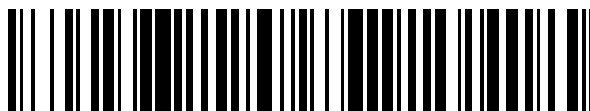


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 788 398**

51 Int. Cl.:

**A24B 3/14** (2006.01)

**A24B 15/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.06.2015 PCT/EP2015/063979**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.12.2015 WO15197554**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2015 E 15730781 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.03.2020 EP 3160268**

54 Título: **Láminas de tabaco reconstituido y métodos relacionados**

30 Prioridad:

**24.06.2014 EP 14173740**

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

**21.10.2020**

73 Titular/es:

**PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. (100.0%)**

**Quai Jeanrenaud 3  
2000 Neuchâtel , CH**

72 Inventor/es:

**ZUCHUAT, FABIEN y  
KADIRIC, ALEN**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 788 398 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**

Láminas de tabaco reconstituido y métodos relacionados

5 La presente invención se refiere a una lámina de tabaco reconstituido y a un método para fabricar dicha lámina de tabaco reconstituido. Además, la invención se refiere a productos de tabaco que incorporan las láminas de tabaco reconstituido.

10 Existen varios métodos conocidos para fabricar la lámina de tabaco reconstituido. Estos varios métodos conocidos pueden incluir el procesamiento del material de tabaco tal como los tallos de tabaco, las cañas de tabaco, los restos de hoja y el polvo de tabaco, que se producen durante los procesos de fabricación de los productos de tabaco. Tales procesos de fabricación donde puede derivar material de tabaco, incluyen operaciones de desvenado, envejecimiento, mezcla, corte, secado, refrigeración, cribado, tamizado, conformación o empaque.

15 Uno de los métodos conocidos es moler los tallos de tabaco a un polvo fino y luego mezclar los tallos de tabaco con polvo de tabaco, goma guar y agua para formar una suspensión acuosa. Esta suspensión acuosa puede entonces moldearse y secarse para formar una lámina de tabaco reconstituido. Sin embargo, este tipo de lámina de tabaco reconstituido tiene una baja resistencia a la tracción. Con el fin de mejorar esta característica de la lámina de tabaco reconstituido, normalmente se añade a la suspensión una celulosa sin tabaco, por ejemplo en forma de fibras de  
20 celulosa de madera, como un aglutinante. Pero, la presencia de un ingrediente distinto del tabaco es generalmente indeseable debido al aumento en el coste y al impacto negativo sobre el sabor atribuido a este ingrediente.

25 El documento GB 1 203 940 A se refiere a láminas de tabaco reconstituido para su uso en artículos para fumar y que comprenden una proporción mayoritaria de tabaco triturado, una proporción menor de fibras de celulosa refinadas y una proporción menor de al menos una forma acetilada insoluble en agua de un derivado de celulosa originalmente soluble en agua. En particular, el documento GB 1 203 940 A se refiere a tallos de tabaco como fuente preferida para las fibras de celulosa.

30 El documento EP 1 872 670 A1 se refiere a un método de fabricación de papel para formar una hoja de tabaco mediante (a) sumergir y extraer el tallo y los restos de hoja de tabaco, respectivamente, mediante disolventes solubles en agua para obtener tallo de tabaco sólido, restos de hoja sólidos, extracto de tallo de tabaco y extracto de restos de hoja mediante la separación sólido/líquido; (b) desfibrilar el tallo de tabaco sólido y los restos de hoja sólidos para mezclar la fibra de tallo de tabaco y la fibra de restos de hoja obtenidas y combinarlas con polvo para preparar una base de fibra; (c) agregar total o parcialmente el extracto de tallo de tabaco obtenido mediante la etapa  
35 (a), y evaporar o concentrar otros extractos que luego se pulverizan o se sumergen para recubrir la base de fibra formada que luego se seca, se trilla y se conforma.

40 El documento US 4 542 755 A se refiere a un método para formar tabaco reconstituido que comprende las etapas de: (a) proporcionar partículas de tabaco; (b) arrastrar dichas partículas de tabaco a un medio gaseoso; (c) dirigir dicho gas y partículas de tabaco arrastradas sobre un portador foraminoso que se mueve para formar una trama; y (d) unir adhesivamente dicha trama.

45 El documento JP 53 133700 se refiere a un método que comprende dispersar material de tabaco previamente separado en monofibras de 0,5 a 10 milímetros de longitud, acumularlas en un transportador en funcionamiento, moldearlas en forma de plancha, impregnar una solución de unión sobre ellas y secarlas.

50 El documento US 2008/142027 A1 se refiere a un método para producir material de tabaco desfibrado cortado, mediante el cual un material inicial de tabaco se calienta y se coloca bajo presión; y una vez calentado y puesto bajo presión, el material se alimenta a través de un espacio de cizallamiento y se expande y desfibra.

55 En otros métodos conocidos, los materiales de tabaco se mezclan en un tanque agitado con agua para obtener una pulpa. El remojo y la mezcla del tabaco en el tanque con agua provocan que los componentes del tabaco solubles en agua, se disuelvan en el líquido, lo que crea un líquido con sabor a tabaco o jugo de tabaco. Este líquido con sabor a tabaco debe separarse posteriormente de la porción no soluble del tabaco antes del procesamiento posterior. A modo de ejemplo, la pulpa puede comprimirse o procesarse mediante el uso una centrífuga para eliminar el líquido con sabor a tabaco que contiene los componentes solubles en agua. La porción no soluble en agua se somete posteriormente a un proceso de fabricación de papel (por ejemplo, mediante el uso de una máquina Fourdrinier) para formar una trama base. Como se sabe, una máquina Fourdrinier incluye típicamente una sección de formación, una sección de prensa y una sección de secado. En la sección de formación, que comprende una  
60 cinta transportadora de malla de tejido de plástico a la que se hace referencia a menudo como un "alambre", como se tejió una vez a partir de bronce, la pulpa se drena para crear una trama continua de papel. Posteriormente, esta trama húmeda se alimenta hacia adelante a la sección de prensa, donde el exceso de agua se exprime fuera de la trama. Finalmente, la trama prensada se transporta a través de una sección de secado calentada. El líquido con sabor a tabaco se somete además a procesamiento adicional mediante el uso de una operación de evaporación para formar un licor concentrado, que puede añadirse de nuevo a la trama base con el fin de restaurar al menos  
65 parcialmente el sabor a la trama base que de cualquier otra manera se perdería. La lámina de tabaco reconstituido

seca típicamente muestra una resistencia a la tracción relativamente limitada. Además, los métodos descritos anteriormente también tienen el inconveniente de un alto consumo de energía debido al proceso de evaporación. Además, incluso una pérdida parcial de los componentes solubles en tabaco puede tener un impacto indeseable en el sabor.

5 Por lo tanto, sería conveniente proporcionar un método para fabricar una lámina de tabaco reconstituido con una mayor resistencia a la tracción en comparación con las láminas de tabaco reconstituido que pueden obtenerse a partir de los métodos existentes y sin la necesidad de que la lámina se refuerce con materiales de celulosa distintos del tabaco indeseables, como los aglutinantes, de manera que la lámina de tabaco reconstituido resultante es más  
10 adecuada para soportar tensiones mecánicas durante la fabricación de productos de tabaco a partir de la lámina. Además, sería conveniente proporcionar un método para fabricar una lámina de tabaco reconstituido que permita un consumo energético reducido en comparación con los procesos conocidos. Al mismo tiempo, sería conveniente proporcionar un método para fabricar una lámina de tabaco reconstituido mediante el cual se conservan mejor las  
15 fuentes de sabor de tabaco y en virtud del cual la lámina de tabaco reconstituido resultante tiene un poder de relleno aumentado. El término "poder de relleno" se usa a lo largo de esta descripción para referirse al volumen de espacio ocupado por un peso o masa dado de un material de tabaco. Cuanto mayor sea el poder de relleno de un material de tabaco, menor será el peso del material requerido para llenar una varilla de tabaco de dimensiones estándar. Los valores de poder de relleno se expresan en términos de volumen de cilindro corregido (CCV), que es el volumen del cilindro (CV) del material de tabaco a un nivel de humedad de referencia de 12,5 % de volátiles del horno. El  
20 volumen de cilindro (CV) puede determinarse mediante el uso un densímetro de Borgwaldt tipo DD60 o DD60A equipado con un cabezal de medición para tabaco cortado y un recipiente de cilindro de tabaco.

En un método adecuado para determinar el valor de CCV, una muestra del relleno cortado se coloca en el recipiente cilíndrico de tabaco del densímetro Borgwaldt y se somete a una carga de 2 kg durante 30 segundos. La altura de la  
25 muestra después que el tiempo de carga expira, se mide y se convierte en un volumen del cilindro mediante el uso de la fórmula:

$$30 \quad CV = \frac{r^2 \cdot h \cdot \pi}{SW \cdot 10}$$

donde r es el radio del cilindro (3,00 cm para el densímetro indicado anteriormente), h es la altura de la muestra después de que expira el tiempo de carga y SW es el peso de la muestra. El CV medido se convierte entonces a un  
35 valor corregido de CCV al valor de nivel de humedad de referencia (ROV) de 12,5 % de volátiles del horno, mediante el uso de la fórmula:

$$CCV = (OV - ROV) \cdot f + CV$$

40 donde OV es el % real de volátiles del horno de la muestra de tallos de tabaco y f es un factor de corrección (0,4 para la prueba indicada).

El término "% de volátiles del horno" (% de OV o por ciento de OV) se usa para referirse al contenido de humedad de los tallos del tabaco. Se determina mediante la medición del porcentaje de pérdida de peso de los tallos al secar una muestra del material de tallo en un horno a  $100 \pm 1$  grados centígrados ( $^{\circ}C$ ) durante 3 horas  $\pm$  0,5 minutos. En la  
45 práctica, se supone que una mayoría significativa de la pérdida de peso de los tallos resulta de la evaporación de la humedad. Debe observarse que, en términos absolutos, los valores de contenido de humedad determinados por el secado en horno pueden ser mayores que los resultados del análisis de contenido de agua cuando se usa un método específico tal como ISO 6488 (método de Karl Fischer). La diferencia es dependiente del tipo de muestra y se debe a la pérdida de materiales volátiles distintos del agua del material de tabaco durante el secado en el horno.

50 El término "relación L/D" se usa a lo largo de esta descripción para identificar la relación entre la longitud (L) y el diámetro (D) de cada tornillo en el par de tornillos de un extrusor de doble tornillo usado para procesar el material de tallo.

55 De conformidad con un primer aspecto de la invención, se proporciona por lo tanto un método para fabricar una lámina de tabaco reconstituido, que comprende proporcionar tallos o cañas de tabaco o sus mezclas y acondicionar los tallos o cañas de tabaco (o su mezcla) de manera que su contenido de humedad se aumenta a al menos aproximadamente 40% de Volátiles del Horno (OV) determinada mediante la medición del porcentaje de pérdida de peso de los tallos tras secar una muestra del material de tallo en un horno a  $100 \pm 1$   $^{\circ}C$  durante 3 horas  $\pm$  0,5  
60 minutos. Los tallos o cañas de tabaco acondicionados se procesan en un extrusor de doble tornillo para obtener una suspensión de pulpa que tiene un índice de Schopper-Riegler de al menos aproximadamente 30 grados y que comprende fibras de tallo o caña de tabaco que tienen una longitud promedio de al menos aproximadamente 200 micrómetros, en donde el índice Schopper-Riegler se determina como se define en la publicación de 2014 de la ISO 5267-1. La suspensión de pulpa que comprende las fibras refinadas de tallo de tabaco o caña de tabaco se combina con material de hoja moldeada de tabaco para obtener una suspensión. Después se forma una lámina a partir de  
65 esta suspensión. La etapa de procesar los tallos o cañas acondicionados se lleva a cabo en un extrusor de doble

tornillo que comprende al menos una primera y una segunda secciones de transporte adaptadas para avanzar el material que se procesa a lo largo una dirección axial del extrusor y al menos una sección de amasado adaptada para restringir el flujo del material que se procesa a lo largo de la dirección axial y para ejercer una acción de amasado y cizallamiento sobre los tallos, en donde al menos una sección de amasado se sitúa entre la primera y la segunda secciones de transporte, y en donde la lámina de tabaco reconstituido tiene una resistencia a la tracción de al menos aproximadamente 245 Newtons por metro determinada como se define en la publicación de 2014 de la ISO 1924/2.

De conformidad con un segundo aspecto de la invención, se proporciona una lámina de tabaco reconstituido que se puede obtener mediante el método mencionado anteriormente.

De conformidad con un tercer aspecto de la invención se proporciona un artículo para fumar que comprende el material de lámina de tabaco reconstituido, en donde el material de lámina de tabaco reconstituido tiene un peso base de menos de aproximadamente 230 gramos por metro cuadrado, una resistencia a la tracción de al menos aproximadamente 245 Newtons por metro determinada como se define mediante la publicación de 2014 de la ISO 1924/2 y comprende fibras refinadas de tallo de tabaco o caña de tabaco que tienen una longitud promedio de al menos aproximadamente 200 micrómetros y material de hoja moldeada de tabaco.

Se apreciará que cualquier característica descrita con referencia a un aspecto de la presente invención es igualmente aplicable a cualquier otro aspecto de la invención.

El término "productos de tabaco" se usa a lo largo de esta descripción para referirse tanto a artículos para fumar combustibles, como a artículos para fumar en los que un sustrato formador de aerosol, tal como tabaco, se calienta en lugar de quemarse. Los artículos para fumar combustibles, tales como los cigarrillos, comprenden generalmente tabaco picado (usualmente en forma de picadura) rodeado por una envoltura de papel que forma una varilla de tabaco. El tabaco picado puede ser un único tipo de tabaco o una mezcla de dos o más tipos de tabaco. Un cigarrillo se emplea por un consumidor al encender un extremo del mismo y quemar la varilla de tabaco picado. El consumidor recibe entonces el humo de la corriente principal al extraer por el extremo opuesto (el extremo del lado de la boca o el extremo del filtro) del cigarrillo. En los artículos para fumar calentados, el aerosol se genera mediante el calentamiento del sustrato formador de aerosol. Los artículos para fumar calentados conocidos incluyen, por ejemplo, los artículos para fumar en los que un aerosol se genera por calentamiento eléctrico o por la transferencia de calor desde un elemento combustible carburante o fuente de calor para un sustrato formador de aerosol. 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. Cuando los compuestos liberados se enfrían, estos se condensan para formar un aerosol que se inhala por el consumidor. También se conocen artículos para fumar en los que se genera un aerosol que contiene nicotina a partir de un material de tabaco, extracto de tabaco u otra fuente de nicotina, sin combustión y en algunos casos sin calentamiento, por ejemplo mediante una reacción química. En la presente descripción, el término "caña" se usa para referirse a la porción estructural principal de la planta de tabaco que queda después de que se eliminan las hojas, que incluyen el tallo y la lámina. La caña sostiene las hojas de tabaco y las conecta a las raíces de la planta y tiene un alto contenido de celulosa.

El término "tallo" se usa en la presente descripción para referirse a la porción estructural de la planta de tabaco que conecta la lámina con la caña, y también a las venas o nervios que se extienden a través de las hojas entre las porciones de lámina. En el contexto de la presente invención, el término "tallo" no abarca el término "caña" y los tallos y cañas de la planta de tabaco se consideran como porciones distintas.

El término "refinar" se usa en toda la descripción para significar que los tallos de tabaco o las cañas de tabaco en la dispersión líquida se someten a un tratamiento mecánico que modifica las fibras del material de tallo de manera que puedan formarse en una lámina. Por ejemplo, para este propósito pueden usarse refinadores cónicos o refinadores de disco del tipo comúnmente usado para refinar la pulpa de madera en la industria del papel. Se entiende que este proceso mecánico ejerce una acción abrasiva y de triturado sobre las fibras del tallo del tabaco de manera que se rompen, se deforman, se delaminan y descomprimen, pero no tan dañados que pierdan demasiada de su resistencia. En consecuencia, pueden obtenerse "fibras refinadas" de tallo de tabaco o caña de tabaco delgadas y alargadas, tipo pelo. Estas "fibras refinadas" de tallo de tabaco o caña de tabaco son flexibles y tienen mayor área superficial. Esto se entiende que mejora significativamente la capacidad de unión entre fibras, ya que parece favorecer la formación de enlaces de hidrógeno entre hilos superpuestos.

Por el término "longitud de fibra", se hace referencia a lo largo de la descripción a la dimensión mayor de una fibra obtenida al refinar tallos o cañas de tabaco por un método de conformidad con la invención. Más particularmente, se hace referencia generalmente al valor promedio de la longitud de fibra como se mide en una muestra de fibras de tallo o caña de tabaco. La longitud de fibra promedio puede evaluarse experimentalmente mediante varios métodos. Por ejemplo, la longitud de fibra puede medirse mediante el análisis por microscopio.

El término "hoja moldeada" se usa en la presente descripción para referirse a un proceso que se conoce bien en la técnica, que se basa en moldear una suspensión que comprende partículas de tabaco molido y un aglutinante (por

ejemplo, guar) sobre una superficie de soporte, tal como una cinta transportadora, secar la suspensión y retirar la lámina seca de la superficie de soporte. El término "material de hoja moldeada de tabaco" se usa en la presente descripción para referirse a las porciones de hoja tabaco y al material fino recuperable generado durante el procesamiento (por ejemplo, polvo de tabaco) que se usan normalmente en un proceso de hoja moldeada convencional.

El término "capacidad de liberación" se usa a lo largo de esta descripción para referirse a la capacidad de drenaje de un producto de pulpa. La "capacidad de liberación" se define en la publicación 2014 de la Norma Internacional ISO 5267-1 titulada: Determination of Drainability – Part 1: Schopper-Riegler Method. La prueba de Schopper-Riegler se diseña para proporcionar una medida de la velocidad a la que puede deshidratarse una suspensión diluida de pulpa. Se ha demostrado que la capacidad de drenaje se refiere a las condiciones superficiales y el abultamiento de las fibras y constituye un índice útil de la cantidad de tratamiento mecánico a la que se somete la pulpa. Por lo tanto, para el lector experto será evidente que, al indicar el valor de capacidad de liberación o la capacidad de drenaje de una pulpa obtenida por una operación de refinado, se hace indirectamente referencia a la intensidad y cantidad de tratamiento mecánico (por ejemplo, en términos de entrada de energía neta) a la que se somete dicha pulpa en la operación de refinamiento. La capacidad de liberación (capacidad de drenaje) puede expresarse en grados Schopper-Riegler. La pulpa se prepara de acuerdo con las condiciones de prueba definidas en la norma ISO identificada anteriormente. Se vierte un volumen de 1000 ml de la pulpa preparada en la cámara de drenaje. Se recoge la descarga desde los orificios inferior y lateral. El filtrado desde el orificio lateral se mide en un cilindro especial, graduado en grados SR. Una descarga de 1000 mililitros corresponde a 0 grados Schopper-Riegler mientras que una descarga de 0 mililitros corresponde a 100 grados Schopper-Riegler.

El término "resistencia a la tracción" se usa a lo largo de la descripción para indicar una medida de la fuerza requerida para estirar una lámina de tabaco reconstituido hasta que se rompa. Más específicamente, la resistencia a la tracción es la fuerza de tracción máxima por unidad de ancho que el material tipo lámina soportará antes de romperse y se mide en la dirección de la máquina del material tipo lámina. Se expresa en unidades de Newton por metro de material (N/m). Se conocen bien las pruebas para medir la resistencia a la tracción de un material tipo lámina. Una prueba adecuada se describe en la publicación en 2014 de la Norma Internacional ISO 1924/2 titulada: "Paper and Board – Determination of Tensile Properties – Part 2: Constant Rate of Elongation Method".

La prueba utiliza un aparato de prueba de tracción que se diseña para extender una pieza de prueba de dimensiones dadas a una velocidad constante de alargamiento apropiada y para medir la fuerza de tracción y, si se requiere, el alargamiento producido. Todas las piezas de ensayo de material tipo lámina se mantienen en dos abrazaderas, cuya separación se ajusta a una velocidad especificada. Por ejemplo, para una longitud de prueba de 180 milímetros, la velocidad es de 20 milímetros por minuto. La fuerza de tracción se mide en función del alargamiento y la prueba se continúa hasta que la pieza de ensayo se rompa. Se mide la fuerza de tracción máxima, así como también la elongación a la rotura.

La resistencia a la tracción del material puede calcularse a partir de la siguiente ecuación en la que S es la resistencia a la tracción en N/m,  $\bar{F}$  es la fuerza de tracción media en Newton y w es el ancho de la pieza de prueba, en metros:

$$S = \frac{\bar{F}}{w}$$

Una lámina de tabaco reconstituido de conformidad con la invención tiene un peso base de menos de aproximadamente 230 gramos por metro cuadrado. Además, una lámina de tabaco reconstituido de conformidad con la invención tiene preferentemente un peso base de al menos aproximadamente 80 gramos por metro cuadrado. Con mayor preferencia, el peso base es de al menos aproximadamente 100 gramos por metro cuadrado. En algunas modalidades preferidas, el peso base es de aproximadamente 155 gramos por metro cuadrado.

Debido a que el peso base de la lámina de tabaco reconstituido se reduce, en comparación con las láminas de tabaco reconstituido obtenidas por ciertos métodos conocidos, el poder de relleno de la lámina de tabaco reconstituido puede mejorarse ventajosamente. Por lo tanto, el peso total de tabaco en los artículos para fumar, puede reducirse ventajosamente.

Además, una lámina de tabaco reconstituido de conformidad con la invención se forma a partir de fibras refinadas de tallo o caña de tabaco que tienen una longitud promedio de al menos aproximadamente 200 micrómetros. Se ha encontrado que una longitud promedio de fibra refinada de tallo de tabaco o caña de tabaco de al menos aproximadamente 200 micrómetros aseguran una unión satisfactoria entre fibras y, como consecuencia, favorecen la formación de un material tipo lámina que tiene propiedades mecánicas deseables. Preferentemente, las fibras refinadas de tallo o caña tienen una longitud promedio de al menos aproximadamente 300 micrómetros.

Además, las fibras refinadas de tallo o caña preferentemente tienen una longitud promedio de menos de aproximadamente 1200 micrómetros. Se ha encontrado que las fibras refinadas de tallo de tabaco o caña de tabaco

que tienen tal longitud de fibra pueden contribuir efectivamente a mejorar la resistencia a la tracción de una lámina de tabaco reconstituido formada a partir de estas. Sin atarse a la teoría, se piensa que las fibras refinadas de tallo de tabaco o caña de tabaco que tienen dicha longitud de fibra proporcionan una cantidad adecuada de área superficial para la unión entre fibras.

5 Incluso con mayor preferencia, las fibras refinadas de tallo de tabaco o caña de tabaco tienen una longitud promedio de menos de aproximadamente 1000 micrómetros. En algunas modalidades particularmente preferidas, las fibras refinadas de tallo o caña tienen una longitud promedio de aproximadamente 400 micrómetros.

10 La lámina de tabaco reconstituido contiene al menos aproximadamente 10 por ciento en peso de la lámina seca de fibras refinadas de tallo de tabaco o caña de tabaco. Preferentemente, las fibras refinadas de tallo de tabaco o caña de tabaco representan al menos aproximadamente 20 por ciento en peso de la lámina seca. Con mayor preferencia, las fibras refinadas de tallo de tabaco o caña de tabaco representan al menos aproximadamente 30 por ciento en peso de la lámina seca. Incluso con mayor preferencia, las fibras refinadas de tallo de tabaco o caña de tabaco representan al menos aproximadamente 40 por ciento en peso de la lámina seca. Adicional o alternativamente, la lámina de tabaco reconstituido contiene menos de aproximadamente 80 por ciento en peso de la lámina seca de fibras refinadas de tallo de tabaco o caña de tabaco. En algunas modalidades preferidas, las fibras refinadas de tallo de tabaco o caña de tabaco representan desde aproximadamente 20 por ciento en peso de la lámina seca hasta aproximadamente 50 por ciento en peso de la lámina seca, aún con mayor preferencia desde aproximadamente 40 por ciento en peso de la lámina seca hasta aproximadamente 50 por ciento en peso, de la lámina seca. Se encuentra sorprendentemente que los contenidos de las fibras refinadas de tallo de tabaco o caña de tabaco que tienen una longitud promedio de al menos aproximadamente 200 micrómetros pueden resultar en una resistencia a la tracción significativamente aumentada de la lámina de tabaco reconstituido, como se demostrará en los siguientes Ejemplos.

25 La lámina de tabaco reconstituido tiene una resistencia a la tracción de al menos aproximadamente 245 Newtons por metro. Con mayor preferencia, la lámina de tabaco reconstituido tiene una resistencia a la tracción de al menos aproximadamente 294 Newtons por metro. Tales valores mejorados de resistencia a la tracción hacen que la lámina de tabaco reconstituido de conformidad con la presente invención sea particularmente adecuada para operaciones posteriores que impliquen tensiones mecánicas.

35 Las láminas de tabaco reconstituido de conformidad con la invención encuentran aplicación particular en la fabricación de productos de tabaco, que incluye artículos para fumar combustibles y artículos para fumar en los que un sustrato formador de aerosol, tal como tabaco, se calienta en lugar de quemarse. Con más detalle, después de formarse, la lámina de tabaco reconstituido puede secarse y adicionalmente conformarse y cortarse. En una modalidad preferida, la lámina de tabaco reconstituido se corta para formar tiras que se cortan con otras formas de tiras de tabaco para formar una picadura mezclada que puede usarse para fabricar un producto de tabaco reconstituido, tal como una varilla de tabaco o un sustrato formador de aerosol a calentar en lugar de quemar. Alternativamente, la lámina de tabaco reconstituido puede cortarse independientemente para formar un componente de picadura de tabaco reconstituido y, a continuación, el componente de picadura de tabaco reconstituido puede mezclarse a continuación con otros componentes de relleno. En particular, un material de tabaco reconstituido formado a partir de una lámina de tabaco reconstituido de conformidad con la presente invención puede mezclarse con otros tabacos para formar una picadura. Tal picadura puede incluir, pero no se limita a, fragmentos de tabaco curado al humo, tabaco Burley, tabaco Maryland, tabaco oriental, tabaco raro, tabaco especializado, tabaco reconstituido, tabaco expandido y similares. La picadura también puede incluir aditivos convencionales, por ejemplo humectantes, tales como glicerina y propilenglicol.

50 En un método para fabricar una lámina de tabaco reconstituido de conformidad con la invención, los tallos o cañas de tabaco se acondicionan de manera que su contenido de humedad se aumenta hasta al menos aproximadamente 40 por ciento de OV. Preferentemente, los tallos de tabaco se acondicionan de manera que su contenido de humedad aumenta hasta al menos aproximadamente 50 por ciento de OV. Adicional o alternativamente, los tallos de tabaco se acondicionan de manera que su contenido de humedad se aumenta a menos de aproximadamente 90 por ciento de OV. Preferentemente, los tallos o cañas de tabaco se acondicionan de manera que su contenido de humedad se incrementa a menos de aproximadamente 80 por ciento de OV. En algunas modalidades preferidas, los tallos o cañas de tabaco se acondicionan de manera que su contenido de humedad se incrementa de aproximadamente 75 por ciento de OV a aproximadamente 80 por ciento de OV. En otras modalidades preferidas, los tallos de tabaco se acondicionan de manera que su contenido de humedad se incrementa de aproximadamente 40 por ciento de OV a aproximadamente 60 por ciento de OV. Por ejemplo, los tallos de tabaco se acondicionan de manera que su contenido de humedad se aumenta hasta aproximadamente el 50 por ciento de OV.

60 Los tallos condicionados se procesan en un extrusor de doble tornillo para obtener una suspensión de pulpa que tiene un índice de Schopper-Riegler de al menos aproximadamente 30 grados y que comprende fibras refinadas de tallo de tabaco o caña de tabaco que tienen una longitud promedio de al menos aproximadamente 200 micrómetros. Esta pulpa se combina con material de hoja moldeada de tabaco para obtener una suspensión, a partir de la cual se forma una lámina.

65

Debido a que esencialmente toda la fracción soluble (también referida a menudo como "jugo de tabaco") se mantiene dentro del material de tallo, la mayoría de las fuentes de sabor se conservan ventajosamente. Al mismo tiempo, ya que no hay necesidad de concentrar por evaporación una fase líquida separada a partir de la porción no soluble de los tallos de tabaco, como es el caso de ciertos procedimientos conocidos, se reduce ventajosamente el consumo total de energía asociado con el procedimiento de conformidad con la presente invención. Además, se elimina por completo esencialmente la necesidad de introducir material de celulosa sin tabaco, ya que las fibras de tallo de tabaco obtenidas mediante el procesamiento por extrusión del material de tallo de tabaco proporcionan uniones entre las fibras suficientemente sólidas. En general, esto resulta en una resistencia a la tracción mejorada de las láminas de tabaco reconstituido que pueden obtenerse por el método. Además, el mayor contenido de material fibroso puede resultar en una textura superficial particularmente rugosa y ondulada de la lámina de tabaco reconstituido. De esta manera, el poder de relleno del tabaco reconstituido puede aumentarse ventajosamente.

Preferentemente, los tallos de tabaco se procesan en el extrusor para obtener una suspensión de pulpa que comprende fibras refinadas de tallo de tabaco o caña de tabaco que tienen una longitud promedio de menos de aproximadamente 1200 micrómetros. Con mayor preferencia, los tallos de tabaco se procesan en el extrusor para obtener una suspensión de pulpa que comprende fibras refinadas de tallo de tabaco o caña de tabaco que tienen una longitud promedio de menos de aproximadamente 1000 micrómetros. En una modalidad preferida, los tallos de tabaco se procesan en el extrusor para obtener una suspensión de pulpa que comprende fibras refinadas de tallo de tabaco o caña de tabaco que tienen una longitud promedio de aproximadamente 200 micrómetros a aproximadamente 800 micrómetros.

Preferentemente, los tallos de tabaco se procesan en el extrusor para obtener una suspensión de pulpa que tiene un índice de Schopper-Riegler de al menos aproximadamente 50 grados.

Preferentemente, la etapa de procesar los tallos acondicionados en el extrusor se lleva a cabo a una temperatura de al menos aproximadamente 50 grados C. Con mayor preferencia, la etapa de procesar los tallos o cañas acondicionados en el extrusor se lleva a cabo a una temperatura de al menos aproximadamente 60 grados C. Adicional o alternativamente, la etapa de procesar los tallos o cañas acondicionados se lleva a cabo a una temperatura de menos de aproximadamente 140 grados C. Preferentemente, la etapa de procesar los tallos o cañas acondicionados en el extrusor se lleva a cabo a una temperatura de menos de aproximadamente 100 grados C. En algunas modalidades preferidas, la etapa de procesar los tallos acondicionados en el extrusor se lleva a cabo a una temperatura de aproximadamente 60 grados C a aproximadamente 100 grados C.

En modalidades preferidas, diferentes secciones calentadas del extrusor se mantienen a diferentes temperaturas, de manera que el material de tallo que se procesa se expone a una temperatura creciente a medida que se desplaza a lo largo del extrusor. A modo de ejemplo, en una primera sección calentada del extrusor, los tallos o cañas de tabaco se procesan a una temperatura inferior a la temperatura en una segunda sección calentada del extrusor. En algunas modalidades, la sección calentada más fría del extrusor está aguas arriba de la segunda sección calentada del extrusor. En otras modalidades, la sección calentada más fría del extrusor está aguas abajo de la segunda sección calentada del extrusor.

Preferentemente, en una primera sección del extrusor, los tallos de tabaco se procesan a una temperatura de al menos aproximadamente 50 grados C. Adicional o alternativamente, en una primera sección del extrusor, se procesan los tallos de tabaco o cañas de tabaco a una temperatura inferior a aproximadamente 95 grados C. En una segunda sección del extrusor, los tallos de tabaco o cañas de tabaco se procesan a una temperatura de al menos aproximadamente 90 grados C. Adicional o alternativamente, en una segunda sección del extrusor, los tallos de tabaco o cañas de tabaco se procesan a una temperatura de menos de aproximadamente 110 grados.

En algunas modalidades, la primera y segunda secciones calentadas del extrusor pueden estar separadas por una sección no calentada del extrusor. Además, el extrusor puede comprender una o más secciones adicionales no calentadas aguas arriba o aguas abajo de la primera y segunda secciones calentadas. Adicional o alternativamente, el extrusor puede comprender una o más secciones calentadas adicionales.

En modalidades preferidas, la etapa de procesar los tallos de tabaco o las cañas de tabaco comprende una primera y una segunda etapas de pasar el material de tallo o caña de tabaco a través del extrusor de doble tornillo. Sin desear atarse a la teoría, se observa que la primera etapa de extrusión hace que los tallos de tabaco o cañas de tabaco acondicionadas se conviertan esencialmente en una pulpa bastante gruesa, en donde las fibras de tallo o caña no se separan todavía de manera apropiada, mientras que la segunda etapa de extrusión hace que la pulpa gruesa obtenida a partir de la primera etapa de extrusión se vuelva una suspensión de pulpa mucho más fina.

Preferentemente, los tallos de tabaco o las cañas de tabaco se extruden para obtener una suspensión de pulpa que tiene un índice de Schopper-Riegler de al menos aproximadamente 50 grados después de la etapa de segunda pasada.

En algunas modalidades preferidas, los tallos de tabaco o cañas de tabaco se extruden para obtener una suspensión de pulpa que tiene un índice de Schopper-Riegler de al menos aproximadamente 30 grados después de la etapa de primera pasada y de al menos aproximadamente 60 grados después de la etapa de segunda pasada.

5 La etapa de procesamiento de los tallos o cañas acondicionados se lleva a cabo en un extrusor de doble tornillo que comprende al menos una primera y una segunda secciones de transporte adaptadas para avanzar el material que se procesa a lo largo de una dirección axial del extrusor y al menos una sección de amasado adaptada para restringir el flujo del material que se procesa a lo largo de la dirección axial y para ejercer una acción de amasado y de cizallamiento sobre los tallos, en donde al menos una sección de amasado/cizallamiento se sitúa entre la primera y la segunda secciones de transporte.

Preferentemente, el extrusor doble tiene una relación L/D de 25 a 70. Adicional o alternativamente, al menos una sección de amasado se extiende sobre una longitud de al menos 10D.

15 La invención se describirá adicionalmente con referencia a los siguientes ejemplos no limitativos.

Ejemplo comparativo

20 Se preparó una lámina de tabaco reconstituido de conformidad con un proceso convencional de hoja moldeada con la siguiente composición:

Material de tabaco:

25 Polvo de lámina: 66 por ciento en peso en seco

Tallo molido: 34 por ciento en peso en seco

Aglutinante:

30 Guar: 8 partes en peso en seco por 100 partes de material de tabaco seco

35 El material de tabaco seco se alimentó a un molino donde se molió en seco y se tamizó y posteriormente se puso en contacto con un medio acuoso que incluía guar como aglutinante en un mezclador de alto cizallamiento para formar una suspensión de tabaco. La suspensión de tabaco se moldeó a continuación en una cinta continua en movimiento. La suspensión de tabaco se pasó, posteriormente, a través de una unidad de secado para eliminar la humedad para formar una lámina de tabaco reconstituido. Finalmente, la lámina se retiró de la cinta con una rasqueta.

40 Se obtuvo una lámina de tabaco reconstituido con un peso base de  $12,5 \pm 0,5$  gramos por pie cuadrado (aproximadamente 135 gramos por metro cuadrado) y una resistencia a la tracción de aproximadamente 25 kgf/m (aproximadamente 245 N/m).

Ejemplo 1

45 Las fibras refinadas de tallo de tabaco se prepararon mediante una modalidad de un método de acuerdo con la presente invención. En más detalle, los tallos de tabaco se acondicionaron a un contenido de humedad de aproximadamente 50 por ciento de OV. Posteriormente, el tabaco acondicionado se procesó con dos pasadas subsiguientes en un extrusor de doble tornillo con una relación L/D de 48 y un diámetro de tornillo de 53 mm. El perfil de tornillo se compuso por una secuencia de secciones de transporte y secciones de amasado (restrictivas). Con más detalle, el perfil de tornillo incluía 6 secciones de amasado, para una longitud total de la sección de amasado de aproximadamente 20D. Las secciones de amasado consecutivas se separaron por zonas de transporte. Las primeras dos secciones de amasado se proporcionaron como elementos de tornillo inverso con ranuras grandes. Las siguientes secciones de amasado se proporcionaron como elementos de amasado con pasos positivos, neutros o negativos, así como también elementos de tornillo inverso. Los elementos de amasado eran bilobales, pero también podría haberse usado monolobal o trilobal.

55 Primera Pasada

60 Los tallos de tabaco acondicionados se alimentaron al extrusor a una velocidad de alimentación de 25 kg/hora. La velocidad del tornillo del extrusor se ajustó a 250 rpm. La temperatura a lo largo del extrusor de tornillo se reguló con el fin de evitar que los tallos alcanzaran una temperatura por encima de 100 grados C. En más detalle, en una primera sección del extrusor, la temperatura se estableció a aproximadamente 90 grados C. En una segunda sección del extrusor aguas abajo de la primera sección, la temperatura se estableció a aproximadamente 100 grados C. La humedad de los tallos a la salida del extrusor después de la primera pasada fue de aproximadamente 45 por ciento de OV. La capacidad de liberación (capacidad de drenaje) medida en los tallos a la salida del extrusor después de la primera pasada fue de aproximadamente 62 grados Schopper-Riegler.



Segunda Pasada

Los tallos de tabaco acondicionados se alimentaron al extrusor a una velocidad de alimentación de 25 kg/hora. La velocidad del tornillo del extrusor se ajustó a 250 rpm. La temperatura a lo largo del extrusor de tornillo se reguló con el fin de evitar que los tallos alcanzaran una temperatura por encima de 100 grados C. En más detalle, en una primera sección del extrusor, la temperatura se estableció a aproximadamente 90 grados C. En una segunda sección del extrusor aguas abajo de la primera sección, la temperatura se estableció a aproximadamente 100 grados C. La humedad de los tallos a la salida del extrusor después de la primera pasada fue de aproximadamente 37 por ciento de OV. La capacidad de liberación (capacidad de drenaje) medida en los tallos a la salida del extrusor después de la primera pasada fue de aproximadamente 75 grados Schopper-Riegler.

Se obtuvieron fibras refinadas de tallo de tabaco que tenían una longitud promedio de aproximadamente 350 micrómetros. Las fibras refinadas de tallo de tabaco así obtenidas se mezclaron con humectantes y polvo de tabaco y aglutinante para formar una suspensión, que después se moldeó para formar una lámina y dejar secar.

Ejemplo 2

Se prepararon fibras refinadas de tallo de tabaco mediante una modalidad alternativa de un método de acuerdo con la presente invención. En más detalle, los tallos de tabaco se acondicionaron a un contenido de humedad de aproximadamente 50 por ciento de OV. Posteriormente, el tabaco acondicionado se procesó con dos pasadas subsiguientes en un extrusor de doble tornillo con una relación de L/D (longitud a diámetro) de 28 y un diámetro de tornillo de 42 mm. El perfil de tornillo se compuso por una secuencia de secciones de transporte y secciones de amasado (restrictivas). En más detalle, el perfil de tornillo incluyó 6 secciones de amasado, para una longitud total de la sección de amasado de aproximadamente 19 veces el diámetro de tornillo D. Las secciones de amasado consecutivas se separaron por zonas de transporte. Las secciones de amasado se proporcionaron como elementos de amasado de diferentes tamaños con pasos positivos o negativos, así como también los elementos de tornillo inverso. Los elementos de amasado eran bilobales, pero también podría haberse usado monolobal o trilobal. Los elementos de tornillo inverso no tenían ranuras.

Primera Pasada

Los tallos de tabaco acondicionados se alimentaron al extrusor a una velocidad de alimentación de 25 kg/hora. La velocidad del tornillo del extrusor se ajustó a 250 rpm. En la sección aguas abajo del extrusor de tornillo se reguló la temperatura para evitar que los tallos alcanzaran una temperatura superior a 100 grados C. La humedad de los tallos a la salida del extrusor después de la primera pasada fue de aproximadamente 44 por ciento de OV. La capacidad de liberación (capacidad de drenaje) medida en los tallos a la salida del extrusor después de la primera pasada fue de aproximadamente 33 grados Schopper-Riegler.

Segunda Pasada

Los tallos de tabaco acondicionados se alimentaron al extrusor a una velocidad de alimentación de 25 kg/hora. La velocidad del tornillo del extrusor se ajustó a 250 rpm. En la sección aguas abajo del extrusor de tornillo se reguló la temperatura para evitar que los tallos alcanzaran una temperatura superior a 100 grados C. La humedad de los tallos a la salida del extrusor después de la primera pasada fue de aproximadamente 40 por ciento de OV. La capacidad de liberación (capacidad de drenaje) medida en los tallos a la salida del extrusor después de la primera pasada fue de aproximadamente 52 grados Schopper-Riegler.

Se obtuvieron fibras refinadas de tallo de tabaco que tenían una longitud promedio de aproximadamente 400 micrómetros. Las fibras refinadas de tallo de tabaco así obtenidas se mezclaron con humectantes y polvo de tabaco y aglutinante para formar una suspensión, que después se moldeó para formar una lámina y dejar secar.

Ejemplo 3

Se preparó una lámina de tabaco reconstituido por un método de conformidad con la presente invención como se describió anteriormente con referencia al Ejemplo 2 con la siguiente composición:

Material de tabaco:

Polvo de lámina: 62 por ciento en peso en seco

Fibras de tallo refinadas: 30 por ciento en peso en seco

Aglutinante:

Guar: 8 partes en peso en seco por 100 partes de material de tabaco seco

Se obtuvo una lámina de tabaco reconstituido con un peso base de aproximadamente 160 gramos por metro cuadrado) y una resistencia a la tracción (aproximadamente 300 N/m).

Ejemplo 2

5 Se prepara una lámina de tabaco reconstituido por un método de conformidad con la presente invención con la siguiente composición:

Material de tabaco:

10 Polvo de lámina: 57 por ciento en peso en seco

Fibras de tallo refinadas: 43 por ciento en peso en seco.

15 Aglutinante:

Guar: 8 partes en peso en seco por 100 partes de material de tabaco seco.

20 Se obtuvo una lámina de tabaco reconstituido con un peso base de aproximadamente 150 gramos por metro cuadrado y una resistencia a la tracción de aproximadamente 340 N/m.

## REIVINDICACIONES

1. Método para fabricar una lámina de tabaco reconstituido, que comprende:  
 proporcionar tallos de tabaco o cañas de tabaco o una de sus mezclas;  
 acondicionar los tallos de tabaco o las cañas de tabaco de manera que su contenido de humedad se incremente a al menos aproximadamente 40 % de Volátiles del Horno (OV) determinado mediante la medición del porcentaje de pérdida de peso de los tallos tras secar una muestra del material de tallo en un horno a  $100 \pm 1$  °C durante 3 horas  $\pm$  0,5 minutos;  
 procesar los tallos de tabaco o cañas de tabaco acondicionados en un extrusor de doble tornillo para obtener una suspensión de pulpa que tiene un índice de Schopper-Riegler de al menos aproximadamente 30 grados y que comprende fibras refinadas de tallo de tabaco o caña de tabaco que tienen una longitud promedio de al menos aproximadamente 200 micrómetros, en donde el índice Schopper-Riegler se determina como se define en la publicación de 2014 de la ISO 5267-1;  
 combinar la suspensión de pulpa con material de hoja moldeada de tabaco para obtener una suspensión; y formar una lámina a partir de la suspensión;  
 en donde la etapa de procesar los tallos o cañas acondicionados se lleva a cabo en un extrusor de doble tornillo que comprende al menos una primera y una segunda secciones de transporte adaptadas para avanzar el material que se procesa a lo largo una dirección axial del extrusor y al menos una sección de amasado adaptada para restringir el flujo del material que se procesa a lo largo de la dirección axial y para ejercer una acción de amasado y cizallamiento sobre los tallos, en donde al menos una sección de amasado se sitúa entre la primera y la segunda secciones de transporte; y en donde la lámina de tabaco reconstituido tiene una resistencia a la tracción de al menos aproximadamente 245 Newtons por metro determinada como se define en la publicación de 2014 de la ISO 1924/2.
2. Un método de conformidad con la reivindicación 1, en donde los tallos de tabaco o las cañas de tabaco se extruden para obtener una suspensión de pulpa que contiene fibras refinadas de tallo de tabaco o caña de tabaco que tienen una longitud promedio de menos de aproximadamente 1200 micrómetros.
3. Un método de conformidad con la reivindicación 1 o 2, en donde la etapa de procesar los tallos o cañas acondicionados se lleva a cabo a una temperatura de al menos aproximadamente 50 grados C.
4. Un método de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 3, en donde la etapa de procesar los tallos de tabaco o cañas de tabaco acondicionados comprende una o más pasadas de los tallos de tabaco o cañas de tabaco acondicionados a través del extrusor de doble tornillo.
5. Un método de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el extrusor de doble tornillo tiene una relación Longitud/Diámetro de 25 a 70.
6. Un método de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde la al menos una sección de amasado se extiende sobre una longitud de al menos 10 veces el diámetro del tornillo.
7. La lámina de tabaco reconstituido puede obtenerse por un método de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a la 6.
8. Una lámina de tabaco reconstituido de conformidad con la reivindicación 7, la lámina que tiene un peso base de menos de aproximadamente 230 gramos por metro cuadrado y que comprende fibras refinadas de tallo de tabaco o caña de tabaco que tienen una longitud promedio de al menos aproximadamente 200 micrómetros.
9. Una lámina de tabaco reconstituido de conformidad con la reivindicación 8, la lámina que tiene un peso base de al menos aproximadamente 80 gramos por metro cuadrado.
10. Una lámina de tabaco reconstituido de conformidad con la reivindicación 8 o 9, en donde las fibras refinadas de tallo de tabaco o caña de tabaco tienen una longitud media de menos de aproximadamente 1200 micrómetros.
11. Una lámina de tabaco reconstituido de conformidad con una cualquiera de las reivindicaciones 8 a la 10, en donde las fibras refinadas de tallo de tabaco o caña de tabaco representan al menos aproximadamente 10 por ciento en peso de la lámina.
12. Una lámina de tabaco reconstituido de conformidad con cualquier reivindicación de la 8 a la 11, la lámina de tabaco reconstituido que tiene una resistencia a la tracción de al menos aproximadamente 294 Newtons por metro determinada como se define en la publicación de 2014 de la ISO 1924/2.
13. Un artículo para fumar que comprende el material de lámina de tabaco reconstituido, en donde el material de lámina de tabaco reconstituido tiene un peso base de menos de aproximadamente 230 gramos por metro cuadrado, una resistencia a la tracción de al menos 245 Newtons por metro determinada como se define en

la publicación de 2014 de la ISO 1924/2 y comprende fibras refinadas de tallo de tabaco o caña de tabaco que tienen una longitud promedio de al menos aproximadamente 200 micrómetros y material de hoja moldeada de tabaco.

- 5 14. Un artículo para fumar de conformidad con la reivindicación 13, en donde el material de lámina de tabaco reconstituido tiene una resistencia a la tracción de al menos aproximadamente 294 Newtons por metro determinada como se define en la publicación de 2014 de la ISO 1924/2.