

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 935 500**

51 Int. Cl.:

**A24B 3/14**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2019 PCT/EP2019/086096**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.06.2020 WO20127585**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2019 E 19829529 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.12.2022 EP 3897225**

54 Título: **Método y aparato para producir una lámina de un material que contiene alcaloides**

30 Prioridad:

**18.12.2018 EP 18213590**

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

**07.03.2023**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**DEL BORRELLO, MICHELE**

74 Agente/Representante:

**SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio**

ES 2 935 500 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**

Método y aparato para producir una lámina de un material que contiene alcaloides

5 Esta invención se refiere a un aparato y método de moldeo para producir una trama moldeada de un material que contiene alcaloides.

10 En particular, el material que contiene alcaloides es material de tabaco homogeneizado, preferentemente usado en un artículo generador de aerosol tal como, por ejemplo, un cigarrillo o un producto que contiene tabaco del tipo "que calienta y no quema".

15 Actualmente, en la fabricación de los productos de tabaco, además de las hojas de tabaco, se usa además el material de tabaco homogeneizado. Este material de tabaco homogeneizado se fabrica típicamente de partes de la planta de tabaco que son menos adecuadas para la producción de picadura, como, por ejemplo, tallos de tabaco o polvo de tabaco. Típicamente, el polvo de tabaco se crea como un único producto durante la manipulación de las hojas de tabaco durante la fabricación.

20 Las formas más comúnmente usadas de material de tabaco homogeneizado son las láminas de tabaco reconstituido y la hoja moldeada (TCL es el acrónimo de hoja de tabaco moldeada). El proceso para formar láminas de material de tabaco homogeneizado comprende comúnmente una etapa en la que se mezclan polvo de tabaco y un aglutinante para formar una suspensión de tabaco. La suspensión se usa luego para crear una trama de tabaco, por ejemplo al moldear una suspensión viscosa sobre una cinta móvil de metal para producir la denominada hoja moldeada. Alternativamente, una suspensión con baja viscosidad y alto contenido de agua puede usarse para crear tabaco reconstituido en un proceso que se asemeja a la fabricación del papel. Una vez preparadas, las tramas de tabaco homogeneizado pueden cortarse de manera similar al tabaco de hoja entera para producir picadura de tabaco adecuada para los cigarrillos y otros artículos para fumar. Un proceso para fabricar tal tabaco homogeneizado se describe por ejemplo en el documento Patente Europea EP 0565360.

30 En un artículo generador de aerosol "que se calienta, pero no se quema", un sustrato formador de aerosol se calienta a una temperatura relativamente baja, para formar un aerosol que evita la combustión del material de tabaco. Además, el tabaco presente en el material de tabaco homogeneizado es típicamente el único tabaco, o incluye la mayor parte del tabaco, presente en el material de tabaco homogeneizado de tal artículo generador de aerosol "que se calienta, pero no se quema". Esto significa que la composición de aerosol

35 que se genera por tal artículo generador de aerosol "que se calienta, pero no se quema" se basa esencialmente solamente en el material de tabaco homogeneizado. Por lo tanto, es importante tener un buen control sobre la composición del material de tabaco homogeneizado, para el control, por ejemplo, del gusto del aerosol.

40 Debido a las variaciones en las propiedades físicas de la suspensión, por ejemplo, la consistencia, la viscosidad, el tamaño de la fibra, el tamaño de las partículas, la humedad o la edad de la suspensión, los métodos y aparatos de moldeo estándar pueden dar como resultado variaciones no intencionadas en la aplicación de la suspensión en un soporte durante el moldeo de la trama de tabaco homogeneizado. Un aparato y método de moldeo no óptimos pueden llevar a la inhomogeneidad y defectos de la trama moldeada de tabaco homogeneizado.

45 Un parámetro importante de la lámina moldeada es su grosor, que es preferentemente tan homogéneo como sea posible de manera que la experiencia de fumar de los usuarios puede ser esencialmente la misma mediante el uso de cualquier producto final que se obtiene incorporando la lámina moldeada. Las variaciones en el grosor, incluso las mínimas, pueden dar lugar a productos que deben desecharse, lo que mejora los costes y el tiempo de producción.

50 En procesos conocidos, el grosor de la lámina se determina por una lámina de moldeo que moldea la lámina en una cinta transportadora y la distancia entre la lámina y la cinta determina sustancialmente el grosor de la lámina. Cualquier imperfección en la lámina, en la cinta transportadora o en su alineación puede causar la producción de una lámina desigual.

55 El documento US5,501,237 describe un aparato conocido en la técnica.

Por lo tanto, existe la necesidad de un método y un aparato para obtener una lámina moldeada de un material que contiene alcaloides que tienen un grosor esencialmente uniforme.

60 La invención se refiere a un método para producir una lámina de un material que contiene alcaloides, el método que comprende: mezclar un material que contiene alcaloides con agua para formar una suspensión; formar una lámina a partir de la suspensión; comprimir la lámina entre una primera pareja de rodillos, en donde al principio de la etapa de comprimir la lámina, un contenido de agua de la lámina está comprendido entre aproximadamente 50 por ciento y aproximadamente 80 por ciento del peso total de la lámina; y comprimir además la lámina comprimida por la primera pareja de rodillos entre una segunda pareja de rodillos.

65

La invención se refiere además a un método para producir una lámina de un material que contiene alcaloides, el método que comprende: mezclar un material que contiene alcaloides con agua para formar una suspensión; formar una lámina a partir de la suspensión; comprimir la lámina entre un primer par de rodillos, en donde al principio de la etapa de comprimir la lámina, un contenido de agua de la lámina está comprendido entre aproximadamente 50 por ciento y aproximadamente 80 por ciento del peso total de la lámina; y comprimir además la lámina comprimida por el primer par de rodillos entre un segundo par de rodillos.

En el método de la invención, el grosor de la lámina se controla mediante etapas de compresión posteriores entre rodillos. Tan pronto como se forma la lámina, por ejemplo mediante moldeo o por extrusión, la lámina se comprime entre una primera pareja de rodillos y luego por una segunda pareja de rodillos, para obtener el grosor deseado de la lámina. El proceso es relativamente simple, pero se obtiene un control preciso del grosor, porque el grosor final no se obtiene en una "etapa única", sino por al menos dos etapas. También se pueden usar más de dos pares de rodillos. Se mejora el control sobre el grosor de la lámina.

En el presente texto, "par" y "pareja" tienen el mismo significado. Par de rodillos o pareja de rodillos significa dos rodillos.

Como se usa en la presente descripción, el término "lámina" denota un elemento laminar que tiene un ancho y una longitud esencialmente mayor que el grosor de la misma. El ancho de la lámina de material que contiene alcaloides es preferentemente mayor de aproximadamente 10 milímetros, con mayor preferencia mayor de aproximadamente 20 milímetros o aproximadamente 30 milímetros. Aún con mayor preferencia, el ancho de la lámina del material que contiene alcaloides comprende entre aproximadamente 60 milímetros y 2500 milímetros. En la presente descripción, una "lámina" continua se denomina "trama".

Como se usa en la presente descripción, el término "lámina de moldeo" denota un elemento con forma longitudinal que puede tener una sección transversal esencialmente constante a lo largo de las partes principales de su extensión longitudinal. Muestra al menos un borde que está destinado a entrar en contacto con una sustancia pastosa, viscosa o líquida para ser influenciada por dicho borde, como una suspensión. Dicho borde puede tener un borde afilado y similar a un cuchillo. Alternativamente, puede tener un borde rectangular o redondo.

Como se usa en la presente descripción, el término "soporte móvil" denota cualquier medio que comprende una superficie que puede moverse en al menos una dirección longitudinal. El soporte móvil puede formar un lazo cerrado para proporcionar un transporte ininterrumpido en una dirección. El soporte móvil puede incluir una cinta transportadora. El soporte móvil puede ser esencialmente plano y puede mostrar una superficie estructurada o no estructurada. El soporte móvil puede no tener aberturas en su superficie o puede incluir orificios, preferentemente de un tamaño tal que sean impenetrables para la suspensión depositada sobre él. El soporte móvil puede comprender una banda móvil y flexible en forma de lámina. La banda puede estar hecha de un material metálico, que incluyen, pero no se limitan a acero, cobre, aleaciones de hierro y aleaciones de cobre, o de un material de caucho. La banda puede estar hecha de un material resistente a la temperatura de manera que pueda calentarse para acelerar el proceso de secado de la suspensión.

Como se usa en la presente descripción, el término "suspensión" denota un material similar a un líquido, viscoso o pastoso que puede comprender una emulsión de diferentes materiales similares a un líquido, viscosos o pastosos y que puede contener una cierta cantidad de partículas en estado sólido, siempre y cuando la suspensión todavía muestre un comportamiento similar al de un líquido, viscoso o pastoso.

Un "material que contiene alcaloides" es un material que contiene uno o más alcaloides. Los alcaloides pueden comprender nicotina. La nicotina puede encontrarse, por ejemplo, en el tabaco.

Los alcaloides son un grupo de compuestos químicos naturales que contienen principalmente átomos básicos de nitrógeno. Este grupo incluye además algunos compuestos relacionados con propiedades neutras e incluso ligeramente ácidas. Algunos compuestos sintéticos de estructura similar también se denominan alcaloides. Además del carbono, hidrógeno y nitrógeno, los alcaloides también pueden contener oxígeno, azufre y, más raramente, otros elementos como cloro, bromo y fósforo.

Los alcaloides se producen por una gran variedad de organismos que incluyen las bacterias, los hongos, las plantas y los animales. Pueden purificarse a partir de extractos crudos de estos organismos por extracción ácido-base. La cafeína, la nicotina, la teobromina, la atropina, la tubocurarina son ejemplos de alcaloides.

Como se usa en la presente descripción, el término "material de tabaco homogeneizado" denota un material que se forma por aglomeración de partículas de tabaco, que contiene la nicotina alcaloide. Por tanto, el material que contiene alcaloides puede ser un material de tabaco homogeneizado.

Las formas más comúnmente usadas de material de tabaco homogeneizado son la lámina de tabaco reconstituido y la hoja moldeada. El proceso para formar láminas de material de tabaco homogeneizado comprende comúnmente una etapa en la que el polvo de tabaco y un aglutinante, se mezclan para formar una suspensión. La suspensión se

usa entonces para crear una trama de tabaco. Por ejemplo, al moldear una suspensión viscosa sobre una cinta de metal en movimiento para producir la llamada hoja moldeada. Alternativamente, una suspensión con baja viscosidad y alto contenido de agua puede usarse para crear tabaco reconstituido en un proceso que se asemeja a la fabricación del papel.

El término "sustrato formador de aerosol" se refiere a un sustrato capaz de liberar compuestos volátiles que pueden formar un aerosol. Típicamente, los compuestos volátiles se liberan al calentarse el sustrato formador de aerosol. El sustrato formador de aerosol puede incluir el material que contiene alcaloides que contiene compuestos aromáticos volátiles, que se liberan del sustrato formador de aerosol al calentarse. El sustrato formador de aerosol puede incluir material homogeneizado.

En el método de la invención, se forma una suspensión. La suspensión contiene un material que contiene alcaloides y agua. También puede comprender preferentemente un aglutinante y un formador de aerosol. También puede incluir fibras de celulosa además de las contenidas en el material que contiene alcaloides.

La suspensión puede comprender una serie de diferentes componentes o ingredientes adicionales. Estos componentes pueden influir en las propiedades de la trama moldeada de material que contiene alcaloides. Un primer ingrediente es el material que contiene alcaloides, por ejemplo en forma de polvo. Este material puede ser, por ejemplo, una mezcla de tabaco en polvo, que preferentemente contiene la mayor parte del tabaco presente en la suspensión. La mezcla de polvo de tabaco es la fuente de la mayor parte del tabaco en el material de tabaco homogeneizado y por tanto proporciona el sabor al producto final, por ejemplo, a un aerosol producido por el calentamiento del material de tabaco homogeneizado. Preferentemente, se añade a la suspensión una pulpa de celulosa que contiene fibras celulósicas para aumentar la resistencia a la tracción de la trama de material de alcaloides, que actúa como agente de refuerzo.

Preferentemente, el polvo del material que contiene alcaloides tiene un tamaño de entre aproximadamente 0,03 milímetros y aproximadamente 0,12 milímetros. Con el tamaño de la partícula o polvo del material que contiene alcaloides, el tamaño de  $Dv_{95}$  se entiende. Cada uno de los valores enumerados anteriormente indica el  $Dv_{95}$  del tamaño de las partículas. La "v" en  $Dv_{95}$  significa que se considera una distribución de volumen. El uso de distribuciones de volumen introduce el concepto de la esfera equivalente. Una esfera equivalente es una esfera que es igual a la partícula real en la propiedad que estamos midiendo. Por lo tanto, para los métodos de dispersión de luz, es una esfera que produciría las mismas intensidades de dispersión que la partícula real. Esto es esencialmente una esfera que tiene el mismo volumen de la partícula. Además, "95" en  $Dv_{95}$  significa el diámetro donde el noventa y cinco por ciento de la distribución tiene un tamaño de partícula más pequeño y el cinco por ciento tiene un tamaño de partícula más grande. Por lo tanto, el tamaño de la partícula es ese tamaño de conformidad con una distribución de volumen donde el 95 por ciento de las partículas tienen un diámetro (de la esfera correspondiente que tiene esencialmente el mismo volumen de la partícula) menor que el valor indicado. Un tamaño de partícula de 60 micras significa que el 95 por ciento de las partículas tienen un diámetro menor que 60 micras, donde el diámetro es el diámetro de la esfera que tiene un volumen correspondiente que la partícula.

El tamaño de  $Dv_{95}$  de la partícula se mide mediante el uso de un analizador de distribución de tamaño de partículas de Horiba LA 950 o LA 960. El analizador de tamaño de partículas HORIBA LA-960 usa el método de difracción láser para medir las distribuciones de tamaño. Esta técnica usa los primeros principios para calcular el tamaño mediante el uso de luz dispersa de la partícula (difracción de borde) y a través de la partícula (refracción de dispersión secundaria). El LA-960 incorpora la teoría de la dispersión de Mie.

Se añade preferentemente un aglutinante, para mejorar las propiedades de tracción de la lámina homogeneizada. Un formador de aerosol puede añadirse a la suspensión para promover la formación de aerosol. Además, para alcanzar una cierta viscosidad y humedad óptimas para moldear la trama de material que contiene alcaloides, se puede añadir agua a la suspensión.

La cantidad de aglutinante añadido a la suspensión puede estar comprendida entre aproximadamente el 1 por ciento y aproximadamente el 5 por ciento del peso seco de la suspensión. Con mayor preferencia, está comprendido entre aproximadamente 2 por ciento y aproximadamente 4 por ciento. El aglutinante usado en la suspensión puede ser cualquiera de las gomas o pectinas descritas en la presente descripción. El aglutinante puede asegurar que el polvo del material que contiene alcaloides permanezca esencialmente disperso por toda la trama homogeneizada. Aunque puede emplearse cualquier aglutinante, los aglutinantes preferentemente son pectinas naturales, tales como frutas, cítricos o pectinas de tabaco; las gomas guar, tales como hidroxietil guar e hidroxipropil guar; gomas de algarrobo, tales como hidroxietil e hidroxipropil goma de algarrobo; alginato; almidón, tales como almidones modificados o derivatizados; celulosas, tales como metil, etil, etilhidroximetil y carboximetilcelulosa; goma de tamarindo; dextrano; pulalón; harina de konjac; goma xantana y similares. El aglutinante particularmente preferido para su uso en la presente invención es la goma guar.

La introducción de las fibras celulósicas en la suspensión aumenta típicamente la resistencia a la tracción de la trama de material que contiene alcaloides, que actúa como un agente de refuerzo. Por lo tanto, agregar fibras celulósicas puede aumentar la resiliencia de la trama de material que contiene alcaloides. Las fibras celulósicas que

se incluyen en una suspensión para tramas de material que contienen alcaloides son conocidas en la técnica e incluyen, pero no se limitan a: fibras de madera blanda, fibras de madera dura, fibras de yute, fibras de lino, fibras de tabaco y sus combinaciones. Además de desfibrado, las fibras celulósicas pudieran someterse a los procesos adecuados tales como el refinado, el desfibrado mecánico, el desfibrado químico, el blanqueado, la desfibrado con sulfato y sus combinaciones. Las fibras celulósicas pueden incluir materiales de los tallos de tabaco, cañas u otro material de la planta del tabaco. Preferentemente, las fibras celulósicas tales como las fibras de madera comprenden un bajo contenido de lignina. Alternativamente las fibras, tales como las fibras vegetales, pueden usarse tanto con las fibras anteriores o como alternativa, que incluyen cáñamo y bambú. La longitud de las fibras celulósicas se encuentra ventajosamente entre aproximadamente 0,2 milímetros y aproximadamente 4 milímetros. Preferentemente, la longitud promedio por peso de las fibras celulósicas es de entre aproximadamente 1 milímetro y aproximadamente 3 milímetros. Además, preferentemente, la cantidad de fibras celulósicas está comprendida entre aproximadamente el 1 por ciento y aproximadamente el 7 por ciento en base de peso seco del peso total de la suspensión (o lámina de tabaco homogeneizado).

La longitud media de las fibras se refiere a su longitud real (independientemente de si están enroscadas o dobladas) medida por MORFI COMPACT comercializado por Techpap SAS. La longitud media es la media matemática de la longitud medida de las fibras por MORFI COMPACT sobre una medición de N número de fibras, donde  $N > 5$ . El MORFI COMPACT es un analizador de fibras que mide la longitud de las fibras que sigue el marco de las fibras, y miden así su longitud real desarrollada. Los objetos medidos se consideran fibras si su longitud está comprendida entre 200 micras y 10 000 micras y su ancho está comprendido entre 5 micras y 75 micras. La longitud de las fibras se mide cuando se añade agua desionizada a las fibras y se usa el software Morfi.

Los formadores de aerosol adecuados para su inclusión en suspensión para láminas de material que contiene alcaloides, como material de tabaco homogeneizado, son conocidos en la técnica e incluyen, pero no se limitan a: alcoholes monohídricos como mentol, alcoholes polihídricos, como trietilenglicol, 1,3- butanodiol y glicerina; ésteres de alcoholes polihídricos, tales como mono-, di- o triacetato de glicerol; y ésteres alifáticos de ácidos mono-, di- o policarboxílicos, tales como dodecanodioato de dimetilo y tetradecanodioato de dimetilo.

Los ejemplos de formadores de aerosol preferidos son la glicerina y propilenglicol.

La suspensión puede tener un contenido de formador de aerosol superior a aproximadamente el 5 por ciento en base de peso seco. La suspensión puede tener un contenido de formador de aerosol de entre aproximadamente el 5 por ciento y aproximadamente el 30 por ciento en peso sobre la base de peso seco. Con mayor preferencia, el formador de aerosol está comprendido entre aproximadamente el 10 por ciento a aproximadamente el 25 por ciento del peso seco de la suspensión. Con mayor preferencia, el formador de aerosol está comprendido entre aproximadamente el 15 por ciento a aproximadamente el 25 por ciento del peso seco de la suspensión.

El aglutinante y las fibras celulósicas se incluyen preferentemente en una relación de peso comprendida entre aproximadamente 1:7 y aproximadamente 5:1. Con mayor preferencia, el aglutinante y las fibras celulósicas se incluyen en una relación de peso que comprende entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 3:1.

El aglutinante y el formador de aerosol se incluyen preferentemente en una relación de peso comprendida entre aproximadamente 1:30 y aproximadamente 1:1. Con mayor preferencia, el aglutinante y el formador de aerosol se incluyen en una relación de peso que comprende entre aproximadamente 1:20 y aproximadamente 1:4.

Preferentemente, el material que contiene alcaloide es tabaco. El aglutinante y las partículas de tabaco se incluyen preferentemente en una relación de peso que comprende entre aproximadamente 1:100 y aproximadamente 1:10. Con mayor preferencia, el aglutinante y las partículas de tabaco se incluyen en una relación de peso que comprende entre aproximadamente 1:50 y aproximadamente 1:15, aún con mayor preferencia entre aproximadamente 1:30 y 1:20.

El formador de aerosol y las partículas de tabaco se incluyen preferentemente en una relación de peso que comprende entre aproximadamente 1:20 y aproximadamente 1:1. Con mayor preferencia, el formador de aerosol y las partículas de tabaco se incluyen en una relación de peso que comprende entre aproximadamente 1:6 y aproximadamente 1:2.

El formador de aerosol y las fibras celulósicas se incluyen preferentemente en una relación de peso que comprende entre aproximadamente 1:1 y aproximadamente 30:1. Con mayor preferencia, el formador de aerosol y las fibras celulósicas se incluyen en una relación de peso que comprende entre aproximadamente 5:1 y aproximadamente 15:1.

Las fibras celulósicas y las partículas de tabaco se incluyen preferentemente en una relación de peso que comprende entre aproximadamente 1:100 y aproximadamente 1:10. Con mayor preferencia, las fibras celulósicas y las partículas de tabaco se incluyen preferentemente en una relación de peso que comprende entre aproximadamente 1:50 y aproximadamente 1:20.

Además se forma una lámina a partir de la suspensión. Para formar la lámina, la suspensión puede moldearse, por ejemplo, preferentemente en un soporte móvil, a lo largo de una dirección de moldeo. La suspensión se puede contener en una caja de moldeo que tiene una abertura en la parte inferior y una lámina de moldeo. La caja de moldeo tiene preferentemente forma de caja.

5 La lámina de moldeo se dispone preferentemente perpendicular a la dirección de moldeo. La trama de material puede formarse por medio de la lámina de moldeo que moldea la suspensión presente desde la caja de moldeo. La suspensión, por ejemplo, cae por gravedad desde la caja de moldeo y entra en contacto con la lámina de moldeo. Un borde de la lámina de moldeo forma en efecto un espacio con la superficie del soporte móvil y la suspensión pasa a través de la abertura definida por dicho espacio.

10 La suspensión puede extruirse para formar la lámina. Por lo tanto, la lámina sale de una extrusora donde se comprime y calienta preferentemente. Además, en este caso, la suspensión se extruye preferentemente sobre un soporte móvil. Cualquier proceso para formar la lámina puede usarse en esta invención, es decir, cualquier dispositivo formador de lámina puede considerarse.

15 La dirección a lo largo de la cual se extruye o moldea la lámina define también la dirección de transporte de la lámina. Para formar una lámina o trama continua de material que contiene alcaloides, la lámina - mientras se forma - necesita moverse de manera que pueda formarse continuamente y crear una trama. Preferentemente, la lámina se mueve a lo largo de la dirección de transporte por el soporte móvil.

20 La lámina formada se comprime entonces entre dos rodillos, que forman una primera pareja de rodillos. Los rodillos de la primera pareja se denominan primer y segundo rodillos. El primer y segundo rodillo forman un primer espacio entre ellos, en el que la lámina se inserta y se comprime. Preferentemente, el grosor de la lámina después de comprimirse por la primera pareja de rodillos es menor que el grosor que la lámina tenía antes de comprimirse por la primera pareja de rodillos.

25 Preferentemente, el primer y segundo rodillos tienen una forma cilíndrica y tienen un primer y un segundo eje de rotación. Preferentemente, el primer y segundo ejes de rotación son paralelos entre sí. Preferentemente, los primer y segundo ejes de rotación son perpendiculares a la dirección de transporte de la lámina. Por ejemplo, el primer y segundo ejes de rotación son paralelos al ancho de la lámina.

30 Antes de la compresión por la primera pareja de rodillos, llamados en la siguiente primera compresión, la humedad de la lámina - esencialmente recién formada - es relativamente alta. El contenido de agua de la lámina justo antes de la compresión entre el primer y el segundo rodillos de la primera pareja está comprendido entre aproximadamente el 50 por ciento y aproximadamente el 80 por ciento del peso total de la lámina. Preferentemente, el contenido de agua de la lámina antes de la compresión entre el primer y el segundo rodillos está comprendido entre aproximadamente 50 por ciento y aproximadamente 70 por ciento del peso total de la lámina, con mayor preferencia entre aproximadamente 50 por ciento y aproximadamente 65 por ciento. Aún con mayor preferencia, está comprendido entre aproximadamente 50 por ciento y aproximadamente 60 por ciento. La primera pareja de rodillos se posiciona preferentemente directamente delante del dispositivo de formación de láminas, tal como la extrusora o la lámina de moldeo, sin ningún otro elemento entre ellos.

35 Antes de la compresión de la lámina por la primera pareja de rodillos, la lámina tiene un primer grosor. Preferentemente, el primer grosor está comprendido entre aproximadamente 0,2 milímetros y aproximadamente 2 milímetros. Con mayor preferencia, el primer grosor está comprendido entre aproximadamente 0,3 milímetros y aproximadamente 1,5 milímetros. Con mayor preferencia, el primer grosor está comprendido entre aproximadamente 0,4 milímetros y aproximadamente 1 milímetro. Con mayor preferencia, el primer grosor está comprendido entre aproximadamente 0,5 milímetros y aproximadamente 0,9 milímetros. Con mayor preferencia, el primer grosor está comprendido entre aproximadamente 0,5 milímetros y aproximadamente 0,8 milímetros.

40 Después de la primera compresión por la primera pareja de rodillos, el grosor de la lámina se reduce preferentemente. El grosor de la lámina se convierte en un segundo grosor, menor del primer grosor.

45 Además, después de la primera compresión, tiene lugar una segunda compresión por una segunda pareja de rodillos de conformidad con la invención. La segunda compresión se realiza por un tercer rodillo y un cuarto rodillo, que preferentemente forman un segundo espacio entre ellos, donde la lámina se introduce y se comprime por la segunda pareja de rodillos.

50 La segunda compresión tiene lugar aguas abajo de la primera compresión en la dirección de transporte de la lámina.

55 Preferentemente, el tercer rodillo y el cuarto rodillo tienen una forma cilíndrica y tienen un tercer eje de rotación y un cuarto eje de rotación. Preferentemente, el tercer eje de rotación y el cuarto eje de rotación son paralelos entre sí. Preferentemente, el tercer eje de rotación y el cuarto eje de rotación son perpendiculares a la dirección de transporte de la lámina. Por ejemplo, el tercer eje de rotación y el cuarto eje de rotación son paralelos al ancho de la lámina.

Por lo tanto, preferentemente, el primer eje de rotación, el segundo eje de rotación, el tercer eje de rotación y el cuarto eje de rotación son todos paralelos entre sí.

Después de la segunda compresión por la segunda pareja de rodillos, el grosor de la lámina se reduce además del segundo grosor a un tercer grosor. Después de la segunda pareja de rodillos, es decir, después de la segunda compresión por la segunda pareja de rodillos, el tercer grosor de la lámina está comprendido preferentemente entre aproximadamente 0,05 milímetros y aproximadamente 0,5 milímetros. El tercer grosor de la lámina está aún con mayor preferencia comprendido entre aproximadamente 0,07 milímetros y aproximadamente 0,45 milímetros. El tercer grosor de la lámina está aún con mayor preferencia comprendido entre aproximadamente 0,1 milímetros y aproximadamente 0,4 milímetros. El tercer grosor de la lámina está aún con mayor preferencia comprendido entre aproximadamente 0,1 milímetros y aproximadamente 0,3 milímetros. El tercer grosor es esencialmente el grosor final deseado de la lámina.

En el método de la invención, el grosor final, que es preferentemente igual al tercer grosor, de la lámina se obtiene en un proceso de múltiples etapas. Por lo tanto, se obtiene un mejor control del grosor final, porque las dimensiones de los rodillos pueden controlarse fácilmente. Además, el desnivel "pequeño" obtenido por la primera compresión podría corregirse por la segunda compresión.

Además, las láminas donde se desea un grosor final diferente pueden manejarse mediante el uso del mismo método de la invención, que son los espacios libres definidos por la primera pareja de rodillos o por la segunda pareja de rodillos fácilmente regulados.

En el método de la invención se pueden considerar más de dos parejas de rodillos. Se puede obtener un control aún más preciso del grosor final de la lámina. Por lo tanto, desde el grosor inicial hasta el tercer grosor final, la lámina puede tener muchos grosores intermedios. Alcanzar el grosor final en varias etapas permite un control muy preciso de la homogeneidad de la propia lámina. A continuación, N parejas de rodillos, donde se consideran  $N > 2$ . La primera pareja de rodillos se considera la más cercana al dispositivo de formación de láminas, mientras que la segunda pareja de rodillos es la última pareja de rodillos y se colocan parejas adicionales de rodillos N-2 entre la primera pareja de rodillos y la segunda pareja de rodillos.

Preferentemente, la etapa de formar una lámina incluye la etapa de moldear una lámina. Preferentemente, la etapa de formar una lámina incluye la etapa de extrusión de la lámina. La lámina puede formarse por cualquier método conocido. La invención puede aplicarse a cualquier sistema o método de formación para formar láminas a partir de una suspensión.

Preferentemente, la primera pareja de rodillos incluye un primer y un segundo rodillo que forman un primer espacio entre ellos y la segunda pareja de rodillos incluye un tercer y un cuarto rodillo que forman un segundo espacio entre ellos, el método que incluye la etapa de cambiar un ancho del primer espacio o del segundo espacio. Con el espacio se define la distancia entre la superficie de los dos rodillos. Este espacio o distancia es preferentemente vertical. Ventajosamente, el ancho del espacio libre también es preferentemente ajustable. Con mayor preferencia, el método incluye cambiar el diámetro de un rodillo de la primera pareja de rodillos o de un rodillo de la segunda pareja de rodillos como una función de un grosor deseado de la lámina que contiene alcaloides. Alternativa o adicionalmente, el ancho del espacio libre puede cambiarse al cambiar una distancia entre el primer rodillo y el segundo rodillo o al cambiar una distancia entre el tercer rodillo y el cuarto rodillo en función de un grosor deseado de la lámina que contiene alcaloides. La lámina puede tener un grosor deseado diferente en dependencia del destino específico de la misma. El grosor final de la lámina se obtiene por las etapas de compresión posteriores. Estos pueden ser iguales a N (donde  $N \geq 2$ ) en caso de N pareja de rodillos. Para obtener láminas que tienen diferentes grosores finales, de conformidad con la invención, es preferentemente posible cambiar o regular el ancho de los N espacios libres presentes en las N parejas de rodillos. El ancho del espacio libre en cada pareja de rodillos puede cambiarse al cambiar el diámetro de los rodillos mientras se mantiene la distancia entre los dos fijos, o al cambiar la distancia entre los rodillos de la pareja (en este caso se mantiene fijo el diámetro de cada rodillo de la pareja). También están comprendidas otras posibilidades de cambiar el espacio entre cualquier pareja de rodillos. Como "distancia" entre los rodillos de una pareja, se entiende una distancia entre sus ejes de rotación. Para cambiar el diámetro de los rodillos, por ejemplo, se pueden usar rodillos inflables/desinflables. Además, los rodillos de la primera pareja o segunda pareja son desmontables y se pueden seleccionar los rodillos del diámetro deseado.

Para cambiar la distancia entre los rodillos de la primera pareja o de la segunda pareja, uno o ambos rodillos de la pareja pueden cambiarse a lo largo de las guías adecuadas. Preferentemente, dado N parejas de rodillos, que definen N espacios que tienen N anchos, los anchos de los N espacios disminuyen a lo largo de la dirección de transporte de la lámina. Por lo tanto, la primera pareja de rodillos define un espacio libre que tiene el ancho más grande, la segunda pareja de rodillos (que es la última pareja de rodillos en la serie de N parejas de rodillos en la dirección de transporte de la lámina) tiene el ancho de espacio más pequeño, y la N-2 pareja de rodillos posicionado entre la primera pareja de rodillos y la segunda pareja de rodillos tiene un ancho decreciente monótonamente del espacio libre y comprendido.

Preferentemente, en el caso de los N rodillos, la presión aplicada a la lámina por la pareja de rodillos aumenta desde la primera pareja de rodillos, donde existe la presión más baja, hasta la segunda pareja de rodillos (que son la última pareja de rodillos en la fila), donde existe la presión máxima. Preferentemente, la presión aplicada aumenta monótonamente en la N-2 pareja de rodillos entre ellos a lo largo de la dirección de transporte de la lámina.

5 Preferentemente, el método incluye la etapa de secar la lámina durante la etapa de compresión entre la primera pareja de rodillos o durante la etapa de compresión entre la segunda pareja de rodillos, o entre la etapa de compresión entre la primera pareja de rodillos y la etapa de compresión entre la segunda pareja de rodillos. Preferentemente, mientras que el grosor de la lámina se regula mediante la compresión de varias etapas, la lámina también se seca. Por lo tanto, preferentemente, el N pareja de rodillos están contenidos en un secador. Preferentemente, el secado se logra mediante una combinación de superficies de rodillos calientes en contacto directo con la lámina y el fluido caliente presente en el secador. Preferentemente, cada uno de los rodillos de la primera pareja o cada uno de los rodillos de la segunda pareja define una superficie de rodillo. Los rodillos de la primera pareja de rodillos o los rodillos de la segunda pareja de rodillos, o ambos, se calientan mediante un fluido caliente tal como vapor o vapor. Debido al fluido caliente, la superficie del rodillo de los rodillos de la primera pareja de rodillos o de la segunda pareja de rodillos se calienta. Preferentemente, la temperatura de la superficie del rodillo en contacto con la lámina de secado está comprendida entre aproximadamente 40 grados centígrados y aproximadamente 250 grados centígrados, con mayor preferencia entre aproximadamente 120 grados centígrados y aproximadamente 200 grados centígrados o alrededor de aproximadamente 160 grados centígrados. Preferentemente, la temperatura del fluido caliente (por ejemplo aire caliente) está comprendida entre aproximadamente 40 grados centígrados y aproximadamente 250 grados centígrados, con mayor preferencia entre aproximadamente 120 grados centígrados y aproximadamente 200 grados centígrados o alrededor de aproximadamente 160 grados centígrados.

25 Preferentemente, en el caso de N parejas de rodillos, todos los rodillos de todas las parejas se incluyen en el secador. Por lo tanto, preferentemente la etapa de secado tiene lugar durante cada una de las N etapas de compresión y además mientras la lámina se mueve de una pareja de rodillos a la siguiente pareja de rodillos.

30 Preferentemente, la etapa de compresión por cualquiera de las N parejas de rodillos también mejora la eficiencia de la etapa de secado. Generalmente, el secado se realiza mediante un fluido caliente. La compresión puede exprimir un poco de agua de la lámina y, por lo tanto, el secado total toma menos tiempo, o se puede usar un fluido a menor temperatura para secar con respecto a un caso en el que la compresión no tiene lugar.

35 Preferentemente, el método incluye la etapa de regular una temperatura de la primera pareja de rodillos o de la segunda pareja de rodillos. El secado puede mejorarse aún más en eficiencia calentando los rodillos. Alternativamente, los rodillos pueden enfriarse, por ejemplo, la temperatura de la pareja de rodillos cerca de una salida del secador puede reducirse. Preferentemente, la temperatura de los rodillos en dependencia si se usan para calentar o enfriar está comprendido entre aproximadamente 10 grados centígrados y aproximadamente 250 grados centígrados.

40 Preferentemente, la etapa de formar la lámina incluye formar la lámina sobre un soporte móvil, el soporte móvil se mueve por la primera pareja de rodillos. Con mayor preferencia, el método incluye la etapa de retirar la lámina de la cinta antes de la etapa de comprimir la lámina entre la segunda pareja de rodillos. La lámina, cuando se forma por cualquier método, se posiciona preferentemente sobre un soporte móvil, debido a su contenido de agua relativamente alto entre el 50 por ciento y el 80 por ciento. Sin un soporte, la lámina puede romperse mientras se "suspende" para alcanzar la primera pareja de rodillos. Por esta razón, preferentemente se proporciona un soporte móvil, donde la lámina, con alto contenido de agua, puede estar y transportarse hacia la primera pareja de rodillos. Sin embargo, se prefiere retirar la lámina del soporte tan pronto como sea posible para mejorar el control sobre el secado de la lámina. De hecho, una lámina en un soporte tiene uno de los lados (el que está en contacto con el soporte) que puede secarse de manera diferente del lado libre que no está en contacto con el soporte. Para obtener un secado homogéneo y, por lo tanto, una lámina homogénea, el desacoplamiento entre la lámina y el soporte tiene lugar entre dos parejas consecutivas de rodillos, por ejemplo, entre la primera

55 y la segunda pareja de rodillos. En el caso de los N rodillos, la extracción de la lámina del soporte tiene lugar entre la primera y la (N-2)ésima pareja de rodillos. De esta manera, puede lograrse un secado óptimo de la lámina. El soporte móvil se usa además para mover la lámina a lo largo de la dirección de transporte. El soporte móvil puede ser, por ejemplo, una cinta transportadora. Preferentemente, una superficie de la cinta en contacto con la lámina se realiza en metal.

60 Preferentemente, antes de retirar la lámina del soporte móvil, el método incluye la etapa de reducir el contenido de agua de la lámina a un valor por debajo de aproximadamente el 35 por ciento del peso total de la lámina. Para separar la lámina del soporte y al mismo tiempo minimizar posibles desgarros o roturas de la lámina, la lámina se separa cuando su contenido de agua es menos de aproximadamente el 35 por ciento de su peso total. Con mayor preferencia, el contenido de agua de la lámina en el desacoplamiento está comprendido preferentemente entre aproximadamente 5 por ciento y aproximadamente 30 por ciento del peso total de la lámina. Incluso con mayor

preferencia, el contenido de agua de la lámina está comprendido preferentemente entre aproximadamente 7 por ciento y aproximadamente 15 por ciento del peso total de la lámina.

5 Preferentemente, antes de retirar la lámina del soporte móvil, el método incluye la etapa de llevar la temperatura de la lámina de material que contiene alcaloides a un valor entre aproximadamente 100 grados centígrados y aproximadamente 150 grados centígrados. Para minimizar el daño a la lámina en la retirada del soporte, preferentemente la temperatura de la lámina se lleva dentro de este intervalo. La fragilidad de la lámina puede depender tanto de su contenido de agua como de su temperatura.

10 La invención se refiere además a un aparato para producir una lámina de un material que contiene alcaloides, el aparato que comprende: un mezclador para mezclar un material que contiene alcaloides con agua para formar una suspensión; un dispositivo de formación de láminas para dar forma a una porción de suspensión en una lámina; un secador, dicho secador que comprende: una primera pareja de rodillos que forman un primer espacio entre ellos en donde la lámina puede insertarse; y una segunda pareja de rodillos que forman un segundo espacio entre ellos en donde se puede insertar la lámina, la segunda pareja de rodillos que se posicionan corriente abajo la primera pareja de rodillos en la dirección del movimiento de la lámina.

20 La invención se refiere además a un aparato para producir una lámina de un material que contiene alcaloides, el aparato que comprende: un mezclador para mezclar un material que contiene alcaloides con agua para formar una suspensión; un dispositivo de formación de láminas para dar forma a una porción de suspensión en una lámina; un secador, dicho secador que comprende: una primera pareja de rodillos que forman un primer espacio entre ellos en donde la lámina puede insertarse; y una segunda pareja de rodillos que forman un segundo espacio entre ellos en donde puede insertarse la lámina, la segunda pareja de rodillos que se posicionan corriente abajo la primera pareja de rodillos en la dirección del movimiento de la lámina.

25 Muchas ventajas de la invención se han indicado anteriormente y no se repiten con el presente documento. El aparato de la invención incluye N parejas de rodillos donde  $N \geq 2$ , se incluye en un secador. Preferentemente, todas las N parejas de rodillos, donde  $N \geq 2$ , se incluyen en un secador. La compresión de la lámina en varias etapas tiene lugar mientras se seca la propia lámina. Se obtiene un secado eficiente de la lámina, mientras que se logra el grosor final deseado.

30 Preferentemente, el segundo espacio es menor que el primer espacio. En el caso de N parejas de rodillos, donde la primera pareja de rodillos es la más cercana al dispositivo de formación de láminas y la segunda pareja de rodillos es la última pareja de rodillos de la fila, el primer espacio libre de la primera pareja de rodillos es el más grande en ancho y el segundo espacio libre de la segunda pareja de rodillos el más pequeño. Las N-2 parejas de rodillos restantes tienen un espacio libre cuyo ancho está comprendido entre el ancho del primer espacio libre y el ancho del segundo espacio libre.

35 Preferentemente, la primera pareja de rodillos incluye un primer rodillo y un segundo rodillo y la segunda pareja de rodillos incluye un tercer rodillo y un cuarto rodillo, y en donde el diámetro del primer rodillo es mayor que el diámetro del tercer rodillo. En el caso de los N rodillos, preferentemente el diámetro de los rodillos disminuye a lo largo de la dirección de movimiento de la lámina. Se obtiene un mejor control del grosor de la lámina. Preferentemente, la disminución en el diámetro de los rodillos a su vez determina una disminución de la superficie de contacto entre los rodillos y la lámina. Se puede lograr una regulación y un control del grosor más precisos.

40 Preferentemente, el diámetro del primer rodillo es igual al diámetro del segundo rodillo.

Preferentemente, el diámetro del tercer rodillo es igual al diámetro del cuarto rodillo.

50 Preferentemente, el ancho del espacio entre los rodillos de una pareja disminuye al mover los dos rodillos entre sí.

55 Preferentemente, la primera pareja de rodillos incluye un primer rodillo y un segundo rodillo y la segunda pareja de rodillos incluye un tercer rodillo y un cuarto rodillo, y una superficie externa del tercer rodillo tiene una dureza más alta que una superficie externa del primer rodillo. La dureza es una medida de la resistencia a la deformación plástica localizada inducida por la hendidura mecánica o la abrasión. Algunos materiales son más difíciles que otros. De conformidad con el material del rodillo, el proceso de endurecimiento y consecuentemente la dureza final del rodillo es diferente. En dependencia del material, los rodillos pueden tener una dureza diferente. La dureza en el caso de los rodillos de acero está comprendida preferentemente entre aproximadamente 1 y aproximadamente 50 HRC (escala de Rockwell), la dureza en el caso de los rodillos de plástico está comprendido preferentemente entre aproximadamente D10 y aproximadamente D100 (dureza shore), la dureza en el caso de los rodillos de goma está comprendido preferentemente entre aproximadamente A10 y aproximadamente A100 (dureza shore). Los rodillos se pueden formar en metal, plástico o goma. La superficie de la primera pareja de rodillos o de la segunda pareja de rodillos puede recubrirse con capas de diferentes materiales que tienen una dureza diferente. Preferentemente, en el caso de N parejas de rodillos, la dureza de la pareja de rodillos aumenta desde la primera pareja de rodillos hacia la N-ésima pareja de rodillos en la dirección de transporte.

Preferentemente, la dureza del primer rodillo es igual a la dureza del segundo rodillo.

Preferentemente, la dureza del tercer rodillo es igual a la dureza del cuarto rodillo.

5 Preferentemente, el aparato comprende un soporte móvil, el soporte móvil se acciona por un primer rodillo o un segundo rodillo de la primera pareja de rodillos. Preferentemente, un soporte móvil está presente para transportar la lámina a lo largo de una dirección de transporte. Preferentemente, el soporte móvil se acciona por uno de los rodillos de la primera pareja de rodillos. Preferentemente, el soporte móvil termina después de la primera pareja de rodillos. Preferentemente, en el caso de N parejas de rodillos, el soporte móvil se extiende en la dirección de transporte de la lámina que pasa a través de un número dado de parejas de rodillos. Preferentemente, después de la primera pareja de rodillos o de la segunda pareja de rodillos, la lámina es "suficientemente sólida" por lo que es autosuficiente y se acciona al menos por una pareja de rodillos motorizados a través de los siguientes rodillos. Preferentemente, el soporte móvil termina entre la primera pareja de rodillos y la segunda pareja de rodillos.

15 Las modalidades específicas se describirán además, a manera de ejemplo solamente, con referencia a los dibujos acompañantes en los cuales:

- La Figura 1 muestra un diagrama de flujo de un método para producir suspensión para el material de tabaco homogeneizado de conformidad con la invención;
- 20 - La Figura 2 muestra un diagrama de bloques de un método para la producción de un material de tabaco homogeneizado de conformidad con la invención;
- La Figura 3 muestra un aparato para la producción de un material de tabaco homogeneizado de conformidad con la invención;
- La Figura 4 muestra un detalle de un aparato para la producción de material de tabaco homogeneizado de conformidad con la invención;
- 25 - La Figura 5 muestra una vista esquemática de un aparato para implementar el método de las figuras 1 y 2; y
- La Figura 6 muestra una vista esquemática de un aparato para realizar el método de las Figuras 1 y 2.

30 Con referencia inicial a la Figura 1, se representa un método para la producción de una lámina de material que contiene alcaloides, en el presente ejemplo una lámina de tabaco homogeneizado, a partir de una suspensión de conformidad con la presente invención. La primera etapa del método de la invención es la selección 100 de los tipos de tabaco y de las clasificaciones de tabaco que se usan en la mezcla de tabaco para producir el material de tabaco homogeneizado. Los tipos de tabaco y las clasificaciones de tabaco usados en el presente método son por ejemplo tabaco rubio, tabaco oscuro, tabaco aromático y tabaco para relleno.

35 Solo los tipos de tabaco seleccionados y las clasificaciones de tabaco destinados a usarse en la producción del material de tabaco homogeneizado se someten al procesamiento de conformidad con las siguientes etapas del método de la invención.

40 El método incluye una etapa adicional 101 en la cual el tabaco seleccionado se coloca en reposo. Esta etapa puede comprender comprobar la integridad del tabaco, tal como la clasificación y la cantidad, la cual puede verificarse por ejemplo, mediante un lector de código de barra para el seguimiento y trazabilidad del producto. Después de la cosecha y curado, se le proporciona una clasificación a la hoja de tabaco, que describe la posición de la caña, la calidad, y el color.

45 Además, la etapa de reposo 101 pudiera además incluir, en el caso que el tabaco se embarque hacia las instalaciones de fabricación para la producción del material de tabaco homogeneizado, una abertura para desempaquetar o envasar las cajas de tabaco. El tabaco desempaquetado se suministra luego preferentemente a una estación de pesaje para pesarlo.

50 Además, la etapa de reposo del tabaco 101 puede incluir el deslizamiento de los embalajes, si fuera necesario, dado que las hojas de tabaco se transportan normalmente en embalajes cuando se empaquetan y se transportan.

55 Los embalajes de tabaco se separan en dependencia del tipo de tabaco. Por ejemplo, puede haber una línea de procesamiento para cada tipo de tabaco. Por lo tanto, las siguientes etapas se realizan para cada tipo de tabaco, como se detalla a continuación. Estas etapas pueden realizarse posteriormente por clasificación de manera que solamente se requiere una línea de producción. Alternativamente, los diferentes tipos de tabaco pueden procesarse en líneas separadas. Esto puede ser ventajoso cuando las etapas de procesamiento para algunos tipos de tabaco son diferentes. Por ejemplo, en los procesos de tabaco primarios convencionales los tabacos rubios y los tabacos oscuros se procesan al menos parcialmente en procesos separados, dado que el tabaco oscuro a menudo recibe un revestimiento adicional. Sin embargo, de conformidad con la presente invención, preferentemente, no se añade revestimiento alguno al polvo de tabaco mezclado antes de la formación de la trama de tabaco homogeneizado.

60 Además, el método de la invención incluye una etapa 102 de trituración gruesa de las hojas de tabaco.

65

De conformidad con una variante del método de la invención, después de la etapa de colocación del tabaco 101 y antes de la etapa de trituración gruesa del tabaco 102, se realiza una etapa adicional de triturado, no representada en los dibujos. En la etapa de trituración, el

5 el tabaco se tritura en tiras que tienen un tamaño medio comprendido entre aproximadamente 1 milímetro y aproximadamente 100 milímetros.

Preferentemente, después de la etapa de trituración, se lleva a cabo una etapa de eliminación del material que no es de tabaco de las tiras (no representado en la Figura 1).

10 Posteriormente, el tabaco picado se transporta hacia la etapa de trituración gruesa 102. La velocidad de flujo de tabaco hacia un molino para moler de manera gruesa las tiras de hoja de tabaco preferentemente se controla y se mide.

15 En la etapa de trituración gruesa 102, las tiras de tabaco se reducen a un tamaño de partícula de entre aproximadamente 0,25 milímetros y aproximadamente 2 milímetros. En esta etapa, las partículas de tabaco están aún con sus celdas esencialmente intactas y las partículas resultantes no crean problemas de transporte relevantes.

20 Preferentemente, después de la etapa de trituración gruesa 102, las partículas de tabaco se transportan, por ejemplo por transferencia neumática, hacia una etapa de mezclado 103. Alternativamente, la etapa de mezclado 103 pudiera llevarse a cabo antes de la etapa de trituración gruesa 102, o donde esté presente, antes de la etapa de trituración, o, alternativamente, entre la etapa de trituración y la etapa de trituración gruesa 102.

25 En la etapa de mezclado 103, se mezclan todas las partículas de tabaco triturado grueso de diferentes tipos de tabaco seleccionadas para la mezcla de tabaco. La etapa de mezclado 103 de este modo es una única etapa para todos los tipos de tabaco seleccionados. Esto significa que después de la etapa de mezclado se necesita solamente una única línea de proceso para todos los tipos diferentes de tabaco.

30 En la etapa de mezclado 103, preferentemente se lleva a cabo la mezcla de los diversos tipos de tabaco en partículas.

35 Después de la etapa de mezclado 103, se realiza una etapa de trituración fina 104 a un tamaño de polvo de tabaco de entre aproximadamente 0,03 milímetros y aproximadamente 0,12 milímetros. Esta etapa de trituración fina 104 reduce el tamaño del tabaco hasta un tamaño del polvo adecuado para la preparación de la suspensión. Después de esta etapa de trituración fina 104, las celdas del tabaco se destruyen al menos parcialmente y el polvo de tabaco puede volverse pegajoso.

40 El polvo de tabaco obtenido de esta manera puede usarse inmediatamente para formar la suspensión de tabaco. Alternativamente, puede insertarse una etapa adicional de almacenamiento del polvo de tabaco, por ejemplo en contenedores adecuados (no mostrados).

45 Con referencia ahora a la Figura 2, se muestra un método de la invención para la fabricación de una trama de tabaco homogeneizado. A partir de la etapa 104 de trituración fina, el polvo de tabaco se usa en una etapa posterior de preparación de la suspensión 105. Antes de o durante la etapa de preparación de la suspensión 105, el método de la invención incluye dos etapas adicionales: una etapa de preparación de pulpa 106 donde las fibras celulósicas 5 y el agua 6 se hacen pulpa para dispersar uniformemente y refinar las fibras en el agua, y una etapa de preparación de la suspensión 107, donde un formador de aerosol 7 y un aglutinante 8 se premezclan. Preferentemente el formador de aerosol 7 incluye glicerol y el aglutinante 8 incluye goma guar. Ventajosamente, la etapa de preparación de la suspensión 107 incluye premezclar la goma guar y el glicerol sin introducir agua.

50 La etapa de preparación de suspensión 105 comprende preferentemente la transferencia de la solución de premezcla del formador de aerosol y el aglutinante a un tanque de mezcla de suspensiones y la transferencia de la pulpa al tanque de mezcla de suspensiones. Además, la etapa de preparación de la suspensión comprende dosificar la mezcla de polvo de tabaco hacia el tanque de mezclado de la suspensión con pulpa, y la suspensión de goma guar - glicerol. Con mayor preferencia, esta etapa incluye además procesar la suspensión con una mezcladora de alta cizalla para asegurar la uniformidad y homogeneidad de la suspensión.

55 Preferentemente, la etapa de preparación de la suspensión 105 incluye además una etapa de adición de agua, donde el agua se añade a la suspensión para obtener la viscosidad y humedad deseadas.

60 Para formar la trama de tabaco homogeneizada, preferentemente la suspensión formada de conformidad con la etapa 105 se transporta a una caja de moldeado donde se mezcla y luego se moldea en una etapa de moldeado 108. Preferentemente, esta etapa de moldeado 108 incluye el transporte de la suspensión a una estación de moldeado y el moldeado de la suspensión en una trama sobre un soporte. Preferentemente, durante el moldeado, el grosor, la humedad y la densidad de la trama moldeada se controlan inmediatamente después del moldeado y con

65

mayor preferencia se monitorean continuamente y se controlan por realimentación mediante el uso de dispositivos de medición de la suspensión durante todo el proceso.

Un grosor deseado de la lámina se selecciona preferentemente.

5 La trama moldeada homogeneizada se seca luego en una etapa de secado 111 que comprende un secado uniforme y moderado de la trama moldeada, por ejemplo en una cinta de acero inoxidable, sin fin. La cinta de acero inoxidable, sin fin puede comprender zonas controlables individualmente. Preferentemente, la etapa de secado comprende monitorear la temperatura de la hoja moldeada en cada zona de secado para asegurar un perfil de  
10 secado moderado en cada zona de secado y calentar el soporte donde se forma la hoja moldeada homogeneizada. Preferentemente, el perfil de secado es un perfil de secado denominado TLC.

15 Durante la etapa de secado 111, tiene lugar una primera y una segunda etapa de compresión 109 y 110. Las primera y segunda etapas de compresión son una consecutiva a la otra. La primera etapa de compresión tiene lugar cuando la lámina está en la cinta. La compresión se realiza entre dos rodillos que forman un primer espacio entre ellos, donde la lámina se inserta y se comprime. Después de la primera compresión, la lámina puede retirarse de la cinta de manera que la lámina se encuentre después de forma independiente. La lámina se somete a una segunda etapa de compresión, además entre dos rodillos que forman un segundo espacio entre ellos. Preferentemente, el  
20 segundo espacio es menor que el primero. Esta segunda compresión tiene lugar preferentemente mientras que el secado también tiene lugar. Preferentemente, también está presente una tercera etapa de compresión 110a entre el primero y el segundo, mediante el uso de un tercer conjunto de dos rodillos que forman un tercer espacio entre ellos, preferentemente más pequeño que el primer espacio, pero más grande que el segundo espacio. Además, la tercera etapa de compresión tiene lugar preferentemente durante el secado. Al final de las etapas de compresión, se obtiene el grosor deseado de la lámina. Este grosor puede cambiarse adicionalmente debido al proceso de secado.

25 Al final de la etapa de secado de la trama 111, se ejecuta una etapa de monitoreo (no se muestra) para medir el contenido de humedad y el número de defectos presentes en la trama de secado.

30 La trama de tabaco homogeneizado que se ha secado hasta obtener un contenido de humedad objetivo se enrolla luego preferentemente en una etapa de enrollado 112, para formar por ejemplo, una única bobina maestra. Esta bobina maestra se puede usar luego para realizar la producción de bobinas más pequeñas mediante el corte en un proceso de formación de bobinas pequeñas. Entonces, las bobinas más pequeñas pueden luego usarse para la producción de un artículo generador de aerosol (no mostrado).

35 En caso de que se desee una lámina que tenga un grosor diferente en un proceso adicional, la distancia entre los rodillos usados en la primera, segunda y tercera etapas de compresión puede cambiarse, es decir, el ancho del primer, segundo y tercer espacio puede variarse para alterar el grosor de la lámina después de la etapa de secado 111.

40 El método de producción de una suspensión para el material de tabaco homogeneizado de conformidad con la Figuras 1 se lleva a cabo mediante el uso de un aparato para la producción de una suspensión 200 representada esquemáticamente en la Figura 3. El aparato 200 incluye una estación receptora de tabaco 201, en donde toma lugar la acumulación, la separación, el pesado y la inspección de los diferentes tipos de tabaco. Opcionalmente, en el caso que el tabaco se haya transportado en cajas, en la estación receptora 201 se realiza la eliminación de las  
45 cajas que contienen el tabaco. La estación receptora de tabaco 201 comprende además opcionalmente una unidad de separación del embalaje de tabaco.

50 En la Figura 3 se muestra solamente una línea de producción para un tipo de tabaco, pero el mismo equipamiento puede estar presente para cada tipo de tabaco usado en la trama de material de tabaco homogeneizado de conformidad con la invención, en dependencia de cuándo se realiza la etapa de mezclado. Además, el tabaco se introduce en una trituradora 202 para la etapa de trituración. La trituradora 202 puede ser por ejemplo una trituradora con pasador. La trituradora 202 se adapta preferentemente para manipular todos los tamaños de embalajes, para desatar las tiras de tabaco y las tiras de fragmentos en piezas más pequeñas. Los fragmentos de tabaco en cada línea de producción se transportan, por ejemplo por medio del transporte neumático 203, a un molino 204 para la  
55 etapa de trituración gruesa 102. Preferentemente se realiza un control durante el transporte con el fin de rechazar material extraño en los fragmentos de tabaco. Por ejemplo, a lo largo del transporte neumático del tabaco picado, un sistema transportador de eliminación con cinta transportadora, un separador de partícula y un detector de metales pueden estar presentes, todos indicados por 205 en la figura adjunta.

60 El molino 204 se adapta para moler de manera gruesa las tiras de tabaco hasta obtener un tamaño de entre aproximadamente 0,25 milímetros y aproximadamente 2 milímetros. La velocidad del rotor del molino puede controlarse y cambiarse sobre la base de la velocidad de flujo de los fragmentos de tabaco.

65 Preferentemente, un silo amortiguador 206 para controlar el flujo de masa uniforme, se localiza después del molino que tritura grueso 204. Además, preferentemente el molino 204 se equipa con detectores de chispa y un sistema de apagado de seguridad 207 por razones de seguridad.

Desde el molino 204, las partículas de tabaco se transportan, por ejemplo por medio de un transporte neumático 208, hacia un mezclador 210. EL mezclador 210 incluye preferentemente un silo en el cual está presente un sistema de control por válvula apropiado. En el mezclador, se introducen todas las partículas de tabaco de todos los diferentes tipos de tabaco que se han seleccionado para la mezcla predeterminada. En el mezclador 210, las partículas de tabaco se mezclan hasta obtener una mezcla uniforme. Desde el mezclador 210, la mezcla de partículas de tabaco se transporta hacia una estación de trituración fina 211.

La estación de trituración fina 211 es por ejemplo un molino de clasificación de impacto con un equipamiento auxiliar adecuado diseñado para producir el polvo de tabaco fino con las especificaciones correctas, es decir, hasta obtener un polvo de tabaco entre aproximadamente 0,03 milímetros y aproximadamente 0,12 milímetros. Después de la estación de trituración fina 211, una línea de transferencia neumática 212 se adapta para transportar el polvo de tabaco fino hacia un silo de polvo amortiguador 213 para un suministro continuo hacia un tanque de mezclado de lote de suspensión corriente abajo donde toma lugar el proceso de preparación de la suspensión.

La suspensión que ha sido preparada mediante el uso del polvo de tabaco descrito anteriormente en las etapas 100 - 105 del método de la invención preferentemente también se vierte en una estación de moldeado 300 como se representa en la Figura 4.

La suspensión desde un tanque amortiguador (no se muestra), se transfiere por medio de una bomba adecuada con una medición precisa del control de la velocidad de flujo hacia la estación de moldeado 300. La estación de moldeado 300 comprende preferentemente las siguientes secciones. Un conjunto de cuchilla y caja de moldeado de suspensión de precisión 301, donde la suspensión 11 se vierte sobre un soporte 303, tal como una cinta de acero inoxidable con la uniformidad y el grosor requeridos para la formación adecuada de la trama, recibe la suspensión de la bomba. Se proporciona un secador principal 302, que tiene zonas o secciones de secado para secar la trama de tabaco moldeada. Preferentemente, las zonas de secado individuales tienen calentamiento por vapor sobre el lado inferior del soporte con un aire calentado sobre el soporte y un control del aire agotado ajustable. Dentro del secador principal 302, la trama de tabaco homogeneizada se seca hasta la humedad final deseada en el soporte 303.

Con referencia ahora a la figura más detallada 5, se muestran detalles adicionales de las estaciones de moldeado 300. La caja de moldeado de suspensión de precisión y el conjunto de cuchilla 301 comprenden la lámina de moldeado 304 y la caja de moldeado 305. El soporte móvil 303 comprende una cinta continua de acero inoxidable que incluye un conjunto de tambor. Preferentemente, la cinta de acero 303 se enrolla alrededor de un par de bidones opuestos 306, 307. La suspensión se vierte sobre la cinta de acero - en el tambor 306 - a través de la lámina de moldeado 304, que crea una lámina continua 10 de material de tabaco homogeneizado.

La suspensión moldeada 10 se acciona por la cinta de acero 303 a lo largo de una dirección de moldeo o transporte indicada con una flecha 24 en la figura 5 y entra en el secador 302, donde se calienta progresivamente y se seca homogéneamente. En la Figura 5, el secador 302 se representa solo parcialmente.

La suspensión entrante 11 se introduce en la caja de moldeado 305 desde una entrada (no representada), en particular una tubería, conectada a una pared lateral 14 de la caja de moldeado 305, que coloca esta suspensión entrante 11 cerca de la parte inferior de la caja de moldeado 305.

La suspensión 11 de los tanques intermedios (que no se muestran en los dibujos) se transfiere a la caja de moldeado 305 normalmente por medio de una bomba (que no se muestra en los dibujos). Preferentemente, la bomba comprende un control (no visible en el dibujo) de velocidad de flujo para controlar la cantidad de suspensión 11 que se introduce en la caja de moldeado 305. La bomba está ventajosamente diseñada para garantizar que los tiempos de transferencia de suspensión se mantengan al mínimo necesario.

La cantidad de suspensión 11 en la caja de moldeo 305 tiene un nivel predeterminado, que se mantiene preferentemente esencialmente constante o dentro de un intervalo dado. Para mantener la cantidad de suspensión 11 esencialmente al mismo nivel, la bomba controla el flujo de suspensión 11 a la caja de moldeado 305.

La lámina de moldeado 304 se asocia a la caja de moldeado 305 para moldear la suspensión. La lámina de moldeado 304 tiene una dimensión dominante que es su ancho longitudinal. La lámina de moldeado define un primer eje que se posiciona a lo largo de su dirección longitudinal.

Entre la lámina 304 y la cinta de acero 303 existe un espacio cuyas dimensiones determinan, entre otros, el grosor inicial de la trama moldeada 10 de material de tabaco homogeneizado, en el momento del moldeo, denominado grosor inicial. Este grosor inicial se comprueba preferentemente, por ejemplo por medio del sensor adecuado 15 (visible en la figura 4) que tiene preferentemente un bucle de retroalimentación con la lámina de moldeado 304. El espacio que se forma entre la lámina de moldeado y la cinta de acero puede modificarse sobre la base de las señales emitidas por el sensor 15 (ver la figura 4).

La lámina de moldeo 304 y la cinta 303 se orientan entre sí y la cinta está parcialmente posicionada debajo de la lámina de moldeo 304. El tambor 306 transporta la cinta 303 preferentemente gira en las direcciones representadas por las flechas 24 y 26.

- 5 La lámina de moldeo 300 incluye además una primera pareja de rodillos 310, formados por el segundo bidón 307 como un primer rodillo y un segundo rodillo 308. El primer rodillo 307 y el segundo rodillo 308 forman un primer espacio 311 entre ellos.

10 La cinta también se enrolla alrededor del segundo tambor 307. El segundo bidón 307 forma parte de la primera pareja de rodillos 310, el primer rodillo 307 es el segundo bidón y el segundo rodillo 308, que se posiciona verticalmente por encima del primer rodillo 307. Los dos rodillos forman el primer espacio 311 entre ellos, que tiene un grosor cambiante. La primera pareja de rodillos 310 se coloca dentro del secador 302. La lámina se inserta en el espacio 311 y se comprime, de manera que se elimina el agua de la lámina. El grosor de la lámina después de la primera pareja de rodillos 310 se denomina primer grosor y se indica con  $t_1$ . La primera pareja de rodillos 310 es la primera de una serie de N parejas de rodillos, donde  $N \geq 2$ . En la Figura 6 se muestra un ejemplo donde  $N = 3$  parejas de rodillos. La lámina de moldeo 300 incluye la primera pareja de rodillos 310, una segunda pareja de rodillos 312 (la última pareja antes de que la lámina salga del secador 302) y una tercera pareja de rodillos 313 posicionados entre la primera pareja de rodillos y la segunda pareja de rodillos. Cada pareja de rodillos define un espacio entre los rodillos que forman la pareja. La segunda pareja de rodillos 312 incluye un tercer rodillo 316 y un cuarto rodillo 317 que forman un segundo espacio 318 entre ellos. El grosor de la lámina después de la segunda pareja de rodillos se denomina tercer grosor y se indica con  $t_2$ . La tercera pareja de rodillos 313 incluye un quinto rodillo 319 y un sexto rodillo 320 que forman un tercer espacio 321 entre ellos. El grosor de la lámina después de la tercera pareja de rodillos se denomina tercer grosor y se indica con  $t_3$ . El ancho de los espacios entre los rodillos de las parejas disminuye monótonamente de la primera pareja de rodillos al segundo rodillo, es decir, el ancho del primer espacio 311 es mayor que el ancho del tercer espacio 321 que es mayor que el ancho del segundo espacio 318. De la misma manera, el primer grosor de la lámina  $t_1$  disminuye del  $t_1$  más grueso después de la primera pareja de rodillos 310 al  $t_2$  más fino después de la segunda pareja de rodillos 312.

30 En otras palabras  $t_1 > t_3 > t_2$ . Preferentemente, uno o más de los rodillos posicionados debajo de la lámina 10 de las parejas 310, 312, 313 pueden cambiar su diámetro.

Preferentemente, los diámetros de los rodillos también disminuyen desde la primera pareja de rodillos 310 a la segunda pareja de rodillos 312 (que tienen el diámetro más pequeño). La tercera pareja de rodillos 313 tiene un diámetro intermedio entre el de la primera y la segunda pareja de rodillos.

35 El grosor  $t_2$  de la lámina después de la segunda pareja de rodillos 312 se comprueba preferentemente, por ejemplo por medio de un sensor adecuado 16 posicionado aguas abajo del secador 302 (ver figura 4) en la dirección de movimiento de la cinta 303. Un bucle de retroalimentación está preferentemente presente entre el sensor 16 que comprueba el grosor  $t_3$  y el primer espacio 311, el segundo espacio 318 y el tercer espacio 321 entre la primera pareja de rodillos 310, la segunda pareja de rodillos 312 y la tercera pareja de rodillos 313. Estos espacios se pueden ajustar de conformidad con las señales enviadas por el sensor 16.

40 Secador corriente abajo 302, la lámina seca puede enrollarse en una bobina (no se muestra) para almacenarse y usarse además para producir artículos generadores de aerosol.

45

**REIVINDICACIONES**

1. Método para producir una lámina de un material que contiene alcaloides, el método que comprende:
  - 5           o mezclar un material que contiene alcaloides con agua para formar una suspensión;
  - o formar una lámina (10) a partir de la suspensión;
  - o comprimir (109) la lámina entre un primer par de rodillos (307, 308), en donde al principio de la etapa de comprimir (109) la lámina (10), un contenido de agua de la lámina está comprendido entre aproximadamente 50 por ciento y aproximadamente 80 por ciento del peso total de la lámina; caracterizado porque el método comprende
  - 10           o comprimir adicionalmente (110) la lámina (10) comprimida por el primer par de rodillos (307, 308) entre un segundo par de rodillos (317, 318), para obtener un grosor deseado (t3) de la lámina (10) de material que contiene alcaloides.
- 15   2. El método de conformidad con la reivindicación 1, en donde la etapa de formar una lámina incluye la etapa de moldear una lámina (108).
3. El método de conformidad con la reivindicación 1, en donde la etapa de formar una lámina incluye la etapa de extrusión de la lámina (10).
- 20   4. El método de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el primer par de rodillos (307, 308) incluye un primer rodillo (307) y un segundo rodillo (308) y el segundo par de rodillos (317, 318) incluye un tercer rodillo (317) y un cuarto rodillo (318), el método que incluye la etapa de:
  - 25           o cambiar un ancho del primer espacio (311) o un ancho del segundo espacio (318).
5. El método de conformidad con la reivindicación 4, que incluye la etapa de:
  - 30           o cambiar el diámetro (17, 18) de un rodillo del primer par de rodillos (307, 308) o el diámetro (27, 28) de un rodillo del segundo par de rodillos (317, 318) en función de un grosor deseado de la lámina (10) que contiene alcaloides; o
  - o cambiar una distancia entre el primer rodillo (307) y el segundo rodillo (308) o cambiar una distancia entre el tercer rodillo (317) y el cuarto rodillo (318) como una función de un grosor deseado de la lámina (10) que contiene alcaloides.
- 35   6. El método de conformidad con cualquier reivindicación anterior, que incluye la etapa de:
  - 40           o Secar (111) la lámina (10) durante la etapa de compresión entre el primer par de rodillos (307, 308) o durante la etapa de compresión entre el segundo par de rodillos (317, 318), o entre la etapa de compresión entre el primer par de rodillos (307, 308) y la etapa de compresión entre el segundo par de rodillos (317, 318).
7. El método de conformidad con cualquier reivindicación anterior, que incluye la etapa de:
  - 45           o regular una temperatura del primer par o rodillos (307, 308) o una temperatura del segundo par de rodillos (317, 318).
8. El método de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde la etapa de formar la lámina incluye:
  - 50           o formar la lámina en un soporte móvil (7), el soporte móvil (7) se mueve por el primer par de rodillos (307, 308).
9. El método de conformidad con la reivindicación 8, que incluye la etapa de:
  - 55           o retirar la lámina (10) del soporte móvil (7) antes de la etapa de comprimir la lámina (10) entre el segundo par de rodillos (317, 318).
10. El método de conformidad con la reivindicación 9, en donde, antes de retirar la lámina del soporte móvil (7), incluye la etapa de:
  - 60           o reducir el contenido de agua de la lámina a un valor por debajo de aproximadamente 35 por ciento del peso total de la lámina.
- 65   11. Aparato para producir una lámina de un material que contiene alcaloides, el aparato comprende:

- un mezclador (301) para mezclar un material que contiene alcaloides con agua para formar una suspensión (11);
- un dispositivo de formación de láminas (300) para dar forma a una porción de suspensión en una lámina (10);
- 5 ○ un secador, dicho secador comprende:
  - un primer par de rodillos (307, 308) que forman un primer espacio (311) entre ellos en donde la lámina (10) puede insertarse; y caracterizado porque se proporciona
  - 10 ▪ un segundo par de rodillos (317, 318) que forman un segundo espacio (318) entre ellos en donde la lámina (10) puede insertarse, el segundo par de rodillos (317, 318) se coloca corriente abajo del primer par de rodillos (307, 308) en la dirección del movimiento de la lámina (10); y
  - el primer par de rodillos (307, 308) o el segundo par de rodillos (317, 318) que se calientan por fluido caliente.
- 15 12. El aparato de conformidad con la reivindicación 11, en donde el segundo espacio (318) es menor que el primer espacio (311).
- 20 13. El aparato de conformidad con la reivindicación 11 o 12, en donde el primer par de rodillos (307, 308) incluye un primer rodillo (307) y un segundo rodillo (308) y el segundo par de rodillos (317, 318) incluye un tercer rodillo (317) y un cuarto rodillo (318), y en donde el diámetro (17) del primer rodillo (307) es mayor que el diámetro (27) del tercer rodillo (317).
- 25 14. Aparato de conformidad con una o más de las reivindicaciones 11 - 13, en donde el primer par de rodillos (307, 308) incluye un primer rodillo (307) y un segundo rodillo (308) y el segundo par de rodillos (317, 318) incluye un tercer rodillo (317) y un cuarto rodillo (318), y en donde una superficie externa del tercer rodillo (317) tiene una dureza más alta que una superficie externa del primero (307).
- 30 15. Aparato de conformidad con una o más de las reivindicaciones 11 - 14, que comprende un soporte móvil (7), el soporte móvil (7) está accionado por un primer rodillo (307) o por un segundo rodillo del primer par de rodillos (307, 308).

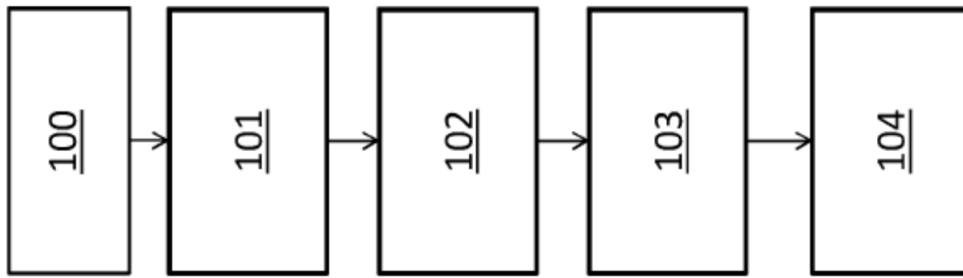
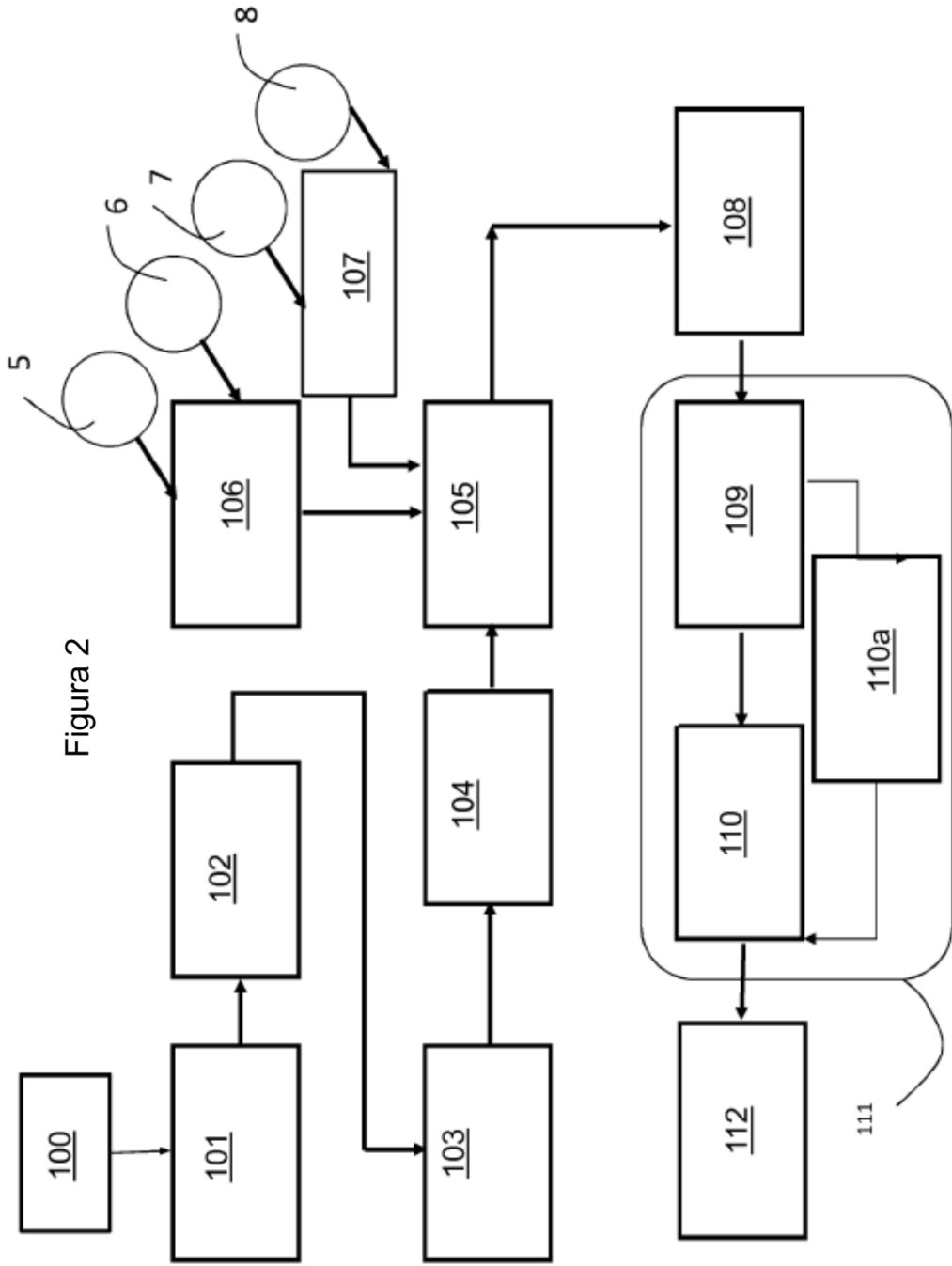


Figura 1



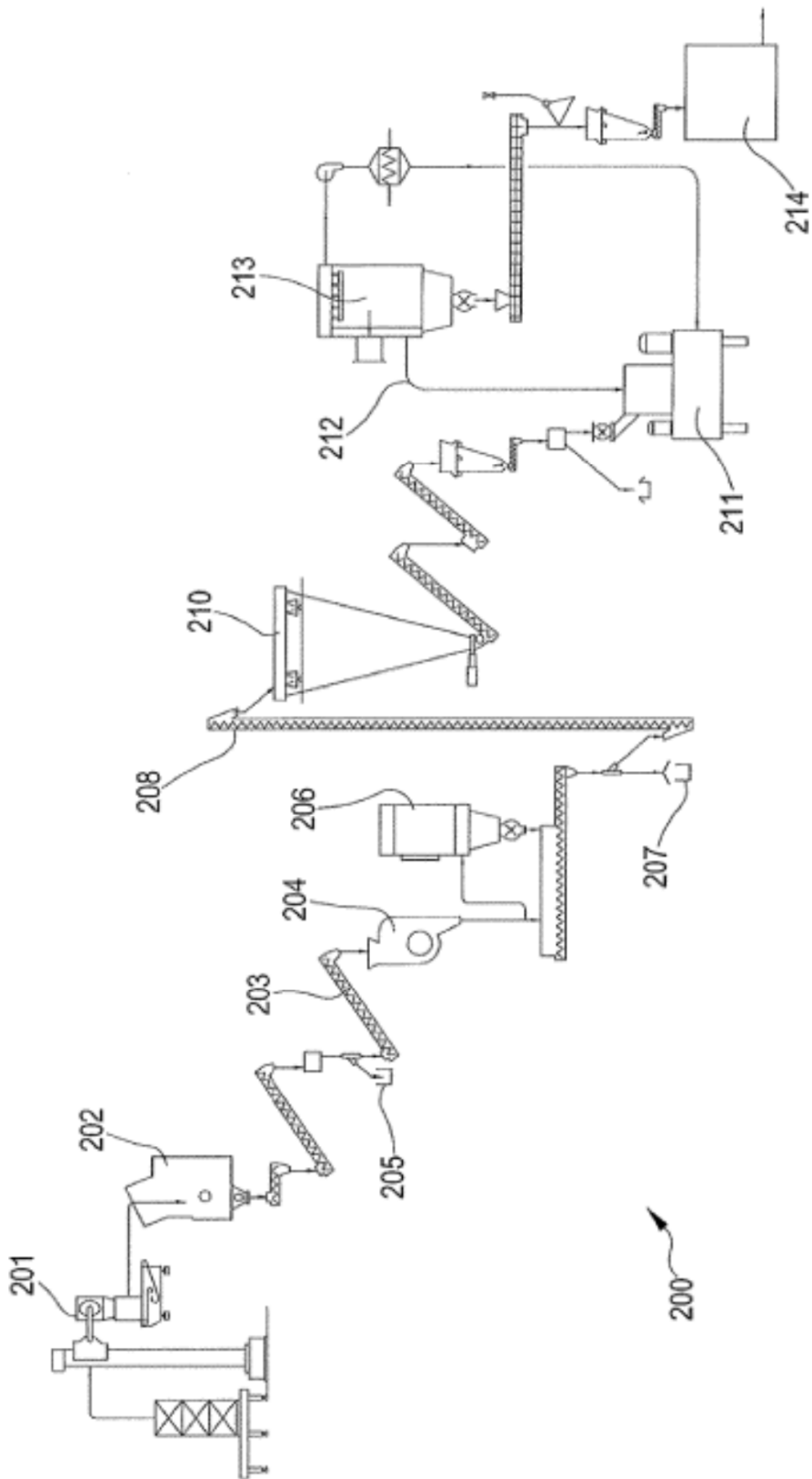
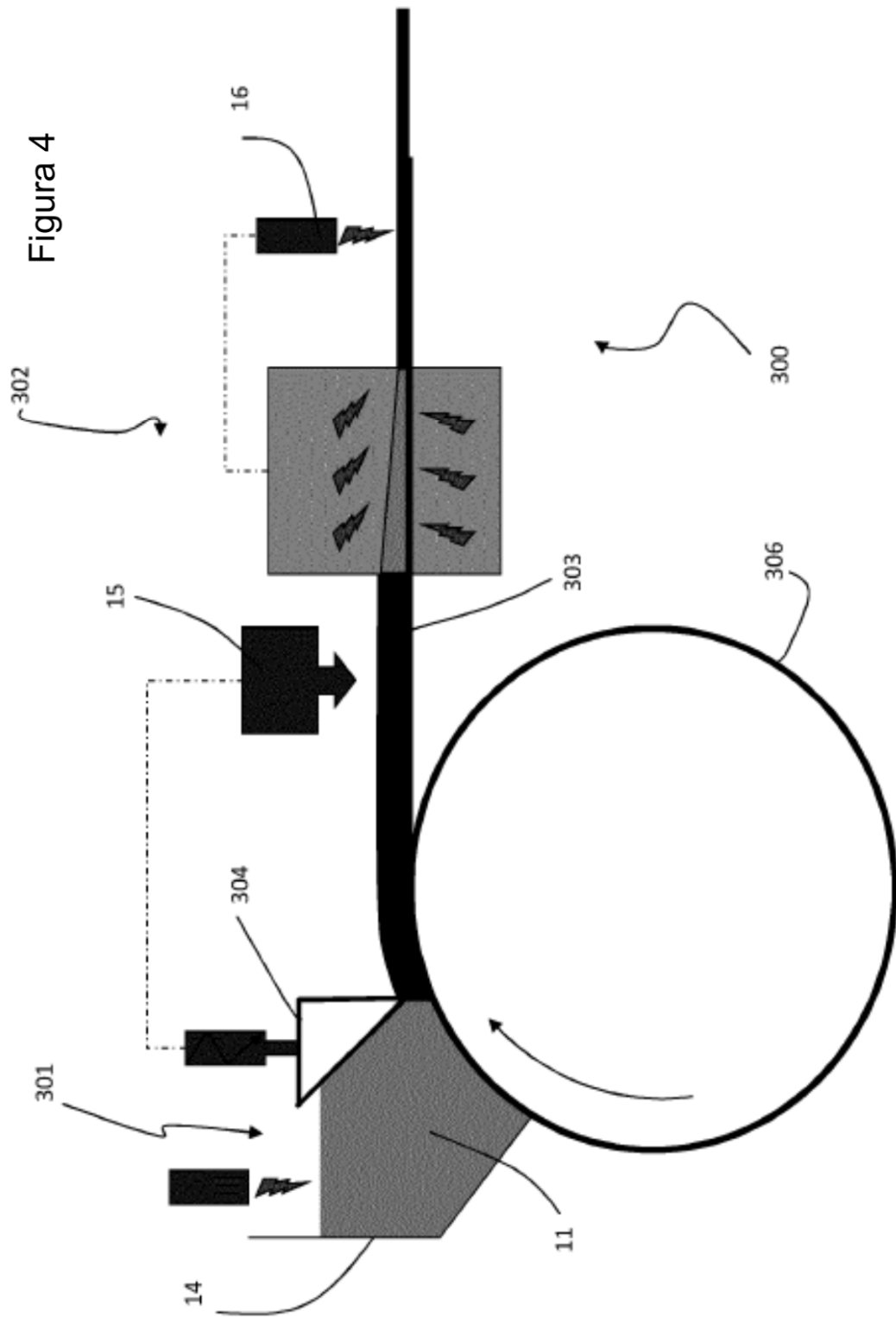


Figura 3

Figura 4



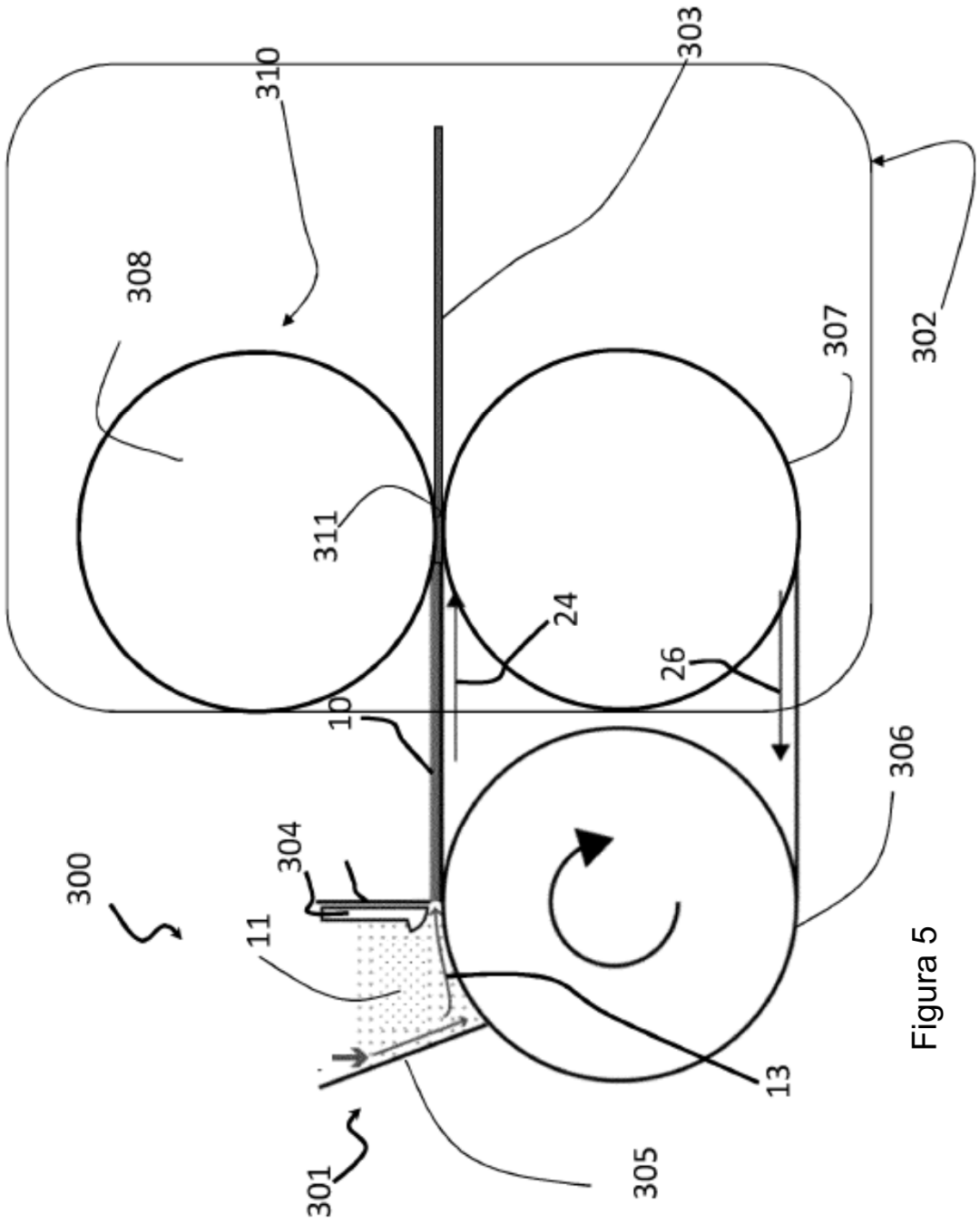


Figura 5

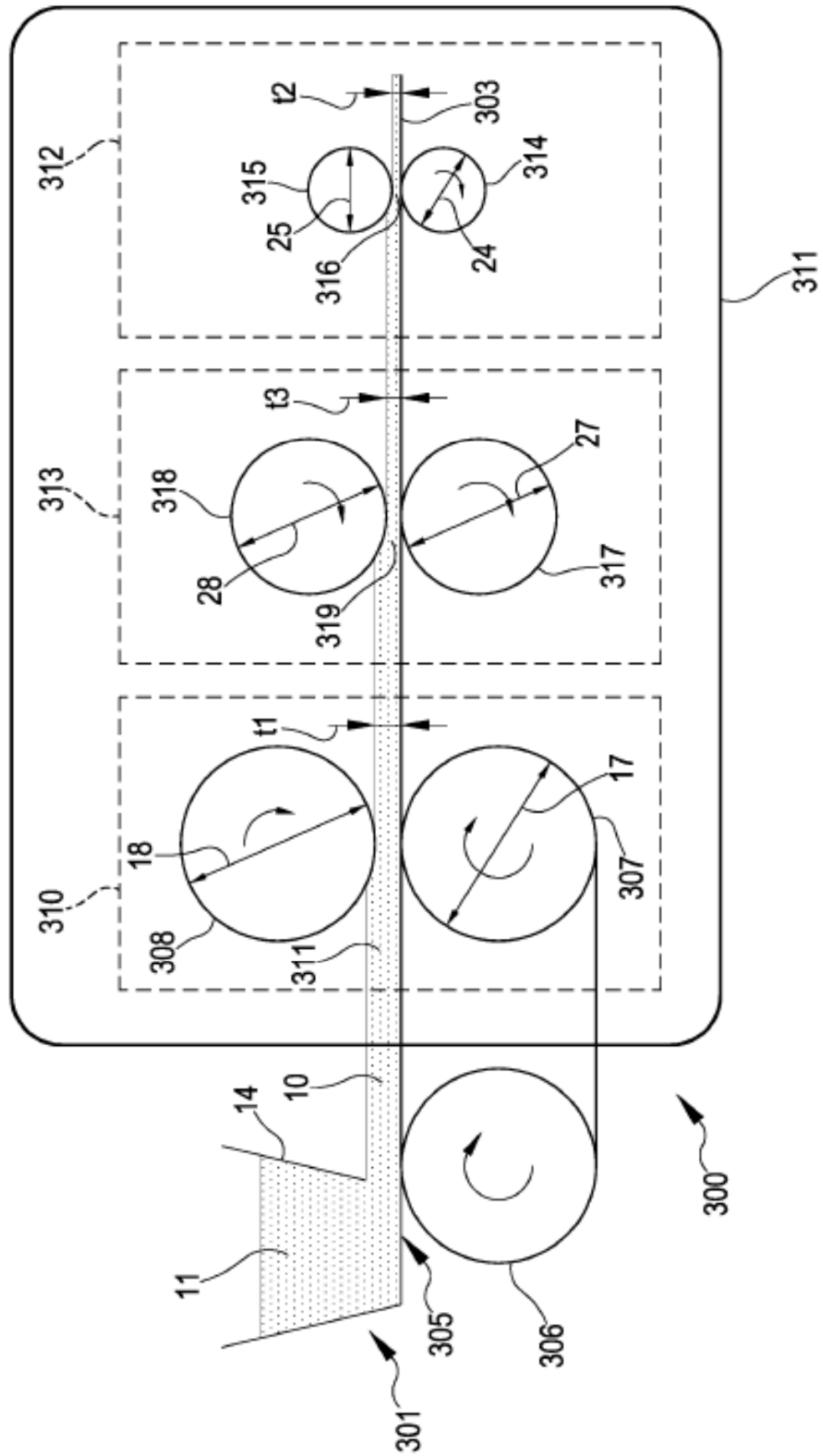


Figura 6