

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 595 159**

51 Int. Cl.:

A24D 3/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.09.2012 PCT/EP2012/067065**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.03.2013 WO13034512**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2012 E 12768744 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2753198**

54 Título: **Filtro de artículo para fumar con elemento de restricción de flujo y cavidad**

30 Prioridad:

09.09.2011 EP 11250777

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

28.12.2016

73 Titular/es:

**PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. (100.0%)
Quai Jeanrenaud 3
2000 Neuchâtel, CH**

72 Inventor/es:

**BLANC, CHRISTOPHE y
RYTER, BLAISE WALTER**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 595 159 T3

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

DESCRIPCIÓN

Filtro de artículo para fumar con elemento de restricción de flujo y cavidad

5 La presente invención se refiere a un filtro de artículo para fumar que incluye un elemento de restricción de flujo en combinación con una cavidad del extremo del lado de la boca, y a un artículo para fumar que incorpora tal filtro.

10 Los cigarrillos con filtro típicamente comprenden un filtro cilíndrico alineado en una relación de extremo a extremo con una varilla de tabaco envuelta, con el filtro unido a la varilla de tabaco por papel boquilla. En cigarrillos con filtro convencionales, el filtro puede consistir en un tapón de un material de filtración fibroso, tal como estopa de acetato de celulosa, envuelto en una envoltura del tapón porosa. Durante la acción de fumar, la materia en forma de partículas del humo de la corriente principal se deposita en el tapón de estopa de acetato de celulosa cuando el humo se aspira a través del filtro. Esto puede resultar en la decoloración o manchado del tapón de estopa de acetato de celulosa, que es usualmente visible en el extremo del lado de la boca del artículo para fumar.

15 Los filtros que incorporan uno o más insertos estructurales son conocidos. Por ejemplo, se conoce de proporcionar filtros que incluyen uno o más elementos de restricción de flujo para aumentar la resistencia a la aspiración (RTD) del artículo para fumar. Los elementos de restricción de flujo se proporcionan típicamente en combinación con ventilación en una posición a lo largo del filtro, para proporcionar un filtro que disminuye el suministro de los constituyentes en fase gaseosa en el humo de la corriente principal mientras se mantiene una RTD aceptable. En filtros propuestos anteriormente que incluyen un elemento de restricción de flujo, uno o más tapones de estopa de acetato de celulosa se proporcionan en el extremo del lado de la boca del filtro, aguas abajo del elemento de restricción de flujo. Después de la acción de fumar, usualmente hay una mancha visible del tapón de filtro de acetato de celulosa en el extremo del lado de la boca del artículo para fumar.

20 Un ejemplo de un filtro con un elemento de restricción de flujo puede encontrarse en el documento EP-A1-2 253 231. El elemento de restricción de flujo comprende una primera porción tubular aguas arriba que define al menos parcialmente una primera cavidad aguas arriba, una segunda porción tubular aguas abajo que define al menos parcialmente una segunda cavidad aguas abajo, una tercera porción tubular central entre la primera y la segunda porciones tubulares, y una barrera transversal que tiene al menos un orificio descrito entre la primera cavidad aguas arriba y la segunda cavidad aguas abajo.

25 Un ejemplo adicional puede encontrarse en el documento WO-A1-2007/110650, que describe un filtro de artículo para fumar que incluye un limitador de flujo y una cavidad aguas abajo del limitador de flujo. El limitador de flujo incluye un orificio o canal de flujo para dirigir el humo hacia dentro de la cavidad.

30 Otro ejemplo puede encontrarse en el documento US-A1-2008/0216853, que describe un filtro que incluye un segmento tubular y un limitador de flujo contenido dentro del segmento tubular.

35 En aún ejemplo adicional puede encontrarse en el documento US-A1-2008/0216851, que describe un filtro que incluye un tubo cilíndrico, un primer segmento de filtro localizado a lo largo del tubo cilíndrico, y un segmento de filtro de restricción de flujo aguas abajo del primer segmento de filtro.

40 Sería conveniente proporcionar un filtro de artículo para fumar con manchado reducido o visibilidad reducida del manchado en el extremo del lado de la boca del filtro. Sería conveniente proporcionar además un filtro de artículo para fumar que permite el mezclado mejorado del humo de la corriente principal con aire de ventilación que entra en el filtro. Sería particularmente conveniente si un artículo para fumar que incorpora tal filtro de artículo para fumar pudiera proporcionar una experiencia de fumar mejorada al consumidor durante la acción de fumar.

45 De conformidad con la invención se proporciona un artículo para fumar que comprende un elemento de restricción de flujo que comprende una barrera transversal que incluye uno o más orificios. El artículo para fumar define una cavidad del extremo del lado de la boca que se extiende desde la barrera transversal del elemento de restricción de flujo hasta el extremo del lado de la boca del artículo para fumar. El artículo para fumar comprende además una primera porción tubular aguas abajo, aguas abajo de la barrera transversal, la primera porción tubular aguas abajo define al menos parcialmente la cavidad del extremo del lado de la boca. Una o más aberturas se proporcionan en la primera porción tubular aguas abajo para formar una trayectoria de comunicación entre la periferia externa de la primera porción tubular aguas abajo y la cavidad del extremo del lado de la boca. La una o más aberturas incluyen uno o más pasos que se extienden a través de una pared de la primera porción tubular aguas abajo y los pasos se extienden en un ángulo beta (β) con respecto a un radio de una sección transversal del elemento de restricción de flujo, el ángulo beta (β) se desplaza desde el radio en menos de aproximadamente 45 grados.

50 Se ha encontrado que proporcionar las aberturas en el elemento de restricción de flujo mejora ventajosamente el mezclado de aire de ventilación y el humo de la corriente principal y para mejorar además la dispersión de la corriente de humo que se suministra al consumidor. La ocurrencia del manchado en el extremo del lado de la boca del filtro se reduce entonces de esta manera. Además, aumentan los efectos de la dispersión del humo en el sabor y sensación en la boca del humo.

Preferentemente, los artículos para fumar de conformidad con la invención incluyen un filtro que comprende el elemento de restricción de flujo y una envoltura de filtro que circunscribe el filtro, en donde el filtro define la cavidad del extremo del lado de la boca.

5 De conformidad con la invención se proporciona además un filtro que comprende: un elemento de restricción de flujo que comprende una barrera transversal que incluye uno o más orificios; y una envoltura de filtro que circunscribe el filtro. El filtro define una cavidad del extremo del lado de la boca que se extiende desde la barrera transversal del elemento de restricción de flujo hasta el extremo del lado de la boca del filtro. La cavidad del extremo del lado de la boca es un espacio en el extremo del lado de la boca del filtro formado por uno o más de los componentes del filtro. El filtro comprende además una primera porción tubular aguas abajo, aguas abajo de la barrera transversal, la primera porción tubular aguas abajo define al menos parcialmente la cavidad del extremo del lado de la boca. Una o más aberturas se proporcionan en la primera porción tubular aguas abajo para formar una trayectoria de comunicación entre la periferia externa de la primera porción tubular aguas abajo y la cavidad del extremo del lado de la boca. La una o más aberturas incluyen uno o más pasos que se extienden a través de una pared de la primera porción tubular aguas abajo y los pasos se extienden en un ángulo beta (β) con respecto a un radio de una sección transversal del elemento de restricción de flujo, el ángulo beta (β) se desplaza desde el radio en menos de aproximadamente 45 grados.

20 En la siguiente descripción, cualquier referencia a filtros de conformidad con la invención aplican también a los filtros de artículos para fumar de conformidad con la invención, a menos que se especifique lo contrario.

25 Los filtros de conformidad con la presente invención pueden usarse ventajosamente en cigarrillos con filtro y otros artículos para fumar en los que el material de tabaco se quema para formar el humo. Los filtros de conformidad con la presente invención alternativamente pueden usarse de manera alternativa en artículos para fumar en los que el material de tabaco se calienta, en lugar de quemarse, para formar un aerosol. Los filtros de conformidad con la presente invención pueden también usarse en artículos para fumar en los que se genera un aerosol que contiene nicotina a partir de un material de tabaco, un extracto de tabaco, u otra fuente de nicotina, sin combustión o calentamiento.

30 Como se usa en la presente descripción, el término 'humo' se usa para describir el humo producido por los artículos para fumar combustibles, tales como los cigarrillos con filtro, y los aerosoles producidos por los artículos para fumar no combustibles, tales como los artículos para fumar calentados o no calentados de los tipos descritos anteriormente.

35 El término "elemento de restricción de flujo" se usa para referirse a un inserto de filtro estructural que restringe el flujo del humo de la corriente principal a través del filtro proporcionando una trayectoria de sección transversal o tamaño reducido a través de la cual el humo de la corriente principal debe aspirarse. La reducción del tamaño de la trayectoria con relación al tamaño total del filtro dificulta aún más que el humo se aspire a través del filtro, de manera que aumenta la resistencia a la aspiración. En los filtros de conformidad con la invención, el elemento de restricción de flujo comprende una barrera transversal que incluye uno o más orificios. El humo de la corriente principal se restringe a pasar solamente a través de los orificios. Preferentemente, el área de sección transversal del paso o los pasos a través de los cuales el humo de la corriente principal debe aspirarse es menor que el 75 % del área de sección transversal del filtro total, con mayor preferencia menos que aproximadamente 50 %, y con la máxima preferencia menos que aproximadamente 10 %.

50 Los términos "aguas arriba" y "aguas abajo" se usan para describir la posición relativa de los componentes de los filtros de conformidad con la invención con referencia a la dirección del flujo de la corriente principal de humo a través del filtro durante la acción de fumar de un artículo para fumar que incorpora el filtro.

El término "extremo del lado de la boca" se refiere al extremo del filtro que pretende colocarse entre los labios del consumidor durante la acción de fumar. En el artículo para fumar ensamblado, el extremo del lado de la boca del filtro se localiza en el extremo opuesto al extremo del artículo para fumar que está encendido.

55 El término "transversal" describe un componente o dirección que es esencialmente perpendicular al eje longitudinal o principal del filtro y del artículo para fumar.

60 Los filtros de conformidad con la presente invención incorporan un segmento de restricción de flujo para aumentar la resistencia a la aspiración (RTD) del filtro. Los elementos de restricción de flujo tienen particular aplicación en los filtros ventilados. La ventilación se incorpora dentro de los filtros para reducir el suministro de constituyentes del humo de la corriente principal, tal como alquitrán o monóxido de carbono. Sin embargo, los altos niveles de ventilación pueden resultar en niveles bajos inaceptables de RTD. Un elemento de restricción de flujo puede, por lo tanto, ventajosamente incorporarse dentro del filtro para lograr un filtro con una RTD aceptable que aún proporcione un suministro reducido de alquitrán y monóxido de carbono.

65

5 Los filtros de conformidad con la presente invención comprenden una cavidad del extremo del lado de la boca. La cavidad se forma o se define por uno o más de los componentes del filtro, como se describe en más detalle más abajo. Los filtros proporcionan por lo tanto un espacio abierto en el extremo del lado de la boca del filtro de manera que no hay componentes adicionales del filtro entre el elemento de restricción de flujo y el extremo del lado de la boca del filtro. Durante la acción de fumar, el humo de la corriente principal pasará por lo tanto a través de los orificios en la barrera transversal del elemento de restricción de flujo y fluirá entonces esencialmente sin obstrucción a través de la cavidad del extremo del lado de la boca y hacia fuera del extremo del lado de la boca del filtro.

10 La disposición del filtro con una cavidad del extremo del lado de la boca significa que la barrera transversal del elemento de restricción de flujo es visible desde el extremo del lado de la boca del filtro. Las superficies internas de la cavidad del extremo del lado de la boca serán visibles también. Ventajosamente, el uso de una cavidad del extremo del lado de la boca del filtro en lugar de un material de filtración fibroso se ha encontrado que reduce significativamente la mancha visible del filtro después del fumado. La disposición del filtro es de manera que la filtración del humo de la corriente principal aguas abajo de la barrera transversal del elemento de restricción de flujo es mínima y por lo tanto la deposición de materia en forma de partículas desde el humo de la corriente principal es mínima. En particular, será mínima la deposición de materia en forma de partículas en las superficies visibles en el extremo del lado de la boca del filtro.

20 Proporcionar una cavidad del extremo del lado de la boca aguas abajo de la barrera transversal del elemento de restricción de flujo cambia adicionalmente la dinámica de flujo del humo de la corriente principal ya que se aspira a través del filtro, comparado con la dinámica de flujo observada en una disposición de filtro convencional. En un filtro convencional que comprende un tapón de material de filtración como el elemento más aguas abajo del filtro, el humo de la corriente principal tiende a suministrarse al consumidor desde el extremo del lado de la boca del filtro en una corriente de humo concentrada y mediante un canal. En filtros de conformidad con la invención, el humo de la corriente principal pasa a través del uno o más orificios en la barrera transversal hacia dentro de la cavidad del extremo del lado de la boca, donde el humo se expande y se dispersa antes de suministrarse al consumidor.

30 Cuando la ventilación se proporciona en el filtro, la cavidad del extremo del lado de la boca proporciona además un espacio en el que el humo de la corriente principal puede mezclarse de manera más efectiva con cualquier aire de ventilación antes de que el humo diluido se ministre desde el extremo del lado de la boca del filtro.

La corriente de humo dispersada es probablemente para proporcionar una sensación diferente en la boca del consumidor, que puede preferirse sobre la corriente de humo más concentrada de filtros convencionales.

35 Para proporcionar suficiente espacio para la mezcla y expansión adecuada del humo de la corriente principal, la cavidad del extremo del lado de la boca puede extenderse hasta al menos aproximadamente 2 mm desde la barrera transversal hasta el extremo del lado de la boca del filtro. Preferentemente, la cavidad del extremo del lado de la boca se extiende hasta al menos aproximadamente 5 mm desde la barrera transversal, con mayor preferencia al menos aproximadamente 10 mm, y con la máxima preferencia al menos aproximadamente 12 mm. Los agujeros de ventilación para proporcionar el aire de ventilación puede ser al menos aproximadamente 8 mm desde el extremo del lado de la boca del filtro, preferentemente al menos aproximadamente 10 mm, y con mayor preferencia al menos aproximadamente 12 mm.

45 La cavidad del extremo del lado de la boca de filtros de conformidad con la invención es preferentemente al menos parcialmente definida por una envoltura de filtro. El término "parcialmente definida" pretende significar que la envoltura de filtro define la cavidad del extremo del lado de la boca solamente a lo largo de una parte de su longitud. En modalidades preferidas, la cavidad del extremo del lado de la boca es al menos parcialmente definida por la envoltura del tapón del filtro, que se extiende más allá del extremo aguas abajo del elemento de restricción de flujo para definir un tubo cilíndrico hueco. La periferia interna del tubo define una cavidad cilíndrica proporcionando toda o parte de la cavidad del extremo del lado de la boca del filtro. Cuando la envoltura del tapón define solamente una parte aguas abajo de la cavidad del extremo del lado de la boca en una dirección longitudinal, el resto de la cavidad del extremo del lado de la boca se define preferentemente por el elemento de restricción de flujo, como se describió anteriormente.

55 Preferentemente, cuando la envoltura del tapón define al menos parcialmente la cavidad del extremo del lado de la boca, la envoltura del tapón se forma de una material de papel que tiene un peso base más alto que los materiales de envoltura del tapón convencionales. Esto proporciona una envoltura del tapón más rígida que forma un tubo hueco rígido en el extremo del lado de la boca, para evitar el colapso de la cavidad del extremo del lado de la boca cuando el filtro se comprime entre los labios del consumidor.

60 La envoltura del tapón puede tener un peso base de entre aproximadamente 40 gramos por metro cuadrado y aproximadamente 130 gramos por metro cuadrado. Más particularmente, la envoltura del tapón puede tener un peso base relativamente bajo entre aproximadamente 40 gramos por metro cuadrado y aproximadamente 60 gramos por metro cuadrado, o un peso base relativamente alto entre aproximadamente 60 gramos por metro cuadrado y aproximadamente 130 gramos por metro cuadrado.

La envoltura del tapón puede formarse alternativamente de un material plástico, por ejemplo, un material plástico transparente. El peso base de los materiales plásticos puede estar entre aproximadamente 40 gramos por metro cuadrado y aproximadamente 70 gramos por metro cuadrado y el material plástico puede tener un grosor entre aproximadamente 25 micras y 50 micras. En algunas modalidades, la envoltura del tapón puede ser esencialmente no porosa, por ejemplo teniendo una porosidad de menos de aproximadamente 20 unidades de Coresta, con mayor preferencia menos de aproximadamente 10 unidades de Coresta. En otras modalidades, la envoltura del tapón puede ser porosa, por ejemplo teniendo una porosidad de más de aproximadamente 20 unidades de Coresta, con mayor preferencia más de aproximadamente 100 unidades de Coresta, y con la máxima preferencia más de aproximadamente 1000 unidades de Coresta.

En ciertas modalidades de artículos para fumar de conformidad con la invención, el papel boquilla que une el filtro a la varilla de material de tabaco puede definir al menos parcialmente la cavidad del extremo del lado de la boca, además de o en lugar de la envoltura del tapón. Por ejemplo, en ciertas modalidades, tanto la envoltura del tapón como el papel boquilla de recubrimiento son coextensivos, extendiéndose más allá del extremo aguas abajo del elemento de restricción de flujo para definir al menos parcialmente la cavidad del extremo del lado de la boca. En modalidades alternativas, el papel boquilla se extiende más allá del elemento de restricción de flujo y la envoltura del tapón para definir al menos parcialmente la cavidad del extremo del lado de la boca.

El elemento de restricción de flujo de los filtros de la presente invención incluye una barrera transversal que tiene uno o más orificios que proporcionan trayectorias restringidas para el humo que pasa a través de la barrera. La barrera transversal se forma de un material impermeable al humo de manera que los orificios proporcionan de manera efectiva la trayectoria solamente a través del filtro para el humo. El número de orificios proporcionados en la barrera transversal y las dimensiones de cada orificio puede seleccionarse para lograr una RTD deseada. Preferentemente, la barrera transversal comprende un orificio central esencialmente único. Alternativamente, la barrera transversal puede comprender una pluralidad de orificios separados.

El tamaño de cada orificio en la barrera transversal es preferentemente entre aproximadamente 0,2 mm y aproximadamente 1,2 mm, con mayor preferencia entre aproximadamente 0,3 mm y aproximadamente 0,8 mm, con la máxima preferencia entre aproximadamente 0,5 mm y aproximadamente 0,7 mm. Cada orificio preferentemente tiene además una longitud longitudinal de entre aproximadamente 0,2 mm y aproximadamente 2,0 mm, con mayor preferencia entre aproximadamente 0,5 mm y aproximadamente 0,7 mm. El término "longitud" se usa para denotar la longitud de la trayectoria del orificio desde una entrada aguas arriba del orificio hasta una salida aguas abajo del orificio. En modalidades preferidas, la longitud del orificio típicamente es aproximadamente igual al grosor de la barrera transversal. El "tamaño" del orificio se usa para denotar la dimensión más grande a través del orificio. En modalidades preferidas, el orificio tiene forma circular y el tamaño del orificio es el diámetro de la forma circular.

La barrera transversal del elemento de restricción de flujo puede tener cualquier forma adecuada. Por ejemplo, la barrera transversal puede ser un disco sustancialmente plano que preferentemente es esencialmente perpendicular al eje longitudinal del filtro. Alternativamente, la barrera transversal puede ser troncocónica y convergente o divergente con relación a la dirección del humo de la corriente principal aspirado a través del filtro. En modalidades adicionales, la barrera transversal puede ser cóncava o convexa con relación a la dirección del humo de la corriente principal aspirado a través del filtro. Preferentemente, la barrera transversal es cóncava con relación a la dirección del humo de la corriente principal, es decir, cóncava en la dirección aguas arriba. Esto facilita ventajosamente la compresión del elemento de restricción de flujo durante la fabricación de los filtros de conformidad con la invención.

La periferia interna de la primera porción tubular aguas abajo define al menos parcialmente la cavidad del extremo del lado de la boca. La cavidad del extremo del lado de la boca puede definirse totalmente por la primera porción tubular aguas abajo en los filtros donde la primera porción tubular aguas abajo se extiende desde la barrera transversal hasta el extremo del lado de la boca del filtro. Alternativamente, la cavidad del extremo del lado de la boca puede incluir una porción aguas arriba definida por la primera porción tubular aguas abajo y una porción integral aguas abajo de la cavidad definida por una envoltura de filtro que se extiende más allá del extremo de la primera porción tubular aguas abajo, como se describió anteriormente.

Preferentemente, la primera porción tubular aguas abajo tiene un diámetro externo reducido en comparación con el diámetro externo del filtro. En el filtro envuelto, hay por lo tanto un espacio anular entre la envoltura de filtro y la superficie externa de la primera porción tubular aguas abajo. Esto puede usarse ventajosamente para proporcionar una zona de ventilación dentro del filtro, como se describe en más detalle más abajo.

Esta disposición permite que el aire se aspire hacia dentro a través de la zona de la ventilación durante la acción de fumar y se canalice a través de las aberturas en la primera porción tubular aguas abajo directamente hacia dentro de la cavidad del extremo del lado de la boca.

El elemento de restricción de flujo puede comprender además un segundo elemento tubular aguas abajo, aguas abajo del primer elemento tubular aguas abajo. El segundo elemento tubular aguas abajo se conecta preferentemente al primer elemento tubular aguas abajo de manera que no existe un espacio entre los extremos adyacentes de los elementos tubulares aguas abajo. Particular y preferentemente, la primera y la segunda porciones

tubulares aguas abajo se forman integralmente. La periferia interna de la segunda porción tubular aguas abajo define una porción de la cavidad del extremo del lado de la boca, junto con las porciones definidas por el primer elemento tubular aguas abajo y opcionalmente por la envoltura de filtro. La segunda porción tubular aguas abajo preferentemente tiene un diámetro externo que corresponde esencialmente al diámetro externo del filtro. Esto proporciona ventajosamente la estructura y el refuerzo al filtro para evitar el colapso del filtro, en particular cuando la primera porción tubular aguas abajo es de diámetro externo reducido en comparación con la segunda porción tubular aguas abajo.

Alternativa o adicionalmente a la una o más porciones tubulares aguas abajo, el elemento de restricción de flujo preferentemente comprende una porción tubular aguas arriba que se extiende aguas arriba desde la barrera transversal. La periferia interna de la porción tubular aguas arriba define una cavidad aguas arriba. El diámetro externo de la porción tubular aguas arriba preferentemente es esencialmente el mismo que el diámetro externo del filtro. La cavidad aguas arriba puede permitir ventajosamente que el humo de la corriente principal se concentre alrededor del uno o más orificios en la barrera transversal antes de que se aspire aguas abajo a través de los orificios. Además, la cavidad aguas arriba puede ayudar a evitar el bloqueo del uno o más orificios durante la acción de fumar.

El elemento de restricción de flujo puede comprender una segunda porción tubular aguas arriba, aguas arriba de la primera porción tubular aguas arriba, en una disposición similar como se describió anteriormente con relación a la primera y la segunda porciones tubulares aguas abajo. Cuando se proporcionan las dos porciones tubulares aguas arriba, la primera porción tubular aguas arriba adyacente a la barrera transversal es preferentemente de un diámetro externo reducido en comparación con el diámetro total del filtro y la segunda porción tubular aguas arriba preferentemente es de esencialmente el mismo diámetro externo que el filtro.

En una modalidad particularmente preferida, dos porciones tubulares integrales se proporcionan aguas abajo de la barrera transversal y una porción tubular única se proporciona aguas arriba de la barrera transversal.

Las porciones tubulares en cualquiera de los lados de la barrera transversal pueden ser de esencialmente el mismo tamaño y forma que la otra para proporcionar un elemento de restricción de flujo que tiene simetría alrededor de la barrera transversal. Alternativamente, las porciones tubulares en cualquiera de los lados de la barrera transversal pueden tener un tamaño o forma diferente del otro para proporcionar un elemento de restricción de flujo que es asimétrico alrededor de la barrera transversal.

Preferentemente, los componentes del elemento de restricción de flujo se forman integralmente como un único elemento de una pieza aunque también es posible formar el elemento de restricción de flujo de dos o más porciones conectadas. Preferentemente, el elemento de restricción de flujo se forma por extrusión o moldeo por inyección.

El elemento de restricción de flujo puede fabricarse de cualquier material o combinación de materiales adecuados. Preferentemente, el elemento de restricción de flujo se forma de un material que es adecuado para la extrusión o moldeo por inyección. Preferentemente, el elemento de restricción de flujo se forma de un material con una eficiencia más baja en forma de partículas que los materiales de filtros de acetato de celulosa convencionales, de manera que el elemento de restricción de flujo retiene menos de la materia en forma de partículas del humo de la corriente principal que pasa a su través. Los materiales adecuados a través de los cuales el elemento de restricción de flujo puede formarse incluyen pero no se limitan a plástico (por ejemplo, polipropileno, polietileno, poliestireno, nilón, polisulfona, poliéster, poliuretano, poli(hidroxiálcanoatos), poli(butileno succinato), poli(vinil acetato), poli(hidroxi-butarato-co-hidroxi-valerato), poli(butileno adipato co-tereftalato o policaprolactona), material celulósico, material a base de almidón, ácido poliláctico, alcohol polivinílico y sus combinaciones o compuestos.

Preferentemente, el elemento de restricción de flujo se forma de un material polimérico soluble formado de uno o más polímeros solubles en agua. Particular y preferentemente el material polimérico soluble se forma de uno o más termoplásticos solubles en agua. El término "soluble" significa que el material polimérico es capaz de disolverse en una solución con un solvente de agua. Esto se logra a través del uso de uno o más materiales solubles en agua para formar el material. El elemento de restricción de flujo puede ser totalmente del material polimérico soluble o el material polimérico soluble puede combinarse con componentes inertes, tales como rellenos inorgánicos inertes, que pueden o no ser solubles. El uso de un material soluble para formar el elemento de restricción de flujo aumenta ventajosamente la velocidad de desintegración del filtro después de que este se ha desechado.

Particular y preferentemente, el elemento de restricción de flujo se forma de un material polimérico biodegradable. Los polímeros preferidos son totalmente biodegradables como se define en la Prueba de biodegradación aeróbica acuosa (prueba Sturm) resumida en el estándar europeo EN13432. Los polímeros biodegradables preferidos incluyen almidón, alcohol polivinílico y sus combinaciones.

Preferentemente, el grosor del material que forma el elemento de restricción de flujo está entre aproximadamente 0,2 mm y aproximadamente 2,0 mm, con mayor preferencia entre aproximadamente 0,5 mm y aproximadamente 0,7 mm. Por ejemplo, el grosor de la barrera transversal y de las paredes que forman las porciones tubulares aguas arriba y aguas abajo están preferentemente entre estos intervalos.

Preferentemente, la longitud del elemento de restricción de flujo está entre aproximadamente 6 mm y aproximadamente 20 mm, con mayor preferencia entre aproximadamente 6 mm y aproximadamente 14 mm. La relación de la longitud del elemento de restricción de flujo con el diámetro del limitador de flujo es preferentemente al menos aproximadamente 1,2, con mayor preferencia al menos aproximadamente 1,5, y con la máxima preferencia al menos aproximadamente 1,8. Cuando el elemento de restricción de flujo incluye una o más porciones tubulares, la longitud de cada porción tubular es preferentemente al menos aproximadamente 3 mm, con mayor preferencia al menos aproximadamente 4 mm. Preferentemente, el diámetro externo del elemento de restricción de flujo está entre aproximadamente 6 mm y aproximadamente 9 mm, con mayor preferencia entre aproximadamente 7 mm y aproximadamente 8,5 mm, con la máxima preferencia entre aproximadamente 7,5 mm y aproximadamente 7,9 mm para un cigarrillo de tamaño estándar o entre aproximadamente 6,6 mm y aproximadamente 7,6 mm para cigarrillos de diámetro reducido.

Los filtros y artículos para fumar de conformidad con la invención se proporcionan preferentemente con una zona de ventilación en una localización a lo largo del filtro para admitir el aire hacia dentro del filtro durante la acción de fumar. El aire de ventilación que entra en el filtro diluye el humo de la corriente principal y reduce el suministro de monóxido de carbono y alquitrán durante la acción de fumar. Preferentemente, la zona de ventilación tiene forma de una o más hileras circunferenciales de perforaciones a través del papel boquilla que une el filtro a la varilla de material de tabaco. Cuando la envoltura del tapón subyacente es esencialmente impermeable al aire, las perforaciones se proporcionan preferentemente tanto a través del papel boquilla como de la envoltura del tapón. Cuando la envoltura del tapón subyacente es al menos parcialmente permeable al aire, las perforaciones pueden extenderse solamente a través del papel boquilla.

La zona de ventilación puede proporcionar aire de ventilación aguas arriba de la barrera transversal del elemento de restricción de flujo o aguas abajo de la barrera transversal. Preferentemente, el aire de ventilación se proporciona aguas abajo de la barrera transversal. El aire de ventilación se proporciona preferentemente hacia dentro de la primera porción tubular aguas abajo.

Como se describió anteriormente, la primera porción tubular aguas abajo tiene preferentemente un diámetro externo reducido en comparación con el diámetro externo total del filtro. Esto es particularmente ventajoso en modalidades en las que la zona de ventilación se proporciona sobre la primera porción tubular aguas abajo, ya que el espacio anular formado entre el papel boquilla y la periferia externa de la primera porción tubular aguas abajo proporciona un espacio dentro del cual el aire de ventilación puede aspirarse. Esta disposición mejora la ventilación del humo de la corriente principal.

Cada abertura en la primera porción tubular aguas abajo preferentemente comprende un paso que se extiende a través de una pared de la primera porción tubular aguas abajo desde la superficie externa hasta la superficie interna. Cuando se ve en sección transversal longitudinal, el paso puede inclinarse en una dirección aguas arriba, en una dirección aguas abajo, o ser perpendicular con respecto al eje longitudinal del filtro. El paso se extiende preferentemente en un ángulo alfa (α) que no es perpendicular con respecto al eje longitudinal del filtro. Por ejemplo, el ángulo alfa (α) está preferentemente entre aproximadamente 30 grados y aproximadamente 90 grados en una dirección aguas arriba o aguas abajo, con mayor preferencia entre aproximadamente 45 grados y aproximadamente 90 grados en una dirección aguas arriba o aguas abajo. El ángulo alfa (α) se mide como el ángulo más pequeño entre el eje central del paso y el eje longitudinal del filtro. En casos en los que el paso no es recto, el ángulo alfa (α) se mide entre el eje longitudinal del filtro y la dirección de la salida del paso.

En algunas modalidades, todos los pasos dirigen el aire en una dirección aguas abajo, hacia el extremo del lado de la boca. En otras modalidades, todos los pasos dirigen el aire en una dirección aguas arriba, lejos del extremo del lado de la boca. En aún otras modalidades, algunos de los pasos dirigen el humo en una dirección aguas arriba y otros dirigen el humo en una dirección aguas abajo.

Proporcionando las aberturas o pasos que se inclinan con relación a la dirección longitudinal de los artículos para fumar significa que durante la acción de fumar el aire de ventilación se dirige hacia dentro de la cavidad del extremo del lado de la boca en un ángulo hacia el flujo del humo de la corriente principal. Esto optimiza ventajosamente el mezclado del aire con el humo y rompe la corriente del humo de la corriente principal. El mezclado puede aumentar además la turbulencia del flujo de humo y aire a través de la cavidad del extremo del lado de la boca. Estos efectos en la dinámica de flujo del humo de la corriente principal pueden mejorar los beneficios descritos anteriormente.

En la sección transversal del elemento de restricción de flujo, cada paso se extiende ya sea a lo largo de un radio de la sección transversal o a lo largo de una línea que se desplaza desde un radio un ángulo beta (β). El 'radio' se refiere a cualquier línea que se extiende desde el centro de la sección transversal hasta el borde de la sección transversal. El ángulo beta (β) se mide como el ángulo más pequeño entre la intersección del radio y el eje central del paso. En casos en los que el paso no es recto, el ángulo puede medirse entre el eje longitudinal del filtro y de la salida del paso.

Cuando se ve la sección transversal desde una dirección aguas abajo, el ángulo beta (β) puede dirigirse en una dirección en el sentido de las manecillas del reloj o en una dirección contraria al sentido de las manecillas del reloj con respecto a un radio.

- 5 Cuando el paso se desplaza desde el radio, el ángulo beta (β) es menor que 45 grados, y con la máxima preferencia menor que aproximadamente 15 grados, ya sea en la dirección en el sentido de las manecillas del reloj o dirección contraria al sentido de las manecillas del reloj. El mezclado del humo y el aire ventilado puede aumentar en el caso en el que el ángulo beta (β) se desplace desde el radio. En algunos casos, todos los pasos puede dirigirse en una dirección en el sentido de las manecillas del reloj o en una dirección contraria al sentido de las manecillas del reloj, o algunos de los pasos se dirigen en la dirección en el sentido de las manecillas del reloj y algunos de ellos se dirigen en una dirección contraria al sentido de las manecillas del reloj.

- 15 El tamaño de las aberturas o pasos en la primera porción tubular aguas abajo proporciona preferentemente un área abierta total entre aproximadamente 1,0 y aproximadamente 4,0 mm cuadrados (mm^2), con mayor preferencia entre aproximadamente 1,5 y aproximadamente 3,5 mm cuadrados (mm^2). Preferentemente, las aberturas o pasos son esencialmente circulares u ovals, aunque otras formas de sección transversal son también posibles.

- 20 Una única abertura o paso puede proporcionarse en la primera porción tubular aguas abajo. Alternativamente, dos o más aberturas o pasos separados pueden proporcionarse en la primera porción tubular aguas abajo. Por ejemplo, en una modalidad preferida se proporciona un par de pasos esencialmente opuestos. Cuando hay dos o más aberturas o pasos, las aberturas o pasos pueden tener la misma área abierta que la otra o diferentes áreas abiertas. Dos o más pasos pueden proporcionarse con el mismo o diferente ángulo alfa (α) con el eje longitudinal y con el mismo o diferente ángulo beta (β) con un radio de la sección transversal del elemento de restricción de flujo. Las aberturas o pasos pueden posicionarse en esencialmente la misma posición a lo largo de la longitud de la primera porción aguas abajo, o en posiciones longitudinales diferentes entre sí.

- 30 En modalidades alternativas en las que la zona de ventilación se proporciona aguas arriba de la barrera transversal, la zona de ventilación preferentemente cubre una porción tubular aguas arriba del elemento de restricción de flujo. En tales modalidades, la porción tubular aguas arriba puede incluir una o más aberturas para formar una trayectoria de comunicación entre la zona de ventilación y la cavidad aguas arriba formada por la porción tubular aguas arriba, como se describió anteriormente con relación a las aberturas en la primera porción tubular aguas abajo. En tales modalidades, el mezclado del aire de ventilación con el humo de la corriente principal tiene lugar antes de que el humo pase a través de la barrera transversal.

- 35 Cuando el elemento de restricción de flujo incluye dos porciones tubulares aguas arriba, las aberturas se proporcionan preferentemente en la primera porción aguas arriba adyacente a la barrera transversal. Preferentemente, la primera porción aguas arriba tiene un diámetro externo reducido en comparación con el diámetro total del filtro para formar un canal anular entre la superficie externa de la primera porción tubular aguas arriba y la envoltura del tapón de recubrimiento.

- 40 Los filtros de conformidad con la invención pueden comprender además uno o más segmentos de filtro adicionales aguas arriba del elemento de restricción de flujo. Preferentemente, uno o más tapones de material de filtración fibroso, tales como uno o más de estopa de acetato de celulosa, celulosa no tejida (por ejemplo un papel), hilo a base de celulosa, fibras solubles en agua, y fibras biodegradables, se proporcionan aguas arriba del elemento de restricción de flujo. Preferentemente, la longitud de cada tapón de material de filtración está entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 12 mm, con mayor preferencia entre aproximadamente 6 mm y aproximadamente 8 mm. Las fibras que forman el material de filtración fibroso pueden alinearse esencialmente en la dirección longitudinal a lo largo del segmento, o las fibras pueden orientarse aleatoriamente.

- 50 Cuando uno o más tapones aguas arriba de material de filtración fibroso se proporcionan, al menos un tapón puede incluir un sorbente capaz de remover al menos un constituyente en fase gaseosa del humo de la corriente principal aspirado a través del filtro. Preferentemente, el al menos un sorbente se selecciona a partir del grupo que consiste en carbón activado, aluminio activo, zeolitas, sepiolitas, tamices moleculares y gel de sílice. Alternativa o adicionalmente, al menos un tapón de material de filtración fibroso puede incluir uno o más saborizantes, preferentemente uno o más saborizantes líquidos, para aumentar además el suministro de sabor al consumidor durante la acción de fumar.

- 60 Preferentemente, el elemento de restricción de flujo y, cuando está presente, el uno o más tapones aguas arriba de material de filtración fibroso se circunscriben por una banda de la envoltura del tapón. La envoltura del tapón puede ser esencialmente permeable al aire o esencialmente impermeable al aire. Como se describió anteriormente, la banda de la envoltura del tapón preferentemente se extiende más allá del extremo aguas abajo del elemento de restricción de flujo para definir al menos parcialmente la cavidad del extremo del lado de la boca.

- 65 Preferentemente, la banda de la envoltura del tapón se fija a la superficie externa circunferencial de al menos una parte del elemento de restricción de flujo. Preferentemente, la banda de la envoltura del tapón se fija al elemento de

- 5 restricción de flujo de manera que se establece un sello esencialmente impermeable al aire en la superficie externa del elemento de restricción de flujo. Esto evita ventajosamente la fuga del humo de la corriente principal alrededor del exterior del elemento de restricción de flujo durante la acción de fumar, de manera que esencialmente todo el humo de la corriente principal se lleva a través del uno o más orificios en la barrera transversal. De esta manera, el elemento de restricción de flujo puede mantener de manera efectiva el nivel deseado de RTD.
- 10 Cuando el filtro comprende adicionalmente uno o más tapones aguas arriba de material de filtración fibroso, la banda de la envoltura del tapón se fija preferentemente a la superficie externa circunferencial de cada tapón.
- 15 Preferentemente, la envoltura del tapón se forma de un material de papel. Sin embargo, la envoltura del tapón puede formarse alternativamente de un material plástico, por ejemplo, un material plástico transparente. La banda de la envoltura del tapón puede fijarse al elemento de restricción de flujo y a cualquiera de los tapones de filtro que usa un adhesivo adecuado.
- 20 Preferentemente, los filtros de conformidad con la presente invención tienen una RTD total de entre aproximadamente 250 mm WG y aproximadamente 500 mm WG, con mayor preferencia entre aproximadamente 275 mm WG y aproximadamente 400 mm WG, con la máxima preferencia entre aproximadamente 300 mm WG y aproximadamente 400 mm WG, en donde la RTD se mide con toda la ventilación bloqueada. Preferentemente, los artículos para fumar de conformidad con la invención tienen una RTD total de al menos aproximadamente 30 mm WG, con mayor preferencia al menos aproximadamente 40 mm WG, en donde la RTD se mide antes de la acción de fumar con toda la ventilación bloqueada.
- 25 La RTD de un filtro o artículo para fumar se expresa en la presente con las unidades de presión 'mm WG' o 'mm de columna de agua' y se mide de acuerdo con la ISO 6565:2002.
- 30 Preferentemente, la longitud total de los filtros de conformidad con la presente invención está entre aproximadamente 18 mm y aproximadamente 36 mm, con mayor preferencia aproximadamente 27 mm. Preferentemente, la longitud total de los artículos para fumar de conformidad con la presente invención está entre aproximadamente 70 mm y aproximadamente 128 mm, con mayor preferencia aproximadamente 84 mm.
- 35 Preferentemente, el diámetro externo de los filtros y los artículos para fumar de conformidad con la invención es entre aproximadamente 5 mm y 8,5 mm, con mayor preferencia aproximadamente 7,9 mm.
- 40 Los filtros de conformidad con la presente invención pueden incorporarse ventajosamente en una amplia variedad de diferentes tipos de artículos para fumar. Por ejemplo, el filtro puede incorporarse en los artículos para fumar combustibles, tales como cigarrillos con filtro, que tiene una varilla de picadura de tabaco u otro material para fumar, los cuales se combustionan durante la acción de fumar. Preferentemente, la varilla de material para fumar comprende tabaco circunscrito por una envoltura, con mayor preferencia, picadura de tabaco circunscrita por una envoltura.
- 45 Alternativamente, el filtro puede incorporarse en los artículos para fumar calentados del tipo descrito anteriormente en los cuales el material se calienta para formar un aerosol, en lugar de quemarse. Por ejemplo, los filtros de conformidad con la presente invención puede incorporarse en un artículo para fumar calentado que comprende una fuente de calor combustible, tal como el descrito en el documento WO-A-2009/022232, que comprende una fuente de calor combustible y un sustrato generador de aerosol aguas abajo de la fuente de calor combustible. Los filtros de conformidad con la presente invención pueden incorporarse además en los artículos para fumar calentados que comprenden fuentes de calor no combustibles, por ejemplo, fuentes de calor químicas o fuentes de calor eléctricas, tales como elementos de calentamiento eléctricamente resistivos.
- 50 Alternativamente, los filtros de conformidad con la presente invención pueden incorporarse dentro de artículos para fumar en el que se forma un aerosol que contiene nicotina a partir de un material de tabaco u otra fuente de nicotina sin combustión y sin calentamiento, tal como los descritos en los documentos WO-A-2008/121610 y WO-A-2010/107613.
- 55 Los artículos para fumar de conformidad con la invención pueden envasarse en recipientes, por ejemplo en paquetes blandos o paquetes con tapa abatible. Los artículos para fumar dentro del recipiente puede envolverse en un revestimiento interior, que puede tener opcionalmente un saborizante aplicado a al menos una superficie.
- 60 Los filtros de conformidad con la invención pueden producirse en un método continuo que comprende las etapas de: proporcionar un arreglo continuo de filtros que incluye los elementos de restricción de flujo y cualquiera de los segmentos de filtro aguas arriba adicionales; envolver el arreglo continuo de filtros con una lámina continua de envoltura del tapón; y cortar la varilla envuelta de filtro continuo para formar filtros individuales, o múltiples filtros tal como un filtro doble o cuádruple. Los filtros se disponen preferentemente en el arreglo continuo de manera que un espacio se proporciona adyacente al extremo aguas abajo del elemento de restricción de flujo. Las varillas envueltas de filtro individuales o múltiples se combinan subsecuentemente con varillas envueltas de material de tabaco en un proceso conocido para proporcionar artículos para fumar ensamblados. La varilla de filtro se corta en una posición
- 65

del espacio para proporcionar filtros que tienen una cavidad del extremo del lado de la boca formada por la envoltura del tapón, como se describió anteriormente.

Los elementos de restricción de flujo y cualquiera de los segmentos de filtro aguas arriba adicionales pueden alinearse y disponerse en un orden apropiado para formar el arreglo continuo de filtros usando aparatos y técnicas para fabricar filtros convencionales. Cuando el elemento de restricción de flujo es asimétrico a lo largo de su longitud, podría ser necesario alterar la dirección del elemento de restricción de flujo de manera que la dirección correcta se obtiene en todos los filtros ensamblados. La varilla envuelta de filtro continuo puede cortarse en la posición apropiada usando aparatos de corte convencionales, con el uso de medios adecuados para registrar la posición del corte de manera que se produzcan cavidades del extremo del lado de la boca de una longitud constante.

Durante la producción de los filtros, se aplica un adhesivo adecuado preferentemente a la superficie interna de la envoltura del tapón, a la superficie externa de los componentes del filtro, o a ambas, de manera que la envoltura del tapón se adhiere a las superficies externas circunferenciales de los componentes del filtro después de que esta se ha envuelto alrededor del arreglo continuo de filtros.

La invención se describirá además, a modo de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos adjuntos en los cuales:

la Figura 1 muestra una vista en perspectiva de un artículo para fumar de conformidad con la invención, con el papel boquilla y la envoltura del tapón parcialmente desenvuelto para revelar los componentes internos del filtro; la Figura 2 muestra una sección transversal longitudinal del filtro del artículo para fumar de la Figura 1; la Figura 3 muestra una sección transversal del filtro tomada en la posición de la línea de perforación; y la Figura 4 muestra una sección transversal longitudinal de un filtro de conformidad con una modalidad alternativa de la presente invención.

El artículo para fumar 10 mostrado en la Figura 1 comprende una varilla de tabaco cilíndrica 12 y un filtro 14. La varilla de tabaco 12 comprende un tapón de picadura de tabaco circunscrita por una envoltura de papel 16. El filtro 14 se une a la varilla de tabaco 12 por una banda de papel boquilla 18, la cual circunscribe el filtro 14 y una porción adyacente de la varilla de tabaco 12.

El filtro 14 comprende un segmento de filtro aguas arriba 20 adyacente a y que colinda con la varilla de tabaco 12, una cavidad del extremo del lado de la boca 22 en el extremo del lado de la boca del artículo para fumar 10 y un elemento de restricción de flujo moldeado por inyección en una pieza 24 dispuesto entre el segmento de filtro aguas arriba 20 y la cavidad del extremo del lado de la boca 22. El segmento de filtro aguas arriba 20 se forma de un tapón de estopa de acetato de celulosa. El segmento de filtro aguas arriba 20 se separa del extremo aguas arriba del elemento de restricción de flujo 24 por una pequeña distancia.

El segmento de filtro aguas arriba 20 y el elemento de restricción de flujo 24 se circunscriben por una banda de la envoltura del tapón 26. La banda de la envoltura del tapón 26 se extiende más allá del extremo aguas abajo del elemento de restricción de flujo 24 para definir parcialmente la cavidad del extremo del lado de la boca 22 del filtro. La banda de papel boquilla 18 se extiende toda la longitud del filtro de manera que el papel boquilla 18 cubre la envoltura del tapón 26, que se incluye sobre la cavidad del extremo del lado de la boca 22.

El elemento de restricción de flujo 24 se forma de alcohol polivinílico que se ha mezclado con un material de relleno orgánico e inorgánico y mediante moldeo por inyección para formar el elemento de restricción de flujo 24. Como se muestra en la Figura 2, el elemento de restricción de flujo 24 incluye una barrera transversal central 28, una porción tubular integral aguas abajo 30 que se extiende desde el lado aguas abajo de la barrera 28 y una porción tubular integral aguas arriba 32 que se extiende desde el lado aguas arriba de la barrera 28.

La periferia interna de la porción tubular aguas abajo 30 define una cavidad aguas abajo 34 adyacente a la barrera transversal 28, en donde la cavidad aguas abajo 34 forma parte de la cavidad del extremo del lado de la boca 22, junto con el espacio definido por la envoltura del tapón 26. El periferia interna de la porción tubular aguas arriba 32 de manera similar define una cavidad aguas arriba 36 adyacente a la barrera transversal 28 en el lado opuesto. Las porciones tubulares 30, 32 son de aproximadamente la misma longitud que la otra y ambas tienen un diámetro externo que corresponde esencialmente al diámetro externo del filtro 14.

La barrera transversal 28 tiene forma de un disco circular que tiene un diámetro externo que corresponde al diámetro externo del filtro 14. El disco circular incluye un orificio central único 38 que proporciona un paso entre la cavidad aguas abajo 34 y la cavidad aguas arriba 36. Como se muestra en la Figura 1, las superficies externas de la barrera transversal 28, la porción tubular aguas abajo 30 y la porción tubular aguas arriba 32 son integrales de manera que la superficie externa del elemento de restricción de flujo 24 como un todo es esencialmente cilíndrica. La barrera transversal 28 y las paredes de las porciones tubulares 30, 32 tienen un grosor de entre 0,5 mm y 0,7 mm.

Un par de pasos esencialmente opuestos 40 se proporcionan en la porción tubular aguas abajo 30. Cada paso 40 se extiende a todo lo largo de la pared de la porción tubular aguas abajo 30 en un ángulo alfa (α) de aproximadamente 90 grados con el eje longitudinal del artículo para fumar.

5 Como se muestra en la Figura 3, cuando se ve en sección transversal, cada paso 40 se extiende circunferencialmente alrededor de la porción tubular aguas abajo 30 de manera que el paso 40 se extiende en un ángulo beta (β) hasta el radio de la sección transversal del elemento de restricción de flujo. En modalidades alternativas, el ángulo beta (β) puede ser cero grados, de manera que cada paso se extiende a lo largo de un radio de la porción tubular aguas abajo o el ángulo beta (β) puede desplazarse menos de aproximadamente 45 grados desde el radio en una dirección en el sentido de las manecillas del reloj como se muestra.

10 Una hilera circunferencial de perforaciones 50 se proporciona a través de la banda de papel boquilla 18 y la banda de la envoltura del tapón 26. Las perforaciones 50 se localizan en una posición a lo largo del filtro 14 cubriendo las aberturas de los pasos 40 en la superficie externa de la porción tubular aguas abajo 30. Los pasos 40 por lo tanto proporcionan una trayectoria de comunicación entre el exterior del filtro y la cavidad del extremo del lado de la boca 22, para que el aire de ventilación se aspire hacia dentro de la cavidad del extremo del lado de la boca 22. Durante el uso, el aire de ventilación se aspira a través de las perforaciones 50, a lo largo de los pasos 40 en la porción tubular aguas abajo y hacia dentro de la cavidad del extremo del lado de la boca 22 donde se mezcla con el humo de la corriente principal aspirado a través del orificio central 38 de la barrera transversal 28. La disposición de los pasos 40 significa que el aire de ventilación se dirige hacia dentro del humo de la corriente principal en un ángulo que es perpendicular a la dirección del humo de la corriente principal. Esto proporciona mezclado del aire de ventilación con el humo de la corriente principal y genera una corriente turbulenta de humo y aire.

25 El filtro 114 mostrado en la Figura 4 es de construcción similar al filtro 14 descrito anteriormente pero incorpora un elemento de restricción de flujo alternativo 124. El elemento de restricción de flujo 124 comprende una barrera transversal central 128 como se describió anteriormente, una primera porción tubular integral aguas abajo 130, una segunda porción tubular integral aguas abajo 131 y una porción tubular integral aguas arriba 132. La barrera transversal 128 es cóncava en la dirección aguas arriba.

30 La primera porción tubular aguas abajo 130 se extiende desde el lado aguas abajo de la barrera transversal 128 y tiene un diámetro externo reducido en comparación con el diámetro total del filtro. La segunda porción tubular aguas abajo 131 se extiende desde el extremo aguas abajo de la primera porción tubular aguas abajo 130. La porción tubular aguas arriba 132 se extiende desde el lado aguas arriba de la barrera transversal 128. Tanto la segunda porción tubular aguas abajo 131 como la porción tubular aguas arriba 132 tienen un diámetro externo que es esencialmente el mismo que el diámetro del filtro 114.

35 Las periferias internas de la primera porción tubular aguas abajo 130 y de la segunda porción tubular aguas abajo 131 define una cavidad aguas abajo 134 adyacente a la barrera transversal 128, en donde la cavidad aguas abajo 124 forma parte de la cavidad del extremo del lado de la boca 122 junto con el espacio definido por la envoltura del tapón 26, como en el filtro 14.

40 Debido al diámetro externo reducido de la primera porción tubular aguas abajo 130 en comparación con las porciones tubulares en cualquier lado, la superficie interna de la envoltura del tapón 126 se separa de la superficie externa circunferencial de la primera porción tubular aguas abajo 130, como se muestra en la Figura 2. El espacio anular entre la envoltura del tapón 26 y la superficie externa de la primera porción tubular aguas abajo 130 forma una zona de ventilación. Una o más hileras circunferenciales de perforaciones 140 se proporcionan a través de la envoltura del tapón 26 y del papel boquilla 18 cubriendo la primera porción tubular aguas abajo 130.

45 Como en el filtro 14, se proporciona un par de pasos esencialmente opuestos 140 en la primera porción tubular aguas abajo 130. Los pasos tienen la misma configuración que se describió anteriormente con relación a filtro 14.

50 Cuando los filtros 14, 114 descritos anteriormente se ven desde el extremo del lado de la boca las superficies internas de la cavidad del extremo del lado de la boca 22, 122 son visibles. En el extremo del lado de la boca de la cavidad del extremo del lado de la boca, la superficie interna corresponde a la superficie interna de la envoltura del tapón 126. En la porción de la cavidad del extremo del lado de la boca 122 definida por el elemento de restricción de flujo 124, la superficie interna corresponde a la superficie interna de la porción aguas abajo 30 o de las porciones 130, 131. La barrera transversal 28, 128 con el orificio central 38 es además visible desde el extremo del lado de la boca. Después del fumado de un artículo para fumar 10 que incorpora el filtro 14 o el filtro 114 mediante la combustión del material de tabaco en la varilla de tabaco 12, el nivel de manchado en las superficies visibles de la cavidad del extremo del lado de la boca 22, 122 y barrera transversal 28, 128 es relativamente bajo.

55 Los filtros 14, 114 se construyen usando el método descrito anteriormente. Un arreglo continuo de los elementos de restricción de flujo 24, 124 se dispone con un segmento de filtro aguas arriba 20 adyacente al lado aguas arriba de cada elemento de restricción de flujo 24, 124 y un espacio proporcionado en el lado aguas abajo. Una lámina continua de material de envoltura del tapón se proporciona además y la lámina de envoltura del tapón se envuelve

65

alrededor del arreglo de segmentos de filtro y se pega en su lugar. La varilla envuelta de filtro continuo se corta entonces para proporcionar filtros envueltos individuales, dobles o cuádruples y los filtros envueltos se combinan con una varilla de tabaco envuelta fijando la banda de papel boquilla alrededor el filtro. Esta etapa puede llevarse a cabo usando la maquinaria existente empleada para unir filtros a varillas de tabaco durante la fabricación de cigarrillos con filtro conocidos.

5

REIVINDICACIONES

1. Un artículo para fumar (10) que comprende:
 un elemento de restricción de flujo (24) que comprende:
 5 una barrera transversal (28) que incluye uno o más orificios (38) en donde el artículo para fumar (10) define una cavidad del extremo del lado de la boca (22) que se extiende desde la barrera transversal (28) del elemento de restricción de flujo (24) hasta el extremo del lado de la boca del artículo para fumar (10);
 y
 10 una primera porción tubular aguas abajo (30), aguas abajo de la barrera transversal (28), la primera porción tubular aguas abajo (30) define al menos parcialmente la cavidad del extremo del lado de la boca (22), en donde una o más aberturas (40) se proporcionan en la primera porción tubular aguas abajo (30) para formar una trayectoria de comunicación entre la periferia externa de la primera porción tubular aguas abajo (30) y la cavidad del extremo del lado de la boca (22),
 15 caracterizado por que la una o más aberturas (40) comprenden uno o más pasos (40) que se extienden a través de una pared de la primera porción tubular aguas abajo (30) y en donde los pasos (40) se extienden en un ángulo beta (β) con respecto a un radio de una sección transversal del elemento de restricción de flujo (24), el ángulo beta (β) se desplaza desde el radio en menos de aproximadamente 45 grados.
2. Un artículo para fumar (10) de conformidad con la reivindicación 1, que incluye un filtro (14) que comprende el elemento de restricción de flujo (24) y una envoltura de filtro (26) que circunscribe el filtro (14), en donde el filtro (14) define la cavidad del extremo del lado de la boca (22).
3. Un artículo para fumar (10) de conformidad con la reivindicación 2, en donde la envoltura de filtro (26) define al menos parcialmente la cavidad del extremo del lado de la boca (22) en el filtro (14).
4. Un artículo para fumar (10) de conformidad con cualquier reivindicación de la 1 a la 3, en donde la primera porción tubular aguas abajo (30) del elemento de restricción de flujo (24) es de diámetro externo reducido en comparación con el diámetro externo del artículo para fumar (10).
5. Un artículo para fumar (10) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde la una o más aberturas (40) comprenden uno o más pasos (40) que se extienden a través de una pared de la primera porción tubular aguas abajo (30) en un ángulo alfa no perpendicular (α) de entre 30 grados y 90 grados con el eje longitudinal del artículo para fumar (10).
6. Un artículo para fumar (10) de conformidad con cualquier reivindicación de la 1 a la 4, en donde la una o más aberturas (40) se extienden esencialmente de manera perpendicular hasta el eje longitudinal del artículo para fumar (10).
7. Un artículo para fumar (10) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el elemento de restricción de flujo (124) comprende además una segunda porción tubular aguas abajo (131), aguas abajo de la primera porción tubular aguas abajo (130) y que define al menos parcialmente la cavidad del extremo del lado de la boca (122).
8. Un artículo para fumar (10) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde la cavidad del extremo del lado de la boca (22) del filtro se extiende al menos 2 mm desde la barrera transversal (28) del elemento de restricción de flujo (24) en la dirección aguas abajo del artículo para fumar (10).
9. Un artículo para fumar (10) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el elemento de restricción de flujo (24) comprende además una o más porciones tubulares aguas arriba (32), aguas arriba de la barrera transversal (28) y define una cavidad aguas arriba (36).
10. Un artículo para fumar (10) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde una zona de ventilación se proporciona en una localización a lo largo del artículo para fumar (10), la zona de ventilación que comprende al menos una hilera circunferencial de perforaciones (50) proporcionada a través de una porción de una envoltura de un artículo para fumar (26).
11. Un artículo para fumar (10) de conformidad con la reivindicación 10, en donde la zona de ventilación se proporciona sobre la primera porción tubular aguas abajo (130) para formar una trayectoria de comunicación entre la zona de ventilación y la cavidad del extremo del lado de la boca (122) a través de la una o más aberturas (140).
12. Un artículo para fumar (10) de conformidad con la reivindicación 10 o 11, en donde la zona de ventilación comprende además un espacio anular entre la superficie interna de una porción de la envoltura del artículo para fumar (26) y la superficie externa de la primera porción tubular aguas abajo (130).
13. Un filtro (14) en un artículo para fumar (10), el filtro (14) comprende:

un elemento de restricción de flujo (24) que comprende una barrera transversal (28) que incluye uno o más orificios (38), el elemento de restricción de flujo (24) comprende además una primera porción tubular aguas abajo (30) aguas abajo de la barrera transversal (28); y una envoltura de filtro (28) que circunscribe el filtro (14),

5 en donde el filtro (14) define una cavidad del extremo del lado de la boca (22) que se extiende desde la barrera transversal (28) del elemento de restricción de flujo (24) hasta el extremo del lado de la boca del filtro (14), y la primera porción tubular aguas abajo (30) define al menos parcialmente la cavidad del extremo del lado de la boca (22), en donde una o más aberturas (40) se proporcionan en la primera porción tubular aguas abajo (30) para formar una trayectoria de comunicación entre la periferia externa de la primera porción tubular

10 aguas abajo (30) y la cavidad del extremo del lado de la boca (22), y caracterizado por que la una o más aberturas (40) comprenden uno o más pasos (40) que se extienden a través de una pared de la primera porción tubular aguas abajo (30) y en donde los pasos (40) se extienden en un ángulo beta (β) con respecto a un radio de una sección transversal del elemento de restricción de flujo (24), el ángulo beta (β) se desplaza desde el radio en menos de aproximadamente 45 grados.

15

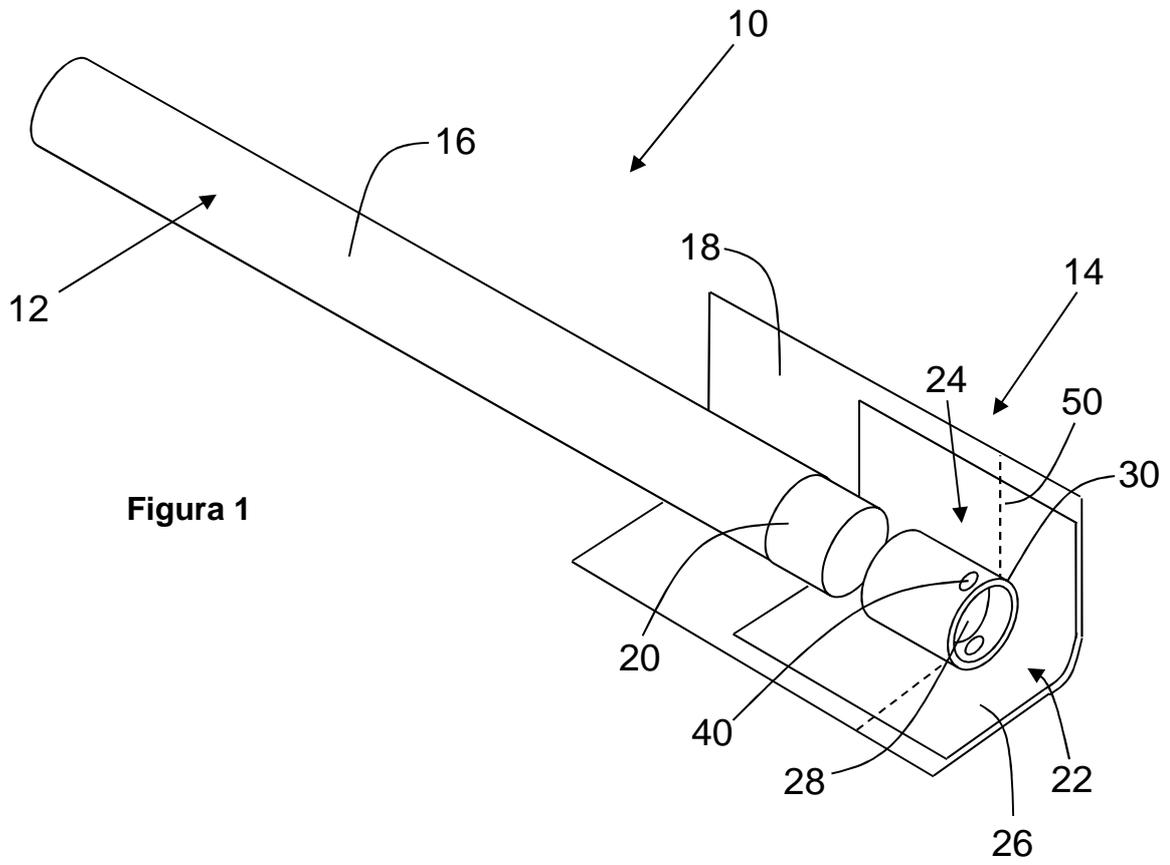


Figura 1

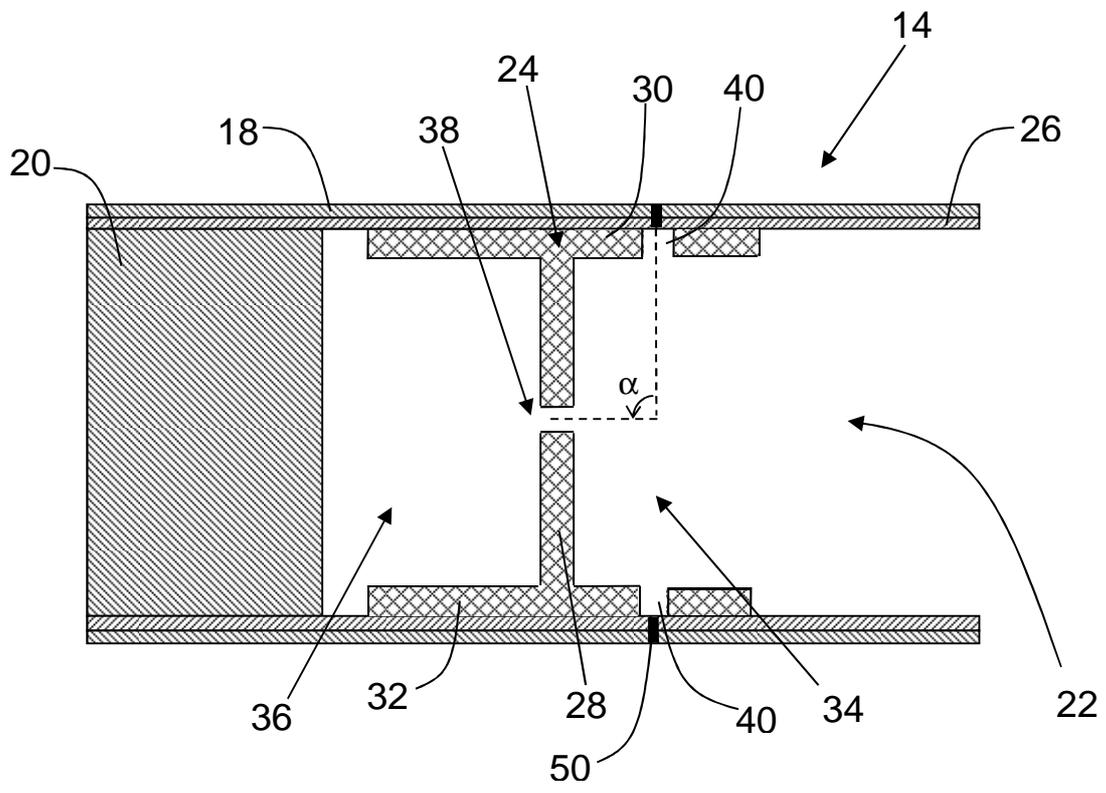


Figura 2

