



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 322 402**

51 Int. Cl.:
B21C 47/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06807311 .3**

96 Fecha de presentación : **16.10.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1945387**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.07.2008**

54 Título: **Procedimiento de funcionamiento para un sistema de bobinado para bobinar un cinta, y sus elementos correspondientes.**

30 Prioridad: **17.10.2005 DE 10 2005 049 604**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.06.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.06.2009

73 Titular/es: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE**

72 Inventor/es: **Schmid, Otto y
Schwaiger, Gerhard**

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 322 402 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).

ES 2 322 402 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de funcionamiento para un sistema de bobinado para bobinar una cinta, y sus elementos correspondientes.

5

La presente invención comprende un procedimiento de funcionamiento para un sistema de bobinado para bobinar una cinta, que presenta, al menos, una bobina, una polea motriz que precede a la bobina y un dispositivo de control para la bobina y la polea motriz.

10

La presente invención comprende, además, un soporte de datos en el cual está almacenado un programa de computación para un dispositivo de control, para la realización de un procedimiento de funcionamiento de ese tipo. La presente invención comprende, además, un dispositivo de control para un sistema de bobinado del tipo mencionado al comienzo y un sistema de bobinado.

15

Son ampliamente conocidos los sistemas de bobinado para bobinar una cinta y los procedimientos de funcionamiento para dichos sistemas de bobinado. Especialmente en el caso del sistema de bobinado conocido, la polea motriz coge la cinta en un momento denominado, en adelante, momento de agarrado de la polea, para diferenciarlo de los demás momentos, y la conduce luego con una velocidad de cinta a la bobina. La cinta alcanza la bobina en un momento denominado, en adelante, momento de llegada a la bobina, para diferenciarlo de los demás momentos. A diferencia de la polea motriz, en este momento la bobina aún no coge la cinta. Esto sólo ocurre en un momento posterior, denominado momento real de agarrado de la bobina, para diferenciarlo de los demás momentos.

20

En la bobina, el dispositivo de control emite un número de revoluciones nominal de bobina y un torque límite de bobina, que actúa en dirección de avance de la cinta, de modo que el dispositivo de control acciona a la bobina con un número de revoluciones regulado y una limitación de torque. Asimismo, el dispositivo de control le emite, a la polea motriz, un número de revoluciones nominal de polea y un torque límite de polea que actúa en dirección de avance de la cinta, de modo que el dispositivo de control también acciona a la polea motriz con un número de revoluciones regulado y una limitación de torque.

25

En el estado actual de la técnica, el número de revoluciones nominal de bobina y el número de revoluciones nominal de polea están determinados de modo tal que tanto la bobina como así también la polea motriz se adelantan respecto de la cinta. Este modo de proceder es un requisito obligatorio y también se conserva en el marco de la presente invención.

30

En el estado actual de la técnica, el torque límite de bobina es colocado en un torque final de bobina, que se mantiene continuo hasta el momento de agarrado de la bobina, ya antes del momento de llegada a la bobina, generalmente, incluso antes del momento de agarrado de la polea. Luego se varia el torque límite de bobina de modo tal que la tracción ejercida sobre la cinta sea continua. En el estado actual de la técnica, se coloca el torque límite de polea en un momento de agarrado de la polea y se mantiene constante hasta el momento de agarrado de la bobina.

35

El modo de proceder del estado actual de la técnica genera una tracción elevada en la cinta a comienzos del bobinado. La tracción elevada puede ser tan grande que llega a superar el límite de estricción de la cinta, es decir, que provoca deformaciones plásticas de la forma (estricciones). Por ello se modifica plásticamente el espesor, especialmente, también el ancho de la cinta por bobinar. Pero el espesor y el ancho de la cinta son parámetros de calidad decisivos que de esa manera son influenciados negativamente.

40

En el estado actual de la técnica se toleran las pérdidas de calidad, es decir, el riesgo de pérdidas de calidad. Solamente se intentan minimizar las pérdidas de calidad o el riesgo de las pérdidas de calidad mediante la especificación correspondiente del número de revoluciones y de los torques límite.

45

La memoria JP 58163524 A publica un sistema de bobinado y un procedimiento de funcionamiento para bobinar una cinta.

50

El objeto de la presente invención consiste lograr una posibilidad de reducir notablemente, e incluso, eliminar, la pérdida de calidad o el riesgo de pérdida de calidad.

55

El objetivo para el procedimiento de funcionamiento del tipo mencionado al comienzo se logra gracias a que el dispositivo de control

- incrementa de modo continuo el torque límite de bobina tras el momento de llegada a la bobina, a partir un torque inicial de bobina, de modo que el torque límite de bobina alcance el torque final de bobina en un momento de agarrado de bobina, y

60

- reduce de modo continuo el torque límite de polea tras el momento de llegada a la bobina, de modo que el torque límite de polea alcance un torque final de polea en el momento de agarrado de la bobina.

65

Ya que, gracias a esta modificación sensible de los torques límite, ya a partir del momento de llegada a la bobina, la tracción ejercida sobre la cinta puede reducirse por debajo del límite de estricción, sin restringir la confiabilidad y la seguridad operativa al bobinar la cinta. El momento de agarrado de la bobina es, a su vez, un valor obtenido mediante

ES 2 322 402 T3

cálculo, en el cual la bobina debería haber cogido la cinta. Puede ser diferente al momento en el cual la bobina tome verdaderamente la cinta.

5 Acorde a ello, el objeto para el soporte de datos es resuelto gracias a que en él se almacena un programa de computación para un dispositivo de control para la realización de un procedimiento de funcionamiento de ese tipo.

10 El objeto referido al dispositivo de control se resuelve gracias a que éste está configurado de modo tal que acciona la bobina y la polea motriz acorde a un procedimiento de funcionamiento de ese tipo. El dispositivo de control puede presentar, para ello, sobre todo una memoria de programa en la cual está almacenado un programa de computación para el dispositivo de control, y el dispositivo de control acciona la bobina y la polea motriz acorde a la invención, basándose en el programa de computación.

15 Finalmente, el objetivo correspondiente al sistema de bobinado se alcanza gracias a que presenta un dispositivo de control configurado de manera correspondiente.

20 Preferentemente, el torque límite de la bobina es una función diferenciable del tiempo, por ejemplo, una función que presenta un desarrollo en forma de S. Ya que entonces la bobina puede seguir de manera muy simple la modificación del torque límite de la bobina. Esto vale especialmente si el dispositivo de control modifica al torque límite de la bobina de tal modo que aumenta una derivación temporal del torque límite de la bobina, del momento de llegada a la bobina hasta un primer momento intermedio, que se encuentra entre el momento de llegada a la bobina y el momento de agarrado de la bobina, y desciende del primer momento intermedio hasta el momento de agarrado de la bobina.

25 Preferentemente, también el torque límite de polea es una función diferenciable del tiempo. Por ejemplo, también puede presentar un desarrollo en forma de S entre el momento de llegada a la bobina y el momento de agarrado de la bobina. Ya que entonces la polea motriz puede seguir de manera muy simple la modificación del torque límite de la polea.

30 Si el dispositivo de control reduce el número de revoluciones nominal de bobina, entre el momento de llegada a la bobina y el momento de agarrado de la bobina, de un valor original a un valor reducido, se reducen aún más las puntas de tensión de tracción originadas por el momento de inercia de la bobina. Para ello, el dispositivo de control reduce de manera continua, preferentemente, el número de revoluciones nominal de bobina entre el momento de llegada a la bobina y un segundo momento intermedio hasta alcanzar un valor reducido, y luego incrementa nuevamente, y de modo continuo, el número de revoluciones nominal de bobina desde el segundo momento intermedio hasta el momento de agarrado de la bobina, hasta alcanzar el valor original.

35 Preferentemente, también el número de revoluciones nominal de bobina es una función diferenciable del tiempo. Puede presentar, por ejemplo, un recorrido en forma de artesa. De este modo, la bobina puede seguir más fácilmente las modificaciones del número de revoluciones nominal de bobina.

40 Si el dispositivo de control ya reduce de modo continuo el número de revoluciones nominal de la polea antes del momento de llegada a la bobina, desde un número de revoluciones inicial de la polea, de modo que el número de revoluciones nominal de la polea alcanza, en el momento de llegada a la bobina, un valor intermedio, y mantiene entonces el número de revoluciones nominal de la polea hasta el momento de agarrado de la bobina, el número de revoluciones nominal de polea puede ser reducido más rápido hasta su valor final, que es menor a la velocidad de cinta, tras el momento de agarrado de bobina.

45 En general, partiendo de un grado inicial de apertura, el dispositivo de control abre la bobina desde el inicio de apertura que se encuentra en el momento de agarrado de la bobina, con una velocidad de apertura. Preferentemente, el dispositivo de control determina un grado de apertura que reina en el momento de llegada a la bobina y sigue al grado inicial de apertura, la velocidad de apertura y/o el inicio de apertura de modo tal que al bobinar las siguientes cintas se puede esperar una aproximación del grado de apertura de bobina existente en su momento de agarrado a la bobina, a un grado nominal de apertura de bobina.

50 Otras ventajas y detalles se desprenden de la descripción del siguiente ejemplo de ejecución, en relación con los dibujos. En la representación esquemática se muestran:

Figura 1 una pantalla de esqueleto modular de un sistema de bobinado,

60 Figura 2 un diagrama de flujo,

Figuras 3 y 4 diagramas de torque y tiempo y

Figuras 5 y 6 diagramas de revoluciones y tiempo,

65 Figuras 7 a 10 el sistema de bobinado de la figura 1 en diferentes momentos.

Acorde a la figura 1, un sistema de bobinado 1 está dispuesto tras un tren de laminación. En la figura 1 sólo está representada, a los fines de una mayor claridad, la última caja de laminación 2 del tren de laminación. En el tren de

ES 2 322 402 T3

laminación se lamina una cinta 3. La cinta laminada 3 sale de la última caja de laminación 2 con una velocidad de cinta v . Se conduce a un sistema de bobinado 1, y allí es bobinada.

5 El sistema de bobinado 1 presenta una bobina 4, una polea motriz 5 (más exactamente, un par de poleas motrices) y un dispositivo de control 6. La bobina 4 presenta un mandril de bobina 7 que se puede abrir. La polea motriz 5 precede a la bobina 4. Es decir, está dispuesta entre la bobina 4 y la última caja de laminación 2 del tren de laminación. El dispositivo de control 6 acciona la bobina 4 y la polea motriz 5, es decir, determina su modo de funcionamiento y acción conjunta.

10 El dispositivo de control 6 está configurado, preferentemente, como dispositivo de control 6 controlado por el proceso. Es decir, presenta, preferentemente, un dispositivo de procesador 8 que desarrolla un programa de computación 9. Presenta, además, una memoria de programa 10 en la cual está almacenado el programa de computación 9. Mediante el programa de computación 9, el dispositivo de control 6 controla, correspondientemente, la bobina 4 y la polea motriz 5.

15 Naturalmente, el programa de computación 9 debe ser suministrado con anterioridad al dispositivo de control 6. Para ello, se cuenta con un soporte de datos 11, por ejemplo, una tarjeta de memoria, en la cual está almacenado el programa de computación 9. El soporte de datos 11 es conectado al soporte de datos 11, en lo que respecta a la técnica de datos, a través de una interfaz 12 correspondiente. Luego, el programa de computación 9 es leído del soporte de datos 11 y es almacenado en la memoria de programa 10.

Debido al programa de computación 9, el dispositivo de control 6 acciona la bobina 4 y la polea motriz 5 de un modo que será detallado a continuación, en relación con las figuras 2 a 10.

25 Acorde a la figura 2, primero, en un paso S1, el dispositivo de control 6 fija los valores nominales en valores iniciales. Los valores iniciales, a su vez, se determinan habitualmente a partir de los datos de la cinta por bobinar 3 o le son facilitados al dispositivo de control 6 por un operario o un ordenador conductor superior.

30 En el paso S1 -compárese también figuras 3 a 6- el dispositivo de control 6 fija, especialmente, un número de revoluciones nominal de bobina nH^* en un valor inicial $nH1$, un torque límite de la bobina mH , que actúa en dirección de avance de la cinta, en un torque inicial de bobina $mH1$, un número de revoluciones nominal de polea nR^* en un número de revoluciones inicial de la polea $nR1$, y un torque límite de polea mR que actúa en dirección de avance de la cinta, en un torque inicial de polea $mR1$. Además, establece un grado de apertura g , en el cual se abre el mandril de bobina 7, en un grado inicial de apertura $g1$.

35 Luego, en un paso S2, el dispositivo de control 6 acciona la bobina 4 correspondientemente con el número de revoluciones nominal de bobina nH^* , el torque límite de la bobina mH y el grado de apertura g . Además, en el marco del paso S2, el dispositivo de control 6 acciona el polea motriz 5 correspondientemente con el número de revoluciones nominal de polea nR^* y el torque límite de polea nR . El dispositivo de control 6 acciona, entonces, la bobina 4 y la polea motriz 5 con un número de revoluciones regulado y una limitación de torque. Es decir, el dispositivo de control 6 regula las revoluciones reales de la bobina 4 y de la polea motriz 5 hasta alcanzar el respectivo número de revoluciones nominales predeterminado nH^* , nR^* . Pero sólo lo hace si esto puede alcanzarse con un torque real que permanece debajo del torque límite respectivo predeterminado mH , mR . A los fines de una información completa debemos mencionar que los valores de revoluciones nominales nH^* , nR^* están determinados de modo tal que las velocidades periféricas del mandril de bobina 7 y de la polea motriz 5 son mayores a la velocidad de cinta v .

45 En el paso S3, el dispositivo de control 6 verifica si se ha alcanzado el momento de agarrado de la polea RFZP. El momento de agarrado de la polea RFZP corresponde, a su vez, al momento en el cual la cinta 3 llega a la polea motriz 5 y es asida por la polea motriz 5 (véase también figura 7). El momento de agarrado de la polea RFZP puede, a su vez, ser determinado sin más, dado que en ese momento el número de revoluciones real de polea desciende abruptamente a un valor que se corresponde con la velocidad de cinta v y, al mismo tiempo, el torque real absorbido por la polea motriz 5 (o por su accionamiento) se incrementa, abruptamente, hasta alcanzar el torque límite de polea mR .

55 A partir del momento de agarrado de la polea RFZP, la polea motriz 5 ejerce una tracción sobre la cinta 3, es decir, la impulsa en el verdadero sentido de la palabra y, de ese modo, la impulsa hasta la bobina 4. Este estado está representado en la figura 8.

60 Si el momento de agarrado de la polea RFZP aún no ha sido alcanzado, el dispositivo de control 6 retorna al paso S2. Si, por el contrario, el momento de agarrado de la polea RFZP ha sido alcanzado (o superado), el dispositivo de control 6 comienza a adaptar el número de revoluciones nominal de polea nR^* en un paso S4. Especialmente, en primer lugar se reduce de manera continua el número de revoluciones nominal de polea nR^* acorde a la figura 6, de modo que alcanza un valor intermedio $nR2$ en un momento de llegada a la bobina HEZP. El número de revoluciones nominal de bobina nH^* y los torques límite mH , mR , por el contrario, aún permanece invariables. El momento de llegada a la bobina HEZP corresponde al momento en que la cinta 3 alcanza la bobina 4, véase también figura 9. Éste puede ser determinado sin más a partir de un simple seguimiento de material.

65 En el paso S5, el dispositivo de control 6 verifica si se ha alcanzado el momento de llegada a la bobina HEZP. Si el momento de llegada a la bobina HEZP aún no ha sido alcanzado, el dispositivo de control 6 retorna al paso S2. Si, por

ES 2 322 402 T3

el contrario, se ha alcanzado (o superado) el momento de llegada a la bobina HEZP, en un paso S6 el dispositivo de control 6 también adapta, adicionalmente a la adaptación del número de revoluciones nominal de polea nR^* en el paso S4, el número de revoluciones nominal de bobina nH^* , el torque límite de la bobina mH y el torque límite de polea mR . Acorde a la figura 5, el dispositivo de control 6 modifica el número de revoluciones nominal de bobina nH^* . Este tema se profundizará nuevamente más adelante. Además, a partir del momento de llegada a la bobina HEZP, el dispositivo de control 6 incrementa de manera continua, acorde a las figuras 3 y 4, el torque límite de la bobina mH y reduce de manera continua el torque límite de polea mR . El incremento del torque límite de la bobina mH y la reducción del torque límite de polea pueden, a su vez, estar adecuados de tal manera entre sí que la sumatoria de los torques límite mH , mR sea continua. El número de revoluciones nominal de polea nR^* , por el contrario, no es modificado, sino mantenido en el valor intermedio $nR2$, que el número de revoluciones nominal de polea nR^* ha alcanzado en el momento de llegada a la bobina HEZP.

En el paso S7, el dispositivo de control 6 verifica si se ha alcanzado el inicio de apertura SB. El inicio de apertura SB corresponde al momento en el cual se inicia la apertura del mandril de bobina 7. El inicio de apertura SB puede ser determinado a partir de un simple seguimiento de material, al igual que el momento de llegada a la bobina HEZP. Corresponde, aproximadamente, al momento en el que la bobina 4 está rodeada por, aproximadamente, una vuelta de la cinta 3 (véase figura 10). Pero precede a un momento -en adelante, momento de agarrado de la bobina HFZP- en el cual la bobina 4 está rodeada por aproximadamente 4 a 5 vueltas de cinta 3, es decir, en que la bobina 4 debería sujetar de manera segura la cinta 3.

Si el inicio de apertura SB aún no ha sido alcanzado, el dispositivo de control 6 retornó al paso S2. Pero si, por el contrario, el inicio de apertura SB ha sido alcanzado (o superado), en el paso S8, el dispositivo de control 6 abre la bobina 4 con una velocidad de apertura g' . Es decir, modifica el grado de apertura g en el marco del paso S8.

En un paso S9, el dispositivo de control 6 verifica si se ha alcanzado el momento de agarrado de la bobina HFZP. Si el momento de agarrado a la bobina HFZP aún no ha sido alcanzado, el dispositivo de control 6 retorna al paso S2. De lo contrario, el procedimiento de funcionamiento acorde a la invención continúa con un paso S10. En el paso S10 el dispositivo de control 6 finaliza la modificación del grado de apertura g y almacena su grado de apertura g .

En el marco de un paso S11, el dispositivo de control 6 acciona la bobina 4 y la polea motriz 5 correspondientemente al procedimiento usual. Es decir, envía el número de revoluciones nominal de bobina nH^* y el torque límite de la bobina mH a la bobina 4, y el número de revoluciones nominal de polea nR^* y el torque límite de polea mR a la polea motriz 5. Reduce, especialmente, el número de revoluciones nominal de polea nR^* hasta alcanzar un valor final $nR3$, menor a la velocidad de cinta v .

En un paso S2, el dispositivo de control 6 verifica si la cinta se ha bobinado completamente. También esta verificación puede llevarse a cabo a partir de un simple seguimiento de material. Si la cinta 3 aún no está completamente bobinada, el dispositivo de control 6 retorna al paso S11. Por el contrario, si la cinta 3 ya está totalmente bobinada, el dispositivo de control 6 continúa al paso S13, en el cual realiza un seguimiento del grado inicial de apertura $g1$, el inicio de apertura SB y/o la velocidad de apertura g' . El seguimiento se lleva a cabo, a su vez, de modo tal que en el bobinado de las siguientes cintas, en su momento de agarrado a la bobina, se puede esperar una aproximación del grado de apertura de bobina existente a un grado nominal de apertura de bobina. El momento real de agarrado de la bobina es, a su vez, el momento en el cual el valor real de revoluciones de la bobina 4 desciende a un valor correspondiente a la velocidad de cinta v .

En un paso S14, el dispositivo de control 6 verifica si se ha alcanzado el procedimiento de funcionamiento acorde a la invención ya debe ser finalizado. Si éste es el caso, naturalmente finalizan los demás desarrollos del programa de computación 9. De lo contrario, el dispositivo de control 6 espera, en un paso S15, a la siguiente cinta por bobinar 3 y retorna al paso S1.

Como podemos observar, especialmente, en la figura 3, tras el momento de llegada a la bobina HEZP el dispositivo de control 6 incrementa de manera continua el torque límite de bobina mH desde un torque inicial de bobina $mH1$, de modo que en el momento de agarrado de la bobina HFZP el torque límite de bobina mH alcanza un torque final de bobina $mH2$. El torque límite de la bobina mH es, acorde a la figura 3, una función diferenciable del tiempo t . Sobre todo el torque límite de la bobina mH presenta, acorde a la figura 3, un desarrollo en forma de S.

Como podemos observar, además, en la figura 3, el dispositivo de control 6 modifica el torque límite de la bobina mH de manera tal que aumenta una derivación temporal del torque límite de la bobina mH , desde el momento de llegada a la bobina HEZP hasta un primer momento intermedio ZZP1, y desciende luego nuevamente hasta el momento de agarrado de la bobina HFZP. Como podemos observar, el primer momento intermedio ZZP1 se encuentra, por ello, entre el momento de llegada a la bobina HEZP y el momento de agarrado de la bobina HFZP.

De la figura 4 se desprende que tras un momento de llegada a la bobina HEZP el dispositivo de control 6 reduce de modo continuo el torque límite de la polea mR a partir de un torque inicial de polea $mR1$, de modo que el torque límite de polea mR alcanza un torque final de polea $mR2$ en momento de agarrado de la bobina HFZP. A partir del momento de agarrado de la polea HFZP, por el contrario, se mantiene el torque final de polea $mR2$.

ES 2 322 402 T3

También el torque límite de polea mR es, preferentemente, una función diferenciable del tiempo t . Por ejemplo, el torque límite de polea, mR también puede, como se representa en la figura 4, presentar un desarrollo en forma de S, entre el momento de llegada a la bobina HEZP y el momento de agarrado de la bobina HFZP.

5 Como ya hemos mencionado en relación con la figura 2, y como se desprende más claramente de la figura 5, el dispositivo de control 6, reduce el número de revoluciones nominal de bobina nH^* entre el momento de llegada a la bobina HEZP y el momento de agarrado de la bobina HFZP de un valor original $nH1$ a un valor reducido $nH2$. La reducción se realiza, a su vez, de manera continua, hasta alcanzar un segundo momento intermedio $ZZP2$, que también se encuentra entre el momento de llegada a la bobina HEZP y el momento de agarrado de la bobina HFZP. Luego se
10 incrementa nuevamente el número de revoluciones nominal de bobina nH^* de manera continua hasta alcanzar el valor original $nH1$.

También el número de revoluciones nominal de bobina nH^* es, preferentemente, una función diferenciable del tiempo t . Por ejemplo, puede presentar un desarrollo en forma de artesa como se representa en la figura 5.

15 A partir de la figura 6 se desprende, además, que el número de revoluciones nominal de polea nR^* es una función diferenciable del tiempo t . Acorde a la figura 6 puede consistir, especialmente, en dos segmentos 13, 14 que presentan, cada uno, un desarrollo en forma de S y continúan, el uno en el otro, en un área entre el momento de llegada a la bobina HEZP y el momento de agarrado de la bobina HFZP.

20 A través de un modo de funcionamiento acorde a la invención, descrito anteriormente y asentado en las reivindicaciones, se logra que las puntas de tensión de tracción que se presentan en el comienzo del bobinado en la cinta 3, se reduzcan notablemente en comparación con el estado actual de la técnica. De este modo pueden ser evitadas, con una probabilidad cercana a la seguridad, las deformaciones plásticas de la cinta 3, o, al menos, pueden ser reducidas notablemente.

30

35

40

45

50

55

60

65

ES 2 322 402 T3

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de funcionamiento para un sistema de bobinado (1) para el bobinado de una cinta (3), que presenta, al menos, una bobina (4), una polea motriz (5) antepuesta a la bobina (4) y un dispositivo de control (6) para la bobina (4) y la polea motriz (5),

- asimismo, la polea motriz (5) coge la cinta (3) en un momento de agarrado de la polea (RFZP) y luego la conduce a la bobina (4) con una velocidad de cinta (v),
- asimismo, la cinta (3) alcanza la bobina (4) en un momento de llegada a la bobina (HEZP),
- asimismo, el dispositivo de control (6) le envía a la bobina (4) un número de revoluciones nominal de bobina (nH^*) y un torque límite de bobina (mH) que actúa en dirección de avance de la cinta, de modo que el dispositivo de control (6) acciona a la bobina (4) con un número de revoluciones regulado y una limitación de torque,
- asimismo, el dispositivo de control (6) le envía a la polea motriz (5) un número de revoluciones nominal de polea (nR^*) y un torque límite de polea (mR) que actúa en dirección de avance de la cinta, de modo que el dispositivo de control (6) acciona a la polea motriz (5) con un número de revoluciones regulado y una limitación de torque,
- asimismo, tras el momento de llegada a la bobina (HEZP), el dispositivo de control (6) incrementa el torque límite de bobina (mH), a partir de un torque inicial de bobina ($mH1$), de modo que el torque límite de bobina (mH) alcanza un torque final de bobina ($mH2$) en el momento de agarrado de la bobina (HFZP), y
- asimismo, tras el momento de llegada a la bobina (HEZP), el dispositivo de control (6) reduce el torque límite de la polea (mR) a partir de un torque inicial de polea ($mR1$), de modo que el torque límite de polea (mR) alcanza un torque final de polea ($mR2$) en momento de agarrado de la bobina (HFZP).

2. Procedimiento de funcionamiento acorde a la reivindicación 1, **caracterizado** porque el torque límite de la bobina (mH) es una función diferenciable del tiempo (t).

3. Procedimiento de funcionamiento acorde a la reivindicación 2, **caracterizado** porque el dispositivo de control (6) modifica al torque límite de bobina (mH) de tal modo que aumenta una derivación temporal del torque límite de bobina (mH), del momento de llegada a la bobina (HEZP) hasta un primer momento intermedio (ZZP1), que se encuentra entre el momento de llegada a la bobina (HEZP) y el momento de agarrado de la bobina (HFZP), y desciende del primer momento intermedio (ZZP1) hasta el momento de agarrado de la bobina (HFZP).

4. Procedimiento de funcionamiento acorde a la reivindicación 1, 2 o 3, **caracterizado** porque el torque límite de polea (mR) es una función diferenciable del tiempo (t).

5. Procedimiento de funcionamiento acorde a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el dispositivo de control (6) reduce el número de revoluciones nominal de bobina (nH^*) entre el momento de llegada a la bobina (HEZP) y el momento de agarrada de la bobina (HFZP), de un valor original ($nH1$) a un valor reducido ($nH2$).

6. Procedimiento de funcionamiento acorde a la reivindicación 5, **caracterizado** porque el dispositivo de control (6) reduce continuamente el número de revoluciones nominal de bobina (nH^*) entre el momento de llegada a la bobina (HEZP) y un segundo momento intermedio (ZZP2), a un valor reducido ($nH2$), y lo incrementa nuevamente, y de modo continuo, desde el segundo momento intermedio (ZZP2) al momento de agarrado de la bobina (HFZP), hasta alcanzar el valor original ($nH1$).

7. Procedimiento de funcionamiento aborde a la reivindicación 6, **caracterizado** porque el número de revoluciones nominal de bobina (nH^*) es una función diferenciable del tiempo (t).

8. Procedimiento de funcionamiento acorde a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el dispositivo de control (6) ya reduce de modo continuo el número de revoluciones nominal de la polea (nR^*) antes del momento de llegada a la bobina (HEZP), desde un número de revoluciones inicial de la polea ($nR1$), de modo que el número de revoluciones nominal de la polea (nR^*) alcanza, en el momento de llegada a la bobina (HEZP), un valor intermedio ($nR2$), y porque el dispositivo de control (6) mantiene entonces el número de revoluciones nominal de la polea (nR^*) hasta el momento de agarrado de la bobina (HFZP).

9. Procedimiento de funcionamiento acorde a una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque, partiendo de un grado inicial de apertura ($g1$), el dispositivo de control (6) abre la bobina (4) a partir de un inicio de apertura (SB), anterior al momento de llegada a la bobina (HFZP), con una velocidad de apertura (g'), porque el dispositivo de control (6) determina un grado de apertura (g) que reina en el momento de llegada a la bobina (HFZP) y porque el dispositivo de control (6) sigue el grado inicial de apertura ($g1$), la velocidad de apertura (g') y/o el inicio de apertura (SB) de modo tal que al bobinar las siguientes cintas se puede esperar una aproximación del grado de apertura

ES 2 322 402 T3

de bobina existente en su momento de agarrado a la bobina a un grado nominal de apertura de bobina.

10. Soporte de datos con un programa de computación almacenado en el soporte de datos (9), para un dispositivo de control (6) para la realización de un procedimiento de funcionamiento acorde a una de las reivindicaciones anteriores.

5

11. Dispositivo de control para un sistema de bobinado (1) para bobinar una cinta (3), que, adicionalmente al dispositivo de control, presenta, al menos, una bobina (4) y una polea motriz (5) que precede a la bobina (4), **caracterizado** porque el dispositivo de control está configurado de modo tal que acciona la bobina (4) y la polea motriz (5) acorde al procedimiento de funcionamiento acorde a una de las reivindicaciones 1 a 9.

10

12. Dispositivo de control acorde a la reivindicación 11, **caracterizado** porque presenta una memoria de programa (10) en la cual está almacenado un programa de computación (9) para el dispositivo de control, y porque el dispositivo de control acciona la bobina (4) y la polea motriz (5) a partir del programa de computación (9), acorde a una de las reivindicaciones 1 a 9.

15

13. Sistema de bobinado para bobinar una cinta (3), que presenta, al menos, una bobina (4) y una polea motriz (5) que precede a la bobina (4), y un dispositivo de control (6) para la bobina (4) y la polea motriz (5), **caracterizado** porque el dispositivo de control (6) está configurado acorde a la reivindicación 11 o 12.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

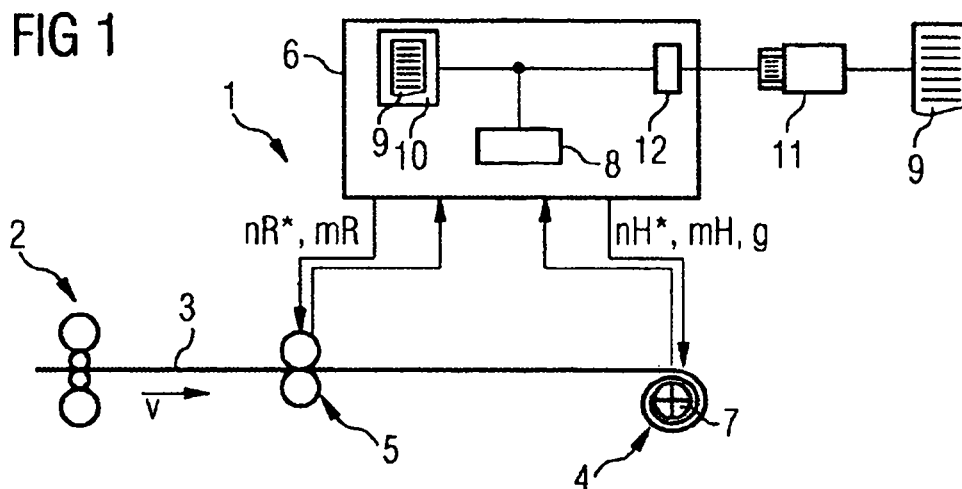


FIG 3

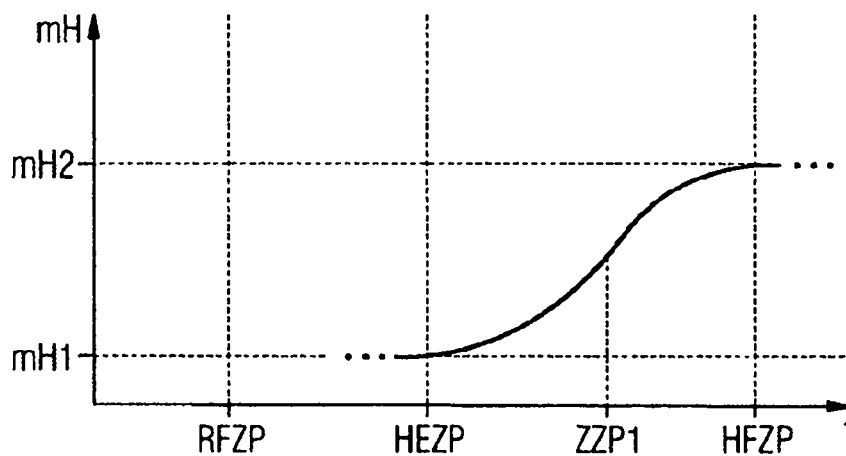
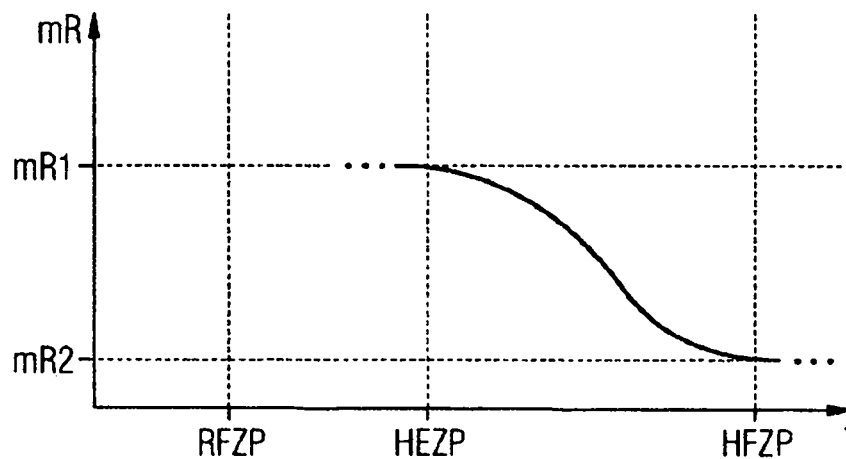


FIG 4



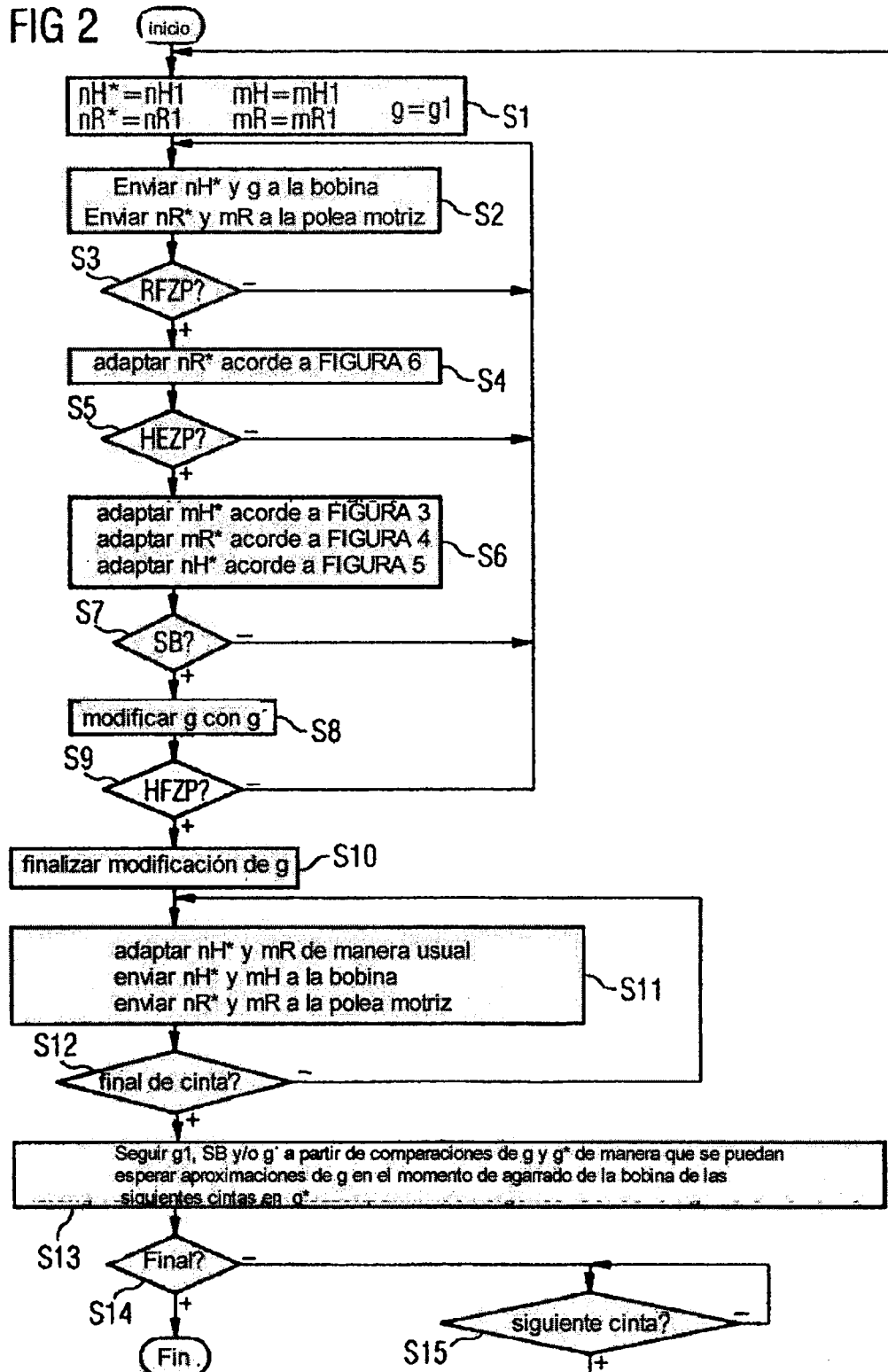


FIG 5

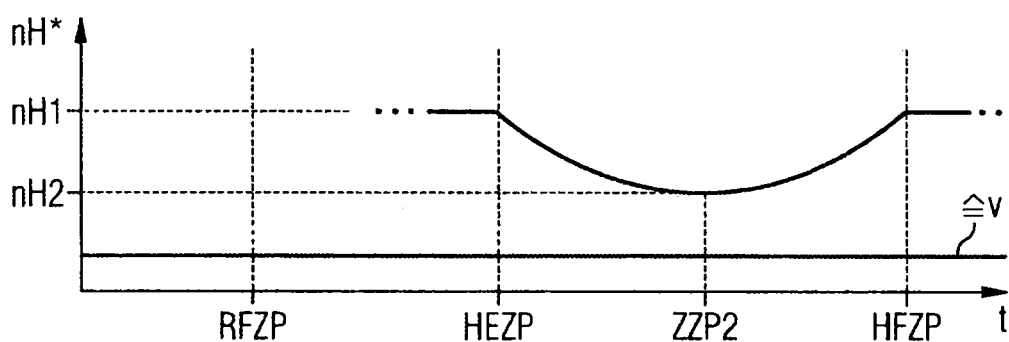


FIG 6

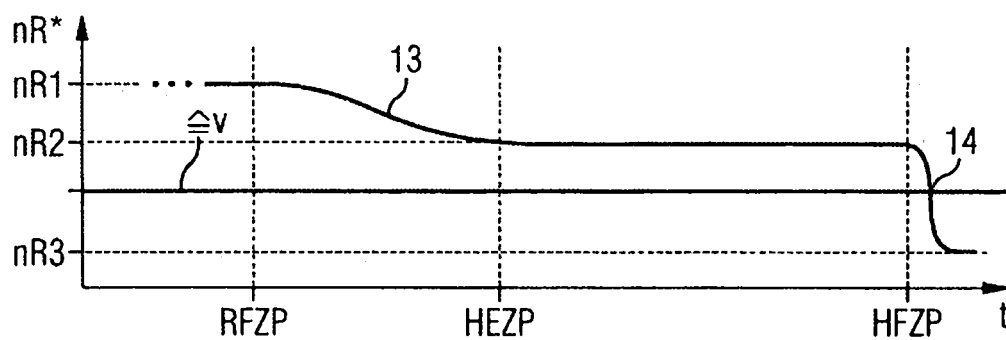


FIG 7

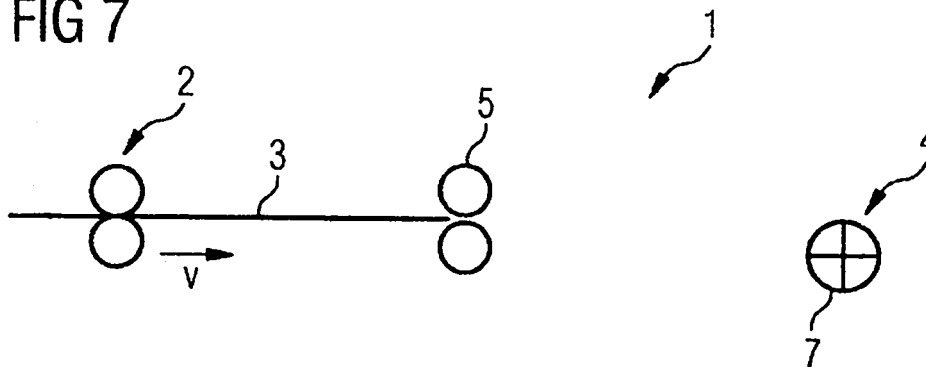


FIG 8

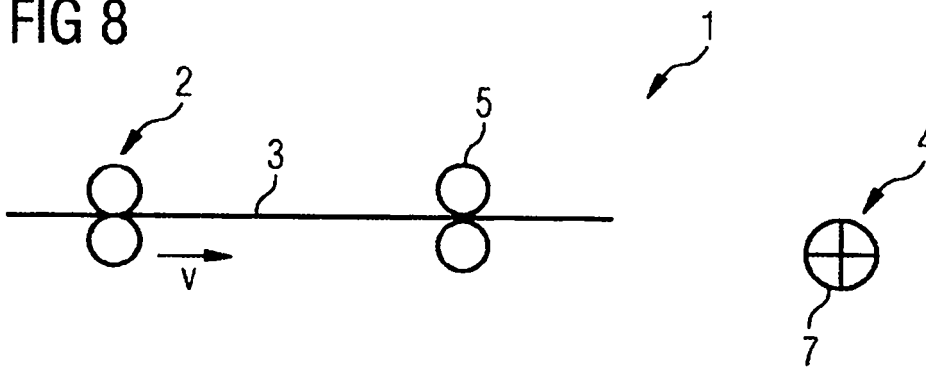


FIG 9

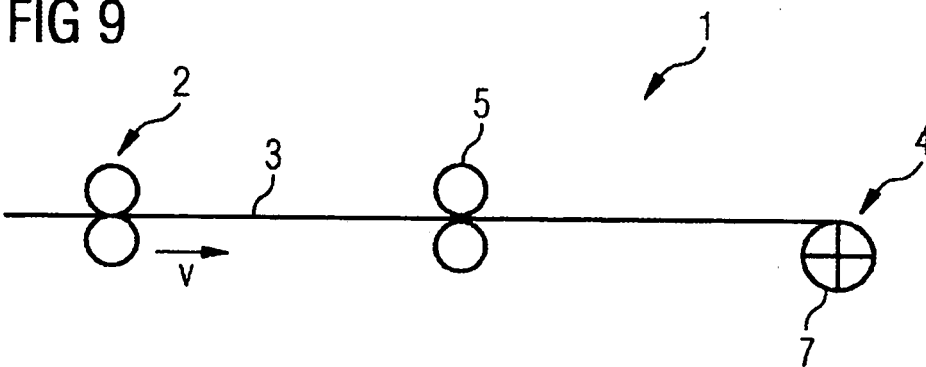


FIG 10

