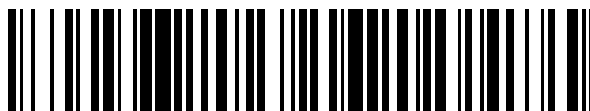


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 312**

51 Int. Cl.:

**B65H 19/26** (2006.01)

**B65H 19/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.02.2011 PCT/IT2011/000037**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.09.2011 WO11104737**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2011 E 11714117 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.04.2018 EP 2539259**

54 Título: **Máquina y procedimiento de rebobinado**

30 Prioridad:

**23.02.2010 IT FI20100025**

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

**10.07.2018**

73 Titular/es:

**FABIO PERINI S.P.A. (100.0%)**

**Vía per Mugnano**

**55100 Lucca, IT**

72 Inventor/es:

**GELLI, MAURO;**

**MADDALENI, ROMANO;**

**MONTAGNANI, FRANCO y**

**MORELLI, ROBERTO**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 675 312 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**

Máquina y procedimiento de rebobinado.

5 **Descripción**

**Campo técnico**

10 La presente invención se refiere a una máquina de rebobinado para producir bobinas de material en banda bobinados alrededor de núcleos de bobinado tubulares.

La invención también se refiere a un nuevo procedimiento de bobinado para producir bobinas de material en banda alrededor de núcleos de bobinado tubulares.

15 **Estado de la técnica**

20 En la producción de bobinas de material en banda bobinado, como por ejemplo rollos de papel higiénico, papel de cocina o similares, inicialmente se forman carretes de gran diámetro, denominadas carretes madre, a partir de las que se desbobina el material en banda y se rebobina en bobinas de menor diámetro, que se corresponden con las dimensiones del producto final destinado a la comercialización, y de longitud axial igual a un múltiplo de la dimensión axial de los rollos destinados a uso final. Estas bobinas posteriormente se cortan para formar los rollos destinados a su uso, que se embalan.

25 Las máquinas de rebobinado, en particular para el campo de la conversión de papel tisú, para la fabricación de rollos de papel higiénico, papel de cocina y productos similares, son máquinas completamente automáticas de alta velocidad que pueden procesar una o más capas de fibra de celulosa suministradas a altas velocidades, incluso iguales o superiores a 1000 m/min. Por lo tanto, las máquinas de rebobinado modernas forman bobinas de material bobinado a altas velocidades, hasta una bobina cada 1-2 segundos o menos.

30 Después de que se haya bobinado una bobina, se deben llevar a cabo una serie de operaciones, que se definen en general como "fase de intercambio". En dicha fase de intercambio, se llevan a cabo operaciones para cortar el material en banda, descargar la bobina terminada, fijar el borde delantero del material en banda (obtenido cortando el material en banda) al nuevo núcleo de bobinado que se inserta en la máquina y comenzar a bobinar la bobina nueva.

35 Estas operaciones se deben llevar a cabo a una frecuencia muy elevada para evitar la ralentización del ciclo de producción, ya que la velocidad promedio del material en banda no se modifica durante la fase de intercambio. A la inversa, solo existe una posible variación local de la velocidad del material en banda en la zona en la que se va a cortar.

40 El documento US-A-5979818 describe una máquina de rebobinado de nueva generación, en la que se bobina el material en banda en una cuna de bobinado formada preferentemente por un grupo de tres rodillos de bobinado. El material en banda se guía alrededor de un primer rodillo de bobinado y pasa por una línea de contacto de bobinado definida entre el primer rodillo de bobinado y un segundo rodillo de bobinado. Aguas arriba de dicha línea de contacto se prevé una superficie de soporte de los núcleos de bobinado que se insertan en una entrada de un canal definido entre dicha superficie de soporte y el primer rodillo de bobinado. En algunas formas de realización descritas en dicho documento según la técnica anterior, a lo largo del canal se prevé un elemento de corte de material en banda, preferentemente concebido y dispuesto de manera que corte el material en banda al pinzarlo contra el primer rodillo de bobinado y provocar la ralentización local del material en banda entre el punto de pinzado y la bobina que se está bobinando en la cuna de bobinado. Dicha ralentización provoca la tensión del material en banda y, finalmente, el corte del mismo, preferentemente a lo largo de una línea de perforación producida mediante un perforador posicionado aguas arriba de la cuna de bobinado.

55 Las máquinas basadas en este principio son extremadamente flexibles, fiables y capaces de producir bobinas con longitudes axiales elevadas a velocidades muy elevadas, iguales o incluso superiores a 1000 m/min.

60 El producto fabricado con estas máquinas es susceptible de mejoras adicionales, ya que el material en banda bobinado en cada núcleo de bobinado presenta, en la vuelta más interior, un repliegue que constituye, debido a su longitud, un ligero defecto, por lo menos para ciertos tipos de producto. La longitud de dicho repliegue depende del punto en el que se corta el material de en banda. Este punto está situado a cierta distancia del punto de contacto del material en banda con el núcleo de bobinado nuevo. La porción de material en banda entre el punto de sujeción al nuevo núcleo de bobinado y el punto de corte se pliega para formar un repliegue de una longitud correspondiente a la distancia entre estos dos puntos.

65 Además, el elemento de corte está provisto de almohadillas de presión con las que presiona el material en banda contra el rodillo de bobinado. La presión ejercida por dichas almohadillas provoca un desgaste rápido de las

mismas que, por consiguiente, precisan ser reguladas ya que, si no, las almohadillas ya no presionarían lo suficiente en cierto punto contra el rodillo de bobinado y ya no provocarían el corte del material en banda. Típicamente, esta regulación se debe llevar a cabo aproximadamente una vez cada dos semanas y, como se trata de una regulación mecánica, requiere una operación manual.

5

En algunas formas de realización de máquinas de rebobinado actuales concebidas sobre la base de las enseñanzas de la patente mencionada anteriormente, la presión ejercida por el elemento de corte sobre el rodillo de bobinado es elevada y hace que vibre la totalidad de la máquina de rebobinado. Además de representar un problema estructural, que provoca el desgaste de las partes mecánicas y ruido, este aspecto puede presentar efectos negativos en el funcionamiento correcto de la máquina, ya que no se puede producir el rasgado del material en banda en el punto deseado, que se identifica con una línea de perforación precisa del material en banda.

10

Los documentos US-A-2004/0061021, US-B-6877689 y US-B-7175127 divulgan unas máquinas de rebobinado en las que el elemento de corte del material en banda se controla de manera que se produzca el rasgado del material en banda entre los dos puntos del material en banda definidos por la zona de contacto con el elemento de corte y la zona de contacto con el nuevo núcleo insertado en el canal de bobinado. Actuando de este modo, se obtiene un repliegue más corto. Sin embargo, la máquina pierde gran parte de su fiabilidad como resultado de un control reducido del material en banda en la fase de intercambio y es más difícil conseguir altas velocidades de producción.

15

20

En el documento WO 2006/025842 A2 se divulgan una máquina de rebobinado y un procedimiento que representa la técnica anterior más próxima.

## 25 **Sumario de la invención**

De acuerdo con un aspecto, el objetivo de la invención es producir una máquina de rebobinado que supere, por completo o en parte, por lo menos una de las desventajas de las máquinas de rebobinado de la técnica anterior. El objetivo de algunas formas de realización de la invención es proporcionar una máquina de rebobinado más eficiente, y en particular una máquina de rebobinado con la que se obtenga un producto de mejor calidad incluso a ritmos de producción elevados y sin pérdida de las ventajas típicas de las máquinas de rebobinado más modernas y fiables conocidas en la técnica.

30

El objetivo de algunas formas de realización de la invención es proporcionar una máquina de rebobinado en la que se reduzca la frecuencia de operaciones para regular el elemento de corte del material en banda y/o en la que se pueda llevar a cabo la regulación de manera más eficiente, sin requerir paradas largas de la máquina ni operaciones mecánicas en elementos de la máquina.

35

El objetivo de otras formas de realización adicionales de la invención es proporcionar una máquina de rebobinado en la que se reduzcan las vibraciones provocadas por el funcionamiento del elemento de corte del material en banda.

40

Sustancialmente, en una forma de realización, la invención proporciona una máquina de rebobinado para bobinar un material en banda alrededor de un núcleo tubular, que comprende: un primer rodillo de bobinado, alrededor del cual dicho material en banda es guiado, definiendo por lo menos parcialmente una cuna de bobinado; preferentemente, un segundo rodillo de bobinado, que define con el primer rodillo de bobinado una línea de contacto por la que se suministra el material en banda; una superficie de soporte de núcleos de bobinado, dispuesta para recibir un núcleo de bobinado y transportarlo hacia la cuna de bobinado y definir con el primer rodillo de bobinado un canal de suministro para los núcleos de bobinado, suministrándose en dicho canal dichos núcleos en contacto con la superficie de soporte y con el material en banda guiado alrededor de dicho primer rodillo de bobinado; un insertador de núcleo de bobinado para insertar núcleos de bobinado en dicho canal; un elemento de corte de material en banda, que se puede insertar en el canal para cortar el material en banda, interactuando dicho elemento de corte con el primer rodillo de bobinado y guiándose el material en banda alrededor de dicho primer rodillo de bobinado para provocar su corte; preferentemente, un motor para controlar dicho elemento de corte, que controla el elemento de corte que modifica la velocidad del elemento de corte cuando se encuentra en el interior de dicho canal. Específicamente, el elemento de corte se acelera después de que ha tenido lugar el corte del material en banda. Dicha aceleración evita la colisión entre el elemento de corte y el nuevo núcleo que avanza a lo largo de dicho canal, aunque el corte del material en banda se realiza manteniendo el elemento de corte bastante cerca del nuevo núcleo. Esto reduce la longitud de la porción delantera del material en banda que se repliega al comenzar el bobinado alrededor del núcleo nuevo.

45

50

55

60

La variación de velocidad debe ser, en general, una aceleración sin inversión de movimiento o con inversión de movimiento. Es decir, la aceleración se puede entender como una aceleración del elemento de corte sin inversión del movimiento de avance del mismo, o bien como una inversión de la dirección del movimiento. En las formas de realización preferidas, la aceleración del elemento de corte se provoca mediante un motor controlado por una unidad de control electrónico programada de forma adecuada.

65

Al variar la velocidad del elemento de corte mientras se encuentra posicionado en el canal de suministro de núcleos, se puede hacer que el elemento de corte interactúe con el material en banda a una velocidad óptima para cortar el material en banda y, posteriormente, modificar la velocidad del elemento de corte (con o sin inversión de velocidad y, por lo tanto, de la dirección de movimiento) para evitar la colisión con el núcleo que se está suministrando a lo largo del canal. De esta manera, se puede mover el punto de corte del material en banda más cerca del núcleo de bobinado que se inserta en el canal, reduciendo así la longitud del borde trasero del material en banda que se bobina en el núcleo de bobinado nuevo, produciendo una bobina de mejor calidad sin tener que reducir la velocidad de producción, determinada por la velocidad de suministro del material en banda.

En algunas formas de realización preferidas de la invención, el motor que acciona el elemento de corte se puede concebir y controlar de manera que controle el elemento de corte, de modo que el elemento de corte se inserte y avance en el canal con un sentido de suministro opuesto con respecto a la dirección de suministro de los núcleos a lo largo del canal. En este caso, durante la etapa de corte del material en banda, el elemento de corte se mueve hacia un extremo de inserción del núcleo de dicho canal y, por lo tanto, hacia un núcleo insertado en el mismo. Posteriormente, invirtiendo el movimiento del elemento de corte, se aleja del extremo de inserción del canal. En sustancia, el elemento de corte se inserta en el canal de suministro del núcleo en una posición aguas abajo del núcleo de bobinado y cerca de la cuna de bobinado. Posteriormente, continúa el movimiento del elemento de corte hacia la entrada del canal, es decir, en el sentido opuesto con respecto a la dirección de suministro de los núcleos y del material en banda en el canal. Esto asegura que, al interactuar con el material en banda, por ejemplo, pellizcándolo contra el rodillo de bobinado, el elemento de corte provoque el corte del material en banda entre la posición de contacto con el material en banda y la bobina que se está bobinando en la cuna de bobinado. Posteriormente, invirtiendo el movimiento del mismo, el elemento de corte se retira del canal, saliendo sustancialmente de la misma área en la que se había insertado en el canal.

En la segunda etapa de su movimiento, el elemento de corte se mueve, por lo tanto, en una dirección sustancialmente concordante con la dirección de suministro del núcleo de bobinado, evitando la colisión con el mismo.

Dicho de otro modo, en esta forma de realización, el elemento de corte se controla de acuerdo con un movimiento alterno, preferentemente un movimiento alterno giratorio, que se desplaza a lo largo de una misma trayectoria en una dirección y, a continuación, en el sentido opuesto, interactuando el elemento de corte con el material en banda y dando lugar al corte del mismo en el punto de inversión de su trayectoria.

Con una configuración de este tipo, es posible tanto reducir la longitud de la parte trasera del material en banda que se repliega después de cortar el material en banda, como reducir las vibraciones provocadas en la máquina de rebobinado como resultado de la acción del elemento de corte contra el rodillo de bobinado. Además, también se puede regular el elemento de corte para compensar el desgaste sin la necesidad de detener la máquina ni actuar manualmente sobre los elementos mecánicos. De hecho, en este caso, se pueden llevar a cabo las regulaciones desde un panel de control, modificando el movimiento del motor que provoca el accionamiento del elemento de corte. Cuando las almohadillas del elemento de corte se desgastan, resulta suficiente con extender la trayectoria del elemento de corte moviendo el punto en el que se invierte el movimiento más cerca de la entrada del canal, obteniendo siempre, de este modo, la presión adecuada del elemento de corte contra el rodillo de bobinado, suficiente como para obtener el rasgado del material en banda. Por ejemplo, podría resultar suficiente el aumento del ángulo de rotación del elemento de corte del material en banda en una centésima de grado cada semana en el sentido opuesto con respecto a la dirección de suministro de los núcleos de bobinado.

Además de la posibilidad de realizar esta regulación mediante una interfaz desde el panel de control sin la necesidad de actuar manualmente sobre elementos mecánicos, en la presente forma de realización de la invención se da sustancialmente menos desgaste con respecto a las máquinas convencionales, provistas de un elemento de corte que gira sin inversión del movimiento de rotación durante la totalidad del ciclo de intercambio. Esto se debe al hecho de que se puede mantener la presión necesaria entre la almohadilla y el material en banda en un valor mínimo constante, aún suficiente para provocar el rasgado. De acuerdo con una forma de realización de la invención particularmente ventajosa, se puede regular dicha presión entre la almohadilla y el material en banda como una función de la resistencia de las porciones de material en banda entre las perforaciones que definen una línea de perforación. De este modo, se consigue el rasgado como una función del tipo de producto. De forma alternativa o adicional, se puede regular la presión entre la almohadilla y el material en banda como una función de la velocidad del material en banda. De hecho, cuando se incrementa la velocidad, se precisa una menor presión de la almohadilla contra el material en banda para provocar su rasgado.

Debido a la menor presión entre la almohadilla y el papel (y, por lo tanto, un empuje de la almohadilla contra el rodillo menor) también se obtiene una reducción de las vibraciones y, en consecuencia, se reduce o se elimina la tensión mecánica provocada por dicho efecto, al igual que el riesgo de corte del material laminar de forma imprecisa y no coincidente con la línea de perforación a lo largo de la que la máquina debe rasgar el material en banda.

- 5 En otras formas de realización, el elemento de corte se controla para su movimiento en el interior del canal de suministro de núcleos sin invertir la velocidad de avance del mismo, pero de tal manera que se acelere después de haber interactuado con el material en banda que provoca el corte del mismo. En sustancia, se hace avanzar el elemento de corte a lo largo del canal a una velocidad inferior con respecto a la velocidad de suministro del material en banda, para provocar el corte del material en banda como resultado de su ralentización provocada por la interacción con el elemento de corte. Posteriormente, se incrementa la velocidad del elemento de corte para evitar la colisión con el núcleo que se está suministrando en el canal. En la práctica, en algunas formas de realización, el elemento de corte avanza en el canal de suministro de núcleos a velocidad variable: una primera velocidad más baja para interactuar con el material en banda y provocar su rasgado aguas abajo del punto de interacción con el elemento de corte; y una segunda velocidad más elevada para retirar el elemento de corte del canal antes de la colisión con el núcleo de bobinado. De este modo, el punto de corte del material en banda se lleva cerca del punto de contacto entre el núcleo de bobinado y el material en banda guiado alrededor del rodillo de bobinado, reduciendo así la longitud de la parte trasera del material en banda que se repliega cuando se forma la primera vuelta alrededor del núcleo de bobinado.
- 10
- 15 En algunas formas de realización, el elemento de corte está provisto de un movimiento de rotación alrededor de un eje exterior a dicho canal. En otras formas de realización, el elemento de corte puede estar provisto de un movimiento lineal.
- 20 En algunas formas de realización, el elemento de corte se controla para interactuar con dicho material en banda y provocar su corte moviéndose a una velocidad no superior al 70 % y, preferentemente, no superior al 50 % de la velocidad del material en banda. Cuando el elemento de corte está provisto de un movimiento de rotación, la velocidad del elemento de corte se entiende como la velocidad periférica que adopta el elemento en el punto de contacto con el material en banda, ya que esta velocidad es la que determina las condiciones de interacción con el material en banda y, por lo tanto, la acción para obtener el rasgado o el corte de dicho material en banda.
- 25
- 30 En algunas formas de realización, el movimiento de suministro del núcleo de bobinado en el canal se controla, por ejemplo, proporcionando un elemento giratorio dispuesto en una posición a lo largo de dicho canal, opuesto a dicho primer rodillo de bobinado y a una distancia del mismo que permita el recorrido de un núcleo de bobinado entre el primer rodillo de bobinado y el elemento giratorio. El elemento giratorio está posicionado, con respecto a la dirección de suministro del núcleo en dicho canal, aguas arriba de la zona de interacción entre el elemento de corte y el material en banda; el elemento giratorio se controla mediante un accionador para controlar el movimiento de suministro del núcleo a lo largo de dicho canal.
- 35 De acuerdo con un aspecto diferente, la invención proporciona un procedimiento para bobinar un material en banda alrededor de un núcleo de bobinado en una máquina de rebobinado, que comprende los pasos de:
- 40 - suministrar dicho material en banda a una velocidad de suministro alrededor de un primer rodillo de bobinado que define por lo menos en parte una cuna de bobinado;
  - insertar un núcleo de bobinado adyacente a dicho primer rodillo de bobinado en un canal entre dicho primer rodillo de bobinado y una superficie de soporte de los núcleos de bobinado, ventajosamente, en contacto con la superficie de soporte y con el material en banda guiado alrededor del primer rodillo de bobinado;
  - 45 - proporcionar un elemento de corte, controlado ventajosamente por un motor;
  - por medio de dicho motor, insertar el elemento de corte en dicho canal y actuar con dicho elemento de corte sobre dicho material en banda a lo largo de dicho canal, por ejemplo pinzando el material en banda entre el elemento de corte y el primer rodillo de bobinado, moviendo dicho elemento de corte en contacto con dicho material en banda a una velocidad inferior a la velocidad de suministro del material en banda, provocando el corte del material en banda entre una bobina en dicha cuna de bobinado y dicho elemento de corte;
  - 50 - después de cortar el material en banda, acelerar dicho elemento de corte y hacer que salga de dicho canal.
- 55 De acuerdo con algunas formas de realización preferidas del procedimiento según la invención, el elemento de corte se inserta en el canal con un movimiento en un sentido opuesto a la dirección de suministro del material en banda en dicho canal, se presiona contra el material en banda, provocando el corte del mismo en una posición entre el elemento de corte y una bobina que se está formando en la cuna de bobinado y, posteriormente, se invierte el movimiento del elemento de corte para retirarlo del canal.
- 60 Se establecen otras características y formas de realización ventajosas de la invención en las reivindicaciones adjuntas, que forman una parte fundamental de la presente descripción.

**Breve descripción de los dibujos**

La invención se entenderá mejor a partir de la descripción y el dibujo adjunto, que muestra formas de realización prácticas no limitativas de la invención. Más en particular:

- 5 las figuras 1A a 1C muestran una secuencia de funcionamiento en la fase de intercambio de una máquina de rebobinado en una primera forma de realización de la invención;
- 10 las figuras 2A a 2C muestran una secuencia de funcionamiento similar de una máquina de rebobinado según la invención en una segunda forma de realización;
- la figura 3 muestra una vista lateral esquemática de una máquina de rebobinado en una tercera forma de realización de la invención; y
- 15 las figuras 4A a 4C muestran una secuencia similar a la secuencia de las figuras 2A a 2C con una configuración diferente del elemento de corte.

**Descripción detallada de la invención**

20 Haciendo referencia inicial a las figuras 1A a 1C, en una posible forma de realización, la máquina de rebobinado comprende un primer rodillo de bobinado 1, un segundo rodillo de bobinado 3 y un tercer rodillo de bobinado 5. El primer y segundo rodillo de bobinado 1, 3 forman entre ellos una línea de contacto de bobinado 7, por la que se suministra el material en banda N para ser bobinado para formar unas bobinas L en una cuna de bobinado definida por el grupo de tres rodillos 1, 3, 5. El tercer rodillo de bobinado se soporta mediante brazos 5A, de modo que se pueda elevar gradualmente y permitir el aumento del diámetro de la bobina L que se está formando en la cuna de bobinado 1, 3, 5. El funcionamiento de las máquinas de rebobinado periféricas basadas en el uso de rodillos de bobinado del tipo descrito anteriormente es conocido en la técnica y no requiere ser descrito en detalle en el presente documento.

30 Aguas arriba de la línea de contacto 7 entre los rodillos de bobinado 1 y 3 (con respecto a la dirección de suministro del material en banda N) se extiende un canal 9 formado entre la superficie cilíndrica del primer rodillo de bobinado 1 y una superficie de soporte 11 de los núcleos de bobinado A que se insertan de forma secuencial en la máquina. La inserción de los núcleos A en el interior del canal 9 se obtiene mediante un insertador de núcleo 13, que recoge los núcleos de un transportador de suministro, que no se muestra, a lo largo del que también se puede proporcionar un aplicador de adhesivo para aplicar un adhesivo según líneas anulares o longitudinales en los núcleos de bobinado A para permitir la adhesión del material en banda N al inicio del bobinado de cada bobina L. Dicho insertador 13 representado en las figuras se indica meramente a título de ejemplo, entendiéndose que los núcleos se pueden suministrar a la máquina con cualquier insertador que presente una forma adecuada.

40 Debajo de la superficie de soporte 11 de los núcleos A se prevé una unidad de soporte 15 para un elemento de corte indicado en general con la referencia 17. Dicho elemento de corte 17 gira alrededor de un eje B, emplazado debajo de la superficie de soporte 11 de los núcleos de bobinado A y, por lo tanto, en el exterior del canal de suministro 9 de los núcleos de bobinado en la máquina de rebobinado. En sus líneas generales, el elemento de corte 17 es similar al que se describe, por ejemplo, en el documento US-A-5979818, cuyo contenido se incorpora en la presente descripción. Sin embargo, tal como se pondrá de manifiesto a continuación, con el fin de resolver los problemas mencionados con anterioridad, el procedimiento con el que se controla es diferente con respecto al proporcionado en las máquinas según la técnica anterior.

50 El elemento de corte 17 presenta de un extremo 17A constituido por, o soportando, por ejemplo, una o más almohadillas realizadas en material con un coeficiente de fricción elevado, como por ejemplo caucho o similar y, preferentemente, flexible elásticamente. Dichas almohadillas 17A interactúan con el material en banda N guiado alrededor del rodillo de bobinado 1 para provocar su pinzado y su corte como resultado de la ralentización del material en banda N con respecto a la velocidad de bobinado definida por la velocidad periférica del rodillo de bobinado 1.

60 El movimiento de rotación del elemento de corte 17 alrededor del eje B se controla mediante un motor, indicado esquemáticamente con la referencia 19. Dicho motor 19 se representa solo esquemáticamente en las figuras. Se puede reemplazar, por ejemplo, por un motor dispuesto coaxialmente con respecto al eje de rotación B del elemento de corte 17, al que transmite el movimiento directamente. En otras formas de realización, se puede disponer un engranaje, una transmisión o una combinación de ambos entre el motor 19 y el eje de rotación del elemento de corte 17.

65 El motor 19 se controla mediante una unidad electrónica de control programable 21 indicada esquemáticamente en la figura 1A. Dicha unidad de control 21 también se puede conectar a otros elementos, como accionadores, motores, detectores, codificadores y otros elementos, elementos, instrumentos, unidades o partes de la máquina

de rebobinado, de una manera conocida. Por ejemplo, la unidad de control 21 se puede conectar a los motores que controlan el giro de los rodillos de bobinado 1, 3, 5, al accionador que controla el insertador de núcleo 13, al perforador (que no se muestra), al accionador que controla el movimiento del eje del rodillo de bobinado 5 de alejamiento y aproximación de los ejes de los rodillos de bobinado 1 y 3, así como a otros elementos de la máquina. En general, la unidad de control 21 puede reconocer la posición del núcleo de bobinado A durante la inserción en la máquina, para controlar, de forma sincronizada, los elementos que llevan a cabo la fase de intercambio, es decir, la fase en la que: se descarga una bobina finalizada L desde la cuna de bobinado 1, 3, 5 al mismo tiempo que se inserta un nuevo núcleo de bobinado A en la máquina; el material en banda se separa, corta o rasga para formar el borde trasero de la bobina L y el borde delantero de una bobina nueva que se debe bobinar alrededor del núcleo de bobinado nuevo; el borde delantero se fija al núcleo nuevo y el material en banda comienza a bobinarse a su alrededor. Para ello, la unidad de control 21 puede estar provista de entradas de señales procedentes de codificadores asociados con uno o más elementos de la máquina y/o mediante detectores para detectar la posición del núcleo a lo largo de su paso de suministro.

Haciendo referencia a la secuencia de las figuras 1A, 1B, 1C, a continuación se describirán la fase o ciclo de intercambio, es decir, el corte del material en banda, la adherencia del borde libre formado al cortar el material a un núcleo de bobinado nuevo y el inicio de la formación de una nueva bobina, así como la descarga de la bobina completada en el ciclo de bobinado que acaba de finalizar.

La figura 1A muestra el instante final de la etapa de bobinado de la bobina L posicionada en la cuna de bobinado definida mediante los rodillos de bobinado 1, 3, 5. El insertador 13 ha recogido un nuevo núcleo de bobinado A a la entrada del canal 9 entre el extremo del mismo opuesto a la línea de contacto definida entre los rodillos 1, 3. El núcleo de bobinado A se puede mantener en esta posición mediante el insertador 13, que se controla de forma sincronizada con las operaciones restantes que llevan a cabo los diversos elementos de la máquina de rebobinado, en particular el elemento de corte 17 y los rodillos de bobinado 1, 3, 5.

En ese momento el elemento de corte 17 está girando en el sentido de las agujas del reloj (en la figura 1A) de acuerdo con la flecha f17. Todavía se encuentra en la parte exterior del canal de suministro 9 de los núcleos, aunque está a punto de entrar en el mismo. Para ello, de un modo conocido, la superficie de soporte 11 de los núcleos A se forma mediante una estructura de peine constituida por una serie de placas paralelas entre sí 11A, definiendo cada una de las mismas una línea que se extiende sobre la superficie de soporte 11 de los núcleos. Tal como se puede apreciar en la figura, un extremo 11B de la estructura de peine se extiende en el interior de los canales anulares del rodillo de bobinado inferior 3, formando así una superficie de rotación continua para hacer avanzar los núcleos A desde el extremo de entrada en el canal 9 hasta la línea de contacto 7 y desde esta última hasta la cuna de bobinado formada por los rodillos 1, 3 y 5.

En la etapa que se muestra en la figura 1B, el núcleo de bobinado nuevo A ya se ha insertado en el canal de suministro 9 y está avanzando a lo largo del mismo mediante rodadura. El canal 9 presenta una dimensión transversal (es decir, medida según una dirección radial con respecto al eje del rodillo de bobinado 1) igual o ligeramente menor que el diámetro del núcleo A. Esta dimensión puede ser constante o ligeramente creciente a lo largo de la extensión del canal de suministro 9. De esta manera, el núcleo de bobinado A insertado en el canal de suministro 9 está en contacto en un lado con la superficie de soporte 11 y en el lado opuesto con el material en banda N guiado alrededor del rodillo de bobinado 1. La ligera interferencia del núcleo A con el rodillo de bobinado 1 en un lado y con la superficie de soporte 11 en el otro provoca que se genere suficiente presión en los puntos de contacto opuestos con el material en banda N y con la superficie de soporte 11 para hacer que el núcleo A avance por rodadura a lo largo del canal 9, tal como se muestra en la figura 1B. La velocidad de suministro del núcleo, es decir, la velocidad del punto central del mismo a lo largo del canal 9 es igual a la mitad de la suma vectorial de las velocidades de los puntos de contacto con el material en banda N y con la superficie de soporte 11, respectivamente.

Mientras tanto, el elemento de corte 17 ha entrado en su totalidad en el canal de suministro de núcleos 9 y ha avanzado hasta que presiona o pinza el material en banda N contra la superficie cilíndrica del rodillo de bobinado 1.

Con este propósito, la dimensión radial del elemento de corte 17 es adecuada para provocar la interferencia suficiente entre las almohadillas de extremo 17A del elemento de corte 17 y el rodillo de bobinado 1. De este modo, se pinza el material en banda N mediante el elemento de corte 17 y, más precisamente, mediante las almohadillas 17A del mismo, contra la superficie opuesta del rodillo de bobinado 1. En algunas formas de realización, el elemento de corte 17 prevé una pluralidad de almohadillas 17A separadas y alineadas entre sí a lo largo de la dirección transversal, es decir, la dirección ortogonal al plano de las figuras y, por lo tanto, paralela a los ejes 1A, 3A de los rodillos de bobinado 1, 3. De acuerdo con algunas formas de realización, el rodillo de bobinado 1 preferentemente presenta una estructura superficial caracterizada por bandas anulares sustancialmente lisas, que se corresponden con la posición de las almohadillas 17A, y bandas anulares con coeficiente de fricción elevado, por ejemplo recubiertas con un agarre, interpuestas entre las bandas anulares con coeficiente de fricción bajo. Esto provoca el deslizamiento del material en banda pinzado por las almohadillas 17A contra las bandas anulares lisas de la superficie cilíndrica del rodillo de bobinado 1, ya que la velocidad del

elemento de corte 17, es decir, la velocidad periférica de las almohadillas 17A en el punto de contacto con el material en banda N, es inferior a la velocidad periférica del rodillo de bobinado 1, es decir, la velocidad de bobinado del material en banda N en la bobina L. De esta manera, se genera un exceso de tensión del material en banda N entre la bobina L que está acabando su bobinado en la cuna de bobinado 1, 3, 5 y el punto en el que el material en banda N se pinza contra el rodillo de bobinado 1 mediante las almohadillas 17A del elemento de corte 17A. Esta tensión excede el punto de rasgado del material en banda N provocando el corte de dicho material y, por lo tanto, la formación de un borde trasero LC y de un borde delantero LT (figura 1B) en una zona intermedia entre el punto en el que se pinza el material en banda mediante las almohadillas 17A del elemento de corte 17 y la bobina L posicionada en la cuna de bobinado 1, 3, 5.

Este rasgado se consigue controlando de forma adecuada la velocidad periférica de las almohadillas 17A, es decir, la velocidad del elemento de corte 17. Dicha velocidad puede, por ejemplo, ser igual al 30 % de la velocidad de suministro del material en banda N alrededor del rodillo de bobinado 1.

Una vez que se ha cortado el material en banda N, el motor 19 provoca una aceleración del elemento de corte 17 que, de este modo, se mueve lejos del núcleo A que está avanzando por rodadura a lo largo del canal 9. El instante en el que se inicia la aceleración del elemento de corte 17 se puede determinar detectando el corte efectivo del material en banda, por ejemplo con un sistema óptico o un sistema de detección de la tensión del material en banda. En otras formas de realización, después de determinar experimentalmente el tiempo requerido para conseguir el rasgado del material en banda, también como una función de la diferencia entre la velocidad periférica de los rodillos de bobinado y la velocidad periférica del elemento de corte 17, se puede establecer el instante de aceleración angular, por ejemplo como una función de la posición angular adoptada por el elemento de corte en la fase de intercambio.

Al controlar el elemento de corte 17 a una velocidad variable a lo largo del canal 9 durante el ciclo de intercambio, se consigue la importante ventaja de mover el punto de corte del material en banda N (es decir, el punto en el que se forman el borde delantero LT y el borde trasero LC) hacia el punto en el que el núcleo A insertado en el canal de suministro 9 de los núcleos se encuentra en contacto con el material en banda N guiado alrededor del rodillo de bobinado 1. Como consecuencia, la porción de material en banda N que se replegará en la primera vuelta del material en banda formado alrededor del núcleo de bobinado A será mucho más pequeña que la de las máquinas convencionales, manteniendo la importante ventaja de realizar el corte del material en banda aguas abajo en lugar de aguas arriba del elemento de corte 17, con respecto a la dirección de suministro del material en banda N alrededor del rodillo de bobinado 1.

La figura 1C muestra la etapa siguiente, en la que el elemento de corte 17 se ha retirado del canal de suministro 9 de los núcleos de bobinado, mientras que el núcleo de bobinado A insertado en el canal continúa rodando a lo largo del canal 9 y el material en banda N empieza el bobinado alrededor del mismo formando un borde corto de material en banda replegado. En este punto, el elemento de corte 17 se puede detener hasta el inicio de una nueva fase de intercambio. Ventajosamente, el encolado del material en banda N al núcleo tubular A tiene lugar como resultado de una línea de adhesivo C (véase en particular la figura 1B) que se aplica al núcleo A en una posición angular determinada, de tal manera que se situará en el punto en el que el núcleo A se pinza contra el material en banda N cuando se corta dicho material en banda N mediante el elemento de corte 17, figura 1B.

En la descripción anterior, el elemento de corte 17 se controla mediante el motor 19 bajo el control de la unidad de control programable 21, de modo que avance con un movimiento de rotación siempre en la misma dirección (flecha f17) pero a velocidad variable durante la fase de intercambio: en un primer intervalo de tiempo, el elemento de corte 17 se hace girar a velocidad baja, para obtener un rasgado fiable del material en banda como resultado de la tensión provocada en dicho material; en un segundo intervalo de tiempo, se acelera el elemento de corte 17 para evitar la colisión con el núcleo de bobinado A.

Esto permite que el punto de corte del material en banda N se mueva más cerca del punto en el que el núcleo de bobina A pinza este último y, por lo tanto, en última instancia, reduzca la longitud del material en banda replegado en la primera vuelta de la bobina nueva que se formará alrededor del núcleo de bobinado A. Esto se debe a que se evita la colisión con el núcleo de bobinado A como resultado de la aceleración del elemento de corte 17 después de que se haya cortado el material en banda. Esta aceleración evita la colisión con el núcleo de bobinado A incluso aunque el elemento de corte 17 actúe cerca del núcleo de bobinado A, para reducir la longitud del repliegue del material en banda en la primera vuelta de la bobina L, y a baja velocidad, para asegurar el corte rápido del material en banda también en el caso de material particularmente elástico.

Las figuras 2A, 2B y 2C muestran una secuencia de funcionamiento en la fase de intercambio de una máquina de rebobinado en una forma de realización diferente y preferida. Los mismos números indican las mismas partes o partes equivalentes a las de las figuras 1A, 1B, 1C. La estructura de la máquina de rebobinado es sustancialmente la misma, pero la manera en que se controla el elemento de corte 17 es diferente, tal como se pondrá de manifiesto a partir de la siguiente descripción de la fase de intercambio representada en la secuencia de las figuras 2A, 2B, 2C.



En breve, en esta forma de realización, el elemento de corte 17 se controla mediante el motor 19 bajo el control de la unidad de control 21, de modo que invierta su movimiento de rotación alrededor del eje B. En un primer intervalo de tiempo, el elemento de corte 17 gira en sentido antihorario (en la figura) moviéndose hacia el extremo del canal de suministro 9 de los núcleos para llevar a cabo el corte del material en banda, mientras que en un segundo intervalo de tiempo, gira en el sentido opuesto, es decir, en el sentido de las agujas del reloj (en la figura), para ser retirado del interior del canal de suministro 9 de los núcleos de bobinado y, por lo tanto, evitar la colisión con el nuevo núcleo de bobinado suministrado al canal 9.

Más en particular, la figura 2A muestra una posición durante la fase de intercambio: el elemento de inserción 13 porta un nuevo núcleo de bobinado A a la entrada del canal 9 opuesta a la línea de contacto 7 definida entre los rodillos de bobinado 1 y 3. La bobina L dentro de la cuna de bobinado formada por los rodillos 1, 3, 5 prácticamente se ha completado y se debe descargar de dicha cuna de bobinado después de cortar el material en banda.

En la figura 2B, el elemento de corte 17 está situado en el interior del canal de suministro 9 de los núcleos, el núcleo de bobinado A ha empezado a avanzar a lo largo del canal mediante rodadura sobre la superficie de soporte 11 y el material en banda N se ha cortado formando el borde trasero LC y el borde delantero LT. También en este caso, el corte tiene lugar como resultado de la diferencia de velocidad entre el rodillo de bobinado 1 y, por lo tanto, el material en banda N que se estaba bobinando alrededor de la bobina L, y la velocidad periférica de las almohadillas 17A del elemento de corte 17. También en este caso, las almohadillas 17A presentan una velocidad más baja, así como un sentido opuesto, con respecto a la velocidad de suministro del material en banda N a lo largo del canal 9.

Agua arriba del elemento de corte 17, el material en banda N se destensa y empieza a adherirse al nuevo núcleo de bobinado A.

En este punto, el elemento de corte 17 puede invertir su movimiento y retirarse del canal de suministro 9, tal como se puede apreciar en la figura 2C. De esta manera, se deja libre el canal de suministro 9 de los núcleos. El núcleo de bobinado A puede rodar hacia la línea de contacto 7 y dentro de la cuna de bobinado 1, 3, 5 sin colisionar con el elemento de corte 17.

El elemento de corte 17 permanece en esta posición hasta el siguiente ciclo de intercambio.

Tal como se ha observado anteriormente haciendo referencia a la secuencia de las figuras 1A a 1C, la inversión del movimiento del elemento de corte 17 (como en la aceleración del caso anterior del elemento de corte 17 en el canal 9) puede tener lugar en función de la detección del corte efectivo del material en banda. Sin embargo, preferentemente, la unidad de control 21 está programada de manera que invierta el movimiento de rotación del elemento de corte 17 después de haber alcanzado una posición angular que, determinada experimentalmente, es adecuada para garantizar el corte del material en banda. Después de alcanzar dicha posición, el movimiento se invierte.

En la práctica, en esta forma de realización, el elemento de corte 17 está provisto de un movimiento alterno, preferente pero no necesariamente un movimiento alterno giratorio con inversión de dirección cuando el elemento de corte 17 se encuentra en el interior del canal 9 en frente del núcleo de bobinado, es decir, agua abajo del núcleo de bobinado nuevo y entre este último y la bobina L que está a punto de descargarse de la cuna de bobinado 1, 3, 5.

En esta forma de realización, una vez más, se impide que el núcleo colisione con el elemento de corte 17 y, además, el repliegue del material en banda que está replegado en la bobina es muy corto, debido a que la línea a lo largo de la que tiene lugar el corte del material en banda se encuentra próxima al nuevo núcleo A que se está insertando. Además, en este caso, también se puede programar y modificar la posición angular en la que tiene lugar la inversión del movimiento alterno (de rotación en el ejemplo que se ilustra) del elemento de corte 17. Esto permite que la máquina se regule para compensar el desgaste de las almohadillas 17A del elemento de corte 17, desplazando gradualmente hacia atrás el punto en el que se invierte el movimiento.

En otras formas de realización, que no se muestran, el movimiento alterno del elemento de corte 17 es un movimiento lineal, por ejemplo, controlado mediante un motor giratorio y un accionador con varilla roscada y tuerca, o mediante un motor lineal.

En la figura 3 se muestra una forma de realización mejorada adicional de la máquina de rebobinado que se ilustra en las figuras 2A, 2B, 2C. Los mismos números de referencia indican las mismas partes o partes equivalentes a las de la forma de realización anterior.

En la forma de realización que se muestra en la figura 3, se proporciona un elemento giratorio 31, constituido por ejemplo por discos o rodillos instalados en un eje común 31A posicionado debajo de la superficie de soporte 11 de los núcleos de bobinado A, a lo largo del canal de suministro de los núcleos tubulares A. Los diversos discos

que forman el elemento giratorio 31 se proyectan ligeramente con respecto a la superficie de soporte 11 de los núcleos de bobinado tubulares A.

5 Cuando el elemento de corte 17 se encuentra en la posición que se ilustra en la figura 3, coincidente con la posición ilustrada en la figura 2B anterior, el núcleo de bobinado tubular A se sitúa en contacto superior con el material en banda guiado alrededor del rodillo de bobinado 1 e inferior con el elemento giratorio 31. Este último gira en la dirección indicada por la flecha f31 bajo el control de un motor 33 controlado por la unidad de control 21. La velocidad de rotación del rodillo de bobinado 1 y la velocidad de rotación del elemento giratorio 31 se controlan de manera que se ralentice el núcleo de bobinado A o incluso que detenga su avance a lo largo del canal 9 en el momento en que el elemento de corte 17, que ha entrado en el canal 9, actúe sobre el material en banda N pinzándolo y haciéndolo avanzar en sentido antihorario (flecha f17x) en la figura 3. El paro o la ralentización temporal del avance del núcleo A en el interior del canal 9 evitan que el núcleo A y el elemento de corte 17 colisionen cuando este último actúe sobre el material en banda N para provocar el corte del mismo. 10 Posteriormente, se invierte el giro de dicho elemento de corte 17 (flecha f17y) y el núcleo de bobinado A puede continuar avanzando por rodadura a lo largo del canal 9. Para este propósito, el elemento giratorio 31 se ralentiza o incluso se detiene para que el núcleo comience a moverse avanzando de nuevo o en cualquier caso acelere su movimiento de avance. A este respecto, se debe tener en cuenta que el centro del núcleo de bobinado A se suministra a una velocidad (fA) igual a la mitad de la suma vectorial de las velocidades de los puntos de contacto diametralmente opuestos del núcleo A con la superficie de soporte 11 o con el elemento giratorio 31 en un lado y con el material en banda N guiado alrededor del rodillo de bobinado 1 en el lado opuesto. 15 20

En la forma de realización de la figura 3, se pueden reducir las aceleraciones del elemento de corte 17 gracias a la posibilidad de ralentizar, de manera controlada, el avance del núcleo A a lo largo del canal 9. De forma alternativa, se pueden conseguir velocidades de producción más elevadas y/o una mayor fiabilidad de funcionamiento y fiabilidad de la máquina. El elemento giratorio 31 se puede utilizar tanto en el caso de un elemento de corte 17 provisto de un movimiento sin inversión de la dirección de suministro (figuras 1A a 1C) como en el caso de un elemento de corte 17 que invierta su movimiento (figuras 2A a 2C) después de haber cortado el material en banda. 25 30

Las figuras 4A a 4C muestran una secuencia de funcionamiento similar a la de las figuras 2A a 2C, con una forma de realización estructural diferente del elemento de corte 17. Los mismos números de referencia indican las mismas partes o partes equivalentes a las de los ejemplos de las formas de realización anteriores.

35 Se entenderá que el dibujo únicamente muestra un ejemplo, provisto meramente como una demostración práctica de la invención, que puede variar en sus formas y disposiciones, sin apartarse, sin embargo, del alcance del concepto subyacente de la invención. Cualquier número de referencia en las reivindicaciones adjuntas se proporciona para facilitar la lectura de dichas reivindicaciones haciendo referencia a la descripción y al dibujo, y no limitan el alcance de protección representado por las mismas.

**REIVINDICACIONES**

1. Máquina de rebobinado para bobinar un material en banda (N) alrededor de un núcleo tubular (A), que comprende:

- un primer rodillo de bobinado (1), alrededor del cual el material en banda (N) es guiado, definiendo por lo menos parcialmente una cuna de bobinado;
- una superficie de soporte de núcleos de bobinado (11), dispuesta para recibir un núcleo de bobinado (A) y para transportarlo hacia dicha cuna de bobinado, definiendo dicha superficie de soporte (11) con el primer rodillo de bobinado (1) un canal de suministro (9) para los núcleos de bobinado (A);
- un elemento de corte (17) del material en banda, que puede ser insertado en dicho canal (9) para cortar el material en banda (N), interactuando dicho elemento de corte (17) con el material en banda (N) para provocar el corte del mismo; en el que la velocidad del elemento de corte (17) es modificada cuando dicho elemento de corte (17) está posicionado en el interior de dicho canal (9);

caracterizada por que la velocidad de dicho elemento de corte (17) es controlada para ser acelerada después de haber interactuado con dicho material en banda (N) provocando el corte del mismo.

2. Máquina de rebobinado según la reivindicación 1, caracterizada por que dicho elemento de corte (17) es controlado por un motor (19).

3. Máquina de rebobinado según la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizada por que dicho elemento de corte (17) está provisto de un movimiento de rotación alrededor de un eje externo a dicho canal (9).

4. Máquina de rebobinado según la reivindicación 2 o 3, caracterizada por que dicho motor (19) controla dicho elemento de corte (17) insertando y haciendo avanzar el elemento de corte (1) en dicho canal (9) con una dirección de suministro e invirtiendo la dirección de suministro del elemento de corte (17) después del corte del material en banda (N).

5. Máquina de rebobinado según una o más de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizada por que dicho motor (19) controla dicho elemento de corte (17) insertando y haciendo avanzar el elemento de corte (17) en dicho canal (9) con un sentido de avance opuesto con respecto a la dirección de suministro de dicho material en banda (N) y de dichos núcleos (A) a lo largo de dicho canal (9) e invirtiendo a continuación el movimiento de dicho elemento de corte (17) para hacer que se mueva lejos de un núcleo de inserción del canal.

6. Máquina de rebobinado según la reivindicación 5, caracterizada por que dicha inversión de movimiento de dicho elemento de corte (17) se lleva a cabo después del corte del material en banda (N) en una posición entre una bobina (L) en dicha cuna de bobinado y dicho elemento de corte (17).

7. Máquina de rebobinado según la reivindicación 1, 2 o 3, caracterizada por que dicho elemento de corte (17) es controlado de modo que entre en dicho canal (9), interactúe con dicho material en banda (N) en dicho canal (9) y salga de dicho canal (9) sin inversión de la dirección de movimiento dentro de dicho canal (9).

8. Máquina de rebobinado según las reivindicaciones 2 y 7, caracterizada por que dicho motor (19) controla el elemento de corte (17) de modo que provoque la inserción del mismo en dicho canal (9), la interacción con dicho material en banda (N) y la salida de dicho canal (9) a una velocidad variable sin inversión de la dirección de rotación.

9. Máquina de rebobinado según la reivindicación 8, caracterizada por que dicho elemento de corte (17) es controlado para interactuar con dicho material en banda (N) a una velocidad inferior a la velocidad de suministro del material en banda (N) provocando el corte del mismo en un punto intermedio entre dicho elemento de corte (17) y una bobina (L) que se está formando en dicha cuna de bobinado y a continuación, se acelera sin inversión de movimiento, para reducir el tiempo que el elemento de corte (17) permanece en dicho canal (9) después del corte del material en banda (N).

10. Máquina de rebobinado según la reivindicación 9, caracterizada por que dicho elemento de corte (17) es controlado para interactuar con dicho material en banda (N) y provocar el corte del mismo moviéndose a una velocidad no superior al 70 % y, preferentemente, no superior al 50 % de la velocidad del material en banda (N).

11. Máquina de rebobinado según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que comprende un elemento de control (31) para controlar la velocidad de suministro del núcleo de bobinado (A) en dicho canal (9).

- 5 12. Máquina de rebobinado según la reivindicación 11, caracterizada por que dicho elemento de control (31) comprende un elemento giratorio (31) dispuesto en una posición a lo largo de dicho canal (9), opuesto a dicho primer rodillo de bobinado (1) y a una distancia del mismo que permita el paso de un núcleo de bobinado (A) entre el primer rodillo de bobinado (1) y dicho elemento giratorio (31); estando el elemento giratorio posicionado, con respecto a la dirección de suministro del núcleo (A) en dicho canal (9), aguas arriba de la zona de interacción entre el elemento de corte (17) y el material en banda (N); siendo el elemento giratorio (31) controlado por un accionador (33) para controlar el movimiento de suministro del núcleo (A) a lo largo de dicho canal (9).
- 10 13. Máquina de rebobinado según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por un segundo rodillo de bobinado (3), que define con el primer rodillo de bobinado (1) una línea de contacto (7) a través de la cual pasan dicho material en banda (N) y los núcleos de bobinado (A), estando dicha línea de contacto (7) posicionada aguas abajo de dicho canal (9), con respecto a la dirección de suministro del material en banda (N).
- 15 14. Máquina de rebobinado según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicho elemento de corte (17) está dispuesto y diseñado para pinzar el material en banda (N) contra el primer rodillo de bobinado (1).
- 20 15. Procedimiento para bobinar un material en banda (N) alrededor de un núcleo de bobinado (A) en una máquina de rebobinado, que comprende las etapas siguientes:
- suministrar dicho material en banda (N) a una velocidad de suministro alrededor de un primer rodillo de bobinado (1) definiendo por lo menos parcialmente una cuna de bobinado;
  - 25 - insertar un núcleo de bobinado (A) adyacente a dicho primer rodillo de bobinado (1) en un canal (9) entre dicho primer rodillo de bobinado (1) y una superficie de soporte del núcleo de bobinado (11);
  - actuar con un elemento de corte (17) sobre dicho material en banda (N) a lo largo de dicho canal (9), moviendo dicho elemento de corte (17) en contacto con dicho material en banda (N) a una velocidad inferior a la velocidad de suministro del material en banda (N), provocando el corte del material en banda entre una bobina (L) en dicha cuna de bobinado y dicho elemento de corte (17);
  - 30 - después de cortar el material en banda (N), acelerar dicho elemento de corte (17) y hacer que salga de dicho canal (9).
- 35 16. Procedimiento según la reivindicación 15, en el que dicho elemento de corte (17) es controlado por un motor (19).
- 40 17. Procedimiento según la reivindicación 15 o 16, en el que dicho elemento de corte (17) es controlado con un movimiento de rotación alrededor de un eje de rotación externo a dicho canal (9).
- 45 18. Procedimiento según la reivindicación 15, 16 o 17, en el que dicho elemento de corte (17) es insertado en dicho canal (9) y retirado del mismo con un movimiento alterno.
- 50 19. Procedimiento según la reivindicación 15, 16 o 17, en el que dicho elemento de corte (17) es insertado en dicho canal (9) con un movimiento en un sentido opuesto a la dirección de suministro del material en banda (N) y de los núcleos (A) en dicho canal (9), es presionado contra el material en banda (N), provocando el corte del mismo en una posición entre el elemento de corte (17) y una bobina (L) que se está formando en la cuna de bobinado y posteriormente, el movimiento del elemento de corte (17) es invertido para salir del canal (9).
- 55 20. Procedimiento según la reivindicación 15, 16 o 17, en el que dicho elemento de corte (17) es insertado en dicho canal (9), es presionado contra dicho material en banda (N), apretando el material en banda (N) entre dicho elemento de corte (17) y dicho primer rodillo de bobinado (1), y es retirado de dicho canal (9), sin inversión de la dirección de suministro de dicho elemento de corte (17).
- 60 21. Procedimiento según la reivindicación 20, en el que dicho elemento de corte (17) es hecho avanzar en dicho canal (9) en contacto con el material en banda (N) a una velocidad concordante con, pero inferior a la velocidad de suministro normal del material en banda (N) hasta el corte del material en banda aguas abajo del punto de contacto con el elemento de corte (17) y posteriormente, se acelera para moverlo lejos del núcleo de bobinado (A) insertado en dicho canal (9).
22. Procedimiento según la reivindicación 21, en el que dicho elemento de corte (17) se suministra en contacto con el material en banda (N) a una velocidad no superior al 70 % y preferentemente no superior al 50 % de la velocidad de suministro del material en banda (N).

23. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones 15 a 22, en el que el movimiento de dicho núcleo de bobinado (A) en dicho canal (9) es controlado por la interacción con un elemento de control de velocidad (31) posicionado a lo largo de dicho canal (9).

- 5 24. Procedimiento según una o más de las reivindicaciones 15 a 22, en el que dicho núcleo de bobinado (A) es insertado en dicho canal (9) y puesto en contacto con el material en banda (N) guiado alrededor de dicho primer rodillo de bobinado (1) y con un elemento giratorio (31) dispuesto a lo largo de dicho canal (9), haciendo que dicho elemento giratorio (31) se mueva en una dirección de manera que provoque, debido al contacto con dicho núcleo de bobinado (A), una ralentización temporal del avance del núcleo de bobinado (A) a lo largo de dicho canal (9).
- 10

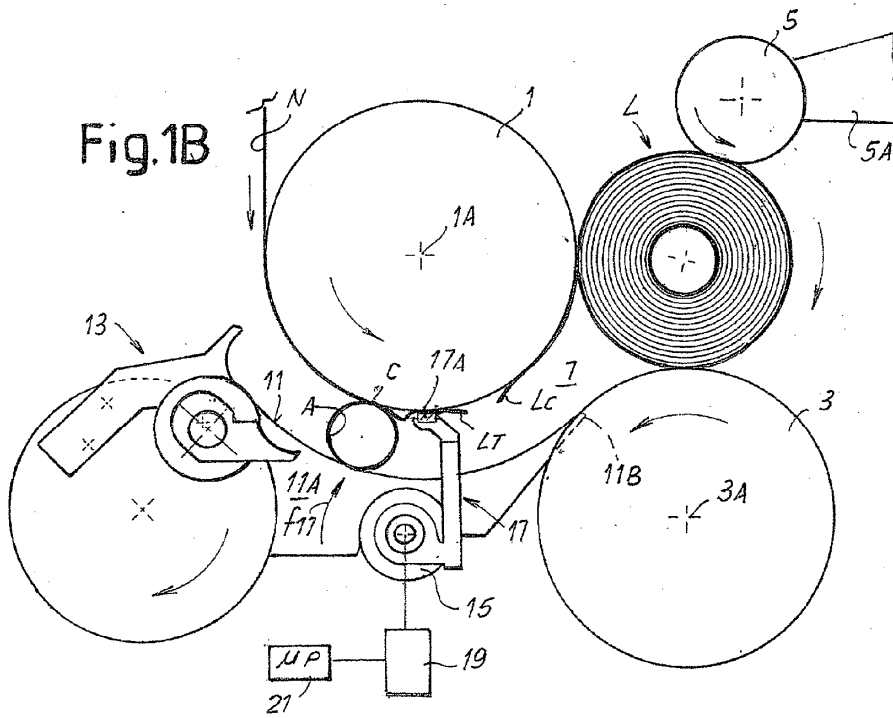
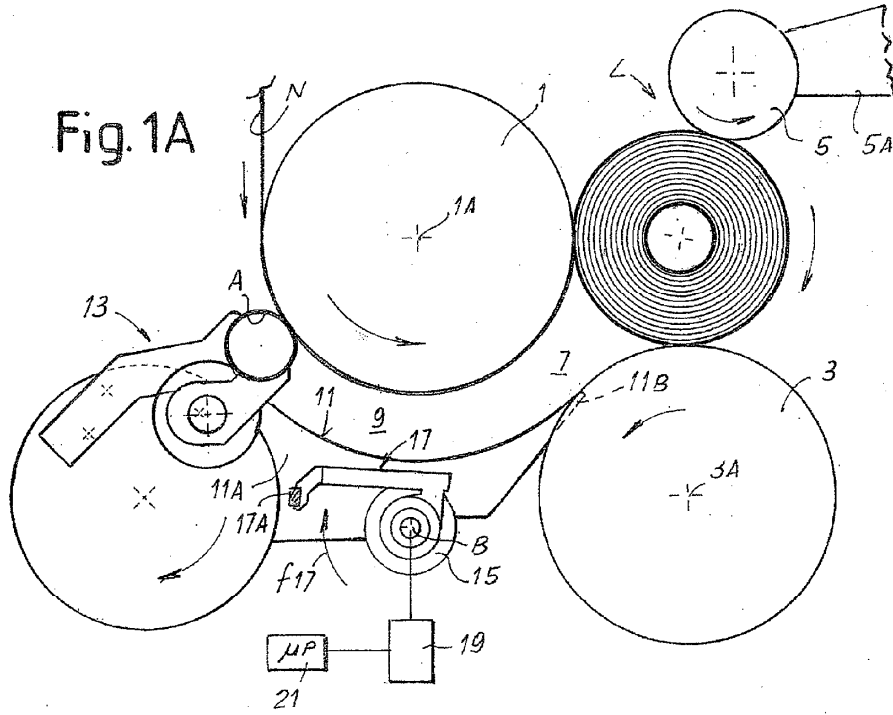
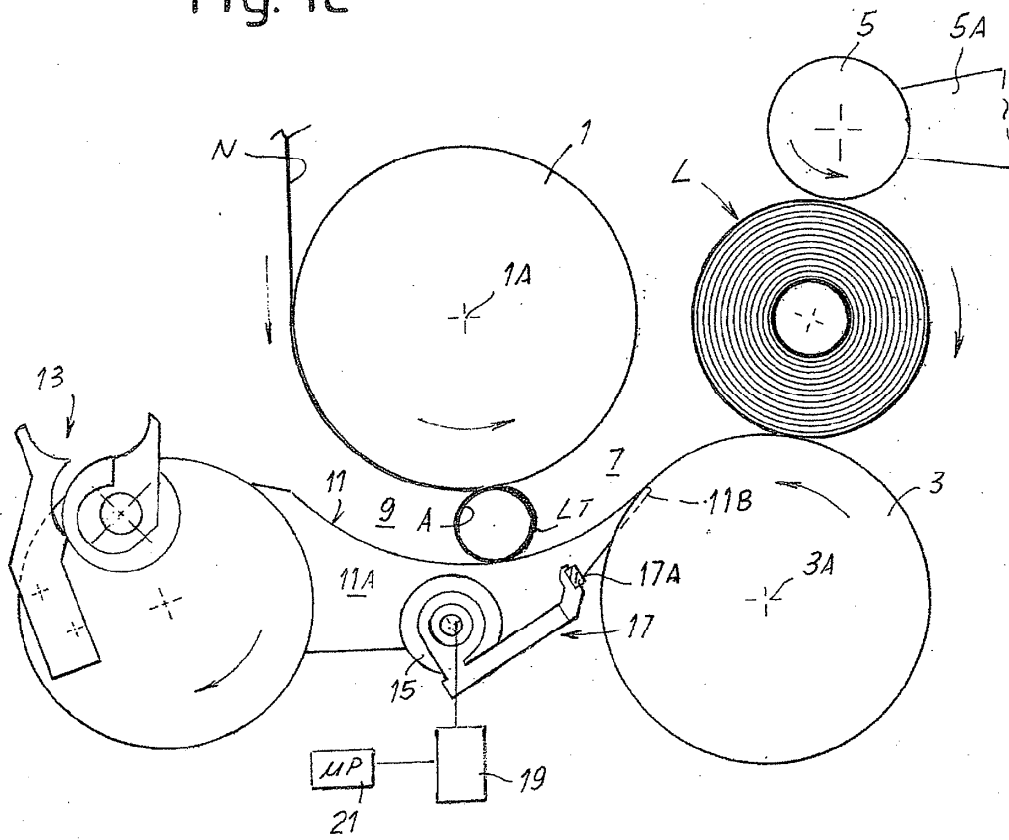


Fig. 1C



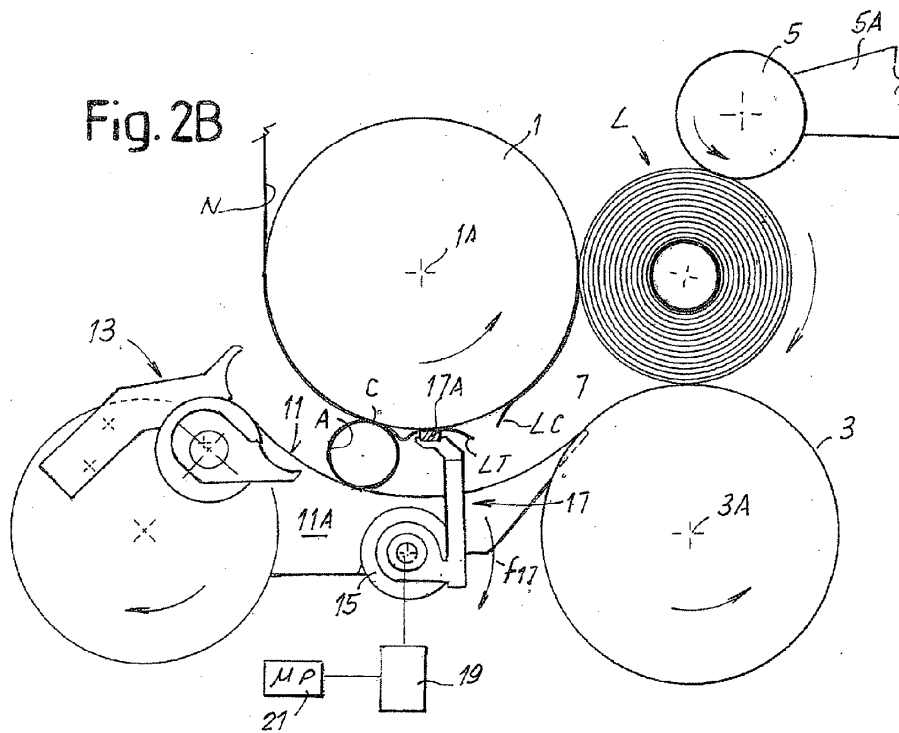
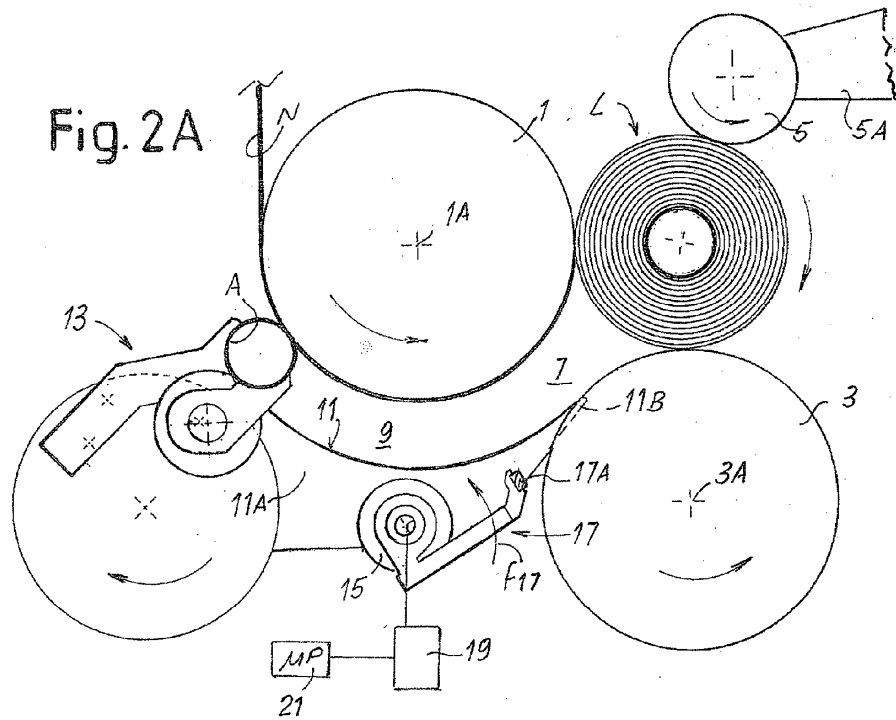




Fig.2C

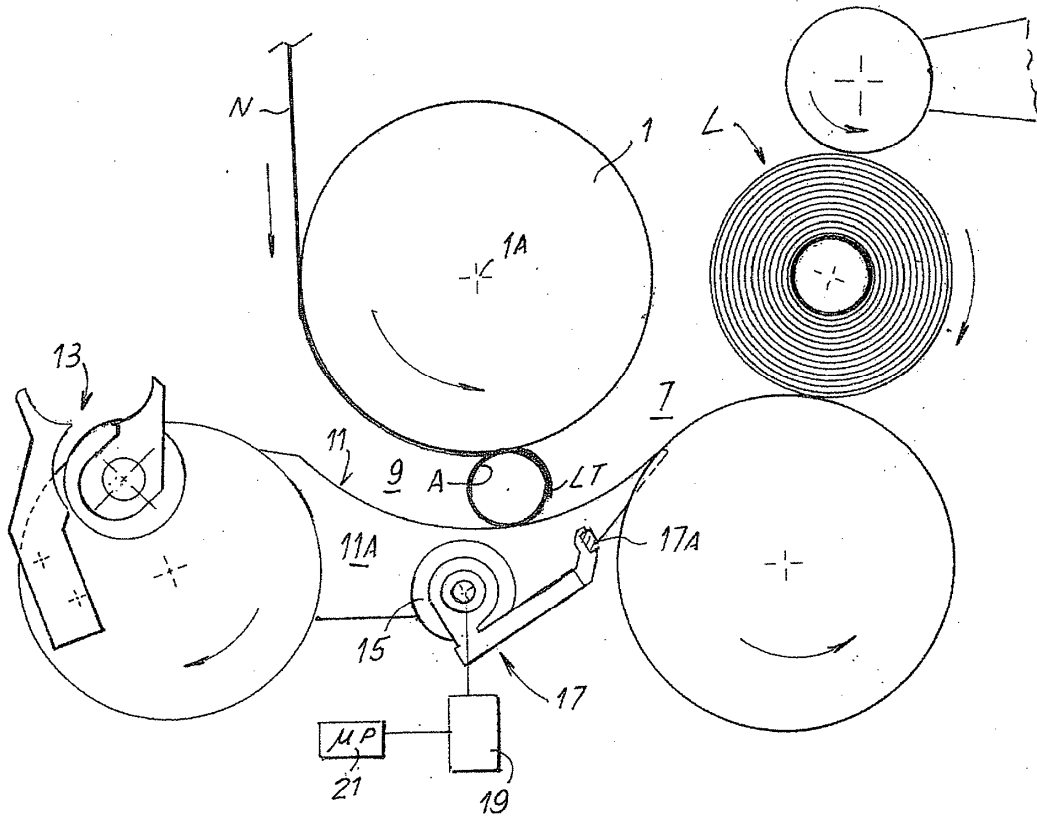
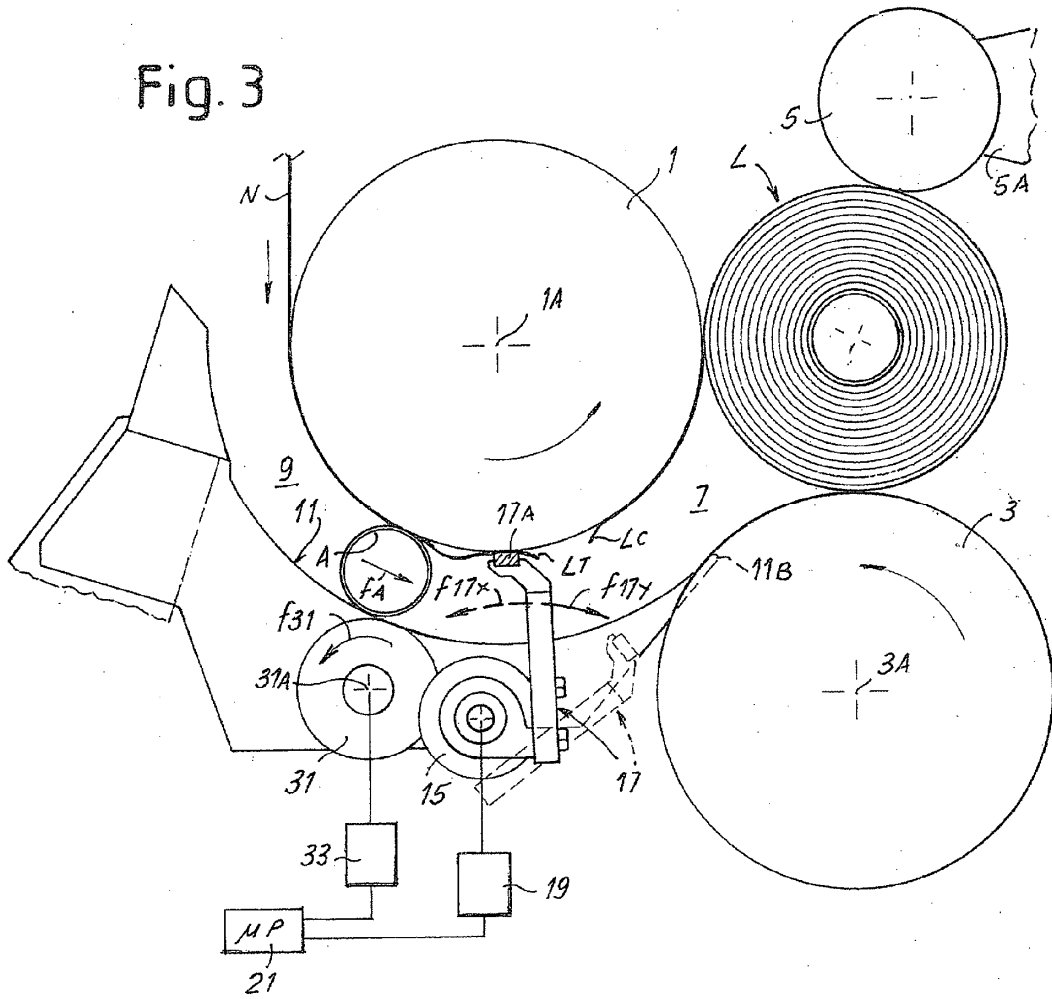


Fig. 3



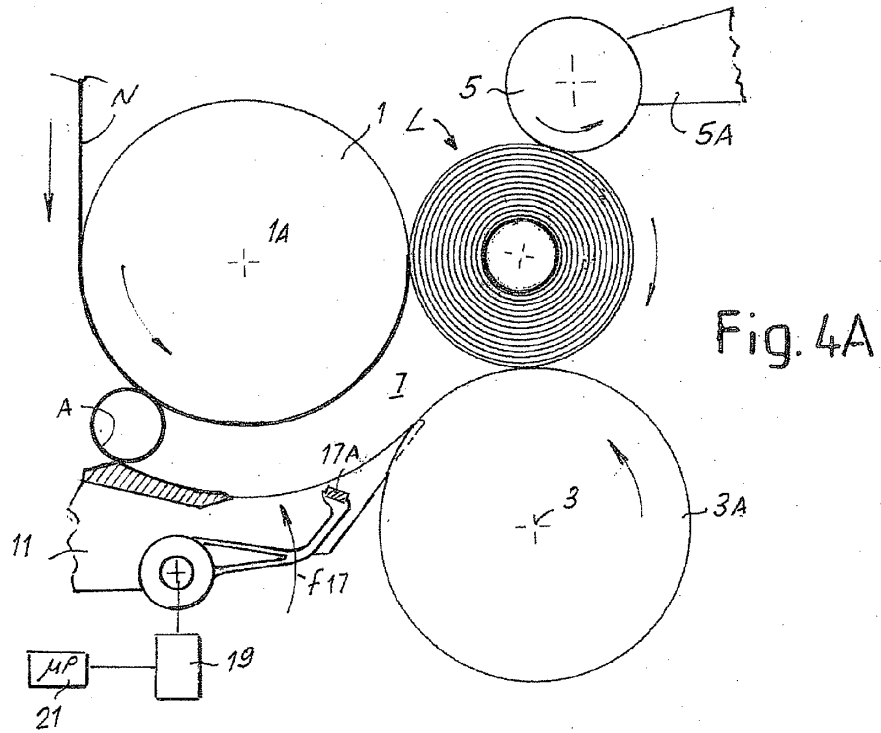


Fig. 4B

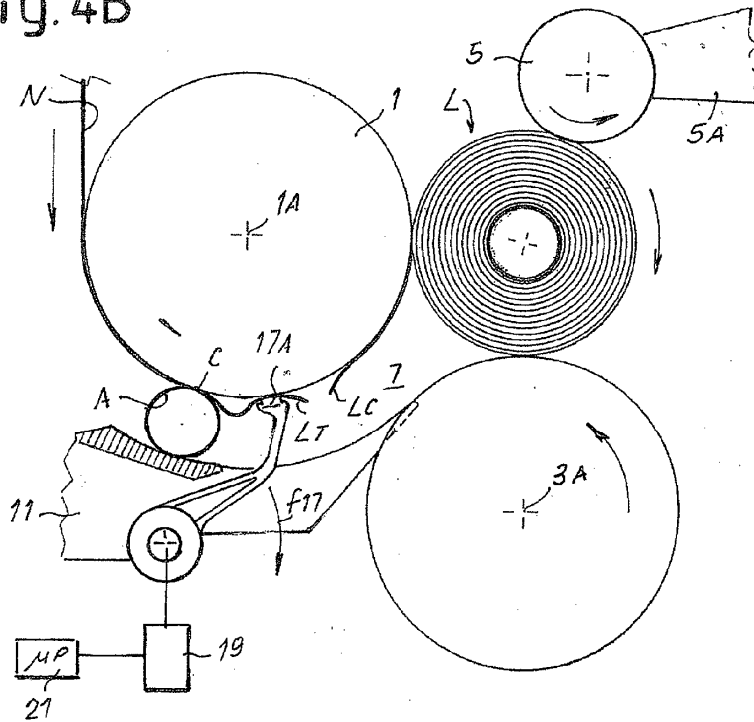


Fig. 4C

