

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 624 293**

51 Int. Cl.:

A24F 47/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.06.2013 PCT/EP2013/062869**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.12.2013 WO13190036**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2013 E 13742166 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2863765**

54 Título: **Artículo para fumar para su uso con un elemento de calentamiento interno**

30 Prioridad:

**21.06.2012 EP 12173054
15.03.2013 EP 13159647**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.07.2017

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MITREV, PANDE y
BADERTSCHER, THOMAS**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 624 293 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 para su uso con un elemento de calentamiento interno

5 La presente descripción se refiere a un artículo para fumar que comprende un sustrato formador de aerosol para generar un aerosol inhalable cuando se calienta mediante un elemento de calentamiento interno de un dispositivo generador de aerosol. La descripción se refiere, además, a un método para usar tal artículo para fumar.

Se han propuesto en la técnica un número de artículos para fumar en los que el tabaco se calienta en lugar de quemarse. Un objetivo de dichos artículos para fumar "calentados" es reducir los constituyentes del humo perjudiciales conocidos del tipo producido por la combustión y la degradación pirolítica del tabaco en los cigarrillos convencionales.

10 Típicamente en tales artículos para fumar calentados, un aerosol se genera por la transferencia de calor desde una fuente de calor a un sustrato o material formador de aerosol físicamente separado, el cual puede estar localizado dentro, alrededor o aguas abajo de la fuente de calor. Durante la acción de fumar, se liberan compuestos volátiles desde el sustrato formador de aerosol mediante la transferencia de calor desde la fuente de calor y se arrastran en el aire aspirado a través del artículo para fumar. A medida que los compuestos liberados se enfrían, se condensan,
15 para formar un aerosol que el usuario inhala.

Un número de documentos de la técnica anterior describen los dispositivos generadores de aerosol para consumir o fumar artículos para fumar calentados. Tales dispositivos incluyen, por ejemplo, los dispositivos generadores de aerosol calentados eléctricamente en los cuales un aerosol se genera mediante la transferencia de calor desde uno o más elementos de calentamiento eléctrico del dispositivo generador de aerosol al sustrato formador de aerosol de un artículo para fumar calentado. Una ventaja de tales sistemas para fumar eléctricos es que reducen significativamente el humo de la corriente lateral, mientras que le permiten a un usuario suspender y reiniciar selectivamente el fumado.

20

Un ejemplo de un cigarrillo calentado eléctricamente usado en un sistema para fumar eléctrico se describe en la US 2005/0172976 A1. En una modalidad, el cigarrillo calentado eléctricamente comprende una varilla de tabaco y una boquilla de filtro unidas por el papel boquilla. La varilla de tabaco incluye una trama de tabaco doblada en una forma tubular alrededor del filtro de flujo libre en un extremo y un tapón de tabaco en el otro extremo. Hay un vacío entre el filtro de flujo libre y el tapón de tabaco. El vacío es una porción no rellena de la varilla de tabaco y está en comunicación continua con la punta de filtro a través del filtro de flujo libre. El cigarrillo calentado eléctricamente se construye para insertarse dentro de un receptor de cigarrillos de un encendedor reutilizable de un sistema para fumar eléctrico. El encendedor incluye una fuente de energía que suministra energía a un accesorio calentador que incluye una pluralidad de elementos de calentamiento eléctricamente resistivos, que se disponen para recibir de forma deslizante el cigarrillo de manera que los elementos de calentamiento se colocan junto al cigarrillo.

25

30

Como se describió anteriormente, el cigarrillo calentado eléctricamente descrito en la US 2005/0172976 A1 es para usar en un sistema para fumar eléctrico que comprende una pluralidad de elementos de calentamiento externos. Así como los sistemas para fumar eléctricos comprenden dispositivos generadores de aerosol con elementos de calentamiento externos, también se conocen sistemas para fumar eléctricos que comprenden dispositivos generadores de aerosol con elementos de calentamiento internos. Durante el uso, los elementos de calentamiento internos de los dispositivos generadores de aerosol de tales sistemas para fumar eléctricos se insertan en el sustrato formador de aerosol de un artículo para fumar calentado de manera que los elementos de calentamiento internos están en contacto directo con el sustrato formador de aerosol.

35

40

El contacto directo entre un elemento de calentamiento interno de un dispositivo generador de aerosol y el sustrato formador de aerosol de un artículo para fumar calentado puede proporcionar un medio efectivo para calentar el sustrato formador de aerosol para formar un aerosol inhalable. En tal configuración, el calor desde el elemento de calentamiento interno puede transmitirse casi instantáneamente a al menos una porción del sustrato formador de aerosol cuando se acciona el elemento de calentamiento interno, y esto puede facilitar la rápida generación de un aerosol. Adicionalmente, la energía de calentamiento general requerida para generar un aerosol puede ser menor de la que se requeriría en el caso de un sistema para fumar que comprende un elemento calentador externo donde el sustrato formador de aerosol no contacta directamente con el elemento de calentamiento externo y el calentamiento inicial del sustrato formador de aerosol ocurre por convección o radiación. Cuando un elemento de calentamiento interno de un dispositivo generador de aerosol está en contacto directo con un sustrato formador de aerosol, el calentamiento inicial de las porciones del sustrato formador de aerosol que están en contacto directo con el elemento de calentamiento interno se efectuará por conducción.

45

50

Sin embargo, así como la ventaja potencial descrita anteriormente también hay inconvenientes potenciales asociados con el uso de sistemas para fumar eléctricos que comprenden dispositivos generadores de aerosol con elementos de calentamiento internos.

55

Durante la inserción de un artículo para fumar calentado en un dispositivo generador de aerosol que comprende un elemento de calentamiento interno puede requerirse que un usuario aplique fuerza significativa para superar la

resistencia del sustrato formador de aerosol del artículo para fumar calentado a la inserción del elemento de calentamiento interno del dispositivo generador de aerosol. Esto puede dañar uno o ambos del artículo para fumar calentado y el elemento de calentamiento interno del dispositivo generador de aerosol.

5 Adicionalmente, la aplicación de fuerza significativa durante la inserción del elemento de calentamiento interno del dispositivo generador de aerosol en el sustrato formador de aerosol del artículo para fumar calentado puede desplazar el sustrato formador de aerosol dentro del artículo para fumar calentado. Esto puede resultar en que el elemento de calentamiento interno no se inserta completamente en el sustrato formador de aerosol, lo cual puede conducir al calentamiento no uniforme e ineficiente del sustrato formador de aerosol del artículo para fumar calentado.

10 Por ejemplo, la inserción de un cigarrillo calentado eléctricamente, como se describe en la US 2005/0172976 A1, en un dispositivo generador de aerosol con un elemento de calentamiento interno dará como resultado el desplazamiento del tapón de tabaco hacia el filtro de flujo libre en el vacío entre el filtro de flujo libre y el tapón de tabaco. La WO 2008/015441 describe un dispositivo para suministrar material volatilizado. El dispositivo incluye un dispositivo de transferencia de calor, tal como un tubo isotérmico. En algunas modalidades el dispositivo de
15 transferencia de calor puede penetrar en una fuente de material volatilizable tal como tabaco y un filtro puede ubicarse inmediatamente aguas abajo del tabaco.

La EP 2 395 520 A1 describe un instrumento para fumar sin combustión que comprende un calentador delgado que tiene un extremo aguzado que se inserta directamente en un cigarrillo o tabaco disponible comercialmente para
20 calentar directamente las hojas de tabaco del cigarrillo o tabaco. La EP 2 395 520 A1 describe que para posibilitar que un fumador inserte suavemente el calentador en un cigarrillo con filtro general con un diámetro de 8 mm se requiere que el diámetro del calentador sea de 2,3 mm o menor y que los intentos de insertar calentadores con un diámetro mayor que 2,3 mm en un cigarrillo con filtro general con un diámetro de 8 mm da como resultado la deformación del contorno del cigarrillo con filtro o la rotura del papel del cigarrillo con filtro.

Sin embargo, si bien disminuir el diámetro de un elemento de calentamiento interno como se describe en la EP 2
25 395 520 A1 facilita la inserción del elemento de calentamiento interno en el sustrato formador de aerosol de un artículo para fumar calentado, también hay inconvenientes potenciales asociados con el uso de sistemas para fumar eléctricos que comprenden dispositivos generadores de aerosol con elementos de calentamiento internos delgados.

La disminución del diámetro del elemento de calentamiento interno con relación al diámetro del sustrato formador de aerosol del artículo para fumar calentado afecta adversamente la disipación de calor a través del sustrato formador
30 de aerosol, que es crítica para la generación de un aerosol satisfactorio.

La presente descripción se refiere a un artículo para fumar y a un método para usar un artículo para fumar. En particular, la presente descripción se refiere a un artículo para fumar que comprende un sustrato formador de aerosol para generar un aerosol inhalable cuando se calienta mediante un elemento de calentamiento interno de un dispositivo generador de aerosol. La descripción se refiere además a un método para usar tal artículo para fumar
35 con un dispositivo generador de aerosol que comprende un elemento de calentamiento interno.

De conformidad con un primer aspecto, se proporciona un artículo para fumar para su uso en un dispositivo generador de aerosol, el artículo para fumar comprende: un sustrato formador de aerosol ubicado en un extremo aguas arriba al final del artículo para fumar; y un elemento de soporte ubicado inmediatamente aguas abajo del sustrato formador de aerosol. El elemento de soporte se apoya en el sustrato formador de aerosol y el sustrato formador de aerosol comprende una lámina rizada fruncida de material de tabaco homogeneizado que tiene una pluralidad de estrías o corrugaciones esencialmente paralelas, las estrías o corrugaciones esencialmente paralelas se extienden a lo largo del eje longitudinal del artículo para fumar o paralelas al mismo de manera que el artículo para fumar se configura para ser penetrable por un elemento de calentamiento de un dispositivo generador de aerosol con un diámetro de entre aproximadamente 40 por ciento y aproximadamente 70 por ciento del diámetro del sustrato formador de aerosol sin doblar el artículo para fumar en más de 7 grados con relación al eje longitudinal del artículo para fumar y sin desgarrar ni rasgar una envoltura exterior del artículo para fumar. El elemento de soporte se apoya en el sustrato formador de aerosol y se configura para oponerse al movimiento aguas abajo del sustrato formador de aerosol durante la inserción del elemento de calentamiento del dispositivo generador de aerosol en el sustrato formador de aerosol.

De conformidad con otro aspecto, se proporciona un método para usar un artículo para fumar de conformidad con el primer aspecto con un dispositivo generador de aerosol, el método comprende las etapas de: insertar un elemento de calentamiento de un dispositivo generador de aerosol en el sustrato formador de aerosol del artículo para fumar en donde el elemento de calentamiento tiene un diámetro de entre aproximadamente 40 por ciento y aproximadamente 70 por ciento del diámetro del sustrato formador de aerosol; elevar la temperatura del elemento de calentamiento del dispositivo generador de aerosol para calentar el sustrato formador de aerosol del artículo para fumar para generar un aerosol; y retirar el elemento de calentamiento del dispositivo generador de aerosol del sustrato formador de aerosol del artículo para fumar.

De conformidad con otro aspecto, se proporciona un sistema generador de aerosol que comprende: un dispositivo generador de aerosol que comprende un elemento de calentamiento; y un artículo para fumar para su uso con el dispositivo generador de aerosol, el artículo para fumar comprende:

5 un sustrato formador de aerosol ubicado en un extremo aguas arriba al final del artículo para fumar; y un elemento de soporte ubicado inmediatamente aguas abajo del sustrato formador de aerosol. El elemento de soporte se apoya en el sustrato formador de aerosol y el sustrato formador de aerosol comprende una lámina rizada fruncida de material de tabaco homogeneizado que tiene una pluralidad de estrías o corrugaciones esencialmente paralelas, las estrías o corrugaciones esencialmente paralelas se extienden a lo largo del eje longitudinal del artículo para fumar o paralelas al mismo de manera que el artículo para fumar se configura para ser penetrable por un elemento de calentamiento de un dispositivo generador de aerosol con un diámetro de entre aproximadamente 40 por ciento y aproximadamente 70 por ciento del diámetro del sustrato formador de aerosol sin doblar el artículo para fumar en más de 7 grados con relación al eje longitudinal del artículo para fumar y sin desgarrar ni rasgar una envoltura exterior del artículo para fumar. El elemento de soporte se apoya en el sustrato formador de aerosol y se configura para oponerse al movimiento aguas abajo del sustrato formador de aerosol durante la inserción del elemento de calentamiento del dispositivo generador de aerosol en el sustrato formador de aerosol.

De conformidad con un aspecto adicional, se proporciona un método para fabricar un artículo para fumar para su uso en un dispositivo generador de aerosol, el método comprende: proporcionar un sustrato formador de aerosol; proporcionar un elemento de soporte inmediatamente aguas abajo del sustrato formador de aerosol; y envolver el sustrato formador de aerosol y el elemento de soporte en una envoltura exterior para formar un artículo para fumar de manera que el sustrato formador de aerosol se ubica en un extremo aguas arriba al final del artículo para fumar y el elemento de soporte se apoya en el sustrato formador de aerosol. El sustrato formador de aerosol se configura para ser penetrable por un elemento de calentamiento de un dispositivo generador de aerosol con un diámetro de entre aproximadamente 40 por ciento y aproximadamente 70 por ciento del diámetro del sustrato formador de aerosol sin la deformación sustancial del artículo para fumar.

25 Como se usa en la presente descripción, el término "sustrato formador de aerosol" se usa para describir un sustrato capaz de liberar compuestos volátiles al calentarse, que pueden formar un aerosol. Los aerosoles generados a partir de los sustratos formadores de aerosol de los artículos para fumar descritos en la presente descripción pueden ser visibles o invisibles y pueden incluir vapores (por ejemplo, partículas finas de sustancias, las cuales están en un estado gaseoso, que son habitualmente líquidas o sólidas a temperatura ambiente) así como gases y gotas líquidas de vapores condensados.

Como se usa en la presente descripción, los términos "aguas arriba", "aguas abajo", "proximal" y "distal" se usan para describir las posiciones relativas de los componentes, o porciones de los componentes, de los dispositivos generadores de aerosol de los artículos para fumar y los sistemas generadores de aerosol de conformidad con la invención.

35 Los artículos para fumar como se describen en la presente descripción comprenden un extremo proximal a través del cual, durante el uso, sale un aerosol del artículo generador de aerosol. El extremo proximal puede denominarse también como el extremo del lado de la boca. Durante el uso, un usuario aspira del extremo del lado de la boca o proximal del artículo para fumar con el fin de inhalar un aerosol generado por el artículo para fumar. El artículo para fumar comprende un extremo distal opuesto al extremo del lado de la boca o proximal. El extremo proximal o del lado de la boca del artículo para fumar puede denominarse, además, el extremo aguas abajo, y el extremo distal del artículo para fumar puede denominarse, además, el extremo aguas arriba. Los componentes, o porciones de los componentes, del artículo para fumar pueden describirse como que se encuentran aguas arriba o aguas abajo entre sí en función de sus posiciones relativas entre el extremo aguas abajo o proximal y el extremo aguas arriba o distal del artículo para fumar.

45 Como se usa en la presente descripción el término 'extremo aguas arriba al final' se usa para describir la porción aguas arriba más exterior o más lejana del artículo para fumar.

Como se usa en la presente descripción el término 'diámetro' se usa para referirse a la máxima dimensión transversal de los elementos, o porciones de los elementos, de los dispositivos generadores de aerosol de artículos para fumar y los sistemas generadores de aerosol de conformidad con la invención. Para evitar las dudas, como se usa en la presente descripción, el término 'diámetro' puede referirse al 'ancho' de los elementos, o porciones de los elementos, de los dispositivos generadores de aerosol de artículos para fumar y los sistemas generadores de aerosol de conformidad con la invención con sección transversal no circular.

Como se usa en la presente descripción, el término "longitudinal" se usa para describir la dirección entre el extremo proximal o aguas abajo y el extremo distal o aguas arriba opuesto de los artículos para fumar, dispositivos generadores de aerosol y sistemas generadores de aerosol de conformidad con la invención y el término "transversal" se usa para describir la dirección perpendicular a la dirección longitudinal.

Para evitar dudas, en la siguiente descripción el término 'elemento de calentamiento' se usa para referirse a uno o más elementos de calentamiento.

La inclusión de un elemento de soporte inmediatamente aguas abajo y colindante con el sustrato formador de aerosol del artículo para fumar proporciona un número de ventajas.

5 En modalidades preferidas, el elemento de soporte se configura para oponerse al movimiento aguas abajo del sustrato formador de aerosol durante la inserción del elemento de calentamiento del dispositivo generador de aerosol en el sustrato formador de aerosol.

La fuerza de inserción experimentada por el artículo para fumar cuando se inserta en el dispositivo generador de aerosol por un usuario puede dividirse en tres partes: fuerza de fricción, fuerza de penetración y fuerza de aplastamiento.

10 Cuando el artículo para fumar se inserta inicialmente en el dispositivo generador de aerosol y antes de que el elemento de calentamiento del dispositivo generador de aerosol se inserte en el sustrato formador de aerosol del artículo para fumar, en la fuerza de inserción predomina la fuerza requerida para superar la fricción debida a la interferencia entre la superficie exterior del artículo para fumar y la superficie interior del dispositivo generador de aerosol. Como se usa en la presente descripción, el término 'fuerza de fricción' se usa para describir la máxima fuerza de inserción antes de la inserción del elemento de calentamiento del dispositivo generador de aerosol en el sustrato formador de aerosol del artículo para fumar.

15 Cuando el artículo para fumar se inserta más en el dispositivo generador de aerosol y antes de que el artículo para fumar alcance una posición de máxima inserción, en la fuerza de inserción predomina la fuerza requerida para superar la resistencia del sustrato formador de aerosol del artículo para fumar a la inserción del elemento de calentamiento interno del dispositivo generador de aerosol.

20 Como se usa en la presente descripción, el término 'fuerza de penetración' se usa para describir la máxima fuerza de inserción durante la inserción del elemento de calentamiento en el sustrato formador de aerosol del artículo para fumar y antes de que el artículo para fumar alcance la posición de máxima inserción.

25 Una vez que el artículo para fumar alcanza el punto de máxima inserción, en la fuerza de inserción predomina la fuerza requerida para deformar el artículo para fumar. En la posición de máxima inserción, el extremo aguas arriba al final del artículo para fumar puede entrar en contacto con una superficie, por ejemplo, una superficie trasera o inferior, del dispositivo generador de aerosol, lo cual evita que el artículo para fumar se inserte aún más en el dispositivo generador de aerosol.

Como se usa en la presente descripción, el término 'fuerza de aplastamiento' se usa para describir la máxima fuerza de inserción después de que el artículo para fumar alcance un punto de máxima inserción.

30 El elemento de soporte del artículo para fumar se opone a la fuerza de penetración experimentada por el artículo para fumar durante la inserción de un elemento de calentamiento interno de un dispositivo generador de aerosol en el sustrato formador de aerosol.

35 La fuerza de inserción requerida para insertar un elemento de calentamiento en un sustrato formador de aerosol donde el elemento de calentamiento tiene un diámetro de entre aproximadamente 40 por ciento y aproximadamente 70 por ciento del diámetro del sustrato formador de aerosol es mayor que la fuerza de inserción requerida para insertar un elemento de calentamiento en un sustrato formador de aerosol donde el elemento de calentamiento tiene un diámetro menor con relación al diámetro del sustrato formador de aerosol.

40 En una modalidad, el elemento de soporte se configura para resistir una fuerza de penetración de al menos 2,5 N durante la inserción de un elemento de calentamiento de un dispositivo generador de aerosol en el sustrato formador de aerosol. El elemento de soporte puede configurarse para resistir una fuerza de penetración de entre aproximadamente 2,5 N y aproximadamente 10 N durante la inserción de un elemento de calentamiento de un dispositivo generador de aerosol en el sustrato formador de aerosol.

45 En otra modalidad, el elemento de soporte se configura para resistir una fuerza de penetración de al menos 4 N durante la inserción del elemento de calentamiento del dispositivo generador de aerosol en el sustrato formador de aerosol. El elemento de soporte puede configurarse para resistir una fuerza de penetración de entre aproximadamente 4 N y aproximadamente 10 N durante la inserción del elemento de calentamiento del dispositivo generador de aerosol en el sustrato formador de aerosol.

50 El elemento de soporte del artículo para fumar se opone al movimiento aguas abajo del sustrato formador de aerosol dentro del artículo para fumar durante la inserción del elemento de calentamiento del dispositivo generador de aerosol en el sustrato formador de aerosol.

Esto puede ayudar a asegurar que el elemento de calentamiento del dispositivo generador de aerosol se inserte completamente en el sustrato formador de aerosol y así evita el calentamiento no uniforme e ineficiente del sustrato formador de aerosol del artículo para fumar calentado.

- 5 En una modalidad, el elemento de soporte tiene una fuerza de fractura de al menos 40 N, por ejemplo, una fuerza de fractura de al menos 45 N o al menos 50 N. La fuerza de fractura se mide mediante el acondicionamiento del elemento de soporte durante al menos 24 horas a 22 ± 2 grados centígrados y 50 ± 5 % de humedad relativa y después se comprime el elemento de soporte hasta su fractura a una velocidad de compresión constante con una máquina de pruebas de tracción de la serie Instron® 5565 o equivalente con una celda de carga de 100 N. La prueba comienza cuando se mide una carga previa de 0,5 MPa y termina cuando la carga ha caído un 60 % de la carga máxima. La fuerza de fractura es la máxima fuerza registrada durante la prueba.
- 10 El elemento de soporte puede formarse de cualquier material o combinación de materiales adecuados. Por ejemplo, el elemento de soporte puede formarse de uno o más materiales seleccionados del grupo que consiste en: acetato de celulosa; cartón; papel rizado, tal como papel rizado resistente al calor o papel rizado de pergamino; y materiales poliméricos, tal como polietileno de baja densidad (LDPE). En una modalidad, el elemento de soporte puede formarse a partir de acetato de celulosa.
- 15 El elemento de soporte puede comprender un elemento tubular hueco. En una modalidad, el elemento de soporte puede comprender un tubo hueco de acetato de celulosa.
- El elemento de soporte puede tener una longitud de entre aproximadamente 5 milímetros y aproximadamente 15 mm, con mayor preferencia, entre aproximadamente 6 milímetros y aproximadamente 10 mm. En una modalidad, el elemento de soporte tiene una longitud de aproximadamente 8 milímetros.
- Como se usa en la presente descripción, el término 'longitud' se usa para describir la dimensión en la dirección longitudinal del artículo para fumar.
- 20 El elemento de soporte tiene un diámetro externo que es aproximadamente igual al diámetro externo del artículo para fumar.
- El elemento de soporte puede tener un diámetro externo de entre aproximadamente 5 milímetros y aproximadamente 12 milímetros. En una modalidad, el elemento de soporte puede tener un diámetro externo de aproximadamente 7,2 milímetros.
- 25 Donde el elemento de soporte comprende un elemento tubular hueco, el elemento de soporte puede tener un diámetro interno de entre aproximadamente 3 milímetros y aproximadamente 8 milímetros. En algunas modalidades, el elemento de soporte puede tener un diámetro interno de entre aproximadamente 3 milímetros y aproximadamente 4 milímetros. En una modalidad, el elemento de soporte puede tener un diámetro interno de aproximadamente 3,3 milímetros. En otras modalidades, el elemento de soporte puede tener un diámetro interno de entre
- 30 aproximadamente 6,5 milímetros y aproximadamente 7,5 milímetros. En una modalidad, el elemento de soporte puede tener un diámetro interno de aproximadamente 6,9 milímetros.
- Los elementos de soporte que comprenden un elemento tubular hueco permiten que los compuestos volátiles, liberados del sustrato formador de aerosol por transferencia de calor desde el elemento de calentamiento del dispositivo generador de aerosol, pasen aguas abajo a través del elemento tubular hueco a la vez que resisten
- 35 también el movimiento aguas abajo del sustrato formador de aerosol durante la inserción del elemento de calentamiento del dispositivo generador de aerosol en el sustrato formador de aerosol.
- Donde el elemento de soporte comprende un elemento tubular hueco, la velocidad del aerosol que pasa aguas abajo a través del elemento de soporte depende del diámetro interno del elemento tubular hueco.
- 40 Como se describe adicionalmente más abajo, el artículo para fumar puede comprender un elemento de transferencia que comprende un elemento de enfriamiento de aerosol o intercambiador de calor ubicado entre el elemento de soporte y una boquilla ubicada en el extremo aguas abajo al final del artículo para fumar. La velocidad del aerosol que pasa aguas abajo a través del elemento de soporte puede afectar la eficiencia del intercambio térmico entre el aerosol y el elemento de enfriamiento de aerosol o intercambiador de calor.
- 45 Donde el elemento de soporte comprende un elemento tubular hueco, el diámetro interno del elemento tubular hueco puede estar entre aproximadamente 35 por ciento y aproximadamente 98 por ciento del diámetro externo del elemento tubular hueco. En algunas modalidades, el diámetro interno del elemento tubular hueco puede estar entre aproximadamente 35 por ciento y aproximadamente 55 por ciento del diámetro externo del elemento tubular hueco. En otras modalidades, el diámetro interno del elemento tubular hueco puede estar entre aproximadamente 90 por ciento y aproximadamente 98 por ciento del diámetro externo del elemento tubular hueco.
- 50 El sustrato formador de aerosol se configura para ser penetrable por un elemento de calentamiento de un dispositivo generador de aerosol con un diámetro de entre aproximadamente 40 por ciento y aproximadamente 70 por ciento del diámetro del sustrato formador de aerosol.
- 55 El sustrato formador de aerosol se configura para ser penetrable por un elemento de calentamiento de un dispositivo generador de aerosol con un diámetro de entre aproximadamente 40 por ciento y aproximadamente 70 por ciento del diámetro del sustrato formador de aerosol sin la deformación sustancial del artículo para fumar.

Como se usa en la presente descripción el término 'deformación sustancial' se usa para describir uno o más de la flexión del artículo para fumar en más de aproximadamente 7 grados con relación al eje longitudinal del artículo para fumar y la rotura o el desgarrar de una envoltura exterior del artículo para fumar.

5 En modalidades preferidas, el elemento de soporte es resistente a la máxima temperatura a la que se expone en una interfaz durante el uso del artículo para fumar en un dispositivo generador de aerosol. Como se usa en la presente descripción el término 'interfaz' se usa para describir un plano o punto de contacto colindante con un extremo del elemento de soporte.

10 En la modalidad ilustrativa que se muestra en la Figura 1, una primera interfaz 82 es el plano entre el extremo aguas arriba del elemento de soporte 30 y el extremo aguas abajo del sustrato formador de aerosol 20 y una segunda interfaz 84 es el plano entre el extremo aguas abajo del elemento de soporte 30 y el extremo aguas arriba de la sección de transferencia 40.

15 En la modalidad ilustrativa que se muestra en la Figura 5, una primera interfaz 82 es el plano entre el extremo aguas arriba del elemento de soporte 30 y el extremo aguas abajo del sustrato formador de aerosol 20 y una segunda interfaz es el plano entre el extremo aguas abajo del elemento de soporte 30 y el extremo aguas arriba del resto del artículo para fumar 200.

20 En algunas modalidades, el elemento de soporte es resistente a la exposición a una temperatura de al menos aproximadamente 100 °C durante un periodo de al menos aproximadamente 5 minutos. En modalidades preferidas, el elemento de soporte es resistente a la exposición a una temperatura de al menos aproximadamente 120 °C durante un periodo de al menos aproximadamente 5 minutos. En modalidades particularmente preferidas, el elemento de soporte es resistente a la exposición a una temperatura de al menos aproximadamente 150 °C durante un periodo de al menos aproximadamente 6 minutos.

25 Como se usa en la presente descripción el término 'resistente a la exposición a una temperatura' se usa para describir un elemento de soporte que mantiene su integridad mecánica y estructural después de su exposición a la temperatura especificada durante un periodo de tiempo especificado. En particular, el término 'resistente a la exposición a una temperatura' se usa para describir un elemento de soporte que no se inflama, ni se quema, ni se funde, ni se descompone ni se degrada después de su exposición a la temperatura especificada durante un periodo de tiempo especificado.

30 El sustrato formador de aerosol puede ser un sustrato sólido formador de aerosol. Alternativamente, el sustrato formador de aerosol puede comprender tanto componentes sólidos como líquidos. El sustrato formador de aerosol puede comprender un material formador de aerosol que contiene tabaco. Alternativamente, el sustrato formador de aerosol puede comprender un material formador de aerosol que no contiene tabaco. El sustrato formador de aerosol puede comprender además un formador de aerosol. Los ejemplos de formadores de aerosol adecuados incluyen, pero sin limitarse a estos, glicerina y propilenglicol.

35 El sustrato formador de aerosol puede tener un contenido del formador de aerosol de entre aproximadamente 5 % en peso y aproximadamente 30 % en peso. El sustrato formador de aerosol puede tener un contenido formador de aerosol de más de aproximadamente 5 % en peso. En una modalidad, el sustrato formador de aerosol tiene un contenido del formador de aerosol de aproximadamente 20 % en peso.

40 Si el sustrato formador de aerosol es un sustrato sólido formador de aerosol, el sustrato sólido formador de aerosol puede comprender, por ejemplo, uno o más de: polvo, gránulos, píldoras, fragmentos, hebras, tiras o láminas que contienen una o más de: hoja de hierba, hoja de tabaco, nervaduras de tabaco, tabaco expandido y tabaco homogeneizado.

El sustrato sólido formador de aerosol puede ser en forma de un tapón que comprende un material formador de aerosol circunscrito por un papel u otra envoltura. Cuando un sustrato formador de aerosol tiene la forma de un tapón, todo el tapón incluyendo cualquier envoltura se considera que es el sustrato formador de aerosol.

45 Opcionalmente, el sustrato sólido formador de aerosol puede contener compuestos saborizantes volátiles de tabaco y que no son de tabaco, que se liberan al calentar el sustrato sólido formador de aerosol. El sustrato sólido formador de aerosol también puede contener cápsulas que, por ejemplo, incluyan tabaco adicional o compuestos volátiles de sabor sin tabaco y dichas cápsulas pueden fundirse durante el calentamiento del sustrato sólido formador de aerosol.

50 Opcionalmente, el sustrato sólido formador de aerosol puede proporcionarse o incorporarse en un portador térmicamente estable. El portador puede tomar la forma de polvo, gránulos, píldoras, fragmentos, hebras, tiras o láminas. El sustrato sólido formador de aerosol puede depositarse en la superficie del portador en la forma de, por ejemplo, una lámina, espuma, gel o suspensión. El sustrato sólido formador de aerosol puede depositarse en toda la superficie del portador, o alternativamente, puede depositarse en un patrón con el fin de proporcionar un suministro del sabor no uniforme durante su uso.

55 En una modalidad, el sustrato formador de aerosol comprende material de tabaco homogeneizado.

Como se usa en la presente descripción, el término 'material de tabaco homogeneizado' denota un material formado por aglomeración de tabaco en partículas.

El sustrato formador de aerosol puede comprender una lámina fruncida de material de tabaco homogeneizado.

5 Como se usa en la presente descripción, el término 'lámina' denota un elemento laminar que tiene un ancho y una longitud esencialmente mayores que su grosor.

Como se usa en la presente descripción, el término 'fruncida' se usa para describir una lámina que se enrolla, dobla, o se comprime o se contrae de cualquier otra manera esencialmente de forma transversal al eje longitudinal del artículo para fumar.

La lámina de material de tabaco homogeneizado puede rizarse.

10 Como se usa en la presente descripción, el término 'rizado' denota una lámina que tiene una pluralidad de crestas u ondulaciones esencialmente paralelas. Preferentemente, cuando el artículo para fumar se ha ensamblado, las crestas o corrugaciones esencialmente paralelas se extienden a lo largo del eje longitudinal del artículo para fumar, o son paralelas al mismo.

15 El elemento de calentamiento puede ser cualquier elemento de calentamiento adecuado capaz de insertarse en el sustrato formador de aerosol del artículo para fumar. Por ejemplo, el elemento de calentamiento puede tener la forma de un pasador o lámina.

El elemento de calentamiento puede tener un extremo cónico, punteado o afilado para facilitar la inserción del elemento de calentamiento en el sustrato formador de aerosol del artículo para fumar.

20 El artículo para fumar puede ser esencialmente alargado. El artículo para fumar puede ser de forma esencialmente cilíndrica.

El sustrato formador de aerosol puede ser esencialmente alargado. El sustrato formador de aerosol puede tener una forma esencialmente cilíndrica.

El artículo para fumar puede tener una longitud total de entre aproximadamente 30 milímetros y aproximadamente 100 milímetros. En una modalidad, el artículo para fumar tiene una longitud total de aproximadamente 45 milímetros.

25 El artículo para fumar puede tener un diámetro externo entre aproximadamente 5 milímetros y aproximadamente 12 milímetros. En una modalidad, el artículo para fumar puede tener un diámetro externo de aproximadamente 7,2 milímetros.

30 El sustrato formador de aerosol puede tener una longitud de entre aproximadamente 7 milímetros y aproximadamente 15 mm. En una modalidad, el sustrato formador de aerosol puede tener una longitud de aproximadamente 10 milímetros. En una modalidad alternativa, el sustrato formador de aerosol puede tener una longitud de aproximadamente 12 milímetros.

El sustrato formador de aerosol tiene, preferentemente, un diámetro externo que es aproximadamente igual al diámetro externo del artículo para fumar.

35 El sustrato formador de aerosol puede tener un diámetro externo de entre aproximadamente 5 milímetros y aproximadamente 12 milímetros. En una modalidad, el sustrato formador de aerosol puede tener un diámetro externo de aproximadamente 7,2 milímetros.

El artículo para fumar puede comprender una boquilla ubicada en el extremo aguas abajo al final del artículo para fumar. Como se usa en la presente descripción el término 'extremo aguas abajo al final' se usa para describir la porción aguas abajo más exterior o más lejana del artículo para fumar.

40 La boquilla puede comprender un filtro. El filtro puede formarse de uno o más materiales de filtración adecuados. Muchos de estos materiales de filtración se conocen en la técnica. En una modalidad, la boquilla puede comprender un filtro formado de estopa de acetato de celulosa.

La boquilla puede tener una longitud de entre aproximadamente 5 milímetros y aproximadamente 14 milímetros. En una modalidad, la boquilla puede tener una longitud de aproximadamente 7 milímetros.

45 El artículo para fumar puede comprender un elemento de transferencia o elemento separador ubicado aguas abajo del elemento de soporte. El elemento de transferencia puede localizarse inmediatamente aguas abajo del elemento de soporte y apoyarse en el elemento de soporte.

El elemento de transferencia puede localizarse entre el elemento de soporte y una boquilla localizada en el extremo aguas abajo al final del artículo para fumar.

El elemento de transferencia puede tener una longitud de entre aproximadamente 5 milímetros y aproximadamente 25 milímetros, con mayor preferencia, de entre aproximadamente 16 milímetros y aproximadamente 22 milímetros. En una modalidad, el elemento de transferencia puede tener una longitud de aproximadamente 18 milímetros.

5 El elemento de transferencia puede comprender un elemento de enfriamiento de aerosol o intercambiador de calor. El elemento de enfriamiento de aerosol puede comprender una pluralidad de canales que se extienden longitudinalmente.

10 En algunas modalidades, el elemento de enfriamiento de aerosol puede comprender una lámina fruncida de material seleccionado del grupo que consiste en una hoja metálica, material polimérico, y papel o cartón esencialmente no poroso. En algunas modalidades, el elemento de enfriamiento de aerosol puede comprender una lámina fruncida de material seleccionado del grupo que consiste en polietileno (PE), polipropileno (PP), cloruro de polivinilo (PVC), tereftalato de polietileno (PET), ácido poliláctico (PLA), acetato de celulosa (CA), y hoja de aluminio.

En una modalidad, el elemento de enfriamiento de aerosol puede comprender una lámina fruncida de material polimérico biodegradable, tal como ácido poliláctico o un grado de Mater-Bi[®] (una familia de copolíesteres basados en almidón disponible comercialmente).

15 El elemento de enfriamiento de aerosol puede tener un área superficial total de entre aproximadamente 300 milímetros cuadrados por milímetro de longitud y aproximadamente 1000 milímetros cuadrados por milímetro de longitud. En una modalidad, el elemento de enfriamiento de aerosol tiene un área superficial total de aproximadamente 500 milímetros cuadrados por milímetro de longitud.

20 El sustrato formador de aerosol y el elemento de soporte y cualquier otro elemento del artículo para fumar puede circunscribirse por una envoltura exterior. La envoltura exterior puede formarse a partir de cualquier material adecuado o combinación de materiales. En una modalidad, la envoltura exterior es un papel para cigarrillo.

25 De conformidad con otro aspecto, se proporciona un método para usar un artículo para fumar en un dispositivo generador de aerosol, el artículo para fumar comprende: un sustrato formador de aerosol ubicado en un extremo aguas arriba al final del artículo para fumar; y un elemento de soporte ubicado inmediatamente aguas abajo del sustrato formador de aerosol, en donde el elemento de soporte se apoya en el sustrato formador de aerosol. El método comprende: insertar un elemento de calentamiento de un dispositivo generador de aerosol en el sustrato formador de aerosol del artículo para fumar; elevar la temperatura del elemento de calentamiento del dispositivo generador de aerosol para calentar el sustrato formador de aerosol del artículo para fumar para generar un aerosol; y retirar el elemento de calentamiento del dispositivo generador de aerosol del sustrato formador de aerosol del artículo para fumar.

30 De conformidad con otro aspecto, se proporciona un método para usar un sistema generador de aerosol, el sistema generador de aerosol comprende: un dispositivo generador de aerosol que comprende un elemento de calentamiento; y un artículo para fumar para su uso con el dispositivo generador de aerosol, el artículo para fumar comprende: un sustrato formador de aerosol ubicado en un extremo aguas arriba al final del artículo para fumar, en donde el sustrato formador de aerosol es penetrable por el elemento de calentamiento del dispositivo generador de aerosol; y un elemento de soporte ubicado inmediatamente aguas abajo del sustrato formador de aerosol, en donde el elemento de soporte se apoya en el sustrato formador de aerosol. El método comprende insertar el elemento de calentamiento del dispositivo generador de aerosol en el sustrato formador de aerosol del artículo para fumar; elevar la temperatura del elemento de calentamiento del dispositivo generador de aerosol para calentar el sustrato formador de aerosol del artículo para fumar para generar un aerosol; y retirar el elemento de calentamiento del dispositivo generador de aerosol del sustrato formador de aerosol del artículo para fumar.

La resistencia a la extracción (RTD) del artículo para fumar después de la inserción del elemento de calentamiento puede ser de entre aproximadamente 80 mm WG y aproximadamente 140 mm WG.

45 Como se usa en la presente descripción, la resistencia a la extracción se expresa con las unidades de presión 'mm WG' o 'mm de columna de agua' y se mide de acuerdo con la ISO 6565:2002.

Las características descritas con relación a un aspecto o modalidad pueden también ser aplicables a otros aspectos y modalidades. Por ejemplo, las características descritas con relación a los sistemas y artículos para fumar descritos anteriormente pueden usarse también junto con los métodos de usar los sistemas y artículos para fumar descritos anteriormente.

50 Las modalidades específicas se describirán ahora con referencia a las figuras, en las cuales:

La Figura 1 es un diagrama esquemático en sección transversal de una modalidad de un artículo para fumar para su uso con un dispositivo generador de aerosol;

55 La Figura 2 es un diagrama esquemático en sección transversal de una modalidad de un sistema generador de aerosol que comprende un dispositivo generador de aerosol que comprende un elemento de calentamiento interno y un artículo para fumar de conformidad con la modalidad ilustrada en la Figura 1;

La Figura 3 es un diagrama esquemático en sección transversal de una modalidad de un dispositivo generador de aerosol que comprende un elemento de calentamiento interno para usar con un artículo para fumar de conformidad con la modalidad mostrada en la Figura 1;

5 La Figura 4 es un gráfico que muestra la fuerza de inserción como una función de la distancia de inserción durante la inserción de los artículos para fumar de conformidad con la modalidad mostrada en la Figura 1 en el dispositivo generador de aerosol mostrado en la Figura 3;

La Figura 5 es un diagrama esquemático en sección transversal del sustrato formador de aerosol y el elemento de soporte de una modalidad de un artículo para fumar para su uso con un dispositivo generador de aerosol; y

10 La Figura 6 es una vista esquemática del elemento de soporte del artículo para fumar de conformidad con la modalidad ilustrada en la Figura 5.

15 La Figura 1 ilustra un artículo para fumar 10 de conformidad con una modalidad. El artículo para fumar 10 comprende cuatro elementos dispuestos en alineación coaxial: un sustrato formador de aerosol 20, un elemento de soporte 30, una sección de transferencia 40 y una boquilla 50. Estos cuatro elementos se disponen secuencialmente y se circunscriben con una envoltura exterior 60 para formar el artículo para fumar 10. El artículo para fumar 10 tiene un extremo del lado de la boca 70, que un usuario inserta en su boca durante su uso, y un extremo distal 80 ubicado en el extremo opuesto del artículo para fumar 10 al extremo del lado de la boca 70.

20 Durante el uso el aire se aspira a través del artículo para fumar por un usuario desde el extremo distal 80 hacia el extremo del lado de la boca 70. El extremo distal 80 del artículo para fumar puede, por lo tanto, describirse también como el extremo aguas arriba del artículo para fumar 10 y el extremo del lado de la boca 70 del artículo para fumar 10 puede describirse también como el extremo aguas abajo del artículo para fumar 10. Los elementos del artículo para fumar 10 ubicados entre el extremo del lado de la boca 70 y el extremo distal 80 pueden describirse como que se encuentran aguas arriba del extremo del lado de la boca 70 o, alternativamente, aguas abajo del extremo distal 80.

25 El sustrato formador de aerosol 20 se localiza en el extremo distal o extremo aguas arriba del artículo para fumar 10. En la modalidad ilustrada en la Figura 1, el sustrato formador de aerosol 20 comprende una lámina fruncida de material de tabaco homogeneizado rizado circunscrito con una envoltura. La lámina rizada de material de tabaco homogeneizado comprende glicerina como un formador de aerosol.

30 El elemento de soporte 30 se ubica inmediatamente aguas abajo del sustrato formador de aerosol 20 y se apoya en el sustrato formador de aerosol 20 a lo largo de una primera interfaz 82, que es el plano entre el extremo aguas arriba del elemento de soporte 30 y el extremo aguas abajo del sustrato formador de aerosol 20.

35 En la modalidad mostrada en la Figura 1, el elemento de soporte es un tubo hueco de acetato de celulosa. El elemento de soporte 30 ubica el sustrato formador de aerosol 20 en el extremo distal al final 80 del artículo para fumar 10 de manera que puede tocarse con un elemento de calentamiento interno de un dispositivo generador de aerosol. Como se describe en más detalle más abajo, el elemento de soporte 30 actúa para evitar que el sustrato formador de aerosol 20 sea forzado aguas abajo dentro del artículo para fumar 10 hacia el elemento de transferencia 40 cuando un elemento de calentamiento interno de un dispositivo generador de aerosol se inserta en el sustrato formador de aerosol 20. El elemento de soporte 30 actúa, además, como un separador para separar el elemento de transferencia 40 en el artículo para fumar del sustrato formador de aerosol 20.

40 El elemento de transferencia 40 se ubica inmediatamente aguas abajo del elemento de soporte 30 y se apoya en el elemento de soporte 30 a lo largo de una segunda interfaz 84, que es el plano entre el extremo aguas abajo del elemento de soporte 30 y el extremo aguas arriba del elemento de transferencia 40. Durante el uso, las sustancias volátiles liberadas del sustrato formador de aerosol 20 pasan a lo largo de la sección de transferencia 40 hacia el extremo del lado de la boca 70 del artículo para fumar 10. Las sustancias volátiles pueden enfriarse dentro de la sección de transferencia 40 para formar un aerosol que se inhala por el usuario. En la modalidad ilustrada en la Figura 1, el elemento de transferencia 40 es un elemento de enfriamiento de aerosol que comprende una lámina fruncida y rizada de ácido poliláctico circunscrita con una envoltura 90. La lámina fruncida y rizada de ácido poliláctico define una pluralidad de canales longitudinales que se extienden a lo largo de la longitud del elemento de enfriamiento de aerosol 40.

50 La boquilla 50 se ubica inmediatamente aguas abajo de la sección de transferencia 40 y se apoya en la sección de transferencia 40. En la modalidad ilustrada en la Figura 1, la boquilla 50 comprende un filtro de estopa de acetato de celulosa convencional de baja eficiencia de filtración.

55 Para ensamblar el artículo para fumar 10, los cuatro elementos descritos anteriormente se alinean y se envuelven herméticamente dentro de la envoltura exterior 60. En la modalidad ilustrada en la Figura 1, la envoltura exterior es un papel de cigarrillo convencional. Como se muestra en la Figura 1, una hilera de perforaciones se proporciona en una región de la envoltura exterior 60 que circunscribe el elemento de soporte 30 del artículo para fumar 10.

El artículo para fumar ilustrado en la Figura 1 se diseña para acoplarse con un dispositivo generador de aerosol que comprende un elemento de calentamiento interno con el fin de que lo fume o lo consuma un usuario. Durante el uso, el elemento de calentamiento interno del dispositivo generador de aerosol calienta el sustrato formador de aerosol 20 del artículo para fumar 10 a una temperatura suficiente para formar un aerosol, que se aspira aguas abajo a través del artículo para fumar 10 y se inhala por el usuario.

La Figura 2 ilustra una porción de un sistema generador de aerosol 100 que comprende un dispositivo generador de aerosol 110 y un artículo para fumar 10 de conformidad con la modalidad descrita anteriormente e ilustrada en la Figura 1.

El dispositivo generador de aerosol comprende un elemento de calentamiento interno 120. Como se muestra en la Figura 2, el elemento de calentamiento 120 se monta dentro de la cámara de recepción de un artículo para fumar del dispositivo generador de aerosol 100. Durante el uso, el usuario inserta el artículo para fumar 10 en la cámara de recepción del artículo para fumar del dispositivo generador de aerosol 110 de manera que el elemento de calentamiento interno 120 se inserta en el sustrato formador de aerosol 20 del artículo para fumar 10 como se muestra en la Figura 2. En la modalidad mostrada en la Figura 2, el elemento de calentamiento interno 120 del dispositivo generador de aerosol 110 es una lámina de calentamiento.

El dispositivo generador de aerosol 110 comprende un suministro de energía y componentes electrónicos (no se muestran) que permiten que se accione el elemento de calentamiento interno 120. Tal accionamiento puede operarse manualmente o puede producirse automáticamente en respuesta a un usuario que aspira en un artículo para fumar 10 insertado en la cámara de recepción del artículo para fumar del dispositivo generador de aerosol 110. Una pluralidad de aberturas se proporciona en el dispositivo generador de aerosol para permitir que el aire fluya hacia el artículo para fumar 10; la dirección del flujo de aire se ilustra por flechas en la Figura 2.

La Figura 3 ilustra una modalidad de un dispositivo generador de aerosol 110 que comprende un elemento de calentamiento interno 120 para su uso con el artículo para fumar 10 de conformidad con la modalidad descrita anteriormente e ilustrada en la Figura 1. El dispositivo generador de aerosol 110 comprende un suministro de energía y componentes electrónicos (no se muestran) que permiten que se accione el elemento de calentamiento interno 120. Tal accionamiento puede hacerse manualmente o de manera automática en respuesta a la aspiración por el usuario en un artículo para fumar insertado en el dispositivo generador de aerosol 110. En la modalidad mostrada en la Figura 3, el elemento de calentamiento interno 120 es un calentador tipo pasador.

Durante el uso, el usuario inserta el artículo para fumar 10 en un primer extremo abierto 130 del dispositivo generador de aerosol 110 de manera que el elemento de calentamiento interno 120 se inserta en el sustrato formador de aerosol 20 del artículo para fumar 10.

Como se discutió anteriormente, la fuerza de inserción experimentada por el artículo para fumar 10 a medida que se inserta en el dispositivo generador de aerosol 110 por el usuario se divide en tres partes. Primero, cuando el artículo para fumar 10 se inserta inicialmente en el dispositivo generador de aerosol 110, el artículo para fumar experimenta una fuerza de fricción debida a la interferencia entre la superficie exterior del artículo para fumar y la superficie interior del dispositivo generador de aerosol. Segundo, cuando el artículo para fumar 10 se inserta más en el dispositivo generador de aerosol 110, el artículo para fumar experimenta una fuerza de penetración debida a la inserción del elemento de calentamiento interno del dispositivo generador de aerosol 110 en el sustrato formador de aerosol 20 del artículo para fumar 10. Finalmente, cuando el artículo para fumar 10 se inserta aún más en el dispositivo generador de aerosol 110, el artículo para fumar experimenta una fuerza de aplastamiento debida a que el extremo distal 80 del artículo para fumar pone en contacto un segundo extremo cerrado 140 del dispositivo generador de aerosol 110 opuesto a su primer extremo abierto.

El elemento de soporte 40 del artículo para fumar 10 se opone a la fuerza de penetración experimentada por el artículo para fumar 10 durante la inserción del elemento de calentamiento interno 120 del dispositivo generador de aerosol 110 en el sustrato formador de aerosol 20. El elemento de soporte 40 del artículo para fumar 10 se opone de esta forma al movimiento aguas abajo del sustrato formador de aerosol dentro del artículo para fumar 10 durante la inserción del elemento de calentamiento del dispositivo generador de aerosol en el sustrato formador de aerosol.

Una vez que el elemento de calentamiento interno 120 se inserta en el sustrato formador de aerosol 10 accionado del artículo para fumar 10 y se acciona, el sustrato formador de aerosol 20 del artículo para fumar 10 se calienta a una temperatura de aproximadamente 375 grados centígrados mediante el elemento de calentamiento interno 120 del dispositivo generador de aerosol 110. A esta temperatura, los compuestos volátiles se desprenden del sustrato formador de aerosol 20 del artículo para fumar 10. Cuando un usuario aspira en el extremo del lado de la boca 70 del artículo para fumar 10, los compuestos volátiles desprendidos del sustrato formador de aerosol 20 se aspiran aguas abajo a través del artículo para fumar 10 y se condensan para formar un aerosol que se aspira a través de la boquilla 50 del artículo para fumar 10 hacia la boca del usuario.

Cuando el aerosol pasa aguas abajo a través del elemento de transferencia 40, la temperatura del aerosol se reduce debido a la transferencia de energía térmica desde el aerosol hacia el elemento de enfriamiento de aerosol. Cuando el aerosol entra en el elemento de enfriamiento de aerosol, su temperatura es de aproximadamente 60 grados

centígrados. Debido al enfriamiento dentro del elemento de enfriamiento de aerosol, la temperatura del aerosol cuando sale del elemento de enfriamiento de aerosol es aproximadamente de 40 grados centígrados.

Ejemplo

5 La fuerza de inserción requerida para insertar los artículos para fumar de conformidad con la modalidad ilustrada en la Figura 1 en un dispositivo generador de aerosol de conformidad con la modalidad mostrada en la Figura 3 se midió y se usó para evaluar la fuerza de fricción, la fuerza de penetración y la fuerza de aplastamiento experimentadas por los artículos para fumar.

Materiales y Métodos

10 **Materiales:** En las mediciones se usaron diez artículos para fumar de conformidad con la modalidad ilustrada en la Figura 1 con las dimensiones dadas en la Tabla 1 y un dispositivo generador de aerosol de conformidad con la modalidad ilustrada en la Figura 3 con las dimensiones etiquetadas A, B, C, D, E y F en la Figura 3 dadas en la Tabla 2.

15

Longitud del artículo para fumar (mm)	45
Diámetro del artículo para fumar (mm)	7,2
Longitud del sustrato formador de aerosol (mm)	12
Longitud del elemento de soporte (mm)	8

20

Longitud del elemento de transferencia (mm)	18
Longitud de la boquilla (mm)	7
Longitud de la envoltura exterior (mm)	45

25 **Tabla 1**

30

A (mm)	31,5
B (mm)	20
C (mm)	18
D (mm)	5
E (mm)	7,3
F (mm)	8,3

35 **Tabla 2**

40 **Métodos:** Los artículos para fumar se insertaron en el dispositivo generador de aerosol a través de su primer extremo abierto a una velocidad de 800 mm/min con una máquina de pruebas de tracción INSTRON 5565 con equipos de sujeción hechos a la medida. Se midió y se registró la fuerza de inserción como una función de la distancia de inserción desde el primer extremo abierto del dispositivo generador de aerosol.

Resultados: La Figura 4 muestra un gráfico de la fuerza de inserción medida como una función de la distancia de inserción para cada uno de los diez artículos para fumar.

5 A una distancia de inserción de 5 mm los artículos para fumar alcanzan una primera constricción en el diámetro interno del dispositivo generador de aerosol y la fuerza de inserción comienza a aumentar debido a la fricción entre la superficie exterior de los artículos para fumar y la superficie interior del dispositivo generador de aerosol tipo cigarrillo como se muestra en la Figura 4. La fricción resultante de la primera constricción predomina en la fuerza de inserción hasta una distancia de inserción de aproximadamente 18 mm. A esta distancia de inserción, la fuerza de inserción disminuye ligeramente antes de que los artículos para fumar alcancen una segunda constricción en el diámetro interno del dispositivo generador de aerosol a una distancia de inserción de 18 mm y la fuerza de inserción comienza a aumentar debido a la fricción entre la superficie exterior de los artículos para fumar y la superficie interior del dispositivo generador de aerosol tipo cigarrillo.

15 A una distancia de inserción de 20 mm, el calentador tipo pasador del dispositivo generador de aerosol comienza a penetrar en el artículo para fumar y la fuerza de inserción aumenta más debido a la resistencia del sustrato formador de aerosol del artículo para fumar a la inserción del calentador tipo pasador del dispositivo generador de aerosol. La resistencia del sustrato formador de aerosol a la inserción del calentador tipo pasador predomina en la fuerza de inserción hasta una distancia de inserción de aproximadamente 31,5 mm. Como se muestra en la Figura 4, a esta distancia de inserción, la fuerza de inserción aumenta rápidamente debido a que el extremo distal o aguas arriba de los artículos para fumar toca el segundo extremo cerrado del dispositivo generador de aerosol. Después de eso, los artículos para fumar comienzan a deformarse y la fuerza de inserción lo mismo disminuye ligeramente que continúa su aumento durante la deformación de los artículos para fumar.

20 Para cada artículo para fumar medido, la fuerza de fricción se evaluó como la máxima fuerza de inserción medida hasta una distancia de inserción de 20 mm. La fuerza de fricción promedio para los diez artículos para fumar medidos se da en la Tabla 3.

25 Para cada artículo para fumar medido, la fuerza de penetración se evaluó como la máxima fuerza de inserción medida hasta una distancia de inserción de 31,5 mm. La fuerza de penetración promedio para los diez artículos para fumar medidos se da en la Tabla 3.

Fuerza de fricción (N)		Fuerza de penetración del tapón (N)	
Intervalo	Promedio	Intervalo	Promedio
0,36 - 1,02	0,70	3,1 - 7,3	4,4

Tabla 3

35 La Figura 5 ilustra el sustrato formador de aerosol 20 y el elemento de soporte 30 de un artículo para fumar 200 de conformidad con otra modalidad. El sustrato formador de aerosol 20 se localiza en el extremo distal o extremo aguas arriba del artículo para fumar 200. En la modalidad ilustrada en la Figura 5, el sustrato formador de aerosol 20 es de 18 milímetros de longitud y 7,2 milímetros de diámetro y comprende una lámina fruncida de material de tabaco homogeneizado rizado circunscrito por una envoltura. La lámina rizada de material de tabaco homogeneizado comprende glicerina como un formador de aerosol.

40 El elemento de soporte 30 se ubica inmediatamente aguas abajo del sustrato formador de aerosol 20 y se apoya en el sustrato formador de aerosol 20 a lo largo de una primera interfaz 82, que es el plano entre el extremo aguas arriba del elemento de soporte 30 y el extremo aguas abajo del sustrato formador de aerosol 20. En la modalidad mostrada en la Figura 5, el elemento de soporte es un tubo hueco de acetato de celulosa y tiene 8 milímetros de longitud. Como se muestra en la Figura 6, el elemento de soporte tiene un diámetro interno de 3,3 milímetros y un diámetro externo de 7,2 milímetros.

El elemento de soporte 30 se apoya en el resto del artículo para fumar 200 a lo largo de una segunda interfaz 84, que es el plano entre el extremo aguas abajo del elemento de soporte 30 y el extremo aguas arriba del resto del artículo para fumar 200.

50 Aunque los elementos de soporte del artículo para fumar de conformidad con las modalidades descritas anteriormente e ilustradas en las Figuras de la 1 a la 6 se forman de acetato de celulosa, se apreciará que esto no es esencial y que los artículos para fumar de conformidad con otras modalidades pueden comprender elementos de soporte formados de otros materiales o combinación de materiales adecuados.

5 Similarmente, aunque el artículo para fumar de conformidad con la modalidad descrita anteriormente e ilustrada en la Figura 1 comprende un elemento de transferencia que comprende un elemento de enfriamiento de aerosol que comprende una lámina rizada y fruncida de ácido poliláctico, se apreciará que esto no es esencial y que los artículos para fumar de conformidad con otras modalidades pueden comprender otros elementos de transferencia o pueden no comprender ningún elemento de transferencia.

Además, aunque el artículo para fumar de conformidad con la modalidad descrita anteriormente e ilustrada en la Figura 1 tiene cuatro elementos circunscritos con una envoltura exterior, se apreciará que esto no es esencial y que los artículos para fumar de conformidad con otras modalidades pueden comprender elementos adicionales o menos elementos.

10 Además, se apreciará que aunque los cuatro elementos del artículo para fumar de conformidad con la modalidad descrita anteriormente e ilustrada en la Figura 1 se circunscriben con una envoltura exterior de papel de cigarrillo convencional, esto no es esencial y que los elementos de los artículos para fumar de conformidad con otras modalidades pueden circunscribirse con otras envolturas exteriores.

15 Se apreciará adicionalmente que las dimensiones que se proporcionan para los elementos de los artículos para fumar de conformidad con las modalidades descritas anteriormente e ilustradas en las Figuras 1 y 5 y las partes del dispositivo generador de aerosol de conformidad con la modalidad descrita anteriormente e ilustrada en la Figura 3 son meramente ilustrativas y pueden seleccionarse dimensiones alternativas adecuadas.

Las modalidades ilustrativas descritas anteriormente no son limitantes. Otras modalidades consistentes con las modalidades ilustrativas descritas anteriormente serán evidentes para los expertos en la técnica.

20

REIVINDICACIONES

1. Un artículo para fumar (10) para su uso en un dispositivo generador de aerosol (110), el artículo para fumar comprende:

5 un sustrato formador de aerosol (20) ubicado en un extremo aguas arriba al final (80) del artículo para fumar (10); y

un elemento de soporte (30) ubicado inmediatamente aguas abajo del sustrato formador de aerosol (20),

10 en donde el sustrato formador de aerosol (20) comprende una lámina rizada fruncida de material de tabaco homogeneizado que tiene una pluralidad de estrías o corrugaciones esencialmente paralelas, las estrías o corrugaciones esencialmente paralelas se extienden a lo largo del eje longitudinal del artículo para fumar o paralelas al mismo, dicho material de tabaco se configura de ese modo para ser penetrable por un elemento de calentamiento (120) de un dispositivo generador de aerosol (110) con un diámetro de entre aproximadamente 40 por ciento y aproximadamente 70 por ciento del diámetro del sustrato formador de aerosol (20) sin doblar el artículo para fumar en más de 7 grados con relación al eje longitudinal del artículo para fumar y sin desgarrar ni rasgar una envoltura exterior del artículo para fumar, y en donde el elemento de soporte (30) se apoya en el sustrato formador de aerosol (20), el elemento de soporte (30) se configura para resistir el movimiento aguas abajo del sustrato formador de aerosol (20) durante la inserción del elemento de calentamiento (120) del dispositivo generador de aerosol (110) en el sustrato formador de aerosol (20).
2. Un artículo para fumar de conformidad con la reivindicación 1, en donde el elemento de soporte (30) se configura para resistir una fuerza de penetración de al menos 2,5 N durante la inserción de un elemento de calentamiento (120) del dispositivo generador de aerosol en el sustrato formador de aerosol.
3. Un artículo para fumar de conformidad con la reivindicación 1 o 2, en donde el elemento de soporte (30) se configura para resistir una fuerza de penetración de al menos 4 N durante la inserción de un elemento de calentamiento (120) del dispositivo generador de aerosol en el sustrato formador de aerosol.
4. Un artículo para fumar de conformidad con cualquier reivindicación de la 1 a la 3, en donde el elemento de soporte (30) comprende un elemento tubular hueco.
5. Un artículo para fumar de conformidad con la reivindicación 4, en donde el diámetro interno del elemento tubular hueco es de entre aproximadamente 35 por ciento y aproximadamente 55 por ciento del diámetro externo del elemento tubular hueco.
6. Un artículo para fumar de conformidad con la reivindicación 4 o 5, en donde el elemento de soporte (30) comprende un tubo hueco de acetato de celulosa.
7. Un artículo para fumar de conformidad con cualquier reivindicación de la 1 a la 6, en donde el elemento de soporte (30) es resistente a la exposición a una temperatura de al menos aproximadamente 150 °C durante un periodo de al menos aproximadamente 6 minutos.
8. Un artículo para fumar de conformidad con cualquier reivindicación de la 1 a la 7, que comprende, además, un elemento de enfriamiento de aerosol (40) ubicado aguas abajo del elemento de soporte.
9. Un artículo para fumar de conformidad con la reivindicación 8, en donde el elemento de enfriamiento de aerosol (40) se ubica inmediatamente aguas abajo del elemento de soporte (30) y se apoya en el elemento de soporte.
10. Un artículo para fumar de conformidad con la reivindicación 8 o 9, en donde el elemento de enfriamiento de aerosol (40) comprende una lámina fruncida de material polimérico biodegradable.
11. Un artículo para fumar de conformidad con cualquier reivindicación de la 1 a la 10, que comprende, además, un filtro (50) ubicado en un extremo aguas abajo al final (70) del artículo para fumar (10).
12. Un método para usar un artículo para fumar de conformidad con cualquier reivindicación de la 1 a la 11, en un dispositivo generador de aerosol, el método comprende las etapas de:

45 insertar un elemento de calentamiento (120) de un dispositivo generador de aerosol (110) en el sustrato formador de aerosol (20) del artículo para fumar (10) en donde el elemento de calentamiento (120) tiene un diámetro de entre aproximadamente 40 por ciento y aproximadamente 70 por ciento del diámetro del sustrato formador de aerosol (20);

50 elevar la temperatura del elemento de calentamiento del dispositivo generador de aerosol para calentar el sustrato formador de aerosol del artículo para fumar para generar un aerosol; y

retirar el elemento de calentamiento del dispositivo generador de aerosol del sustrato formador de aerosol del artículo para fumar.

13. Un método de conformidad con la reivindicación 12, en donde la resistencia a la extracción del artículo para fumar después de la inserción del elemento de calentamiento es entre 80 mm WG y 140 mm WG.

5 14. Un sistema generador de aerosol que comprende:

un dispositivo generador de aerosol (110) que comprende un elemento de calentamiento (120); y

un artículo para fumar (10) para su uso con el dispositivo generador de aerosol, el artículo para fumar es un artículo para fumar de conformidad con cualquier reivindicación de la 1 a la 11.

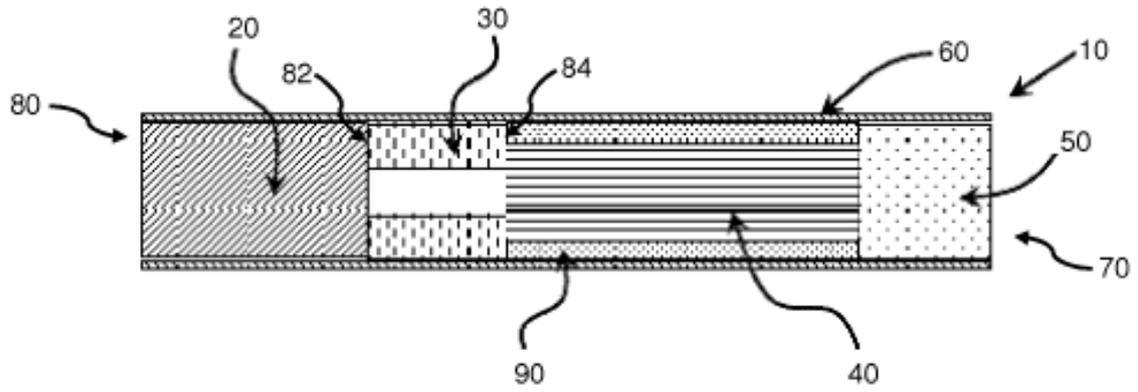


Figura 1

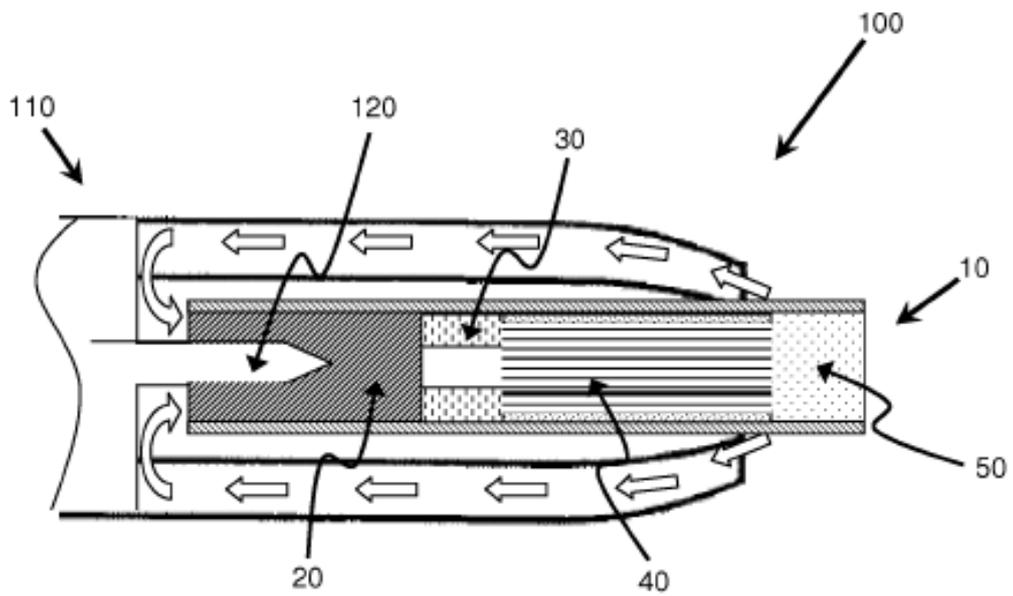


Figura 2

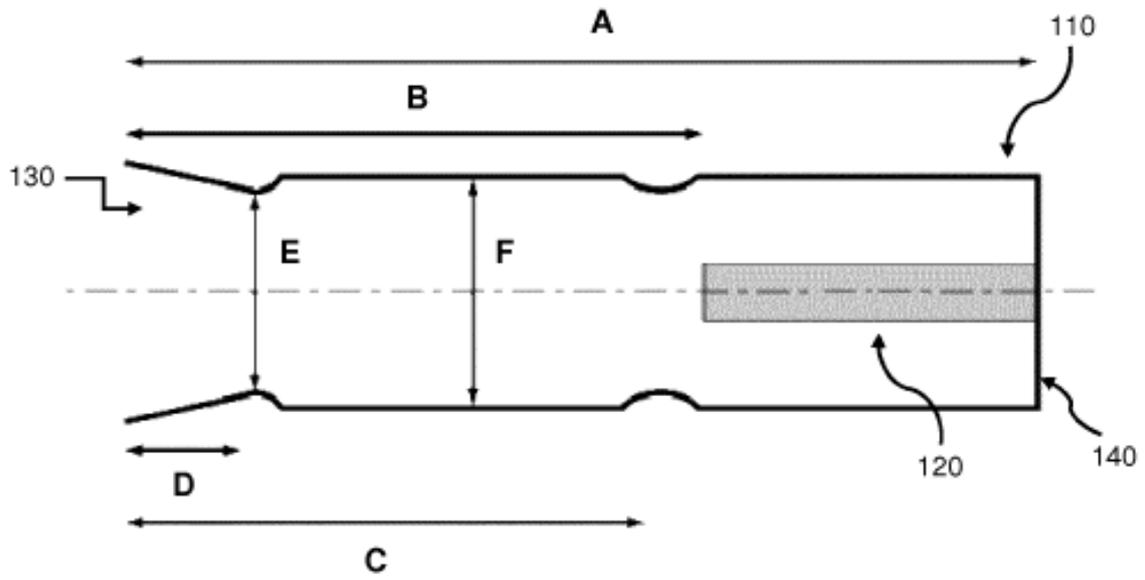


Figura 3

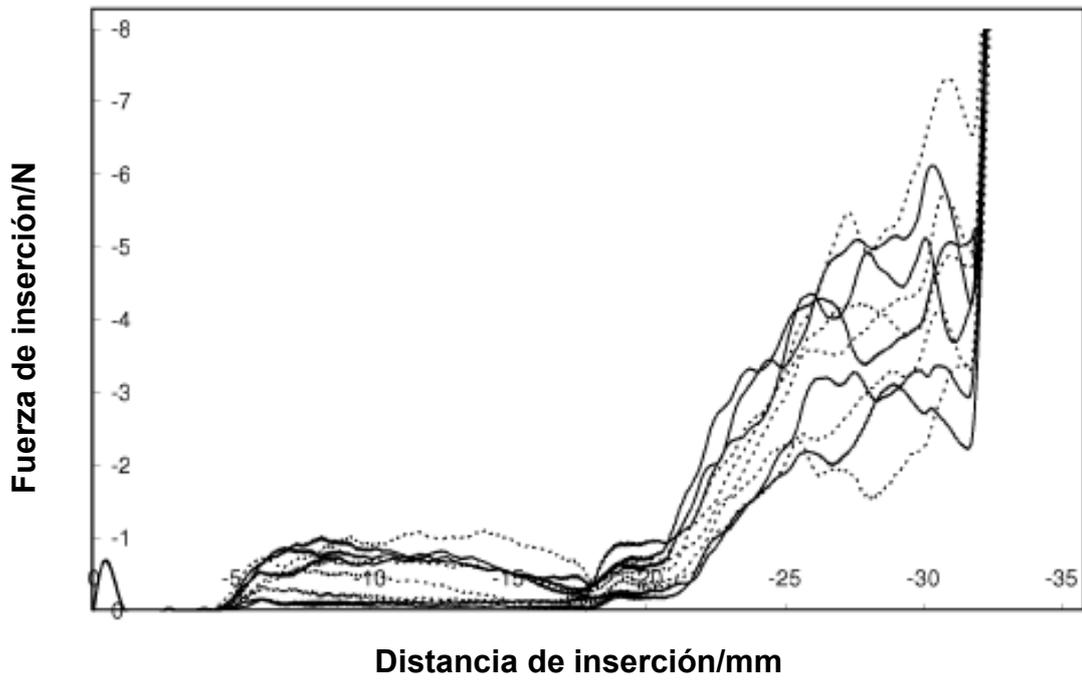


Figura 4

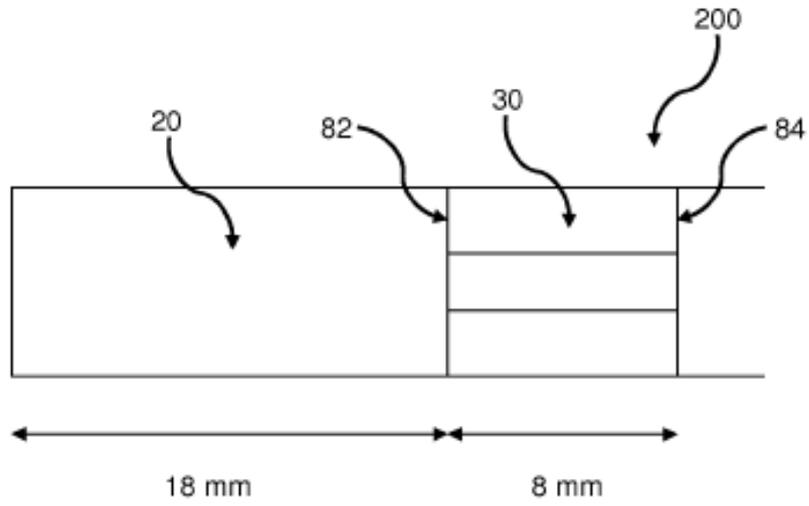


Figura 5

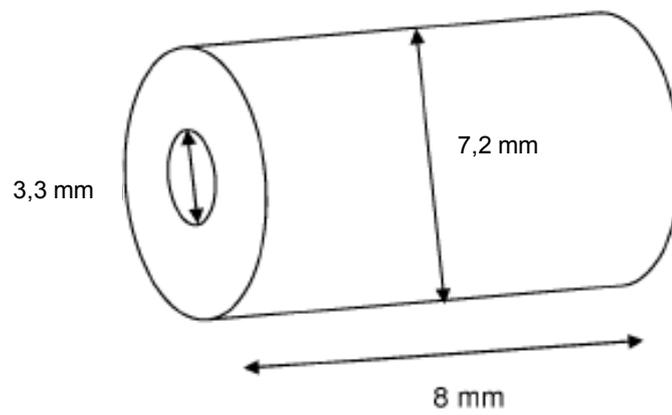


Figura 6