

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 807 202**

51 Int. Cl.:

A24C 5/20 (2006.01)

A24B 3/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.05.2017 PCT/EP2017/062747**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.11.2017 WO17203030**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.05.2017 E 17728789 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.06.2020 EP 3462925**

54 Título: **Método y aparato para enrollar una lámina de material de tabaco homogeneizado en una bobina**

30 Prioridad:

27.05.2016 EP 16171641

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

22.02.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

KLIPFEL, YORICK

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 807 202 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método y aparato para enrollar una lámina de material de tabaco homogeneizado en una bobina

5 La presente invención se relaciona con un método para enrollar una lámina de material de tabaco homogeneizado en una bobina.

10 Las bobinas de desenrollado de material pueden tener una tarea difícil cuando el material que se enrolla para formar una bobina es al mismo tiempo tanto pegajoso, por lo que es necesario aplicar una fuerza bastante alta para despegarla, como frágil, de manera que se puede desgarrar fácilmente. Dicho material es, por ejemplo, una lámina de tabaco homogeneizado, la cual se puede obtener, por ejemplo, al moldear una lámina de material de tabaco homogeneizado. La lámina de tabaco homogeneizado, cuando se enrolla en bobinas, es difícil de desenrollar debido a su consistencia, sensibilidad al calor y baja resistencia a la tracción, todo lo cual impide, por ejemplo, simplemente aumentar la fuerza aplicada a la lámina para desenrollar la bobina.

15 En el proceso de fabricación actual de material de tabaco homogeneizado, la velocidad de desenrollado se debe reducir a veces hasta aproximadamente 100 metros por minuto para evitar que se rasgue la lámina de tabaco homogeneizado, lo que a su vez disminuye automáticamente la velocidad de producción y la producción por hora.

20 Además de la baja resistencia a la tracción del material, algunas bobinas de láminas de tabaco homogeneizado tienen formas bastante variables entre sí, por lo que esta falta de homogeneidad de la forma se debe tener en cuenta en un aparato y método para desenrollar bobinas de láminas de tabaco homogeneizado.

25 Existe aún una necesidad por método y un aparato para enrollar una lámina de material de tabaco homogeneizado que permita alcanzar velocidades de desenrollado más altas sin dañar la lámina de tabaco homogeneizado en sí misma.

30 Estos método y aparato deben ser capaces de enrollar una bobina de material de tabaco homogeneizado de manera que, cuando la bobina que se desenrolla, la velocidad de desenrollado aumenta en comparación con los métodos y aparatos anteriores de manera que el resto de la línea de producción puede aumentar la tasa de producción total.

35 El documento US2003226928 describe un aparato y método para controlar el enrollado de una lámina de material, como productos de consumo acabados papel y película en un rollo mediante el uso de un perfil de referencia ajustable. El aparato y el método pueden proporcionar un control de procesos, calidad del producto, tasa de producción de fabricación y/o repetibilidad del proceso mejorados. El aparato y el método proporcionan propiedades del rollo acabado más consistentes al medir al menos un parámetro de proceso durante el proceso de fabricación. Luego, el parámetro de proceso se correlaciona con las características del producto acabado deseado y se realiza una corrección adecuada al perfil de referencia.

40 El documento WO 2015/193031 muestra una trama de tabaco reforzado que comprende un una trama continua de tabaco reconstituido, un primer refuerzo continuo incorporado en la trama en un primer borde y un segundo refuerzo continuo incorporado en la trama en un segundo borde. Ni el primer refuerzo continuo ni el segundo refuerzo continuo tienen un ancho mayor que el 15 % del ancho de la trama continua de tabaco reconstituido. Los refuerzos permiten manipular la trama de tabaco de manera más eficiente al aumentar la resistencia al tiro de la trama.

45 La invención se refiere a un método para enrollar una lámina de material de tabaco homogeneizado en una bobina, el método comprende: proporcionar una lámina de material de tabaco homogeneizado que tiene un extremo libre; conectar el extremo libre a un núcleo central; rotar el núcleo central para enrollar la lámina de material de tabaco homogeneizado alrededor del mismo formando la bobina; y aplicar una fuerza por unidad de longitud a la lámina de material de tabaco homogeneizado durante el enrollado para tirar de la misma que tiene una magnitud comprendida entre aproximadamente 42 N/m y aproximadamente 93 N/m.

50 Enrollar una bobina de material de tabaco homogeneizado con una fuerza de tiro cuya magnitud está comprendida entre aproximadamente 42 N/m y aproximadamente 93 N/m permite obtener bobinas que se desenrollan más fácilmente que si se tira de la lámina de tabaco homogeneizado mientras se enrolla con una fuerza que tiene una magnitud fuera de este intervalo. El método de la invención puede evitar o disminuir la probabilidad de crear bobinas de material de tabaco homogeneizado pegajoso, es decir, bobinas en las que las capas del material de tabaco homogeneizado enrollado se pegen entre sí, evitando el desenrollado. Esto a su vez puede ayudar a aumentar la velocidad de desenrollado de bobinas de material de tabaco homogeneizado. Además, la fuerza de tiro puede ser ajustable a diferentes magnitudes en dependencia de diferentes composiciones del material de tabaco homogeneizado u otras características del ambiente externo que lo rodea.

60 Como se usa en la presente descripción, el término 'lámina' denota un elemento laminar que tiene una longitud y una longitud esencialmente mayor que su grosor. El ancho de una lámina es preferentemente mayor de 10 milímetros, con mayor preferencia mayor de 20 milímetros o 30 milímetros. Incluso con mayor preferencia, el ancho de la lámina comprende entre aproximadamente 100 milímetros y 300 milímetros.

La lámina es una lámina de material de tabaco homogeneizado.

Las formas más comúnmente usadas de material de tabaco homogeneizado son la lámina de tabaco reconstituido y la hoja moldeada. El proceso para formar 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 para crear una trama de tabaco. Por ejemplo, al moldear una suspensión viscosa sobre una cinta metálica en movimiento para producir la llamada hoja moldeada. Alternativamente, una suspensión con baja viscosidad y alto contenido de agua puede usarse para crear tabaco reconstituido en un proceso que se asemeja a la fabricación del papel.

Se puede hacer referencia al material de tabaco de la lámina como material de lámina reconstituido, el cual se puede formar mediante el uso de tabaco en forma de partículas (por ejemplo, tabaco reconstituido) o una mezcla particulada de tabaco, un humectante y un solvente acuoso para formar la composición de tabaco. Luego la composición de tabaco se funde, se somete a extrusión, se enrolla o se prensa para formar un material de la lámina a partir de la composición de tabaco. La lámina de tabaco se puede formar mediante un proceso húmedo, donde la picadura fina de tabaco se usa para fabricar un material similar al papel; o un proceso de moldeo de lámina, donde la picadura fina de tabaco se mezcla con un material aglutinante y se moldean sobre una cinta en movimiento móvil para formar una lámina.

La lámina de material de tabaco homogeneizado se enrolla entonces en bobinas, las cuales necesitan desenrollarse para que se procesen más, para ser parte, por ejemplo, de un artículo formador de aerosol, que se va a incluir en el sustrato formador de aerosol del artículo formador de aerosol. 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 la lámina 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.

Como se usa en la presente descripción, el término "material formador de aerosol" denota un material que es capaz de liberar compuestos volátiles hasta el calentamiento para generar un aerosol. El tabaco puede clasificarse como un material formador de aerosol, particularmente una lámina de tabaco homogeneizado que comprende un formador de aerosol. Un sustrato formador de aerosol puede comprender o consistir de un material formador de aerosol.

La lámina de tabaco homogeneizado generalmente incluye, además del tabaco, un aglutinante y un formador de aerosol. Esta composición conduce a una lámina que es "pegajosa", es decir, se pega a objetos adyacentes, y al mismo tiempo es bastante frágil con una resistencia a la tracción relativamente baja.

La forma de la bobina puede ser cualquiera. Puede tener una forma esencialmente cilíndrica; sin embargo, una forma oval o deformada de algún modo, tal como una bobina con protuberancias que deformen una forma cilíndrica subyacente, no obstaculiza la aplicación de las indicaciones de la invención.

Para desenrollar apropiadamente la bobina, manteniendo la pegajosidad y fragilidad y minimizando así las roturas pero al mismo tiempo manteniendo una velocidad de desenrollado relativamente alta, se forma preferentemente una bobina de conformidad con el método de la invención. De conformidad con el método de la invención, el material de tabaco homogeneizado se enrolla y se pega lo menos posible a lo largo de las diferentes capas enrolladas que caen una sobre la otra.

Un extremo libre de la lámina de tabaco, por ejemplo todo el ancho del extremo libre, se conecta a un núcleo central de una bobina. El núcleo central puede tener además cualquier forma, por ejemplo puede ser cilíndrica, pero también puede tener una sección transversal elíptica. Para formar la bobina, el núcleo central al que se conecta el extremo libre de la lámina comienza a rotar, de manera que la lámina puede enrollarse alrededor del núcleo central. Durante la rotación, por lo tanto, una capa de lámina se enrolla continuamente encima de una capa de lámina ya enrollada y por lo tanto se forma una bobina, apilando varias capa que se enrollan una encima de la otra. De ahora en adelante, una "capa" de la lámina enrollada en la bobina tiene por lo tanto el significado de una porción de la lámina de material de tabaco homogeneizado que forma un lazo esencialmente cerrado alrededor del núcleo central. Cada capa está generalmente, con excepción de la primera y la última capa, en contacto con una capa inferior y una capa superior. La forma geométrica formada por la capa podría estar, por ejemplo es una sección perpendicular al eje de enrollado del núcleo central de la bobina, un círculo o una elipse.

Para formar la bobina, se necesita tirar de la lámina de manera que esta puede enrollarse alrededor del núcleo central. Por lo tanto, una "fuerza de tiro" tira de la lámina mientras que el núcleo central rota alrededor de un eje. Preferentemente, la fuerza de tiro se mide en la frontera entre la capa ya enrollada y la porción libre del material de tabaco homogeneizado. Es decir, la fuerza de tiro se mide a lo largo de una línea de unión entre la capa ya enrollada en la bobina y el resto de la lámina de tabaco homogeneizado.

ES 2 807 202 T3

Sin embargo, ejercer una fuerza de tiro sobre la lámina de tabaco homogeneizado para enrollarla en una bobina crea al menos dos tipos de efectos en la misma lámina.

5 El primer efecto es que la acción de enrollado por sí misma ejerce una fuerza que presiona las capas externas hacia las capas internas del material de tabaco homogeneizado ya enrollado.

10 El segundo efecto se debe al hecho de que la lámina de tabaco homogeneizado es elástica, al menos parcialmente, debido a su composición. La fuerza de tiro estira la lámina. Una porción de lámina elástica que se ha estirado, cuando está después de una capa en la bobina, tiende a disminuir la tensión de estiramiento acortándola. Cuando la capa es parte de una bobina, esto solo puede lograrse mediante la capa antes mencionada disminuyendo el perímetro del lazo cerrado formado por la capa en sí misma, por ejemplo en caso de una capa circular, disminuyendo el diámetro del "círculo" formado por la capa. Debido al acortamiento del perímetro del lazo cerrado formado por la capa, una fuerza de compresión se acumula, es decir, la capa que se acorta presiona - con una fuerza dirigida hacia el eje del núcleo central de la bobina - las capas por debajo de la misma.

15 A mayor magnitud de la fuerza de tiro, mayor es la fuerza de presión que una capa de material de tabaco homogeneizado ejerce sobre las capas que están debajo, de manera que las capas de material de tabaco homogeneizado se presionan entre sí, generando condiciones para bobinas "pegajosas", en las que las capas se pegan esencialmente entre sí.

20 Tirando de la lámina de tabaco homogeneizado con una fuerza que tiene una magnitud dentro del intervalo específico indicado, la tela elástica de lámina de tabaco homogeneizado no se estira demasiado a lo largo del perímetro de la bobina durante el enrollado de la bobina. De esta manera, las capas externas de la bobina pueden no comprimir demasiado las capas internas, suprimiendo o disminuyendo una causa del efecto de pegajosidad.

25 Usando el intervalo indicado de magnitud de la fuerza de tiro en lugar de una fuerza de tiro mayor puede disminuir la productividad máxima teórica de la fabricación de bobinas de tabaco. Sin embargo, disminuyendo el tiempo necesario para desenrollar la bobina así como disminuyendo la cantidad de desechos, de conformidad con la invención, la productividad de todo el proceso puede aumentar. Simplificar las velocidades de desenrollado de los procesos posteriores, compensa una etapa de enrollado inferior.

30 Además, la fuerza de tiro que tiene una magnitud dentro del intervalo reivindicado está preferentemente por debajo de la resistencia a la tracción máxima del material de tabaco homogeneizado. Por lo tanto, tirar de la lámina de tabaco homogeneizado con una fuerza que tiene una magnitud dentro de intervalo reivindicado evita el desgarre de la lámina de tabaco homogeneizado.

35 Preferentemente, la fuerza por unidad de longitud tiene una dirección tangente a una superficie externa de dicha bobina. Preferentemente, la bobina se enrolla de manera que una porción de la lámina de tabaco homogeneizado que se enrolla se mantiene tangente a la superficie externa de la bobina, es decir, la lámina que aún está por enrollarse se mantiene tangente a la capa más externa de la bobina. La fuerza que tira de la bobina se dirige por lo tanto tangente a la capa externa de la bobina. Esta fuerza, como se menciona, se mide en la unión entre la capa más externa de la bobina que ya se ha enrollado y la porción libre de la lámina es decir que no está en contacto con el resto de la bobina aún. La fuerza de tiro es esencialmente una fuerza uniaxial, preferentemente, esencialmente perpendicular al eje de rotación del núcleo central.

40 La fuerza por unidad de longitud es esencialmente una fuerza por unidad de "ancho" de manera que en un ancho de la lámina de aproximadamente 12-14 centímetros se aplica una fuerza de aproximadamente 6-9 Newton.

45 Preferentemente, el método de la invención comprende uno o más de lo siguiente: determinar la composición de la lámina de material de tabaco homogeneizado; determinar el gramaje de la lámina de material de tabaco homogeneizado; determinar uno o más parámetros de un ambiente donde se localiza la lámina de material de tabaco homogeneizado; determinar la humedad de la lámina de material de tabaco homogeneizado; y comprende además variar el valor de la fuerza por unidad ancho usado para tirar de la lámina de material de tabaco homogeneizado durante el enrollado en dependencia del valor de uno o más entre la composición, el gramaje, uno o más parámetros del ambiente, o la humedad de dicha lámina de material de tabaco homogeneizado. Ya que la fuerza de tiro se genera por la rotación del núcleo central, es relativamente fácil cambiar la misma, cambiando la manera en la que la rotación del núcleo central se lleva a cabo. En dependencia de una o más de las características de la lámina de tabaco homogeneizado, es relativamente fácil adaptar el enrollado a las especificaciones de la lámina de tabaco homogeneizado en sí misma, llevando a cabo un proceso óptimo de enrollado. Por lo tanto, en dependencia de por ejemplo la humedad, el gramaje o la composición de la lámina de tabaco homogeneizado, la magnitud de la fuerza de tiro puede ajustarse apropiadamente. Además, el enrollado puede adaptarse a las condiciones del ambiente, determinando una o más de estas, tal como la humedad del aire o temperatura, y estableciendo la fuerza de tiro óptima en dependencia de esta.

65 Preferentemente, el método de la invención comprende: seleccionar un subintervalo de magnitudes de fuerzas dentro del intervalo de magnitudes de fuerzas por unidad de longitud de entre aproximadamente 42 N/m y aproximadamente

93 N/m; y durante el enrollado de la bobina, mantener la magnitud de fuerza por unidad de longitud usada para tirar de dicha lámina de material de tabaco homogeneizado durante el enrollado dentro de dicho subintervalo. Durante el enrollado de la bobina, preferentemente la magnitud de la fuerza de tiro por unidad de longitud se mantiene dentro de un subintervalo del intervalo reivindicado de magnitudes, es decir, se mantiene dentro de un subintervalo de entre aproximadamente 42 N/m y aproximadamente 93 N/m. Esto permite un mejor control del proceso de enrollado, en lugar de mantener siempre la misma magnitud, sino permitiendo pequeñas variaciones de la misma.

Preferentemente, el método incluye medir un diámetro de la bobina mientras se enrolla. Con mayor preferencia, el método incluye: medir una resistencia eléctrica entre una superficie de la bobina y el núcleo central; detectar las variaciones de resistencia eléctrica durante el enrollado para calcular el diámetro de la bobina. La magnitud de la fuerza de tiro que se aplica a la lámina de tabaco homogeneizado, para mantenerse preferentemente ya sea esencialmente constante o dentro de un subintervalo de intervalo reivindicado de magnitudes, puede depender además del diámetro de la bobina. Preferentemente, por lo tanto, el diámetro de la bobina, que aumenta durante el enrollado, se revisa continuamente o se monitorea. El diámetro de la bobina puede determinar además cuándo el proceso de enrollado termina, de manera que no se crean bobinas muy grandes. El diámetro de la bobina puede determinarse y controlarse de manera relativamente fácil detectando la resistencia eléctrica entre el núcleo central y la capa externa de la bobina, que cambia en dependencia del diámetro de la bobina en sí misma.

Preferentemente, el método de la invención incluye generar dicha fuerza por unidad de longitud rotando el núcleo central mediante un motor eléctrico. Con mayor preferencia, el método incluye cambiar la energía absorbida por el motor como una función de un diámetro de la bobina durante el enrollado de la bobina. Incluso con mayor preferencia, el método comprende aumentar la energía absorbida por el motor mientras que aumenta el diámetro de la bobina. Un motor eléctrico puede usarse para hacer rotar automáticamente el núcleo central. De conformidad con la ley física

$$P = F \left(\frac{D}{2} \right) \omega$$

Ecuación (1)

donde P : potencia mecánica del motor;
 F : fuerza ejercida en la periferia de la bobina, es decir, en su capa externa;
 D : diámetro de la bobina; y
 ω : velocidad angular,

considerando la velocidad angular esencialmente constante, cuando el diámetro D de la bobina aumenta debido al enrollado de la bobina, la fuerza F ejercida sobre la lámina de tabaco homogeneizado disminuye si la potencia, es decir la energía eléctrica absorbida, no aumenta en consecuencia. Por lo tanto, para mantener la fuerza magnitud esencialmente constante o dentro de un subintervalo específico, es preferible variar la energía absorbida por el motor mientras se enrolla la bobina.

Preferentemente, el diámetro de la bobina comprende entre aproximadamente 200 milímetros y aproximadamente 800 milímetros.

Preferentemente, el método de la invención comprende: mantener una velocidad angular de dicho núcleo central esencialmente constante durante el enrollado de la bobina. Un movimiento regular de la bobina se logra preferentemente sin aceleraciones o desaceleraciones que pueden entorpecer el posicionamiento correcto de las varias capas de la lámina de tabaco homogeneizado una encima de la otra.

Se describe un aparato de enrollado para enrollar una lámina de material de tabaco homogeneizado en una bobina, el aparato que no es parte de la presente invención y que comprende: un núcleo central giratorio alrededor del cual la lámina de tabaco homogeneizado se enrolla; un motor para hacer rotar el núcleo central para enrollar la lámina de material de tabaco homogeneizado alrededor del núcleo central; y un control de energía para controlar la energía absorbida por el motor durante la rotación dicho núcleo central de manera que este genera una fuerza de tiro por unidad de longitud para tirar de dicha lámina de material de tabaco homogeneizado que tiene una magnitud comprendida entre aproximadamente 42 N/m y aproximadamente 93 N/m. Las ventajas de tal aparato ya se han discutido con referencia al primer aspecto de la invención y no se repiten en el presente.

Preferentemente, el aparato de enrollado incluye un sensor para medir el diámetro de la bobina. Con mayor preferencia, dicho sensor es un sensor resistivo. Incluso con mayor preferencia, dicho sensor incluye un rodillo para rotar en una superficie externa de dicha bobina y un riel por el que se desliza el rodillo, dicho riel que se extiende perpendicularmente a un eje del núcleo central. Un sensor para medir la diámetro de la bobina podría incluir un rodillo que rueda sobre la superficie externa de la bobina. Además, el rodillo puede moverse a lo largo de un riel perpendicular al eje de la bobina y que se extiende desde la localización del eje de la bobina, es decir, del núcleo central, radialmente hacia el exterior. Mientras la bobina se forma, el enrollado de la lámina de material de tabaco homogeneizado, la distancia entre el rodillo y el núcleo central aumenta, y el rodillo se desplaza a lo largo del riel. La distancia entre el inicio del riel en el núcleo central y la posición del rodillo por lo tanto aumenta mientras la bobina aumenta su diámetro.

La porción del riel entre el rodillo y el eje de la bobina podría usarse como una resistencia eléctrica: determinando el valor de la resistencia eléctrica se determina además el diámetro de la bobina.

5 Preferentemente, dicho sensor es un sensor a distancia sin contacto capaz de emitir radiación electromagnética hacia una superficie de dicha bobina y de detectar la radiación electromagnética reflejada de la superficie.

10 Preferentemente, el aparato de enrollado incluye un control capaz de cambiar la magnitud de la fuerza de tiro por unidad de longitud dentro del intervalo entre aproximadamente 42 N/m y aproximadamente 93 N/m. El control puede ser automático o puede ser operado por un operador. La fuerza de tiro puede establecerse al inicio del enrollado de una bobina y puede permanecer esencialmente constante a lo largo de todo el enrollado de una bobina, o puede cambiar durante el enrollado. En el último caso, esto puede cambiar debido a las condiciones ambiente variadas. Además, la magnitud de la fuerza de tiro puede establecerse de conformidad con el tipo de lámina de tabaco homogeneizado.

15 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 de enrollado de conformidad con la invención para enrollar una bobina;
- 20 - la Figura 2 es una vista esquemática adicional del aparato de enrollado de la Figura 1, al inicio del proceso de enrollado; y
- la Figura 3 es una vista lateral del aparato de enrollado de la Figura 1 o 2 sin la lámina de tabaco homogeneizado.

25 Con respecto a las figuras, un aparato de desenrollado para enrollar una bobina de conformidad con la presente invención está representado e indicado por el número de referencia 10.

30 El aparato 10 está adaptado para enrollar una bobina 12. Por ejemplo, la bobina 12 puede ser una bobina de material de tabaco homogeneizado. La bobina 12 que se muestra en las figuras tiene una forma redonda, por ejemplo, cilíndrica. Sin embargo, la invención funciona bien con las bobinas, incluso cuando las bobinas no tienen forma redonda.

El aparato 10 comprende un contenedor de la bobina 14 o núcleo central en el que se ubica la bobina 12.

35 La bobina 12 se forma por una lámina de tabaco homogeneizado 13. El aparato 10 está adaptado para enrollar la lámina de tabaco homogeneizado 13 de la bobina 12, tal como se muestra en la Figura 1.

40 El aparato 10 comprende además un motor 20 y una unidad de control 30, ambos representados en la Figura 1 como rectángulos. El motor 20 se acopla al soporte de la bobina y se adapta para hacerla rotar a lo largo de un eje 21 del soporte de la bobina. Por ejemplo, en caso de que el soporte de la bobina 14 se un cilindro, el eje 21 es el eje del cilindro.

La unidad de control 30 se conecta al motor 20 y se adapta para controlar, entre otros, la energía absorbida por el motor, la velocidad del motor, y otras variables.

45 Además, el aparato 10, como se muestra en la Figure 3, incluye un sensor de diámetro 40 adaptado para medir el diámetro de la bobina 12 durante el enrollado. El sensor de diámetro 40 incluye un riel 41 que se extiende desde el soporte de la bobina 14 a lo largo de un radio de una sección transversal de la misma, y preferentemente desde su eje 21, para una longitud nada, preferentemente más largo que el diámetro máximo alcanzable por una bobina. En el riel 41, un rodillo 42 puede deslizarse, para desplazarse a lo largo del riel. Además, el rodillo 42 puede rotar además a lo largo de un eje 43, preferentemente paralelo al eje 21 del soporte de la bobina 14. El rodillo 42 puede desplazarse a lo largo del riel hacia arriba y hacia abajo a lo largo de la flecha 44 representada en la Figura 3 y rota a lo largo de su eje como se presenta por la flecha 45 también mostrada en la Figure 3.

55 El enrollado de la lámina de tabaco homogeneizado 13 para formar la bobina 12 es como sigue. Primero, un extremo libre 11 de la lámina de tabaco homogeneizado 13 se conecta al soporte de la bobina 14. La conexión tiene lugar de manera que el extremo libre 11 de la lámina 13 se extiende tangente al soporte de la bobina 14. El soporte de la bobina 14 rota entonces mediante el motor 20, manteniendo la lámina 13 tangente a la bobina que forma el enrollado de una capa sobre otra de la lámina 13.

60 La unidad de control 30 controla el motor 20 de manera que la velocidad angular de soporte de la bobina 14 permanece esencialmente constante. Además, la unidad de control 30 controla la energía absorbida por el motor 20 de manera que la fuerza de tiro 50 (representada como una flecha en la Figure 1) por unidad de longitud con la que se tira de la lámina en la unión entre una porción libre de la lámina y la bobina donde las capas de la lámina se enrollan está comprendida entre aproximadamente 42 N/m y aproximadamente 93 N/m.

65 Para determinar la energía que se absorbe por el motor, preferentemente el diámetro de la bobina se revisa por medio

de un sensor 40. La distancia entre el rodillo 42 que rota sobre la superficie libre de la bobina, es decir, sobre la última capa enrollada de la lámina 13, y el eje 21 varía con el tamaño del diámetro aumentado de la bobina 12. Una resistencia eléctrica entre los dos puntos en el riel 42 donde está el rodillo 42 y el centro del soporte de la bobina, es decir, la posición del eje 21, se determina durante el enrollado, obteniendo un valor del diámetro de la bobina.

5 De la ecuación (1), se determina la energía y se controla la energía mediante una unidad de control 30. Preferentemente, la unidad de control 30 controla la energía absorbida por el motor 20 de manera que la magnitud de la fuerza de tiro permanece esencialmente constante durante el enrollado o de manera que la magnitud de la fuerza de tiro permanece dentro de un subintervalo del intervalo comprendido entre aproximadamente 42 N/m y
10 aproximadamente 93 N/m.

La fuerza de tiro óptima 50 se determina en base a las características de la lámina 13, por ejemplo su composición, gramaje y humedad, y/o en base a los parámetros del ambiente donde la lámina 13 se enrolla, por ejemplo en base a la humedad del aire, su temperatura y otros.

15 Durante el enrollado, la magnitud de la fuerza de tiro puede cambiar, por ejemplo si cambian las condiciones del ambiente. La unidad de control 30 varía consecutivamente los parámetros de control del motor 20.

REIVINDICACIONES

1. Método para enrollar una lámina de material de tabaco homogeneizado (13) en una bobina (12), el método que comprende:
- 5 o proporcionar una lámina de material de tabaco homogeneizado (13) que tiene un extremo libre (11);
 o conectar el extremo libre (11) a un núcleo central (14);
 o rotar el núcleo central (14) para enrollar la lámina de material de tabaco homogeneizado alrededor del mismo formando la bobina (12);
caracterizada porque comprende además:
- 10 o aplicar una fuerza por unidad de longitud a la lámina de material de tabaco homogeneizado (13) durante el enrollado para tirar de la misma que tiene una magnitud comprendida entre 42 N/m y 93 N/m.
2. El método de conformidad con la reivindicación 1, en donde la fuerza por unidad de longitud tiene una
- 15 dirección tangente a una superficie exterior de dicha bobina (12).
3. El método de conformidad con la reivindicación 1 o 2, que comprende uno o más de lo siguiente:
- o determinar la composición de la lámina de material de tabaco homogeneizado (13);
 o determinar el gramaje de la lámina de material de tabaco homogeneizado (13);
 o determinar uno o más parámetros de un ambiente donde se localiza la lámina de material de tabaco homogeneizado (13);
 o determinar la humedad de la lámina de material de tabaco homogeneizado (13);
y comprende además:
- 20 o variar el valor de la fuerza por unidad de longitud usado para tirar de la lámina de material de tabaco homogeneizado (13) durante el enrollado en dependencia del valor de uno o más entre la composición, el gramaje, uno o más parámetros del ambiente, o la humedad de dicha lámina de material de tabaco homogeneizado.
- 25 o
4. El método de conformidad con cualquier reivindicación anterior, que comprende:
- o seleccionar un subintervalo de magnitudes de fuerza dentro del intervalo de magnitudes de fuerzas por unidad de longitud de entre 42 N/m y 93 N/m; y
 o durante el enrollado de la bobina (12), mantener la magnitud de fuerza por unidad de longitud usada para tirar de dicha lámina de material de tabaco homogeneizado (13) durante el enrollado dentro de dicho subintervalo.
- 30 o
5. El método de conformidad con cualquier reivindicación anterior, que comprende:
- o medir un diámetro de la bobina (12) mientras se enrolla.
- 35 o
6. El método de conformidad con la reivindicación 5, que incluye:
- o medir una resistencia eléctrica entre una superficie de la bobina (12) y el núcleo central (14); y
 o detectar variaciones de resistencia eléctrica durante el enrollado para calcular el diámetro de la bobina (12).
- 40 o
7. El método de conformidad con cualquier reivindicación anterior, que comprende:
- o generar dicha fuerza por unidad de longitud haciendo rotar el núcleo central (14) por medio de un motor eléctrico (20).
- 45 o
8. El método de conformidad con la reivindicación 7, que comprende:
- o cargar la energía absorbida por el motor (20) como una función de un diámetro de la bobina (12) durante el enrollado de la bobina (12).
- 50 o
9. El método de conformidad con la reivindicación 8, que comprende:
- o aumentar la energía absorbida por el motor (20) mientras que aumenta el diámetro de la bobina (12).
- 55 o
10. El método de conformidad con cualquier reivindicación anterior, que comprende:
- o mantener una velocidad angular de dicho núcleo central (14) esencialmente constante durante el enrollado de la bobina (12).

