

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 457 440**

51 Int. Cl.:

**B65G 15/60** (2006.01)

**B65G 15/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.08.2008** **E 08790460 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2014** **EP 2181946**

54 Título: **Transportador de cinta**

30 Prioridad:

**28.08.2007 JP 2007220661**

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

**25.04.2014**

73 Titular/es:

**KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA  
(100.0%)**

**1-1, Higashikawasaki-cho 3-chome Chuo-ku  
Kobe-shi  
Hyogo 650-8670 , JP**

72 Inventor/es:

**HATA, KENJI;  
KOTAKI, TAKASHI y  
YOH, NARIHIRO**

74 Agente/Representante:

**DURÁN MOYA, Luis Alfonso**

**ES 2 457 440 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**

Transportador de cinta

**5 SECTOR TÉCNICO**

La presente invención se refiere a un transportador de cinta según el preámbulo de la reivindicación 1.

**10 ANTECEDENTES DE LA TÉCNICA**

10 Un transportador de cinta para transportar materiales diversos, tales como materiales pulverulentos, materiales  
granulares o materiales fragmentados, incluye dos conjuntos de poleas dispuestas en una parte extrema inicial y en  
una parte extrema final, respectivamente, una cinta sin fin de bucle enrollada alrededor de las poleas, y unos medios  
15 de accionamiento para hacer girar la polea de accionamiento. Los medios de accionamiento hacen que la polea de  
accionamiento haga girar la cinta. De este modo, los materiales colocados sobre una cinta de transporte son  
transportados desde el extremo inicial hasta el extremo final. En la polea del extremo final, la cinta realiza un giro en  
U en dirección hacia abajo, la cinta de retorno se desplaza desde el extremo final hasta el extremo inicial, y la cinta  
realiza otro giro en U en dirección hacia arriba en la polea del extremo inicial.

20 La superficie del transportador de cinta sobre el que están colocados los materiales es una superficie sucia. En el  
caso en que la cinta de retorno esté colocada de tal modo que la superficie sucia esté dirigida hacia abajo, los  
materiales se esparcen desde la superficie sucia de la cinta de retorno y contaminan la superficie del suelo o similar.  
Para evitar esto, convencionalmente, se disponen mecanismos de inversión de la cinta en la parte anterior y en la  
parte posterior de la cinta de retorno, respectivamente, en la dirección en la que se desplaza la cinta. El mecanismo  
25 de inversión de la cinta en la parte anterior invierte la cinta 180 grados para hacer que la superficie sucia esté  
dirigida hacia arriba, mientras que el mecanismo de inversión de la cinta en la parte posterior invierte la cinta  
volviendo a la situación en la que la superficie sucia está dirigida hacia abajo. En esta situación, la cinta se desplaza  
hacia la polea del extremo inicial.

30 En un aparato de inversión de la cinta, de un transportador de cinta, dado a conocer en la publicación de la solicitud  
de modelo de utilidad japonés N° Hei. 2-10306, dos conjuntos de mecanismos de inversión de la cinta que incluyen,  
cada uno de ellos, un mecanismo de rodillos de guía que tiene seis rodillos situados de forma anular, están  
dispuestos para estar separados entre sí y están adaptados para guiar la cinta, de tal manera que dicha cinta está  
retenida para tener una sección transversal abierta tubular. Además de retener la cinta para que tenga la sección  
35 transversal abierta tubular, se da a conocer un ejemplo en el que la cinta está retenida para que tenga una sección  
transversal plana en forma de U.

Un aparato de inversión de la cinta de un transportador de cinta, dado a conocer en la patente japonesa N° 2808351,  
40 incluye dos conjuntos de rodillos de apriete dispuestos en ambas partes extremas para soportar la cinta por sus  
superficies superior e inferior, y una serie de unidades de guía de la inversión (mecanismos de rodillos de guía) que  
incluyen una serie de rodillos dispuestos de forma anular entre dichos rodillos de apriete para guiar,  
respectivamente, la cinta, de tal forma que dicha cinta está retenida para tener una sección transversal abierta  
tubular.

45 El documento japonés H 09169414 da a conocer un transportador de cinta tal como se indica en el preámbulo de la  
reivindicación 1 adjunta.

**CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION****50 PROBLEMAS A RESOLVER POR LA INVENCION**

No obstante, en el aparato convencional de inversión del transportador de cinta, la cinta y la serie de guías de  
inversión están dispuestas entre los dos conjuntos de rodillos de apriete, de tal modo que la cinta (el eje de la cinta)  
se extiende en forma de una línea sustancialmente recta. En este tipo de transportador de cinta, por ejemplo, un  
55 intervalo entre los rodillos de apriete tiene una longitud tal como de 30 a 50 m. Asimismo, cuando la cinta entre los  
rodillos de apriete está soportada, por ejemplo, mediante tres unidades de guía de la inversión, se producen  
deformaciones, aflojamientos y similares de la cinta debido al peso de la misma y, como resultado, es imposible  
guiar la cinta de manera que la forma de su sección transversal cambie progresivamente de una sección transversal  
plana, a una sección transversal en arco de círculo, a una sección transversal abierta tubular, a una sección  
60 transversal en arco de círculo y a una sección transversal plana.

En consecuencia, en un aparato actual de inversión de transportadores de cinta, entre los rodillos de apriete, una  
serie de rodillos de soporte deben estar dispuestos a intervalos de 3 ó 4 m para soportar la cinta, además de la serie  
de unidades de guía de la inversión. Debido a la adición de la serie de rodillos de soporte, aumenta el coste de  
65 la instalación del transportador de cinta. Cuando la cinta está guiada y soportada por la serie de rodillos de soporte, de  
tal modo que dicha cinta tiene unas secciones transversales de la forma deseada, tal como se ha descrito

anteriormente, la forma de la sección transversal de la cinta se vuelve inestable, por ejemplo, se distorsiona o se aplana excesivamente, debido a que la cinta está guiada y soportada solamente por la serie de rodillos que están adaptados para estar en contacto con la superficie exterior de dicha cinta desde el exterior.

- 5 Además, aumenta la carga de trabajo de mantenimiento de la cinta, de la serie de rodillos de soporte, etc., y se degrada la durabilidad de la cinta debido a la deformación irregular repetitiva de la misma.

10 Un objetivo de la presente invención es dar a conocer un transportador de cinta que puede estabilizar la forma de la sección transversal en un aparato de inversión del transportador de cinta, suprimiendo los rodillos de soporte y similares, o reduciéndolos en número, disminuyendo la carga del trabajo de mantenimiento y mejorando la durabilidad de la cinta.

### MEDIOS PARA RESOLVER LOS PROBLEMAS

- 15 Para resolver el problema mencionado anteriormente, un transportador de cinta de la presente invención comprende un transportador de cinta tal como se indica en la reivindicación 1.

20 Según dicha configuración, cada uno del primer y segundo mecanismos de inversión de la cinta incluye dos conjuntos de rodillos de apriete, y uno o varios conjuntos de mecanismos de rodillos de guía que están configurados para guiar la cinta en la forma tubular desde el exterior entre los rodillos de apriete, de tal manera que dicha cinta se invierte 180 grados y se retuerce para hacer que la parte central de la separación entre los rodillos de apriete forme la sección transversal abierta tubular con la superficie sucia dirigida hacia el interior; y la cinta entre los dos conjuntos de rodillos de apriete forma sustancialmente una curva catenaria. Por consiguiente, la forma de la sección transversal de la cinta se estabiliza fácilmente, y no es necesario corregir por la fuerza dicha forma de la sección transversal de la cinta venciendo su tensión y su peso. Esto hace que sea innecesario añadir rodillos de soporte para corregir la forma de la sección transversal de la cinta adicionalmente a uno o a varios conjuntos de rodillos de guía, o hace posible reducir el número de rodillos de soporte. Como resultado, se puede reducir el coste de la instalación de un aparato de inversión de un transportador de cinta.

- 30 Además, dado que la forma de la sección transversal de la cinta se corrige fácilmente de manera automática, se puede reducir la carga de trabajo de mantenimiento para mantener y realizar inspecciones de la cinta, el mecanismo de rodillos de guía y similares. Además, dado que no se produce sustancialmente una deformación irregular repetitiva de la cinta, puede mejorar la durabilidad de dicha cinta.

- 35 En el transportador de cinta de la presente invención, el mecanismo de rodillos de guía incluye una serie de primeros rodillos de guía que tienen los ejes centrales situados en un primer plano de referencia y una serie de segundos rodillos de guía que tienen los ejes centrales situados en un segundo plano de referencia, que está separado una distancia predeterminada del primer plano de referencia y es paralelo al primer plano de referencia; y el primer y segundo planos de referencia están dispuestos para extenderse en una dirección perpendicular a la curva catenaria de la cinta o a una curva próxima a la curva catenaria en una posición del mecanismo de rodillos de guía.

45 En dicha configuración, el mecanismo de rodillos de guía incluye la serie de primeros rodillos de guía que tienen los ejes centrales situados en el primer plano de referencia y la serie de segundos rodillos de guía que tienen los ejes centrales situados en el segundo plano de referencia que está separado una distancia predeterminada del primer plano de referencia y es paralelo al primer plano de referencia; y el primer y segundo planos de referencia están dispuestos para extenderse en una dirección perpendicular a la curva catenaria de la cinta o a la curva próxima a la curva catenaria en la posición del mecanismo de rodillos de guía. Dado que la velocidad de desplazamiento de la cinta con respecto al primer plano de referencia formado por la serie de los primeros rodillos es la misma, se puede asegurar la estabilidad de funcionamiento y la durabilidad de los primeros rodillos de guía. Del mismo modo, dado que la velocidad de desplazamiento de la cinta con respecto al segundo plano de referencia formado por la serie de los segundos rodillos es la misma, se puede asegurar la estabilidad de funcionamiento y la durabilidad de los segundos rodillos de guía.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 55 [Fig. 1] La figura 1 es una vista lateral esquemática de un transportador de cinta según una realización de la presente invención.

60 [Fig. 2] La figura 2 es una vista, en perspectiva, de las partes principales de una cinta y de un mecanismo de inversión de la cinta.

[Fig. 3] La figura 3 es una vista lateral de las partes principales de la cinta y del mecanismo de inversión de la cinta.

65 [Fig. 4] La figura 4 es una vista, en sección transversal, según la línea -IV-IV- de la figura 1.

[Fig. 5] La figura 5 es una vista, en sección transversal, según la línea -V-V- de la figura 1.

[Fig. 6] La figura 6 es una vista que muestra la disposición de los rodillos en un mecanismo de rodillos de guía.

[Fig. 7] La figura 7 es una vista que muestra la relación entre los rodillos y los planos de referencia en el mecanismo de rodillos de guía.

[Fig. 8] La figura 8 es una vista de un ejemplo modificado, correspondiente a la figura 2.

**EXPLICACIÓN DE LOS SÍMBOLOS DE REFERENCIA**

- C- transportador de cinta
- 1- polea de accionamiento
- 2- polea accionada
- 3- cinta
- 3A- cinta de transporte
- 3B- cinta de retorno
- 4A-, -4B- mecanismo de inversión de la cinta
- 10-, -11- rodillo de apriete
- 12- mecanismo de rodillos de guía
- 13a-, -13b- primer y segundo planos de referencia
- 14-, -15- primer y segundo rodillos de guía

**MEJOR MODO DE LLEVAR A CABO LA INVENCION**

A continuación, se describirá el mejor modo de llevar a cabo la presente invención haciendo referencia a los dibujos.

**Realización 1**

Tal como se muestra en la figura 1, un transportador de cinta -C- según esta realización incluye una polea de accionamiento -1- y una polea accionada -2- dispuestas en ambos extremos del mismo, respectivamente, una cinta sin fin de bucle -3- que está enrollada alrededor de las poleas -1- y -2- y está configurada para girar, un motor eléctrico (no mostrado) para hacer girar la polea de accionamiento -1-, un primer y segundo mecanismos -4A- y -4B- de inversión de la cinta que están dispuestos en la parte anterior y en la parte posterior de una cinta de retorno -3B-, respectivamente, en una dirección de desplazamiento de la cinta y configurados para invertir la cinta 180 grados, un mecanismo -15- de tensado de la cinta, para mantener una tensión constante en la cinta -3-, etc.

Tal como se muestra en la figura 4, el transportador de cinta -C- incluye un cuerpo envolvente -5- y un mecanismo -6- de suspensión de la cinta, para hacer flotar un transportador de cinta -3A- mediante una película de aire a presión. El mecanismo -6- de suspensión de la cinta incluye una placa -7- de formación de la trayectoria del transportador que constituye una superficie de soporte de la cinta para soportar la cinta -3- en forma curvada, un paso de aire -8- para guiar el aire a presión que debe ser suministrado a un espacio entre la placa -7- de formación de la trayectoria del transportador y la cinta sobre la superficie superior de dicha placa -7- de formación de la trayectoria del transportador, unos medios de suministro de aire a presión (no mostrados), etc. El cuerpo envolvente -5- incluye un armazón superior -5U- y un armazón inferior -5L-. En la figura 1, no se muestra el armazón inferior -5L-. Dado que los materiales -M- son colocados y transportados sobre la superficie superior del transportador de cinta -3A-, dicha superficie superior del transportador de cinta -3A- es una superficie sucia.

A continuación, se describirán el primer y segundo mecanismos -4A- y -4B- de inversión de la cinta.

Tal como se muestra en la figura 2, el primer mecanismo -4A- de inversión de la cinta sirve para invertir la cinta -3-, cuya superficie sucia está dirigida hacia abajo, hasta una situación en la que la superficie sucia está dirigida hacia arriba, en la parte anterior de la cinta de retorno -3B- en la dirección de desplazamiento de la cinta, mientras que el segundo mecanismo -4B- de inversión de la cinta sirve para invertir la cinta -3-, cuya superficie sucia está dirigida hacia arriba, hasta una situación en la que la superficie sucia está dirigida hacia abajo, en la parte posterior de la cinta de retorno -3B- en la dirección de desplazamiento de la cinta. Dado que el primer y segundo mecanismos de

inversión -4A- y -4B- tienen la misma estructura, se describirá, a modo de ejemplo, el primer mecanismo -4A- de inversión de la cinta.

Tal como se muestra en las figuras 1 a 3, el primer mecanismo -4A- de inversión de la cinta incluye dos conjuntos de rodillos de apriete -10- y -11-, que están dispuestos para estar separados entre sí en la dirección de desplazamiento de la cinta -3- y están configurados para soportar las superficies superior e inferior de la cinta -3-, y dos conjuntos de mecanismos -12- de rodillos de guía, que están dispuestos para estar separados entre sí una distancia predeterminada en la dirección de desplazamiento de la cinta y están configurados para guiar la cinta -3- en una forma tubular desde el exterior, entre los dos conjuntos de rodillos de apriete -10- y -11-, de tal modo que la cinta -3- se invierte 180 grados y se retuerce para hacer que la parte central de la separación entre los rodillos de apriete -10- y -11- forme una sección transversal abierta tubular con la superficie sucia dirigida hacia el interior.

Tal como se muestra en la figura 2, el mecanismo -4A- de inversión de la cinta retuerce la cinta -3- entre los rodillos de apriete -10- y -11- en el sentido de las agujas del reloj, en la dirección desde un lado anterior hacia un lado posterior, mientras que el mecanismo -4B- de inversión de la cinta retuerce la cinta -3- entre los rodillos de apriete -10- y -11- en sentido contrario al de las agujas del reloj, en la dirección desde un lado anterior hacia un lado posterior. El rodillo de apriete -10- anterior consiste en dos rodillos -10a- y -10b- y el rodillo de apriete -11- posterior consiste en dos rodillos -11a- y -11b-.

Tal como se muestra en la figura 3, la cinta -3- está dispuesta para formar sustancialmente una curva catenaria entre los dos conjuntos de rodillos de apriete -10- y -11-. Para ser precisos, la línea central -3a- de la cinta -3- forma sustancialmente la curva catenaria. La curva catenaria es una curva definida por la fórmula (1) siguiente, en base al peso  $W$  (kg/m) por unidad de longitud de la cinta -3-, la tensión  $T$  (kg) aplicada a la cinta -3- y una separación  $L$  (m) (distancia entre los rodillos de apriete). En la fórmula (2) siguiente,  $\delta$  es la longitud de la desviación de la cinta en la parte central de la separación.

$$y = (T/W) \times [\cosh (x \times W/T) - 1] \quad (1)$$

$$\delta = (T/W) \times [\cosh (L \times W/2T) - 1] \quad (2)$$

Se debe tener en cuenta que la cinta -3- puede estar dispuesta para formar una curva próxima a la curva catenaria, que está representada por la fórmula siguiente, en vez de la curva catenaria antes mencionada.

$$\delta = WL^2 / (8T)$$

En el caso del transportador de cinta -C- de esta realización, la longitud de la separación desde el rodillo de apriete -10- hasta el rodillo de apriete -11- en el primer mecanismo -4A- de inversión de la cinta es, por ejemplo, 45 m, la longitud de la separación entre los dos conjuntos de mecanismos -12- de rodillos de guía es, por ejemplo, 9 m, y la longitud de la separación desde el rodillo de apriete -10- hasta el mecanismo 12 de rodillos de guía es, por ejemplo, 18 m.

Tal como se muestra en las figuras 5 a 7, el mecanismo 12 de rodillos de guía incluye tres primeros rodillos de guía -14- que tienen los ejes centrales situados en un primer plano de referencia -13a- y tres segundos rodillos de guía -15- que tienen los ejes centrales situados en un segundo plano de referencia -13b-, que está separado una distancia predeterminada del primer plano de referencia -13a- y es paralelo al primer plano de referencia -13a-. El primer y segundo planos de referencia -13a- y -13b- son perpendiculares a la curva catenaria de la cinta -3- en una posición del mecanismo -12- de rodillos de guía.

Los tres primeros rodillos de guía -14- y los tres segundos rodillos de guía -15- en el mecanismo -12- de los rodillos de guía están montados de forma rotativa en una placa común de soporte -16- orientada verticalmente por medio de unos dispositivos de montaje -17-. La placa de soporte -16- está sujeta al armazón inferior -5L-. Cada dispositivo de montaje -17- incluye un elemento metálico base -17a- sujeto a la placa de soporte -16- de tal modo que la posición de la dirección de rotación del elemento metálico base -17a- es ajustable, y un par de elementos metálicos de pivotamiento -17b- que están sujetos al elemento metálico base -17a- de tal modo que la posición en la dirección perpendicular a la placa de soporte -16- es ajustable y está configurada para soportar de forma rotativa los rodillos -14- y -15-.

Los tres primeros rodillos de guía -14- están dispuestos de tal modo que sus ejes centrales forman un triángulo equilátero invertido dentro del primer plano de referencia -13a-, y están dispuestos de forma anular en contacto con la superficie exterior de la cinta -3- retorcida para formar la sección transversal abierta tubular. Los tres segundos rodillos de guía -15- están dispuestos de tal modo que sus ejes centrales forman un triángulo equilátero dentro del segundo plano de referencia -13b- y están dispuestos de forma anular en contacto con la superficie exterior de la cinta -3- girada para formar la sección abierta tubular.

La cinta -3-, entre los rodillos de apriete -10- y -11- y el mecanismo -12- de rodillos de guía en el primer mecanismo -4A- de inversión de la cinta, está curvada de tal manera que forma la curva catenaria, está soportada de forma

estable por la tensión de la cinta y no necesita estar soportada por medios externos. Por consiguiente, no están dispuestos rodillos de soporte y similares entre los rodillos de apriete -10- y -11- y el mecanismo -12- de los rodillos de guía. Se debe tener en cuenta que unos pocos rodillos de corrección de la forma o similares pueden a veces estar dispuestos, según se desee, entre los rodillos de apriete -10- y -11- y los mecanismos -12- de rodillos de guía,  
5 para corregir la forma de la sección transversal, dependiendo de la estructura de la cinta -3-.

Tal como se muestra en las figuras 1 y 4, entre el primer y segundo mecanismos -4A- y -4B- de inversión de la cinta, la cinta -3- se desplaza con la superficie sucia dirigida hacia arriba, y varios rodillos de soporte -18- para soportar la cinta -3- están fijados a la armazón inferior-5L- a intervalos adecuados (por ejemplo, 5 m).  
10

A continuación, se describirá el funcionamiento y las ventajas del transportador de cinta -C- descrito anteriormente.

En el transportador de cinta -C-, los materiales -M- son alimentados desde una tolva, que no se muestra, sobre la cinta -3- en un lado extremo (lado extremo derecho en la figura 1) de dicha cinta -3-, son transportados al otro lado extremo (lado extremo izquierdo en la figura 1) según el movimiento de transporte de la cinta -3-, y son alimentados desde la cinta -3- a unos medios de recepción de material, en el otro extremo. La polea de accionamiento -1- hace que la cinta de retorno -3B- realice un giro en U, y el primer mecanismo -4A- de inversión de la cinta invierte la cinta de retorno -3B-. Después de esto, la cinta de retorno -3B- se desplaza hasta el segundo mecanismo -4B- de inversión de la cinta, con la superficie sucia dirigida hacia arriba. El segundo mecanismo -4B- de inversión de la cinta invierte la cinta de retorno -3B- y dicha cinta de retorno -3B- se desplaza hacia la polea -2- en un lado extremo, con la superficie sucia dirigida hacia abajo.  
15  
20

Cada uno del primer y segundo mecanismos -4A- y -4B- de inversión de la cinta incluye los dos conjuntos de rodillos de apriete -10- y -11- y los dos conjuntos de mecanismos -12- de rodillos de guía que están configurados para guiar la cinta -3- con una forma tubular desde el exterior entre los rodillos de apriete -10- y -11-, de tal modo que dicha cinta -3- se invierte 180 grados y se retuerce para hacer que la parte central de la separación entre dichos rodillos de apriete -10- y -11- forme la sección transversal abierta tubular con la superficie sucia dirigida hacia el interior, y la cinta -3- está dispuesta de tal modo que forma sustancialmente la curva catenaria entre los dos conjuntos de rodillos de apriete -10- y -11-. Por consiguiente, la forma de la sección transversal de la cinta -3- se estabiliza fácilmente, y no es necesario soportar por la fuerza la cinta -3- ni corregir dicha forma de la sección transversal de la cinta -3- venciendo la tensión y el peso de dicha cinta -3-. Esto hace que sea innecesario añadir rodillos auxiliares para soportar la cinta -3- o corregir la forma de la sección transversal de la cinta -3-, además de los dos conjuntos de mecanismos -12- de rodillos de guía, o hace posible reducir el número de rodillos auxiliares. Como resultado, se puede reducir el coste de la instalación del transportador de cinta -C-.  
25  
30

Dado que la forma de la sección transversal de la cinta -3- se corrige fácilmente de manera automática, se puede reducir la carga de trabajo de mantenimiento para mantener y realizar inspecciones de la cinta, el mecanismo -12- de rodillos de guía y similares. Además, dado que no se produce sustancialmente una deformación irregular repetitiva de la cinta -3-, puede mejorar la durabilidad de dicha cinta -3-.  
35  
40

El mecanismo -12- de los rodillos de guía incluye los tres primeros rodillos de guía -14- que tienen los ejes centrales situados en el primer plano de referencia -13a- y los tres segundos rodillos de guía -15- que tienen los ejes centrales situados en el segundo plano de referencia -13b- que está separado una distancia determinada del primer plano de referencia -13a- y es paralelo al primer plano de referencia -13a-, y el primer y segundo planos de referencia -13a- y -13b- son perpendiculares a la curva catenaria de la cinta -3- en la posición del mecanismo -12- de los rodillos de guía. Dado que la dirección de rotación de los tres primeros rodillos de guía -14- alrededor del primer plano de referencia -13a- se adapta a la dirección de desplazamiento de la cinta -3-, se puede asegurar la estabilidad de funcionamiento y la durabilidad de los primeros rodillos de guía -14-. De manera similar, dado que la dirección de rotación de los tres segundos rodillos de guía -15- alrededor del segundo plano de referencia -13b- se adapta a la dirección de desplazamiento de la cinta -3-, se puede asegurar la estabilidad de funcionamiento y la durabilidad de los segundos rodillos de guía -15-.  
45  
50

A continuación, se describirán modificaciones de la realización.

(1) Mientras que cada uno de los mecanismos -4A- y -4B- de inversión de la cinta incluye los dos conjuntos de mecanismos -12- de rodillos de guía, se pueden incluir un conjunto o tres o más conjuntos de mecanismos -12- de rodillos de guía.  
55

(2) Mientras que cada mecanismo -12- de rodillos de guía incluye tres primeros rodillos de guía -14- y tres segundos rodillos de guía -15-, se pueden incluir cuatro primeros rodillos de guía -14- y cuatro segundos rodillos de guía -15-.  
60

(3) Tal como se muestra en la figura 8, se pueden invertir las direcciones de torsión de la cinta -3- en los mecanismos -4A- y -4B- de inversión de la cinta, en la realización descrita anteriormente.

(4) Además de lo anterior, los expertos en la materia pueden poner en práctica la presente invención modificando la realización descrita anteriormente, dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.  
65

**APLICABILIDAD INDUSTRIAL**

5 La presente invención es aplicable a utilizaciones en las que la forma de la sección transversal de la cinta de un aparato de inversión de un transportador de cinta está estabilizada, pudiéndose reducir la carga de trabajo de mantenimiento y pudiéndose mejorar la durabilidad de la cinta.

**REIVINDICACIONES**

1. Transportador de cinta, que comprende:

5 una cinta sin fin de bucle (3) que está enrollada alrededor de unas poleas (1, 2) a ambos extremos de la misma y está configurada para girar; y

10 un primer mecanismo (4A) de inversión de la cinta y un segundo mecanismo (4B) de inversión de la cinta que están dispuestos en una parte anterior y en una parte posterior de una cinta de retorno (3B), respectivamente, en una dirección de desplazamiento de la cinta, y están configurados para invertir la cinta 180 grados;

15 en el que cada uno del primer y segundo mecanismos de inversión de la cinta incluye dos conjuntos de rodillos de apriete (10, 11) que están dispuestos para estar separados entre sí en una dirección de desplazamiento de la cinta y están configurados para soportar la cinta, y uno o varios conjuntos de mecanismos (12) de rodillos de guía, que están dispuestos para estar separados entre sí en la dirección de desplazamiento de la cinta y están configurados para guiar la cinta en una forma tubular desde el exterior, entre los rodillos de apriete, de tal modo que la cinta se invierte 180 grados y se retuerce para hacer que la parte central de la separación entre los rodillos de apriete forme una sección transversal abierta tubular con la superficie sucia dirigida hacia el interior, caracterizado porque la cinta  
20 entre los dos conjuntos de rodillos de apriete forma una curva catenaria o una curva próxima a la curva catenaria, estando definida la curva catenaria por el peso de la cinta (3) por unidad de longitud, la tensión aplicada a la cinta y la distancia entre los rodillos de apriete (10, 11), y los mecanismos (12) de rodillos de guía están dispuestos en la cinta que forma la curva catenaria o la curva próxima a la curva catenaria.

25 2. Transportador de cinta, según la reivindicación 1,

30 en el que el mecanismo (12) de los rodillos de guía incluye una serie de primeros rodillos de guía (14) que tienen los ejes centrales situados en un primer plano de referencia (13a) y una serie de segundos rodillos de guía (15) que tienen los ejes centrales situados en un segundo plano de referencia (13b), que está separado una distancia predeterminada del primer plano de referencia y es paralelo al primer plano de referencia; y

35 en el que el primer y segundo planos de referencia están dispuestos para extenderse en una dirección perpendicular a la curva catenaria de la cinta (3) o a una curva próxima a la curva catenaria, en una posición del mecanismo de rodillos de guía.

3. Transportador de cinta, según la reivindicación 1, en el que la curva catenaria de la cinta (3) entre los dos conjuntos de rodillos de apriete (10, 11) está definida por la fórmula matemática:

40  $Y = (T/W) \times [\cosh (X \times W/T) - 1]$ ; en la que

T es la tensión de la cinta, y

W es el peso de la cinta por unidad de longitud.



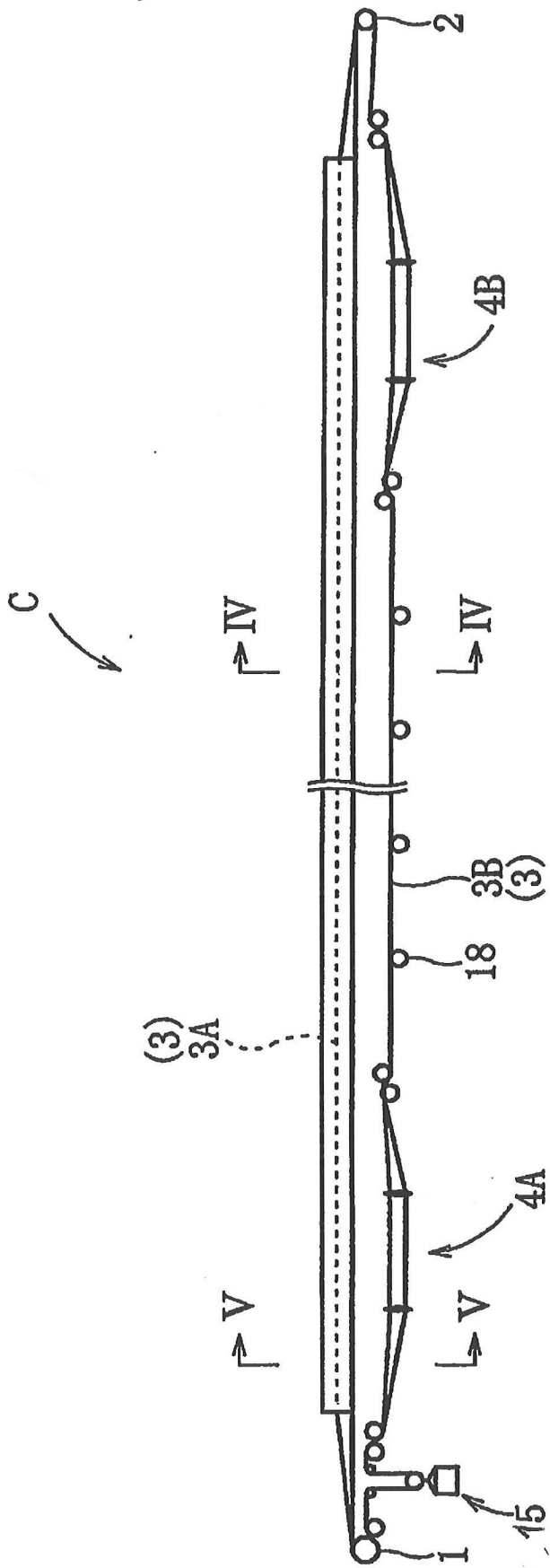


Fig. 1

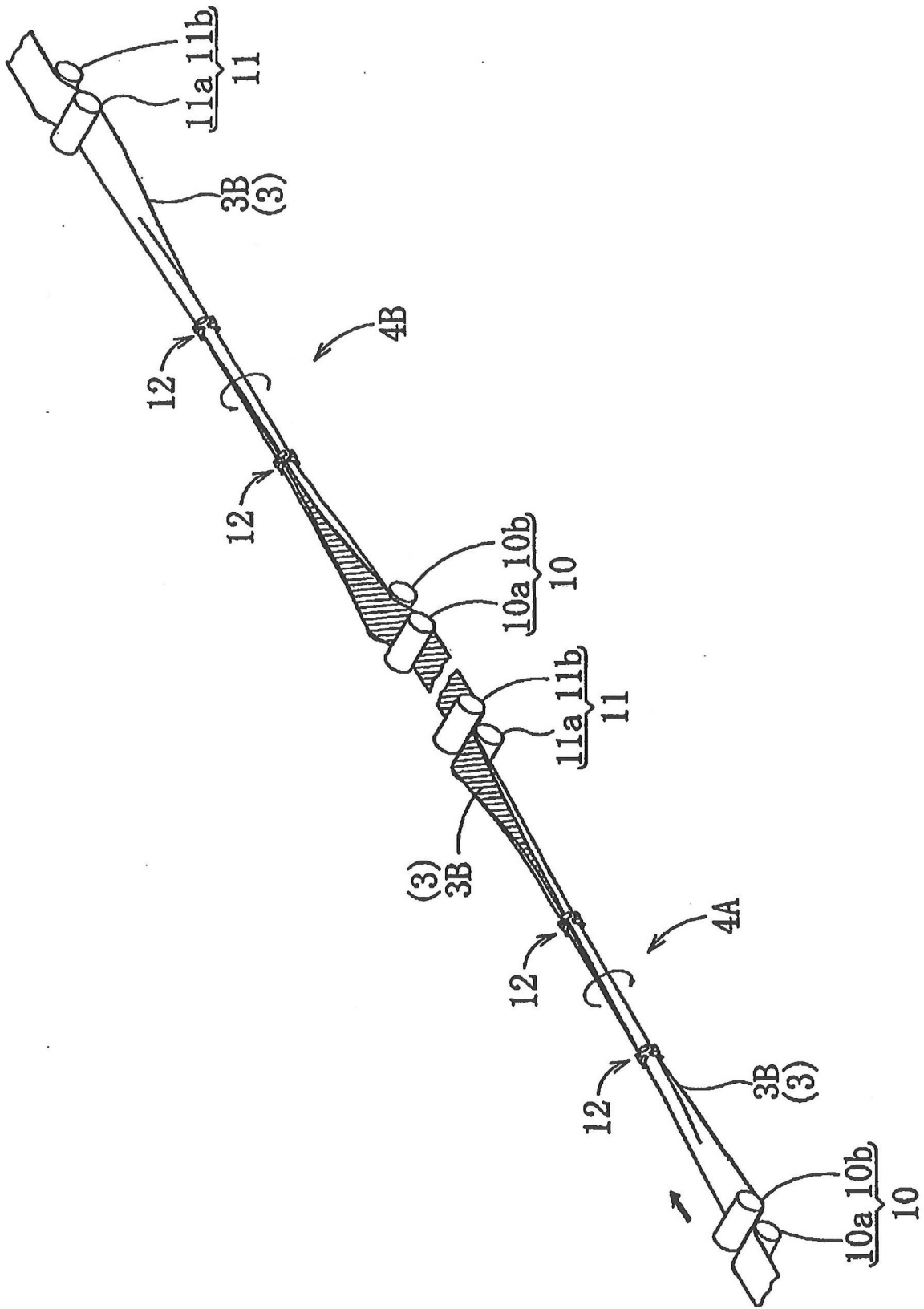


Fig. 2

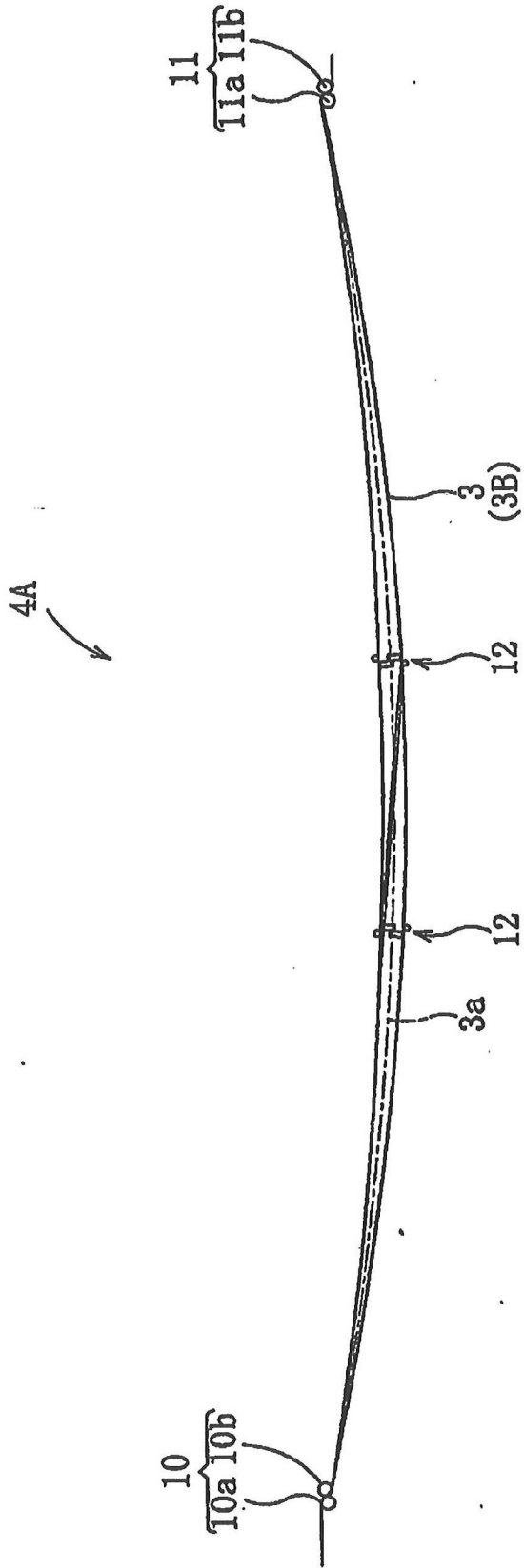


Fig. 3

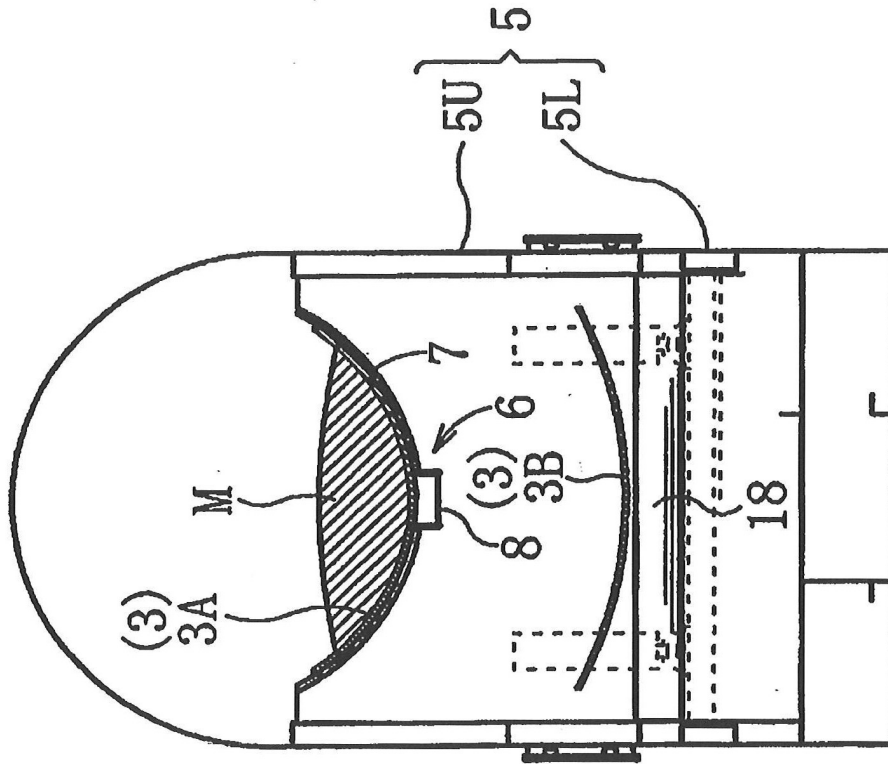


Fig. 4

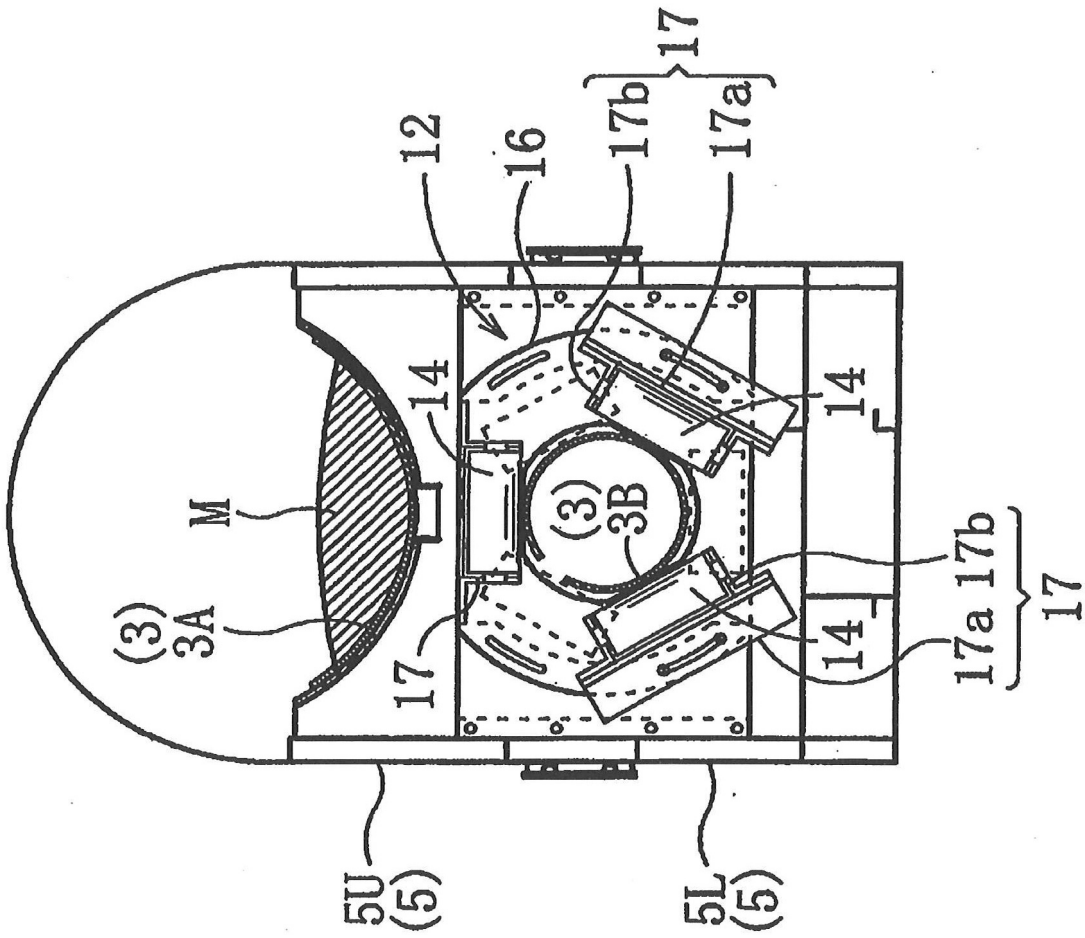


Fig. 5

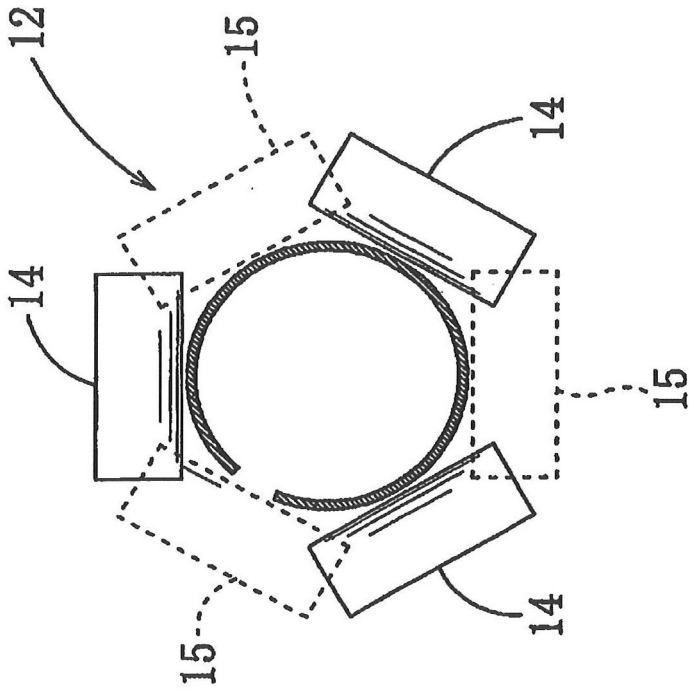


Fig. 6

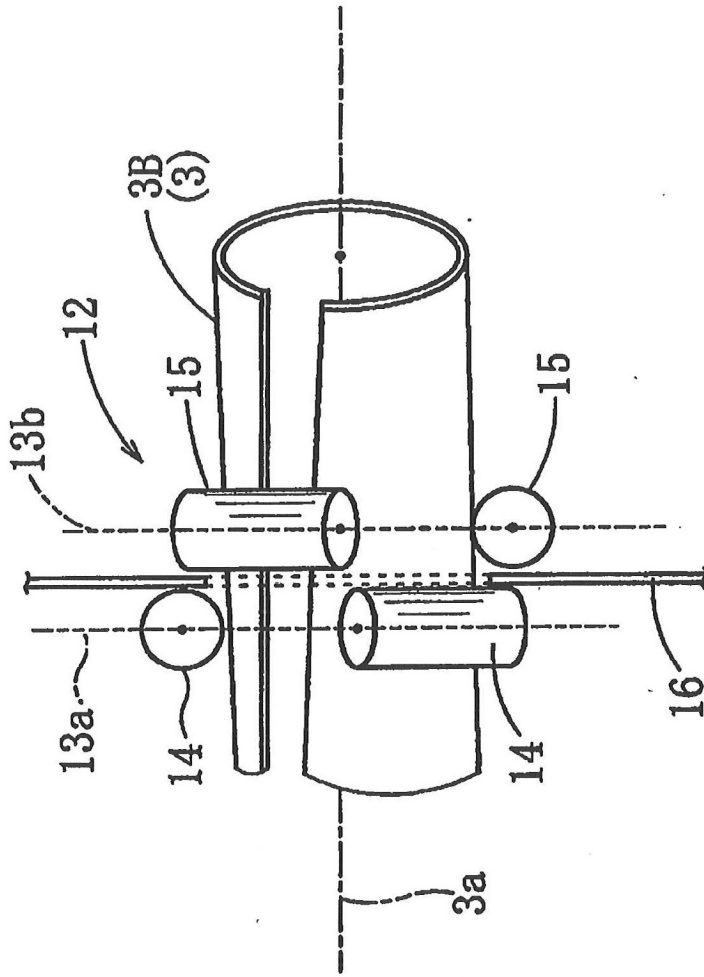


Fig. 7

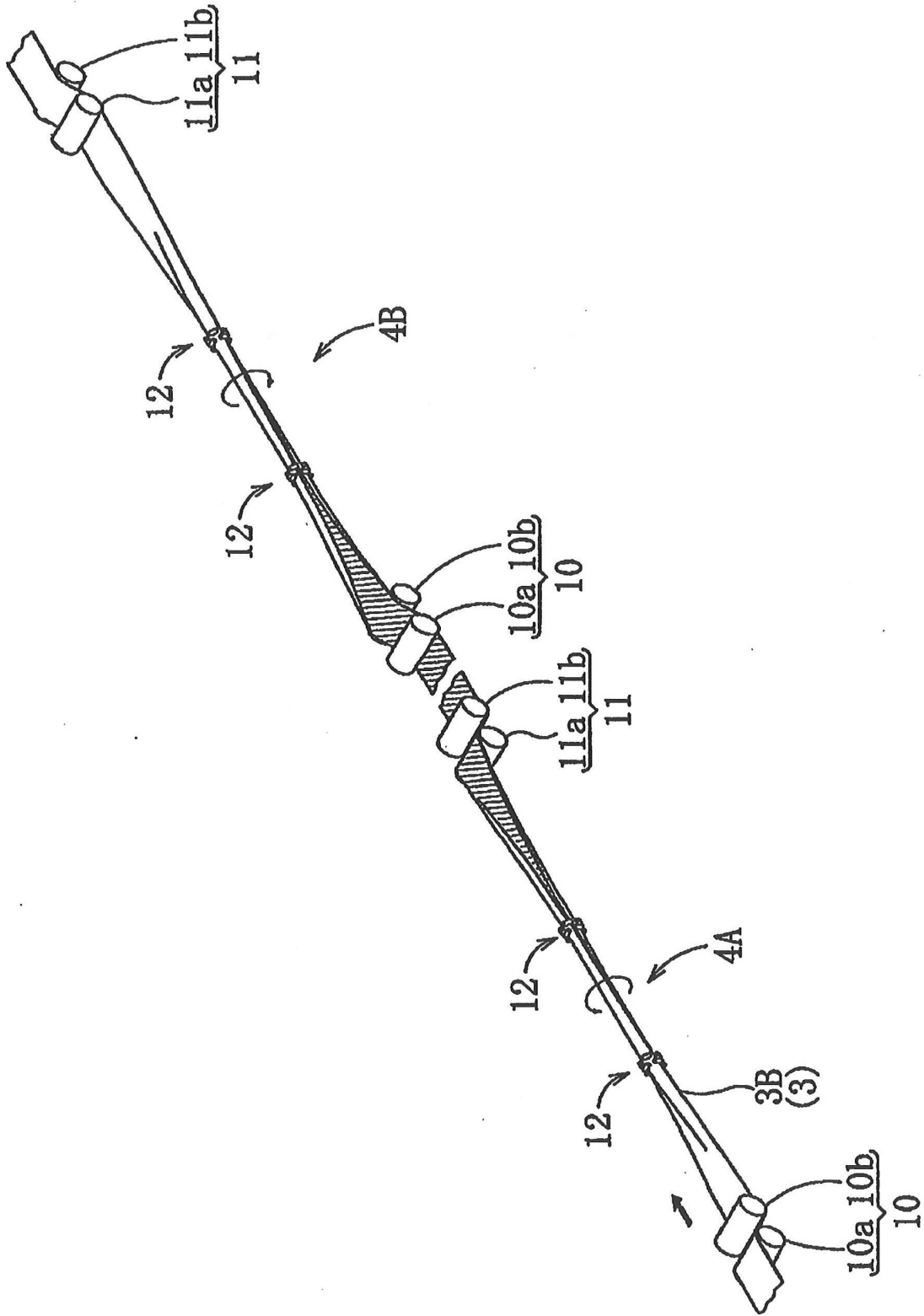


Fig. 8