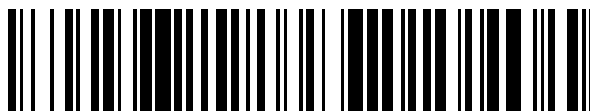


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 740 699**

51 Int. Cl.:

B65H 54/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.09.2015 PCT/IB2015/057339**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.03.2016 WO16046769**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.09.2015 E 15790265 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.06.2019 EP 3197809**

54 Título: **Método para implementar un enrollamiento correcto de un cable en una bobina**

30 Prioridad:

23.09.2014 IT BO20140521

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

06.02.2020

73 Titular/es:

**SAMP S.P.A. CON UNICO SOCIO (100.0%)
Via Saliceto 15
40010 Bentivoglio, IT**

72 Inventor/es:

**CONTE, ENRICO y
CONTE, ROBERTO**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 740 699 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

Método para implementar un enrollamiento correcto de un cable en una bobina

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un método para implementar un enrollamiento correcto de un cable en una bobina.

10 A propósito, se deberá señalar que lo que se denomina "cable" en este contexto podría ser un cable metálico aislado o no aislado, un torón aislado o no aislado, una cuerda, filamentos, fibras de vidrio y análogos.

Antecedentes de la invención

15 Como es conocido, los picos y los valles de un enrollamiento son producidos por irregularidades en la superficie del núcleo de la bobina, el progresivo solapamiento de las capas de cable, el aflojamiento de la tensión de enrollamiento debidos a problemas en el recorrido del cable, etc.

20 La formación de picos y valles también es posible en una pestaña de bobina debido a la posición incorrecta de la pestaña; éste es el caso cuando, por ejemplo, la "anchura efectiva de enrollamiento" de una bobina es diferente de la preestablecida, teniendo en cuenta el tipo de bobina.

25 La formación de picos y valles también es promovida por posibles irregularidades en la geometría de la pestaña (por ejemplo, la presencia de pestañas deformadas); o las uniones entre el núcleo, la bobina y las pestañas que son grandes en relación al diámetro del cable o el tamaño del círculo circundante. Además, las pestañas también pueden deformarse durante el progresivo llenado de la bobina debido a la tracción de la madeja de cable.

30 Otras causas de formación de picos y valles pueden ser, por ejemplo, el aflojamiento y/o el movimiento retardado del cable debido a la inversión de la dirección de movimiento del dispositivo dispensador de cable, o las irregularidades en la distribución del cable debidas a tamaño; por ejemplo, un cable con un diámetro grande tiende a tener una inercia que es difícil de controlar.

35 Es conocido, además, que en la operación de enrollamiento hay un dato constante, independientemente de la sección, a saber, el cable siempre tiende a retardarse con respecto al movimiento del dispositivo dispensador de cable que lo dispensa. Este fenómeno es más pronunciado cuanto más se aleja el dispositivo dispensador de cable de la bobina y más aumenta la sección transversal del cable.

40 En aplicaciones estándar, tanto cuando el dispositivo dispensador de cable está conectado mecánicamente a la rotación de la bobina como cuando el dispositivo dispensador de cable es controlado por separado, la velocidad traslacional lineal del dispositivo dispensador de cable se mantiene constante en una sola capa completa de cable depositado. Esto quiere decir que al final no hay cambios del paso de enrollamiento en las varias capas. Además, durante el llenado gradual de la bobina, la velocidad lineal del dispositivo dispensador de cable disminuye de tal forma que tiene un paso de enrollamiento constante cuando aumenta el diámetro de la madeja de cable enrollada en la bobina.

45 Por ejemplo, en US-B2-7 370823 (NIEHOFF) se describe un sistema que tiene en cuenta:

- la velocidad del cable;

50 - el valor del diámetro de enrollamiento, calculado o detectado por uno o varios sensores montados en el dispositivo dispensador de cable; y

- la posición y velocidad angular de la bobina (a través de un detector de velocidad o posición), que se correlacionan con el fin de evitar la formación de picos y valles.

55 En las pestañas, el uso de uno o varios sensores permite detectar su posición y, de nuevo teniendo en cuenta la velocidad del cable, el diámetro de enrollamiento y la posición angular de la bobina, estos son correlacionados para definir la presencia de picos y/o valles y realizar una acción inmediata para invertir la dirección del dispositivo dispensador de cable con el fin de llenar un valle (retardar el momento en el que la dirección se invierte o parar el movimiento del dispositivo) o no tender cable (invirtiendo el movimiento con antelación).

60 Aunque el sistema descrito en US-B2-7 370 823 (NIEHOFF) permite un control bastante exacto del enrollamiento de cable en la bobina, es caro y a veces poco fiable debido al hecho de que se realizan controles por medio de sensores de velocidad.

65

JP 2003 341934 A y DE 10 2011 015 802 A1 describen métodos para implementar el enrollamiento correcto de un cable en una bobina.

Descripción de la invención

5 Por lo tanto, la finalidad principal de la presente invención es proporcionar un método para implementar un enrollamiento correcto de un cable en una bobina, que supera los problemas descritos anteriormente y, al mismo tiempo, es de implementación fácil y de costo razonable.

10 El presente método fue diseñado para obtener una colocación de cable de mayor calidad, en particular con la colocación de cable "no vuelta-vuelta", en presencia de picos o valles en la superficie de enrollamiento, y la corrección de defectos de enrollamiento en las pestañas de bobina.

15 Como es conocido, el proceso del tipo de "vuelta-vuelta" es cuando el cable se coloca de tal forma que los lados del cable toquen uno con otro. En este caso, el paso de enrollamiento es igual al diámetro del cable. Normalmente, para obtener un mejor desenrollamiento, el paso de enrollamiento tiende a aumentar (aproximadamente 1,3-1,6 veces el diámetro) con el fin de crear una configuración de cruce entre una capa y otra.

20 El método según la presente invención se basa en un sistema diferente, que utiliza, preferiblemente, aunque no necesariamente, motores eléctricos síncronos (en particular motores sin escobillas con accionamiento integrado, o descentralizado en relación al tamaño y control en el espacio), al menos un dispositivo diseñado para medir la acción de tracción de cable y sensores apropiados. Según una realización particular, el dispositivo adecuado para medir la acción de tracción de cable incluye una célula de carga.

25 Según otra realización (no representada), el dispositivo adecuado para medir la acción de tracción de cable incluye un rollo de recogida.

30 Así, el sistema utiliza la combinación de efectos debido al tipo de motores usado, la instalación de uno o varios sensores de control para comprobar la presencia de la bobina, y la correlación entre la velocidad lineal del cable entrante (determinada por un cabrestante), el "diámetro de enrollamiento calculado" (también llamado "servodiámetro") y la medición de tracción de cable detectada por medio de un sensor apropiado. En particular, este sensor es una célula de carga.

35 Como es conocido, el servodiámetro es el diámetro de una madeja calculado durante el proceso de enrollar el cable en una bobina.

40 Durante el paso de cargar la bobina en la máquina, el operador la pone en un dispositivo de carga y controla su carga en la máquina (la bobina se pone a una altura adecuada de manera que se cierre entre dos extremos (de forma manual o automática)). Al final de esta operación, antes de poder bajar el sistema de carga, la máquina, a través de un "detector de presencia de bobina" comprueba, por razones de seguridad, que los extremos de la bobina estén adecuadamente agarrados detectando la posición de las pestañas. Los datos recogidos son comparados después con el conjunto de datos presentes en la máquina, y se verifica la conformidad de la bobina cargada con el tipo preestablecido en la "fórmula de producción".

45 Cuando finaliza esta operación, si las pruebas son positivas, el dispositivo de carga puede bajarse.

Un operador puede unir ahora el cable a la bobina y la máquina de enrollamiento está preparada para comenzar la operación de enrollamiento.

50 La operación de enrollamiento comienza con la aceleración gradual de la máquina desde una velocidad de cero a una velocidad de producción preestablecida dada.

55 Durante la operación de enrollamiento, en una capa genérica, la velocidad de enrollamiento se calcula correlacionando la velocidad lineal del cable con el servodiámetro ("diámetro de enrollamiento calculado") con el fin de mantener la tensión de enrollamiento establecida (definida por el tipo de cable). La tensión de enrollamiento establecida se controla comparando la medición de tracción de cable, realizada por un dispositivo diseñado para medir tal acción de tracción, con el valor preestablecido.

60 Pueden usarse varios métodos para calcular la velocidad lineal de enrollamiento:

- medir la velocidad lineal del cable enrollado y la velocidad angular de la bobina enrollada; esta medición debe ser filtrada adecuadamente para evitar cálculos erróneos debidos a perturbación de las mediciones; o

65 - usar el diámetro de la bobina al inicio del enrollamiento y posteriormente corregir el diámetro exterior de la madeja midiendo la acción de tracción de cable.

El conjunto de datos acerca del tipo de cable se expresa en N/mm². La comparación se lleva a cabo mediante un software que transforma la lectura de la acción de tracción de cable realizada por la célula de carga, una lectura que es corregida en relación a la sección del cable.

5 Mientras el enrollamiento, la velocidad de traslación del dispositivo dispensador de cable se define correlacionando la velocidad lineal del cable, el servodiámetro y el paso de enrollamiento definido por el tipo de producción.

10 En presencia de un valle o de un pico, y por ello de un cambio instantáneo del diámetro de enrollamiento en relación al servodiámetro, la acción de tracción de cable cambia, generando una variación de señal que es interpretada como la presencia de un pico o un valle, dando origen así a un cambio en la velocidad de recorrido del dispositivo dispensador de cable.

15 Durante el llenado gradual de una capa, el dispositivo dispensador de cable transversalmente móvil se aproxima a la pestaña de bobina, y una posición correspondiente a la posición almacenada durante la prueba para comprobar la correcta introducción de la bobina se toma como el punto inverso teórico.

20 Cuando el dispositivo dispensador de cable se aproxima a esta posición teórica, si se detecta un pico o un valle (y por lo tanto un cambio instantáneo en el diámetro del enrollamiento en relación al servodiámetro), el cambio en la acción de tracción de cable es interpretado como la presencia de un pico o de un valle, dando lugar así a que se envíe la orden inversa con antelación, o se retarde, en relación al instante teórico. La zona en que se lleva a cabo esta corrección se define en los parámetros técnicos de la máquina, y está relacionada con el tipo de bobina.

25 Se han desarrollado estrategias de control apropiadas para interpretar correctamente el cambio en la acción de tracción de cable con el fin de asegurar la eliminación correcta tanto de picos como de valles.

Además, el dispositivo dispensador de cable móvil puede bloquearse accidentalmente durante el paso de enrollamiento.

30 En tal caso, el cable se coloca en el mismo punto, apilándose (creando el denominado "montón") y por lo tanto cambia la acción de tracción de cable. El valor instantáneo de la acción de tracción de cable es correlacionado con el valor de velocidad de traslación del dispositivo dispensador de cable haciendo posible parar la máquina con el fin de evitar la producción de material residual, y de proteger la máquina contra daño accidental cuando el cable se rompe después del apilamiento.

35 Según la presente invención, se proporciona un método como el definido en la reivindicación independiente 1, y preferiblemente en cualquiera de las reivindicaciones que dependen directa o indirectamente de la reivindicación independiente.

40 Además, otra finalidad de la presente invención es proporcionar una máquina para enrollar un cable en una bobina; siendo adecuada la máquina para implementar un método para obtener un enrollamiento correcto de un cable en una bobina.

Breve descripción de los dibujos

45 La presente invención se describirá ahora con referencia a los dibujos acompañantes, que ilustran un ejemplo no limitador de una realización de una máquina para enrollar un cable en una bobina, en los que:

50 La figura 1 ilustra esquemáticamente una máquina para enrollar correctamente un cable en una bobina, siendo adecuada dicha máquina para implementar el método que es el objeto principal de la presente invención.

Y la figura 2 ilustra algunos detalles de la máquina de la figura 1 en escala ampliada.

Mejor modo de llevar a la práctica la invención

55 En la figura 1, el número 10 indica, en conjunto, una máquina para enrollar un cable en una bobina 100, en la que el método según la invención puede implementarse.

La máquina 10 incluye los dispositivos siguientes, colocados en línea:

60 (a) un dispositivo de alimentación 20 de un cable (no representado) a enrollar alrededor de la bobina 100; dicho dispositivo de alimentación 20 incluye, de manera conocida, una hilera de estirado 21 que se hace girar por un motor eléctrico síncrono 22 (por ejemplo, un motor sin escobillas) por medio de un par de poleas 23, 24, enlazadas juntas por una correa 25; el motor eléctrico síncrono 22 está conectado a un codificador relativo 26, y es controlado por una placa electrónica 27;

65

(b) un conjunto incluyendo una célula de carga 300 (figura 2), en la que está montado un husillo, en el que una polea de transmisión de cable 34 está montada rotativamente;

5 (c) un dispositivo dispensador de cable 40 incluyendo un tornillo sinfín 41 para controlar la traslación de una polea 42 del dispositivo dispensador de cable a lo largo de un eje (X1) y siguiendo una de las dos direcciones definidas por las flechas (F1), (F2); el tornillo sinfín 41 se hace girar por un motor eléctrico síncrono 43 (por ejemplo, un motor sin escobillas) por medio de un par de poleas 44, 45 enlazadas juntas por una correa 46; el motor eléctrico síncrono 43 está conectado a un codificador relativo 47, y es controlado por una placa electrónica 48;

10 (d) un conjunto de bobina 50, incluyendo dicha bobina 100, en el que el cable (no representado) está enrollado con el fin de formar una madeja de cable (no representado); el conjunto de bobina 50 también incluye un motor eléctrico síncrono respectivo 51, que hace que la bobina 100 gire (alrededor de un eje (X2) - flecha (R)) por medio de un par de poleas 52, 53 enlazadas por una correa 54; el motor eléctrico síncrono 51 está conectado a un codificador correspondiente 55 y es controlado por una placa electrónica 56; y

15 (e) un sensor 60 adecuado para leer la posición de la bobina 100 y la configuración de sus pestañas de contención de madeja; en particular, preferiblemente, aunque no necesariamente, el sensor 60 no está montado en el dispositivo dispensador de cable 40.

20 A propósito, se deberá indicar que cada placa electrónica 27, 48, 56, acoplada con el codificador respectivo 26, 47, 55, realiza funciones tanto de control de potencia (usadas en la conversión de corriente continua a corriente alterna) como funciones de simple control por software de los datos recibidos/enviados del/al codificador respectivo 26, 47, 55.

25 Según una realización preferida de la invención, se usa una arquitectura de bus CC.

Sin embargo, usando una construcción más compleja, la misma operación podría realizarse con motores CC y convertidores CA/CC y con motores CA y convertidores CA/CA.

30 Las placas electrónicas 27, 48, 56, una célula de carga 300 y el sensor 60 que controla la bobina están conectados electrónicamente a una unidad de control electrónico (CC), que puede estar o no incorporada a la máquina 10, que gestiona todas las funciones para controlar y operar los componentes de la máquina 10.

35 El método según la presente invención incluye los pasos siguientes:

(f1) poner los datos geométricos principales de la bobina en un panel de operador de la unidad de control electrónico (por medio de fórmulas dedicadas o por medio de datos introducidos manualmente);

40 (f2) cargar una bobina en la máquina;

(f3) adquirir la posición de las pestañas de bobina por medio de dicho sensor;

45 (f4) calcular la posición real de la bobina y compararla con los "datos de bobinas" establecidos con anterioridad en la unidad de control electrónico con el fin de comprobar si la carga de la bobina fue correcta y si la bobina es coherente con la esperada;

(f5) proseguir con el proceso si la comprobación es positiva; o parar el proceso y reportar el problema por medio de una señal de alarma;

50 (f6) unir el cable a la bobina; un operador empieza la producción activando una orden específica;

(f7) leer la medida inicial de la acción de tracción de cable según la construcción y la forma geométrica del conjunto de soporte/célula de carga;

55 (f8) calcular el servodiámetro según los datos de bobina, los datos de producción y la lectura de la medida de tracción; y

(f9) calcular la velocidad del motor de bobina según el servodiámetro, con la finalidad de mantener una acción de tracción y enrollamiento constante.

60 El presente método se caracteriza porque incluye otro paso para calcular la velocidad angular de un motor desplazando el dispositivo dispensador de cable según el paso de enrollamiento de cable y según el error de tracción, detectado en relación a un valor de referencia preestablecido dado y a un valor de tolerancia, con el fin de determinar la presencia de un posible "error de valle", o de un posible "error de pico". El método también se caracteriza porque, si se detecta un "error de valle" o un "error de pico" durante el enrollamiento de la bobina, el

65

dispositivo de control decide si ralentizar o aumentar la velocidad del dispositivo dispensador de cable con la finalidad de llenar el valle o de saltar el pico.

5 La ventaja principal del método según la presente invención está en su fiabilidad. Además, para implementar el presente método, todo lo que se precisa es una máquina de enrollamiento que contempla el uso de un pequeño número de sensores. Además, con la presente solución, el operador de la máquina de enrollamiento no tiene que corregir de forma continua/frecuente la posición inversa del dispositivo dispensador de cable, reduciendo por ello la cantidad de tiempo que el operador tiene que emplear en una sola máquina. De esta forma, cada operador individual
10 puede gestionar un mayor número de enrolladoras.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para implementar un enrollamiento correcto de un cable en una bobina (100), incluyendo el método los pasos siguientes:
- (f1) poner los datos geométricos principales de la bobina (100) en un panel de operación de una unidad de control electrónico (CC);
- 10 (f2) cargar una bobina (100) en la máquina;
- (f3) adquirir la posición de las pestañas de la bobina (100) por medio de un sensor (60);
- (f4) calcular la posición real de la bobina (100) y compararla con dichos datos geométricos principales de la bobina (100) puestos con antelación en dicha unidad de control electrónico (CC) con el fin de comprobar si la carga de la bobina (100) fue correcta y si la bobina (100) es coherente con la esperada;
- 15 (f5) continuar con el proceso si la comprobación es positiva; o parar el proceso y reportar el problema por medio de una señal de alarma;
- 20 (f6) unir el cable a la bobina (100); un operador empieza la producción activando una orden específica;
- (f7) leer la medida inicial de la acción de tracción de cable según la construcción y la forma geométrica de un conjunto incluyendo una célula de carga (300);
- 25 (f8) calcular el servodiámetro según los datos de la bobina (100), los datos de producción y la lectura de la medida de tracción; y
- (f9) calcular la velocidad del motor de bobina (51) según el servodiámetro con la finalidad de mantener una acción de tracción y enrollamiento constante;
- 30 dicho método **se caracteriza porque** incluye otro paso para calcular la velocidad angular de un motor (43) desplazando el dispositivo dispensador de cable (40) según el paso de enrollamiento de cable y según el error de tracción, detectado en relación a un valor de referencia preestablecido dado y a un valor de tolerancia, con el fin de determinar la presencia de un posible “error de valle”, o de un posible “error de pico”; y porque si, durante el enrollamiento de la bobina, se detecta un “error de valle” o un “error de pico”, dicha unidad de control electrónico (CC) decide si ralentizar o aumentar la velocidad del dispositivo dispensador de cable (40) con la finalidad de llenar el valle o de saltar el pico.
- 35
- 40 2. Método, según la reivindicación 1, caracterizado porque incluye otro paso donde la posición de inversión del dispositivo dispensador de cable (40) se calcula según la posición de la pestaña de la bobina (100) detectada por dicho sensor (60) durante la carga de la bobina (100), y según un error de dicho conjunto incluyendo una célula de carga (300) capaz de medir la acción de tracción del cable; usándose dicho error para determinar la presencia de un valle o de un pico, y, por lo tanto, para aumentar o para reducir la posición de inversión.
- 45 3. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** incluye otro paso para calcular la longitud del cable enrollado como una madeja en la bobina (100).
- 50 4. Método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** incluye al menos un paso de transmisión de datos de cable, o transmisión inalámbrica, a unidades remotas para controlar la máquina y/o la línea de producción.
5. Máquina para enrollar un cable en una bobina (100), **caracterizada porque** puede implementar un método para un enrollamiento correcto de un cable en una bobina (100) según alguna de las reivindicaciones 1-4.

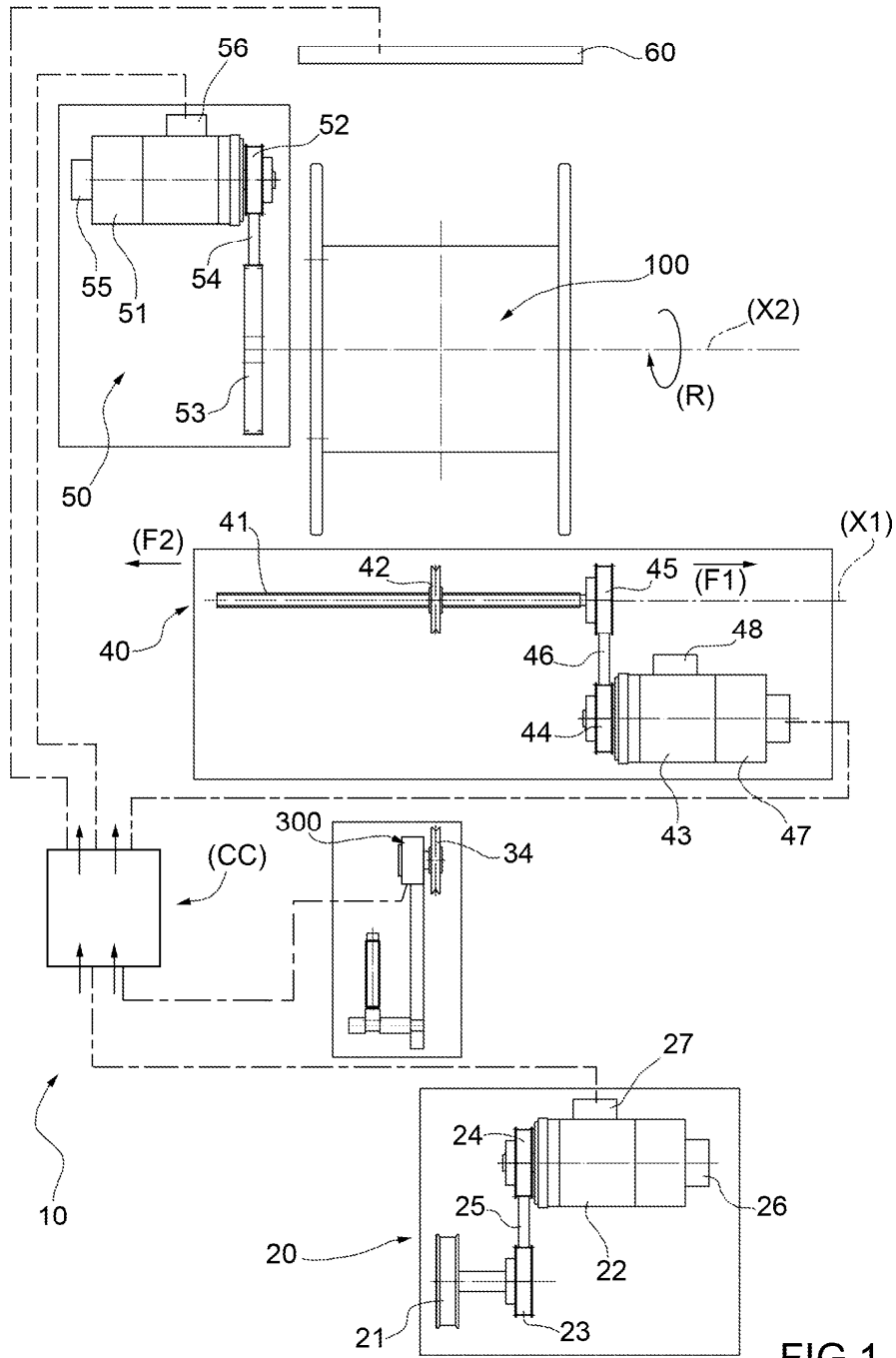


FIG.1

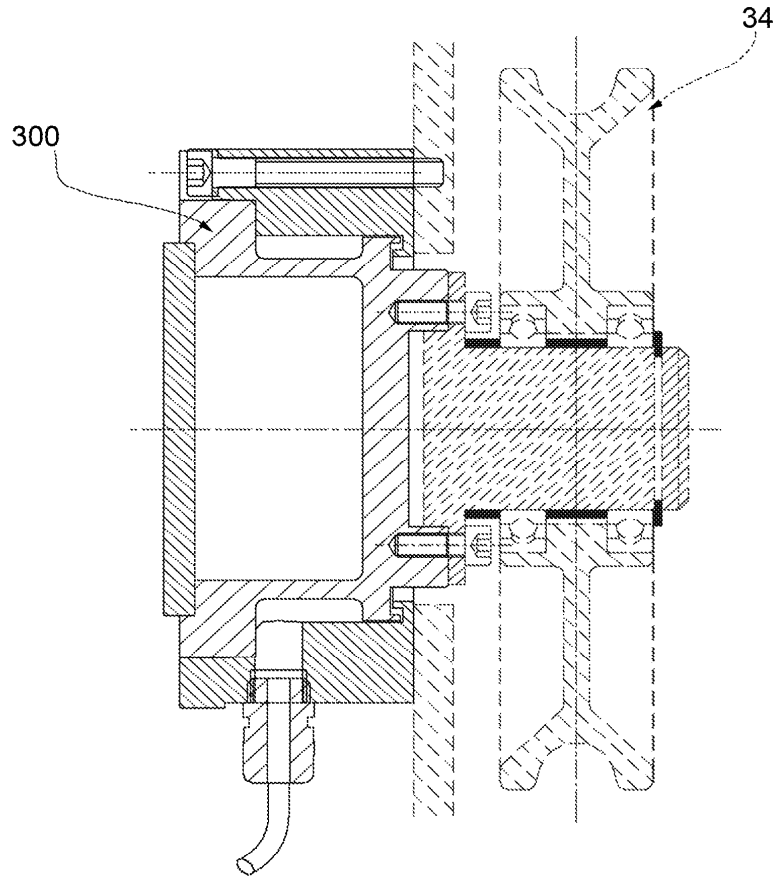


FIG. 2