

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 767 407**

51 Int. Cl.:

**B65H 21/00** (2006.01)

**B65H 19/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.10.2014 PCT/US2014/060124**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.04.2016 WO16057048**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2014 E 14903747 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 3204321**

54 Título: **Dispositivo de corte de deformación corta**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**17.06.2020**

73 Titular/es:  
**KIMBERLY-CLARK WORLDWIDE, INC. (100.0%)**  
**2300 Winchester Road**  
**Neenah, Wisconsin 54956, US**

72 Inventor/es:  
**KRAUTKRAMER, KYLE ANDREW;**  
**WILSON, MATTHEW ROBERT;**  
**HEINZ, DANIEL MARK y**  
**KRAUTKRAMER, ROBERT EUGENE**

74 Agente/Representante:  
**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 767 407 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**

Dispositivo de corte de deformación corta

Antecedentes de la invención

5 Las enrolladoras son máquinas que enrollan longitudes de papel, conocidas comúnmente como tramas de papel, en rollos. Estas máquinas son capaces de enrollar longitudes de trama en rollos a altas velocidades mediante un proceso automatizado.

10 Las enrolladoras de torreta se conocen bien en la técnica. Las enrolladoras de torreta convencionales comprenden un conjunto de torreta giratorio que soporta una pluralidad de mandriles para la rotación alrededor de un eje de torreta. Los mandriles se desplazan en una trayectoria circular a una distancia fija del eje de torreta. Los mandriles acoplan núcleos huecos sobre los cuales puede enrollarse una trama de papel. Típicamente, la trama de papel se desenrolla de un rollo matriz de manera continua, y la enrolladora de torreta rebobina la trama de papel sobre los núcleos soportados en los mandriles para proporcionar rollos individuales de diámetro relativamente pequeño.  
15 Luego, el rollo de producto enrollado se corta en longitudes designadas en el producto final. Los productos finales típicamente creados por estas máquinas y procesos son rollos de papel higiénico, rollos de toallas de papel, rollos de papel, y similares.

20 La técnica de enrollado usada en las enrolladoras de torreta se conoce como enrollado central. Un aparato de enrollado central, por ejemplo, se describe en la patente de Estados Unidos núm. 28 353 de Nystrand. En el enrollado central, se hace girar un mandril para enrollar una trama en un rollo, ya sea con o sin un núcleo. Típicamente, el núcleo se monta sobre un mandril que gira a altas velocidades al inicio de un ciclo de enrollado y después disminuye la velocidad a medida que el tamaño del producto enrollado que se enrolla aumenta, para mantener una velocidad superficial constante, que coincide aproximadamente con la velocidad de la trama. Las  
25 enrolladoras centrales funcionan bien cuando la trama que se enrolla tiene una superficie impresa, texturizada o resbaladiza. Además, típicamente, las enrolladoras centrales son preferibles para producir de manera eficiente productos enrollados de gran volumen y enrollado suave.

30 Un segundo tipo de enrollado se conoce en la técnica como enrollado superficial. Una máquina que usa la técnica de enrollado superficial se describe en la patente de Estados Unidos núm. 4 583 698. Típicamente, en el enrollado superficial, la trama se enrolla sobre el núcleo mediante el contacto y la fricción desarrollados con los rodillos giratorios. Un punto de presión se forma típicamente entre dos o más sistemas de rodillos coaccionadores. En el enrollado superficial, el núcleo y la trama que se enrolla alrededor del núcleo generalmente se accionan mediante rodillos giratorios que operan a aproximadamente la misma velocidad que la velocidad de la trama. El enrollado  
35 superficial es preferible para producir de manera eficiente productos enrollados de bajo volumen y enrollado duro.

40 Un sistema de enrollado o rebobinador que puede usar tanto el enrollado central como el enrollado superficial se describe en la patente de Estados Unidos núm. 8 459 587, la patente de Estados Unidos núm. 8 364 290, la patente de Estados Unidos núm. 8 262 011, la patente de Estados Unidos núm. 8 210 462, la patente de Estados Unidos núm. 8 042 761, y la patente de Estados Unidos núm. 7 909 282. El sistema rebobinador descrito en las patentes anteriores ha proporcionado grandes avances en la técnica. En particular, el sistema rebobinador descrito en las patentes anteriores es capaz de no solamente producir rápida y eficientemente rollos de material enrollados en espiral, sino que el sistema también es capaz de funcionar de manera continua incluso cuando ocurre un fallo por rotura de la trama.

45 Los sistemas de enrollado o rebobinado descritos en las patentes anteriores han hecho grandes avances en la técnica. Sin embargo, aún se necesitan mejoras adicionales. Por ejemplo, un problema que necesita atención es la capacidad de cortar la trama móvil a altas velocidades de manera que el proceso no se interrumpa. En la patente de Estados Unidos núm. 7 909 282, se describe un aparato para romper una trama móvil que utiliza los primer y  
50 segundo brazos giratorios que giran a diferentes velocidades y provocan que se rompa una trama móvil. Aunque el aparato descrito en la patente '282 es muy adecuado para muchas aplicaciones y procesos, existe una necesidad de un aparato para romper la trama que pueda operar a velocidades incluso más rápidas sin ralentizar el proceso. En particular, existe una necesidad de un aparato para romper una trama a velocidades más rápidas que también mantenga el borde delantero de la trama en una posición correcta. La rebobinadora descrita en este documento se considera que representa el estado de la técnica más cercana. El documento describe un aparato para romper una  
55 trama móvil que comprende: un primer dispositivo giratorio en asociación operativa con un dispositivo de accionamiento, el dispositivo de accionamiento para hacer girar el primer dispositivo giratorio adyacente a una trama móvil; un dispositivo de acoplamiento de trama que se posiciona para acoplar momentáneamente una trama móvil; un elemento de deformación que tiene una superficie de contacto que se configura para moverse a una velocidad mayor o menor que la velocidad de una trama móvil; en donde, para romper una trama móvil, el dispositivo de  
60 acoplamiento de trama se acopla momentáneamente a una trama móvil mientras que la superficie de contacto del elemento de deformación se pone en contacto con la trama a una velocidad diferencial que crea la deformación y rompe una trama móvil.

Resumen

En general, la presente descripción se dirige a un método y aparato para romper una trama móvil. El aparato de la presente descripción puede incorporarse en cualquier sistema de enrollado o rebobinador adecuado.

5 En una modalidad, el aparato para romper una trama móvil comprende un primer dispositivo giratorio en asociación operativa con un dispositivo de accionamiento. El dispositivo de accionamiento es para hacer girar el primer dispositivo giratorio adyacente a una trama móvil. El primer dispositivo giratorio incluye una circunferencia que se configura para moverse en la misma dirección que la trama móvil. En una modalidad, la circunferencia del primer dispositivo giratorio puede moverse a una velocidad que es sustancialmente la misma velocidad de la trama móvil. Como se usa en la presente descripción, sustancialmente la misma velocidad de la trama móvil se refiere a la circunferencia que se mueve a una velocidad que está dentro del 10 % (10 % mayor o 10 % menor) de la velocidad de la trama móvil.

15 Un dispositivo de acoplamiento de trama se localiza adyacente a la trama móvil para acoplar periódicamente la trama cuando se necesita o se desea una rotura de la trama. El dispositivo de acoplamiento de trama puede comprender un miembro de contacto o un dispositivo de succión. Por ejemplo, el dispositivo de acoplamiento de trama puede comprender un miembro de contacto localizado a lo largo de la circunferencia del primer dispositivo giratorio. El miembro de contacto puede comprender una barra que se extiende todo el ancho de la trama móvil. La barra puede tener una superficie de acoplamiento de la trama que puede comprender un miembro de almohadilla o un miembro de tracción. El miembro de almohadilla puede fabricarse de cualquier material adecuado, tal como una espuma de celda cerrada, mientras que el miembro de tracción puede comprender una placa recubierta con un material de alta tracción.

20 En una modalidad alternativa, el dispositivo de acoplamiento de trama puede comprender un dispositivo de succión. El dispositivo de succión puede posicionarse a lo largo de la circunferencia del primer dispositivo giratorio o puede posicionarse en el lado opuesto de la trama móvil en relación con el primer dispositivo giratorio.

25 El aparato comprende además un elemento de deformación que tiene una superficie de contacto para entrar en contacto con la trama móvil. En una modalidad, el elemento de deformación puede localizarse a lo largo de la circunferencia del primer dispositivo giratorio.

30 En una modalidad particular, el elemento de deformación comprende un segundo dispositivo giratorio posicionado a lo largo de la circunferencia del primer dispositivo giratorio. El segundo dispositivo giratorio tiene una superficie de contacto que se configura para girar a una velocidad mayor o menor que la velocidad de la circunferencia del primer dispositivo giratorio. De esta manera, la superficie de contacto del segundo dispositivo giratorio se mueve a una velocidad mayor o menor que la velocidad de la trama móvil.

35 Para romper una trama móvil, el dispositivo de acoplamiento de trama se acopla a la trama mientras que el elemento de deformación aplica una deformación a la trama lo que provoca que la trama se rompa.

40 En una modalidad, el elemento de deformación y el dispositivo de acoplamiento de trama pueden posicionarse relativamente juntos cuando provocan una rotura de la trama. Por ejemplo, el dispositivo de acoplamiento de trama y el elemento de deformación pueden separarse entre sí de manera que el dispositivo de acoplamiento de trama se acopla con la trama móvil a una distancia de menos de aproximadamente 12 pulgadas, tal como menos de aproximadamente 10 pulgadas, tal como menos de aproximadamente 8 pulgadas, tal como menos de aproximadamente 6 pulgadas, de donde la superficie de contacto del elemento de deformación entra en contacto con la trama móvil. En una modalidad particular, el dispositivo de acoplamiento de trama se acopla con la trama a una distancia de menos de aproximadamente 4 pulgadas, tal como menos de aproximadamente 3 pulgadas de donde la superficie de contacto del elemento de deformación entra en contacto con la trama.

45 En una modalidad, el dispositivo de acoplamiento de trama se acopla a la trama móvil aguas abajo de donde la superficie de contacto del elemento de deformación entra en contacto con la trama. En una modalidad alternativa, el dispositivo de acoplamiento de trama entra en contacto con la trama móvil aguas arriba de donde la superficie de contacto del elemento de deformación entra en contacto con la trama. Como se usa en la presente descripción, la distancia entre el dispositivo de acoplamiento de trama y la superficie de contacto del elemento de deformación se mide como la distancia más corta entre donde la trama se acopla por el dispositivo de acoplamiento de trama y donde la trama se pone en contacto con la superficie de contacto del elemento de deformación. Por ejemplo, cuando el dispositivo de acoplamiento de trama se acopla a la trama aguas abajo del elemento de deformación, la distancia entre el dispositivo de acoplamiento de trama y el elemento de deformación se mide desde un borde aguas arriba del dispositivo de acoplamiento de trama a un punto de contacto aguas abajo entre la trama y la superficie de contacto del elemento de deformación.

50 La superficie de contacto del elemento de deformación puede moverse más rápido o más lento que la velocidad de la circunferencia del primer dispositivo giratorio en la misma dirección que la trama móvil. Por ejemplo, la velocidad de la superficie de contacto del elemento de deformación puede ser de aproximadamente 10 % a aproximadamente

300 %, tal como de aproximadamente 25 % a aproximadamente 50 % más rápida o más lenta que la velocidad de la circunferencia del primer dispositivo giratorio o más rápida o más lenta que la velocidad de la trama móvil.

5 En una modalidad, el aparato puede incluir además un dispositivo de posicionamiento que se configura para mover el primer dispositivo giratorio hacia y lejos de la trama móvil. El dispositivo de posicionamiento, por ejemplo, puede mover el primer dispositivo giratorio hacia la trama para iniciar una rotura de la trama. Cuando no se desea una rotura de la trama, sin embargo, el primer dispositivo giratorio puede alejarse de la trama. De esta manera, el primer dispositivo giratorio puede continuar girando a sustancialmente la misma velocidad que la trama cuando no se requiere una rotura de la trama. Esta configuración permite tiempos de respuesta rápidos para iniciar una rotura de la trama.

10 El aparato puede incluir además un controlador, tal como un controlador lógico programable. El controlador puede controlar la posición y la velocidad del primer dispositivo giratorio y la velocidad de la superficie de contacto del elemento de deformación. El controlador puede estar además en comunicación con el dispositivo de posicionamiento para mover el primer dispositivo giratorio hacia y lejos de la trama móvil. El controlador puede monitorear además la posición del dispositivo de acoplamiento de trama y/o el elemento de deformación en el primer dispositivo giratorio. El controlador puede monitorear la velocidad y la posición de los diferentes elementos en el primer dispositivo giratorio a través del uso de sensores, a través del uso de un sistema de conteo interno, mediante una combinación de ambos, o mediante cualquier otro método adecuado.

15 La presente descripción se dirige además a una enrolladora para enrollar una trama para producir un producto enrollado. La enrolladora puede incluir una estación de desenrollado para desenrollar una trama. Un aparato de transporte de trama transporta una trama aguas abajo de la estación de desenrollado. El aparato de transporte de trama puede comprender una cinta transportadora y puede incluir un vacío para sujetar la trama contra la cinta transportadora. La enrolladora puede incluir una pluralidad de módulos de enrollado posicionados a lo largo del aparato de transporte de trama. Cada módulo de enrollado puede comprender un mandril en asociación operativa con un dispositivo de accionamiento para hacer girar el mandril y un aparato de posicionamiento en asociación operativa con el mandril. El aparato de posicionamiento se configura para mover el mandril hacia dentro y fuera del acoplamiento con la cinta transportadora. Cuando se coloca en acoplamiento con la cinta transportadora, se forma un punto de presión entre el mandril y la cinta transportadora.

20 Los mandriles se posicionan consecutivamente a lo largo del aparato de transporte de trama. Un punto de presión entre el mandril y la cinta transportadora se usa para entrar en contacto con una trama que se transporta en la cinta transportadora para iniciar el enrollado de la trama sobre el mandril. De acuerdo con la presente descripción, la enrolladora incluye además un aparato para romper la trama móvil como se describió anteriormente. El aparato para romper la trama móvil puede posicionarse adyacente a la estación de desenrollado y configurarse para romper la trama para formar un borde delantero nuevo para iniciar el enrollado de la trama sobre uno de los mandriles.

25 La presente descripción se dirige además a un proceso para romper una trama móvil sin detener la trama. El proceso incluye transportar una trama móvil en una superficie de transporte. La trama puede comprender una trama de papel tisú que tiene un volumen mayor que aproximadamente 3 cc/g. Un primer dispositivo giratorio se hace girar adyacente a la trama móvil. El primer dispositivo giratorio incluye una circunferencia que se mueve a sustancialmente la misma velocidad que la trama. Un elemento de deformación, tal como un segundo dispositivo giratorio, se localiza a lo largo de la circunferencia del primer dispositivo giratorio e incluye una superficie de contacto. La superficie de contacto se mueve a una velocidad mayor o menor que la velocidad de la circunferencia del primer dispositivo giratorio. Para provocar una rotura de la trama, la trama móvil se acopla mediante un dispositivo de acoplamiento de trama mientras que la superficie de contacto del elemento de deformación entra en contacto con la trama en estrecha proximidad con el dispositivo de acoplamiento de trama. La superficie de contacto del elemento de deformación aplica una deformación a la trama móvil lo que provoca que la trama se rompa.

30 De particular ventaja, el proceso anterior puede llevarse a cabo mientras la trama se mueve a una velocidad mayor que 500 m/min, tal como mayor que aproximadamente 800 m/min, tal como mayor que aproximadamente 900 m/min, tal como mayor que aproximadamente 1 000 m/min. La trama generalmente se mueve a una velocidad de menos de aproximadamente 2 000 m/min.

35 Otras características y aspectos de la presente descripción se describen en más detalle a continuación.

Breve descripción de las figuras

40 Una descripción total y de habilitación de la presente descripción se expone más particularmente en el resto de la descripción, que incluye la referencia a las figuras adjuntas, en las cuales:

La Figura 1 es una vista en perspectiva de una modalidad ilustrativa de una enrolladora. Esta enrolladora incluye una pluralidad de módulos de enrollado independientes que se posicionan en la dirección de la trama entre sí y se contienen sustancialmente dentro de un bastidor modular;

5 La Figura 2 es una vista en perspectiva de una modalidad ilustrativa de una enrolladora. Esta figura muestra una pluralidad de módulos de enrollado independientes, que llevan a cabo las diversas funciones de un ciclo de enrollado del rollo;

10 La Figura 3 es una vista en planta de una modalidad ilustrativa de una enrolladora. La figura muestra una pluralidad de módulos de enrollado independientes situados linealmente entre sí y que llevan a cabo las diversas funciones de un ciclo de enrollado del rollo;

15 La Figura 4 es una vista en elevación frontal de una modalidad ilustrativa de una enrolladora. La figura muestra una pluralidad de módulos de enrollado independientes situados linealmente entre sí y que llevan a cabo las diversas funciones de un ciclo de enrollado del rollo;

La Figura 5 es una vista en elevación lateral de una modalidad ilustrativa de una enrolladora. La figura muestra los módulos de enrollado además de otros módulos, que realizan las funciones en una trama;

20 La Figura 6 es una vista en elevación lateral de una modalidad ilustrativa de un módulo de enrollado independiente. La figura muestra el módulo de enrollado que se acopla a una trama y forma un producto enrollado;

25 La Figura 7 es una vista en elevación lateral de una modalidad ilustrativa de un módulo de enrollado. La figura muestra el módulo de enrollado que usa los rodillos para formar un producto enrollado mediante el enrollado superficial solamente;

La Figura 8A es una vista en perspectiva de una modalidad de un aparato de rotura de trama fabricado de acuerdo con la presente descripción;

30 La Figura 8B es una vista en planta del aparato de rotura de trama mostrado en la Figura 8A;

La Figura 9 es una vista lateral del aparato de rotura de trama de las Figuras 8A y 8B;

35 La Figura 10 es una vista en perspectiva de una trama que se transporta por un aparato de transporte de trama cerca de un mandril que tiene un núcleo;

La Figura 11 es una vista en perspectiva de un mandril giratorio y un núcleo que enrollan una trama;

40 La Figura 12 es una vista en perspectiva de un producto enrollado con un núcleo que se muestra que se retira de un mandril;

La Figura 13 es una vista en perspectiva de un mandril que está en posición para cargar un núcleo;

45 La Figura 14 es una vista en perspectiva que muestra un núcleo que se carga sobre un mandril mediante un aparato para cargar el núcleo;

La Figura 15 es una vista lateral de una modalidad alternativa de un aparato de rotura de trama de acuerdo con la presente descripción; y

50 La Figura 16 es una vista lateral de aún otra modalidad de un aparato de rotura de trama fabricado de acuerdo con la presente descripción.

El uso repetido de los caracteres de referencia en la presente descripción y en las figuras pretende representar las características o elementos iguales o análogos de la presente invención.

55 Descripción detallada de la invención

Ahora se hará referencia en detalle a las modalidades ilustrativas de la invención, uno o más ejemplos de las cuales se ilustran en las figuras. Cada ejemplo se proporciona a manera de explicación de la invención, y no significa una limitación de la invención. Por ejemplo, las características ilustradas o descritas como parte de una modalidad ilustrativa pueden usarse con otra modalidad ilustrativa para dar aún una tercera modalidad ilustrativa. Se pretende que la presente invención incluya estas y otras modificaciones y variaciones.

65 En general, la presente descripción se dirige a un aparato y método para romper o cortar una trama, mientras la trama se mueve. De particular ventaja, el aparato se diseña para formar una rotura en la trama sin interrumpir o ralentizar la velocidad de la trama. El aparato de rotura de trama de la presente descripción puede incorporarse en

numerosos y diferentes sistemas y procesos, que incluyen procesos de enrollado y desenrollado para tramas de papel tisú.

5 En una modalidad, por ejemplo, el aparato de rotura de trama puede incorporarse en un sistema de enrollado de torreta que depende del enrollado central. Alternativamente, el aparato de rotura de trama puede incorporarse en un sistema de enrollado que depende únicamente del enrollado superficial. En aún otra modalidad, el aparato de rotura de trama puede incorporarse en un sistema de enrollado que incluye una pluralidad de módulos de enrollado independientes como se muestra en las figuras adjuntas. Los módulos de enrollado pueden enrollar la trama en un producto enrollado mediante el enrollado central, el enrollado superficial, y combinaciones de enrollado central y superficial. Esto permite la producción de productos enrollados con grados variables de suavidad y dureza. Las figuras adjuntas, sin embargo, se proporcionan para propósitos de explicación y muestran un ambiente de enrollado particular en el que puede incorporarse el aparato.

15 En una modalidad, el aparato de rotura de trama de la presente descripción utiliza un dispositivo de acoplamiento de trama en combinación con un elemento de deformación, que puede comprender un rodillo de baja velocidad o un rodillo de sobrevelocidad. Tanto el dispositivo de acoplamiento de trama como el dispositivo de deformación pueden unirse o alojarse en un dispositivo giratorio más grande. El dispositivo giratorio más grande se posiciona adyacente a una trama móvil y gira en la misma dirección que la trama. El dispositivo giratorio, en una modalidad, puede girar de manera que la circunferencia del dispositivo coincide sustancialmente con la velocidad de la trama móvil. El dispositivo giratorio puede moverse hacia y lejos de la trama móvil. Para provocar una rotura de la trama, el dispositivo de acoplamiento de trama puede acoplar la trama mientras que el dispositivo giratorio puede moverse hacia la trama, lo que provoca que una superficie de contacto en el elemento de deformación entre en contacto con la trama móvil. La superficie de contacto del elemento de deformación funciona junto con el dispositivo de acoplamiento de trama para aplicar suficiente deformación para provocar que la trama se rompa. La deformación se aplica a la trama debido a que la superficie de contacto del elemento de deformación se mueve a una velocidad diferencial en relación con el dispositivo de acoplamiento de trama.

25 El aparato de rotura de trama de la presente descripción puede proporcionar numerosas ventajas. Por ejemplo, debido a la manera en la que el aparato se configura, la distancia entre el elemento de deformación y el dispositivo de acoplamiento de trama puede minimizarse, lo que reduce la cantidad de deformación total necesaria para cortar la trama. Al minimizar la distancia entre el elemento de deformación y el dispositivo de acoplamiento de trama, se produce menos alteración de la trama lo que no solamente permite que el aparato opere a velocidades más altas, sino que además evita o inhibe el desplazamiento de la trama durante el proceso de corte o separación.

35 Adicionalmente, como se describió anteriormente, el dispositivo giratorio puede girar a sustancialmente la misma velocidad que la trama móvil y puede moverse hacia y lejos de la trama. De esta manera, el dispositivo giratorio puede, en una modalidad, girar continuamente mientras la trama se procesa. En otras palabras, el dispositivo giratorio puede permanecer en movimiento relativo en relación con la trama cuando no se necesita un corte de trama. Al permanecer en o cerca de la velocidad de la trama móvil entre ciclos de corte, el aparato puede cortar la trama casi instantáneamente cuando se desea una rotura de la trama. Adicionalmente, al permanecer en movimiento relativo, el dispositivo de acoplamiento de trama y el elemento de deformación pueden diseñarse para tener dimensiones más pequeñas, lo que les permite estar más cerca entre sí y reduce la ventana de deformación.

45 En el pasado, un aparato de rotura de trama permanecía en un estado estacionario hasta que fuera necesaria una rotura de la trama. Por lo tanto, para efectuar una rotura de la trama, los diferentes elementos tenían que acelerarse muy rápidamente o tener un diámetro grande para generar las velocidades superficiales necesarias al contacto. Las limitaciones anteriores necesitaban elementos de mayor diámetro que tenían tiempos de reacción más lentos con mayores ventanas de deformación que limitaban la velocidad total de la trama móvil cuando se deseaba una rotura de la trama. El aparato de la presente descripción, sin embargo, supera los problemas anteriores.

50 Como se describió anteriormente, el aparato de rotura de trama de la presente descripción puede incorporarse en cualquier sistema de proceso de trama adecuado, tal como una enrolladora. En una modalidad, la enrolladora puede tener una pluralidad de módulos de enrollado independientes. Cada módulo de enrollado individual puede enrollar la trama de manera que si uno o más módulos se deshabilitan, los módulos restantes pueden continuar el enrollado sin interrupción. Esto permite que el operador realice servicios y el mantenimiento de rutina o reparaciones de un módulo sin apagar la enrolladora. Esta configuración tiene ventajas particulares en que se elimina el desecho y mejora la eficiencia y velocidad de producción del producto enrollado.

60 Un módulo de enrollado 12 como se describió anteriormente se muestra en la Figura 1 para enrollar una trama 36 y formar un producto enrollado 22. Aunque una pluralidad de módulos de enrollado independientes 12 pueden usarse para producir los productos enrollados 22, la explicación del funcionamiento de solamente un módulo de enrollado 12 es necesaria para entender el proceso de construcción del producto enrollado 22.

65 Con referencia a la Figura 5, una trama 36 se transporta por un aparato de transporte de trama 34 como se muestra. De acuerdo con la presente descripción, un aparato de rotura de trama o módulo de corte 60 se posiciona adyacente a la trama 36 para cortar la trama a una longitud predeterminada.

Con referencia a la Figura 10, en una modalidad, el mandril 26 se acelera de manera que la velocidad del mandril 26 coincide con la velocidad de la trama 36. El mandril 26 tiene un núcleo 24 localizado sobre este. En otras modalidades, sin embargo, el mandril puede no incluir un núcleo para el enrollado sin núcleo. El mandril 26 se baja a una posición listo para enrollar y espera la trama 36. El núcleo 24 se mueve para entrar en contacto con el borde delantero de la trama 36. La trama 36 se enrolla entonces sobre el núcleo 24 y se une al núcleo 24 mediante, por ejemplo, un adhesivo aplicado previamente al núcleo 24.

La Figura 11 muestra la trama 36 que se enrolla sobre el núcleo 24. El enrollado de la trama 36 sobre el núcleo 24 puede controlarse mediante la presión del núcleo 24 sobre el aparato de transporte de trama 34 para formar un punto de presión. La magnitud con la cual el núcleo 24 se presiona sobre el aparato de transporte de trama 34 crea un punto de presión que puede controlar el enrollado de la trama 36 sobre el núcleo 24. Adicionalmente, la tensión entrante de la trama 36 puede controlarse para efectuar el enrollado de la trama 36 sobre el núcleo 24. Otro control que es posible para enrollar la trama 36 sobre el núcleo 24 implica el torque del mandril 26. Variar el torque en el mandril 26 provocará una variación en el enrollado de la trama 36 sobre el núcleo 24. Pueden emplearse los tres tipos de controles de enrollado, "punto de presión, tensión, y torque diferencial". Además, el enrollado de la trama 36 puede afectarse simplemente mediante el uso de uno o dos de estos controles.

La trama 36 puede cortarse una vez que la longitud deseada de la trama 36 se ha enrollado sobre el núcleo 24 mediante la utilización del aparato de rotura de trama 60 de la presente descripción. En este punto, el borde delantero de la siguiente trama 36 se moverá por el aparato de transporte de trama 34 hacia el contacto con otro módulo de enrollado 12.

Con referencia a la Figura 11, el sistema de enrollado puede incluir además un aparato de sellado final 70 que incluye un dispositivo de aplicación de adhesivo 72. En una modalidad, un aparato de sellado final 70 puede asociarse con cada uno de los módulos de enrollado 12.

El aparato de sellado final 70 se configura para aplicar un adhesivo al borde trasero de la trama en una localización de manera que el adhesivo se coloca entre el rollo que se forma y la capa más exterior de la trama. Por lo tanto, el adhesivo evita que los rollos enrollados en espiral se desenrollen durante el procesamiento y empaque adicionales de los rollos. Como se muestra en las figuras, el aparato de sellado final puede incorporarse directamente en línea y aplicar adhesivo mientras se forman los rollos. En particular, el adhesivo puede aplicarse para sellar la cola del producto enrollado 22 antes de que se descargue al aparato de transporte del producto enrollado 20.

En una modalidad, el aparato de rotura de trama 60 puede funcionar en combinación con el aparato de sellado final 70 para completar un producto enrollado terminado. Al cortar la trama mientras la trama permanece móvil, el aparato de rotura de trama 60 forma un nuevo borde delantero que después puede usarse para iniciar el enrollado de un nuevo producto enrollado.

Con referencia a las Figuras 8A, 8B y 9, se muestra una modalidad de un aparato de rotura de trama 60 fabricado de acuerdo con la presente descripción. El aparato de rotura de trama 60 incluye un primer dispositivo giratorio 80. En la modalidad ilustrada, el dispositivo giratorio 80 incluye un eje 82 que conecta un primer cubo 84 con un segundo cubo 86. Los cubos 84 y 86 definen una circunferencia 88. En la modalidad ilustrada, la circunferencia 88 es circular. Debe entenderse, sin embargo, que en otras modalidades una circunferencia no circular también puede ser adecuada.

El primer dispositivo giratorio 80 está en asociación operativa con un primer dispositivo de accionamiento para hacer girar el primer dispositivo giratorio 80. Los dispositivos de accionamiento adecuados se conocen bien en la técnica y pueden comprender un motor conectado operativamente al primer dispositivo giratorio 80. En una modalidad, como se muestra en la Figura 9, el primer dispositivo giratorio 80 puede girar en la misma dirección que la trama 36. En una modalidad, un controlador, tal como un controlador lógico programable, puede monitorear o detectar la velocidad de la trama 36 y hacer girar el primer dispositivo giratorio 80 de manera que la circunferencia 88 se mueva a sustancialmente la misma velocidad que la trama 36.

Con referencia de nuevo a la Figura 8A, el aparato de rotura de trama 60 incluye además un dispositivo de acoplamiento de trama 94 que, en esta modalidad, se localiza a lo largo de la circunferencia 88 del primer dispositivo giratorio 80. El dispositivo de acoplamiento de trama 94 gira con el primer dispositivo giratorio 80 y se configura para entrar en contacto con la trama móvil 36 durante un proceso de rotura de la trama. En una modalidad, el dispositivo de acoplamiento de trama 94 puede moverse o ajustarse para extenderse más allá de la circunferencia 88 en una posición de contacto y para extenderse dentro de la circunferencia 88 en una posición sin contacto. En otras modalidades, sin embargo, el dispositivo de acoplamiento de trama 94 puede ser estacionario.

El dispositivo de acoplamiento de trama 94 puede incluir una superficie que se adapta para entrar en contacto con una trama móvil. En la modalidad ilustrada en las Figuras 8A, 8B y 9, el dispositivo de acoplamiento de trama 94 comprende una barra que tiene un miembro de contacto. El miembro de contacto puede comprender una almohadilla o un recubrimiento de alta tracción. Por ejemplo, la almohadilla puede fabricarse de un material elástico. En una modalidad, por ejemplo, la almohadilla puede fabricarse de una espuma de celda cerrada, tal como una espuma de

poliuretano. Cuando el miembro de contacto es una almohadilla, la almohadilla proporciona una superficie elástica que se curvará cuando entra en contacto con la trama 36. Consecuentemente, la almohadilla puede mantenerse en contacto con la trama 36 durante un período de tiempo extendido a medida que gira el primer dispositivo giratorio 80.

5 En una modalidad alternativa, el miembro de contacto puede comprender un recubrimiento de alta tracción. Por ejemplo, el miembro de contacto puede comprender una superficie metálica o una superficie cerámica que incluye un recubrimiento que tiene suficiente fricción de manera que la trama no se deslizará por debajo de la superficie durante el proceso de rotura de la trama. En esta modalidad, para que el dispositivo de acoplamiento de trama se curve cuando entra en contacto con la trama 36, el dispositivo de acoplamiento de trama puede montarse junto con un amortiguador, tal como un resorte.

10 El aparato de rotura de trama 60 incluye además un elemento de deformación 96 que tiene una superficie de contacto 98. En la modalidad ilustrada en las Figuras 8A, 8B y 9, el elemento de deformación comprende un segundo dispositivo giratorio 96.

15 Como se muestra en la Figura 9, el segundo dispositivo giratorio 96 se posiciona a lo largo de la circunferencia 88 del primer dispositivo giratorio 80 y adyacente al dispositivo de acoplamiento de trama 94. El segundo dispositivo giratorio 96 incluye una circunferencia que se extiende más allá de la circunferencia 88 del primer dispositivo giratorio 80. El segundo dispositivo giratorio 96 gira en la misma dirección que el primer dispositivo giratorio 80, pero a una velocidad diferente. Por ejemplo, en una modalidad, la superficie de contacto del segundo dispositivo giratorio puede moverse más rápido que la circunferencia del primer dispositivo giratorio y más rápido que la trama móvil 36 o puede moverse más lento que la circunferencia del primer dispositivo giratorio y más lento que la trama móvil 36. En la modalidad ilustrada en las figuras, el segundo dispositivo giratorio 96 comprende un cilindro giratorio. En otras modalidades, sin embargo, el dispositivo giratorio puede comprender una zapata o almohadilla giratoria o cualquier otra construcción adecuada.

20 La superficie de contacto 98 del segundo dispositivo giratorio 96 se diseña para tener suficiente fricción para provocar una rotura de la trama como se explicará en más detalle a continuación. En una modalidad, por ejemplo, el segundo dispositivo giratorio 96 puede fabricarse de un rodillo de fibra de carbono y puede incluir un recubrimiento de alta tracción.

30 En general, la superficie del segundo dispositivo giratorio 96 y del dispositivo de acoplamiento de trama 94 puede fabricarse del mismo material o de materiales diferentes. En general, sin embargo, la superficie del segundo dispositivo giratorio 96 tiene un coeficiente de fricción mayor que la superficie del dispositivo de acoplamiento de trama 94.

35 El segundo dispositivo giratorio 96 está en comunicación operativa con un dispositivo de accionamiento para hacer girar el segundo dispositivo giratorio. Los dispositivos de accionamiento adecuados se conocen en la técnica y pueden comprender un motor. En una modalidad, un único dispositivo de accionamiento puede accionar tanto el primer dispositivo giratorio como el segundo dispositivo giratorio.

40 Como se muestra en las Figuras 8A y 8B, el aparato de corte de trama 60 puede incluir además un dispositivo de posicionamiento 104. El dispositivo de posicionamiento 104 es para mover el primer dispositivo giratorio hacia y lejos de una trama móvil 36 como se muestra en la Figura 9. En la modalidad ilustrada, el dispositivo de posicionamiento 104 incluye una disposición de motor y caja de engranajes. En otras modalidades, sin embargo, el dispositivo de posicionamiento puede comprender un brazo giratorio, un cilindro hidráulico o neumático, o cualquier otro dispositivo adecuado capaz de mover el conjunto hacia una posición de acoplamiento con la trama móvil 36 y hacia una posición sin acoplamiento.

45 En una modalidad, un controlador, tal como un microprocesador, un controlador lógico programable, u otro dispositivo similar, puede usarse para controlar todo el conjunto para llevar a cabo una rotura de la trama en un momento deseado. Por ejemplo, en una modalidad, el controlador puede estar en comunicación con los dispositivos de accionamiento 90 y 100 y el dispositivo de posicionamiento 104. Además, el controlador puede incluir un contador o varios sensores para monitorear la posición del dispositivo de acoplamiento de trama 94 y el segundo dispositivo de accionamiento 100 en la circunferencia 88 del primer dispositivo giratorio 80.

50 Durante el funcionamiento, a medida que la trama 36 se desenrolla, el dispositivo de posicionamiento 104 mantiene el primer dispositivo giratorio 80 en una posición sin acoplamiento. El primer dispositivo giratorio 80 se hace girar de manera que la circunferencia del dispositivo se mueve a sustancialmente la misma velocidad que la trama 36. El segundo dispositivo giratorio 96 puede girar además simultáneamente con el primer dispositivo giratorio 80. Como se describió anteriormente, el segundo dispositivo giratorio gira de manera que la superficie de contacto 98 del dispositivo tiene una velocidad que es diferente de la velocidad de la circunferencia del primer dispositivo giratorio 80. El dispositivo de acoplamiento de trama 94 puede mantenerse en una posición adyacente al segundo dispositivo giratorio 96 y más allá de la circunferencia 88 del primer dispositivo giratorio 80.

60 El dispositivo de acoplamiento de trama 94 puede mantenerse en una posición adyacente al segundo dispositivo giratorio 96 y más allá de la circunferencia 88 del primer dispositivo giratorio 80.

65



5 Cuando se desea una rotura de la trama, el dispositivo de posicionamiento 104 puede mover el primer dispositivo giratorio 80 hacia una posición de acoplamiento con la trama móvil 36. El dispositivo de acoplamiento de trama 94 entra en contacto con la trama junto con la superficie exterior del segundo dispositivo giratorio 96. En una modalidad, por ejemplo, el dispositivo de acoplamiento de trama puede comprender una barra que se extiende todo el ancho de la trama móvil 36. El dispositivo de acoplamiento de trama se acopla a la trama móvil 36 sin retrasar o detener la trama. En una modalidad, después de que el dispositivo de acoplamiento de trama se ha acoplado a la trama 36, la superficie de contacto del segundo dispositivo giratorio entra en contacto con la trama móvil. En la modalidad ilustrada en la Figura 9, la superficie de contacto 98 del segundo dispositivo giratorio 96 se mueve a una velocidad más rápida que la velocidad de la trama 36. Debido a la velocidad diferencial entre la superficie de contacto del segundo dispositivo giratorio 96 y la trama móvil 36 mientras se acopla por el dispositivo de acoplamiento de trama, se crea la deformación que provoca que la trama se rompa entre el dispositivo de acoplamiento de trama y el segundo dispositivo giratorio.

15 La configuración anterior proporciona varias ventajas. Por ejemplo, debido a que el primer dispositivo giratorio 90 gira a una velocidad cercana a la constante, se obtienen mayores velocidades de operación y una estabilidad mejorada. La configuración permite además una longitud de extensión minimizada entre el dispositivo de acoplamiento de trama 94 y el segundo dispositivo giratorio 96. Reducir la extensión entre el dispositivo de acoplamiento de trama 94 y el segundo dispositivo giratorio 96 reduce la cantidad de deformación total necesaria para cortar la trama. Consecuentemente, la longitud de extensión reducida mejora la calidad de corte y minimiza las arrugas. En una modalidad, por ejemplo, la distancia entre el dispositivo de acoplamiento de trama 94 y el segundo dispositivo giratorio 96 durante una rotura de trama es de menos de aproximadamente 6 pulgadas, tal como menos de aproximadamente 4 pulgadas, tal como incluso menos de aproximadamente 2 pulgadas. La distancia entre los elementos es de al menos aproximadamente 0,2 pulgadas.

25 Debido a que el primer dispositivo giratorio 80 puede permanecer en movimiento durante todo el proceso, el aparato de rotura de trama 60 es capaz además de funcionar a velocidades muy altas. Por ejemplo, el aparato de rotura de trama puede provocar una ruptura en la trama 36 sin interrupción a velocidades mayores que 500 m/min, tal como mayor que aproximadamente 700 m/min, tal como mayor que aproximadamente 1 000 m/min.

30 Para provocar una rotura de la trama, la diferencia de velocidad entre el dispositivo de acoplamiento de trama 94 a través del primer dispositivo giratorio 80 y la circunferencia del segundo dispositivo giratorio 96 puede variar en dependencia del tipo de trama que se procesa. En general, la superficie 98 del segundo dispositivo giratorio 96 puede moverse a una velocidad de aproximadamente 10 % a aproximadamente 300 % mayor que la velocidad de la circunferencia 88 del primer dispositivo giratorio 80. En una modalidad, la diferencia en la velocidad entre la superficie del segundo dispositivo giratorio 96 y la velocidad de la circunferencia 88 del primer dispositivo giratorio 80 puede ser de menos de aproximadamente 50 %, tal como menos de aproximadamente 40 %, tal como menos de aproximadamente 30 %. En una modalidad, por ejemplo, la superficie del segundo dispositivo giratorio puede moverse a una velocidad de aproximadamente 25 % a aproximadamente 50 % más rápida que la velocidad de la circunferencia del primer dispositivo giratorio 80.

40 Como se muestra en las figuras, el segundo dispositivo giratorio 96 entra en contacto con la trama 36 aguas arriba del dispositivo de acoplamiento de trama 94. En esta disposición, la superficie del segundo dispositivo giratorio se mueve más rápido que la circunferencia del primer dispositivo giratorio. En una modalidad alternativa, sin embargo, la superficie del segundo dispositivo giratorio puede moverse más lento que la circunferencia del primer dispositivo giratorio (y más lento que la trama). En esta modalidad, el dispositivo de acoplamiento de trama entra en contacto con la trama móvil aguas arriba en relación con el segundo dispositivo giratorio 96.

50 Cuando se provoca que ocurra una rotura de la trama, en una modalidad, el dispositivo de acoplamiento de trama entra en contacto con la trama 36 antes que el segundo dispositivo giratorio 96. La fuerza de impacto del dispositivo de acoplamiento de trama y la tasa de rebote pueden ajustarse mecánicamente de manera separada de los otros elementos del sistema. En una modalidad, el dispositivo de acoplamiento de trama se mantiene a la misma distancia física del dispositivo giratorio en todo momento. Esta distancia, sin embargo, puede ajustarse en base al material que se procesa.

55 En la modalidad ilustrada en la Figura 9, el dispositivo de acoplamiento de trama comprende un miembro de contacto que entra en contacto con la trama 36. En una modalidad alternativa, sin embargo, el dispositivo de acoplamiento de trama puede comprender un dispositivo de succión que aplica una fuerza de succión ya sea directa o indirectamente a la trama móvil 36. Por ejemplo, las modalidades alternativas del aparato de rotura de trama 60 que usan un dispositivo de succión como el dispositivo de acoplamiento de trama se muestran en las Figuras 16 y 17. Los números de referencia similares se han usado para indicar elementos similares.

65 Como se muestra en la Figura 15, el aparato de rotura de trama 60 incluye un primer dispositivo giratorio 80 que tiene una circunferencia 88 conectada a un elemento de deformación 96 que tiene una superficie de contacto con la trama 98. En esta modalidad, el dispositivo de acoplamiento de trama comprende un dispositivo de succión 94. El dispositivo de succión 94 se posiciona opuesto al primer dispositivo giratorio 80 en el lado opuesto de la trama móvil 36. Cuando se desea una rotura de la trama, el dispositivo de succión 94 puede aplicar una fuerza de succión a la

trama 36 para acoplar la trama mientras que la superficie de contacto del elemento de deformación también entra en contacto con la trama y crea la deformación necesaria para que la trama se rompa.

Con referencia a la Figura 16, se ilustra otra modalidad de un aparato de rotura de trama 60. En esta modalidad, el dispositivo de acoplamiento de trama comprende además un dispositivo de succión 94. Similar a la modalidad ilustrada en la Figura 9, el dispositivo de succión 94 se conecta al primer dispositivo giratorio 80 y se extiende más allá de la circunferencia 88 del primer dispositivo giratorio. Como se muestra, el dispositivo de succión móvil 94 se acopla a la trama 36 mientras que la superficie de contacto 98 del elemento de deformación 96 entra en contacto con la trama 36 para romper la trama.

Una vez que la trama móvil 36 se corta o separa, se producen un nuevo extremo trasero y borde delantero. El nuevo borde delantero se alimenta a un nuevo mandril para producir un producto enrollado. Cuando el rollo existente tiene aproximadamente una vuelta de la trama aún por enrollarse, el extremo trasero puede alimentarse al dispositivo de aplicación 72, que entra en contacto con la trama y transfiere una gota de adhesivo a la superficie de la trama.

Más particularmente, el adhesivo se transfiere a la trama de manera que el adhesivo se localiza entre las dos capas más exteriores del rollo que se enrolla. El ajuste de la distancia de la trama aún sin enrollar con relación al punto de contacto del dispositivo de aplicación 72 determina la cantidad de cola que se sella al rollo que se forma.

El producto enrollado completado puede entonces retirarse del mandril. Por ejemplo, la Figura 12 muestra el mandril 26 que se mueve desde una localización inmediatamente adyacente al aparato de transporte de trama 34 en la Figura 10 a una posición ligeramente por encima del aparato de transporte de trama 34. La longitud de enrollado de la trama 36 se muestra en la Figura 12 como un producto enrollado 38 con un núcleo 24. Ahora, se lleva a cabo una función de extracción que mueve el producto enrollado 38 con un núcleo 24 fuera del mandril 26. Este mecanismo se muestra como un aparato de extracción del producto 28 en la Figura 2. El producto enrollado 38 con un núcleo 24 se mueve sobre un aparato de transporte del producto enrollado 20 como se muestra en las Figuras 1 y 2.

Una vez que el producto enrollado 38 con un núcleo 24 se retira del mandril 26, el mandril 26 se mueve hacia una posición de carga del núcleo como se muestra en la Figura 13. El aparato de extracción del producto 28 se muestra en más detalle en la Figura 2. Una vez que el aparato de extracción del producto 28 termina de retirar el producto enrollado 38 con un núcleo 24, el aparato de extracción del producto 28 se localiza en el extremo del mandril 26. Esta localización actúa para estabilizar el mandril 26 y evitar que este se mueva debido a la configuración en voladizo del mandril 26. Además, el aparato de extracción del producto 28 ayuda a localizar apropiadamente el punto extremo del mandril 26 para cargar un núcleo 24.

La Figura 14 muestra una modalidad de un núcleo 24 que se carga sobre el mandril 26. La carga del núcleo 24 se efectúa por un aparato para cargar el núcleo 32. El aparato de extracción del producto puede servir además como un aparato para cargar el núcleo. El aparato para cargar el núcleo 32 puede ser simplemente un acoplamiento por fricción entre el aparato para cargar el núcleo 32 y el núcleo 24. Sin embargo, el aparato para cargar el núcleo 32 puede configurarse de otras maneras conocidas en la técnica. En una modalidad de la presente invención, una vez que el núcleo 24 se carga, se cierra un brazo de agarre 70 (mostrado en la Figura 6). Después de cargar el núcleo 24 sobre el mandril 26, el mandril 26 se mueve hacia la posición listo para enrollar como se muestra en la Figura 10. Los núcleos 24 se localizan en un aparato de suministro de núcleos 18 como se muestra en las Figuras 1, 2, 3, y 4.

La Figura 1 muestra una modalidad ilustrativa de una enrolladora de acuerdo con la invención como una "rebobinadora" 10 con una pluralidad de módulos de enrollado independientes 12 dispuestos de manera lineal entre sí. Un bastidor 14 soporta la pluralidad de módulos de enrollado independientes 12. Un aparato de transporte de trama 34 está presente, que transporta la trama 36 para el contacto eventual con la pluralidad de módulos de enrollado independientes 12. El bastidor 14 se compone de una pluralidad de postes 16 sobre los cuales la pluralidad de módulos de enrollado independientes 12 se acoplan y soportan deslizablemente. El bastidor 14 también puede estar comprendido por secciones modulares del bastidor que se acoplarían entre sí para formar una estructura rígida. El número de secciones modulares del bastidor coincidirá con el número de módulos de enrollado utilizados.

Situada adyacente al bastidor 14 se encuentra una serie de aparatos de suministro de núcleos 18. Una pluralidad de núcleos 24 puede incluirse dentro de cada aparato de suministro de núcleos 18. Estos núcleos 24 pueden usarse por la pluralidad de módulos de enrollado independientes 12 para formar los productos enrollados 22. Una vez formados, los productos enrollados 22 pueden retirarse de la pluralidad de módulos de enrollado independientes 12 y colocarse sobre un aparato de transporte del producto enrollado 20. El aparato de transporte del producto enrollado 20 se localiza cerca del bastidor 14 y el aparato de transporte de trama 34.

La Figura 2 muestra una rebobinadora 10 como se describe sustancialmente en la Figura 1 pero que tiene el bastidor 14 y otras partes retiradas por claridad. En esta modalidad ilustrativa, la pluralidad de módulos de enrollado independientes 12 se compone de seis módulos de enrollado 1-6. Sin embargo, debe entenderse que el sistema puede tener cualquier número de módulos de enrollado independientes 12 que sea otro aparte de seis. Por ejemplo, sólo un módulo de enrollado 12 puede usarse en una modalidad ilustrativa. En modalidades alternativas, el sistema

de enrollado puede incluir cinco módulos de enrollado. En otras modalidades, el sistema de enrollado puede incluir hasta 18 módulos de enrollado.

5 Cada módulo de enrollado 1-6 se muestra que lleva a cabo una función diferente. El módulo de enrollado 1 se muestra en el proceso de carga de un núcleo 24 sobre este. La pluralidad de módulos de enrollado independientes 12 se proporcionan con un aparato para cargar el núcleo para colocar un núcleo 24 sobre un mandril 26 de la pluralidad de módulos de enrollado independientes 12. Puede utilizarse cualquier número de variaciones de un aparato para cargar el núcleo. Por ejemplo, el aparato para cargar el núcleo puede ser una combinación de una varilla que se extiende hacia dentro del aparato de suministro de núcleos 18 y empuja un núcleo 24 parcialmente sobre el mandril 26 y un mecanismo unido al actuador lineal del aparato de extracción del producto 28 que se acopla por fricción y tira del núcleo 24 la distancia restante sobre el mandril 26. Como se muestra en la Figura 2, el módulo de enrollado 1 está en el proceso de tirar de un núcleo 24 desde el aparato de suministro de núcleos 18 y colocar el núcleo 24 en el mandril 26.

15 El módulo de enrollado 2 se muestra como que tiene el producto enrollado 22 retirado de su mandril 26. El producto enrollado 22 se coloca sobre un aparato de transporte del producto enrollado 20. En este caso, el producto enrollado 22 es un producto enrollado con un núcleo 38. Tal producto enrollado con un núcleo 38 es un producto enrollado 22 que se forma al tener la trama 36 envuelta en espiral alrededor de un núcleo 24. Debe entenderse que el producto enrollado 22 puede ser además un producto enrollado que no tiene un núcleo 24 y en su lugar es simplemente un rollo sólido de trama enrollada 36. También puede ser el caso que el producto enrollado 22 formado no incluya un núcleo 24, pero tenga una cavidad en el centro del producto enrollado 22. Varias configuraciones del producto enrollado 22 pueden formarse por lo tanto de acuerdo con la presente descripción.

25 Cada uno de la pluralidad de módulos de enrollado independientes 12 se proporciona con un aparato de extracción del producto 28 que se usa para retirar el producto enrollado 22 de los módulos de enrollado 1-6. El módulo de enrollado 3 se muestra en el proceso de extracción de un producto enrollado 22 del módulo de enrollado 3. El aparato de extracción del producto 28 se muestra como un reborde que estabiliza el mandril 26 y entra en contacto con un extremo del producto enrollado 22 y empuja el producto enrollado 22 fuera del mandril 26. Además, el aparato de extracción del producto 28 ayuda a localizar el extremo del mandril 26 en la posición adecuada para cargar un núcleo 24. El aparato de extracción del producto enrollado 28 es por lo tanto un aparato mecánico que se mueve en la dirección del aparato de transporte del producto enrollado 20. El aparato de extracción del producto 28 puede configurarse de manera diferente en otras modalidades ilustrativas de la invención.

35 El módulo de enrollado 4 se muestra en el proceso de enrollado de la trama 36 para formar el producto enrollado 22. Este proceso de enrollado puede ser de enrollado central, enrollado superficial, o una combinación de enrollado central y superficial.

40 El módulo de enrollado 5 se muestra en una posición donde está listo para enrollar la trama 36 una vez que el módulo de enrollado 4 termina de enrollar la trama 36 para producir un producto enrollado 22. En otras palabras, el módulo de enrollado 5 está en una posición "listo para enrollar".

45 El módulo de enrollado 6 se muestra en la Figura 1 en una posición "extraído". Puede ser el caso de que el módulo de enrollado 6 falle o sea necesario el mantenimiento de rutina y por lo tanto se mueva sustancialmente fuera del bastidor 14 para el acceso por el personal de mantenimiento u operación. Como tal, el módulo de enrollado 6 no está en una posición para enrollar la trama 36 para producir el producto enrollado 22, pero los otros cinco módulos de enrollado 1-5 aún son capaces de funcionar sin interrupción para producir el producto enrollado 22. Al actuar como enrolladoras individuales, la pluralidad de módulos de enrollado independientes 12 permite la producción ininterrumpida incluso cuando uno o más de los módulos de enrollado se deshabilitan.

50 Cada módulo de enrollado 12 puede tener un aparato de posicionamiento 56 (Figura 4). El aparato de posicionamiento 56 mueve el módulo de enrollado perpendicularmente con respecto al aparato de transporte de trama 34, y dentro y fuera del acoplamiento con la trama 36. Aunque los módulos 12 se muestran como que se mueven en una dirección sustancialmente vertical, otras modalidades ilustrativas de la invención pueden tener los módulos 12 que se mueven horizontalmente o incluso giran en posición con respecto a la trama 36. Pueden contemplarse otras maneras de posicionar los módulos 12.

60 Por lo tanto, cada uno de la pluralidad de módulos de enrollado independientes 12 puede ser una unidad autocontenida y puede llevar a cabo las funciones como se describió con respecto a los módulos de enrollado 1-6. El módulo de enrollado 1 puede cargar un núcleo 24 sobre el mandril 26 si se desea un núcleo 24 para el producto enrollado particular 22 que se produce. A continuación, el módulo de enrollado 1 puede posicionarse linealmente para estar en una posición "listo para enrollar". Además, el mandril 26 puede hacerse girar a una velocidad de rotación deseada y luego posicionarse por el aparato de posicionamiento 56 para iniciar el contacto con la trama 36. La velocidad de rotación del mandril 26 y la posición del módulo de enrollado 1 con respecto a la trama 36 pueden controlarse durante la construcción del producto enrollado 22. Después de completar el enrollado, la posición del módulo 1 con respecto a la trama 36 variará de manera que el módulo de enrollado 1 esté en una posición para efectuar la retirada del producto enrollado 22. El producto enrollado 22 puede retirarse mediante el aparato de

extracción del producto 28 de manera que el producto enrollado 22 se coloca en el aparato de transporte del producto enrollado 20. Finalmente, el módulo de enrollado 1 puede posicionarse de manera que sea capaz de cargar un núcleo 24 sobre el mandril 26 si así se desea. Nuevamente, si un producto enrollado sin núcleo se produjera como el producto enrollado 22, la etapa de cargar un núcleo 24 se omitiría. Debe entenderse que otras modalidades 5 ilustrativas de la presente invención pueden tener la operación de carga del núcleo 24 y la operación de extracción del núcleo 24 que ocurren en la misma posición o en diferentes posiciones con respecto al mandril 26.

La rebobinadora 10 puede formar los productos enrollados 22 que tienen características variables al cambiar el tipo de proceso de enrollado que se utiliza. El mandril accionado 26 permite el enrollado central de la trama 36 para producir un producto enrollado 22 más suave y de baja densidad. El aparato de posicionamiento 56 en combinación con el aparato de transporte de trama 34 permiten el enrollado superficial de la trama 36 y la producción de un producto enrollado 22 más duro y de alta densidad. El enrollado superficial se induce por el contacto entre el núcleo 24 y la trama 36 para formar un punto de presión 68 (mostrado en la Figura 6) entre el núcleo 24 y el aparato de transporte de trama 34. Una vez iniciado, el punto de presión 68 se formará entre el producto enrollado 22 a medida que se construye y el aparato de transporte de trama 34. Como puede observarse, la rebobinadora 10 permite, por lo tanto, el enrollado central y el enrollado superficial para producir los productos enrollados 22. Además, puede utilizarse una combinación de enrollado central y enrollado superficial para producir un producto enrollado 22 que tiene características variables. Por ejemplo, el enrollado de la trama 36 puede afectarse en parte por la rotación del mandril 26 (enrollado central) y en parte por la presión de agarre aplicada por el aparato de posicionamiento 56 sobre la trama 36 (enrollado superficial). Por lo tanto, la rebobinadora 10 puede incluir una modalidad ilustrativa que permite el enrollado central, el enrollado superficial, y cualquier combinación intermedia. Adicionalmente, como una opción para usar un motor para controlar la velocidad/torque del mandril, un dispositivo de frenado (no mostrado) en los módulos de enrollado 12 puede estar presente para controlar adicionalmente los procedimientos de enrollado central y superficial.

La pluralidad de módulos de enrollado independientes 12 pueden ajustarse para acomodar la construcción del producto enrollado 22. Por ejemplo, si se deseara el enrollado superficial, la presión entre el producto enrollado 22 a medida que se fabrica y el aparato de transporte de trama 34 puede ajustarse mediante el uso del aparato de posicionamiento 56 durante la construcción del producto enrollado 22.

Utilizar una pluralidad de módulos de enrollado independientes 12 permite que una rebobinadora 10 sea capaz de producir simultáneamente el producto enrollado 22 con atributos variables. Por ejemplo, los productos enrollados 22 que se producen pueden fabricarse de manera que tienen diferentes conteos de láminas. Además, la rebobinadora 10 puede funcionar tanto a tasas de ciclos altas como bajas con los módulos 12 que se configuran de la manera más eficiente para el producto enrollado 22 que se construye. Los módulos de enrollado 12 pueden tener controles de enrollado específicos para cada módulo 12, con un control de la máquina común. Los cambios en tiempo real pueden hacerse cuando se producen diferentes tipos de productos enrollados 22 sin tener que modificar o detener significativamente la rebobinadora 10. Los atributos del rollo en tiempo real pueden medirse y controlarse.

La Figura 3 muestra una rebobinadora 10 que tiene un bastidor 14 dispuesto alrededor de una pluralidad de módulos de enrollado independientes 12. El bastidor 14 tiene una pluralidad de miembros transversales 42 que atraviesan los extremos del bastidor 14. El aparato de posicionamiento 56 que se comunica con los módulos de enrollado 1-6 se acopla en un extremo a los miembros transversales 42, como se muestra en la Figura 4. Un miembro de soporte lineal vertical 44 está presente en la pluralidad de módulos de enrollado independientes 12 para proporcionar un mecanismo de unión para el aparato de posicionamiento 56 y para proporcionar la estabilidad de los módulos de enrollado. El aparato de posicionamiento 56 puede ser un actuador de husillo de rodillo accionado. Sin embargo, pueden utilizarse otros medios para posicionar la pluralidad de módulos de enrollado independientes 12. Los miembros de soporte verticales 44 pueden acoplarse además a un soporte de deslizamiento lineal vertical 58 que se une a los postes 16 en el bastidor 14. Tal conexión puede ser de varias configuraciones, por ejemplo, un cojinete lineal o una conexión de riel deslizante. Tal conexión se muestra como una corredera lineal vertical 52 que se desplaza dentro del soporte de deslizamiento lineal vertical 58 en la Figura 4.

Un miembro de soporte lineal horizontal 46 está presente además en la pluralidad de módulos de enrollado independientes 12. El miembro de soporte lineal horizontal 46 puede comunicarse con una corredera lineal horizontal 54 (como se muestra en la Figura 6) para permitir que algunos o todos de la pluralidad de módulos de enrollado independientes 12 se muevan fuera del bastidor 14. La corredera lineal horizontal 54 puede ser una conexión de tipo riel lineal. Sin embargo, pueden ser posibles varias configuraciones.

La Figura 6 muestra una vista ampliada de una modalidad ilustrativa de un módulo de enrollado. Un servomotor 50 puede soportarse por el bastidor del módulo 48 sobre el cual se configura un brazo de agarre del mandril 71. El brazo de agarre del mandril 71 se usa para acoplar y soportar el extremo del mandril 26 opuesto al accionamiento durante el enrollado. Como puede observarse, el aparato de posicionamiento 56 puede mover el módulo de enrollado para el acoplamiento sobre la trama 36 cuando la trama 36 se transporta por el aparato de transporte de trama 34. Hacerlo producirá un punto de presión 68 en el punto de contacto entre el mandril 26 y el aparato de transporte 34, con la trama 36 que después se enrolla sobre el mandril 26 para producir un producto enrollado 22.

La Figura 7 muestra otra modalidad ilustrativa de un módulo enrollador. La modalidad ilustrativa en la Figura 7 es sustancialmente similar a la modalidad ilustrativa mostrada en la Figura 6 con la excepción de que tiene el proceso de enrollado que es un procedimiento superficial puro. Un rodillo tipo tambor 72 se localiza aproximadamente en la misma localización que el mandril 26 de la Figura 6. Adicionalmente, la modalidad ilustrativa mostrada en la Figura 7 también tiene otro rodillo tipo tambor 74 junto con un rodillo de vacío 76. Durante el funcionamiento, la trama 36 se transporta por el aparato de transporte de trama 34 en la dirección de la flecha A. El aparato de transporte de trama 34 puede ser una cinta transportadora por vacío o un rodillo de vacío. Sin embargo, debe entenderse que pueden utilizarse una variedad de aparatos de transporte de trama 34, y la presente invención no se limita a un tipo específico. Otra modalidad ilustrativa, por ejemplo, puede incluir un aparato de transporte de trama 34 que es una cinta electrostática que usa una carga electrostática para mantener la trama 36 en la cinta. El rodillo de vacío 76 atrae la trama 36 desde el aparato de transporte de trama 34 y tira de esta contra el rodillo de vacío 76. La trama 36 se hace girar entonces alrededor del rodillo de vacío 76 hasta que alcanza una localización aproximadamente igual a la distancia desde el rodillo tipo tambor 72, el rodillo tipo tambor 74, y el rodillo de vacío 76. En tal momento, la trama 36 ya no se tira por el vacío en el rodillo de vacío 76 y por lo tanto es capaz de enrollarse en un producto enrollado 22 por medio de enrollado superficial por el rodillo tipo tambor 72, el rodillo tipo tambor 74, y el rodillo de vacío 76. El producto enrollado 22 que se forma en la modalidad ilustrativa mostrada en la Figura 7 es un producto enrollado sin núcleo sin una cavidad 78. El módulo de enrollado puede modificarse además de manera que se usan más o menos de tres rodillos para lograr el proceso de enrollado superficial. Además, la producción del producto enrollado 22 que tiene un núcleo 24 o una cavidad sin núcleo en el producto enrollado 22 puede lograrse en otras modalidades ilustrativas mediante el uso de una configuración similar como se muestra en la Figura 7.

En la Figura 5 se muestra un aparato de eliminación de desechos 200 para eliminar la trama extra 36 que resulta de los fallos tales como roturas de la trama, y arranques de la máquina. Este desecho se mueve al extremo del aparato de transferencia de trama 34 y después se elimina. El uso de una pluralidad de módulos individuales 12 reduce la cantidad de desecho debido a que una vez que se detecta un fallo, el módulo afectado 12 se apaga antes de que el producto enrollado se enrolle completamente. La trama se corta sobre la marcha y un nuevo borde delantero se transfiere al siguiente módulo disponible. Cualquier desecho se mueve al extremo del aparato de transferencia de trama 34 y después se elimina.

Se cree que el uso de un aparato de transporte de trama 34 que tiene una cinta transportadora de vacío o un rodillo de vacío ayudará a amortiguar las vibraciones del mandril 26 que ocurren durante la transferencia de la trama 36 sobre el mandril y también durante el enrollado del mandril 26 para formar un producto enrollado 22. Hacerlo permitirá mayores velocidades de la máquina y por lo tanto mejorará la salida de la rebobinadora 10.

Cada uno de los módulos enrolladores 1-6 de la pluralidad de módulos de enrollado independientes 12 no depende de la operación exitosa de ninguno de los otros módulos 1-6. Esto permite que la rebobinadora 10 funcione siempre que surjan problemas que ocurren comúnmente durante el proceso de enrollado. Tales problemas podrían incluir, por ejemplo, roturas de la trama, rollos inflados, transferencias perdidas, y errores de carga del núcleo. La rebobinadora 10 por lo tanto no tendrá que apagarse cuando uno o más de estos problemas ocurra debido a que los módulos de enrollado 1-6 pueden programarse para detectar un problema y trabajar alrededor del problema particular sin apagarse. Por ejemplo, si ocurrió un problema de rotura de la trama, la rebobinadora 10 puede realizar un corte de la trama mediante un módulo de corte 60 y luego iniciar una nueva secuencia de transferencia para iniciar un nuevo enrollado alrededor del siguiente módulo de enrollado 1-6 disponible. Cualquier porción de la trama 36 que no se enrolló viajaría hacia el extremo del aparato de transporte de trama 34 donde un aparato de eliminación de desechos 200 podría usarse para eliminar y transportar los desechos a una localización remota desde la rebobinadora 10. El aparato de eliminación de desechos 200 podría ser, por ejemplo, un sistema de transporte por aire. El módulo de enrollado 1-6 cuyo ciclo de enrollado se interrumpió debido a la rotura de la trama podría entonces posicionarse en consecuencia e iniciar la eliminación del producto enrollado 22 formado incorrectamente. Subsecuentemente, el módulo de enrollado 1-6 podría reanudar el funcionamiento normal. Durante todo este tiempo, la rebobinadora 10 no tendría que apagarse.

Debe entenderse que la invención incluye varias modificaciones que pueden hacerse a las modalidades ilustrativas de la rebobinadora/enrolladora central/superficial descrita en la presente descripción dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, debe entenderse que el término "enrolladora" como se usa en las reivindicaciones es lo suficientemente amplio para cubrir tanto una enrolladora como una rebobinadora.

Estas y otras modificaciones y variaciones a la presente invención pueden ser practicadas por los expertos en la técnica, sin apartarse del alcance de la presente invención, que se expone más particularmente en las reivindicaciones adjuntas. Adicionalmente, debe entenderse que los aspectos de las diversas modalidades pueden intercambiarse tanto completamente como en parte. Además, los expertos en la técnica apreciarán que la descripción anterior es a manera de ejemplo solamente, y no pretende limitar la invención descrita adicionalmente en tales reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato para romper una trama móvil (60) que comprende:  
 5 un primer dispositivo giratorio (80) en asociación operativa con un dispositivo de accionamiento, el dispositivo de accionamiento para hacer girar el primer dispositivo giratorio (80) adyacente a una trama móvil (36), el primer dispositivo giratorio (80) que incluye una circunferencia que se configura para moverse en la misma dirección que una trama móvil (36);  
 un dispositivo de acoplamiento de trama (94) que se posiciona para acoplarse momentáneamente a una trama móvil (36);  
 10 un elemento de deformación (96) localizado a lo largo de la circunferencia del primer dispositivo giratorio (80), el elemento de deformación (96) que tiene una superficie de contacto que se configura para moverse a una velocidad mayor o menor que la velocidad de una trama móvil (36); y  
 en donde, para romper una trama móvil (36), el dispositivo de acoplamiento de trama (94) se acopla momentáneamente a una trama móvil (36) mientras que la superficie de contacto del elemento de deformación (96) entra en contacto con la trama a una velocidad diferencial que crea una deformación y  
 15 rompe una trama móvil (36).
2. Un aparato como se definió en la reivindicación 1, en donde, durante una rotura de la trama, la velocidad de la superficie de contacto del elemento de deformación (96) es de aproximadamente 10 % a aproximadamente  
 20 300 % más rápida o más lenta que la velocidad de la trama móvil (36), o en donde, durante una rotura de la trama, la velocidad de la superficie de contacto del elemento de deformación (96) es de aproximadamente 25 % a aproximadamente 50 % más rápida o más lenta que la velocidad de la trama móvil (36).
3. Un aparato como se definió en la reivindicación 1, en donde el dispositivo de acoplamiento de trama (94) se conecta al primer dispositivo giratorio (80) y comprende una almohadilla que se extiende más allá de la circunferencia del primer dispositivo giratorio (80), en donde la almohadilla comprende preferentemente una  
 25 espuma de celda cerrada.
4. Un aparato como se definió en la reivindicación 1, en donde el elemento de deformación (96) comprende un  
 30 segundo dispositivo giratorio (96) que se configura para girar de manera que la superficie de contacto se mueve a una velocidad mayor o menor que la velocidad de una trama móvil (36).
5. Un aparato como se definió en la reivindicación 1, que comprende además un dispositivo de posicionamiento (104) que se configura para mover el primer dispositivo giratorio (80) hacia y lejos de una trama móvil (36).  
 35
6. Un aparato como se definió en cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un controlador en comunicación con el dispositivo de accionamiento.
7. Un aparato como se definió en la reivindicación 1, en donde el dispositivo de acoplamiento de trama (94) comprende un dispositivo de succión (94) que aplica una fuerza de succión a una trama móvil.  
 40
8. Un aparato como se definió en la reivindicación 7, en donde el dispositivo de succión (94) se conecta al primer dispositivo giratorio (80) a lo largo de la circunferencia del primer dispositivo giratorio (80), el dispositivo de succión (94) que se posiciona adyacente al elemento de deformación (96); o en donde el dispositivo de succión (94) se posiciona opuesto a la circunferencia del primer dispositivo giratorio (80) de manera que una trama móvil (36) puede desplazarse entre el primer dispositivo giratorio (80) y el dispositivo de succión (94).  
 45
9. Un aparato como se definió en la reivindicación 6, en donde el controlador se programa para controlar una rotura de la trama al monitorear la posición del dispositivo de acoplamiento de trama (94) en relación con una trama móvil (36), hacer girar el primer dispositivo giratorio (80) a una velocidad que está dentro del 10 % de la velocidad de la trama móvil (36), mover la superficie de contacto del elemento de deformación (96) a una velocidad mayor o menor que la velocidad de la trama móvil (36) y provocar que el elemento de acoplamiento de trama (94) y el elemento de deformación (96) entren en contacto con la trama móvil (36) en una localización deseada para provocar una rotura de la trama.  
 50  
 55
10. Un aparato como se definió en la reivindicación 1, en donde el dispositivo de acoplamiento de trama (94) y el elemento de deformación (96) se separan entre sí de manera que el dispositivo de acoplamiento de trama (94) entra en contacto con una trama móvil (36) a una distancia de menos de aproximadamente 4 pulgadas aguas abajo o aguas arriba desde donde el elemento de deformación (96) entra en contacto con la trama móvil (36).  
 60
11. Una enrolladora (10) para enrollar una trama (36) para producir un producto enrollado que comprende:  
 una estación de desenrollado para desenrollar una trama (36);  
 65 un aparato de transporte de trama (34) para transportar una trama aguas abajo desde la estación de desenrollado;

una pluralidad de módulos de enrollado (12) posicionados a lo largo del aparato de transporte de trama; y en donde la enrolladora (10) incluye además el aparato para romper una trama móvil (36) como se definió en la reivindicación 1.

- 5 12. Un proceso para romper una trama móvil (36) tal como una trama de papel tisú sin detener la trama que comprende:  
transportar una trama móvil (36) sobre una superficie de transporte;  
hacer girar un primer dispositivo giratorio (80), el primer dispositivo giratorio (80) que incluye una  
circunferencia, la circunferencia que se mueve en la misma dirección que la trama (36);  
10 mover una superficie de contacto de un elemento de deformación (96) localizado a lo largo de la circunferencia del primer dispositivo giratorio (80), la superficie de contacto que se mueve a una velocidad mayor o menor que la velocidad de la circunferencia del primer dispositivo giratorio (80); y  
acoplar la trama móvil (36) con un dispositivo de acoplamiento de trama (94), en donde mientras la trama (36)  
se acopla por el dispositivo de acoplamiento de trama (94), la superficie de contacto del elemento de  
15 deformación (96) entra en contacto con la trama y crea una deformación contra el dispositivo de acoplamiento de trama (94) que provoca que la trama se rompa, en donde la trama se mueve preferentemente a una velocidad de aproximadamente 500 m/min a aproximadamente 2 000 m/min.
- 20 13. Un proceso como se definió en la reivindicación 12, en donde el dispositivo de acoplamiento de trama (94) entra en contacto con la trama móvil (36) a una distancia de menos de aproximadamente 4 pulgadas aguas abajo o aguas arriba desde la superficie de contacto del elemento de deformación (96).
- 25 14. Un proceso como se definió en la reivindicación 12, en donde el elemento de deformación (96) comprende un segundo dispositivo giratorio (96) localizado a lo largo de la circunferencia del primer dispositivo giratorio (80) y en donde el dispositivo de acoplamiento de trama (94) comprende un dispositivo de succión o un miembro de contacto, tal como una almohadilla.
- 30 15. Un proceso como se definió en la reivindicación 12, en donde para que la trama móvil (36) entre en contacto con el elemento de deformación (96), el primer dispositivo giratorio (80) se mueve hacia una superficie de la trama y, después de una rotura de la trama, el primer dispositivo giratorio (80) se aleja de una superficie de la trama móvil (36).

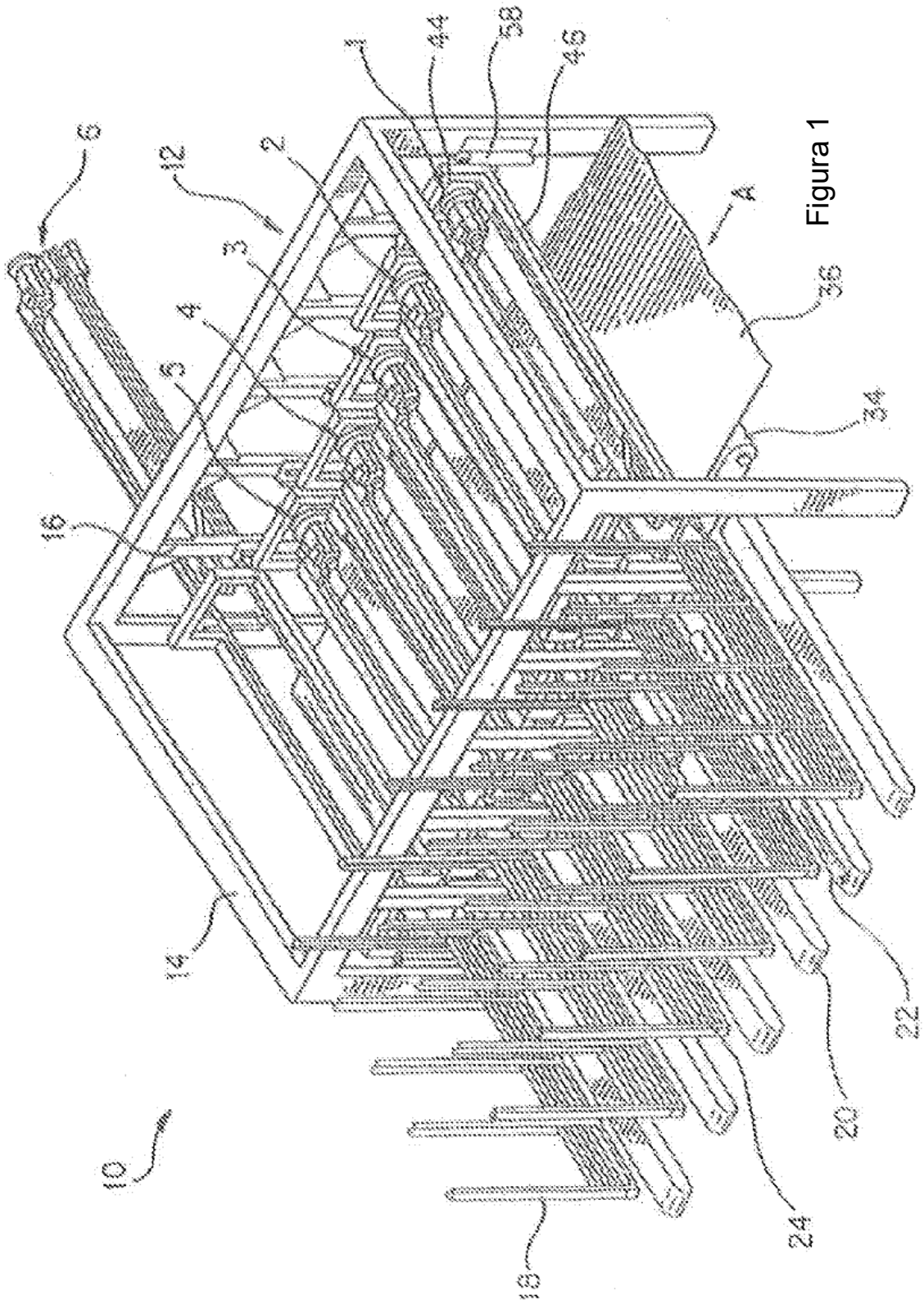


Figura 1



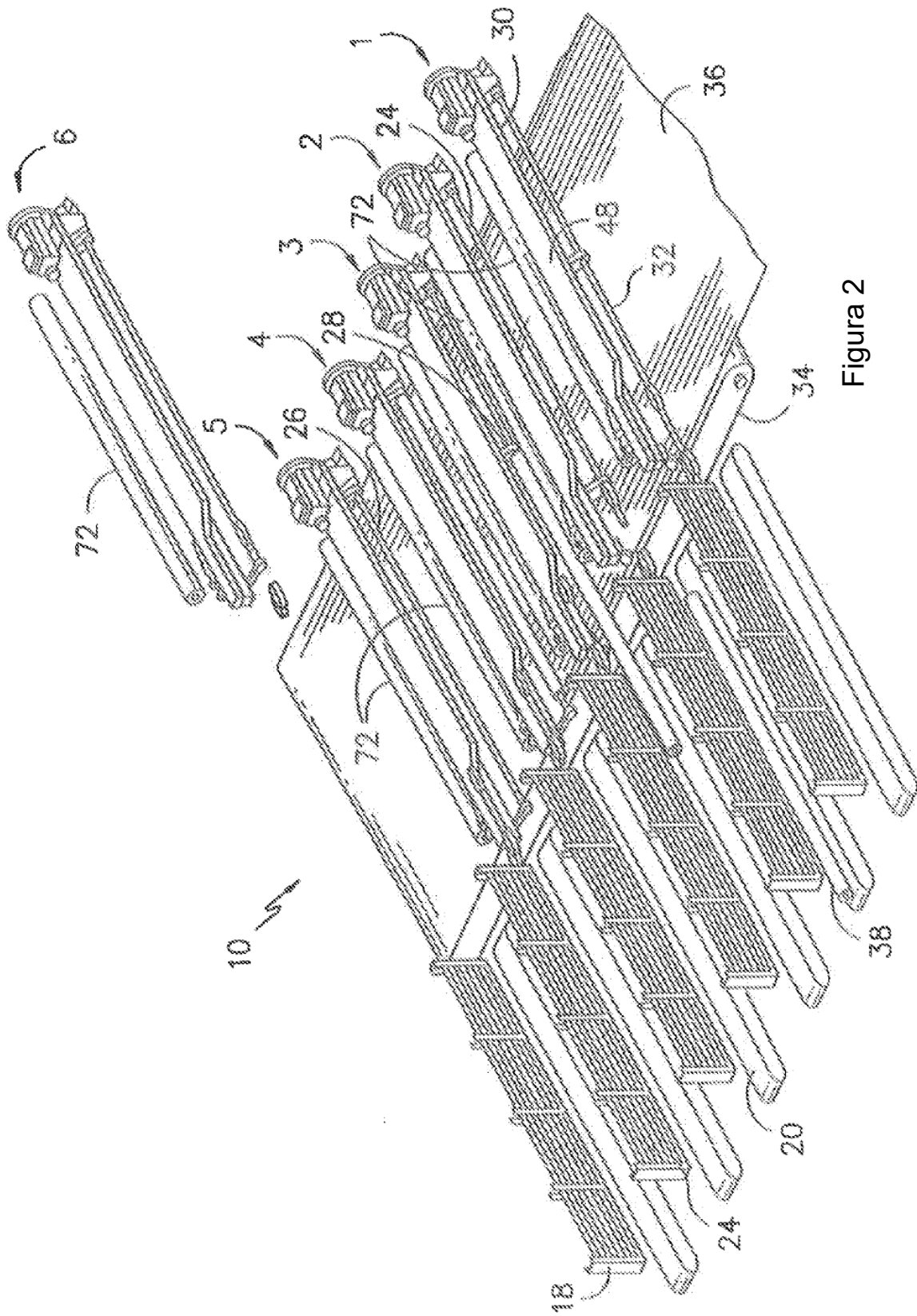


Figura 2

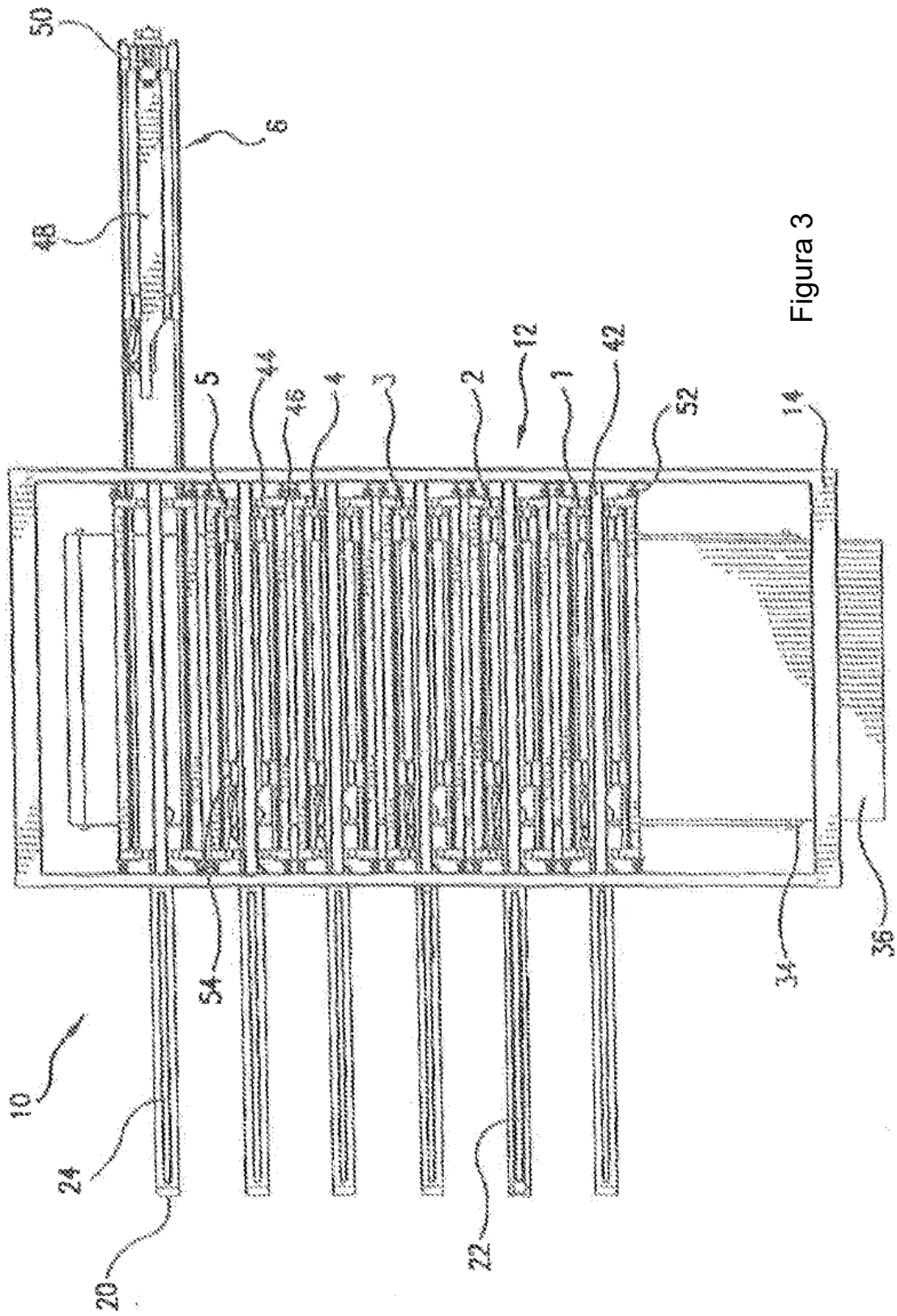


Figura 3

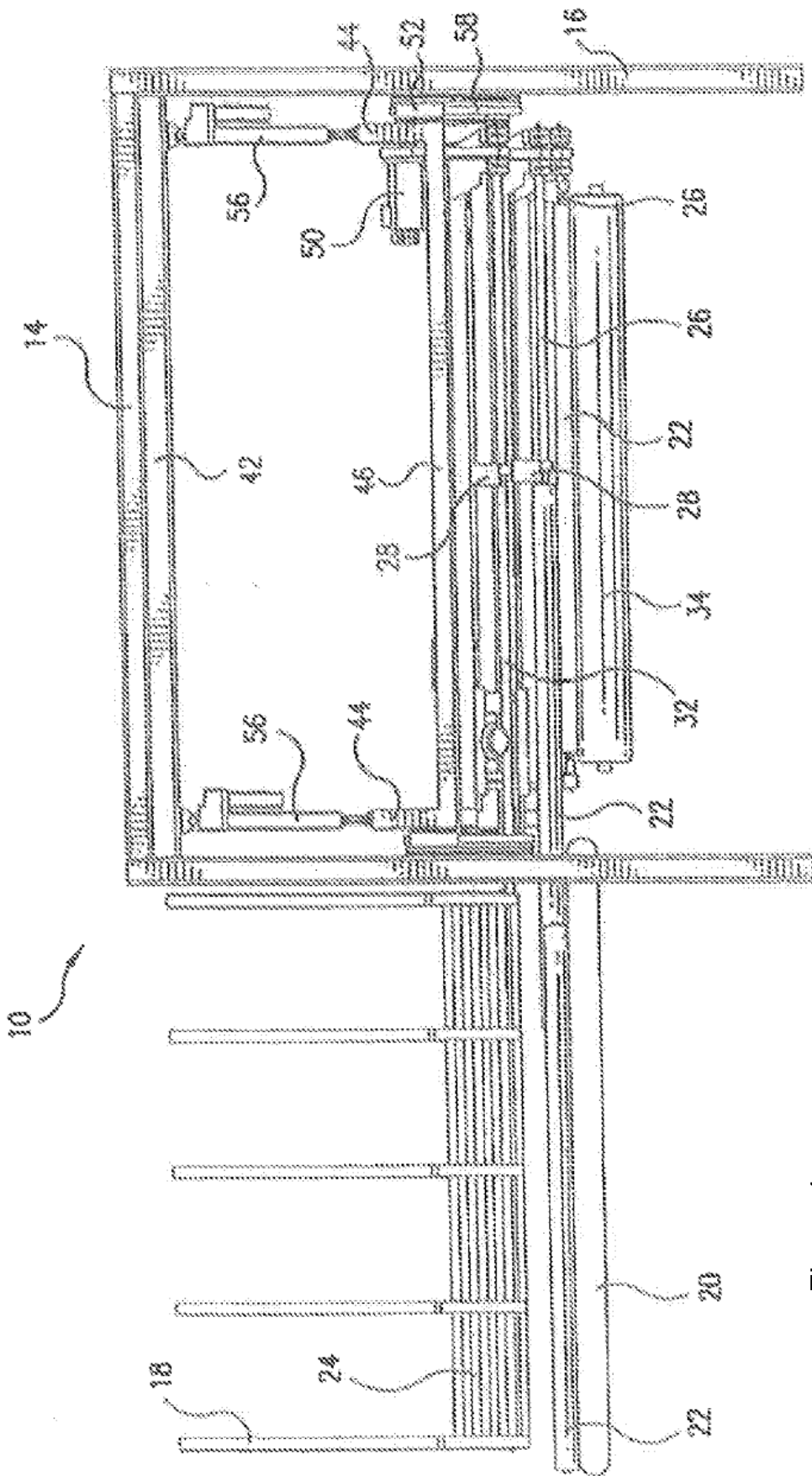


Figura 4

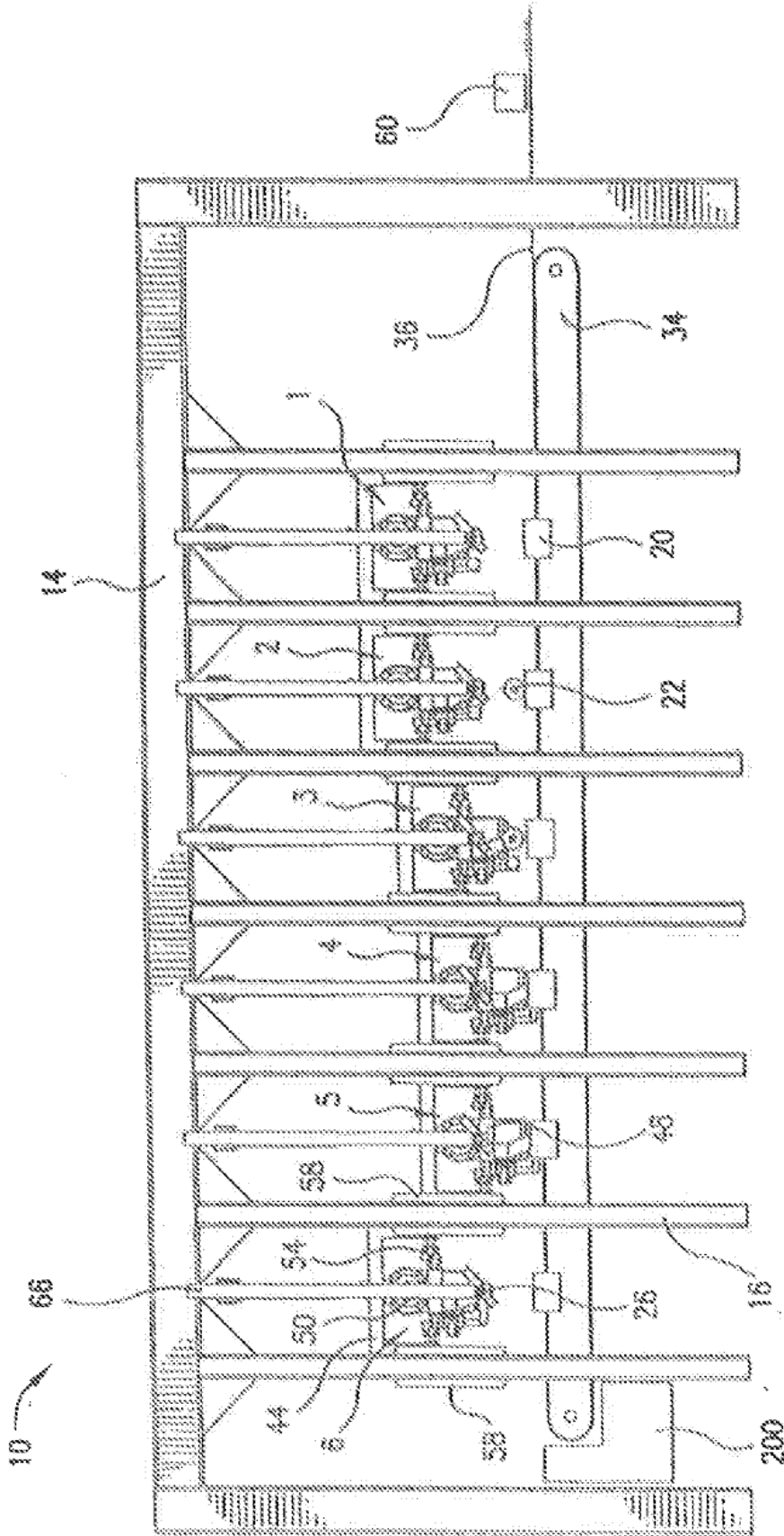


Figure 5

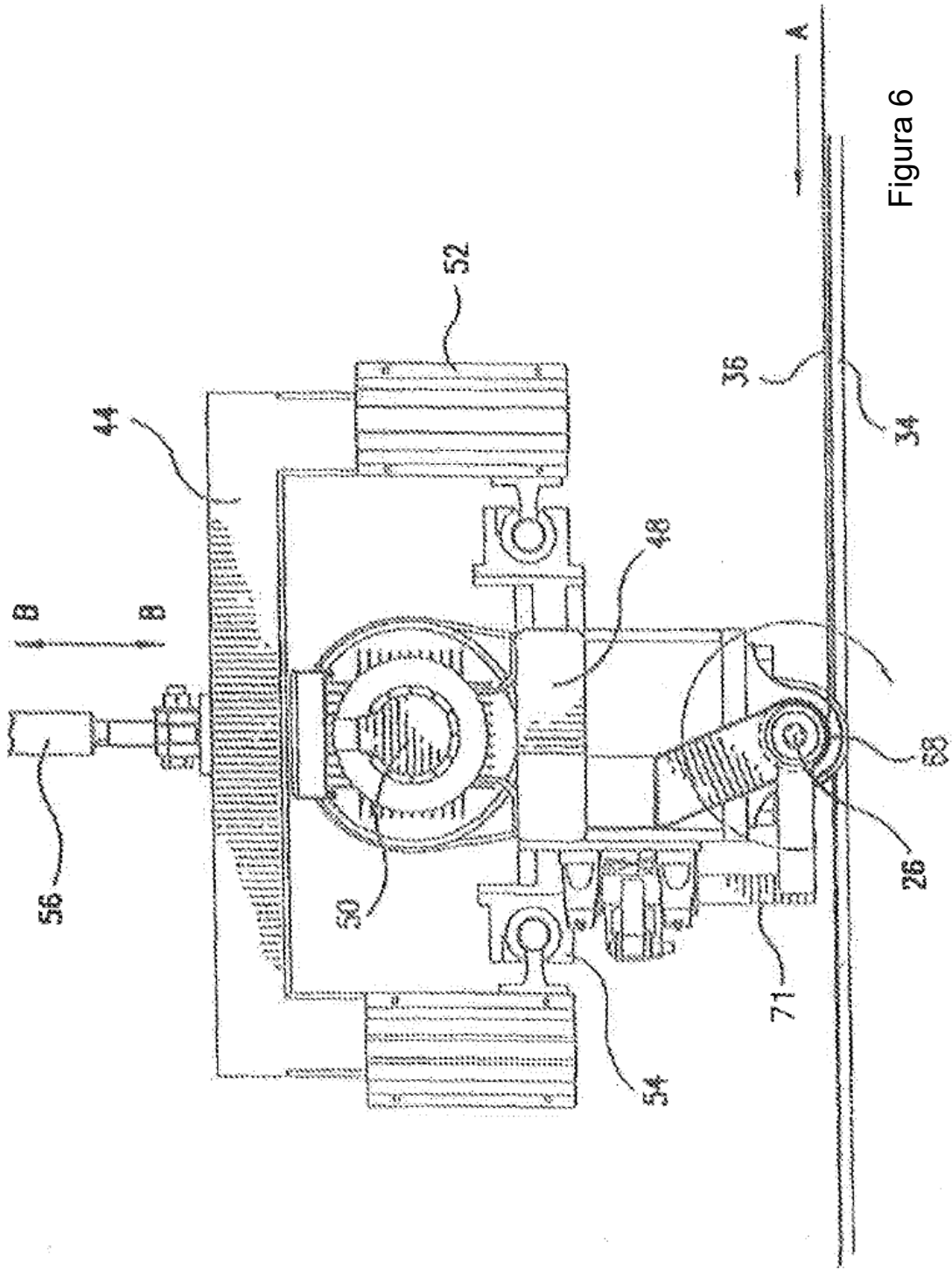


Figura 6

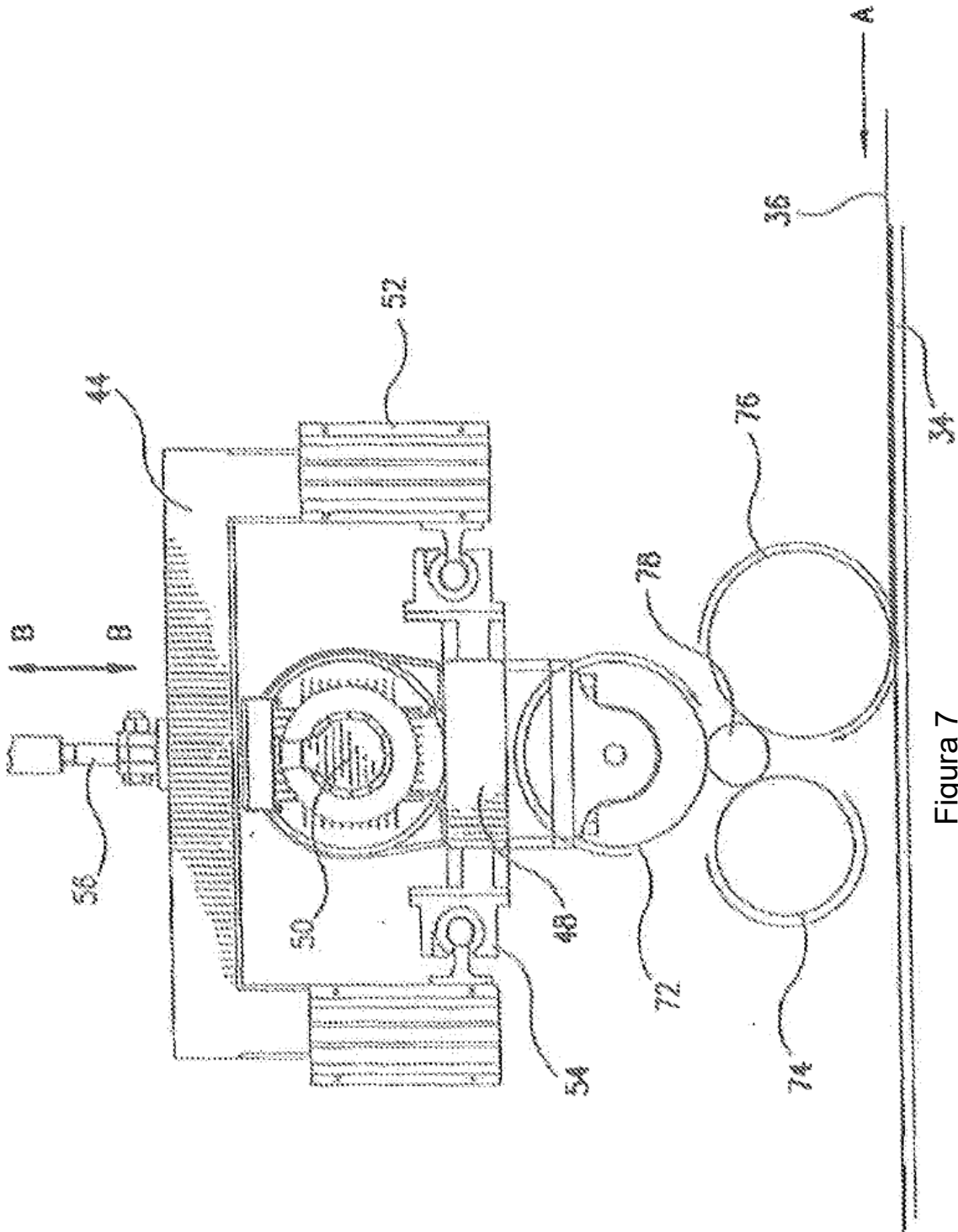


Figura 7

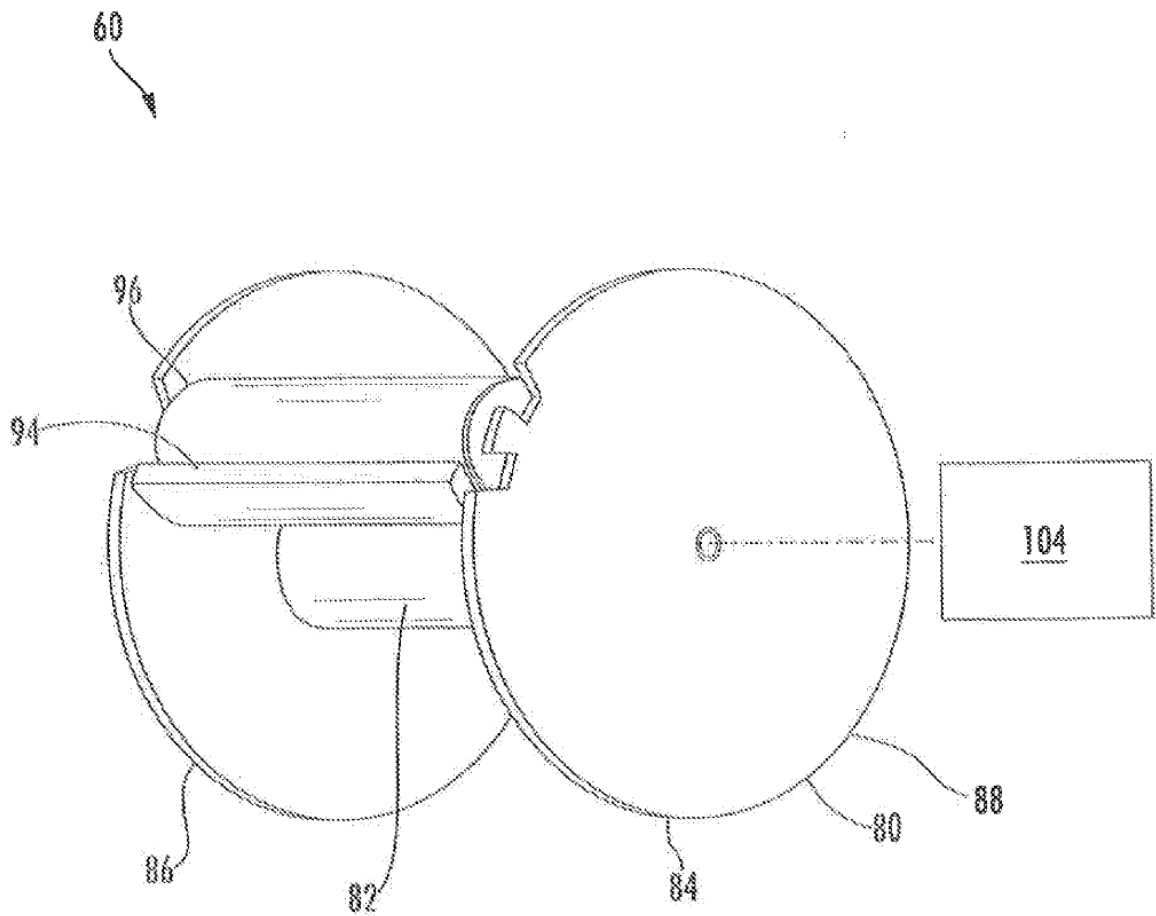


Figura 8A

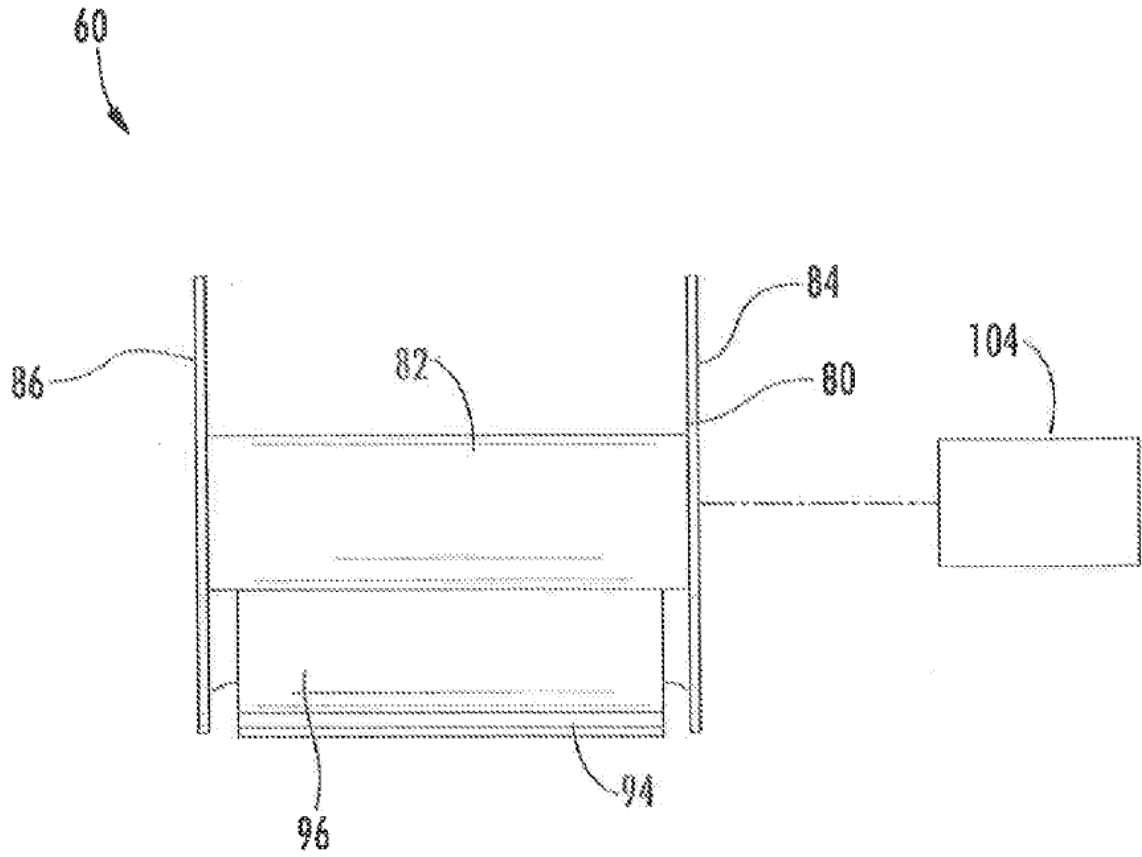


Figura 8B



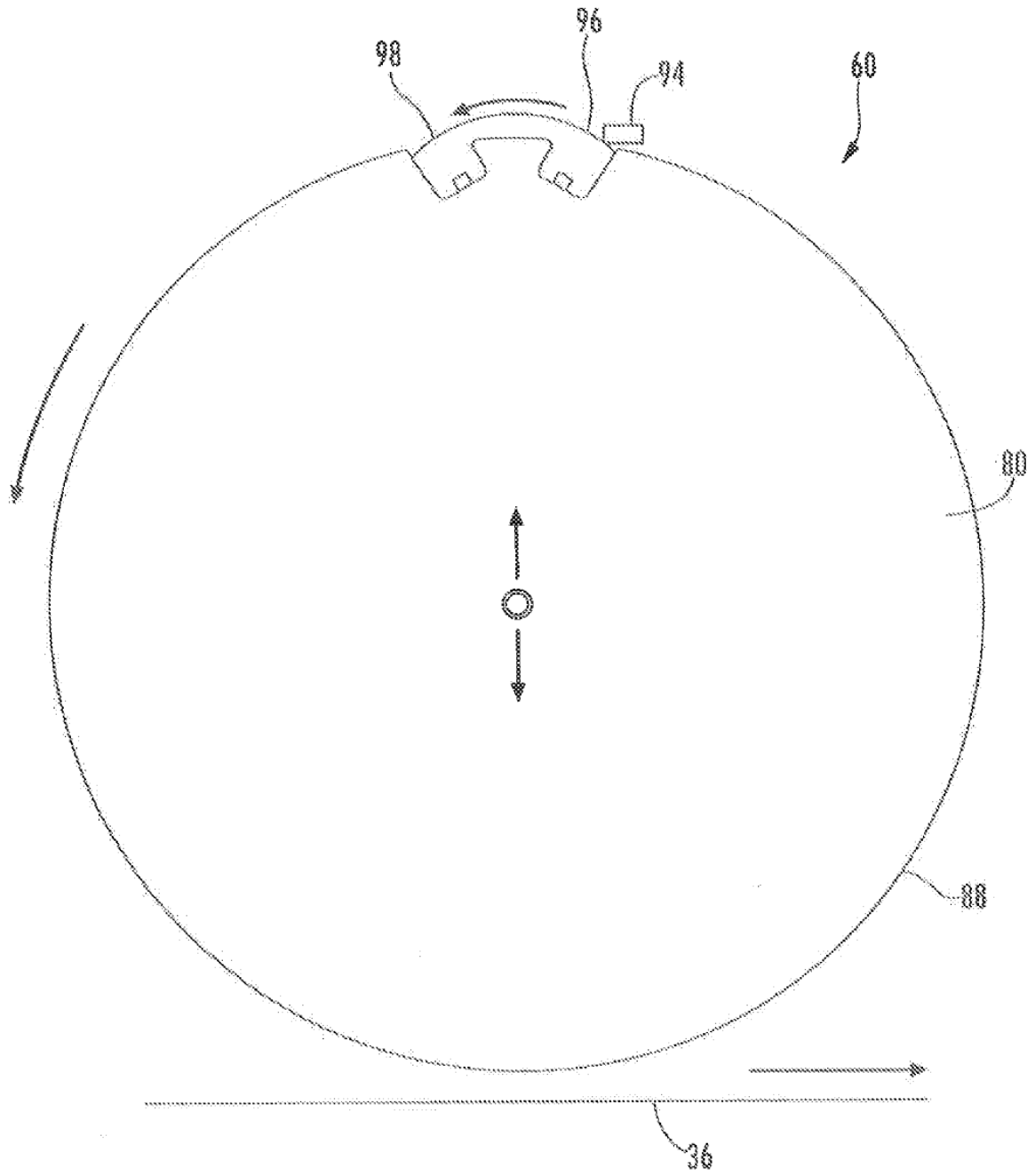


Figura 9

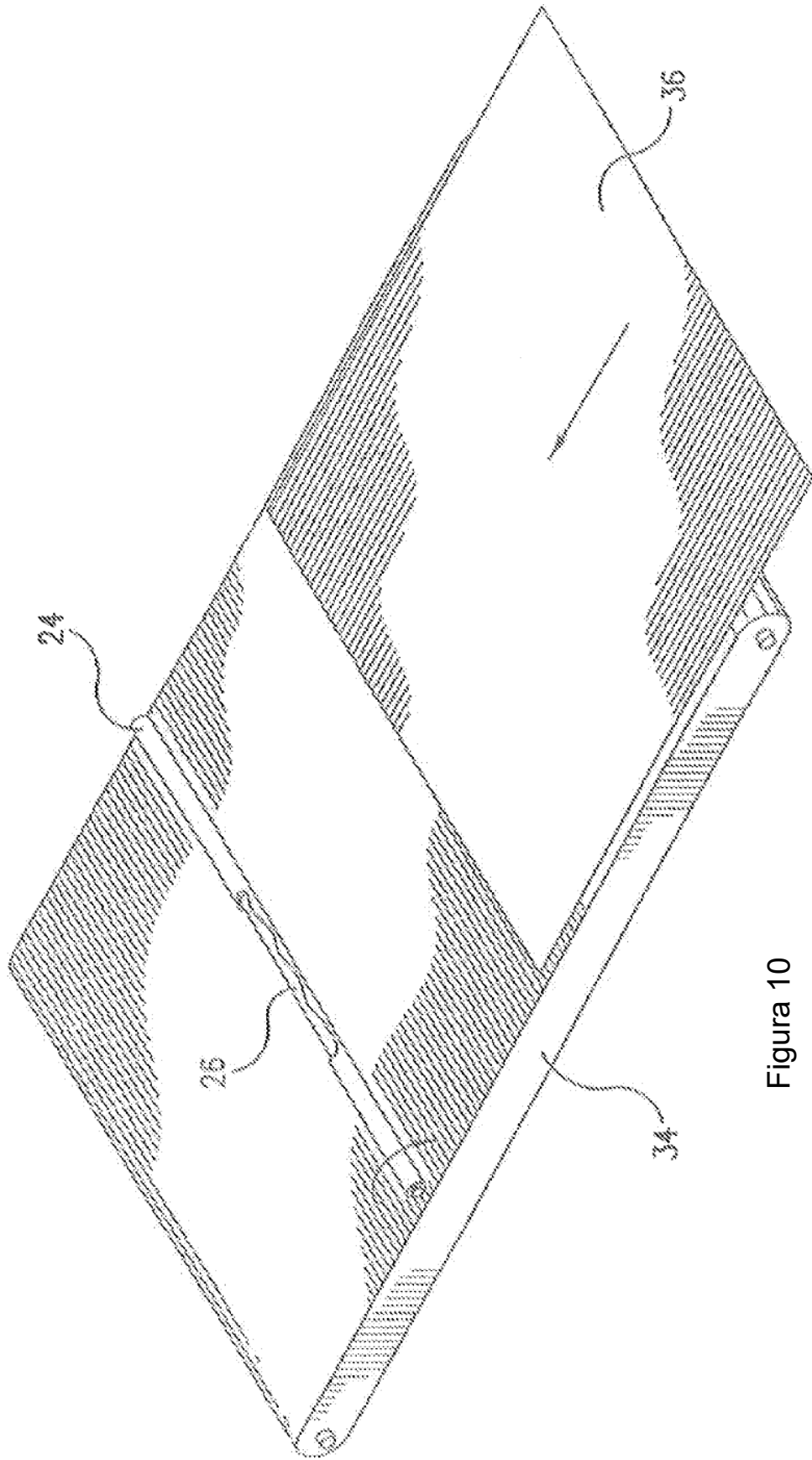


Figura 10

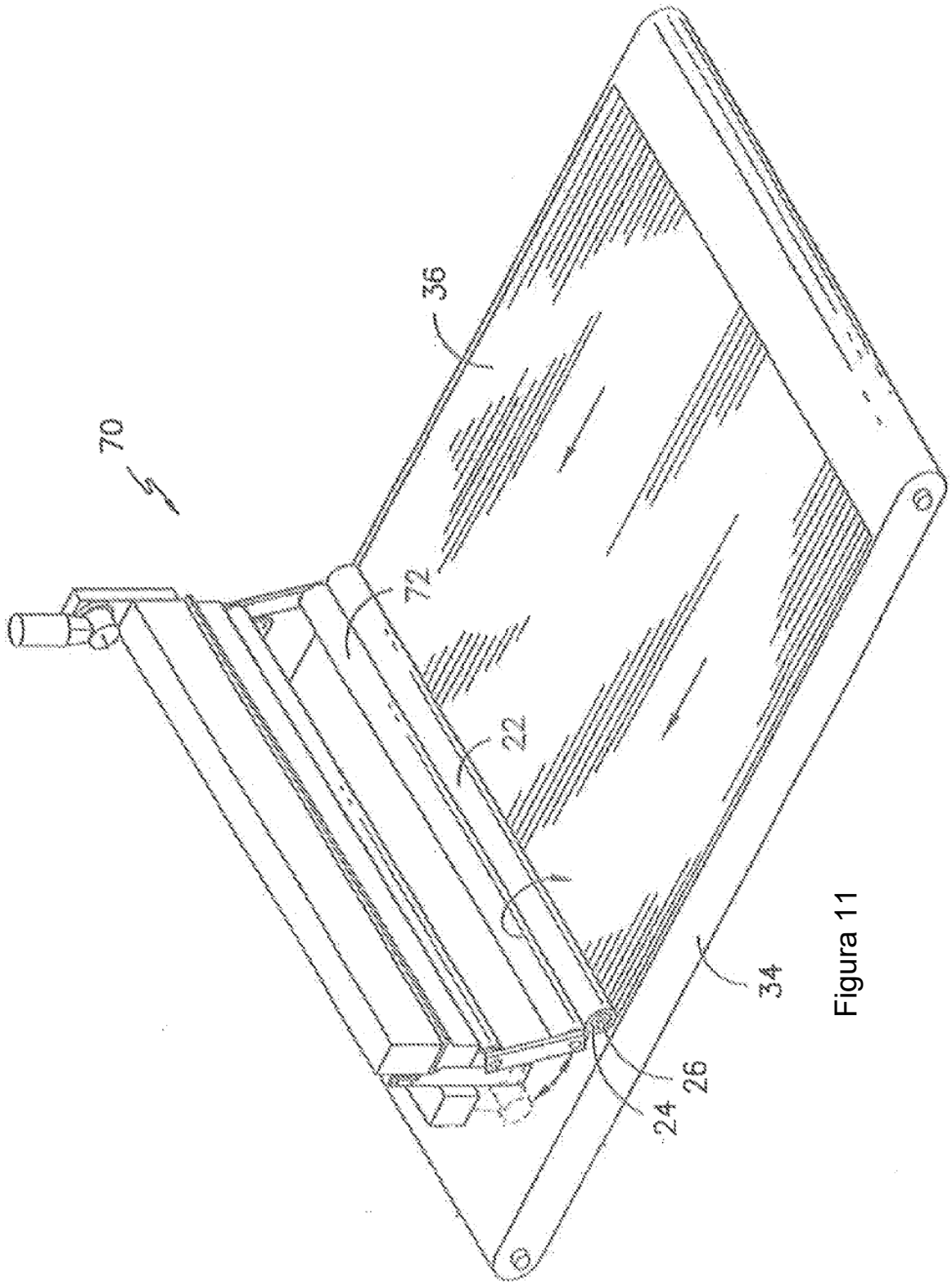


Figure 11

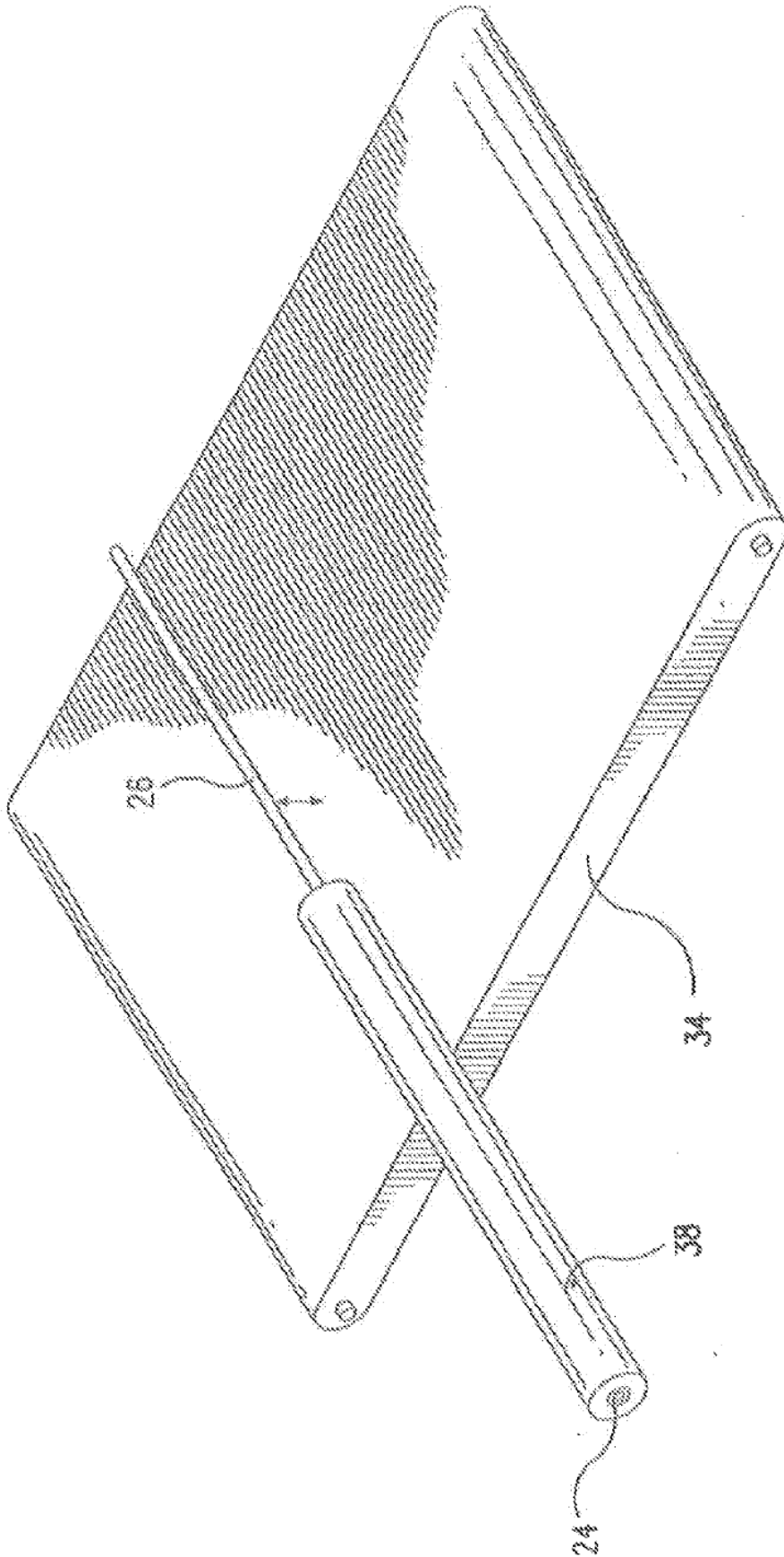


Figura 12

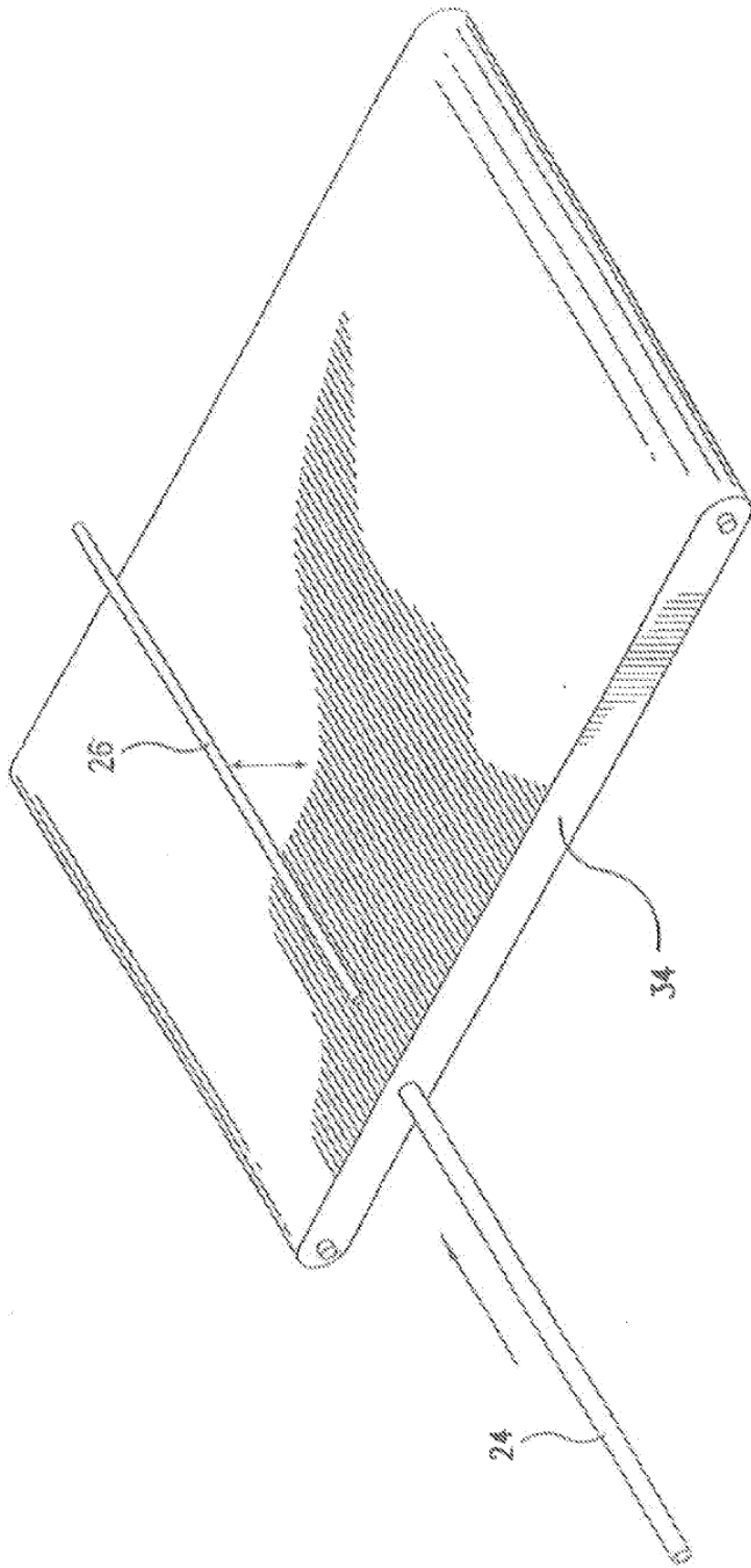


Figura 13

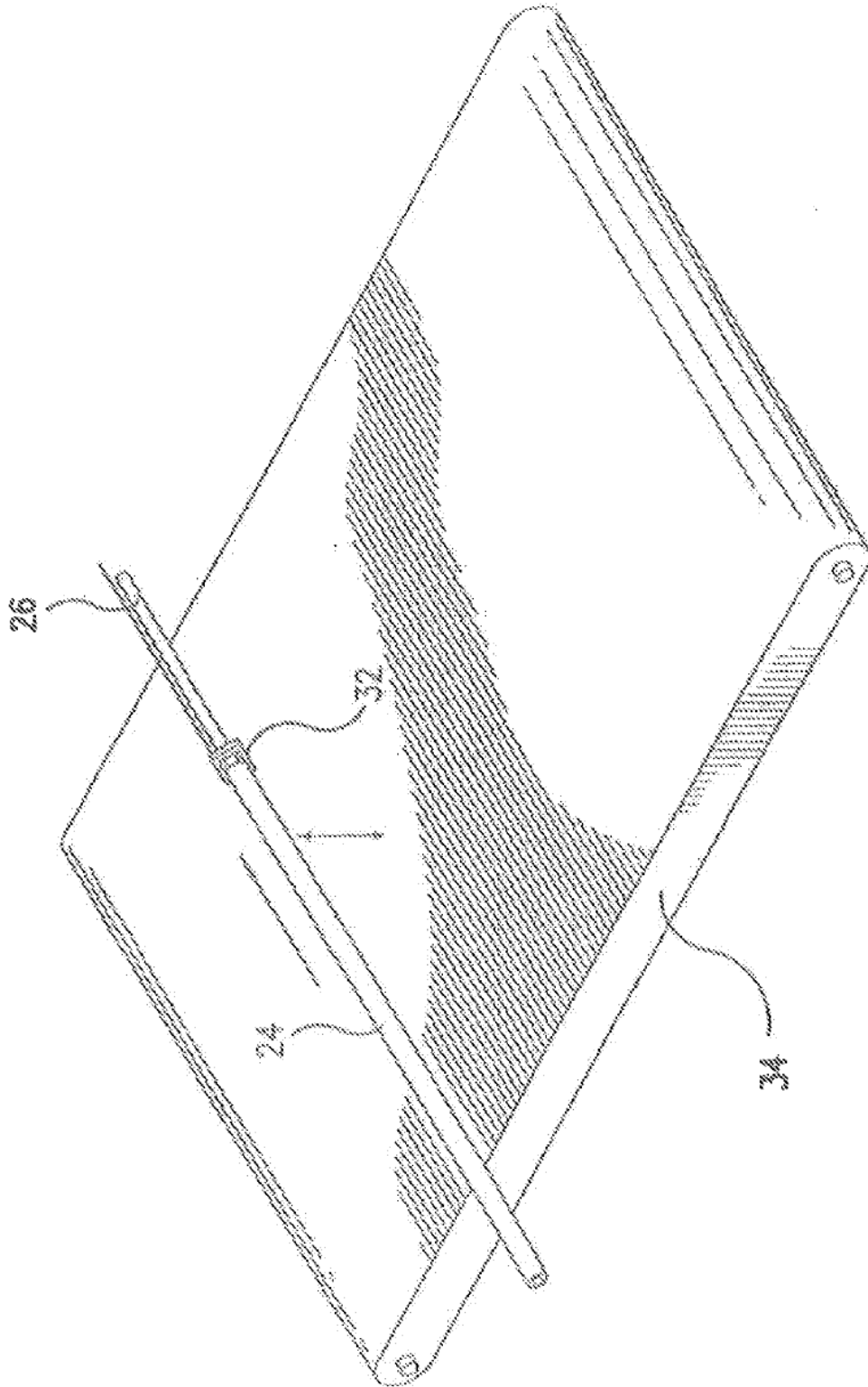


Figura 14

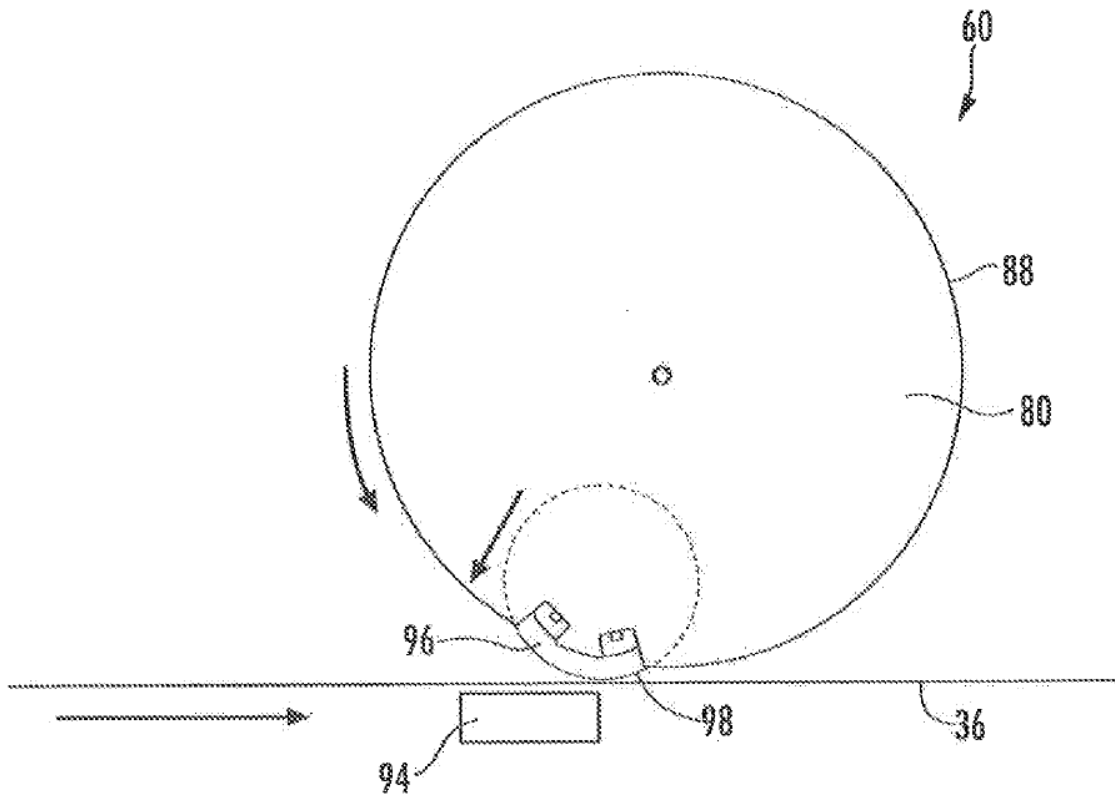


Figura 15

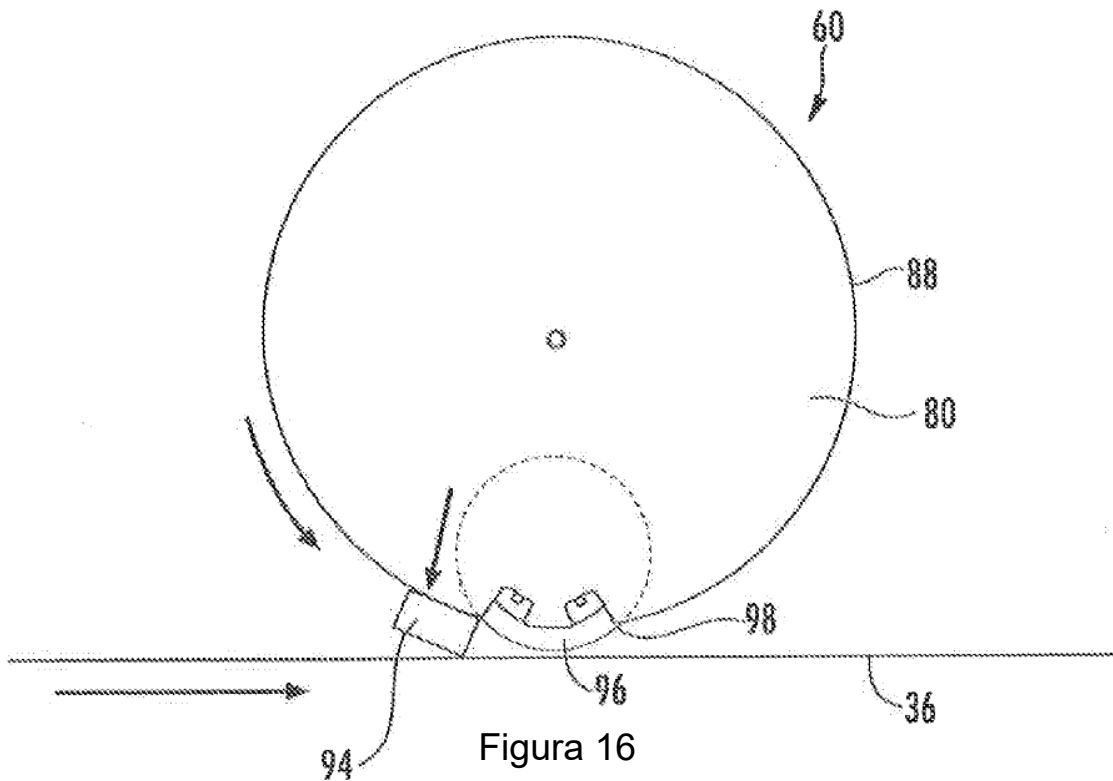


Figura 16