

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 657**

51 Int. Cl.:

B65H 26/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06784538 .8**

96 Fecha de presentación: **02.06.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1919812**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.05.2008**

54 Título: **Corte de la banda de una rebobinadora con detección rápida y desviación de la banda para evitar daños en la instalación**

30 Prioridad:

31.08.2005 US 217102

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

12.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

12.12.2012

73 Titular/es:

**KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE, INC. (100.0%)
401 NORTH LAKE STREET
NEENAH WI 54956, US**

72 Inventor/es:

**SARTAIN, KEVIN, B.;
WILSON, MATTHEW, ROBERT;
KARANDIKAR, VIVEK, MORESHWAR;
BARTOCCI, PAUL, LOUIS;
WASYLYK, JEFFREY;
BRANCH, DAMON, OTIS;
RUCINSKI, JAMES, DANIEL y
BAGGOT, JAMES, LEO**

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Luis Alfonso

ES 2 392 657 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

Corte de la banda de una rebobinadora con detección rápida y desviación de la banda para evitar daños en la instalación

5

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En la industria papelera se utilizan máquinas rebobinadoras de alta velocidad para fabricar rollos o cilindros dimensionados para el consumo, de papel higiénico, toallitas de papel, y similares, a partir de grandes rollos primarios de material. A continuación, se cortan los rollos menores en sentido transversal, en forma de cilindros individuales para el consumidor, de la longitud deseada. La industria está buscando continuamente formas y dispositivos para mejorar la eficiencia operativa y la fiabilidad de dichas máquinas rebobinadoras. Es crítico que las máquinas rebobinadoras funcionen con una relativa gran precisión y fiabilidad mientras la banda laminar se desplaza a velocidades elevadas.

10

15

No obstante, una rotura de la banda laminar puede reducir en gran manera la producción máxima de una línea de transformación. La mayor parte de las roturas de la banda laminar que se producen en una línea de transformación se ocasionan en la zona del cabezal de la rebobinadora. Una rotura de la banda laminar puede llevar a graves daños en el equipo, así como a tiempo de paro asociado al retraso del enhebrado.

20

Un problema significativo de los sistemas actuales es que están diseñados y enfocados para realizar ajustes en el proceso después de haberse producido una rotura de la banda laminar. Dichos sistemas convencionales no tienen en cuenta ciertas características predictivas que indican que es inminente una pérdida del control de la banda laminar.

25

Como resultado, mientras que los sistemas actuales han sido utilizados para cortar la banda laminar para reducir daños debidos a roturas y al enrollado, los sistemas actuales son incapaces de anticipar o prever una rotura de la banda laminar hasta que ya se ha producido.

30

En consecuencia, existe la necesidad de minimizar la gravedad y el tiempo improductivo asociado, debido a roturas de la banda laminar o a enrollarse la banda laminar en la línea de transformación, por medio de la limitación de la cantidad de lámina que puede estar implicada en una rotura.

35

Asimismo, existe la necesidad de un sistema que pueda mantener el control de la lámina en la mayor parte de la línea de transformación durante una rotura de la banda laminar o un enrollado de la banda laminar en la zona de la rebobinadora. De ello se deduce que existe la necesidad de un sistema que reduzca los daños al equipo y que reduzca el tiempo de limpieza en el caso de roturas de la banda laminar.

40

Son conocidos métodos y dispositivos tales como, por ejemplo: los documentos DE 296 04 401 K1, JP 60 197 560, EP0895 860 A2, DE 41 30 679 A1, EP429 970 A2, GB 2 017 649 A, DE 103 38 973 A1, y EP0 741 033 A2.

45

CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION

En general, la invención actual está dirigida, en una realización, a un proceso (reivindicación 1) para controlar una línea de transformación de bandas. En la línea de transformación está dispuesto un material laminar, y dicha línea de transformación tiene un rollo primario y una rebobinadora. Se detecta una pérdida de control de la banda de material laminar antes de la rotura completa de dicha banda de material laminar, y la banda de material laminar se rompe en una posición más arriba de la rebobinadora de la línea de transformación de la banda laminar. La banda rota de material laminar es desviada.

50

La pérdida de control de la banda de material laminar puede ser detectada mediante la desviación de la banda de material laminar cuando la desviación de la lámina es mayor de 1 pulgada (2,54 cm). La pérdida de control de la banda de material laminar puede ser detectada mediante un cambio en la tensión media de la banda de material laminar, cuando el cambio en la tensión media es menor de 4 libras (1,81 kg) o preferentemente menor de 10 libras (4,54 kg). La banda de material laminar se puede romper por medio de una cizalla giratoria del material laminar. El material laminar se rompe en una posición a menos de 2 pies (60,96 cm) más arriba de la rebobinadora. El material laminar roto puede ser desviado sometiendo dicho material laminar roto a un gas a alta presión. El material laminar roto puede ser asimismo enhebrado de nuevo. Se puede mantener el control sobre la banda de material laminar más arriba de la zona de rotura de la banda de material laminar.

55

En una realización, está dispuesto un sistema de control de la línea de transformación (reivindicación 9). El sistema tiene un cilindro primario y una rebobinadora, teniendo el cilindro primario una banda laminar de material laminar. El sistema tiene, al menos, un dispositivo de detección que puede detectar una pérdida de control de la banda laminar antes de una rotura completa en la banda del material laminar. El sistema tiene un mecanismo de corte de la banda laminar situado más arriba de la rebobinadora de la línea de transformación y un mecanismo de control de la banda laminar para desviar dicha banda laminar.

60

65

5 Las ventajas adicionales de la presente invención están expuestas, o serán evidentes para los expertos en la materia, a partir de la siguiente descripción detallada. Asimismo, se debe tener en cuenta que pueden practicarse modificaciones y variaciones en las características y elementos específicamente mostrados, referidos y comentados en la misma, en diversas realizaciones y usos de la invención sin apartarse del espíritu y del ámbito de la invención. Las variaciones pueden incluir la sustitución de medios equivalentes, características o etapas mostradas, referidas o comentadas, y la inversión funcional, operativa o posicional de diversas partes, características, etapas, o similares, pero no están limitadas a las mismas.

10 Además, debe entenderse que realizaciones diferentes, así como las diferentes realizaciones de la presente invención pueden incluir varias combinaciones o configuraciones de características, etapas o elementos dados a conocer por la presente, o sus equivalentes (incluyendo combinaciones de características, partes o etapas o configuraciones de la misma no mostradas expresamente en los dibujos ni explicadas en la descripción detallada de dichos dibujos). Las realizaciones adicionales de la presente invención, no necesariamente expresadas en la
15 sección resumida, pueden incluir e incorporar varias combinaciones de aspectos de características, componentes o etapas referenciados en los objetivos resumidos anteriormente, y/o otras características, componentes o etapas, tales como los comentados, por otra parte, en esta solicitud. Los expertos en la materia apreciarán mejor las características y aspectos de dichas realizaciones y otros, al revisar el resto de la descripción.

20 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

En la memoria se desarrolla una invención completa de la presente invención que incluye el mejor modo de la misma, dirigida a un técnico en la materia, la cual incluye y hace referencia a las figuras adjuntas en las cuales:

25 la figura 1 es una vista, en alzado, de un sistema, según un aspecto de la presente invención;

la figura 2 es una vista, en perspectiva, de un dispositivo de detección, según un aspecto de la presente invención;

30 la figura 3 es una vista, en perspectiva, de un dispositivo de detección;

la figura 4 es una vista, en perspectiva, de un dispositivo de detección;

la figura 5 es una vista, en perspectiva, de un dispositivo de detección, según un aspecto de la presente invención;

35 las figuras 6A y 6B son vistas secuenciales, en perspectiva, de un mecanismo de control de la banda laminar según un aspecto de la presente invención; y

la figura 7 es una vista, en alzado, de un sistema, según un aspecto de la presente invención.

40 La utilización repetida de caracteres de referencia en toda la presente descripción y en los dibujos adjuntos pretende representar las mismas o análogas características o elementos de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

45 A continuación se hará referencia en detalle a realizaciones de la invención, de las cuales se muestra, por lo menos, un ejemplo en los dibujos. Cada realización es facilitada a modo de explicación de la invención, y no significa una limitación de la invención. Por ejemplo, las características mostradas o descritas como parte de una realización pueden ser utilizadas con otra realización para producir de este modo una realización adicional. Se pretende que la invención incluya estas y otras modificaciones y variaciones como incluidas dentro del ámbito y el espíritu de la
50 invención.

En general la invención actual está dirigida a sistemas y procesos para una detección precoz y a la prevención de la pérdida del control de la banda laminar. La invención actual tiene aplicación en las operaciones de transformación de una diversidad de bandas de material laminar en forma de cilindros que incluyen papel, pañuelos de celulosa,
55 tejidos, telas sin tejer, películas, láminas, laminados de los anteriores, etc., pero no están limitados a los mismos.

A este respecto, la pérdida de control se refiere a cualquier evento que altere, interfiera o desestabilice de cualquier forma las condiciones del proceso en curso de las operaciones de transformación. Una de dichas pérdidas habituales de control es la que hace que se fabrique un producto no aceptable o una que haga que el controlador del
60 proceso reconozca y/o informe de unas condiciones anómalas del proceso, o ambas. En muchos casos, dicha pérdida de control tiene como resultado una rotura de la banda laminar que puede ocasionar un tiempo improductivo y daños al equipo.

El término "banda" tal como se utiliza en esta memoria, significa que incluye un material laminar fabricado de una o
65 varias capas de material, de tal modo que un material laminar de capas múltiples se considera que es una "banda" de material laminar, independientemente del número de capas. Adicionalmente, los términos "hacia abajo", "hacia

arriba", "hacia adelante", "hacia atrás", "izquierda" y "derecha", tal como son utilizados en esta memoria está previsto que indiquen la dirección con respecto a las vistas presentadas en los dibujos.

5 Haciendo referencia a la figura 1, durante las operaciones de la línea -14- de transformación, el material laminar -12- (tal como son utilizados en esta memoria, los términos "material laminar" y "banda" se utilizan de forma intercambiable) se desenrolla de un cilindro primario -10-. El material laminar -12- está representado desplazándose de izquierda a derecha. Las secciones principales de la línea de transformación son la desenrolladora -11-, la calandra -13-, la impresora -15- y la rebobinadora -16-.

10 Tal como se ha descrito anteriormente, las líneas de transformación -14- de alta velocidad, se utilizan en la industria papelera para producir rollos de un tamaño adecuado para el consumidor a partir de grandes cilindros primarios -10- de material laminar -12-. A continuación, los rollos más pequeños son cortados en sentido transversal en cilindros individuales para el consumidor, de la longitud deseada. De forma opcional, el material laminar -12- puede desplazarse a través de operaciones adicionales de transformación antes de ser rebobinado. Los ejemplos de
15 operaciones opcionales de transformación incluyen, ranurado, estampado en relieve, calandrado, perforado, etc., pero no están limitados a las mismas. Después de desplazarse a través de las operaciones opcionales de transformación, el material laminar -12- entra en la rebobinadora -16-.

20 La mayor parte de las pérdidas de control y las roturas resultantes de la lámina que se producen en una línea de transformación -14-, ocurren en la zona de la rebobinadora -16-. Según la presente invención, la zona de la línea de transformación -14- donde es más probable que se produzcan roturas de la banda, está aislada del resto de la línea de transformación -14- cuando se utiliza un sistema para impedir que la lámina se rompa más arriba. Mediante los sistemas y procesos de la presente invención, puede detectarse una rotura potencial de la banda en 0,1 ms a 5
25 segundos antes de que se produzca la rotura de la banda. Dicha detección contribuye a evitar daños en el equipo mediante la limitación del material laminar -12- que puede ser arrastrado hacia la rebobinadora -16- durante una rotura de la lámina, y manteniendo el material laminar -12- enhebrado en otras secciones de la operación de transformación. La rotura de la lámina puede ser eliminada y la sección de la rebobinadora puede ser enhebrada de nuevo rápidamente.

30 El sistema de la presente invención se compone esencialmente de tres partes principales. En primer lugar, el sistema detecta una pérdida inminente de control del material laminar -12-. En segundo lugar, a continuación de la detección de la pérdida de control, se rompe el material laminar -12-. En tercer lugar, se desvía el material laminar -12-. Estas tres partes se pueden producir de forma secuencial o simultánea.

35 Con respecto a la detección precoz de la pérdida de control del material laminar -12-, según la presente invención, puede utilizarse una amplia diversidad de dispositivos de detección, tales como los de las figuras 2 a 5. Por ejemplo, los sensores pueden estar situados a lo largo de la línea de transformación -14- en posiciones escogidas para permitir que los sensores detecten la situación de la banda en relación con un parámetro deseado. Los sensores habituales incluyen rodillos -20- de medición de la tensión (figura 2), células fotoeléctricas -22- (figura 3), sensores
40 de proximidad -24- (láser, LED, ultrasónicos) (figura 4), sensores de desplazamiento -26- (láser, LED, ultrasónicos) (figura 5), sensores del diámetro del rollo, y cámaras de escaneado de la línea. Según la presente invención pueden utilizarse uno o varios de dichos sensores. Pueden utilizarse otros sensores siempre que dichos sensores puedan ser instalados para comunicarse de forma adecuada con un controlador.

45 Haciendo referencia a la realización de la figura 2, en ella se representa un rodillo -20- para la medición de la tensión. Los sensores de carga están dispuestos en los extremos del rodillo -20- de medición de la tensión para detectar esfuerzos de carga en el rodillo giratorio, en sentido transversal a su eje, siendo interpretada la carga del esfuerzo en los rodillos giratorios como tensión en la banda -12-. Los sensores de carga en el rodillo -20- de
50 medición de la tensión son capaces de detectar cambios en la tensión en la banda laminar como resultado de una pérdida de control de la banda laminar. La tensión de funcionamiento sobre el rodillo -20- de medición de la tensión en una línea de transformación puede variar desde 5 libras a 30 libras (2,27 kg a 13,16 kg). No obstante, la tensión de funcionamiento puede variar dependiendo de la velocidad y del tipo de banda en la línea de transformación -14-.

55 En algunas realizaciones, el controlador puede recoger datos del rodillo -20- de medición de la tensión para determinar una tensión media. El controlador activará una pérdida de control en base a cambios repentinos en los datos de la tensión media. En otras realizaciones, el controlador analizará los datos del rodillo -20- de medición de la tensión que indiquen que la tensión es menor de 2 libras y activará una rotura de banda.

60 Volviendo a la realización de la figura 3, en ella se representa una célula fotoeléctrica -22-. Una célula fotoeléctrica -22- es capaz de detectar una rotura parcial o completa en el material laminar -12- durante las operaciones de transformación. Dicha rotura del material laminar -12- es indicativa de una pérdida de control.

65 En la figura 4 están representados los sensores de proximidad -24-. La posición relativa de los bordes del material laminar -12-, es detectada mediante los sensores de proximidad -24- superior e inferior. Si los bordes del material laminar se apartan de su trayectoria normal, el sensor de proximidad -24- indicará una pérdida de control. El sensor de proximidad -24- indica una pérdida de control cuando un borde del material laminar se aparta 1 pulgada (2,54 cm)

o más de su trayectoria normal. Se indica una pérdida de control cuando un borde del material laminar se aparta 2 pulgadas (5,08 cm) o más de su trayectoria normal y se indica una pérdida de control cuando un borde del material laminar se aparta 3 pulgadas (7,62 cm) o más de su trayectoria normal.

5 En la figura 5 se representa un dispositivo de detección. El sensor de desplazamiento -26- (asimismo conocido como "sensor de agitación de la lámina") detecta cambios en la desviación del material laminar en algunas realizaciones. En algunas realizaciones se montan sensores de desplazamiento Banner LED® en los lados opuestos del material laminar -12-. Los sensores de desplazamiento -26- están situados a 10" de la superficie de la lámina y a 3' del borde del cilindro. Los sensores de desplazamiento -26- miden el desplazamiento del material laminar -12- de su plano normal de funcionamiento. El sensor de desplazamiento -26- tiene una resolución de 4 mm. Otras realizaciones pueden tener resoluciones inferiores a 4 mm. Los cambios en la desviación de la lámina tales como los medidos por los sensores de desplazamiento -26- indican una pérdida de control.

10
15 En algunas realizaciones, una desviación de la lámina de 0,5 pulgadas (1,27 cm) o más indicará una pérdida de control. En otras realizaciones, una desviación de la lámina de 1,5 pulgadas (3,81 cm) o más indicará una pérdida de control. Todavía, en otras realizaciones, una desviación de la lámina de 2,5 pulgadas (6,35 cm) o más indicará una pérdida de control.

20 Todos los dispositivos de control alimentan con sus entradas un controlador informático. El controlador informático procesa la entrada o entradas para determinar si el material laminar -12- se romperá.

25 En algunas realizaciones, el centro primario de control del sistema es el "Rewinder ControlLogix processor" (procesador de control lógico de la rebobinadora) (RWLA). Otras plataformas adecuadas de control informatizado pueden proporcionar de forma similar las funciones mostradas en esta descripción por medio del controlador informatizado RWLA. En consecuencia, la invención no está limitada al controlador informatizado RWLA, sino que puede ser puesta en práctica en otras plataformas informáticas siempre que se disponga de los elementos necesarios de control lógico.

30 El controlador puede recoger, analizar y actuar de forma simultánea con datos pertenecientes a una diversidad de parámetros, y recogidos de una diversidad de dispositivos de detección asociados simultáneamente con una diversidad de piezas. Habitualmente, el controlador está programado para activar una rotura de banda después de haber recibido un número adecuado de lecturas de datos de un sensor que indiquen que se ha producido una pérdida de control y que es inminente una rotura de la banda laminar. En algunas realizaciones, el controlador determina una media del parámetro que se está midiendo a partir de un dispositivo de detección determinado y activa una pérdida de control en base a desviaciones repentinas de esta media.

35 Una línea de transformación -14- puede incluir un controlador o una serie de controladores, y dichos controladores pueden estar programados asimismo para activar otros eventos tales como la detención de la línea de transformación -14-. En algunas realizaciones, la activación del controlador solamente se produce una vez que se alcanza una determinada velocidad en la línea. En algunas realizaciones, las velocidades de la línea en las que está activado el controlador varían desde 300 ft/min a 2.000 ft/min (1,52 m/s a 10,2 m/s).

40 Haciendo referencia a la figura 7, a la detección de la pérdida de control, se rompe el material laminar -12-. Los conjuntos -28- de corte de material laminar son bien conocidos en la técnica como mecanismos de "cizallado de material laminar". Dichos dispositivos están dispuestos para cortar o romper de forma periódica la banda en un evento de corte de la banda laminar. En algunas realizaciones, se utiliza una cizalla giratoria que rompe el material laminar -12- mediante pinzado del material laminar -12- entre un elemento giratorio estacionario. En algunas realizaciones, el tiempo de actuación de la cizalla giratoria es menor de 0,15 segundos. Sin embargo, debe comprenderse que se puede utilizar cualquier dispositivo adecuado para el conjunto de corte -28- de la banda laminar.

45
50 En la figura 7 se representa un conjunto de corte -28-. El material laminar se rompe en una posición a menos de 2 pies (30,48 cm) más arriba de la rebobinadora -16-. En algunas realizaciones el conjunto de corte -28- puede estar situado solo a unas pocas pulgadas de la rebobinadora -16-.

55 A continuación, se desvía el material -12- de la lámina. Tal como se ha comentado anteriormente, muchas de las roturas del material -12- de la lámina se producen en la rebobinadora -16-. De este modo, es importante que el control del material laminar se mantenga tan cerca como sea posible de la rebobinadora -16-, de tal manera que cuando se rompe el material laminar -12-, pueda ser desviado a un punto donde pueda ser recogido para proporcionar un nuevo enhebrado fácil, de tal manera que se reduzca la magnitud de la intervención requerida por parte del operario para reducir el tiempo improductivo.

60
65 En algunas realizaciones, los conjuntos -28- de corte de la banda cortan el material laminar -12- al mismo tiempo que desvían el material laminar -12-. A este respecto, en algunas realizaciones, se puede conseguir el control del material laminar -12- por medio de la utilización de rodillos de pinzamiento utilizando cuchillas o cortinas de aire para impedir que el material laminar -12- quede enrollado, la utilización de un rodillo de vacío para enrollar la banda sobre

un rodillo, o por medio de cuchillas de aire en el material laminar -12- de una forma controlada en el suelo o en otra posición.

5 Haciendo referencia a las figuras 6A y 6B, en ellas se representa una cuchilla de aire -30-, según una realización de la presente invención. La cuchilla de aire -30- es la fuerza de accionamiento para arrastrar el material laminar -12- hasta el suelo -32- de la línea de transformación una vez que el material laminar -12- ha sido roto. En algunas realizaciones, se utiliza una cuchilla de aire "Exair Super Air Knife ®" para suministrar un chorro de aire a velocidad elevada que proporciona tensión a la banda después de detectar una pérdida de control para permitir una rotura de la banda mediante el conjunto -28- de corte. La cuchilla de aire -30- se colocará por encima del material laminar -12- y estará orientada hacia abajo en un ángulo aproximado de 5 a 15 grados hacia el material laminar -12-. La posición de la cuchilla de aire -30- es más arriba de la rebobinadora -16-.

15 El material laminar -12- es dirigido a una posición en el suelo -32- de la línea de transformación, desde donde puede ser recogido para proporcionar un reenhebrado fácil y reducir la magnitud de la intervención requerida por parte del operario para reducir el tiempo improductivo. El sistema y los procesos descritos en esta memoria contribuyen a evitar daños al equipo al limitar la cantidad de material laminar -12- que puede ser arrastrado hacia la rebobinadora -16- durante una rotura, y manteniendo la lámina enhebrada en las demás secciones de la operación de transformación, incluso después de producirse una rotura. De esta manera, se aísla la pérdida de control del material laminar -12- a la zona próxima a la rebobinadora -16- mientras que las otras secciones la transformación permanecen enhebradas. Esto permite eliminar la rotura de la lámina, y la rebobinadora -16- puede ser enhebrada de nuevo rápidamente.

25 Debe tenerse en cuenta que los ejemplos anteriores, facilitados a efectos ilustrativos, no deben ser considerados como limitativos del alcance de esta invención. Aunque anteriormente solo se han descrito con detalle algunas realizaciones a modo de ejemplo de esta invención, los expertos en la materia comprenderán fácilmente que son posibles muchas modificaciones en las realizaciones a modo de ejemplo, sin apartarse materialmente de la novedad de las explicaciones y ventajas de esta invención. En consecuencia, se pretende que la totalidad de dichas modificaciones estén incluidas dentro del ámbito de esta invención, que está definida en las reivindicaciones siguientes, y todos los equivalentes de la misma. Además, se reconoce que pueden imaginarse muchas realizaciones que no consiguen todas las ventajas de algunas realizaciones, pero la falta de una ventaja particular no debe ser considerada que signifique necesariamente que dicha realización está fuera del alcance de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Proceso para controlar una banda laminar en una línea de transformación (14), que comprende las etapas de:
- 5 disponer una banda de material laminar (12) sobre dicha línea de transformación (14), comprendiendo dicha línea de transformación (14) un cilindro primario (10) y una rebobinadora (16);
- romper dicha banda de material laminar (12) en un punto situado más arriba de la rebobinadora (16) de la banda laminar de la línea de transformación; y
- 10 desviar la banda rota de material laminar, caracterizado por la detección de una pérdida de control en dicha banda de material (12) laminar antes de la rotura completa de dicha banda de material laminar (12); y realizar la etapa de romper dicho material laminar como respuesta a la detección de la pérdida de control; y
- 15 caracterizado porque dicha banda de material laminar es rota en una posición que se encuentra a menos de 60,96 cm (2 pies) más arriba de dicha rebobinadora (16).
2. Proceso, según la reivindicación 1, en el que dicha pérdida de control en dicha banda de material laminar (12) comprende la detección de la desviación de la lámina de dicha banda de material laminar.
- 20 3. Proceso, según la reivindicación 2, en el que dicha desviación de la lámina es mayor de 2,54 cm (1 pulgada).
4. Proceso, según la reivindicación 1, en el que dicha pérdida de control en dicha banda de material laminar comprende la detección de una rotura parcial en dicha banda de material laminar (12).
- 25 5. Proceso, según la reivindicación 1, en el que dicha pérdida de control en dicha banda de material laminar comprende la detección de un cambio en la tensión media en dicha banda de material laminar (12).
- 30 6. Proceso, según la reivindicación 5, en el que dicho cambio en la tensión media es menor de 4,54 kg (10 libras), tal como menor de 1,81 kg (4 libras).
7. Proceso, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha banda de material laminar es rota mediante una cizalla giratoria (28) de la banda.
- 35 8. Proceso, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha banda rota de material laminar es desviada, sometiendo dicha banda rota de material laminar a un gas a alta presión.
9. Proceso, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además la etapa de volver a enhebrar la banda rota de material laminar.
- 40 10. Proceso, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además la etapa de mantener el control de dicha banda de material laminar más arriba de dicha posición de rotura de dicha banda de material laminar.
- 45 11. Sistema de control del material laminar en una línea de transformación, que comprende:
- una línea de transformación (14), comprendiendo dicha línea de transformación un cilindro primario (10) y una rebobinadora (16), comprendiendo dicho cilindro primario una banda de material laminar;
- 50 por lo menos, un dispositivo de detección (20, 22, 24 ó 26) capaz de detectar una pérdida de control de la banda antes de la rotura completa de dicha banda de material laminar;
- un mecanismo (28) de corte de la banda situado más arriba de dicha rebobinadora (16); y un mecanismo de control de la banda laminar para desviar la misma; y
- 55 caracterizado porque dicho mecanismo de corte de la banda está adaptado para romper la banda laminar en una posición a menos de 60,96 cm (2 pies) más arriba de dicha rebobinadora.
- 60 12. Sistema, según la reivindicación 11, en el que, por lo menos, dicho dispositivo de detección comprende un sensor de desplazamiento (26).
13. Sistema, según la reivindicación 11, en el que, por lo menos, dicho dispositivo de detección comprende una célula fotoeléctrica (22) o una célula de carga.
- 65 14. Sistema, según la reivindicación 11, 12, ó 13, en el que, por lo menos, dicho mecanismo de corte (28) de dicha banda laminar comprende una cizalla giratoria de la banda.

15. Sistema, según la reivindicación 11, 12, 13, ó 14, en el que, por lo menos, dicho mecanismo de control de la banda laminar comprende una cuchilla de aire (30).
- 5 16. Sistema, según la reivindicación 11, 12, 13, 14 ó 15, en el que, dicho dispositivo de detección proporciona datos, comprendiendo además el sistema un controlador, recogiendo, analizando y activando dicho controlador en función de los datos procedentes, por lo menos, de dicho dispositivo de detección.
- 10 17. Sistema, según la reivindicación 16, en el que, dicho controlador pone en marcha dicho mecanismo (28) de corte de la banda laminar.
18. Sistema, según la reivindicación 16 ó 17, en el que, dicho controlador pone en marcha dicho mecanismo de control de la banda laminar.

15

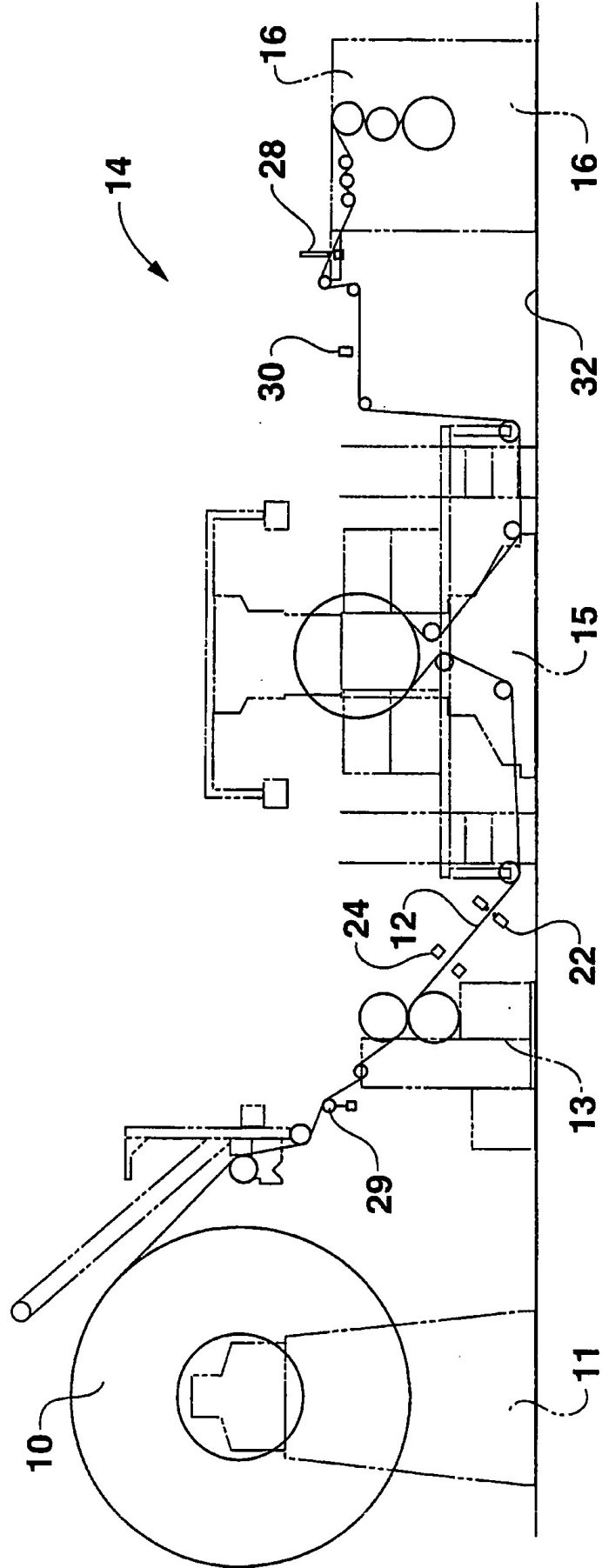


FIG. 1

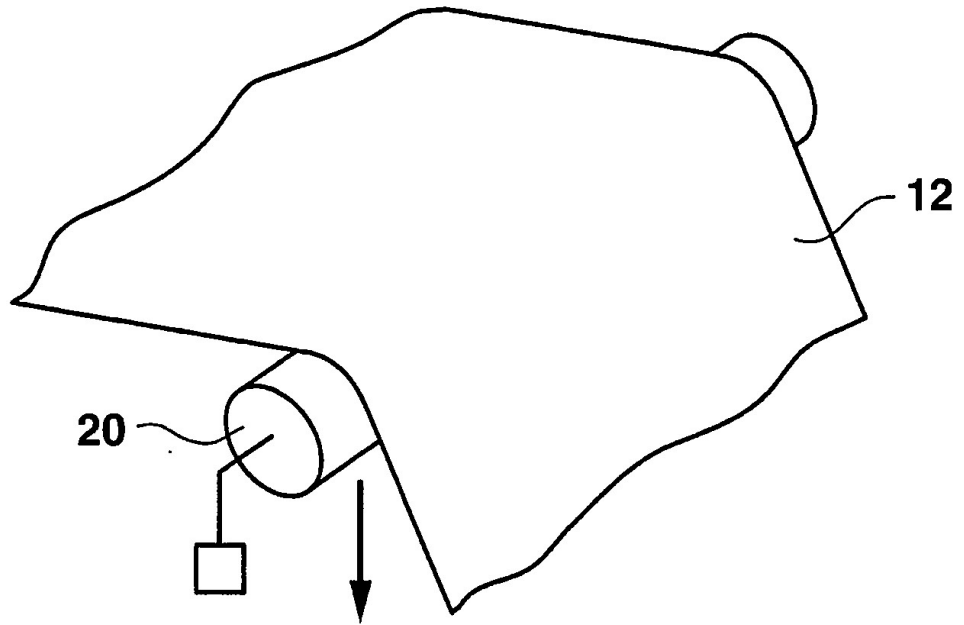


FIG. 2

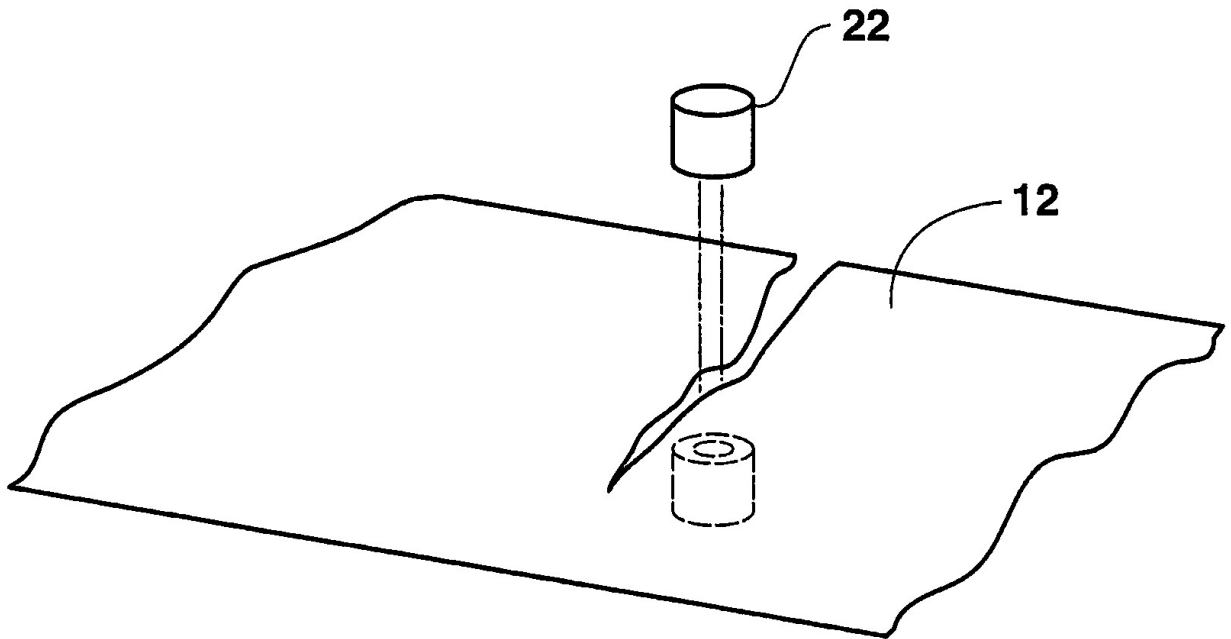


FIG. 3

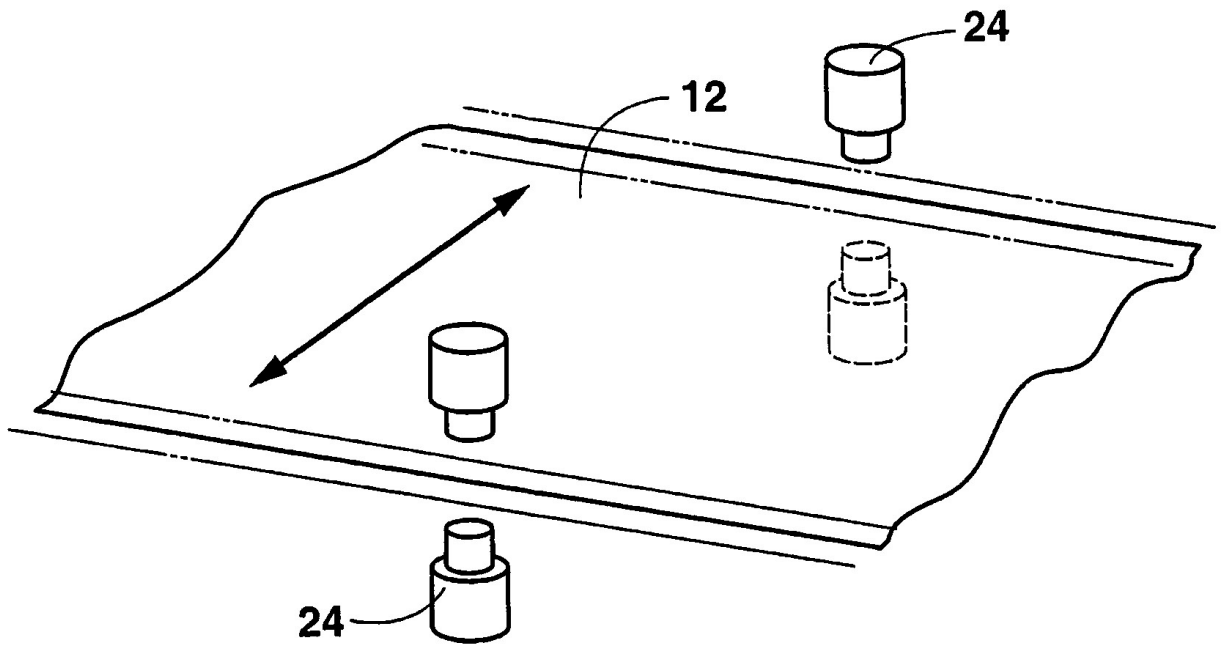


FIG. 4

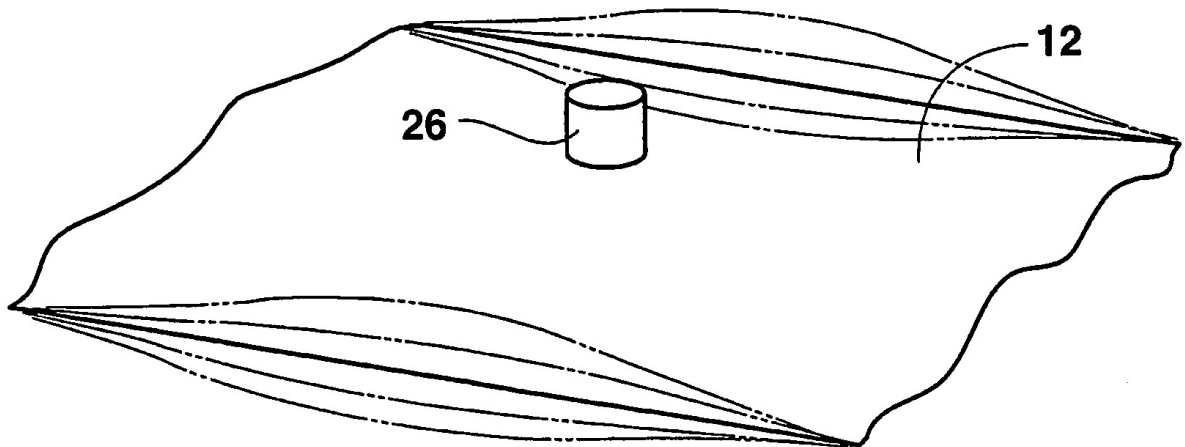


FIG. 5

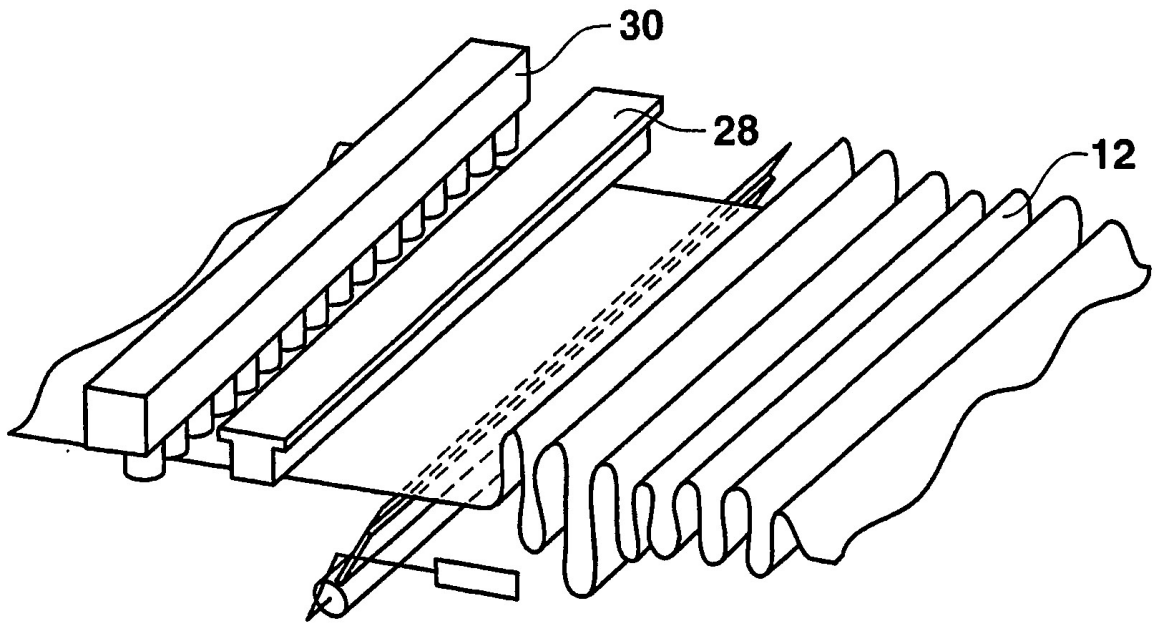


FIG. 6A

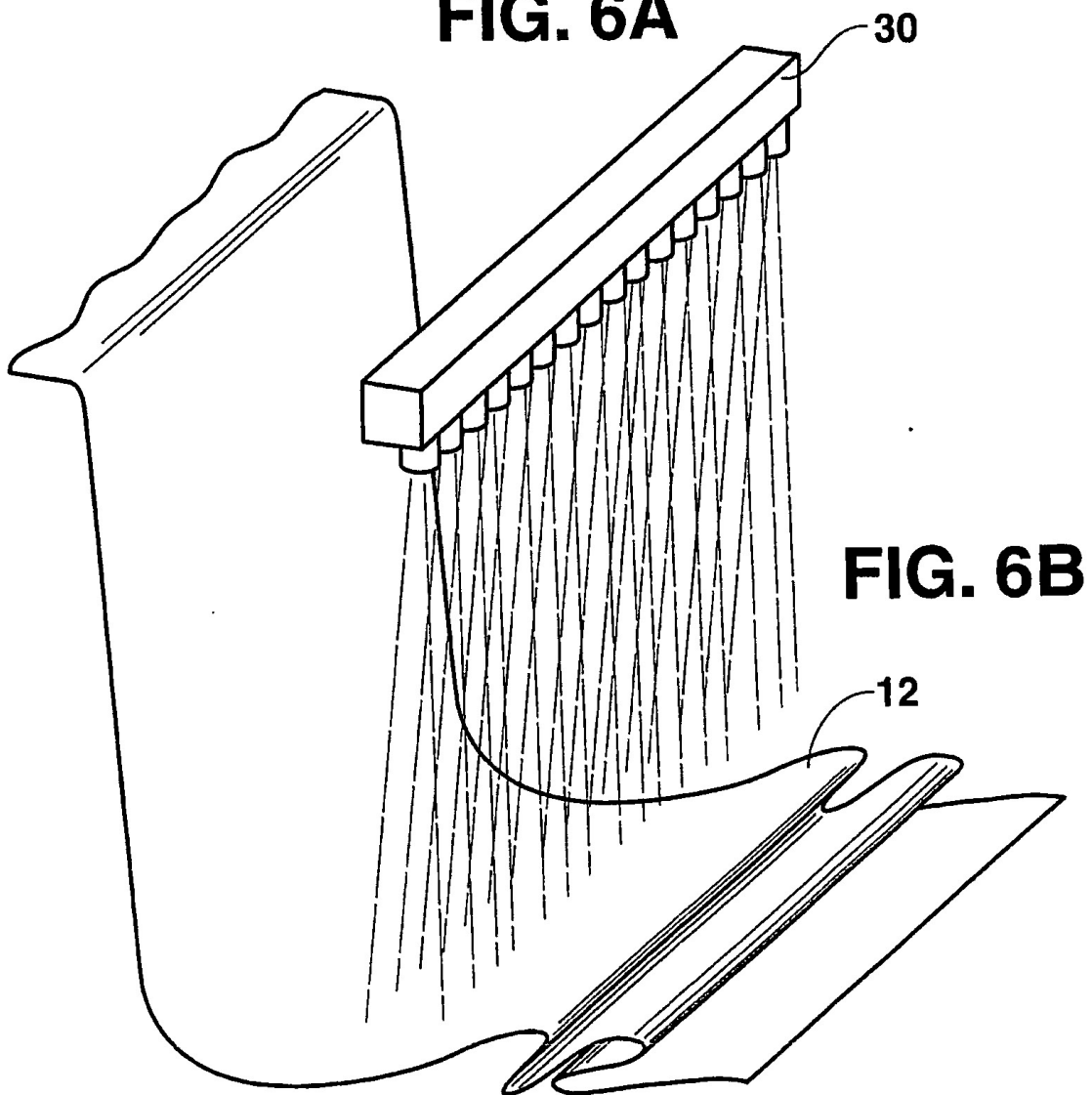


FIG. 6B

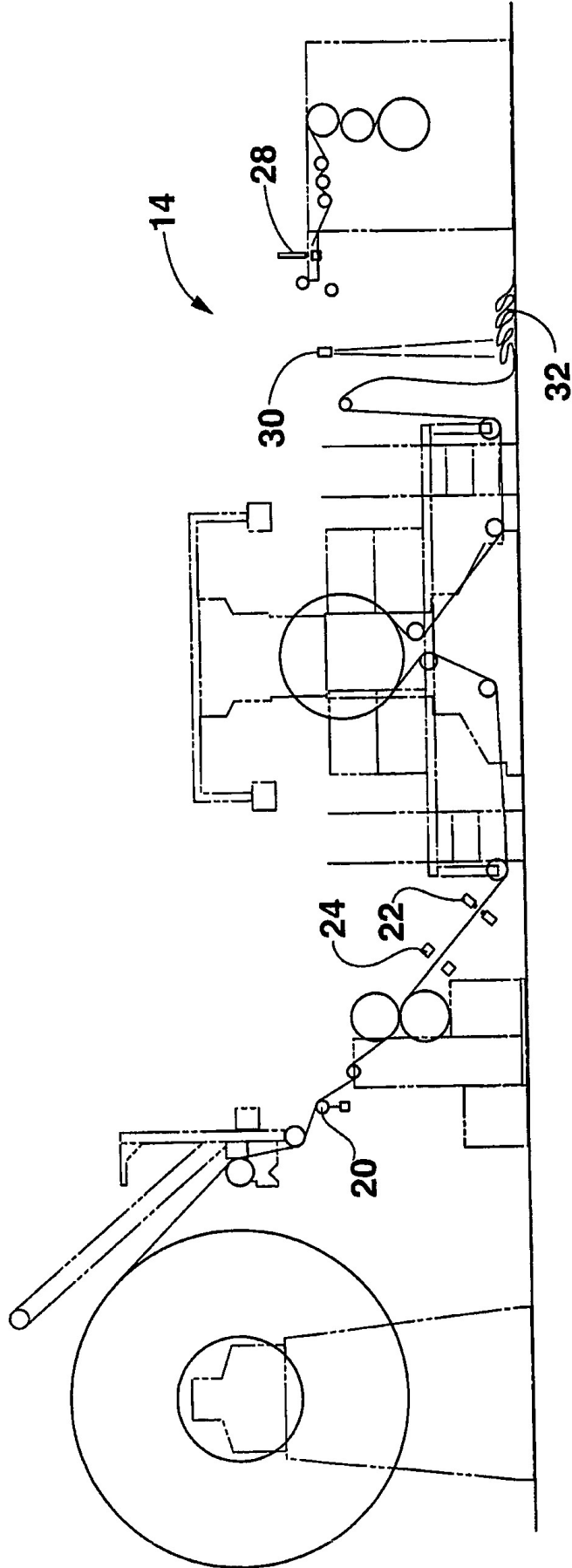


FIG. 7