

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 436 376**

51 Int. Cl.:

B26D 3/16 (2006.01)

B26D 7/06 (2006.01)

B26D 7/18 (2006.01)

B26D 7/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2010 E 10812814 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2013 EP 2519388**

54 Título: **Máquina para cortar rollos de bandas**

30 Prioridad:

29.12.2009 IT FI20090274

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

30.12.2013

73 Titular/es:

**FABIO PERINI S.P.A. (100.0%)
Via per Mugnano
55100 Lucca, IT**

72 Inventor/es:

**MADDALENI, ROMANO;
GELLI, MAURO y
CHIOCCHETTI, GIONI**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 436 376 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 para cortar rollos de bandas.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a máquinas para convertir papel y, más en particular, a máquinas de corte para dividir bobinas de papel u otros materiales en banda bobinados en rollos individuales de dimensiones axiales menores que la bobina original.

10 La invención también se refiere a un procedimiento para procesar y, particularmente, para cortar bobinas de material en banda bobinado, típicamente, pero no únicamente, papel y papel tisú en particular, para la producción de rollos de papel higiénico, papel de cocina y similares.

15 **Estado de la técnica**

En el campo de la conversión de papel y, particularmente, en la producción de artículos de papel tisú, como papel higiénico, papel de cocina y similares, generalmente se producen bobinas de papel con dimensiones axiales y radiales grandes, que se fabrican directamente en la planta de papel por medio del suministro continuo de una hoja de fibra de celulosa proveniente de una máquina de formación. Dichas bobinas posteriormente se desbobinan y rebobinan en bobinas con una dimensión diametral correspondiente a la dimensión diametral del producto final, pero con dimensiones axiales correspondientes a la dimensión axial de la bobina original, es decir, mucho mayores que la dimensión axial del producto final. Actualmente, las bobinas y, después, las bobinas de papel tisú se producen típicamente con una longitud axial de hasta 5 metros. Dichas bobinas, que se obtienen rebobinando las hojas desbobinadas de una o más bobinas en las denominadas máquinas rebobinadoras, se deben cortar en rollos individuales con dimensiones axiales correspondientes a la dimensión axial del producto final. Este procedimiento de corte se lleva a cabo utilizando las denominadas máquinas de corte, que también generan un recorte frontal y un recorte trasero, en línea con la parte frontal y trasero de cada bobina, que posteriormente se descartan. Las máquinas de corte de este tipo se describen, por ejemplo, en los documentos WO 2006/126229, WO 2004/004989, y la patente US nº 5799555, así como en otras patentes publicadas.

En algunas máquinas conocidas, como la descrita en la patente US nº 5.799.555, la bobina que se va a cortar se suministra en un movimiento continuo, preferentemente a una velocidad variable, a lo largo de un canal de suministro y a través de una estación de corte situada a lo largo de dicho canal de suministro. Una cuchilla en forma de disco con un movimiento orbital corta una bobina individual en rollos y recortes frontal y trasero. La cuchilla de corte también presenta un movimiento recíproco de avance y de retorno a lo largo del canal de suministro de la bobina, de manera que se puede realizar el corte de la bobina sin detener por completo el suministro de avance de las bobinas para cada ciclo de corte. Sin embargo, para contener la extensión del movimiento recíproco de la cuchilla a lo largo del canal de suministro de la bobina, las bobinas avanzan a una velocidad variable o, para ser más preciso, a una velocidad inferior durante la acción de corte y a una velocidad más elevada entre una acción de corte y la siguiente.

Esta máquina ha mejorado considerablemente el ritmo de producción y la calidad del producto obtenido con respecto a máquinas anteriores, en las que era necesario detener la bobina para completar cada acción de corte con una cuchilla que solo era capaz de realizar un movimiento orbital, y no un movimiento recíproco de avance y de retorno en la dirección del canal de suministro de la bobina. Sin embargo, la necesidad de variar cíclicamente la velocidad de suministro de avance de las bobinas presenta algunas desventajas residuales en las máquinas conocidas, particularmente el hecho de que la bobina, especialmente cuando presenta un tamaño grande, tiende a avanzar debido a la inercia cuando se reduce la velocidad de su movimiento hacia adelante. Esto da lugar a un riesgo de que se corten los rollos en longitudes diferentes.

Además, las máquinas de corte conocidas presentan dificultad para cortar los recortes, que consisten en "porciones" o anillos de bobinas de longitud axial reducida y, por ello, propensos a deformarse durante la acción de corte debido al efecto de la presión ejercida por la cuchilla. Esto puede dar lugar a la aparición de defectos en el primer y el último rollo obtenidos del corte de cada bobina. En particular, las superficies planas del primer y la última bobina pueden no ser paralelas entre sí. En un intento por superar este problema, el documento US-A-4.977.803 describe una máquina de corte en la que el empujador, que empuja las bobinas que se van a cortar en la máquina de corte, comprende un soporte de recorte que se inserta axialmente en el interior del núcleo tubular de la bobina antes de su corte. En cada empujador se ensambla un elemento que desliza el recorte hacia afuera del soporte. El recorte trasero se soporta centralmente durante la acción de corte, mejorando de este modo la calidad del producto final. Sin embargo, esta máquina conocida no consigue superar el problema de la baja calidad del corte coincidente con el recorte frontal.

Aguas abajo de las máquinas de corte se dispone maquinaria para separar los recortes del flujo de rollos. Estos últimos se suministran a las máquinas de envasado, mientras que los recortes se recuperan y se reciclan. En los documentos EP 0607761, EP1257486, EP1257397, WO03/1061122 y EP 1691958, entre otros, se describen ejemplos de dispositivos (denominados "trimex") para retirar los recortes del flujo de rollos. Estos dispositivos son

particularmente voluminosos e incrementan la longitud de la línea de procesado, con unas desventajas claras en términos de instalación de la planta, necesidades de gestión y coste.

5 Los recortes que se retiran y se destinan al reciclado generalmente consisten en un material en banda (típicamente papel tisú) bobinado alrededor de un núcleo que típicamente está fabricado en cartón. El núcleo de bobinado presenta la forma de un anillo realizado en un material diferente al material bobinado alrededor del mismo. Estos dos componentes (el material bobinado y el núcleo de bobinado, o anillo) se tiene que separar antes de que se puedan reciclar, de modo que las fibras de celulosa del cartón no puedan contaminar las fibras de celulosa destinadas a formar una hoja de papel nueva, por lo que el cartón no se debe mezclar con el material en banda bobinado
10 alrededor del mismo. El documento WO2007/034528 describe un dispositivo que sirve el objetivo de separar el material en banda del núcleo de bobinado central en los recortes obtenidos después de cortar las bobinas de papel tisú. La necesidad de utilizar un equipo de este tipo comporta un incremento adicional del volumen de la maquinaria, así como unos costes de línea de procesado adicionales. Otro dispositivo que cumple el objetivo de separar el núcleo tubular del material en banda bobinado en el mismo en los recortes obtenidos después del corte de una bobina se describe en el documento EP-A-1582492.
15

Sumario de la invención

20 La presente invención propone una máquina cortadora nueva que supere parcial o completamente una o más de las desventajas de las máquinas conocidas.

De acuerdo con un aspecto, la invención se refiere a una máquina cortadora para cortar bobinas de material en banda en series de rollos además de un recorte frontal y un recorte trasero, que comprende: por lo menos un canal de suministro de bobina con una estación de corte a lo largo de dicho canal de suministro, que comprende por lo
25 menos una cuchilla de corte para dividir cada bobina en rollos individuales más recortes frontal y trasero; un dispositivo para el suministro de bobinas a lo largo de dicho canal de suministro, que comprende por lo menos un elemento trasero para empujar las bobinas que se van a cortar, que se puede mover a lo largo de dicho canal de suministro de manera que se empuje cada bobina a través de dicha estación de corte. Dicho dispositivo de suministro también comprende por lo menos un elemento frontal para el acoplamiento de las bobinas que se van a
30 cortar, dispuesto y controlado de manera que se acople frontalmente con cada bobina, o la serie de rollos obtenidos mediante el corte de la bobina, sobre por lo menos una parte del movimiento de este último, a lo largo de dicho canal de suministro. Se obtiene un corte más uniforme tanto de los recortes frontales como de los recortes traseros gracias a que dicha bobina se sujeta tanto en la parte frontal como en la trasero durante el corte de los recortes.

35 En algunas formas de realización, el elemento de acoplamiento frontal puede quedar acoplado con la bobina durante la etapa de corte, durante parte o la totalidad de la operación para el corte de la bobina en rollos individuales. Esto presenta la ventaja adicional de reducir o eliminar el riesgo de cualquier suministro de avance accidental no deseado de la bobina, debido a la inercia durante la etapa de corte, asegurando de este modo unas dimensiones más constantes de los rollos.
40

En algunas formas de realización de la invención, los elementos de acoplamiento frontal y los elementos de empuje trasero se ensamblan con un elemento para retener los recortes frontal y trasero que se están cortando de cada bobina, respectivamente, disponiéndose y concibiéndose dichos elementos de retención de manera que penetren en el interior de orificios axiales en dichas bobinas. Así, se puede construir una máquina en la que los recortes queden
45 acoplados con los elementos de acoplamiento frontal y los elementos de empuje trasero y, de este modo, retirados de la trayectoria de suministro de avance de los rollos, eliminando la necesidad de proporcionar otro equipo, máquinas o sistemas para retirar los recortes del flujo de rollos aguas abajo de la máquina de corte.

50 Otras características y formas de realización ventajosas de la máquina de corte según la invención se describen en las reivindicaciones dependientes adjuntas, que forman una parte integrante de la presente invención.

De acuerdo con otro aspecto, la invención se refiere a un procedimiento para dividir una bobina de material en banda en una pluralidad de rollos más los recortes frontal y trasero, comprendiendo las etapas siguientes:

- 55 - suministrar una bobina a lo largo de un canal de suministro y a través de una estación de corte mediante un elemento de empuje trasero;
- en dicha estación de corte, dividir dicha bobina en un recorte frontal, una serie de rollos y un recorte trasero;
- 60 - por lo menos en una parte de su desplazamiento de suministro a lo largo de dicho canal de suministro, acoplar frontalmente la bobina con un elemento de acoplamiento frontal, de manera que se haga avanzar la bobina agarrada entre dicho elemento de empuje trasero y dicho elemento de acoplamiento frontal.

65 Se indican otras formas de realización y características ventajosas del procedimiento según la invención en las reivindicaciones dependientes adjuntas, que forman una parte integrante de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

La comprensión de la invención resulta más sencilla siguiendo la descripción que se da más adelante con los dibujos adjuntos, que muestran formas de realización prácticas no limitativas de la invención. Más en particular, en los dibujos:

la figura 1 es una vista lateral esquemática de una máquina de corte según la invención;

las figuras 2A a 2F muestran una secuencia de trabajo de la máquina de corte según la invención en una primera forma de realización;

la figura 3 muestra una vista frontal de un elemento de empuje de bobina trasero o de un elemento de acoplamiento de bobina frontal;

la figura 4 muestra una vista esquemática superior de un par de elementos flexibles para hacer avanzar los elementos de empuje trasero o los elementos de acoplamiento frontal a lo largo de un canal de suministro de la máquina según la invención;

la figura 5 muestra una vista esquemática lateral de otra forma de realización de la máquina de corte según la invención;

las figuras 6A a 6K muestran esquemáticamente una secuencia de las operaciones para separar el material en banda del núcleo de bobinado en los recortes;

las figuras 7A a 7F muestran esquemáticamente una vista lateral de la secuencia para la retirada de un recorte, o anillo del núcleo de bobinado, de los elementos de empuje trasero o de acoplamiento frontal;

las figuras 8A a 8M muestran una secuencia de las operaciones de una máquina de corte en una forma de realización modificada;

las figuras 9A a 9F muestran una secuencia de trabajo de una máquina de corte en otra forma de realización modificada; y

las figuras 10A a 10B muestran dos posiciones diferentes en las que se puede regular la máquina de corte como una función de la dimensión del diámetro de la bobina que se va a cortar.

Descripción detallada de las formas de realización de la invención

La figura 1 muestra esquemáticamente una máquina de corte en sus partes esenciales. Dicha máquina prevé un cabezal de corte 1 con una estructura 3 en la que se monta un plato giratorio 5, donde A-A indica el eje de giro de la placa. Dicha placa puede soportar una o más cuchillas de corte en forma de disco. En el ejemplo, se prevén dos cuchillas de corte 7A y 7B, donde B-B indican los ejes de giro. Las cuchillas en forma de disco 7A, 7B trabajan de forma alternativa, se manera que, como la placa 5 gira alrededor del eje A-A, las cuchillas 7A, 7B cortan un rollo secuencialmente, primero uno después el otro, de una bobina que se está suministrando a través de la máquina, del modo descrito más adelante. Resulta importante comprender que la máquina también puede prever una cantidad de cuchillas de corte en forma de disco diferente, por ejemplo, una cuchilla o tres o, incluso más cuchillas en la misma placa 5. En algunas formas de realización, las cuchillas pueden estar en pares y coaxiales, por ejemplo para cortar dos rollos consecutivos en una única etapa de corte, tal como conocen los expertos en la técnica.

En algunas formas de realización, la/s cuchilla/s de corte en forma de disco 7A, 7B presentan un movimiento recíproco en la dirección de la doble flecha f7, de manera que pueden seguir la bobina L a medida que avanza en la dirección de la flecha fL y, por lo tanto, la bobina L no precisa detenerse completamente para su corte. El movimiento se puede ejercer en cada cuchilla de corte en forma de disco 7A, 7B o en la totalidad de la placa 5. El modo en el que se consigue el movimiento ya se conoce y no se describirá con más detalle en la presente memoria.

Uno o más canales para suministrar las bobinas L se extienden a través de la máquina de corte indicada en general con la referencia 2. Típicamente, se podrían prever entre uno y cinco canales dispuestos paralelos entre sí, de los que únicamente se muestra uno en la vista lateral esquemática de la figura 1. Los canales pasan a través de una estación de corte 11 en la máquina de corte 2. De un modo conocido, para cada canal de suministro de bobina L, la estación de corte 11 incluye un asiento pasante por el que se empujan las bobinas L que se van a cortar, que consiste en hojas curvadas que forman superficies de fricción y deslizamiento para sostener la bobina lateralmente durante el proceso de corte. Las hojas se dividen en dos partes, indicadas como 13A y 13B, para permitir un espacio ente las mismas para la trayectoria de las hojas de corte 7A, 7B. Esta disposición ya se conoce y no se describirá con mayor detalle en la presente memoria.

Cada canal de suministro de bobina L de la máquina de corte está asociado con dos elementos flexibles continuos,

que se muestran en una vista superior en la figura 4, donde se indican con las referencias 15 y 17. Estos elementos flexibles 15 y 17 pueden ser correas, cadenas o similares. Cada uno de ellos discurre alrededor de ruedas respectivas, indicadas como 15A y 15B para el elemento flexible 15, y como 17A, 17B para el elemento flexible 17. Las referencias 15C y 17C (figura 4) indican de forma esquemática dos motores independientes, conectados a una unidad de control central 18, para controlar el movimiento de avance de los elementos flexibles 15 y 17.

En la vista lateral de las figuras 2A a 2F, los dos elementos flexibles 15, 17 se superponen entre sí, de manera que solo se puede apreciar uno de ellos en la figura; y las ruedas de guiado 15A, 15B y 17A, 17B también están superpuestas.

Los elementos de empuje traseros 21 se montan en el elemento flexible 15, que sirve para empujar las bobinas L por la máquina de corte 2, a lo largo de los canales de suministro respectivos. En el ejemplo que se muestra, se prevén cuatro elementos de empuje trasero 21 para cada canal, pero se deberá entender que se puede prever una cantidad diferente de los mismos de la que se muestra en el ejemplo.

Los elementos de acoplamiento frontal 23 se montan en el elemento flexible 17, que (tal como se explica más adelante) se acopla frontalmente con las bobinas que se van a cortar, o con las series de rollos y recortes obtenidos mediante el corte de las bobinas individuales. Se prevén tantos elementos de acoplamiento frontal 23 como elementos de empuje trasero 21.

La figura 3 muestra una vista frontal de uno de los elementos 21, 23, que pueden ser sustancialmente idénticos entre sí. A continuación, el elemento ilustrado en la figura 3 se mencionará como el elemento de empuje trasero, entendiéndose que el elemento de acoplamiento frontal 23 puede presentar la misma forma. El elemento de empuje trasero 21 comprende un tallo 21A mediante el que se acopla con el elemento flexible continuo 15 respectivo. Dicho tallo 21A finaliza con un cabezal 21B que está dividido parcialmente en dos partes mediante una ranura o corte 21C, que se extiende diametralmente sobre una longitud que, preferentemente, es más corta que el diámetro del cabezal 21B. Se dispone un elemento 25 para retener los recortes en el cabezal 21B. Cada elemento de retención 25 consiste en dos partes 25A, 25B separadas por el corte 21C con el propósito que se explica más adelante. Los elementos de retención 25A, 25B pueden ser elementos extensibles, por ejemplo elementos elásticos con una forma de cono truncado, tal como se muestra en las figuras 2A a 2F. Cada elemento de retención puede, por ejemplo, presentar aletas laterales comprimidas elásticamente que tiendan a extenderse radialmente, y que se retraigan como resultado de la interacción entre la superficie con forma de cono truncado del elemento de retención 25 y el núcleo tubular del recorte, o la bobina L, con el que se acopla el elemento 25.

Tal como se muestra en particular en la secuencia de las figuras 2A a 2F, los elementos continuos flexibles 15, 17 se extienden aguas abajo de la estación de corte 11 (con respecto al sentido de suministro de las bobinas L) sobre una longitud correspondiente a por lo menos la longitud máxima de las bobinas L que se puede procesar mediante la máquina de corte 2, con los propósitos que se describen a continuación. En la parte final del canal de suministro de cada bobina L, aguas abajo de la estación de corte 11, se prevé preferentemente un transportador de suministro 27 que se extiende entre la estación de corte 11 y la salida del canal de suministro. En algunas formas de realización, aguas abajo del canal de suministro se prevé un transportador de descarga 29, separado del transportador 27. Entre el transportador 27 y el transportador 29 se prevé un elemento de transferencia móvil 31, que puede adoptar dos posiciones diferentes, tal como se muestra en las figuras 2A, 2B, 2C, 2F y en las figuras 2D y 2E, respectivamente, con los propósitos que se explican a continuación.

El funcionamiento de la máquina descrita anteriormente se describe a continuación haciendo referencia a la secuencia de figuras 2A a 2F. Haciendo referencia a la figura 2A, un par de elemento de empuje trasero y de elemento de acoplamiento frontal 21, 23 quedan opuestos entre sí en una zona aguas arriba de la estación de corte 11, a una distancia ligeramente mayor que la longitud de la bobina L que se va a cortar. Se debe insertar una bobina nueva que se va a cortar en esta posición, tal como se muestra en la figura 2B, donde dicha bobina se indica con la letra L. Aunque el par de elementos de empuje trasero y de acoplamiento frontal 21, 23 se encuentra aguas arriba de la estación de corte 11, un segundo par de elemento de empuje trasero y de elemento de acoplamiento frontal 21, 23 se encuentra en la zona de la estación de corte 11 y aguas abajo de la misma y, acoplado entre los dos elementos 21, 23, se prevé una bobina insertada previamente en la máquina y que ya está casi dividida en rollos R más recortes frontal y trasero RT, RC.

En la disposición que se muestra en la figura 2A, entre el elemento de empuje trasero 21 en la estación de corte 11 y el elemento de acoplamiento frontal 23 aguas abajo de la estación de corte 11 (con respecto al sentido de suministro de la bobina fL), se encuentran una serie de rollos R cortados mediante la/s cuchilla/s 7A, 7B de la máquina de corte 2, al principio y al final de la que se encuentra un recorte frontal RT y un recorte trasero RC, respectivamente. En este punto, este último todavía se encuentra en el interior de la estación de corte 11. El recorte frontal RT está en contacto con el elemento de acoplamiento frontal 23 y se acopla con el elemento de retención 25 en este último. El recorte trasero RC se acopla con el elemento de retención 25 unido al elemento de empuje trasero 21 que ocupa temporalmente la estación de corte 11.

Cada elemento de retención 25 está insertado en el interior del núcleo tubular T en el que se bobina la bobina L y

que se corta junto con dicha bobina en tantos tramos como rollos R, más los recortes RT, RC. Tal como se ha mencionado anteriormente, el desplazamiento de las bobinas y, consecuentemente, de los rollos, en la etapa de corte puede ser un movimiento intermitente o continuo, preferentemente a una velocidad variable. En este desplazamiento, y durante la etapa de corte, la bobina L y la serie de rollos R más los recortes frontal y trasero RT, RC permanecen acoplados entre el elemento de acoplamiento frontal 23 y el elemento de empuje trasero 21, que avanzan al mismo tiempo que mantienen una distancia constante entre sí, que se corresponde con la longitud total de la bobina L que se está cortando. El suministro de avance se controla mediante los dos motores 15C, 17C bajo el control de la unidad electrónica programable 18.

Volviendo a hacer referencia a la figura 2A, aguas abajo del elemento de acoplamiento frontal 23 (con respecto al sentido de suministro de la bobina fL a lo largo del canal de suministro), se prevé un elemento de empuje trasero adicional, indicado con la referencia 21X, que gira alrededor del eje de giro de las ruedas 15A, 17A para salir de la trayectoria de suministro de avance activo en la dirección fL y acceder a una trayectoria de retorno debajo del canal de suministro para las bobinas L. La trayectoria del elemento de empuje trasero 21X desde el canal de suministro hasta la trayectoria de retorno se permite debido a que el elemento de transferencia móvil 31 (por ejemplo una cinta transportadora) se ha hecho girar hacia abajo para dejar un hueco entre el transportador de descarga 29 y el transportador de suministro 27. En otras formas de realización (que no se muestran) el elemento de transferencia móvil 31 se puede retirar temporalmente de la trayectoria de suministro de avance mediante un movimiento giratorio hacia arriba en lugar de hacia abajo, con el fin de permitir más tiempo para la trayectoria de los recortes. Esto no descarta otros mecanismos y movimientos posibles concebidos para provocar la retirada temporal del elemento de transferencia móvil 31.

En la figura 2B, el corte del último recorte trasero RC de la bobina L se ha completado mediante la cuchilla 7. Se ha insertado una bobina nueva L en el canal de suministro entre el elemento de empuje trasero 21 y el elemento de acoplamiento frontal 23 que se muestran aguas arriba de la estación de corte 11, una vez más en la figura 2B. Dicho elemento de acoplamiento frontal 23, primero acoplado con el recorte frontal RT de la bobina que se acaba de cortar en la figura 2A, ahora ha empezado su movimiento giratorio hacia abajo alrededor del eje de las ruedas 15A, 17A, de manera que se inserte en la trayectoria de retorno, circulando a través del espacio que ha dejado libre el elemento de transferencia móvil 31. El elemento de empuje trasero 21X que antes estaba en esta posición, ahora se encuentra en la trayectoria de retorno. El recorte frontal RT de la bobina que se acaba de cortar permanece acoplado con el elemento de retención 25 del elemento de acoplamiento frontal 23 y sigue a este último en su giro hacia la trayectoria de retorno debajo del canal de suministro para las bobinas L.

Las siguientes figuras 2C y 2D muestran cómo se empuja la serie de rollos cortados R mediante el elemento de empuje trasero 21 hacia el transportador de descarga 29, para permitir la transferencia de los rollos R desde el canal de suministro de la máquina de corte 2 hasta el transportador de descarga 29. Cuando el elemento de acoplamiento frontal 23 ha alcanzado su posición inferior (figura 2C) en la trayectoria de retorno, el elemento de transferencia móvil 31 se puede retornar a la posición horizontal (figura 2D) para formar una trayectoria de suministro de avance continuo en combinación con el transportador de descarga 29 y el transportador de suministro 27.

Los transportadores 29, 31 y 27 pueden presentar un control de velocidad variable, con el fin de separar los rollos R del elemento de empuje trasero 21, que avanza a una velocidad inferior, al mismo tiempo que mantiene el recorte trasero RC acoplado con el elemento de retención 25 del elemento de empuje trasero 21, tal como se muestra en la figura 2D. De este modo, la serie de rollos R alcanza el transportador de descarga 29 después de que el recorte frontal RT y el recorte trasero RC se hayan retirado, manteniéndolos acoplados con los elementos de retención 25 de los elementos de acoplamiento frontal y de empuje trasero 23 y 21, respectivamente.

La figura 2C muestra cómo avanza el par de elementos 21, 23 siguiente hacia la estación de corte 11, sosteniendo la bobina nueva L que se va a cortar entre los mismos.

En la figura 2D, el recorte frontal RT de la bobina nueva L ya se ha cortado y, entre las hojas curvadas del asiento pasante 13A, 13B de la estación de corte 11, la parte frontal de la bobina L que se cortará posteriormente para formar el primer rollo de la nueva serie va avanzando. A lo largo de la trayectoria de retorno se prevé el elemento de acoplamiento 23 del que se ha retirado el recorte frontal RT, al mismo tiempo que el elemento 23 avanza en la dirección de la flecha indicada en la figura hacia la zona en la que se utilizará para acoplar una bobina nueva L y para avanzar a través de la estación de corte 11. Los recortes trasero y frontal RC, RT se separan de los elementos de retención 25 en los elementos de empuje trasero y acoplamiento frontal 21, 23, tal como se explicará más adelante.

La figura 2E muestra cómo avanza, después de empujar la bobina anterior L, el elemento de empuje trasero 21 hacia la parte final del canal de suministro y alcanza las ruedas de guiado 15A, 17A (figura 2F) cuando la totalidad de los rollos R obtenidos mediante el corte de la bobina anterior se ha transferido al transportador de descarga 29, de manera que el elemento de transferencia móvil 31 se puede bajar (o elevar) otra vez para permitir la trayectoria del elemento de empuje trasero 21 desde la trayectoria de suministro de avance a lo largo del canal de suministro de las bobinas L y los rollos R hacia la trayectoria de retorno de abajo.

Los suministro de avance del elemento de empuje trasero 21, que soporta el recorte trasero RC cortado con anterioridad, se controla como una función del movimiento de suministro de avance de la bobina siguiente L, que se empuja mediante el elemento de empuje trasero 21 siguiente. Por lo tanto, existe una limitación en el desplazamiento del elemento de empuje trasero 21 que se utilizaba para empujar la bobina anterior, que no se puede alejar de la bobina L durante la etapa de corte en las figuras 2D, 2E y 2F y, del mismo modo, el elemento de acoplamiento frontal 23 que ha liberado la bobina anterior no se puede alejar del elemento de acoplamiento frontal siguiente que sostiene la bobina L durante la etapa de corte de las figuras 2D, 2E y 2F. De este modo, en este punto, los dos elementos flexibles continuos 15, 17 avanzan de forma sincronizada, manteniendo las distancias recíprocas entre los elementos de empuje trasero y los elementos de acoplamiento frontal. La separación recíproca de los elementos de empuje trasero 21 de los elementos de acoplamiento frontal 23 tiene lugar en la etapa siguiente, que coincide con la situación que se muestra en la figura 2B, después del corte de una bobina que se está procesando, con la separación del elemento de acoplamiento frontal 23 de la bobina L que se acaba de cortar.

A partir de la descripción anterior, se pone de manifiesto que cada bobina L se sostiene entre un par de elementos de acoplamiento frontal y de empuje trasero 23, 21, respectivamente, y queda acoplado entre los mismos en el proceso, es decir, todo el tiempo requerido para cortar la bobina L en rollos R más los recortes frontal y trasero RT, RC. Esta solución presenta dos ventajas. En primer lugar, evita cualquier desplazamiento accidental hacia delante de la bobina L, debido a la inercia durante la etapa de corte y su separación accidental del elemento de empuje 21, evitándose dicha separación por la presencia del elemento de acoplamiento frontal 23 correspondiente. Esto garantiza una dimensión axial uniforme de los rollos R obtenidos cortando la bobina L.

Además, debido a que el elemento de retención 25 respectivo se mantiene insertado en el interior del núcleo tubular T de la bobina L durante el corte tanto del recorte frontal RT como del recorte trasero RC, el material que forma estos dos recortes se soporta en el centro, lo que permite una acción de corte más precisa sin ninguna deformación del material, consiguiendo así también una mejor calidad del primer y el último rollo de cada serie.

Asimismo, en la forma de realización que se muestra, los recortes frontal y trasero RT, RC quedan acoplados con los elementos de retención 25 respectivos, de manera que los recortes RT y RC se retiran del flujo de rollos que pasa desde el canal de suministro de la máquina de corte 2 al transportador de descarga 29, de modo que, solo los rollos concebidos para su embalado quedan en este último. Esto convierte en superflua cualquier presencia de un eliminador de recortes aguas abajo de la máquina de corte 2. Seguidamente, se recuperan los recortes directamente en la zona bajo la estación de corte 11. Dichos recortes se separan de los elementos de empuje trasero y de acoplamiento frontal 21, 23, tal como se explicará más adelante haciendo referencia a la secuencia en las figuras 7A a 7F.

Se puede prever un sistema a lo largo de la trayectoria de retorno de los elementos de empuje trasero y de acoplamiento frontal 21, 23 debajo del canal de suministro de las bobinas L y los rollos R, para separar el material en banda bobinado del núcleo de bobinado tubular T de cada recorte frontal RT o recorte trasero RC, con el fin de simplificar la recuperación y el reciclado de dichos materiales. La secuencia de las figuras 6A a 6K muestra una disposición posible y una forma posible de funcionamiento de dicho sistema de separación.

La figura 5 muestra una configuración de la máquina sustancialmente equivalente a las de las figuras 2A a 2F, con la única adición de una cuchilla en forma de disco 41 que gira alrededor de un eje B ortogonal al sentido de suministro de avance de las bobinas L y dispuesta debajo del ramal de retorno de los elementos flexibles continuos 15, 17. La cuchilla en forma de disco 41 está dispuesta a una distancia del ramal de retorno de los elementos flexibles continuos 15, 17, de manera que dicha cuchilla penetre en el interior del corte 21C provisto en cada cabezal 21B de los elementos de empuje trasero 21 y de los elementos de acoplamiento frontal 23 correspondientes. Cuando los elementos de empuje trasero 21 y los elementos de acoplamiento frontal 23 avanzan a lo largo de la trayectoria de retorno de los elementos flexibles 15, 17, la cuchilla 41 corta las vueltas del material en banda bobinado en cada recorte frontal y trasero. La distancia entre el eje de giro B de la cuchilla 41 con respecto al elemento de retención 25 de los recortes y el diámetro de la cuchilla 41 se seleccionan de manera que dicha cuchilla 41 preferentemente corte únicamente el material en banda y no el cartón que forma la porción en forma de anillo del núcleo de bobinado tubular T en el interior de cada recorte frontal RT y recorte trasero RC.

Aguas abajo de la cuchilla 41, cada recorte frontal RT y recorte trasero RC presentará un corte que pase por la totalidad del grosor del material en banda bobinado en espiral alrededor del núcleo de cartón, mientras que dicho núcleo queda sustancialmente intacto.

Para facilitar la acción de corte de la cuchilla 41, los recortes frontal y trasero se retienen mediante batientes 43, 45 que avanzan a lo largo de la trayectoria de retorno de los elementos de acoplamiento frontal y de empuje trasero 23, 21 de manera que la acción de la cuchilla 41 no haga que el recorte frontal RT y el recorte trasero RC se separen de los elementos de retención 25 respectivos. El funcionamiento de dichos elementos se ilustra en la secuencia de figuras 6A a 6K. Dichas figuras muestran de forma esquemática una vista superior de los elementos subyacentes bajo el ramal de retorno de los elementos flexibles 15 y 17. La secuencia de las figuras 6A a 6K muestra un elemento de empuje trasero 21 y un elemento de acoplamiento frontal 23, cada uno de ellos soportando un recorte trasero RC y un recorte frontal RT respectivos. Cada uno de los recortes está formado en material en banda N

bobinado en un espiral alrededor de un anillo A que consiste en una porción del núcleo tubular T en el que se había bobinado la bobina L antes de su división en rollos y recortes R, RT, RC. El movimiento de retorno de los elementos de empuje trasero y de acoplamiento frontal 21, 23 se representa mediante la flecha fR en la secuencia de las figuras 6A a 6K.

5 El funcionamiento es el siguiente.

10 En la figura 6A, el elemento de empuje trasero 21, que ha salido del canal de suministro de la bobina y se ha insertado en la trayectoria de retorno, queda aguas arriba (con respecto al sentido de suministro fR a lo largo de la trayectoria de retorno) de la cuchilla 41, y el elemento de retención 25 de dicho elemento se acopla con el recorte trasero RC. Los batientes 43 y 45 se encuentran aguas arriba de la cuchilla 41. La figura 6B muestra la etapa en la que el batiente 43 se hace girar aproximadamente 90° alrededor del eje 43A, de manera que queda encarado al elemento de empuje trasero 21. En la figura 6C, el elemento de empuje trasero 21 se mueve hacia adelante hasta que lleva el recorte trasero RC contra el batiente 43. El elemento de empuje trasero 21 y el batiente 43 empiezan a avanzar juntos hacia la cuchilla 41, sosteniendo el recorte trasero RC entre los mismos (figura 6D). Para ello, el batiente 43 se monta, por ejemplo, en un carro 43S que se puede mover a lo largo de una guía 43G. El desplazamiento se puede controlar mediante un sistema de correas, una barra roscada, o de cualquier otro modo, y se puede accionar mediante un motor eléctrico controlado electrónicamente (que no se muestra) interconectado con la unidad de control programable 18 (figura 4).

20 Continuando el avance en la dirección de la flecha fR, el conjunto formado por el elemento de empuje trasero 21 y el batiente 43 con el recorte trasero RC sostenido entre los mismos empieza a cruzarse con la cuchilla 41, gracias al modo en el que está dispuesta la cuchilla y a su tamaño, ésta corta por el grosor del material en banda N sin cortar el núcleo A, penetrando por la ranura o corte 21C en el elemento de empuje trasero 21 y una ranura correspondiente en el batiente 43 (figura 6E).

30 La figura 6F muestra la etapa final de esta operación de corte, con el recorte RC que surge más allá de la cuchilla 41, avanzando en la dirección de la flecha fR. Aguas abajo de la cuchilla 41 se prevén medios de succión, por ejemplo, dos cubiertas extractoras laterales 47, que solo se muestran en la figura 6G en aras de la simplicidad de los dibujos. Dichas cubiertas (o, alternativamente, solo una cubierta) atrapan el material en banda N cortado por la cuchilla 41, dejando solo la porción en forma de anillo A del núcleo tubular T en el elemento de retención 25.

35 Las figuras 6E, 6F y 6G también muestran el siguiente elemento de acoplamiento frontal 23 entrando en la trayectoria de retorno soportando el recorte frontal RT. En la figura 6E, el batiente 45 se ha hecho girar 90° alrededor del eje 45A, de manera que quede en frente del recorte RT; y en la figura 6F, el batiente 45 se ha movido hacia adelante a una velocidad mayor que la velocidad de suministro de avance del elemento de acoplamiento frontal 23, de manera que se mantenga el recorte frontal RT entre el batiente 45 y el elemento de acoplamiento frontal 23. El batiente 45 se puede montar, por ejemplo, en un carro 45S que se puede mover a lo largo de una guía 45G controlada mediante un motor (que no se muestra) de un modo muy similar al batiente 43 y al carro 43S.

40 La figura 6H muestra el elemento de empuje trasero 21 que, junto con el batiente 43, se ha alejado de la cuchilla 41, mientras que el elemento de acoplamiento frontal 23 y el batiente 45 entran en línea con la cuchilla 41, que corta el material en banda N en el recorte frontal RT. Las cubiertas 47 vuelven a atrapar el material cortado N.

45 En la figura 6I, el batiente 43 ha dejado de moverse hacia adelante en la dirección de la flecha fR y se ha girado 90° para volverlo a llevar a una posición paralela al sentido de suministro fR, mientras que el elemento de acoplamiento frontal 23 se encuentra aguas abajo de la cuchilla 41 y se ha liberado del material en banda N cortado por la cuchilla 41.

50 En la figura 6J, el batiente trasero 45 se ha girado 90°, de manera que puede retornar, junto con el batiente 43, a su posición inicial (figura 6K). El elemento de empuje trasero 21 y el elemento de acoplamiento frontal 23 se encuentran aguas abajo de la cuchilla 41 y se mueven hacia el extremo de la trayectoria de retorno con las porciones en forma de anillo A del núcleo tubular T todavía acoplados a los elementos de retención 25.

55 Para separar dichas porciones en forma de anillo A, se puede prever un sistema mecánico aguas abajo de la cuchilla 41, a lo largo de la trayectoria de retorno de los elementos 21 y 23, como uno que se muestra esquemáticamente en la secuencia de las figuras 7A a 7F, que también ilustra su funcionamiento. En una vista lateral, estas figuras muestran los elementos de empuje trasero y de acoplamiento frontal 21, 23 avanzando en la dirección de la flecha fR a lo largo de la trayectoria de retorno, con las porciones en forma de anillo A del núcleo tubular T unidas a los elementos de retención 25. A lo largo de la trayectoria de retorno se prevé un batiente móvil adicional 51 que oscila alrededor de un eje horizontal transversal 51A. El batiente 51 se puede llevar mediante un carro móvil 51S a lo largo de una guía horizontal y se puede conectar, por ejemplo, a una correa 51C accionada mediante un motor eléctrico (que no se muestra), controlado por una unidad programable controlada electrónicamente 18 (figura 4).

65 En la figura 7A, el batiente 51 se retira con respecto a la trayectoria a lo largo del que avanzan los elementos 21, 23.

El elemento de empuje trasero 21 pasa por un nivel determinado con el batiente 51 debajo. En la figura 7B, el elemento de empuje trasero 21 se ha movido más allá de la articulación del eje 51A del batiente móvil 51 y este último se puede mover a una posición erguida y empezar a avanzar a un ritmo más rápido que la velocidad de suministro de avance del elemento de empuje trasero 21 en la dirección fR, de manera que empuje el anillo de cartón A alejándolo del elemento de retención 25 cuando este último pasa a través del corte 21C en el elemento de empuje trasero 21.

El batiente 51 puede permanecer en la posición alcanzada en la figura 7D mientras que el elemento de acoplamiento frontal 23 continúa avanzando (figura 7E), de manera que pase a lo largo de la parte exterior del batiente 51 que, como consecuencia, desliza el anillo de cartón A alejándolo del elemento de retención 25 asociado con el elemento de acoplamiento frontal 23, haciendo que éste caiga hacia abajo en una zona de recogida en la que el anillo de cartón A que se retira del elemento de empuje trasero 21 también se ha recogido. A continuación, el batiente 51 puede retornar a su posición inicial, tal como se muestra en la figura 7F, retrayéndose y moviéndose hacia abajo alrededor del eje 51A.

Por lo tanto, esencialmente los elementos 41 a 51 se pueden utilizar para separar el material en banda N del cartón A en el recorte, descargándolos y recuperándolos en dos posiciones diferentes a lo largo de la trayectoria de retorno del elemento de empuje trasero 21 y del elemento de acoplamiento frontal 23, de manera que se facilite la recuperación del material para su reciclaje trasero.

En formas de realización menos ventajosas pero más sencillas, los recortes se pueden retirar de los elementos de empuje trasero y de acoplamiento frontal 21, 23 sin separar el material en banda N del cartón A, dejando esta operación a una máquina separada de un tipo conocido, por ejemplo, o sencillamente descartando los recortes, o recuperándolos sin separar las fibras de cartón de las fibras de papel, por ejemplo para producir un material reciclado de baja calidad. En este caso, no habrá cuchilla 41, ni batientes 43, 45 a lo largo de la trayectoria de retorno de los elementos de empuje trasero y de acoplamiento frontal 21, 23; únicamente estará el batiente 51 que funcionará tal como se muestra en las figuras 7A a 7F, pero actuando en la totalidad de los recortes en lugar de actuar solo en los anillos de cartón unidos a los elementos de retención 25.

Esto no excluye la posibilidad de que se utilicen otros sistemas para retirar los recortes de los elementos de retención 25, por ejemplo, medios que actúan en la parte exterior del elemento de retención 25, o sistemas de extracción que ejercen una presión de succión en los elementos frontal o trasero 21, 23 suficiente como para deslizar los recortes alejándolos de los elementos de retención 25. En otras formas de realización, para facilitar la retirada de los recortes de los elementos de retención 25, estos últimos también se pueden controlar mediante un sistema mecánico de apertura y cierre, es decir, que se expande y se retrae radialmente, concebido para acoplarse con los recortes y separarlos de los rollos R y, a continuación, liberar los recortes, facilitando su caída debido al efecto de la gravedad cuando los elementos 21, 23 giren alrededor de las ruedas 15A, 17A y 15B, 17B. En este caso, los recortes se pueden retirar sencillamente haciéndolos caer, sin la necesidad de actuar sobre los mismos con otros medios.

Hasta ahora se ha descrito un sistema en el que los elementos de empuje trasero y de acoplamiento frontal 21, 23 se utilizan para controlar cada bobina L mediante su acoplamiento entre dichos elementos durante la etapa de corte de la bobina, es decir, la etapa de corte de la bobina en rollos y recortes, permitiendo las ventajas mencionadas anteriormente. Sin embargo, algunas de dichas ventajas mencionadas con anterioridad también se pueden obtener con una forma de realización de la máquina según la invención ilustrada en la secuencia de las figuras 8A a 8M. En dichas figuras, las partes idénticas o equivalentes a las que se han descrito previamente se indican utilizando los mismos números de referencia.

La secuencia de las figuras 8A a 8M no muestra los elementos para separar los recortes de los elementos 21, 23, que se pueden concebir tal como se ha descrito anteriormente haciendo referencia a las figuras 6A a 6K y 7A a 7F.

La secuencia de las figuras 8A a 8M muestra el funcionamiento de la máquina en una forma de realización modificada similar a la que se ilustra en las figuras 2A a 2F. La diferencia en la forma de realización de las figuras 8A a 8M recae en que el canal de suministro de bobina es mucho más corto y, el elemento de transferencia móvil 31 está dispuesto directamente aguas abajo de la estación de corte 11 y aguas abajo del elemento de transferencia se dispone el transportador de descarga 29. En lugar del transportador de suministro 27 se puede prever, por ejemplo, un simple plano deslizante 27X. Tal como se puede apreciar fácilmente a partir de la secuencia de las figuras 8A a 8M, el elemento de acoplamiento frontal 23 se acopla con la bobina L durante el corte del mismo, hasta que por lo menos se haya generado el recorte frontal RT y, posiblemente, hasta que se haya cortado el primer rollo R (figuras 8D y 8E). Después de esto (figura 8F), el elemento de acoplamiento frontal 23 se aleja de la bobina L, soportando el recorte frontal RT en el mismo. El elemento de transferencia móvil 31 se retira (figura 8G) para permitir la trayectoria del elemento de acoplamiento frontal 23 en su desplazamiento hacia adelante a lo largo del canal de suministro de bobina hacia la trayectoria de retorno inferior.

Tan pronto como el elemento de acoplamiento frontal ha pasado por debajo de las bobinas y los rollos en el plano de suministro de avance (figura 8I), el elemento de transferencia móvil 31 puede retornar a su posición de trabajo para

permitir la transferencia de los rollos R hacia el transportador de descarga 29. Las figuras siguientes, de la 8J a la 8M, muestran las etapas siguientes para el corte de la bobina en rollos R según un procedimiento sustancialmente equivalente al que se ha descrito anteriormente.

5 Con esta forma de realización, la máquina es más corta porque la estación de corte 11 se puede disponer directamente próxima al elemento de transferencia móvil 31 y al transportador de descarga 29. Esto mantiene la ventaja del acoplamiento del extremo frontal de la bobina L durante el corte del recorte frontal RT, así como la totalidad de las ventajas referentes a la retirada de los recortes frontal y trasero directamente aguas abajo de la estación de corte 11 sin la necesidad de un elemento eliminador de recortes adicional a lo largo de la línea de
10 procesado. Por otra parte, se pierde la ventaja de controlar el suministro de avance de la bobina L y, así, evitar cualquier desplazamiento accidental no controlado debido a la inercia.

Las figuras 9A a 9F muestran una secuencia de operaciones de una máquina de corte según la invención en una forma de realización adicional, similar a la que se muestra en las figuras 2A a 2F. Se utilizan los mismos números de
15 referencia para indicar las mismas partes o equivalentes a las de las formas de realización anteriores.

La diferencia entre la forma de realización de las figuras 2A a 2F y la forma de realización de las figuras 9A a 9F consiste en el modo en que se conectan los elementos individuales de empuje trasero y de acoplamiento frontal 21, 23 a los elementos flexibles continuos 15 y 17 dispuestos lado con lado y paralelos entre sí (figura 3). Más en particular, en la forma de realización anterior, la totalidad de los elementos de empuje trasero 21 está conectada a uno de los elementos flexibles continuos y la totalidad de los elementos de acoplamiento frontal 23 está conectada al otro de los dos elementos flexibles continuos. Al contrario, en la forma de realización de las figuras 9A a 9F, la disposición es la siguiente: los elementos de empuje trasero y de acoplamiento frontal se disponen en pares adyacentes, donde cada par se forma mediante un elemento de acoplamiento frontal 23 dispuesto inmediatamente
20 aguas arriba (con respecto al sentido de suministro a lo largo de la trayectoria definida por los elementos continuos 15, 17) de un elemento de empuje trasero 21 correspondiente y la distancia entre los mismos permanece fija. Los elementos de empuje trasero 21 y los elementos de acoplamiento frontal 23 de cada uno de dichos pares están conectados al mismo elemento flexible continuo y uno de dos pares de elementos consecutivos 21, 23 está conectado a uno de los elementos flexibles 15, 17, mientras que el otro está conectado al otro de los elementos flexibles continuos 15, 17.
25

Al igual que en el caso anterior, una vez más, la distancia entre un elemento de empuje trasero 21 y un elemento de acoplamiento frontal 23 correspondiente aguas abajo, que entre los mismos define un espacio para alojar una bobina L, puede variar, pero, en este caso, dicha distancia entre los dos es variable debido al efecto de una
35 variación en la distancia recíproca entre pares consecutivos formados por elementos de empuje trasero y de acoplamiento frontal 21, 23 puestos.

El funcionamiento se puede apreciar con claridad a partir de un análisis de la secuencia que se muestra en las figuras 9A a 9F, en las que únicamente se muestra el ramal superior de los elementos flexibles continuos 15, 17 en aras de la simplicidad. Sin embargo, resulta importante observar que a lo largo del ramal inferior (que no se muestra) de dichos elementos flexibles continuos se prevén otros elementos de empuje trasero y de acoplamiento frontal 21, 23.
40

La figura 9A muestra tres pares 21, 23 a lo largo del ramal superior de los elementos flexibles continuos 15, 17, formado cada par por un elemento de empuje trasero 21 y un elemento de acoplamiento frontal 23 inmediatamente
45 aguas arriba del mismo y concebido para cooperar con dos bobinas consecutivas. Una vez más haciendo referencia a la figura 9A, se prevén dos bobinas, indicadas como L1 y L2; la bobina L1 ya se ha dividido por completo en una pluralidad de rollos R, mientras que la bobina L2 todavía está intacta y aguas arriba de la estación de corte 11. La bobina L1, o mejor, los rollos R obtenidos mediante el corte de dicha bobina, se sostienen en un espacio de recepción definido entre el elemento de acoplamiento frontal 23 más aguas abajo a lo largo de la trayectoria de suministro de avance y el elemento de empuje trasero 21 siguiente, encontrándose dichos dos elementos a una distancia recíproca que corresponde aproximadamente a la longitud de la bobina L1. La segunda bobina L2 se encuentra entre el tercer elemento de empuje trasero 21 (contando desde la izquierda en la figura) y el segundo elemento de acoplamiento frontal 23 (otra vez, contando desde la izquierda en la figura), que se encuentran a una
50 distancia recíproca mayor que la longitud axial de la bobina L2 y, por lo tanto, mayor que la longitud axial de la bobina L1.

Los elementos de empuje trasero y de acoplamiento frontal 21, 23 que forman el par aguas debajo de la bobina L1 están conectados, por ejemplo, al elemento flexible continuo 15. Los elementos de empuje trasero y de acoplamiento frontal 21, 23 aguas arriba (con respecto al sentido de suministro) de la bobina L2 también están conectados a este último, de manera que la distancia recíproca entre los elementos 21, 23 de cada par y la distancia recíproca entre los dos pares no varía. Al contrario, el par formado por el elemento de empuje trasero 21 (acoplado a la bobina L1) y el elemento de acoplamiento frontal 23 correspondiente opuesto y aguas arriba del mismo (acoplado a la bobina L2) está conectado al otro elemento flexible continuo, por ejemplo, el elemento flexible continuo 17.
60 Variando la posición recíproca de los dos elementos continuos 15, 17 de este modo, se varía la distancia recíproca entre pares de elementos 21, 23 consecutivos, tal como se puede apreciar comparando las figuras 9A y 9B.
65

De hecho, en la figura 9B el par central de elementos 21, 23 entre las bobinas L1 y L2, ha permanecido inmóvil con respecto a la posición ocupada en la figura 9A, mientras que los dos pares 21, 23 aguas arriba de la bobina L2 y aguas debajo de la bobina L1 han avanzado. Como consecuencia, el espacio para recibir la bobina L1 se ha ensanchado, mientras que el espacio para recibir la bobina L2 se ha estrechado, sujetando así la bobina L2 en sus dos extremos.

La secuencia trasero de las figuras 9C a 9F del funcionamiento de la máquina de corte en esta forma de realización se explica por sí misma.

Esta disposición permite un control y una sincronización más efectivos y más directos de la máquina.

La máquina de corte según la invención se puede adaptar para variar el tamaño del diámetro de las bobinas L que se van a cortar. Debido a que resulta necesario que los elementos de retención 25 permanezcan siempre sustancialmente coaxiales con respecto a los núcleos de bobinado de las bobinas L, y como la altura a la que se encuentran dichos núcleos de bobinado varía a medida que varía el tamaño del diámetro de las bobinas L, en una forma de realización ventajosa, el canal de suministro de la bobina L permanece a una altura fija con respecto al suelo en el que se monta la máquina, mientras que la altura de los elementos flexibles continuos 15, 17 y, consecuentemente, de los elementos de acoplamiento frontal 23 y los elementos de empuje trasero 21, es variable. El procedimiento para regular la distancia recíproca entre los canales de suministro de la bobina L y los elementos flexibles continuos 15, 17 se muestra en las figuras 10A y 10B. La figura 10A muestra una vista en sección transversal del canal de suministro para la bobina L cuando la máquina se regula para procesar las bobinas L de un diámetro mayor DM, mientras que la figura 10B muestra la misma vista en sección transversal con la máquina regulada para procesar bobinas de un diámetro más estrecho dm.

Las vistas en sección transversal de las figuras 10A y 10B también muestran una forma de realización del canal de suministro para la bobina L, que se puede realizar con hojas conformadas o paredes laterales para soportar las bobinas L y los rollos R obtenidos cortándolos. Entre las dos hojas, indicadas por el número de referencia 50, se prevé una ranura longitudinal, a través de la que pueden pasar los elementos de empuje trasero 21 y los elementos de acoplamiento frontal 23.

La totalidad de la descripción anterior se proporciona entendiendo que los dibujos únicamente son un ejemplo de una aplicación práctica de la invención, que puede variar en forma y disposición sin apartarse del alcance del concepto subyacente a la invención. Cualquier número de referencia en las reivindicaciones adjuntas se proporciona únicamente para facilitar la lectura de las reivindicaciones con respecto a la descripción y a los dibujos, y no se considerará que limite el alcance del contenido protegido de las reivindicaciones de ningún modo.

REIVINDICACIONES

1. Máquina de corte (2) para cortar unas bobinas (L) de material en banda en series de rollos (R) con un recorte frontal y un recorte trasero, que comprende:

- por lo menos un canal de suministro de bobina;
- a lo largo de dicho canal de suministro, una estación de corte (11) con por lo menos una cuchilla de corte (7A, 7B) para dividir cada bobina (L) en unos rollos individuales (R) y en unos recortes frontal y trasero (RT, RC);
- un dispositivo de suministro de bobina para suministrar bobinas a lo largo de dicho canal de suministro, que comprende por lo menos un elemento de empuje trasero (21) de las bobinas (L) que se van a cortar, moviéndose a lo largo de dicho canal de suministro para empujar cada bobina a través de dicha estación de corte (11);

caracterizada porque dicho dispositivo de suministro comprende por lo menos un elemento de acoplamiento de bobina frontal (23) de las bobinas (L) que se van a cortar, dispuesto y controlado para su acoplamiento frontal con cada bobina o serie de rollos (R) obtenidos cortando la bobina, durante por lo menos una parte del movimiento a lo largo del dicho canal de suministro.

2. Máquina de corte según la reivindicación 1, caracterizada porque dicho por lo menos un elemento de acoplamiento frontal (23) y dicho por lo menos un elemento de empuje trasero (21) están cada uno de ellos provistos de un elemento de retención (25) de los recortes frontal y trasero (RT, RC), que se cortan de cada bobina (L), estando dichos elementos de retención (25) dispuestos y concebidos de manera que penetren en los orificios axiales de dichas bobinas (L).

3. Máquina de corte según la reivindicación 2, caracterizada porque dichos elementos de retención (25) son expandibles.

4. Máquina de corte según la reivindicación 2 o 3, caracterizada porque comprende un elemento para retirar los recortes (RT, RC) o parte de los mismos de los elementos de retención (25) respectivos.

5. Máquina de corte según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dicho por lo menos un elemento de acoplamiento frontal (23) y dicho por lo menos un elemento de empuje trasero (21) se pueden mover a lo largo de una trayectoria cerrada que incluye una sección de avance para el movimiento en la misma dirección que el sentido de suministro de las bobinas (L) en el canal de suministro, y una sección de retorno para el movimiento en un sentido opuesto al sentido de suministro de las bobinas en el canal de suministro.

6. Máquina de corte según la reivindicación 5, caracterizada porque unos medios para retirar los recortes (RT, RC) del elemento de acoplamiento frontal (23) y/o del elemento de empuje trasero (21), están previstos a lo largo de dicha sección de retorno.

7. Máquina de corte según la reivindicación 5 o 6, caracterizada porque los medios de separación (41, 43, 47) para separar el material en banda (N) de los recortes (RT, RC) de un anillo (A) formado cortando un núcleo de bobinado (T) de las bobinas (L), están dispuestos a lo largo de dicha sección de retorno.

8. Máquina de corte según la reivindicación 7, caracterizada porque dichos medios de separación comprenden una cuchilla (41), concebida y dispuesta para cortar las vueltas bobinadas de material en banda sin cortar dicho anillo (A) y, preferentemente, un sistema de succión (47) para retirar las vueltas de material en banda (N) cortadas por dicha cuchilla (41).

9. Máquina de corte según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque comprende, para cada canal de suministro, una pluralidad de elementos de acoplamiento frontal (23) y una pluralidad de elementos de empuje trasero (21), estando cada elemento de acoplamiento frontal asociado con un elemento de empuje trasero respectivo para formar entre sí unos espacios de recepción de bobinas respectivos, siendo la distancia recíproca entre cada elemento de empuje trasero (21) y el elemento de acoplamiento frontal (23) respectivo variable, para variar la dimensión de dichos espacios de recepción de bobina.

10. Máquina de corte según la reivindicación 9, caracterizada porque: un primer elemento flexible continuo (17) y un segundo elemento flexible continuo (15) están asociados con cada canal de suministro, siendo dicho primer y segundo elementos flexibles continuos (17, 15) paralelos entre sí y extendiéndose a lo largo de una trayectoria común; estando dichos elementos de empuje trasero (21) y dichos elementos de acoplamiento frontal (23) fijados a dichos elementos flexibles continuos (17, 15) y dispuestos de manera que, moviendo el primer y segundo elementos continuos flexibles (17, 15) el uno con respecto al otro se provoque que los elementos de empuje trasero (21) se muevan recíprocamente alejándose y acercándose de los elementos de acoplamiento frontal correspondientes (23) con el fin de variar la dimensión de dichos espacios de recepción de bobina.

- 5 11. Máquina de corte según la reivindicación 10, caracterizada porque la totalidad de los elementos de acoplamiento frontal (23) está fijada al primer elemento flexible continuo (17) y la totalidad de los elementos de empuje trasero (21) está fijada al segundo elemento flexible continuo (15).
- 10 12. Máquina de corte según la reivindicación 10, caracterizada porque: cada elemento de acoplamiento frontal (23) forma un par con un elemento de empuje trasero (21) respectivo inmediatamente aguas arriba del mismo con respecto al sentido de suministro de dichos elementos flexibles continuos (17, 15); los pares alternos formados por un elemento de empuje trasero (21) y por un elemento de acoplamiento frontal (23) están fijados a uno de entre dicho primer y segundo elementos flexibles continuos (17, 15), los pares alternos formados por un elemento de empuje trasero (21) y por un elemento de acoplamiento frontal (23) fijados al otro de entre dicho primer y segundo elementos flexibles continuos (17, 15) están dispuestos entre dichos pares alternos; el primer y segundo elementos flexibles continuos (17, 15) están controlados para realizar unos movimientos recíprocos el uno con respecto al otro, de manera que se provoque que dichos pares alternos entre sí de unos elementos de acoplamiento frontal (23) y de unos elementos de empuje trasero (21) se muevan recíprocamente alejándose y acercándose entre sí.
- 15 13. Máquina de corte según la reivindicación 10, 11 o 12, caracterizada porque dicho primer elemento flexible continuo (17) y dicho segundo elemento flexible continuo (15) son controlados mediante unos respectivos motores independientes (17C, 15C).
- 20 14. Máquina de corte según una de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizada porque dicho primer elemento flexible continuo (17) y dicho segundo elemento flexible continuo (15) presentan cada uno una sección de suministro a lo largo de dicho canal de suministro y una sección de retorno que se extiende debajo o al lado de dicho canal de suministro.
- 25 15. Máquina de corte según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dicha estación de corte (11) comprende un asiento pasante (13A; 13B) a través del cual se hacen pasar las bobinas (L) empujándolas, presentando dicho asiento unas superficies de soporte y deslizantes que actúan sobre las bobinas que pasan por dicho asiento.
- 30 16. Máquina de corte según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque dicho elemento de acoplamiento frontal (23) y dicho elemento de empuje trasero (21) son controlados para mantener cada bobina (L) y los recortes (RT, RC) y los rollos (R) obtenidos cortando cada bobina, agarrados y acoplados entre sí, haciéndolos avanzar a través de dicha estación de corte (11).
- 35 17. Máquina de corte según la reivindicación 16, caracterizada porque dicho elemento de acoplamiento frontal (23) y dicho elemento de empuje trasero (21) son controlados para mover dicho elemento de acoplamiento frontal (23) alejándolo del elemento de empuje trasero (21), después de que se haya cortado la bobina, para permitir la transferencia de los rollos (R) hacia la salida del canal de suministro.
- 40 18. Máquina de corte según una de las reivindicaciones 1 a 15, caracterizada porque dicho elemento de acoplamiento frontal (23) es controlado para que se aleje de la bobina (L) que se está suministrando a través de la estación de corte (11) después de cortar el recorte frontal (RT) de la bobina (L).
- 45 19. Máquina de corte según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque un transportador de descarga (29) está dispuesto aguas abajo de dicho canal de suministro, para retirar los rollos (R) obtenidos cortando dichas bobinas (L).
- 50 20. Máquina de corte según la reivindicación 19, caracterizada porque entre dicho canal de suministro y dicho transportador de descarga (29) está dispuesto un elemento de transferencia móvil (31), que puede adoptar una primera posición para transferir los rollos (R) hacia dicho transportador de descarga (29) y una segunda posición desactivada, retirada de dicho canal de suministro, para permitir que el elemento de acoplamiento frontal (23) y el elemento de empuje trasero (21) pasen desde el canal de suministro hasta una trayectoria de retorno dispuesta debajo de dicho canal de suministro.
- 55 21. Máquina de corte según la reivindicación 19 o 20, caracterizada porque el canal de suministro se extiende desde la estación de corte (11) hacia el transportador de descarga (29) en una longitud por lo menos igual que la longitud de una bobina (L), estando dicho por lo menos un elemento de acoplamiento frontal (23) controlado, de manera que, entre la estación de corte (11) y el transportador de descarga (29), se mantenga el agarre del mismo en un recorte frontal (RT) de la bobina (L) que se está procesando, generado por la cuchilla (7A, 7B) en la estación de corte (11) que avanza con dicha bobina (L) y con dichos rollos (R) hasta que se finaliza el corte de la bobina en rollos individuales.
- 60 22. Máquina de corte según la reivindicación 19 o 20, caracterizada porque el canal de suministro se extiende desde la estación de corte (11) hacia el transportador de descarga (29) en una longitud menor que la longitud de una bobina (L), siendo el elemento de acoplamiento frontal (23) controlado, de manera que se acelere y se retire del
- 65

canal de suministro antes de la finalización del corte de una bobina (L) en unos rollos individuales (R).

23. Procedimiento para dividir una bobina de material en banda en una pluralidad de rollos y en unos recortes frontal y trasero, que comprende las etapas siguientes:

- 5
- suministrar una bobina (L) a lo largo de un canal de suministro a través de una estación de corte (11) por medio de un elemento de empuje trasero (21);
 - en dicha estación de corte (11), dividir dicha bobina en un recorte frontal (RT), una serie de rollos (R) y un recorte trasero (RC);
 - por lo menos durante una parte del recorrido de suministro de la bobina a lo largo de dicho canal de suministro, acoplar la bobina frontalmente mediante un elemento de acoplamiento frontal (23), de manera que la bobina (L) se haga avanzar agarrada entre dicho elemento de empuje trasero (21) y dicho elemento de acoplamiento frontal (23).
- 10
- 15

24. Procedimiento según la reivindicación 23, en el que: dicha bobina (L) y dichos rollos (R) están sujetos entre dicho elemento de empuje trasero (21) y dicho elemento de acoplamiento frontal (23) durante la totalidad del recorrido de suministro a través de la estación de corte (11) requerido para cortar el recorte frontal (RT), los rollos (R) y el recorte trasero (RC); y, después de cortar el recorte trasero (RC), dicho elemento de acoplamiento frontal (23) se acelera y se aleja del elemento de empuje trasero (21), descargándose los rollos (R) del canal de suministro.

20

25. Procedimiento según la reivindicación 23, en el que: dicha bobina (L) está sujeta entre dicho elemento de empuje trasero (21) y dicho elemento de acoplamiento frontal (23) durante una parte del recorrido de suministro a través de la estación de corte (11) necesaria para cortar por lo menos el recorte frontal (RT) de la bobina (L); siendo dicho elemento de acoplamiento frontal (23) acelerado posteriormente y alejado del elemento de empuje trasero (21) antes de la finalización del corte de la bobina (L) en rollos individuales (R).

25

26. Procedimiento según la reivindicación 23, 24 o 25, en el que el recorte frontal (RT) es retenido mediante dicho elemento de acoplamiento frontal (23) y alejado del primer rollo (R) obtenido del corte de dicha bobina (L); siendo dicho recorte frontal (RT) preferentemente transferido por medio de dicho elemento de acoplamiento frontal (23) debajo o al lado del canal de suministro y, posteriormente, descargado del elemento de acoplamiento frontal (23).

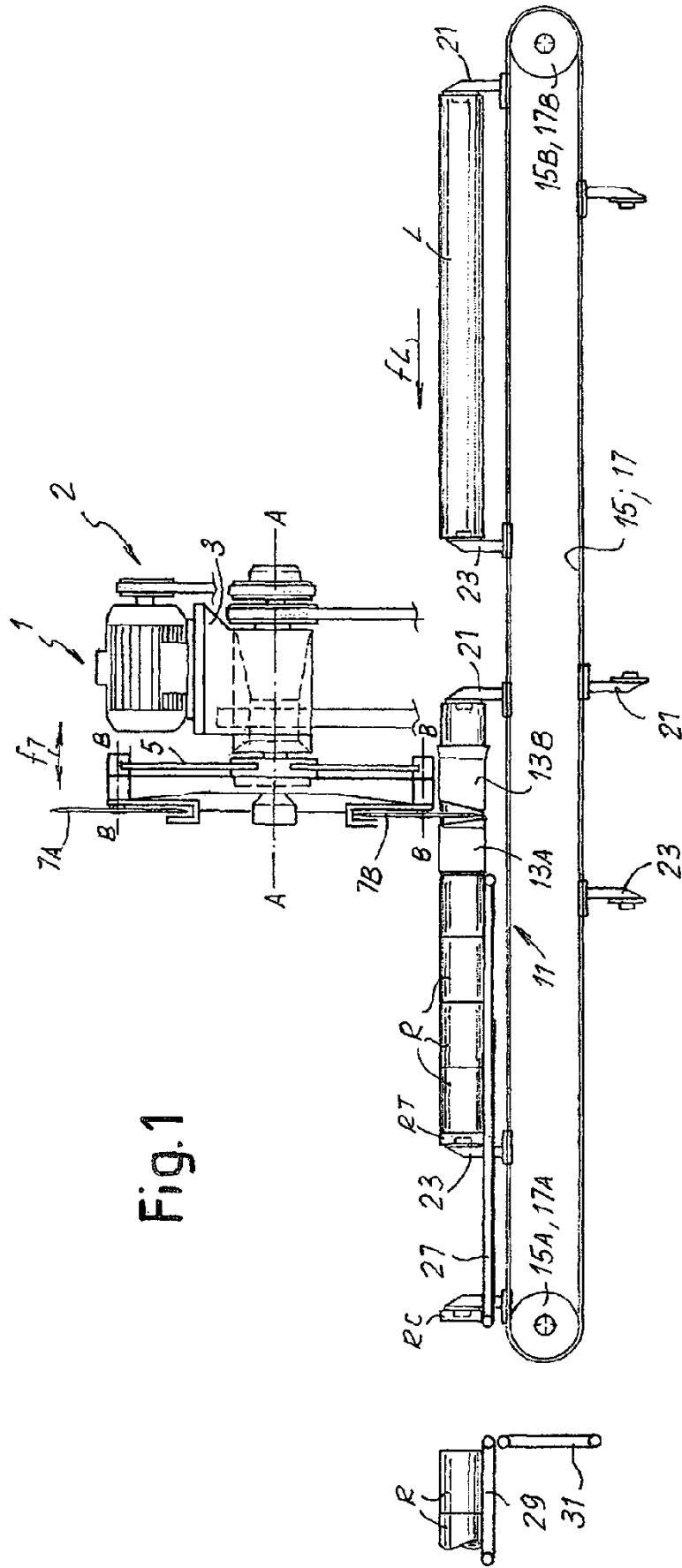
30

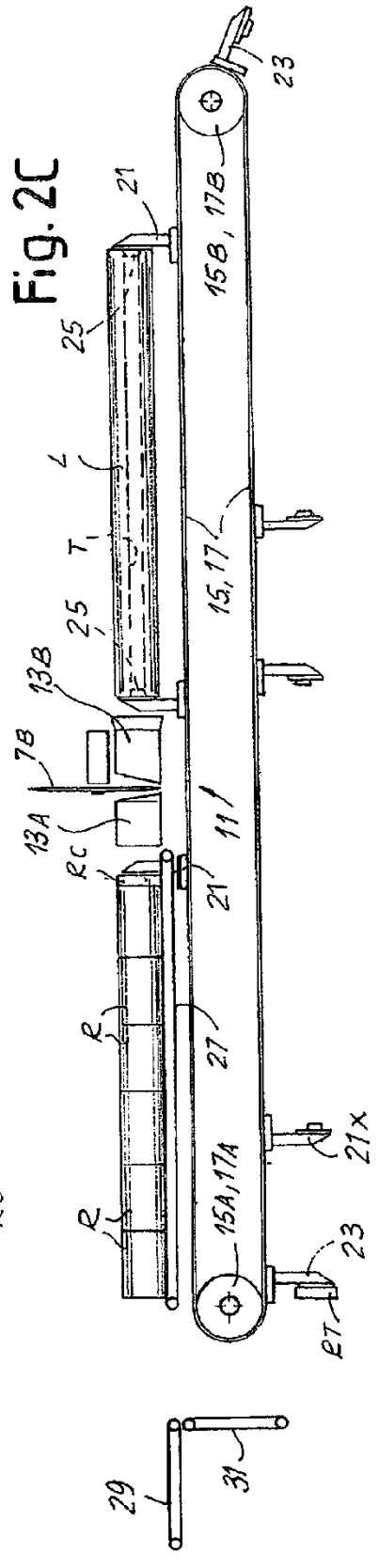
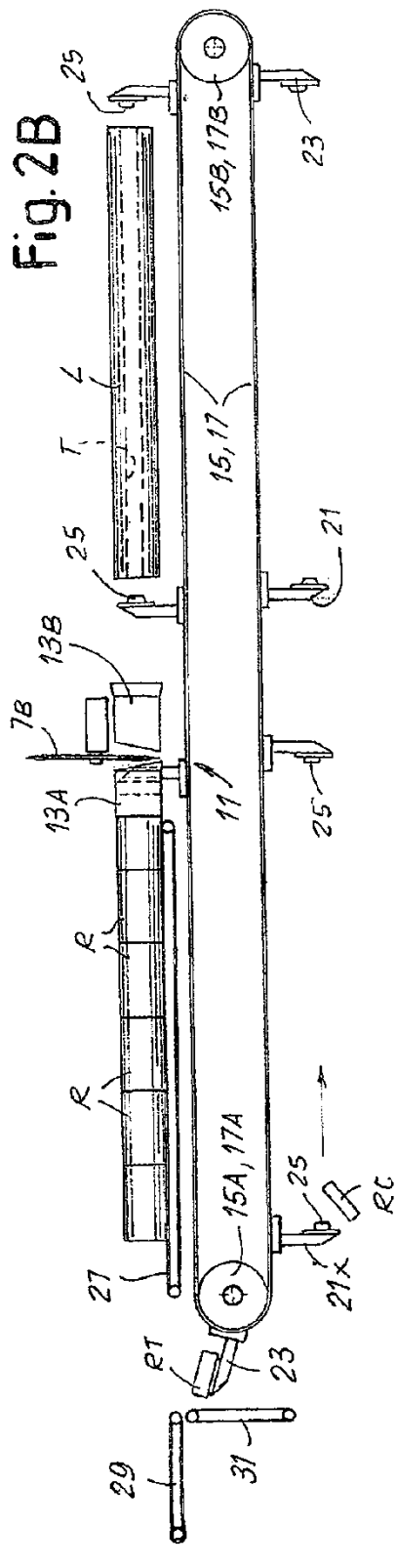
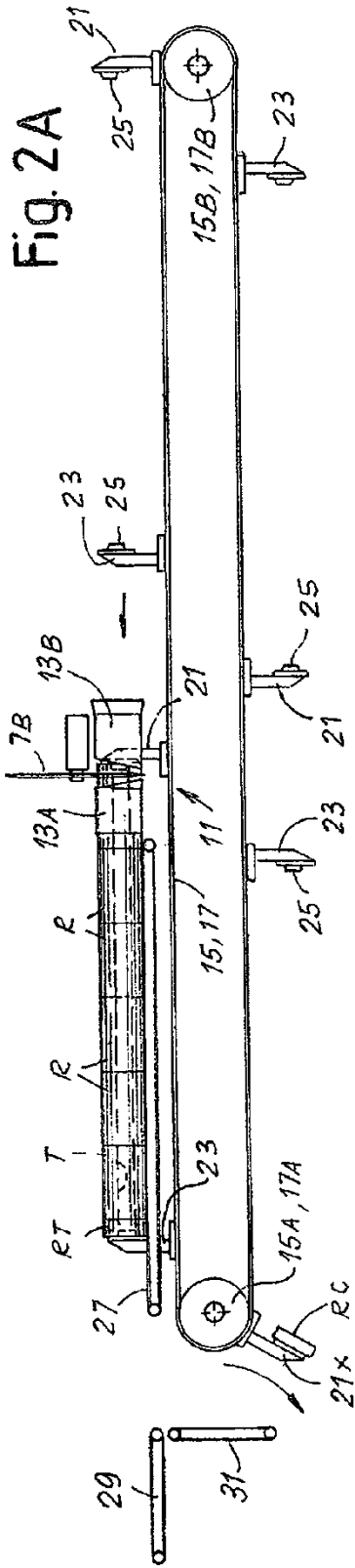
27. Procedimiento según una de las reivindicaciones 23 a 26, en el que el recorte trasero (RC) es retenido mediante dicho elemento de empuje trasero (21) y es alejado de la serie de rollos (R) obtenida del corte de dicha bobina (L); siendo dicho recorte trasero preferentemente transferido por medio de dicho elemento de empuje trasero (21) debajo o al lado del canal de suministro y, posteriormente, descargado del elemento de empuje trasero.

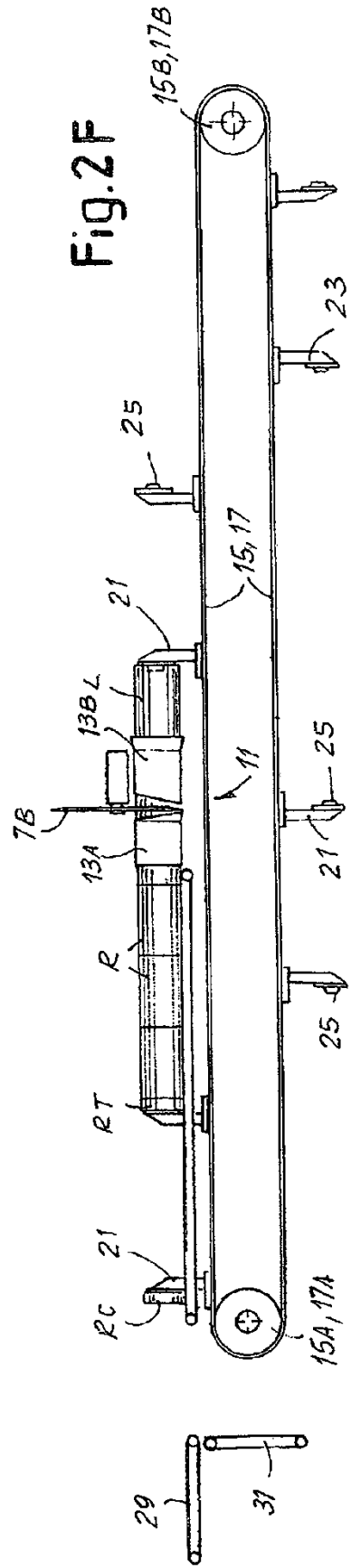
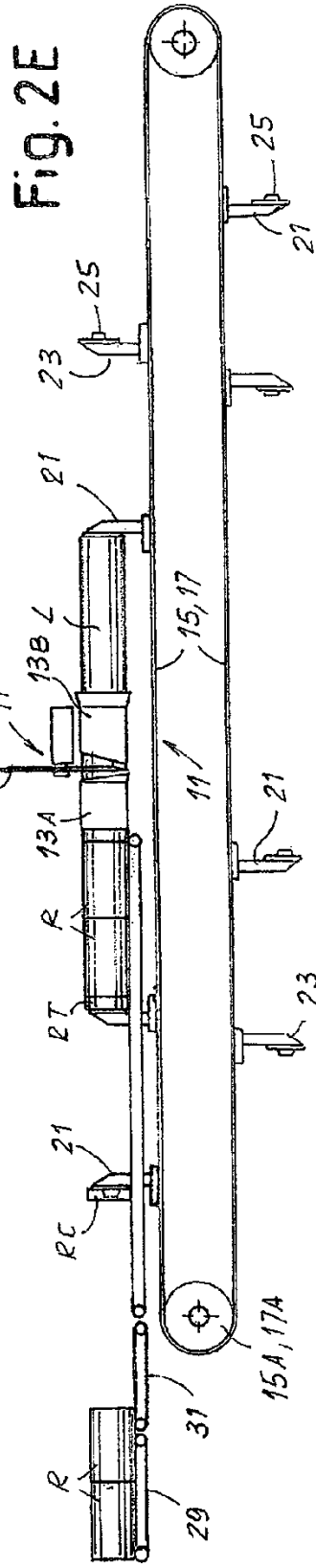
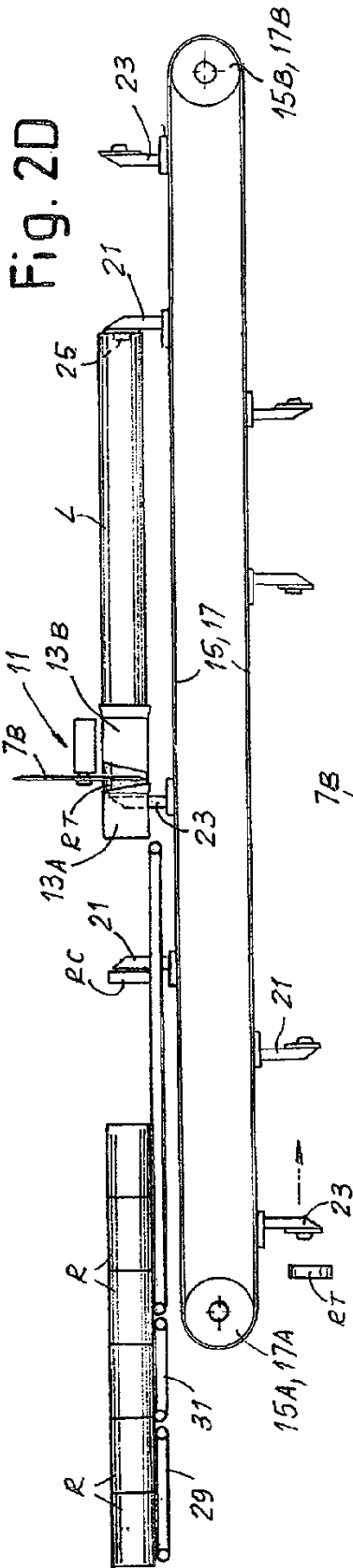
35

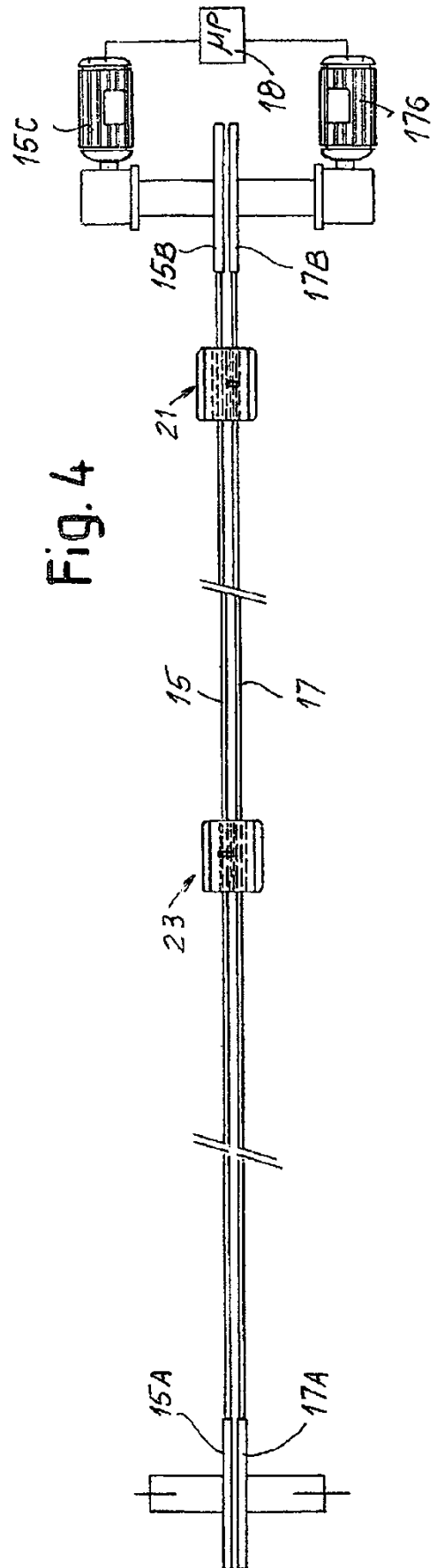
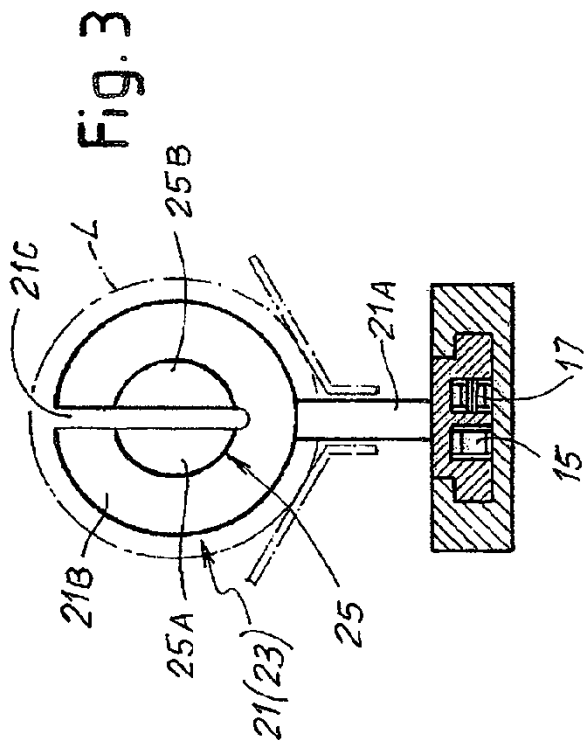
28. Procedimiento según una de las reivindicaciones 26 o 27, en el que dicho recorte frontal y/o dicho recorte trasero se dividen para separar el material en banda del núcleo de bobinado después de haberse separado de la serie de rollos obtenidos del corte de dicha bobina.

40









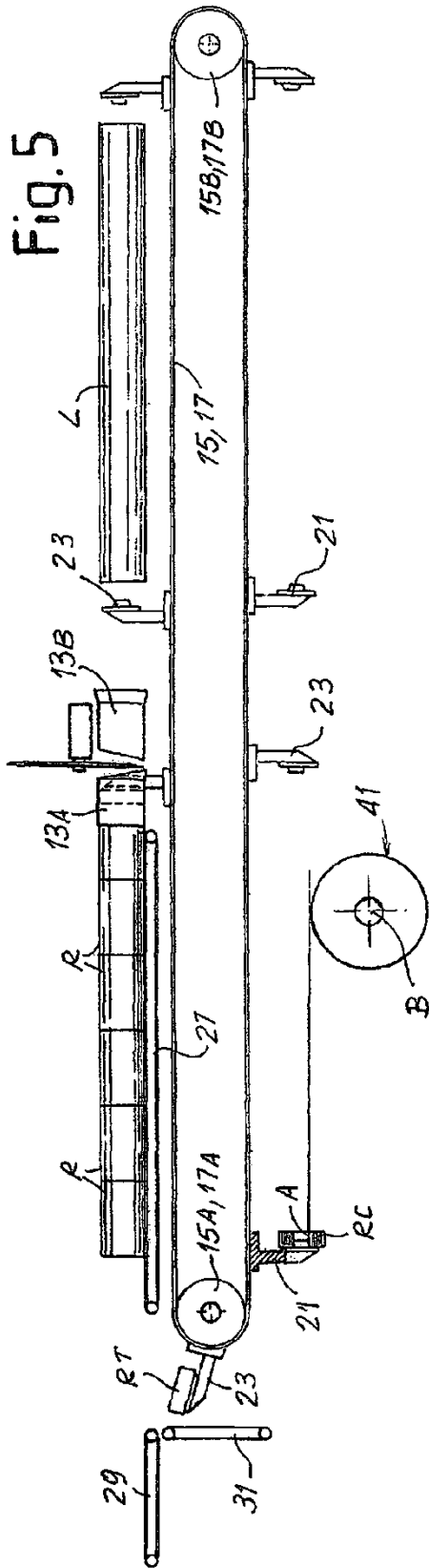


Fig. 6A

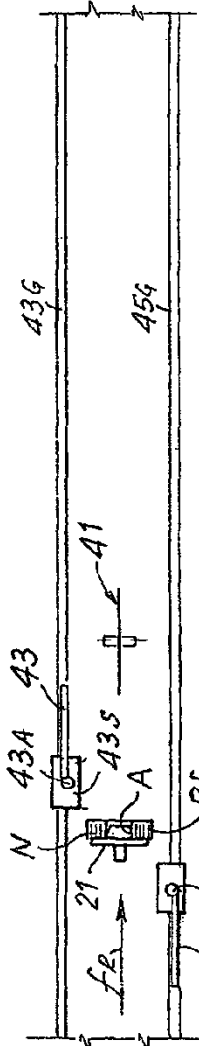


Fig. 6B

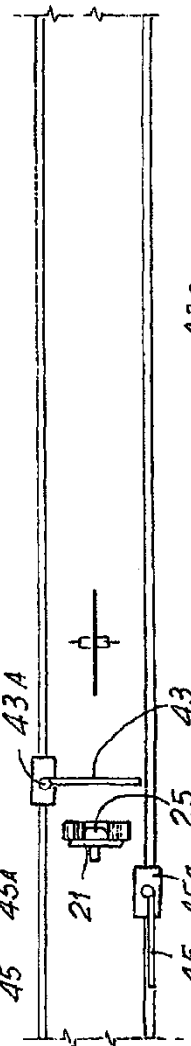
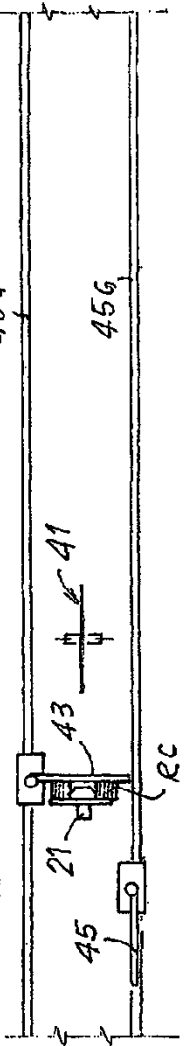
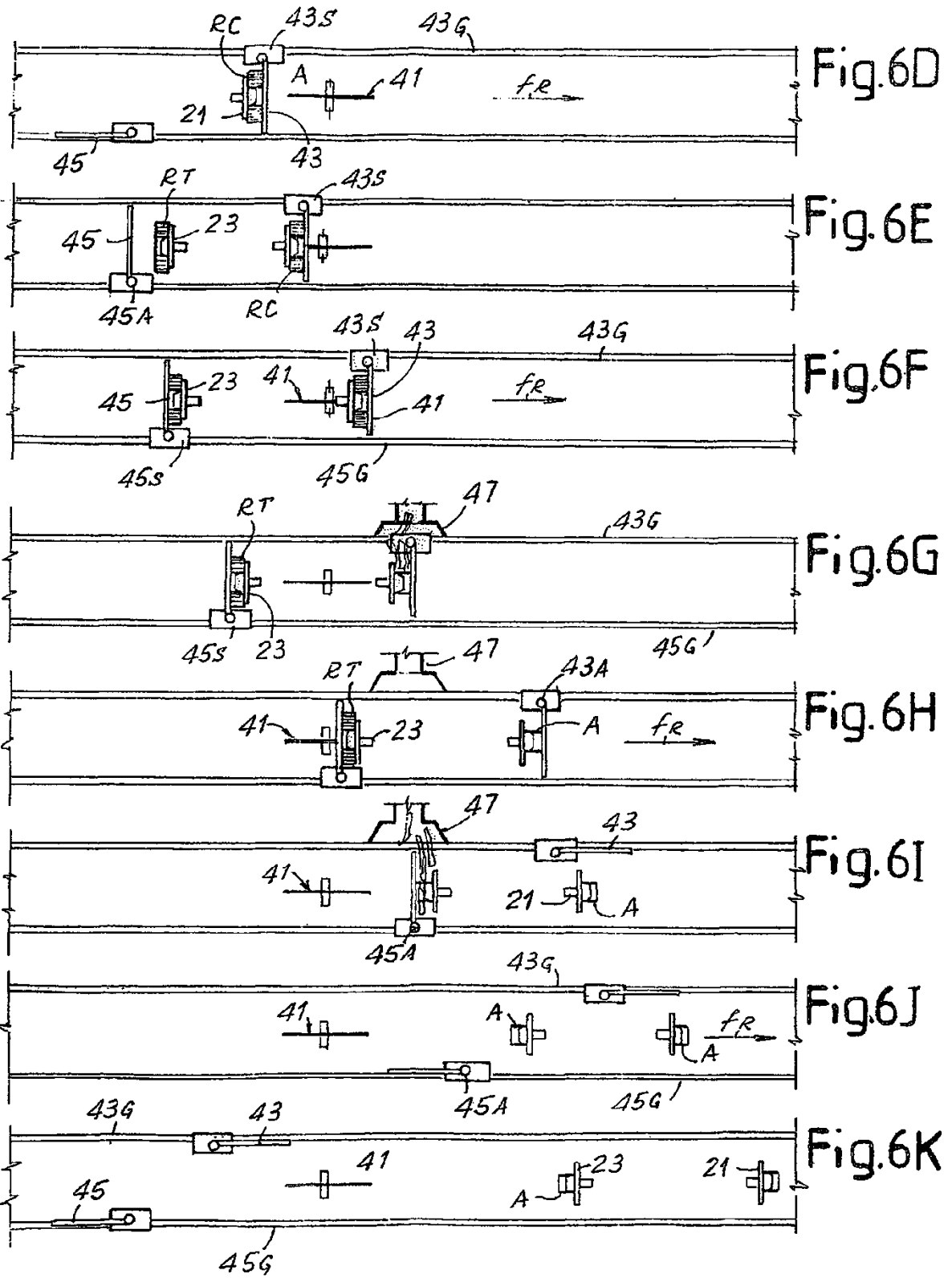
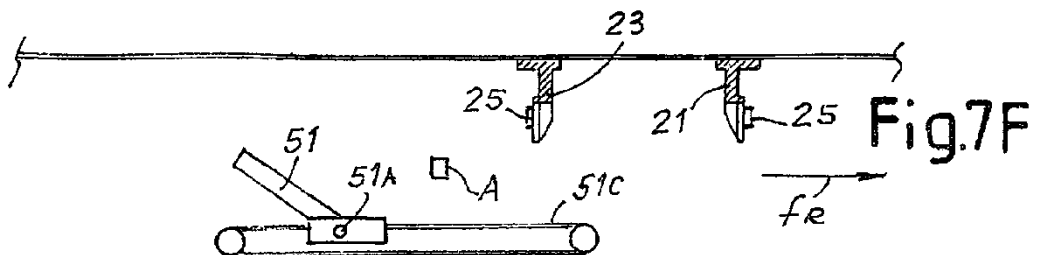
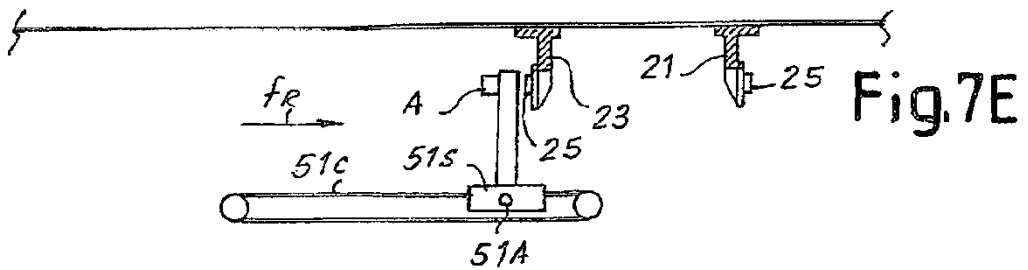
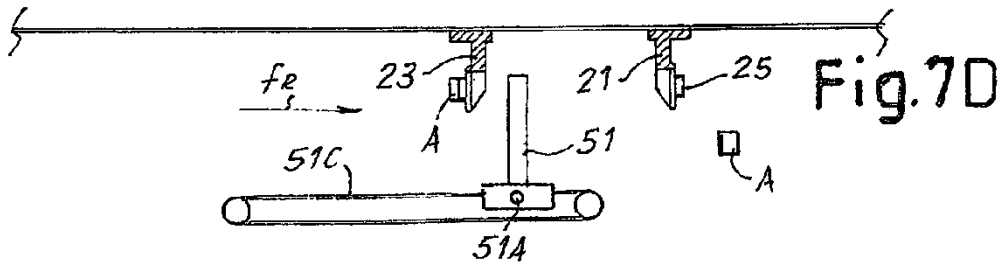
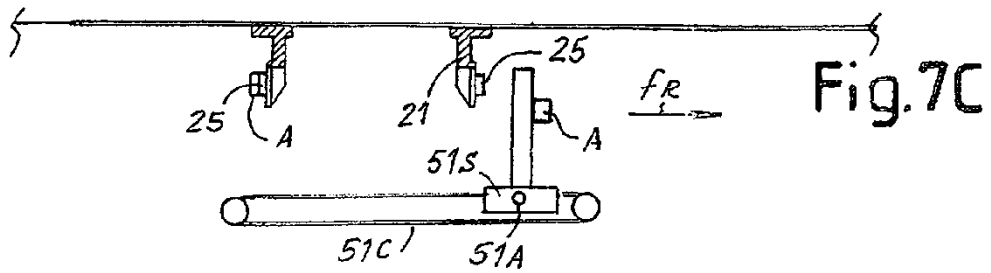
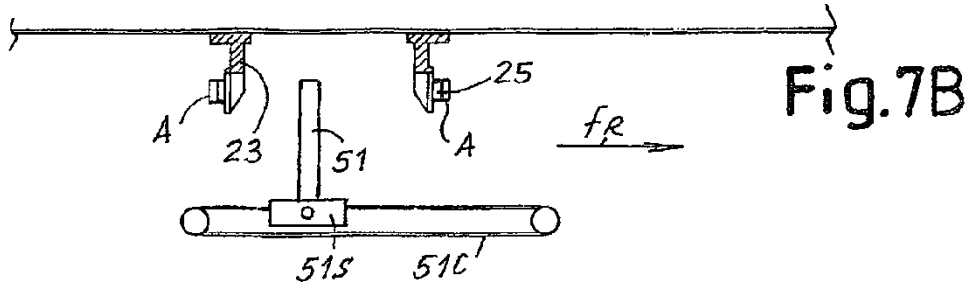
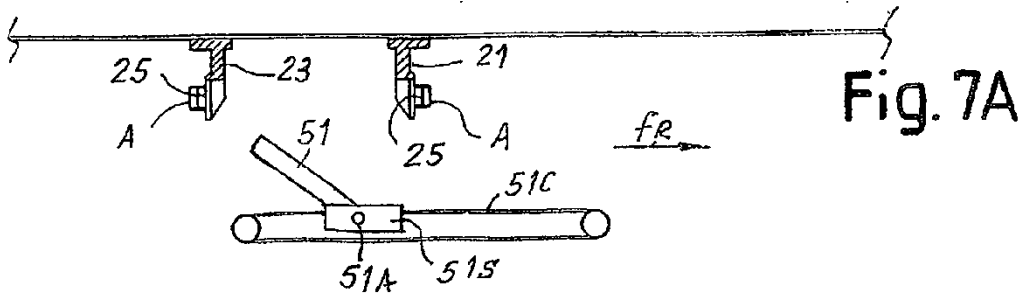
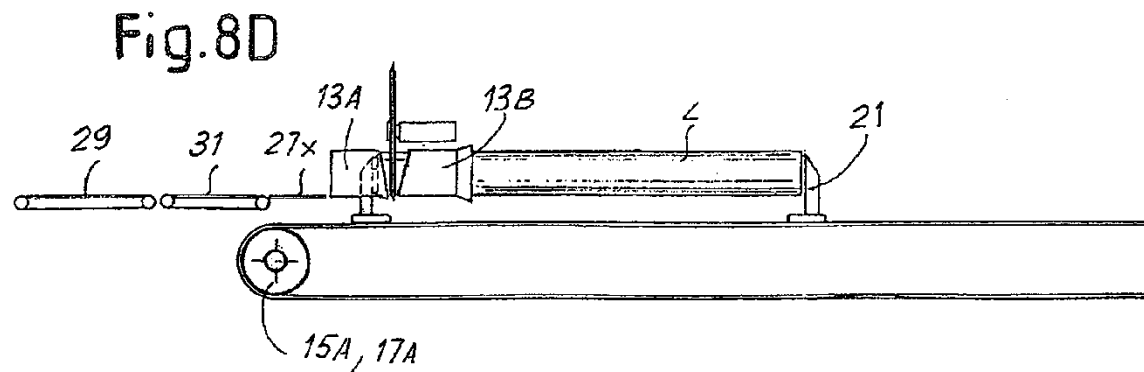
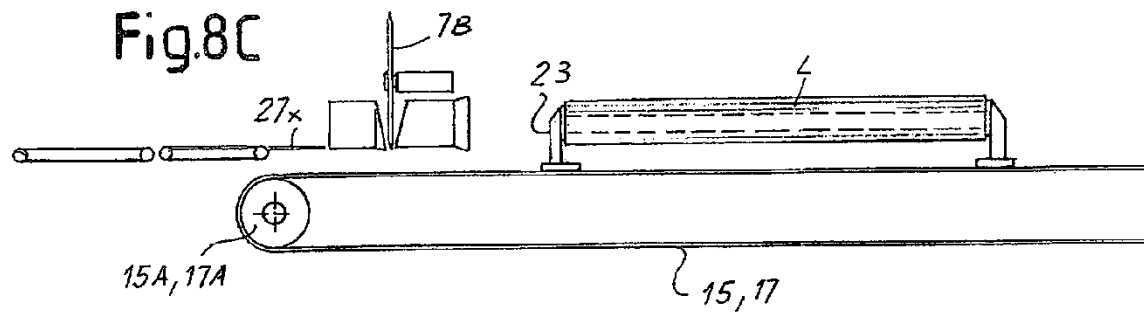
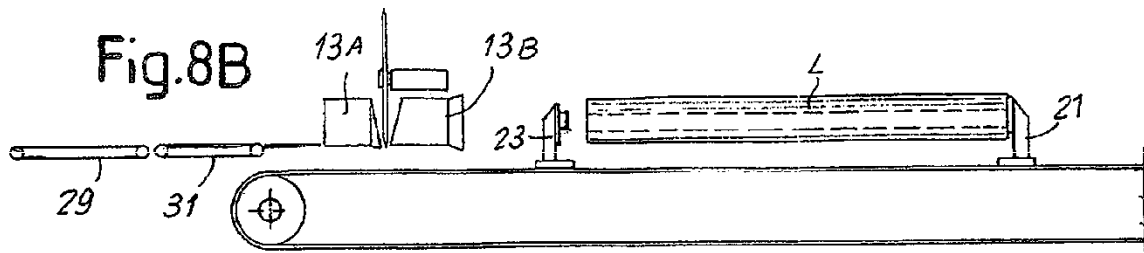
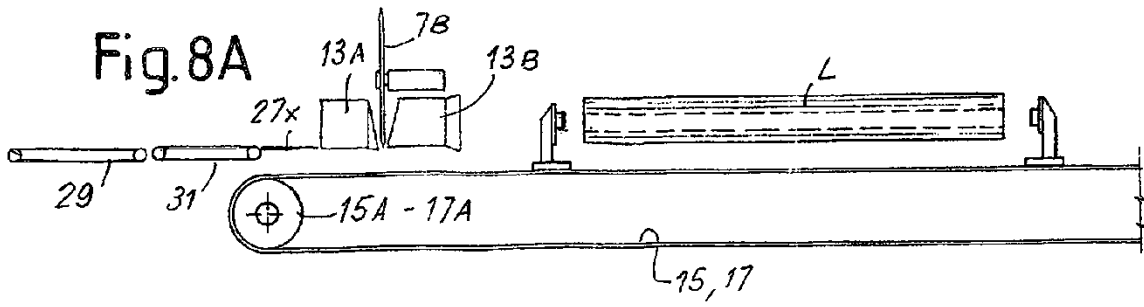


Fig. 6C









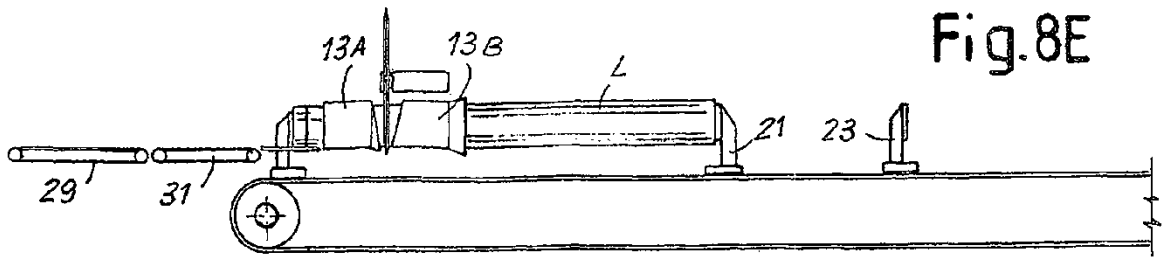


Fig. 8E

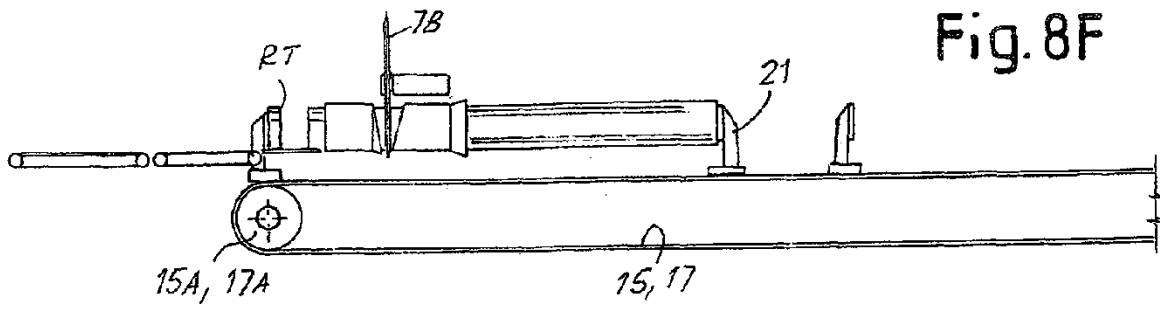


Fig. 8F

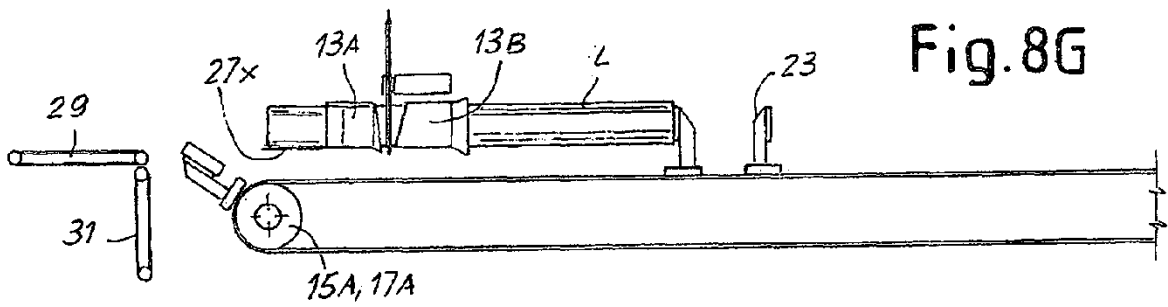


Fig. 8G

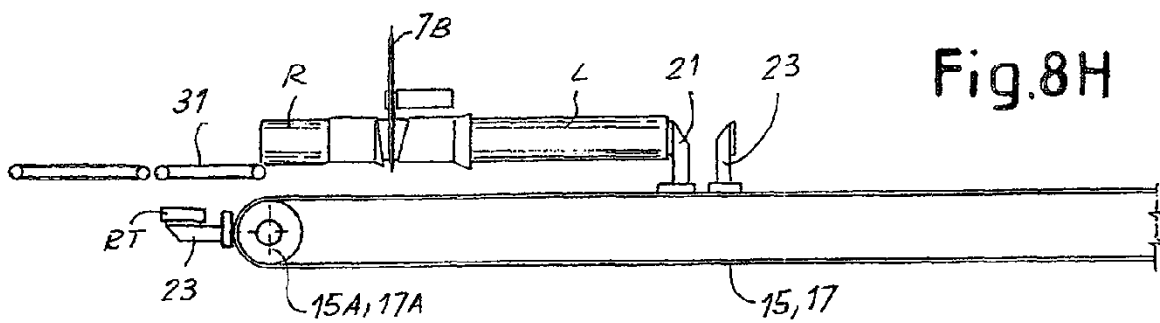


Fig. 8H

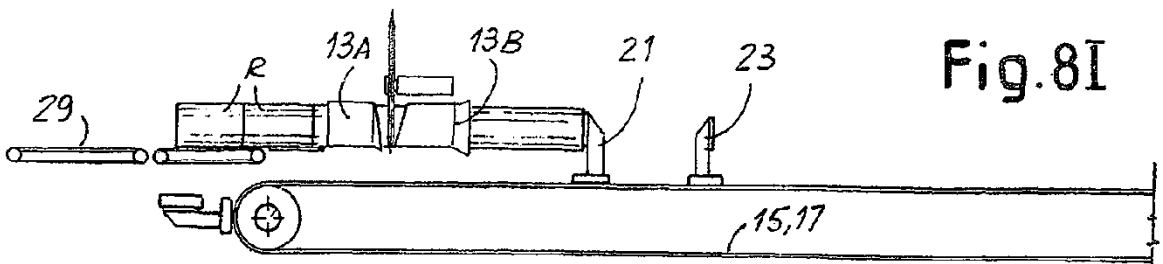
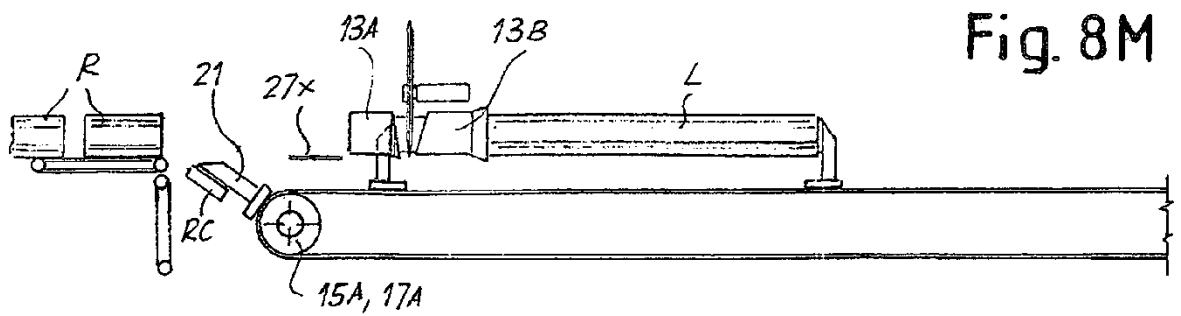
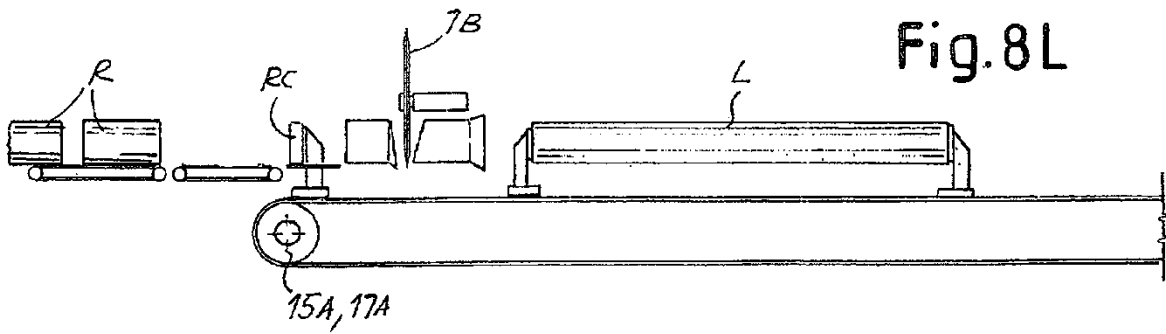
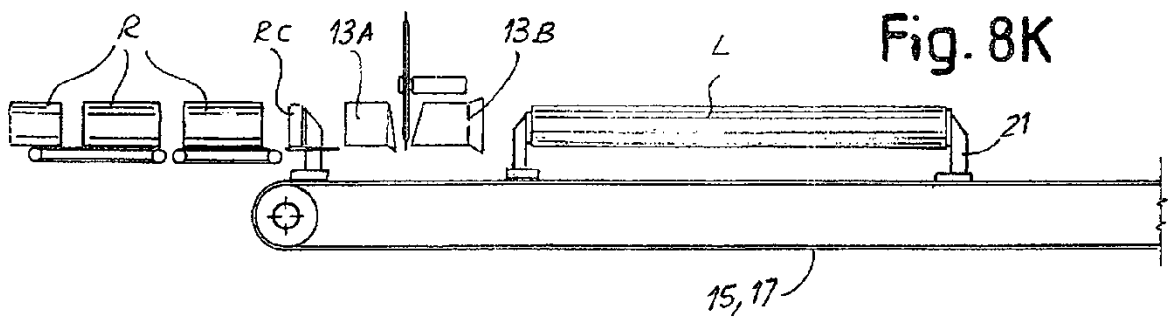
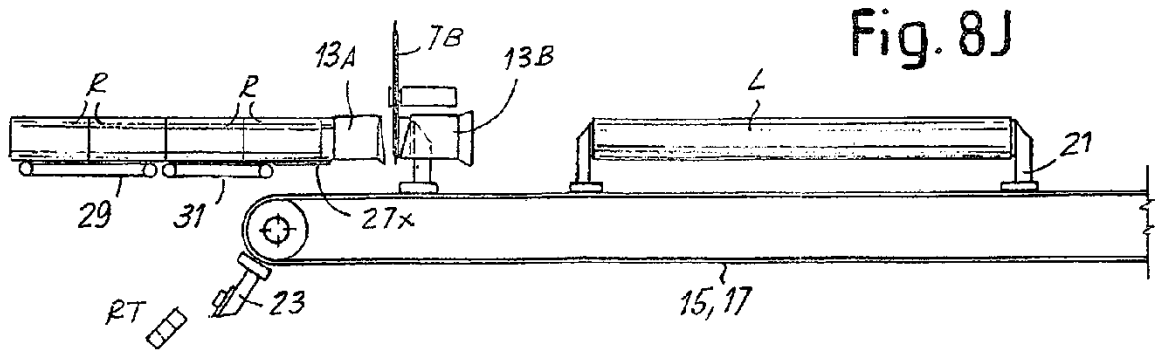
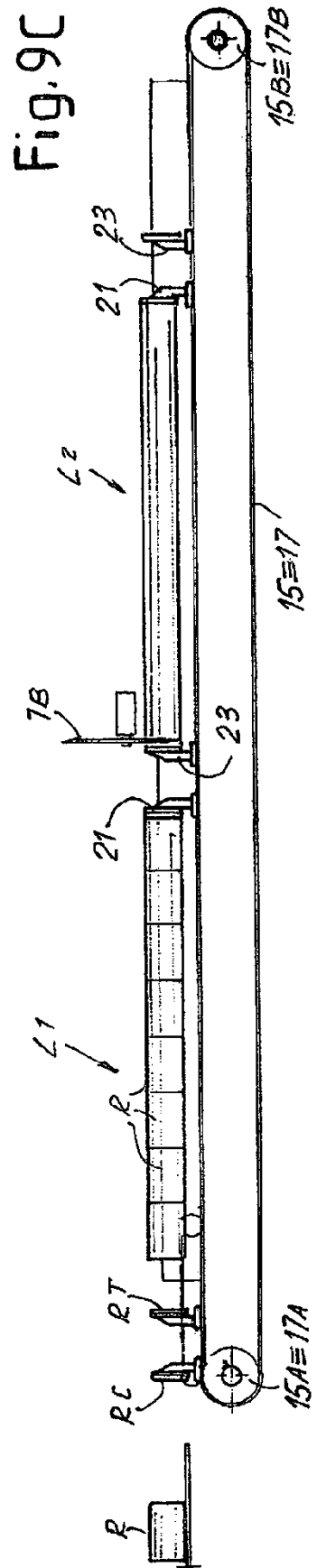
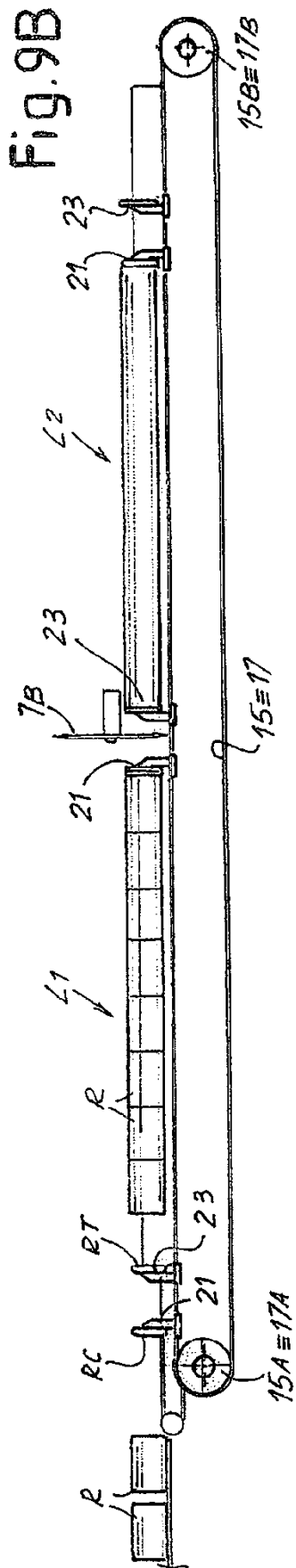
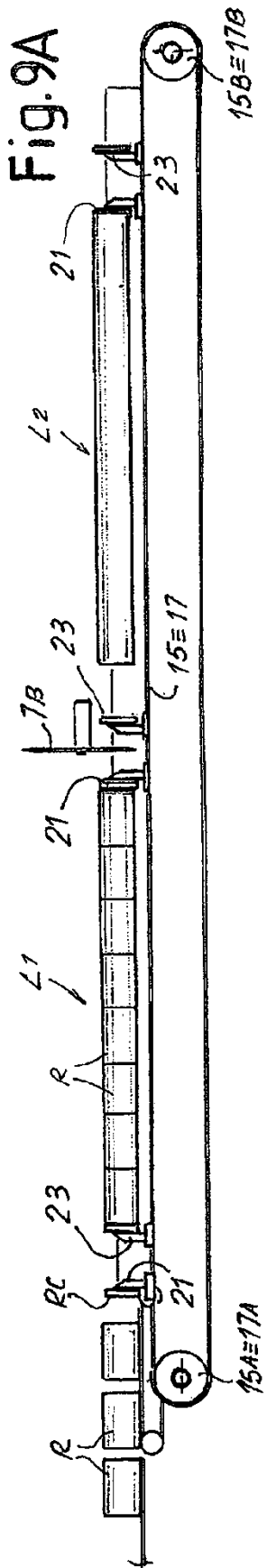


Fig. 8I





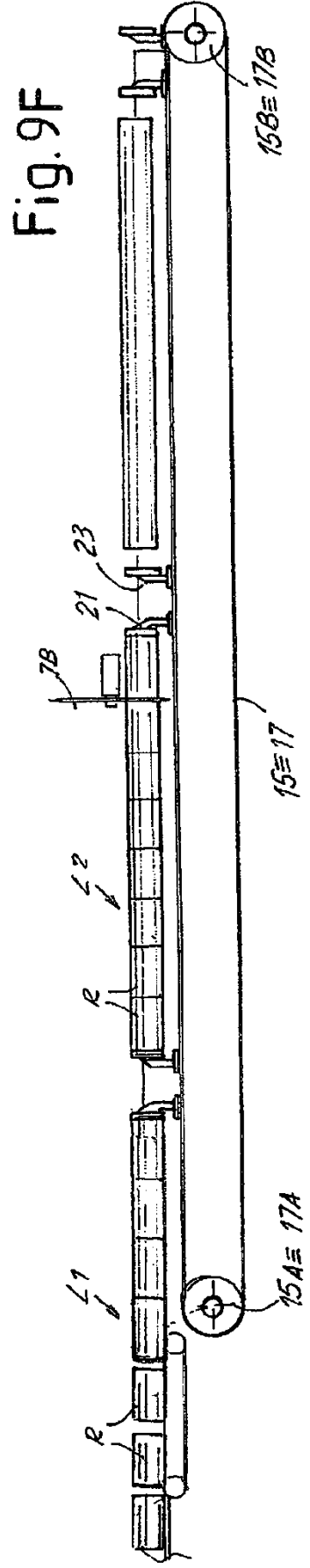
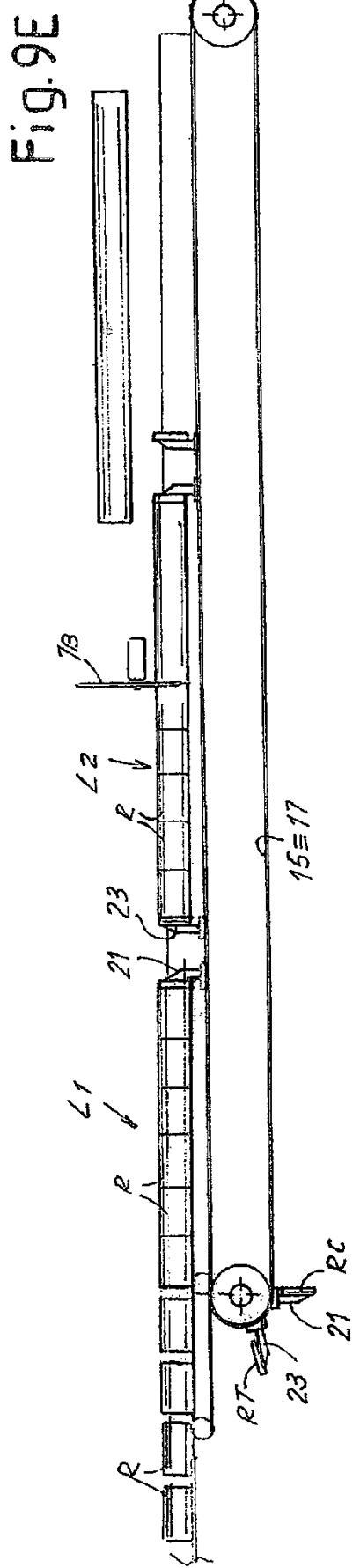
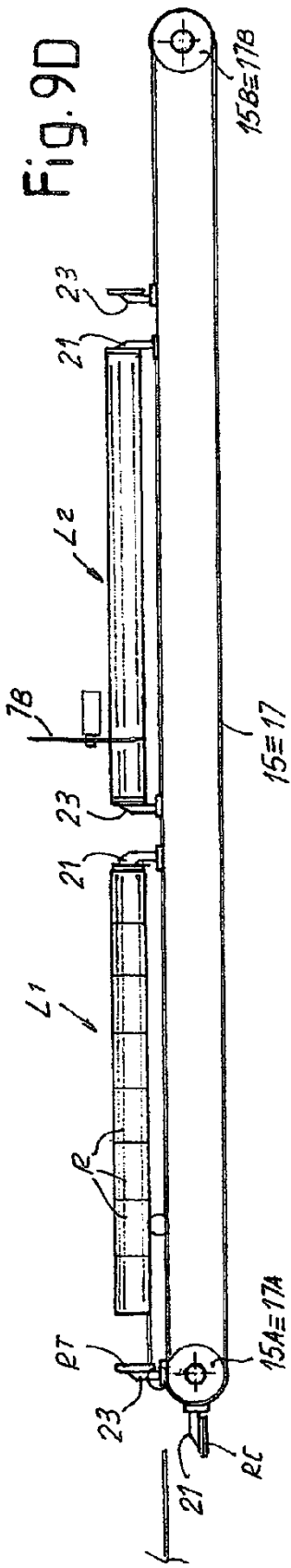


Fig.10 A

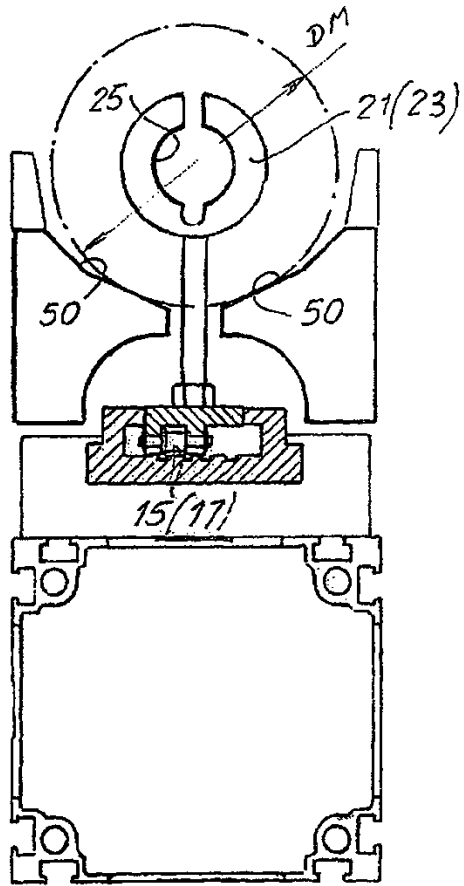


Fig.10B

