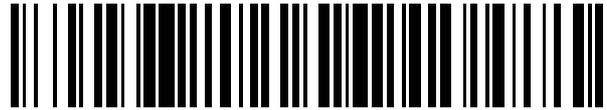


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 632 473**

51 Int. Cl.:

H01M 10/04 (2006.01)

H01G 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.04.2014 PCT/EP2014/057105**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.10.2014 WO14166974**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.04.2014 E 14715934 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 2984696**

54 Título: **Sistema y procedimiento de fabricación de una cinta de complejo de almacenamiento de energía eléctrica**

30 Prioridad:

09.04.2013 FR 1353168

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

13.09.2017

73 Titular/es:

BLUE SOLUTIONS (100.0%)

Odet

29500 Ergué Gabéric, FR

72 Inventor/es:

LE GAL, GUY

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 632 473 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

Sistema y procedimiento de fabricación de una cinta de complejo de almacenamiento de energía eléctrica.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere al campo técnico general de la fabricación de un conjunto de almacenamiento de energía eléctrica. De forma más precisa, la presente invención se refiere a la fabricación de una cinta de complejo de almacenamiento de energía eléctrica, para la producción de un conjunto de almacenamiento de energía eléctrica.

En el contexto de la presente invención, por "*conjunto de almacenamiento de energía eléctrica*" se entiende ya sea un condensador (es decir, un sistema pasivo que comprende dos electrodos y un aislante), o un supercondensador (es decir, un sistema que comprende por lo menos dos electrodos, un electrolito y por lo menos un separador), o una batería de tipo batería de litio (es decir, un sistema que comprende por lo menos un ánodo, por lo menos un cátodo y una solución de electrolito entre el ánodo y el cátodo).

Presentación general de la técnica anterior

Se conocen unos sistemas y unos procedimientos para fabricar una cinta de complejo de almacenamiento de energía eléctrica (véase, por ejemplo, el documento US 2011/131799). Una cinta del tipo mencionado se utiliza a continuación para realizar un conjunto de almacenamiento de energía, como, por ejemplo, una batería de litio.

Estos sistemas y procedimientos permiten fabricar una cinta de complejo por ensamblaje:

- de una bobina de película denominada "*colector/cátodo*" que contiene una capa de colector entre dos capas de cátodo, y
- de dos bobinas de película denominada "*electrolito*" que contiene, cada una de ellas, una capa de electrolito.

Para acelerar el ritmo de fabricación de las bobinas de película colector/cátodo y de las bobinas de película de electrolito, la anchura de cada una de estas películas es en general aproximadamente "n" veces superior -siendo n un entero no nulo- a la anchura de la cinta de complejo de almacenamiento de energía eléctrica que se desea obtener.

Es necesario, por lo tanto, recortar longitudinalmente la bobina de película colector/cátodo y las bobinas de película de electrolito a la misma anchura que la deseada de la cinta de complejo de almacenamiento tal como la que se utiliza para fabricar un conjunto de almacenamiento. Este recorte de las diferentes películas se realiza previamente a su ensamblaje.

Esta etapa de recorte adolece del inconveniente de requerir personal y numerosas manipulaciones de las bobinas, lo cual es costoso en términos de tiempo y de recursos, y disminuye el rendimiento.

Un objetivo de la presente invención es proponer un sistema y un procedimiento de fabricación de una cinta de complejo de almacenamiento de energía eléctrica para la producción de conjuntos de almacenamiento de energía eléctrica, que permitan remediar los inconvenientes citados anteriormente.

Presentación de la invención

Con este fin, la invención propone un procedimiento de fabricación de una cinta para la producción de conjuntos de almacenamiento de energía eléctrica, comprendiendo el procedimiento las etapas que consisten en:

- hacer que una banda de material se desplace en continuo,
- recortar longitudinalmente la banda de material de manera que se formen por lo menos dos hebras de material a partir de la banda de material,
- separar transversalmente las hebras de material según una dirección de separación que se extiende en un plano de desplazamiento de las hebras de material,
- formar por lo menos una capa funcional sobre las hebras de material separadas para obtener un complejo, y
- recortar longitudinalmente el complejo para obtener por lo menos dos cintas de complejo de almacenamiento de energía eléctrica.

En particular, la banda de material es un cátodo y la capa funcional comprende por lo menos una capa de electrolito.

5 Así, la invención permite obtener, por ejemplo, una cinta de complejo de anchura simple a partir de bobinas de películas de anchuras dobles.

10 La etapa de separación permite obtener unas anchuras diferentes para cada una de las capas. La capa de electrolito puede ser así de una anchura superior a la capa de cátodo y desbordar de dicha capa de cátodo, lo cual es preferible para garantizar un aislamiento eléctrico óptimo entre el cátodo y el ánodo (añadido a continuación al apilamiento), evitando cualquier contacto entre estos dos electrodos.

15 Esta cinta de complejo se puede utilizar para la producción de conjuntos de almacenamiento de energía eléctrica que comprenden una cinta de este tipo.

Unos aspectos preferidos, aunque no limitativos, del procedimiento según la invención son los siguientes:

20 - el procedimiento comprende además una etapa que consiste en hacer que las hebras de material separadas se desplacen en un mismo plano de desplazamiento y según unas direcciones de desplazamiento paralelas como consecuencia de la etapa de separación; esto permite mantener constante la distancia d que separa dos hebras de material adyacentes separadas;

- la etapa que consiste en formar por lo menos una capa funcional consiste en:

- 25
- o hacer que por lo menos una película funcional se desplace en continuo, y
 - o depositar dicha o por lo menos una película funcional sobre las hebras de material separadas,

30 siendo la anchura de dicha película funcional preferentemente superior o igual a la suma de las anchuras de las hebras de material y de la distancia d entre hebras de material adyacentes separadas, con el fin de cubrir completamente las dos hebras de material;

35 esto permite aumentar la cadencia de obtención de un complejo compuesto por una superposición de capas, en particular depositando simultáneamente la película de electrolito sobre dos hebras de material separadas;

- la etapa que consiste en depositar por lo menos una película funcional comprende las subetapas de:

- 40
- o puesta en contacto de las hebras de material separadas con dicha o por lo menos una de las películas funcionales, y
 - o realizar un complejo de las hebras de material con dicha o por lo menos una de las películas funcionales para obtener el complejo.

45 en el contexto de la presente invención se entiende por "*complejado*" una etapa de encolado al poner bajo presión un apilamiento constituido por las hebras de material y por dicha y por lo menos una película de electrolito;

50 esta puesta bajo presión se obtiene, por ejemplo, presionando las hebras de material contra la película de electrolito gracias a unos cilindros entre los cuales se desplaza el apilamiento;

- el procedimiento comprende además una etapa que consiste en calentar dicha o por lo menos una de las películas funcionales y/o las hebras de material previamente a la etapa que consiste en superponer dicha o por lo menos una de las películas funcionales sobre las hebras de material separadas;

55 esto permite mejorar la calidad del complejo de las hebras de material con dicha y por lo menos una película funcional, en particular de electrolito;

60 - el procedimiento puede comprender asimismo, además, una etapa que consiste en enfriar el apilamiento posteriormente a la etapa que consiste en superponer dicha o la por lo menos una de las películas funcionales sobre las hebras de material separadas;

- el procedimiento comprende además una etapa de preparación de dicha o la por lo menos una de las películas funcionales previamente a la etapa de superposición, comprendiendo dicha etapa de preparación de la película funcional las subetapas de:

- 65
- o retirada de una película de protección que se extiende sobre una cara de dicha película funcional

destinada a entrar en contacto con las hebras de material, y de

- o redireccionamiento y recuperación de dicha película de protección;

5 la utilización de una película de protección permite evitar los riesgos de degradación de la película funcional, en particular de electrolito, sirviendo asimismo esta película de protección como soporte para la película funcional antes de su ensamblaje sobre las hebras de material; la subetapa de recuperación de la película de protección permite una reutilización de ésta;

10 - ventajosamente:

- o la subetapa de retirada de la película de protección comprende el desprendimiento de la película de protección, y

15 o la subetapa de recuperación de la película de protección comprende el enrollado de la película de protección en un puesto de enrollamiento;

- la etapa que consiste en depositar por lo menos una película funcional sobre las hebras de material separadas comprende:

20

- o la superposición de una primera película de electrolito sobre las caras superiores de las hebras de material separadas, y

25

- o la superposición de una segunda película de electrolito sobre las caras inferiores de las hebras de material separadas,

realizándose preferentemente las subetapas de superposición de las primera y segunda películas funcionales simultáneamente.

30

Esto permite la obtención de un complejo compuesto por hebras de material separadas y que se extienden entre dos películas de electrolito;

- el procedimiento comprende además una etapa que consiste en depositar una película de separación sobre una cara del complejo posteriormente a la etapa de superposición;

35

la utilización de una película de separación permite evitar los riesgos de deterioro de la cinta fabricada, en particular en el caso en el que esta cinta fabricada se enrolle para facilitar su almacenamiento;

- el procedimiento comprende además una etapa de acondicionamiento del complejo, que comprende las subetapas de:

40

- o retirada de una película de protección que se extiende sobre una cara del complejo, y de
- o redireccionamiento y recuperación de dicha película de protección,

45

realizándose dicha etapa de acondicionamiento previamente a la etapa que consiste en depositar la película de separación;

el coste de la película de separación puede ser muy inferior al de la película de protección, ya que no es necesario que cumpla unas funciones de soporte, contrariamente a una película de protección retirada que puede tener una función de soporte cuando la película funcional es una película de electrolito: es preferible por lo tanto sustituir ésta por la película de separación;

50

- la etapa que consiste en recortar longitudinalmente el complejo consiste en recortar el complejo en una zona situada entre las dos hebras de material separadas;

55

- el procedimiento comprende además una etapa de medición de las tensiones de las hebras de material separadas;

esto permite controlar las fuerzas de tracción ejercidas sobre las hebras de material con el fin de inducir su desplazamiento;

60

- el procedimiento comprende además una etapa que consiste en hacer variar la velocidad de accionamiento inducida por un elemento de accionamiento sobre cada hebra de material, en función de las fuerzas de tracción medidas, de manera que se mantengan dichas fuerzas de tracción iguales entre sí;

65

esto permite hacer variar las fuerzas de tracción ejercidas sobre las hebras de material, con el fin de

mantener estas fuerzas de tracción iguales entre sí;

- las etapas que consisten en recortar longitudinalmente la banda de material y en separar transversalmente las hebras de la banda de material se realizan en unos planos de desplazamiento diferentes;

esto permite limitar los riesgos de propagación longitudinal de las tensiones generadas por la separación de las hebras de material, tensiones que pueden inducir un desgarramiento de la banda si éstas se propagan hasta la zona de recorte de la banda.

La invención se refiere asimismo a un sistema de fabricación de una cinta de complejo de almacenamiento de energía eléctrica, para la producción de conjuntos de almacenamiento de energía eléctrica a partir de dicha cinta, destacable por que comprende unos medios para realizar el procedimiento descrito anteriormente.

Estos medios son los siguientes:

- unos medios para hacer que una banda de material se desplace en continuo,
- unos medios de recorte para recortar longitudinalmente la banda de material de manera que se formen por lo menos dos hebras de material a partir de la banda de material,
- unos medios de separación para separar transversalmente las hebras de material según una dirección de separación que se extiende en un plano de desplazamiento de las hebras de material,
- unos medios de formación de por lo menos una capa funcional sobre las dos hebras de material separadas, con el fin de obtener un complejo,
- unos medios de recorte para recortar longitudinalmente el complejo para obtener por lo menos dos cintas de complejo de almacenamiento de energía eléctrica.

En el contexto de la presente invención, se entiende por "*complejo*" un apilamiento que comprende por lo menos una capa de cátodo y una capa de electrolito.

Presentación de las figuras

Otras características, objetivos y ventajas de la presente invención, se desprenderán también de la descripción siguiente, la cual es puramente ilustrativa y no limitativa, y debe ser leída con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- las figuras 1 y 2 ilustran unos modos de realización de un procedimiento de fabricación de una cinta de complejo de almacenamiento de energía,
- la figura 3 ilustra un dispositivo de complejo,
- las figuras 4 y 8 ilustran unos modos de realización de un sistema de fabricación de una cinta de complejo de almacenamiento de energía,
- las figuras 5 y 6 ilustran un dispositivo de separación,
- la figura 7 ilustra unos cilindros de compresión de un dispositivo de complejo.

Descripción de la invención

A continuación se describirán diferentes modos de realización de la invención en referencia a las figuras. En las diferentes figuras, los elementos equivalentes llevan las mismas referencias numéricas.

1. Procedimiento de fabricación

1.1 Principio general

En referencia a la figura 1, se han ilustrado las etapas principales de un procedimiento de fabricación de una cinta de complejo de almacenamiento de energía eléctrica.

Una cinta de complejo de almacenamiento de energía puede ser, la totalidad o parte del elemento que permitirá el almacenamiento de energía. Por ejemplo, en los modos de realización descritos a continuación, se ensamblan el electrolito y el cátodo de una batería, añadiéndose el ánodo en una etapa siguiente, con la ayuda de otro

dispositivo. Sin embargo, se podría fabricar el elemento de almacenamiento de energía en su totalidad con la ayuda del procedimiento y dispositivo descritos anteriormente.

5 Una vez obtenida, esta cinta se puede utilizar para la producción de conjuntos de almacenamiento de energía eléctrica que contienen una parte de esta cinta, eventualmente enrollada o plegada, colocada en un alojamiento de una envuelta de protección estanca de dicho conjunto de almacenamiento.

1.1.1 Etapa de desplazamiento

10 El procedimiento de fabricación de la cinta comprende una etapa 100 que consiste en hacer que una banda de material 11, 12, 13 se desplace en continuo. Esta banda de material 11, 12, 13 está almacenada preferentemente en forma de un rodillo. Puede estar constituida, por ejemplo, o bien:

- 15 - por una película de cátodo 12,
- por una película de cátodo 12 superpuesta sobre una película de colector 11, o
- por un apilamiento constituido por una película de colector 11 que se extiende entre dos películas de cátodo 12, 13.

20 En el ejemplo ilustrado en la figura 1, la banda de material comprende un apilamiento constituido:

- por una primera película de cátodo 13,
- por una película de colector 11 sobre la primera película de cátodo 13, y
- 25 - por una segunda película de cátodo 12 sobre la película de colector 11.

1.1.2 Etapa de recorte

30 En otra etapa 200 del procedimiento, la banda de material que se desplaza en continuo se recorta longitudinalmente. Esto permite obtener dos hebras de material (11a, 12a, 13a y 11b, 12b, 13b) a partir de la banda de material inicial.

35 El recorte de la banda de material se realiza, por ejemplo, a nivel de un dispositivo de recorte que se describirá de forma más detallada más adelante.

Este recorte se puede realizar en el medio de la banda de material, de manera que se obtengan dos hebras de material de la misma anchura. Como variante, el recorte se puede desplazar con respecto al medio de la banda para obtener dos hebras de material de anchura diferente.

40 Evidentemente, la banda de material se puede recortar en varias regiones en su anchura (por ejemplo tres regiones) de manera que se obtenga una pluralidad de hebras de material (por ejemplo, cuatro hebras de material).

1.1.3 Etapa de separación

45 El procedimiento comprende asimismo una etapa 300 que consiste en separar las hebras de material accionadas en paralelo. De forma más precisa, las hebras de material 11a, 12a, 13a y 11b, 12b, 13b se separan una de la otra según una dirección de separación que se extiende en un plano de desplazamiento de las hebras de material.

50 Como consecuencia de la etapa de separación, explicada de forma detallada más adelante, se obtienen dos hebras de material 11a, 12a, 13a y 11b, 12b, 13b espaciadas transversalmente una de la otra por una distancia d.

55 Preferentemente, estas hebras de material, una vez separadas, se extienden en un mismo plano.

1.1.4. Etapa de formación del complejo

60 Sobre las hebras de material separadas se forma(n) o aplican una (o varias) capa(s) de electrolito 14, 15 (etapa 400). Se obtiene así un complejo.

En ciertas variantes de realización, se forma una capa de electrolito 14 sobre una única cara de las hebras de material separadas.

65 En el modo de realización ilustrado en la figura 1, se forma una capa de electrolito respectiva 14, 15 sobre cada una de las caras de las hebras de material separadas.

La (o las) capa(s) de electrolito 14, 15 se puede(n) formar mediante cualquier técnica conocida por el experto en la materia.

5 Por ejemplo, la capa de electrolito se puede formar por deposición de por lo menos una película de electrolito sobre las dos hebras de material accionadas en paralelo (es decir, simultáneamente y de manera sincrónica) de modo que la película de electrolito recubra toda la superficie de cada una de las hebras de material.

10 En este caso, la anchura de la película de electrolito recubre parcialmente los extremos opuestos de las dos hebras de material separadas sin entrar en contacto con la película de colector con el fin de evitar los riesgos de cortocircuito, pero dejando una porción de colector accesible lo suficiente para permitir que se efectúe una conexión eléctrica del cátodo.

15 1.1.5. Etapa de recorte del complejo

Una vez que se ha(n) formado la (o las) capa(s) de electrolito, el complejo se recorta longitudinalmente (etapa 500) para obtener las dos cintas de complejo de almacenamiento de energía eléctrica que se utilizarán más adelante para ser colocadas en los elementos de almacenamiento de energía.

20 Esta etapa de recorte se puede realizar utilizando un dispositivo de recorte semejante al utilizado para recortar longitudinalmente la banda de material.

En el ejemplo ilustrado en la figura 1, se obtienen así dos cintas de complejo de anchuras simples, a partir de bobinas de películas de anchuras dobles.

25 1.2. Ejemplo de procedimiento de fabricación

En referencia a la figura 2, se ha ilustrado un ejemplo de procedimiento de fabricación que permite la obtención de dos cintas de anchuras simples, a partir de una banda de material y de películas de electrolito de anchuras dobles. Este procedimiento se puede realizar utilizando un sistema de fabricación que se describirá en referencia a las figuras 3 a 8.

El procedimiento comprende tres fases 600, 700, 800 de preparación previamente al ensamblaje de la banda de material con las películas de electrolito:

- 35 - una fase 600 de preparación de la banda de material, y
- dos fases 700, 800 de preparación de las películas de electrolito.

40 Estas tres fases de preparación se pueden realizar en paralelo, con el fin de reducir la duración de fabricación de la cinta de complejo de almacenamiento de energía eléctrica.

1.2.1. Preparación de la banda de material

45 La fase de preparación 600 de la banda de material comprende una etapa 610 que consiste en hacer que la banda de material se desplace en continuo. Esta etapa de desplazamiento 610 se puede obtener, por ejemplo, desenrollando la banda de material a partir de una bobina puesta en rotación.

Ventajosamente, la fase de preparación puede comprender una etapa de empalme 620 opcional con la ayuda de un dispositivo de empalme conocido por el experto en la materia. Esta etapa de empalme permite conectar:

- 50 - el extremo denominado "*de principio de banda*" de una bobina, con
- el extremo denominado "*de fin de banda*" de otra bobina ya desenrollada y utilizada en el procedimiento.

55 Esto permite cambiar las bobinas de bandas de material sin requerir una interrupción prolongada del sistema de fabricación asociado al procedimiento.

60 La fase de preparación comprende también una etapa de recorte longitudinal 630 de la banda de material, de manera que se obtengan unas hebras de material, en particular dos hebras de material de anchura simple a partir de una banda de anchura doble. Esta etapa se realiza a nivel de un dispositivo de recorte: la banda de material se desliza hasta el dispositivo de recorte que la divide en dos hebras de material.

65 La fase de preparación comprende también una etapa de separación 640 de las hebras de material obtenidas a la salida del dispositivo de recorte. Las hebras de material se desplazan hasta un dispositivo de separación. Este dispositivo de separación separa las hebras de material según una dirección transversal. Esta dirección transversal se extiende en el plano de desplazamiento de las hebras de material, perpendicularmente a su dirección de desplazamiento. El dispositivo de separación que permite efectuar esta operación se describirá de

forma detallada a continuación.

5 Preferentemente, las etapas de recorte 630 de la banda y de separación 640 de las hebras, se realizan en unos planos de desplazamiento diferentes, por ejemplo paralelos. En otras palabras, el plano de desplazamiento de la banda en la etapa de recorte 630 es diferente del plano de desplazamiento de las hebras en la etapa de separación 640.

10 Esto permite evitar una propagación longitudinal de las tensiones mecánicas generadas por la separación de las hebras de material. En efecto, la propagación de estas tensiones en la zona de recorte de la banda de material, podría degradarla, en particular por desgarro.

Las hebras de material separadas se desplazan hasta un dispositivo de complejo del sistema para ser ensambladas con las películas de electrolito.

15 1.2.2. Preparación de las películas de electrolito

Las fases de preparación 700, 800 de las dos películas de electrolito comprenden unas etapas idénticas. Estas etapas se describirán una sola vez en referencia a una de las películas de electrolito.

20 El experto en la materia entiende claramente que el procedimiento puede comprender una sola fase de preparación de una película de electrolito, en el caso en el que, sobre las hebras de material separadas, se deposite una única película de electrolito.

La fase de preparación 700, 800 de la película de electrolito comprende las etapas que consisten en:

- 25
- hacer que la película de electrolito se desplace 710, por ejemplo desenrollando la película de electrolito a partir de una bobina accionada en rotación,
 - 30 - eventualmente, empalmar 720 el extremo de principio de una bobina de película de electrolito con el extremo de fin de otra bobina de película de electrolito, tal como se ha explicado anteriormente,
 - eventualmente:
 - 35 o retirar 730 -por ejemplo por desprendimiento, en particular con la ayuda de una cuchilla de despeliculado que comprende una arista de desprendimiento- una película de protección que se extiende sobre una cara de la película de electrolito destinada a entrar en contacto con las hebras de material, y
 - 40 o redirigir la película de protección fuera de la vía principal de fabricación del complejo y recuperar 740 la película de protección, por ejemplo por enrollado de la película de protección en un puesto de enrollamiento,
 - eventualmente, calentar 750 la película de electrolito.

45 Cada película de electrolito así preparada se desplaza a continuación hasta el dispositivo de complejo del sistema para ser ensamblada con las hebras de material.

1.2.3. Complejado

50 A continuación, en un dispositivo de complejo del sistema, se efectúa una etapa de superposición de las películas de electrolito con las hebras de material separadas.

55 Tal como se ilustra en la figura 3, cada película de electrolito 14, 15 se pone en contacto con una cara respectiva de las hebras de material separadas 12. Preferentemente, la anchura de cada película de electrolito es superior a la suma de las anchuras de las hebras de material y de la distancia d entre estas hebras. Así, cada película de electrolito rebasa unos bordes opuestos de las hebras de material separadas, tal como se muestra en la figura 1 (etapa 400).

60 Una vez puestas en contacto, las películas de electrolito 14, 15 y las hebras de material separadas 12 son sometidas a un complejo juntas para formar un complejo.

65 El complejo 900 consiste en hacer que las películas de electrolito se adhieran a las hebras de material, por ejemplo presionando las hebras de material contra las películas de electrolito gracias a unos cilindros de compresión entre los cuales se desplazan las hebras de material separadas 12 y las películas de electrolito 14, 15. Bajo el efecto de la presión generada por los cilindros de compresión, la(s) película(s) (respectivamente la(s) película(s) de electrolito) que comprenden polímeros termofusibles ya fundidos localmente gracias a la etapa de

calentamiento, se adhieren a las hebras de material (respectivamente, a la película de cátodo) por el punto de compresión entre los cilindros.

5 A la salida del dispositivo de complejado se obtiene un complejo. Este complejo comprende dos hebras de material separadas, intercaladas entre dos películas de electrolito.

1.2.4. Otras etapas efectuadas después del complejado

10 Cuando la película de electrolito se ha calentado, el procedimiento puede comprender una etapa de enfriamiento 1000 de complejo.

15 El complejo puede comprender unas películas de protección sobre sus caras externas, especialmente cuando las películas de electrolito comprenden unas películas de protección sobre sus caras opuestas a las que se han pegado a las hebras de material separadas.

20 En este caso, el procedimiento puede comprender eventualmente una etapa de retirada 1010 de una de las películas de protección de una de las caras del complejo. La película de protección retirada se puede volver a enrollar a continuación, y a almacenar 1020, con vistas a su reutilización posterior, tras un redireccionamiento fuera de la línea principal del complejo.

25 El procedimiento puede comprender también las etapas de desenrollado 1030 de una película de separación, y de superposición 1040 de la película de separación sobre la cara del complejo que ya no comprende la película de protección (película de protección que se acaba de retirar de dicha cara en la etapa 1010). Esta película de separación permite evitar los riesgos de que las espiras del complejo se peguen entre ellas cuando el complejo se enrolla para formar una bobina.

30 La película de separación (cuya función únicamente es de separación) resulta menos costosa que la película de protección (que, por una parte, tiene una función de separación y, por otra parte, tiene una función de soporte de la película de electrolito).

35 En efecto, la película de protección es, por ejemplo, de politereftalato de etileno (PET) con tratamiento antiadherente sobre una de sus caras, mientras que la película de separación es, por ejemplo, de papel con tratamiento antiadherente sobre sus dos caras o de material plástico menos costoso y antiadherente por naturaleza, tal como el polietileno (PE) o el polipropileno (PP).

Por tanto, puede resultar preferible sustituir la película de protección por la película de separación, para limitar los costes asociados a la fabricación de la cinta de complejo de almacenamiento de energía eléctrica.

40 La etapa de superposición 1040 de la película de separación sobre el complejo se puede realizar por complejado: el complejo y la película de separación se desplazan, por ejemplo, entre unos cilindros de compresión lo cual permite derivar en un enrollamiento conjunto de la película de separación sobre el complejo. En este caso, no se calienta el complejo ni la película de separación para evitar que se obtenga como resultado un contraencolado que haría que la separación posterior de la película y del complejo resultase más difícil.

45 Una vez que la película de separación se ha superpuesto en la cara del complejo, la película de protección que recubre la otra cara del complejo se puede retirar 1050 y recuperar 1060 en un puesto de bobinado, con vistas a su posterior reutilización, después de su redireccionamiento fuera de la línea principal de fabricación del complejo.

50 A continuación, el complejo se recorta 1070 por el centro del apilamiento (tal como se muestra en la figura 1, en la etapa 500) para formar dos cintas de complejo de almacenamiento de energía eléctrica.

55 Estas cintas se separan 1080 y se bobinan 1090 para formar dos bobinas de cinta de complejo de almacenamiento de energía eléctrica.

2. Sistema de fabricación

60 A continuación se describirán más detalladamente unos ejemplos de sistemas para la realización del procedimiento de fabricación de cintas de complejo de almacenamiento de energía eléctrica.

2.1. Principio general

65 En referencia a la figura 4, se ha ilustrado una variante de realización de un sistema de fabricación de cintas de complejo de almacenamiento de energía eléctrica.

El sistema comprende:

- un primer dispositivo de recorte 20,
- un dispositivo de separación 30 aguas abajo del primer dispositivo de recorte 20,
- un dispositivo de complejado 40 aguas abajo del dispositivo de separación 30, y
- 5 - un segundo dispositivo de recorte 50 aguas abajo del dispositivo de complejado 40.

2.1.1. Dispositivo de recorte

10 El primer dispositivo de recorte 20 permite cortar la banda de material 12 en dos (o más de dos) hebras de material 12a, 12b.

Este dispositivo de recorte 20 comprende:

- 15 - unos medios de guiado 21 para conseguir el desplazamiento de la banda de material 12, y
- unos medios de segmentación 22 para cortar longitudinalmente la banda de material con el fin de formar unas hebras de material.

20 Los medios de guiado 21 están constituidos, por ejemplo, por dos cilindros entre los cuales se comprime la banda de material 12. Se observará que los medios de guiado no están destinados, en principio, a accionar la banda de material. El desplazamiento de la banda viene inducido por los cilindros de accionamiento 41, 42, que pertenecen también al sistema y que están situados aguas abajo de los cilindros 21, 22, que se describen más adelante.

25 Los medios de segmentación 22 pueden comprender una (o varias) hojas cortantes fijas o rotativas dispuesta(s) en el camino de desplazamiento de la banda de material 12, para cortar longitudinalmente la banda de material con el fin de obtener dos (o una pluralidad de) hebras de material 12a, 12b.

30 El segundo dispositivo de recorte 50 permite recortar el complejo para obtener unas cintas de complejo de almacenamiento de energía eléctrica. Los elementos que constituyen este segundo dispositivo de recorte pueden ser idénticos a los del primer dispositivo de recorte.

2.1.2. Dispositivo de separación

2.1.2.1. Generalidades sobre el dispositivo de separación

35 El dispositivo de separación 30, ilustrado en las figuras 5 y 6, permite separar las hebras de material 12a, 12b recortadas por el primer dispositivo de recorte 20.

40 El dispositivo de separación, tal como se describe en la figura 5, comprende:

- por lo menos un elemento de guiado aguas arriba 31 de las dos hebras de material 12a, 12b una junto a otra,
- 45 - un separador que comprende por lo menos dos brazos de separación 32, 33 en paralelo, estando cada brazo de separación 32, 33 posicionado para guiar una de las dos hebras de material 12a, 12b según una dirección de guiado particular, de manera que las direcciones de guiado de los dos brazos de separación sean divergentes, es decir, presenten un ángulo no nulo entre ellas,
- 50 - por lo menos un elemento de guiado aguas abajo 34, de las dos hebras de material 12a, 12b, para guiarlas según una misma dirección de guiado, una vez que las mismas han sido separadas.

55 En el modo de realización ilustrado en la figura 4, la dirección de guiado inducida por cada brazo de separación 32, 33 es diferente de la dirección de guiado inducida por el elemento de guiado aguas arriba 31. En una de las variantes, uno de los brazos de separación puede guiar una hebra de material según la misma dirección de guiado que el elemento de guiado aguas arriba.

60 Preferentemente, tal como se observa en la figura 5b, por una parte, el plano de desplazamiento P1 en el que se encuentra cada hebra de material 12a, 12b entre el elemento de guiado aguas arriba 31 y su entrada en el separador, y, por otra parte, el plano de desplazamiento P2 en el que se encuentra cada hebra de material 12a, 12b cuando pasa por el separador, no son los mismos, y, más particularmente, forman un ángulo no nulo, preferentemente son perpendiculares.

65 Asimismo, el plano de desplazamiento P2 en el que se encuentra cada hebra de material 12a, 12b cuando pasa a nivel del separador, por una parte, y el plano de desplazamiento P3 en el que se encuentra cada hebra de material 12a, 12b entre su salida del separador y el elemento de guiado aguas abajo 34 por otra parte, no son los

mismos, y, más particularmente, forman un ángulo no nulo, preferentemente son perpendiculares.

Esto permite evitar la propagación de las tensiones ejercidas por los brazos de separación a lo largo de la banda de material, propagación de tensión que podría generar particularmente un desgarro de la banda de material a nivel del dispositivo de recorte 20.

Preferentemente, las hebras de material 12a, 12b se extienden en un mismo plano de desplazamiento cuando pasa a nivel de su brazo de separación respectivo.

Cada brazo de separación comprende dos cilindros sucesivos de eje paralelo. Estos dos cilindros definen, para cada brazo, la dirección de guiado de la hebra de material correspondiente.

De manera preferida, cada brazo de separación 32, 33 comprende un armazón que permite garantizar más fácilmente el paralelismo de los ejes de los cilindros, y la estabilidad de la dirección de guiado.

La posición de cada brazo de separación puede ser regulable de manera que se pueda hacer variar la dirección de guiado de cada hebra de material 12a, 12b. Esto permite evitar generar tensiones mecánicas no deseables en las hebras de material 12a, 12b, particularmente en la puesta en marcha del sistema. Para evitar esto, los dos brazos de separación se pueden colocar por ejemplo en alineación paralela (siendo entonces nulo el valor de la distancia de separación inducida por estos cilindros, y siendo entonces paralelos los ejes de los cilindros) en la puesta en marcha del sistema, y modificar progresivamente la posición de cada brazo de separación para llegar a la dirección de guiado deseada para cada hebra de material 12a, 12b.

Preferentemente, los cilindros enfrente de los brazos de separación están en contacto uno con otro a nivel de sus extremos. Esto permite evitar que las hebras de material se dañen a nivel de su borde central (correspondiente a la zona de corte de la banda de material). Para llevar a cabo esto, entre el brazo y el cojinete adyacente (situado en las proximidades de un extremo) de por lo menos uno de los cilindros se interponen unos medios elásticos para empujar el cilindro hacia el cilindro adyacente conectado al otro brazo.

2.1.2.2. Ejemplos de dispositivos de separación

A continuación se describirán más detalladamente los modos de realización representados en las figuras 5 y 6.

En los dos modos de realización, los medios de guiado aguas arriba 31 permiten recibir las hebras de material recortadas por el dispositivo de recorte 20. Estos medios comprenden un cilindro de desplazamiento cuya anchura es superior o igual a la anchura de la banda de material.

En estos dos modos de realización además, los medios de guiado aguas abajo 34 permiten conseguir que las hebras de material 12a, 12b espaciadas por el separador se desplacen en un mismo plano de desplazamiento, y, preferentemente, de manera sincronizada, volviendo a ser paralelas dichas hebras 12a y 12b.

Estos medios 34 también permiten mantener constante la distancia "d" entre las hebras de material adyacentes espaciadas por el separador.

Los mismos comprenden un cilindro de desplazamiento. Las dimensiones de este cilindro de desplazamiento están adaptadas, preferentemente, para recibir las hebras de material espaciadas por el separador. De forma más precisa, la longitud del cilindro de desplazamiento es superior o igual a la suma de las anchuras de las hebras de material separadas y de la distancia d entre estas hebras.

Se observará que los medios de guiado aguas abajo también podrían comprender varios cilindros de eje de revolución paralelos.

Separador

El separador permite espaciar las hebras de material 12a, 12b; 12a, 12b + 12c, 12d según una dirección transversal v que se extiende en el plano de desplazamiento de las hebras de material, de manera esencialmente perpendicular a la dirección de desplazamiento de dichas hebras de material.

El separador comprende una pieza de soporte en contacto con por lo menos una de las hebras de material, estando dos hebras de material destinadas a ser separadas colocadas en dos piezas de soporte distintas.

El separador de la figura 5 comprende más particularmente dos piezas de soporte adyacentes, comprendiendo cada pieza de soporte unos medios de guiado en separación para guiar respectivamente cada hebra de material 12a, 12b.

La pieza de soporte permite mantener las hebras de material 12a, 12b en un plano de desplazamiento, siendo

cada hebra de material guiada según su dirección de desplazamiento respectiva. Las direcciones de desplazamiento respectivas de las hebras de material en el separador son diferentes de la dirección de desplazamiento principal.

5 En referencia a la figura 5a, cada pieza de soporte comprende un brazo que forma un bastidor y que lleva dos cilindros sucesivos de guiado en separación 32a, 32b; 33a, 33b situados uno en la prolongación del otro y de eje paralelo. Se observará que el por lo menos uno de los brazos de la pieza de soporte, en particular los dos brazos, son móviles en rotación alrededor de un eje normal al plano de desplazamiento de las hebras en el separador. Esto permite garantizar unas buenas propiedades mecánicas para la película en la puesta en marcha de la máquina (en efecto, los brazos se separan progresivamente para desviar la película progresivamente).

10 El eje de rotación de cada uno de los brazos es perpendicular al plano de desplazamiento de las hebras de material y, preferentemente, concurrente con el centro de la anchura de la hebra de material en las proximidades de su paso sobre el primer cilindro asociado a dicho brazo, cuando este cilindro se encuentra en la posición de alineación paralela. De esta forma, se evita el alargamiento de una parte de la hebra debido a las tensiones de torsión, y se limitan los riesgos de desgarro de la hebra.

15 Cada cilindro de guiado en separación, tal como el 32a, montado en un brazo, está frente a un cilindro de guiado, tal como el 33a, montado en el otro brazo, de manera que sean adyacentes, en particular de manera que sus extremos estén en contacto. Los ejes de rotación de estos cilindros, uno frente a otro, son concurrentes y están contenidos en un plano paralelo al plano de desplazamiento de las hebras de material. Forman un ángulo α de 180° en la puesta en marcha, cuando los mismos se encuentran en alineación paralela (no de separación) y que a continuación disminuye progresivamente en situación de separación. El ángulo utilizado en la aplicación es de aproximadamente 179° aunque podría ser inferior a este valor.

20 Evidentemente, cada uno de estos cilindros es móvil en rotación con respecto a su eje, y guía las hebras respectivamente en dos direcciones de guiado diferentes y divergentes.

25 Los cilindros de separación adyacentes 32a, 33a están en contacto por uno de sus extremos, para evitar un deterioro de las hebras de material a nivel de su borde central, tal como se ha indicado anteriormente.

30 Tal como se ilustra en la figura 6, la pieza de apoyo puede comprender más de dos piezas de soporte 32, 33, 35. En este modo de realización, la pieza de apoyo comprende tres piezas de soporte 32, 33, 35 para separar tres hebras de material 12a, 12b + 12c, 12d entre sí. Los ejes de rotación de los cilindros de guiado en separación dispuestos respectivamente en cada pieza de soporte, forman un ángulo no nulo entre ellos. De manera más precisa, el eje de rotación de un primer cilindro de separación 35a situado en una primera pieza de soporte 35 se extiende en paralelo al eje de rotación del cilindro aguas arriba 31, mientras que los ejes de rotación de los otros dos cilindros de guiado en separación adyacentes 32a, 33a forman un ángulo no nulo con el eje de rotación del primer cilindro 35a. Las direcciones de los ejes de los otros dos cilindros 32a, 33a forman también un ángulo no nulo entre ellas.

35 El número de cilindros llevados por cada pieza de soporte en el modo de realización de la figura 6, es también diferente del de la figura 5. Cada pieza de soporte 32, 33, 35 comprende, en efecto, tres cilindros de guiado en separación, de eje paralelo. Se observará también que las hebras de material pueden pasar sobre los cilindros del separador o por debajo de por lo menos algunos de ellos, tal como se puede observar en la figura 6.

40 En los dos modos de realización representados, los medios de guiado aguas arriba 31 y aguas abajo 34 están situados en el mismo nivel (o a la misma altura) aunque esto podría no ser así. También podría ser posible, por ejemplo, que los medios de guiado aguas arriba y aguas abajo estuvieran situados, cada uno de ellos, en un lado distinto del separador.

45 Tal como se ha indicado anteriormente, los cilindros 32a, 33a o 32a, 33a, 35a están en contacto a nivel de uno de sus extremos. Esto permite evitar que las hebras de material se dañen. Es deseable también que los cilindros 32b, 33b representados en la figura 5a, estén en contacto a nivel de sus extremos aunque, al estar el dispositivo configurado para presentar una inclinación variable, esto no se puede realizar fácilmente. Así, se ha dispuesto sobre un gorrón que sostiene el cilindro unos medios elásticos, en particular un resorte comprimido 36, 37 interpuesto entre el brazo y el armazón del cilindro, y que permite empujar el cilindro hacia el cilindro opuesto unido al otro brazo.

60 2.1.3. Dispositivo de complejoado

El dispositivo de complejoado permite ensamblar las películas de electrolito con las hebras de material espaciadas por el dispositivo de separación.

65 El dispositivo de complejoado recibe en la entrada:

- las dos hebras de material 12a, 12b separadas, procedentes del dispositivo de separación,
- una primera película de electrolito 14 destinada a ser colocada sobre las hebras de material separadas 12a, 12b,
- una segunda película de electrolito 15 destinada a ser colocada bajo las hebras de material separadas 12a, 12b.

El dispositivo de complejado permite contraencolar a presión las películas de electrolito y las hebras de material, de manera que se obtenga un complejo cuyas capas se adhieren.

Tal como se ilustra en la figura 4, el dispositivo de complejado comprende unos medios de prensado para la superposición y el ensamblaje de las películas de electrolito sobre cada una de las caras de las hebras de material espaciadas.

Los medios de prensado comprenden por ejemplo un soporte 41 y un cilindro de compresión 42 entre los cuales se desplazan las películas de electrolito 14, 15 y las hebras de material espaciadas 12a, 12b. El propio soporte puede estar constituido por un (o varios) cilindro(s) de soporte.

En este caso, y tal como se ilustra en las figuras 3 y 4, el complejado es efectuado por dos cilindros 41, 42 móviles en rotación alrededor de sus ejes, y superpuestos, entre los cuales circulan las películas de electrolito 14, 15 y las hebras de material separadas 12a, 12b, pasando una película de electrolito sobre cada uno de los cilindros.

Los cilindros 41, 42 forman asimismo unos medios de arrastre de la banda de material y de las hebras procedentes de ésta en el sistema. Uno por lo menos de los cilindros está unido por ello a un motor. También se puede utilizar el doble accionamiento motorizando los cilindros 41 y 42.

Ventajosamente, uno de los cilindros del dispositivo de complejado (por ejemplo, el cilindro de compresión) puede estar acoplado a unos medios de equilibrado 43.

Tal como se ilustra en la figura 7, estos medios de equilibrado permiten aplicar unas fuerzas F1, F2 diferentes sobre los dos extremos 42a, 42b del cilindro 42. Esto permite crear un par susceptible de inclinar ligeramente el eje de rotación del cilindro. Así, el espacio entre los dos cilindros puede ser más estrecho en un primer extremo del cilindro (donde circula una primera hebra de material) que en el segundo extremo (donde circula una segunda hebra).

Como la envuelta del cilindro es de caucho, deja pasar de todos modos la película pero se deforma, modificando así el radio de arrastre de una hebra con respecto a la otra.

Esto significa que el recorrido de las hebras de material, así como sus velocidades lineales, difieren. De este modo, es posible hacer que varíe la tensión de una hebra de material con respecto a otra hebra de material.

Ventajosamente, los medios de equilibrado pueden ser controlados en función de datos enviados por un dispositivo 44 de medición de la tensión de las hebras de material.

Esto permite ajustar las fuerzas de tracción ejercidas sobre las hebras de material para igualarlas, con el fin de evitar defectos (pliegues, ondulaciones) en el complejo, una vez que este ha sido formado por el dispositivo de complejado.

2.2. Sistema para la realización del procedimiento ilustrado en la figura 2

En referencia a la figura 8, se ha ilustrado un ejemplo del sistema de fabricación de cinta para la realización del procedimiento ilustrado en la figura 2.

El sistema comprende unos desenrolladores 61 a 66 en los que están colocadas unas bobinas de cátodo y de electrolito 71 a 76.

Se observará en la figura 8, que el sistema comprende dos desenrolladores 63, 64 en los que están colocadas dos bobinas de banda de material de colector/cátodo 73, 74. El sistema comprende dos veces dos desenrolladores 61, 62 y 65, 66 en los que están colocadas las películas de electrolito y de protección 71, 72 y 75, 76.

Dos de los desenrolladores 61, 62 en relación con el electrolito permiten depositar una película de electrolito 71, 72 sobre una primera cara de la banda de material 73, 74, y otros dos 65, 66 permiten la deposición de una película de electrolito 75, 76 sobre una segunda cara de la banda de material 73, 74.

5 El sistema podría comprender, sin embargo, una sola bobina de cada una de las películas, o solamente una o dos bobinas para depositar una película de electrolito sobre una sola cara de la banda de material. La banda de material 73, 74 también podría comprender únicamente una capa de material de cátodo, o una sola capa de cátodo y un colector, y la película de electrolito podría no estar recubierta por una o varias películas de protección.

10 El sistema comprende también, para las bobinas portadoras de películas/bandas de la misma naturaleza, un dispositivo de empalme 77, 78, 79 de tipo convencional, que permita enganchar a una banda de fin de una de las bobinas, el principio de la otra de las bobinas.

Este dispositivo de empalme es opcional, aunque permite cambiar las bobinas en un tiempo optimizado.

15 El sistema comprende a continuación numerosos dispositivos tensores para tensar las diferentes películas/bandas desenrolladas a partir de las bobinas. Estos dispositivos son convencionales y no se describirán adicionalmente más adelante.

20 El sistema también puede comprender un dispositivo opcional de precalentamiento (no representado) de la banda de material dispuesto a la salida de las bobinas 73, 74 de banda de material. Un dispositivo de precalentamiento de este tipo puede comprender, por ejemplo, unos cilindros calentadores entre los cuales deberían pasar las bandas de material.

25 El sistema comprende asimismo un dispositivo de recorte 81 de la banda de material, tal como se ha descrito anteriormente.

30 El sistema puede comprender también un dispositivo alineador (no representado) aguas arriba del dispositivo de recorte 81, para garantizar que el recorte se efectúe por el centro de la anchura de la banda de material. Este dispositivo alineador puede ser regulable con la ayuda de un elemento de medición y permite alinear la banda de material sobre una posición de referencia. Se trata de un dispositivo de tipo conocido del cual no se detallarán en el presente documento.

El sistema comprende también, aguas abajo del dispositivo de recorte, el dispositivo de separación 82 descrito anteriormente.

35 Este dispositivo de separación comprende:

- un cilindro de guiado aguas arriba 83 sobre el cual pasan las dos hebras de material recortadas de lado a lado,
- 40 - dos brazos situados en un plano horizontal que son portadores, cada uno de ellos, de dos cilindros paralelos 84; unos medios de pivotamiento están acoplados a cada uno de los brazos para permitir modificar la posición de los cilindros de cada brazo (separador),
- 45 - un segundo cilindro de guiado aguas abajo 85 sobre el cual pasan las dos hebras de película recortada, una vez que las mismas se han separado; la dirección de guiado de este cilindro es esencialmente paralela a la del primer cilindro de guiado 83, de manera que las dos hebras de películas vuelven a ser arrastradas nuevamente en paralelo.

50 El sistema comprende también un dispositivo de medición 86 aguas abajo del dispositivo de separación 82. Este dispositivo de medición 86 permite medir las fuerzas de tracción ejercidas, respectivamente, sobre cada una de las dos hebras de material que salen del dispositivo de separación.

55 Todos los elementos descritos anteriormente en el presente documento se colocan en serie, unos después de los otros en su orden de descripción y en relación con la banda de material.

Por lo que respecta a cada película de electrolito, el sistema comprende un puesto de retirada 91 de una película de protección que se extiende sobre la cara de la película de electrolito destinada a entrar en contacto con las hebras de material.

60 Tras su paso por el dispositivo de retirada 91, la película de protección es desviada y se vuelve a enrollar en una bobina de recuperación 92. Posteriormente se podrá volver a utilizar para ser aplicada nuevamente en otra película de electrolito.

65 La película de electrolito separada de la película de protección pasa a continuación por unos cilindros calentadores 93, para que la película de electrolito se adhiera mejor a las hebras de material.

El sistema comprende también un dispositivo de complejo 94, tal como se ha descrito anteriormente, en el que vuelven a entrar las dos hebras de material, una primera película de electrolito destinada a estar situada sobre las hebras de material, y una segunda película de electrolito destinada a estar situada por debajo de las hebras de material.

5

A la salida del dispositivo de complejo se obtiene un complejo.

El sistema puede comprender, aguas abajo del dispositivo de complejo, unos cilindros de enfriamiento convencional, que comprenden uno o varios cilindros fríos sobre los cuales se hace pasar el complejo.

10

Comprende también dos dispositivos de retirada 96 que permiten retirar las películas de protección restantes de cada lado del complejo. Las películas de protección son entonces desviadas hacia unos enrolladores 97 que permiten volver a enrollarlas y recuperarlas para reutilizarlas posteriormente.

15

Ventajosamente, el sistema puede comprender también un dispositivo 98 de colocación, por complejo de la película de separación sobre el complejo. Esta película de separación evita que el complejo se pegue sobre sí mismo cuando se enrolla en una bobina. Este dispositivo 98 puede comprender en particular dos cilindros simples entre los cuales se desplazan el complejo y la película de separación.

20

El sistema comprende asimismo un dispositivo de recorte 99 tal como el descrito anteriormente, y que permite recortar longitudinalmente el complejo de doble ancho por su centro (allá donde la superposición no comprende ninguna hebra de material, en el espacio de separación entre las dos hebras). Tal como anteriormente, este dispositivo de recorte puede estar asociado a un dispositivo de alineación con respecto a una posición de referencia para que el recorte se realice en una zona deseada por el usuario.

25

El dispositivo de ensamblaje comprende a continuación unos cilindros de guiado 101 para desviar las dos cintas de complejo de ancho simple obtenidas como consecuencia del recorte.

30

Una de las dos cintas de complejo de ancho simple es arrastrada en una primera línea hacia una primera bobina 102, en la cual se vuelve a enrollar, mientras que la otra cinta de complejo es arrastrada en una segunda línea, hacia una segunda bobina 103 en la cual se vuelve a enrollar.

35

El dispositivo de complejo puede comprender también unos medios de visualización del estado de la película acabada y unos medios de señalización de un defecto si los medios de visualización del estado han detectado dicho defecto.

40

Dichos medios de visualización pueden comprender una cámara, mientras que los medios de señalización comprenden un dispositivo de colocación de etiquetas, pudiendo dicho dispositivo aplicar específicamente una etiqueta a nivel del principio de la zona que comprende el defecto y una etiqueta a nivel del final de la zona. Un dispositivo de este tipo puede comprender también, o de manera alternativa, la inscripción de informaciones en un chip RFID o la emisión de un chorro de tinta para señalar el defecto.

45

El sistema y el procedimiento descritos anteriormente permiten por lo tanto fabricar una cinta de complejo de almacenamiento de energía de una anchura deseada a partir de películas de una mayor anchura, de manera automática limitando el número de intervenciones humanas necesarias, lo cual disminuye el coste de fabricación de una cinta de este tipo y aumenta su cadencia de producción.

3. Alternativas

50

El lector habrá comprendido que se pueden aportar numerosas modificaciones al procedimiento y al sistema descritos anteriormente sin apartarse materialmente de las enseñanzas novedosas descritas en este documento.

Por consiguiente, todas las modificaciones de este tipo están destinadas a ser incorporadas en el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

55

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de una cinta de complejo para la producción de conjuntos de almacenamiento de energía eléctrica a partir de dicha cinta,
5
caracterizado por que el procedimiento comprende las etapas que consisten en:
- hacer (100) que una banda de material (11, 12, 13) se desplace en continuo,
 - 10 - recortar longitudinalmente (200) la banda de material de manera que se formen por lo menos dos hebras de material (11a, 12a, 13a y 11b, 12b, 13b) a partir de la banda de material,
 - separar transversalmente (300) las hebras de material según una dirección de separación que se extiende en un plano de desplazamiento de las hebras de material,
15
 - formar (400) por lo menos una capa funcional sobre las hebras de material separadas para obtener un complejo, y
 - 20 - recortar longitudinalmente (500) el complejo para obtener por lo menos dos cintas de complejo de almacenamiento de energía eléctrica.
2. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que la banda de material es un cátodo y la capa funcional comprende por lo menos una capa de electrolito.
- 25 3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una etapa que consiste en hacer que las hebras de material separadas se desplacen en un mismo plano de desplazamiento y según unas direcciones de desplazamiento paralelas como consecuencia de la etapa de separación.
- 30 4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa que consiste en formar por lo menos una capa funcional consiste en:
- hacer (710) que se desplace en continuo por lo menos una película funcional (14, 15), y
 - superponer dicha o por lo menos una película funcional sobre las hebras de material separadas,
- 35 siendo la anchura de dicha o de por lo menos una de las películas funcionales preferentemente superior o igual a la suma de las anchuras de las hebras de material y de la distancia d entre hebras de material adyacentes separadas.
- 40 5. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que la etapa que consiste en superponer por lo menos una película funcional en las hebras de material separadas comprende las subetapas de:
- puesta en contacto de las hebras de material separadas con dicha o por lo menos una de las películas funcionales, y
 - 45 - complejo (900) de las hebras de material con dicha o por lo menos una de las películas funcionales para obtener el complejo.
6. Procedimiento según una de las dos reivindicaciones anteriores, que comprende además una etapa que consiste en calentar (750) dicha y por lo menos una película de electrolito y/o las hebras de material previamente a la etapa que consiste en superponer dicha o por lo menos una de las películas funcionales en las hebras de material separadas.
- 50 7. Procedimiento según una de las tres reivindicaciones anteriores, que comprende además una etapa de preparación (700, 800) de dicha o por lo menos una de las películas funcionales previamente a la etapa de superposición, comprendiendo dicha etapa de preparación de la película de electrolito las subetapas de:
- retirada (730, 830) de una película de protección que se extiende sobre una cara de dicha o de por lo menos una de las películas funcionales destinada a entrar en contacto con las hebras de material, y de
 - 60 - redireccionamiento y recuperación (740, 840) de dicha película de protección.
8. Procedimiento según la reivindicación anterior, en el que:
- 65 - la subetapa de retirada de la película de protección comprende el desprendimiento de la película de protección, y

- la subetapa de recuperación de la película de protección comprende el enrollado de la película de protección en un puesto de enrollamiento.

5 9. Procedimiento según una de las cinco reivindicaciones anteriores, en el que la etapa de superposición comprende:

- la superposición de una primera película funcional (14) en las caras superiores de las hebras de material separadas (12a, 12b), y

10 - la superposición de una segunda película funcional (15) sobre las caras inferiores de las hebras de material separadas (12a, 12b),

realizándose las subetapas de superposición de las primera y segunda películas funcionales preferentemente de manera simultánea.

15 10. Procedimiento según una de las siete reivindicaciones anteriores, que comprende además una etapa que consiste en depositar (1030, 1040) una película de separación sobre una cara del complejo posteriormente a la etapa de superposición de la película funcional sobre las hebras de material.

20 11. Procedimiento según la reivindicación anterior, que comprende además una etapa de acondicionamiento del complejo que comprende las sub-etapas de:

- retirada (1050) de una película de protección que se extiende sobre una cara del complejo, y de
- redireccionamiento y recuperación (1060) de dicha película de protección,

25 realizándose dicha etapa de acondicionamiento previamente a la etapa que consiste en depositar la película de separación.

30 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la etapa que consiste en recortar longitudinalmente el complejo consiste en recortar el complejo en una zona situada entre las dos hebras de material separadas.

35 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una etapa de medición de las fuerzas de tracción ejercidas sobre las hebras de material separadas.

14. Procedimiento según la reivindicación anterior, que comprende además una etapa que consiste en hacer variar la velocidad de arrastre inducida por un elemento de arrastre sobre cada hebra de material, en función de las fuerzas de tracción medidas, de manera que dichas fuerzas de tracción se mantengan iguales entre sí.

40 15. Sistema de fabricación de una cinta de complejo de almacenamiento de energía eléctrica para la producción de conjuntos de almacenamiento de energía eléctrica a partir de dicha cinta, caracterizado por que el sistema comprende:

- unos medios para hacer que una banda de material (11, 12, 13) se desplace en continuo,

45 - unos medios de recorte (20; 81) para recortar longitudinalmente la banda de material de manera que se formen por lo menos dos hebras de material (11a, 12a, 13a y 11b, 12b, 13b) a partir de la banda de material,

50 - unos medios de separación (30; 82) para separar transversalmente las hebras de material según una dirección de separación que se extiende en un plano de desplazamiento de las hebras de material,

- unos medios de formación (40; 94) de por lo menos una capa funcional sobre las dos hebras de material separadas, con el fin de obtener un complejo,

55 - unos medios de recorte (50; 99) para recortar longitudinalmente el complejo para obtener por lo menos dos cintas de complejo de almacenamiento de energía eléctrica.

FIG. 1

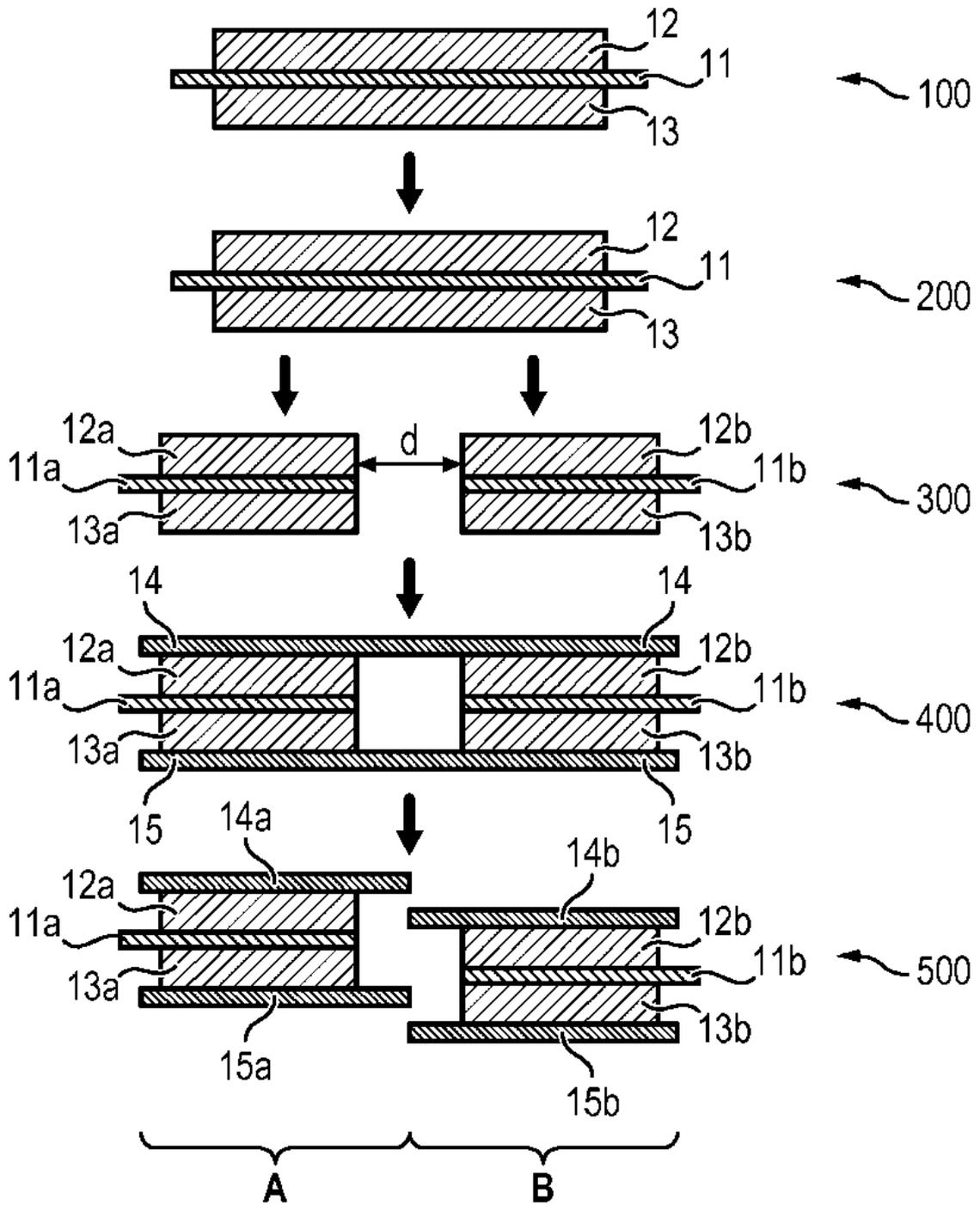


FIG. 2

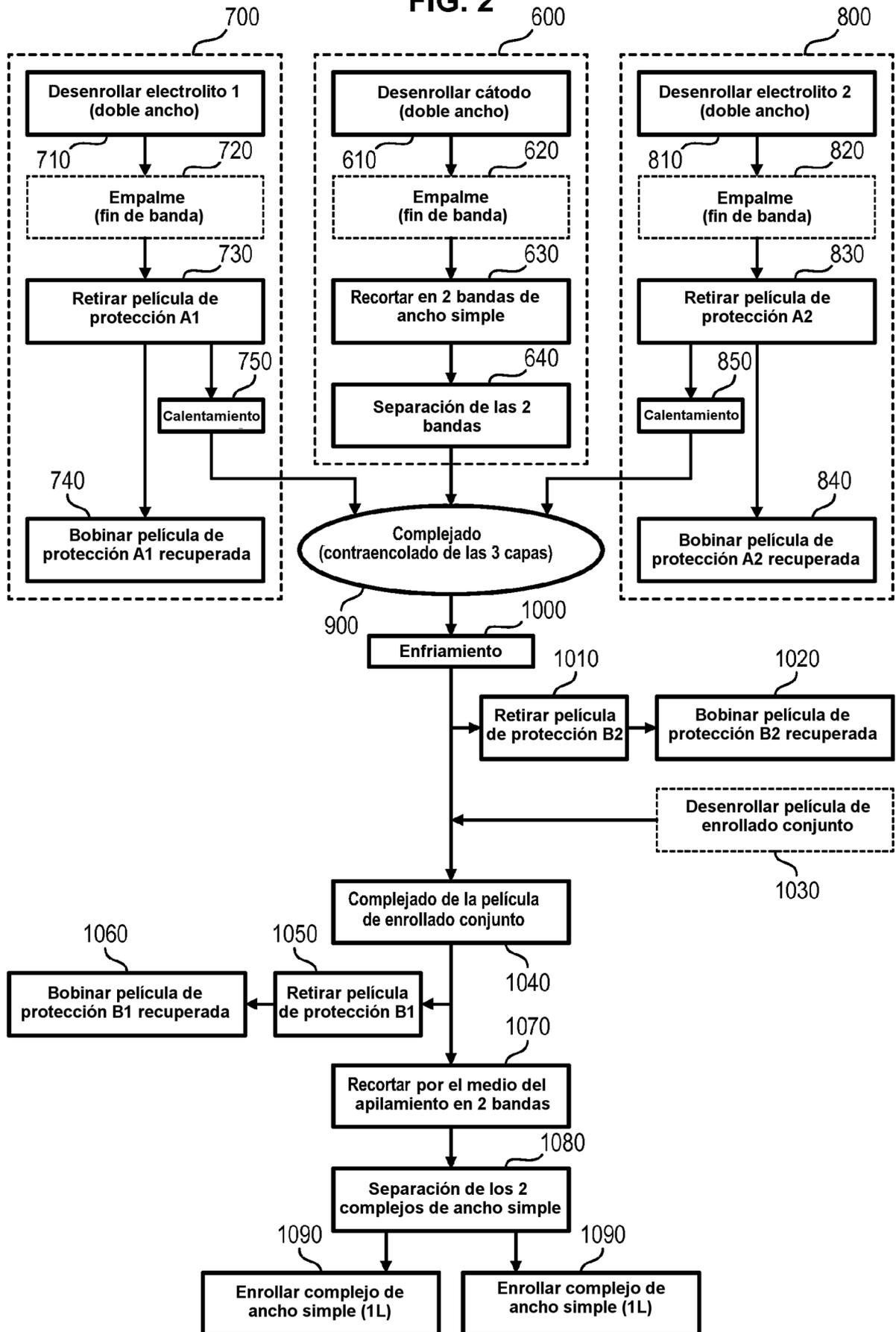


FIG. 3

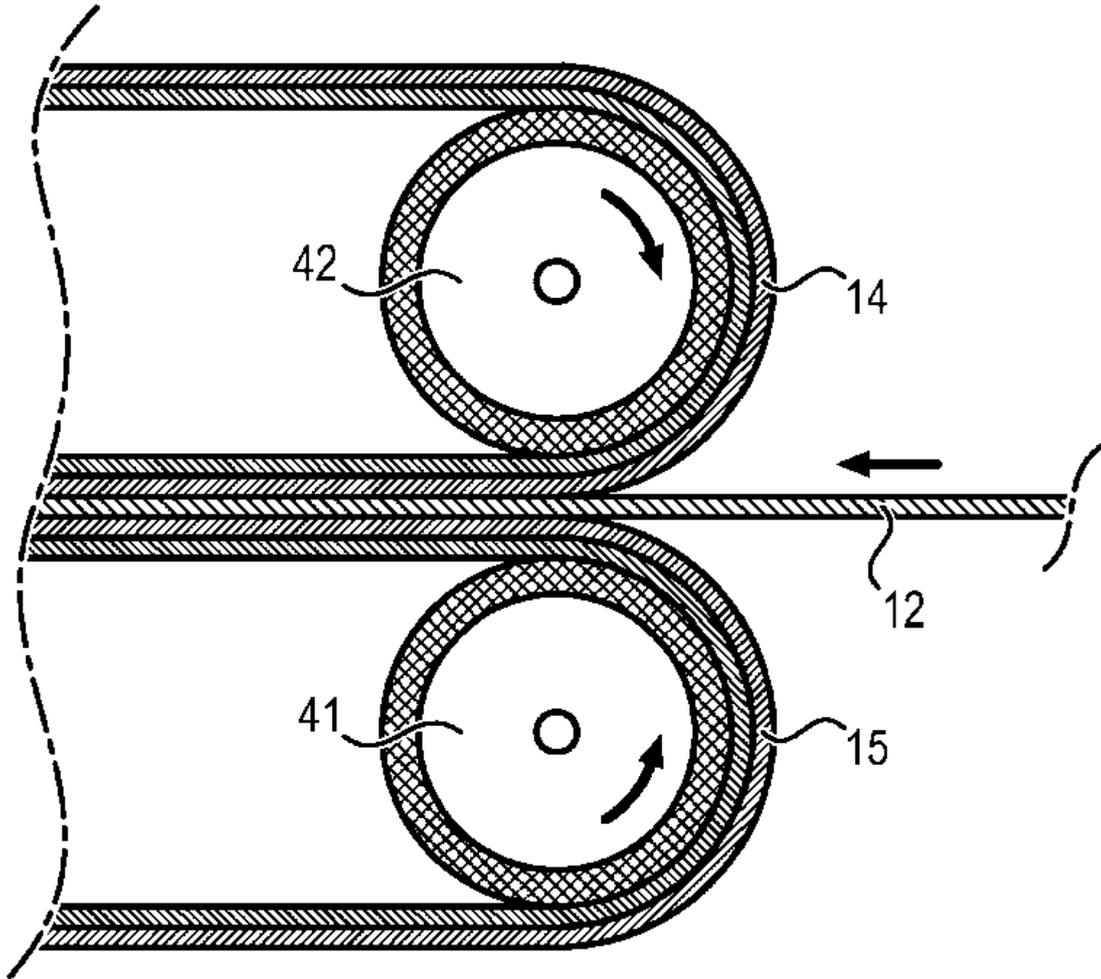


FIG. 4

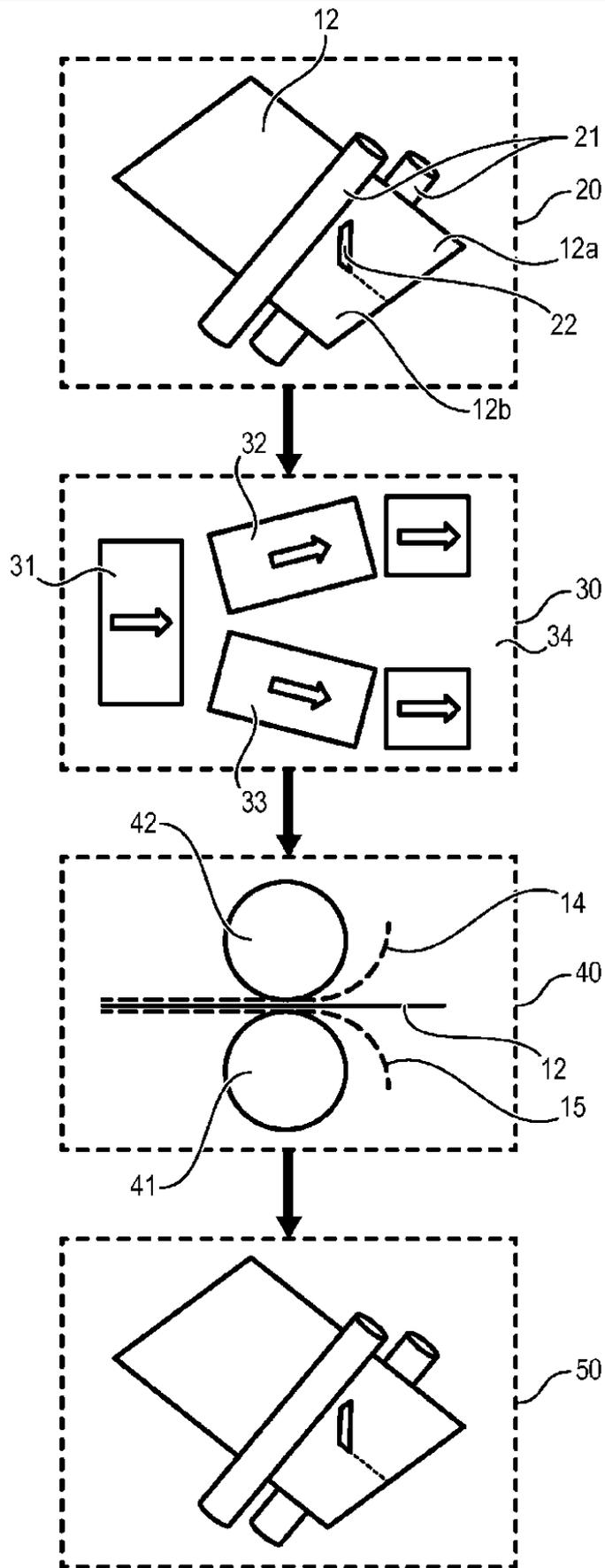


FIG. 6

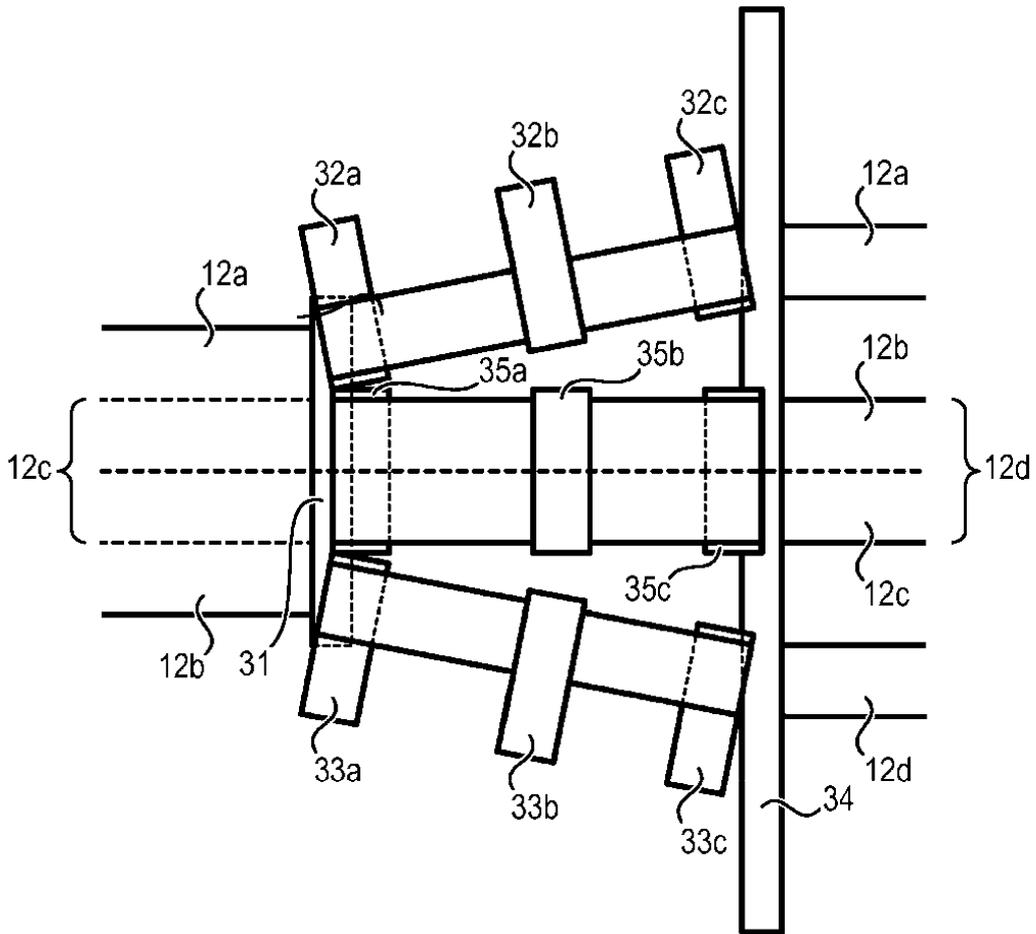


FIG. 7

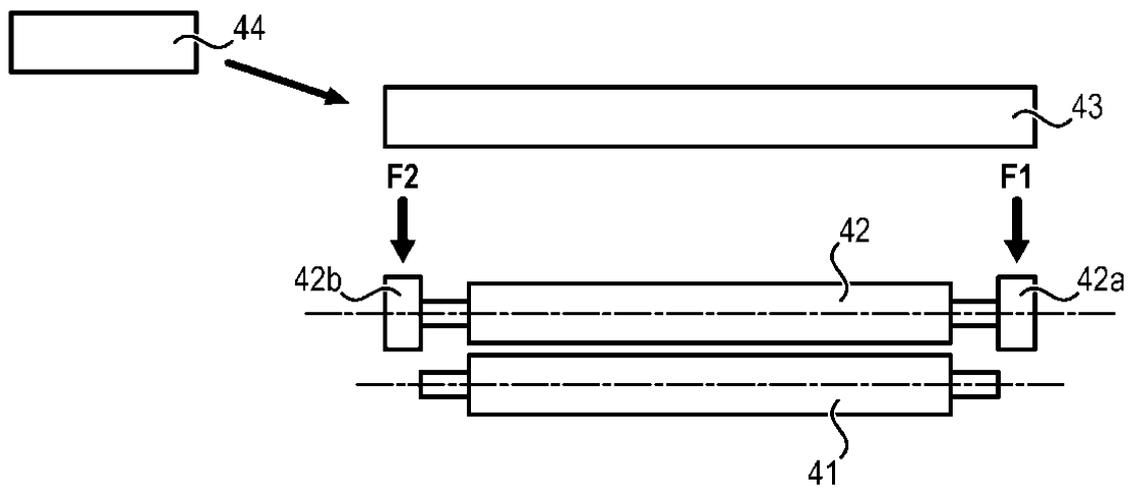


FIG. 8

