEANRENAUD 3
2000 NEUCHÂTEL, CH**

72 Inventor/es:

**OLEGARIO, RAQUEL y
LI, SAN**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 394 705 T3

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

DESCRIPCIÓN

Artículos para fumar con limitador y formador de aerosoles

Antecedentes

5 Hasta ahora, los cigarrillos con altos niveles de ventilación han tenido usualmente niveles bajos inaceptables de resistencia a la aspiración (RTD) a no ser que se haya puesto alguna contramedida para suplir la deficiencia de la RTD. En el pasado se usaron segmentos de filtro de acetato de celulosa de alta densidad para corregir la deficiencia. Sin embargo, tales segmentos de filtro tienden a reducir el suministro de alquitrán (FTC), sin efecto o con poco efecto sobre los componentes de la fase gas del humo de la corriente principal de tabaco tales como monóxido de carbono (CO) y óxido de nitrógeno (NO). Esta solución tenía tendencia a empeorar las proporciones de CO a alquitrán en cigarrillos con bajo suministro de alquitrán (FTC).

10 La ventilación es un atributo importante que, cuando funciona sola, reduce la fase de partículas y la fase de gas del humo de la corriente principal. Los cigarrillos muy ventilados, empero, tienen inconveniente en cuanto a la RTD, como se ha señalado previamente.

15 El documento EP 0364 256 da a conocer un artículo para fumar que tiene un filtro que comprende un segmento de filtración que limita el flujo.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1A es una vista lateral de un artículo para fumar hecho de acuerdo con una realización preferente, en el que el papel de liar filtro se ha desenrollado parcialmente para revelar los componentes internos del filtro.

20 Las Figs. 1B-1D son representaciones de valores de RTD y ventilación medidos experimentalmente de una unidad de artículo para fumar construido con ventilación en corriente descendente.

Las Figs. 1E-1G son representaciones de valores de RTD y ventilación medidos experimentalmente de una unidad de artículo para fumar construido con ventilación en corriente ascendente.

La Fig. 2 es un diagrama que ilustra una realización ejemplar de un procedimiento para hacer una hoja de tabaco reconstituido que tiene un alto contenido de glicerina.

25 La Fig. 3 es un diagrama que ilustra una realización preferente de un procedimiento para hacer una hoja de tabaco reconstituido que tiene un alto contenido de glicerina.

Las Figs. 4 y 5 son vistas laterales de artículos para fumar con el papel de liar parcialmente desenrollado para revelar los componentes de filtro de otras realizaciones.

30 La Fig. 6 es una vista lateral de un artículo para fumar con el papel de liar parcialmente desenrollado para revelar componentes de filtro incluido un segmento de filtro que restringe el caudal de la corriente que tiene simetría de extremo a extremo.

Las Figs. 7 y 8 son vistas laterales de artículos para fumar con el papel de liar parcialmente desenrollado para revelar los componentes de filtro de otras realizaciones.

35 La Fig. 9 es un gráfico que ilustra el efecto de la glicerina sobre la carga cortada y los filtros limitadores sobre el fenol en el humo.

La Fig. 10 es un gráfico que ilustra el efecto de un nivel de glicerina intensificado en la carga cortada para un diseño de filtro limitador en comparación con un cigarrillo de referencia que contiene un limitador y un nivel de glicerina de 2% en la carga cortada.

40 La Fig. 11 es un gráfico que ilustra el efecto de un nivel de glicerina intensificado en la carga cortada para un diseño de filtro limitador en suministros de FTC por alquitrán en comparación con artículos de fumar comercialmente disponibles de suministro ultrabajo y artículos de fumar comercialmente disponibles de suministro ultrabajo incluido carbono en las hilazas.

La Fig. 12 es un gráfico que ilustra la reducción de constituyentes del humo de FTC en artículos de fumar.

Descripción detallada

45 Durante una chupada de un artículo para fumar que incorpora un limitador en el filtro y un formador de aerosol tal como glicerina en el cilindro de tabaco, glicerina que se evapora, se introduce glicerina y vapor de agua en el humo de la corriente principal de tabaco y diluyéndose los constituyentes de la fase en partículas presentes en el humo. La fase en partículas incluye compuestos fenólicos tales como catecol, hidroquinona, fenol y nitrosaminas específicas del tabaco (TSNA). Para un nivel de alquitrán de FTC dado, cualquier glicerina que sea parte de la fase en partículas desplazará otros constituyentes en partículas que de otra forma se hubieran originado de la combustión del tabaco

50

durante una chupada.

Algunos formadores de aerosol, tales como glicerina, actúan como diluyentes del alquitrán y también pueden actuar como agente de control del fenol reduciendo más niveles de fenol en el humo de la corriente principal más allá de los niveles atribuibles sólo a la dilución.

5 Los constituyentes del humo se pueden reducir también con filtros de ventilación. La ventilación tiene un atributo deseable en cuanto a que, cuando opera sola, reducirá la fase en partículas y la fase gas del humo de la corriente principal.

10 Sin embargo, los cigarrillos con altos niveles de ventilación han tenido usualmente niveles inaceptablemente bajos de resistencia a la aspiración (RTD) a no ser que se disponga alguna contramedida. Una solución de este problema de la RTD era incluir segmentos de filtro de acetato de celulosa. Sin embargo, tales segmentos de filtro de alta densidad tenían tendencia a reducir el suministro de alquitrán (FTC) con un afecto reducido, si alguno, sobre los constituyentes de la fase gas del humo de tabaco de la corriente principal, tales como monóxido de carbono (CO) y óxido de nitrógeno (NO). La solución tiende a empeorar la relación de CO a alquitrán especialmente en cigarrillos de bajo suministro (de alquitrán de FTC).

15 Por otra parte, es sabido que los segmentos de filtro de acetato de celulosa que comprenden hilazas de acetato de celulosa y plastificante triacetina son eficaces en la eliminación de fenoles y cresoles del humo de cigarrillo de la corriente principal. Cualquier reducción sustancial de la masa o densidad de tales segmentos de filtro tiende a crear en el humo de la corriente principal niveles constitutivos proporcionales más altos de fenoles y cresoles sobre la base de unidad de alquitrán (FTC).

20 Hay así necesidad en la técnica de un artículo para fumar que tenga un filtro muy ventilado con una RTD aceptable, con una relación de CO a alquitrán de FTC mejorada y reducciones de fenoles y cresoles.

25 Haciendo referencia a la Fig. 1A, una realización preferente proporciona un artículo de fumar 10 que comprende un cilindro de tabaco 12 que incluye una carga cortada que tiene un contenido alto de glicerina, y un filtro 14 conectado con el cilindro de tabaco 12 por un papel de liar 16. En una realización preferente, el contenido de glicerina del cilindro de tabaco 12 del artículo de fumar es de 5% en peso a 15% en peso de glicerina.

Haciendo referencia ahora a las Figs. 1B-1D y la siguiente Tabla 1, para cigarrillos que tienen ventilación en corriente descendente y una limitación de corriente ascendente, se mantiene un grado deseado de ventilación (aproximadamente 70%) mediante la cuantía de chupadas.

30 A diferencia, en cuanto a las Figs. 1E-1G, cuando los agujeros de ventilación se sitúan corriente arriba de la limitación, la ventilación tendía a disminuir a medida que progresa la cuantía de chupadas.

Tabla 1

Resto del cilindro de tabaco	Limitador corriente arriba de ventilación	Limitador corriente abajo de ventilación
50 mm	RTD (mm de H ₂ O): 101 Ventilación (%): 71	RTD (mm de H ₂ O): 110 Ventilación (%): 69
30 mm	RTD (mm de H ₂ O): 100 Ventilación (%): 70	RTD (mm de H ₂ O): 109 Ventilación (%): 60
10 mm	RTD (mm de H ₂ O): 99 Ventilación (%): 70	RTD (mm de H ₂ O): 106 Ventilación (%): 47

35 En una realización, la carga de corte incluye una hoja de tabaco reconstituido que contiene un alto contenido de glicerina. Preferiblemente de aproximadamente 10% a aproximadamente 80% del material fumable (carga cortada) del cilindro de tabaco 12 es hoja de tabaco reconstituido. Más preferiblemente, el cilindro de tabaco incluye de aproximadamente 30% a aproximadamente 50% en peso de la hoja de tabaco reconstituido y, más preferiblemente de aproximadamente 35% a aproximadamente 45% en peso. Sin embargo, en otras realizaciones, la carga cortada no incluye una hoja de tabaco reconstituido, sino que incluye niveles de glicerina intensificados aplicados a la carga cortada.

40 La hoja de tabaco reconstituido se corta a material de carga fumable para un artículo de fumar. Preferiblemente, la hoja de tabaco reconstituido incluye hasta aproximadamente 50% p/p de glicerina. En una realización, también se incorpora al cilindro de tabaco 12 material adicional de carga de tabaco cortado.

La Fig. 2 muestra una realización ejemplar adicional de un procedimiento para hacer hoja de tabaco reconstituido que tiene un alto contenido de glicerina para inclusión en artículos de fumar. En la etapa 100, se prepara una suspensión acuosa que contiene materiales de tabaco. En la etapa siguiente, 200, se forma una hoja de tabaco a partir de la suspensión acuosa. El contenido de humedad de la suspensión acuosa se reduce a menos de 50% en peso en la etapa 300. Después de reducir el contenido de humedad de la hoja de tabaco, se incorpora en la hoja de tabaco, a una temperatura de preferiblemente menos de aproximadamente 40°C, un formador de aerosol. Seguidamente, en la etapa 500, la hoja de tabaco experimenta una etapa de secado.

La Fig. 3 muestra una realización preferente de un procedimiento para hacer una hoja de tabaco reconstituido. En una primera etapa, se mezclan los materiales de tabaco 500 y agua 540 para formar una suspensión acuosa 500. Los materiales de tabaco 520 pueden ser restos de hoja de tabaco/ o polvo de trabajo producido durante el procesamiento del tabaco y/o la fabricación del cigarrillo. Por ejemplo, el material de tabaco 520 puede contener al menos aproximadamente 50% en peso de tallos, preferiblemente de aproximadamente 70% a aproximadamente 80% en peso de tallos, conteniendo el resto restos de hoja de tabaco y/o polvo de tabaco.

La suspensión acuosa 560 se somete a un proceso de separación 580 para producir una porción 600 de solubles y una porción fibrosa 620. Por ejemplo, la suspensión acuosa 560 se puede comprimir o centrifugar para eliminar la porción de solubles 600. Preferiblemente, la porción 600 de solubles no se reincorpora al proceso de fabricación del tabaco reconstituido, sino que se desecha.

Como se muestra en la Fig. 2, en la realización, la porción fibrosa 620 se somete a un proceso de refinado 640 para convertir la porción fibrosa 620 en fibras más próximas mutuamente para fabricación de papel. La porción fibrosa 620 se conforma en hojas de tabaco por un procedimiento 660 de transformación en papel (por ejemplo, máquina Fourdrinier). Durante este proceso 660 de fabricación de papel se reduce el contenido de humedad de la hoja por drenaje del agua en exceso a través de una malla de alambre (por ejemplo, un alambre Fourdrinier). Por ejemplo, el contenido de humedad se puede reducir desde un contenido de humedad de aproximadamente 98-99% en peso a aproximadamente 95% en peso por drenaje puro. En otro ejemplo, el contenido de humedad se puede reducir de aproximadamente 85% si el drenaje se acopla con extracción de humedad en vacío.

Después de que se ha completado el proceso 660 de transformación en papel, las hojas de tabaco se someten a un proceso de reducción 680 para reducir el contenido de humedad de la hoja. Preferiblemente, el contenido de humedad se reduce a menos de 50% en peso, pero más de 30% en peso. En otras realizaciones ejemplares, el contenido de humedad se reduce a menos de 45% en peso pero más de 40% en peso, o menos de 35% en peso. Por ejemplo, las hojas se pueden poner en un tambor metálico calentado por vapor de agua (esto es, una secadora Yankee) para reducir el contenido de humedad, y seguidamente en secadoras de superficie menores calentadas por vapor de agua (esto es, secadoras de bidones).

Después del proceso de reducción 680 se aplica a la hoja una solución 720 formadora de aerosol. Por ejemplo, se puede hacer pasar las hojas a través de una prensa de encolado 706, en la que las células pasan entre dos rodillos horizontales o verticales configurados para aplicar una solución 720 formadora de aerosol a ambos lados de la hoja. La solución formadora de aerosol 720 puede incluir otros aditivos 740. En realizaciones alternativas, la solución 720 formadora de aerosol se puede proyectar sobre la hoja, o la hoja se puede sumergir en la solución formadora de aerosol 720.

Entre los ejemplos de formadores de aerosol figuran glicerina, propilenglicol, etilenglicol, dipropilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, tetraetilenglicol y/o alcohol oleílico.

En una realización, se incorpora una solución 720 formadora de aerosol a la hoja a una temperatura inferior a aproximadamente 40°C. En otras realizaciones ejemplares, la solución 720 formadora de aerosol se incorpora a la hoja a temperaturas inferiores a aproximadamente 35°C, por ejemplo, a una temperatura inferior a aproximadamente 30°C o 25°C, o a temperatura ambiente.

La glicerina es un formador de aerosol preferido como solución 720 formadora de aerosol. La glicerina forma un aerosol inerte de glicerina y vapor de agua cuando está presente en un cilindro de tabaco que se quema. Por ejemplo, el formador de aerosol de glicerina se puede incorporar a la hoja como solución acuosa de glicerina que contiene aproximadamente de 20 a 80% en volumen de glicerina. En realizaciones alternativas, la solución acuosa de glicerina puede contener de 50 a 80% en volumen. Preferiblemente, la solución acuosa de glicerina contiene entre aproximadamente 75% en volumen de glicerina. Los intentos para usar una solución de aproximadamente 100% de glicerina dan por resultado una mala absorción de la glicerina en el material de tabaco, resultando una superficie pegajosa que puede presentar dificultades en el proceso de fabricación.

La solución 720 formadora de glicerina también puede contener otros aditivos 740, tales como agentes saboreadores, humectantes (que no son glicerina) y/o compuestos acetato. Entre los ejemplos de saboreadores figuran regaliz, azúcar, isodulce, cacao, cacao, espliego, canela, cardamomo, olor de apio, alholva, cascarilla, madera de sándalo, bergamota, geranio esencia de miel, aceite de rosa, vainilla, aceite de limón, aceite de naranja, aceites de menta, casia, alcaravea, cognac, jazmín, manzanilla, mentol, casia, ylang-ylang, salvia, menta verde,

jengibre, cilantro, café y similares. Entre los ejemplos humectantes que no son glicerina figuran propilenglicol y similares.

Los materiales de tabaco con una concentración alta de glicerina pueden contener aditivos opcionales. Los acetatos se han identificado como posibles promotores reductores de la citotoxicidad de TPM del humo de tabaco, especialmente en combinación con la glicerina. Además, los compuestos acetato pueden intensificar la reducción de TPM o compuestos fenólicos en el humo de un artículo de fumar quemado. En una realización, el compuesto acetato incluye acetato amónico, acetato cálcico, y/o acetato magnésico. El compuesto acetato o los varios compuestos acetato se añaden en una cantidad eficaz para promover la reducción de catecol, hidroquinona, fenol o TSNA en el humo de un artículo de fumar quemado que incorpora la hoja como carga de corte.

Como se muestra en la Fig. 1, después de pasar la hoja a través de la prensa de encolado 720 en la que se incorpora la solución formadora 720, la hoja se somete a un proceso de secado 760. Por ejemplo, el proceso de secado 760 puede incluir hacer pasar la hoja por una secadora de túnel o de cuelgues.

En una realización en la que la solución 720 formadora de aerosol es glicerina, la glicerina se añade en una cantidad eficaz para producir una hoja no pegajosa después de secado. En otra realización, la solución de glicerina se añade en una cantidad de hasta aproximadamente 50% en peso de la hoja de tabaco después de secado.

Se puede incorporar acetato amónico en la hoja de tabaco preferiblemente en una cantidad entre aproximadamente 5% a aproximadamente 20% en peso de la hoja después de secado, o más preferiblemente de aproximadamente 4%. En vez de o además de la adición de acetato amónico y/o acetato cálcico, se puede incorporar acetato magnésico en una cantidad de, preferiblemente, entre aproximadamente 5% y aproximadamente 20% en peso de la hoja seca después de secado y, más preferiblemente, de aproximadamente 8% a aproximadamente 10%.

Después del proceso de secado 760, la hoja que contiene un formador de aerosol (por ejemplo, glicerina, propilenglicol, manitol, sorbitol) se puede trocear a carga de corte e incorporar a un artículo de fumar. La reducción global del TMP originado en el tabaco es proporcional a la cantidad de glicerina incorporada en el artículo de fumar como carga de corte.

Como se ve en la Fig. 1A, la carga 14 del artículo de fumar 10 preferiblemente comprende un primer segmento de filtro corriente arriba (limitador) 18 y una porción 20 corriente arriba del filtro 14, un segmento 22 de filtro de la pieza de boca en la porción terminal 24 corriente abajo del filtro 14 y un segmento 26 de filtro que limita el flujo situado entre los segmentos de filtro de la pieza de boca 18 y 22. En esta realización, los segmentos de filtro 18 y 22 son segmentos de filtro de eficiencia de bajas partículas construidos a partir de hilaza de acetato de celulosa menos densamente empaquetada, de gran diámetro, de aproximadamente 5,0 denier por filamento a aproximadamente 15 denier por filamento (dpf), como puede ser a 8 dpf, y aproximadamente 10.000 denier en total a aproximadamente 50.000 denier en total (td), como puede ser 35.000 td. Más preferiblemente, los segmentos de filtro incluyen hilaza estopa ¿?? de acetato de celulosa de aproximadamente 6,0 denier a aproximadamente 15,0 denier por filamento. Esta realización incluye también un segmento de filtro (26) relativamente corto que limita la corriente (denominado en los que sigue disco limitador 26), adyacente al primer segmento 18 de filtro corriente arriba y tiene una longitud de aproximadamente 3 mm a 10 mm, más preferiblemente de aproximadamente 3 a 7 mm de longitud. En esta realización hay una cavidad 46 dentro del filtro 14 limitada al menos en parte por la periferia interior de un segmento 46 de filtro cilíndrico tubular y por un espacio entre el segmento de filtro 22 de la parte emboquillada y el disco limitador 26. Hay una zona de ventilación 40 en un punto a lo largo de la cavidad, punto que preferiblemente está corriente abajo del limitador de corriente 30 y separado corriente arriba del segmento de la parte emboquillada 22. El segmento de filtro 48 tubular preferiblemente se construye de una envoltura tapón de filtro relativamente pesada, papel u otro material tal como acetato de celulosa.

En esta realización, la zona de ventilación 40 comprende una pluralidad de orificios 41 de ventilación que se extienden a través del papel 16 de emboquillado y preferiblemente a través del segmento de filtro 48 tubular. Consecuentemente, el material del segmentos de filtro 48 preferiblemente es celulósico de manera que puede ser perforado con láser por técnicas en línea de perforación con láser (u otras técnicas de perforación) para hacer orificios de ventilación durante la fabricación del artículo de fumar 10. Como alternativa, los orificios de ventilación se hacen sólo el papel de liar 16 (usando papel de liar previamente perforado o técnicas de perforación en línea), y el segmento tubular 48 es suficientemente permeable al aire para establecer comunicación entre los orificios de purga 41 y la cavidad 46. Preferiblemente también se pueden usar otras técnicas de perforación, tales como perforación mecánica (clavija) y/o técnicas electrostáticas y similares.

En cuanto a la Fig. 4, otra realización proporciona un artículo de fumar que comprende un cilindro de tabaco, incluida la carga cortada que tiene un alto contenido de glicerina, y un filtro conectado con el cilindro de tabaco mediante un papel de liar. Preferiblemente, el filtro comprende un primer segmento de filtro 18 corriente arriba hecho de hilaza de acetato de celulosa y, corriente arriba, del filtro, un segmentos de filtro 22 de la parte emboquillada hecho de hilaza acetato de celulosa en una porción terminal corriente abajo del filtro, y un disco limitador 26 situado entre los segmentos de filtro primero y el de la parte emboquillada, 18 y 22, pero preferiblemente adyacente al segmento 18

corriente arriba. En esta realización, la cavidad 46 dentro del filtro está limitada al menos en parte por un tubo de papel 48 preferiblemente arrollado en espiral que se extiende a todo lo largo del filtro y que es suficientemente fuerte para autosostenerse, aunque lo suficientemente delgado para acomodarse a la perforación con láser en línea. El anillo del disco limitador preferiblemente tiene en su exterior un ajuste deslizable con la superficie interior del tubo de papel 48. En esta realización, una cavidad 46 dentro del filtro 14 está limitada al menos en parte por una superficie interior del segmento de filtro 48 cilíndrico tubular y por el espacio entre el segmentos de filtro 22 de la parte emboquillada y el disco limitador 26. Hay una zona de ventilación 40 situada a lo largo de la cavidad, en una localización que preferiblemente está corriente debajo de la limitación 30 de la corriente y separada del segmento 22 de la parte emboquillada. El tubo 48 se puede hacer usando otros materiales u otras técnicas tales como extrusión del tubo o conformación de un tubo con una costura.

En cuanto a la Fig. 5, otra realización proporciona un artículo de fumar que comprende un cilindro de tabaco que incluye una carga cortada que tiene un alto contenido de glicerina, y un filtro conectado con el cilindro de tabaco por un papel de liar. Preferiblemente, el filtro comprende un primer segmento de filtro 19 hecho de carbón sobre hilaza en una porción del filtro corriente arriba, un segundo segmento de filtro 18 hecho de hilaza de acetato de celulosa corriente abajo del primer segmento de filtro 19, un segmento de filtro 22 hecho de hilaza de acetato de celulosa a una porción terminal del filtro corriente abajo, y un disco limitador 26 situado entre los segmentos segundo y de la parte emboquillada, 18 y 22. En esta realización, el exterior del anillo del disco limitador 26 preferiblemente es cónico truncado para facilitar el acoplamiento del disco limitador 26 a lo largo del tubo 48 desde la izquierda a la derecha. En esta realización hay una cavidad 46 dentro del filtro 14 delimitada al menos en parte por la superficie interior del segmento de filtro 48 cilíndrico tubular y por el espacio entre el segmentos de filtro 22 de la parte emboquillada y el disco limitador 26. Hay una zona de ventilación 40 situada a lo largo de la cavidad, en una localización que preferiblemente está corriente abajo de la limitación 30 de la corriente y separada del segmento 22 de la parte emboquillada.

En cuanto a la Fig. 6, otra realización proporciona un artículo de fumar que comprende un cilindro de tabaco que incluye una carga de corte que tiene un alto contenido de glicerina, y un filtro conectado con el cilindro de tabaco con un papel de liar. Preferiblemente, el filtro comprende un primer segmento de filtro 19 hecho de carbón sobre hilaza en una porción del filtro corriente arriba, un segundo filtro 18 hecho de hilaza de acetato de celulosa corriente abajo del primer segmento de filtro 19, un segmento de filtro 22 de la parte emboquillada hecho de acetato de celulosa en una porción terminal corriente abajo del filtro, y un filtro limitador de la corriente que comprende un disco limitador 26 que tiene un orificio 30 limitador de la corriente situado entre el segundo segmento de filtro 18 y el segmento de filtro 22 de la parte emboquillada. En esta realización, el disco limitador 26 preferiblemente es simétrico o tiene una simetría extremo a extremo. En esta realización, hay dentro del filtro 14 una cavidad 46 delimitada al menos en parte por una superficie interior del segmento de filtro 48 cilíndrico tubular, y por el espacio entre el segmento de filtro 22 de la parte emboquillada y el disco limitador 26. Hay una zona de ventilación 40 situada a lo largo de la cavidad, en una localización que preferiblemente está corriente abajo de la limitación 30 de la corriente y separada del segmento 22 de la parte emboquillada.

En cuanto a la Fig. 7, otra realización de la invención proporciona un artículo de fumar que comprende un cilindro de tabaco y un filtro conectado con el cilindro de tabaco por un papel de liar. Preferiblemente, el filtro 14 comprende un segmento 18 de material de hilaza de filtro en una porción corriente abajo del filtro 14 y un segmento limitador de corriente que comprende un disco limitador 26 que tiene un orificio 30 limitador de la corriente situado corriente abajo del segmento de filtro 18. En esta realización, hay dentro del filtro 14 una cavidad 46 delimitada al menos en parte por una superficie interior del segmento de filtro 48 cilíndrico tubular, y por el espacio entre el segmento de filtro 22 de la parte emboquillada y el disco limitador 26. Hay una zona de ventilación 40 situada a lo largo de la cavidad, en una localización que preferiblemente está corriente abajo de la limitación 30 de la corriente y separada del extremo de la parte emboquillada del filtro.

En cuanto a la Fig. 8, otra realización proporciona un artículo de fumar que comprende un cilindro de tabaco y un filtro conectado con el cilindro de tabaco por un papel de liar. Preferiblemente, el filtro comprende un primer segmento 19 de filtro hecho de carbón sobre hilaza en una porción corriente arriba del filtro, un segundo segmento 18 de filtro hecho de acetato de celulosa corriente abajo del primer segmento 19 de filtro, y un filtro que limita la corriente que comprende un disco limitador 26 que tiene un orificio limitador de la corriente situado corriente abajo del segundo segmento 18 de filtro. En esta realización, hay dentro del filtro 14 una cavidad 46 delimitada al menos en parte por una superficie interior del segmento de filtro 48 cilíndrico tubular, y por el espacio entre el segmento de filtro 22 de la parte emboquillada y el disco limitador 26. Hay una zona de ventilación 40 situada a lo largo de la cavidad, en una localización que preferiblemente está corriente abajo de la limitación 30 de la corriente y separada del extremo de la parte emboquillada del filtro.

Las dimensiones preferidas para un artículo ejemplar de fumar de 83 mm son, por ejemplo, una longitud del filtro de aproximadamente 27 mm, una longitud del segmentos de filtro de la parte emboquillada de aproximadamente 7 mm, orificios de purga localizados a aproximadamente 12 mm del extremo de la parte emboquillada del artículo de fumar, una longitud del disco limitador de aproximadamente 5 mm y separado del extremo de la parte emboquillada en

aproximadamente 5 mm, una longitud del segmento de hilaza de acetato de celulosa de aproximadamente 2,5 mm y una longitud del segmento de filtro de carbón sobre hilaza de aproximadamente 7 mm.

5 La zona de ventilación 40 está establecida con una primera fila (y opcionalmente con una segunda y una tercera filas) de ventilación a través del papel de liar 16 y preferiblemente a través del tubo de filtro 48. Consecuentemente, preferiblemente se aspira aire a través de los orificios de ventilación 40 a la cavidad 46 delimitada entre el limitador de corriente 30 y el segmento de filtro 22 de la parte emboquillada.

10 Preferiblemente la zona de ventilación 40 está situada cerca de o adyacente al limitador de corriente 30 de manera que el aire aspirado a través de la zona de ventilación 40 se mezcla con el humo de la corriente principal antes de llegar al filtro 22 de la parte emboquillada. Preferiblemente, la distancia entre la zona de ventilación 40 y el filtro de la pieza de la parte emboquillada es de como mínimo 5 o está en el intervalo de 5 a 12 mm. También preferiblemente, el limitador de corriente 30 está distanciado en 4 a 15 mm del filtro 22 de la parte emboquillada, más preferiblemente en aproximadamente 6 mm a 10 mm. Estos detalles coadyuvan a minimizar el impacto de los constituyentes de la fase en partículas del humo en el filtro 22 de la parte emboquillada, lo que a su vez coadyuva a mantener las proporciones de CO a alquitrán (FTC) deseadas.

15 Preferiblemente, la zona de ventilación 40 alcanza un nivel de aspiración del artículo de fumar de como mínimo 25% y, más preferiblemente, de como mínimo 50% a 90%.

20 Además, las realizaciones proporcionan una cantidad deseada de resistencia a la aspiración mientras que se mantiene el grado de alta ventilación por el número de chupadas. La última característica se logra poniendo la zona de ventilación corriente abajo de la zona de limitación 26. Además, poniendo la ventilación junto a la cavidad se asegura la mezcla del aire aspirado en el filtro a través de la zona de ventilación con el humo de la corriente principal aspirado del cilindro de tabaco.

25 El disco limitador 26 puede comprender un dispositivo de partición (pared transversal que tiene una o varios orificios) que establece la limitación 30 de corriente, partición que incluye un orificio de diámetro reducido. La partición puede ser cónica truncada y convergente o divergente de la dirección de flujo de la corriente principal que pasa a través. Además, se puede disponer un par de dispositivos de partición internamente con el disco limitador 26 de manera que éste tenga una simetría extremo a extremo. Un componente de filtro que tiene simetría extremo a extremo facilita la producción de un cilindro de filtro de alta velocidad haciendo que el componente actúe igualmente si la máquina que hace el cilindro orienta primeramente un extremo del componente o lo invierte.

30 Un disco limitador 26 que tiene simetría extremo a extremo tiene porciones de cuerpo tubular de igual longitud en los lados opuestos de una pared transversal (partición). Con esta disposición se facilita la fabricación del filtro por la simetría extremo a extremo del disco limitador 26.

Opcionalmente, se puede situar una segunda zona de ventilación corriente arriba de la zona de limitación 30 además de la zona de ventilación 40 considerada antes.

La fabricación de los artículos de fumar 10 descritos antes se facilita usando papel de liar previamente perforado.

35 Preferiblemente, el limitador de corriente 30 tiene un tamaño para contribuir a una caída suficiente de la presión de manera que el artículo de fumar presente una resistencia a la aspiración de al menos 70 mm de agua o más, preferiblemente del intervalo de 9 mm a 120 mm de agua. En una realización, el dispositivo limitador 30 está dimensionado para que contribuye a una caída suficiente de la presión de manera que el artículo de fumar 10 presente una resistencia a la aspiración de al menos 50 mm de agua o más, preferiblemente en el intervalo de 60 mm a 90 mm de agua. Preferiblemente, la partición (pared transversal) tiene un diámetro de aproximadamente 7,0 a 8,0 mm y, más preferiblemente, de aproximadamente 7,4 mm a 7,8 mm, teniendo la partición preferiblemente un orificio, u opcionalmente al menos un orificio, de un diámetro de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 0,9 mm y, más preferiblemente, de aproximadamente 0,5 mm a 0,7 mm. Puesto que la caída de presión del componente limitador depende de la superficie abierta, se pueden usar también múltiples orificios. Por ejemplo, en una realización hay dos orificios en la partición de aproximadamente 0,5 mm de diámetro cada uno.

40 El disco limitador 26 se puede hacer de papel, plástico, polímero o metal y, más preferiblemente de un producto de papel o un plástico/polímero biodegradable u otro material que tenga propiedades de degradabilidad. Sin embargo, en caso de usarse un plástico, el disco limitador es pequeño y se minimiza el contenido no biodegradable del filtro.

50 Una ventaja de los diseños de filtros descritos antes es que el filtro se puede construir por técnicas simples de combinación típicamente usadas en la industria para fabricar cigarrillos a alta velocidad. Adicionalmente, cada realización incluye un soporte tubular en torno a la cavidad 46 para que haya la solidez deseada a lo largo del filtro 14.

55 Además, las realizaciones proporcionan la cuantía deseada de resistencia a la aspiración mientras que se mantiene el grado deseado de ventilación alta en el humo. Este atributo se logra poniendo la zona de ventilación 40 corriente abajo de la zona de limitación de corriente 30.

Además, el poner la ventilación en la zona de ventilación 40 en relación distanciada al tapón del filtro 22 de la parte emboquillada asegura la mezcla del aire aspirado al filtro 14 a través de la zona de ventilación 40 con el humo de la corriente principal aspirado del cilindro de tabaco 12. En una realización ensayada, en el extremo bucal del filtro de parte emboquillada aparecieron manchas uniformes, lo que indica una buena mezcla.

5 Durante el fumado de un cigarrillo hecho de acuerdo con la presente descripción, preferiblemente se mantiene en el humo un grado deseado de ventilación (por ejemplo, de 50% a 90%, preferiblemente de aproximadamente 60% a aproximadamente 70%).

Consideración de los compuestos fenólicos en el humo de la corriente principal

10 Son conocidos los filtros de acetato de celulosa (CA) con triacetina como plastificante para eliminar fenol y cresoles del humo de cigarrillo de la corriente principal en comparación con los cigarrillos sin filtro sobre una base de contenido igual de alquitrán. El presente diseño de filtro limitador reduce la cantidad de CA en un filtro en aproximadamente 50% (por ejemplo, un cigarrillo convencional con filtro de 27 mm frente a un filtro limitador equivalente con tales segmentos de CA de 10 mm a 14 mm). La reducción de CA da por resultado un aumento aparente de los niveles de fenoles por unidad de alquitrán (FTC) y cresoles por unidad de alquitrán (FTC) en comparación con filtros de CA convencionales, aunque las relaciones de fenol/alquitrán y cresol/alquitrán en el diseño de filtro limitador son aún más bajas que los de cigarrillos sin filtro sobre una base igual de alquitrán. Para contrarrestar ese efecto, se añade a la carga de corte de tabaco un formador de aerosol tal como glicerina con el fin de compensar y disminuir las relaciones de fenol/alquitrán y cresol/alquitrán, esto es, la adición de glicerina sirve para contrarrestar el aumento relativo de las relaciones cresol/alquitrán y fenol/alquitrán en artículos de fumar que contienen cantidades menores de CA plastificado.

25 Además de la esperada reducción estacionaria sólo por dilución, la glicerina tiene un efecto adicional sobre el fenol y los compuestos fenólicos (incluidos catecol e hidroquinona), que se cree que es una tendencia de la glicerina del cilindro de tabaco a reducir los niveles de estos compuestos por algún mecanismo químico y/o físico. La glicerina es un agente que es tanto un diluyente del alquitrán como un agente que mecanísticamente reduce los constituyentes del humo de la fase en partículas, tales como hidroquinona y catecol por su presencia en un cilindro de tabaco. La combinación de limitador/glicerina se puede aplicar a cualquier nivel de suministro o "categoría de alquitrán" y a cualquier nivel que se desee de diluyente de alquitrán.

30 Preferiblemente, la adición de glicerina en un cilindro de tabaco se hace a un nivel suficiente para contrarrestar la tendencia de los fenoles a pasar a través de los segmentos de filtro de CA de eficiencia bajos en partículas a una velocidad mayor que la que tendrían con filtros de CA convencionales.

35 La Tabla 2 muestra el contenido de alquitrán, en condiciones de FTC y en el ensayo Massachusetts, más riguroso, de un artículo de fumar de una realización preferente que incluye 7% de glicerina en la carga cortada y un filtro que incluye acetato de celulosa corriente arriba de segmentos de filtro sitios corriente abajo, un limitador de corriente entre ellos, y una cavidad corriente abajo del limitador de corriente en comunicación con una zona de ventilación. Las condiciones de fumado de FTC incluyen chupadas de 35 mm de 2 segundos de duración cada 30 segundos, con bloqueo de 50% de la ventilación.

Tabla 2

Resultados de ensayo con un cigarrillo con limitador		
	FTC	Massachusetts
Alquitrán	8,9 mg/cigarrillo	21,4 mg/cigarrillo
Núm chupadas	9,0	13,1
co	3,7 mg/cigarrillo	12,1 mg/cigarrillo
Alquitrán/chupa.	0,8 mg/chupada	1,6 mg/chupada
CO/chupada	0,4 mg/chupada	0,9 mg/chupada
CO/alquitrán	0,5	0,6

De lo anterior se deduce que notablemente los valores de CO/alquitrán permanecen bajos.

40 Los cigarrillos de ciertas realizaciones pueden dar menos de aproximadamente 0,9 mg, a menudo menos de aproximadamente 0,5 mg y, usualmente, entre aproximadamente 0,05 mg y aproximadamente 0,3 mg de "alquitrán" de FTC por chupada de media cuando se fuman en condiciones de fumado de FTC.

Considerando ahora la Fig. 9, en ella se muestra el efecto de la glicerina aplicada a carga cortada en compuestos

fenólicos en el humo de la corriente principal. Los cigarrillos de alquitrán ultrabajo que incluyen aproximadamente 2% de glicerina y sin limitador tienen aproximadamente 0,9 µg de fenol/mg de alquitrán FTC. Los cigarrillos de alquitrán ultrabajo que incluyen un limitador y aproximadamente 2% de glicerina tienen aproximadamente 1,35 µg de fenol/mg de alquitrán FTC. A diferencia, los cigarrillos de contenido ultrabajo de alquitrán que incluyen un limitador, un contenido intensificado de glicerina de aproximadamente 7% y un tapón de filtro de acetato de celulosa corriente arriba tienen aproximadamente 0,55 µg de fenol/mg de alquitrán FTC.

La Fig.10 compara el efecto de cigarrillos que contienen un filtro que incluye un limitador y corriente arriba un tapón de filtro de acetato de celulosa y carga de corte que incluye aproximadamente 7% de glicerina en comparación con cigarrillos que contienen un filtro y bajo niveles de glicerina (aproximadamente 2%). Estos efectos se representaron en relación a niveles fenólicos de un cigarrillo comercial de suministro ultrabajo. Los cigarrillos que incluyen el limitador y glicerina incrementada presentaron una cantidad de fenol disminuida en aproximadamente 40, una disminución del 39% en catecol y una disminución de aproximadamente 37% en la cantidad de hidroquinona en el humo de la corriente principal. A diferencia, los cigarrillos que contienen un limitador y aproximadamente 2% de glicerina presentaron una menos caída de catecol, un menos aumento de hidroquinona de 55% de fenol en el humo de la corriente principal.

En cuanto a la Fig. 11, un gráfico ilustra el efecto de un contenido intensificado de glicerina (aproximadamente 7%) en la carga de corte en combinación con un filtro que incluye un nivel de ventilación de aproximadamente 70%, un limitador y un tampón de filtro de acetato de celulosa sobre los suministros de FTC por alquitrán. Como se muestra, el FTC que suministra alquitrán de CO, 1,3-butadieno, NNK, NNN, catecol, hidroquinona, fenol y formaldehído se reduce en comparación con artículos de fumar de suministro ultrabajo de alquitrán disponibles comercialmente que contienen aproximadamente 2% de glicerina y artículos de fumar de suministro ultrabajo de alquitrán (FTC) que incluyen carbón en hilazas y aproximadamente 2% de glicerina.

Es notable que cigarrillos con limitador fuertemente ventilados, con 7% de glicerina, alcanzaron una reducciones de constituyentes del humo iguales o mejores que los que tenían 45 mg de carbón activo. El filtro logra la reducción deseada del constituyente del humo en cigarrillos con filtro de carbón sin pérdida del sabor, asociada a los filtros de carbón.

La Fig. 12 es un gráfico que ilustra los constituyentes del humo de FTC de una realización preferente de cigarrillo ultrabajo en alquitrán, que incluye un limitador y 7% de glicerina en comparación con un cigarrillo de alquitrán ultrabajo que incluye 2% de glicerina y un cigarrillo ultrabajo de alquitrán que incluye 45mg de carbón en hilazas y 2% de glicerina. Como se muestra, el cigarrillo hecho de acuerdo con una realización preferente mostró reducciones significativas en CO, nicotina y 1,3-butadieno.

Además, la Tabla 3 muestra el efecto del diseño del filtro limitador que incluye un tapón de acetato de celulosa y niveles intensificados de glicerina (aprox. 7%) o constituyentes de la fase gas del humo de cigarrillo de la corriente principal teniendo incluido carbón activo en el filtro o no teniéndolo.

Tabla 3

	Sin carbón activo en el filtro	Carbón activo en el filtro, incluidos de 25 mg a 30 mg de carbón (corriente arriba de los orificios de purga del filtro)	Carbón activo en hilazas del filtro, incluidos de 25 mg a 30 mg de carbón (corriente arriba de los orificios de purga del filtro)
CO	Media: -59% STD: 3%	Media: -59% STD: 3%	Media: -59% STD: 3%
NO	Media: -50% STD: 5%	Media: -50% STD: 5%	Media: -50% STD: 5%
	Media: -47% STD: 8%	Media: -72% STD: 4%	Media: -71% STD: 2%
	Media: -47% STD: 7%	Media: -75% STD: 4%	Media: -71% STD: 7%
	-51%	-64%	-63%

(STD es desviación estándar)

5

Incluyendo carbón, papel o hilazas de CA, corriente arriba de los orificios de ventilación, se redujo la presencia de carbonilos de VOC y la fase vapor-gas de cigarrillos que no contenían carbón activo además del limitador y niveles de glicerina de 7%.

10

La Tabla 4 da a conocer la concentración de constituyentes de la fase en partículas de un artículo de fumar de una realización preferente que incluye 7% de glicerina en la carga de corte y un filtro que incluye acetato de celulosa corriente arriba de los segmentos de un filtro corriente abajo, un limitador de corriente entre ellos y una cavidad corriente abajo del limitador de corriente en comunicación con una zona de ventilación en comparación con artículos de fumar que incluyen una cantidad estándar de glicerina, aproximadamente 2%, y un filtro que incluye acetato de celulosa corriente arriba de segmentos de filtro corriente abajo. Un limitador de corriente entre ellos, y una cavidad corriente abajo del limitador de corriente en comunicación con una zona de ventilación.

15

Tabla 4

	Prototipo limitador de bajo alquitrán de FTC				Prototipo limitador de bajo alquitrán de FTC con glicerina estándar en tabaco de corte			
	AVG	STD	En comparación con cigarrillo comercial de bajo alquitrán de FTC		AVG	STD	En comparación con cigarrillo comercial de bajo alquitrán de FTC	
			Por cigarrillo	Por alquitrán			Por cigarrillo	Por alquitrán
*Alquitrán FTC, lineal, mg/cig	5,5	0,3	-10%		6,9	0,2	16%	
*Nicot. FTC, lineal, mg/cig	0,42	0,02	-21%	-12%	0,65	0,02	28%	10%
*Chupad./cig. FTC, lineal	9,3	0,3	21%		9,0	0,2	15%	
*CO FTC, lineal, mg/cig	2,8	0,2	-65%	-61%	3,7	0,1	-49%	-56%
*1,3-butadieno FTC, ug/cig	11,4	0,3	-62%	-58%	18,2	1,3	-45%	-55%
*Acrilonitrilo FTC, ug/cig	2,3	0,02	-61%	-57%	3,8	0,1	-30%	-43%
*Benceno FTC, ug/cig	18	0,2	-47%	-42%	20,2	0,8	-32%	-45%
*Isopreno FTC, ug/cig	112	3	-59%	-55%	163	7	-42%	-53%
*Tolueno FTC, ug/cig	26	0,42	-44%	-39%	34,7	1,2	-25%	-39%
TSNA total, ng/cig	180	8	-19%	-11%	275	12	12%	-9%
*B[a]A FTC, ng/cig	8,4	0,2	4%	15%	11,5	0,6	42%	16%
*B[a]P FTC, ng/cig	4,5	0,1	-4%	6%	6,0	0,4	36%	11%
*Catecol FTC, ugug/cil	18,5	0,1	-26%	-17%	31,8	1,3	20%	-2%
*Hidroquinona FTC, ug/cig	17,3	0,1	-27%	-18%	30,5	1,4	26%	3%
*Fenol FTC, ug/cig	3,8	0,0	-30%	21%	9,9	0,4	89%	54%
*Acetaldehído FTC, ug/cig	168	16,4	-59%	-54%	235	35	-41%	-58%
*Acroleína FTC, ug/cig	15	1,8	-63%	-58%	21	4	-43%	-59%
Butiraldehído FTC, ug/cig	12	1,1608	-49%	-42%	18	2	22%	-44%
Crotonaldehído FTC, ug/cig	3	0,467	-68%	-64%	7	2	-8%	-34%
*Metil etil cetona, ug/cig	21	2,1665	-53%	-47%	33	5	-21%	-43%
*Propionaldehído FTC, ug/cig	14	1,2414	-55%	-49%	19	3	-36%	-55%
Glicerina en humo, mg/cig	1,19	0,05			0,46	0,03		
*RTD total, mm de H ₂ O	81	3			80,0	3,0		
*RTD de filtro, mm de H ₂ O	388	52			446	24		
*Ventilación, %	73	1			68	1		

Como se ve en la Tabla 4, la concentración de los constituyentes de la fase en partículas de un artículo de fumar de

una realización preferente que incluye 7% de glicerina en carga cortada es reducida en comparación con los artículos de fumar de bajo alquitrán de FTC comercialmente disponibles que incluyen una cantidad estándar (2%).

- 5 S tendrá en cuenta que la descripción anterior es de las realizaciones preferentes u, por tanto, es meramente representativa del artículo y los procedimientos de fabricación del mismo. Se puede apreciar que los expertos en la técnica identificarán fácilmente variaciones y modificaciones de la diferentes realizaciones a la luz de las enseñanzas anteriores. Consecuentemente, se pueden hacer realizaciones ejemplares así como realizaciones alternativas sin desviarse del alcance de los artículos y los procedimientos presentados en las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un artículo de fumar (10) que comprende
un cilindro de tabaco (12) que incluye un material fumable, material fumable que incluye glicerina en una cantidad de 5% en peso a 15% en peso como formador de aerosol; y
- 5 un filtro(14) que comprende:
un primer segmento de filtro (18);
un filtro limitador del caudal (26) en un punto adyacente y corriente abajo del mencionado segmento de filtro (18);
una cavidad (46) en comunicación con y corriente abajo del mencionado segmento limitador del caudal (26), y
una zona de ventilación (40) localizada a lo largo de la mencionada cavidad (46) y comunicada con la misma, zona
10 de ventilación que está corriente abajo del mencionado segmento de filtro limitador (26).
2. Un artículo de fumar (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el mencionado filtro (14) incluye además un tubo cilíndrico (48) unido al mencionado cilindro de tabaco (12) con un papel de liar (16) y en el que el primer segmento de filtro (18) está localizado a lo largo del mencionado tubo cilíndrico adyacente y corriente abajo del mencionado cilindro de tabaco.
- 15 3. Un artículo de fumar (10) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el mencionado segmento de filtro limitador del caudal (26) está insertado en el tubo cilíndrico (48) en un lugar adyacente a y corriente abajo del primer segmento de filtro (18) o en el que el mencionado segmento de filtro limitador del caudal (26) tiene un ajuste por deslizamiento con el mencionado tubo cilíndrico (48), y en el que el mencionado tubo cilíndrico se extiende longitudinalmente en la longitud del filtro.
- 20 4. Un artículo de fumar (10) de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3, en el que el mencionado material de filtro fumable incluye una hoja de tabaco reconstituido cortado, siendo el mencionado formador de aerosol un componente de la mencionada hoja de tabaco reconstituido.
5. Un artículo de fumar (10) de acuerdo con la reivindicación 4, en el que la mencionada hoja de tabaco reconstituido está incluida en el mencionado material fumable en una cantidad de aproximadamente 10% a aproximadamente 80% en peso del material fumable o en el que la mencionada hoja de material fumable está incluida en el mencionado material fumable en una cantidad de aproximadamente 30% a aproximadamente 50% en peso del material fumable.
- 25 6. Un artículo de fumar (10) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el mencionado filtro fumable incluye un compuesto acetato seleccionado entre el grupo constituido por acetato amónico, acetato cálcico, acetato magnésico y combinaciones de los mismos.
- 30 7. Un artículo de fumar (10) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el mencionado segmento de filtro limitador del caudal (26) comprende un segmento tubular que tiene una pared transversal con uno o varios orificios y en el que la mencionada pared transversal está localizada centralmente entre los extremos corriente arriba y corriente abajo del segmento tubular.
- 35 8. Un artículo de fumar (10) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente que además comprende un segmento de filtro de la parte emboquillada (22), corriente abajo del primer segmento de filtro (18) en el que la mencionada zona de ventilación (40) está separada del mencionado segmento de filtro de la parte emboquillada (22) por una distancia suficiente para promover la mezcla de aire aspirado a través de la mencionada zona de ventilación y el humo de la corriente principal aspirado a través del cilindro de tabaco (12).
- 40 9. Un artículo de fumar (10) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el mencionado segmento de filtro (26) limitador del caudal incluye además un limitador del caudal (30) separado del mencionado primer segmento de filtro (18) por una distancia suficiente para reducir el impacto de un componente del humo en porciones del mencionado segmento de filtro limitador del caudal y en el que el mencionado limitador del caudal comprende una pluralidad de orificios, teniendo cada uno de los orificios de la pluralidad de orificios un diámetro de
45 aproximadamente 0,2 mm a aproximadamente 0,6 mm.
10. Un artículo de fumar (10) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el mencionado filtro (14) tiene una resistencia predeterminada a la aspiración de aproximadamente 70 mm de agua o más.
11. Un artículo de fumar (10) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, que además comprende un absorbente que contiene un segmento de filtro corriente arriba del mencionado limitador de caudal.
- 50 12. Un artículo de fumar (10) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el mencionado filtro (14) tiene una resistencia a la aspiración predeterminada de aproximadamente 60 mm de agua a aproximadamente 90

mm de agua.

13. Un artículo de fumar (10) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el mencionado segmento de filtro limitador (26) comprende bordes biselados en sus extremos corriente arriba y corriente abajo

5 14. Un artículo de fumar (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el mencionado segmento de filtro limitador (26) incluye una pared transversal troncocónica que es convergente corriente abajo o corriente arriba.

15. Un artículo de fumar (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, en el que el mencionado segmento de filtro limitador (26) es un disco limitador de una longitud de aproximadamente 5 mm o menos.

10 16. Un artículo de fumar (10) de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el limitador (26) delimita al menos un paso de corriente a través de un filtro (14) unido al cilindro de tabaco (12) por papel de liar (16), comprendiendo el filtro tapón (14) de acetato de celulosa de baja eficiencia de filtración en un extremo corriente abajo del mismo, extendiéndose la cavidad (46) entre un extremo corriente arriba del tapón de filtro (22) y un extremo corriente abajo del limitador (26), presentando el limitador (26) una resistencia a la aspiración de al menos 70 mm de agua y proporcionando la zona de ventilación (40) una dilución de al menos 60% del humo de la corriente principal.

15

20

25

30

35

40

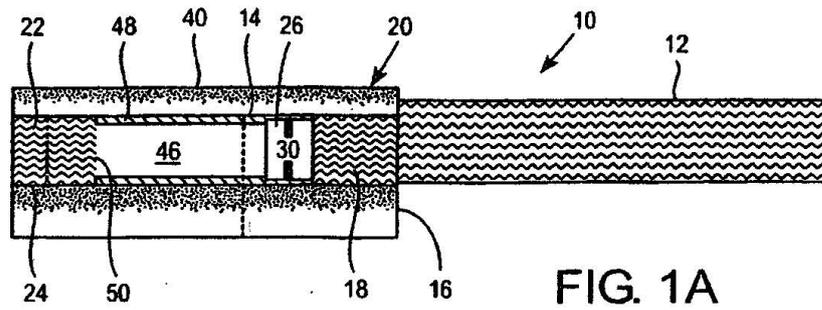


FIG. 1A

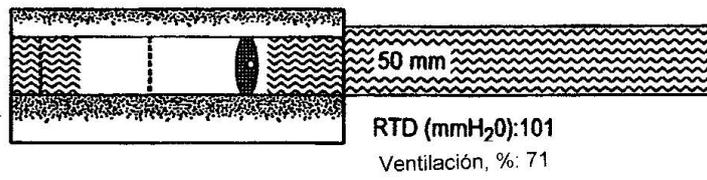


FIG. 1B

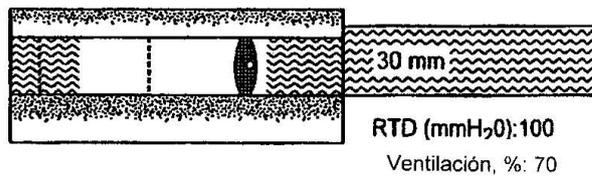


FIG. 1C

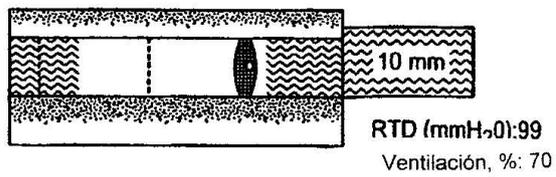


FIG. 1D

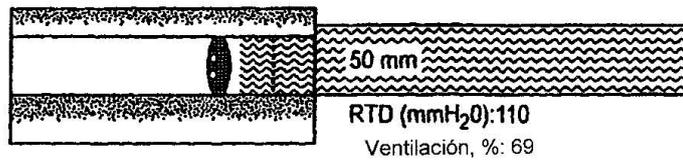


FIG. 1E

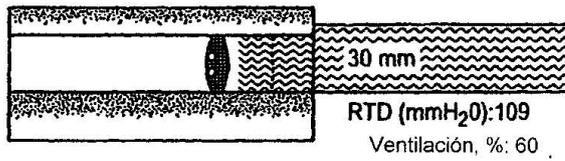


FIG. 1F

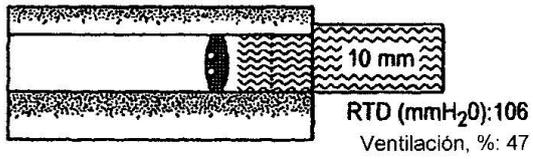


FIG. 1G

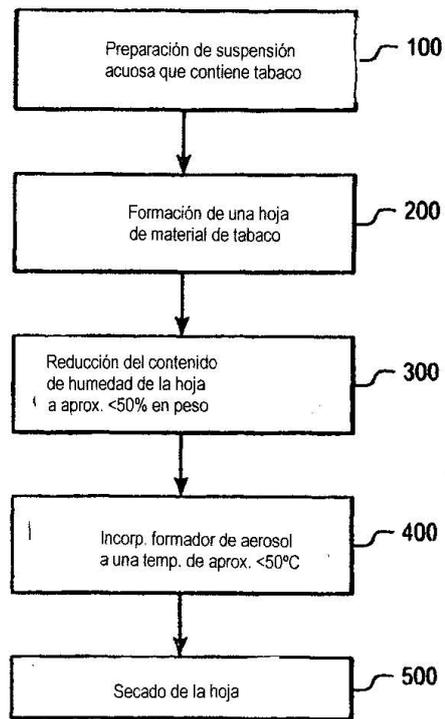


FIG. 2

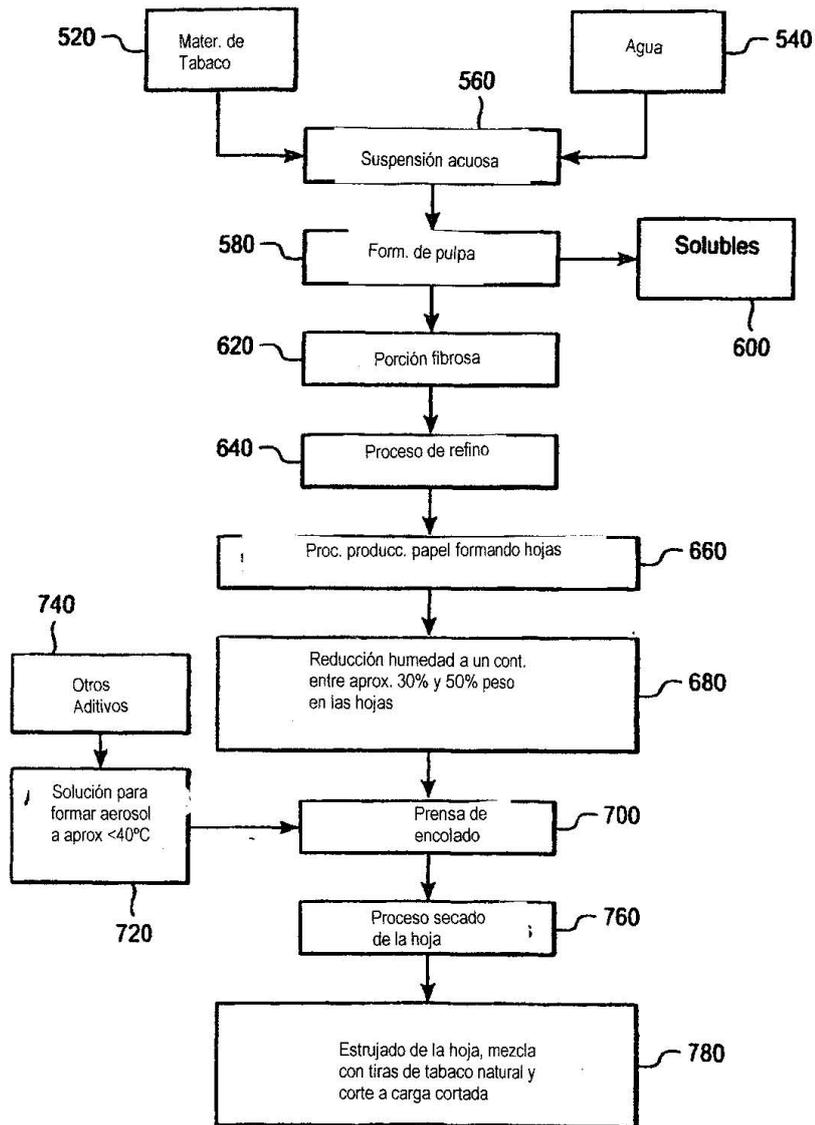


FIG. 3

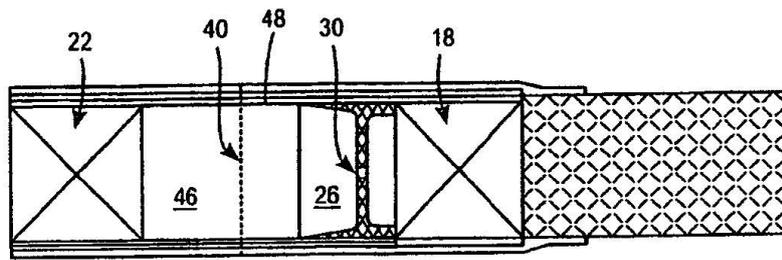


FIG. 4

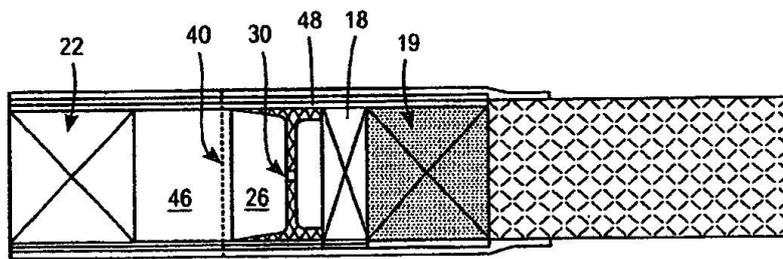


FIG. 5

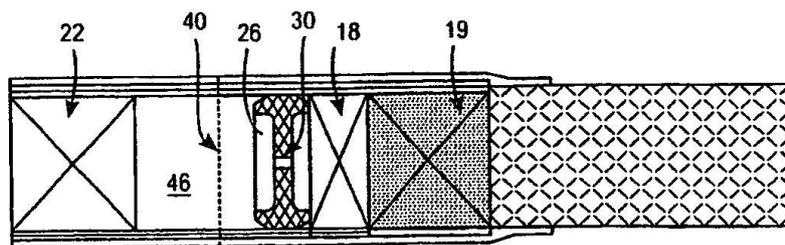


FIG. 6

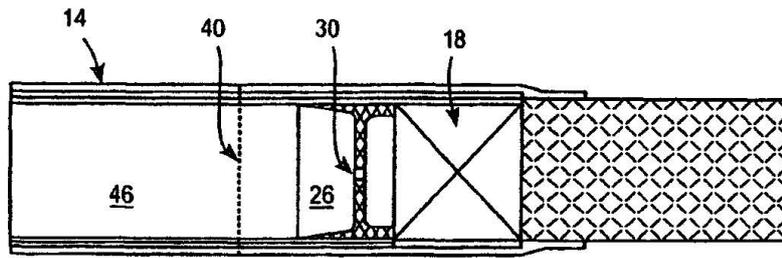


FIG. 7

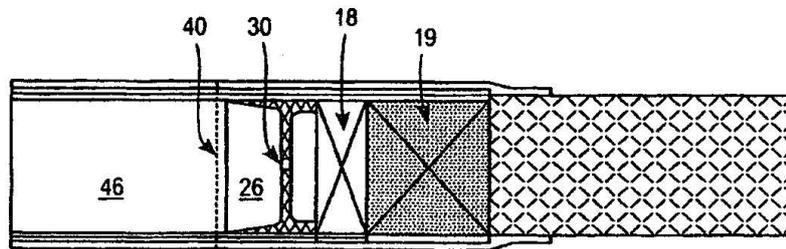


FIG. 8

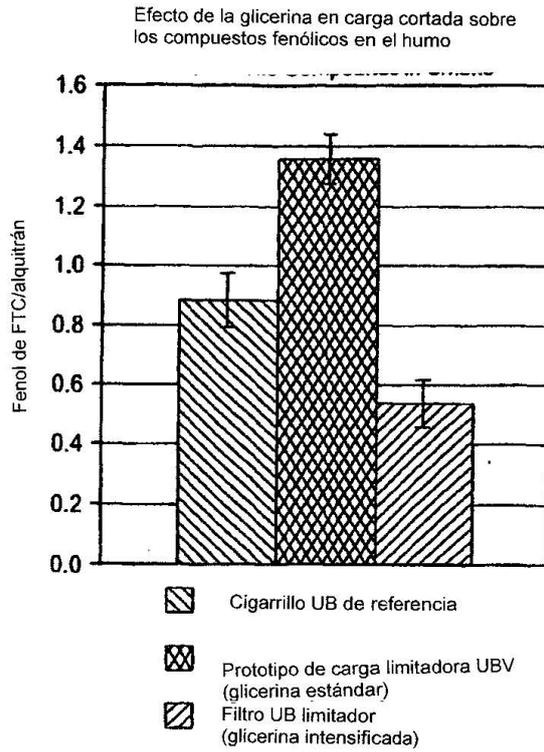


FIG. 9

Efecto de glicerina intensificada sobre la carga cortada para el diseño de filtro limitador en comparación con compuestos fenólicos en humo del cigarrillo de referencia

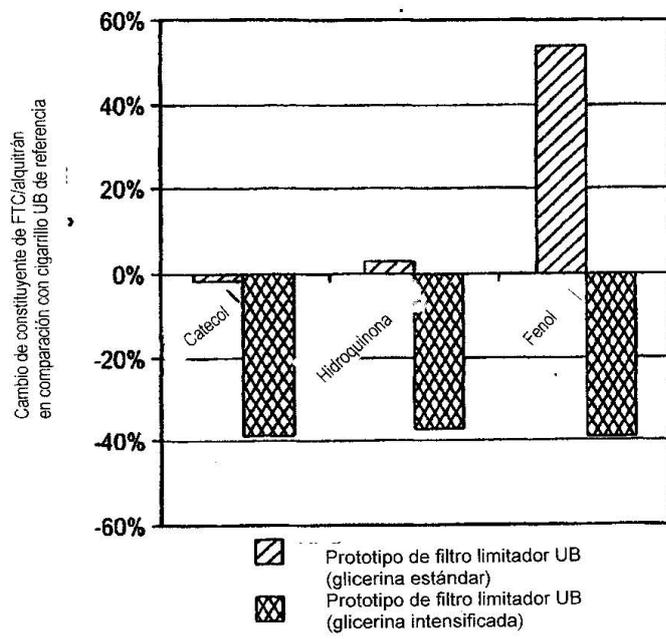


FIG. 10

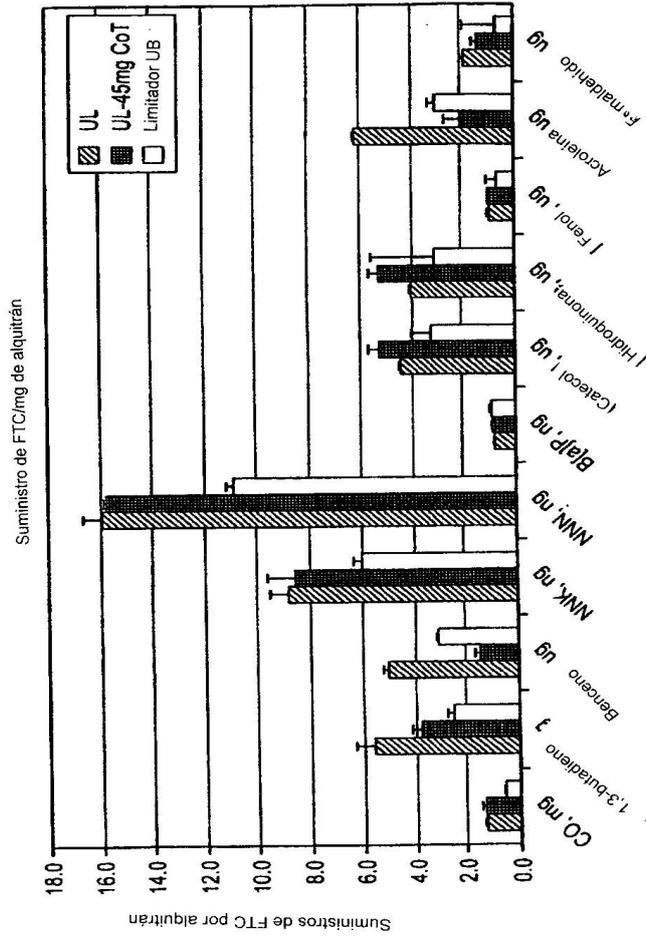


FIG. 11

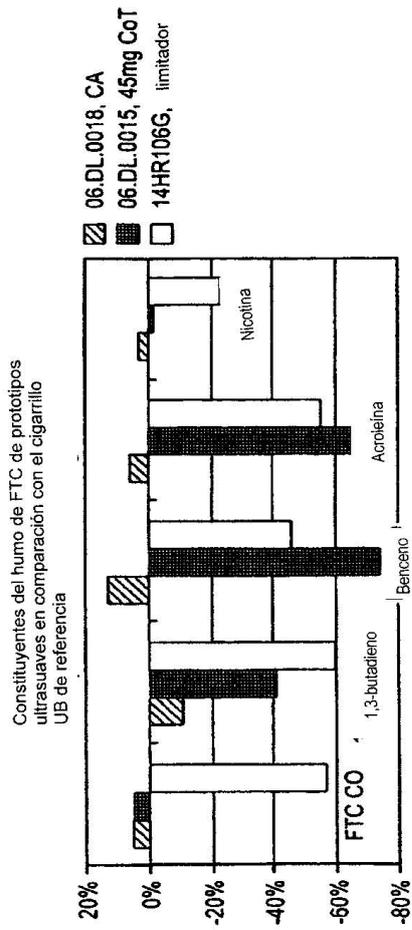


FIG. 12