

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 630 067**

51 Int. Cl.:

B65H 59/38 (2006.01)

H01F 41/06 (2006.01)

H01F 41/094 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.11.2013 PCT/IB2013/060494**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014 WO14097027**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2013 E 13824364 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.04.2017 EP 2935067**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para alimentar un alambre metálico a una máquina en funcionamiento a una tensión y cantidad constantes**

30 Prioridad:

20.12.2012 IT MI20122185

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

17.08.2017

73 Titular/es:

**BT SR INTERNATIONAL S.P.A. (100.0%)
Via Santa Rita, SNC
21057 Olgiate Olona (VA), IT**

72 Inventor/es:

BAREA, TIZIANO

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 630 067 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

Procedimiento y dispositivo para alimentar un alambre metálico a una máquina en funcionamiento a una tensión y cantidad constantes.

5

La presente invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para alimentar un alambre metálico a una máquina según el preámbulo de las reivindicaciones independientes correspondientes. Las partes introductorias de estas reivindicaciones pueden encontrarse en el documento EP 0 926 090.

10

Se conocen numerosos procesos industriales (fabricación de motores eléctricos, bobinas, etc.) que requieren el enrollado de un alambre metálico sobre un elemento físico que puede presentar diferentes formas, estar realizado de diferentes materiales y ser parte del producto acabado o utilizarse solamente durante la etapa de producción.

15

En estos procesos se utilizan dispositivos de alimentación de alambre que permiten la alimentación de un alambre metálico a una máquina a una tensión constante. Tales dispositivos o elementos de alimentación comprenden una o más ruedas o poleas sobre las que se enrollan una o más bobinas después de haberse recogido de una bobina de soporte de la que se desenrollan. Preferentemente, el alambre se enrolla con varias bobinas para impedir que se deslice durante la etapa de alimentación.

20

Tales poleas se ponen en rotación mediante motores eléctricos de las mismas controlados mediante una unidad de orden y control electrónica que establece la velocidad de rotación dependiendo de la tensión del alambre detectada mediante una celda de carga (u otro sensor de tensión), para mantener el valor de tensión dentro de un intervalo establecido fijo o dependiendo del estado de avance de la operación a la que se somete dicho alambre.

25

Al alimentarse el alambre a la polea sobre la que se enrolla sin deslizamientos, la unidad de control electrónica no solamente puede mantener una tensión constante durante las diversas etapas de funcionamiento de la máquina sino que también mide con absoluta precisión la cantidad de alambre alimentado (LWA); esto por medio, por ejemplo, de sensores con efecto Hall encajados dentro o fuera del motor, un codificador aplicado al motor u otro sensor adecuado para detectar el número de rotaciones realizadas por dicho motor.

30

Por tanto, el control de la tensión es fundamental en los procesos mencionados anteriormente para garantizar la constancia y la calidad del producto acabado.

35

Adicionalmente, la tensión aplicada al alambre puede provocar un estiramiento del alambre y, por tanto, una reducción de la sección transversal del mismo. Este hecho, además de variar de las características mecánicas (dimensiones) del alambre, también implica un cambio en la resistencia total del propio producto, siendo, de hecho, la resistencia R de un alambre directamente proporcional a su longitud e inversamente proporcional a su sección transversal, tal como se especifica en la segunda ley de Ohm.

40

En algunos procesos de enrollado, por ejemplo para la producción de bobinas eléctricas, no solamente es fundamental alimentar el alambre a una tensión constante, sino también garantizar la presencia de la misma cantidad de alambre para cada producto acabado (bobina), un requisito esencial para que el producto acabado presente el valor de impedancia (resistencia) deseado.

45

En particular, en la producción de bobinas eléctricas, el hecho de garantizar la misma cantidad (LWA) de alambre alimentado para cada pieza durante su producción significa estandarizar una producción y aumentar la calidad y la repetitividad del producto acabado. Medir y controlar la cantidad (LWA) de alambre alimentado significa adicionalmente poder producir bobinas, que sean exactamente iguales, en una máquina de múltiples posiciones.

50

Normalmente, en estas máquinas, la tensión del alambre (desenrollado de una bobina por un elemento de alimentación) se establece (según una relación tabular) dependiendo del diámetro del alambre. Esto representa un buen valor de partida, pero no tiene en cuenta las fricciones aguas abajo del elemento de alimentación que, de hecho, provocan una variación de la tensión real con la que se enrolla efectivamente el alambre sobre el elemento y, por consiguiente, provocan una modificación de las características eléctricas del producto acabado. Evidentemente, tales diferencias de fricción pueden variar durante el desarrollo de la producción (por ejemplo como resultado de la acumulación de suciedad) o de una posición a otra, haciendo que sea prácticamente imposible una producción homogénea y repetible.

55

60

Se conocen diversos tipos de dispositivos de alimentación (o simplemente elementos de alimentación) específicos para alambres metálicos y que permiten dicho control, comprendiendo dichos dispositivos elementos de alimentación completamente mecánicos y elementos de alimentación electromecánicos que, sin embargo, presentan varios inconvenientes.

65

Los dispositivos de ajuste de tensión mecánicos, por ejemplo, deben ajustarse manualmente y controlarse en

cada posición y durante todo el proceso. Estos definen un “sistema de control de alimentación de bucle abierto” que no puede corregir ningún error que surja durante el proceso (variación de la tensión de entrada del alambre metálico procedente de la bobina, daño o descalibrado de uno de los resortes, acumulación de suciedad dentro del freno de alambre de entrada, etc., ...).

5 Además, en un elemento de alimentación del tipo mencionado anteriormente, se proporciona el hecho de establecer una única tensión de funcionamiento, de modo que no pueden establecerse diferentes tensiones para la etapa de enrollado, etapa de funcionamiento y etapa de carga.

10 Por último, un elemento de alimentación completamente mecánico no permite, como único dispositivo, el intervalo de tensiones al completo con el que se alimentan generalmente alambres metálicos a una máquina. Por tanto, se necesitan una pluralidad de dispositivos de alimentación o algunos de ellos deben modificarse mecánicamente para poder funcionar con cualquier tipo de alambre.

15 Los dispositivos o elementos de alimentación electromecánicos, a diferencia de los puramente mecánicos, presentan un motor eléctrico al que se constriñe una polea rotatoria y sobre los que se enrolla el alambre procedente de la bobina durante por lo menos una rotación después de pasar a través de un freno de alambre de fieltro y antes de encontrarse con un brazo mecánico móvil sujeto a contrarresortes. Una unidad de control electrónica, además de controlar el funcionamiento del motor, puede medir la posición de dicho brazo y, dependiendo de tal posición, aumentar o disminuir la velocidad del motor y por consiguiente la velocidad de alimentación del alambre (usándose en la práctica dicho brazo como un control para acelerar y frenar).

20 Estos elementos de alimentación también presentan las desventajas de los dispositivos principalmente mecánicos mencionados anteriormente ya que permiten la utilización del brazo móvil para tensar el alambre y funcionan como un “bucle abierto” sin un control real del producto final.

25 Por último, se conocen dispositivos de frenado electrónicos, los cuales, además del brazo móvil de recuperación también proporcionan una celda de carga (u otro detector de tensión equivalente) colocada en la salida del elemento de alimentación, una unidad de control del dispositivo que utiliza el valor de tensión detectado para ajustar un frenado previo generalmente aguas arriba del brazo de compensación. Una solución de este tipo se describe, por ejemplo, en el documento EP 0 424 770.

30 Sin embargo, aun cuando tal solución resuelve algunos problemas de los dispositivos mencionados anteriormente, presenta diversos inconvenientes: por ejemplo, aunque funciona en bucle cerrado, el dispositivo mencionado anteriormente no puede en ningún caso alimentar el alambre a una tensión inferior a la de desenrollado de la bobina ya que tal elemento solamente puede bloquear el alambre y por tanto aumentar tal tensión.

35 La solicitud de patente italiana MI 12011A001983 divulga un dispositivo que puede alimentar un alambre metálico que mide la tensión del mismo y hacer que se adapte (aumentándola o disminuyéndola) a un valor preestablecido, posiblemente programable, por medio de un control de alimentación de bucle cerrado. De este modo, el dispositivo no solamente puede frenar el alambre, sino también alimentarlo a una tensión inferior (y no solamente superior) a la tensión de desenrollado de una bobina de partida correspondiente.

40 Tal dispositivo conocido hace posible establecer la misma tensión de alimentación del alambre para todo el proceso al que se somete o hacerla diferente para presentar tensiones diferentes en diferentes etapas de funcionamiento de la máquina (enrollado, funcionamiento, carga); esto de manera totalmente automática o por medio de una interfaz con la máquina.

45 Tal dispositivo o elemento de alimentación, aunque funciona de manera óptima, controla y ajusta la tensión de un alambre metálico general alimentado antes de que el alambre abandone dicho dispositivo. Sin embargo, puede suceder que la tensión del alambre metálico varíe después de haber abandonado el elemento de alimentación durante su desplazamiento hasta la máquina, en particular por ejemplo debido a varios pasos mecánicos conocidos generalmente como guías de alambre cuyo fin, tal como se menciona, es guiar dicho alambre desde el elemento de alimentación hasta el punto en el que la máquina lo procesa realmente. Por tanto, existe una diferencia entre la tensión del alambre que sale del elemento de alimentación y la tensión de dicho alambre cerca del punto de procesamiento debido a las fricciones presentes durante el desplazamiento. Por tanto, dicha diferencia puede provocar variaciones físicas en el alambre alimentado (sección transversal y longitud) y por consiguiente variar el valor de resistencia del producto final.

50 En tales condiciones, el dispositivo de alimentación conocido mencionado anteriormente no puede intervenir de manera autónoma para impedir las desventajas mencionadas anteriormente; por tanto, el dispositivo no puede compensar de manera automática lo que sucede aguas abajo del mismo, precisamente porque se encuentra fuera de su bucle de control. Además, la posible modificación física del alambre es una condición que no se produce habitualmente y, por tanto, no es predecible (sino variable a lo largo del tiempo): considérese, por ejemplo, la fricción provocada por un paso mecánico (guía de alambre) que puede variar su incidencia

dependiendo, por ejemplo, de la cantidad de lubricante presente en el alambre o depositado en el mismo a medida que se desliza.

5 Del mismo modo una variación en la tensión de desenrollado del alambre aguas arriba del elemento de alimentación puede provocar una variación de las características físicas del alambre (sección transversal, longitud, resistencia), provocando por tanto una variación en el valor resistivo del producto final; esto aunque se alimente dicho alambre a una tensión constante, encontrándose el fenómeno mencionado anteriormente fuera del bucle de control de tensión realizado por el elemento de alimentación.

10 El mismo inconveniente puede estar provocado por tolerancias de producción del propio alambre utilizado en el proceso de producción.

15 El documento US2009/178757 describe un procedimiento de regulación de la tensión de un cable de refuerzo de un neumático. Tal procedimiento describe un sistema para enrollar un alambre que se enrolla desde una bobina sobre una máquina por medio de un elemento de alimentación. La máquina, que es una bobinadora, recibe el cable que se alimenta a una tensión predefinida y deseada controlada por un sensor de tensión conectado a una unidad de control.

20 El elemento de alimentación comprende elementos rotatorios impulsados por un accionador de los mismos sobre los que se enrolla el cable en una o más bobinas antes de alcanzar la máquina. Durante la alimentación, se controla la velocidad de alimentación del alambre aguas abajo de los elementos rotatorios, utilizándose los datos de velocidad por la unidad de control para enviar órdenes a los accionadores de tales elementos para controlar la tensión del alambre.

25 Esta solución ni describe ni sugiere el control de la cantidad de alambre o cable metálico alimentado a la máquina ni mantener tal cantidad a un valor constante durante la alimentación.

30 El objetivo de la presente invención es el de proporcionar un procedimiento y un sistema que permita un control óptimo de la tensión y de la cantidad de alambre suministrado a la máquina que lo procesa, independientemente de la característica de los alambres metálicos alimentados, también en el caso de un alambre capilar.

35 En particular, un objetivo de la invención es ofrecer un sistema del tipo mencionado que haga posible mantener constante la cantidad del alambre alimentado a la máquina que lo procesa para compensar cualquier tolerancia mecánica del elemento (habitualmente un carrete de plástico) sobre el que se enrolla el alambre.

40 Un objetivo adicional de la invención es el de realizar un sistema del tipo mencionado anteriormente que pueda compensar la presencia de fricciones mecánicas ejercidas por elementos sobre los que pasa el alambre en su trayectoria hasta la máquina, fricciones que pueden variar de un elemento a otro y de una posición a otra de este último a lo largo de la ruta del alambre.

45 Estos y otros objetivos, que serán evidentes para un experto en la materia, se logran mediante un sistema y un procedimiento para alimentar un alambre metálico a una máquina según las reivindicaciones adjuntas.

50 Para un mejor entendimiento de la presente invención, se adjuntan los siguientes dibujos, meramente a modo de ejemplo no limitativo, en los que:

la figura 1 muestra una vista frontal esquemática de un sistema para alimentar un alambre metálico según la invención;

55 la figura 2 muestra una vista, en sección transversal según la línea 2-2 de la figura 1, del sistema en la figura 1.

60 Con referencia a las figuras mencionadas anteriormente, en las mismas se representa un dispositivo para alimentar alambres metálicos que, a modo de ejemplo, es el descrito en el documento MI2011A001983. Evidentemente, el dispositivo de alimentación puede ser de cualquier otro tipo conocido siempre y cuando esté dotado de medios para controlar y ajustar de manera activa la tensión de un alambre metálico tal como se describió anteriormente en la parte introductoria de este documento. En las figuras, el elemento de alimentación se indica de manera global mediante el número de referencia 1 y comprende un cuerpo o carcasa 2 que presenta una cara frontal 3 y caras laterales 4 y 5. Estas últimas están cerradas mediante elementos de cubierta, uno de los cuales (el de la cara 4) no se muestra en la figura 2 para proporcionar acceso visual al interior del cuerpo 2.

65 En la cara frontal 3 o asociados a la misma y sobresaliendo de ella (partiendo de la parte inferior del cuerpo 2 con referencia a la figura 1) están presentes elementos paralelos 7 y 8, que soportan un rodillo ranurado 9 o 10 correspondiente que rota libremente sobre un pasador fijado al elemento respectivo. Cada rodillo 9, 10, preferentemente realizado de cerámica, tiene la finalidad de definir la trayectoria de un alambre metálico F desde una bobina (no mostrada) hasta el dispositivo 1 y desde ahí hasta una máquina 100 que realiza bobinas de

alambre F tales como la indicada mediante el número de referencia 200. El hecho de que los rodillos estén realizados de cerámica (o material con un bajo coeficiente de fricción equivalente) tiene la finalidad de minimizar la fricción entre el alambre y el rodillo, lo que minimiza la posibilidad de dañar el alambre durante el contacto.

5 El cuerpo 2 comprende un freno 12 de alambre con el que el alambre F coopera a la salida del rodillo 9 y que presenta la tarea de estabilizar el alambre en la entrada al dispositivo y limpiarlo utilizando fieltros habituales (no mostrados) para eliminar posibles restos de parafina (procedentes de la etapa de extracción operativa anterior). Tal alambre, que sale del freno 12 de alambre, se encuentra con una primera polea 14 sobre la que se enrolla (durante una fracción de rotación o durante varias rotaciones) antes de pasar a una segunda polea 15, moviéndose ambas de dichas poleas mediante sus propios motores eléctricos 16 y 17 (respectivamente) asociados al cuerpo 2 y ordenándose y controlándose el funcionamiento de los mismos mediante una unidad de control 18 también asociada a tal cuerpo.

15 Un brazo de recuperación móvil o compensador 20 está constreñido a este último y presenta, en un extremo 21 libre, un paso para el alambre F, preferentemente a través de un rodillo 22 (también realizado de cerámica o similares), que tal alambre F alcanza al salir de la polea 15 (y al pasar a través de una ventana 2A del cuerpo 2). Tal brazo móvil está ubicado dentro del cuerpo 2, detrás de la cara 3 de este último.

20 El alambre pasa desde el rodillo 22 (elemento de paso equivalente, fijo) a través de la ventana 2 y a continuación sobre un sensor 25 de tensión, por ejemplo una celda de carga, también conectado a la unidad de control 18 a partir de la cual sale para pasar sobre el rodillo 10 y suministrarse a la máquina.

25 La unidad de control 18 puede medir la tensión del alambre por medio del sensor 25 y ajustar la velocidad de rotación de las poleas 14 y 15, actuando sobre motores 16 y 17 respectivos, y por tanto controlar y hacer que la tensión de dicho alambre se conforme a un valor preestablecido, posiblemente programable (por ejemplo dependiendo de las diversas etapas de funcionamiento a las que se somete el alambre F en la máquina 100), establecido en la unidad 18, que puede ser un microprocesador y presentar (o cooperar con) una memoria en la que se almacenan uno o más datos de tensión en forma de tabla, por ejemplo correspondientes a las etapas de funcionamiento mencionadas anteriormente.

30 Tal valor de tensión preestablecido puede ser superior o inferior a la tensión de desenrollado del alambre a partir de la bobina.

35 El cuerpo 2 también soporta una pantalla 33 controlada por la unidad 18 por medio de la cual se visualizan condiciones de funcionamiento del dispositivo (tensión medida, tensión preestablecida, velocidad de alimentación, etc. ...). Tal pantalla también muestra los parámetros de funcionamiento, que pueden establecerse utilizando un teclado 34.

40 El cuerpo 2 también proporciona conectores (no mostrados en las figuras) por medio de los cuales puede accionarse eléctricamente el elemento de alimentación, que se comunican con el dispositivo a través de buses de campo estándar o propietarios (RS485, CANBUS, ETHERNET...) para leer el estado del mismo (tensión medida, velocidad, posibles condiciones de alarma) o para programar el funcionamiento del mismo (tensión de funcionamiento, modo de funcionamiento, ...). Tal cuerpo también proporciona una entrada de cc de 0-10 V para programar la tensión de funcionamiento en modo analógico y una entrada de arranque-parada para indicar al dispositivo si la máquina está en modo de funcionamiento, así como una o más entradas digitales por medio de las cuales se programan diferentes tensiones de funcionamiento según las diversas etapas de funcionamiento de la máquina (enrollado, funcionamiento, carga, ...).

50 Por lo menos un elemento 50 que puede medir el diámetro del alambre F y/o un elemento 60 que puede medir el valor de impedancia (o resistencia) de un producto acabado que comprende el alambre F (por ejemplo una bobina eléctrica) está conectado al dispositivo de alimentación 1 y en particular a la unidad 18. Además, un dispositivo 170 para programar tal unidad, para leer los datos de la misma o comunicarse con ella para intervenir cuando se desee modificar el modo de funcionamiento del elemento de alimentación 1 puede estar conectado a tal unidad, en modo inalámbrico (Wi-Fi) o por medio de una conexión física.

55 Más particularmente, el elemento 50, conectado directa o indirectamente con la unidad 18, está colocado en cualquier punto entre el dispositivo 1 y la máquina 100. Este es un elemento para medir el diámetro del alambre F tal como un calibre electrónico, por ejemplo óptico o láser, dispositivo de despeje electrónico o elemento similar.

60 Con respecto al elemento 60, es un detector de resistencia o impedancia, por ejemplo un detector de ohmios de la bobina obtenida a través del alambre F. Tal elemento 60, como el elemento 50, está conectado directa o indirectamente con la unidad 18. Tal conexión puede realizarse a través de cualquier canal de comunicación entre la unidad y dicho elemento (50 o 60), tal como por ejemplo un bus de campo (RS485, CANBUS, MODBUS, PROFIBUS, ...) o entradas específicas proporcionadas en los dos elementos (entrada analógica de 0-10 V, entrada de 4-20 mA, entradas digitales,...).

5 Durante la alimentación a una máquina, se conoce que un alambre metálico, si se somete a una tensión demasiado alta, se “estira” y por tanto tal tensión varía el diámetro del mismo. A medida que este último varía también lo hacen las características (en particular eléctricas, tal como la resistividad eléctrica) del propio alambre así como la cantidad de alambre alimentada a la máquina 100.

10 Para impedir tal inconveniente anterior relacionado con un tensado excesivo del alambre F, la invención proporciona la alimentación del mismo a una tensión constante mediante el dispositivo de alimentación 1 controlando los motores 16 y 17, para ajustar según sea necesario el tensado del alambre mediante el elemento de alimentación 1 para lograr una constancia en la alimentación del alambre. Dos sensores (no mostrados) están asociados a los motores 16 y 17 que detectan la velocidad y/o el número de rotaciones o fracción infinitesimal de los mismos (tales como sensores con efecto Hall ajustados dentro o fuera de cada motor, codificadores asociados a estos últimos u otros sensores equivalentes conocidos en sí mismos). Tales elementos están conectados a la unidad 18 que, basándose en los datos recibidos por tales sensores, identifica la cantidad de alambre alimentado desde las poleas 4 y 5.

20 Por tanto, la unidad 18 continúa alimentando el alambre a la máquina a una tensión constante basándose en un valor de punto de consigna predefinido, actuando sobre dichos motores 16 y 17 y modificando la velocidad de rotación de los mismos (y cambiando por tanto la de las poleas 14 y 15) si el valor de tensión del alambre alimentado difiere del punto de consigna. La unidad 18 continúa midiendo la cantidad de alambre alimentado (LWA) y compara tal valor con un valor de punto de consigna predefinido, actuando sobre el valor de punto de consigna de la tensión, posiblemente ajustándolo para lograr una constancia de la cantidad de alambre alimentado a la máquina.

25 El valor predefinido de la cantidad de alambre alimentado puede ser un valor preestablecido o un valor autoaprendido; en cualquier caso, puede modificarse utilizando el teclado 34 o por medio del dispositivo 170.

30 Evidentemente, el control mencionado anteriormente de la cantidad de alambre alimentado (o LWA), que define un segundo bucle de control junto con el primer bucle de control de la alimentación del alambre a una tensión constante, también puede realizarse mediante otra unidad de control, evidentemente conectada a la unidad 18 mencionada anteriormente.

35 También se proporciona la posibilidad de realizar correcciones según uno o más intervalos de corrección, por ejemplo dependiendo de una tensión establecida, dentro de la cual se compensan los posibles errores de LWA detectados. En caso de que la cantidad de alambre alimentado (LWA) esté fuera de dicho intervalo, se genera una señal de error y una alarma para indicar a la máquina 100 y/o a un operario una condición de alimentación anómala (cojinetes de poleas atascados, rodillos 25 astillados, etc.).

40 Evidentemente, la unidad 18 puede memorizar la tendencia de tensión y la medida de LWA de cada pieza producida para garantizar la completa trazabilidad de las piezas producidas y la cantidad de las mismas.

45 Evidentemente, la detección de las características (y concretamente, en el presente caso, la cantidad de alambre alimentado) puede realizarse aguas abajo del elemento de alimentación 1 por medio de sensores (por ejemplo poleas controladas en rotación y en el número de rotaciones entre tal elemento de alimentación 1 y la máquina 100) conectados a la unidad 18 de dicho elemento de alimentación.

50 Por tanto, gracias a la invención es posible alimentar un alambre a la máquina con una tensión constante y correcta para mantenerla, por lo menos, dentro de un valor preestablecido, posiblemente programable o comparable con la muestra de referencia, el valor correspondiente de la cantidad de alambre alimentado LWA.

Todo ello porque el dispositivo al que se refiere la presente invención puede cerrar el segundo bucle de ajuste utilizando la información recibida por los sensores asociados a los motores 16 y 17 o por medio de elementos de detección de la cantidad de alambre alimentado colocados aguas abajo del elemento de alimentación 1.

55 Por ejemplo, en caso de detectarse una reducción de la cantidad de alambre, la unidad 18 recibe los datos correspondientes y hace funcionar los motores 16 y 17, según algoritmos de control conocidos P, PI, PD, PID o FOC (control orientado al campo), acelerándolos o decelerándolos, para modificar el valor de tensión de referencia del alambre (reduciéndolo) de modo que puede detectarse una modificación correspondiente (aumento) de la cantidad de alambre alimentado, hasta un valor preestablecido. A tal nueva tensión con dicha cantidad de alambre este último se alimenta, por tanto, a la máquina.

60 El dispositivo 1 puede garantizar el cierre de este segundo bucle de ajuste y alimentar el alambre sin variar las características físicas del mismo (longitud, sección transversal, resistencia, ...). Tal dispositivo, con el fin de garantizar el valor de la cantidad deseada de alambre alimentado ajusta la tensión del alambre controlando el par de los dos motores 16 y 17 que mueven las poleas 14 y 15 en las que se enrolla el alambre. Por tanto, el dispositivo puede garantizar una tensión (controlada por medio del sensor 25) del alambre en la salida superior o

inferior a la presente durante el desenrollado de la bobina controlando la velocidad de los dos motores 16 y 17 para poder mantener la cantidad deseada de alambre alimentado aguas abajo del elemento de alimentación 1.

5 Evidentemente, el elemento de alimentación 1 (y en particular el mostrado en las figuras que se describe en la solicitud de patente italiana MI2011A001983) también puede, por medio de un bucle de ajuste y control del mismo, ajustar la tensión del alambre F a la salida de dicho elemento de alimentación para mantenerla constante e igual a un valor posiblemente programable, pero en cualquier caso tal como para permitir la constancia de la cantidad de alambre alimentado, conformándose tal cantidad a un valor preestablecido.

10 Se ha descrito una forma de realización de la invención; sin embargo pueden llevarse a cabo otras formas de realización (tales como la forma de realización en la que la unidad 18 o el sensor 25 no están asociados al cuerpo 2) permaneciendo dentro del alcance de protección de las siguientes reivindicaciones.

15 Por ejemplo, el elemento de alimentación 1 puede ser uno de varios elementos de alimentación de alambre metálico diferentes asociados a una máquina 100 que presenta una pluralidad de cabezales de funcionamiento que pueden producir de manera simultánea una pluralidad de bobinas 200, cada una con por lo menos un alambre que presente características físicas idénticas a las de los alambres de las otras bobinas y cada una con la misma cantidad de alambre que las otras bobinas.

20 En tal caso, todos los elementos de alimentación 1 están conectados a una única unidad de control (que puede estar: dentro de uno de tales elementos de alimentación tales como, por ejemplo, la unidad 18; el dispositivo 170; o una unidad insertada en la máquina 100) que verifica la tensión de cada alambre alimentado mediante los diversos elementos de alimentación y la cantidad de tal alambre dirigida a la máquina 100. La unidad de control mencionada anteriormente compara los valores de tensión y cantidad detectados por cada elemento de
25 alimentación 1 con un punto de consigna común de todos los alambres; en el caso de discrepancia entre un valor o cantidad de tensión detectado y el valor de punto de consigna correspondiente, la unidad de control actúa sobre el elemento de alimentación del alambre específico para el que se detectó la discrepancia y, del mismo modo que el descrito para el elemento de alimentación 1 en las figuras 1 y 2, actúa sobre los motores 16 y 17 de las poleas 14 y 15 para ajustar el valor o la cantidad de tensión del alambre para hacer que tal último valor se
30 conforme al valor de punto de consigna deseado.

Tal solución también se encuentra dentro del alcance de protección de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Sistema para alimentar un alambre metálico (F) desenrollado de una bobina correspondiente a una máquina (100) por medio de un elemento de alimentación de alambre (1), siendo dicha máquina (100), por ejemplo, una máquina de enrollado adecuada para producir bobinas (200) por medio de por lo menos un cabezal de funcionamiento, alimentándose el alambre a una tensión deseada, proporcionándose un sensor (25) de tensión para detectar la tensión del alambre, presentando el elemento de alimentación (1) por lo menos un elemento rotatorio (14, 15) impulsado por un accionador (16, 17) del mismo en el que se enrolla el alambre metálico, durante una fracción de rotación o varias rotaciones, y adecuado para suministrar el alambre a la máquina, proporcionándose una unidad de control (18) para controlar la alimentación del alambre a una tensión predefinida, proporcionándose dicha unidad de control (18) para actuar sobre dicho elemento rotatorio (14, 15) para ajustar la tensión del alambre (F) para mantenerla constante por lo menos dentro de un valor de referencia preestablecido y/o programable, proporcionándose medios de detección de la cantidad de alambre (F) alimentada a la máquina (100) y conectados a dicha unidad de control (18), proporcionando dichos medios de detección a esta última datos adecuados para permitir que dicha unidad detecte la cantidad mencionada anteriormente de alambre alimentado, caracterizado por que dicha unidad de control (18) interviene ajustando el valor de tensión de referencia programado o preestablecido para mantener la cantidad de alambre alimentado a un valor de referencia preestablecido, autoaprendido y/o programable.
2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios de detección son un sensor adecuado para detectar una magnitud, correlacionada con la rotación del elemento rotatorio (14, 15) tal como su velocidad o el número de rotaciones o fracción infinitesimal de rotación.
3. Sistema según la reivindicación 2, caracterizado por que dicho sensor es un sensor con efecto Hall, asociado al accionador (16, 17) de dicho elemento rotatorio (14, 15).
4. Sistema según la reivindicación 3, caracterizado por que dicho sensor es un codificador asociado al accionador (16, 17) de dicho elemento rotatorio (14, 15).
5. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios de detección están asociados a un elemento rotatorio colocado entre el elemento de alimentación (1) y la máquina (100), siendo dichos medios de detección adecuados para detectar una magnitud correlacionada con la rotación de dicho elemento tal como su velocidad de rotación o el número de rotaciones o fracción infinitesimal de rotación.
6. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que se proporcionan medios de detección (50, 60) de por lo menos una característica física del alambre (F) colocados aguas abajo del elemento de alimentación (1) y conectados a dicha unidad de control (18), y adecuados para proporcionar a esta última los datos de cada característica física detectada, siendo dicha característica física controlada por lo menos una característica dimensional tal como el diámetro del alambre (F) y/o una característica eléctrica de la misma, interviniendo la unidad (18) mencionada anteriormente en el elemento rotatorio (14, 15) para ajustar la tensión del alambre en el caso de que la característica detectada difiera de un valor preestablecido y/o programable.
7. Sistema según la reivindicación 6, caracterizado por que los medios de detección de la característica física son por lo menos uno de entre un elemento para medir una característica dimensional del alambre, tal como su diámetro, por ejemplo un calibre láser o electrónico óptico, un dispositivo de despeje electrónico o similar, y un elemento para medir la resistencia eléctrica/impedancia del alambre (F) tal como un detector de ohmios, estando colocado dicho elemento para medir la característica dimensional entre el dispositivo de suministro (1) y la máquina (100), estando colocado dicho elemento para medir la resistencia eléctrica del alambre de manera alternativa en la máquina (100) o siendo adecuado para medir tal característica física del alambre cuando está asociado a un producto acabado.
8. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que la unidad de control (18) es, preferentemente, un microprocesador y es adecuada para ajustar el par generado por el accionador (16, 17) sobre el elemento rotatorio (14, 15) dependiendo de la cantidad de alambre alimentada detectada por dichos medios de detección, siendo posiblemente dicha tensión superior o inferior a la de desenrollado del alambre de la bobina correspondiente.
9. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende por lo menos una de las siguientes características:
- la unidad de control (18) y dichos medios de detección (50, 60) de la característica física del alambre están asociados a la máquina (100);
 - los medios de detección (50, 60) de la característica física del alambre están asociados a la máquina (100);

- los medios de detección (50) de la característica física del alambre están directamente unidos al elemento de alimentación;
- dicha unidad de control (18) y dicho sensor (25) de tensión están asociados al elemento de alimentación (1);
- el elemento de alimentación (1) es del tipo electromecánico;
- el elemento de alimentación (1) es del tipo electrónico;

10. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado por que comprende una pluralidad de elementos de alimentación (1) adecuados para alimentar una pluralidad de alambres metálicos a la máquina (100), comprendiendo esta última una pluralidad de cabezales de funcionamiento, funcionando cada uno en una hilera de dicha pluralidad de alambres, proporcionándose una unidad de control conectada a dichos elementos de alimentación (1) y siendo adecuada para recibir los datos suministrados a la máquina por cada elemento de alimentación y para compararlos con un valor preestablecido autoaprendido y/o programable, interviniendo dicha unidad en el elemento rotatorio de cada elemento de alimentación en el caso de que los datos recibidos sean diferentes del valor preestablecido y/o programable para conformarlos al mismo.

11. Procedimiento de alimentación de un alambre metálico (F) desenrollado de su bobina a una máquina (100), teniendo lugar dicha alimentación por medio del sistema según la reivindicación 1, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de recoger el alambre de la bobina, suministrarlo a un elemento de alimentación (1) del alambre (F) adecuado para enviarlo a la máquina a una tensión deseada detectada por un sensor (25) de tensión, estando este último conectado a una unidad de control (18) que controla y ordena dicha alimentación del alambre a una tensión constante, proporcionándose por lo menos un elemento rotatorio (14, 15) adecuado para cooperar con el alambre asociado a dicho elemento de alimentación, en el que la detección de la cantidad de alambre (F) alimentada se proporciona a través de medios de detección de tal cantidad de alambre conectados a dicha unidad de control (18) y adecuados para proporcionar a esta última los datos detectados, ordenando y controlando dicha unidad de control (18) la alimentación del alambre por medio de una intervención en dicho elemento rotatorio cuando tales datos difieren de un valor de referencia preestablecido y/o programable, caracterizado por que permite que dicha unidad de control (18) ajuste el valor de tensión de referencia programado o preestablecido para mantener la cantidad de alambre alimentada a un valor de referencia preestablecido, autoaprendido y/o programable.

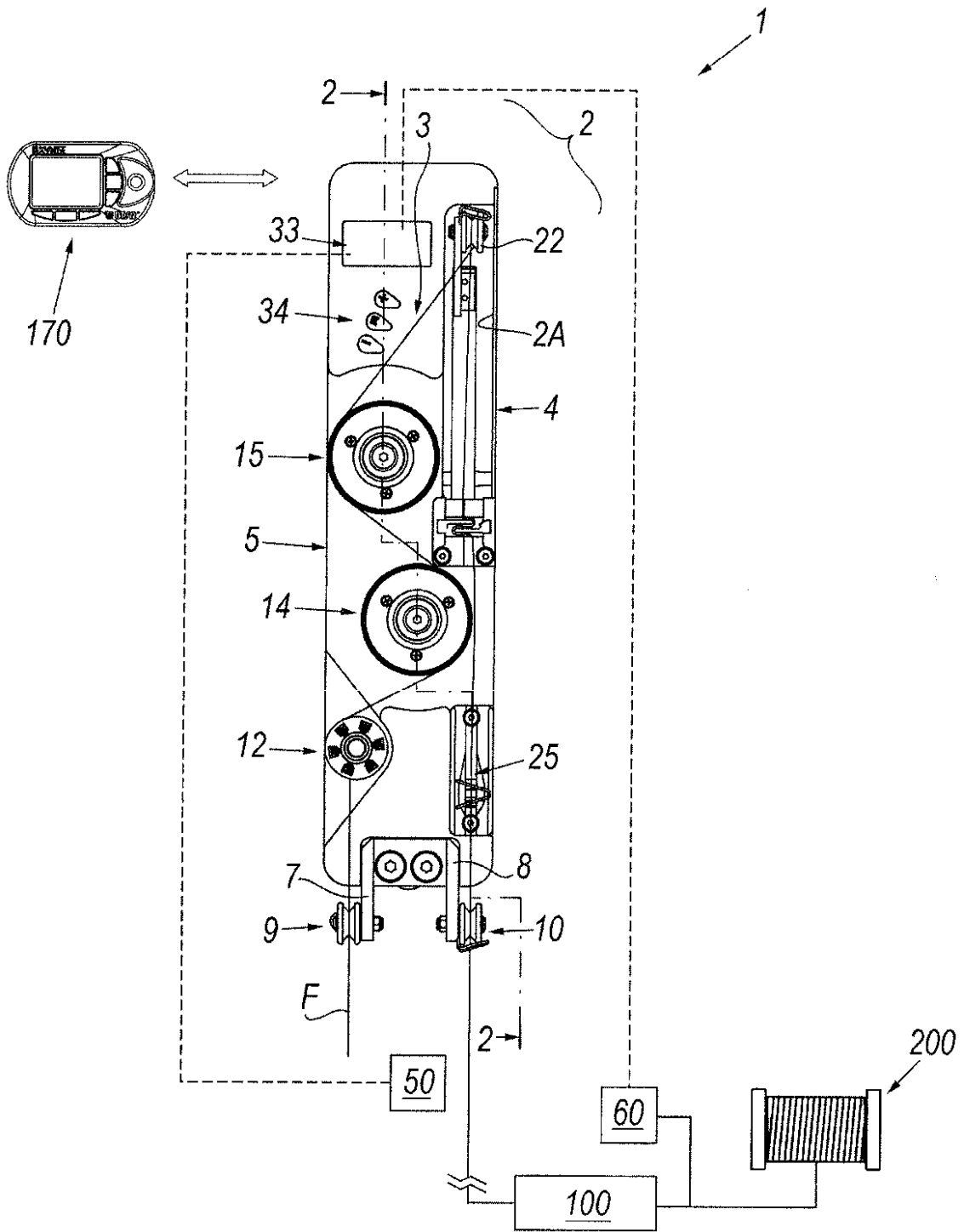


Fig. 1

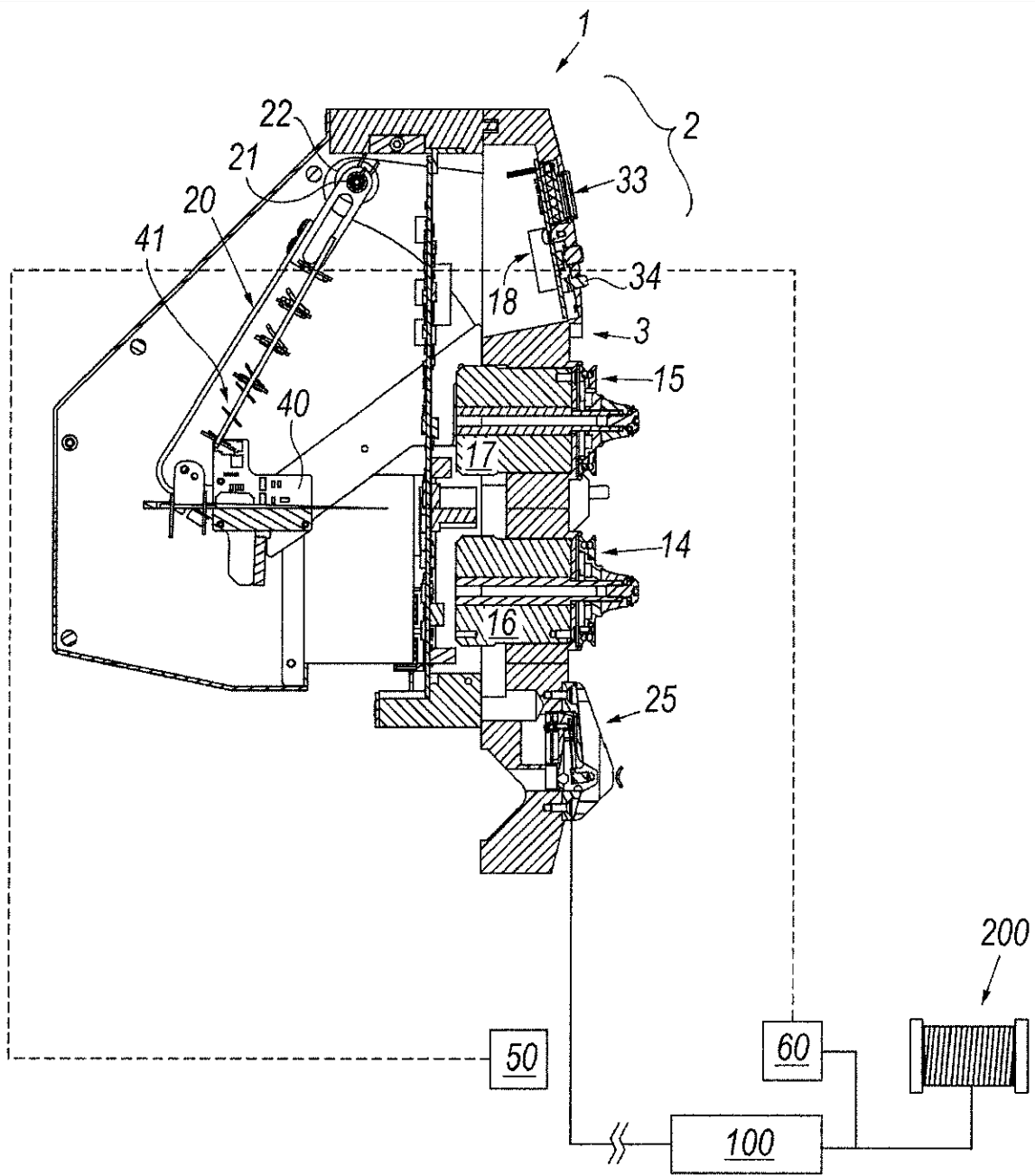


Fig. 2