

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 956**

51 Int. Cl.:

**C23C 14/56** (2006.01)

**H01L 39/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2008 E 08163145 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2013 EP 2055802**

54 Título: **Aparato de deposito con rodillo guia para cinta superconductora larga**

30 Prioridad:

**31.10.2007 KR 20070110241**

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

**04.04.2013**

73 Titular/es:

**KOREA ELECTRO TECHNOLOGY RESEARCH  
INSTITUTE (100.0%)  
28-1 Seongju-dong Changwon-si  
GYEONGSANGNAM-DO, KR**

72 Inventor/es:

**HA, HONG SOO;  
OH, SANG SOO;  
HA, DONG WOO;  
SONG, KYU JUNG;  
KO, ROCK KIL y  
KIM, HO SEOP**

74 Agente/Representante:

**DE PABLOS RIBA, Juan Ramón**

**ES 2 399 956 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**

Aparato de depósito con rodillo guía para cinta superconductora larga.

5

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

10 La presente invención se refiere en general a un aparato de depósito con una disposición de rodillo guía para una cinta superconductora larga y, más particularmente, a un aparato de depósito con la disposición de rodillo guía para una cinta superconductora larga, que suministra la cinta superconductora  
15 larga a través de rodillos guía, reduciendo así el daño a la cinta superconductora larga, y permitiendo que la cinta superconductora larga se deposite sin deformar la cinta superconductora larga.

20 2. Descripción de la técnica relacionada

En general, se usa un material superconductor para una línea de transmisión, un motor, una bobina en espiral multiuso, un generador de energía, o un imán, que pertenecen al campo de  
25 equipos de aplicación de energía. Para que el material superconductor se use para el campo de equipos de aplicación de energía, debe reducirse al mínimo la pérdida de corriente alterna del material superconductor. Para este fin, se usa una cinta superconductora que es flexible y tiene varios cientos de  
30 metros de longitud. Se sabe que una cinta superconductora de este tipo tiene un efecto superior.

La figura 1 es una vista en perspectiva que muestra las partes importantes de un aparato de depósito convencional para una  
35 cinta superconductora larga como se desvela en el documento US

2008/067273 A.

Como se muestra en la figura 1, el aparato de depósito para la cinta superconductora larga incluye una cámara de vacío 12 que  
5 tiene un tambor 30, una fuente de depósito 40, un carrete de alimentación 50, un carrete recogedor 60, y una pluralidad de rodillos conductores 26 en el mismo. Se forma un surco guía en espiral en la circunferencia externa del tambor 30, y se enrolla una cinta 20 en el surco guía. La fuente de depósito 40  
10 se sitúa de manera perpendicular a la dirección longitudinal del tambor 30 mientras que se separa del tambor 30 una distancia predeterminada. En este caso, la fuente de depósito 40 se sitúa en el centro en la dirección longitudinal del tambor 30. El carrete de alimentación 50 se proporciona sobre un extremo del tambor 30, y tiene la función de suministrar de  
15 manera continua la cinta 20. El carrete recogedor 50 se proporciona de manera opuesta al carrete de alimentación 50, y tiene la función de recoger la cinta depositada. La pluralidad de rodillos conductores 26, que tienen una forma cilíndrica, se proporciona sobre la circunferencia del tambor 30, y sobresale  
20 ligeramente de la circunferencia del tambor 30 para suministrar la cinta 20 a lo largo del surco guía del tambor 30.

En el aparato de depósito para la cinta superconductora larga  
25 que se construye como se ha descrito anteriormente, la cinta 20 está ligeramente separada de los rodillos conductores 26, de manera que la cinta 20 no se suministre mientras está en contacto con el surco guía, pero se suministre de manera deslizante mientras se separa del surco guía. Por lo tanto,  
30 el aparato de depósito se ventajoso en que puede reducir la resistencia de contacto.

Sin embargo, el aparato de depósito convencional para la cinta superconductora larga que usa el tambor es problemático porque  
35 usa los rodillos conductores, pero la tensión que actúa sobre

la cinta varía de acuerdo con el ángulo de contacto, que se determina dependiendo de la forma del tambor y los rodillos conductores, de manera que la cinta puede extenderse o deformarse a velocidades diferentes, y puede combarse o deformarse debido a la diferencia en la expansión y la  
5       contracción térmica de acuerdo con la tensión que actúa sobre la cinta cuando se deposita.

Además, el aparato de depósito convencional para la cinta  
10       superconductora larga es problemático en que la longitud de la cinta superconductora suministrada depende del diámetro del tambor, de manera que, cuando la cinta superconductora que se depositará sea larga, el tambor debe reemplazarse por un tambor que tiene un diámetro grande. Además, cuanto mayor es la cinta  
15       que se enrolla, mayor es la tensión que se aplica a la cinta debido a la fricción del cojinete, y así la cinta puede deformarse.

El documento JP 2004 225074 A desvela un aparato para la  
20       evaporación continua de un alambión cuando el aparato forma una película de evaporación de vacío en un alambión con una deposición de vapor física. El aparato comprende una bobina de suministro, partes de polea, bobinas de la correa de accionamiento, a correa de banda de acero, una fuente de depósito, un calentador de precalentamiento de correa, un  
25       calentador de precalentamiento de alambión y una bobina para enrollar el alambión. Cuando un alambión se extiende por el calor durante la deposición de vapor y la cantidad de extensión en cada devanado cambia, la tensión del alambión es igual y la  
30       varilla no se comba ya que cada polea libre cambia su velocidad de giro que corresponde a la cantidad de extensión. Las partes de la polea comprenden varias poleas que pueden inclinarse con respecto a un eje de giro de las partes de la polea. El alambión 40 recorre una trayectoria diferente en un recorrido  
35       exterior a la de un recorrido de regreso, pero, ya que cada

polea libre puede inclinarse con respecto a un eje de giro, el alambrón no se retuerce. Además, el aparato comprende una correa de banda de acero anular para el transporte del alambrón.

5

El documento JP 2005 113165 desvela un dispositivo de tratamiento superficial que puede realizar el tratamiento superficial de diversos tipos de materiales lineales y materiales en banda que consisten en resinas sintéticas, metal y materiales inorgánicos. El dispositivo de tratamiento superficial comprende una fuente de tratamiento superficial, un carrete de desenrollado, un carrete de devanado, y un par de rodillos guía. Los rodillos guía comprenden una pluralidad de partes de rodillo para guiar el movimiento de los materiales con forma de correa. Los materiales con forma de correa se desplazan en espiral entre el par de rodillos guía. Las partes de rodillo guía de los rodillos guía se inclinan con un ángulo prescrito 6 en el plano vertical a una línea central del material con forma de correa.

20

#### Resumen de la invención

Por consiguiente, la presente invención se ha hecho teniendo en cuenta los problemas anteriores que tienen lugar en la técnica anterior, y un objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de depósito con una disposición de rodillo guía para una cinta superconductora larga, que deposita una capa superconductora mientras que mantienen una tensión constante cuando la cinta se deposita térmicamente, evitando así que la cinta se deforme debido a la diferencia en la expansión y la contracción térmica de la cinta resultante de una tensión no uniforme.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de depósito con una disposición de rodillo guía para una cinta

35

superconductora larga, que evita que la tensión aumente incluso si se enrolla una gran cantidad de cinta alrededor de un tambor y el rodillo guía, permitiendo de esta manera que la cinta superconductora larga se deposite sin dañarse, y que realice un proceso de depósito que no requiera el reemplazo del tambor por otro, incluso si la longitud de la cinta aumenta.

Con el fin de realizar los objetos anteriores, la presente invención proporciona un aparato de depósito para una cinta superconductora larga, que tiene un carrete de alimentación que se proporciona en una cámara de vacío y gira para suministrar la cinta, una unidad de alimentación y de depósito que está separada del carrete de alimentación y el vacío deposita una capa superconductora sobre la cinta al suministrar la cinta, y un carrete recogedor que está separado de la unidad de alimentación y de depósito y se gira para recoger la cinta depositada al vacío, en el que la unidad de alimentación y de depósito incluye un tambor que gira para enrollar la cinta sobre una porción predeterminada de una circunferencia externa del tambor varias veces, suministrando de esta manera la cinta, y una disposición de rodillo guía que está separada del tambor, comprende un primer y segundo rodillos guía, teniendo cada uno sobre una circunferencia externa de los mismos surcos y proyecciones a intervalos regulares. El primer y el segundo rodillo guía se disponen paralelos entre sí y se inclinan a un ángulo predeterminado con respecto a un eje de rotación del tambor de manera que los surcos de bobinado de la cinta asociados del primer y el segundo rodillo guía, sobre los que la cinta pasa de forma lineal, tengan una diferencia en la posición igual a la suma del ancho de la cinta y un espesor de cada una de las proyecciones, pasando la cinta desde el carrete de alimentación a través de los dos rodillos guía al tambor, reduciendo de esta manera el ángulo de contacto entre la cinta y el tambor.

El carrete de alimentación y el carrete recogedor se inclinan en el mismo ángulo de inclinación que los rodillos guía, permitiendo de esta manera que la cinta se enrolle o se desenrolle de forma paralela.

5

Breve descripción de los dibujos

El anterior y otros objetos, características y ventajas de la presente invención se entenderán más fácilmente a partir de la siguiente descripción detallada tomada junto con los dibujos adjuntos, en los que: la figura 1 es una vista en perspectiva que muestra las partes importantes de un aparato de depósito convencional para una cinta superconductora larga; la figura 2 es una vista en sección que muestra un aparato de depósito con una disposición de rodillo guía para una cinta superconductora larga, de acuerdo con la presente invención; y la figura 3 es una vista en planta que muestra el aparato de depósito con la disposición de rodillo guía para la cinta superconductora larga, de acuerdo con la presente invención.

20

Descripción de las realizaciones preferidas

A continuación debe hacerse referencia a los dibujos, en los que se usan los mismos números de referencia a lo largo de los diferentes dibujos para designar los componentes iguales o similares.

La figura 2 es una vista en sección que muestra un aparato de depósito con una disposición de rodillo guía para una cinta superconductora larga, de acuerdo con la presente invención, y la figura 3 es una vista en planta que muestra el aparato de depósito con la disposición de rodillo guía para la cinta superconductora larga, de acuerdo con la presente invención.

35 Como se muestra en las figuras 2 y 3, el aparato de depósito de

acuerdo con la presente invención incluye un carrete de alimentación 10, una unidad de alimentación y de depósito 100, y un carrete recogedor 20. El carrete de alimentación 10 tiene la función de suministrar la cinta. La unidad de alimentación y de depósito 100 se gira para enrollar la cinta, suministrando y depositando de esta manera la cinta que se suministra a la unidad de alimentación y de depósito 100. El carrete recogedor 20 tiene la función de enrollar y recoger la cinta superconductor que se deposita a través de la unidad de alimentación y de depósito 100.

El carrete de alimentación 10 se encuentra en una cámara de vacío, tiene la forma de un carrete circular, y está separado de la unidad de alimentación y de depósito 100, que se describirá a continuación en detalle, por un intervalo predeterminado.

La cinta se enrolla varias veces alrededor de la circunferencia externa del carrete de alimentación 10. Se fijan discos a las porciones superior e inferior del carrete de alimentación 10 para mantener la cinta en el carrete de alimentación 10.

Además, el carrete de alimentación 10 está conectado a un motor interno o externo, de manera que el carrete de alimentación 10 gire a una velocidad predeterminada *in situ*, y suministre de esta manera la cinta a la unidad de alimentación y de depósito 100. La cinta se desenrolla del carrete de alimentación 10 con una tensión constante de acuerdo con la velocidad de alimentación de la cinta de la unidad de alimentación y de depósito 100, que se describirá a continuación y, después de esto, se suministra a la unidad de alimentación y de depósito 100.

Por su parte, la unidad de alimentación y de depósito 100 incluye un gran tambor 30, que tiene un gran diámetro, y una



disposición de rodillo guía 110.

El tambor 30 tiene una sección transversal circular, y tiene diversos diámetros que varían de aproximadamente 250 a 500 mm.

5 El tambor 30 se extiende a una larga distancia en la dirección longitudinal de un eje de rotación, que se proporciona en el centro del tambor 30. El tambor 30 gira *in situ* mediante un motor interno o externo a una velocidad predeterminada, dependiendo de las condiciones de deposición.

10 El tambor 30 está separado del carrete de alimentación 10 por un intervalo predeterminado. La cinta se suministra mientras que se pone en contacto con la superficie de la circunferencia externa del tambor 30. Preferiblemente, se forman surcos en la circunferencia externa del tambor 30 para recibir la tape  
15 suministrada en el mismo. Se proporcionan proyecciones entre los surcos, evitando de esta manera que la cinta superconductor suministrada se solape.

La disposición de rodillo guía 110 comprende un primer y  
20 segundo rodillos guía largos 111, 112, y suministra la cinta en cooperación con el tambor 30 al mismo tiempo que deposita material superconductor sobre la cinta.

Los rodillos guía 111, 112 tienen un diámetro más pequeño que  
25 el tambor 30. Preferiblemente, los rodillos guía 111, 112 tienen un diámetro de 30 a 100 mm.

Los rodillos guía 111, 112 se disponen de lado a lado. Se proporcionan proyecciones entre los surcos en la circunferencia  
30 externa de cada rodillo guía 111, 112 de tal manera que se coloquen a intervalos regulares, evitando de esta manera que la cinta suministrada se solape.

Además, cada rodillo guía 111, 112 se inclina a un ángulo  
35 predeterminado con respecto al eje de rotación del tambor 30.

En este caso, los rodillos guía 111, 112 se inclinan con respecto al tambor 30 por una suma de la anchura de la cinta que pasa por el surco formado en la circunferencia externa de los rodillos guía 111, 112 y el espesor de cada proyección entre los surcos adyacentes. Esto se describirá más adelante en detalle.

Como tal, cada rodillo guía 111, 112 se inclina, evitando de esta manera que la siguiente vuelta de la cinta se enrolle después de que la cinta se enrolle una vez alrededor de los rodillos guía 111, 112 y el tambor 30.

Además, cuando la cinta se enrolla y se deposita mientras está en contacto con toda la porción de contacto del tambor 30, la tensión aplicada a la cinta varía de acuerdo con la forma del tambor 30 y, por lo tanto, la cinta puede deformarse fácilmente. Sin embargo, los rodillos guía 111, 112 reducen el ángulo de contacto de la cinta con el tambor 30, reduciendo así la tensión aplicada a la cinta, evitando por lo tanto que la cinta se deforme.

Es decir, cuando la cinta se suministra únicamente por el tambor 30, el ángulo de contacto de la cinta con el tambor 30 es de  $180^\circ$ . Por lo tanto, si la cinta se enrolla alrededor del tambor 30 mientras que la dirección en la que la cinta se suministra cambia de una posición superior o inferior a una posición inferior o superior, respectivamente, se aplica una tensión diferente a la cinta de acuerdo con la forma del tambor 30. Así, la cinta superconductora suministrada se deforma.

Sin embargo, si los rodillos guía 111, 112 se usan, como en la presente invención, el ángulo de contacto de la cinta suministrada con el tambor 30 es de aproximadamente  $90^\circ$ . Por lo tanto, la tensión aplicada a la cinta se reduce, evitando de esta manera que la cinta suministrada se deforme.

Los rodillos guía 111, 112 se colocan por encima o por debajo del tambor 30 de tal manera que estén separados del tambor 30. El carrete de alimentación 10 y el carrete recogedor 20 se instalan sobre lados opuestos de la disposición de rodillos guía 110 de tal manera que estén separados de los rodillos guía 111, 112.

Con el fin de depositar la cinta que se suministra a través del primer y el segundo rodillos guía 111 y 112, que están separados del tambor 30 como se ha descrito anteriormente, se instala una unidad de depósito 100 separada del primer y el segundo rodillos guía 111 y 112. La unidad de depósito 100 deposita un material superconductor sobre la cinta suministrada. De esta manera, la tensión se mantiene constante, para que la expansión y la contracción térmica de la cinta sea casi constante. Así, el material superconductor puede depositarse de forma más estable sobre la cinta, en comparación con el caso en el que el proceso de deposición se realiza sobre la cinta que se enrolla en tensión que varía de acuerdo con la posición sobre la circunferencia externa del tambor.

Según el carrete de alimentación 10 gira, el primer rodillo guía 111 gira mediante un motor interno o externo mientras que la tensión se mantiene constante. Para el primer devanado, la cinta se suministra desde el carrete de alimentación 10 hasta el segundo rodillo guía 112. Para los devanados posteriores, la cinta se suministra desde el tambor 30 hasta el segundo rodillo guía 112, que se describirá a continuación.

El segundo rodillo guía 112 se dispone separado del primer rodillo guía 111 en una dirección horizontal. El segundo rodillo guía 112 gira mediante un motor interno o externo junto con el primer rodillo guía 111 de acuerdo con las condiciones de deposición.

Con el fin de minimizar la deformación de la cinta que se suministra a través del tambor 30, el primer y el segundo rodillos guía 111 y 112 se sitúan a lo largo de líneas extrapoladas que se extienden desde las porciones más externas del tambor 30. La cinta se suministra de forma perpendicular a través del primer y el segundo rodillos guía 111 y 112.

Aquí, cuando la cinta superconductora se suministra a través del primer y el segundo rodillos guía 111 y 112, la cinta superconductora que pasa por un surco de bobinado de la cinta 130 del primer rodillo guía 111 se introduce en un surco de bobinado de la cinta 130 del segundo rodillo guía 112, que se sitúa antes de otro surco de bobinado de la cinta 130 del mismo, que corresponde al surco de bobinado de la cinta 130 del primer rodillo guía 111, mediante una vuelta.

Esto se describirá en detalle con referencia a la figura 3. Es decir, la cinta superconductora, que pasa por un tercer surco de bobinado de la cinta A del primer rodillo guía 111, se suministra a un segundo surco de bobinado de la cinta B del segundo rodillo guía 112. Los rodillos guía 111, 112 se inclinan de tal forma que los surcos de bobinado de la cinta relacionados 130 de los mismos, sobre los que la cinta superconductora pasa de forma lineal, tengan una diferencia de posición por la suma de la anchura de cada surco de bobinado de la cinta 130 y un espesor de cada proyección entre los surcos de bobinado de la cinta 130 de cada uno del primer y el segundo rodillos guía 111 y 112. Además, los rodillos guía 111, 112 se disponen paralelos entre sí, minimizando de esta manera la deformación de la cinta suministrada.

Generalmente, cuanto mayor es el número de devanados, mayor es la tensión aplicada a la cinta debido a la fricción del cojinete y, por lo tanto, la cinta puede deformarse de forma

indeseable. Por lo tanto, el número de devanados de la cinta superconductoras debe limitarse. Sin embargo, de acuerdo con esta invención, los rodillos guía 111, 112 giran junto con el tambor 30. Así, incluso si el número de devanados de la cinta superconductoras aumenta, la tensión apenas aumenta. Por lo tanto, es posible depositar finalmente la cinta sobre un gran área usando varios rodillos.

El carrete recogedor 20 rota *in situ* mientras que proporciona una tensión constante a la cinta suministrada a lo largo de los rodillos guía 111, 112, recogiendo de esta manera la cinta. Preferiblemente, el carrete recogedor 20 se inclina al mismo ángulo que la unidad de alimentación y de depósito 100.

El carrete recogedor 20 puede reemplazarse por otro ajeno, siendo capaz así de recoger y soportar la cinta independientemente de la longitud de la cinta suministrada, permitiendo, por lo tanto, que se deposite de forma continua una pieza larga de la cinta.

Como se ha descrito anteriormente, la presente invención proporciona un aparato de depósito con una disposición de rodillo guía 110 para una cinta superconductoras larga, que deposita una capa superconductoras mientras que se mantiene una tensión constante por la disposición de rodillo guía 110, evitando de esta manera que la cinta se deforme o se dañe debido a la diferencia en la expansión térmica y la contracción de la cinta resultante de la desuniformidad de la tensión.

Además, la presente invención proporciona un aparato de depósito con una disposición de rodillo guía 110 para una cinta superconductoras larga, que se construye de manera que los rodillos guía 111, 112, un carrete de alimentación, y un carrete recogedor se inclinen con respecto a un eje de rotación de un tambor, evitando de esta manera el daño a la cinta cuando

se suministra con respecto a una posición predeterminada, y que se construye de manera que el tambor y los rodillos guía 111, 112 roten juntos, incluso si una gran cantidad de cinta se enrolla alrededor del tambor y los rodillos guía 111, 112, evitando de esta manera que aumente la tensión, permitiendo por lo tanto que la cinta se deposite sin daños.

Las características y ventajas de la presente invención se han descrito en términos generales de manera que las reivindicaciones adjuntas puedan entenderse fácilmente. Se entenderá por los expertos en la técnica que pueden hacerse los anteriores y otros cambios en la forma y los detalles.

## REIVINDICACIONES

1. Un aparato de depósito para una cinta superconductora larga, que tiene un carrete de alimentación (10) que se proporciona en una cámara de vacío y rota para suministrar la cinta, una unidad de alimentación y de depósito (100) que está separada del carrete de alimentación y el vacío deposita una capa superconductora sobre la cinta al suministrar la cinta, y un carrete recogedor (20) que está separado de la unidad de alimentación y de depósito y se gira para recoger la cinta depositada al vacío, en el que la unidad de alimentación y de depósito comprende:

un tambor (30) que se gira para enrollar varias veces la cinta sobre una porción predeterminada de una circunferencia externa del tambor, suministrando de esta manera la cinta; **caracterizado porque** la unidad de alimentación y de depósito (100) comprende adicionalmente una disposición de rodillo guía (110) que está separada del tambor y comprende un primer y segundo rodillo guía (111, 112), teniendo cada uno sobre una circunferencia externa de los mismos surcos y proyecciones a intervalos regulares, estando dispuestos el primer y el segundo rodillo guía en paralelo entre sí y estando inclinados a un ángulo predeterminado con respecto a un eje de rotación del tambor de manera que los surcos de bobinado de la cinta asociados del primer y el segundo rodillo guía, sobre los que la cinta pasa de forma lineal, tengan una diferencia de posición igual a la suma del ancho de la cinta y un espesor de cada una de las proyecciones, pasando la cinta desde el carrete de alimentación a través de los dos rodillos guía al tambor, reduciendo de esta manera el ángulo de contacto entre la cinta y el tambor.

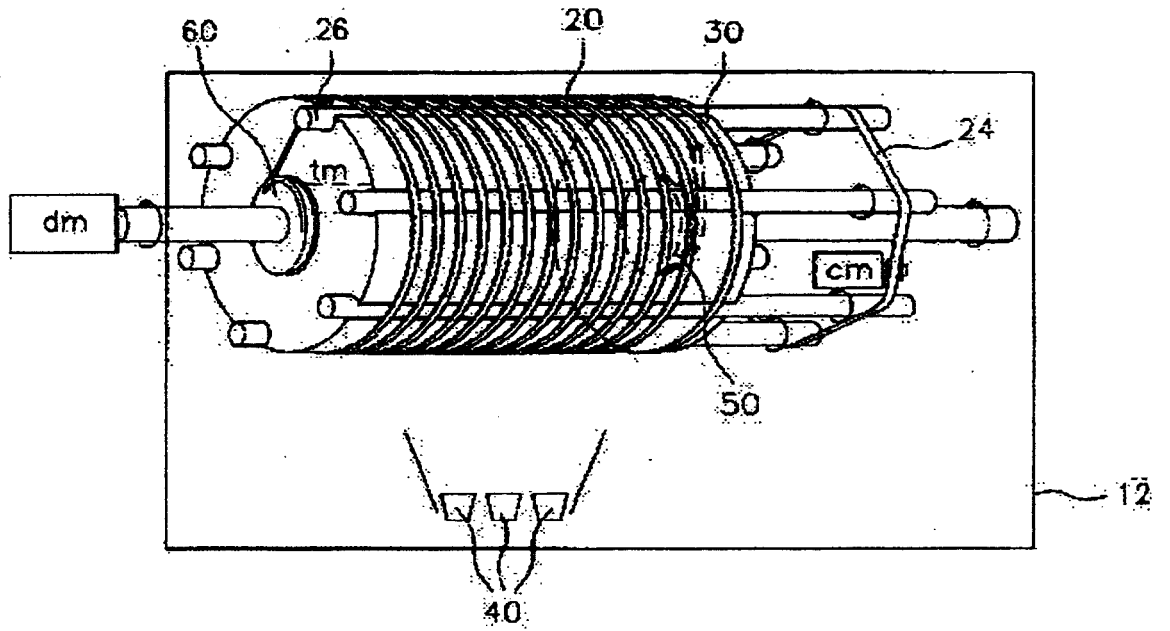
2. El aparato de depósito que se ha descrito en la reivindicación 1, en el que el carrete de alimentación y el

carrete recogedor se inclinan en el mismo ángulo de inclinación que los rodillos guía, permitiendo de esta manera que la cinta se enrolle o se desenrolle de forma paralela.

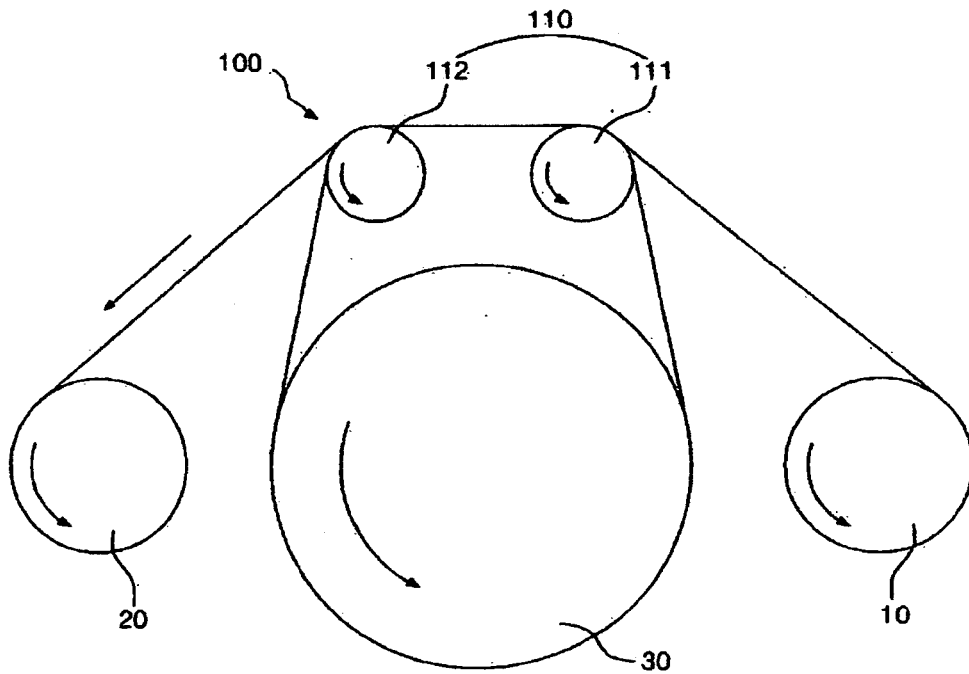
3. El aparato de depósito que se ha descrito en la reivindicación 1 ó 2, en el que la cinta pasa en paralelo sobre los surcos de bobinado de la cinta de cada rodillo guía.



**[Fig. 1]**



**[Fig. 2]**



[Fig. 3]

