

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 081**

51 Int. Cl.:

A24D 3/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.03.2007 PCT/GB2007/001144**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.10.2007 WO07110650**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2007 E 07732198 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019 EP 2007233**

54 Título: **Artículo para fumar con un restrictor**

30 Prioridad:

**28.03.2006 US 786352 P
13.11.2006 US 858407 P
09.03.2007 US 905833 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.02.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LI, SAN;
OLEGARIO, RAQUEL;
BRAUNSHTEYN, MIKE;
DWYER, ROLAND, W.;
GARTHAFNER, MARTIN;
WILLIAMS, DWIGHT;
JUPE, RICHARD y
SNYDER, TONY**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 745 081 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

Artículo para fumar con un restrictor

5 Antecedentes de la invención

Por lo general, los cigarrillos con altos niveles de ventilación han tenido por lo general niveles bajos de resistencia a la extracción (RTD), a menos que existiera alguna medida de contador para compensar la escasez de RTD. En el pasado, se utilizaron segmentos de filtro de acetato de celulosa de alta densidad para abordar la escasez. Sin embargo, dichos segmentos filtrados tendieron a reducir el suministro de alquitrán (FTC) con poco o ningún efecto en los componentes de la fase gaseosa del humo de tabaco de la corriente principal, tal como monóxido de carbono (CO) y óxido de nitrógeno (NO). Esta solución tendió a empeorar las relaciones de CO a alquitrán (FTC) en cigarrillos de bajo suministro (alquitrán FTC).

15 La ventilación tiene un atributo conveniente en que, cuando se opera solo, reducirá tanto la fase en forma de partículas como los constituyentes de fase gaseosa de humo de la corriente principal. Sin embargo, los cigarrillos altamente ventilados tienen inconvenientes en la RTD, tal y como se discutió anteriormente.

20 El documento GB 1 256 154 describe un cigarrillo que comprende una varilla de tabaco envuelta acoplada a un filtro. El filtro comprende un tubo de tarjeta acoplada en un extremo a la varilla de tabaco envuelta. En el tubo se separan los elementos de filtro aguas arriba y aguas abajo que definen entre ellos un espacio dentro del filtro. Transversalmente el espacio es una placa que tiene un orificio para el paso de humo desde el lado aguas arriba de la placa hasta el lado aguas abajo. La ventilación se proporciona en el espacio del lado aguas arriba de la placa.

25 De conformidad con la invención se proporciona un artículo para fumar que comprende una varilla de tabaco adaptada para producir humo de la corriente principal, un filtro acoplado a dicha varilla de tabaco, dicho el filtro que tiene una porción de extremo aguas arriba y una porción de extremo aguas abajo, dicho filtro que comprende una porción de extremo aguas arriba y una porción de extremo aguas abajo, dicho filtro que comprende una única cavidad central localizada entre dicho extremo aguas arriba y dicho extremo aguas abajo, y definida por una periferia interna del segmento tubular seleccionado del grupo que consiste en un tubo celulósico, un tubo de acetato hueco, estopa con carbón, papel carbón y combinaciones de los mismos, un segmento limitador de flujo de material impermeable al humo ubicado aguas arriba de dicha cavidad y que incluye al menos un pasaje de flujo a través del mismo para suministrar humo de la corriente principal a la cavidad y para producir una porción sustancial de una resistencia a la extracción predeterminada y una zona de ventilación en una localización a lo largo de dicha cavidad y aguas abajo de dicho segmento limitador de flujo para mezclar el aire atmosférico con el humo de la corriente principal.

35 La invención también proporciona un método para fabricar un artículo para fumar que comprende hacer un filtro para un artículo para fumar mediante un método que comprende colocar un primer segmento de filtro en un tubo de filtro cilíndrico, colocar un segmento de filtro limitador de flujo en el tubo de filtro adyacente a dicho primer segmento de filtro, de modo que dicho filtro incluye además una cavidad adyacente a dicho segmento de filtro limitador de flujo, y establecer una zona de ventilación en una localización a lo largo de dicha cavidad, dicha zona de ventilación comprende perforaciones a través de dicho tubo de filtro, y acoplar el filtro a una varilla de tabaco con papel boquilla de manera que dicho segmento de filtro limitador de flujo esté aguas arriba de dicha cavidad, por lo que dicha zona de ventilación está aguas abajo de dicho segmento de filtro limitador de flujo. El filtro puede acoplarse a la varilla de tabaco con papel boquilla antes de crear la zona de ventilación, y las perforaciones pueden hacerse a través del tubo de filtro y del papel boquilla.

Breve descripción de los dibujos

50 La Figura 1 es una vista lateral del artículo para fumar construido de conformidad con una modalidad preferida, en donde el papel boquilla de filtro se ha desplegado parcialmente para revelar componentes de filtro internos.

La Figura 2 es una vista lateral detallada de un segmento de filtro limitador de flujo adyacente a una pieza completamente desplegada de papel boquilla.

55 La Figura 3 es una vista lateral y transversal de un diseño alternativo de un segmento de filtro limitador de flujo.

La Figura 4 es una vista lateral y transversal de otro diseño alternativo para un segmento de filtro limitador de flujo.

60 La Figura 5 es una vista lateral de un artículo para fumar con el papel boquilla parcialmente descubierto para revelar componentes de filtro, incluido un segmento de filtro limitador de flujo que tiene simetría de extremo a extremo.

65 La Figura 6 es una ilustración de un artículo para fumar que incluye un filtro que tiene un dispositivo limitador de flujo de una modalidad preferida, en donde el papel boquilla de filtro se ha desplegado parcialmente para revelar los componentes del filtro interno.

ES 2 745 081 T3

Las Figuras 7-9 son representaciones de valores medidos experimentalmente de RTD y ventilación de un artículo para fumar no iluminado construido con ventilación aguas abajo.

5 Las Figuras 10-12 son representaciones de valores medidos experimentalmente de RTD y ventilación de un artículo para fumar no iluminado construido con ventilación aguas arriba (no de conformidad con la invención).

Las Figuras 13 y 14 son vistas laterales de los artículos para fumar con el papel boquilla parcialmente descubierto para revelar componentes de filtro de modalidades adicionales.

10 La Figura 15 es una vista lateral a un artículo para fumar con el papel boquilla parcialmente descubierto para revelar componentes de filtro, incluido un segmento de filtro limitador de flujo que tiene simetría de extremo a extremo.

Las Figuras 16 y 17 son vistas laterales de los artículos para fumar con el papel boquilla parcialmente descubierto para revelar componentes de filtro de modalidades adicionales.

15 La Figura 18 ilustra un proceso mediante el cual las varillas de filtro se forman e insertan en los artículos para fumar.

La Figura 19 es una vista lateral de un artículo para fumar que incluye un filtro limitador de flujo de una modalidad preferida, en donde el papel boquilla de filtro se ha desplegado parcialmente para revelar componentes de filtro internos que se muestran en la sección transversal.

20 La Figura 20 es una vista en perspectiva de un inserto limitador tipo T del filtro mostrado en la Figura 19.

La Figura 21 es una vista lateral de un artículo para fumar que incluye un filtro limitador de flujo de una modalidad preferida, en donde el papel boquilla de filtro se ha desplegado parcialmente para revelar componentes de filtro internos que se muestran en la sección transversal.

25 La Figura 22 es una vista lateral de un artículo para fumar que incluye un filtro limitador de flujo de una modalidad preferida, en donde el papel boquilla de filtro se ha desplegado parcialmente para revelar componentes de filtro internos que se muestran en la sección transversal.

30 La Figura 23 es una vista lateral de un artículo para fumar que incluye un filtro limitador de flujo de una modalidad preferida, en donde el papel boquilla de filtro se ha desplegado parcialmente para revelar componentes de filtro internos.

35 La Figura 24 es una vista en perspectiva de un inserto limitador tipo T del filtro mostrado en las Figuras 21, 22 y 23.

La Figura 25 es una vista en perspectiva de un inserto limitador tipo T del filtro, mostrado en las Figuras 21, 22 y 23, incluidas las puntas.

40 La Figura 26 proporciona una representación general del combinador de DAPTC dispuesto para realizar etapas de un método preferido para fabricar el artículo para fumar.

45 La Figura 27 es una representación de una tolva doble máxima (DH MAX) que se ha adaptado para realizar determinadas operaciones de combinación de filtros adicionales en sus tambores y para fabricar pares de puntas de pares de varillas de tabaco con los filtros combinados resultantes.

50 Las Figuras 28 y 29 son representaciones de esas que etapas de combinación y operaciones de fabricación de puntas que se realizan en la DH MAX.

La Figura 30 es una vista lateral de un artículo para fumar que tiene un limitador de flujo en forma de un segmento de flujo en espiral en el filtro.

55 La Figura 31 es una vista lateral de un artículo para fumar que incluye un filtro limitador de flujo de una modalidad preferida, en donde el papel boquilla de filtro se ha desplegado parcialmente para revelar componentes de filtro internos.

60 La Figura 32 es una vista en perspectiva de un segmento de filtro limitador de flujo que incluye una pluralidad de canales en espiral.

La Figura 33 es una vista en perspectiva de una modalidad alternativa de un segmento de filtro limitador de flujo.

65 La Figura 34 es una vista en perspectiva de un artículo para fumar que incluye el filtro limitador de flujo de una modalidad alternativa, mostrado en la Figura 3, en donde el papel boquilla de filtro se despliega parcialmente para revelar los componentes del filtro interno.

La Figura 35 es una vista lateral de un artículo para fumar que incluye el segmento de filtro limitador de flujo de una modalidad alternativa de la Figura 33, en donde el papel boquilla de filtro se ha desplegado parcialmente para revelar los componentes del filtro interno.

5 Descripción detallada de las modalidades preferidas

Las modalidades descritas en la actualidad proporcionan el beneficio de un artículo para fumar altamente ventilado con cantidades deseadas de resistencia a la extracción y/o provisiones para facilitar la fabricación de cigarrillos a alta velocidad utilizando equipos de fabricación de varilla de filtro de alta velocidad y fabricación de cigarrillos.

10 Con referencia a la Figura 1, una modalidad preferida proporciona un artículo para fumar 110 que comprende una varilla de tabaco 112 y un filtro 114 conectado con la varilla de tabaco 112 mediante un papel boquilla 116. Preferentemente, el filtro 114 comprende un primer segmento de filtro 118 en una porción de extremo aguas arriba 120 del filtro 114, un segmento de filtro de la boquilla 122 en la porción de extremo aguas abajo 124 del filtro 114, y
 15 un segmento de filtro limitador de flujo ("restrictor") 126 situado entre el primer y segundo segmentos de filtro de boquilla 118 y 122. En esta modalidad, los segmentos de filtro 118 y 122 son segmentos de filtro de baja eficiencia de partículas preferentemente construidos a partir de estopa de acetato de celulosa de 8,0 denier por filamento o mayor y 35 000 denier total o menos, por ejemplo. En una modalidad preferida, independientemente de la forma de construcción del segmento de filtro de baja eficiencia de partículas, dicha eficiencia es preferentemente tan baja como
 20 sea posible, preferentemente menor que 30%, incluso con mayor preferencia menor que aproximadamente un 20% de eficiencia. En esta modalidad, el segmento de filtro limitador de flujo 126 comprende una partición anular 128 que define un orificio (o limitación de flujo) 130 de diámetro reducido. Preferentemente, el segmento de filtro limitador de flujo 126 también incluye una porción de cuerpo tubular 132 en una relación aguas abajo con la partición anular 128. La porción de cuerpo tubular 132 incluye una pluralidad de agujeros alargados 134 que se disponen
 25 circunferencialmente alrededor de la porción de segmento de cuerpo tubular 132. El segmento de filtro limitador de flujo comprende además una segunda porción de cuerpo tubular aguas arriba 136 que separa el limitador de flujo 130 una distancia predeterminada del primer segmento de filtro 118, preferentemente de aproximadamente 1 milímetro (mm) a aproximadamente 6 mm, preferentemente de aproximadamente 1 mm a 3 mm.

30 Una zona de ventilación 140 se establece con una primera hilera (y, opcionalmente, segunda y posiblemente tercera hileras) de agujeros de ventilación a través del papel boquilla 116. En la modalidad preferida, los agujeros 134 proporcionados sobre la circunferencia del segmento de filtro limitador de flujo 126 se superponen (solapan por) al menos algunos de los agujeros de ventilación en la zona de ventilación 140 de manera que el aire puede aspirarse a través de los agujeros de ventilación en la zona 140 y a través del segmento de filtro limitador de flujo y hacia dentro
 35 de la cavidad 146 definida entre el limitador de flujo 130 y el segmento de filtro de la boquilla 122.

Preferentemente la zona de ventilación 140 se localiza cerca o adyacente al limitador 130 y se separa del filtro de boquilla 122 de manera que el aire aspirado a través de la zona de ventilación 140 se puede mezclar con el humo de la corriente principal antes de llegar al filtro de boquilla 122.

40 Preferentemente, la distancia entre la zona de ventilación 140 y el filtro de boquilla 122 es al menos 5 mm o en el intervalo de 5 mm a 12 mm.

45 Preferentemente, la zona de ventilación 140 y los agujeros 134 en el segmento de filtro limitador de flujo 126 alcanzan un nivel de ventilación del artículo para fumar de al menos 25% y con mayor preferencia al menos 50% a 90%.

Con referencia ahora también a la Figura 2, puede ser conveniente proporcionar varias zonas de ventilación 140, 140' en las localizaciones en una relación de superposición con los agujeros 134 proporcionados en el segmento de filtro limitador de flujo 126 para lograr los niveles de ventilación más elevados.

50 Con referencia ahora a las Figuras 3 y 4, la partición 128 que establece el limitador de flujo 130 puede ser frustocónica y convergente bien dentro o en la misma dirección o en la dirección contraria del flujo de humo de la corriente principal que pasa por el mismo (tal como indica las flechas en las Figuras 3 y 4). Además, pueden comprender un par de particiones 128a'y 128b' que se disponen internamente dentro del segmento de filtro limitador de flujo para proporcionar simetría de extremo a extremo para el segmento de filtro limitador de flujo. Un componente de filtro que tiene simetría de extremo a extremo facilita la fabricación de varillas de filtro a alta velocidad en el que el componente funciona igual independientemente de si la máquina de fabricación de varillas orienta un extremo del componente primero o lo invierte.

60 Con referencia ahora a la Figura5, una modalidad alternativa de la presente invención incluye un segmento de filtro limitador de flujo que tiene una simetría de extremo a extremo por la primera porción de cuerpo tubular 132 del segmento de filtro limitador de flujo 126 que es de igual longitud que la segunda porción de cuerpo tubular aguas arriba 136 del segmento de filtro limitador de flujo 126. En esta modalidad, la segunda porción de cuerpo tubular aguas arriba 136 incluye una pluralidad de agujeros 142 alrededor de su circunferencia de la misma manera que los agujeros 134 se disponen alrededor de la circunferencia de la primera porción de cuerpo tubular aguas abajo 132. Por tal disposición, la fabricación del filtro se facilita por la simetría de extremo a extremo del segmento de filtro limitador de flujo 126.

Además, la modalidad de la Figura 5 proporciona además la oportunidad de definir una segunda zona X de ventilación aguas arriba del limitador 130 además de o en lugar de la zona de ventilación 140 como se proporciona en la modalidad preferida.

5 Con referencia ahora a la Figura 6, una modalidad preferida proporciona un artículo para fumar 110 que comprende una varilla de tabaco 112 y un filtro 114 conectado con la varilla de tabaco 112 mediante un papel boquilla 116. Preferentemente, el filtro 114 comprende un primer segmento de filtro 118 en una porción de extremo aguas arriba 120 del filtro 114, un segmento de filtro de la boquilla 122 en la porción de extremo aguas abajo 124 del filtro 114, y un segmento de filtro limitador de flujo 126 localizado entre el primer y el segundo segmentos de filtro de la boquilla 118 y 122, y preferentemente adyacente al primer segmento de filtro aguas arriba 118. El segmento limitante de flujo 126 preferentemente incluye uno o más pasajes limitadores de flujo 130 a su través. En esta modalidad, los segmentos de filtro 118 y 122 son segmentos de filtro de baja eficiencia de partículas, preferentemente construidos a partir de una estopa de acetato de celulosa de fibra de gran diámetro y menos densamente empaquetadas de aproximadamente 5,0 denier a aproximadamente 15,0 denier por filamento (dpf), tal como 8 dpf, y aproximadamente 10 000 denier total (td) a aproximadamente 50 000 td, como 35 000 td. También en esta modalidad, un segmento de filtro limitador de flujo relativamente corto 126 (en adelante, disco limitador) es adyacente al primer tapón de filtro aguas arriba 118 de una longitud de aproximadamente 3 mm a 10 mm, con mayor preferencia aproximadamente de 3 mm a 7 mm de longitud. En esta modalidad, una cavidad central 146 dentro del filtro 114 se define al menos en parte por un segmento de filtro tubular 148, tal como un tubo celulósico cilíndrico y por la relación de separación del filtro de boquilla 122 y el disco limitador 126. Una zona de ventilación 140 se proporciona en una localización a lo largo de la cavidad 146, cuya localización está preferentemente aguas abajo del segmento limitador 126 y separada del segmento de boquilla 122. El segmento de filtro tubular 148 se construye preferentemente a partir de un papel de tapón de filtro relativamente pesado u otro material tal como un tubo hueco de acetato de celulosa.

25 En esta modalidad, la zona de ventilación 140 comprende una pluralidad de agujeros de ventilación que se extienden a través del papel boquilla 116 y opcionalmente a través del segmento de filtro tubular 148. Si el segmento de filtro tubular 148 está construido de papel, se prefiere que los agujeros de ventilación se extiendan a través del segmento tubular 148. En cualquier caso, esta disposición facilita el uso de técnicas de perforación láser en línea para proporcionar agujeros de ventilación durante la fabricación del artículo para fumar 110. Se pueden utilizar otras técnicas para crear la zona de ventilación 140, como el uso de papel boquilla preperforado fuera de línea, perforación mecánica, perforación electrostática y otras técnicas.

35 Con referencia ahora a las Figuras 7-9 y la Tabla 1 a continuación, para los cigarrillos sin luz que tienen ventilación aguas abajo y una limitación aguas arriba, se mantiene un grado de ventilación deseado (aproximadamente el 70%) a lo largo del recuento de caladas.

40 Con referencia ahora a las Figuras 10-12, que no están de acuerdo con la invención, en contraste, cuando los agujeros de ventilación se colocan aguas arriba de la limitación, la ventilación tiende a caer a medida que uno avanza por el recuento de caladas.

Tabla 1

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

55 Un cigarrillo que tiene un limitador aguas arriba 130 con ventilación aguas abajo 140, como se describe en la presente descripción, puede proporcionar varios efectos durante la acción de fumar. Por ejemplo, a medida que aumenta la velocidad de flujo de una calada, la caída de presión en el limitador aumenta más rápidamente en comparación con un filtro CA convencional. Por lo tanto, el limitador trabaja en esta configuración como un limitador en la medida en que un fumador puede intentar aspirar más con un artículo para fumar durante una calada. Además, tener la zona de ventilación 140 aguas abajo del orificio limitador 130 deslinda sus funcionalidades respectivas (niveles de ventilación y RTD, respectivamente) de manera que un diseñador de cigarrillos puede ajustar la RTD cambiando el tamaño del orificio limitador 130 esencialmente sin afectar los niveles de ventilación establecidos en la zona de ventilación 140 y viceversa.

65 Con referencia a la Figura 13, otra modalidad proporciona un artículo para fumar 110 que comprende una varilla de tabaco 112 y un filtro 114 conectado con la varilla de tabaco mediante un papel boquilla 116. Preferentemente, el filtro comprende un primer segmento de filtro 118 construido a partir de una estopa de acetato de celulosa en una porción de extremo aguas arriba del filtro, un segmento de filtro de la boquilla 122 construido a partir de una estopa de acetato

de celulosa en una porción de extremo aguas abajo del filtro, y un disco limitador 126 localizado entre el primer y el segundo segmentos de filtro de boquilla 118 y 122, y preferentemente aguas abajo de y adyacentes al primer segmento de filtro 118. En esta modalidad, la cavidad 146 dentro del filtro se define al menos en parte por un tubo de papel enrollado en espiral 148 que preferentemente se extiende toda la longitud del filtro y es lo suficientemente fuerte para ser autosostenido, pero suficientemente fino para acomodar la perforación láser en línea. La cavidad 146 se define además por la relación de separación con separación del filtro de boquilla 122 y el disco limitador 126. El anillo exterior del disco limitador preferentemente tiene un ajuste deslizante con la superficie interna del tubo de papel 148. Una zona de ventilación 140 se proporciona en una localización a lo largo de la cavidad 146, cuya localización está preferentemente aguas abajo del segmento limitador 126 y separada del segmento de boquilla 122. El tubo 148 puede fabricarse utilizando otros materiales u otras técnicas de formación como moldeado o extrusión del tubo o formar un tubo con una costura longitudinal. Preferentemente, los segmentos de filtro 118 y 122 tienen baja eficiencia de partículas y se construyen como se describió anteriormente.

Con referencia a la Figura 14, otra modalidad proporciona un artículo para fumar 110 que comprende una varilla de tabaco 112 y un filtro 114 conectado con la varilla de tabaco mediante un papel boquilla 116. Preferentemente, el filtro 114 comprende un primer segmento de filtro 119 construido a partir de estopa con carbón en una porción aguas arriba del filtro 114, un segundo segmento de filtro 118 construido a partir de una estopa de acetato de celulosa aguas abajo del primer segmento de filtro 119, un segmento de filtro de la boquilla 122 construido a partir de estopa de acetato de celulosa en una porción de extremo aguas abajo del filtro, y un disco limitador 126 localizado entre el segundo segmento y los segmentos de filtro de la boquilla 118 y 122. En esta modalidad, el anillo exterior del disco limitador 126 es preferentemente frustocónico para facilitar la penetración del disco limitador 126 a lo largo del tubo 148 de izquierda a derecha, como se muestra en la Figura 14. Preferentemente, como en la modalidad anterior, una cavidad 146 se extiende desde el filtro de boquilla 122 al limitador de flujo 130 y una zona de ventilación 140 se comunica con la cavidad 146 en una localización separada del tapón de la boquilla 122.

Con referencia a la Figura 15, otra modalidad proporciona un artículo para fumar 110 que comprende una varilla de tabaco 112 y un filtro 114 conectado con la varilla de tabaco mediante un papel boquilla 116. En esta modalidad, el diseño del filtro 114 es como el de las modalidades descritas anteriormente en referencia a la Figura 14, excepto por que el disco limitador 126 preferentemente es simétrico o tiene simetría de extremo a extremo de manera que el disco limitador puede invertirse sin afectar su rendimiento. Preferentemente, el disco 126 tiene bordes biselados 123, 123' para facilitar el deslizamiento. Esta versión del disco limitador 126 puede usarse en el diseño de filtro descrito con referencia a las Figuras 13, 16 y 17.

Con referencia a las Figuras 16 y 17, las modalidades proporcionan un artículo para fumar 110 que comprende una varilla de tabaco 112 y un filtro 114 conectado con la varilla de tabaco mediante un papel boquilla 116. En estas modalidades, los filtros 114 son similares a los de las modalidades descritas con referencia a las Figuras 13 y 14, respectivamente, pero sin el segmento de filtro de la boquilla 122, de manera que el impacto y otros efectos de filtración se minimizan aún más.

La Figura 18 ilustra una modalidad de un proceso mediante el cual las varillas de filtro de 2 posiciones incluyen un dispositivo limitador de flujo construido y luego se introducen en una máquina de fabricación de puntas para formar artículos para fumar. La Figura 18A ilustra un tubo de filtro de papel de doble longitud (2 posiciones) 148' y un segmento de boquilla de acetato de celulosa de doble longitud (2 posiciones) 122'. El segmento de acetato de celulosa de doble longitud 122' se empuja o se coloca de otro modo en el tubo de filtro de papel de doble longitud 148', como se ilustra en la Figura 18B. Los discos limitadores 126, 126 se empujan o se colocan en posición en separación con los extremos opuestos del segmento de 2 posiciones 122' deslizando hacia los extremos opuestos del tubo 148', por ejemplo, utilizando émbolos 127, como se ilustra en la Figura 18C. Los primeros segmentos de filtro de una posición 118, 118 se empujan o se colocan de otro modo en los extremos opuestos del tubo 148' adyacentes a los discos limitadores 126, 126, por ejemplo, usando émbolos 127, como se ilustra en la Figura 18D. La varilla de filtro de longitud doble resultante se inserta entre dos varillas de tabaco separadas 112, 112 y se asegura con papel boquilla 116, como se ilustra en la Figura 18E. La perforación láser opcional 140 tiene lugar y, a continuación, los cigarrillos de 2 posiciones están vacíos, como se muestra en la Figura 18F. Todas estas operaciones se pueden llevar a cabo utilizando maquinaria de fabricación de cigarrillos y de varillas de filtro de alta velocidad.

En modalidades de fabricación que tienen un segmento de filtro 119, un segmento de filtro de la boquilla de dos posiciones 122 se dispone por primera vez en la localización central del tubo de dos posiciones 148' y los tapones limitadores 126 se fijan en su lugar. A partir de entonces, los segmentos de una posición 118 y luego el segmento de filtro con carbón de una posición 119 se empujan o se colocan de otro modo en lados opuestos adyacentes a los tapones limitadores.

Con referencia a la Figura 14, las dimensiones preferidas para un artículo para fumar de 83 mm incluyen, por ejemplo, una longitud de filtro de 27 mm, que comprende un tubo de papel de 27 mm de longitud, un segmento de filtro del extremo del lado de la boca de 7 mm de longitud, agujeros de ventilación 12 mm desde el extremo del lado de la boca del artículo para fumar, un disco limitador de 5 mm de longitud separado del segmento del extremo del lado de la boca, por una cavidad de 5 mm de longitud, un segmento de estopa de acetato de celulosa (CA) de 2,5 mm agua arriba del

disco limitador, y un segmento de filtro de estopa con carbón (COT) de 7 mm de longitud aguas arriba del segmento CA.

5 La zona de ventilación 140 se establece con una primera hilera (y opcionalmente segunda y posiblemente tercera hileras) de agujeros de ventilación a través del papel boquilla 116 y el tubo de filtro 148'. En consecuencia, el aire se aspira preferentemente a través de los agujeros de ventilación de la zona de ventilación 140 y hacia dentro de la cavidad 146 definida entre el limitador de flujo 130 y el segmento de filtro de la boquilla 122.

10 Preferentemente la zona de ventilación 140 se localiza cerca o adyacente al limitador de flujo 130 y se separa del filtro de boquilla 122 de manera que el aire aspirado a través de la zona de ventilación 140 se puede mezclar con el humo de la corriente principal antes de llegar al filtro de boquilla 122. Preferentemente, la distancia entre la zona de ventilación 140 y el filtro de boquilla 122 es al menos 5 mm o en el intervalo de 5 mm a 20 mm. Por tal disposición, se minimiza el impacto de humo de la corriente principal en el filtro de boquilla 122.

15 Preferentemente, la zona de ventilación 140 logra un nivel de ventilación del artículo para fumar de al menos 25% y con mayor preferencia al menos entre el 50% y el 90%, *por ejemplo*, 60%, 70% o 80%.

20 El disco limitador 126 puede comprender una partición impermeable (pared transversal) que tiene uno o más orificios en el mismo, que establece el limitador de flujo 130, con la limitación específicamente en forma de un orificio de diámetro reducido. Si lo desea, la partición puede ser perpendicular al eje longitudinal del artículo para fumar o frustocónico y convergente ya sea en la dirección o en la dirección contraria al flujo de humo de la corriente principal que pasa por lo mismo. Además, el disco limitador 126 puede configurarse para proporcionar simetría de extremo a extremo. Un componente de filtro que tiene simetría de extremo a extremo facilita la fabricación de varillas de filtro a alta velocidad en el que el componente funciona igual independientemente de si la máquina de fabricación de varillas orienta un extremo del componente primero o lo invierte.

25 Un disco limitador 126 que tiene simetría de extremo a extremo tiene porciones corporales tubulares de igual longitud en lados opuestos de una pared transversal (partición). Por tal disposición, la fabricación del filtro se facilita por la simetría de extremo a extremo del disco limitador 126.

30 Opcionalmente, una zona de ventilación puede localizarse aguas arriba del limitador de flujo 130 además de la zona de ventilación 140 como se indica anteriormente.

35 La fabricación de los artículos para fumar 110 de conformidad con la presente descripción puede facilitarse con el uso de papel boquilla preperforado.

40 Preferentemente el limitador de flujo 130 tiene el tamaño para aportar suficiente caída de presión de manera que el artículo para fumar 110 presenta una resistencia a la extracción de al menos 40 mm de agua o mayor, preferentemente en el intervalo de agua de 50 mm a 100 mm. Preferentemente, la partición (pared transversal) tiene un diámetro de aproximadamente 7,0 mm a 8,0 mm y con mayor preferencia aproximadamente 7,4 mm a 7,8 mm en donde la partición preferentemente tiene uno u opcionalmente, más de un orificio de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 1,0 mm y con mayor preferencia aproximadamente 0,5 mm a 0,7 mm. Dado que la caída de presión del componente limitador depende del área abierta, también se pueden utilizar varios orificios. Por ejemplo, en una modalidad hay dos orificios en la partición de 0,5 mm de diámetro cada uno.

45 El disco limitador 126 puede construirse de papel, un plástico, polímero o un metal y, con mayor preferencia, hecho de un producto de papel o un plástico/polímero biodegradable u otro material adecuado que tiene propiedades biodegradables. Sin embargo, en el caso de que se utilice plástico, el disco limitador 26, en las modalidades mostradas en las Figuras 6 y 13-17, es pequeño y el contenido no biodegradable del filtro se minimiza.

50 Preferentemente, el limitador de flujo 130 y el filtro de boquilla 122 se separan lo suficiente para reducir el impacto de los componentes de humo en partículas tras la cara aguas arriba del filtro de boquilla 122. Preferentemente, el limitador de flujo 130 se separa aproximadamente 4 mm a 20 mm desde el filtro de boquilla 122, con mayor preferencia aproximadamente 6 mm a 10 mm.

55 Se debe apreciar que el filtro preferentemente puede construirse a partir de técnicas de combinación simples utilizadas típicamente en la industria para fabricar cigarrillos a altas velocidades. Además, cada modalidad incluye soporte tubular alrededor de la cavidad 146 para proporcionar la firmeza deseada a lo largo de la longitud del filtro 114. Además, las modalidades proporcionan la cantidad necesaria de resistencia a la extracción mientras mantienen el grado deseado de alta ventilación a lo largo del recuento de caladas. El último atributo se consigue mediante la colocación de la zona de ventilación 140 aguas abajo del limitador de flujo 130. Además, colocar la ventilación a lo largo de la cavidad 146 garantiza la mezcla de aire aspirado dentro del filtro 114 a través de la zona de ventilación 140 con el humo de la corriente principal aspirado desde la varilla de tabaco 112. En una modalidad probada, aparecieron patrones de manchas uniformes en el extremo bucal del filtro de boquilla 122, que es indicativo de una mezcla buena.

65

Durante la acción de fumar de un cigarrillo construido de acuerdo con la presente descripción, un grado de ventilación constante (*por ejemplo*, 50% a 90%, preferentemente aproximadamente 70%) se mantiene preferentemente a lo largo del recuento de caladas como se muestra en las Figuras 7-9 y la Tabla 1.

5 Por el contrario, cuando los agujeros de ventilación se colocan aguas arriba del limitador de flujo 130, la ventilación tiende a caer a medida que avanza el humo a través del recuento de caladas como se muestra en las Figuras 10-12 (no de conformidad con la invención) y la Tabla 1.

10 Con referencia ahora a la Figura 19, se muestra un artículo para fumar 10 que comprende una varilla de tabaco 12 y un filtro 14 conectado con la varilla de tabaco 12 mediante el papel boquilla 16. Preferentemente, el filtro 14 comprende un segmento de filtro opcional 24 de baja eficiencia de partículas en una porción de extremo aguas arriba 20 y un segmento de filtro de la boquilla 22 opcional de baja eficiencia de partículas en el extremo aguas abajo 25 del filtro 14. Preferentemente, un segmento de filtro limitador de flujo 26 (o componente) se encuentra aguas arriba de una zona de ventilación 40 que se comunica con una cavidad 46.

15 En una modalidad preferida, un artículo para fumar 10 incluye un segmento de filtro limitador de flujo 26 recibido en un segmento tubular de transmisión de aire 30. Durante las operaciones de fabricación, un inserto limitador tipo T 18 se empuja en la porción de extremo aguas arriba del segmento tubular 30.

20 En esta modalidad, el segmento tubular 30 se construye a partir de un filtro de acetato de celulosa (a veces denominada tubo de acetato hueco o HAT) y el inserto limitador tipo T 18 incluye una pared en forma de disco transversal 45 con una o más aberturas 60 en la misma y una sección tubular longitudinal 32 que se extiende de manera que tiene una longitud de aproximadamente 3 mm a aproximadamente 10 mm, con mayor preferencia entre 3 mm y aproximadamente 7 mm de longitud. El inserto en T incluye un borde exterior 33, que es más ancho que la
25 sección tubular 32 de manera que el inserto 18 mira en forma de T en una vista lateral.

En una modalidad, una cavidad central 46 dentro del filtro 14 se define al menos en parte por el segmento tubular 30 y opcionalmente, en parte por el espacio cerrado por la sección tubular 32 del inserto limitador 18. Preferentemente, una zona de ventilación 40 se comunica con la cavidad 46 en una localización aguas abajo del inserto limitador 18. El
30 segmento tubular 30 se construye preferentemente a partir de un tubo de acetato hueco (HAT) y es preferentemente permeable al aire (baja densidad) para que el aire de ventilación pueda aspirarse a través de agujeros de ventilación 75 dentro de la cavidad 46 durante una calada. Otros materiales de baja densidad y baja filtración también pueden usarse para construir el segmento tubular 30.

35 Durante una calada, el humo de la corriente principal se aspira a través de un orificio 60, ilustrado en la Figura 20, en la pared (disco) 45 impermeable al humo transversal del limitador T 18, a través de la cavidad 46, donde se mezcla con aire de ventilación que se aspira hacia dentro de la cavidad 46 a través de la zona de ventilación 40. En una modalidad, el orificio 60 es preferentemente un diámetro constante. En otra modalidad, el diámetro del orificio 60 varía a lo largo de la longitud del orificio.

40 En una modalidad preferida, la zona de ventilación 40 comprende una pluralidad de agujeros de ventilación 75 dispuestos en una o más hileras circunferenciales, que se extienden a través del papel boquilla 16 y opcionalmente/parcialmente hacia dentro o a través del segmento tubular 30. Esta disposición facilita el uso de técnicas de perforación láser fuera de línea para proporcionar agujeros de ventilación 75. Se pueden utilizar otras
45 técnicas para crear la zona de ventilación 40, como por ejemplo, usar en línea, perforación láser, técnicas mecánicas de perforación, perforación electrostática y otras técnicas.

Los agujeros de ventilación 75 en el papel boquilla 16 permiten que el aire atmosférico se aspire dentro de la zona de ventilación 40, a través del segmento tubular 30, y dentro de la cavidad 46. Cuando un tubo hueco de acetato forma al menos parte del segmento tubular 30, las perforaciones no necesitan hacerse en el segmento de filtro tubular 30 porque el material es permeable al aire.

50 En una modalidad preferida, la zona de ventilación 40 y el segmento de filtro tubular 30 alcanzan un nivel de ventilación del artículo para fumar de al menos aproximadamente 25% y con mayor preferencia al menos aproximadamente 50% a aproximadamente 90%.

La Figura 20 es una ilustración del inserto limitador tipo T 18 mostrado en la Figura 19. El inserto limitador tipo T 18 incluye una pared transversal impermeable al humo 45 con al menos un orificio 60 formado en el mismo. La pared transversal 45 está en una localización intermedia a lo largo de la porción tubular 32 del inserto limitador tipo T 18. La pared externa de la porción tubular 32 incluye una etapa 43 que forma una depresión 41 para recibir material del HAT 26 y bloquear el inserto limitador 18 en su lugar.

La Figura 21 es una ilustración de un artículo para fumar 10 que incluye un filtro 14 que tiene un inserto limitador tipo T 18 desconectado en un extremo de la porción tubular de transmisión de aire 30. Opcionalmente, en esta modalidad y que de la Figura 19, el adhesivo de fusión por calor 6 se aplica transversalmente sobre el papel de filtro o envoltura del tapón para formar un sello circunferencial a lo largo del borde exterior del reborde 33 y para unir al inserto limitador

tipo T 18 con el primer segmento de filtro 24 y el segmento de HAT 30. Dicha disposición impide además que el humo de la corriente principal sea aspirado alrededor de los bordes exteriores del inserto limitador tipo T 18.

5 La Figura 22 es una ilustración de un artículo para fumar 10 incluido un filtro 14 que tiene un segmento de filtro aguas arriba 24 y una cavidad aguas arriba 85. El filtro incluye un segmento tubular 30 que comprende un material de transmisión de aire y un inserto limitador tipo T 18 se empuja en el extremo aguas arriba del segmento tubular 30. El inserto limitador tipo T 18 incluye un orificio 60 en la pared transversal 45. La cavidad aguas arriba 85 ayuda a evitar el bloqueo del orificio 60 durante la acción de fumar.

10 Con referencia ahora a la Figura 23 en otra modalidad, el artículo para fumar 10 incluye un filtro 14 con un segmento de filtro aguas arriba 24 que tiene rebajes centrales 86 que se extienden hacia cada extremo. Los rebajes 86 se alinean axialmente con el orificio 60 del inserto limitador tipo T 18 que se empuja en la porción tubular 30 como en las Figuras 21-22. El rebaje 86 adyacente al inserto limitador 18 evita el bloqueo del orificio 60 desde la acumulación de partículas de alquitrán y/o condensados durante la acción de fumar.

15 La Figura 24 es una ilustración del inserto limitador tipo T 18, mostrado en las Figuras 21-22, para su uso en un filtro 14. En una modalidad, el inserto limitador tipo T 18 es una sola pieza que incluye una porción tubular hueca 32 y una pared transversal (o disco) 45. Preferentemente, la pared transversal 45 tiene un orificio 60 localizado adyacente a un punto central en la pared transversal 45 del inserto limitador tipo T 18, aunque otras posiciones pueden seleccionarse y más de un orificio 60 puede proporcionarse en la pared 45.

20 En una modalidad preferida, la porción alargada 32 del limitador T 18 forma un canal con dimensiones de aproximadamente 3 mm a aproximadamente 9 mm de diámetro y aproximadamente de 7 mm a aproximadamente 10 mm de longitud. Preferentemente, la porción tubular 32 cabe bien dentro del segmento tubular 30, que es preferentemente un tubo de acetato hueco. La pared transversal 45 se dimensiona preferentemente para cubrir una porción sustancial del extremo del tubo de acetato hueco una vez que la porción tubular 32 se ha insertado en el mismo.

25 Con referencia ahora a la Figura 25, en una modalidad, el inserto limitador tipo T 18 puede incluir las puntas 9. Las puntas 9 anclan el inserto limitador tipo T 18 dentro del tubo de acetato hueco (HAT) cuando la porción alargada 32 del inserto limitador tipo T 18 se inserta en el HAT.

30 Para facilitar la fabricación en el equipo de fabricación de varilla de filtro de alta velocidad, el diámetro exterior del reborde 33 es menor que el diámetro original del segmento tubular 30 antes de realizar operaciones de fabricación de varilla de filtro. Preferentemente, el diámetro del reborde 33 es menor que el diámetro predeterminado del cigarrillo que se va a fabricar. Por ejemplo, para un cigarrillo que tiene una circunferencia de 24,1 mm, la circunferencia del reborde 33 es preferentemente 1% a 10% menor, *por ejemplo*, aproximadamente 23,9 mm o menos en el ejemplo. Como se suele realizar en las técnicas establecidas de fabricación de varillas de filtro, el diámetro original o el segmento de HAT 30 está ligeramente sobredimensionado para que pueda comprimirse uniformemente en el diámetro deseado (*por ejemplo*, 24,1 mm) y se mantiene en su lugar por la envoltura del tapón durante las operaciones de fabricación de filtros. Dado que el reborde 33 tiene un diámetro menor, el inserto limitador tipo T 18 pasa a través de un elemento de una máquina de fabricación de varillas de filtro sin problema.

35 Preferentemente, el inserto limitador tipo T 18 es una única pieza moldeada por inyección. El inserto limitador tipo T 18 se fabrica preferentemente de un plástico, metal, material celulósico y/o compuesto de un plástico y almidón. Los plásticos adecuados incluyen, entre otros, polipropileno, polietileno, poliestireno, nailon, polisulfona, poliéster, poliuretano y sus combinaciones.

40 Con referencia ahora a la Figura 26, en un ejemplo de una técnica de fabricación de alta velocidad, los pares de segmentos de HAT 30 se ubican cada uno respectivamente a lo largo de las canales de un tambor 504 entre pares opuestos de insertos limitadores tipo T de 2 posiciones 18, 18' y todos se empujan de manera que se establece un par de conjuntos de limitación de HAT 2 en cada canal, que ensamblan cada 26 mm de longitud. A continuación, los pares se alimentan o colocan en una primera tolva 501 de una sección aguas arriba 506 de un combinador tapón-tubo de doble acción (DAPTC). Con mayor preferencia, esta etapa de inserción puede realizarse en bidones justo por debajo de la tolva 501. Desde la primera tolva 501, los conjuntos limitadores de HAT de 2 posiciones se separan y se alimentan en una relación de separación sobre una cinta de alimentación sin fin 505 de un combinador de tapón-tubo de doble acción Molins u otra máquina de combinación de capacidades similares.

45 De forma similar, el acetato de celulosa continua, la baja eficiencia de partículas, las varillas de filtro se producen y se cortan en una pluralidad de varillas largas de 6 posiciones/84 mm de CA, que se alimentan o se colocan en una segunda tolva 507 del combinador DAPTC. Durante las operaciones de combinación, las varillas de 6 posiciones se cortan y clasifican adicionalmente en segmentos de 2 posiciones/14 mm (correspondientes a una versión de 2 posiciones del segmento de filtro aguas arriba 24 de la Figura 19) y se colocan en relación alterna con los conjuntos de limitación en la cinta de alimentación 505.

65

En la porción de viaje aguas abajo de la cinta de alimentación 505 un tambor separador giratorio 508 establece una secuencia cerrada continua 515 de los conjuntos limitadores de 2 posiciones alternados y segmentos CA de 2 posiciones en una relación mutuamente colindante, en una relación de extremo a extremo que colindan mutuamente entre sí. Aguas abajo del tambor separador giratorio 508, la secuencia se transfiere a una cinta de envoltura del tapón 513. Una cinta 509 extrae tanto la secuencia 515 como la envoltura del tapón 513 a través de un elemento 511 en donde la envoltura del tapón 513 se envuelve alrededor de la secuencia de tapones 515 de manera que forma una varilla de filtro continua 521. Preferentemente una o más pistolas de pegamento 517 aplican un patrón deseado de pegamento continuamente y/o en ubicaciones separadas a lo largo de la cinta de envoltura del tapón 513 para retener la varilla de filtro 521 en su forma final. De nuevo, debido a que los rebordes 33 de los insertos limitadores tipo T 18 se subdimensionan con relación al diámetro objetivo de la varilla de filtro 521, pasan a través del elemento 511 y permanecen fijas en su lugar en la localización separada a lo largo de la varilla 521.

Aguas abajo del elemento 511 un cortador 517 corta la varilla continua 521 de manera que forma repetidamente un conjunto de segmento aguas arriba/limitador de 6 posiciones (varilla) 519. La varilla de 6 posiciones 519 comprende preferentemente los siguientes segmentos de un extremo al otro: un segmento de CA de 1 posición/7 mm en un extremo de la varilla 521; un primer segmento del conjunto limitador de 26 mm/2 posiciones; a segmento de CA de 14 mm/2 posiciones; un segundo segmento del conjunto de limitador de 26 mm/2 posiciones; un segundo segmento de CA de 14 mm/2 posiciones; un tercer segmento del conjunto de limitador de 26 mm/2 posiciones; y un segundo de 1 posición/7 mm en el extremo opuesto de la varilla. Las varillas de 6 posiciones 519 se alimentan o colocan en una primera tolva 170 de una máquina de fabricación de puntas de tolva doble máxima o una máquina de capacidades similares.

Con referencia ahora a las Figuras 27 y 28, las varillas de 6 posiciones/120 mm 519 se cortan a continuación en tres, las varillas de 2 posiciones 521 van al tambor 222, luego se califican en el tambor 224, se alinean en el tambor 226, en donde cada uno se corta en el centro y se separan en pares opuestos de subconjuntos a lo largo de cada canal del tambor 232. Cada subconjunto comprende un segmento de CA de 1 posición/7 mm (correspondiente al segmento aguas arriba 24 en la Figura 12), un inserto limitador tipo T 18 y un segmento de HAT de 1 posición, cuya porción de extremo abierto se dirige hacia dentro a lo largo del canal del tambor respectivo. A continuación, los pares de subconjuntos se separan lo suficiente para recibir tapones de CA de 2 posiciones/14 mm 622 entre ellos. Los tapones de 2 posiciones 622 cada uno corresponde a una versión de 2 posiciones de los segmentos de filtro aguas abajo (boquilla) 22 mostrados en la Figura 19.

Los tapones de 2 posiciones 622 se construyen preferentemente a partir de operaciones similares de corte, calificación y alineación en las varillas de filtro de 6 posiciones de 84 mm de longitud de los tambores 242, 244 y 246 del DHMAX representados en la Figura 27, con operaciones de corte, calificación y alineación adicionales que ocurren en o alrededor del tambor 248.

Con referencia a las operaciones en 238, los tapones se juntan en el tambor 250 para formar una estructura de filtro de 2 posiciones completa 525, que luego se alimenta entre pares de varillas de tabaco separadas 527, como se ilustra en la Figura 29, y se envuelve con papel boquilla 529 de conformidad con las operaciones de fabricación de puntas habituales de una Max Hopper Dual para formar una estructura de cigarrillo de 2 posiciones completada 531. A partir de entonces, la estructura de cigarrillo de 2 posiciones 531 se corta y los cigarrillos se alinean en el tambor 264 en donde se dirigen a un envasador 266 desde donde pasan a un cartón 268 y a un envasador de cajas 270.

Los tapones de filtro de acetato hueco pueden producirse de forma continua de un fabricante de varilla de filtro tubular como el fabricante descrito en US 3 637 447 a Berger y otros. Las operaciones posteriores de combinación y fabricación de puntas pueden ejecutarse en un combinador de tapón-tubo de doble acción (DATPC) Molins. Preferentemente, las varillas de tabaco se construyen sobre una máquina de fabricación de varillas de cigarrillo convencional (como un fabricante de varilla de tabaco Molins Mark 9) en donde el relleno de corte (preferentemente mezclado) es el aire formado dentro de una varilla continua de tabaco sobre una cinta transportadora y se envuelve con una cinta continua de envoltura del tapón que luego se pega a lo largo de su costura longitudinal y se sella con adhesivo.

La salida del fabricante varilla de tabaco se corta y se suministra a una máquina de fabricación de puntas como un Hauni Dual Hopper Max que se ha modificado para ejecutar las operaciones de combinación y fabricación de puntas descritas en el presente.

En otra modalidad, como se ilustra en la Figura 30, el segmento limitador de flujo 26' incluye un canal tortuoso, preferentemente espiral, 80 en filtro 14 para introducir la resistencia a la extracción deseada. El patrón de flujo de humo en espiral a través del limitador 26' puede reducir la fase de vapor de gas del humo de la corriente principal por difusión, absorción/adsorción, y/o puede reducir partículas de humo más grandes o más pesadas mediante el centrifugado e impacto.

Preferentemente, como se ve en la Figura 30, un canal de flujo en espiral 80 se abre dentro de una cavidad central grande 46 y se localiza preferentemente aguas arriba de la zona de ventilación 40 del filtro 14. Preferentemente, el canal 80 se forma en un material impermeable. Preferentemente, el canal en espiral 80 se fabrica de un material

seleccionado del grupo que consiste en polietileno de alta densidad, materiales celulósicos comprimidos y las combinaciones de estos. El papel de envoltura normal, el papel de carbón o el filtro con carbón se envuelven alrededor del segmento 26' para cubrir la trayectoria de flujo en espiral para el humo. Preferentemente, el canal en espiral 80 tiene un diámetro interno de aproximadamente 0,30 mm a aproximadamente 1,5 mm y una longitud de aproximadamente 10 mm a aproximadamente 200 mm.

En una modalidad, los saborizantes o colorantes pueden añadirse al material que rodea el canal en espiral 80. Ejemplos de los saborizantes incluyen regaliz, azúcar sirope de maíz de alta fructuosa, cacao, lavanda, canela, cardamomo, apium graveolens, fenogreco, cascarilla, sándalo, bergamota, geranio, esencia de miel, aceite de rosa, vainilla, aceite de limón, aceite de naranja, aceites de menta, casia, alcaravea, coñac, jasmín, manzanilla, mentol, casia, salvia, menta verde, jengibre, cilantro, café y similares.

En esta modalidad, el humo se aspira a través del canal 80 durante una calada y el canal 80 actúa como un limitador de flujo. Dependiendo de la sección transversal y la longitud del canal 80, se puede lograr una caída de presión deseada en el segmento.

El canal 80 conduce a una cavidad 46 dentro del filtro 14 que se define al menos en parte por un segmento tubular 30, tal como un tubo celulósico que se extiende desde el extremo hasta el extremo del filtro 14. Una zona de ventilación 40 se introduce aguas abajo del canal en espiral 80. Las perforaciones en el papel boquilla 16 y el segmento de filtro tubular cilíndrico 30 proporcionan la ventilación y el segmento tubular 30 puede construirse opcionalmente de fibras para ser permeables al aire.

El canal de flujo en espiral 80 puede ajustarse de forma fina para permitir selectivamente que solo un intervalo o tamaño particular de humo, por ejemplo, partículas de aerosol de humo enriquecido semivolátiles, pasen a la cavidad 46. Tanto la fase de gas como el humo de fase en forma de partículas pueden reducirse, pero preferentemente, los semivolátiles ricos en sabor pueden permanecer en el humo. Cuando un papel de carbón o material tipo lámina que contiene adsorbentes se envuelve alrededor del segmento espiral, los componentes de la fase gaseosa del humo que se aspira a través del canal de filtro pueden difundirse o el filtro y/o ponerse en contacto con el papel más tiempo resultando en la captura de constituyentes dirigidos. Las partículas de aerosol pesadas o grandes que experimentan el centrifugado o acción de impacto también pueden quedar atrapadas. Los materiales, por ejemplo, la espuma de papel o los plásticos con base de almidón, utilizados para formar el segmento 26' pueden elegirse o tratarse para mejorar una selectividad de filtración particular o para suministrar sabor. Por ejemplo, el material puede tratarse con una cera o un material de aceite para mejorar la eliminación del componente no polar o tratado con glicerina para mejorar la eliminación de compuestos polares.

Con referencia a la Figura 30, el segmento limitador de flujo en espiral podría usarse para sacar cualquier partícula de carbón fina que pueda haber entrado en el humo de la corriente principal, normalmente conocida como avance de carbón. Esta funcionalidad puede mejorarse con un agente a lo largo de la envoltura adyacente al canal en espiral que tiene una afinidad por las partículas de carbón. El agente puede ser una sustancia pegajosa o entrante o material como cera, glicerina u otro agente de captación de carbón.

Con referencia a la Figura 31, otra modalidad comprende un artículo para fumar construido de conformidad con el mismo diseño tal como se describe con respecto a las modalidades descritas en las Figuras 6 y 13-17, excepto para que se produzca un segmento limitador 726 que tiene un canal central 727 cuyo diámetro y longitud se seleccionan para impartir un nivel deseado de RTD como se describió previamente. Preferentemente, el canal 727 se acampana 728 en sus extremos 729 para evitar la acumulación de partículas y condensados. Opcionalmente, el primer segmento de filtro 118 puede proporcionarse con cavidades 119, que cuando se posiciona adyacente al extremo 729 del canal 727 ayuda a aumentar la acumulación en el canal 727.

Con referencia a la Figura 32, en una modalidad, el segmento limitador 26 puede incluir un tapón de filtro 826 que tiene al menos una ranura espiral 827 formada en el mismo. Preferentemente, la al menos una ranura espiral 827 actúa como un orificio a través del cual puede pasar humo. En esta modalidad, el nivel deseado de caída de presión (RTD) es una función del canal 827 y la longitud del canal 827, por lo que el grado de espiral se ajusta para proporcionar una caída de presión requerida para un diámetro de canal concreto.

Con referencia a las Figuras 33 y 34, el segmento limitador 26 puede comprender en su lugar un tapón de filtro de acetato de celulosa 90 de material de filtro de baja eficiencia de partículas recubierto o tratado sobre una zona anular 95 sobre uno u opcionalmente ambos extremos para definir un orificio 30 en una zona no tratada 97. Preferentemente, una porción pequeña 97 del extremo del tapón de filtro queda sin revestimiento o sin tratar para formar un orificio a través del cual puede fluir el humo de la corriente principal. En una modalidad, el agente oclusivo es una cantidad extra de triacetina que se aplica a un extremo para representar la región anular 95 impermeable al humo. En otra modalidad, el tratamiento térmico se aplica a la región 95 para convertirlo en un humo impermeable. Para evitar dificultades en la fabricación de alta velocidad, preferentemente el revestimiento o el tratamiento no se aplica en una zona anular adyacente a la periferia del tapón para permitir que se produzca una ligera compresión en esta región del tapón cuando pasa a través de un elemento o una máquina de fabricación de varillas y se envuelve con envoltura del tapón. En su lugar, la región 95 podría cubrirse con un anillo impermeable de papel formador de película o adhesivo.

Con referencia ahora a la Figura 35, en una modalidad preferida, el segmento limitador 26 incluye un tapón de filtro de acetato de celulosa baja de baja eficiencia de partículas aguas arriba de la zona de ventilación 40. Preferentemente, el tapón de filtro de acetato de celulosa 90 está recubierto o tratado sobre una zona anular 95 en un extremo para definir un orificio 30 en una zona no tratada 97. Preferentemente, una porción pequeña 97 del extremo del tapón de filtro queda sin revestimiento o sin tratar para formar un orificio a través del cual el humo puede fluir. En una modalidad preferida, cuando se ensambla, el extremo recubierto se localiza aguas abajo del segmento de filtro 90. El diseño del artículo para fumar en Figuras 34 y 35 se dispone para realizar de manera similar a los de las Figuras 6, y 13-17.

Al fabricar el limitador de las Figuras 33-35, los tapones CA de la tolva 507, en la Figura 26, se cortan como se describió anteriormente para producir segmentos de 14 mm de 2 posiciones, en cuyo punto, cada cara se trata para crear orificios 97 (Figura 33) del limitador 26 en extremos opuestos de los segmentos de 2 vías de 14 mm y las operaciones realizadas en la tolva 501 ya no necesitan incluir los insertos limitadores de T 18.

Se sabe que determinados las envolturas de cigarrillos tienden a aumentar el suministro de CO de un diseño dado de un artículo para fumar como los papeles ribeteados para disminuir la propensión a la ignición. En el pasado, la tendencia de los papeles ribeteados para elevar el CO se contrarrestó aumentando significativamente la permeabilidad en la trama base de la envoltura, que a su vez afectaría al recuento de caladas y otros atributos, de manera que el diseño original del cigarrillo necesitaría una modificación sustancial. Sin embargo; con el empleo de un filtro limitador tal como se enseñó en la presente con una varilla de tabaco envuelta con papel ribeteado, los niveles de CO pueden estar disminuidos y la necesidad de una modificación significativa del diseño de cigarrillo original no ribeteado puede aliviarse.

Del mismo modo, los niveles de CO tienden a ser más altos en las envolturas de baja permeabilidad para reducir la producción de humo de flujo lateral durante el quemado; en papel de doble envoltura para reducir el humo de la corriente lateral; y en papel de doble envoltura para reducir la tendencia de determinadas mezclas y/o sistemas de sabor para detectar ubicaciones aleatorias a lo largo de la varilla de tabaco. Estas tendencias pueden aliviarse en cualquier diseño de cigarrillo que emplee dichas envolturas combinando la varilla de tabaco envuelta con un filtro limitador como se muestra en el presente.

También existen regulaciones cada vez más estrictas en determinados países por lo que constituye suministros aceptables de CO de cigarrillos en sus mercados, lo que los requisitos pueden ser problemáticos incluso para los cigarrillos de extremo encendido tradicionales de diseño más típico. Una vez más, este problema puede solucionarse combinando varillas de tabaco con filtros limitadores como se enseñan en el presente para cumplir con los requisitos normativos de CO.

Como se muestra en la Tabla 2, el filtro logra reducciones significativas del constituyente del humo sin la penalización del sabor asociada a los estadounidenses con filtros de carbón.

Tabla 2

| Rendimientos para fumar de FTC | Fase gas vapor (por alquitrán) | | | | |
|--------------------------------|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | Control | Cig. 1 | | Cig. 2 | |
| | por alquitrán | por alquitrán | por alquitrán | por alquitrán | por alquitrán |
| CO | 1,2 | 1,3 | 6% | 0,53 | -57% |
| 1,3-butadieno | 5,2 | 2,8 | -47% | 2,2 | -57% |
| acetaldehído | 68,4 | 30,7 | -55% | 35,7 | -48% |
| acetona | 34,3 | 17,3 | -50% | 23,1 | -33% |
| acroleína | 6,4 | 1,5 | 76% | 3,0 | -52% |
| acrilonitrilo | 1,1 | 0,3 | -72% | 0,5 | -51% |
| benceno | 5,2 | 1,3 | -76% | 2,9 | -45% |
| butiraldehído | 4,0 | 1,0 | -74% | 2,4 | -40% |
| crotonaldehído | 1,4 | 0,4 | -72% | 1,0 | -30% |
| formaldehído | 1,9 | 1,8 | -4% | 1,4 | -24% |
| isopreno | 49,3 | 16,4 | -67% | 22,5 | -54% |
| propionaldehído | 5,2 | 1,5 | -71% | 2,8 | -47% |

ES 2 745 081 T3

| | | | | | |
|----------|-----|-----|------|-----|------|
| estireno | 0,6 | 0,1 | 87% | 0,4 | -25% |
| tolueno | 8,3 | 1,6 | -80% | 4,8 | -42% |

5 Cigarrillo de control:Cigarrillo comercial de alquitrán FTC bajo (6 mg de alquitrán FTC)

Cig.1:Igual que el cigarrillo de control pero con adición de 45 mg de carbón activado en el filtro (6 mg de alquitrán FTC)

Cig. 2:Cigarrillo prototipo de filtro limitador (6 mg de alquitrán FTC) como se muestra en la Figura 13

10 Debe entenderse que la descripción anterior es de las modalidades preferidas y por lo tanto es simplemente representativa del artículo. Se puede apreciar que las variaciones y modificaciones de las diferentes modalidades a la luz de las enseñanzas anteriores serán evidentes para aquellos expertos en la técnica. Por ejemplo, varios filtros se describen como hechos de estopa de acetato de celulosa, mientras que otros materiales, como papel de filtro, papel de carbón, polipropileno y otros materiales similares podrían usarse en su lugar.

15

REIVINDICACIONES

1. Un artículo para fumar (110) que comprende:
 un varilla de tabaco (112) adaptado para producir humo de la corriente principal;
 un filtro (114) acoplado a dicho varilla de tabaco (112), dicho filtro que tiene una porción de extremo aguas arriba y una porción de extremo aguas abajo, dicho filtro (114) comprende:
 una única cavidad central (146) localizada entre dicho extremo aguas arriba y dicho extremo aguas abajo y definido por una periferia interna de un segmento tubular (148) seleccionado del grupo que consiste en un tubo celulósico, un tubo de acetato hueco, filtro con carbón, papel de carbón, y sus combinaciones;
 un segmento limitador de flujo (126) del material impermeable al humo localizado aguas arriba de dicha cavidad (146) y que incluye al menos un pasaje de flujo (130) a su través para suministrar el humo de la corriente principal a la cavidad y producir una porción sustancial de una resistencia a la extracción predeterminada; y
 una zona de ventilación (140) en una localización a lo largo de dicha cavidad (146) y aguas abajo de dicho segmento limitador de flujo (126) para mezclar aire atmosférico con humo de la corriente principal.
2. El artículo para fumar de la reivindicación 1 en donde dicho filtro (114) y varilla de tabaco (112) se acoplan con papel boquilla (116), dicha zona de ventilación (140) incluye una hilera de perforaciones a través del papel boquilla.
3. El artículo para fumar (110) de la reivindicación 1 o 2 en donde la resistencia a la extracción predeterminada de dicho artículo para fumar (110) es aproximadamente 40 milímetros de agua o superior.
4. El artículo para fumar (110) de la reivindicación 1, 2 o 3 en donde dicho artículo para fumar (110) incluye un primer tapón de filtro (118) aguas arriba de dicho segmento de filtro limitador de flujo (126) y un segundo tapón de filtro (122) en un extremo del lado de la boca de dicho artículo para fumar, en donde dicho primer segmento de tapón de filtro (118) y dicho segundo segmento de tapón de filtro (122) comprenden una estopa de acetato de celulosa de baja eficiencia de filtración.
5. El artículo para fumar (110) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en donde dicho pasaje de flujo (130) es un canal abierto alargado que tiene una configuración tortuosa o recta, tal como una configuración recta y una longitud de aproximadamente 7 mm a aproximadamente 10 mm.
6. El artículo para fumar (110) de la reivindicación 5 en donde dicho canal tortuoso tiene una configuración en espiral y/o curvada, un diámetro interno de aproximadamente 0,30 mm a aproximadamente 1,5 mm, y una longitud de aproximadamente 10 mm a aproximadamente 200 mm.
7. El artículo para fumar (110) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 en donde dicho segmento limitador de flujo (126) se forma a partir de un material seleccionado de polietileno de alta densidad, polipropileno, nailon, material celulósico comprimido, y/o sus combinaciones y/o dicho segmento limitador de flujo está al menos parcialmente rodeado por tubos celulósicos, papel de carbón, acetato de celulosa, y/o filtro con carbón.
8. El artículo para fumar (110) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 comprende además un segmento de filtro que contiene sorbente (119) aguas arriba del segmento restringido de flujo (126).
9. El artículo para fumar (110) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde dicho segmento de filtro limitador de flujo (126) incluye un miembro de bloqueo que se acopla con dicho segmento tubular y/o dicho segmento tubular es coextensivo con la longitud del filtro.
10. El artículo para fumar (110) de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 en donde dicho segmento limitador de flujo (126) de material impermeable al humo es un segmento de filtro de acetato de celulosa que tiene un revestimiento de un agente oclusivo parcialmente revestimiento al menos un extremo de dicho segmento de filtro de acetato de celulosa.
11. Un artículo para fumar (110) de conformidad con cualquier reivindicación anterior en el que la varilla de tabaco (112) comprende una envoltura alrededor de material para fumar, la envoltura tiene bandas esencialmente circunferenciales de un peso base aumentado o siendo una envoltura doble.
12. Un método para fabricar un artículo para fumar (110) que comprende:
 hacer un filtro (114) mediante:
 colocar un primer segmento de filtro (118) en un tubo de filtro cilíndrico (148);
 colocar un segmento de filtro limitador de flujo (126) en el tubo de filtro adyacente a dicho primer segmento de filtro (118), de manera que dicho filtro incluye además una cavidad (146) adyacente a dicho segmento de filtro limitador de flujo; y
 establecer una zona de ventilación (140) en una localización a lo largo de dicha cavidad (146), dicha zona de ventilación comprende perforaciones a través de dicho tubo de filtro; y

acoplar dicho filtro (114) a una varilla de tabaco (112) con papel boquilla (116) de manera que el diodo dicho segmento limitador de filtro (126) esté aguas arriba de dicha cavidad (146) mediante la cual la zona de ventilación de dicha zona (140) está aguas abajo del segmento de filtro limitador de flujo.

- 5 13. El método de la reivindicación 12 en donde dicho filtro (114) se acopla a dicha varilla de tabaco (112) con papel boquilla (116) antes de crear la zona de ventilación (140), y más en donde dichas perforaciones se encuentran a través de dicho tubo de filtro (148) y dicho papel boquilla.

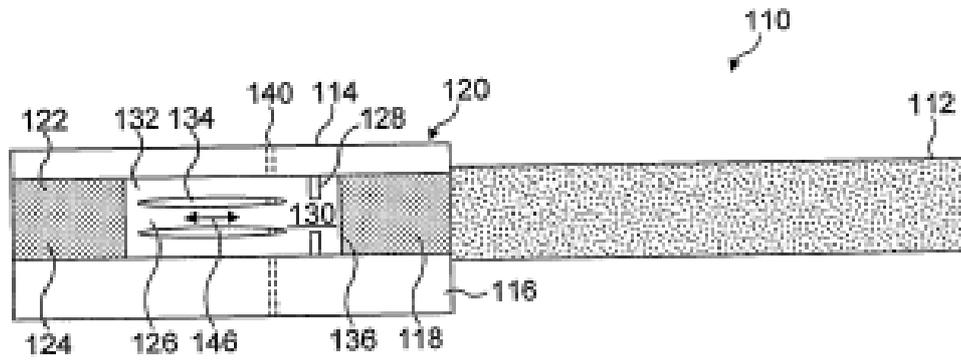


Figura 1

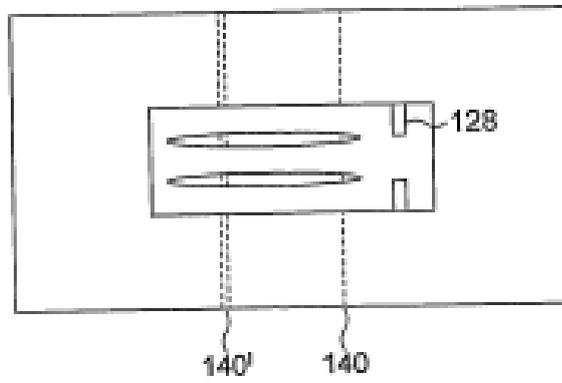


Figura 2

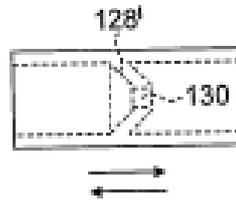


Figura 3

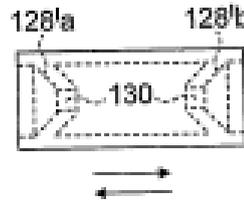


Figura 4

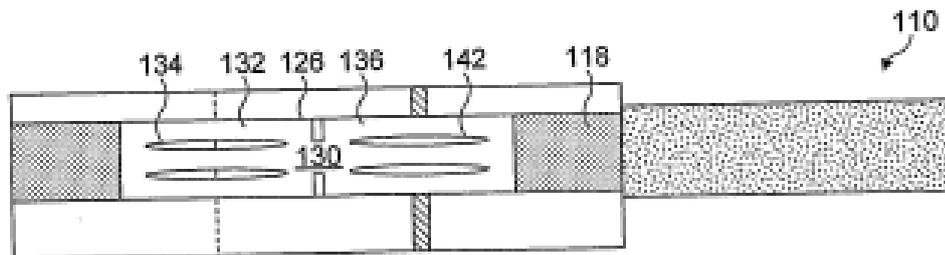


Figura 5

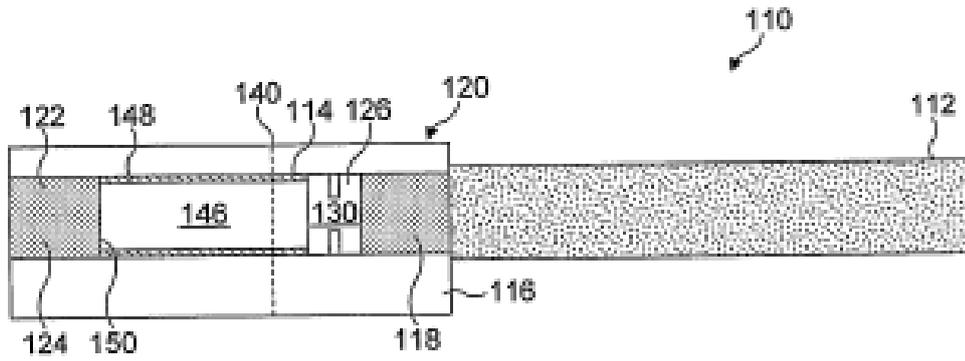


Figura 6

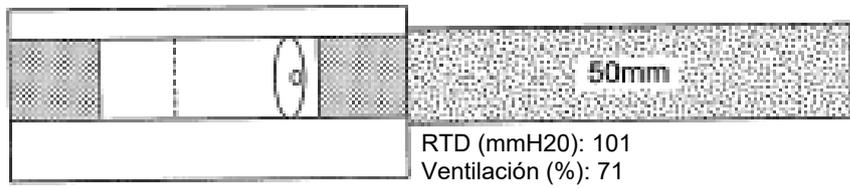


Figura 7

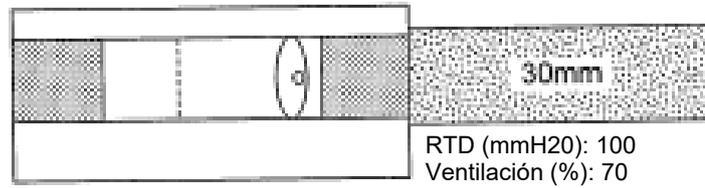


Figura 8

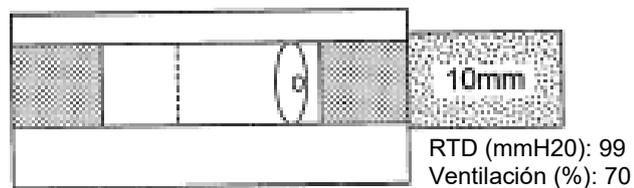


Figura 9

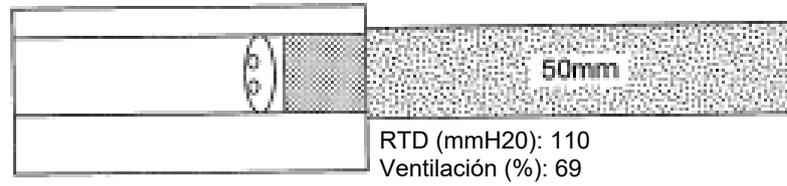


Figura 10

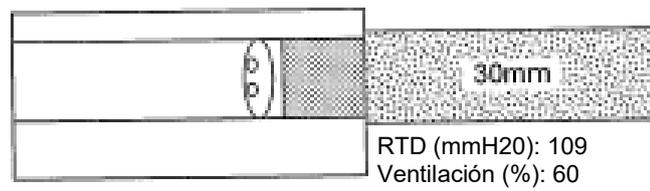


Figura 11

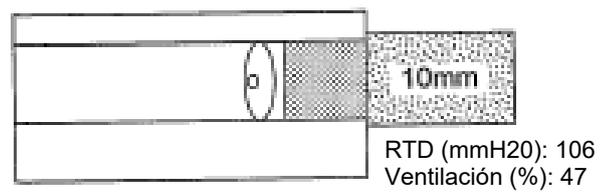


Figura 12

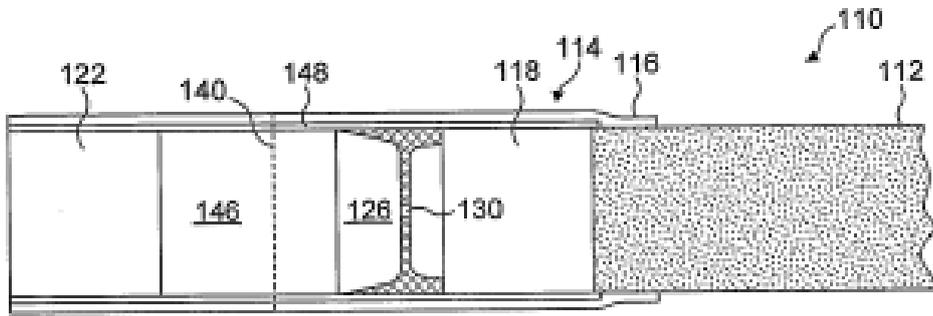


Figura 13

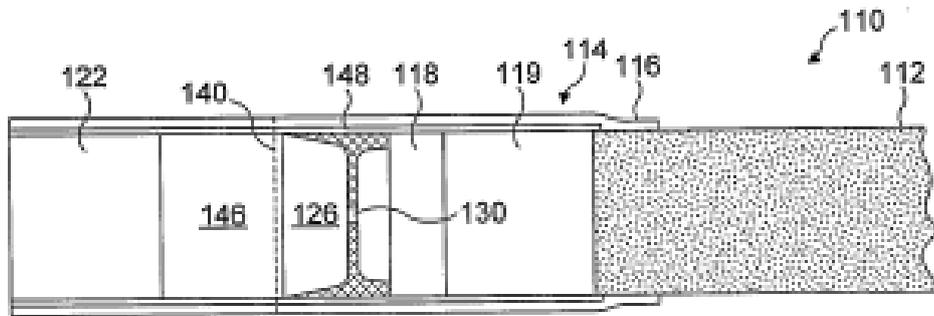


Figura 14

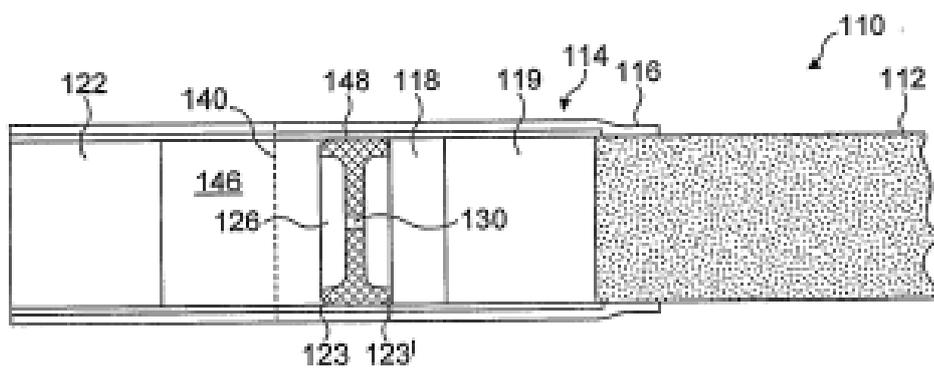


Figura 15

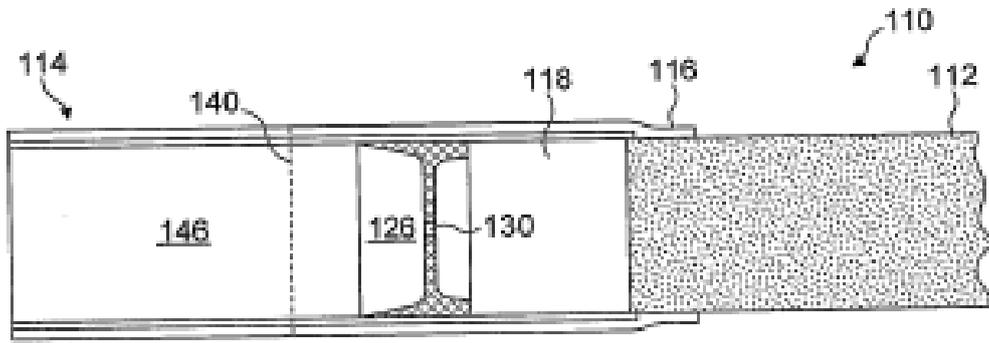


Figura 16

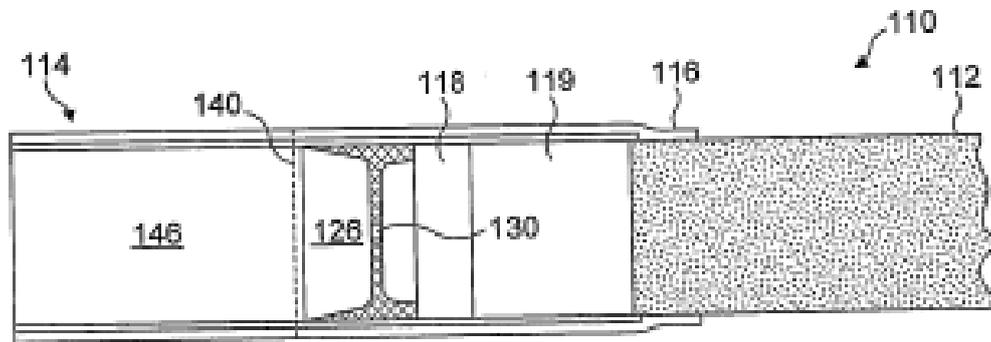


Figura 17



Figura 18A

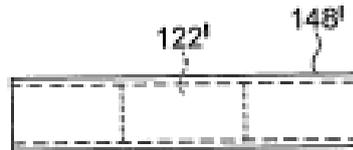


Figura 18B

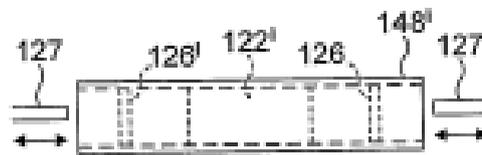


Figura 18C

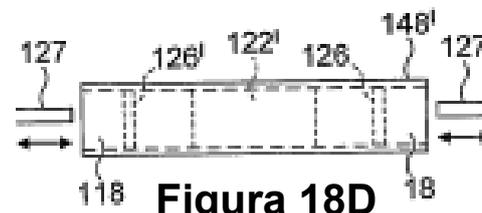


Figura 18D

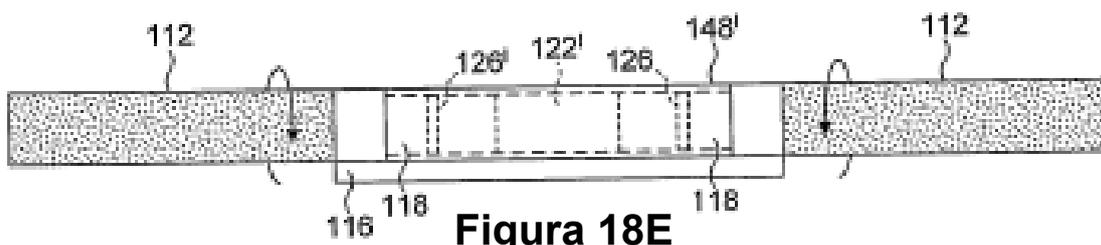


Figura 18E

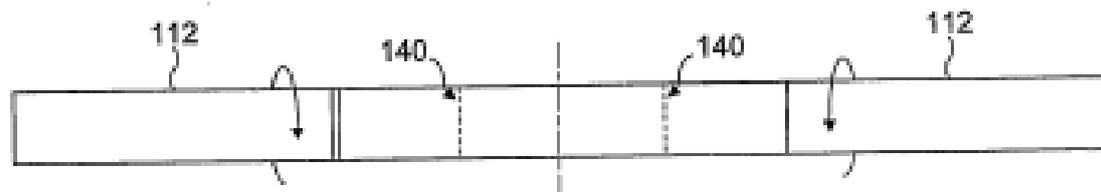


Figura 18F

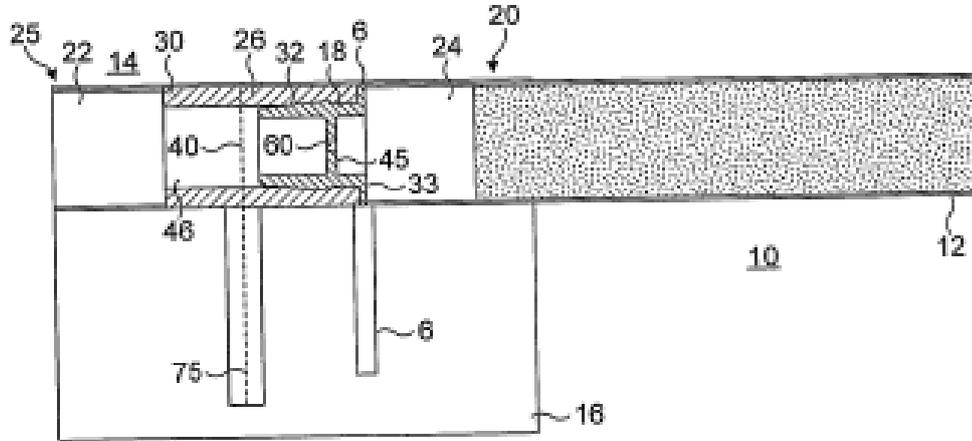


Figura 19

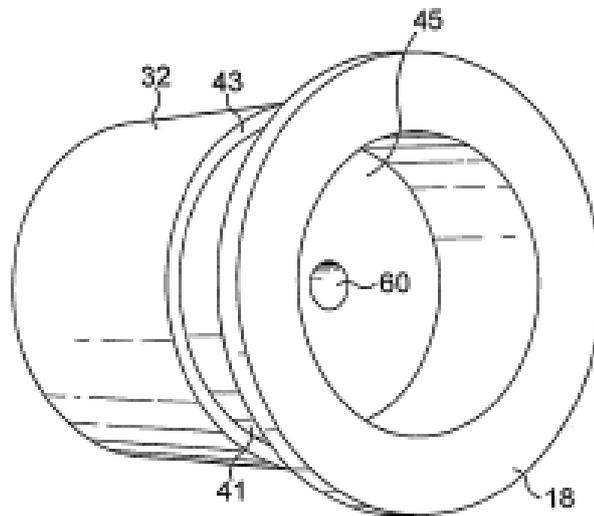


Figura 20

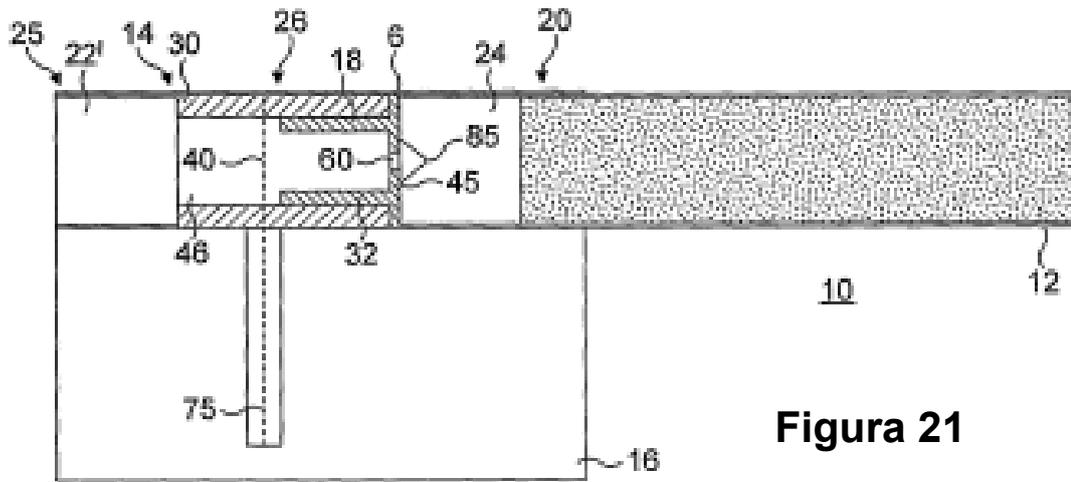


Figura 21

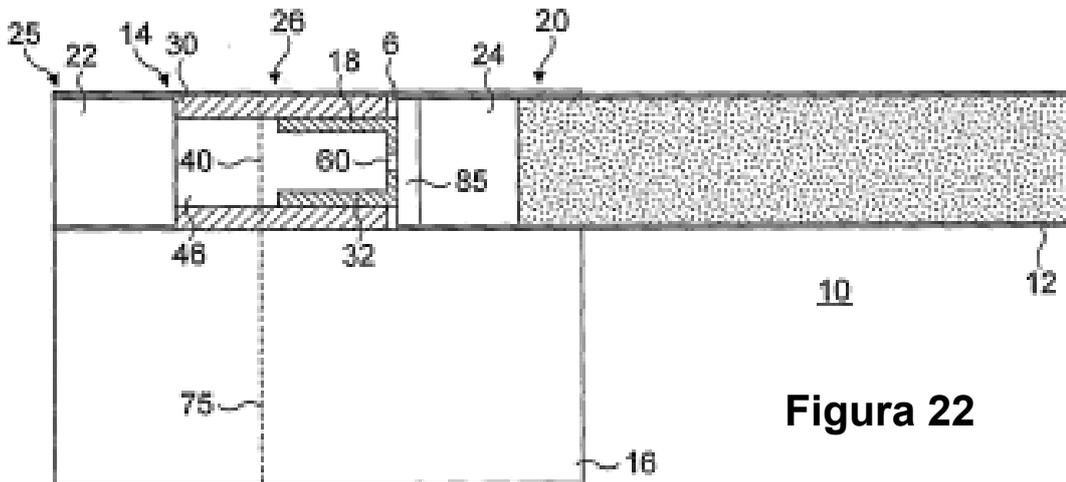


Figura 22

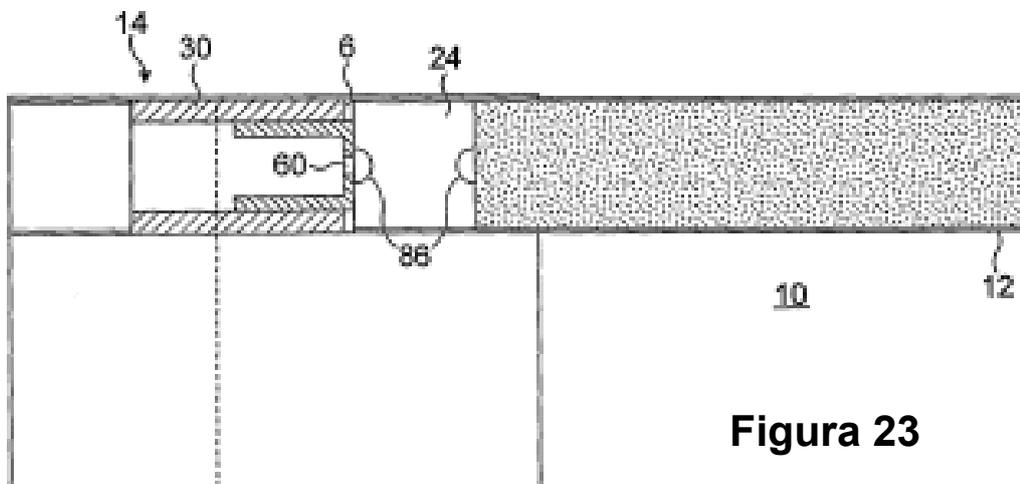


Figura 23

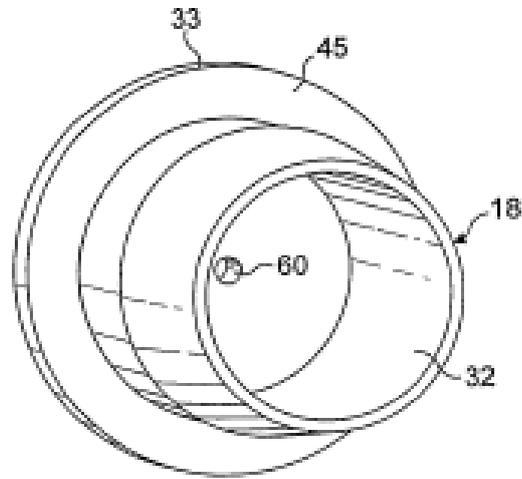


Figura 24

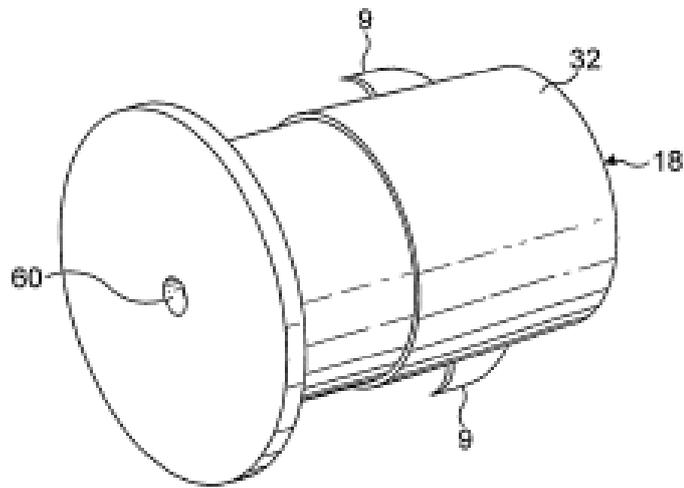


Figura 25

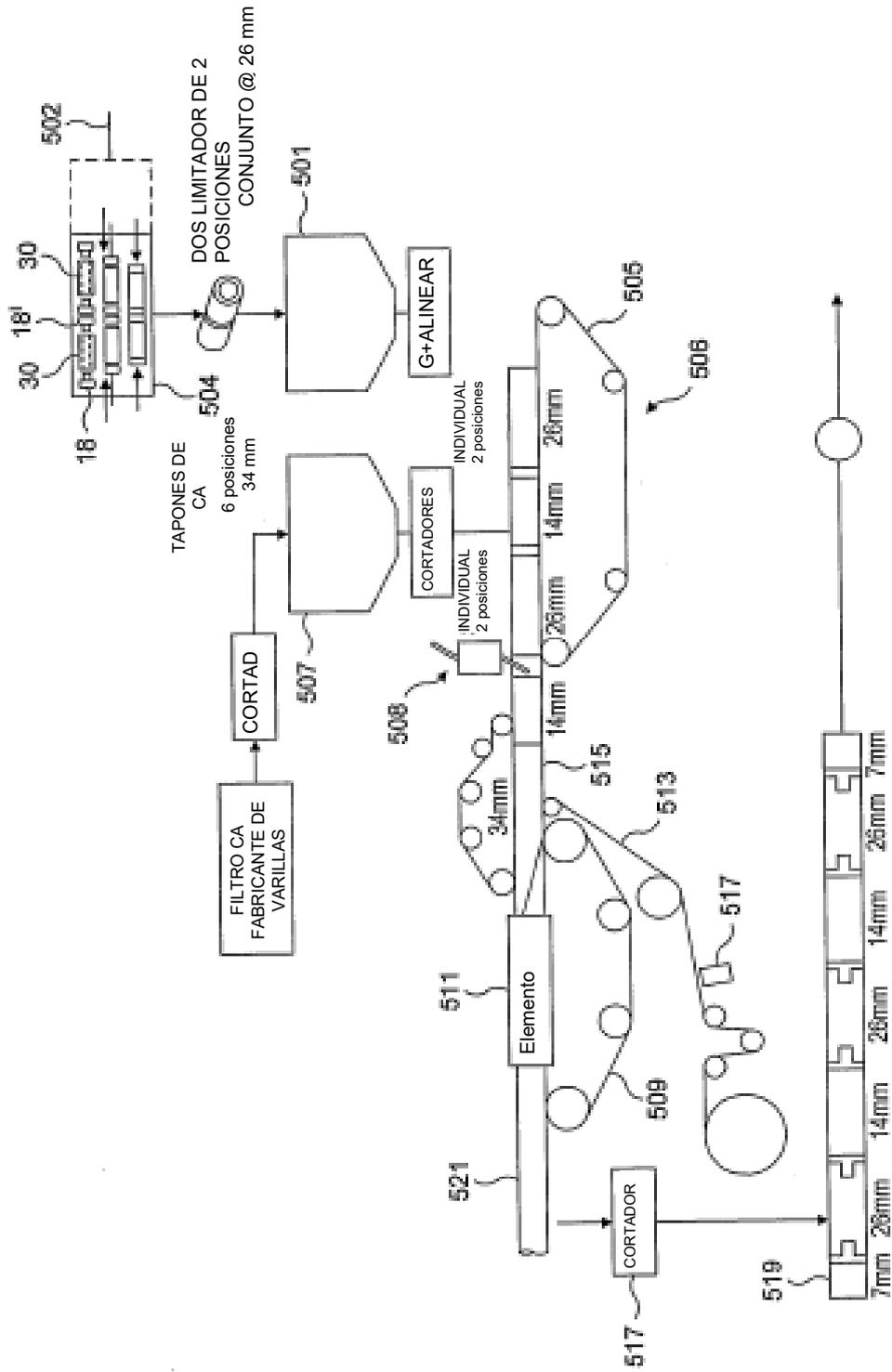


Figura 26

6 posiciones (VARILLAS DEL SEGMENTO LIMITADOR Y AGUAS ARRIBA) 120 mm

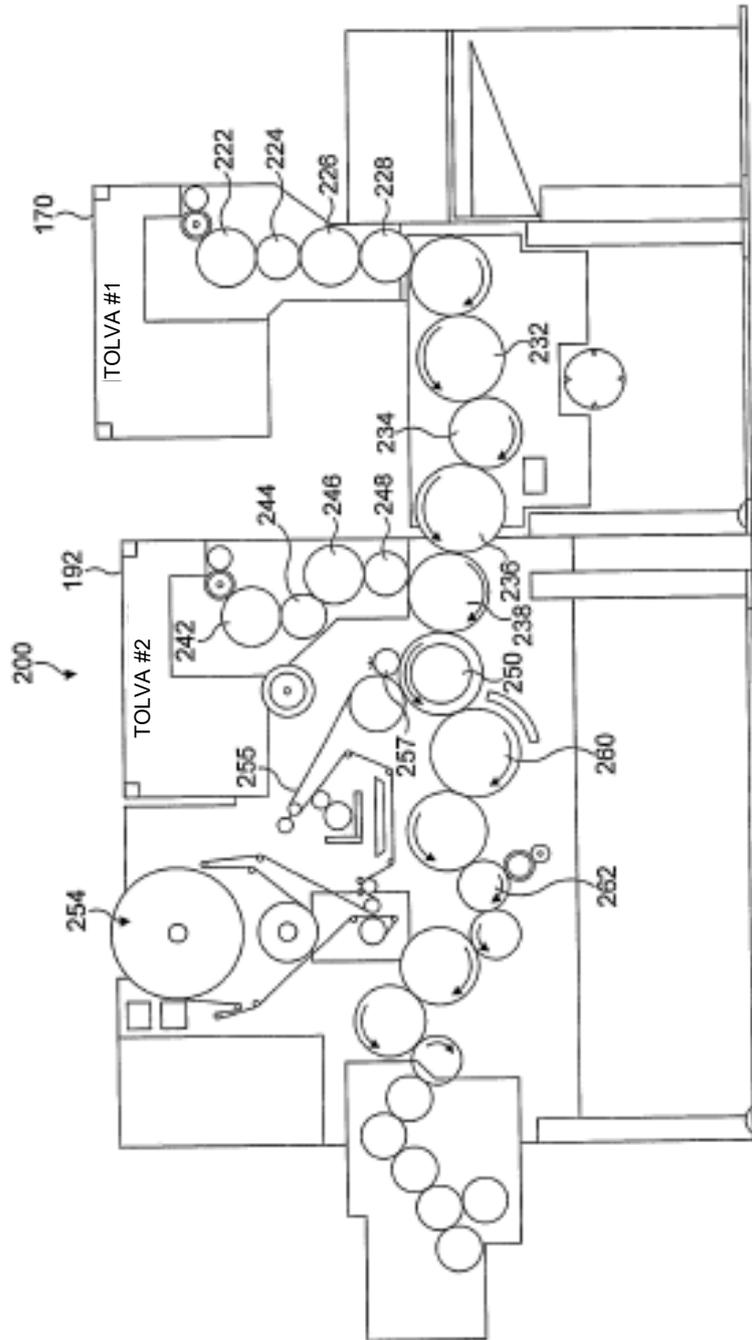


Figura 27

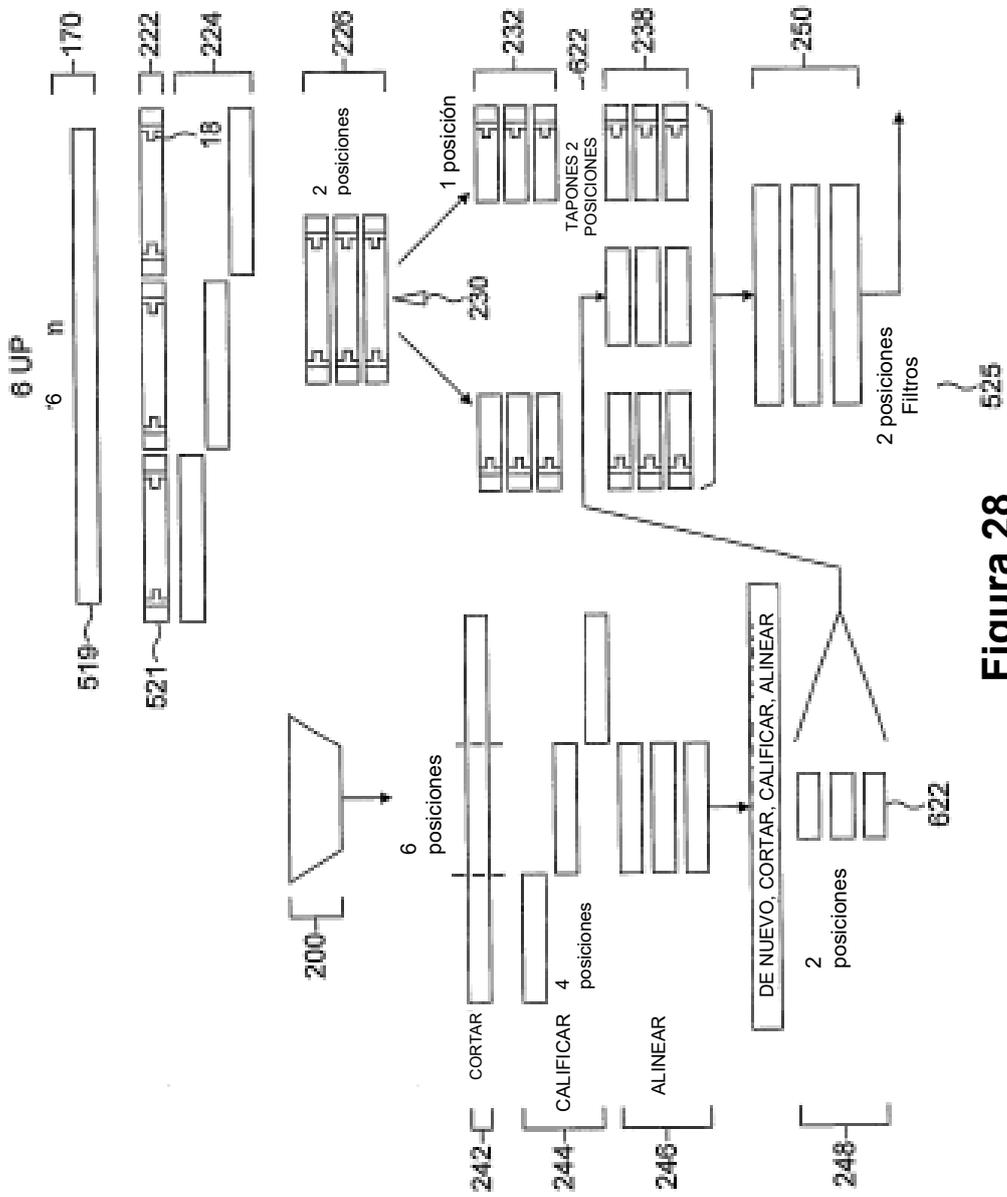


Figura 28

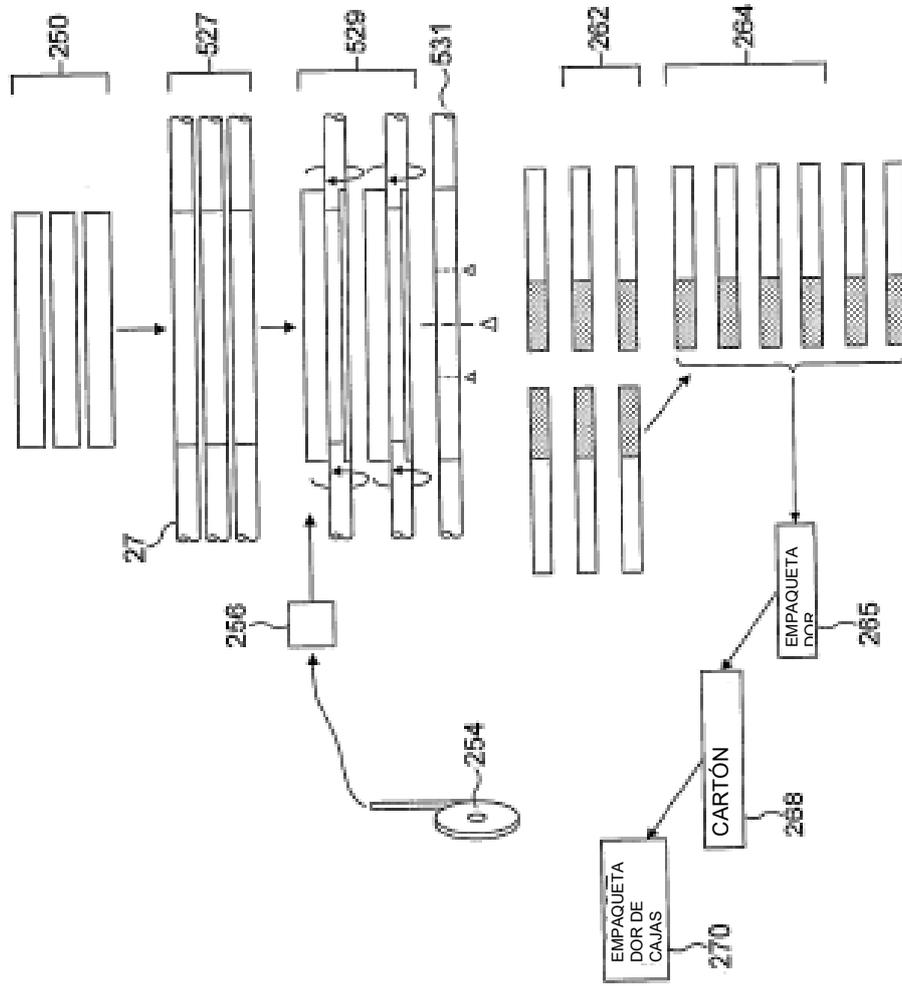


Figura 29

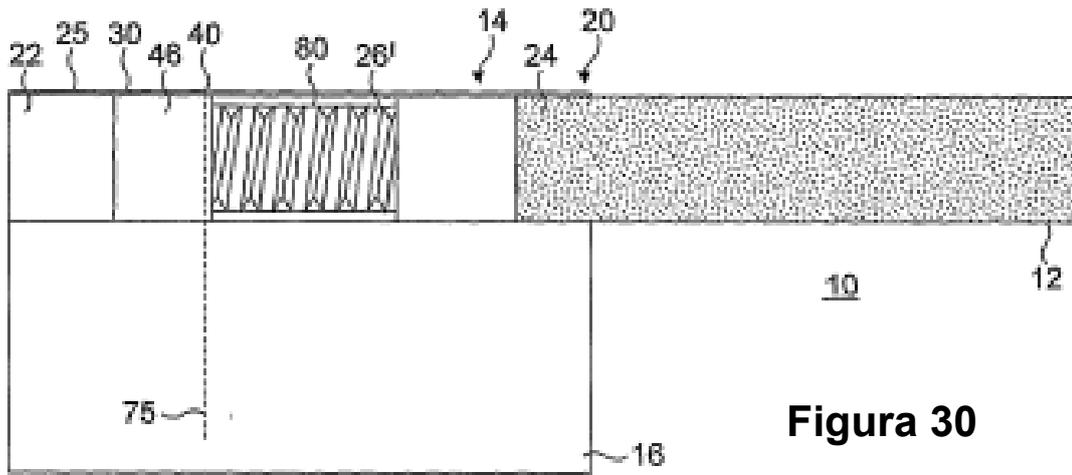


Figura 30

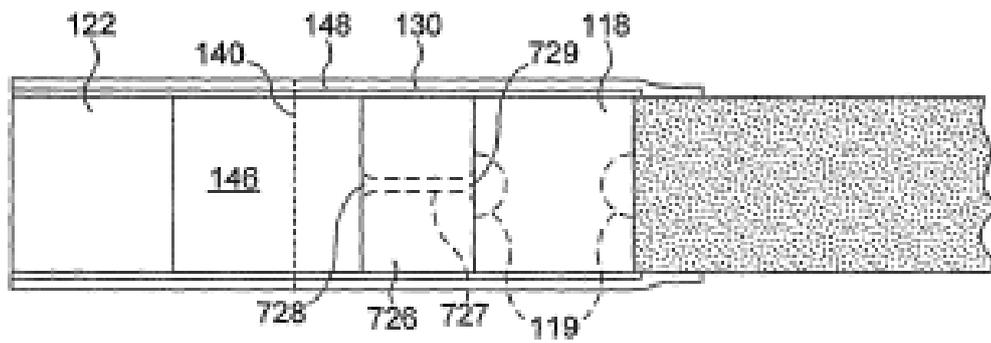


Figura 31

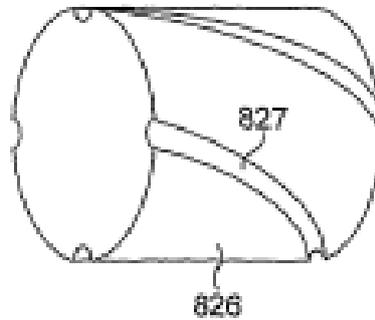


Figura 32

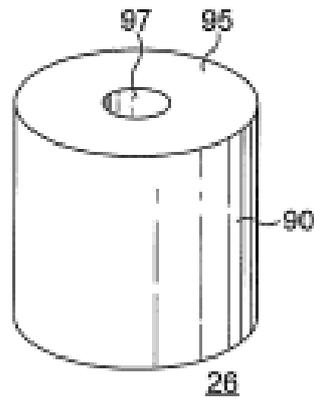


Figura 33

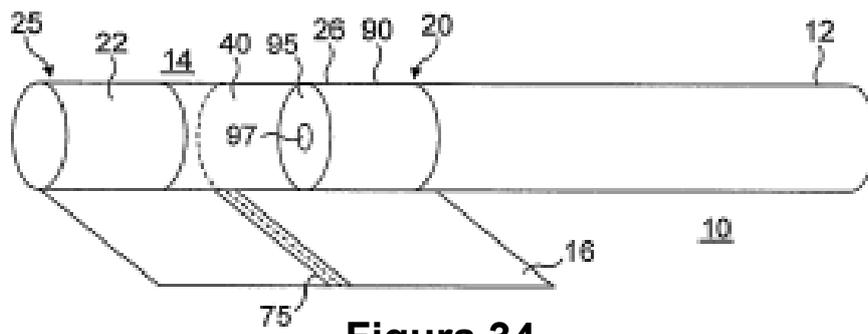


Figura 34

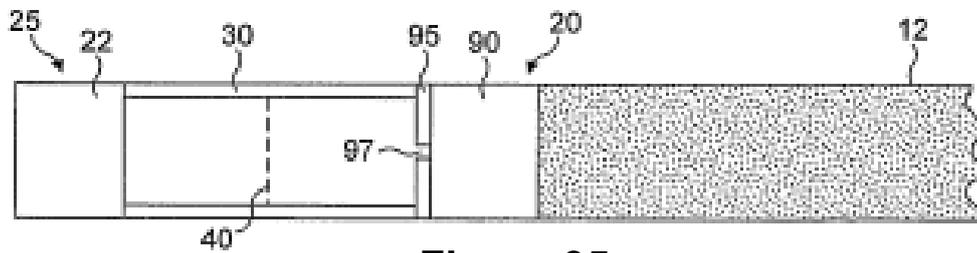


Figura 35