



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 275 790**

(51) Int. Cl.:
B65H 19/18 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **02020409 .5**

(86) Fecha de presentación : **14.04.1998**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1270470**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **02.01.2003**

(54) Título: **Métodos para fabricar y procesar elementos laminares celulósicos finos con elevado volumen.**

(30) Prioridad: **16.04.1997 US 845098**
30.03.1998 US 49908

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.06.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.06.2007

(73) Titular/es: **KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE, Inc.**
401 North Lake Street
Neenah, Wisconsin 54957-0349, US

(72) Inventor/es: **Baggot, James Leo;**
Gropp, Ronald Frederick;
Daniels, Michael Earl;
Gruber, David Robert;
Pauling, Paul Kerner;
Perkins, James Monroe;
Ba Dour, James D., Jnr.;
Birnbaum, Larry E. y
Fortuna, Rudolph S.

(74) Agente: **Durán Moya, Luis Alfonso**

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

Métodos para fabricar y procesar elementos laminares celulósicos finos con elevado volumen.

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a métodos para fabricar y procesar elementos laminares celulósicos finos o papel “tisú”, con elevado volumen. De manera más específica, la invención se refiere a un método para fabricar una banda de papel “tisú” que está enrollada en bobinas principales o de partida de gran diámetro, que se desenrollan para realizar operaciones de acabado, y que se vuelve a enrollar posteriormente.

Los procesos de desenrollado se utilizan ampliamente en la industria de transformación del papel, de manera específica, en la fabricación de papel higiénico y toallitas de cocina. Las bobinas principales fabricadas se desenrollan para realizar operaciones de acabado, tales como calandrado, embutición, impresión, unión de capas, perforación, y luego se vuelven a enrollar en rollos o bobinas con un tamaño para su venta al detalle. Cuando una bobina principal se agota en una operación tradicional, el eje o núcleo agotado debe ser retirado de la máquina, y una nueva bobina debe ser desplazada hacia su posición mediante varios medios, tales como un puente grúa o rieles a un nivel elevado.

Históricamente, los procesos de desenrollado han hecho uso de tapones de núcleo soportados en plataformas de desenrollado, proviniendo la potencia para el proceso de desenrollado de correas sobre la superficie de la bobina principal. Tales sistemas de desenrollado con accionamiento superficial no son adecuados para todos los tipos de bandas de papel “tisú”, ya que pueden disminuir la elasticidad en la dirección de la máquina, reducir el volumen, o dañar la superficie de algunos tipos de bandas de papel “tisú”, de manera específica, bandas de papel “tisú” con elevado volumen. Por el contrario, los sistemas de desenrollado de accionamiento central se han utilizado principalmente en el proceso de desenrollado de películas.

El tiempo de inactividad asociado con el cambio de una bobina principal representa una reducción sustancial en el tiempo de funcionamiento disponible total. Además, la mano de obra requerida para cambiar una bobina principal tiende a afectar negativamente la eficacia de una línea de rebobinado, y posiblemente incluso la productividad de operaciones circundantes, cuando los trabajadores están ocupados en cambios de bobinas. Incluso en los casos en que se utiliza una unidad de acabado para unir la banda que se agota y la nueva banda entre sí, las bandas se enganchan y se hacen avanzar manualmente, lo que provoca ineficacias significativas. En consecuencia, los cambios de bobina principal según las prácticas actuales pueden reducir la producción máxima que puede obtenerse en una línea de rebobinado, y además pueden afectar de manera adversa a la productividad de las operaciones circundantes.

Por lo tanto, existe la necesidad de un método mejorado para fabricar y procesar una banda que mantiene las características deseadas de la banda, tales como el volumen y la uniformidad de la banda. Existe además la necesidad de un método mejorado para fabricar y procesar una banda que reduce de forma drástica el tiempo real que la máquina permanece detenida, para mejorar significativamente la eficacia general y para mantener o mejorar la seguridad de todo el personal.

Características de la invención

Un aspecto de la presente invención se refiere a un método para fabricar y procesar una banda de papel “tisú” con elevado volumen. El método comprende las etapas de: depositar una suspensión acuosa de fibras para la fabricación de papel sobre una tela de conformación sin fin para formar una banda; secar la banda para formar una banda seca con una densidad de 9,0 gramos por centímetro cúbico o superior; enrollar la banda seca para formar una serie de bobinas principales, comprendiendo cada una de ellas una banda enrollada en un núcleo; transportar las bobinas principales hasta una plataforma de desenrollado que comprende un par de brazos separados, comprendiendo cada brazo medios de transmisión de par para su acoplamiento a una bobina principal; acoplar los medios de transmisión de par a una primera bobina principal; desenrollar parcialmente la primera bobina principal utilizando medios de accionamiento de velocidad variable asociados funcionalmente con los medios de transmisión de par; soportar de manera giratoria la primera bobina principal desenrollada parcialmente en una tabla de posicionamiento de núcleo que está adaptada para alojar la primera bobina principal desenrollada parcialmente desde los brazos; acoplar los medios de transmisión de par a una segunda bobina principal; unir una parte de extremo delantera de la banda de la segunda bobina principal a una parte de extremo posterior de la primera bobina principal desenrollada parcialmente para formar una banda unida; y rebobinar la banda unida.

En otra realización, un método para fabricar y procesar una banda de papel “tisú”, secado transversalmente, no crepado, con elevado volumen, comprende las etapas de: depositar una suspensión acuosa de fibras para la fabricación de papel sobre una tela de conformación sin fin para formar una banda; transferir la banda hacia una tela de secado transversal; secar transversalmente la banda para formar una banda secada transversalmente no crepada con una densidad de 6,0 gramos por centímetro cúbico o superior; enrollar la banda seca para formar una serie de bobinas principales, comprendiendo cada una de ellas una banda secada transversalmente no crepada enrollada en un núcleo; transportar las bobinas principales hacia una plataforma de desenrollado que comprende un par de brazos separados, comprendiendo cada brazo medios de transmisión de par para su acoplamiento a una bobina principal; acoplar los medios de transmisión de par a una primera bobina principal; desenrollar parcialmente la primera bobina principal utilizando medios de accionamiento de velocidad variable asociados funcionalmente con los medios de transmisión

de par; soportar de manera giratoria la primera bobina principal desenrollada parcialmente en una tabla de posicionamiento de núcleo que está adaptada para alojar la primera bobina principal desenrollada parcialmente desde los brazos; acoplar los medios de transmisión de par a una segunda bobina principal; unir una parte de extremo delantera de la banda de la segunda bobina principal a una parte de extremo posterior de la primera bobina principal desenrollada parcialmente para formar una banda unida; y rebobinar la banda unida.

La plataforma de desenrollado puede incluir un bastidor con brazos montados de manera pivotante. Preferentemente, los brazos desplazan la primera bobina principal hacia una posición de desenrollado para desenrollar parcialmente la primera bobina principal; desplazan a continuación la primera bobina principal hacia una posición cercana a la tabla de posicionamiento de núcleo o en contacto con la misma; y luego desplazan la segunda bobina principal hacia una posición de desenrollado para desenrollar parcialmente el segundo núcleo de bobina principal. Cuando las bandas desde la primera y la segunda bobinas principales están siendo empalmadas entre sí, los medios de accionamiento de velocidad variable y un motor de accionamiento de posicionamiento de núcleo desenrollan simultáneamente la primera y la segunda bobinas principales.

Las bandas de las bobinas principales se unen preferentemente mediante un transportador de unión. La parte de extremo delantera de la banda de la segunda bobina principal es transportada por el transportador de unión, que comprende preferentemente medios de vacío asociados funcionalmente con unos medios de cinta sin fin. En una realización, la parte de extremo delantera de la banda de la segunda bobina principal es transportada sobre los medios de cinta sin fin con una cantidad de vacío decreciente. Una vez que la parte de extremo delantera de la banda de la segunda bobina principal queda dispuesta en la parte de extremo posterior de la banda de la primera bobina principal desenrollada parcialmente, el transportador de unión y el proceso de desenrollado de la segunda bobina principal son accionados a la misma velocidad de superficie.

Ventajosamente, el transportador de unión puede moverse y, de manera específica, pivotar, con respecto a la segunda bobina principal entre una posición activa y una posición de espera. En la posición activa, el transportador de unión está cerca de la segunda bobina principal o en contacto con la misma, mientras que en la posición de espera el transportador de unión está situado alejado de la bobina principal.

La tabla de posicionamiento de núcleo es preferentemente desplazable en una dirección transversal con respecto al recorrido de desplazamiento de la banda entre una posición en línea y una posición de espera. La posición en línea corresponde a la línea central de la banda para permitir desenrollar parcialmente las bobinas principales a situar en la tabla de posicionamiento de núcleo, mientras que en la posición de espera la tabla está situada alejada de la operación de desenrollado para facilitar el acceso al operario.

Entre los materiales celulósicos con elevado volumen, suaves, adecuados para el propósito de la presente invención se incluyen láminas de material celulósico fino o "tisú", tal como se describe en el documento U.S. 5.607.551, concedido el 4 de marzo de 1997, de Farrington, Jr. y otros, titulado "Soft Tissue", que se incorpora en la presente descripción como referencia. El método es particularmente útil para láminas de papel "tisú" secado transversalmente, no crepado, con elevado volumen, suave. Tales papeles "tisú" tienen de manera adecuada valores de densidad de 6,0 centímetros cúbicos por gramo o superiores (antes de calandrado), preferentemente de aproximadamente 9 centímetros cúbicos por gramo o superiores, más específicamente, de aproximadamente 10 hasta aproximadamente 35 centímetros cúbicos por gramo y, todavía más específicamente, de aproximadamente 15 hasta aproximadamente 25 centímetros cúbicos por gramo. El método para medir la densidad se describe en la patente de Farrington, Jr. y otros. Además, los papeles "tisú" con elevado volumen, suaves, de la presente invención pueden estar caracterizados por una rigidez relativamente baja, tal como se determina mediante el gradiente MD Max y/o el factor de rigidez MD, cuya medición también se describe en la patente de Farrington, Jr. y otros. Más específicamente, el gradiente MD Max, expresado en kilogramos por 3 pulgadas de muestra, puede ser de aproximadamente 10 o menos, más específicamente, de aproximadamente 5 o menos y, todavía más específicamente, de aproximadamente 3 hasta aproximadamente 6. El factor de rigidez MD para láminas de papel "tisú" de la presente invención, expresado como (kilogramos por 3 pulgadas)-micras^{0.5}, puede ser de aproximadamente 150 o menos, más específicamente, de aproximadamente 100 o menos y, todavía más específicamente, de aproximadamente 50 hasta aproximadamente 100. Además, los papeles "tisú" con elevado volumen suaves de la presente invención pueden tener una elasticidad en la dirección de la máquina de aproximadamente un 10 por ciento o superior, más específicamente, de aproximadamente un 10 hasta aproximadamente un 30 por ciento y, todavía más específicamente, de aproximadamente un 15 por ciento hasta aproximadamente un 25 por ciento. Además, las láminas de papel "tisú" con elevado volumen suaves de la presente invención tienen de manera adecuada una densidad sustancialmente uniforme, ya que preferentemente son secadas transversalmente hasta una sequedad final sin ninguna compresión diferencial significativa.

Las bobinas principales utilizadas en el presente método tienen preferentemente un diámetro exterior como mínimo aproximadamente 14 pulgadas y, más específicamente, de aproximadamente 20 pulgadas. Las bobinas principales tienen una superficie de cara o circunferencial, una superficie de núcleo interior, y unas superficies extremas opuestas. El diámetro exterior de tales bobinas puede ser de como mínimo aproximadamente 60 pulgadas y, de manera específica, de aproximadamente 120 pulgadas o superior, tal como aproximadamente 140 pulgadas o superior. Las anchuras de las bobinas principales, medidas entre las superficies extremas opuestas, son en general de como mínimo aproximadamente 55 pulgadas, más específicamente, de como mínimo aproximadamente 100 pulgadas, tal como aproximadamente 105 pulgadas o superiores. En consecuencia, los pesos de las bobinas pueden ser de aproximadamente

ES 2 275 790 T3

2000 libras o superiores, de manera específica, de aproximadamente 3000 libras o superiores y, más específicamente, de aproximadamente 4000 libras o superiores.

En realizaciones específicas, se utiliza un sistema de desenrollado de accionamiento central para eliminar o reducir los siguientes efectos perjudiciales en la banda: 1. daños en la superficie (marcas, roturas, etc.); 2. formación de arrugas en la banda; 3. pérdida de volumen; y 4. pérdida de elasticidad. Todos estos efectos perjudiciales son típicos en un proceso de desenrollado con accionamiento superficial en una lámina de base de baja densidad, tal como una lámina de base secada por aire transversalmente, no crepada. Estos efectos tienen un impacto negativo en el proceso de acabado fuera de línea y/o en el producto acabado. Un factor importante en la aparición de estos defectos son los efectos diferenciales a lo largo de la superficie circunferencial de una bobina principal, debidos a la limitada área de contacto con las correas de desenrollado con accionamiento superficial. De manera específica, los posibles efectos son: 1. daños en la superficie que provocan defectos o roturas que afectan al rendimiento del producto y/o al funcionamiento del proceso; 2. formación de arrugas que afectan a procesos tales como el calandrado, embutición, impresión, unión de capas, perforación y rebobinado, afectando de este modo a la apariencia del producto acabado, al rendimiento y al funcionamiento del proceso; 3. pérdida de volumen, que provoca una banda más densa que afecta al rendimiento y preferencia del producto; y 4. pérdida de elasticidad, que afecta al rendimiento del producto y/o al funcionamiento del proceso.

El proceso de desenrollado de accionamiento central se utiliza para preservar los atributos de la banda, tales como un elevado volumen y elasticidad, durante el proceso de desenrollado. Además, la banda es tratada de manera consistente a lo largo de la superficie circunferencial del rollo principal. Otros componentes del sistema, tales como un control de tensado, también se utilizan para proteger la banda de manera adicional. Como alternativa al proceso de desenrollado de accionamiento central, o en combinación con el mismo, pueden utilizarse otros medios de transmisión de par adecuados para desenrollar las bobinas principales. Por ejemplo, los medios de transmisión pueden comprender medios de fijación laterales, tales como cámaras inflables que se acoplan a las superficies extremas opuestas de las bobinas principales.

La incorporación de medios de transmisión de par que se acoplan a las superficies extremas opuestas de las bobinas principales permite obtener unos medios adicionales de transferencia de par a la bobina para desenrollado. Esta transmisión de par suplementaria puede resultar deseable para láminas con un volumen relativamente elevado, ya que la tensión de enrollado de la bobina puede reducirse a efectos de proteger las propiedades de la banda. No obstante, una tensión de enrollado reducida afecta de manera negativa a la capacidad de accionamiento de la bobina desde el núcleo. En láminas con elevado volumen, la utilización de un sistema de desenrollado de accionamiento central solamente provoca un deslizamiento o corrimiento potencial entre las capas individuales de la bobina, así como entre las capas iniciales y el núcleo, de manera específica, durante periodos de gran aceleración o desaceleración. Los cambios de velocidad rápidos, en combinación con un elevado momento de inercia, provocan grandes necesidades de par, que dan como resultado fuerzas circunferenciales muy elevadas, especialmente en zonas cercanas al núcleo. La combinación de grandes fuerzas y presiones menores entre capas aumenta la probabilidad de corrimientos entre las capas de láminas, lo que conduce a problemas en la secuencia de desenrollado, tales como variabilidad en la velocidad o tensión de la banda, desplazamiento telescópico de la bobina principal y/o una formación importante de arrugas en la banda.

En una realización, los medios de transmisión de par suplementarios transmiten par desde el eje de desenrollado hacia la bobina mediante la cámara o cámaras inflables que están en contacto por presión con las superficies extremas opuestas de la bobina principal. Las cámaras pueden estar soportadas mediante una placa de apoyo que está fijada funcionalmente al eje de desenrollado. Las cámaras pueden desinflarse, y de este modo desacoplarse, cuando la bobina principal se ha desenrollado hasta diámetros más pequeños, para eliminar obstrucciones con la banda cuando se separa de la bobina. Las cámaras están formadas de manera adecuada por un material impermeable al aire o a un fluido, que puede adaptarse a las superficies extremas de las bobinas principales, por ejemplo, caucho, poliuretano, otros polímeros sintéticos, o similares. Materiales particularmente adecuados pueden tener un coeficiente de rozamiento de aproximadamente 0,3 o superior y, de manera específica, de aproximadamente 0,5 o superior.

Por lo tanto, otro aspecto de la presente invención se refiere a un dispositivo de transmisión de par para desenrollar una bobina de papel "tisú" que tiene una superficie circunferencial, superficies extremas opuestas, una superficie de núcleo interior, un diámetro exterior de como mínimo aproximadamente 60 pulgadas, y una anchura entre las superficies extremas opuestas de como mínimo aproximadamente 55 pulgadas. El dispositivo de transmisión de par incluye un bastidor que comprende un par de brazos que están separados para alojar la anchura de la bobina entre los mismos. Cada brazo comprende un mecanismo de fijación lateral montado en los mismos y está adaptado para acoplarse a una de las superficies extremas opuestas de la bobina de papel "tisú". Los mecanismos de fijación laterales comprenden una placa de apoyo conectada funcionalmente y de manera giratoria a un eje de desenrollado que está conectado a unos medios de accionamiento eléctricos. Los mecanismos de fijación laterales comprenden además una cámara inflable montada en la placa de apoyo y medios para inflar la cámara, de modo que las superficies extremas opuestas de la bobina son abrazadas en sándwich entre los mecanismos de fijación laterales.

Las ventajas que pueden ser atribuidas a los medios de transmisión de par suplementarios en comparación con los dispositivos de ayuda al proceso de desenrollado tradicionales, tales como correas de superficie y rodillos de arrastre, incluyen: pueden utilizarse presiones de acoplamiento inferiores debido a la gran área de contacto disponible; la superficie circunferencial de la bobina no se daña; el par se transmite directamente a una parte significativa de la

bobina, en vez de hacerlo por el núcleo y/o la superficie circunferencial de la bobina; y los operarios pueden observar la totalidad de la superficie circunferencial de la bobina.

Otro aspecto de la invención se refiere a un método para fabricar una banda que reduce de forma drástica el tiempo necesario para empalmar bandas de bobinas principales. El método utiliza una operación de acabado que presiona de manera sustancialmente continua la banda a efectos de empalmar las bandas entre sí. Para los objetivos de la presente invención, entre las operaciones de acabado que presionan de manera sustancialmente continua el elemento laminar se incluyen embutición, rizado, e incluso calandrado. Estas operaciones de acabado presionan de manera deseable la banda preferentemente sobre la totalidad de la anchura de la banda, de modo que se produce un empalme entre las bandas en toda su anchura para una mejor resistencia. El término “presionar de manera sustancialmente continua” se utiliza en la presente descripción para referirse a procesos que modifican estructuralmente las características superficiales de la banda, ya sea de manera continua, como en el calandrado, o de manera sustancialmente continua, como en la embutición o el rizado, y que forman una banda unida a efectos de rebobinarla cuando dos bandas de bobinas principales distintas son procesadas de manera simultánea. Esto contrasta con las unidades de unión separadas, que solamente funcionan de manera intermitente para formar un empalme entre las bandas de bobinas distintas. Esto también contrasta con métodos que inyectan agentes de unión, tales como pegamento, cinta adhesiva, o similares, a efectos de empalmar las bandas entre sí.

Por lo tanto, una realización de la invención se refiere a un método para empalmar bandas de papel “tisú” sin pegamento o cinta adhesiva, que comprende las etapas de: desenrollar parcialmente una primera banda de papel “tisú” desde una primera bobina principal utilizando medios motorizados de accionamiento; transportar la primera banda de papel “tisú” hasta una unidad de acabado que comprende rodillos que definen un punto de tangencia de rodillos en la unidad de acabado; presionar de manera sustancialmente continua solamente la primera banda de papel “tisú” en el punto de tangencia de rodillos en la unidad de acabado mientras la primera banda de papel “tisú” se desenrolla desde la primera bobina principal utilizando medios motorizados de accionamiento; desenrollar parcialmente una segunda banda de papel “tisú” desde una segunda bobina principal; transportar la segunda banda de papel “tisú” hasta la unidad de acabado utilizando medios motorizados de accionamiento; mantener la primera y la segunda bandas de papel “tisú” desplazables entre sí, corriente arriba, con respecto a la unidad de acabado; desenrollar simultáneamente la primera y la segunda bandas de papel “tisú” desde la primera y la segunda bobinas principales utilizando medios motorizados de accionamiento y hacer pasar las bandas conjuntamente a través del punto de tangencia de rodillos en la unidad de acabado para unir las bandas entre sí; y presionar de manera sustancialmente continua solamente la segunda banda de papel “tisú” en el punto de tangencia de rodillos en la unidad de acabado mientras la segunda banda de papel “tisú” se desenrolla desde la segunda bobina principal utilizando medios motorizados de accionamiento. En el documento EP 0 766 641, que se considera el estado de la técnica más próximo, se describen métodos para empalmar bandas de papel “tisú” y, por ejemplo, en los documentos US 5.360.502 y US 5.169.082.

Por lo tanto, las bandas de la bobina que se agota y de la nueva bobina son conducidas a través del primer estrechamiento de proceso, y no se unen entre sí hasta el primer estrechamiento de proceso. Utilizando la primera operación de acabado después del proceso de desenrollado para empalmar bandas de bobinas principales distintas entre sí, elimina la necesidad de unidades de unión separadas y de medios de unión externos tales como pegamento, cinta adhesiva, o similares. El presente método reemplaza los métodos manuales existentes, tales como enganchar cada nueva banda o unir las bandas entre sí.

El producto de papel “tisú” de la presente invención puede ser de una capa, dos capas, tres capas o similar. Las capas individuales pueden estar conformadas en capas o no (homogéneas), y no crepadas y secadas transversalmente. A efectos de la presente descripción, una lámina de papel “tisú” es una lámina de capa única adecuada para papel “tisú” para limpieza de cutis, papel higiénico, toallitas, servilletas, o similares, con una densidad de aproximadamente 0,04 gramos por centímetro cúbico hasta aproximadamente 0,3 gramos por centímetro cúbico, y un peso de base de aproximadamente 4 hasta aproximadamente 40 libras por 2880 pies cuadrados. Las resistencias a tracción en la dirección de la máquina están en el intervalo de aproximadamente 100 hasta aproximadamente 5.000 gramos por pulgada de anchura. Las resistencias a tracción en la dirección transversal a la máquina están en el intervalo de aproximadamente 50 hasta aproximadamente 2.500 gramos por pulgada de anchura. Son preferentes láminas de papel “tisú” celulósico de fibras para la fabricación de papel, aunque pueden estar presentes cantidades significativas de fibras sintéticas.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describe en combinación con los dibujos adjuntos:

la figura 1 es una vista en alzado lateral, esquemática, de un sistema de desenrollado cerca de la finalización de un ciclo de desenrollado;

la figura 2 es una vista en alzado lateral, en perspectiva, del sistema de desenrollado de la figura 1, visto desde el lado corriente arriba con respecto al accionamiento, es decir, el lado opuesto al lado del operario, en el que corriente arriba se refiere al inicio del recorrido o trayectoria de la banda y en el que corriente abajo se refiere a la dirección de la rebobinadora;

ES 2 275 790 T3

la figura 3 es otra vista en perspectiva del sistema de desenrollado, aunque ligeramente más corriente abajo que la figura 2, y que muestra el proceso de desenrollado en la mitad de un ciclo de desenrollado;

la figura 4 es una vista en alzado lateral, esquemática, que se corresponde con la vista en perspectiva de la figura 3, aunque mostrando una bobina entera al inicio del ciclo de desenrollado;

la figura 5 es una vista en planta superior del sistema de desenrollado mostrado en las vistas anteriores, aunque con una parte separada para mostrar un cilindro que de otro modo estaría oculto;

la figura 6 es una vista en alzado lateral, esquemática, similar a la figura 1, aunque desde el lado del operario, y que muestra además la situación del aparato en la que una bobina principal está desenrollada casi totalmente, es decir, ligeramente después de la figura 1 en la secuencia de funcionamiento;

la figura 7 es otra vista en secuencia, que muestra en este caso el inicio del suministro de una nueva bobina principal;

la figura 8 es una vista del aparato en una situación ligeramente posterior a la mostrada en la figura 7;

la figura 9 es una vista como las vistas anteriores, excepto porque en este caso una bobina principal totalmente enrollada está instalada en el dispositivo de desenrollado;

la figura 10 es una vista del aparato en una situación de acoplamiento de la parte de borde delantera de la nueva bobina principal a la parte trasera posterior de la bobina principal casi agotada;

la figura 11 es una vista similar a la figura 10, aunque en este caso muestra las dos bandas en el proceso de unión entre las mismas;

la figura 12 es una vista en planta superior del transportador de unión;

la figura 13 es una vista en alzado lateral del transportador de la figura 12;

la figura 14 es una vista en perspectiva parcial desde el lado del operario del sistema de desenrollado, y que muestra los medios de control;

la figura 15 es un diagrama de flujos del proceso, esquemático, parcial, para un método para fabricar una banda de papel "tisú" y, de manera específica, una banda de papel no crepado;

la figura 16 es un diagrama de flujos del proceso, esquemático, parcial, que muestra un método para empalmar bandas entre sí utilizando una unidad de acabado;

la figura 17 es una vista en sección longitudinal, parcial de unos medios de transmisión de par para transmitir par desde el eje de desenrollado mediante la bobina a través de un mecanismo de fijación lateral y, de manera específica, una cámara inflable;

la figura 18 es una vista en sección longitudinal, parcial, similar a la figura 17, aunque muestra unos medios de transmisión de par alternativos que utilizan una serie de cámaras inflables; y

la figura 19 es una vista en sección longitudinal, parcial, de otros medios de transmisión de par alternativos, con partes separadas a efectos de ilustración.

Descripción detallada de la invención

Haciendo referencia primero a la figura 15, se describirá en mayor detalle un método para llevar a cabo la presente invención. La figura 15 describe un proceso para fabricar una banda de papel "tisú" y, de manera específica, una lámina de base secada transversalmente, no crepada. Se muestra un formador de doble tela o rejilla que tiene una caja de cabecera para fabricar papel en capas (101), que inyecta o deposita un chorro de una suspensión acuosa de fibras para la fabricación de papel sobre una tela de conformación (102). La banda resultante se transfiere a continuación a una tela (104) que discurre alrededor de un rodillo de conformación (103). La tela (104) sirve para soportar y llevar la banda húmeda acabada de formar corriente abajo en el proceso mientras la banda se seca hasta una consistencia de aproximadamente un 10 por ciento de peso en seco. Puede llevarse a cabo un secado adicional de la banda húmeda, por ejemplo, mediante presión de aire diferencial, mientras la banda húmeda es soportada por la tela de conformación.

A continuación, la banda húmeda es transferida desde la tela (104) hasta una tela de transferencia (106) que discurre a una velocidad menor que la tela de conformación, a efectos de conferir una elasticidad MD mayor a la banda. La transferencia se lleva a cabo por contacto superficial ("kiss") para evitar la compresión de la banda húmeda, preferentemente con la ayuda de una zapata de vacío (105). A continuación, la banda es transferida desde la tela de transferencia hasta una tela de secado transversal (108) con la ayuda de un rodillo de transferencia de vacío (107) o

ES 2 275 790 T3

de una zapata de transferencia de vacío. La tela de secado transversal puede discurrir a aproximadamente la misma velocidad o a distinta velocidad con respecto a la tela de transferencia. Si se desea, la tela de secado transversal puede discurrir a una velocidad menor para mejorar más la elasticidad MD. La transferencia se lleva a cabo preferentemente con la ayuda de un dispositivo de vacío, para asegurar que la deformación de la lámina se adapte a la tela de secado transversal, obteniendo de este modo el volumen, flexibilidad, elasticidad MD y apariencia deseados.

El nivel de vacío utilizado en los dispositivos de transferencia de la banda puede ser de aproximadamente 75 hasta aproximadamente 380 milímetros de mercurio (de aproximadamente 3 hasta aproximadamente 15 pulgadas de mercurio), preferentemente de aproximadamente 254 milímetros (10 pulgadas) de mercurio. La zapata de vacío (presión negativa) puede ser complementada o reemplazada mediante la utilización de presión positiva desde el lado opuesto de la banda para impulsar por soplado la banda hacia la siguiente tela, conjuntamente con la succión mediante vacío sobre la siguiente tela o en sustitución de la misma. Además, puede utilizarse un rodillo o rodillos de vacío para reemplazar la zapata o zapatas de vacío.

Mientras está soportada por la tela de secado transversal, la banda se seca finalmente hasta una consistencia de aproximadamente un 94 por ciento o superior mediante un secador transversal (109), y a continuación es transferida hacia una tela portadora superior (111) que discurre alrededor del rodillo (110).

La hoja o lámina base seca resultante (113) es transportada entre las telas de transferencia superior e inferior, (111) y (112), respectivamente, hacia un carrete (114) en el que es enrollada para formar una bobina principal (115) para su desenrollado posterior, posibles operaciones de transformación, y rebobinado, tal como se describe a continuación. Para la parte de fabricación de papel "tisú" de esta invención, el proceso y equipo de conformación pueden ser convencionales, tal como es bien conocido en la industria de fabricación de papel. Tales procesos de conformación incluyen Fourdrinier, formadores en forma de tejado (roof formers) tales como un rodillo de campana de succión, formadores de intersticio (gap formers) tales como formadores de doble tela y formadores en media luna (crescent formers), y otros formadores adecuados. Un formador de doble tela puede ser preferente para una velocidad de funcionamiento más alta. Las telas o rejillas de conformación pueden ser también convencionales, permitiendo obtener las telas más finas un soporte de fibras superior y una lámina más lisa, y permitiendo obtener las telas más bastas un mayor volumen. Las cajas de cabecera utilizadas para depositar las fibras sobre la tela de conformación pueden estar conformadas en capas o no, aunque las cajas de cabecera conformadas en capas son ventajosas debido a que las propiedades del papel "tisú" pueden ajustarse de manera precisa modificando la composición de las distintas capas. Los secadores transversales y las telas de secado transversal también pueden ser de naturaleza convencional.

En la parte central de las figuras 1 y 2, el numeral (20) indica de manera general un bastidor para la plataforma de desenrollado que incluye un par de bastidores laterales (20a) y (20b), mostrándose estos últimos en la parte central de la figura 2. El bastidor (20) soporta de manera pivotante medios de brazo, indicados de manera general como (21), que se muestran con una forma esencialmente en U. El brazo en el lado de funcionamiento se indica como (21a), mientras que el brazo en el lado de accionamiento se designa como (21b). Un elemento transversal (21c) conecta entre sí y aporta rigidez a los dos brazos. Los brazos se muestran soportando una bobina principal (R) que, tal como puede apreciarse rápidamente a partir de la observación de las figuras 3 y 4, está en el proceso de ser desenrollada para obtener una banda (W). La banda (W) avanza sobre un rodillo (22) (indicado en la parte central izquierda de las figuras 1 y 4) y hacia una unidad de unión, designada de manera general con (23). Estos elementos del sistema también se muestran en la figura 5. El rodillo (22) puede ser de tipo libre o accionado.

Otros elementos representados en las figuras 1 a 4 son un transportador de unión, indicado de manera general como (24), una tabla de posicionamiento de núcleo, indicada de manera general como (25) y unos medios (26), tales como un carro para soportar una bobina principal (R') después de haber sido desenrollada (ver figuras 1 y 2). En la figura 2 se muestra claramente el núcleo (C). Además, en el extremo izquierdo de las figuras 2 y 3, se muestra una rebobinadora (RW) en el extremo corriente abajo del sistema.

Se considera que varios aspectos de la invención pueden apreciarse de manera más rápida a partir de la comprensión de la secuencia de funcionamiento que se representa en las figuras 1 y 6 a 11.

Figura 1

Con la máquina en funcionamiento y el diámetro de la bobina principal (R) disminuyendo, se calcula un diámetro de desaceleración mediante unos medios de control, indicados de manera general como (27). En la figura 2, los mismos están ocultos por el bastidor lateral (20a), aunque pueden observarse claramente en la figura 14.

Cuando el diámetro de la bobina principal alcanza este diámetro determinado, el equipo de desenrollado asociado empieza a decelerar. Durante este periodo, la tabla de posicionamiento de núcleo (25) está alineada con la línea central de la banda de la figura 2, habiendo estado previamente en la posición de espera de la figura 3.

Figura 6

Cuando todas las partes de la máquina alcanzan una velocidad nula o reducida y se confirma que la tabla de núcleo (25) está vacía, la posición de posicionamiento del núcleo de los medios de brazo (21) se calcula de modo que dispondrán la bobina principal agotada (R_x) ligeramente por encima o ligeramente sobre los rodillos de soporte (28),

ES 2 275 790 T3

(29) de la tabla de núcleo (25). Ventajosamente, uno de los rodillos de soporte (28) es accionado, mientras que el otro es de tipo libre.

Los medios de brazo (21) pivotan en este momento hacia su posición calculada, tal como se muestra en la figura 6. Mientras los medios de brazo se desplazan con la señal de los medios de control (27), la banda (W) puede desenrollarse para evitar roturas en la banda. Durante este periodo, el carro de bobina principal (26) (ver figura 6) se desplaza hacia la posición de carga de desenrollado.

El movimiento del carro se basa en un diámetro de bobina previo, en un diámetro medido o en un diámetro asumido. El diámetro de la bobina previo es el de la última bobina principal cuando está cargada. De este modo, se asume que la nueva bobina principal tiene el mismo diámetro, y de esta manera la posición de la bobina “antigua” es la seleccionada para la bobina “nueva”. El diámetro “medido” puede ser el medido realmente, ya sea de manera manual o mecánica. El diámetro “asumido” es un valor constante seleccionado por el operario que es utilizado repetidamente como cercano al diámetro real. En cualquier caso, esto posiciona previamente el carro para minimizar movimientos posteriores que, si fuesen necesarios, podrían evitar la obtención de un cambio de bobina en un minuto o en menos tiempo. El movimiento del carro está controlado por los medios de control (27). El objeto del proceso de desenrollado de la invención es que esta operación sea lo más automática posible, por seguridad y eficacia.

El carro (26) puede desplazarse hacia la posición mostrada en el proceso de desenrollado a lo largo del eje direccional de la máquina o del eje direccional transversal. No obstante, el carro (26) se muestra desplazándose a lo largo de la dirección de la máquina (ver las ruedas -30-) en las figuras 6 a 13, a efectos de claridad de concepto.

Cuando los medios de brazo (21) alcanzan la posición de colocación del núcleo con respecto a la tabla de núcleo (25), tal como se muestra en la figura 6, los mandriles de núcleo (31) (ver figura 5) se contraen mediante los medios de control (27), lo que permite que ambos mandriles de núcleo (31) (ver de manera específica la figura 2) se retraigan totalmente hacia el exterior del núcleo (C) (comparar figuras 6 y 7), y la bobina principal agotada (R_x) queda dispuesta sobre la tabla de núcleo (25). Ventajosamente, los medios de control (27) son un modelo PIC 900, disponible en la empresa Giddings and Lewis, con oficinas en Fond du Lac, Wisconsin.

Figura 7

Mientras los medios de brazo (21) se desplazan hacia su nueva posición, unos detectores fotoeléctricos (32) (ver figura 5) que están montados en los medios de brazo (21), detectan el borde de la bobina principal cargada en el carro de bobina principal. Cuando cada detector detecta un borde de bobina principal, la posición angular de los medios de brazo (21) queda registrada por los medios de control (27). Cada punto de datos, conjuntamente con las geometrías conocidas y las coordenadas X-Y del carro (ver las flechas indicadas en la figura 7), se utiliza para calcular el diámetro de la bobina principal y calcular las coordenadas X-Y del centro del núcleo (C). Basándose en las coordenadas del núcleo, el carro de bobina principal (26) es posicionado de nuevo.

Con la bobina principal (R) reposicionada y los medios de brazo (21) desplazándose hacia la posición de carga de la bobina principal, los detectores (32) montados en los medios de brazo (21) (ver figura 5) detectarán el borde delantero y posterior del núcleo. Como cada detector (32) detecta un borde, la posición angular del brazo pivotante asociado queda registrada en los medios de control (27).

Estos datos, conjuntamente con las geometrías conocidas, se utilizan para calcular coordenadas X-Y múltiples del centro del núcleo. Las coordenadas se calculan por separado para cada extremo del núcleo. Se utiliza un promedio para obtener una mejor estimación de las coordenadas del núcleo para cada extremo del núcleo.

El carro de bobina principal (26) se posiciona de nuevo para alinear el centro del núcleo (C) y los mandriles de núcleo (31). Si el eje direccional transversal del núcleo está alineado de manera adecuada con el eje direccional del carro (26), ambos mandriles de núcleo (31) se extienden en el interior del núcleo (C) y los mandriles se expanden para entrar en contacto con el núcleo. La expansión y la contracción de los medios de mandril (31) se consiguen mediante cámaras accionadas por aire u otros medios de accionamiento, mediante una señal de los medios de control (27). El aire es suministrado a través de una unión giratoria (33), mostrada en la parte central de la figura 3.

Figura 8

La figura 8 muestra los medios de brazo (21) en la posición de carga. Si la desviación del núcleo es excesiva, la alineación del núcleo de la bobina principal y los mandriles de núcleo debe llevarse a cabo de manera individual en cada extremo del núcleo. Primero, los medios de brazo (21), y posiblemente el carro de bobina principal (26), se posicionan de modo que un mandril (31) puede extenderse en el interior del núcleo (C). Una vez en el núcleo, el primer mandril se expande. A continuación, el carro de bobina principal (26) y/o los medios de brazo (21) se reposicionan para alinear el otro mandril de núcleo (31) con el núcleo (C). Una vez alineados, el segundo mandril de núcleo (31) se extiende y expande.

Cuando está totalmente sujeta por los mandriles, independientemente del proceso de sujeción, la bobina principal (R) se levanta ligeramente hacia afuera del carro (26). A continuación, la bobina principal es accionada, por ejemplo, de manera giratoria, mediante motores (34) (figuras 2 y 5) que accionan los mandriles (31). Utilizando motores en cada

brazo, se distribuye de forma homogénea la energía necesaria. No obstante, pueden obtenerse resultados ventajosos motorizando solamente uno de los mandriles. Se aplica una cantidad de par suficiente por parte de los motores (34) de accionamiento del mandril de núcleo para comprobar el deslizamiento entre un mandril de núcleo (31) y el núcleo (C). Si se detecta un deslizamiento, la bobina principal se hace descender de nuevo hasta el carro (26). Los mandriles de núcleo se contraen, se retiran del núcleo, y vuelven a posicionarse (es decir, "cargarse") en el interior del núcleo. A continuación, se repite la prueba de deslizamiento. Fallos múltiples en esta prueba pueden hacer que se informe de un fallo del operario.

Figura 9

Si no se detecta deslizamiento, los medios de brazo (21) se desplazan hasta la posición de enrollado, es decir, de manera general en posición vertical. Tal como se muestra en la figura 9, con los medios de brazo en posición de funcionamiento, el transportador de unión de vacío (24) desciende hasta cerca de la bobina principal o en contacto con la misma, y se activa el vacío. Los motores de accionamiento (34) de los mandriles de núcleo accionan de manera giratoria la bobina principal (R). El transportador de unión (24) funciona a la misma velocidad de superficie que la velocidad de superficie de la bobina principal.

Figura 10

Haciendo referencia en este caso a la figura 10, cuando el extremo delantero (L_e) de la banda de la bobina principal (R) entra en contacto con el transportador de vacío (24), el extremo es succionado y estirado por el transportador de unión de vacío.

Cuando alcanza el extremo de descarga del transportador de unión de vacío (24), la parte de extremo (L_e) de la banda nueva cae sobre la parte de extremo posterior (T_e) de la banda de la bobina principal agotada (R_x), representada en la figura 10. En este momento, el resto de la línea de la máquina, incluyendo el rodillo accionado (28), se ajusta a la velocidad de desenrollado.

Figura 11

La nueva banda es transportada a través de la línea con la banda de la bobina agotada. Las dos bandas pueden unirse entre sí a continuación, como en (W), en la figura 11. Se muestra un método de tipo de embutición, como en (23), aunque podría utilizarse cualquier otro tipo de método de unión de bandas. Después de combinar las bandas, la banda de la bobina principal agotada deja de ser necesaria, y unos medios de freno asociados a la tabla de núcleo o al rodillo (28) detienen el giro de la bobina principal que se está agotando y por lo tanto rompen la banda agotada. En el momento adecuado, se detiene el vacío, y el transportador de unión de vacío se eleva. El proceso de desenrollado retorna en este momento a las velocidades de funcionamiento previas. A medida que la máquina acelera, el carro de bobina principal (26) retorna a su posición de carga para obtener otra bobina, y la tabla de núcleo se retrae para permitir retirar el núcleo.

Medios de control

Los medios de control (27) realizan varias funciones. Primero, en combinación con los medios de carro de bobina principal (26), calcula el diámetro y determina la posición del núcleo (C) para posicionar los medios de carro para la introducción de los medios de mandril (31) en el núcleo de la bobina principal. Además, los medios de control (27) incluyen medios en cooperación con los medios de detección (32) para calcular las coordenadas del núcleo de la bobina principal y promediar las coordenadas antes de la introducción de los medios de mandril (31). Los medios de control incluyen además otros medios para comparar la alineación del eje direccional-transversal del núcleo con el eje direccional-transversal de la bobina principal.

Cuando todo está alineado, los medios de control (27) accionan los medios de mandril (31) para su introducción en el núcleo (C) mediante el accionamiento de los cilindros (35) (ver figuras 2 y 5). Los medios de control (27) también provocan la expansión de los medios de mandril (31), a efectos de retener internamente el núcleo tubular (C). En relación a la introducción de los medios de mandril (31), el eje de accionamiento de cada motor (34) está desviado del eje de los medios de mandril (31) asociados, tal como puede observarse en la parte central izquierda de la figura 2 y en la parte superior de la figura 5. En este caso, el motor (34) se conecta mediante un dispositivo de accionamiento (36) al eje (37) de los medios de mandril (31). El eje (37) está soportado de manera giratoria en el alojamiento (38) de los medios de mandril (31). En la parte superior de la figura 5, puede apreciarse que el motor (34) está desviado del eje (37) y, en la parte inferior de la figura 5, puede apreciarse que el cilindro (35) es el responsable de desplazar el alojamiento (38), y por lo tanto los medios de mandril (31), hasta su acoplamiento con el núcleo (C).

Durante el funcionamiento normal, los medios de control también calculan el diámetro de desaceleración de la bobina (R) que se está desenrollando, confirman que la tabla de núcleo (25) está vacía, y accionan los medios de brazo (21).

Tabla de núcleo y transportador de unión

Haciendo referencia a la figura 5, se muestra que la tabla de posición de núcleo (25) está montada en rieles (39) para poder retirarla ventajosamente durante el ciclo de desenrollado. De este modo, si se produce una rotura de la banda, la tabla está fuera del recorrido de la banda, a efectos de no interferir en la limpieza. Además, en la figura 5, se muestra el transportador de unión (24) incluyendo un colector de vacío (40) que define una serie de etapas de vacío, como en (41), (42), (43) y (44), con un vacío gradualmente inferior. El transportador (24) es ventajosamente de construcción en pantalla o malla, para facilitar la recogida de la parte de borde delantera de la banda de la bobina principal "nueva".

Esta parte de extremo delantera puede ser plegada para obtener una forma triangular para facilitar su sujeción. Esto ayuda a evitar una separación involuntaria de la parte de borde delantera de la capa subyacente durante la transferencia de la bobina principal desde la máquina de papel al lugar de rebobinado. Normalmente, el primer rollo rebobinado desde una nueva bobina principal se descarta, eliminando de este modo la preocupación sobre una transferencia desigual.

Como parte del programa de funcionamiento del proceso de desenrollado controlado por los medios de control (27), el transportador (24) y el vacío desde una bomba (no mostrada) están apagados para ahorrar energía y evitar ruidos innecesarios.

El transportador de unión (24) está soportado de manera pivotante en un par de pedestales (45) (ver la parte inferior derecha de la figura 13), que permiten obtener un soporte (46) para cada lado del transportador (24) (ver figura 12). Los soportes (46) soportan de manera giratoria un eje (47) que está en el eje del rodillo inferior (48) (de accionamiento). En su extremo superior, el transportador tiene un rodillo libre (49) soportado en la cámara con varias etapas, indicada de manera general como (50), que está acoplada al colector (40).

El posicionamiento del transportador (24) mediante el cambio de su ángulo se obtiene con un par de cilindros de presión (51) acoplados entre los pedestales (45) y la cámara (50). Los cilindros (51) también están controlados por los medios de control (27).

Parámetros del sistema

Para permitir que los medios de control (27) puedan calcular el diámetro de desaceleración cerca del final del ciclo de desenrollado, otro detector (52) está dispuesto en el elemento transversal (21c) de los medios de brazo (21), tal como muestra la figura 5. Además, el detector informa de manera continua del radio de la bobina principal, y los medios de control calculan de manera continua la velocidad del motor para obtener un desenrollado deseado. De manera alternativa, pueden utilizarse procesos de retroalimentación, tales como células de carga o bailarines, para informar a los medios de control de cambios en la tensión o similares, y permitir que los medios de control puedan variar la velocidad del motor.

Una vez que la rebobinadora queda situada, lo cual es una consideración principal debido a su relación con el depósito de núcleos, el suministro de núcleos, la retirada de los rollos, y el corte de los rollos, el bastidor de desenrollado (20) queda dispuesto a una distancia adecuada corriente arriba para adaptarse a la tabla de disposición de núcleo (25), el transportador de unión (24) y cualquier unidad de unión (23).

La situación de la tabla de disposición de núcleo (25) es una función de la geometría de pivotamiento de los medios de brazo (21), tal como puede apreciarse a partir de la observación de la figura 6. Por otro lado, la situación del transportador de unión (24) no es solamente una función de la geometría de los medios de brazo, sino también del tamaño de las bobinas principales a desenrollar.

De manera similar a la posición de la tabla de núcleo (25), el carro (26) debe poder ubicarse para que la bobina principal pueda acoplarse a los mandriles (31) de los medios de brazo (21).

El sistema de desenrollado, aunque tiene unos medios para girar realmente la bobina principal, incluye en realidad un recorrido o una zona de transformación de una fábrica que se extiende desde los medios de carro (26) que suministran la siguiente bobina principal hasta la rebobinadora propiamente dicha.

Características estructurales

El sistema de desenrollado incluye muchas características estructurales significativas que se analizan a continuación. Por ejemplo, el sistema de desenrollado utiliza los medios de carro de bobina (26) asociados funcionalmente al bastidor (20) para soportar una "nueva" bobina principal (R'), cooperando los medios de carro de bobina (26) con los medios de control (27) para posicionar los medios de mandril (31) e introduciendo los mismos en un núcleo de bobina principal (C).

Además, los medios de control (27) incluyen medios de detección (32) acoplados en cooperación para calcular las coordenadas de la "nueva" bobina principal (R') y promediar las coordenadas antes de la introducción de los medios de mandril (31).

ES 2 275 790 T3

Adicionalmente, los medios de control (27) incluyen la capacidad de comparar la alineación de la dirección transversal del núcleo con el eje direccional transversal de la bobina principal. La capacidad de los medios de control incluye además el control de la introducción de los medios de mandril (31) en el núcleo (C) mediante, por ejemplo, el control del funcionamiento de los cilindros de presión de fluido (35).

Cerca del final del ciclo de desenrollado, los medios de control (27) regulan el movimiento pivotante de los medios de brazo (21) en función del grado de desenrollado de la bobina principal (R). También durante el ciclo de desenrollado (en general, durante sus últimas etapas), los medios de control (27), en combinación con los medios de detección (35), determinan la situación de la tabla de posicionamiento de núcleo (25) (ver la parte central izquierda de la figura 5).

Cerca del final del ciclo de desenrollado, es importante que la tabla de posicionamiento de núcleo que está en una posición para alojar la bobina casi agotada (R_x) esté libre de cualquier material obstructor y que tenga además su rodillo giratorio (28) en funcionamiento. Pero más al final, los medios de motor y de freno (54) asociados funcionalmente con el rodillo (28) se activan para partir la banda (W), con un mínimo de extremo posterior de banda retenido en la tabla (25), de manera óptima, aproximadamente 6 mm ($\frac{1}{4}$ de pulgada).

Antes del instante al que se acaba de hacer referencia, aunque de nuevo hacia el final de un ciclo de desenrollado, los medios de control accionan el transportador de unión (24) mediante un dispositivo de accionamiento (55) (ver la parte inferior izquierda de la figura 12). El dispositivo de accionamiento (55) está acoplado al dispositivo de accionamiento (56) del rodillo accionado (22) (ver figura 5) que, a su vez, es accionado por un motor (no mostrado). Además, se produce un accionamiento de una bomba de vacío (no mostrada) para aplicar una presión reducida al colector (40).

Tal como se ha indicado anteriormente, el método y sistema de desenrollado para bobinas principales de gran diámetro dados a conocer están completamente automatizados para evitar la necesidad de una manipulación manual de bobinas voluminosas y potencialmente peligrosas. En la salida, el carro (26) está equipado ventajosamente con una tabla superior (57) (ver figura 2) que puede girar alrededor de un eje vertical a lo largo de un arco de 90° para permitir un suministro en voladizo de una nueva bobina principal, cuyo eje es paralelo a la longitud del recorrido de la banda, es decir, desde el carro (26) a la estación de unión (23). A continuación, el controlador (27) hace que la tabla (57) gire hasta la posición mostrada en las figuras 2 y 3 para iniciar el ciclo de desenrollado. Cuando la bobina principal previa se acerca a su agotamiento, los medios de brazo (21), que se han separado del núcleo de la bobina previa, pivotan automáticamente desde corriente abajo a corriente arriba, y la sujeción por mandril del núcleo se realiza automáticamente, tal como se describe a continuación. Posteriormente, al final del ciclo, el núcleo agotado se deposita en la tabla (25) y los medios de brazo (21) dejan de sujetarlo mediante mandriles para iniciar de otro ciclo.

Figura 16

La figura 16 muestra un método fuera de línea automatizado para empalmar bandas de papel "tisú" desde bobinas principales diferentes para su posterior rebobinado. El método utiliza una unidad de acabado que presiona de manera sustancialmente continua cada banda durante el proceso de desenrollado para formar el empalme entre las bandas. Tal como se muestra, una bobina que se está agotando (R_x) ha sido colocada sobre la tabla de posicionamiento de núcleo (25). La banda (W) de la bobina que se está agotando (R_x) es transportada preferentemente de manera secuencial hasta una unidad de calandrado (130) y una unidad de embutición (140). La unidad de calandrado o la unidad de embutición presionan de manera sustancialmente continua la banda (W) durante el periodo en que la banda se desenrolla desde su bobina principal (R_x). La banda de papel "tisú" (W) calandrada y embutida puede enrollarse a continuación en una unidad de rebobinado (RW). Por ejemplo, la banda de papel "tisú" (W) puede enrollarse en núcleos de bobina de papel "tisú" para formar rollos, que se cortan posteriormente en anchuras adecuadas, y las bobinas de papel "tisú" individuales resultantes son embaladas (no mostradas).

La unidad de calandrado (130) comprende un par de rodillos de calandrado (132) y (134) que definen conjuntamente entre los mismos un estrechamiento de calandrado (136). Se muestra un rodillo extensor (138) que precede el estrechamiento de calandrado (136), aunque otros detalles de la unidad de calandrado (130) no se han mostrado a efectos de claridad.

El estrechamiento de calandrado (136) puede comprender un "punto de tangencia de rodillos blando", en el que los rodillos tienen diferentes durezas de superficie, y al menos uno de los rodillos tiene una superficie elástica. Normalmente, se hace referencia a los rodillos de calandrado elásticos adecuados para la presente invención como rodillos de calandrado recubiertos de caucho, aunque el material real puede comprender cualquier caucho natural, caucho sintético, compuestos, y otras superficies compresibles. Los rodillos de calandrado elásticos adecuados pueden tener una dureza de superficie de durómetro Shore A de aproximadamente 75 hasta aproximadamente 100 (aproximadamente de 0 a 55 Pusey & Jones) y, de manera específica, de aproximadamente 85 hasta aproximadamente 95 (aproximadamente de 10 a 40 Pusey & Jones). Por ejemplo, los rodillos de calandrado pueden comprender un rodillo de acero liso (134) y un rodillo elástico liso (132) formado por un compuesto de polímero, tal como el disponible en la empresa Stowe Woodward Company, de Estados Unidos, bajo el nombre comercial MULTICHEM. La presión del estrechamiento de calandrado es de manera adecuada de aproximadamente 30 hasta aproximadamente 200 libras por pulgada lineal y, de manera más específica, de aproximadamente 75 hasta aproximadamente 175 libras por pulgada lineal. Las bandas secadas transversalmente crepadas tienen preferentemente una orientación de lámina para su calandrado y embutición tal como se da a conocer en la solicitud de patente de Estados Unidos en trámite número 08/876.548, presentada el 16

ES 2 275 790 T3

de junio de 1997 por R. Jennings y otros, y titulada "Sheet Orientation For Soft-Nip Calendering And Embossing Of Creped Throughdried Tissue Products".

Al salir de la unidad de calandrado (130), la banda de papel "tisú" (W) es transportada a una unidad de embutición (140) que comprende un rodillo con un patrón (142) y un rodillo de apoyo (144). Los rodillos con un patrón y de apoyo (142) y (144) definen conjuntamente entre los mismos un estrechamiento de embutición (146). Se muestra un rodillo extensor (148) a continuación del estrechamiento de embutición (146), aunque otros detalles de la unidad de calandrado (130) no se han mostrado a efectos de claridad.

La embutición es un mecanismo bien conocido para aumentar el calibre de la lámina, y además permite obtener un beneficio adicional confiriendo un patrón decorativo al producto de papel "tisú". Estos patrones decorativos pueden comprender "un punto o puntos de embutición" que incluyan distintos elementos de embutición. Tales elementos pueden tener un tamaño de aproximadamente 0,5 pulgadas por 0,5 pulgadas hasta aproximadamente 1 pulgada por 1 pulgada y, por lo tanto, una superficie de aproximadamente 0,25 hasta aproximadamente 1 pulgadas cuadradas. Estos elementos de embutición distintos están separados normalmente por una distancia de aproximadamente 0,5 pulgadas hasta aproximadamente 1 pulgada. Los elementos de punto de embutición están conformados en un rodillo con un patrón, al que se hace referencia también como rodillo de embutición, y presionan contra la lámina de papel "tisú". Los distintos elementos de punto de embutición separados presionan la banda de manera sustancialmente continua a medida que es procesada a través del estrechamiento de embutición (146). Los elementos de punto de embutición pueden representar un patrón decorativo, tal como flores, hojas, pájaros, animales, y similares. Tal como se da a conocer en la solicitud de patente de Estados Unidos número 08/876.547, solicitada el 16 de junio de 1997 por Z. Salman y otros, y titulada "Calendered And Embossed Tissue Products", es posible embutir productos de papel "tisú" con elevado volumen con una claridad de patrón mejorada procesando de manera secuencial las bandas de papel "tisú" a través de unidades de calandrado y de embutición separadas.

El rodillo de apoyo (144) puede comprender un rodillo cubierto de caucho liso, un rodillo grabado, tal como un rodillo de acero en correspondencia con el rodillo con un patrón, o similares. El estrechamiento de embutición puede ajustarse a una presión de carga entre el rodillo con un patrón y el rodillo de apoyo de aproximadamente 80 hasta aproximadamente 150 libras por pulgada lineal, por ejemplo, con un promedio de 135 libras por pulgada lineal, de modo que el patrón de embutición sea transmitido a la banda de papel "tisú" (W). El rodillo de apoyo puede ser de cualquier material que cumpla con los requerimientos del proceso, tal como caucho natural, caucho sintético u otras superficies compresibles, y puede tener una dureza superficial de durómetro Shore A de aproximadamente 65 hasta aproximadamente 85, tal como aproximadamente 75.

En la figura 16 se muestra una nueva bobina principal (R') que está siendo enganchada automáticamente en la línea de acabado. El giro de la nueva bobina principal se realiza mediante los mandriles de núcleo (31) (no mostrados), que están montados en los brazos (21), y conectados de este modo al bastidor (20). Tal como se muestra, el extremo delantero (L_e) de la nueva banda ya ha sido transportado por el transportador de unión (24) y depositado sobre la parte de extremo posterior (T_e) de la banda próxima a agotarse (W). La banda (W) de la bobina que se está agotando (R_x) pasa preferentemente sobre un rodillo (22) y a continuación sigue un recorrido hacia abajo hasta la primera unidad de acabado. El extremo delantero (L_e) de la nueva banda puede ser depositado a continuación sobre la banda próxima a agotarse (W) en la posición del rodillo (22) o corriente abajo con respecto al rodillo (22), para facilitar el desplazamiento de ambas bandas hasta la primera unidad de acabado. Tal como se ha descrito anteriormente, el transportador de unión (24) funciona preferentemente en combinación con el giro de los mandriles de núcleo (31), y posiblemente también con el giro del rodillo (22). El rodillo (22) es preferentemente un rodillo arrastrado con un recubrimiento de elevada fricción, formado, por ejemplo, por material de bucles como el utilizado para materiales de ganchos y bucles de acoplamiento o similares.

Por lo tanto, las bandas de la bobina que se está agotando (R_x) y de la nueva bobina (R') son transportadas hacia la primera unidad de acabado, que, en este caso, es la unidad de calandrado (130). Las bandas no están unidas entre sí antes de la unidad de calandrado (130), y como resultado, pueden desplazarse una con respecto a otra corriente arriba con respecto a la unidad de calandrado. El proceso para empalmar automáticamente las bandas entre sí conlleva desenrollar simultáneamente las bandas desde sus bobinas principales respectivas, y hacer pasar ambas bandas a través del punto de tangencia de rodillos en la unidad de acabado (136) para unir las bandas entre sí. En la realización mostrada, las bobinas principales (R_x) y (R') son accionadas simultáneamente mediante el rodillo de soporte (28) y los mandriles de núcleo (31). A continuación, la banda de la bobina que se está agotando (R_x) puede romperse, y la nueva banda puede ser presionada de manera sustancialmente continua por la unidad de calandrado o por la unidad de embutición mientras la banda se desenrolla.

El presente método para empalmar bandas de diferentes bobinas principales entre sí utilizando la primera operación de acabado elimina la necesidad de unidades de unión separadas, y elimina la necesidad de medios de unión externos, tales como pegamento, cinta adhesiva, o similares. Este método también reemplaza los métodos manuales, tales como unir cada nueva banda o sujetar las bandas entre sí.

En la realización mostrada, la primera operación de acabado es la unidad de calandrado, que se utiliza de manera sustancialmente continua mientras las bandas de papel "tisú" se desenrollan. La primera operación de acabado después del proceso de desenrollado podría ser de manera alternativa una unidad de embutición, una unidad de rizado, u otro dispositivo de este tipo que presione cada banda de papel "tisú" individual mientras se está desenrollando, y una

ES 2 275 790 T3

las bandas solapadas entre sí durante un empalme de las bandas, de modo que las bandas se mantengan juntas en la rebobinadora. El método reduce considerablemente el tiempo de inactividad asociado al empalme de bandas de diferentes bobinas entre sí, en comparación con métodos anteriores.

5 Figuras 17 a 19

En relación con las figuras 17 a 19, se describen otras formas de medios de transmisión de par que no entran en contacto con la superficie circunferencial exterior de la bobina principal. En las figuras 17 y 18, los medios de transmisión de par comprenden unos mecanismos de fijación laterales que se acoplan solamente a las superficies extremas opuestas de la bobina principal y abrazan en sándwich a la bobina entre los mismos. Tales mecanismos de fijación laterales pueden ser utilizados únicamente como dispositivos de desenrollado o bien como dispositivos suplementarios en combinación con un dispositivo de accionamiento de desenrollado central (no mostrado). Los medios de transmisión de par (160) mostrados en las figuras 17 y 18 pueden accionarse para transmitir par desde un eje de desenrollado (162) a una bobina principal (R). Los medios de transmisión de par (160) aplican una presión contra las superficies extremas (163) de la bobina (R) utilizando una cámara anular inflable (164) (figura 17) o, de manera alternativa, una serie de cámaras anulares inflables (166) (figura 18). El núcleo de bobina (C) está situado sobre el extremo del eje (162) y contra un anillo (167).

Las cámaras inflables (164) y (166) están fijadas a una placa de apoyo (168) que está fijada al eje de desenrollado (162). Las cámaras pueden inflarse y desinflarse mediante el movimiento de un fluido a través de unos conductos adecuados (no mostrados) hacia el interior de cavidades de cámara (170). Como resultado, las cámaras inflables pueden aplicar presión sobre las superficies extremas de la bobina principal, y pueden desinflarse o retraerse cuando la bobina principal se desenrolla. Con respecto a la figura 18, las cámaras anulares (166) pueden inflarse o desacoplarse en serie, desplazándose radialmente hacia el interior cuando la bobina principal se ha desenrollado hasta diámetros más pequeños, a efectos de no interferir con la lámina mientras se está separando de la bobina. Las cámaras interiores (166) pueden permanecer infladas para seguir transmitiendo par a la bobina con diámetros de bobina más pequeños. Las presiones de contacto de la cámara contra los extremos de la bobina principal dependerán de la configuración de los medios de transmisión de par (160), aunque serán de manera adecuada inferiores a aproximadamente 2,5 libras por pulgada cuadrada (psi), de manera específica, de aproximadamente 0,5 hasta aproximadamente 2,5 psi y, más específicamente, inferiores a aproximadamente 1 psi, para minimizar daños en la banda de papel "tisú".

En la figura 17, una placa de fricción (172) opcional está fijada a la cámara inflable (164) para acoplarse a las superficies extremas (163) de la bobina (R) al inflarse la cámara (164). La placa de fricción (172) puede estar formada por cualquier material que se agarre lo máximo posible a la bobina utilizando la mínima presión, y que provoque el mínimo daño a los bordes de la lámina, aunque normalmente las superficies extremas de la bobina no se utilizan para fabricar productos de papel "tisú" acabados.

El tamaño de la placa de apoyo (168) dependerá del tamaño de las bobinas principales, aunque puede tener un diámetro exterior de como mínimo aproximadamente 45 pulgadas, tal como de aproximadamente 45 hasta aproximadamente 60 pulgadas, a efectos de quedar situada donde están presentes las mayores fuerzas. La parte de los medios de transmisión de par (160) que entra en contacto con el extremo de la bobina tendrá unos diámetros interior y exterior específicos que minimizan la presión sobre la bobina, hacen máxima el área de contacto, u optimizan la relación entre el área de contacto, la presión de acoplamiento, y las características de fricción de los medios de transmisión de par.

El sistema de desenrollado mostrado parcialmente en la figura 19 combina mandriles de núcleo (31) que se acoplan a la superficie interior (175) del núcleo (C) y medios de transmisión de par suplementarios (160) que se acoplan a las superficies extremas (163) de la bobina principal (R). El sistema de desenrollado incluye unos conjuntos de eje de mandril (176) opuestos (solo se muestra uno), comprendiendo cada uno de ellos un eje de desenrollado (162) montado de manera giratoria en el interior de un cubo (178) y conectado para ser accionado a un dispositivo de accionamiento de velocidad variable (no mostrado). Cada conjunto de eje de mandril (176) comprende además un mandril de núcleo (31) y un mandril de accionamiento suplementario (180), estando ambos montados en el eje (162) para girar con el mismo. Los mandriles de núcleo (31) incluyen unas cámaras de mandril de núcleo inflables (182) que están adaptadas para acoplarse por fricción a la superficie del núcleo interior (175) cuando el conjunto de eje de mandril (176) se introduce en el núcleo (C). El mandril de accionamiento suplementario (180) incluye cámaras de acoplamiento inflables (184), cuyo funcionamiento se describirá en adelante. Unos conductos (no mostrados) en el interior del conjunto de eje de mandril (176) conectan funcionalmente las cavidades de las cámaras de mandril de núcleo (182) y de las cámaras de acoplamiento (184) con una fuente de fluido (no mostrada) para inflar y desinflar las cámaras.

Los medios de transmisión de par suplementarios (160) incluyen una placa de apoyo anular (168). Una serie de cámaras anulares inflables concéntricas (166) están fijadas a la placa de apoyo y adaptadas para acoplarse a las superficies extremas (163) de una bobina principal (R), mostrada cerca del conjunto de eje de mandril (176) a efectos de ilustración. La placa de apoyo (168) incluye un collar integral (186) que se extiende axialmente y que se fija de manera desmontable mediante trinquetes por bola u otros medios adecuados (no mostrados) a una parte del bastidor fijo (188). Unos conductos (no mostrados) en el interior de la placa de apoyo (168) y del conjunto de eje de mandril (176), y conectados mediante una articulación giratoria, conectan funcionalmente las cavidades de las cámaras anulares (166) a una fuente de fluido (no mostrada).

ES 2 275 790 T3

Una vez que los mandriles de núcleo (31) están alineados para su introducción en un núcleo (C), los conjuntos de eje de mandril (176) avanzan axialmente uno hacia otro en el interior de la bobina (R). El movimiento axial se detiene temporalmente cuando los mandriles de accionamiento suplementarios (180) están situados radialmente hacia el interior de los collares de la placa de apoyo (186), en cuyo punto, los rebordes (190) de los mandriles de accionamiento suplementarios (180) pueden entrar en contacto con los collares. Las cámaras de acoplamiento (184) se inflan a continuación para acoplarse por fricción a los collares de la placa de apoyo (186). Seguidamente, los conjuntos de eje de mandril (176) reanudan su avance axial hasta que los mandriles de núcleo (31) están en el interior del núcleo (C) y los rebordes (192) de los mandriles de núcleo quedan apoyados contra el núcleo. Las cámaras (182) en el interior de los mandriles de núcleo (31) y las cámaras anulares (164) en las placas de apoyo (168) se inflan a continuación para acoplarse a la superficie interior (175) del núcleo y a las superficies extremas (163) de la bobina principal. De manera alternativa, los medios de transmisión de par suplementarios (160) y el conjunto de eje de mandril (176) podrían estar conectados fijamente (no mostrados).

Los medios de transmisión de par suplementarios (160) descritos con respecto a las figuras 16 a 19 son particularmente beneficiosos para su utilización en bobinas principales enrolladas de manera distendida que tienen un diámetro exterior de aproximadamente 120 pulgadas o superiores, por ejemplo, de aproximadamente 140 pulgadas o superiores. Los medios de transmisión de par suplementarios reducen o eliminan el deslizamiento entre láminas de capa individuales y entre láminas de capa y el núcleo interior de la bobina, específicamente durante periodos de grandes aceleraciones o desaceleraciones. El nivel de par deseado puede ser transmitido desde el eje de desenrollado a la propia bobina mediante la selección del coeficiente de rozamiento del mecanismo de fijación lateral, el área de contacto del mecanismo de fijación lateral, y la presión de aire de las cámaras.

Aunque en la anterior descripción se ha establecido una descripción detallada de varias realizaciones de la invención a efectos de ilustración, pueden realizarse numerosas variaciones en los detalles expuestos en el presente documento por parte de un experto en la materia, sin apartarse del ámbito de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Método para empalmar bandas de papel "tisú", que comprende:

desenrollar parcialmente una primera banda de papel "tisú" (W) desde una primera bobina principal utilizando medios de accionamiento eléctricos;

transportar la primera banda de papel "tisú" (W) hasta una unidad de acabado (23) que comprende rodillos que definen un punto de tangencia de rodillos en la unidad de acabado;

presionar a continuación de manera sustancialmente continua la primera banda de papel "tisú" en el punto de tangencia de rodillos en la unidad de acabado mientras la primera banda de papel "tisú" se desenrolla desde la primera bobina principal (Rx) utilizando medios de accionamiento eléctricos;

desenrollar parcialmente una segunda banda de papel "tisú" (W) desde una segunda bobina principal (R) utilizando medios de accionamiento eléctricos;

transportar la segunda banda de papel "tisú" (W) hasta la unidad de acabado;

mantener la primera (W) y la segunda bandas de papel "tisú" (W) desplazables entre sí corriente arriba con respecto a la unidad de acabado;

desenrollar simultáneamente la primera y la segunda bandas de papel "tisú" (W) desde la primera (Rx) y la segunda (R) bobinas principales utilizando medios de accionamiento eléctricos y hacer pasar las bandas a través del punto de tangencia de rodillos en la unidad de acabado (23) para unir las bandas entre sí; y

presionar a continuación de manera sustancialmente continua la segunda banda de papel "tisú" en el punto de tangencia de rodillos en la unidad de acabado mientras la segunda banda de papel "tisú" se desenrolla desde la segunda bobina principal utilizando medios de accionamiento eléctricos.

2. Método, según la reivindicación 1, en el que la unidad de acabado (23) comprende una unidad de embutición.

3. Método, según la reivindicación 1, en el que la unidad de acabado (23) comprende una unidad de calandrado.

4. Método, según la reivindicación 1, en el que la unidad de acabado (23) comprende una unidad de plisado.

5. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el proceso de desenrollado parcial de la segunda banda de papel "tisú" (W) comprende transportar la parte de extremo delantera (Le) de la segunda banda de papel "tisú" mediante un transportador de unión (28).

6. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además descargar la parte de extremo delantera (Le) de la segunda banda de papel "tisú" en la primera banda de papel "tisú" desenrollada parcialmente desde la primera bobina principal (Rx).

7. Método, según la reivindicación 6, que comprende además desenrollar simultáneamente la primera (Rx) y la segunda (R) bobinas principales desenrolladas parcialmente a la misma velocidad de superficie.

8. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las bobinas principales comprenden núcleos (C) que tienen un diámetro exterior de como mínimo aproximadamente 14 pulgadas, y las bobinas principales tienen un diámetro exterior de como mínimo aproximadamente 60 pulgadas y una anchura de como mínimo aproximadamente 55 pulgadas.

9. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las bandas de papel "tisú" (W) tienen una densidad de aproximadamente 9 centímetros cúbicos por gramo o superior.

10. Método, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que las bandas de papel "tisú" (W) tienen una densidad de aproximadamente 10 hasta aproximadamente 35 centímetros cúbicos por gramo o superior.

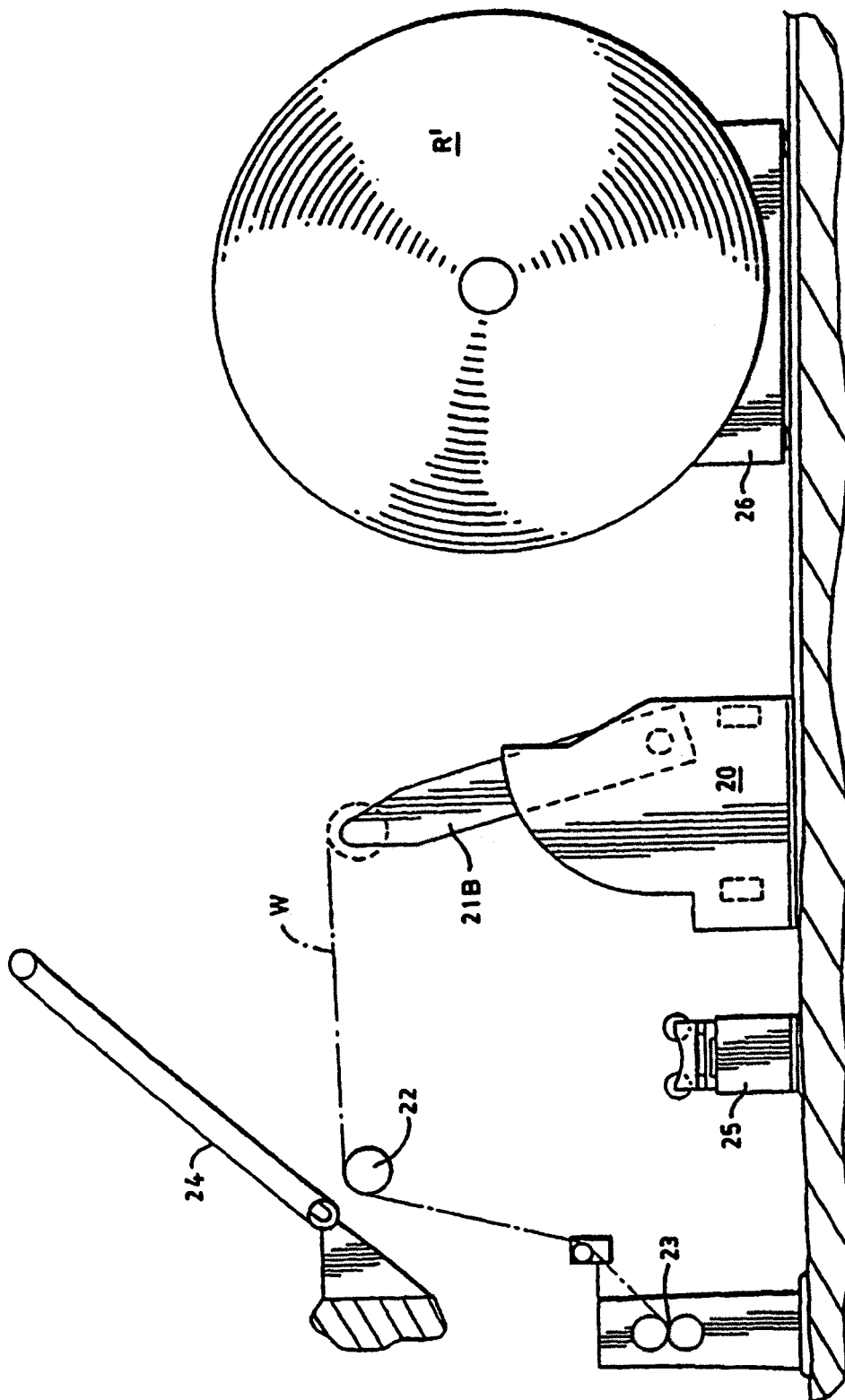


FIG. 1

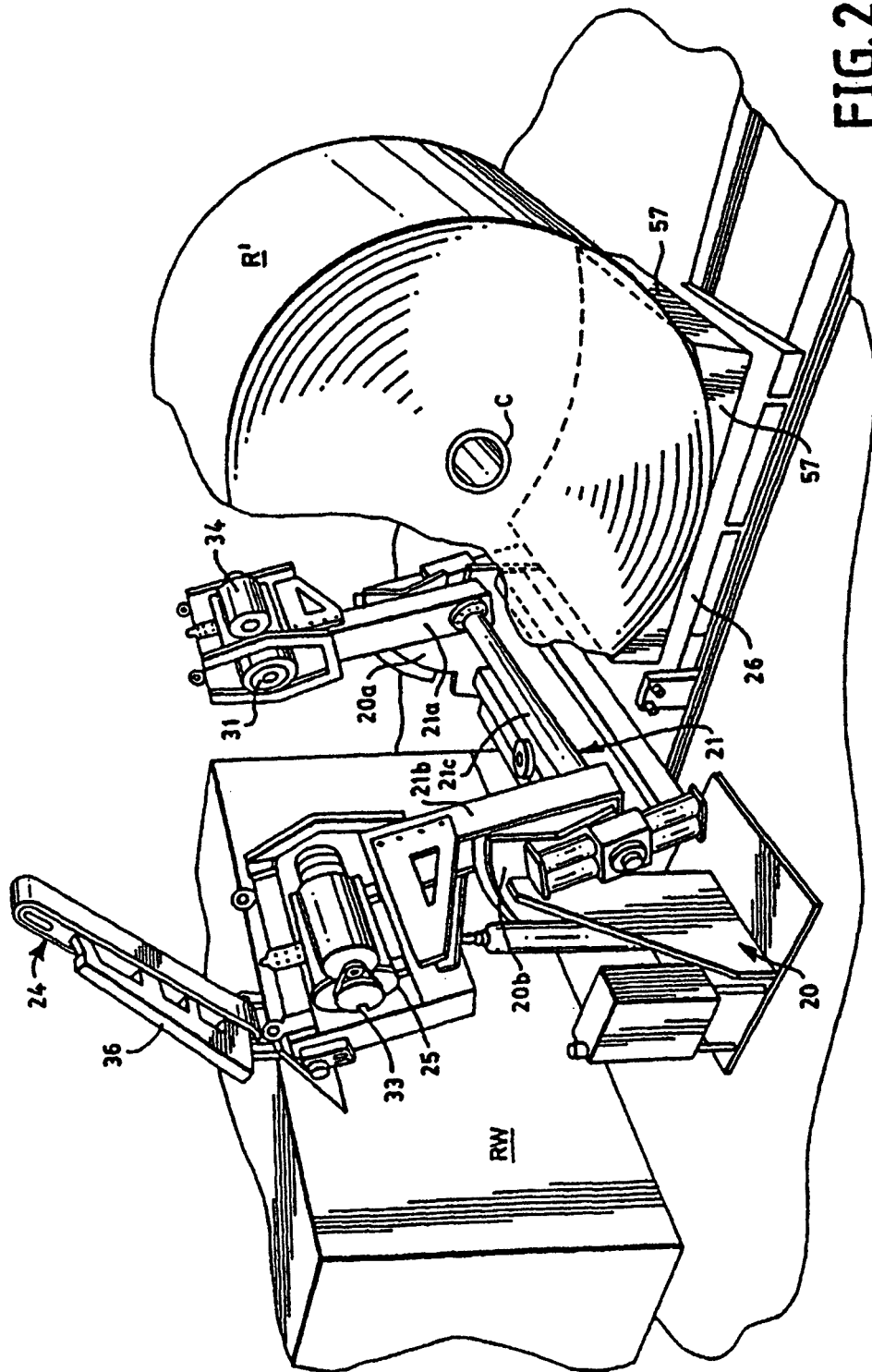


FIG. 2

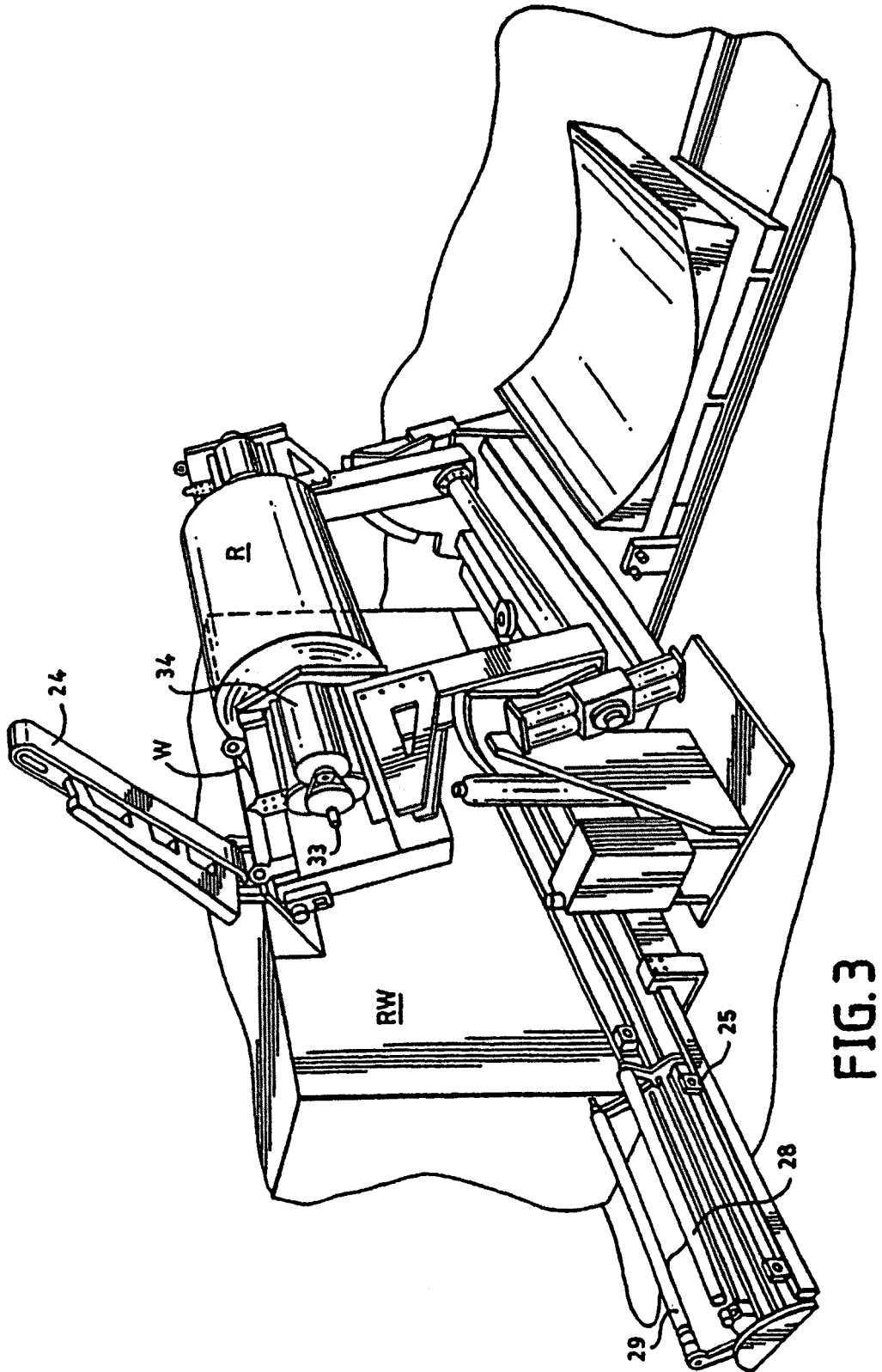
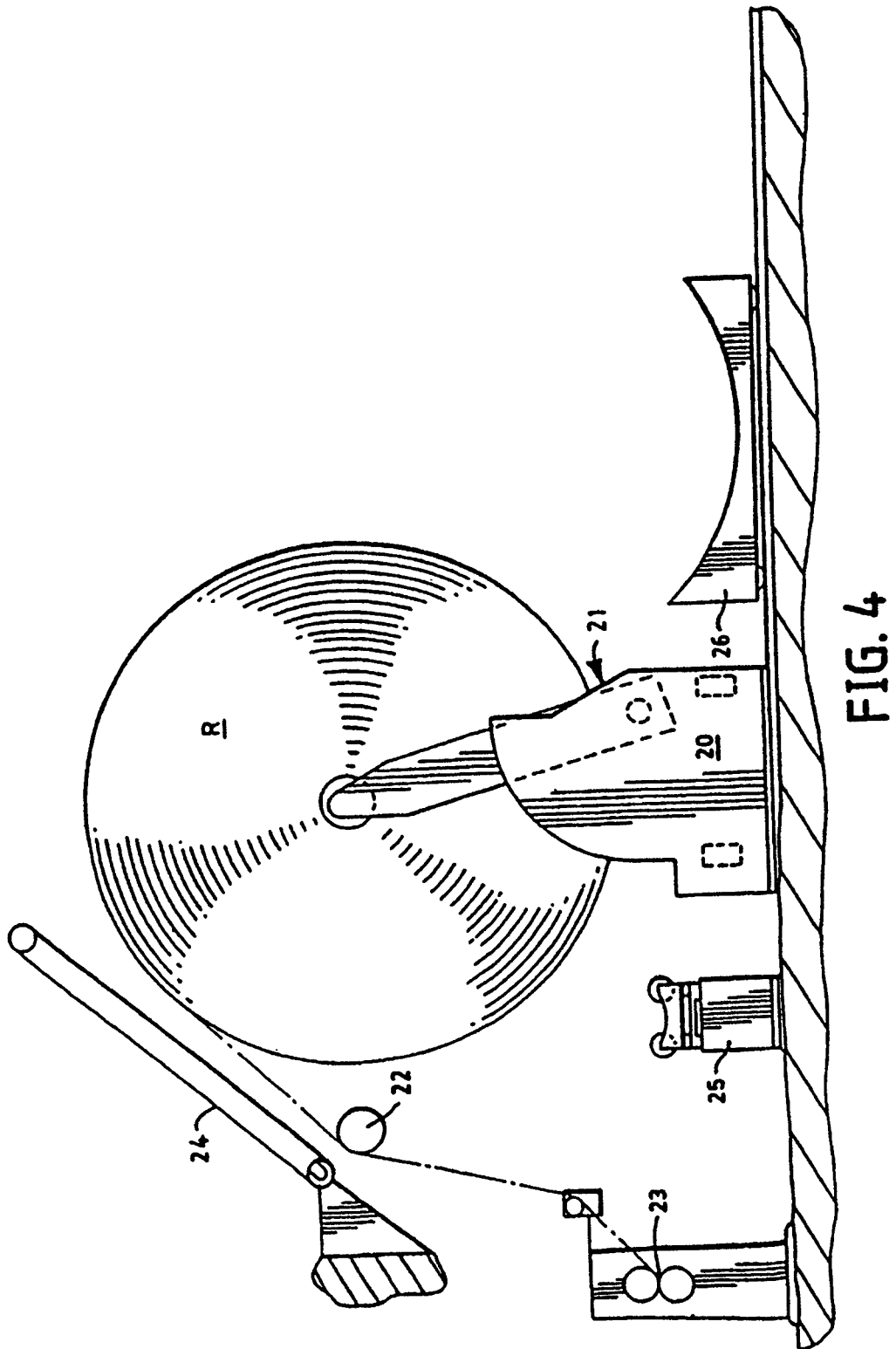


FIG. 3



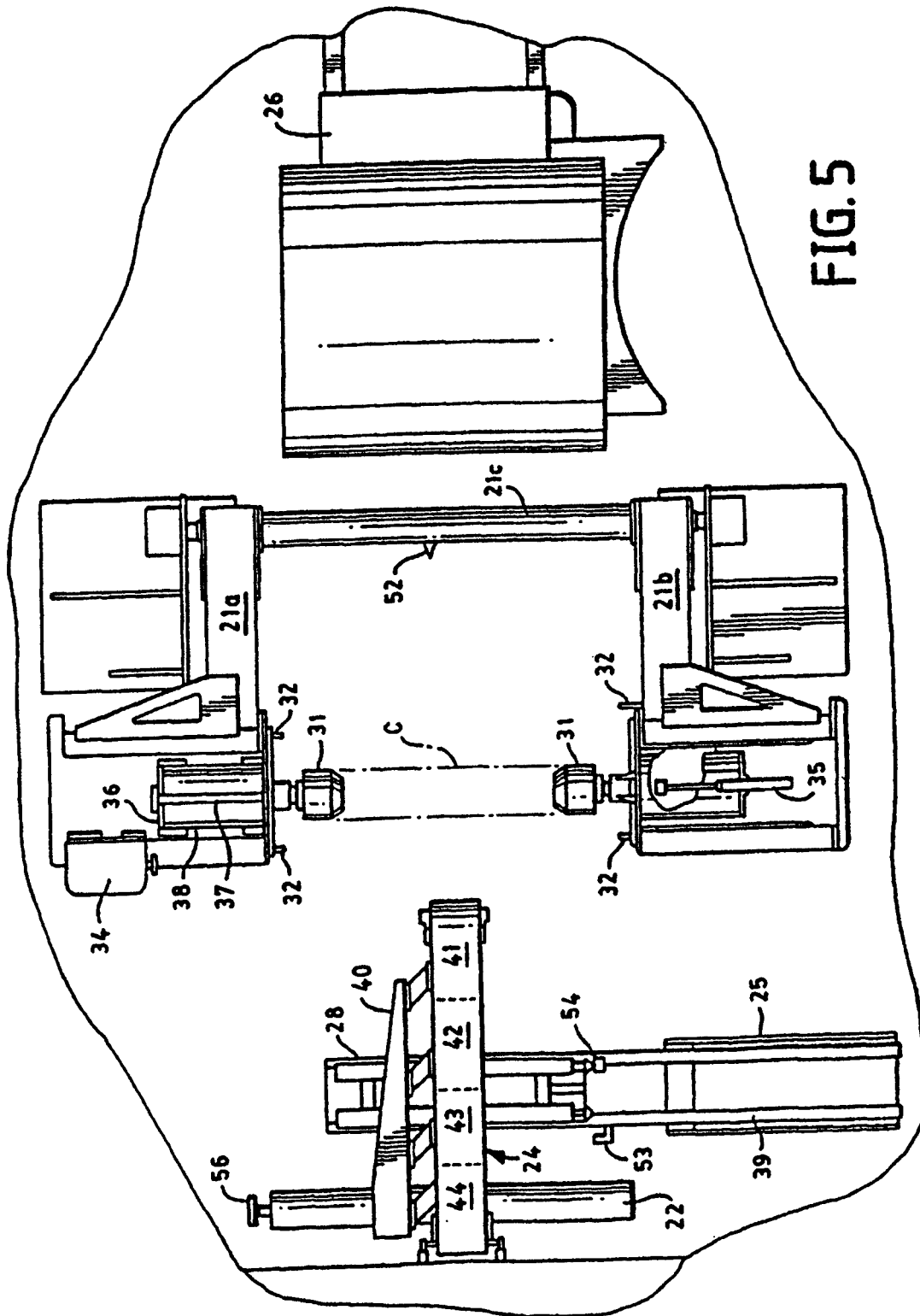


FIG. 5

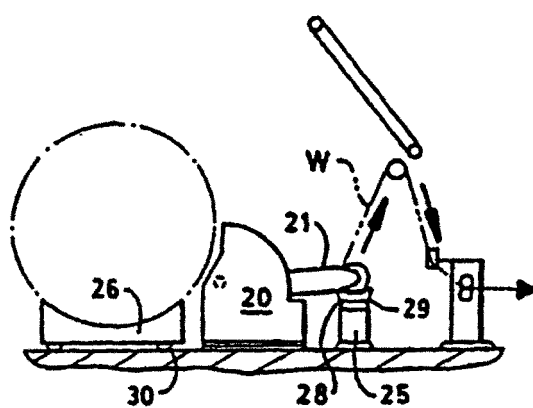


FIG. 6

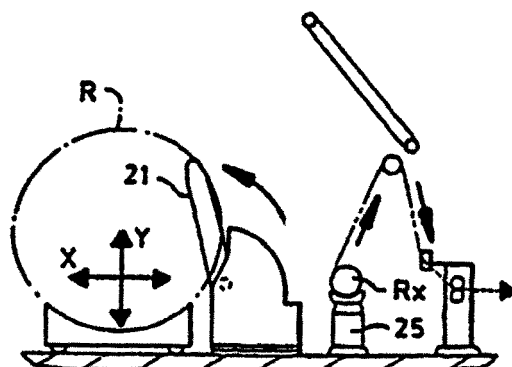


FIG. 7

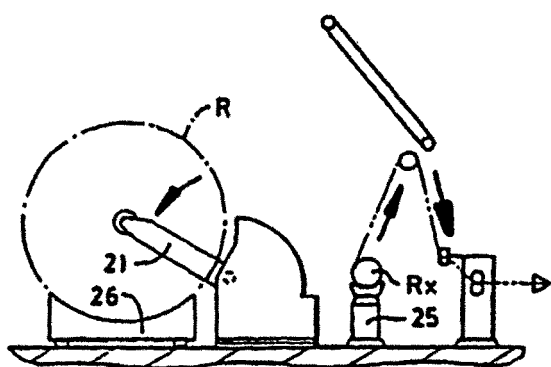


FIG. 8

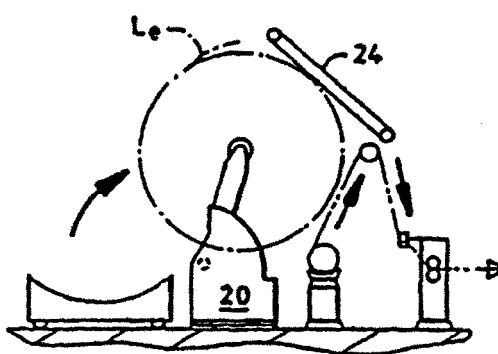


FIG. 9

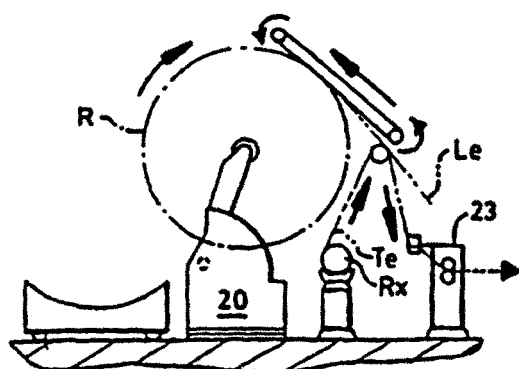


FIG. 10

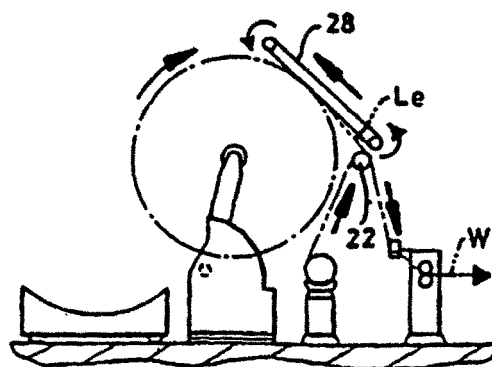


FIG. 11

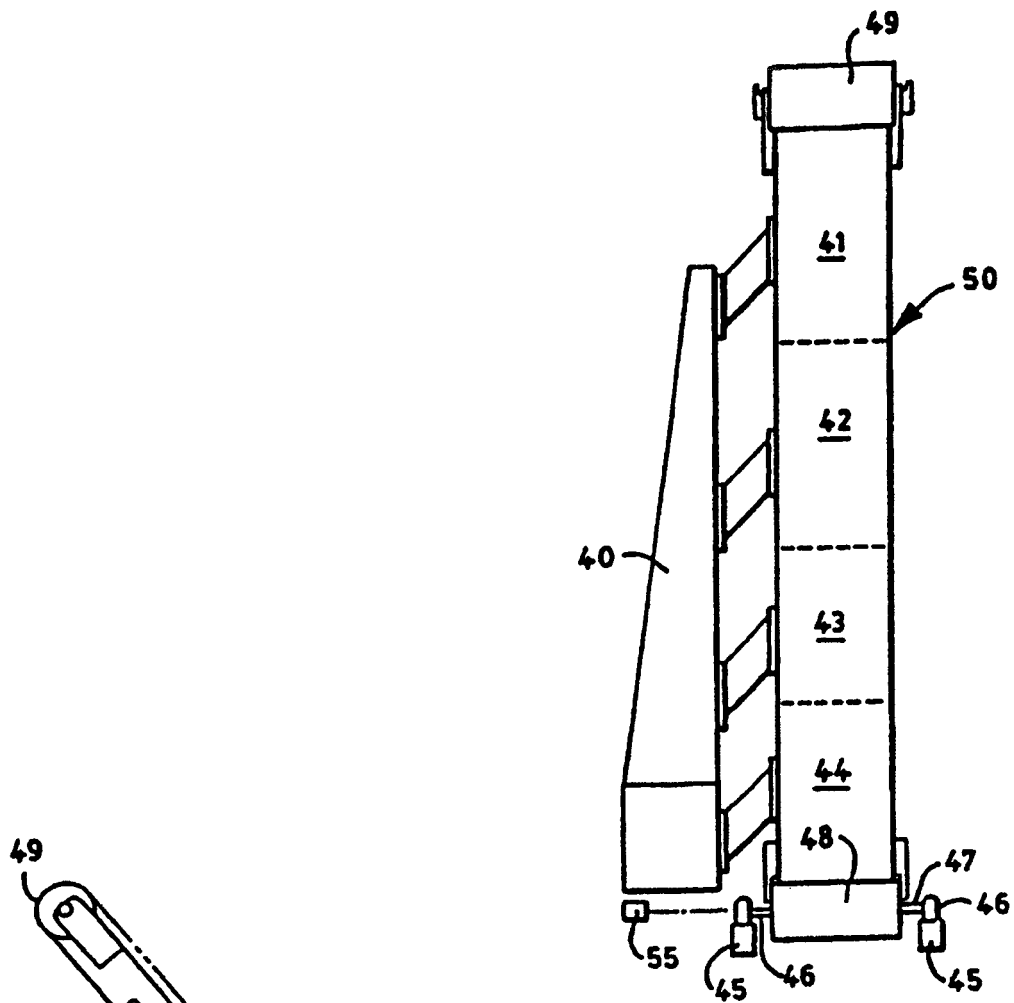


FIG. 12

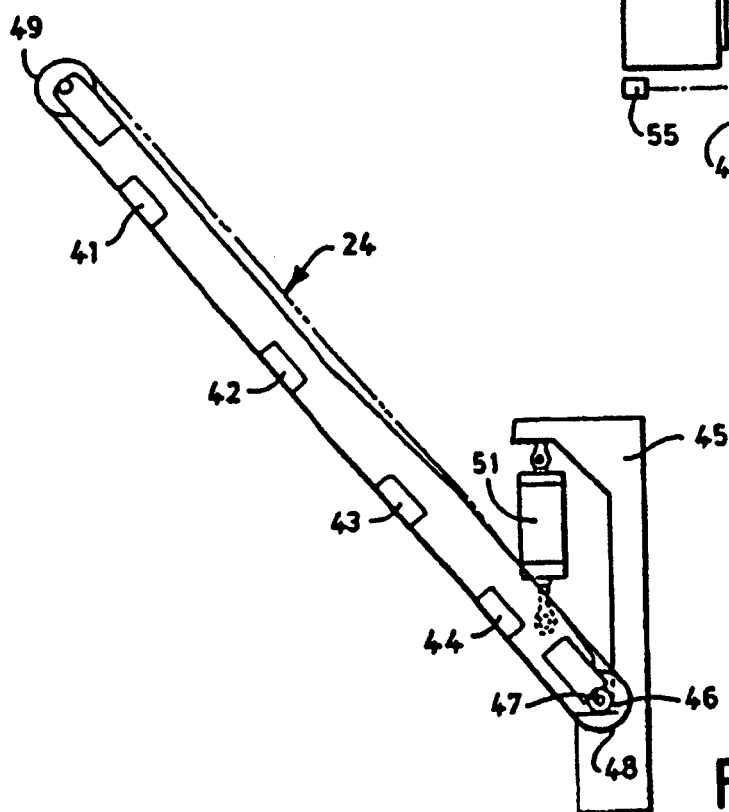


FIG. 13

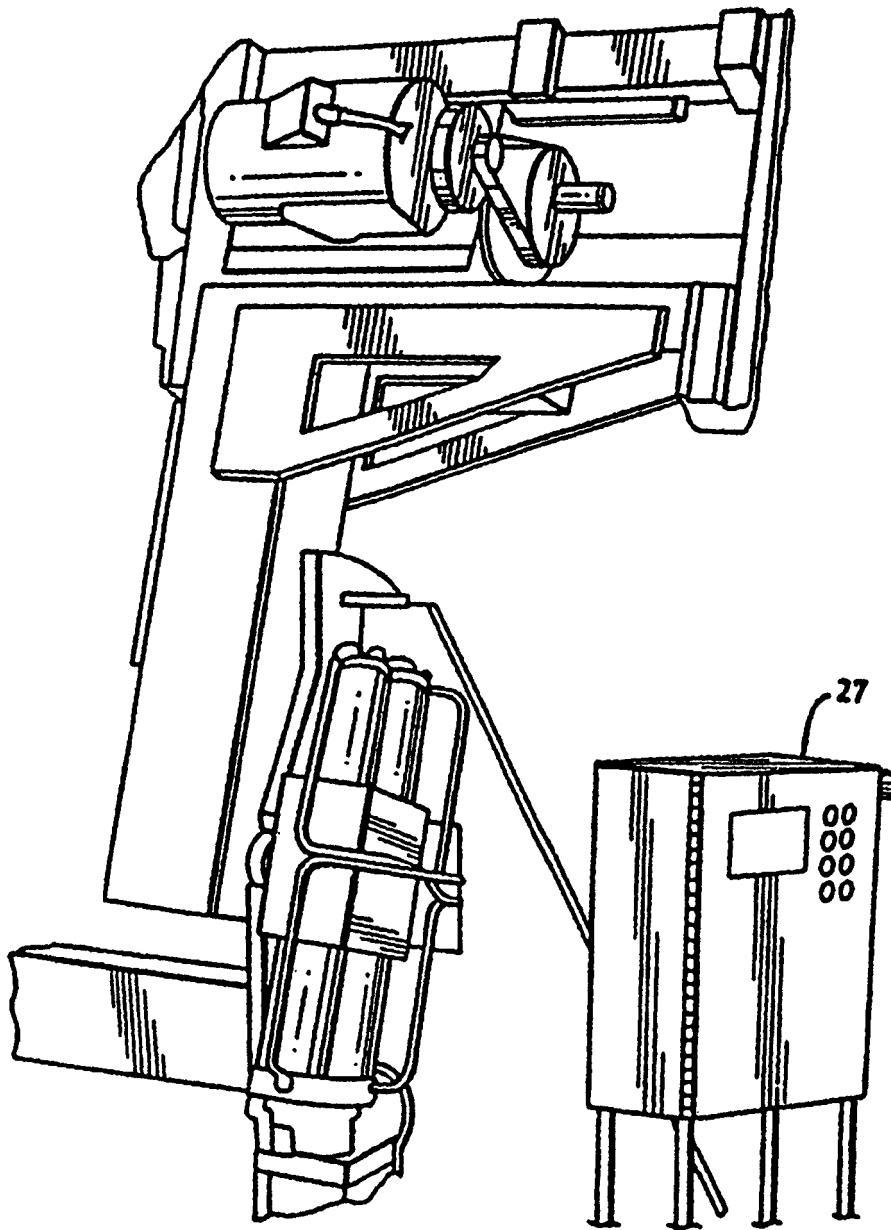


FIG. 14

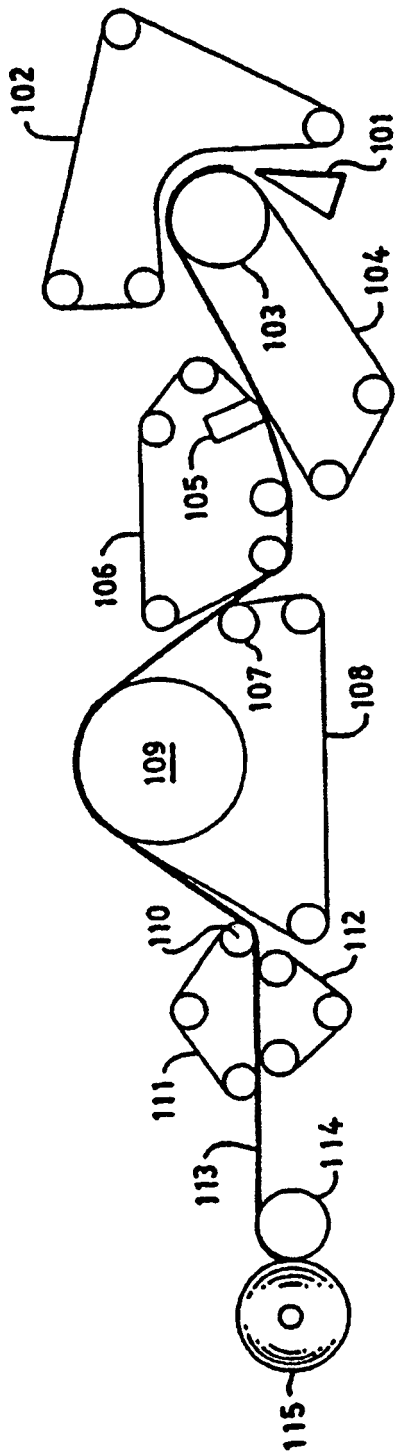


FIG. 15

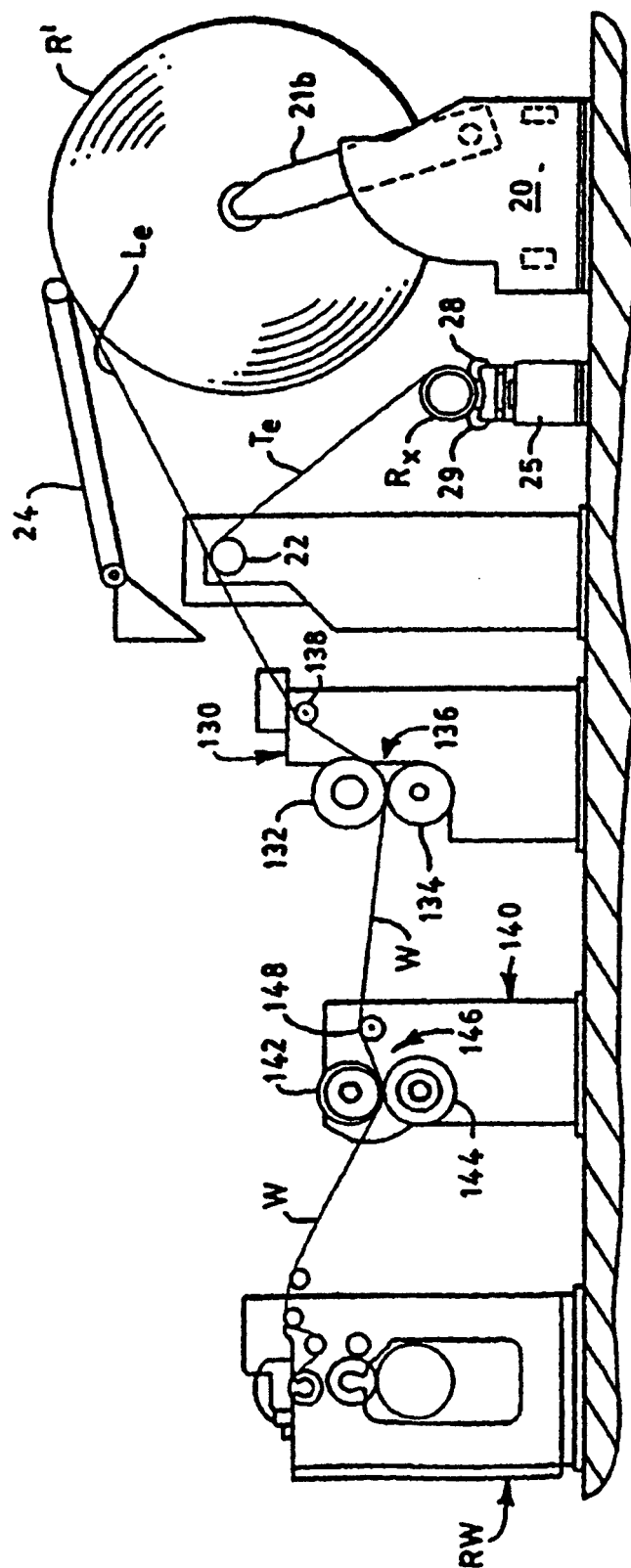


FIG. 16

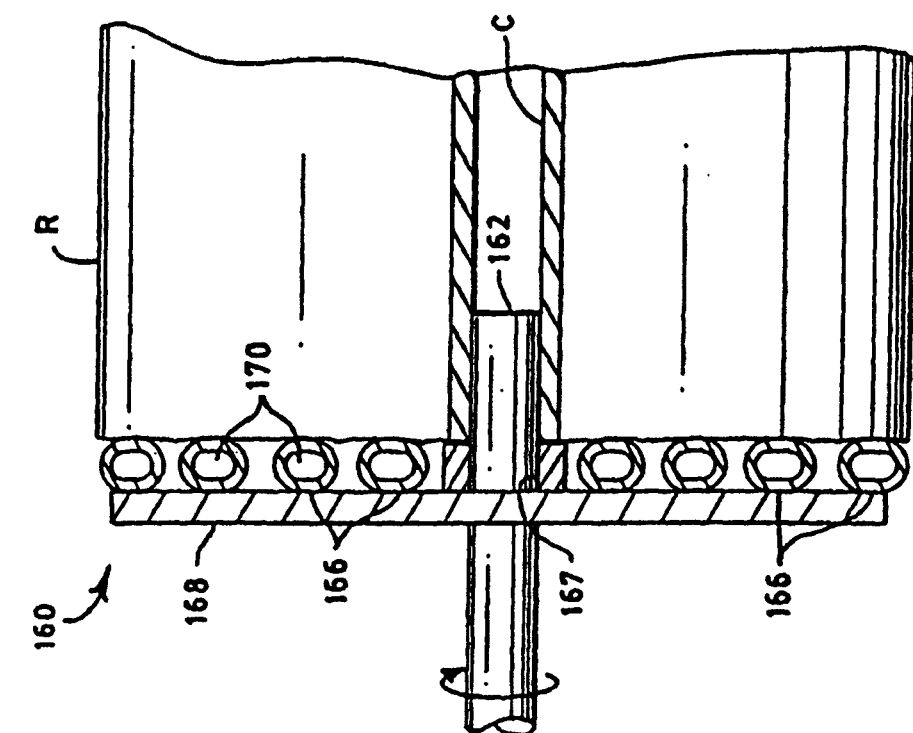


FIG. 18

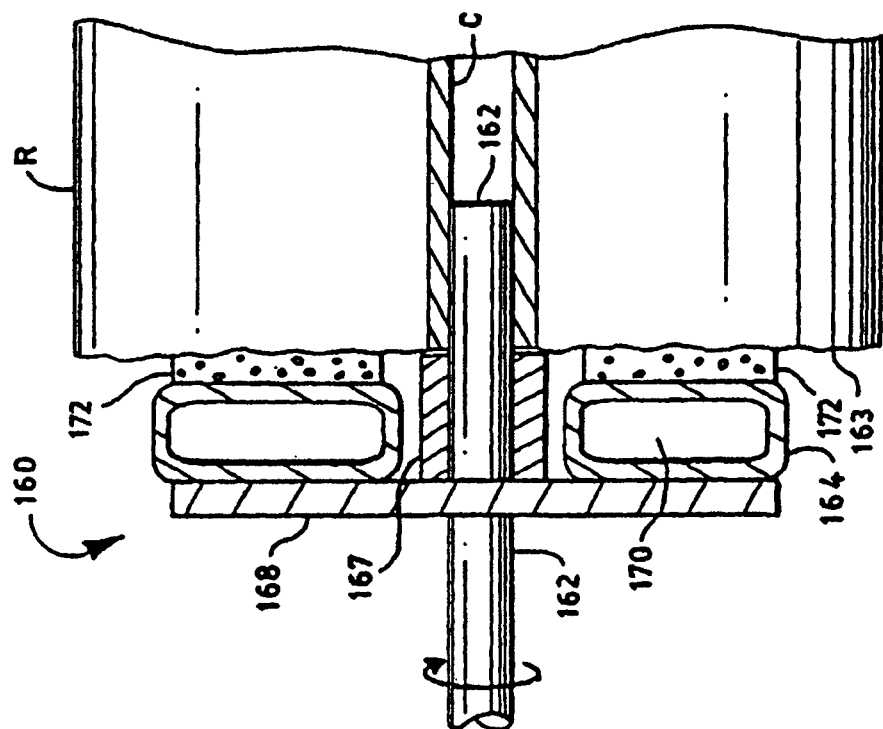


FIG. 17

