

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 683 321**

51 Int. Cl.:

**A24D 1/02** (2006.01)

**A24C 5/00** (2006.01)

**A24C 5/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.02.2014 E 14000440 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.05.2018 EP 2898784**

54 Título: **Cigarrillo con filtro**

30 Prioridad:

**24.01.2014 EP 14000267**

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

**26.09.2018**

73 Titular/es:

**REEMTSMA CIGARETTENFABRIKEN GMBH  
(100.0%)  
Max-Born-Strasse 4  
22761 Hamburg, DE**

72 Inventor/es:

**PIENEMANN, THOMAS**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 683 321 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

Cigarrillo con filtro

5 La invención se refiere a un cigarrillo con filtro, así como a procesos de fabricación de tal cigarrillo con filtro.

10 En el campo de los cigarrillos, la baja propensión a la ignición (LIP) ha pasado a ser un requisito reglamentario en muchos países y en la UE. La regulación de LIP generalmente se basa en métodos de prueba estándar (por ejemplo, ASTM E2187-04). Las pruebas se llevan a cabo colocando un cigarrillo encendido sobre capas de un papel especial, y midiendo la longitud restante del cigarrillo tras su autoextinción. Si la autoextinción se produce antes de alcanzar una longitud residual predeterminada del cigarrillo, se ha superado una prueba individual. La prueba se repite para un número dado de cigarrillos (por ejemplo, 40), y se considera que el producto cumple con la normativa de LIP si un determinado porcentaje de cigarrillos pasa la prueba.

15 La tecnología estándar actual para obtener propiedades de LIP hace uso de un papel de cigarrillo que comprende bandas (zonas) con una permeabilidad al aire menor que la del papel base. Estas bandas, que tienen una anchura de aproximadamente 4 mm a 8 mm, están separadas por igual sobre el papel de cigarrillo, de manera que cada cigarrillo cuenta con un número mínimo de dos bandas, como se ilustra en las Figuras 1 a 3. La Figura 1 es una vista longitudinal esquemática que muestra un cigarrillo con filtro de tipo LIP convencional, que tiene una longitud  $l_c$ , que comprende una barra de tabaco envuelta en un papel 1 de cigarrillo y un filtro 2, ambos conectados por un papel 3 de boquilla que tiene una longitud  $l_T$ . La longitud de la barra de tabaco no cubierta por el papel 3 de boquilla es  $l_{Rf}$ . La distancia  $d_B$  entre las bandas 4 (medida entre centro y centro, o entre borde izquierdo y borde izquierdo) se elige para que sea  $l_{Rf}/2$ . El papel de cigarrillo utilizado para fabricar tales cigarrillos tiene un patrón regular de bandas 4 con una distancia  $d_B$ , como se muestra en la Figura 2. Debido a la forma habitual de aplicar sin coincidencia el papel de cigarrillo en los cigarrillos, la posición de las bandas 4 en los cigarrillos acabados está distribuida aleatoriamente, como se muestra en la Figura 3.

30 La permeabilidad al aire del papel base de cigarrillo y de las bandas puede describirse tanto en términos de porosidad (impulsada por un gradiente de presión a través del papel o banda, respectivamente) como en términos de difusividad (impulsada por un gradiente de concentración en el papel o banda, respectivamente). El papel base de cigarrillo generalmente cuenta con una porosidad dada (porosidad básica), que se mide de acuerdo con el Método recomendado por CORESTA n.º 40 y se indica en unidades Coresta (1 CU = 1 ml/cm<sup>2</sup> min kPa). Para las zonas con bandas (zonas de tipo banda), la permeabilidad del aire a menudo se expresa por difusividad. La difusividad (capacidad de difusión) puede medirse como se describe en el Método recomendado por CORESTA n.º 77 ("Determination of diffusion capacity by measurement of CO<sub>2</sub> transfer rate through materials used as cigarette papers and cigarette papers having an oriented zone of reduced diffusion capacity", mayo de 2013) y se indica en cm/s.

40 Como regla general, cuanto menor sea la difusividad elegida de las bandas, mayor será la cantidad de cigarrillos que superará la prueba de LIP. Por otro lado, una baja difusividad de las bandas aumenta la probabilidad de que el cigarrillo se extinga en condiciones de combustión al aire libre, lo que refleja el uso normal del producto por parte de los fumadores. La autoextinción al aire libre causará frustración al fumador, ya que tendrá que volver a encender el cigarrillo o descartarlo antes de haberlo fumado por completo. Como consecuencia, la práctica general en la industria es seleccionar la difusividad de las bandas de manera que se cumplan de manera fiable los criterios de aprobación de LIP, pero minimizando la autoextinción al aire libre.

50 Durante mucho tiempo, otro objetivo de la industria ha sido proporcionar cigarrillos que se apaguen de manera fiable una vez que la zona de combustión alcanza el extremo de boquilla de la barra de tabaco. Este tipo de cigarrillos no precisan ser aplastados o comprimidos, sino que se extinguirán sin necesidad de acción adicional al dejarlos encendidos en un cenicero. Esto no solo resulta en un manejo más cómodo para el fumador, sino que también reduce el olor que queda en los dedos del fumador debido a la operación de aplastamiento. Se han sugerido varias soluciones para la autoextinción en el extremo del cigarrillo, tales como la aplicación de bandas de materiales adecuados en el papel de cigarrillo, en el extremo de un cigarrillo sin filtro, que hagan que el cigarrillo se extinga en caso de dejar de fumar el mismo (US 1.555.320 y US 1.996.002).

55 El documento US 2013/0087161 A da a conocer un cigarrillo con filtro en el que el papel de cigarrillo incluye zonas de tipo banda que se extienden circunferencialmente, que presentan una porosidad menor que la porosidad básica del papel de cigarrillo y que pueden presentar diferentes grados de difusividad las unas en comparación con las otras.

60 El objeto de la invención es proporcionar un cigarrillo con filtro que pase las pruebas de LIP, y que también se autoextinga una vez que la zona de combustión alcance el área del extremo de boquilla del cigarrillo.

65 Este objetivo se logra mediante un cigarrillo con filtro que comprende las características de la reivindicación 1. Las reivindicaciones 9 y 11 se refieren a procesos de fabricación de tales cigarrillos con filtro. De las reivindicaciones dependientes se deducen realizaciones ventajosas de la invención.

- El cigarrillo con filtro de acuerdo con la invención comprende una barra de tabaco envuelta en un papel de cigarrillo, que tiene una porosidad básica, y un filtro unido a un extremo de la barra de tabaco envuelta, por medio de una boquilla. El papel de cigarrillo incluye al menos una primera zona de tipo banda que se extiende circunferencialmente, que tiene una porosidad inferior a la porosidad básica, y una segunda zona de tipo banda que se extiende circunferencialmente, que tiene una porosidad más baja que la porosidad básica. La segunda zona de tipo banda está espaciada longitudinalmente con respecto a la al menos una primera zona de tipo banda. De acuerdo con la invención, la segunda zona de tipo banda tiene una difusividad menor que la de la al menos una primera zona de tipo banda.
- En lo sucesivo, la permeabilidad al aire de las zonas de tipo banda se expresa como porosidad cuando se compara con la porosidad (porosidad básica) del papel de cigarrillo en las áreas alejadas de las zonas de tipo banda, de acuerdo con se mide con el bien establecido Método Recomendado por CORESTA n.º 40. La permeabilidad de las zonas de tipo banda, como tal y cuando se comparan entre sí, se expresa como difusividad D\* (capacidad de difusión), de acuerdo con se mide con el recientemente introducido Método Recomendado por CORESTA n.º 77.
- La segunda zona de tipo banda está más cerca del filtro que la al menos una primera zona de tipo banda. Preferiblemente, la distancia entre la segunda zona de tipo banda y el extremo de lado barra de la boquilla es inferior a 5 mm. En particular, la segunda zona de tipo banda puede estar adyacente al extremo de lado barra de la boquilla, es decir, la anterior distancia es casi 0 mm o exactamente 0 mm. Esta última distancia incluye el caso en el que una superposición está presente entre la segunda zona de tipo banda y la boquilla; dado que la boquilla generalmente es impermeable al aire, dicha superposición no dará lugar a un efecto particular. La anchura habitual de la segunda zona de tipo banda (medida en la dirección longitudinal del cigarrillo con filtro) está en el intervalo de 3 mm a 9 mm.
- Así, en el cigarrillo con filtro de acuerdo con la invención, se aplican al papel de cigarrillo zonas de tipo banda con dos niveles diferentes de permeabilidad al aire, de tal manera que una zona de tipo banda que tenga una permeabilidad más baja se encuentre muy cerca de la boquilla (generalmente un papel para boquilla), en el extremo de lado de boca del cigarrillo con filtro. La permeabilidad de las zonas de tipo banda se elige de forma que la una o más zonas de tipo banda distales al extremo de lado de boca (es decir, la una o más primeras zonas de tipo banda) tengan una difusividad comparable a la de los cigarrillos con LIP estándar, lo que permite pasar la prueba de LIP pero minimiza la autoextinción al aire libre mientras se fuma. La segunda zona de tipo banda, que está situada más cerca de la boquilla o adyacente a la misma, tiene una difusividad que se elige lo suficientemente baja como para generar la extinción una vez que la zona de combustión del cigarrillo alcance esta zona de tipo banda.
- Se ha observado que, para una extinción fiable al dejar de fumar, la difusividad de la segunda zona de tipo banda debe ser inferior a 0,05 cm/s, mientras que la difusividad de la una o más primeras zonas de tipo banda puede elegirse para que esté en el intervalo de 0,06 cm/s a 0,18 cm/s, como generalmente suele ser en los cigarrillos con LIP. Estos valores se expresan como difusividad según lo medido con el método indicado anteriormente. Generalmente, en las zonas de tipo banda la difusividad o porosidad se refiere al compuesto que comprende el papel de cigarrillo, más el material aplicado al papel de cigarrillo para proporcionar las zonas de tipo banda.
- Puede marcarse la segunda zona de tipo banda, por ejemplo, mediante coloreado. Dicho marcaje puede resultar ventajoso, por ejemplo para detectar la segunda zona de tipo banda durante un proceso de fabricación (véase a continuación), o puede proporcionar una apariencia agradable del cigarrillo con filtro. Si el marcaje se usa solo a modo de ayuda para la detección, normalmente puede resultar preferible un marcaje invisible, p. ej. mediante un tinte fluorescente que se excite con una lámpara UV durante el proceso de fabricación.
- En principio, para proporcionar la al menos una primera zona de tipo banda y/o la segunda zona de tipo banda sobre el papel de cigarrillo de manera que la respectiva porosidad (permeabilidad al aire, difusividad) sea inferior a la porosidad básica del papel de cigarrillo, pueden utilizarse todo tipo de sustancias conocidas en la técnica para este fin. En realizaciones ventajosas de la invención, la al menos una primera zona de tipo banda y/o la segunda zona de tipo banda comprende, por ejemplo, un almidón, un alginato, goma guar, una sal de un ácido orgánico, un retardante de combustión, o mezclas de tales sustancias. Puede ajustarse la porosidad deseada, por ejemplo mediante la concentración de la respectiva sustancia en un disolvente o suspensión durante el proceso de fabricación, como se conoce generalmente en la técnica y también se describe con más detalle en las siguientes realizaciones.
- Preferiblemente, un cigarrillo con filtro de acuerdo con la invención incluye una o dos primeras zonas de tipo banda, que están separadas entre sí y preferiblemente (pero no necesariamente) tienen la misma difusividad. También son concebibles otras cantidades, tal como tres, cuatro o cinco.
- En un proceso de fabricación de cigarrillos con filtro de acuerdo con la invención, se desenrolla desde una bobina una membrana de papel de cigarrillo, que incluye al menos una primera zona de tipo banda que se extiende transversalmente y una segunda zona de tipo banda que se extiende transversalmente, y se enrolla longitudinalmente alrededor de una barra de tabaco sin fin para proporcionar una barra de tabaco sin fin envuelta. Esta barra de tabaco sin fin envuelta incluye unas secciones que comprenden, cada una, al menos una primera zona de tipo banda que se extiende circunferencialmente y una segunda zona de tipo banda que se extiende circunferencialmente. Para fijar segmentos de filtro ha de cortarse en pedazos la barra de tabaco envuelta. Esta

etapa de corte se lleva a cabo en coincidencia con cada respectiva segunda zona de tipo banda, para asegurarse de que en cada cigarrillo acabado la segunda zona de tipo banda tenga una posición bien definida, con respecto al extremo de lado de barra de la boquilla. Como se ha observado anteriormente, la distancia entre la segunda zona de tipo banda y el extremo de lado de barra de la boquilla es preferiblemente pequeña.

5 Para ayudar en la etapa de coincidencia, pueden marcarse las segundas zonas de tipo banda con una marca (véase arriba) a detectar mediante un sensor o detector, para permitir cortar la barra de tabaco envuelta en las posiciones correctas, preferiblemente cerca de cada respectiva segunda zona de tipo banda.

10 En este proceso, ya se pueden aplicar la primera y la segunda zonas de tipo banda en la membrana de papel de cigarrillo durante el proceso de fabricación de la misma, p. ej. mediante impresión.

15 En otro proceso de fabricación de cigarrillos con filtro de acuerdo con la invención, se desenrolla de una bobina una membrana de papel de cigarrillo que incluye unas secciones que comprenden, cada una, al menos una primera zona de tipo banda que se extiende transversalmente. En cada una de estas secciones, se aplica en la membrana una segunda zona de tipo banda que se extiende transversalmente. A continuación, se enrolla longitudinalmente la membrana alrededor de una barra de tabaco sin fin para proporcionar una barra de tabaco sin fin envuelta, que incluye unas secciones que comprenden, cada una, al menos una primera zona de tipo banda que se extiende circunferencialmente y una segunda zona de tipo banda que se extiende circunferencialmente. Se corta la barra de tabaco envuelta, en coincidencia con cada respectiva segunda zona de banda, para asegurar que en cada cigarrillo acabado la segunda zona de tipo banda tenga una posición bien definida, con respecto al extremo de lado de barra de la boquilla (es decir, preferiblemente una pequeña distancia).

20 En este proceso, en el momento de la entrega la membrana de papel de cigarrillo solo incluye las primeras zonas de tipo banda, mientras que las segundas zonas de tipo banda se aplican en la membrana durante el proceso de fabricación. Esto permite utilizar la relación espacial y temporal conocida entre la etapa de aplicación de una respectiva segunda zona de tipo banda, en la membrana, y la etapa de corte (que está esencialmente determinada por la distancia entre la estación de aplicación y la estación de corte, así como por la velocidad de la membrana), para cortar la barra de tabaco envuelta en coincidencia (es decir, de manera sincronizada) con cada respectiva segunda zona de banda. Las posiciones de las primeras zonas de tipo banda en los cigarrillos acabados se distribuyen de forma más aleatoria. Cualquier efecto desventajoso resultante puede contrarrestarse utilizando más de una primera zona de tipo banda por cigarrillo.

25 Para aplicar en la membrana las segundas zonas de tipo banda, preferiblemente se imprimen sobre la membrana en una máquina de cigarrillos durante la fabricación de cigarrillos, usando grabado o impresión por chorro de tinta. Por ejemplo, pueden imprimirse las segundas zonas de tipo banda sobre la membrana con una tinta de impresión, en donde la tinta de impresión comprende una solución acuosa de una o más sustancias tales como almidones, alginatos, goma guar, ácidos orgánicos, retardantes de la combustión. En este contexto, el término "solución" también abarca una suspensión espesa.

40 Dichas segundas zonas de tipo banda, aplicadas o impresas, tienen preferiblemente una anchura en el intervalo de 3 mm a 9 mm, medida en la dirección longitudinal de la barra de tabaco, y una porosidad inferior a 20 CU.

45 A continuación, se explica la invención con más detalle por medio de realizaciones. Los dibujos muestran

Figura 1 una vista longitudinal esquemática de un cigarrillo con filtro con LIP convencional, que comprende dos zonas de tipo banda con la misma porosidad,

50 Figura 2 una vista superior de una membrana de papel de cigarrillo que se utiliza para envolver una barra de tabaco, para proporcionar cigarrillos con filtro como el de la Figura 1,

Figura 3 vistas esquemáticas longitudinales de varios cigarrillos con filtro fabricados utilizando la membrana de la Figura 2, en la cual las posiciones de las zonas de tipo banda están distribuidas aleatoriamente,

55 Figura 4 una vista longitudinal esquemática de una primera realización del cigarrillo con filtro de acuerdo con la invención,

Figura 5 una vista superior de una membrana de papel de cigarrillo que se utiliza para envolver una barra de tabaco, para proporcionar cigarrillos con filtro como el de la Figura 4,

60 Figura 6 vistas longitudinales esquemáticas de varios cigarrillos con filtro fabricados utilizando la membrana de la Figura 5, en donde se hacen coincidir las posiciones de las zonas de tipo banda durante el proceso de fabricación por medio de un sensor o detector,

65 Figura 7 una vista longitudinal esquemática de una segunda realización del cigarrillo con filtro de acuerdo con la invención, y

Figura 8 vistas esquemáticas longitudinales de varios cigarrillos con filtro fabricados usando una membrana como la de la Figura 2, en donde se imprime una zona de tipo banda adicional sobre la membrana en coincidencia con la posición de los filtros.

5 Las Figuras 1 a 3 se refieren a un cigarrillo con filtro con LIP convencional y a un proceso de fabricación de tal tipo de cigarrillo, como se ha explicado anteriormente en mayor detalle.

La Figura 4 ilustra una primera realización de un cigarrillo con filtro de acuerdo con la invención, designado con el número 10.

10 El cigarrillo 10 con filtro comprende una barra 12 de tabaco, que está envuelta con un papel 14 de cigarrillo que tiene una porosidad básica. Un filtro 16, que p. ej. contiene acetato de celulosa, está fijado a un extremo de la barra 12 de tabaco por medio de una boquilla 18 (en la realización fabricada con papel). En el área terminal de la barra 12 de tabaco, la boquilla 18 se solapa ligeramente con el papel 14 de cigarrillo. La longitud total del cigarrillo 10 con filtro está designada por  $l_c$ , la longitud del papel 14 de cigarrillo por  $l_{cp}$ , la longitud de la boquilla 18 por  $l_T$ , y la diferencia entre  $l_c$  e  $l_T$  por  $l_{Rf}$ .

20 El papel 14 de cigarrillo comprende una primera zona 20 de tipo banda, que se extiende circunferencialmente alrededor de la barra 12 de tabaco. En este caso, la Figura 4 no es una sección longitudinal pura, sino esquemática. La primera zona 20 de tipo banda presenta una porosidad inferior a la porosidad básica del papel 14 de cigarrillo.

Más cerca del filtro 16, el papel 14 de cigarrillo comprende una segunda zona 22 de tipo banda, que se extiende circunferencialmente alrededor de la barra 12 de tabaco. La segunda zona 22 de tipo banda presenta una difusividad inferior a la de la primera zona 20 de tipo banda. En la realización, las anchuras de la primera zona 20 de tipo banda y la segunda zona 22 de tipo banda son iguales. La distancia  $d_{BT}$  entre el extremo de lado de barra de la boquilla 18 y el borde más próximo de la segunda zona 20 de tipo banda es generalmente pequeña, preferiblemente entre 0 mm y 5 mm. La distancia entre la primera zona 20 de tipo banda y la segunda zona 22 de tipo banda (medida entre centro y centro, o en la Figura 4 entre borde izquierdo y borde izquierdo) está designada por  $d_B$ .

30 La primera zona 20 de tipo banda está diseñada como una banda convencional que proporciona propiedades de LIP de modo que el cigarrillo 10 de filtro, cuando esté encendido, se autoextinga (con una probabilidad relativamente alta) si se coloca el mismo sobre un soporte pero no se autoextinga (con una probabilidad relativamente alta) mientras se sujeta al aire. Sin embargo, la segunda zona 22 de tipo banda de menor difusividad da como resultado la autoextinción fiable del cigarrillo cuando se ha consumido por completo y la zona de combustión ha alcanzado el área terminal de lado de boca de la barra 12 de tabaco.

40 En la realización, las zonas 20 y 22 de tipo banda con diferentes difusividades se proporcionan en una membrana de papel de cigarrillo durante el proceso de fabricación de papel, mediante la aplicación de sustancias reductoras de la porosidad tales como alginato, almidón, fibras de celulosa y/o goma guar, como saben los expertos en la materia. Para garantizar una posición ventajosa de las zonas 20, 22 de tipo banda en los cigarrillos 10 acabados, el patrón de bandas puede elegirse de tal modo que  $d_B$  sea la mitad de  $l_{Rf}$ .

45 Así, la membrana de papel de cigarrillo que se utiliza para fabricar los cigarrillos 10 tiene un patrón regular de zonas 20 y 22 de tipo banda, véase la Figura 5. Este patrón regular deberá reflejar el hecho de que, según la forma común de fijar filtros a cigarrillos, primero se corta una barra de doble longitud (que tiene una longitud de dos veces  $l_{cp}$ ) a partir de una barra de tabaco sin fin envuelta longitudinalmente con la membrana, que luego se corta por el medio. Se separan las dos barras de longitud única y se inserta un segmento de filtro de doble longitud entre las dos barras de longitud única. Se combinan entonces el segmento de filtro de doble longitud y las dos barras de longitud, única envolviendo y pegando las mismas con un papel de boquilla de doble longitud. Finalmente, se corta el cigarrillo doble resultante por el medio, para obtener dos cigarrillos individuales.

50 En la Figura 5, unas secciones dobles (cada sección doble con dos primeras zonas 20 de tipo banda y dos segundas zonas 22 de tipo banda) están dispuestas con un patrón repetitivo, en donde la longitud de cada sección doble es igual al doble de la longitud total  $l_{cp}$  del papel 14 de cigarrillo en un cigarrillo 10.

55 Para asegurar que la segunda zona 22 de tipo banda con menor difusividad esté siempre próxima a la boquilla 18 de un cigarrillo 10, durante la fabricación de cigarrillos deberá aplicarse el papel de cigarrillo de forma coincidente, como se describe por ejemplo con referencia a papeles con LIP estándar en los documentos US 2005/0172977 A y WO 2011/057743 A. Esto da como resultado un mismo posicionamiento de las zonas 20, 22 de tipo banda en todos los cigarrillos 10, como se ilustra en la Figura 6.

60 Dado que el proceso de coincidencia del papel de cigarrillo en una máquina de fabricación de cigarrillos depende de que se reconozca la posición de las bandas, mediante un sensor o detector, puede marcarse una de las bandas, p. ej. colorearse. Preferiblemente, también se colorea la segunda zona 22 de tipo banda de menor difusividad, próxima al filtro 16, lo que también ayuda al fumador a reconocer la zona de autoextinción.

En la Figura 7 se muestra otra realización de un cigarrillo con filtro, designado con el número 30. El cigarrillo 30 con filtro comprende una barra 32 de tabaco envuelta con un papel 34 de cigarrillo con LIP estándar, y un filtro 36 fijado por medio de una boquilla 38. En la realización, el papel 34 de cigarrillo incluye generalmente dos primeras zonas 40 de tipo banda que tienen una porosidad inferior a la porosidad básica del papel 34 de cigarrillo. Adicionalmente, una segunda zona 42 de tipo banda, que presenta una porosidad o difusividad aún menor, está situada cerca del extremo de lado de barra de la boquilla 38, siendo la distancia  $d_{BT}$ . El resto de distancias indicadas en la Figura 7 son como las de la Figura 4.

En la realización, los cigarrillos 30 con filtro se fabrican usando una membrana de papel de cigarrillo como la membrana mostrada en la Figura 2, que incluye todas las primeras zonas 40 de tipo banda, pero en la que faltan inicialmente las segundas zonas 42 de tipo banda. Las posiciones de las primeras zonas 40 de tipo banda pueden variar en los cigarrillos acabados, como se representa en la Figura 8, en la que los cigarrillos individuales están designados por los números 50, 51, 52, 53 y 54. Sin embargo, la segunda zona 42 de tipo banda siempre habrá de aplicarse en la misma posición en un cigarrillo 30 con filtro, para asegurar que el cigarrillo se autoextinga solo si se ha fumado el mismo casi por completo. Esto se consigue mediante la aplicación, preferiblemente la impresión, de una solución de una sustancia adecuada en la fábrica de cigarrillos tras desenrollar la membrana de papel de cigarrillo de la bobina, pero antes de formar la barra. Algunos métodos adecuados para la impresión incluyen, pero no están limitados a, la impresión por huecograbado (véase el documento WO 2006/029723 A) y la impresión por inyección de tinta. En una etapa posterior del proceso de fabricación, se corta la barra de tabaco envuelta en coincidencia con las respectivas segundas zonas 42 de tipo banda, como también se ha explicado anteriormente.

El ácido cítrico y otros ácidos orgánicos son medios adecuados para reducir la velocidad de combustión de los cigarrillos, cuando se aplican en el papel de cigarrillo. El documento WO 85/04080 A describe que un papel de cigarrillo tratado con tales sustancias reduce la propensión a la ignición de los cigarrillos. De acuerdo con el documento WO 85/04080 A, las bandas creadas usando tal ácido, y con una cobertura de al menos el 50 % del área superficial del papel de cigarrillo, producirán el efecto deseado.

Sorprendentemente, se observó que una sola zona 42 de tipo banda con ácido cítrico, de aproximadamente 5 mm de anchura, aplicada directamente adyacente a la boquilla 38, resultaba eficaz para extinguir el cigarrillo una vez se había fumado el mismo. Una posible explicación es que el suministro de oxígeno en esta zona se ve reducido adicionalmente por la baja porosidad de la segunda zona 42 de tipo banda, que está situada adyacente a la boquilla 38 no porosa. El ácido orgánico puede disolver los carbonatos contenidos en el papel de cigarrillo, dando como resultado una sal orgánica finamente distribuida en los poros del papel, disminuyendo así la porosidad.

Generalmente, las sustancias de tinta de impresión adecuadas para esta operación de impresión incluyen:

- soluciones acuosas de sustancias sólidas tales como almidón, alginato
- soluciones acuosas de ácidos tales como ácido cítrico, málico, malónico, succínico, glutárico, maleico, láctico, adípico o tartárico,
- soluciones acuosas de retardadores de la combustión tales como el cloruro de magnesio, como se describe en el documento EP 2 071 965 A.

A continuación, se presentan algunos ejemplos numéricos.

#### **Ejemplo 1 (Cigarrillo convencional como el de la Fig. 1, a modo de referencia)**

Se combinó una barra de cigarrillo con una longitud de 63 mm y un peso de 720 mg, que comprendía tabaco American Blend estándar, con un filtro de acetato de celulosa estándar con una longitud de 21 mm, utilizando un papel de boquilla estándar con 25 mm de anchura (medido en dirección longitudinal de la barra de cigarrillo). El papel de cigarrillo utilizado para formar la barra tenía una porosidad básica de 75 CU y bandas con LIP equidistantes, con una anchura de 7 mm y una distancia entre las mismas (medida de centro a centro) de 29,5 mm. Se estableció una difusividad de 0,12 cm/s en las zonas de banda. El 92 % de estos cigarrillos pasaron la prueba de LIP de acuerdo con la norma ASTM 2187-4.

Cuando se dejaron los cigarrillos en un cenicero, todos ellos ardieron hasta que la zona de combustión alcanzó el papel de boquilla o incluso quemó el mismo.

#### **Ejemplo 2 (Cigarrillo como el de la Figura 4)**

Se produjo un cigarrillo similar al del Ejemplo 1, con un papel de cigarrillo que tenía dos bandas (zonas de tipo banda) diferentes. La difusividad de la primera banda (primera zona 20 de tipo banda) fue de 0,12 cm/s, y la de la segunda banda (segunda zona 22 de tipo banda) fue de 0,04 cm/s. La anchura de ambas bandas fue de 7 mm, y la distancia entre las bandas fue de 29,5 mm. El papel de cigarrillo se aplicó de manera coincidente para garantizar que la segunda banda comenzara directamente detrás del extremo de lado de barra de la boquilla. El 100 % de estos cigarrillos pasó la prueba de LIP de acuerdo con la norma ASTM 2187-4.

Cuando se dejaron los cigarrillos en un cenicero, todos ellos se extinguieron de manera fiable cuando la zona de combustión alcanzó la segunda banda.

**Ejemplo 3 (Cigarrillo como el de la Figura 7)**

5 Se aplicó una solución acuosa de ácido cítrico en los cigarrillos del Ejemplo 1, con un pincel, para crear una banda (segunda zona 42 de tipo banda) que tenía una anchura de 5 mm y estaba situada en el papel de cigarrillo directamente adyacente a la boquilla. La cantidad de ácido cítrico aplicada en la banda fue de 3 mg por cigarrillo. 10 Tras aplicar la banda, se almacenaron los cigarrillos en una atmósfera controlada a 20 °C y con una humedad relativa del 60 %, durante una semana. El 98 % de estos cigarrillos pasaron la prueba de LIP de acuerdo con la norma ASTM 2187-4. En la zona tratada con ácido cítrico, la permeabilidad (porosidad) del papel de cigarrillo se redujo desde el valor inicial de 75 CU a menos de 20 CU.

15 Cuando se dejaron los cigarrillos en un cenicero, todos ellos se extinguieron inmediatamente cuando la zona de combustión alcanzó la banda aplicada.

REIVINDICACIONES

1. Cigarrillo con filtro,

- 5 - que comprende una barra (12; 32) de tabaco envuelta en un papel (14; 34) de cigarrillo, que presenta una porosidad básica y  
 - que comprende un filtro (16; 36), fijado a un extremo de la barra (12; 32) de tabaco envuelta por medio de una boquilla (18; 38),  
 10 - en donde el papel (14; 34) de cigarrillo incluye al menos una primera zona (20; 40) de tipo banda que se extiende circunferencialmente, que presenta una porosidad inferior a la porosidad básica, y una segunda zona (22; 42) de tipo banda que se extiende circunferencialmente, que tiene una porosidad inferior a la porosidad básica y está separada longitudinalmente con respecto a la al menos una primera zona (20; 40) de tipo banda,  
 - en donde la segunda zona (22; 42) de tipo banda tiene una difusividad inferior a la de la al menos una primera zona (20; 40) de tipo banda,

15 **caracterizado**

- **por que** la segunda zona (22; 42) de tipo banda está más cerca del filtro que la al menos una primera zona (20; 40) de tipo banda, y  
 20 - **por que** la difusividad de la segunda zona (22; 42) de tipo banda es inferior a 0,05 cm/s.

2. Cigarrillo con filtro de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la distancia entre la segunda zona (22, 42) de tipo banda y el extremo de lado de barra de la boquilla (18; 38) es inferior a 5 mm.

25 3. Cigarrillo con filtro de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** la segunda zona (22, 42) de tipo banda es adyacente al extremo de lado de barra de la boquilla (18; 38).

30 4. Cigarrillo con filtro de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** la difusividad de la al menos una primera zona (20; 40) de tipo banda está en el intervalo de 0,06 cm/s a 0,18 cm/s.

5. Cigarrillo con filtro de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** la segunda zona (22; 42) de tipo banda está marcada, preferiblemente mediante un color.

35 6. Cigarrillo con filtro de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** la al menos una primera zona (20; 40) de tipo banda comprende al menos una de las sustancias reductoras de la porosidad incluidas en la siguiente lista: almidones, alginatos, goma guar, sales de ácidos orgánicos, retardantes de la combustión.

40 7. Cigarrillo con filtro de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** la segunda zona (22, 42) de tipo banda comprende al menos una de las sustancias reductoras de la porosidad incluidas en la siguiente lista: almidones, alginatos, goma guar, sales de ácidos orgánicos, retardantes de la combustión.

8. Cigarrillo con filtro de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el número de primeras zonas (20; 40) de tipo banda se selecciona de la siguiente lista: uno, dos, tres, cuatro, cinco.

45 9. Proceso de fabricación de cigarrillos con filtro de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** se desenrolla de una bobina una membrana (24) de papel (14) de cigarrillo que incluye unas secciones, comprendiendo cada una al menos una primera zona (20) de tipo banda que se extiende transversalmente y una segunda zona (22) de tipo banda que se extiende transversalmente, y se envuelve longitudinalmente alrededor de una barra de tabaco sin fin para proporcionar una barra de tabaco sin fin envuelta, que incluye unas secciones, comprendiendo cada una al menos una primera zona (20) de tipo banda que se extiende circunferencialmente y una segunda zona (22) de tipo banda que se extiende circunferencialmente, en donde la barra de tabaco envuelta se corta en coincidencia con cada respectiva segunda zona (22) de tipo banda para asegurar que, en cada cigarrillo acabado (10), la segunda zona (22) de tipo banda tenga una posición bien definida con respecto al extremo de lado de barra de la boquilla (18).

10. Proceso de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** las segundas zonas (22) de tipo banda están marcadas con una marca que se detecta mediante un sensor o detector, para permitir cortar la barra de tabaco envuelta en coincidencia con cada respectiva segunda zona (22) de tipo banda.

60 11. Proceso de fabricación de cigarrillos con filtro de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** se desenrolla de una bobina una membrana de papel (34) de cigarrillo que incluye unas secciones, cada una de las cuales comprende al menos una primera zona (40) de tipo banda que se extiende transversalmente, en donde en cada sección se aplica en la membrana una segunda zona (42) de tipo banda que se extiende transversalmente, en donde a continuación se envuelve longitudinalmente la membrana alrededor de una barra de tabaco sin fin para proporcionar una barra de tabaco sin fin envuelta que incluye unas secciones, cada una

5 de las cuales comprende al menos una primera zona (40) de tipo banda que se extiende circunferencialmente y una segunda zona (42) de tipo banda que se extiende circunferencialmente, y en donde la barra de tabaco envuelta se corta en coincidencia con cada respectiva segunda zona (42) de tipo banda para asegurar que, en cada cigarrillo (30) acabado, la segunda zona (42) de tipo banda tenga una posición bien definida con respecto al extremo de lado de barra de la boquilla (38).

10 12. Proceso de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que** se hace uso de una relación espacial y temporal conocida entre la etapa de aplicación de una respectiva segunda zona (42) de tipo banda en la membrana y la etapa de corte, para permitir cortar la barra de tabaco envuelta en coincidencia con cada respectiva segunda zona (42) de tipo banda.

15 13. Proceso de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, **caracterizado por que** cada una de las segundas zonas (42) de tipo banda tiene una anchura, medida en la dirección longitudinal de la barra (32) de tabaco, en el intervalo de 3 mm a 9 mm y una porosidad de menos de 20 unidades Coresta.

20 14. Proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado por que** las segundas zonas (42) de tipo banda se imprimen sobre la membrana con una tinta de impresión, comprendiendo la tinta de impresión una solución acuosa y/o una suspensión de al menos una de las sustancias incluidas en la siguiente lista: almidones, alginatos, goma de guar, ácidos orgánicos, retardantes de la combustión.

15. Proceso de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, membrana las segundas zonas (42) de tipo banda se imprimen sobre la banda en una máquina de cigarrillos durante la fabricación de cigarrillos, usando huecograbado o impresión por chorro de tinta.

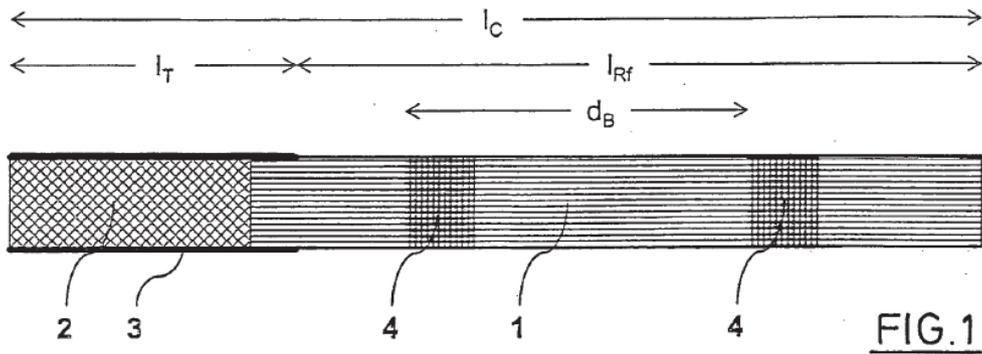


FIG. 1

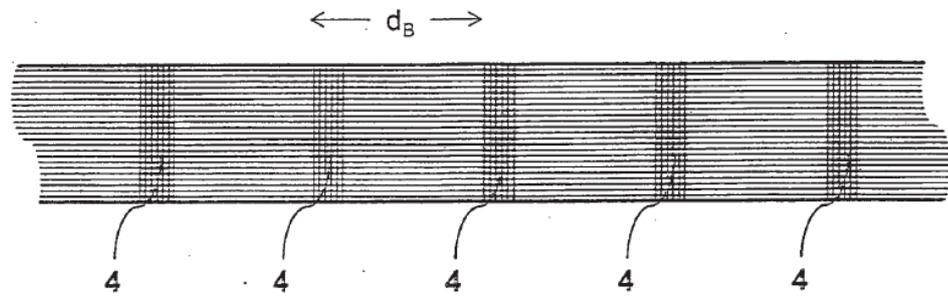


FIG. 2

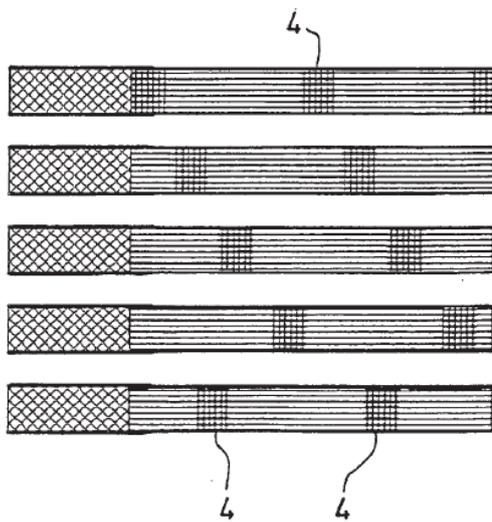


FIG. 3

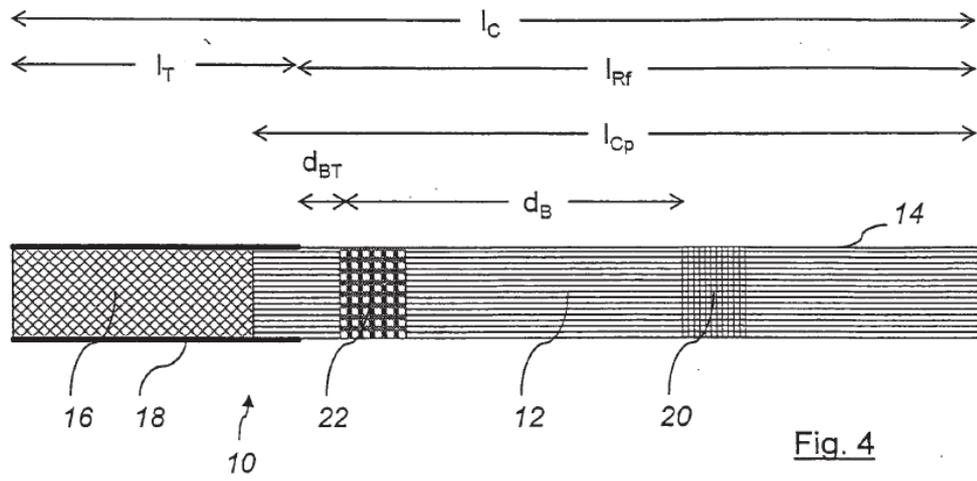


Fig. 4

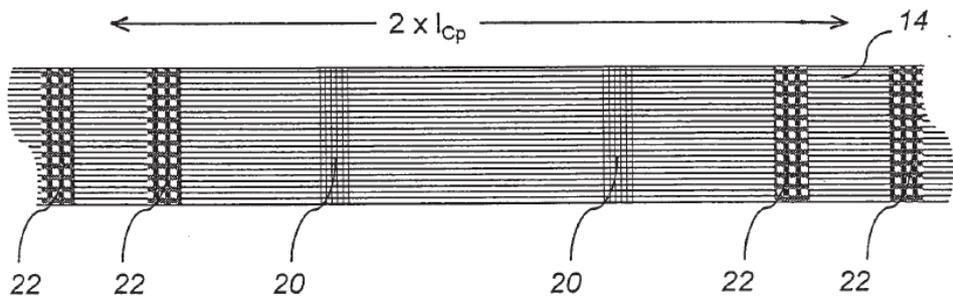


Fig. 5

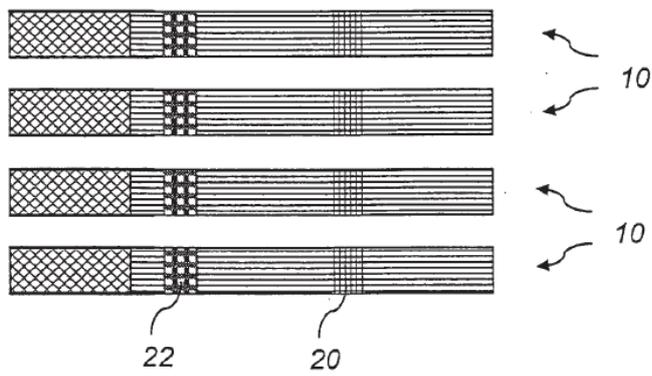


Fig. 6

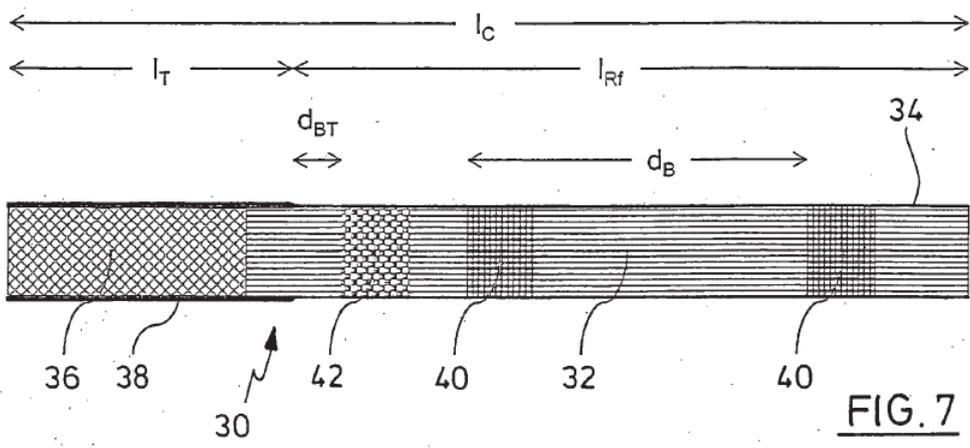


FIG. 7

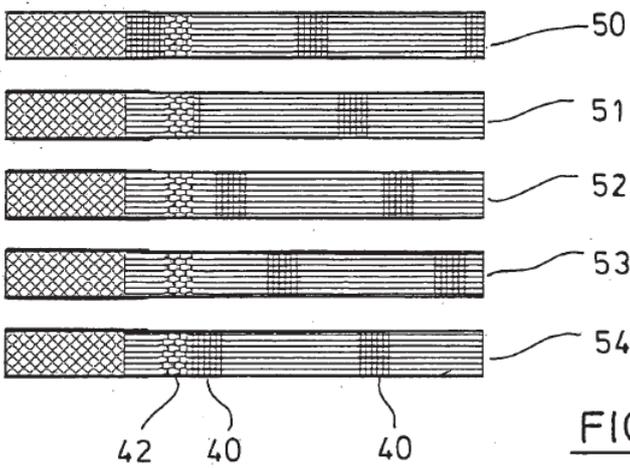


FIG. 8