

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 961 383**

51 Int. Cl.:

A24B 15/24 (2006.01)

B01D 11/02 (2006.01)

B65G 33/18 (2006.01)

B65G 33/24 (2006.01)

B65G 33/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.12.2020** **PCT/EP2020/088009**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.07.2021** **WO21136796**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2020** **E 20835855 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2023** **EP 4084632**

54 Título: **Aparato de extracción con cintas transportadoras de tornillo para material de tabaco**

30 Prioridad:

30.12.2019 EP 19219971

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

11.03.2024

73 Titular/es:

PHILIP MORRIS PRODUCTS S.A. (100.0%)

Quai Jeanrenaud 3

2000 Neuchâtel, CH

72 Inventor/es:

BATISTA, RUI NUNO;

CALI, RICARDO y

LÖB, ANDREAS

74 Agente/Representante:

FERNÁNDEZ POU, Felipe

ES 2 961 383 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

Aparato de extracción con cintas transportadoras de tornillo para material de tabaco

- 5 La presente invención se refiere a un aparato, método y uso para extraer ingredientes a partir de material de plantas, en particular, alcaloides, como la nicotina, o y saborizantes de tabaco a partir de material de tabaco.

10 El documento WO 2007/053097 A1 describe un método para producir un producto de tabaco, en donde el material vegetal recolectado puede mezclarse con una solución de agua a la que se agrega una base, y la mezcla de plantas puede empaquetarse en un recipiente, tal como un percolador o recipiente reactor, para extraer la nicotina del material vegetal.

Además, se conoce en la técnica anterior el uso de prensas de tornillo con fines de deshidratación.

- 15 El documento EP 0 358 837 A1 describe una prensa de tornillo deshidratante con dos o más elementos helicoidales con perfil de entrecruzamiento, mediante el cual un producto de avance a deshidratar se presiona contra la pared de una jaula de filtro.

20 El documento EP 0 057 979 A2 describe un aparato para extraer constituyentes solubles del material vegetal cortado. El aparato tiene un conducto que tiene en su extremo de salida de material medios de descarga de material vegetal y una entrada de líquido y en su extremo de entrada de material medios de alimentación de material vegetal y un rebosadero de líquido.

- 25 Es objeto de la invención proporcionar un aparato o método mejorado o alternativo para la extracción de ingredientes a partir de material vegetal, en particular alcaloides, como la nicotina, o saborizantes de tabaco a partir de material de tabaco. En particular, se desea que el aparato o método permita y mejore el control del proceso de extracción.

30 De conformidad con un aspecto de la presente invención, se proporciona un aparato para la extracción de ingredientes del material vegetal, en particular, alcaloides, tales como nicotina, o sabores de tabaco del material de tabaco, en donde el aparato comprende una primera cinta transportadora de tornillos con al menos un primer tornillo accionado de manera giratoria. El al menos un primer tornillo accionado de manera giratoria se adapta para transportar el material vegetal desde una primera entrada de la cinta transportadora de tornillo a una primera salida de la cinta transportadora de tornillo. El aparato comprende además una segunda cinta transportadora de tornillos con al menos un segundo tornillo accionado de manera giratoria. El al menos un segundo tornillo accionado de manera giratoria se adapta para transportar el material vegetal desde una segunda entrada de la cinta transportadora de tornillo a una segunda salida de la cinta transportadora de tornillo. Se proporciona una conexión de fluido entre la primera salida de la cinta transportadora de tornillos y la segunda entrada de la cinta transportadora de tornillos. La conexión de fluido está adaptada para permitir el flujo de material vegetal desde la salida de la primera cinta transportadora hasta la entrada de la segunda cinta transportadora. La cinta transportadora de primer tornillo tiene una primera salida de fluido en su lado corriente abajo. La segunda cinta transportadora de tornillos tiene una segunda salida de fluido en su lado corriente abajo.

- 45 En cada salida de fluido, el líquido de extracción con una concentración diferente de ingredientes vegetales, en particular el sabor a tabaco o alcaloides, como la nicotina, puede separarse del material transportado. En algunas modalidades, los mismos ingredientes vegetales, en particular sabores de tabaco, pueden estar presentes en el líquido de extracción en las diferentes salidas de fluidos pero en una concentración diferente.

50 El material vegetal es en particular una mezcla de componentes vegetales con un fluido, en particular un líquido de extracción. El material vegetal puede ser material de tabaco, en particular una mezcla de componentes de tabaco con un fluido, en particular el líquido de extracción. En particular, el líquido de extracción puede ser agua o una solución acuosa. El material vegetal puede formar una suspensión o suspensión. En particular, los componentes de la planta se mezclan con el fluido para permitir un transporte suave a través de la cinta transportadora de tornillos.

- 55 El líquido de extracción puede adaptarse para extraer alcaloides, en particular nicotina, o aromas de tabaco, o alcaloides, en particular nicotina, y aromas de tabaco del material de tabaco. El líquido de extracción puede ser agua, en algunas modalidades sin aditivos. En otras modalidades, el líquido de extracción puede comprender agentes de extracción. El líquido de extracción puede comprender al menos uno de los agentes de extracción: preferentemente hidróxido de sodio, NaOH, o piedra caliza, en particular carbonato de calcio, CaCO₃, o cal, en particular hidróxido de calcio, o dióxido de carbono, CO₂. Preferentemente, el líquido de extracción puede comprender de 3 a 15 por ciento en peso de agentes de extracción, con mayor preferencia de 5 a 12 por ciento en peso de agentes de extracción, e incluso con mayor preferencia de 8 a 10 por ciento en peso de agentes de extracción. En particular, el líquido de extracción puede comprender hasta un 10 por ciento en peso de agentes de extracción.

65

Los componentes de la planta pueden comprender o consistir exclusivamente en material de planta cortado y molido previamente. Los componentes del tabaco pueden comprender o consistir exclusivamente en material de la planta del tabaco previamente cortado y molido. En particular, los componentes de tabaco pueden comprender al menos uno de los siguientes: hojas de tabaco sin procesar, hojas de tabaco procesadas, residuos del procesamiento de
5 hojas de tabaco, en particular residuos en proceso y residuos después del proceso, escamas gruesas de tabaco, escamas finas de tabaco, partículas gruesas de tabaco o polvo de tabaco. Los componentes del tabaco pueden ser en particular los resultados del procesamiento primario estándar o el procesamiento secundario del tabaco durante la producción de productos de tabaco.

El término "tabaco" se usa en la presente descripción con referencia a la presente invención para describir cualquier parte de cualquier miembro vegetal del género Nicotiana, que incluyen, pero no se limitan a, hojas, costillas medias, tallos y tallos. En particular, el tabaco natural puede comprender tabacos rubios, tabaco aromático, material de tabaco Maryland, material de tabaco oscuro, material de tabaco oscuro, material de tabaco rústico, así como material de otros tabacos raros o especializados, o mezclas de estos. Como se describirá con más detalle a
10 15 continuación, el material de tabaco puede ser entero (por ejemplo, hojas de tabaco enteras), triturado, cortado o molido.

Los tabacos rubios son tabacos con hojas generalmente grandes, de color claro. En toda la descripción, el término "tabaco rubio" se usa para tabacos que se han secado al aire caliente. Ejemplos de tabacos rubios son el secado al aire caliente Chino, secado al aire caliente de Brasil, secado al aire caliente de Estados Unidos tal como el tabaco Virginia, secado al aire caliente Indio, secado al aire caliente de Tanzania u otro secado al aire caliente Africano. El tabaco rubio se caracteriza por una alta relación de azúcar a nitrógeno. Desde el punto de vista sensorial, el tabaco rubio es un tipo de tabaco que, tras el curado, se asocia a una sensación picante y viva. Los tabacos rubios son tabacos con un contenido de azúcares reducidos de entre aproximadamente el 2,5 por ciento y aproximadamente el
20 25 20 por ciento sobre la base de peso seco de la hoja y un contenido total de amoníaco de menos de aproximadamente el 0,12 por ciento sobre la base de peso seco de la hoja. Los azúcares reducidos comprenden por ejemplo glucosa o fructosa. El amoníaco total comprende por ejemplo amoníaco y sales de amoníaco.

Los tabacos oscuros son tabacos con láminas generalmente grandes, de color oscuro. En toda la descripción, el término "tabaco oscuro" se usa para los tabacos curados al aire. Adicionalmente, los tabacos oscuros pueden fermentarse. Los tabacos que se usan principalmente para mezclas de mascado, rapé, puros, y pipa se incluyen además en esta categoría. Desde el punto de vista sensorial, el tabaco negro es un tipo de tabaco que, tras el curado, se asocia a una sensación ahumada y oscura como la de un puro. El tabaco oscuro se caracteriza por una baja relación de azúcar a nitrógeno. Ejemplos de tabaco oscuro son Malauí Burley u otro Burley Africano, Galpao de Brasil Oscuro Curado, Kasturi Indonesio Curado al Sol o Curado al Aire. Los tabacos negros son tabacos con un contenido de azúcares reducidos de menos de aproximadamente el 5 por ciento del peso seco base de la hoja y un contenido total de amoníaco de hasta aproximadamente el 0,5 por ciento del peso seco base de la hoja.
30 35

Los tabacos aromáticos son tabacos que a menudo tienen láminas pequeñas, de color claro. En toda la descripción, el término "tabaco aromático" se usa para otros tabacos que tienen un alto contenido aromático, por ejemplo un alto contenido de aceites esenciales. Desde una perspectiva sensitiva, el tabaco aromático es un tipo de tabaco que, después de curado, se asocia con una sensación picante y aromática. Ejemplos de tabacos aromáticos son Oriental Griego, Turco Oriental, tabaco semiorientado, pero también el Curado al Fuego, Burley Americano, tal como Perique, Rustica, Burley Americano o Meriland.
40 45

Adicionalmente, una mezcla puede comprender los llamados tabacos para relleno. El tabaco para relleno no es un tipo de tabaco específico, sino que este incluye tipos de tabaco que se usan principalmente para complementar los otros tipos de tabaco usados en la mezcla y no ofrecen una dirección del aroma característico específico al producto final. Ejemplos de tabacos para relleno son los tallos, la vena principal o las cañas de otros tipos de tabaco. Un ejemplo específico puede ser los tallos curados al aire caliente de la caña inferior del tabaco curado al aire caliente de Brasil.
50

En cada tipo de tabaco, las hojas de tabaco se clasifican además por ejemplo con respecto al origen, la posición en la planta, el color, la textura superficial, el tamaño y la forma. Estas y otras características de las hojas de tabaco se usan para formar una mezcla de tabaco. Una mezcla de tabaco es una mezcla de tabacos que pertenecen al mismo tipo o a tipos diferentes de manera que la mezcla de tabaco tenga una característica aglomerada específica. Esta característica puede ser por ejemplo un único sabor o una composición del aerosol específica cuando se calienta o se quema. Una mezcla comprende tipos de tabaco específicos y se clasifica de conformidad con una proporción dada de unos con respecto a los otros.
55 60

Las diferentes clasificaciones dentro del mismo tipo de tabaco pueden mezclarse de manera cruzada para reducir la variabilidad de cada componente de la mezcla. Las diferentes calidades de tabaco pueden seleccionarse para realizar una mezcla deseada que tenga características específicas predeterminadas. Por ejemplo, la mezcla puede tener un valor objetivo de los azúcares reducidos, del amoníaco total y de los alcaloides totales por base de peso seco del material de tabaco homogeneizado. Los alcaloides totales son por ejemplo nicotina y los alcaloides menores incluyen nornicotina, anatabina, anabasina y miosmina.
65

- Por ejemplo, el tabaco rubio puede comprender tabaco de clasificación A, tabaco de clasificación B y tabaco de clasificación C. El tabaco rubio de clasificación A tiene características químicas ligeramente diferentes al tabaco rubio de clasificación B y de clasificación C. El tabaco aromático puede incluir tabaco de clasificación D y tabaco de clasificación E, donde el tabaco aromático de clasificación D tiene características químicas ligeramente diferentes al tabaco aromático de clasificación E. Un valor objetivo posible para la mezcla de tabaco, para una mejor ejemplificación, puede ser por ejemplo un contenido de azúcares reducido de aproximadamente 10 por ciento sobre una base de peso en seco de la mezcla de tabaco total. Para lograr el valor objetivo seleccionado, puede seleccionarse un tabaco rubio al 70 por ciento y un tabaco aromático al 30 por ciento para formar la mezcla de tabaco. El tabaco rubio al 70 por ciento se selecciona entre el tabaco de clasificación A, el tabaco de clasificación B y el tabaco de clasificación C, mientras que el tabaco aromático al 30 por ciento se selecciona entre el tabaco de clasificación D y el tabaco de clasificación E. Las cantidades de tabaco de clasificación A, B, C, D, E que se incluyen en la mezcla dependen de la composición química de cada uno de los tabacos de clasificaciones A, B, C, D, E para cumplir con el valor objetivo de la mezcla de tabaco.
- Los componentes de tabaco pueden tener inicialmente un contenido de humedad o contenido de agua en el intervalo de 10 por ciento a 60 por ciento en peso, preferentemente de 15 por ciento a 45 por ciento en peso, y con mayor preferencia de 20 por ciento a 40 por ciento en peso. Se puede añadir fluido adicional, en particular agua, a los componentes de tabaco durante el procesamiento de los mismos en el aparato.
- En particular, en la primera cinta transportadora de tornillo y la segunda cinta transportadora de tornillo, el agua, en particular una solución acuosa, se proporciona como una fase líquida. La fase líquida puede actuar como un absorbente natural de los sabores de nicotina o tabaco o los sabores de y tabaco del material de tabaco. El agua pura, tal como agua de grifo o agua destilada, o agua con agentes de extracción puede ser un líquido de extracción beneficioso para eliminar la nicotina natural del material de tabaco.
- El aparato inventivo también puede usarse para la extracción de sabor u otros ingredientes del material herbáceo que no sea tabaco. El término "material herbáceo" se usa para denotar un material a partir de una planta herbácea. Una "planta herbácea" es una planta aromática, cuyas hojas u otras partes de la planta se usan con fines medicinales, culinarios o aromáticos y son capaces de liberar sabor en el aerosol producido por un artículo generador de aerosol. El material herbáceo incluye hoja de hierba u otro material herbáceo a partir de plantas herbáceas que incluyen, pero no se limitan a, mentas, tales como la yerbabuena y la menta verde, bálsamo de melisa, albahaca, canela, albahaca limón, cibouletti, cilantro, lavanda, salvia, té, tomillo y alcaravea. Los tipos adecuados de hojas de menta pueden tomarse de las variedades de plantas que incluyen de modo no taxativo *Mentha piperita*, *Mentha arvensis*, *Mentha niliaca*, *Mentha citrata*, *Mentha spicata*, *Mentha spicata crispa*, *Mentha cordifolia*, *Mentha longifolia*, *Mentha pulegium*, *Mentha suaveolens*, y *Mentha suaveolens variegata*.
- Preferentemente, la conexión de fluido puede ser un tubo, una tubería o una abertura en una pared común entre la primera cinta transportadora de tornillo y la segunda cinta transportadora de tornillo.
- La dirección de transporte de las cintas transportadoras de tornillos corresponde, en particular, a la extensión axial longitudinal respectivamente de sus respectivos tornillos. La dirección de transporte define la dirección desde una posición corriente arriba a una posición corriente abajo, en particular la dirección en la que se transmite el material vegetal.
- Las cintas transportadoras de tornillo no tienen que estar alineadas entre sí. En particular, las direcciones de transporte de las cintas transportadoras de tornillo pueden inclinarse entre sí. Esto significa que el material vegetal en la primera cinta transportadora puede transportarse en una primera dirección de transporte, que es diferente de una segunda dirección de transporte del material vegetal en la segunda cinta transportadora de tornillo. En particular, la dirección de transporte del material vegetal puede cambiarse en la conexión de fluido. En particular, la dirección de entrada en la conexión de fluido puede ser diferente de la dirección de salida fuera de la conexión de fluido. Por lo tanto, los tornillos de los al menos dos cintas transportadoras de tornillos posteriores pueden extenderse en direcciones diferentes u opuestas. En particular, las cintas transportadoras de tornillos pueden disponerse con sus respectivos al menos un tornillo dispuesto en paralelo, pero en direcciones opuestas. Esto permite proporcionar un aparato más compacto.
- Sin embargo, en una modalidad preferida, las al menos dos cintas transportadoras de tornillo están alineadas y tienen la misma dirección de transporte general. En particular, las al menos dos cintas transportadoras de tornillos pueden disponerse axialmente en línea entre sí y los tornillos respectivos pueden alinearse y conectarse mecánicamente. La alineación de al menos dos cintas transportadoras de tornillos permite accionar los tornillos de al menos dos cintas transportadoras de tornillos con una sola transmisión.
- Las dos cintas transportadoras de tornillo posteriores pueden formar diferentes etapas, en las que el material vegetal puede someterse a condiciones de procesamiento esencialmente diferentes, por ejemplo, con respecto a la presión, el calor o la fricción en las cintas transportadoras.

- Durante un proceso de extracción, se reduce la cantidad de ingredientes en el material vegetal a extraer. El estado de extracción indica en particular cuántos de los ingredientes a extraer ya se han extraído del material vegetal. En las etapas, las condiciones de procesamiento pueden variar a lo largo de la dirección de transporte. Esto puede permitir una extracción continua con condiciones límite adaptadas continuamente para cada estado de extracción del material vegetal. Esto no es posible en procesos por lotes como se conoce en la técnica anterior. El beneficio es un mejor control del proceso de extracción, en particular una extracción más precisa. En particular, se extraen predominantemente los ingredientes deseados. Además, puede obtenerse una mejor eficiencia de extracción, específicamente una mayor cantidad de ingredientes extraídos.
- En particular, el material vegetal es material de tabaco, en donde los sabores del tabaco se extraen junto con alcaloides, en particular nicotina, del material de tabaco. También es posible que la extracción predominante de alcaloides se proporcione en una etapa diferente a la extracción predominante de los sabores de tabaco.
- En particular, el tornillo de la cinta transportadora de tornillos tiene un eje interno que se extiende en una dirección axial del tornillo y al menos una rosca helicoidal en el eje interno. El eje interno define el diámetro interno. Las crestas de la al menos una rosca definen el diámetro externo del tornillo. El eje interno es en particular cilíndrico o cónico. El diámetro externo del tornillo es en particular cilíndrico o cónico a lo largo de la extensión axial del tornillo. La distancia de las roscas entre sí en la dirección axial define el paso de las roscas. La guía del tornillo se define por la distancia axial de las crestas de la rosca después de cada extensión alrededor del eje. El cable difiere del paso, cuando hay varias roscas dispuestas en el eje. Las roscas pueden ser esencialmente planas, curvadas o involutas.
- En una modalidad, al menos una de las cintas transportadoras de tornillos puede adaptarse para aplicar diferentes fuerzas de cizallamiento al material vegetal que al menos uno de las otras cintas transportadoras de tornillos. En una cinta transportadora de tornillo corriente arriba, en particular la primera cinta transportadora de tornillo, las altas fuerzas de cizallamiento pueden romper los componentes de la planta para permitir una mejor extracción de ingredientes, tales como sabores de tabaco o alcaloides. En una cinta transportadora de tornillo corriente abajo, en particular la segunda cinta transportadora de tornillo, la extracción puede efectuarse entonces a temperaturas más altas y menores fuerzas de cizallamiento. En particular, la diferencia en las fuerzas de cizallamiento puede habilitarse por diferentes propiedades de fricción de las respectivas cintas transportadoras de tornillo. Las diferentes propiedades de fricción pueden obtenerse mediante diferentes geometrías del tornillo. Alternativa o adicionalmente, las diferentes propiedades de fricción pueden obtenerse por diferentes características de la superficie del tornillo, tales como rugosidad o protuberancias proporcionadas en las roscas o el eje interno o las roscas y el eje interno.
- La cinta transportadora de tornillos puede formar un volumen de transporte cerrado. El volumen de transporte cerrado define exactamente el volumen transmitido con cada giro de su tornillo de la cinta transportadora. Alternativamente, la cinta transportadora de tornillos puede formar un volumen de transporte abierto. En un volumen de transporte abierto, el transporte se habilita por fricción entre el material transportado y el tornillo de la cinta transportadora. Las cintas transportadoras de tornillo con un volumen de transporte abierto pueden comprender solo un tornillo. Alternativamente, se puede definir un volumen de transporte abierto entre dos tornillos o varios tornillos en una cinta transportadora de tornillos.
- El aumento de presión en el volumen de transporte, en particular en el volumen de transporte abierto, puede controlarse mediante un controlador electrónico, estableciendo la velocidad de rotación del al menos un tornillo.
- En una modalidad, al menos una de las cintas transportadoras de tornillos tiene dos tornillos accionados de manera giratoria dispuestos en el mismo. En particular, estos tornillos pueden disponerse en paralelo en la cinta transportadora de tornillos. Ambos tornillos pueden cooperar para transportar el mismo material vegetal.
- En una modalidad, las crestas de las roscas de los lados proximales de los tornillos son adyacentes entre sí. En este contexto, adyacente significa que las crestas de los dos tornillos pueden estar en contacto entre sí o en proximidad directa. Por ejemplo, las crestas solo están separadas por una tolerancia de fabricación. En particular, se forma un volumen de transporte abierto entre los tornillos.
- En una modalidad, las roscas de los dos tornillos accionados de manera giratoria de al menos de las cintas transportadoras de tornillos se acoplan entre sí. En particular, los flancos de las roscas de los dos tornillos accionados giratoriamente están en contacto físico entre sí. Esto puede habilitarse particularmente mediante geometrías de rosca involutas, lo que permite una línea de contacto definida entre los flancos. Por lo tanto, pueden definirse volúmenes de transporte cerrados entre los tornillos. Esto permite definir exactamente el volumen de material transportado con respecto a la rotación de los tornillos de la cinta transportadora de tornillos.
- En una modalidad, el aparato comprende una tercera cinta transportadora de tornillos con al menos un tornillo accionado de manera giratoria, que se adapta para transportar el material vegetal desde una entrada del tercer transportador de tornillos a una salida del tercer transportador de tornillos. En particular, se proporciona una conexión de fluido adaptada para permitir el flujo de material vegetal desde la segunda salida de la cinta transportadora de tornillo a la tercera entrada de la cinta transportadora de tornillo entre la segunda salida de la cinta transportadora de tornillo y la tercera entrada de la cinta transportadora de tornillo. En particular, la tercera cinta

transportadora de tornillos comprende una tercera salida de fluido en su lado corriente abajo. Por lo tanto, pueden proporcionarse tres etapas diferentes para la extracción de ingredientes, en particular sabores de tabaco o alcaloides, tales como nicotina, cada una con diferentes condiciones de procesamiento.

- 5 El material transmitido puede comprimirse alterando el volumen de transporte a lo largo de la dirección de transporte. Si el volumen de transporte disminuye a lo largo de la dirección de transporte, puede aumentarse la presión ejercida sobre el material vegetal transportado. Si el volumen de transporte aumenta a lo largo de la dirección de transporte, la presión ejercida sobre el material vegetal transmitido puede reducirse.
- 10 Opcionalmente, en al menos una de las cintas transportadoras de tornillos, el paso de las roscas del al menos un tornillo de accionamiento giratorio varía a lo largo de la dirección axial del tornillo. El volumen de transporte puede aumentarse o disminuirse a lo largo de la dirección de transporte del tornillo, lo que permite reducir o aumentar la presión en el material vegetal transportado a lo largo de la dirección de transporte del tornillo. El paso de las roscas del eje puede disminuir continuamente a lo largo de la dirección axial del tornillo. Por lo tanto, la presión a lo largo de la dirección de transporte del tornillo aumenta continuamente. El paso de las roscas del eje puede aumentar continuamente a lo largo de la dirección axial del tornillo. Por lo tanto, la presión a lo largo de la dirección de transporte del tornillo disminuye continuamente. El paso de las roscas del eje puede disminuir bruscamente, por ejemplo, mediante una curva afilada en la rosca. Esto proporciona un aumento bastante abrupto de la presión en el material vegetal durante el transporte del material vegetal. El paso de las roscas del eje puede aumentar abruptamente, por ejemplo, mediante una curva afilada en la rosca. Esto proporciona una disminución bastante abrupta de la presión en el material vegetal durante el transporte del material vegetal.

- 25 Opcionalmente, en al menos una de las cintas transportadoras de tornillos, el diámetro del eje del tornillo varía a lo largo de la dirección axial del tornillo. Esto puede alterar el volumen de transporte a lo largo de la dirección de transporte y, por lo tanto, la presión ejercida sobre el material vegetal transmitido. Esto se aplica en particular, cuando el diámetro externo del tornillo es constante a lo largo de la extensión longitudinal del tornillo. En particular, el diámetro del eje aumenta continuamente a lo largo de la dirección axial del tornillo. Alternativamente, el diámetro del eje disminuye continuamente a lo largo de la dirección axial del tornillo. Esto proporciona una alteración continua de la presión en el material vegetal a lo largo de la dirección de transporte. En particular, el diámetro del eje aumenta en al menos uno o varios pasos a lo largo de la dirección axial del tornillo. Alternativamente, el diámetro del eje disminuye en al menos uno o varios pasos a lo largo de la dirección axial del tornillo. Esto proporciona al menos una alteración abrupta de la presión en el material vegetal a lo largo de la dirección de transporte, en particular cuando se cierra el volumen de transporte.

- 35 Al menos una de las cintas transportadoras de tornillos puede comprender un tamiz dispuesto al menos parcialmente en la dirección axial y circunferencial adyacente al tornillo. El tamiz puede permitir la separación del fluido del material vegetal. En particular, el tamiz permite extraer fluido del material vegetal transportado en la cinta transportadora de tornillos. El tamiz puede proporcionarse por una estructura parcialmente cerrada y parcialmente abierta. En particular, el tamiz puede formarse por un material tipo lámina con aberturas, o por roscas entretrejadas.
- 40 En modalidades preferidas, el tamiz puede formarse de metal. El tamiz puede proporcionarse en la salida de fluido de la cinta transportadora de tornillos correspondiente. El fluido que entra en la salida de fluido puede tener que pasar a través del tamiz. Puede haber un tamiz en la primera salida de fluido. Puede haber un tamiz en la segunda salida de fluido. Puede haber un tamiz en la tercera salida de fluido opcional.

- 45 En una modalidad preferida, al menos una de las cintas transportadoras de tornillos comprende una entrada de fluido en su lado corriente arriba. La entrada de fluido permite, en particular, que se pueda agregar un líquido de extracción al material vegetal transportado en la cinta transportadora de tornillos, para proporcionar condiciones favorables para la extracción de ingredientes, tales como sabores de tabaco o alcaloides. En una modalidad, solo una entrada de fluido se adapta para proporcionar diferentes fluidos al material vegetal. Para este propósito, en particular, al menos dos depósitos de líquido pueden conectarse a la entrada de fluido. Los diferentes líquidos de extracción pueden seleccionarse y proporcionarse en dependencia del estado y tipo de material vegetal. Preferentemente, la primera cinta transportadora de tornillo puede tener una primera entrada de fluido en su lado corriente arriba respectivo, y la segunda cinta transportadora de tornillo puede tener una segunda entrada de fluido en su lado corriente arriba respectivo. La primera entrada de fluido y la segunda entrada de fluido pueden conectarse a diferentes depósitos de fluido. Por lo tanto, pueden proporcionarse diferentes fluidos a las diferentes etapas de procesamiento. En particular, un primer fluido puede proporcionarse en una primera etapa y un segundo fluido diferente puede proporcionarse en una segunda etapa. Por ejemplo, un primer fluido puede servir para desintegrar los componentes vegetales en la primera etapa, mientras que un segundo fluido puede servir para extraer ingredientes, tales como sabores de tabaco o alcaloides, o sabores de tabaco y alcaloides en la segunda etapa. En algunas modalidades, un primer líquido puede servir para extraer principalmente alcaloides, en particular nicotina, y un segundo fluido puede servir para extraer principalmente sabores de tabaco.

- 65 En una modalidad, al menos una de las cintas transportadoras de tornillos puede adaptarse para alterar la presión en el material vegetal mientras se transporta el material vegetal. En particular, la primera cinta transportadora de tornillo puede adaptarse para aumentar la presión en el material vegetal. Además, la segunda cinta transportadora de tornillo puede adaptarse para mantener la presión en el material vegetal a un nivel más alto que la presión en el

material vegetal en la primera cinta transportadora de tornillo. Alternativamente, la presión puede reducirse en la cinta transportadora del segundo tornillo. Si se proporciona una tercera cinta transportadora de tornillos, la presión puede reducirse en la cinta transportadora de tercer tornillo. La alteración de la presión puede obtenerse en particular mediante una variación del paso de las roscas de los tornillos, o mediante la variación del diámetro del eje interno de los tornillos como se mencionó anteriormente. Después del procesamiento en una de las cintas transportadoras de tornillos, el fluido puede comprender diferentes tipos o concentraciones de ingredientes vegetales, en particular sabores de tabaco, en dependencia de la presión aplicada corriente arriba de la salida de fluido.

La conexión de fluido entre la primera cinta transportadora de tornillo y la segunda cinta transportadora de tornillo puede adaptarse para permitir el flujo de material vegetal y fluido a través de la misma. La conexión de fluido opcional entre la segunda cinta transportadora de tornillos y el tercer transportador de tornillos opcional puede adaptarse para permitir el flujo de material vegetal y fluido a través del mismo. La primera salida de fluido, la segunda salida de fluido y la tercera salida de fluido opcional pueden adaptarse para permitir el flujo de fluido a través de la misma. La primera salida de fluido, la segunda salida de fluido y la tercera salida de fluido opcional pueden adaptarse para evitar el flujo de material vegetal a través de la misma.

De conformidad con un aspecto adicional, la invención proporciona un método para la extracción de al menos un alcaloide, tal como nicotina, o al menos un sabor de tabaco, preferentemente tanto sabores de tabaco como alcaloides, del material de tabaco, en particular del material de tabaco preprocesado, en donde el material de tabaco se mezcla inicialmente con un líquido de extracción. El material de tabaco se transporta entonces continuamente junto con el líquido de extracción, mientras se separa el líquido de extracción del material de tabaco. El método puede, en particular, extraer al menos un alcaloide y al menos un sabor de tabaco. El método puede extraer al menos un alcaloide y al menos un sabor de tabaco en paralelo. Alternativamente, el método puede extraer al menos un alcaloide y al menos un sabor de tabaco posteriormente, en particular en diferentes etapas. El material de tabaco se transporta continuamente a través de etapas posteriores, en donde en cada una de estas etapas, el líquido de extracción se separa al menos parcialmente del material de tabaco en una posición corriente abajo.

A diferencia de los procesos por lotes como se conoce en la técnica anterior, el transporte del material de tabaco junto con el líquido de extracción tiene lugar al mismo tiempo y en la misma ubicación que la separación del líquido de extracción del material de tabaco. El material de tabaco y el líquido de extracción pueden transportarse, mientras que el líquido de extracción puede extraerse en una ubicación corriente abajo del proceso de transporte. En esta ubicación corriente abajo, el material de tabaco y al menos partes del líquido de extracción aún se transmiten continuamente, mientras que al mismo tiempo el líquido de extracción se separa del material de tabaco.

En particular, la separación puede habilitarse al proporcionar un tamiz a lo largo del cual se transporta el material de tabaco y el líquido de extracción. En dependencia de la presión aplicada sobre el material de tabaco transportado y el líquido de extracción, una porción más grande o más pequeña del líquido de extracción se separa del material de tabaco. El método de extracción permite llevar a cabo el proceso en un estado estacionario, donde las condiciones límite, tales como la temperatura y la presión para el material de tabaco y el líquido de extracción son localmente constantes, pero varían a lo largo de una dirección de transporte. Aunque inicialmente, con baja temperatura y presión, es posible una extracción de ingredientes, la extracción de más ingredientes puede requerir una temperatura y presión más altas. Por lo tanto, puede obtenerse un resultado de proceso constante al aumentar la temperatura y presión, a lo largo del proceso en vista de los ingredientes decrecientes en el material de tabaco.

En una modalidad del método, en cada una de las etapas, el líquido de extracción se inyecta en una posición corriente arriba. La inyección de extraer líquido en el material de tabaco y la separación de extraer líquido del material de tabaco en varias ubicaciones permite poner el material de tabaco en contacto repetidamente con un líquido de extracción que tiene una baja saturación de sabor de tabaco o alcaloides, lo que promueve la eficiencia de extracción. En algunas modalidades, el mismo líquido de extracción puede usarse en las etapas posteriores. En otras modalidades, pueden usarse diferentes líquidos de extracción al menos en algunas de las diferentes etapas.

En una modalidad del método, el material de tabaco puede transmitirse continuamente a través de etapas posteriores, en donde en una primera etapa, la presión y temperatura aumentan progresivamente. Esto permite en particular, romper la estructura general del material de tabaco, y en particular romper las células en el material de tabaco, para hacer que los sabores de tabaco o alcaloides o sabores de tabaco y alcaloides estén disponibles para la extracción. En una segunda etapa, pueden extraerse los sabores de tabaco o alcaloides o los sabores de tabaco y alcaloides. En una tercera etapa pueden extraerse sabores de tabaco o alcaloides adicionales o sabores de tabaco y alcaloides adicionales.

En particular, la primera etapa se forma por una primera cinta transportadora de tornillos. La segunda etapa puede formarse por una segunda cinta transportadora de tornillos. La tercera etapa puede formarse por una tercera cinta transportadora de tornillos.

Las etapas posteriores pueden conectarse mediante una conexión de fluido, en particular, en forma de un tubo o tubería.

En particular, la temperatura del material de tabaco al final de la segunda etapa es mayor que la temperatura del material de tabaco al final de la primera etapa. Esto permite extraer primero ingredientes más frágiles del material de tabaco en la primera etapa y extraer una gran cantidad de los ingredientes restantes del material de tabaco en la segunda etapa. En particular, la temperatura puede elevarse a 45 grados centígrados a 70 grados centígrados, preferentemente a 50 grados centígrados a 60 grados centígrados en la primera etapa. Esta temperatura es beneficiosa para la extracción de alcaloides o sabores de tabaco del material de tabaco en el proceso de extracción inicial. La temperatura en la al menos una etapa posterior puede ser mayor que en la primera etapa. Preferentemente, la temperatura al final de la segunda etapa es de 55 grados centígrados a 75 grados centígrados, con mayor preferencia, de 55 grados centígrados a 65 grados centígrados. Esta temperatura es beneficiosa para la extracción de alcaloides o sabores de tabaco del material de tabaco en un segundo proceso de extracción.

En particular, la temperatura del material de tabaco al comienzo de la primera etapa puede estar en el intervalo de 20 grados centígrados a 55 grados centígrados, preferentemente de 35 grados centígrados a 45 grados centígrados. La temperatura del material de tabaco en la primera entrada de la cinta transportadora de tornillo puede controlarse activamente, específicamente calentarse o enfriarse, para tener una temperatura constante, en particular por encima de la temperatura ambiente. El control de temperatura permite que el proceso no se vea influido por variaciones de temperatura del material en la entrada, que de hecho pueden variar significativamente, ya que el proceso puede realizarse en edificios industriales sin control de temperatura, y en muchos países diferentes, con clima diferente.

Preferentemente, la temperatura del material de tabaco al comienzo de la segunda etapa es de 45 grados centígrados a 70 grados centígrados, o con mayor preferencia, de 50 grados centígrados a 60 grados centígrados.

En particular, la presión en el material de tabaco al final de la segunda etapa es mayor que la presión en el material de tabaco al final de la primera etapa. Esto permite extraer primero ingredientes más frágiles del material de tabaco en la primera etapa y extraer una gran cantidad de los ingredientes restantes del material de tabaco en la segunda etapa. La extracción puede incluso mejorarse, cuando la temperatura del material de tabaco y la presión en el material de tabaco al final de la segunda etapa es mayor que la temperatura del material de tabaco y la presión en el material de tabaco al final de la primera etapa.

Las siguientes indicaciones de presión definen la presión relativa a la presión ambiente.

La presión en el material de tabaco al final de la primera etapa puede elevarse a entre 1 bar y 2,7 bar. En particular, la presión en el material de tabaco al final de la primera etapa puede elevarse por encima de 2 bares. En particular, la presión en el material de tabaco al final de la primera etapa puede estar por debajo de 3 bares, preferentemente por debajo de 2,8 bares.

En particular, la presión en el material de tabaco varía a lo largo del tornillo y típicamente alcanzará el máximo en el extremo corriente abajo del tornillo. En particular, la presión en el material de tabaco aumenta a lo largo del tornillo en la dirección de transporte para la al menos una etapa de extracción.

Posteriormente, y en particular, al final de la segunda etapa, el líquido de extracción puede separarse del material de tabaco al menos parcialmente.

La presión en el material de tabaco al final de la segunda etapa puede estar entre 2,5 bar y 5 bar. Preferentemente, la presión en el material de tabaco al final de la segunda etapa está entre 2,7 bar y 4,8 bar.

Preferentemente, la temperatura del material de tabaco al comienzo de la tercera etapa es de 55 grados centígrados a 75 grados centígrados, con mayor preferencia, de 55 grados centígrados a 65 grados centígrados. Preferentemente, la temperatura al extremo de la tercera etapa es de 45 grados centígrados a 60 grados centígrados, con mayor preferencia de 45 grados centígrados a 55 grados centígrados.

En una tercera etapa, la presión en el material de tabaco puede elevarse por encima de 3 bares para extraer el líquido del material de tabaco, en particular entre 3 bares y 4,5 bares. Preferentemente, la presión en el material de tabaco al final de la tercera etapa está entre 3,4 bar y 4,1 bar.

Preferentemente, la temperatura del material de tabaco en todas las etapas, respectivamente, todas las cintas transportadoras atornilladas, está por debajo de 100 grados centígrados, con mayor preferencia por debajo de 80 grados centígrados. Por lo tanto, puede evitarse la formación de una fase gaseosa.

Los intervalos y presiones de temperatura mencionados anteriormente son beneficiosos para la extracción de sabores de tabaco y alcaloides del material de tabaco, en particular, cuando se usa agua como un líquido de extracción.

Preferentemente, la temperatura del material de tabaco puede aumentar continuamente, mientras que el material de tabaco se transmite continuamente en una de las etapas. En particular, los elementos de calentamiento pueden proporcionarse a lo largo de la dirección de transporte del material de tabaco. En particular, los elementos de

calentamiento separados pueden proporcionarse en diferentes ubicaciones a lo largo de la dirección de transporte del material de tabaco.

El material de tabaco puede homogeneizarse en la primera etapa. Para este propósito, se puede proporcionar una cinta transportadora de tornillo con un factor de fricción aumentado.

En una modalidad preferida, el transporte puede efectuarse mediante al menos dos cintas transportadoras de tornillo posteriores, en donde un factor de fricción de las cintas transportadoras de tornillo aumenta al menos parcialmente en la dirección corriente abajo. Preferentemente, la cinta transportadora atornillada más corriente abajo tiene el factor de fricción más alto, para extraer la mayoría de los sabores de tabaco y alcaloides restantes del material de tabaco.

La fricción del flujo de fluido a lo largo de las cintas transportadoras de tornillos puede definirse mediante la ecuación de Darcy-Weisbach. Una mayor fricción puede conducir a un aumento de presión más pronunciado en el material de tabaco en la cinta transportadora de tornillo respectiva, en particular para un volumen de transporte abierto. Una mayor fricción puede conducir a mayores fuerzas mecánicas, estresando el material de tabaco, en particular para abrir la estructura y las células del material de tabaco, mejorando la extracción de los ingredientes. En particular, en una primera cinta transportadora, el factor de fricción de Darcy es preferentemente de 0,04 a 0,35, o con mayor preferencia de 0,06 a 0,23. En una segunda etapa, el factor de fricción de Darcy puede ser de aproximadamente 0,04 a 0,35 o con mayor preferencia de 0,06 a 0,23. En una tercera etapa, el factor de fricción de Darcy puede ser de aproximadamente 0,12 a 0,30, o con mayor preferencia de 0,15 a 0,20.

Al comienzo de una segunda etapa, puede inyectarse un líquido de extracción, y posteriormente el líquido de extracción, que comprende al menos un sabor de tabaco o al menos un alcaloide o sabores de tabaco y alcaloides, puede extraerse del material de tabaco. El líquido de extracción puede ser agua o una solución acuosa con agentes de extracción como se especificó anteriormente.

Al final de la última etapa, la presión en el material de tabaco puede reducirse, mientras que las fuerzas de cizallamiento sobre el material de tabaco aumentan.

En particular, el factor de fricción de Darcy aumenta a más de 0,12 y con mayor preferencia a más de 0,15. Esto sirve para extraer los componentes líquidos de los componentes de tabaco sólido.

En una modalidad, el transporte del material de tabaco y el líquido de extracción se realiza mediante al menos una cinta transportadora roscada que gira a menos de 85 rondas por minuto, preferentemente a menos de 60 rondas por minuto.

Preferentemente, entre 300 kg y 900 kg de componentes de tabaco se procesan por hora.

En una modalidad preferida, el líquido de extracción es agua, ya sea con la adición de agentes de extracción adicionales o agua pura.

En una modalidad, la elevación de temperatura puede efectuarse mediante la inyección de agua caliente o vapor. Para este propósito, se pueden proporcionar boquillas a lo largo de la extensión de las etapas, en particular, a lo largo de la extensión axial de las cintas transportadoras de tornillo. El agua caliente puede inyectarse a una temperatura más alta que el material de tabaco en el extremo corriente arriba de al menos una de las cintas transportadoras de tornillos, preferentemente en los extremos corriente arriba de todas las cintas transportadoras de tornillos. Inyectar solo agua caliente y no vapor puede ayudar a controlar la temperatura por debajo de 100 grados centígrados.

De conformidad con un aspecto adicional de la invención, se proporciona un uso de una cinta transportadora de tornillo para extraer al menos un sabor de tabaco o al menos un alcaloide, preferentemente tanto sabores de tabaco como alcaloides, del material de tabaco, en particular del material de tabaco preprocesado. El material de tabaco se transporta continuamente a través de etapas posteriores, en donde en cada una de estas etapas, el líquido de extracción se separa al menos parcialmente del material de tabaco en una posición corriente abajo. Una cinta transportadora de tornillos puede usarse beneficiosamente para este proceso de extracción, ya que permite establecer condiciones de procesamiento constantes con perfiles predeterminados de factor de presión, temperatura y fricción a lo largo de la dirección de transporte. Por lo tanto, se puede obtener una calidad constante del producto y una alta eficiencia de extracción. Dado que la cinta transportadora de tornillos puede funcionar continuamente, permite una alta productividad.

En particular, el aparato, método y uso inventivo puede usarse para el tabaco, que comprende o consiste en material de tabaco preprocesado. El material de tabaco puede preprocesarse particularmente para la extracción de conformidad con la invención o puede haber sido preprocesado en un proceso de fabricación diferente del producto de tabaco. En algunas modalidades, puede usarse material de tabaco sin procesar. En particular, el preprocesamiento del material de tabaco puede comprender al menos una de las etapas de mezcla y recolección. La

mezcla permite homogeneizar el material de tabaco, lo que da como resultado un proceso consistente y un alto rendimiento, que puede optimizarse para el material de tabaco consistente.

5 Para el preprocesamiento, las plantas de tabaco pueden someterse a la extracción química de ingredientes, en particular el sabor. Para la extracción química, puede usarse dióxido de carbono o nitrógeno. La estructura física del material vegetal puede dejarse esencialmente intacta, manteniendo al mínimo la tensión mecánica. El material de tabaco recuperado de dicho preprocesamiento aún tiene un alto nivel de alcaloides o sabores de tabaco, que puede extraerse por el aparato o método de conformidad con la invención.

10 Para el preprocesamiento, el material de tabaco también puede someterse a la cubierta, en particular mezclarse con sabores adicionales u otros ingredientes.

Es particularmente beneficioso extraer sabores de tabaco junto con al menos un alcaloide, tal como nicotina, del material de tabaco como se permite por la presente invención, ya que el producto del aparato, método y uso inventivo puede usarse en la fabricación de un líquido para artículos generadores de aerosol, tales como cigarrillos electrónicos.

Las cintas transportadoras de tornillo tienen preferentemente una longitud de entre 1,2 metros y 2,7 metros.

20 En particular, el diámetro del al menos un eje interno del tornillo de una cinta transportadora de tornillos corriente abajo es mayor que el diámetro del eje interno del al menos un tornillo de una cinta transportadora de tornillos corriente arriba. Preferentemente, el diámetro del eje interno del al menos un tornillo de cada cinta transportadora de tornillos corriente abajo es mayor que el diámetro del eje interno del al menos un tornillo de la cinta transportadora de tornillos corriente arriba adyacente respectivamente. Preferentemente, el diámetro del eje interno del al menos un
25 tornillo en la primera cinta transportadora de tornillos está entre 0,11 metros y 0,37 metros. Preferentemente, el diámetro del eje interno del al menos un tornillo en la segunda cinta transportadora de tornillos está entre 0,16 metros y 0,41 metros. Preferentemente, el diámetro del eje interno del al menos un tornillo en la cinta transportadora de tercer tornillo está entre 0,18 metros y 0,51 metros.

30 Preferentemente, el diámetro de los tornillos está entre 0,2 metros y 0,7 metros para todas las cintas transportadoras de tornillos.

En una modalidad, el diámetro externo de los tornillos es constante en todas las cintas transportadoras de tornillos.

35 En particular, la velocidad de giro del al menos un tornillo de una cinta transportadora de tornillos corriente abajo es mayor que la velocidad de giro del al menos un tornillo de una cinta transportadora de tornillos corriente arriba. Preferentemente, la velocidad de giro del al menos un tornillo de cada cinta transportadora de tornillos corriente abajo es mayor que la velocidad de giro del al menos un tornillo de la cinta transportadora de tornillos corriente arriba adyacente respectivamente. En particular, el al menos un tornillo de la primera cinta transportadora de tornillos
40 gira a 15 rondas por minuto a 85 rondas por minuto, preferentemente de 23 rondas por minuto a 47 rondas por minuto. En particular, el al menos un tornillo de la segunda cinta transportadora de tornillos gira a 20 rondas por minuto a 85 rondas por minuto, preferentemente, 23 rondas por minuto a 55 rondas por minuto. En particular, el al menos un tornillo de la tercera cinta transportadora de tornillos gira a 35 rondas por minuto a 85 rondas por minuto, preferentemente de 23 rondas por minuto a 60 rondas por minuto.

45 El aparato puede comprender un controlador electrónico, adaptado para ejecutar las etapas del método de conformidad con las modalidades del método de conformidad con la invención. En particular, el controlador electrónico puede tener electrónica de entrada/salida para comunicarse con varias partes del aparato, en particular unidades y accionadores, y controlarlos para ejecutar las etapas del método correspondientes. Los accionamientos y
50 accionadores pueden adaptarse para ejecutar las etapas del método automáticamente tras la instrucción del controlador electrónico.

Las modalidades de la invención se describirán a continuación con referencia a las figuras en las que:

La Figura 1 muestra una sección transversal esquemática de una modalidad del aparato inventivo.

55 La Figura 2 muestra una sección transversal esquemática de una modalidad adicional del aparato inventivo.

En las Figuras 1 y 2 se representan diferentes modalidades del aparato inventivo, en donde su estructura se explica junto con modalidades del método inventivo y uso.

60 En la modalidad de conformidad con la Figura 1, el aparato comprende una primera cinta transportadora de tornillos 1, y una segunda cinta transportadora de tornillos 2 posterior, a través del cual el material de tabaco que comprende extraer líquido se transporta continuamente. El material de tabaco se proporciona inicialmente a la primera cinta transportadora de tornillo 1 a través de una primera entrada de la cinta transportadora de tornillo 3, y se transporta a lo largo de la dirección de transporte 100 a una primera salida de la cinta transportadora de tornillo 4. La primera
65 salida de la cinta transportadora de tornillos 4 se conecta sobre una conexión de fluido 5, en forma de tubería, a una segunda entrada de la cinta transportadora de tornillos 6.

- En la segunda cinta transportadora de tornillo 2, el material de tabaco se transmite a lo largo de la dirección de transporte 100 a la segunda salida de la cinta transportadora de tornillo 7. La primera cinta transportadora de tornillos 1 comprende un primer tornillo 8 y la segunda cinta transportadora de tornillos 2 comprende un segundo tornillo 9. El primer tornillo 8 y el segundo tornillo 9 se accionan mediante un accionamiento 10, en particular un motor eléctrico. El primer tornillo 8 y el segundo tornillo 9 pueden conectarse a través de un eje 11 u otra conexión mecánica, tal como un engranaje. Esto permite que los tornillos 8 y 9 puedan accionarse con un solo accionamiento. Alternativamente, el primer tornillo 8 y el segundo tornillo 9 pueden tener ejes separados mecánicamente, solo sincronizados mediante el control electrónico de sus respectivos accionamientos. La primera cinta transportadora de tornillos 1 comprende además una entrada de fluido 12. La extracción de líquido puede proporcionarse a través de la entrada de fluido 12 y mezclarse con los componentes de tabaco, en forma de materia prima de tabaco, proporcionada a través de la entrada 3. La mezcla de la materia prima de tabaco y el líquido de extracción se transporta entonces a través de la primera cinta transportadora de tornillo 1, que proporciona una primera etapa de procesamiento del método de extracción inventivo. En particular, la materia prima de tabaco proporcionada a través de la primera entrada de la cinta transportadora de tornillos 3 puede ser hojas de tabaco o tabaco preprocesado de otros procesos de fabricación. La materia prima de tabaco puede en particular secarse o fermentarse o secarse y fermentarse. La materia prima de tabaco puede alimentarse sin extraer líquido a través de la primera entrada de la cinta transportadora de tornillo 3. La materia prima de tabaco se mezcla con líquido de extracción y luego, en la primera cinta transportadora de tornillo 1, se somete a un aumento progresivo de presión y temperatura, que incluye el corte áspero o la rústica por medio del tornillo 8, con el propósito de homogeneizar la materia prima de tabaco y extraer líquido para formar una materia de tabaco homogeneizada. Por lo tanto, la materia prima de tabaco no necesita cortarse antes de alimentarla a la primera cinta transportadora de tornillo 1, lo que permite un procesamiento acelerado, para todos los tipos de materia prima de tabaco desde todas las hojas hasta el polvo de tabaco.
- La primera entrada de la cinta transportadora de tornillo 3 se configura para tener un efecto de tracción, de manera que el material de tabaco en la entrada 3 se tira automáticamente hacia dentro de la primera cinta transportadora de tornillo 1. En el extremo corriente abajo de la primera etapa en forma de la primera cinta transportadora de tornillo 1, el volumen del material de tabaco puede aumentarse por medio de la absorción del líquido de extracción, y el material de tabaco puede ser esencialmente homogeneizado y químicamente consistente. En el extremo corriente abajo de la primera cinta transportadora de tornillos 1, puede proporcionarse una salida de fluido 13. En particular, un tamiz 14 se dispone en la salida 13, preferentemente directamente adyacente al primer tornillo 8. Esto permite que la extracción de líquido que comprende sabores de tabaco extraído y alcaloides, tales como, pueda separarse del material de tabaco.
- Por lo tanto, al final de la primera etapa, puede haberse completado una extracción inicial. En particular, el primer tornillo 8 comprende un eje interno 15, cuyo diámetro aumenta en la dirección de transporte 100. Además, el primer tornillo 8 comprende una rosca helicoidal 16, cuyo diámetro externo permanece igual a lo largo de la dirección de transporte 100. Esto significa que el volumen de transporte disminuye continuamente en la dirección de transporte, lo que conduce a un aumento de la presión en el material de tabaco a lo largo de la primera etapa de proceso en la primera cinta transportadora de tornillo 1.
- Dado que el líquido de extracción 12 inyectado a través de la primera entrada de fluido 12 puede calentarse, la temperatura del material de tabaco también aumenta a lo largo de la primera etapa. Adicionalmente, los elementos de calentamiento, que no se representan en las figuras, pueden proporcionarse para el calentamiento del material de tabaco.
- Después de salir de la primera cinta transportadora de tornillos 1 y pasar la conexión de fluido 5, el material de tabaco entra en la segunda cinta transportadora de tornillos 2 a través de la segunda entrada de la cinta transportadora de tornillos 6. La segunda cinta transportadora de tornillos 2 comprende una entrada de fluido 17 en su extremo corriente arriba, a través de la cual puede inyectarse líquido de extracción adicional. El material de tabaco se transmite y mantiene a una temperatura y presión en la segunda cinta transportadora de tornillo 2, que son más altas que la temperatura y presión en la primera cinta transportadora de tornillo 1. La segunda cinta transportadora de tornillos 2 comprende una salida de fluido 18, que se extiende al menos hasta la mitad a lo largo de la dirección de transporte 100 en la segunda cinta transportadora de tornillos 2. La salida de fluido 18 puede comprender un tamiz 19, que se dispone directamente adyacente al segundo tornillo 9. Mientras que el material de tabaco se transporta por medio del segundo tornillo 9, el líquido de extracción se extrae del material de tabaco a través del tamiz 19 y se recoge en la salida de fluido 18. El material de tabaco restante se expulsa posteriormente a través de la salida 7 en el extremo corriente abajo de la segunda cinta transportadora de tornillo 2.
- El diámetro del eje interno 20 del segundo tornillo 9 permanece constante a lo largo de la dirección de transporte. Las roscas helicoidales 21 también tienen un diámetro externo constante. Se proporciona un paso constante de las roscas helicoidales 21 en la mitad corriente arriba del segundo tornillo 9. Sin embargo, en el extremo corriente abajo del segundo tornillo 9, el paso de las roscas helicoidales 21 puede agrandarse, para reducir la presión antes de que el material de tabaco se expulsa a través de la salida 7. Por lo tanto, la segunda etapa permite extraer una gran cantidad de alcaloides y sabores de tabaco del material de tabaco.

En general, es beneficioso empezar con suavidad al principio de la primera etapa presionando en frío y luego aumentar la temperatura y la presión con cada etapa. Esto significa que los ingredientes extraídos pueden ser diferentes entre sí a lo largo de las salidas de fluidos posteriores.

En la Figura 2, se muestra una segunda modalidad de un aparato inventivo. En esta modalidad, tres cintas transportadoras de tornillos se disponen subsecuentemente en la dirección de transporte 100, específicamente una primera cinta transportadora de tornillos 22, una segunda cinta transportadora de tornillos 23 y una tercera cinta transportadora de tornillos 24. Cada transportador de tornillos consta de dos tornillos dispuestos en paralelo, a saber, los primeros tornillos de la cinta transportadora de tornillos 25, 26, los segundos tornillos de la cinta transportadora de tornillos 27, 28 y los terceros tornillos de la cinta transportadora de tornillos 29, 30. Cada cinta transportadora de tornillos 22, 23, 24 comprende una entrada de fluido y una salida de fluido, en particular para inyectar líquido de extracción y recoger líquido de extracción con sabores de tabaco y alcaloides, respectivamente. La primera cinta transportadora de tornillo 22 comprende una entrada de fluido 31 y una salida de fluido 32, la segunda cinta transportadora de tornillo comprende una entrada de fluido 33 y una salida de fluido 34, la tercera cinta transportadora de tornillo comprende una entrada de fluido 35 y una salida de fluido 36. El primer transportador de tornillos 1 comprende una primera entrada de la cinta transportadora de tornillos 37 para la materia prima de tabaco. Entre la primera cinta transportadora de tornillo 22 y la segunda cinta transportadora de tornillo 23, se proporciona una conexión de fluido 38 para la transferencia de material de tabaco desde la primera cinta transportadora de tornillo 22 a la segunda cinta transportadora de tornillo 23. Entre la segunda cinta transportadora de tornillo 23 y la tercera cinta transportadora de tornillo 24, se proporciona una conexión de fluido 39 para la transferencia de material de tabaco entre la segunda cinta transportadora de tornillo 23 en la tercera cinta transportadora de tornillo 24. Se proporciona un accionamiento 40 para accionar los tornillos de las respectivas cintas transportadoras de tornillos 22, 23, 24. En particular, todos los tornillos 25, 26, 27, 28, 29, 30 pueden acoplarse mecánicamente por engranajes o ejes de accionamiento, de manera que todos los tornillos pueden accionarse con un solo accionamiento 40.

En la primera etapa en forma de la primera cinta transportadora de tornillo 22, el material de tabaco se somete a un líquido de extracción, que se inyecta a través de la primera entrada de fluido 31. La temperatura y la presión del material de tabaco aumentan progresivamente en la primera etapa. Además, el material de tabaco se homogeniza en la primera etapa. La extracción de líquido con sabores de tabaco extraído y alcaloides ya puede recogerse en la salida de fluido 32.

En la segunda etapa en forma de la segunda cinta transportadora de tornillo 23, se inyecta más líquido de extracción, en particular en forma de agua o vapor de agua a través de la entrada de fluido 33. Por lo tanto, el material de tabaco homogeneizado y el líquido de extracción se transportan a través de la segunda etapa, y el líquido de extracción se separa del material de tabaco en la salida de fluido 34.

En la segunda etapa, la presión y la temperatura aumentan preferentemente progresivamente, con el propósito de mantener el líquido de extracción, en particular agua y agentes potencialmente de extracción en una mezcla homogénea con las partes sólidas del material de tabaco, para permitir la extracción.

Por lo tanto, el líquido de extracción tendrá un mayor contenido de sabores de tabaco y alcaloides al final de la segunda etapa, cuando se recoge en la salida de fluido 34. En la tercera etapa, la tercera cinta transportadora de tornillo 24 puede ejercer una presión aún mayor sobre el material de tabaco, y puede inyectarse líquido de extracción adicional. Por lo tanto, los restantes sabores de tabaco y alcaloides pueden extraerse. En particular, en la tercera etapa, la presión y la temperatura se mantienen a un nivel alto o incluso se aumentan en el extremo corriente arriba. La presión puede reducirse en el extremo corriente abajo de la tercera cinta transportadora de tornillos 24, mediante el cambio del paso y el diseño de las roscas helicoidales de los tornillos 29, 30. En el extremo corriente abajo de la tercera cinta transportadora de tornillos 24, pueden aumentarse las fuerzas de cizallamiento en el material de tabaco, lo que permite una extracción adicional del material de tabaco. El material de tabaco se descarga entonces en la salida 41.

El líquido de extracción que comprende sabores de tabaco y alcaloides puede procesarse adicionalmente y usarse para artículos generadores de aerosol, por ejemplo, cigarrillos electrónicos.

Por lo tanto, de conformidad con la invención, es posible permitir un proceso de extracción, en el que varios parámetros del proceso, tales como temperatura, presión y fricción, pueden alterarse continuamente a lo largo de la dirección de transporte. Esto permite un proceso continuo con características, que pueden optimizarse para la materia prima de tabaco procesada respectiva. Por ejemplo, las fuerzas de cizallamiento pueden aumentarse en la primera etapa, cuando se procesan hojas más grandes o partes de hoja de material de tabaco, para desintegrar estas hojas más grandes o partes de hoja en partes más pequeñas. La presión puede aumentarse cuando se procesa material de tabaco preprocesado. Además, puede incluirse una etapa de lavado en la primera etapa para lavar la materia prima o preprocesada de tabaco. Además, las diferentes etapas de procesamiento permiten usar posteriormente diferentes agentes y líquidos de extracción, que se adaptan al material de tabaco respectivo presente en las etapas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para la extracción de ingredientes del material vegetal, en particular alcaloides o sabores de tabaco del material de tabaco, que comprende
5 una primera cinta transportadora de tornillos (1, 22) con al menos un primer tornillo accionado de manera giratoria (8, 25, 26), que se adapta para transportar el material vegetal desde una primera entrada de la cinta transportadora de tornillos (3, 37) a una primera salida de la cinta transportadora de tornillos (4), y una segunda cinta transportadora de tornillos (2, 23) con al menos un segundo tornillo accionado de
10 manera giratoria (9, 27, 28), que se adapta para transportar el material vegetal desde una segunda entrada de la cinta transportadora de tornillos (6) a una segunda salida de la cinta transportadora de tornillos (7, 36), en donde se proporciona una conexión de fluido (5, 38) entre la primera salida de la cinta transportadora de tornillo (4) y la segunda entrada de la cinta transportadora de tornillo (6), la conexión de fluido (5, 38) se adapta para permitir el flujo de material vegetal desde la primera salida de la cinta transportadora de tornillo (4) a la segunda entrada de la cinta transportadora de tornillo (6),
15 caracterizado porque la primera cinta transportadora de tornillo (1, 22) tiene una primera salida de fluido (13, 32) en su lado corriente abajo, y la segunda cinta transportadora de tornillo (2, 23) tiene una segunda salida de fluido (18, 34) en su lado corriente abajo.
2. Aparato de conformidad con la reivindicación 1, en donde al menos una de las cintas transportadoras de tornillos (1, 2, 22, 23) tiene dos tornillos accionados de manera giratoria (25, 26, 27, 28) dispuestos en la
25 misma.
3. Aparato de conformidad con la reivindicación 2, en donde las crestas de las roscas en los lados proximales de los tornillos (25, 26, 27, 28) son adyacentes entre sí.
- 30 4. Aparato de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una tercera cinta transportadora de tornillo (24) con al menos un tornillo accionado de manera giratoria (29, 30), que se adapta para transportar el material vegetal desde una entrada de la tercera cinta transportadora de tornillo a una salida de la tercera cinta transportadora de tornillo (41).
- 35 5. El aparato de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde en al menos una de las cintas transportadoras de tornillo (1, 2, 22, 23, 24), el paso de las roscas de al menos un tornillo accionado de manera giratoria (8, 9, 25, 26, 27, 28, 29, 30) varía.
- 40 6. Aparato de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde en al menos una de las cintas transportadoras de tornillo (1, 2, 22, 23, 24) el diámetro del eje (15, 20) del al menos un tornillo accionado de manera giratoria (8, 9, 25, 26, 27, 28, 29, 30) varía a lo largo de la dirección axial del tornillo (8, 9, 25, 26, 27, 28, 29, 30).
- 45 7. Aparato de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos una de las cintas transportadoras de tornillos (1, 2, 22, 23, 24) comprende un tamiz (14, 19) dispuesto al menos parcialmente en la dirección axial y circunferencial adyacente al tornillo (8, 9, 25, 26, 27, 28, 29, 30), para permitir la separación del fluido del material vegetal.
- 50 8. Aparato de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos una de las cintas transportadoras de tornillos (1, 2, 22, 23, 24) comprende una entrada de fluido (12, 17, 31, 33, 35) en su lado corriente arriba.
9. Aparato de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos una de las cintas transportadoras de tornillo (1, 2, 22, 23, 24) se adapta para alterar la presión en el material de tabaco mientras se transporta el material de tabaco.
55
10. Método para la extracción de al menos un alcaloide o al menos un sabor de tabaco del material de tabaco, en particular del material de tabaco preprocesado, con las siguientes etapas:
60 mezclar material de tabaco y un líquido de extracción, y transmitir continuamente el material de tabaco y extraer líquido, mientras se separa el líquido de extracción del material de tabaco, en donde el material de tabaco se transmite continuamente a través de etapas posteriores, en donde en cada una de estas etapas, el líquido de extracción se separa al menos parcialmente del material de
65 tabaco en una posición corriente abajo.

11. Método de conformidad con la reivindicación 10, en donde en cada una de las etapas, el líquido de extracción se inyecta en una posición corriente arriba.
- 5 12. Método de conformidad con la reivindicación 10 u 11, en donde la temperatura del material de tabaco al final de la segunda etapa es mayor que la temperatura del material de tabaco al final de la primera etapa.
13. Método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 12, en donde la presión en el material de tabaco al final de la segunda etapa es mayor que la presión en el material de tabaco al final de la primera etapa.
- 10 14. Método de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13, en donde el transporte se realiza mediante al menos dos transportadoras de tornillo posteriores (1, 2, 22, 23, 24), en donde un factor de fricción de la cinta transportadora de tornillo(1, 2, 22, 23, 24) aumenta al menos parcialmente en la dirección corriente abajo.
- 15 15. El uso de una cinta transportadora de tornillo (1, 2, 22, 23, 24) para extraer al menos un alcaloide o al menos un sabor de tabaco del material de tabaco, en particular del material de tabaco preprocesado, en donde el material de tabaco se transmite continuamente a través de etapas posteriores, en donde en cada una de estas etapas, el líquido de extracción se separa al menos parcialmente del material de tabaco en una
- 20 posición corriente abajo.

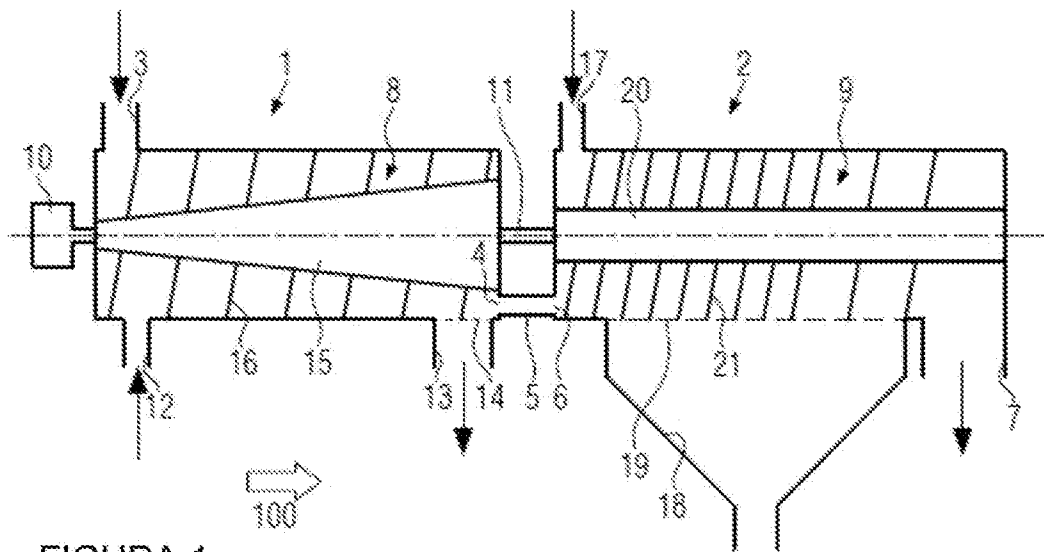


FIGURA 1

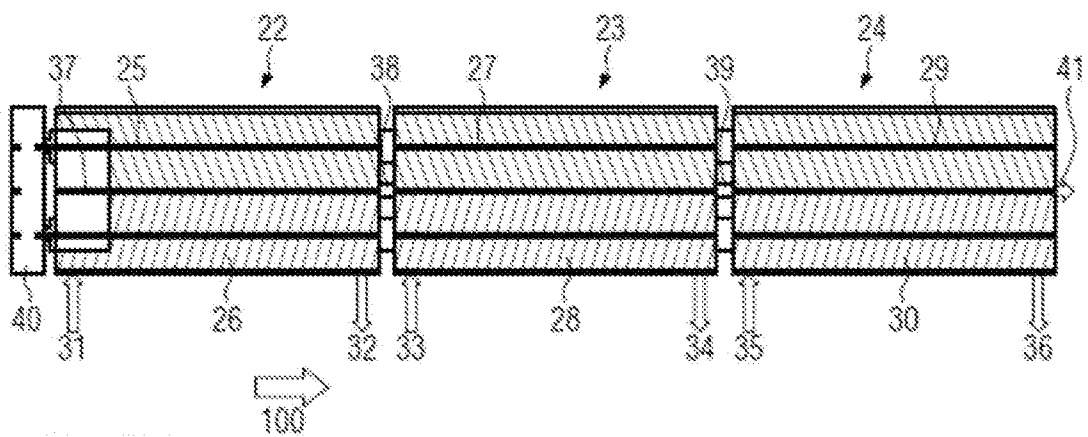


FIGURA 2