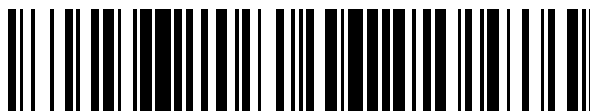


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 574 435**

51 Int. Cl.:

**B65H 45/101** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2013 E 13720014 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2016 EP 2822885**

54 Título: **Máquina automática para doblar en zigzag y apilar una cinta plegada fabricada de un material suficientemente rígido**

30 Prioridad:

**06.03.2012 IT UD20120036**

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

**17.06.2016**

73 Titular/es:

**PANOTEC SRL (100.0%)  
Via G. Polese, 2  
31010 Cimadolmo, IT**

72 Inventor/es:

**CAPOIA, GIUSEPPE**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 574 435 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Máquina automática para doblar en zigzag y apilar una cinta plegada fabricada de un material suficientemente rígido

5 **Campo de la Invención**

La presente invención se refiere a una máquina automática para doblar en zigzag y apilar una cinta fabricada de un material suficientemente rígido, es decir, con una rigidez que no se deforma fácilmente, tal como por ejemplo cartón, plástico o materiales con un espesor y consistencia que tienen similares características de rigidez y están provistos de una pluralidad de pliegues transversales que son equidistantes entre sí mediante un paso determinado. La máquina de acuerdo con la presente invención se aplica por ejemplo, corriente abajo de una maquinaria de producción continua de cartón en láminas de anchura amplia, incluso más de 3 m, y con alta productividad, es decir, más de 3,3 m/s (aproximadamente de 200 m/min).

15 **Antecedentes de la invención**

En el campo del empaquetado o embalado se conocen las máquinas de plegamiento usadas para doblar en zigzag una cinta plegada, fabricada normalmente de cartón, a lo largo de sus pliegues y para apilarla en zigzag para formar pilas adecuadas de tamaños determinados, que se almacenan después para trabajos posteriores para empaquetar cajas de diferentes tamaños. La distancia entre dos pliegues sucesivos se define como el "paso" de la cinta a doblar, que puede ser igual a o mayor de 2500 mm.

Una máquina de plegamiento conocida se describe en la patente italiana para invención industrial N.º 1.374.280 concedida al solicitante el 11 de febrero de 2008. Esta máquina de plegamiento conocida comprende un dispositivo de plegamiento con brazos rotativos adecuados para doblar cada uno de los segmentos de la cinta con respecto al que es adyacente a lo largo de los pliegues transversales, y apilarlo hacia un depósito de recogida. En particular, el dispositivo de plegamiento comprende cuatro pares paralelos de brazos principales, de la misma longitud dispuestos en una cruz, que rotan juntos alrededor de un eje central de rotación en una dirección determinada, coherente con la dirección de suministro de la cinta a doblar. En el extremo periférico de cada par de brazos principales, y hacia el interior de los mismos, pivota un par paralelo de brazos secundarios, de una longitud menor que la de los brazos principales y que puede rotar en una dirección opuesta a la de estos últimos. Entre los extremos periféricos de cada uno de los cuatro pares de brazos secundarios está dispuesta una varilla de plegamiento, paralela al eje principal de rotación y por tanto transversal a la dirección de suministro de la cinta a doblar. Los brazos secundarios reciben su movimiento de los brazos principales con una relación de transmisión de manera que cada par de brazos secundarios completa dos revoluciones alrededor de sus propios pernos, mientras que los brazos principales completan una revolución alrededor del eje central. De esta manera, cada una de las cuatro varillas de plegamiento describe una trayectoria sustancialmente elíptica en el espacio. La longitud de los brazos principales y la de los brazos secundarios y sus velocidades de rotación son tales que de cada una de las varillas de plegamiento intercepta la cinta a doblar cada dos pliegues de esta última, es decir, cada dos pasos. De esta manera, cada varilla de plegamiento eleva la cinta a doblar en correspondencia con pliegues alternativos, mientras que la propia cinta desciende en correspondencia con los pliegues que son intermedios respecto a aquellos con los que contacta la varilla de plegamiento, doblando la cinta en un desarrollo en zigzag.

En la máquina de plegamiento conocida, el eje principal de la trayectoria elíptica es sustancialmente transversal a la dirección de suministro de la cinta a doblar, que se inclina aproximadamente 25° hacia abajo con respecto a un plano horizontal, y el depósito de recogida tiene una primera parte, dispuesta inmediatamente corriente abajo del dispositivo de plegamiento, sustancialmente alineada con la dirección de suministro de la cinta a doblar corriente arriba del dispositivo de plegamiento.

La disposición del dispositivo de plegamiento y el depósito de recogida han mostrado sin embargo una serie de inconvenientes en la máquina de plegamiento conocida, que funciona en una cinta que avanza a alta velocidad, en el orden de aproximadamente 3 m/s; estas desventajas han hecho que la máquina no sea muy fiable, por que está sometida a interrupciones frecuentes, debido a interferencias y otras anomalías de funcionamiento.

Un fin de la presente invención es obtener una máquina automática que pueda doblar en zigzag y apilar una cinta plegada de material suficientemente rígido, que avanza a alta velocidad, incluso más de 3,3 m/s, que es muy fiable y que garantiza un funcionamiento continuo, para ubicarse, por ejemplo, corriente abajo de una maquinaria de producción continua de dicha cinta plegada.

En el caso en el que la cinta plegada es cartón, o un producto similar o comparable, la máquina de acuerdo con la presente invención también debe poder tratar el producto que sale todavía caliente y húmedo de la maquinaria de producción, sin hacer que sea menos fiable y precisa al doblar y apilar.

Otro fin de la presente invención es obtener una máquina que pueda producir pilas o montones de una cinta doblada en zigzag que puede descargarse sin necesidad de detener el ciclo de trabajo.

El solicitante ha concebido, ensayado e incorporado la presente invención para superar los inconvenientes del

estado de la técnica y obtener estos y otros fines y ventajas.

**Sumario de la invención**

5 La presente invención se expone y caracteriza en la reivindicación independiente, mientras que las reivindicaciones dependientes describen otras características de la invención o variantes de la idea inventiva principal.

De acuerdo con los fines anteriores, una máquina automática para doblar en zigzag y apilar una cinta plegada fabricada de un material suficientemente rígido y provista de una pluralidad de pliegues transversales equidistantes  
 10 entre sí, que supera los límites del estado de la técnica y elimina los defectos en la misma, comprende medios de suministro adecuados para suministrar la cinta plegada en una dirección determinada de suministro hacia un dispositivo de plegamiento de tipo rotativo adecuado para doblarla en zigzag y transportarla hacia medios de recogida; el dispositivo de plegamiento es del tipo que comprende cuatro pares paralelos de brazos principales, con la misma longitud dispuestos en una cruz, que rotan en una dirección de rotación coherente con la dirección de  
 15 suministro de la cinta plegada alrededor de un eje central de rotación ortogonal a esta última, cuatro pares paralelos correspondientes de brazos secundarios, que pivotan en los extremos periféricos de los brazos principales, hacia el interior de los mismos y pueden rotar en la dirección opuesta a estos últimos, y cuatro varillas de plegamiento pivotadas en los extremos periféricos de los brazos secundarios, por lo que cada una de las cuatro varillas de plegamiento es adecuada para describir en el espacio una trayectoria sustancialmente elíptica; las varillas de plegamiento son adecuadas para interceptar la cinta plegada en correspondencia con cada dos de sus pliegues transversales.  
 20

De acuerdo con un elemento característico de la presente invención, que permite que la máquina funcione de manera óptima y no se atasque incluso cuando la cinta plegada avanza a gran velocidad, a más de 3,3 m/s, el eje principal de la trayectoria es sustancialmente horizontal y el eje de apilamiento central de los medios de recogida es sustancialmente vertical, es decir, paralelo al eje menor de la trayectoria.  
 25

De acuerdo con una segunda característica de la presente invención, los medios de suministro comprenden un plano inclinado terminal ubicado en proximidad al dispositivo de plegamiento por lo que la dirección de suministro de la cinta plegada cruza la trayectoria en un cuarto cuadrante de esta última; además los medios de recogida se ubican para que su eje de apilamiento central se cruce con la trayectoria en un segundo cuadrante de esta última, opuesto al cuarto cuadrante con respecto al eje central de rotación del dispositivo de plegamiento.  
 30

De acuerdo con otra característica secundaria de la presente invención, un plano de soporte horizontal está dispuesto sobre los medios de recogida y es adecuado para soportar, temporal y selectivamente, el comienzo de la pila, también llamada prepila, de la cinta plegada durante las etapas de retirada de la pila previamente formada en los medio de recogida.  
 35

De acuerdo con otra característica secundaria de la presente invención, existe un elemento de intercepción dispuesto entre el dispositivo de plegamiento y los medios de recogida, elemento que puede moverse entre una primera posición operativa en la que es adecuado para interceptar la cabeza de la cinta plegada que sale desde los medios de suministro, y una segunda posición operativa que no interfiere con la cinta plegada.  
 40

De acuerdo con otra característica de la presente invención, se proporcionan unos medios de corte para cortar selectivamente la cinta plegada incluso sin detener el funcionamiento del dispositivo de plegamiento.  
 45

Ventajosamente, los medios de corte comprenden dos obturadores horizontales, opuestos entre sí y donde cada uno puede moverse entre una posición abierta, en la que se retraen con respecto a la zona de paso de la cinta plegada, y una posición operativa, en la que pueden pellizcar la cinta plegada para que esta pueda cortarse sobre la marcha mediante una unidad de corte montada en la parte inferior de uno de los dos obturadores.  
 50

**Breve descripción de los dibujos**

Estas y otras características de la presente invención serán aparentes a partir de la siguiente descripción de una forma de realización preferente, aportada como un ejemplo no limitativo en referencia a los dibujos adjuntos en los que:  
 55

- la Figura 1 es una vista en perspectiva esquematizada de una máquina de plegamiento de acuerdo con la presente invención, en una posición operativa inicial;
- 60 - la Figura 2 es una vista lateral de un primer detalle ampliado de la máquina de plegamiento en la Fig. 1 en la posición operativa inicial;
- la Figura 3 es una vista lateral del primera detalle en la Fig. 2 en una primera posición de plegamiento operativa;
- la Figura 4 es una vista lateral del primer detalle en la Fig. 2 en una segunda posición de plegamiento operativa;
- la Figura 5 es una vista lateral del primer detalle en la Fig. 2 en una tercera posición de plegamiento operativa;
- 65 - la Figura 6 es una vista lateral del primer detalle en la Fig. 2 en una cuarta posición de plegamiento operativa;
- la Figura 7 es una vista lateral del primer detalle en la Fig. 2 en una quinta posición de plegamiento operativa;

- la Figura 8 es una vista lateral del primer detalle en la Fig. 2 en una sexta posición de plegamiento operativa;
- la Figura 9 es una vista lateral del primer detalle en la Fig. 2 en una posición operativa de corte;
- la Figura 10 es una vista lateral, ampliada, de un segundo detalle de la máquina en la Fig. 1;
- la Figura 11 es una vista lateral, parcialmente en sección y ampliada, de un tercer detalle de la máquina en la Fig. 1 en la posición operativa de corte de la Fig. 9;
- la Figura 12 es una vista del tercer detalle desde XII a XII en la Fig. 11;
- la Figura 13 es una vista ampliada del tercer detalle desde XIII a XIII en la Fig. 11.

**Descripción de una forma de realización de la presente invención**

En referencia a las Figs. 1 y 2, una máquina 10 de acuerdo con la presente invención es adecuada para doblar y apilar en zigzag una cinta plegada 11 (Figs. 2 y 3) fabricada de un material, por ejemplo cartón, con un espesor de aproximadamente 3 mm a aproximadamente 8 mm y por tanto suficientemente rígido, es decir, que no se deforma fácilmente.

La cinta plegada 11, a modo de ejemplo, tiene una anchura máxima de aproximadamente 3000 mm y está provista de pliegues transversales 12 a intervalos entre sí mediante un paso P constante y determinado (Fig. 4), que puede predeterminarse y que está comprendido indicativamente entre aproximadamente 600 mm y aproximadamente 2500 mm. En la realización de ejemplo aportada en este caso el paso P es 1150 mm, que es una de las medidas estándar en el campo de cajas para empaquetado.

La máquina 10 comprende una estructura de metal fija 13 (Fig. 1) o armazón, en la parte superior de la que se monta una unidad de suministro 15, adecuada para suministrar hacia delante continuamente la cinta plegada 11, que llega por ejemplo directamente desde una maquinaria de producción de tipo conocido y no se muestra en los dibujos, a una determinada velocidad muy alta de avance V, incluso mayor de 3,3 m/s, que se corresponde con más de 200 m/min. En particular, la unidad de suministro 15 comprende, en su parte terminal, una pluralidad de rollos de suministro 16 y un plano inclinado terminal 18 con forma de peine, que se inclina hacia abajo mediante un ángulo  $\alpha$  (Fig. 2), ajustable y comprendido entre aproximadamente 9° y aproximadamente 20°, con respecto a un plano horizontal y define la dirección de suministro de la cinta plegada 11.

Corriente abajo de la unidad de suministro 15 está dispuesto un dispositivo de plegamiento 20 (Figs. 1 y 2), adecuado para doblar en zigzag la cinta plegada 11 a lo largo de sus pliegues transversales 12 (Fig. 3). El dispositivo de plegamiento 20, que se describirá en detalle a continuación, es similar al descrito en la patente italiana antes mencionada para invención industrial N.º 1.374.280 aunque contiene características técnicas nuevas y originales en comparación, que se mostrarán a continuación y que han solucionado los problemas técnicos de la máquina conocida de manera sorprendente.

Bajo el dispositivo de plegamiento 20 está dispuesto un dispositivo de recogida 50 (Figs. 1, 2, 3 y 10), adecuado para transportar verticalmente la cinta plegada 11 doblada en zigzag, para apilarla y formar un montón continuo, o pila, con una altura determinada, por ejemplo 1000-1200 mm. El dispositivo de recogida 50 también se describirá en detalle a continuación.

El dispositivo de plegamiento 20 (Figs. 1, 2 y 3) comprende cuatro pares paralelos de brazos principales, respectivamente 21, 22, 23 y 24, de la misma longitud y dispuestos en una cruz, que se unen a una barra central 25 que rota en la dirección de las agujas del reloj, es decir, coherente con la dirección de suministro de la cinta plegada 11, alrededor de un eje central de rotación Z, mediante un motor eléctrico 30 montado en el armazón 13.

En el extremo periférico de cada par de brazos principales 21, 22, 23 y 24 y hacia el interior de los mismos, un par paralelo y correspondiente de brazos secundarios 31, 32, 33 y respectivamente 34 pivotan en pernos 26, 27, 28 y respectivamente 29, siendo más cortos los brazos secundarios que los brazos principales 21, 22, 23 y 24 y pudiendo rotar en una dirección opuesta a estos últimos, es decir, en dirección contraria a las agujas del reloj.

Entre los extremos periféricos de cada uno de los cuatro pares de brazos secundarios 31, 32, 33 y 34 está dispuesta una varilla de plegamiento 41, 42, 43 y respectivamente 44, paralela al eje central de rotación Z y por tanto transversal a la dirección de suministro de la cinta plegada 11.

El radio R1 (Fig. 2) de los brazos principales 21, 22, 23 y 24, entre el eje central de rotación Z y el eje de cada perno 26, 27, 28 y 29 es sustancialmente igual al paso P, o un poco menor que este (por ejemplo 1130 mm). Además, la velocidad periférica de los pernos 26-29 es proporcional a la velocidad de avance V de la cinta plegada 11, y en este caso, ligeramente menor que esta, por ejemplo 1/5 menor que V. El radio R2 de los brazos secundarios 31, 32, 33 y 34 es en su lugar menor que la mitad del radio R1 y, en este caso, 430 mm.

Los brazos secundarios 31, 32, 33 y 34 reciben movimiento desde la rotación de los brazos principales 21, 22, 23 y 24, mediante dos pares de cadenas con rollos 36 y 37, que se acoplan con dos pares correspondientes de ruedas dentadas 38 y 39 fijas, coaxiales respecto al eje central de rotación Z. La relación de transmisión entre los pares de ruedas dentadas 38 y 39 fijas y aquellas enchavetadas sobre los pernos 26, 27, 28 y 29 es 2:1, lo que significa que

5 cada par de brazos secundarios 31, 32, 33 y 34 completa dos revoluciones alrededor de los pernos 26, 27, 28 y 29 respectivos, mientras que los brazos principales 21, 22, 23 y 24 realizan una revolución completa alrededor del eje central de rotación Z. De esta manera, cada una de las cuatro varillas de plegamiento 41, 42, 43 y 44 describe una trayectoria T sustancialmente elíptica en espacio. Ventajosamente, el eje principal X de estas últimas es horizontal, o sustancialmente horizontal, mientras que el eje menor Y es vertical, o sustancialmente vertical.

10 El extremo inferior del plano inclinado terminal 18 está dispuesto en una posición muy cerca al cuarto cuadrante de la trayectoria T y casi tangente a él, por lo que la dirección de suministro de la cinta plegada 11 cruza la trayectoria T exactamente en el cuarto cuadrante de esta última.

15 En consideración de los tamaños de los radios R1 de los brazos principales 21, 22, 23 y 24 y R2 de los brazos secundarios 31, 32, 33 y 34, así como sus velocidades periféricas, cada una de las varillas de plegamiento 41, 42, 43 y 44 puede interceptar la cinta plegada 11 cada dos pliegues 12 de esta última, es decir, cada dos pasos P. De esta manera, cada varilla de plegamiento 41, 42, 43 y 44 puede doblar la cinta plegada 11, haciéndola avanzar hacia el exterior, en correspondencia a pliegues 12 alternativos, mientras que la propia cinta plegada 11 debido al movimiento particular de las varillas de plegamiento 41, 42, 43 y 44 está sometida al plegamiento hacia el interior en correspondencia con los pliegues 12 intermedios respecto a aquellos con los que contacta cada varilla de plegamiento 41, 42, 43 y 44. Por consiguiente, la cinta plegada 11 puede doblarse en una dirección alternativa, asumiendo el desarrollo en zigzag deseado.

20 Debe señalarse que, de acuerdo con un elemento innovador de la presente invención, la sincronización de los brazos principales 21, 22, 23 y 24 con respecto a los brazos secundarios 31, 32, 33 y 34 es esencial y decisiva para obtener un plegamiento en zigzag que sea fiable y constante en el tiempo, incluso a altas velocidades (más de 3 m/s) y también con cintas plegadas muy anchas (más de 3 m). Esta sincronización proporciona que dos varillas de plegamiento opuestas, por ejemplo 42 y 44, deben estar en el eje principal X y orientarse hacia el exterior cuando los brazos principales correspondientes y brazos secundarios opuestos, por ejemplo 22 y 24, respectivamente 32 y 34, también se alinean con el eje principal X, mientras que al mismo tiempo las otras dos varillas de plegamiento, por ejemplo 41 y 43, deben estar en el eje menor Y y orientarse hacia el interior, cuando los brazos principales y secundarios correspondientes, por ejemplo 21 y 23, respectivamente 31 y 33, también se alinean con el eje menor Y.

Las Figs. 3 a 8 muestran las diferentes etapas operativas del dispositivo de plegamiento 20, que se describirá en detalle a continuación.

35 El dispositivo de recogida 50 (Fig. 1) comprende un plano de soporte horizontal 51, que puede moverse verticalmente entre dos lados verticales de contención 52 y 53 (Fig. 10) de la estructura fija 13, que definen una cámara de apilamiento 54, mediante un segundo motor eléctrico 55.

40 El eje vertical W que pasa por el centro de la cámara de apilamiento 54 define el eje de apilamiento del dispositivo de recogida 50 y cruza la trayectoria T en un segundo cuadrante de esta última, opuesto al cuarto cuadrante de la misma trayectoria T con respecto al eje central de rotación Z del dispositivo de plegamiento 20.

45 Una cinta transportadora 56 (Fig. 1) se monta en el plano de soporte 51, por ejemplo del tipo de persiana enrollable, en la que puede descansar la pila o montón que forma la cinta plegada 11 tras haberse doblado mediante el dispositivo de plegamiento 20.

50 La cinta transportadora 56 se acciona selectivamente mediante un tercer motor eléctrico 57 para descargar lateralmente el montón de la cinta plegada 11 doblada en zigzag, cuando el plano de soporte 51 está en su posición más baja (mostrada en una línea de puntos en la Fig. 10).

55 El dispositivo de recogida 50 también comprende, en su parte superior, dos paredes laterales 58 y 59 (Fig. 10) dispuestas en oposición entre sí y en el lado donde se encuentran los pliegues 12 de la cinta plegada 11 cuando esta se dobla en zigzag. Un mecanismo motorizado 60 se asocia con cada una de las dos paredes laterales 58 y 59, para hacerlas oscilar con respecto a los correspondientes pernos horizontales 61.

60 Tres unidades eyectoras 62 de aire comprimido (Fig. 2), de tipo conocido y que no se describen en detalle, están dispuestas una por encima del dispositivo de plegamiento 20, en correspondencia con el primer cuadrante de la trayectoria T, aproximadamente a 50 cm del mismo, una dentro del elemento de intercepción 65 y una dentro de la pared lateral 59 del dispositivo de recogida 50. Las tres unidades eyectoras 62 son adecuadas para trabajar en pulsos, medidos con la posición angular del dispositivo de plegamiento 20 para promover el plegamiento y apilamiento de la cinta plegada 11.

65 Entre el dispositivo de plegamiento 20 y el dispositivo de recogida 50, la máquina 10 comprende un elemento de intercepción 65 (Figs. 2 y 3) formado mediante una serie de barras paralelas, adecuado para actuar como un plano primero-de inicio para la cinta plegada 11 y que puede moverse entre una primera posición operativa, mostrada en la Fig. 2, en la que está sustancialmente interpuesto entre el dispositivo de plegamiento 20 y el dispositivo de recogida

50, para interceptar la cabeza de la cinta plegada 11 que llega desde la unidad de suministro 15 y una segunda posición operativa, mostrada en la Fig. 3, en la que se desplaza a un lado y en una posición casi vertical, para no interferir con la cinta plegada 11.

5 En particular, el elemento de intercepción 65 se une a una estructura arqueada 66 que se desliza en rodillos 68 montados de manera rotativa en la estructura fija 13 y recibe órdenes mediante un par de pistones fluidodinámicos 69.

10 Entre el elemento de intercepción 65 y el dispositivo de recogida 50 está dispuesto un soporte horizontal 70 con forma de peine, que es adecuado para soportar temporalmente la pila de cinta plegada 11 que se forma, durante la etapa de retirada de la pila previamente formada en el dispositivo de recogida 50.

15 En particular, el soporte horizontal 70 puede moverse tanto horizontalmente, mediante un primer mecanismo de movimiento 71 que recibe órdenes de un cuarto motor eléctrico 72, entre una posición hacia adelante (Figs. 2 y 3) y una posición retraída (Fig. 10), como también verticalmente, mediante un segundo mecanismo de movimiento 73 que recibe órdenes de un quinto motor eléctrico 75, entre una posición elevada y una posición descendida (mostradas ambas con una línea de puntos en la Fig. 10). Los detalles de los mecanismos de movimiento 71 y 73 se entenderán fácilmente por parte de un experto en la materia y no se describen en detalle en el presente documento.

20 La máquina 10 también comprende un dispositivo de corte 80 (Fig. 10) dispuesto bajo el dispositivo de plegamiento 20 y sobre el dispositivo de recogida 50, para cortar selectivamente la cinta plegada 11, por ejemplo, cuando la pila en el dispositivo de recogida 50 ha alcanzado una altura deseada.

25 En este caso, el dispositivo de corte 80 (Fig. 11) comprende dos obturadores horizontales 81, 82, opuestos entre sí, que terminan con dos cuñas ligeramente desviadas una con respecto a otra y que pueden moverse entre una posición abierta (Figs. 3 a 8), en la que se retraen con respecto al área de paso de la cinta 11 y una posición operativa (Fig. 9) en la que pellizcan la cinta plegada 11 para cortarla bajo ellas.

30 El dispositivo de corte 80 también comprende una unidad de corte 83, montada en la parte inferior de los obturadores 82 (a la derecha en la Fig. 2) y que comprende a su vez una cuchilla rotativa 85 (Figs. 11, 12 y 13) y un rodillo contrario 86 provisto de una hendidura circunferencial 88, en la que está parcialmente alojado el borde periférico de la cuchilla rotativa 85 y que define una matriz que facilita el corte de la cinta plegada 11.

35 La cuchilla rotativa 85 y el rodillo contrario 86 se montan de manera rotativa en una guía de plano inclinado 89 que se desliza en una guía 90 unida al obturador 82 en una dirección transversal a la dirección de suministro de la cinta plegada 11, es decir, en la dirección indicada mediante la flecha A en las Figs. 12 y 13. El movimiento de traslación de la guía de plano inclinado 89 desde una posición inactiva lateral (Fig. 12), fuera del volumen de la cinta plegada 11, tan lejos como un extremo operativo opuesto, tras haber cruzado la cinta plegada 11, cortándola, durante toda su longitud, y de vuelta, se lleva a cabo mediante un sexto motor eléctrico 91 con una correa de transmisión 92. La rotación de la cuchilla rotativa 85 por otra parte se logra mediante el mismo movimiento de traslación de la guía de plano inclinado 89, mediante una correa dentada 93, con sus cabezas unidas al obturador 82 y acopladas a un piñón dentado 95 (Fig. 13) montado de manera rotativa en la guía de deslizamiento 89 coaxial con y junto a la cuchilla rotativa 85. Dos pequeños rodillos 96, también montados de manera rotativa en la guía de deslizamiento 89 y dispuestos a los lados del piñón dentado 95, paralelos a él, cooperan con la pared trasera de la correa dentada 93, asegurando así que esta última se acople con el piñón dentado 95.

La máquina 10 descrita hasta ahora funciona como sigue.

50 En primer lugar, debe subrayarse que para un correcto funcionamiento de la máquina 10 es esencial sincronizar tanto la velocidad angular de los brazos principales 21-24 del dispositivo de plegamiento 20 con la velocidad de avance V de la cinta plegada 11, y también la sincronización angular de los brazos principales 21-24 con la posición de los pliegues transversales 14, realizados corriente arriba de la unidad de suministro 15 mediante cualquier dispositivo conocido y que no se muestra en los dibujos, y también la sincronización recíproca entre los brazos principales 21-24 y los brazos secundarios 31-34 tal como se ha descrito antes.

55 Cuando se inicia el método para doblar la cinta plegada 11 en zigzag, la máquina 10 está en la posición operativa e inicial mostrada en las Figs. 1 y 2, con el elemento de intercepción 65 en la posición operativa para interceptar la cabeza de la cinta plegada 11 y por tanto cerrar el acceso al dispositivo de recogida 50 debajo, con el soporte horizontal 70 en una posición alta y hacia adelante, con el obturador 81 (a la izquierda en la Fig. 2) hacia adelante y con el obturador 82 (a la derecha en la Fig. 2) retraído.

65 Cuando la cabeza de la cinta plegada 11 alcanza el elemento de intercepción 65, este último se mueve mediante los pistones fluidodinámicos 69 a su posición inactiva, que se corresponde con una primera posición de plegamiento operativa, mostrada en la Fig. 3, y permanece ahí hasta que el proceso de plegamiento termina. El obturador 81 también se retrae, mientras que el soporte horizontal 70 permanece en la posición hacia adelante y comienza a descender gradualmente, mediante el segundo mecanismo de movimiento 73, a medida que se forma

progresivamente la pila (prepila) de la cinta plegada 11.

En esta primera posición de plegamiento operativa, el brazo principal 21 se inclina mediante un ángulo  $\beta$ , aproximadamente  $30^\circ$ , en antelación con respecto al eje menor Y de la trayectoria T, con la correspondiente varilla de plegamiento 41 lista para interceptar el pliegue transversal 12 que llega desde el plano inclinado terminal 18.

En una segunda posición de plegamiento operativa (Fig. 4), después de una rotación de  $15^\circ$  del dispositivo de plegamiento 20 en la dirección de las agujas del reloj, es decir, cuando el ángulo  $\beta$  es de aproximadamente  $15^\circ$  en antelación con respecto al eje menor Y de la trayectoria T, la varilla de plegamiento 41 acaba de contactar con la cinta plegada 11 y comienza a doblarla hacia arriba en correspondencia con el correspondiente pliegue transversal 12.

El dispositivo de plegamiento 20, que continúa rotando en la dirección de las agujas del reloj, lleva el brazo principal 21, en secuencia, primero a una tercera posición de plegamiento operativa (Fig. 5), en la que se alinea con el eje menor Y de la trayectoria T, después a una cuarta posición de plegamiento operativa (Fig. 6), en la que el ángulo  $\beta$  está aproximadamente  $15^\circ$  detrás con respecto al eje menor Y de la trayectoria T, después a una quinta posición de plegamiento operativa (Fig. 7), en la que el ángulo  $\beta$  está aproximadamente  $30^\circ$  detrás con respecto al eje menor Y de la trayectoria T y finalmente a una sexta posición de plegamiento operativa (Fig. 8), en la que el ángulo  $\beta$  está aproximadamente  $45^\circ$  detrás con respecto al eje menor Y de la trayectoria T. Debería apreciarse que en el paso desde la segunda posición de plegamiento operativa a la sexta posición de plegamiento operativa (Figs. 4 a 8), el pliegue transversal 12 adyacente al interceptado por la varilla de plegamiento 41 no queda afectado por ningún elemento del dispositivo de plegamiento 20, y por lo tanto, debido al movimiento particular de los brazos secundarios 31-34, la cinta plegada 11 se dobla en la dirección opuesta, disponiéndose a sí misma en zigzag.

En la sexta posición de plegamiento operativa del brazo principal 21, el brazo principal 24 adyacente a él se inclina mediante un ángulo de  $45^\circ$  en antelación con respecto al eje menor Y de la trayectoria T, listo para interceptar la cinta plegada 11 en proximidad a otro pliegue transversal 12, después de otra rotación de  $15^\circ$ , cuando este también estará en la primera posición de plegamiento operativa tal como se ha descrito antes.

Debería apreciarse que cada varilla de plegamiento 41, 44, debido a su propio movimiento de tipo satélite, varía su velocidad con respecto a la cinta plegada 11, por lo que en un primer sector, que comienza desde la primera posición de plegamiento operativa (Fig. 3) y termina después de una rotación de  $90^\circ$  (posición en la que está la varilla de plegamiento 42 en la Fig. 3), la varilla de plegamiento 41-44 rota a una velocidad sustancialmente igual a la velocidad de avance V de la cinta plegada 11 y, después, disminuye progresivamente hasta cero, cuando está en su posición horizontal entre el primer y el segundo cuadrante de la trayectoria T. Después, la velocidad de la varilla de plegamiento 41-44 se incrementa progresivamente hasta que alcanza un tercer sector (desviado  $180^\circ$  con respecto al primer sector).

De esta manera, cada varilla de plegamiento 41-44 contacta con la cinta plegada 11 en correspondencia con uno de sus pliegues transversales 12, lo acompaña a la misma velocidad V para todo el primer sector, después se ralentiza y establece en cero su velocidad relativa y luego acelera para dejar que caiga la cinta plegada, ya doblada, en la pila de debajo.

A medida que la cinta plegada 11 se dobla gradualmente en zigzag y forma la prepila en el soporte horizontal 70, esta última desciende para llevarla cerca del plano de soporte 51, que en el comienzo estaba en la máxima posición elevada mostrada con una línea de puntos en la Fig. 10. El soporte horizontal 70 se lleva entonces a la posición retraída, mediante el primer mecanismo de movimiento 71, por lo que la prepila recientemente formada descansa en el plano de soporte 51 debajo, que después se mueve hacia abajo a la posición inferior, en la base del dispositivo de recogida 50, mostrada con una línea continua en la Fig. 10. Mientras tanto, para facilitar la formación de la pila, los mecanismos motorizados 60 se accionan para hacer oscilar las paredes laterales 58 y 59 con respecto a sus pernos horizontales 61.

Cuando la pila de cinta plegada 11 se completa, esta última se corta, sin detener su avance hacia el dispositivo de plegamiento 20, llevando a cabo un llamado "corte sobre la marcha".

Para hacer esto, los dos obturadores 81 y 82 se fabrican para avanzar uno hacia el otro y se llevan a la posición de corte operativa mostrada en las Figs. 9 y 11, por lo que la cinta plegada 11 permanece atrapada entre sus extremos acuñados.

El dispositivo de corte 80 se activa entonces y, en particular, el motor eléctrico 91, que mediante las correas de transmisión 92 hace que la guía de plano inclinado 89 se traslade en transversal a la cinta plegada 11, que de esta manera se sostiene entre el rodillo contrario 86 y la cuchilla rotativa 85 y se corta mediante esta última en unos pocos segundos. La guía de plano inclinado 89, tras llevar a cabo el recorrido exterior completo y el corte de la cinta plegada 11, se mantiene en esa posición, fuera del volumen transversal de la cinta plegada 11; los obturadores horizontales 81 y 82 se retiran entonces hacia su posición mostrada en la Fig. 3, para inmediatamente permitir el flujo normal de la cinta plegada 11 hacia el dispositivo de recogida 50. La guía de plano inclinado 89 vuelve entonces

a su posición inicial (Fig. 12), permaneciendo fuera del volumen transversal de la cinta plegada 11 para todo el recorrido de retorno.

5 Una vez que la operación de corte de la cinta plegada 11 se ha completado, la cinta transportadora 56 se acciona (Figs. 1 y 10) en el dispositivo de recogida 50 para descargar la pila hacia los medios de transporte de tipo conocido y no mostrados en los dibujos. Durante esta operación para descargar la pila, el soporte horizontal 70 vuelve a su posición inicial, en la parte superior y hacia adelante (Fig. 3), es decir, por debajo de la cinta plegada 11 que acaba de cortarse, por lo que el ciclo de plegamiento antes descrito puede repetirse.

10 Una vez que se ha completado la descarga de la pila mediante la cinta transportadora 56, el plano de soporte 51 vuelve a su posición elevada, para estar listo para recibir otra prepila de la cinta plegada 11 que mientras tanto forma el soporte horizontal 70, asegurando así el funcionamiento continuo de la máquina 10, sin tener que detener el dispositivo de plegamiento 20.

15 Queda claro que pueden realizarse modificaciones y/o adiciones de partes a la máquina 10 tal como se ha descrito hasta ahora, sin apartarse del campo y alcance de la presente invención.

20 También queda claro que, aunque la presente invención se ha descrito en referencia a algunos ejemplos específicos, un experto en la materia debería poder lograr sin ninguna duda muchas otras formas equivalentes de máquinas automáticas para doblar y apilar en zigzag cintas plegadas fabricadas de un material suficientemente rígido, teniendo las características expuestas en las reivindicaciones y por tanto entrando todas dentro del alcance de protección definido de esta manera.



## REIVINDICACIONES

1. Máquina automática para doblar en zigzag y apilar una cinta plegada (11) fabricada de un material suficientemente rígido y provista de una pluralidad de pliegues transversales (12) equidistantes entre sí, que comprende medios de suministro (15) adecuados para suministrar dicha cinta plegada (11) en una dirección determinada de suministro hacia un dispositivo de plegamiento (20) de tipo rotativo adecuado para doblarla en zigzag y transportarla hacia medios de recogida (50), en donde dicho dispositivo de plegamiento (20) comprende cuatro pares paralelos de brazos principales (21-24), teniendo la misma longitud y dispuestos en una cruz, que rotan en una dirección de rotación coherente con dicha dirección de suministro de dicha cinta plegada (11) alrededor de un eje central de rotación (Z) perpendicular a esta última, cuatro pares paralelos correspondientes de brazos secundarios (31-34), pivotados en los extremos periféricos de dichos brazos principales (21-24), hacia el interior de los mismos y que pueden rotar en una dirección opuesta a estos últimos, y cuatro varillas de plegamiento (41-44) pivotadas en los extremos periféricos de dichos brazos secundarios (31-34), de modo que cada una de dichas varillas de plegamiento (41-44) es adecuada para describir en el espacio una trayectoria (T) sustancialmente elíptica, siendo adecuadas las varillas de plegamiento (41-44) para interceptar dicha cinta plegada (11) en correspondencia con cada dos de dichos pliegues transversales (12), **caracterizada por que** el eje principal (X) de dicha trayectoria (T) es sustancialmente horizontal y el eje de apilamiento central (W) de dichos medios de recogida (50) es sustancialmente vertical y paralelo al eje menor (Y) de dicha trayectoria (T).
2. Máquina de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por que** dichos medios de suministro (15) comprenden un plano inclinado terminal (18) ubicado en proximidad a dicho dispositivo de plegamiento (20) de modo que dicha dirección de suministro de dicha cinta plegada (11) cruza dicha trayectoria (T) en un cuarto cuadrante de esta última, y **por que** dichos medios de recogida (50) están ubicados de modo que el eje de apilamiento central (W) cruce dicha trayectoria (T) en un segundo cuadrante de esta última, opuesto a dicho cuarto cuadrante con respecto a dicho eje central de rotación (Z) de dicho dispositivo de plegamiento (20).
3. Máquina de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** dichos medios de recogida (50) comprenden un plano de soporte horizontal (51) que puede moverse verticalmente entre dos lados de contención verticales (52, 53), que definen un compartimento de apilamiento (54) centrado en dicho eje de apilamiento central (W).
4. Máquina de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizada por que** una cinta transportadora (56) está montada en dicho plano de soporte (51), en el que puede descansar la pila que puede formar dicha cinta plegada (11) tras ser doblada por dicho dispositivo de plegamiento (20), accionándose selectivamente dicha cinta transportadora (56) para descargar lateralmente dicha pila de cinta plegada (11) doblada en zigzag, cuando dicho plano de soporte (51) está en una posición inferior.
5. Máquina de acuerdo con las reivindicaciones 3 o 4, **caracterizada por que** dichos medios de recogida (50) también comprenden, en la parte superior de dicho compartimento de apilamiento (54), dos paredes laterales (58, 59) dispuestas en oposición entre sí en el lado en el que dicho pliegues (12) de dicha cinta plegada (11) se encuentran cuando esta se dobla en zigzag, y **por que** un mecanismo motorizado (60) está asociado a cada una de dichas dos paredes laterales (58, 59), para hacer que oscilen con respecto a pernos horizontales (61) correspondientes.
6. Máquina de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, **caracterizada por que** un soporte horizontal (70) está dispuesto sobre dichos medios de recogida (50), adecuado para soportar temporalmente el inicio de la pila de dicha cinta plegada (11) durante las etapas de retirada de la pila anterior formada en dicho compartimento de apilamiento (54).
7. Máquina de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizada por que** dicho soporte horizontal (70) puede moverse tanto horizontalmente, entre una posición hacia delante y una posición retraída, como también verticalmente entre una posición elevada y una posición descendida.
8. Máquina de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, **caracterizada por que** entre dicho dispositivo de plegamiento (20) y dichos medios de recogida (50) está dispuesto un elemento de intercepción (65) que puede moverse entre una primera posición operativa, en la que es adecuado para interceptar la cabeza de dicha cinta plegada (11) que llega desde dichos medios de suministro (15), y una segunda posición operativa que no interfiere con dicha cinta plegada (11).
9. Máquina de acuerdo con cualquiera reivindicación anterior, **caracterizada por que** también comprende medios de corte (80) dispuestos entre dicho dispositivo de plegamiento (20) y dichos medios de recogida (50) y adecuados para cortar selectivamente dicha cinta plegada (11), incluso sin detener el funcionamiento de dicho dispositivo de plegamiento (20).
10. Máquina de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizada por que** dichos medios de corte (80) comprenden dos obturadores horizontales (81, 82), opuestos entre sí y que pueden moverse cada uno entre una posición abierta,

en la que están retraídos con respecto a la zona de paso de dicha cinta plegada (11), y una posición operativa, en la que son adecuados para pellizcar dicha cinta plegada (11) de modo que pueda cortarse sobre la marcha mediante una unidad de corte (83) montada en la parte inferior de uno de dichos dos obturadores (82).

- 5 11. Máquina de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizada por que** dicha unidad de corte (83) comprende una cuchilla rotativa (85) y un rodillo contrario (86), que están montados en una guía de plano inclinado (89) que se desliza selectivamente en una dirección transversal a la dirección de suministro de dicha cinta plegada (11) hacia dichos medios de recogida (50).

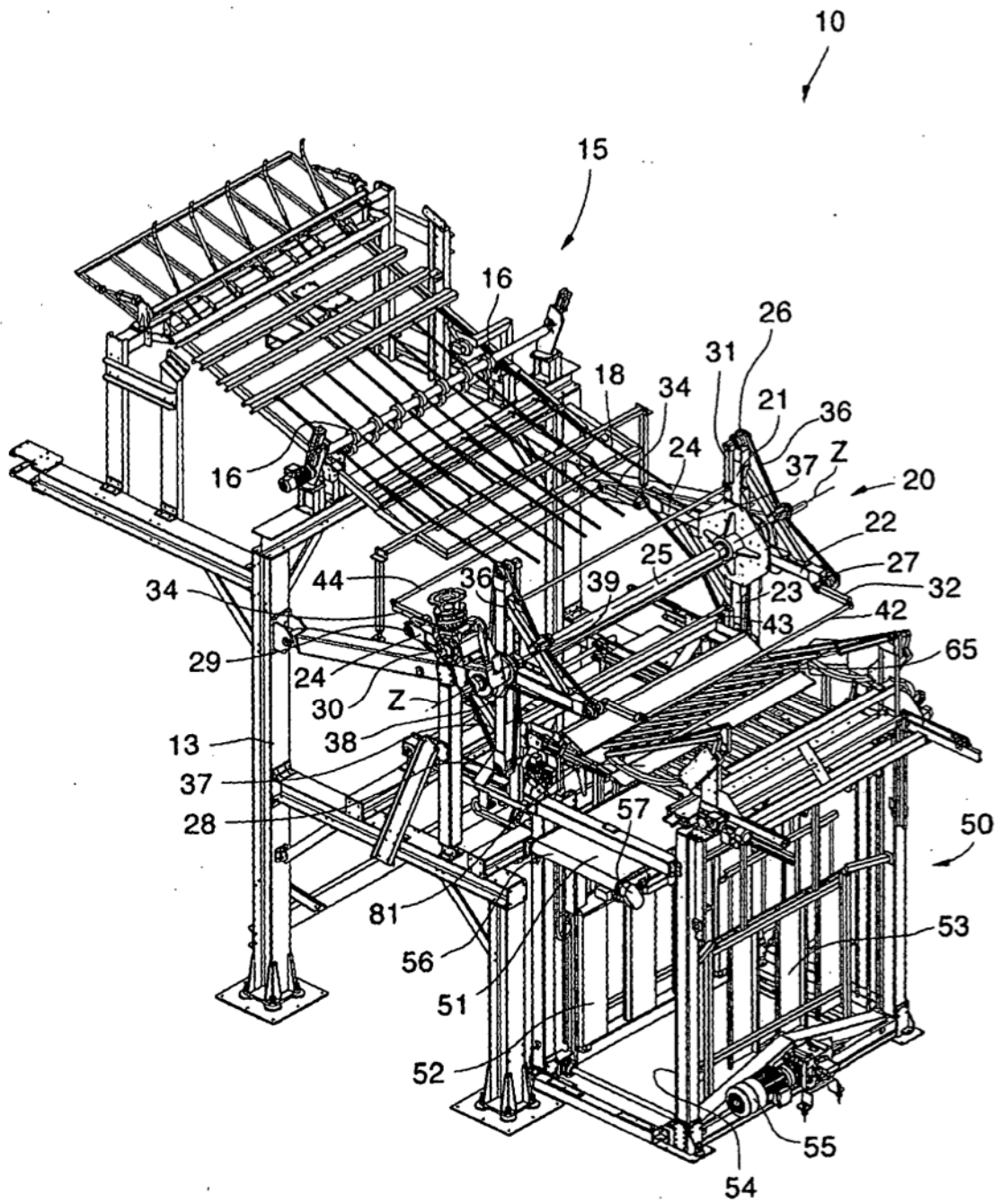


fig.1

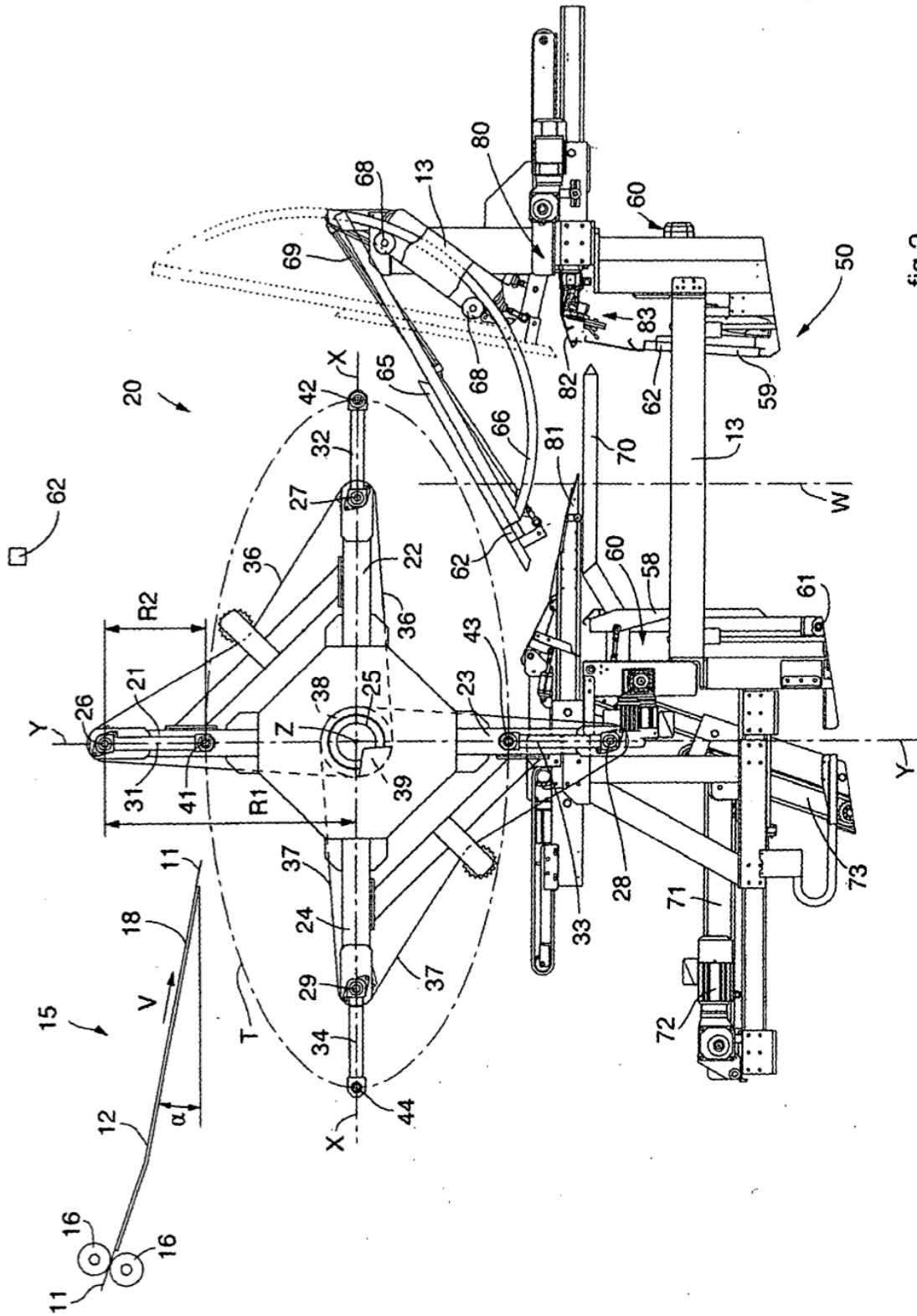


fig.2

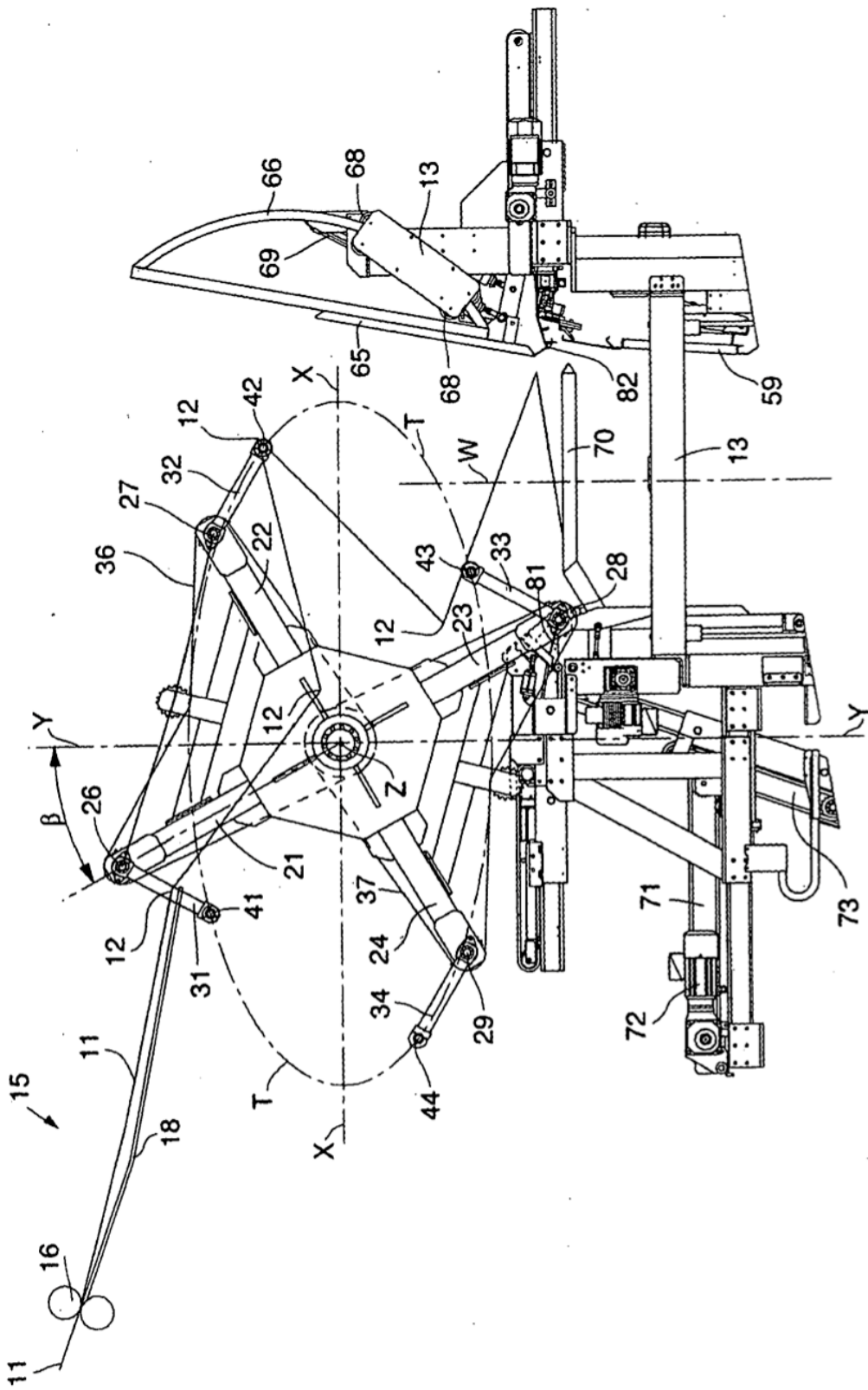


fig.3

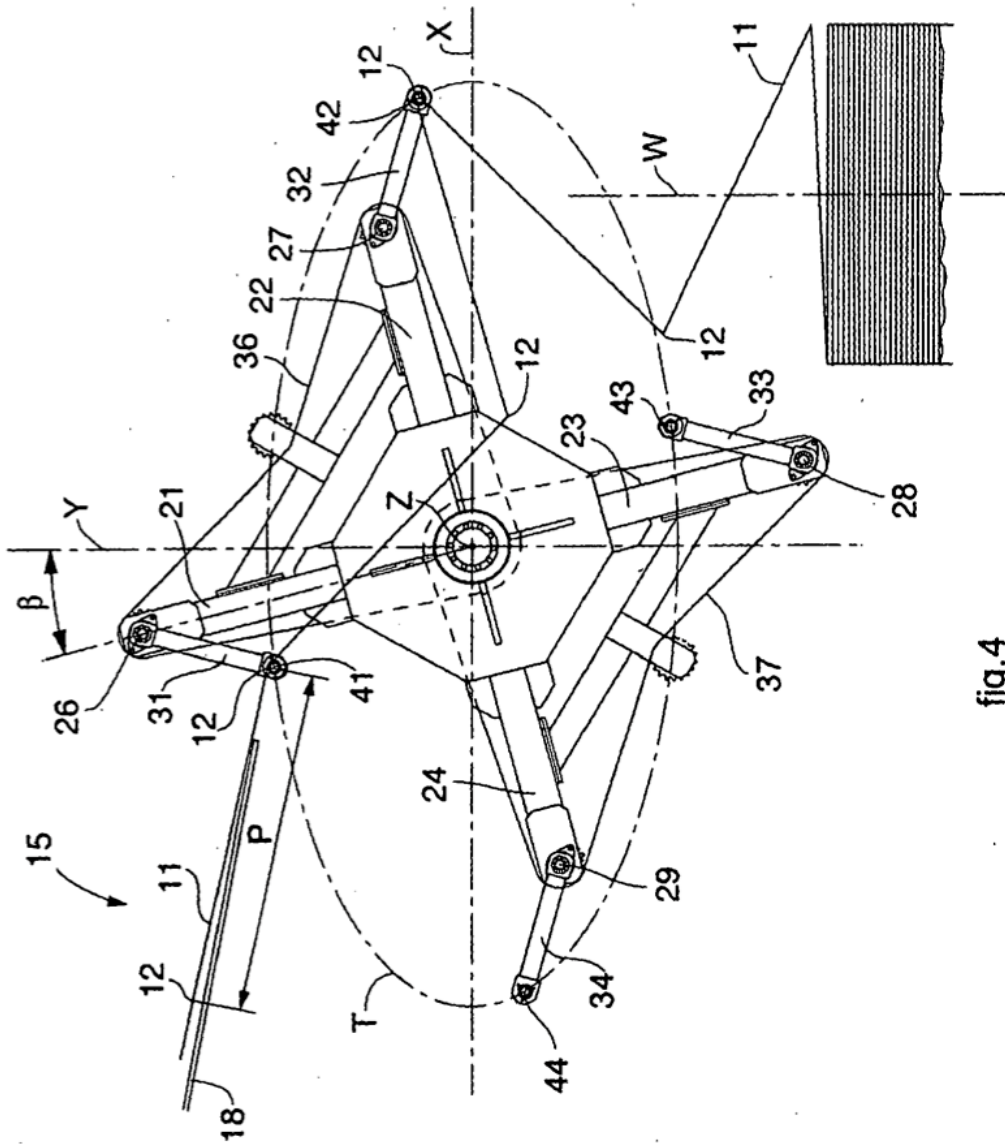


fig.4

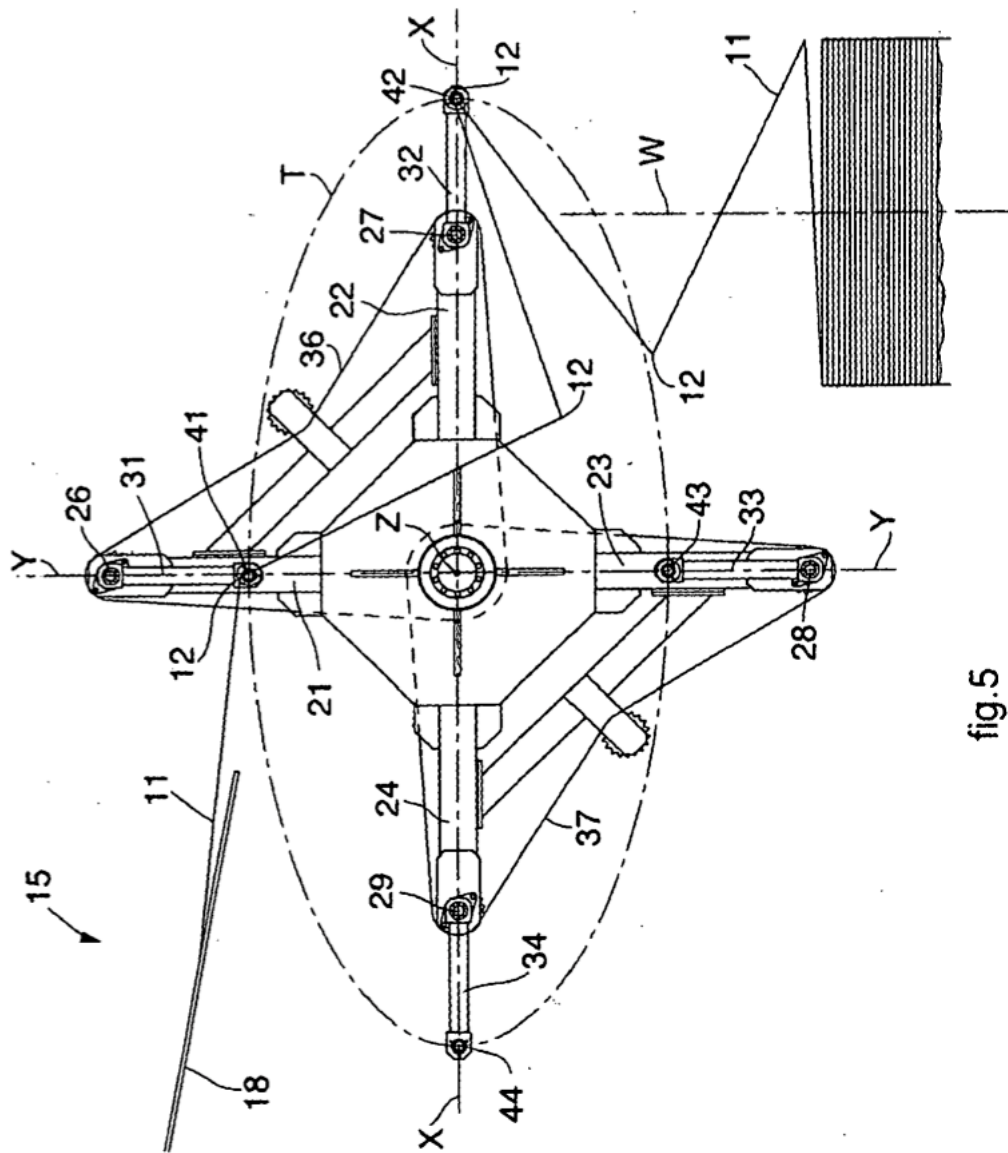


fig.5



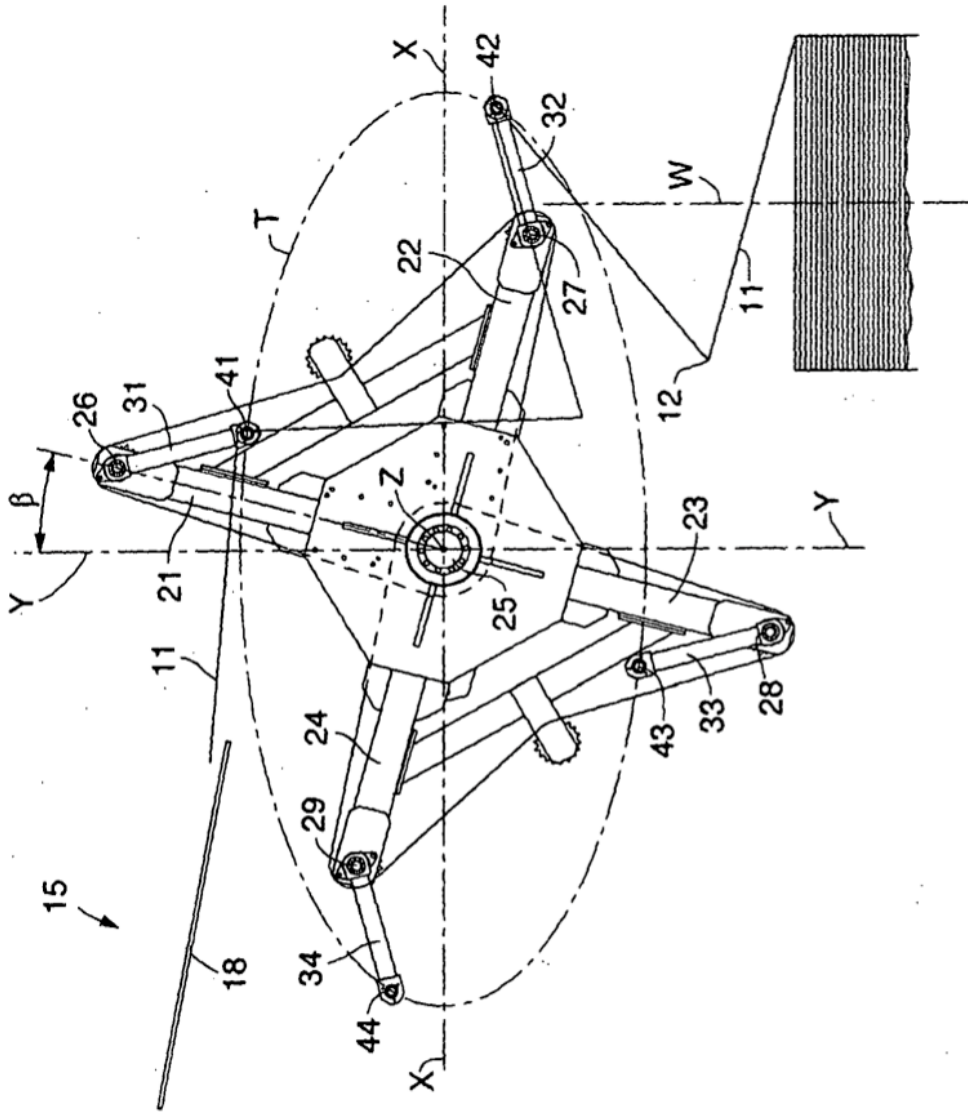


fig.6



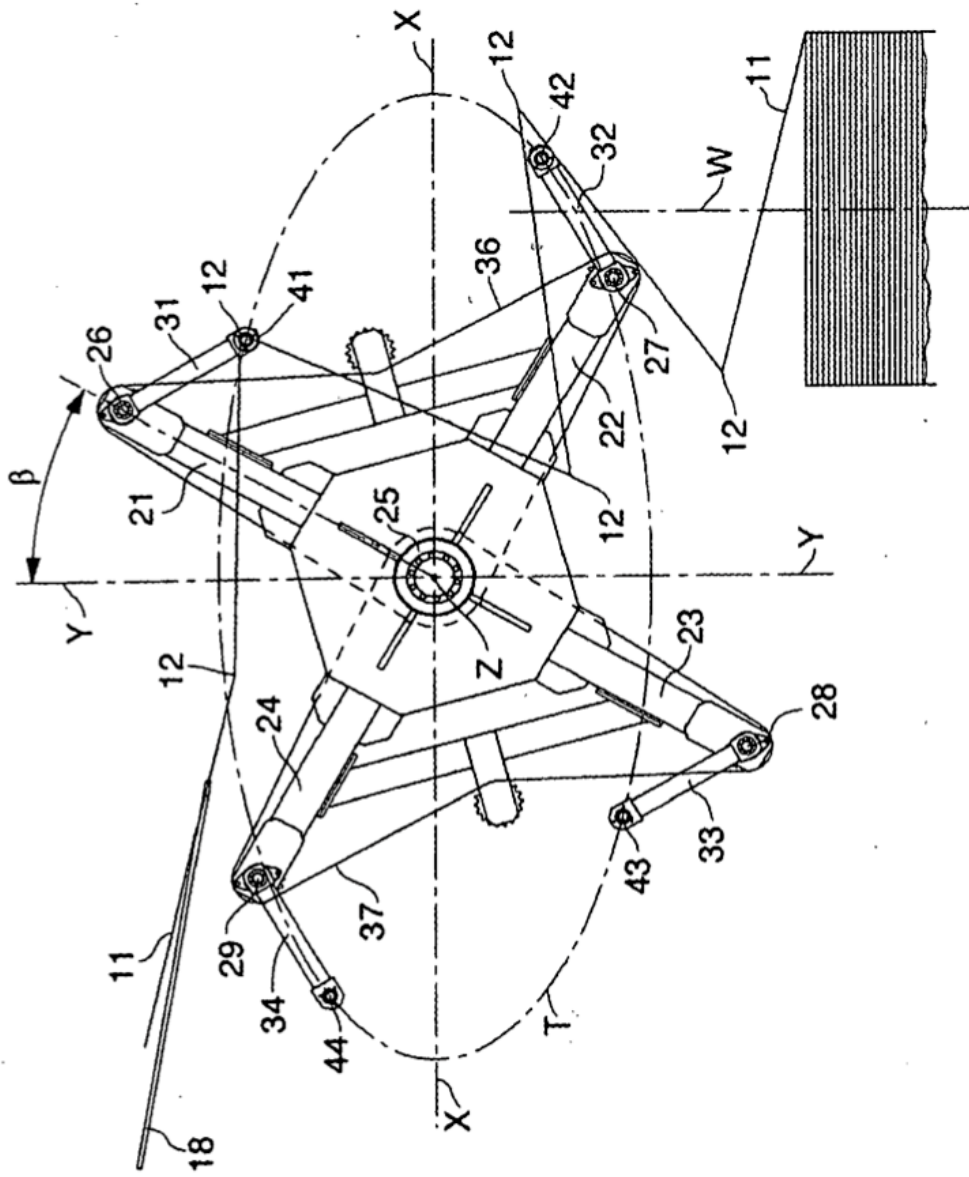


fig.7

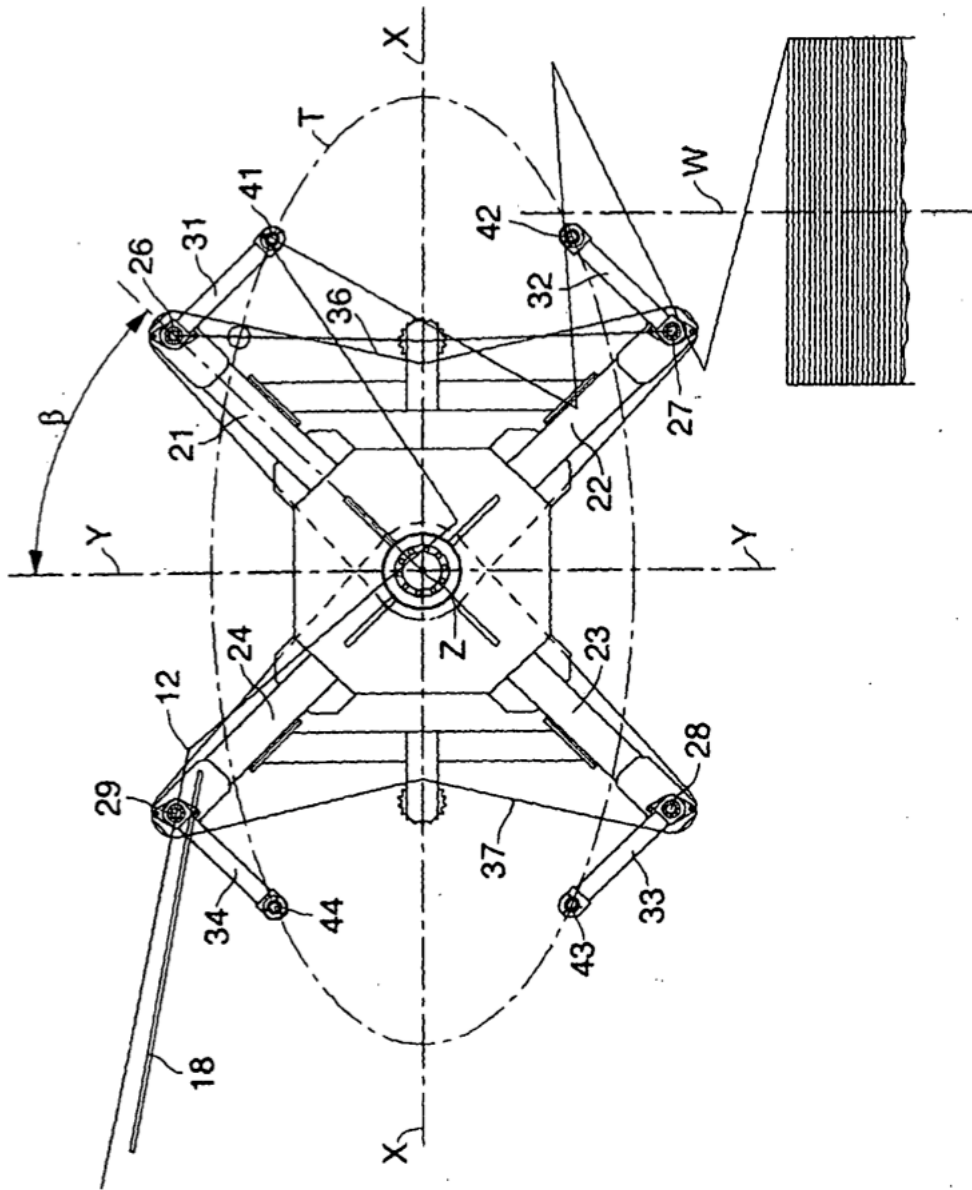


fig.8

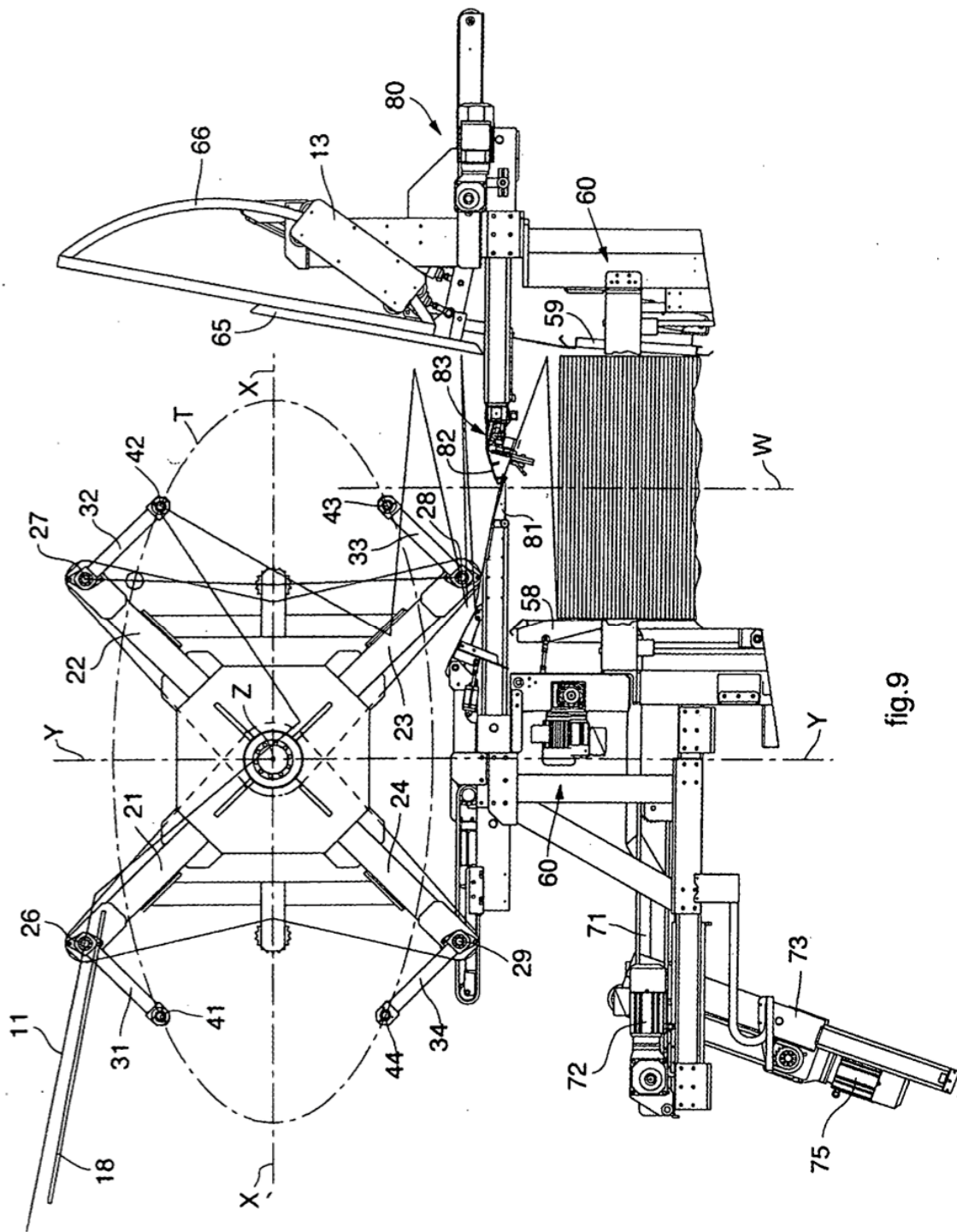


fig.9

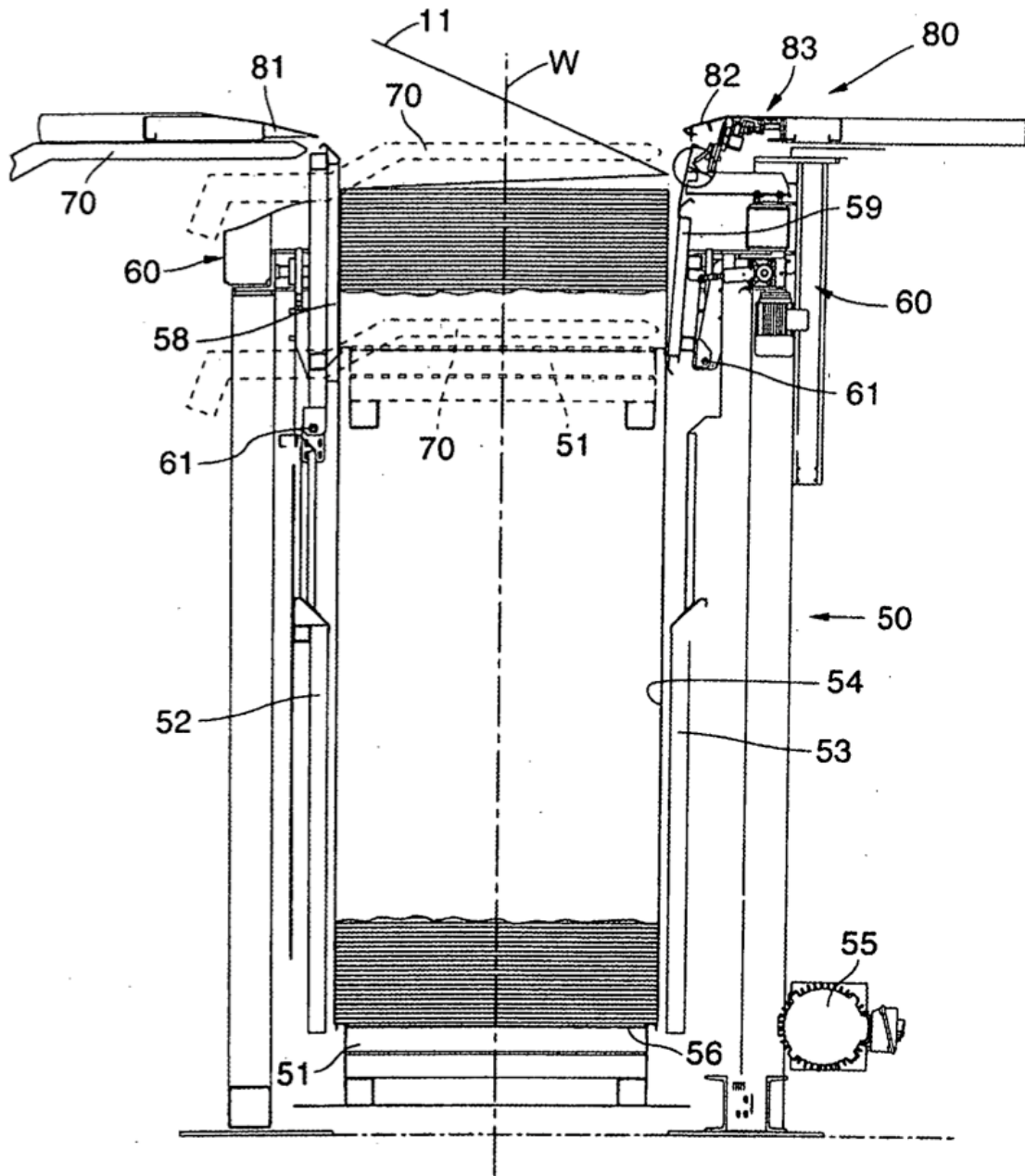


fig.10

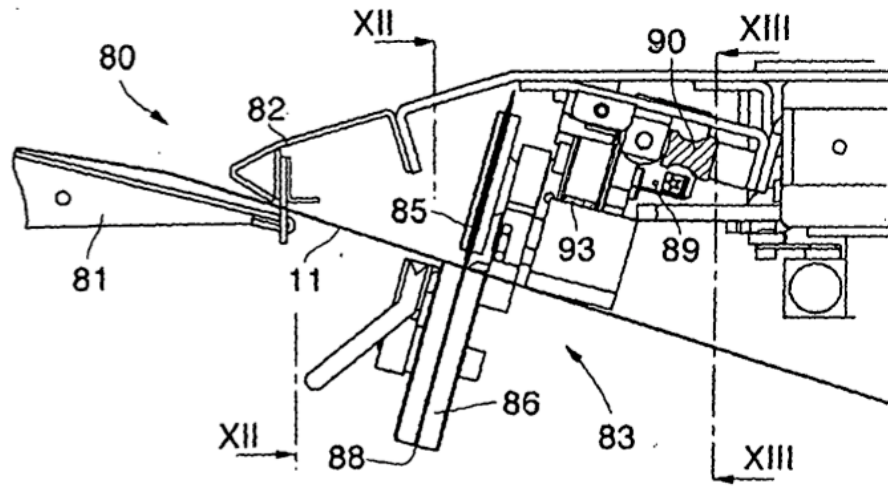


fig.11

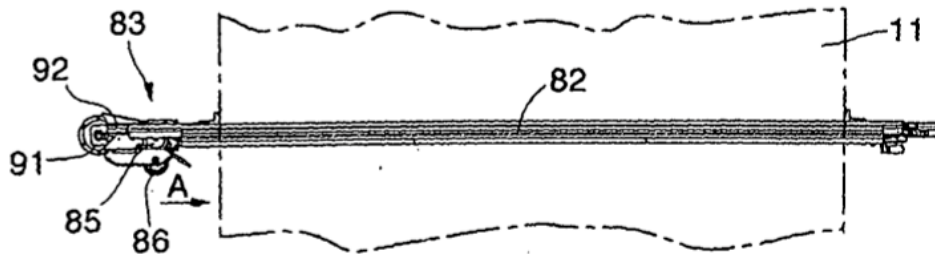


fig.12

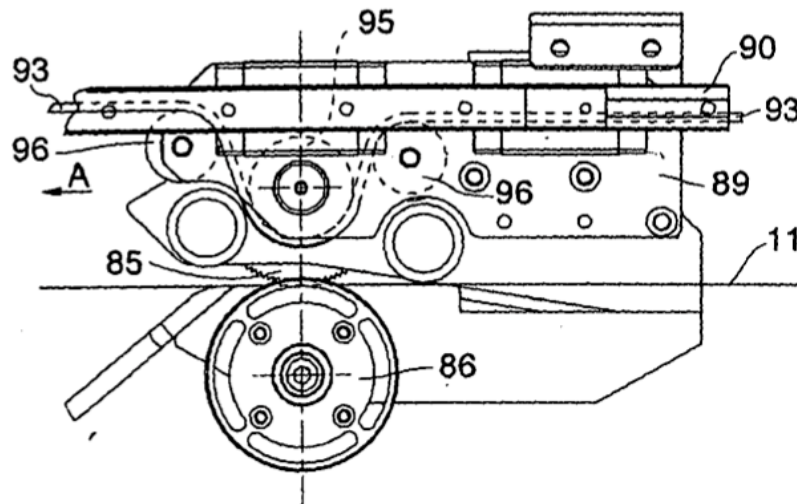


fig.13