(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 814 174**

(51) Int. CI.:

A24B 3/14 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2015 E 18196097 (2)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.07.2020 EP 3443851**

(54) Título: **Aparato para la producción de una trama moldeada de material de tabaco homogeneizado**

(30) Prioridad:

16.12.2014 EP 14198174

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.03.2021

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

SOO, SIEW HOCK;
CONTI, FABIO y
POZZI, RAFFAELE

(74) Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

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 para la producción de una trama moldeada de material de tabaco homogeneizado

Esta invención se refiere a un aparato para producir una trama moldeada de material de tabaco homogeneizado. En particular, la invención se refiere a un aparato para producir una trama de tabaco homogeneizado para su uso en un artículo generador de aerosol tal como, por ejemplo, un cigarrillo o un producto que contiene tabaco del tipo “que se calienta pero no se quema”. Se conoce un aparato de la técnica anterior del documento 6 216 706 B1.

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.

Las formas de material de tabaco homogeneizado más comúnmente usadas son la lámina de tabaco reconstituido y la hoja moldeada. El proceso para formar hojas de material de tabaco homogeneizado comprende comúnmente una etapa en la cual el polvo de tabaco y un aglutinante se mezclan para formar una suspensión. 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 la Patente Europea EP 0565360.

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 evitando 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 implica que la composición del aerosol 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.

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 moldeado estándar pueden dar como resultado variaciones no intencionadas en la aplicación de la suspensión en un soporte durante el moldeado de la trama de tabaco homogeneizado. Las condiciones y aparatos de moldeado inferiores a las óptimas pueden provocar inhomogeneidad y defectos de la trama moldeada de tabaco homogeneizado.

La falta de homogeneidad en la trama de tabaco homogeneizado puede dar lugar a dificultades en el manejo posterior de la trama de tabaco homogeneizado en la producción del artículo generador de aerosol. Por ejemplo, la falta de homogeneidad puede dar lugar al desgarro de la trama o incluso la ruptura de la misma durante la fabricación o el procesamiento posterior de la misma. Esto a su vez podría, por ejemplo, dar como resultado paradas de la máquina. Adicionalmente, una trama de tabaco no homogénea puede crear una diferencia no intencional en el suministro de aerosol entre los artículos generadores de aerosol que se producen de la misma trama de tabaco homogeneizado.

Existe de este modo una necesidad de un nuevo aparato para preparar un material de tabaco homogeneizado, en particular para el uso en un artículo generador de aerosol calentado del tipo “que se calienta pero no se quema” que se adapte a las diferentes características de calentamiento y a las necesidades de formación del aerosol de tal artículo generador de aerosol calentado.

De conformidad con un primer aspecto, la invención se refiere a un aparato para la producción de una trama moldeada de material de tabaco homogeneizado, dicho aparato comprende una caja de moldeado adaptada para contener una suspensión de dicho material de tabaco homogeneizado y de la cual puede moldearse una trama moldeada de dicha suspensión; una primera sección de secado adaptada para secar dicha trama moldeada; un soporte móvil para recibir la trama moldeada formada al moldear dicha suspensión de dicha caja de moldeado y para transportarla a dicha primera sección de secado; y un tambor adaptado para mover dicho soporte móvil. De conformidad con la invención, el tambor se adapta para permitir el intercambio de calor entre dicho tambor y dicho soporte móvil; y el aparato incluye además primeros medios de control de la temperatura para enfriar dicho tambor de manera que la diferencia de temperatura entre una temperatura de dicho soporte móvil en una posición donde dicha trama moldeada se recibe sobre dicho soporte desde dicha caja de moldeado y una temperatura de dicha suspensión en dicha caja de moldeado está comprendida entre aproximadamente 0 grados centígrados y aproximadamente 30 grados centígrados.

Los materiales de tabaco homogeneizados se forman al mezclar varios ingredientes con agua para obtener una suspensión. En una etapa adicional, se crea una trama continua de material homogeneizado sobre un soporte al moldear la suspensión sobre el soporte. Se desea que el material de tabaco homogeneizado resultante tenga una resistencia a la tracción relativamente alta y una buena homogeneidad.

Un parámetro importante de la suspensión que influye en la resistencia a la tracción y la homogeneidad de la trama moldeada de material de tabaco homogeneizado es su viscosidad de la suspensión, en particular en el momento del moldeado de la suspensión. Además, también la densidad de la suspensión es importante para determinar la calidad final de la trama moldeada, en particular antes del moldeado. Una combinación adecuada de densidad de suspensión, viscosidad y homogeneidad minimiza el número de defectos y puede aumentar la resistencia a la tracción de la trama moldeada.

Otro proceso relevante en la producción del material de tabaco homogeneizado es el secado de la trama moldeada, en la cual el nivel de humedad del material de tabaco homogeneizado cambia de la humedad de la suspensión a la humedad de la trama moldeada terminada, la cual es mucho menor que la inicial. Este proceso de secado se optimiza preferentemente para minimizar las formaciones de defectos, tales como burbujas o aglomerados, en el material de tabaco homogeneizado moldeado. Además, cuando el proceso de secado es demasiado rápido o la trama moldeada se expone a altos gradientes de temperatura, puede formarse una corteza no deseada en la parte superior de la trama moldeada. La corteza es una capa delgada endurecida en la superficie superior de la trama moldeada que evita que la humedad en la trama moldeada se escape de debajo de la corteza. Cuando la corteza se forma o se forma demasiado rápido, esto frecuentemente da lugar a la aparición de burbujas por debajo de la corteza. Las burbujas son una fuente de inhomogeneidad no deseada.

La suspensión comprende una cantidad de diferentes componentes o ingredientes. Estos componentes influyen en las propiedades del material de tabaco homogeneizado. Un primer ingrediente es una mezcla de polvo de tabaco, la cual contiene preferentemente 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 que se produce cuando el material de tabaco homogeneizado se calienta. Se añade preferentemente a la suspensión una pulpa de celulosa que contiene fibras celulósicas para aumentar la resistencia a la tracción de la trama del material de tabaco, que actúa como un agente de fortalecimiento. Se añade preferentemente de igual manera un aglutinante y un formador de aerosol, para mejorar las propiedades de tracción de la lámina homogeneizada y promover la formación de aerosol. Además, para alcanzar una cierta viscosidad y humedad óptimas para moldear la trama de material de tabaco homogeneizado, puede añadirse agua a la suspensión. La suspensión se mezcla para hacerla lo más homogénea posible.

La suspensión se recoge en la caja de moldeado, en la cual se mantiene preferentemente una cantidad predefinida de suspensión, por ejemplo, un nivel predeterminado de suspensión dentro de la caja de moldeado. Preferentemente, la suspensión se suministra continuamente a la caja de moldeado mientras que la suspensión se moldea sobre un soporte móvil para formar una trama continua de material de tabaco homogeneizado.

De conformidad con la invención, la suspensión se moldea a través de una anchura de un soporte móvil, a través de una salida de la caja de moldeado que se forma entre el soporte móvil y una lámina de moldeado. El soporte se mueve a lo largo de una dirección longitudinal para retirar la suspensión de la caja de moldeado. El soporte puede incluir, por ejemplo, una cinta móvil de acero inoxidable. El soporte es movido por un tambor que se adapta para hacer avanzar el soporte móvil. El tambor se adapta además para estar en contacto térmico con el soporte móvil para la trama moldeada. Preferentemente, la temperatura del tambor se regula de manera que se obtenga una temperatura deseada del soporte móvil a través del intercambio de calor entre el soporte móvil y el tambor. La regulación de la temperatura es tal que la diferencia entre la temperatura de la suspensión en la caja de moldeado y la temperatura del soporte está comprendida entre 0 grados centígrados y aproximadamente 30 grados centígrados. Preferentemente, la diferencia entre la temperatura de la suspensión en la caja de moldeado y la temperatura del soporte está comprendida entre 0 grados centígrados y aproximadamente 15 grados centígrados. Este estrecho intervalo de diferencia de temperatura evita un choque térmico en la suspensión, cuando la suspensión se deposita en el soporte. Un choque térmico puede provocar una expansión o contracción repentina del material de suspensión. Esto puede causar defectos, como no homogeneidades o burbujas. Además, el control de la temperatura del soporte permite obtener una distribución uniforme de la temperatura dentro del propio soporte. Sin tal control activo, la temperatura en los lados del soporte tiende a ser más baja que la temperatura en el centro del soporte. Esto puede causar inhomogeneidad en la trama moldeada depositada sobre el soporte móvil.

El término “material de tabaco homogeneizado” se usa en toda la descripción para abarcar cualquier material de tabaco formado por la aglomeración de partículas de material de tabaco. Las láminas o tramas de tabaco homogeneizado se forman en la presente invención al aglomerar el tabaco en partículas obtenido al moler o al pulverizar de otra manera por ejemplo láminas de hojas de tabaco o los tallos de las hojas de tabaco o sus mezclas.

Adicionalmente, las láminas de material de tabaco homogeneizado pueden comprender una cantidad menor de uno o más de polvo de tabaco, finos de tabaco y otros subproductos del tabaco en partículas que se forman durante el

tratamiento, la manipulación y el transporte del tabaco.

En la presente invención, la suspensión se forma preferentemente mediante la lámina y el racimo de tabaco de diferentes tipos de tabaco, los cuales se mezclan apropiadamente. Con el término “tipo de tabaco” se refiere a una de las diferentes variedades del tabaco. Con respecto a la presente invención, estos diferentes tipos de tabaco se distinguen en tres grupos principales tabaco rubio, tabaco oscuro y tabaco aromático. La distinción entre estos tres grupos se basa en el proceso de curado al que se somete el tabaco antes de procesarse después en un producto de tabaco.

Como se mencionó anteriormente, la suspensión debería ser tan homogénea como sea posible de manera que también su viscosidad sea tan uniforme como sea posible y cercana a un valor objetivo óptimo para el moldeado. Para obtener una viscosidad uniforme, toda la cantidad de la suspensión se mezcla preferentemente antes de moldearse.

La suspensión se transporta a la caja de moldeado para llenar la caja de moldeado hasta un nivel preferentemente predeterminado. Preferentemente, el nivel de llenado de la suspensión en la caja de moldeado se mantiene sustancialmente constante dentro de la caja de moldeado. La suspensión sale de la caja de moldeado desde una abertura realizada en la parte inferior de la caja de moldeado, por ejemplo, bajo la influencia de la gravedad. Además, pueden proporcionarse medios para un transporte activo dentro de la caja de moldeo, como empujadores o hélices. Preferentemente, la caja de moldeado forma un recinto presurizado. Preferentemente, se proporcionan medios de control que permiten el control de la presión dentro de la caja de moldeado. En una modalidad de este tipo, el flujo de suspensión que sale de la caja de moldeado se controla adicionalmente estableciendo y manteniendo el nivel de la presión interna dentro de la caja de moldeado. Preferentemente, el aparato de moldeado comprende un dispositivo de mezcla para mezclar la suspensión dentro de la caja de moldeado. La suspensión se distribuye luego sobre el soporte móvil a través del espacio que se forma entre la lámina de moldeado y el soporte móvil.

El soporte móvil es preferentemente una cinta sin fin, es decir, cada porción del soporte móvil que se encuentra en algún momento durante la producción ubicada por debajo de la caja de moldeado y transporta la suspensión a una estación de secado y luego regresa a la ubicación de fundición donde La suspensión se deposita sobre el soporte móvil. El soporte define un ancho, que generalmente es mayor o similar al ancho de la trama moldeada depositada sobre el soporte móvil.

En la estación de secado, preferentemente la temperatura de la trama moldeada se eleva, de manera que la humedad dentro de la trama moldeada puede disminuir. Preferentemente, la humedad de dicha trama de material de tabaco moldeado durante el moldeado – es decir, la humedad de la suspensión – está entre aproximadamente 60 por ciento y aproximadamente 80 por ciento. Preferentemente, la humedad de dicha trama de tabaco moldeada durante el proceso de enrollado está entre aproximadamente 7 por ciento y aproximadamente 15 por ciento del peso en seco de la trama de material de tabaco. Preferentemente, la humedad de dicha trama de tabaco homogeneizado durante el proceso de enrollado está entre aproximadamente 8 por ciento y aproximadamente 12 por ciento del peso en seco de la trama de tabaco homogeneizado. La humedad de la suspensión en el moldeado y al final del proceso de secado es otro parámetro importante para controlar, ya que influye en la homogeneidad de la trama de tabaco homogeneizado y la capacidad de fabricación de la trama de tabaco homogeneizado en etapas de producción posteriores.

Se ha encontrado que el nivel ideal de humedad de la suspensión está entre aproximadamente el 60 por ciento y aproximadamente el 80 por ciento. Por debajo de este intervalo preferido, la densidad de la suspensión en el moldeado es tal que con frecuencia provoca la aparición de defectos en la trama moldeada. Además, un nivel de humedad fuera de este intervalo puede resultar en una resistencia a la tracción reducida de la trama moldeada que puede complicar el manejo eficiente de la trama de material de tabaco homogeneizado en las etapas de procesamiento posteriores. Por lo tanto, el exceso de humedad que debe eliminarse durante la etapa de secado de la trama moldeado es relativamente alto. La eliminación de la humedad se realiza preferentemente mediante la exposición a una corriente de aire de secado, en donde el aire de secado tiene una temperatura más alta que la temperatura de la trama moldeada. El aumento de la temperatura alrededor de la trama moldeada hace que también aumente la temperatura del soporte móvil. Debido a la transferencia de calor con el entorno, la temperatura en los límites del soporte móvil, límites que incluyen los bordes laterales del soporte móvil, tiende a ser más baja que en el resto del soporte móvil. De hecho, se ha encontrado que la temperatura en los límites del soporte, sin corrección, podría ser de hasta aproximadamente 5 grados centígrados a aproximadamente 15 grados centígrados más baja que la temperatura en el medio del soporte móvil. Por lo tanto, cuando el soporte móvil de la estación de secado regresa a la caja de moldeado para recolectar más suspensión, el soporte móvil puede tener una temperatura que exceda la temperatura de la suspensión. La suspensión dentro de la caja de moldeado se mantiene preferentemente a aproximadamente la temperatura ambiente, es decir, entre aproximadamente 15 grados centígrados y aproximadamente 30 grados centígrados. Además, sin una corrección activa, el soporte móvil puede mostrar con frecuencia una distribución no homogénea de la temperatura a lo largo de su anchura, de manera que el soporte móvil tiende a tener una temperatura más baja en los límites del soporte móvil y una temperatura más alta en el centro del soporte móvil.

El moldeado de la suspensión sobre el soporte móvil que tiene una distribución de temperatura no uniforme como se describió anteriormente, puede dar como resultado que aparezcan defectos en la trama moldeada. La suspensión, sometida a un gradiente de alta temperatura no uniforme, podría formar un grosor irregular en el soporte móvil. Los defectos tales como burbujas pueden ocurrir en estas condiciones. Puede desarrollarse un mayor grosor en el centro del soporte móvil. Además, la alta diferencia de temperatura entre el soporte y la suspensión puede desencadenar la formación de una capa delgada y seca en la parte superior de la trama moldeada. Esta capa o corteza seca, que es más dura y menos permeable a la humedad que la trama moldeada subyacente, inhibe el secado del material que forma la trama moldeada por debajo de esta capa seca. Esta inhibición se debe al efecto de retención de humedad de la corteza, ya que el agua no puede evaporarse correctamente a través de la corteza. Por lo tanto, la trama moldeada no puede secarse de manera óptima. Esto puede conducir a la pérdida. Además, la capa seca es propensa a formar grietas y, por lo tanto, defectos en la trama moldeada. Las grietas en la corteza pueden conducir a una disminución no intencionada de la resistencia a la tracción de la trama, lo que aumenta la probabilidad de rotura de la trama de material de tabaco homogeneizado, por ejemplo, durante las etapas de fabricación posteriores.

De conformidad con la invención, para obtener una trama moldeada homogénea en la cual se minimiza la formación de defectos, una suspensión que tiene la densidad y humedad preferidas de acuerdo con los parámetros del proceso se vierte a través de la caja de moldeado. Esta suspensión se moldea sobre el soporte móvil que se mantiene a una temperatura predeterminada por medio del mismo tambor usado para mover el soporte móvil. El tambor se mantiene a una temperatura tal que la diferencia de temperatura entre la temperatura del soporte móvil en la ubicación de la deposición de la suspensión y la temperatura de la suspensión en la caja de moldeado está comprendida entre aproximadamente 0 grados centígrados y aproximadamente 30 grados centígrados por medio de los primeros medios de control de temperatura. Preferentemente, la diferencia de temperatura es entre 0 grados centígrados y aproximadamente 15 grados centígrados, con mayor preferencia entre 0 grados centígrados y aproximadamente 7 grados centígrados. Una pequeña diferencia de temperatura reduce la aparición de defectos. Además, la "corteza" o capa seca en la parte superior de la trama moldeada causada por un gradiente de temperatura excesivo se forma más lentamente o no se forma. Preferentemente, la temperatura del soporte móvil en la caja de moldeado está entre aproximadamente 15 grados centígrados y aproximadamente 50 grados centígrados en la posición de deposición de la suspensión. Preferentemente, la temperatura de la suspensión en la caja de moldeado está comprendida entre aproximadamente 15 grados centígrados y 35 grados centígrados, con mayor preferencia, entre aproximadamente 20 grados centígrados y aproximadamente 28 grados centígrados.

Además, un control activo de la temperatura del soporte por medio de la regulación de la temperatura del tambor permite una distribución uniforme de la temperatura en todo el ancho del soporte móvil, debido al intercambio de calor entre el tambor y el soporte. La temperatura a lo largo de todo el ancho es sustancialmente la misma, con una tolerancia de entre aproximadamente 2 grados centígrados y aproximadamente 15 grados centígrados. Preferentemente, la suspensión moldeada sobre el soporte móvil se somete a una temperatura uniforme. Esto permite reducir el riesgo de formación de inhomogeneidad en el producto final.

De conformidad con una modalidad preferida, la temperatura del tambor y, por lo tanto, a su vez del soporte móvil se regula por medio de un distribuidor de refrigeración por agua. Preferentemente, el agua se usa para enfriar el tambor, ya que la temperatura del soporte es generalmente más alta que la temperatura deseada en el moldeado, debido al hecho de que el soporte regresa de la sección de secado, donde el soporte y la trama moldeada se calientan hasta eliminar la humedad de la trama moldeada. El agua es un medio bueno y rentable para mantener la temperatura de un objeto, en este caso el tambor, controlada dentro de un cierto intervalo debido a la disponibilidad y alta capacidad térmica del agua.

Ventajosamente, el soporte móvil incluye una cinta transportadora sin fin de acero inoxidable. El acero inoxidable es un material que permite una fácil transferencia de calor, ya que es un buen conductor del calor. Al mismo tiempo, un cinturón de acero inoxidable reduce el riesgo de que el material de tabaco homogeneizado se adhiera firmemente al soporte y, por lo tanto, permite el retiro completo y continuo de la trama moldeada de tabaco homogeneizado después de la primera sección de secado. Durante el proceso de producción de la trama moldeada, después de que la trama moldeada se ha secado al menos parcialmente, la trama moldeada se retira del soporte móvil para seguir procesándola. La trama moldeada de tabaco homogeneizado se seca luego, se enfría y luego se enrolla en bobinas. El soporte móvil sin fin regresa a la ubicación de la caja de moldeado, de manera que se puede verter otra suspensión sobre el soporte móvil. El retiro de la trama moldeada del soporte tiene lugar preferentemente por medio de una lámina llamada rasqueta. En caso de que la trama moldeada esté firmemente "pegada" al soporte, la acción de la rasqueta puede causar una rotura de la trama moldeada y una interrupción de la máquina. Por lo tanto, es preferible que el retiro de la trama moldeada del soporte sea lo más fácil posible y se ha encontrado que el uso de acero inoxidable como material para el soporte es una solución preferida. Además, el acero inoxidable puede procesarse por una máquina a las bajas tolerancias requeridas para la fundición de la trama de material de tabaco homogeneizado. Esto hace que el acero inoxidable sea un material rentable como soporte móvil.

En una modalidad preferida, el aparato comprende segundos medios de control de temperatura en dicha primera sección de secado. Además, el soporte móvil define una primera y una segunda superficie opuesta, dicha suspensión se moldea sobre la primera superficie. El segundo medio de control de temperatura comprende un generador de vapor para expulsar vapor hacia la segunda superficie del soporte móvil. El secado de la trama

preferentemente es lento y bajo un control continuo de la temperatura y la humedad de la trama moldeada. Ventajosamente, esto minimiza la aparición de defectos e inhomogeneidad en la trama moldeada de material de tabaco homogeneizado. El secado de la trama moldeada tiene lugar en una primera sección de secado. Preferentemente, más de una sección de secado está presente. Preferentemente, cada una de las secciones de secado se controla independientemente, de manera que en cada sección de secado los parámetros del proceso pueden establecerse independientemente de las otras secciones. Preferentemente, la primera sección de secado incluye segundos medios de control de temperatura que a su vez incluyen un generador de vapor adaptado para expulsar vapor hacia la segunda superficie del soporte, es decir, la superficie opuesta a la superficie del soporte móvil sobre el cual se forma la trama moldeada. De esta manera, la temperatura en la segunda superficie puede mantenerse sustancialmente constante. Ventajosamente, la velocidad de flujo de la corriente expulsada puede medirse y regularse. Preferentemente, se usa vapor sobrecalentado para reducir la humedad de la trama moldeada.

Además, dichos segundos medios de control de temperatura pueden comprender, en dicha primera sección de secado, un generador de aire de secado para expulsar aire de secado hacia dicha primera superficie. La provisión de un generador de aire de secado en la primera sección de secado, y preferentemente también en todas las demás secciones si existe más de una sección de secado, permite modificar tanto la velocidad de flujo como la temperatura del aire de secado dirigido hacia la trama moldeada con el objetivo de optimizar el proceso a los parámetros de la propia trama moldeada. Además, preferentemente está presente un control de retroalimentación continuo, de manera que la velocidad de flujo o la temperatura o ambos del aire de secado expulsado del generador de aire de secado pueden modificarse en dependencia del valor de la temperatura y la humedad de la trama moldeada en la primera sección de secado.

Preferentemente, la temperatura de la superficie libre de la trama moldeada, es decir, la superficie de la trama moldeada que no está en contacto con el soporte, tiene un valor en la primera sección de secado comprendida entre aproximadamente 20 grados centígrados y aproximadamente 99 grados centígrados. Preferentemente, la velocidad de flujo de vapor en la primera sección de secado está comprendido entre aproximadamente 80 kg/h y aproximadamente 300 kg/h y la temperatura del aire de secado está comprendida preferiblemente entre aproximadamente 100 grados centígrados y aproximadamente 140 grados centígrados.

Preferentemente, la humedad de dicha trama moldeada que sale de dicha primera sección de secado está comprendida entre aproximadamente el 15 por ciento y aproximadamente el 25 por ciento.

Con mayor preferencia, dicha trama moldeada formada sobre dicho soporte móvil define una parte central y dos partes laterales, dichas partes laterales que incluye un borde de dicha trama moldeada, y en donde dicho generador de aire de secado en dicha primera sección de secado se configura de manera que se expulsa una corriente de aire de secado desigual hacia dicha trama, dicha corriente de aire de secado que tiene una velocidad de flujo o temperatura más alta o ambas en una región que incluye dicha porción central de dicha trama moldeada que en una región que incluye dichas porciones laterales de dicha trama moldeada. Como ya se mencionó, la humedad o la temperatura o ambas en los lados de la trama moldeada son generalmente más bajas que la humedad y la temperatura en el centro de la trama moldeada, porque tanto el intercambio de calor como la convección de aire se mejoran en los lados de la trama moldeada. Con el propósito de obtener una trama moldeada uniforme que tenga sustancialmente el mismo nivel de humedad o temperatura, o ambas, condiciones que pueden reducir el número de defectos en los productos finales, se genera una distribución de flujo de aire de secado no homogénea o una distribución de temperatura no homogénea de aire de secado o ambos.

Ventajosamente, el aparato de moldeado comprende una unidad de control adaptada para recibir una señal enviada por uno o más de los siguientes sensores: un sensor de humedad adaptado para determinar un valor de humedad de dicha trama moldeada en dicha primera sección de secado; un sensor de humedad adaptado para determinar el valor de humedad de dicha trama moldeada a la salida de dicha primera sección de secado; un sensor de grosor adaptado para determinar el grosor o las variaciones en el grosor de dicha trama moldeada antes, en o al salir de dicha primera sección de secado; un sensor de temperatura adaptado para determinar la temperatura de dicha trama moldeada en dicha primera sección de secado; un sensor de temperatura adaptado para determinar la temperatura de dicha suspensión en dicha caja de moldeado; un sensor de temperatura adaptado para determinar la temperatura de dicho soporte móvil en la caja de moldeado; un sensor de velocidad de flujo para determinar la velocidad de flujo de dicha suspensión en dicha caja de moldeado. La formación de la trama moldeada es un proceso delicado el cual determina la calidad del producto final. Pueden controlarse varios parámetros para minimizar el riesgo de un rechazo de la trama de tabaco homogeneizado obtenida al moldear la suspensión. Por ejemplo, debido a los defectos o a una baja resistencia a la tracción pudiera formarse un material fuera de la especificación. En particular, en estos parámetros del proceso son, entre otros, la temperatura, la humedad, el tiempo de residencia y la viscosidad de la suspensión. Además, la temperatura y la humedad de la trama moldeada son parámetros relevantes para obtener una humedad final adecuada. Se conoce que la viscosidad es de hecho una función de la temperatura, la humedad y el tiempo de residencia de la suspensión. De este modo, preferentemente, al menos uno de la viscosidad, la temperatura y el contenido de humedad de la suspensión se monitorea con los sensores apropiados, así como también al menos uno de la humedad, la temperatura, el grosor de la trama moldeada. Preferentemente, las señales del sensor se usan con un bucle de retroalimentación para el control y procesamiento de la señal en línea para mantener los parámetros dentro de un conjunto de intervalos

predeterminados. Por ejemplo, el control del proceso puede verse afectado por cambios apropiados en los parámetros del proceso, como la cantidad de enfriamiento, la temperatura, la velocidad del soporte móvil, la cantidad de agua introducida en la suspensión, la cantidad de otros compuestos que forman la suspensión, la temperatura del aire de secado o la velocidad de flujo del aire de secado en la estación de secado y las combinaciones de los parámetros del proceso mencionados anteriormente y otros. Preferentemente, estos parámetros se verifican por medio de sensores ya sea dentro de la primera sección de secado o en la salida de la misma, o en ambos. La salida de la sección de secado representa una ubicación fuera de la primera sección de secado y en la proximidad de la misma en la dirección de movimiento del soporte móvil.

Con mayor preferencia, dicha unidad de control se adapta para ordenar a uno o más de: una bomba para cambiar la velocidad de flujo de dicha suspensión en dicha caja de moldeado; primeros medios de temperatura para modificar la temperatura de dicho tambor; segundos medios de temperatura para modificar la temperatura de dicho aire de secado en dicha primera sección de secado, o modificar la velocidad de flujo de dicho aire de secado en dicha primera sección de secado, o modificar la distribución de temperatura o la distribución de la velocidad de flujo de aire de secado o ambos de dicho aire de secado en dicha primera sección de secado, o para modificar la velocidad de flujo del vapor; medios de temperatura de la caja de moldeado para modificar la temperatura en dicha caja de moldeado para cambiar la temperatura de dicha suspensión; con el propósito de cambiar sus condiciones de funcionamiento en dependencia de la señal recibida por dicho uno o más sensores. Preferentemente, uno o más lazos de realimentación están presentes en el aparato de la invención. La presencia de una inhomogeneidad en el grosor o en la humedad de la trama moldeada de material de tabaco homogeneizado, que puede ser reportada por el (los) sensor(es), indica implícitamente la presencia de condiciones de moldeado no óptimas. Estas condiciones de moldeado no óptimas pueden deberse a varios factores, como la densidad de la suspensión fuera de un intervalo preferido, un nivel de humedad en la suspensión fuera de un intervalo de humedad preferido y otros, una temperatura incorrecta del aire de secado en la primera sección de secado, una velocidad de flujo incorrecta del aire de secado en la sección de secado, una distribución incorrecta de la temperatura o la velocidad de flujo del aire de secado en la sección de secado, una temperatura incorrecta del soporte móvil en la caja de fundición y otros. Por lo tanto, ventajosamente se usa una pluralidad de sensores para obtener valores de parámetros que desempeñan un papel en el proceso de moldeado y secado. Estos valores pueden ajustarse a su vez con los lazos de retroalimentación, por ejemplo, cuando las condiciones del moldeado o el secado causen que la producción de la trama moldeada esté fuera de las especificaciones deseadas. Uno o más sensores detectan la aparición de defectos o no uniformidades o el cambio de un parámetro fuera de un intervalo preestablecido estándar y se envía una señal correspondiente a la unidad de control central. La unidad de control central puede operar u ordenar un accionador o un motor o un medio de control de temperatura para cambiar el parámetro del proceso de desviación o para modificar uno o más parámetros diferentes adicionales para corregir el problema detectado.

Un lazo de retroalimentación preferido es, por ejemplo, la medición de la humedad de la trama moldeada en la primera sección de secado o en la salida de la primera sección de secado, y en dependencia del valor de dicha humedad, enviar una señal de control a dicho generador de aire de secado con el objetivo de cambiar una temperatura de dicho aire de secado o una velocidad de flujo de dicho aire de secado o ambos en dependencia de dicho valor de humedad.

Ventajosamente, el aparato de moldeado comprende una rasqueta adaptada para retirar dicha trama moldeada de dicho soporte móvil a la salida de dicha primera sección de secado. El soporte móvil a la salida de la primera sección de secado gira de nuevo alrededor de un sistema de tambor hacia la caja de moldeado, de manera que puede moldearse más de manera continua. El contenido de humedad de la trama moldeada al final de la primera sección de secado es lo suficientemente bajo como para permitir retirar la trama moldeada del soporte y continuar con el secado de la trama moldeada en otro soporte.

En una modalidad preferida, el aparato de moldeado comprende una segunda sección de secado, que tiene terceros medios de control de temperatura controlados independientemente, adaptados para controlar una temperatura o una velocidad de flujo o una distribución de temperatura o una distribución de velocidad de flujo o cualquier combinación de los anteriores de aire de secado en dicha segunda sección de secado. El secado es muy importante para obtener un producto final de calidad dentro de las especificaciones dadas. En particular, el secado de la trama moldeada es preferentemente lento y sin diferencias de temperatura relativamente altas. Por lo tanto, se prefiere que la primera sección de secado esté seguida por una segunda sección de secado. Preferentemente, la trama moldeada se retira del soporte móvil de la primera sección de secado mediante la rasqueta y se coloca sobre un segundo soporte móvil que pasa a través de la segunda sección de secado. Ventajosamente, el segundo soporte móvil es una malla. Un soporte de malla permite el acceso sin obstrucciones de un medio de secado a la segunda superficie de la trama moldeada de tabaco homogeneizado que ha estado previamente en contacto con el primer soporte móvil. Preferentemente, la segunda sección de secado se controla independientemente de la primera sección de secado, de manera que por ejemplo, la temperatura del aire de secado o la velocidad de flujo del aire de secado o ambos pueden ajustarse independientemente. En una modalidad, la segunda sección de secado incluye terceros medios de control de temperatura que comprenden un generador de aire de secado para expulsar aire de secado tanto hacia la primera como a la segunda superficie del segundo soporte móvil. En la segunda sección de secado, por lo tanto, no se produce vapor. Ventajosamente, la temperatura del aire en la segunda sección de secado es más baja que la temperatura del aire en la primera sección de secado. La temperatura del aire de secado en la segunda sección de

secado está comprendida preferentemente entre aproximadamente 75 grados centígrados y aproximadamente 105 grados centígrados hacia la primera y la segunda superficie del segundo soporte móvil. Dichas primera y segunda etapas de secado se disponen preferentemente en serie una después de la otra, dicha primera etapa aguas arriba de dicha segunda etapa en una dirección de movimiento de dicha trama moldeada.

En una modalidad, dicha primera sección de secado se divide en una pluralidad de primeras etapas de secado, la temperatura del aire de secado, la velocidad de flujo, la distribución de temperatura y la distribución de la velocidad de flujo de aire de secado se controlan independientemente en cada una de las primera y segunda etapa de secado. Con el propósito de reducir la humedad de la trama moldeada en etapas, liberando suavemente la humedad. Preferentemente, la primera sección de secado no tiene una temperatura constante del aire de secado, o una velocidad de flujo constante del aire de secado o del vapor a través de toda la longitud de la sección de secado. Además, también la temperatura y la distribución de la velocidad de flujo pueden variar entre las etapas del primer secador. De esta manera, la humedad puede eliminarse de la trama moldeada de manera muy controlada sin someter a la trama moldeada a diferencias excesivas de temperatura o humedad. Pueden proporcionarse secciones de secado adicionales según sea necesario.

Ventajosamente, el aparato de moldeado comprende además una sección de enrollado para enrollar dicha trama moldeada en una bobina; y una sección de enfriamiento aguas abajo de dicha primera o segunda sección de secado y aguas arriba de dicha sección de enrollado. Como se mencionó, para secar adecuadamente la trama moldeada, el secado es lo más homogéneo posible a una velocidad relativamente "lenta". Al final del proceso de secado, realizado por medio de la primera y la segunda secciones de secado, la trama moldeada se enrolla preferentemente para formar una o más bobinas. Antes del enrollado, preferentemente, la trama moldeada que sale de la segunda sección de secado se enfría cerca de la temperatura ambiente, por ejemplo, a una temperatura entre aproximadamente 15 grados centígrados y aproximadamente 30 grados centígrados por el cuarto medio de control de temperatura. El enfriamiento puede realizarse, por ejemplo, por medio de una corriente de aire de enfriamiento. La corriente de aire de enfriamiento puede dirigirse de manera desigual a través de la trama, por ejemplo, para compensar una distribución de temperatura no uniforme de la trama moldeada en todo su ancho. Luego, las bobinas se mueven a un lugar de almacenamiento o a una sección de corte donde la trama moldeada se corta en una porción de dimensión más pequeña.

Las ventajas adicionales de la invención serán evidentes a partir de la descripción detallada de la misma con referencia no limitante a los dibujos adjuntos:

- la Figura 1 es una vista lateral esquemática de un aparato para la producción de una trama de tabaco homogeneizado de conformidad con la invención;
- la Figura 2 es una vista lateral esquemática en sección de una parte del aparato de la Figura 1;
- la Figura 3 es una vista lateral esquemática de un detalle de la porción del aparato de la Figura 2;
- la Figura 4 es una vista lateral más detallada de la porción del aparato de la Figura 2;
- la Figura 5 es un diagrama de flujo de un método de producción de una trama de tabaco homogeneizado que usa el aparato de la invención.

Con referencia inicial a las Figuras 1 y 2, un aparato para la producción de una trama de material de tabaco homogeneizado de conformidad con la presente invención se representa e indicada con el número de referencia 1.

El aparato 1 para la producción de una trama de material de tabaco homogeneizado incluye un aparato de moldeado 2 y además también un aparato de secado 3 colocado aguas abajo del aparato de moldeado 2 en la dirección de movimiento de la trama de material de tabaco homogeneizado y una estación de enrollado 10 aguas abajo del aparato de secado 3.

El aparato de moldeado 2 comprende una caja de moldeado 4 donde se introduce una suspensión para formar la trama de material de tabaco homogeneizado, una bomba 5, una lámina de moldeado 6 y un primer soporte móvil 7. La caja de moldeo 4 puede tener cualquier forma geométrica, y en la modalidad representada es esencialmente un prisma. La temperatura de la caja de moldeado puede variarse con el propósito de modificar la temperatura de la suspensión, si es necesario, durante el proceso de moldeado, por medio de un medio de control de la caja de moldeado (no se muestra en los dibujos adjuntos). La caja de moldeado 4 tiene una abertura 43 en correspondencia con su parte inferior y la abertura se extiende a lo largo de una anchura de la caja de moldeado, de manera que la suspensión puede moldearse desde la caja de moldeado sobre el soporte móvil 7. La suspensión de los tanques de almacenamiento (que no se muestra en los dibujos) se transfiere por medio de la bomba 5 a la caja de moldeado 4. Preferentemente, la bomba 5 comprende un control (también no visible en los dibujos) de la velocidad de flujo para controlar la cantidad de suspensión introducida en la caja de moldeado 4. La bomba 5 se diseña ventajosamente para garantizar que los tiempos de transferencia de la suspensión se mantengan al mínimo necesario.

Además, con referencia a la Figura 3, el aparato de moldeado 2 incluye la lámina de moldeado 6 fijada a la caja de moldeado 4 con el propósito de moldear la suspensión. La cuchilla de moldeo 6 tiene una dimensión principal que es su ancho y se fija a la caja de moldeo 4 en o cerca de su abertura 43 en la parte inferior. Preferentemente, el ancho longitudinal de la cuchilla de moldeo 6 está entre aproximadamente 40 cm y aproximadamente 300 cm en dependencia del ancho deseado de la trama moldeada de la suspensión. Preferentemente, tal ancho es ajustable,

por ejemplo, por medio de medios adecuados de ajuste de ancho (no visibles en los dibujos), de manera que el ancho de la lámina o el volumen activo de la caja de moldeo puede ajustarse al ancho de trama a moldear. El volumen activo de la caja de moldeado es el volumen de la caja de moldeado que en realidad está llena de suspensión.

La lámina de moldeado 6 se une a la caja de moldeado 4 preferentemente por medio de una tabla ajustable (no visible en los dibujos) que permite un control preciso de la posición de la lámina de moldeado 6 para ajustar un espacio entre la lámina 6 y el soporte 7. La lámina 6 puede moverse para variar la dimensión del espacio por medio de accionadores tal como el accionador 210 visible en la Figura 1.

La caja de moldeo 4 y la cuchilla de moldeo 6 se montan por encima de un tambor 8 que hace girar el soporte móvil 7. Entre la lámina de moldeado 6 y el soporte móvil 7 está presente el espacio, cuyas dimensiones determinan, entre otras, el grosor de la trama moldeada de material de tabaco homogeneizado.

El aparato de moldeo 2 también comprende el soporte móvil 7 sobre el cual se moldea la suspensión para formar la trama de material de tabaco homogeneizado. El soporte móvil 7 comprende, por ejemplo, una cinta continua de acero inoxidable sin fin 7 que se dispone al menos parcialmente alrededor de una unidad de tambor. La unidad de tambor incluye un tambor principal 8 ubicado por debajo de la caja de moldeado 4. El tambor principal 8 hace avanzar el soporte móvil 7 por medio de la rotación del tambor principal 8. Preferentemente, la caja de moldeado 4 se monta en la parte superior del tambor principal 8. Preferentemente, las tolerancias de la posición de montaje anterior son muy estrictas, por ejemplo dentro de aproximadamente 0,01 mm. Por ejemplo, el tambor de soporte móvil 8 tiene una tolerancia inferior a aproximadamente 0,01 mm en la concentricidad e inferior a aproximadamente 0,10 mm en todo su diámetro. Preferentemente, el soporte móvil 7 tiene una tolerancia de diferencia en altura o grosor inferior a aproximadamente 0,01 mm.

Preferentemente, el tambor 8 incluye un primer dispositivo de control de temperatura 80, representado esquemáticamente por una caja en las Figuras 2, 3 y 4. El tambor principal 8 del soporte 7 donde se ubica la caja de moldeado 4 se mantiene preferentemente a una temperatura constante para minimizar cualquier cambio en la suspensión por el primer dispositivo de control de temperatura 80. El primer dispositivo de control de temperatura 80 incluye un distribuidor de agua (no se muestra en los dibujos) de manera que el tambor 8 se enfríe o caliente por medio de agua. Por ejemplo, el primer dispositivo de control de temperatura 80 recircula el agua del proceso que se pone en contacto con el soporte móvil 7 y el tambor 8 en el lado de retorno. El tambor 8 está en intercambio de calor con el soporte 7, en este caso porque los dos están en contacto. Preferentemente, el primer dispositivo de control de temperatura 80 controla la temperatura del tambor 8 de manera que la diferencia entre la temperatura del soporte 7 en la ubicación donde se deposita la suspensión sobre el soporte, que está en la caja de moldeado 4 sustancialmente por debajo de la abertura 43, y la temperatura de la suspensión está comprendida entre aproximadamente 15 grados centígrados y aproximadamente 35 grados centígrados. Sin embargo, puede desearse que el tambor 8 tiene un perfil de temperatura variable a través del tambor 8. Preferentemente, dicho perfil de temperatura desigual permanece sustancialmente constante a lo largo del tiempo durante la producción de la trama de material de tabaco homogeneizado. Por ejemplo, el tambor incluye un manto de un cilindro cuya parte central se puede mantenerse a una temperatura entre aproximadamente 0,5 grados centígrados y unos 10 grados centígrados más bajos que el resto del manto del tambor 8. Esta variación se implementa de manera que la temperatura del soporte móvil 7 sea constante por debajo de la abertura 43: el soporte 7 podría alcanzar el tambor 8 con una distribución de temperatura no homogénea, y una distribución de temperatura no homogénea correspondiente del tambor 8 en sentido opuesto debido al intercambio de calor modifica la distribución de la temperatura en el soporte móvil se modifica para que la suspensión cuando se moldea en la abertura 43 se someta a una temperatura uniforme. La temperatura del soporte 7 es sustancialmente similar a la temperatura de la suspensión presente en la caja de moldeado 4.

Además, con otra referencia a la Figura 2 el aparato de moldeado 2 incluye una pluralidad de sensores. Un primer sensor 30, un sensor de nivel, se adapta para controlar la altura 41 de la suspensión dentro de la caja de moldeo 4. Este sensor 30 mide preferentemente una distancia 42 entre el propio sensor y la superficie de la suspensión en la caja de moldeo 4. La altura 41 de la suspensión se deriva entonces de la distancia conocida entre el sensor 30 y la parte inferior de la caja de moldeado 4. Además, preferentemente, un sensor adicional 32 está dispuesto sobre el soporte móvil 7 para medir el peso por centímetro cuadrado de la capa de tabaco homogeneizada sobre el soporte móvil 7. El sensor 32 puede ser, por ejemplo, una cabeza de medición nucleónica. También están presentes preferentemente sensores adicionales, como un sensor 31 para localizar y determinar las posiciones de los defectos en la trama molida de tabaco homogeneizado, un sensor para determinar la humedad de la lechada y de la hoja de colada en el momento de la moldeado, y un sensor de temperatura para determinar la temperatura de la suspensión en la caja de moldeado 4 (todos los demás sensores distintos de los numerados no se muestran en los dibujos).

Preferentemente, todos los sensores envían señales relativas a sus respectivos parámetros a medir (por ejemplo, temperatura, nivel de humedad, presencia y ubicación de defectos) a una unidad de control central 40. La unidad de control central 40 está preferentemente conectada eléctricamente a una, a alguna o a toda la bomba 5, a la placa ajustable o a otros circuitos y actuadores en el aparato de moldeado 2 o en un aparato de preparación de suspensión (no visible). En caso de que la trama moldeada revele defectos o falta de homogeneidad o las

características de la trama moldeada estén fuera de un intervalo preestablecido, la unidad de control central 40 puede instruir cambios en los parámetros del proceso y, por lo tanto, influir en las características de la suspensión o los parámetros del moldeado. Estos parámetros del proceso pueden ser, por ejemplo, la dimensión del espacio entre la cuchilla de moldeo 6 y el soporte 7 o la cantidad de suspensión en la caja de moldeo. Además, también puede implementarse un control de la velocidad del tambor 8 y, por lo tanto, del soporte 7.

Como se muestra en la Figura 4, el aparato de secado 3 incluye una primera sección de secado 21 y una segunda sección de secado 22, separadas una de la otra y en serie, con la primera sección de secado dispuesta antes de la segunda sección de secado en la dirección del movimiento de la trama moldeada. Cada una de las secciones de secado primera y segunda 21, 22 está se subdivide preferentemente en una pluralidad de zonas de secado individuales. La primera y la segunda sección de secado 21, 22 incluyen un segundo dispositivo de control de temperatura 23 y un tercer dispositivo de control de temperatura 24. El segundo dispositivo de control de temperatura 23 incluye un generador de vapor 25, ubicado por debajo del soporte móvil 7 para expulsar vapor, preferentemente vapor sobrecalentado, hacia la parte inferior del soporte móvil 7. Además, el segundo dispositivo de control de temperatura 23 incluye un generador de aire de secado 26 para expulsar aire de secado hacia la trama moldeada colocada en el soporte 7 desde arriba. La velocidad de flujo tanto del vapor como del aire de secado es controlable y variable. La temperatura del aire de secado también puede modificarse. Además, preferentemente, cada zona de secado de la primera sección de secado 21 incluye preferentemente calentamiento por vapor en el lado inferior del soporte y aire caliente por encima del soporte móvil 7 y preferentemente también control de aire de escape ajustable. La temperatura y la velocidad de flujo en cada zona se controlan preferentemente de manera independiente. Preferentemente, la velocidad de flujo del vapor expulsado por el generador de vapor 25 está comprendido entre aproximadamente 80 kg/h y aproximadamente 300 kg/h y la temperatura del aire de secado está comprendida preferentemente entre aproximadamente 100 grados centígrados y aproximadamente 140 grados centígrados.

Preferentemente, entre la primera y la segunda sección de secado 21, 22, se ubica una rasqueta 48, para retirar la trama moldeada del primer soporte móvil 7 a la salida de la primera sección de secado 21. La trama moldeada del primer soporte móvil 7 se coloca sobre un segundo soporte móvil adicional 70. La primera sección de secado 21 comprende además, en su salida, un sensor de humedad 41 y, preferentemente, también un sensor de grosor 42 para medir el contenido de humedad y, opcionalmente, también el grosor de la trama moldeada. Los valores medidos por estos sensores se envían a la unidad de control 40, de manera que, en caso de que estos valores no se encuentren dentro de los intervalos de configuración preferidos, la velocidad de flujo del vapor o la velocidad de flujo del aire de secado o la temperatura del secado, la combinación de lo anterior u otros puede realizarse con el objetivo tener un control de retroalimentación. Alternativa o adicionalmente, puede modificarse la distribución del flujo del vapor o del aire de secado o la distribución de la temperatura del aire de secado. Alternativamente, la unidad de control 40 puede cambiar diferentes parámetros, tales como la temperatura de la caja de moldeado, la viscosidad de la suspensión u otros parámetros del proceso.

El segundo soporte móvil 70, después de la rasqueta 48, pasa a través de la segunda sección de secado 22. Preferentemente, también la segunda sección de secado 22 comprende una pluralidad de etapas de secado como la primera sección de secado. Preferentemente, el número de etapas en la segunda sección de secado 22 es menor que el número de etapas en la primera sección de secado 21. El tercer dispositivo de control de temperatura 24 incluye un primer y segundo generador de aire de secado 27, 28 para expulsar aire de secado hacia la parte inferior del soporte móvil 70 y hacia la trama moldeada colocada sobre el soporte 70, respectivamente. La velocidad de flujo de ambos vapores de aire de secado desde arriba y desde abajo es controlable y puede cambiarse. La temperatura del aire de secado también puede modificarse. Además, preferentemente, cada zona de secado en la segunda sección de secado 22 tiene una temperatura y velocidad de flujo de aire de secado independientemente controladas, así como también de su distribución de temperatura y velocidad de flujo. Preferentemente, la temperatura del aire de secado en la segunda sección de secado 22 está comprendida preferentemente entre aproximadamente 75 grados centígrados y aproximadamente 105 grados centígrados.

A la salida de la segunda sección de secado 22, preferentemente está presente una sección de enfriamiento 90. El segundo soporte móvil 70 mueve la trama moldeada desde la segunda sección de secado 22 a la sección de enfriamiento 90, donde la temperatura de la trama moldeada se reduce antes de enrollar la trama moldeada en bobinas. La sección de refrigeración 90 incluye un cuarto dispositivo de control de temperatura 91 que incluye un generador de aire de refrigeración 92 para expulsar aire de refrigeración hacia la trama moldeada. El propósito de la sección de enfriamiento es principalmente reducir la temperatura de la trama moldeada para facilitar el enrollamiento de la trama de material de tabaco homogeneizado.

A la salida de la sección de enfriamiento 90, el aparato 1 incluye uno o más sensores 61, 62, para medir la humedad de la trama moldeada y el grosor de la misma. Los valores de humedad y grosor se envían preferentemente a la unidad de control 40 y los controles de retroalimentación apropiados pueden ser operativos. Por ejemplo, la temperatura o la velocidad de flujo del aire de refrigeración o del aire de secado pueden cambiarse dentro de la segunda sección de secado 22 o la sección de enfriamiento 90. Además, los parámetros de la preparación de la suspensión y el moldeado pueden cambiarse mediante algoritmos y lazos de retroalimentación apropiados.

Al final, se proporciona una sección de enrollado 10, donde la trama moldeada se enrolla en bobinas.

Con referencia ahora a la Figura 5, el funcionamiento del aparato 1, incluyendo el aparato de moldeado 2 y el aparato de secado 3, es como sigue. Una suspensión, formada preferentemente combinando y mezclando polvo de tabaco y otros ingredientes, se transfiere desde un tanque de retención (no mostrado) mediante el uso de, por ejemplo, mezcladores en línea (tampoco se muestra) al aparato de moldeado 2 dentro de la caja de moldeado 4. La etapa 100 de moldeado de la suspensión en una trama de grosor de película homogénea y uniforme se realiza sobre el soporte móvil 7, por ejemplo, la cinta de acero inoxidable 7. La etapa de moldeado 100 incluye transferir la suspensión del tanque de mezclado a una caja de moldeado 4. Además, la etapa de fundición 100 incluye preferentemente el control del nivel de suspensión en la caja de moldeado 4, la humedad de la suspensión dentro de la caja de moldeado 4, la temperatura de la suspensión y la densidad de la suspensión, por medio de sensores adecuados, tales como como sensor 30.

La fundición se realiza por medio de una lámina de moldeado 6 que forma un hueco con el soporte móvil 7. Las dimensiones del hueco también pueden ser controladas por realimentación. El grosor de la trama de material de tabaco homogeneizado y el gramaje controlado por un calibre nucleónico inmediatamente después del moldeo se monitorea continuamente y se controla por realimentación mediante el uso de un dispositivo de medición de suspensión.

Además, la trama moldeada experimenta una primera etapa de secado 101 por medio del aparato de secado 3. La primera etapa de secado incluye preferentemente un secado suave y uniforme de la trama moldeada en un secador de cinta de acero inoxidable sin fin con 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 secado moderado en cada zona de secado y calentar el soporte cuando se forma la hoja moldeada homogeneizada. Preferentemente, el perfil de secado es un perfil de secado denominado TLC. Durante la primera etapa de secado 101, se realiza preferentemente una etapa de control 102 de la temperatura de la trama moldeada en cada zona de secado para asegurar un perfil de secado suave en cada zona de secado. La trama moldeada se seca en el primer paso de secado en la cinta de acero 7, calentando la bandeja de vapor desde el fondo y secando al aire por la parte superior. Cada zona de secado de la primera sección de secado se equipa con flujo de vapor y control de presión para que la temperatura del aire y el flujo de aire sean completamente ajustables para proporcionar el perfil de secado deseado y garantizar que se respete el tiempo de residencia del producto. Preferentemente, la etapa de monitoreo 102 se ejecuta para medir también el contenido de humedad y el número de defectos presentes en la trama seca al final de la primera etapa de secado, así como el grosor de la trama moldeada.

Preferentemente, al final de la etapa de moldeado 100 y de la etapa de secado 101, la trama de tabaco homogeneizado se retira del soporte 7. El tratamiento 103 de la trama moldeada se realiza preferentemente después de la etapa de secado con el contenido de humedad correcto. Preferentemente, la trama moldeada se somete a una segunda etapa de secado 104 para eliminar el contenido de humedad adicional de la trama moldeada para alcanzar un objetivo de humedad. Preferentemente, en esta segunda etapa de secado 104, la trama moldeada se coloca sobre un alambre, de manera que la humedad se puede eliminar fácilmente de ambas superficies de la trama. Después de la etapa de secado 104, se realiza una etapa de enfriamiento 105 y luego la trama moldeada se enrolla preferentemente en una o más bobinas en una etapa de enrollado 106, por ejemplo para formar una única bobina maestra. Esta bobina maestra puede usar se luego para realizar la producción de bobinas más pequeñas mediante corte longitudinal. La bobina más pequeña puede luego usarse para la producción de un artículo generador de aerosol (no se muestra).

REIVINDICACIONES

1. Aparato (1) para la producción de trama moldeada de material de tabaco homogeneizado, dicho sistema de moldeado que comprende
   - una caja de moldeado (4) adaptada para contener una suspensión de dicho material de tabaco homogeneizado y a partir de la cual puede moldearse una trama moldeada de dicha suspensión;
   - una pluralidad de secciones de secado (21) adaptada para secar dicha trama moldeada;
   - un soporte móvil (7) para recibir la trama moldeada formada al moldear dicha suspensión de dicha caja de colada (4) y transportarla a dicha primera sección de secado;
   - caracterizada porque comprende además:
   - un tambor (8) adaptado para mover dicho soporte móvil (7) y adaptado para permitir el intercambio de calor entre dicho tambor y dicho soporte móvil; y
   - los primeros medios de control de temperatura (80) para enfriar dicho tambor (8) de manera que la diferencia de temperatura entre una temperatura de dicho soporte móvil (7) en una posición donde dicha trama moldeada se recibe sobre dicho soporte (7) desde dicha caja de moldeado (4) y la temperatura de dicha suspensión en dicha caja de moldeado (4) está comprendida entre 0 grados centígrados y aproximadamente 30 aproximadamente grados centígrados.

2. Aparato (1) de conformidad con la reivindicación 1, en donde dichos primeros medios de control de temperatura (80) comprenden un distribuidor de agua para enfriar dicho tambor (8) con agua.

3. Aparato (1) de conformidad con la reivindicación 1 o 2, en donde dicho soporte móvil (7) incluye una cinta transportadora sin fin realizada en acero inoxidable.

4. Aparato (1) de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dichos primeros medios de control de temperatura (80) son capaces de enfriar dicho tambor (8) de manera que se reciba una temperatura de dicho soporte móvil (7) en una posición donde se recibe dicha trama moldeada sobre dicho soporte móvil (7) está comprendido entre aproximadamente 15 grados centígrados y aproximadamente 50 grados centígrados.

5. Aparato (1) de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende segundos medios de control de temperatura (23) en dicha primera sección de secado (21) y en donde dicho soporte móvil (7) define una primera y una segunda superficie opuesta, dicha suspensión se moldea sobre dicha primera superficie, y en donde dichos segundos medios de control de temperatura comprenden un generador de vapor para expulsar vapor hacia dicha segunda superficie.

6. Aparato (1) de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende segundos medios de control de temperatura (23) en dicha primera sección de secado (21) y en donde dicho soporte móvil (7) define una primera y una segunda superficie opuesta, dicha suspensión se moldea sobre dicha primera superficie y dichos segundos medios de control de temperatura (23) comprenden un generador de aire de secado (26) adaptado para expulsar aire de secado hacia dicha primera superficie.

7. Aparato (1) de conformidad con la reivindicación 6, en el que dicha trama moldeada sobre dicho soporte móvil (7) define una porción central y dos porciones laterales, dichas partes laterales que incluyen cada una un borde de dicha trama moldeada, y en donde dicho generador de aire de secado (26) en dicha primera sección de secado (21) se configura de manera que se expulsa una corriente de aire de secado desigual hacia dicha trama moldeada, teniendo dicha corriente de aire una velocidad de flujo mayor o una temperatura más alta o ambas en una región que incluye dicha porción central de dicha trama moldeada en una región que incluye dichas partes laterales de dicha trama moldeada.

8. Aparato (1) de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una unidad de control (40) adaptada para recibir una señal enviada por uno o más de los siguientes sensores (30, 31, 32, 41, 42, 61, 62):
   - un sensor de humedad adaptado para determinar un valor de humedad de dicha trama moldeada en dicha primera sección de secado;
   - un sensor de humedad adaptado para determinar el valor de humedad de dicha trama moldeada a la salida de dicha primera sección de secado;
   - un sensor de grosor adaptado para determinar el grosor o las variaciones en el grosor de dicha trama moldeada antes, en o al salir de dicha primera sección de secado;
   - un sensor de temperatura adaptado para determinar la temperatura de dicha trama en dicha primera sección de secado;
   - un sensor de temperatura adaptado para determinar la temperatura de dicha suspensión en dicha caja de moldeado;
   - un sensor de temperatura adaptado para determinar la temperatura de dicho soporte móvil en la caja de moldeado;
   - un sensor de velocidad de flujo para determinar la velocidad de flujo de dicha suspensión en dicha caja de

moldeado.

9. Aparato (1) de conformidad con la reivindicación 8, en donde dicha unidad de control (40) se adapta para comandar uno o más:
- una bomba (5) para cambiar la velocidad de flujo de dicha suspensión en dicha caja de moldeado (4);
- primeros medios de control de temperatura (80) para modificar la temperatura de dicho tambor (8);
- segundos medios de control de temperatura (23) para modificar la temperatura de dicho aire de secado en dicha primera sección de secado (21), o para modificar la velocidad de flujo de dicho aire de secado en dicha primera sección de secado (21), o para modificar la distribución de la temperatura o la distribución del caudal de aire de secado o ambos de dicho aire de secado en dicha primera sección de secado (21), o para modificar el caudal de dicho vapor;
- los medios de temperatura de la caja de moldeado para modificar la temperatura en dicha caja de moldeada (4) para cambiar la temperatura de dicha suspensión;

con el propósito de cambiar sus condiciones de funcionamiento en dependencia de la señal recibida por dicho uno o más sensores.

10. Aparato (1) de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una rasqueta (48) adaptada para retirar dicha trama moldeada de dicho soporte móvil (7) a la salida de dicha primera sección de secado (21).

11. Aparato (1) de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una segunda sección de secado (22), que tiene un tercer medio de control de la temperatura controlado independientemente (24) adaptado para controlar una temperatura o una velocidad de flujo o una distribución de temperatura o una distribución de velocidad de flujo o cualquier combinación de lo anterior de aire de secado en dicha segunda sección de secado (22).

12. Aparato (1) de conformidad con la reivindicación 11, en donde dichas primera y segunda secciones de secado (21, 22) se disponen en serie una detrás de la otra, dicha primera etapa aguas arriba de dicha segunda etapa en una dirección de movimiento de dicha trama moldeada.

13. Aparato (1) de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha primera sección de secado (21) se divide en una pluralidad de primeras etapas de secado, la temperatura del aire de secado y la velocidad de flujo del aire de secado se controlan independientemente en cada primera etapa de secado.

14. Aparato (1) de conformidad con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende:
- una sección de enrollado (10) para enrollar dicha trama moldeada en una bobina; y
- una sección de enfriamiento (90) aguas abajo de dicha primera o segunda sección de secado y aguas arriba de dicha sección de enrollado en la dirección de movimiento de dicha trama moldeada.

15. Aparato (1) de conformidad con la reivindicación 14, en donde dicha sección de enfriamiento (90) incluye un generador de aire de enfriamiento (92) y un cuarto medio de control de temperatura (91) que controla una temperatura del aire de enfriamiento expulsado por dicho generador de aire de enfriamiento.

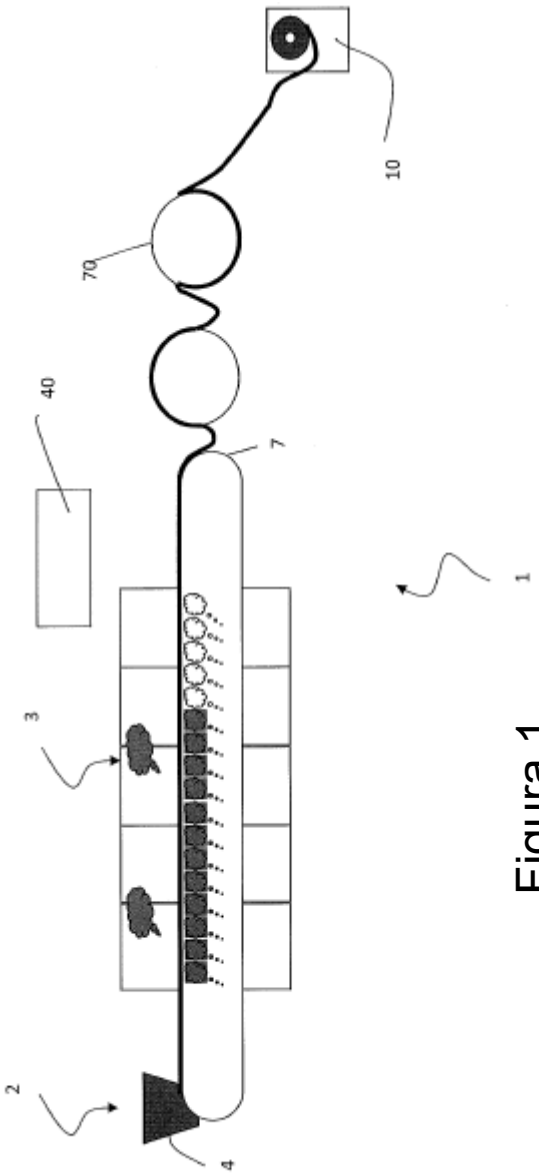

Figura 1

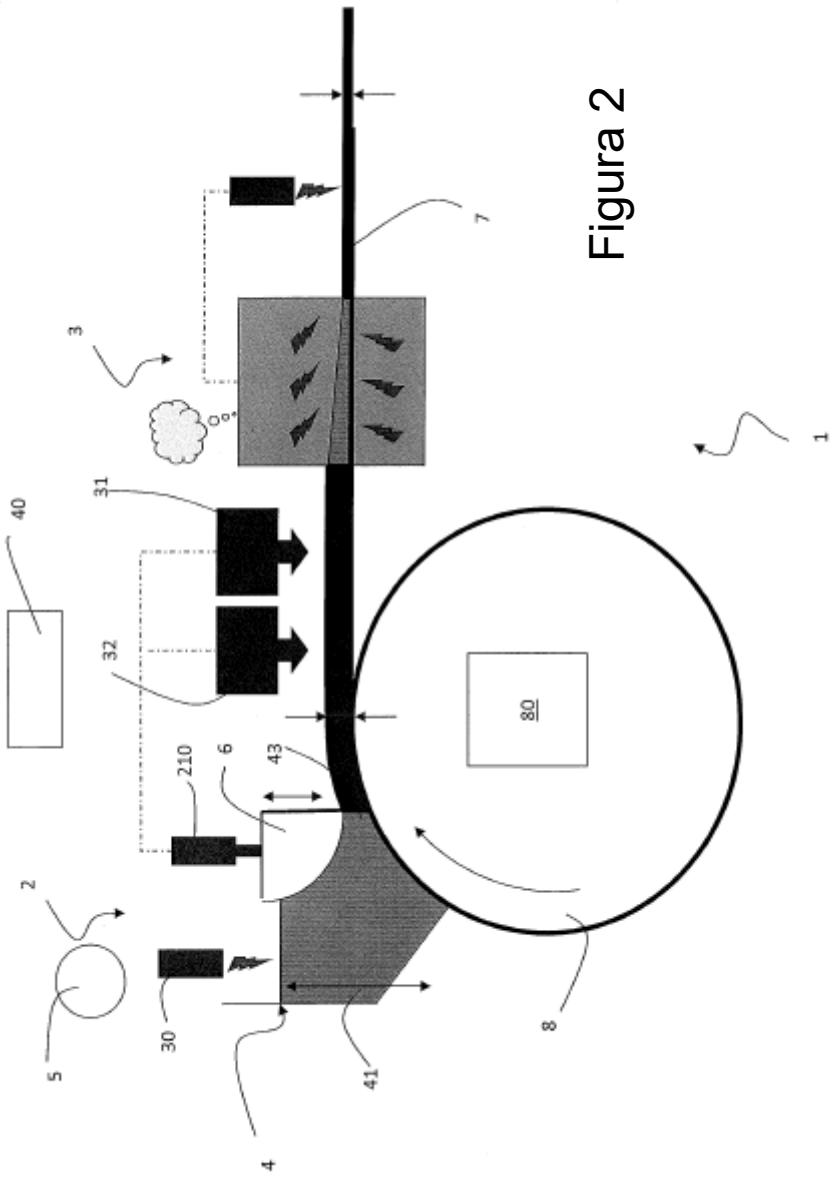

Figura 2

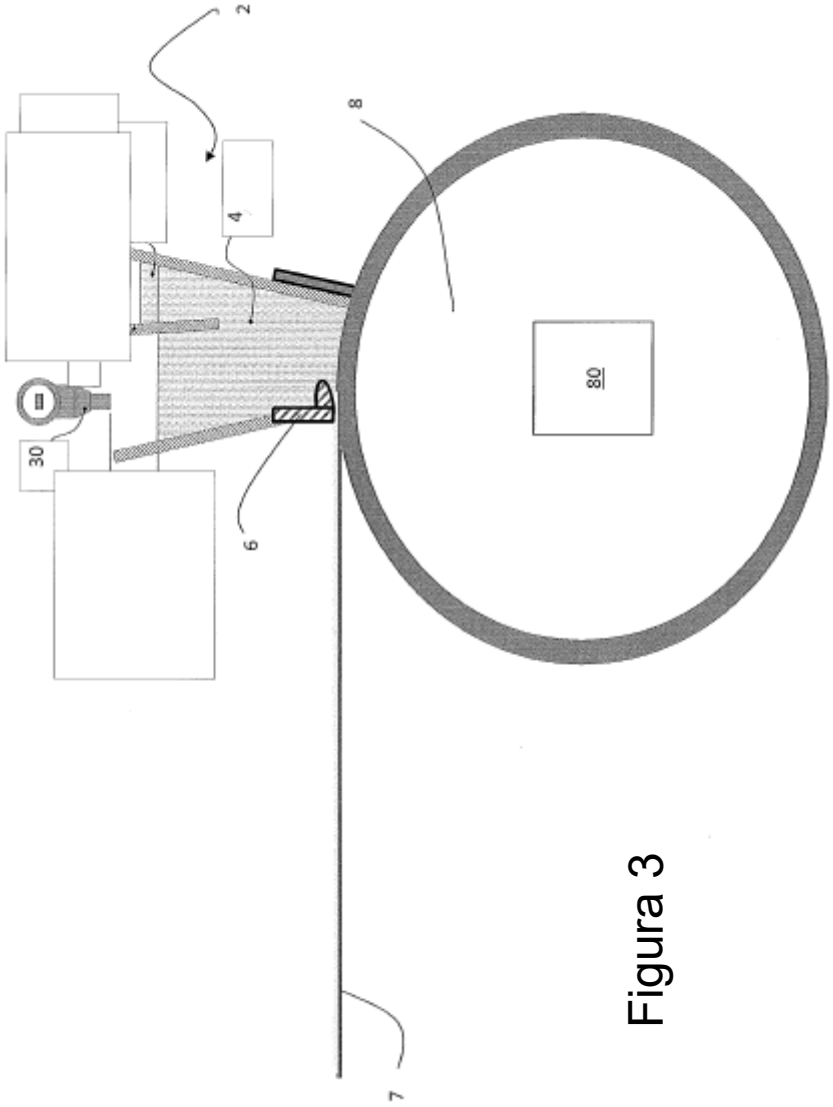

Figura 3

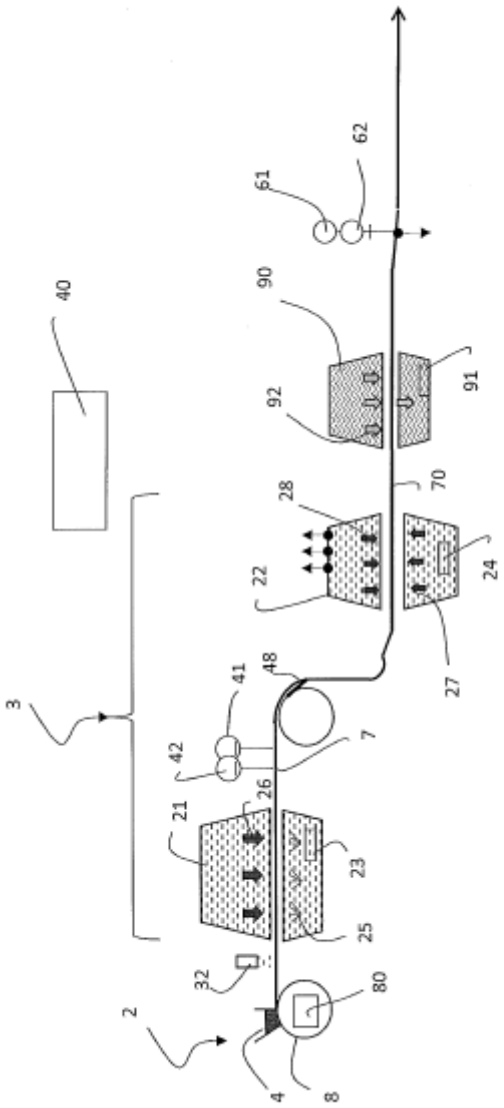

Figura 4
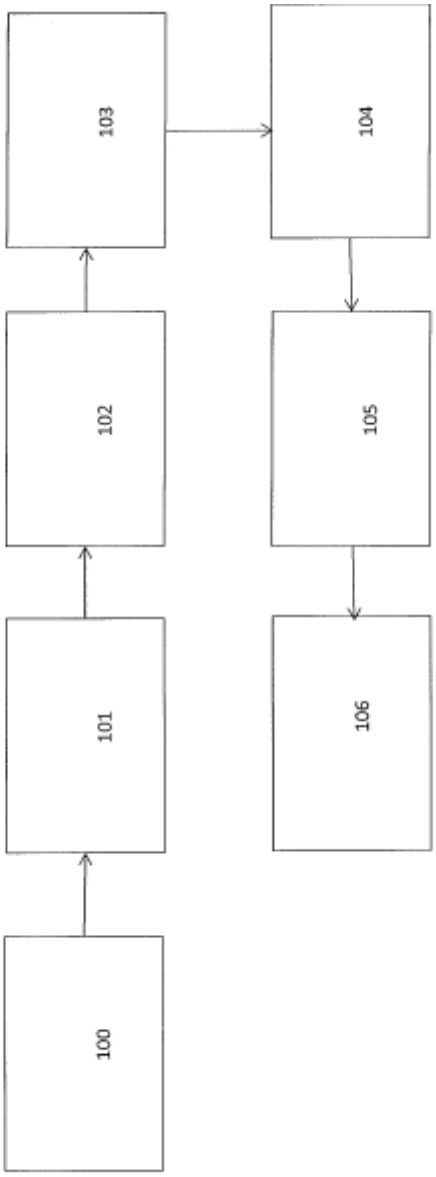
Figura 5