

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 793 010**

51 Int. Cl.:

B21F 3/04

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.02.2016 PCT/JP2016/053406**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.09.2016 WO16136420**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.02.2016 E 16755169 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2020 EP 3263243**

54 Título: **Dispositivo de fabricación de muelles helicoidales y procedimiento de fabricación de muelles helicoidales**

30 Prioridad:

27.02.2015 JP 2015038709

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

12.11.2020

73 Titular/es:

**NHK SPRING CO., LTD. (100.0%)
3-10, Fukuura Kanazawa-ku
Yokohama-shi Kanagawa 236-0004 , JP**

72 Inventor/es:

**ICHITSUKA, YUU y
MORI, YUJI**

74 Agente/Representante:

VIDAL GONZÁLEZ, Maria Ester

ES 2 793 010 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

Dispositivo de fabricación de muelles helicoidales y procedimiento de fabricación de muelles helicoidales

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un dispositivo de fabricación un muelle helicoidal y a un procedimiento de fabricación de un muelle helicoidal, en particular, un dispositivo de fabricación y un procedimiento de fabricación adecuado para la fabricación de un muelle helicoidal que incluye una porción de espira extrema de un paso negativo.

Técnica antecedente

Se conoce un dispositivo de fabricación de muelles helicoidales que forma (bobinas) un material de un muelle helicoidal por conformación en caliente, con el fin de fabricar un muelle helicoidal para su uso en un mecanismo de suspensión de un vehículo, entre otros. El material del muelle helicoidal es un alambre en forma de barra formado por acero de muelle. El documento de patente JPS61-20641 A (Literatura de Patente 1) o JP 2010-242835 A (Literatura de Patente 2) divulga un ejemplo del dispositivo de fabricación de muelles helicoidales. El dispositivo de fabricación de muelles helicoidales divulgado en estas publicaciones incluye un tambor, un mecanismo de rotación que rota el tambor, un mecanismo de alimentación que alimenta un alambre calentado hacia el tambor, un mandril que sostiene un extremo distal del alambre y un mecanismo guía. El mecanismo guía dirige el alambre de tal manera que el alambre se enrolla alrededor del tambor en un paso predeterminado. También se conoce un dispositivo de fabricación de muelles helicoidales a partir del documento de patente US 4 884 428 A, en el que se basa el preámbulo de la reivindicación 1. Un procedimiento de fabricación de un muelle helicoidal se conoce a partir del documento de patente US 4 576 028 A, que se considera la técnica anterior más cercana a la reivindicación 6. Este último documento divulga un procedimiento de fabricación de un muelle helicoidal que comprende alimentar un alambre hacia un tambor; insertar un extremo distal del alambre que pasa a través del espacio entre los miembros de soporte y entre los miembros de sujeción de un mecanismo de sujeción, intercalar una porción de extremo distal del alambre en una dirección longitudinal del alambre por medio del mecanismo de sujeción desde ambos lados antes de que un extremo distal del alambre alcance el tambor, cambiar una orientación del mecanismo de sujeción en un estado en el que la porción de extremo distal del alambre queda intercalada por el mecanismo de sujeción, y luego mover los miembros de sujeción hacia una posición de liberación; mover el alambre hacia el tambor; fijar el extremo distal del alambre que ha alcanzado el tambor sobre el tambor por medio de un mandril; rotar el tambor; y enrollar el alambre alrededor del tambor mientras se guía el alambre en una dirección a lo largo de un eje del tambor por medio de miembros guía.

Un muelle helicoidal usado en un mecanismo de suspensión de un vehículo produce una fuerza repulsiva al ser comprimido entre una porción de espira extrema inferior y una porción de espira extrema superior. La forma del muelle helicoidal puede variar según la especificación del mecanismo de suspensión. Un muelle helicoidal 1 como se muestra en la Figura 8, por ejemplo, incluye una porción de espira extrema 1a de un paso negativo para optimizar una posición de línea de fuerza (FLP) del muelle helicoidal 1. La porción de espira extrema 1a del paso negativo tiene un ángulo de paso negativo (-θ) con respecto a un segmento de línea Y ortogonal a un eje central X del muelle helicoidal 1.

Como un medio para formar la porción de espira extrema de un paso negativo, se ha propuesto disponer un par de miembros de sujeción en el medio de una trayectoria de movimiento de un alambre, aunque esto no se haya divulgado al público. Un dispositivo de fabricación de muelles helicoidales que incluye los miembros de sujeción forma una porción doblada para la porción de espira extrema de un paso negativo en una porción de extremo distal del alambre intercalando la porción de extremo distal del alambre entre los miembros de sujeción justo antes de que el alambre se enrolle alrededor del tambor

Lista de citas

Literaturas de Patente

- Literatura de Patente 1: JPS61-20641 A
- Literatura de Patente 2: JP 2010-242835 A

Sumario de la invención

Problema técnico

Sin embargo, simplemente intercalando la porción de extremo distal del alambre entre los miembros de sujeción, una longitud y un ángulo de la porción doblada para la porción de espira extrema del paso negativo están restringidos por la forma o disposición de los miembros de sujeción. Por consiguiente, un dispositivo

convencional de fabricación de muelles helicoidales tiene un problema tal como que la longitud de una porción de paso negativo o un ángulo de paso negativo sea pequeña y, por lo tanto, el dispositivo convencional de fabricación de muelles helicoidales deja margen para mejorar a fin de formar una porción de un paso negativo deseado.

5 Por consiguiente, un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de fabricación de muelles helicoidales y un procedimiento de fabricación de un muelle helicoidal capaz de aumentar la longitud de una porción de paso negativo y el ángulo de paso negativo más de lo que los dispositivos y procedimientos convencionales podrían lograr.

10 Solución al problema

Un dispositivo de fabricación de muelles helicoidales de acuerdo con la presente invención comprende las características de la reivindicación 1.

15 En una realización, se pueden proporcionar medios de deslizamiento para mover el mecanismo de sujeción en la dirección a lo largo del eje del tambor. El mecanismo de sujeción puede incluir primeros miembros de sujeción que están dispuestos entre los miembros guía y el mecanismo de alimentación, y segundos miembros de sujeción que están dispuestos en un lado aguas arriba en una dirección de movimiento del alambre con respecto a los primeros miembros de sujeción. Los medios de rotación pueden incluir un primer actuador de rotación para cambiar una orientación de los primeros miembros de sujeción, y un segundo actuador de rotación que cambia los segundos miembros de sujeción para que estén orientados en una dirección opuesta a los primeros miembros de sujeción. Los medios de deslizamiento pueden incluir un primer actuador de deslizamiento que mueve los primeros miembros de sujeción en la dirección a lo largo del eje, y un segundo actuador de deslizamiento que mueve los segundos miembros de sujeción en la dirección a lo largo del eje.

20 Otra realización puede incluir un primer miembro de mandril para una porción de espira extrema de un paso negativo, y un segundo miembro de mandril para una porción de espira extrema que no es de un paso negativo. El primer miembro de mandril está montado en el cabezal de accionamiento de tambor para enrollar la porción de espira extrema del paso negativo. El segundo miembro de mandril está montado en el cabezal de accionamiento de tambor, en lugar del primer miembro de mandril, para enrollar la porción de espira extrema que no es del paso negativo. Una longitud del primer miembro de mandril en la dirección a lo largo del eje es mayor que una longitud del segundo miembro de mandril.

35 Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con el dispositivo de fabricación de muelles helicoidales y el procedimiento de fabricación de la presente invención, se puede formar una porción doblada para una porción de paso negativo en una parte del alambre del muelle helicoidal (por ejemplo, la porción de espira extrema), y la longitud y el ángulo de la porción de paso negativo se podrían incrementar más de lo que podría lograr el dispositivo y el procedimiento convencionales.

Breve descripción de los dibujos

45 La Figura 1 es una vista en planta de un dispositivo de fabricación de muelles helicoidales de acuerdo con una primera realización.
 La Figura 2 es una vista en planta que muestra un mecanismo de sujeción del dispositivo de fabricación de muelles helicoidales que se muestra en la Figura 1 en una escala ampliada.
 50 La Figura 3 es una vista en planta de un estado en el que el mecanismo de sujeción mostrado en la Figura 2 está rotado.
 La Figura 4 es una vista en planta que muestra esquemáticamente el dispositivo de fabricación de muelles helicoidales mostrado en la Figura 1.
 La Figura 5 es una vista en planta de un dispositivo de fabricación de muelles helicoidales de acuerdo con una segunda realización.
 55 La Figura 6 es una vista en planta que muestra esquemáticamente el dispositivo de fabricación de muelles helicoidales mostrado en la Figura 5.
 La Figura 7 es una vista en planta de un mandril utilizado cuando se forma una porción de espira extrema que no es de paso negativo.
 La Figura 8 es una vista en perspectiva que muestra una parte de un muelle helicoidal que tiene una porción de espira extrema de un paso negativo.

Modo para llevar a cabo la invención

65 Se describirá un dispositivo de fabricación de muelles helicoidales de acuerdo con una primera realización con referencia a las Figuras 1 a 4.

- El dispositivo de fabricación de muelles helicoidales 10 mostrado en la Figura 1 incluye un tambor 11, un mecanismo de alimentación 12, un mandril 13, un mecanismo de rotación 14, un par de miembros guía 15 y 16, una unidad de sujeción 20 y una unidad de control 30 que sirve como medio de control. Un material del muelle helicoidal 1 es un alambre en forma de barra W formado por acero de muelle. El alambre W se enrolla alrededor del tambor 11. El mecanismo de alimentación 12 alimenta el alambre W al tambor 11. El mandril 13 fija un extremo distal W1 del alambre W al tambor 11. El mecanismo de rotación 14 rota el tambor 11. Los miembros guía 15 y 16 están dispuestos en una posición distante del tambor 11 cerca del tambor 11. La unidad de control 30 está constituida por un procesador de información tal como un ordenador.
- El mecanismo de alimentación 12 incluye una pluralidad de rodillos de alimentación que son rotados por un motor, y mueve el alambre W hacia el tambor 11. El alambre W puede tener la forma de un círculo perfecto en sección transversal, o puede ser elíptico, ovalado o en una forma formada combinando una pluralidad de arcos en sección transversal. En un ejemplo, el tambor 11 es columnar, pero se puede formar en la otra forma, tal como cónica.
- Una porción extrema 11a en un lado del tambor 11 está sostenida por un cabezal de accionamiento de tambor 40 del mecanismo de rotación 14. El cabezal de accionamiento de tambor 40 es rotado y accionado por un motor 44 a través de un mecanismo de engranaje de reducción 41, un freno 42, un embrague 43, etc. El mecanismo de engranaje de reducción 41 está provisto de un detector 45 que detecta un ángulo de rotación del cabezal de accionamiento de tambor 40.
- El mandril 13 se fija de forma desmontable al cabezal de accionamiento de tambor 40 mediante medios de fijación 48 (Figura 4) tales como un perno. El mandril 13 se mueve radialmente con relación al tambor 11 mediante un actuador 47, de modo que pueda fijar el extremo distal W1 del alambre W. El mandril 13 se extiende en una dirección a lo largo de un eje X1 del tambor 11 desde una superficie extrema 40a del tambor 40.
- El mandril 13 de la presente realización incluye un primer miembro de mandril 13a (Figuras 4 y 6) y un segundo miembro de mandril 13b (Figura 7). El primer miembro de mandril 13a está montado en el cabezal de accionamiento de tambor 40 en espiral una porción de espira extrema de un paso negativo. El segundo miembro de mandril 13b está montado en el cabezal de accionamiento de tambor 40, en lugar del primer miembro de mandril 13a, en espiral una porción de espira extrema que no es de paso negativo. La longitud L1 (Figura 4) del primer miembro de mandril 13a es mayor que la longitud L2 (Figura 7) del segundo miembro de mandril 13b. L1 y L2 son longitudes en la dirección a lo largo del eje X1.
- El mecanismo de engranaje de reducción 41, el freno 42, el embrague 43, el motor 44, etc., constituyen el mecanismo de rotación 14. El mecanismo de rotación 14 rota el tambor 11. El freno 42 y el embrague 43 se activan en una temporización preestablecida por una unidad de control de embrague/freno 46. La unidad de control de embrague/freno 46 es controlada por la unidad de control 30. Por ejemplo, cuando se activa el embrague 43, la potencia del motor 44 se transmite al cabezal de accionamiento de tambor 40 a través del mecanismo de engranaje de reducción 41. Al formar un muelle helicoidal en el sentido de las agujas del reloj, el tambor 11 rota en la dirección indicada por la flecha R1 en la Figura 1. Al formar un muelle helicoidal en sentido antihorario, el tambor 11 rota en la dirección indicada por la flecha R2.
- Una porción extrema 11b en el otro lado del tambor 11 está soportada de forma rotativa por un soporte de tambor 50. El soporte de tambor 50 es accionado por un mecanismo de cilindro 51. El soporte de tambor 50 se mueve en la dirección a lo largo del eje X1 del tambor 11 (es decir, la dirección indicada por la flecha X2 en la Figura 1) a lo largo de un vástago guía 52.
- Los miembros guía 15 y 16 tienen la función de guiar el alambre W que se enrolla alrededor del tambor 11. Los miembros guía 15 y 16 se mueven en la dirección a lo largo del eje X1 del tambor 11 mediante un mecanismo de accionamiento que comprende un tornillo de bola y un servomotor. Los miembros guía 15 y 16 se mueven de acuerdo con un ángulo de paso del muelle helicoidal 1 que se va a formar, y guían el alambre W. Al formar una porción de espira extrema de un paso negativo, el alambre W debe estar inclinado en una dirección de paso negativo. Por consiguiente, como se muestra por la flecha E1 en las Figuras 4 y 6, los miembros guía 15 y 16 se hacen rotar en una cantidad correspondiente al paso negativo desde una posición de referencia Z que es paralela al eje X1.
- En el medio de una trayectoria de movimiento del alambre W que se mueve hacia el tambor 11, se dispone la unidad de sujeción 20 que también sirve como guía del alambre W. La unidad de sujeción 20 está dispuesta en el lado aguas arriba de los miembros guía 15 y 16 con respecto a una dirección de movimiento del alambre W. La unidad de sujeción 20 incluye un bastidor 60, un tornillo de bola 61 provisto en el bastidor 60, un servomotor 62 que hace rotar el tornillo de bola 61, un detector 63 que detecta la rotación del tornillo de bola 61, un miembro base 70, un mecanismo de sujeción 71 dispuesto en el miembro base 70, miembros de soporte 72 y 73, etc. El bastidor 60 se extiende en la dirección a lo largo del eje X1 del tambor 11. El miembro base 70 se mueve en la dirección a lo largo del eje X1 por el tornillo de bola 61. Nótese que un cilindro de presión de fluido, tal como un

cilindro de aire, se puede utilizar como una fuente de accionamiento en lugar del servomotor 62 que rota el tornillo de bola 61. Al formar la porción de espira extrema de un paso negativo, dependiendo de la magnitud de un ángulo de paso negativo, los miembros de soporte 72 y 73 pueden obstruir el movimiento del alambre W. En ese caso, al menos uno de los miembros de soporte, es decir, el miembro de soporte 72, puede ser retirado.

5

Un mecanismo de movimiento está constituido por el tornillo de bola 61, el servomotor 62, el detector 63, etc. El miembro base 70 se mueve en la dirección a lo largo del eje X1 del tambor 11 (es decir, la dirección indicada por la flecha X3 en la Figura 1) por este mecanismo de movimiento. El detector 63 detecta una posición de rotación del tornillo de bola 61. La posición del miembro base 70 se calcula sobre la base de la posición de rotación del tornillo de bola 61 que se ha detectado. La posición del miembro base 70 se retroalimenta al servomotor 62. Aunque un ejemplo del servomotor 62 es un servomotor de CC, un servomotor de CA, un motor de impulsos, un servomotor hidráulico, o similares.

10

La Figura 2 es una vista en planta que muestra una parte del mecanismo de sujeción 71 en una escala ampliada. El mecanismo de sujeción 71 incluye una base móvil 81, un par de miembros de sujeción 82 y 83 dispuestos en la base móvil 81, un actuador de rotación 84 que rota la base móvil 81, un actuador de deslizamiento 85 (Figura 1) y un actuador de sujeción 86. La base móvil 81 rota en la dirección indicada por la flecha A alrededor de un fulcro 80. El actuador de deslizamiento 85 desliza la base móvil 81 en la dirección indicada por la flecha B. El actuador de sujeción 86 acciona los miembros de sujeción 82 y 83 en una posición de sujeción y una posición de liberación.

15

20

La base móvil 81 rota en la dirección indicada por la flecha A (Figura 2) alrededor del fulcro 80 por el actuador de rotación 84. Es decir, la base móvil 81 rota en un plano a lo largo del eje X1 del tambor 11. Cuando la base móvil 81 rota alrededor del fulcro 80, debido a que los miembros de sujeción 82 y 83 rotan en el plano a lo largo del eje X1 del tambor 11, se cambia la orientación de los miembros de sujeción 82 y 83. El actuador de rotación 84 funciona como los medios de rotación para cambiar la orientación de los miembros de sujeción 82 y 83.

25

La base móvil 81 se mueve en la dirección a lo largo del eje X1 del tambor 11 por medio del actuador de deslizamiento 85 (Figura 1). El actuador de deslizamiento 85 funciona como los medios de deslizamiento para mover los miembros de sujeción 82 y 83. Mediante los medios de deslizamiento, los miembros de sujeción 82 y 83 se mueven en la dirección a lo largo del eje X1 del tambor 11 (es decir, la dirección indicada por la flecha B en la Figura 2).

30

Al menos uno de los miembros de sujeción, es decir, el miembro de sujeción 82, se acciona en una primera dirección indicada por la flecha C1 en la Figura 2 y una segunda dirección indicada por la flecha C2 por el actuador de sujeción 86. Más específicamente, el mecanismo de sujeción 71 se mueve entre una posición de sujeción del alambre W (la posición de sujeción) y una posición de liberación del alambre W (la posición de liberación). El actuador de sujeción 86 funciona como los medios para mover el miembro de sujeción 82 entre la posición de sujeción y la posición de liberación.

35

40

Se puede adoptar un actuador eléctrico para cada uno del actuador de rotación 84, el actuador de deslizamiento 85 y el actuador de sujeción 86. El actuador eléctrico incluye un tornillo de bola y un servomotor. En lugar del actuador eléctrico, se puede adoptar un actuador de presión de fluido, como un servomotor hidráulico.

45

Como se muestra en las Figuras 1 y 4, los miembros de soporte 72 y 73 están dispuestos en el lado aguas arriba en relación con los miembros de sujeción 82 y 83 (el lado aguas arriba con respecto a la dirección de movimiento del alambre W). El alambre W que ha sido conducido hacia los miembros de soporte 72 y 73 por el mecanismo de alimentación 12 pasa a través de un espacio entre los miembros de soporte 72 y 73. Además, el alambre W pasa a través de un espacio entre los miembros de sujeción 82 y 83. Cuando el alambre W pasa a través del espacio entre los miembros de sujeción 82 y 83, los miembros de sujeción 82 y 83 están en la posición de liberación. Además, el alambre W pasa a través de un espacio entre los miembros guía 15 y 16, y continúa hacia el tambor 11.

50

La unidad de control 30 (Figura 1) tiene la función de controlar el mecanismo de rotación 14, la unidad de sujeción 20, etc. Por ejemplo, el detector 45 detecta una señal con respecto a una posición de rotación del cabezal de accionamiento de tambor 40. Esta señal se introduce en la unidad de control 30. En la unidad de control 30, los datos relativos a la forma del muelle helicoidal que se va a formar, un ángulo de paso, etc., se introducen mediante un procedimiento predeterminado (por ejemplo, a través de una entrada de teclado o un medio de grabación) de antemano. Las posiciones de los miembros guía 15 y 16 y la unidad de sujeción 20 (es decir, las posiciones en la dirección a lo largo del eje X1 del tambor 11) se controlan, en base a la entrada de datos a la unidad de control 30 y la posición de rotación del tambor 40.

55

60

A continuación, se describirá la operación del dispositivo de fabricación de muelles helicoidales 10 de acuerdo con la presente realización.

65

La Figura 2 muestra el estado en el que el mecanismo de sujeción 71 está esperando en una primera posición (posición inicial). La Figura 3 muestra el estado en el que el mecanismo de sujeción 71 rota en una dirección indicada por la flecha A₁ alrededor del fulcro 80. Cuando el mecanismo de sujeción 71 se mueve a una segunda posición al rotar en la dirección de la flecha A₁, la orientación de los miembros de sujeción 82 y 83 se cambia. La Figura 4 representa esquemáticamente una parte del dispositivo de fabricación de muelles helicoidales 10 cuando se va a enrollar la porción de espira extrema de un paso negativo, y una parte del alambre W.

El alambre W suministrado al tambor 11 se ha calentado anteriormente a una temperatura superior al punto de transformación A1 mediante un horno de calentamiento. El alambre calentado W se mueve hacia el tambor 11 por el mecanismo de alimentación 12. Además, un extremo distal del alambre W pasa a través del espacio entre los miembros de soporte 72 y 73 y se inserta entre los miembros de sujeción 82 y 83.

Al enrollar la porción de espira extrema de un paso negativo, en el punto en que una longitud predeterminada del alambre W desde el extremo distal W1 del mismo alcanza los miembros de sujeción 82 y 83, el suministro del alambre W se detiene temporalmente. Además, a medida que los miembros de sujeción 82 y 83 se mueven a la posición de sujeción, el alambre W se intercala entre los miembros de sujeción 82 y 83. En este estado, como se muestra en la Figura 4, los miembros de sujeción 82 y 83 cambian la orientación en la dirección indicada por la flecha A1 alrededor del fulcro 80. Los miembros de sujeción 82 y 83 se deslizan en una dirección indicada por la flecha B1 si es necesario. Una porción extrema distal W3 del alambre W se dobla de esta manera, y se forma una porción doblada W2 que tiene un ángulo -θ para la porción de espira extrema de un paso negativo.

Después de que la porción doblada W2 se haya formado en el alambre W, los miembros de sujeción 82 y 83 vuelven a la primera posición (la posición inicial mostrada en la Figura 2). Además, a medida que los miembros de sujeción 82 y 83 se mueven a la posición de liberación, el alambre W se libera y el alambre W se mueve hacia el tambor 11. Cuando el extremo distal W1 del alambre W se inserta en el mandril 13, se acciona el actuador de accionamiento de mandril 47. El extremo distal W1 del alambre W se fija al tambor 11 por medio del mandril 13.

En un estado en el que el extremo distal W1 del alambre W se fija por medio del mandril 13, el tambor 11 rota mientras que el alambre W se suministra hacia el tambor 11 por medio del mecanismo de alimentación 12. Además, en sincronización con la rotación del tambor 11, los miembros guía 15 y 16 y la unidad de sujeción 20 se mueven en la dirección a lo largo del eje X1 del tambor 11. El alambre W se enrolla alrededor del tambor 11 en un paso predeterminado mientras es guiado por los miembros guía 15 y 16.

Como se muestra en la Figura 4, la porción doblada W2 se forma en la porción extrema distal W3 del alambre W. Dado que esta porción doblada W2 se enrolla alrededor del tambor 11, se forma la porción de espira extrema 1a (Figura 8) del paso negativo.

Cuando se termina el devanado del alambre W alrededor del tambor 11, la unidad de control 30 envía una señal a la unidad de control de embrague/freno 46, y se detiene la rotación del tambor 11. Además, cuando el servomotor 62 realiza una operación de retorno, los miembros guía 15 y 16 y la unidad de sujeción 20 vuelven a la posición inicial. Además, se acciona el mecanismo de cilindro 51, y el soporte del tambor 50 se mueve en una dirección alejada de la porción extrema 11b del tambor 11. Cuando el soporte del tambor 50 está alejado del tambor 11, se puede sacar el muelle helicoidal formado del tambor 11. Después de que el muelle helicoidal se haya sacado del tambor 11, el soporte de tambor 50 se devuelve a su posición original por el mecanismo de cilindro 51, y se devuelve el estado inicial.

El dispositivo de fabricación de muelles helicoidales 10 de acuerdo con la presente realización incluye el mecanismo de sujeción 71 que cambia la orientación alrededor del fulcro 80. Además, el mecanismo de sujeción 71 se puede deslizar en una dirección a lo largo del eje X1 del tambor 11. Mediante tal mecanismo de sujeción 71, la porción doblada W2 se puede formar en una parte del alambre W antes de que el alambre W se enrolle alrededor del tambor 11. Por consiguiente, la longitud de la porción de paso negativo (por ejemplo, la porción de espira extrema del paso negativo) del muelle helicoidal y el ángulo de paso negativo se puede incrementar más que con un dispositivo convencional de fabricación de muelles helicoidales.

Un procedimiento de fabricación del muelle helicoidal de acuerdo con la presente realización descrita anteriormente incluye las siguientes etapas secuenciales:

- (1) Alimentar el alambre W hacia el tambor 11.
- (2) Intercalar la porción de extremo distal W3 del alambre por medio del mecanismo de sujeción 71 desde ambos lados antes de que el extremo distal W1 del alambre alcance el tambor 11.
- (3) Cambiar la orientación del mecanismo de sujeción 71 en un estado en el que la porción de extremo distal W3 del alambre está intercalada por el mecanismo de sujeción 71, y mover el mecanismo de sujeción 71 en la dirección a lo largo del eje X1 del tambor 11.
- (4) Fijar el extremo distal W1 del alambre que ha alcanzado el tambor 11 sobre el tambor 11 por medio del mandril 13.

(5) Rotar el tambor 11.

(6) Enrollar el alambre W alrededor del tambor 11 mientras se guía el alambre W en la dirección a lo largo del eje X1 del tambor 11 por los miembros guía 15 y 16.

5 Las Figuras 5 y 6 muestran un dispositivo de fabricación de muelles helicoidales 10' de acuerdo con una segunda realización. Una unidad de sujeción 20' del dispositivo de fabricación de muelles helicoidales 10' de acuerdo con la presente realización incluye un primer mecanismo de sujeción 71A y un segundo mecanismo de sujeción 71B. El primer mecanismo de sujeción 71A rota alrededor de un primer fulcro 80A (Figura 6). El segundo mecanismo de sujeción 71B rota alrededor de un segundo fulcro 80B (Figura 6).

10 El primer mecanismo de sujeción 71A incluye los primeros miembros de sujeción 82A y 83A, un primer actuador de rotación 84A, un primer actuador de deslizamiento 85A y un primer actuador de sujeción 86A. El primer actuador de rotación 84A funciona como primer medio de rotación. El primer medio de rotación cambia la orientación de los primeros miembros de sujeción 82A y 83A. El primer actuador de deslizamiento 85A funciona como primer medio de deslizamiento. El primer medio de deslizamiento mueve los primeros miembros de sujeción 82A y 83A en una dirección a lo largo del eje X1 de un tambor 11. El primer actuador de sujeción 86A acciona los primeros miembros de sujeción 82A y 83A en una posición de sujeción y una posición de liberación.

15 El segundo mecanismo de sujeción 71B incluye los segundos miembros de sujeción 82B y 83B, un segundo actuador de rotación 84B, un segundo actuador de deslizamiento 85B y un segundo actuador de sujeción 86B. El segundo actuador de rotación 84B funciona como segundo medio de rotación. El segundo medio de rotación cambia la orientación de los segundos miembros de sujeción 82B y 83B. El segundo actuador de deslizamiento 85B funciona como segundo medio de deslizamiento. El segundo medio de deslizamiento mueve los segundos miembros de sujeción 82B y 83B en la dirección a lo largo del eje X1 del tambor 11. El segundo actuador de sujeción 86B acciona los segundos miembros de sujeción 82B y 83B en una posición de sujeción y una posición de liberación.

20 Como se muestra en la Figura 6, una porción de un alambre W en una dirección longitudinal del alambre W (una porción que debería formarse en un paso negativo) se intercala entre el primer mecanismo de sujeción 71A y el segundo mecanismo de sujeción 71B. En este estado, el primer mecanismo de sujeción 71A rota en una dirección indicada por la flecha A1, y el primer mecanismo de sujeción 71A se desliza en una dirección indicada por la flecha B1. Además, el segundo mecanismo de sujeción 71B rota en una dirección opuesta al primer mecanismo de sujeción 71A (la dirección indicada por la flecha A2). Si es necesario, el segundo mecanismo de sujeción 71B se desliza en una dirección indicada por la flecha B2. Al controlar el movimiento del primer mecanismo de sujeción 71A y el segundo mecanismo de sujeción 71B de esta manera, se puede aumentar aún más un ángulo $-\theta$ de una porción doblada W2 para formar una parte tal como una porción de espira extrema de un paso negativo.

30 Al enrollar una porción de espira extrema que no tiene un paso negativo (un paso cero o un paso positivo), un segundo miembro de mandril 13b está montado en un cabezal de accionamiento de tambor 40 para realizar el devanado, como se muestra en la Figura 7. La longitud L2 (Figura 7) del segundo miembro de mandril 13b es menor que la longitud L1 (Figura 4) del primer miembro de mandril 13a. Al formar la porción de espira extrema de un paso positivo, los miembros guía 15 y 16 se hacen rotar en una dirección opuesta a la de un paso negativo (es decir, la dirección indicada por la flecha E2 en la Figura 7).

45 **Aplicabilidad industrial**

No es necesario decir que, al llevar a cabo la presente invención, además de la forma del muelle helicoidal, la forma específica del dispositivo de fabricación del muelle helicoidal, que incluye el mecanismo de alimentación de un alambre, el tambor, el mecanismo de rotación del tambor, los miembros guía que guían el alambre y el mecanismo de sujeción, se pueden modificar de diversas maneras sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, el dispositivo de fabricación de muelles helicoidales de la presente invención también se puede usar para formar una porción de paso negativo distinta de la porción de espira extrema.

55 **Lista de signos de referencia**

1 ... Muelle helicoidal, 1a ... Porción de espira extrema, 10, 10' ... Dispositivo de fabricación de muelles helicoidales, 11 ... Tambor, 12 ... Mecanismo de alimentación, 13 ... Mandril, 13a ... Primer miembro de mandril, 13b ... Segundo miembro de mandril, 14 ... Mecanismo de rotación, 15, 16 ... Miembros guía, 20 ... Unidad de sujeción, 30 ... Unidad de control, 70 ... Miembro base, 71 ... Mecanismo de sujeción, 71A ... Primer mecanismo de sujeción, 71B ... Segundo mecanismo de sujeción, 72, 73 ... Miembros de soporte, 80 ... Fulcro, 82, 83 ... Miembros de sujeción, 82A, 83A ... Primeros miembros de sujeción, 82B, 83B ... Segundos miembros de sujeción, 84 ... Actuador de rotación (medios de rotación), 84A ... Primer actuador de rotación (primeros medios de rotación), 84B ... Segundo actuador de rotación (segundos medios de rotación), 85 ... Actuador de deslizamiento (medios de deslizamiento), 85A ... Primer actuador de deslizamiento (primeros medios de

ES 2 793 010 T3

deslizamiento), 85B ... Segundo actuador de deslizamiento (segundos medios de deslizamiento), W ... Alambre,
W1 ... Extremo distal, W2 ... Porción doblada, W3 ... Porción de extremo distal

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de fabricación de muelles helicoidales que comprende:

5 un tambor (11) alrededor del cual se enrolla un alambre (W);
 un mecanismo de rotación (14) que incluye un cabezal de accionamiento de tambor (40) que hace
 rotar el tambor (11);
 un mecanismo de alimentación (12) que alimenta el alambre (W) hacia el tambor (11);
 un mandril (13) que se proporciona en el cabezal de accionamiento de tambor (40) y fija un extremo
 10 distal (W1) del alambre (W) al tambor (11);
 miembros guía (15, 16) que son movidos en una dirección a lo largo de un eje (X1) del tambor (11), y
 guían el alambre (W) que es enrollado alrededor del tambor (11);
 un miembro base (70) que es movido en la dirección a lo largo del eje (X1);
caracterizado por
 15 un mecanismo de sujeción (71) que comprende un par de miembros de sujeción (82, 83) dispuestos
 en una base móvil (81) que están dispuestos entre el tambor (11) y el mecanismo de alimentación
 (12), e intercalan una parte del alambre (W) en una dirección longitudinal del alambre (W);
 miembros de soporte (72, 73) dispuestos en un lado aguas arriba en relación con los miembros de
 sujeción (82, 83), en el que el alambre (W) que ha sido conducido hacia los miembros de soporte (72,
 20 73) por el mecanismo de alimentación (12) pasa a través de un espacio entre los miembros de soporte
 (72, 73) y
 medios de rotación (84) para rotar el mecanismo de sujeción (71) en una dirección de curvatura de
 una porción de extremo distal (W3) del alambre (W) en una dirección de paso negativo entre los
 miembros de soporte (72, 73) y los miembros de sujeción (82, 83) en un estado en el que el alambre
 (W) es insertado entre los miembros de soporte (72, 73) y entre los miembros de sujeción (82, 83), y
 25 estando dispuestos el mecanismo de sujeción (71) y los miembros de soporte (72, 73) en el miembro
 base (70).

2. El dispositivo de fabricación de muelles helicoidales según la reivindicación 1, **caracterizado porque**
 30 además comprende medios de deslizamiento (85) para mover el mecanismo de sujeción (71) en la
 dirección a lo largo del eje (X1) del tambor (11).

3. El dispositivo de fabricación de muelles helicoidales según la reivindicación 1, **caracterizado porque**
 el mecanismo de sujeción (71) incluye:
 35 primeros miembros de sujeción (82A, 83A) que están dispuestos entre los miembros guía (15, 16) y el
 mecanismo de alimentación (12); y
 segundos miembros de sujeción (82B, 83B) que están dispuestos en un lado aguas arriba en una
 dirección de movimiento del alambre (W) con respecto a los primeros miembros de sujeción (82A,
 40 83A), y
 los medios de rotación (84) incluyen:

un primer actuador de rotación (84A) para cambiar una orientación de los primeros miembros de
 sujeción (82A, 83A); y
 45 un segundo actuador de rotación (84B) que cambia los segundos miembros de sujeción (82B,
 83B) para que estén orientados en una dirección opuesta a los primeros miembros de sujeción
 (82A, 83A).

4. El dispositivo de fabricación de muelles helicoidales según la reivindicación 3, **caracterizado porque**
 50 además comprende medios de deslizamiento (85) para mover el mecanismo de sujeción (71) en la
 dirección a lo largo del eje (X1), y **caracterizado porque** los medios de deslizamiento (85) comprenden:

un primer actuador de deslizamiento (85A) que mueve los primeros miembros de sujeción (82A, 83A)
 en la dirección a lo largo del eje (X1); y
 55 un segundo actuador de deslizamiento (85B) que mueve los segundos miembros de sujeción (82B,
 83B) en la dirección a lo largo del eje (X1).

5. El dispositivo de fabricación de muelles helicoidales según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el
 dispositivo de fabricación de muelles helicoidales comprende:

60 un primer miembro de mandril (13a) montado en el cabezal de accionamiento de tambor (40) para
 enrollar una porción de espira extrema (1a) de un paso negativo; y
 un segundo miembro de mandril (13b) montado en el cabezal de accionamiento de tambor (40), en
 lugar del primer miembro de mandril (13a), para enrollar una porción de espira extrema que no sea de
 65 paso negativo, y

una longitud (L1) del primer miembro de mandril (13a) en la dirección a lo largo del eje (X1) es mayor que una longitud (L2) del segundo miembro de mandril (13b).

6. Un procedimiento de fabricación de un muelle helicoidal que comprende:

5

alimentar un alambre (W) hacia un tambor (11);

insertar un extremo distal del alambre (W) que pasa a través de un espacio entre los miembros de soporte (72, 73) y entre los miembros de sujeción (82, 83) de un mecanismo de sujeción (71), dichos miembros de soporte (72, 73) y dicho mecanismo de sujeción (71) estando dispuestos sobre un miembro base (70),

10

intercalar una porción de extremo distal (W3) del alambre (W) en una dirección longitudinal del alambre (W) por medio del mecanismo de sujeción (71) desde ambos lados antes de que un extremo distal (W1) del alambre (W) alcance el tambor (11)

15

cambiar una orientación del mecanismo de sujeción (71) en una dirección de curvatura de una porción de extremo distal (W3) del alambre (W) en una dirección de paso negativo entre los miembros de soporte (72, 73) y los miembros de sujeción (82, 83) en un estado en el que la porción de extremo distal (W3) del alambre (W) está intercalada por el mecanismo de sujeción (71), y luego mover los miembros de sujeción (82, 83) a una posición de liberación;

20

mover el alambre (W) hacia el tambor (11);

fijar el extremo distal (W1) del alambre (W) que ha alcanzado el tambor (11) en el tambor (11) por medio de un mandril (13);

rotar el tambor (11); y

25

enrollar el alambre (W) alrededor del tambor (11) mientras se guía el alambre (W) en una dirección a lo largo de un eje (X1) del tambor (11) mediante miembros guía (15, 16), siendo el miembro base (70) movido en la dirección a lo largo del eje (X1) del tambor (11).

30

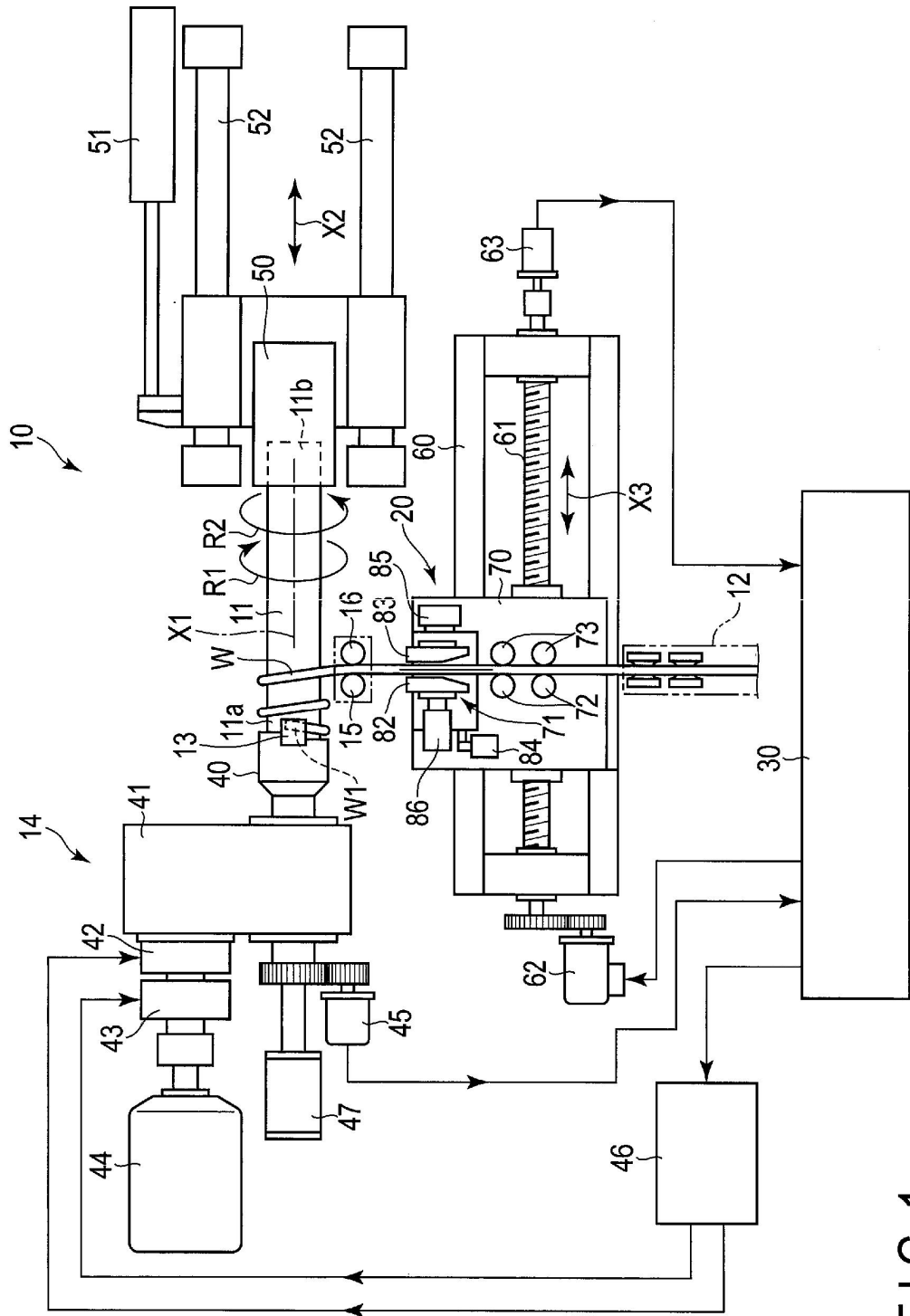


FIG. 1

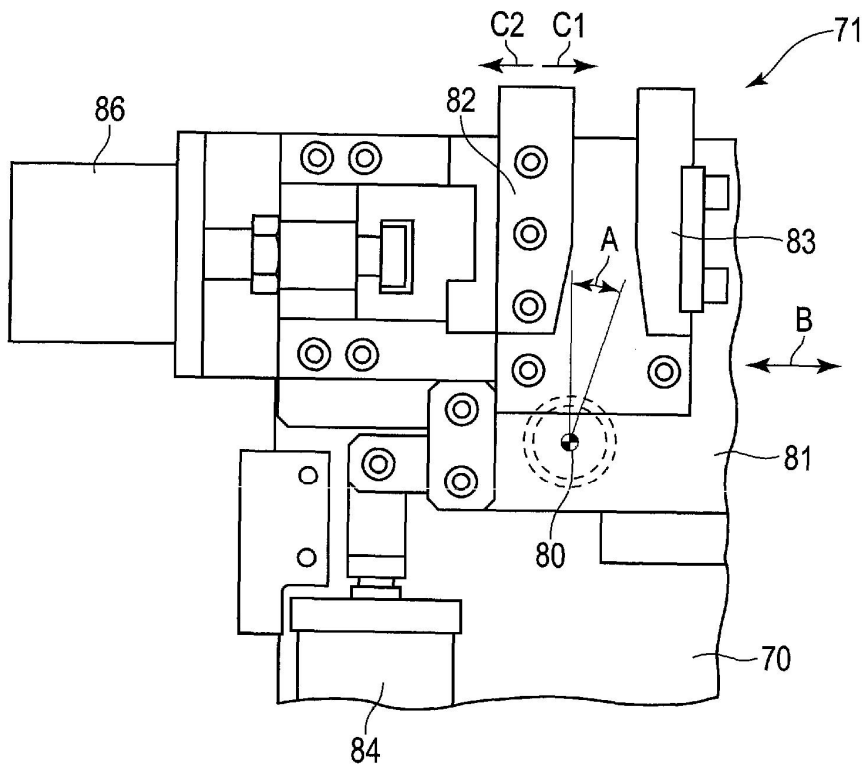


FIG. 2

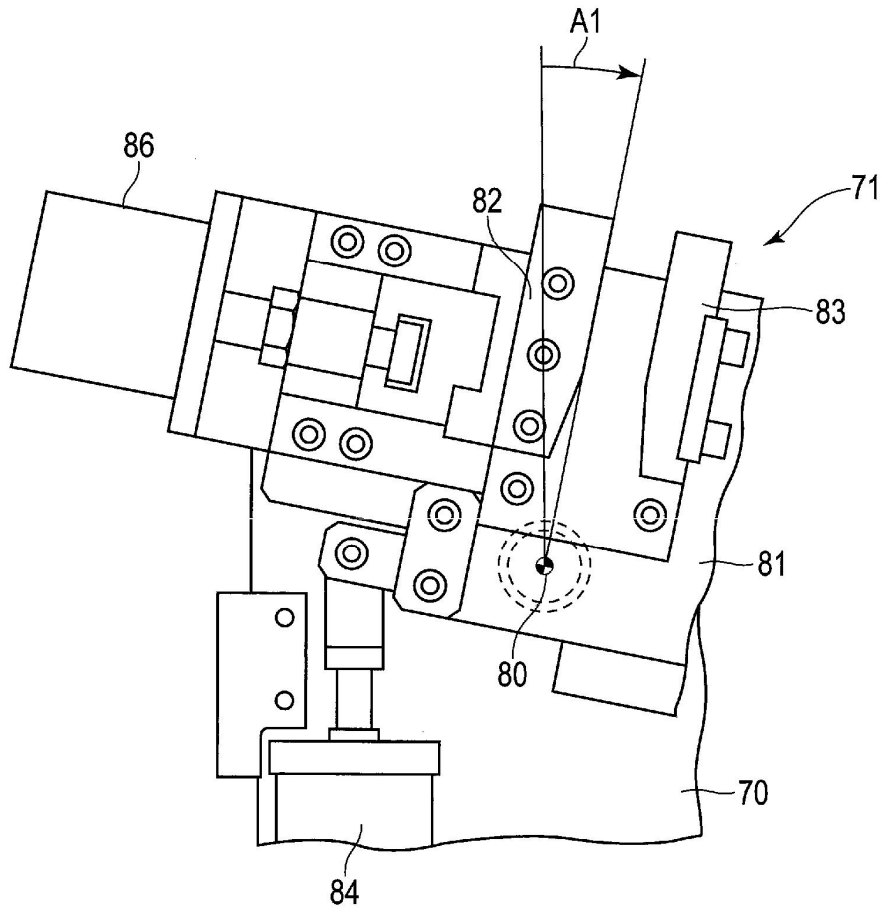


FIG. 3

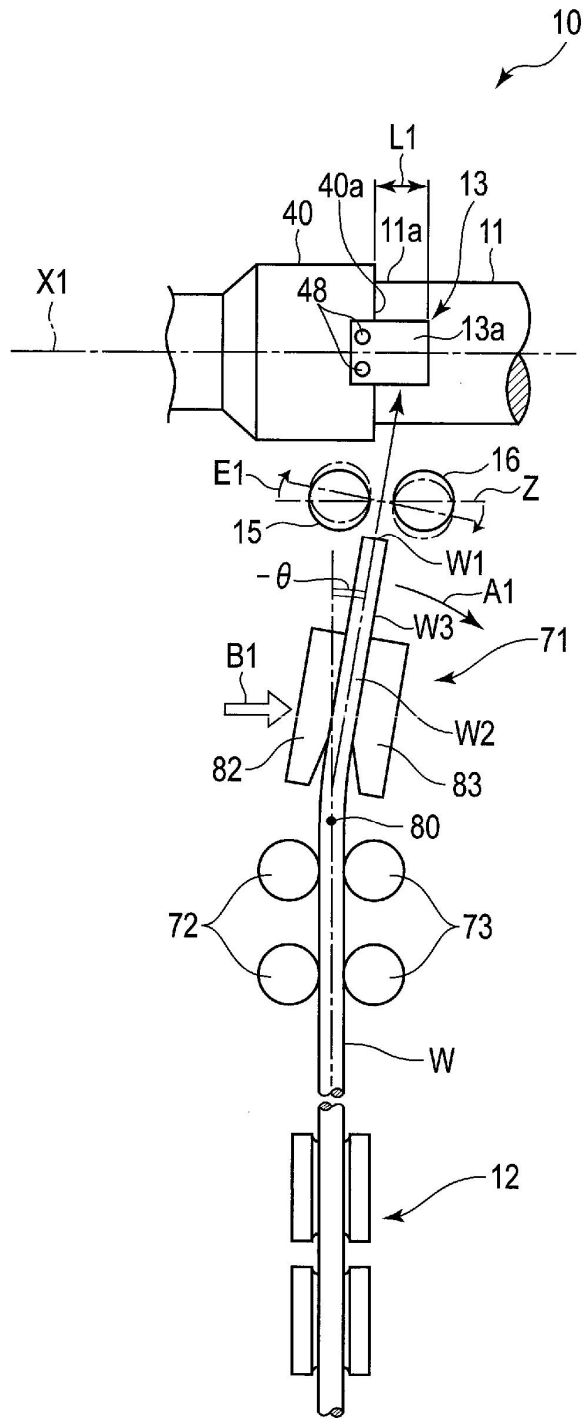


FIG. 4

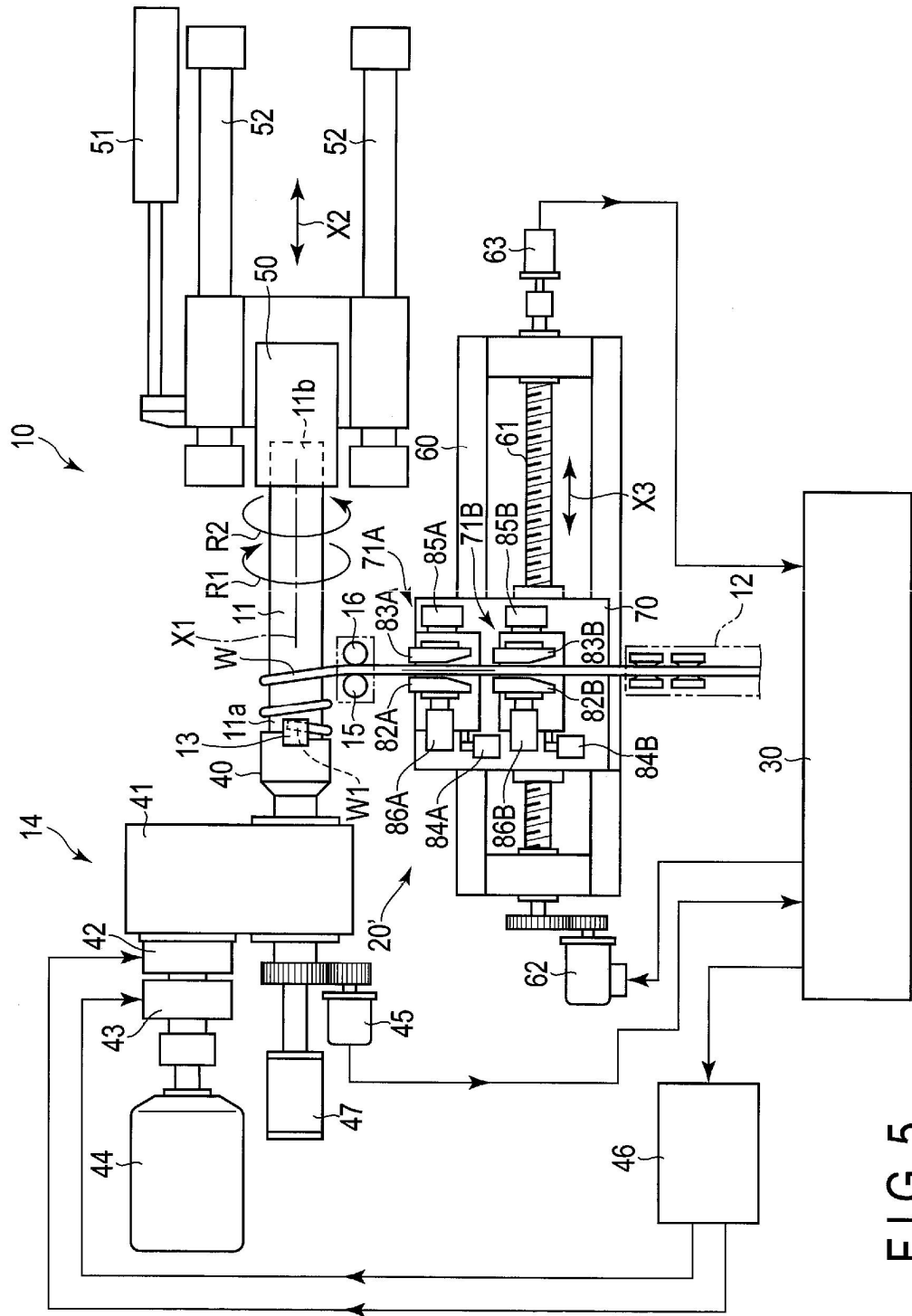


FIG. 5

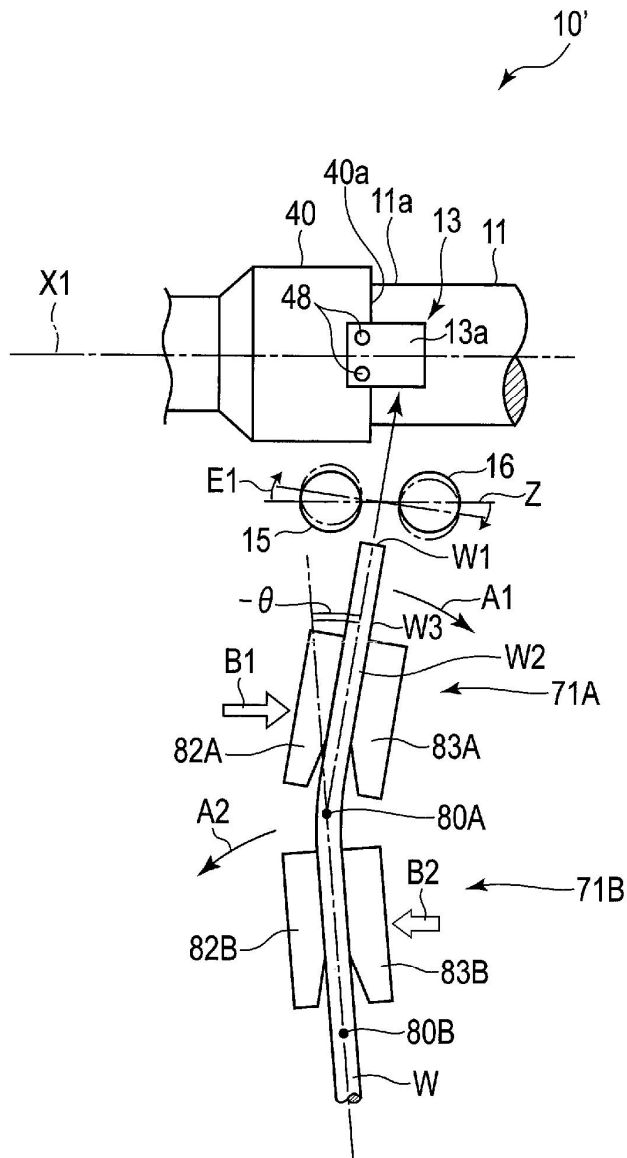


FIG. 6

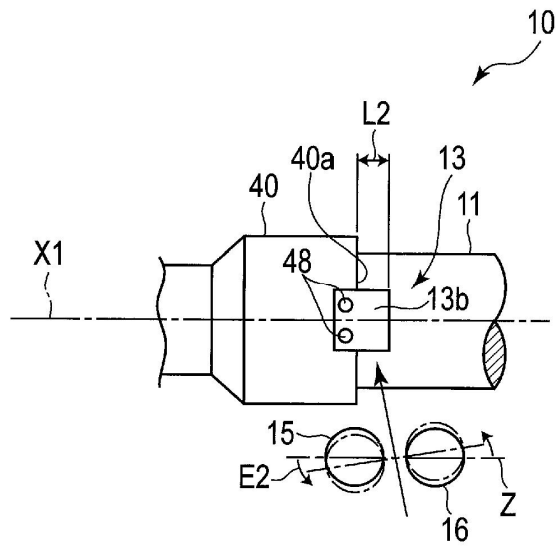


FIG. 7

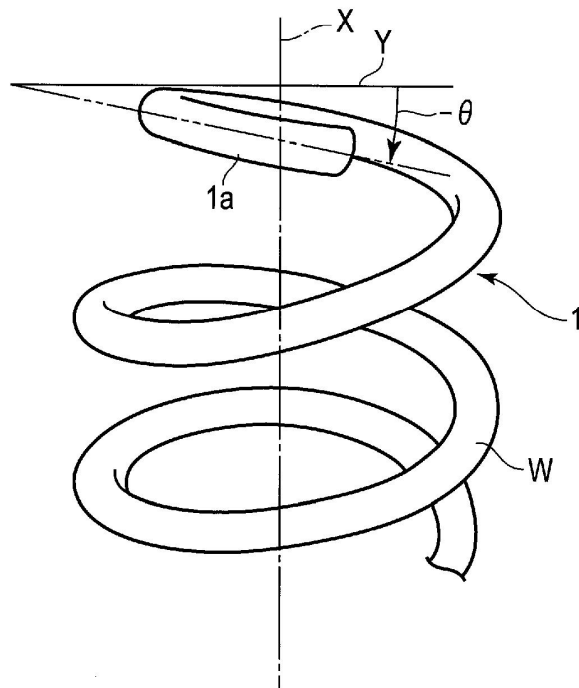


FIG. 8