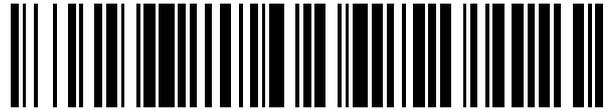


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 696 524**

51 Int. Cl.:

A24B 3/14

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.12.2015 PCT/EP2015/079631**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.06.2016 WO16096750**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2015 E 15808630 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018 EP 3232822**

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

30 Prioridad:

16.12.2014 EP 14198172

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

16.01.2019

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

SOO, SIEW HOCK

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 696 524 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 moldeo para la producción de una trama moldeada de material de tabaco homogeneizado.

5 Esta invención se refiere a un aparato de moldeo para producir una trama moldeada de material de tabaco homogeneizado. En particular, la invención se refiere a un aparato de moldeo para producir una trama moldeada de material 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".

10 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.

15 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.

20 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.

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

30 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.

35 El documento US2011220135 describe una tira de película de tabaco consumible adaptada para disolverse en la cavidad oral que incluye un componente de tabaco, un aglutinante, un humectante, y opcionalmente un saborizante. El componente de tabaco puede incluir tabaco molido o en polvo y/o un extracto de tabaco. El saborizante de tabaco puede incorporarse en la tira de película al moldear o extruir una mezcla o el componente de tabaco puede añadirse a una tira de película después de la formación de la película. Las tiras de película se adaptan para disolverse y proporcionar satisfacción con el tabaco.

40 Por lo tanto, existe una necesidad de un nuevo aparato de moldeo 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.

45 De conformidad con un primer aspecto, la invención se refiere a un aparato de moldeo para la producción de una trama moldeada de material de tabaco homogeneizado, dicho aparato de moldeo comprende una caja de moldeo adaptada para contener una suspensión, un soporte móvil, y una lámina de moldeo adaptada para moldear la suspensión contenida en la caja de moldeo sobre el soporte móvil para formar la trama moldeada de material de tabaco homogeneizado. De conformidad con la invención, la lámina de moldeo tiene una sección transversal que define un borde de la lámina, el borde comprende un primer punto que tiene un primer radio de curvatura y un segundo punto que tiene un segundo radio de curvatura, dichos primer y segundo radios de curvatura comprendidos entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 500 mm y diferentes entre sí.

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.

5 Un parámetro importante de la suspensión el cual se usa para realizar el material de tabaco homogeneizado y el cual influye en la resistencia a la tracción y la homogeneidad de la trama moldeada es su viscosidad para formar la trama continua de material de tabaco homogeneizado, en particular al momento de moldear 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 homogeneidad, viscosidad y densidad de la suspensión apropiadas minimizan el número de defectos y maximizan la resistencia a la tracción de la trama moldeada.

10 La suspensión comprende una serie 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 producido por el calentamiento del material de tabaco homogeneizado. 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.

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

20 De conformidad con la invención, la suspensión se moldea a través del ancho de un soporte móvil, a través de una salida de la caja de moldeo que se forma entre el soporte móvil y una lámina de moldeo. El soporte se mueve a lo largo de una dirección longitudinal para retirar la mezcla de la caja de moldeo. El soporte puede incluir, por ejemplo, una cinta móvil de acero inoxidable. La lámina de moldeo se usa para formar una trama moldeada de suspensión que tiene un grosor esencialmente uniforme sobre el soporte móvil. En la técnica anterior, dicha una lámina de moldeo tiene forma cilíndrica, es decir, incluye una porción de un cilindro, o es rectangular. Además, la distancia entre la lámina y el soporte determina el grosor de la trama moldeada de suspensión.

25 De conformidad con la invención, la lámina incluye dos puntos diferentes que tienen dos radios de curvatura diferentes. De esta manera, el radio de curvatura de la lámina puede optimizarse de conformidad con las características de la suspensión en la ubicación donde se moldea la suspensión, es decir, donde la lámina crea un espacio con el soporte móvil, para lograr una deposición homogénea de la suspensión en el soporte. El radio de curvatura adicional puede optimizarse a las características de la suspensión para permitir una circulación mejorada de la suspensión dentro de la caja de moldeo, en particular para permitir un acercamiento suave de la suspensión hacia el espacio o hacia la lámina de moldeo y el soporte móvil. De esta manera, pueden lograrse un moldeo óptimo y un buen control de la posición de la lámina.

30 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 las hojas de tabaco o los tallos de las hojas de tabaco o sus mezclas.

35 Adicional o alternativamente, 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.

40 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.

45 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 moldeo para llenar la caja de moldeo hasta un nivel preferentemente predeterminado. Preferentemente, el nivel de la suspensión se mantiene esencialmente constante dentro de la caja de moldeo. La suspensión fluye fuera de la caja de moldeo desde la parte inferior de la misma por gravedad. Además, pueden proporcionarse medios para un transporte activo dentro de la caja de fundición, como empujadores o hélices. Preferentemente, la caja de moldeo forma un recinto presurizado. En otras palabras, puede crearse un control sobre la presión dentro de la caja de moldeo, de manera que el flujo de suspensión fuera de la caja se controla adicionalmente al actuar sobre el nivel de la presión interna de la caja de moldeo. Preferentemente, el aparato de moldeo comprende un dispositivo de mezcla para mezclar la suspensión dentro de la caja de moldeo. La suspensión se distribuye luego sobre el soporte móvil a través del espacio que se forma entre la lámina de moldeo y el soporte móvil.

La lámina de moldeo tiene una dimensión dominante, que es su ancho, y preferentemente se extiende a lo largo de esencialmente todo el ancho de la caja de moldeo. Preferentemente, el ancho de la lámina y el ancho de la caja de moldeo a la cual está unida la lámina son similares. Una sección de la lámina de moldeo tomada por medio de un plano esencialmente perpendicular a la dirección del ancho de la lámina define un borde de la lámina (en coordenadas cartesianas X, Y, Z el plano de seccionamiento es un plano (X, Z), en donde X está en la dirección de desplazamiento de la suspensión en el soporte móvil, Y es la dirección del ancho de la lámina de moldeo y Z es la dirección vertical). El borde de la lámina sigue una curva dada en el plano de sección (X, Z) que tiene una forma definida de conformidad con la invención. En el borde de la lámina, al menos dos puntos son considerados como que no pertenecen a las extremidades del borde, es decir, que no se toman al inicio o al final del borde donde la lámina comienza o termina o donde se conecta a la caja de moldeo. En estos dos puntos, la curva definida por el borde de la lámina es preferentemente continua y con un primer derivado continuo.

Estos dos puntos diferentes de la sección, llamados primer punto y segundo punto, tienen un radio de curvatura diferente. En este contexto, el término "puntos diferentes" significa que al menos una de las coordenadas (X₁, Z₁) del primer punto es diferente a una de las coordenadas del segundo punto (X₂, Z₂). Por lo tanto, el radio de curvatura del borde de la lámina en el primer punto es diferente al radio de curvatura del borde de la lámina en el segundo punto.

De esta manera, el radio de curvatura del borde de la lámina en el primer punto y el radio de curvatura en el segundo punto son independientes entre sí y la forma de la lámina puede variar de conformidad con las necesidades de producción. Por ejemplo, un gran radio de curvatura puede necesitarse en el área del espacio entre la lámina y el soporte móvil a través del cual la suspensión se moldea sobre el soporte móvil. Un gran radio puede preverse fuera del espacio para permitir que la suspensión se acerque suavemente al espacio. Fuera del área de moldeo, puede usarse un radio pequeño para mantener la dimensión de la lámina a un tamaño razonable. La forma de la lámina no se define solamente por un único radio de curvatura, sino que puede adaptarse a las necesidades de producción usando diferentes radios. De esta manera, los problemas presentes en un aparato que tiene una lámina cilíndrica, que tiene un radio de curvatura constante y uniforme, pueden evitarse de manera ventajosa.

Preferentemente, el radio de curvatura en el primer punto y el radio de curvatura en el segundo punto están comprendidos entre aproximadamente 1 mm y 500 mm, con mayor preferencia, entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 100 mm, con la máxima preferencia, entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 50 mm. Preferentemente, el primer radio está entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 50 mm y el segundo radio está entre aproximadamente 10 mm y aproximadamente 500 mm, con mayor preferencia, el primer radio está entre aproximadamente 3 mm y aproximadamente 25 mm y el segundo radio está entre aproximadamente 15 mm y aproximadamente 100 mm, con la máxima preferencia, el primer radio está entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 25 mm y el segundo radio está entre aproximadamente 20 mm y aproximadamente 50 mm. Preferentemente, el primer radio y el segundo radio difieren entre sí por entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 100 mm, con mayor preferencia, el primer radio y el segundo radio difieren entre sí por entre aproximadamente 10 mm y aproximadamente 50 mm, con la máxima preferencia, el primer radio y el segundo radio difieren entre sí por entre aproximadamente 15 mm y aproximadamente 30 mm. Se ha encontrado que estos radios de curvatura son adecuados en particular para la realización de una lámina de moldeo para la producción de una trama moldeada de material de tabaco homogeneizado.

En la presente descripción, el radio de curvatura, llamado R para abreviar, de una curva en un punto – tal como el radio de curvatura del borde de la lámina en el primer y en el segundo punto - se define como una medida del radio del arco circular que mejor se aproxima a la curva en ese punto. Es el inverso de la curvatura.

En el caso de una curva del plano, el radio de curvatura se indica con R e indica el valor absoluto de

$$R \equiv \left| \frac{1}{\kappa} \right| = \frac{ds}{d\phi},$$

donde s es la longitud del arco desde un punto fijo en la curva, φ es el ángulo tangencial y κ es la curvatura.

Si la curva definida por el borde de la lámina en el plano de seccionamiento (X, Z) se da en coordenadas cartesianas como z(x), entonces el radio de curvatura es (asumiendo que la curva es diferenciable hasta el orden dos):

$$\equiv \left| \frac{(1+z'^2)^{3/2}}{z''} \right|$$

5 donde:

$$z' = \frac{dz}{dx}, z'' = \frac{d^2z}{dx^2}$$

Ventajosamente, el borde de la lámina comprende un primer arco de circunferencia que tiene dicho primer radio de curvatura y un segundo arco de circunferencia que tiene dicho segundo radio de curvatura. Alternativamente, el borde de la lámina comprende una porción de una elipse.

10 El borde de la lámina puede incluir solo puntos que tienen uno de los dos radios de curvatura o una pluralidad de muchos radios de curvatura diferentes. En el primer caso, la lámina puede incluir un sólido formado por la intersección de dos porciones de dos cilindros, uno definido por el primer radio de curvatura y el otro por el segundo radio de curvatura. En esta modalidad, la sección de la lámina de moldeo a lo largo del plano (X, Z) define una curva que comprende un arco de una primera circunferencia, base del primer cilindro que tiene el primer radio de curvatura, y un arco de una segunda circunferencia, base de un segundo cilindro que tiene el segundo radio de curvatura. Por lo tanto, el radio de curvatura es constante dentro del primer arco y del segundo arco. Alternativamente, el borde de la lámina puede incluir una porción de una elipse. Una elipse tiene un radio de curvatura que cambia continuamente, por lo tanto, en esta modalidad cada punto diferente de la porción de la elipse definida por el borde de la lámina tiene un radio de curvatura diferente. De conformidad con la invención, el borde de la lámina puede incluir uno o más arcos de circunferencia y una o más porciones de elipses.

Preferentemente, la unión entre diferentes porciones, por ejemplo, entre arcos de circunferencia que tienen diferentes radios de curvatura o entre diferentes porciones de elipses o una porción de elipse y un arco de circunferencia, es continua, de manera que la curva resultante definida por el plano de seccionamiento (X, Z) que forma el borde de la lámina es continua y su primer derivado es también continuo.

25 En una modalidad preferida, el primer radio de curvatura está entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 50 mm, mientras que el segundo radio de curvatura está ventajosamente entre aproximadamente 10 mm y aproximadamente 500 mm. Preferentemente, dicho segundo punto se ubica en una parte inferior de dicha lámina de moldeo que se orienta esencialmente hacia dicho soporte móvil.

El segundo radio de curvatura pertenece preferentemente a una porción de la lámina que está cercana a o en contacto con la suspensión en el momento del moldeo. Además, el segundo radio de curvatura es relativamente "grande". Un radio de curvatura grande permite un flujo suave de suspensión en el soporte porque un espacio bastante estrecho está presente entre el soporte y la lámina de moldeo para una cierta longitud. En otras palabras, el espacio formado entre la lámina de moldeo y el soporte en el caso en el que la lámina tiene un radio de curvatura "grande" en la porción orientada hacia el soporte cambia lentamente su dimensión en la dirección de moldeo de la trama, es decir, en la dirección en la cual el soporte móvil se mueve. En una lámina que tiene un radio de curvatura relativamente grande, la distancia entre la lámina y el soporte varía en una pequeña cantidad a lo largo de la dirección de moldeo. Por lo tanto, se fuerza un grosor bien definido en la suspensión para una distancia bastante larga en el soporte. Esto permite una minimización de acumulación de aglomerados, que tienen normalmente un grosor más grande que el espacio presente entre la lámina y el soporte, y que por lo tanto no son capaces de pasar a través del espacio "largo" definido por un borde de la lámina que tiene un radio de curvatura bastante grande.

Además, un radio de curvatura grande en una porción de la lámina orientada hacia el soporte permite reducir la aparición de defectos, por ejemplo, los llamados "arrastradores", debido a la lenta introducción de la suspensión sobre el soporte ya que se necesita tiempo para que fluya a través del "espacio largo y estrecho" definido entre la lámina y el soporte, el cual es más largo a lo largo de la dirección de moldeo (la dirección en la que el soporte móvil se mueve) mientras más largo sea el radio de curvatura.

Preferentemente, donde el segundo radio de curvatura es bastante grande, el primer radio de curvatura es más pequeño, de manera que la lámina no es muy voluminosa y aún así fácilmente configurable y adaptada a la parte restante del aparato de moldeo. Por lo tanto, una combinación de un radio de curvatura relativamente grande y un radio de curvatura relativamente pequeño permite obtener una lámina que tiene las dimensiones apropiadas para moldear una trama uniforme y que minimiza los defectos sobre el soporte móvil y para sujetar y ajustar la lámina a la parte restante del aparato de moldeo.

Preferentemente, la lámina de moldeo tiene un ancho longitudinal comprendido entre aproximadamente 40 cm y aproximadamente 300 cm, con mayor preferencia entre aproximadamente 80 cm y aproximadamente 250 cm. El ancho de la lámina se adapta preferentemente a la dimensión de las bobinas usadas para enrollar el material de

tabaco homogeneizado seco. De hecho, para almacenar la trama producida de material de tabaco homogeneizado, preferentemente este último se enrolla en bobinas. Estas bobinas tienen generalmente un ancho estándar. Sin embargo, en dependencia de las dimensiones, en particular, el diámetro, de un artículo generador de aerosol que se produce con la trama de tabaco homogeneizado, existe una necesidad de fabricar bobinas con diferentes anchos. Dado que el ancho de la trama de tabaco homogeneizado no puede ser un múltiplo de todos los anchos de bobinas requeridos, preferentemente el ancho de la lámina de moldeo, o de la caja de moldeo, es ajustable. Ventajosamente, esta variabilidad del ancho también puede usarse para adaptar la capacidad de producción del aparato. Esto es particularmente ventajoso dado que las máquinas de moldeo y los secadores adjuntos idealmente trabajan de manera continua debido a un largo tiempo de rampa.

En una modalidad ventajosa, el aparato de moldeo comprende una bomba controlable adaptada para regular una cantidad de suspensión contenida en la caja de moldeo. La cantidad de suspensión que fluye fuera de la caja de moldeo es controlada – entre otros - por el espacio presente entre la lámina y el soporte móvil y por gravedad. La cantidad de suspensión en la caja de moldeo tiene un nivel predeterminado, el cual preferentemente se mantiene esencialmente constante de manera que la presión ejercida por la columna de suspensión permanece esencialmente igual. Por lo tanto, esencialmente la misma cantidad de suspensión fluye fuera de la caja de moldeo por unidad de tiempo. Para mantener la cantidad de suspensión esencialmente al mismo nivel, una bomba controlable controla el flujo de suspensión a la caja de moldeo. De esta manera, el flujo de suspensión puede regularse preferentemente como una función del nivel de la suspensión contenida en la caja de moldeo. Para controlar dicho nivel, puede estar presente un sensor de nivel en o cercano a la caja de moldeo. Ventajosamente, el sensor de nivel se adapta para enviar una señal de realimentación en dependencia de la altura de dicha suspensión contenida en dicha caja de moldeo a dicha bomba controlable. Preferentemente, la altura de la suspensión dentro de la caja de moldeo está en un nivel comprendido entre aproximadamente 50 mm y aproximadamente 400 mm de la parte inferior de la caja de moldeo, para tener una presión adecuada para la salida de la suspensión de la caja de moldeo. El sensor de nivel puede enviar una señal de nivel a una unidad de control la cual puede activar o desactivar la bomba o cambiar la velocidad de flujo de la suspensión de la bomba como una función de la señal de nivel.

En una modalidad preferida, una distancia media entre dicha lámina de moldeo y dicho soporte móvil está comprendida entre aproximadamente 0,1 mm y aproximadamente 2 mm, con mayor preferencia, la distancia media entre dicha lámina de moldeo y dicho soporte está comprendida entre aproximadamente 0,2 mm y aproximadamente 1,5 mm. El grosor de la trama moldeada de material de tabaco homogeneizado es muy importante para la calidad y consistencia del producto terminado. Es conveniente que el grosor sea homogéneo, es decir, libre de cualquier bulto, aglomerado, fibra y partículas gruesas. El diseño específico de la lámina de moldeo de la invención junto con el espacio creado entre la lámina y el soporte garantizan que la suspensión se moldee en una trama continua de grosor uniforme. Además, la aparición de roturas junto con el ancho y la longitud del soporte móvil y otros defectos pueden reducirse ventajosamente.

El grosor de la trama moldeada no solo es importante para la presencia de defectos. Las tramas delgadas pueden quebrarse fácilmente. Las tramas gruesas pueden fácilmente desarrollar aglomerados frecuentemente. Un grosor constante también es importante en el proceso de secado. Después del moldeo, la trama de material de tabaco homogeneizado se seca y los parámetros de secado dependen, entre otros, del grosor de la trama.

En una modalidad preferida, el aparato de moldeo comprende una unidad de control y uno o más sensor(es) adaptados para enviar señales a dicha unidad de control, el uno o más sensor(es) comprende(n): un sensor para identificar arrastradores en la trama moldeada en el soporte móvil; un sensor para determinar la humedad de dicha trama moldeada en el soporte móvil; un sensor para medir el grosor o variaciones en el grosor de dicha trama moldeada en el soporte móvil; un sensor para medir la viscosidad de la suspensión en dicha caja de moldeo; un sensor para medir la temperatura de la suspensión en dicha caja de moldeo; un sensor para detectar la posición de defectos en dicha trama moldeada en el soporte móvil, un sensor para detectar la densidad de la suspensión en dicha caja de moldeo y combinaciones de dos o más de los sensores anteriores.

La formación de la suspensión 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 preparada de conformidad con la invención. 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. 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. Preferentemente, las señales del sensor se usan con un bucle de realimentación 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, combinaciones de los cambios de los parámetros del proceso mencionados anteriormente y otros.

Preferentemente, la humedad de dicha trama de material de tabaco moldeada durante el moldeado está entre aproximadamente 60 por ciento y aproximadamente 80 por ciento. Preferentemente, el método de producción de un material de tabaco homogeneizado comprende la etapa de secar dicha trama moldeada y de enrollar dicha trama moldeada después del secado. Preferentemente, la humedad de dicha trama moldeada durante el 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 seco de la trama de tabaco homogeneizado. La humedad de la suspensión en el moldeado es otro parámetro importante a controlar, ya que influye en la homogeneidad de la trama de tabaco homogeneizado y en la capacidad de fabricación de la trama de tabaco homogeneizado en etapas posteriores de producción.

Es importante la densidad de la suspensión, en particular antes de una etapa de moldeado de la suspensión para formar una trama de tabaco homogeneizado, para determinar la calidad final de la propia trama. Una homogeneidad y densidad de la suspensión apropiadas minimizan el número de defectos y maximiza la resistencia a la tracción de la trama.

Con mayor preferencia, el aparato de moldeo de conformidad con la invención incluye un accionador o un motor, y la unidad de control se adapta para ordenar el accionador o el motor en respuesta a una señal recibida de uno o más de dichos sensores para realizar un bucle de realimentación para variar uno o más de los parámetros detectados por dichos uno o más sensores en respuesta a dicha señal.

Preferentemente, uno o más bucles de realimentación están presentes en el aparato de la invención. La presencia de defectos, por ejemplo, de los arrastradores, y sus ubicaciones, que pueden ser identificados por los sensores del aparato de moldeo, así como una inhomogeneidad en el grosor de la trama de material de tabaco homogeneizado, que también puede ser identificada por los sensores, indica implícitamente la presencia de condiciones de moldeo no óptimas. Estas condiciones de moldeo no óptimas pueden deberse a diversos factores, tales como la densidad de la suspensión fuera de un intervalo preferido, un espacio no uniforme entre la lámina de moldeo y el soporte móvil a través del ancho de la lámina de moldeo, un nivel de humedad en la suspensión fuera de un intervalo de humedad preferido 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. Estos valores pueden ajustarse a su vez con los bucles de realimentación, por ejemplo, cuando las condiciones del moldeo hagan 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 para cambiar el parámetro del proceso de desviación o para modificar uno o más parámetros diferentes adicionales para corregir el problema detectado.

Ventajosamente, el aparato de moldeo incluye al menos un primer y un segundo accionador acoplados a un primer y un segundo extremo longitudinal de dicha lámina de moldeo y un motor para ordenar dichos primer y segundo accionadores para regular una distancia local de dicha lámina de moldeo de dicho soporte móvil. Como se mencionó anteriormente, el grosor de la trama de material de tabaco homogeneizado que se moldea sobre la cinta móvil tiene un grosor preferido que es tan uniforme como sea posible para obtener un producto final dentro de las especificaciones requeridas. Para lograr dicho grosor homogéneo, preferentemente el espacio presente entre la lámina de moldeo y el soporte móvil es ajustable. Preferentemente, este es localmente ajustable, es decir, la lámina puede variar su distancia desde el soporte móvil localmente, no solamente como un todo. Por lo tanto, también pueden compensarse irregularidades en la lámina y en el soporte, porque la distancia entre la lámina y el soporte puede cambiarse localmente donde está la irregularidad. Este cambio local puede obtenerse mediante dos accionadores, los cuales pueden regularse preferentemente de manera independiente, acoplados a los dos extremos longitudinales opuestos de la lámina, es decir, al inicio y al final de la lámina a lo largo de su ancho. Preferentemente, la lámina es accionada por tres accionadores que controlan la dimensión del espacio fácilmente y de maneras diferentes. Los accionadores que están conectados a la lámina de moldeo en diferentes posiciones, permiten ventajosamente muchas maneras de modificar y controlar la dimensión de la distancia del espacio entre la lámina de moldeo y el soporte móvil. Los tres accionadores, ubicados en tres posiciones diferentes, pueden cambiar la dimensión del espacio localmente, es decir, que el primer accionador puede cambiar la dimensión del espacio en la vecindad de la primera posición, el segundo accionador puede cambiar la dimensión del espacio en la vecindad de la segunda posición y el tercer accionador puede cambiar la dimensión del espacio en la vecindad de la tercera posición. Los cambios en la dimensión del espacio pueden adaptarse, por lo tanto, a la necesidad local específica. En particular, los tres accionadores pueden cambiar la posición espacial de la lámina de moldeo de manera uniforme o de manera no uniforme. En la manera uniforme, los tres accionadores mueven la lámina de moldeo la misma cantidad en la misma dirección. El movimiento no uniforme de la lámina de moldeo comprende todos los otros desplazamientos de la lámina de moldeo donde al menos uno de los accionadores desplaza la lámina de moldeo localmente una cantidad o en una dirección que es diferente al menos de otro accionador. Un movimiento de los tres accionadores de la misma cantidad y en la misma dirección resulta en un desplazamiento de la lámina de moldeo para crear un espacio que se aumenta o se reduce. La presencia de tres accionadores a lo largo del ancho longitudinal de la lámina de moldeo, por ejemplo, un accionador en cada extremo de la lámina y uno en el medio, tiene la ventaja sobre un sistema de dos accionadores de que la lámina de moldeo puede doblarse en una forma

curva. Una ventaja adicional de un sistema de tres accionadores es que la distancia entre los puntos de soporte de la lámina de moldeo es más estrecha que para un sistema de dos accionadores. Esto reduce la deformación intrínseca de la lámina de moldeo por fuerzas gravitacionales – en particular en el caso de láminas relativamente largas. Esto mejora además la homogeneidad de la trama continua de material de tabaco.

5 El desplazamiento no uniforme de los accionadores puede crear diferentes formas de la lámina de moldeo. Por ejemplo, un espacio tipo cuña o un espacio curvo puede obtenerse con los tres accionadores. Como se mencionó, la lámina o el soporte puede incluir una superficie no uniforme en contacto con la suspensión, debido a desalineaciones o defectos en la fabricación de estos elementos. Para compensar las desalineaciones, u otra inhomogeneidad debido a otras causas, puede desearse un espacio que tiene una dimensión no uniforme. Por ejemplo, puede crearse un espacio tipo cuña, donde la distancia entre la lámina y el soporte es diferente de un extremo longitudinal al otro extremo longitudinal opuesto de la lámina de moldeo. Esta forma de cuña puede obtenerse al operar los tres accionadores de manera que la lámina de moldeo se mueve por diferentes distancias, por ejemplo, en una dirección vertical. Alternativamente, uno puede permanecer inmóvil y solo uno o dos de los otros accionadores localmente desplazan la lámina de moldeo. Puede seleccionarse y realizarse un espacio curvo también, lo que significa que la lámina no es rectilínea sino en una configuración curva. Una lámina de moldeo curva puede obtenerse al accionar solo el accionador que se encuentra entre el primer accionador y el segundo accionador. Alternativamente, los tres accionadores pueden ser operados, pero desplazados por diferentes distancias de manera que sus tres posiciones finales no se encuentran a lo largo de una línea recta, sino que pueden ser conectadas solo por una curva, ya sea cóncava o convexa.

20 Además, la lámina puede ser accionada por un accionador ultrasónico que permite que la lámina vibre a una cierta frecuencia, que puede ser fija o variable. Esto puede limpiar la lámina y eliminar el riesgo de que fibras u otro material se adhieran a la lámina. El material que se adhiere a la lámina pueden generar los llamados “arrastradores” que a su vez pueden crear inconsistencias en el material de tabaco homogéneo continuo.

25 Preferentemente, el aparato de moldeo comprende un medio distribuidor colocado a lo largo de un ancho longitudinal de dicha caja de moldeo para distribuir dicha suspensión en dicha caja de moldeo en más de una ubicación a lo largo de su ancho. La altura de la suspensión dentro de la caja de moldeo, como se mencionó anteriormente, influye en las características de los productos terminados, debido al hecho de que la suspensión sale de la caja de moldeo debido a la gravedad. Por lo tanto, la altura de la suspensión dentro de la caja de moldeo es preferentemente tan homogénea como sea posible para tener a su vez una trama de material de tabaco homogeneizado tan homogénea como sea posible. Esto es ventajoso en comparación con una caja de moldeo donde la suspensión se introduce en la caja en un único punto: en tal una caja de moldeo, debido a la relativamente alta viscosidad de la suspensión, la suspensión depositada tendría una mayor altura por debajo del distribuidor que en las partes restantes dentro de la caja de moldeo, con una mayor fuerza gravitacional local en la suspensión. Por lo tanto, ventajosamente, más de un distribuidor o un único distribuidor “largo” extendido a lo largo del ancho de la caja de moldeo permite una distribución más uniforme de la suspensión, es decir, una altura más uniforme de la suspensión, dentro de la caja de moldeo. Dicho distribuidor “largo” podría ser, por ejemplo, un distribuidor que tiene una abertura extendida a lo largo de la dirección del ancho de la caja de moldeo de la cual cae la suspensión en la caja de moldeo.

40 La entrada del distribuidor en la caja de moldeo podría estar por encima o por debajo de la altura máxima de la suspensión en la caja de moldeo. Cuando la entrada del distribuidor está por encima del nivel de la suspensión en la caja de moldeo, la suspensión típicamente se vierte o gotea en la caja de moldeo.

45 La homogeneidad de la suspensión tiene una particular importancia en la calidad del producto terminado. Por lo tanto, aunque la suspensión, antes de alcanzar la caja de moldeo, se mezcla y se vuelve homogénea preferentemente en un tanque de mezcla, una mezcla adicional realizada dentro de la caja de moldeo puede ayudar adicionalmente a mantener la suspensión tan homogénea como sea posible durante el moldeo.

Esto puede aumentar además la homogeneidad de la trama moldeada.

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:

50 La Figura 1 es una vista lateral esquemática de un aparato para la producción de una trama de tabaco homogeneizado que incluye un aparato para moldear la trama de tabaco homogeneizado de conformidad con la invención;

La Figura 2 es una vista en perspectiva esquemática de un aparato de moldeo de conformidad con la invención;

La Figura 3 es una vista en perspectiva ampliada de un detalle del aparato de moldeo de la Figura 2;

La Figura 4 es una vista lateral en sección del aparato de moldeo de la Figura 2;

55 La Figura 5 es una vista lateral ampliada en sección de una porción del aparato de moldeo de las Figuras 2 y 4;

La Figura 6 es una vista lateral de un elemento del aparato de moldeo de la Figura 2;

La Figura 7 es una vista en perspectiva de otro elemento del aparato de moldeo de la Figura 2;

La Figura 8 es una vista en perspectiva ampliada de un detalle del elemento de la Figura 7;

La Figura 9 es un dibujo técnico lateral del elemento del aparato de moldeo de la Figura 6; y

- 5 La Figura 10 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 la Figuras 1, un aparato para la producción de una trama de material de tabaco homogeneizado de conformidad con la presente invención se representa e indica con el número de referencia 1.

- 10 El aparato 1 para la producción de una trama de material de tabaco homogeneizado incluye un aparato de moldeo 2 realizado de conformidad con la presente invención y además también preferentemente un aparato de secado 3 colocado aguas abajo del aparato de moldeo 2 en la dirección de movimiento de la trama de material de tabaco homogeneizado.

- 15 El aparato de moldeo 2 comprende una caja de moldeo 4 donde se introduce la suspensión para formar la trama de material de tabaco homogeneizado, una bomba 5, una lámina de moldeo 6 y un soporte móvil 7. La caja de moldeo 4 puede tener cualquier forma geométrica, y en la modalidad representada es esencialmente un prisma. La caja de moldeo tiene una abertura 43 en correspondencia con su parte inferior y la abertura se extiende a lo largo de un ancho de la caja de moldeo. La suspensión de los tanques de almacenamiento (no mostrados en los dibujos) se transfiere por medio de la bomba 5 a la caja de moldeo. Preferentemente, la bomba 5 comprende un control (no visible en los dibujos) de la velocidad de flujo para controlar la cantidad de suspensión introducida en la caja de moldeo 4.

- 20 La bomba 5 se diseña ventajosamente para garantizar que los tiempos de transferencia de la suspensión se mantengan al mínimo necesario. La bomba 5 se conecta de manera continua, por ejemplo por medio de un tubo 12 (visible en la Figura 2), a un distribuidor 11 para distribuir la suspensión dentro de la caja de moldeo. Preferentemente, el distribuidor 11 se extiende a lo largo del ancho de la caja de moldeo 4 y se ubica por encima de la caja de moldeo 4. El distribuidor 11 incluye una pluralidad de aberturas o una única hendidura alargada (la hendidura 13 es visible en el dibujo adjunto 2) para distribuir la suspensión de manera uniforme a lo largo del ancho de la caja de moldeo, de manera que un nivel de llenado 41 de la suspensión dentro de la caja de moldeo 4 es esencialmente uniforme a lo largo del ancho de la caja de moldeo 4. El distribuidor 11 con la hendidura alargada 13 es más visible en la vista ampliada de la Figura 3 donde puede verse una porción del distribuidor. Preferentemente, la amplitud de la hendidura alargada 13, es decir, su dimensión perpendicular a la dimensión de su ancho, es ajustable, por ejemplo, por medio de medios reguladores 14 tal como uno o más tornillos. De esta manera, la cantidad de goteo de suspensión en la caja de moldeo 4 del distribuidor 11 por unidad de tiempo puede controlarse y ajustarse. Por lo tanto, dos controles están presentes en la cantidad de suspensión introducida en la caja de moldeo 4, un control en la bomba 5 y un control en el distribuidor 11.

- 35 La caja de moldeo 4, además de una o más paredes externas 15, también incluye además una pared interna 16 que delimita una cámara de alimentación 17 dentro de la caja de moldeo 4. La cámara de alimentación 17 está en comunicación continua con el resto del volumen interno de la caja de moldeo. La cámara de alimentación 17 se ubica debajo del distribuidor 11. Debido a la viscosidad de la suspensión, la altura de la suspensión en la cámara de alimentación 17 puede ser mayor que la altura de la suspensión en la parte restante de la caja de moldeo 4. La cámara de alimentación 17 es más visible en las secciones transversales de las Figuras 4 y 5.

- 40 Además, el aparato de moldeo 2 incluye la lámina de moldeo 6 fijada a la caja de moldeo 4 para moldear la suspensión. La lámina 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 lámina 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 moldeo es el volumen de la caja de moldeo que en realidad está llena de suspensión.

- 50 La lámina de moldeo 6 se une a la caja de moldeo preferentemente por medio de una tabla ajustable 18 que permite un control preciso de la posición de la lámina de moldeo 6. La tabla ajustable 18 se representa como un todo y en una vista ampliada en las Figuras 7 y 8, respectivamente. La tabla ajustable 18 incluye una pluralidad de elementos de ajuste, todos indicados con 19, para ajustar un espacio entre la lámina 6 y el soporte 7. La caja de moldeo 4 y la lámina de moldeo 6 se montan por encima de un tambor 8 que hace girar el soporte móvil 7. Entre la lámina de moldeo 6 y el soporte móvil 7 está presente un espacio, cuyas dimensiones determinan - entre otras - el grosor de la trama moldeada de material de tabaco homogeneizado. Por lo tanto, la dimensión del espacio se controla al controlar la posición de la lámina de moldeo 6 por medio de la tabla ajustable 18 que incluye los elementos de ajuste

19 distribuidos a lo largo de su ancho. Los elementos de ajuste 19 incluyen, por ejemplo, una pluralidad de tornillos 19, tales como tornillos micrométricos. El ancho de la tabla ajustable 18 esencialmente coincide con el ancho de la lámina de moldeo 6. Los tornillos ajustables 19 se disponen a lo largo del ancho de la tabla ajustable 18 y pueden variar la distancia localmente entre la lámina de moldeo 6 y el soporte 7. La distancia entre cualquier dos tornillos adyacentes de la pluralidad de tornillos puede preestablecerse y fijarse. Los tornillos 19 se usan para el ajuste preciso de la lámina de moldeo 6 con respecto al soporte móvil 7. Los tornillos 19 pueden usarse para compensar la inhomogeneidad de la superficie del soporte o de la superficie de la lámina. Durante el uso, los tornillos 19 se ajustan preferentemente en una primera configuración de la máquina. Sin embargo, los tornillos 19 pueden accionarse para permitir ajustes precisos en línea de la forma de la lámina de moldeo 6. Para variar la dimensión del espacio en la dirección perpendicular a su ancho, es decir, para variar la amplitud del espacio, una pluralidad de accionadores 20, ordenados por los motores 21 (ver la Figura 2), se conectan a la tabla 18. Preferentemente, el número de accionadores 20 es igual a tres y pueden ser ordenados de manera independiente, es decir, cada uno de ellos, por ejemplo, se conecta a un respectivo motor 21. Los motores y accionadores se conectan a la tabla 18, por ejemplo, por medio de aletas 22 que sobresalen hacia fuera de la tabla 18. Preferentemente, cada accionador 20 se conecta a su propia aleta 22. Por lo tanto, los motores 21 pueden mover los accionadores 20 para elevar o bajar la lámina 6. Debido al hecho de que los accionadores 20 pueden moverse de manera independiente, la lámina 6 puede bajarse y elevarse localmente, para tomar nuevamente en cuenta la inhomogeneidad de la lámina, del soporte, y de la suspensión. Preferentemente, la amplitud del espacio está comprendida entre aproximadamente 0,1 mm y aproximadamente 2 mm. Además, la lámina puede estar en acoplamiento operacional con un accionador ultrasónico que permite que la lámina vibre a una frecuencia establecida, dentro de un intervalo de frecuencias o en un momento determinado en dependencia de la frecuencia, es decir, una frecuencia que regularmente o aleatoriamente cambia dentro de un intervalo de frecuencias. Esto puede limpiar la lámina y eliminar el riesgo de que fibras u otro material se adhieran a la lámina. El material que se adhiere a la lámina pueden generar los llamados "arrastradores" que a su vez pueden crear inconsistencias en el material de tabaco homogéneo continuo.

Además, con referencia ahora a la Figura 9, se muestra una sección de la lámina de moldeo 6, tomada a lo largo de un plano (X, Z) perpendicular al ancho de la lámina de moldeo 6. La sección de la lámina tomada a lo largo de este plano define un borde 23, el cual se extiende a lo largo de una curva dada. Esta curva incluye al menos un punto 24 que tiene un primer radio de curvatura y un segundo punto 25 que tiene un segundo radio de curvatura, dichos primer y segundo radios están entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 500 mm y son diferentes entre sí. En la modalidad representada, el borde 23 incluye una pluralidad de puntos 24 que tienen el primer radio de curvatura y una segunda pluralidad de puntos que tienen el segundo radio de curvatura. Por ejemplo, el borde 23 incluye dos arcos de circunferencias que están conectados continuamente entre sí, es decir, los dos arcos definen una única curva la cual es continua y tiene un primer derivado continuo. Alternativamente, en una modalidad no representada, el borde 23 puede incluir una porción de una elipse. Preferentemente, el segundo radio de curvatura es más amplio que el primer radio de curvatura y el punto 25 que tiene el segundo radio de curvatura se orienta esencialmente al soporte 7. En una modalidad, el primer radio está entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 25 mm y el segundo radio está entre aproximadamente 20 mm y aproximadamente 50 mm. En la modalidad representada, la lámina de moldeo 6 incluye además un tercer punto 26 que tiene un tercer radio de curvatura.

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 inoxidable continua 7 que comprende una unidad de tambor. La unidad de tambor incluye un tambor principal 8 ubicado por debajo de la caja de moldeo 4 que mueve el soporte móvil 7. Preferentemente, la caja de moldeo 4 se monta en la parte superior del tambor principal 8. Preferentemente, las tolerancias del 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. El soporte móvil 7 tiene una tolerancia preferentemente por debajo de aproximadamente 0,01 mm.

Además, con otra referencia a la Figura 1, el aparato de moldeo 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 moldeo 4. Además, preferentemente, los sensores adicionales 31, 32 se disponen sobre el soporte móvil 7 para medir el peso por centímetro cuadrado y el grosor de la capa de tabaco homogeneizada en el soporte móvil 7. El sensor 31 puede ser, por ejemplo, una cabeza de medición nucleónica. Preferentemente, también están presentes sensores adicionales, no mostrados en los dibujos, tal como un sensor para localizar y determinar las posiciones de los defectos en la trama moldeada de tabaco homogeneizado, un sensor para determinar la humedad de la suspensión y de la hoja moldeada en el momento del moldeo, y un sensor de temperatura para determinar la temperatura de la suspensión en la caja de moldeo 4.

Preferentemente, todos los sensores envían señales relativas a sus respectivos parámetros a medir (temperatura, nivel de humedad de la suspensión, defectos, entre otros) a una unidad de control central 40. La unidad de control central 40 está preferentemente conectada eléctricamente a una, a algunas o a todas de la bomba 5, los actuadores 20, los motores 21 u otros circuitos y actuadores adicionales en el aparato de moldeo 2 o en un aparato de

5 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 moldeo. Estos parámetros del proceso pueden ser, por ejemplo, la dimensión del espacio entre la lámina de moldeo 6 y el soporte 7 o la cantidad de suspensión en la caja de moldeo. Por ejemplo, un bucle de realimentación a los accionadores 20 de la lámina de moldeo 6 está presente para ajustar el grosor de la trama moldeada.

10 Preferentemente, el tambor o rodillo 8 incluye un dispositivo de control de temperatura (no mostrado). El tambor principal 8 del soporte 7 donde se ubica la caja de moldeo 4 se mantiene preferentemente a una temperatura constante para minimizar cualquier cambio en la suspensión. Sin embargo, puede ser conveniente que el tambor 8 tenga un perfil de temperatura variable a través del tambor 8 que sea constante en el tiempo. Por ejemplo, el medio de la superficie del tambor 8 puede estar entre aproximadamente 0,5 grados y aproximadamente 10 grados más elevada que los extremos del tambor. Esta temperatura es esencialmente similar a la temperatura de la suspensión presente en la caja de moldeo 4 que es una temperatura entre aproximadamente 5 grados centígrados y aproximadamente 26 grados centígrados. Preferentemente, el soporte móvil 7, tal como la cinta de acero inoxidable 7, también tiene una temperatura al entrar a la caja de moldeo 4 esencialmente constante a través del ancho de la cinta. Para garantizar que las temperaturas de la cinta y del tambor son óptimas para la suspensión, el dispositivo de control de temperatura hace recircular el agua del proceso que se pone en contacto con el soporte móvil 7 y el tambor 8 en el lado de retorno.

20 El aparato de secado 3 incluye una pluralidad de zonas de secado individuales. Preferentemente, cada zona de secado incluye 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. Dentro del aparato de secado 3, la trama de tabaco homogeneizado se seca hasta obtener una humedad final deseada en el soporte 7.

25 Con referencia ahora a la Figura 10, el funcionamiento del aparato 1, incluyendo el aparato de moldeo 2, es como sigue. Una suspensión, formada preferentemente combinando y mezclando polvo de tabaco y otros ingredientes, se transfiere de un tanque de retención (no mostrado) mediante el uso de, por ejemplo, mezcladores en línea (tampoco mostrados) al aparato de moldeo 2 dentro de la caja de moldeo 4. El paso 100 de moldeo 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 moldeo 100 incluye transferir la suspensión del tanque de mezclado a una caja de moldeo 4. Además, incluye preferentemente monitorear el nivel de suspensión en la caja de moldeo 4, la humedad de la suspensión dentro de la caja de moldeo 4 y la densidad de la suspensión, por medio de sensores adecuados, tales como el sensor 30.

35 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. El moldeo se realiza por medio de una lámina de moldeo 6 que forma un espacio con el soporte móvil 7, el espacio también puede controlarse por realimentación. La forma de la lámina de moldeo 6 que incluye dos radios de curvatura diferentes en su borde 23 permite la formación reproducible de una trama de tabaco homogeneizado esencialmente uniforme.

40 Además, la trama moldeada se somete a una etapa de secado 101 por medio del aparato de secado 3. La 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. Durante el secado, se realiza preferentemente una etapa de monitoreo 102 de la temperatura de la trama moldeada en cada zona de secado para garantizar un perfil de secado suave en cada zona de secado. La trama moldeada se seca a la humedad final deseada en la cinta de acero 7, calentando la bandeja de vapor desde la parte inferior y secando al aire por la parte superior. Cada zona de secado se equipa con flujo de vapor y control de presión y la temperatura del aire y el flujo de aire son completamente ajustables para proporcionar el perfil de secado deseado y garantizar que se respete el tiempo de residencia del producto.

50 Preferentemente, al final de la etapa de moldeo 100 y de la etapa de secado 101, la trama de tabaco homogeneizado se retira del soporte 7. La manipulación 103 de la trama moldeada se realiza preferentemente después de la estación de secado con el contenido de humedad correcto. La trama moldeada pasa preferentemente a través de un proceso de secado secundario 104 para retirar el contenido de humedad adicional de la trama para alcanzar la humedad objetivo o específica. Preferentemente, en esta segunda etapa de secado, 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 101, la trama moldeada se enrolla preferentemente en una o más bobinas en una etapa de enrollado 105, por ejemplo, para formar una única bobina maestra. Esta bobina maestra puede usarse luego para producir bobinas más pequeñas mediante el proceso de ranurado y de formación de bobinas pequeñas. La bobina más pequeña puede luego usarse para la producción de un artículo generador de aerosol (no se muestra).

REIVINDICACIONES

1. Aparato de moldeo (2) para la producción de trama moldeada de material de tabaco homogeneizado, dicho aparato de moldeo que comprende
 - o una caja de moldeo (4) adaptada para contener una suspensión;
 - o un soporte móvil (7);
 - o una lámina de moldeo (6) adaptada para moldear la suspensión contenida en la caja de moldeo sobre el soporte móvil (7) para formar la trama moldeada de dicho material de tabaco homogeneizado;
 - o caracterizado porque dicha lámina de moldeo (6) tiene una sección transversal que define un borde de la lámina (23), dicho borde de la lámina (23) comprende un primer punto (24) que tiene un primer radio de curvatura y un segundo punto (25) que tiene un segundo radio de curvatura, dichos primer y segundo radios de curvatura están comprendidos entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 500 mm y son diferentes entre sí.
2. Aparato de moldeo (2) de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicho borde de la lámina (23) comprende un primer arco de circunferencia que tiene dicho primer radio de curvatura y un segundo arco de circunferencia que tiene dicho segundo radio de curvatura.
3. Aparato de moldeo (2) de conformidad con la reivindicación 1, en donde dicho borde de la lámina (23) comprende una porción de una elipse.
4. Aparato de moldeo (2) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el primer radio de curvatura está comprendido entre aproximadamente 1 mm y aproximadamente 50 mm.
5. Aparato de moldeo (2) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde el segundo radio de curvatura está comprendido entre aproximadamente 10 mm y aproximadamente 500 mm.
6. Aparato de moldeo (2) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde dicha lámina de moldeo (6) tiene un ancho longitudinal comprendido entre aproximadamente 40 cm y aproximadamente 300 cm.
7. Aparato de moldeo (2) de conformidad con la reivindicación 6, en donde dicho ancho longitudinal es ajustable.
8. Aparato de moldeo (2) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde dicho segundo punto (25) se ubica en una parte inferior de dicha lámina de moldeo (6) que se orienta esencialmente hacia dicho soporte móvil (7).
9. Aparato de moldeo (2) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, que comprende una bomba controlable (5) adaptada para regular una cantidad de suspensión contenida en dicha caja de moldeo (4).
10. Aparato de moldeo (2) de conformidad con la reivindicación 9, que comprende un sensor de nivel (30) adaptado para enviar una señal de realimentación en dependencia de la altura (41) de dicha suspensión contenida en dicha caja de moldeo (4) a dicha bomba controlable (5).
11. Aparato de moldeo (2) de conformidad con una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde una distancia media entre dicha lámina de moldeo (6) y dicho soporte (7) está comprendida entre aproximadamente 0,1 mm y aproximadamente 2 mm.
12. Aparato de moldeo (2) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, que comprende una unidad de control (40) y uno o más sensores (31, 32) adaptados para enviar señales a dicha unidad de control, dichos uno o más sensores comprenden:
 - o un sensor para identificar arrastradores en la trama moldeada en el soporte móvil;
 - o un sensor para determinar la humedad de dicha trama moldeada en el soporte móvil;
 - o un sensor para medir el grosor o variaciones en el grosor de dicha trama moldeada en el soporte móvil;
 - o un sensor para medir la viscosidad de la suspensión en dicha caja de moldeo;
 - o un sensor para medir la temperatura en dicha caja de moldeo;
 - o un sensor para detectar la posición de defectos en dicha trama moldeada en el soporte móvil;
 - o un sensor para detectar la densidad de la suspensión en dicha caja de moldeo;
 - o y combinaciones de dos o más de los sensores anteriores.
13. Aparato de moldeo (2) de conformidad con la reivindicación 12, que incluye un accionador (20) o un motor (21), y en donde la unidad de control (40) se adapta para ordenar el accionador o el motor en respuesta a una señal recibida de uno o más de dichos sensores (30, 31, 32) para realizar un bucle de realimentación para variar uno o más de los parámetros detectados por dichos uno o más sensores en respuesta a dicha señal.
14. Aparato de moldeo (2) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, que incluye al menos un primer y

un segundo accionador (20) acoplados a un primer y un segundo extremo longitudinal de dicha lámina de moldeo (6) y un motor para ordenar dichos primer y segundo accionadores para regular una distancia local de dicha lámina de moldeo (6) de dicho soporte móvil (7).

- 5
15. Aparato de moldeo (2) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, que comprende el medio distribuidor (11) ubicado a lo largo de un ancho longitudinal de dicha caja de moldeo (4) adaptado para distribuir la suspensión en la caja de moldeo en una pluralidad de ubicaciones a lo largo de su ancho.
16. Aparato de moldeo (2) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, que comprende un dispositivo de mezcla para mezclar la suspensión dentro de la caja de moldeo (4).
- 10
17. Aparato de moldeo (2) de conformidad con cualquier reivindicación anterior, en donde la caja de moldeo (4) forma un recinto presurizado.

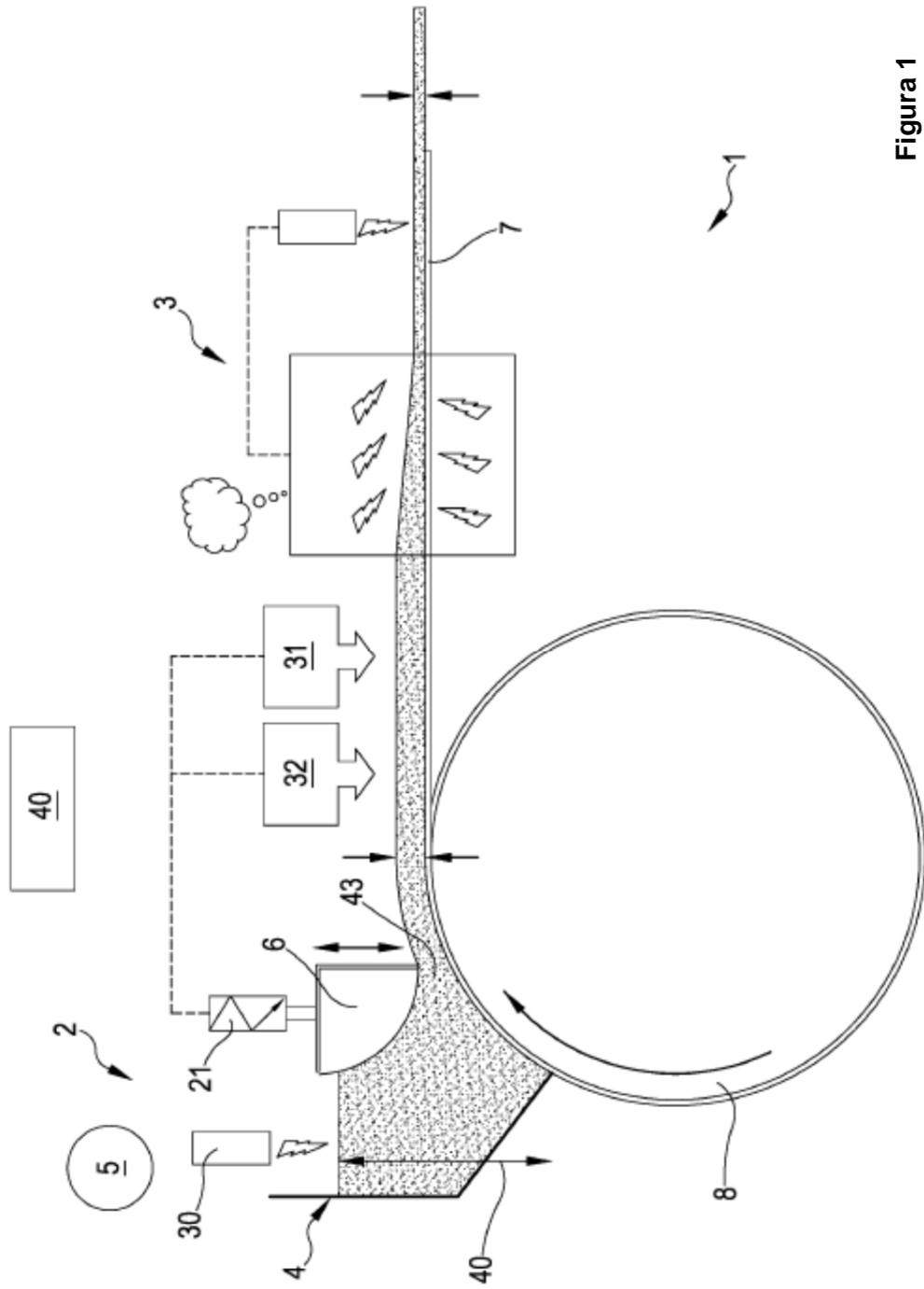


Figura 1

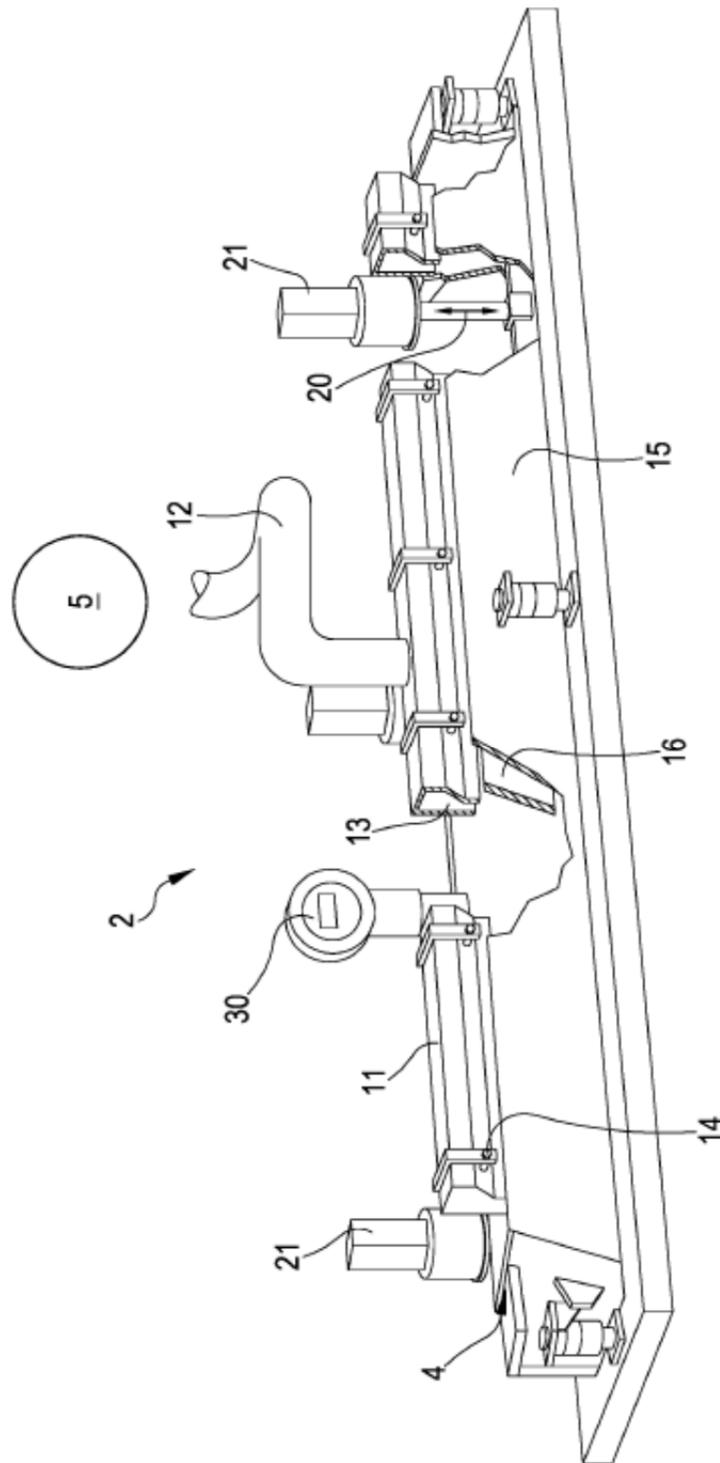


Figura 2

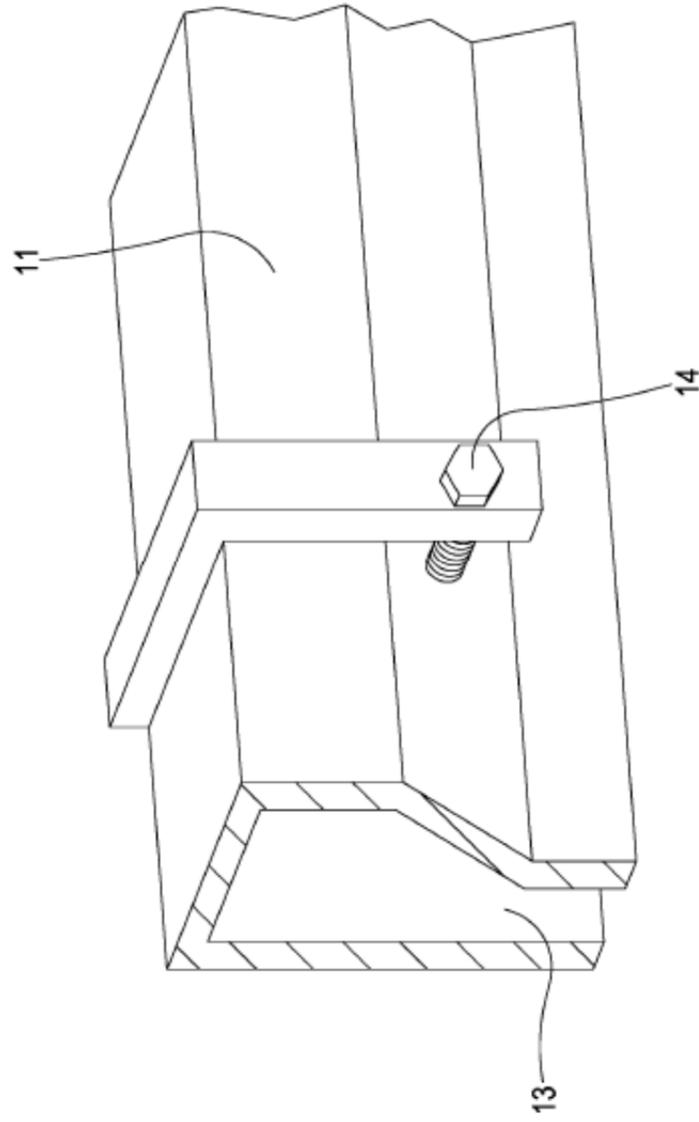


Figura 3

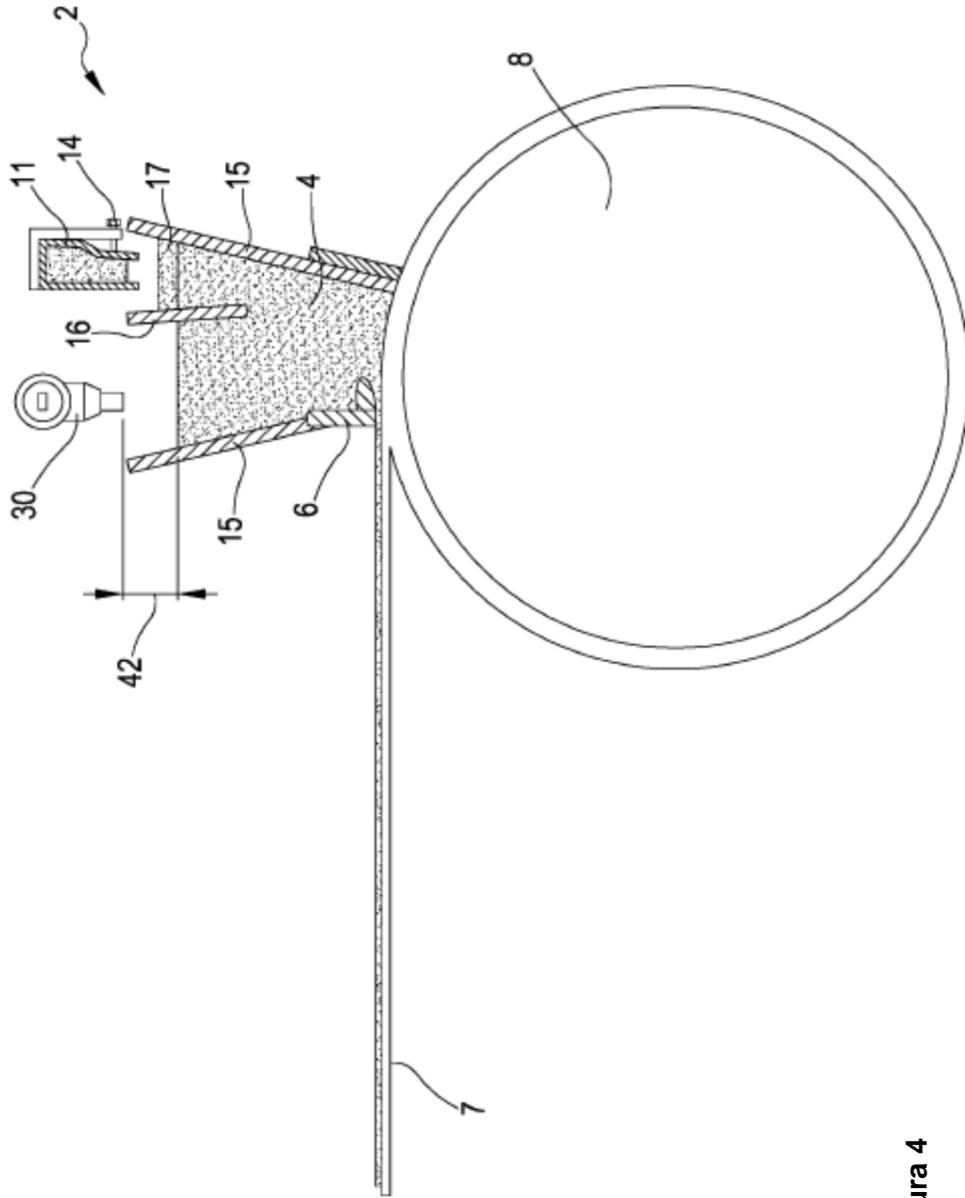


Figura 4

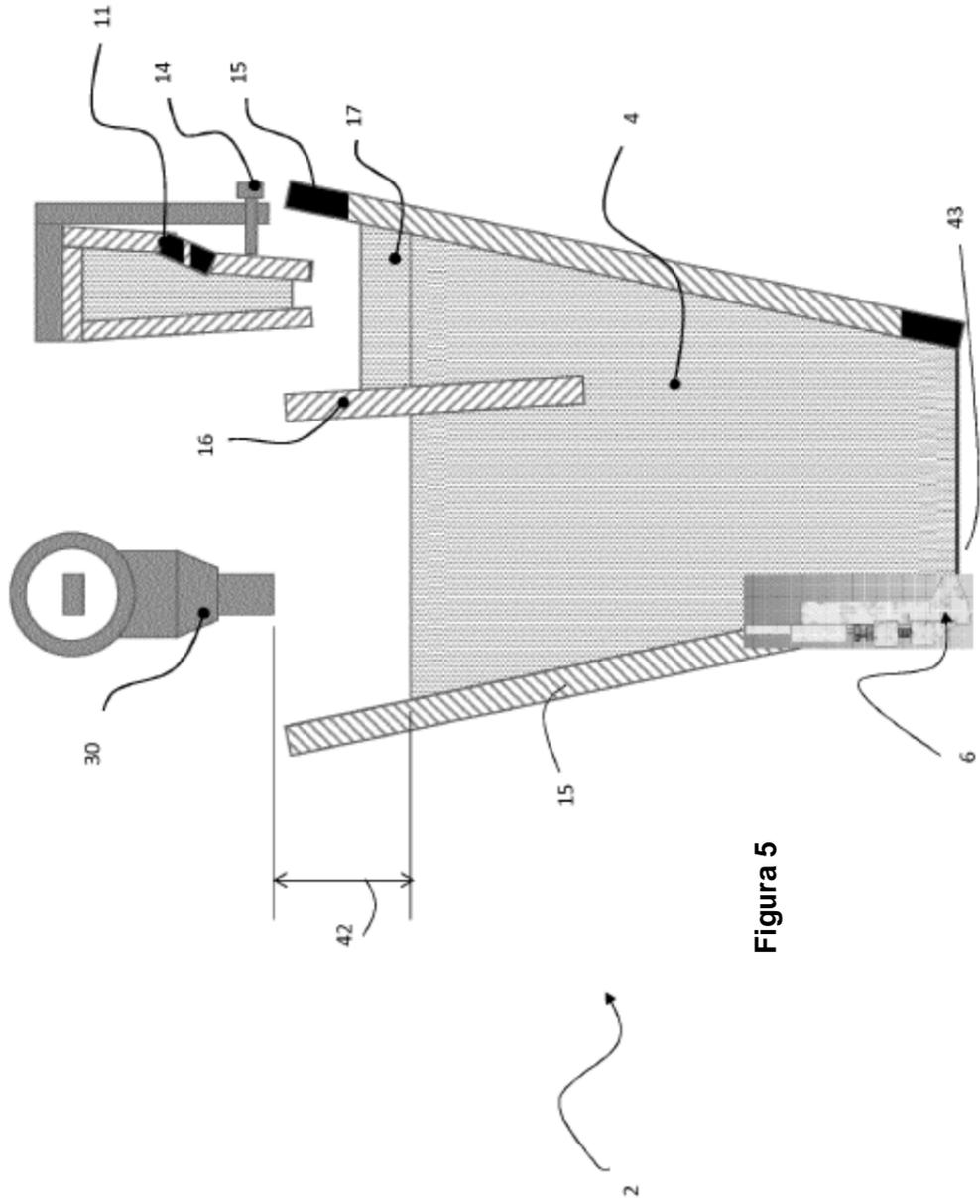


Figura 5

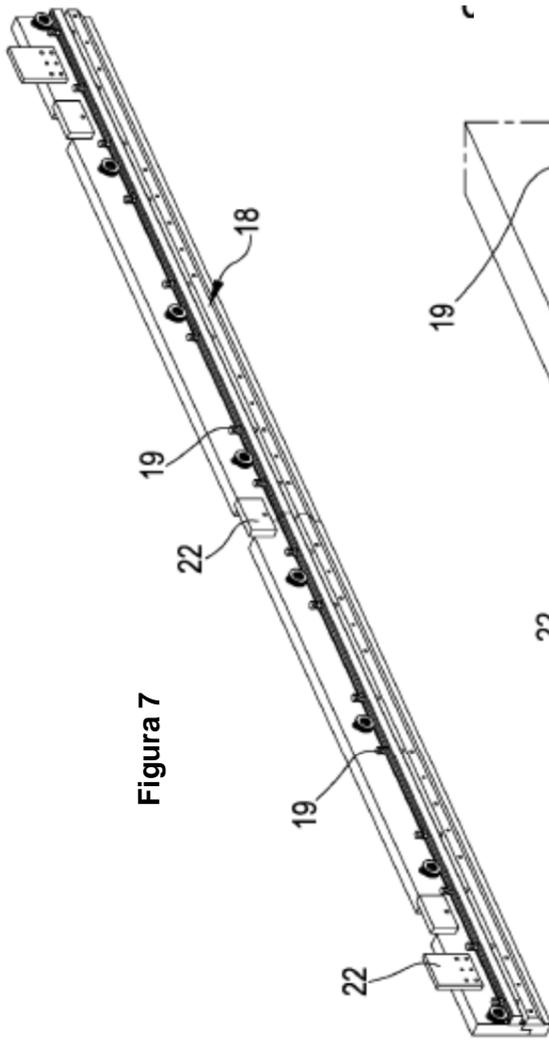


Figura 7

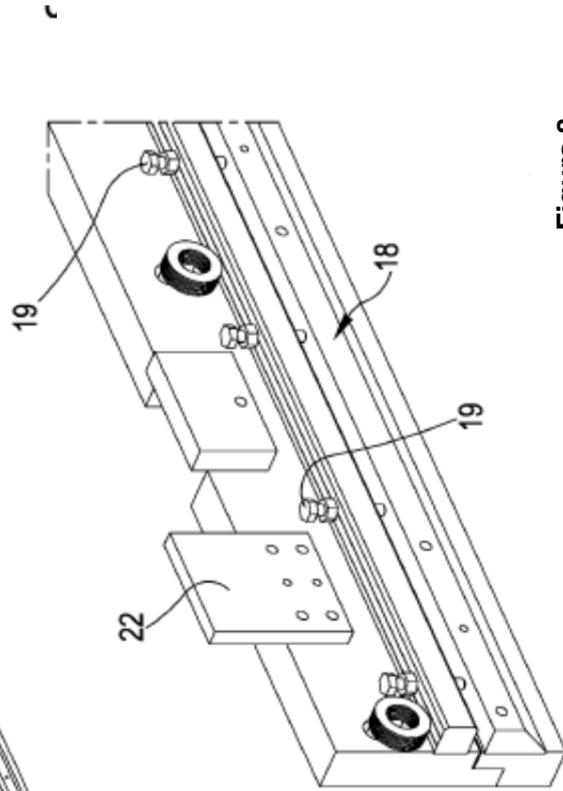


Figura 8

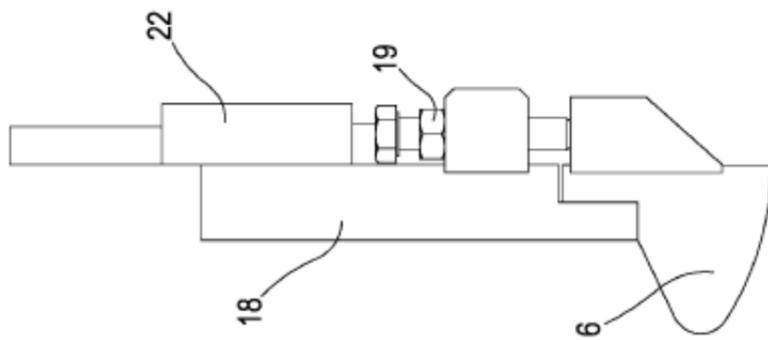


Figura 6

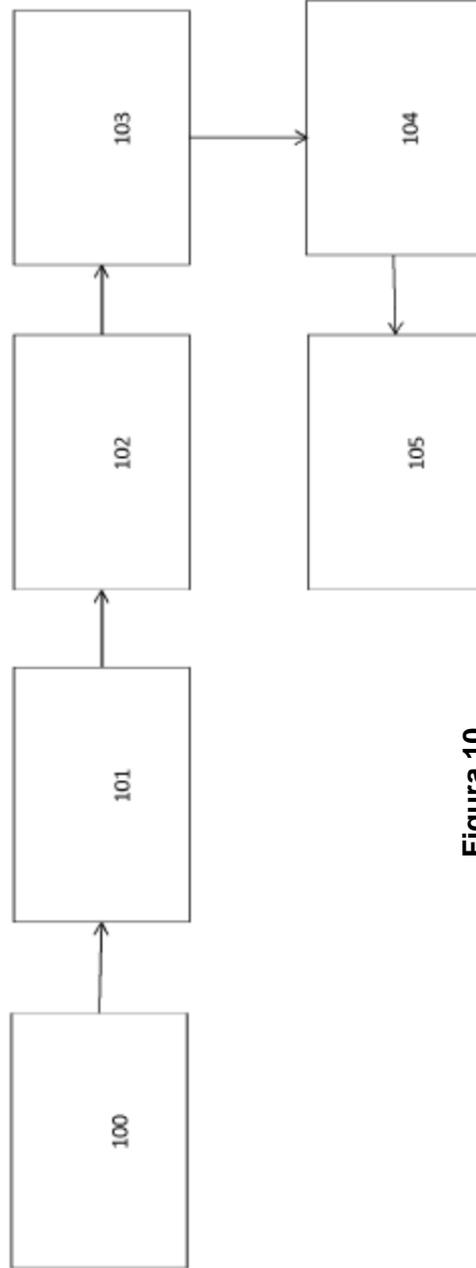


Figure 10