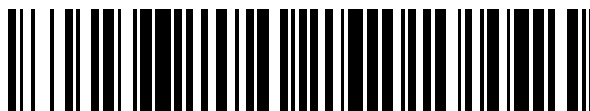


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 009**

51 Int. Cl.:

**B21F 3/02** (2006.01)

**B21F 35/00** (2006.01)

**F16F 1/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.07.2011 PCT/JP2011/067362**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.02.2012 WO12015009**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2011 E 11812598 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.12.2017 EP 2599566**

54 Título: **Aparato de fabricación de un resorte helicoidal**

30 Prioridad:

**30.07.2010 JP 2010172670**

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

**13.03.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KATSUYAMA, AKIRA;  
MORISHIMA, TAKAYUKI;  
YAJIMA, TAKASHI;  
MORI, YUJI y  
NUKUI, KOTARO**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 659 009 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**

Aparato de fabricación de un resorte helicoidal

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a un aparato para la fabricación de resorte helicoidal, que fabrica un resorte helicoidal, plegando un material de hilo helicoidal con al menos tres rollos y la aplicación simultánea de un paso al material con una herramienta de paso.

**Técnica antecedente**

10 Se configura una máquina de fabricación de resorte helicoidal que utiliza unos rollos, como se describe en la Publicación No. 57-25233 KOKAI de la Sol. de Pat. japonesa, de una manera en la que dos rollos de conformación están dispuestos a lo largo de una dirección de transporte de un material de hilo helicoidal sobre un lado de la dirección de transporte y de forma que un rollo de soporte esté situado para oponerse a los dos rollos de conformación entre los dos rollos de conformación, sobre el otro lado de la dirección de transporte. Esto es, con referencia a la dirección de transporte del material de hilo helicoidal, los dos rollos de conformación y un rollo de conformación están dispuestos, respectivamente, sobre un lado y el otro lado. El rollo de soporte es móvil en las direcciones hacia arriba y hacia abajo. Los dos rollos de conformación están dispuestos de forma simétrica bilateralmente alrededor del rollo de soporte como un centro, los dos rollos de conformación son también móviles simétricamente de forma bilateral. Así mismo, una herramienta de paso que puede ser desplazada de atrás adelante a lo largo de una dirección de atornillamiento está dispuesta en una parte inferior de cada uno de estos rollos.

20 La máquina de fabricación de resorte helicoidal fabrica un resorte helicoidal que presenta un diámetro exterior arbitrario y un paso arbitrario de una manera en la que: un diámetro exterior del resorte de un resorte helicoidal destinado a ser conformado se fija mediante un intervalo entre los dos rollos de conformación y una cantidad incrementada del rollo de soporte; un material de hilo helicoidal que está fabricado para penetrar entre los tres rollos, cuyas posiciones están adecuadamente ajustadas, para de esta forma plegar y conformar el material de hilo helicoidal; y el material de hilo helicoidal plegado es adecuadamente presionado en una dirección de atornillamiento del resorte helicoidal mediante la herramienta de paso para de esta forma conformar un paso predeterminado.

25 Recientemente, se demanda un resorte helicoidal que presente un cambio de paso importante. Por ejemplo, para fabricar un resorte helicoidal que tenga un paso incrementado en una parte central en una dirección del eje geométrico del resorte helicoidal, el resorte helicoidal está conformado para que tenga un paso pequeño al inicio del devanado, el cual es a continuación incrementado. En una posición más allá de una parte que presenta el paso de mayor tamaño, el paso necesita ser de nuevo reducido.

**Divulgación de la invención**

35 Sin embargo, incluso después de que el paso de un resorte helicoidal se reduce haciéndose más pequeño, un material de hilo helicoidal puede separarse de la herramienta de paso y algunas veces no puede seguir el movimiento de la herramienta de paso. Cuando la herramienta de paso es empujada de forma considerable fuera en la dirección de atornillamiento del resorte helicoidal la herramienta de paso empuja hacia fuera el material de hilo helicoidal y puede así fácilmente incrementar el paso. Sin embargo, incluso, si la herramienta de paso es abruptamente desplazada hacia atrás, no se puede conseguir la conformación en un paso predeterminado a menos que el material de hilo helicoidal siga el movimiento hacia atrás de la herramienta de paso. Por tanto, un aparato de fabricación convencional que utilice rollos ofrece problemas en el sentido de que el paso cambia en gran medida y abruptamente se reduce y en el sentido de que un resorte helicoidal que presenta un paso negativo es difícil de conformar de manera precisa.

La invención, por tanto, tiene como objetivo proporcionar un aparato de fabricación de muelle helicoidal que pueda conformar de manera constante un resorte helicoidal con un paso deseado.

45 Para resolver los problemas expuestos, se configura en las líneas que siguen un aparato de fabricación de resorte helicoidal de acuerdo con la invención.

50 El aparato de fabricación de resorte helicoidal comprende un primer rollo (rollo de conformación) y un segundo rollo (rollo de conformación) dispuesto sobre un lado de una dirección de transporte de un material de hilo helicoidal, a lo largo de la dirección de transporte, y un tercer rollo (rollo de soporte) dispuesto entre los primero y segundo rollos opuestos al primero y segundo rollos. Así mismo, el aparato de fabricación del resorte helicoidal comprende una herramienta de paso que empuja hacia fuera el material de alambre helicoidal plegado y conformado en una dirección de atornillamiento del resorte helicoidal para su conformación. Cada uno de los primero y segundo rollos puede ser desplazado a lo largo de la dirección de transporte del material de hilo helicoidal, y el tercer rollo puede ser desplazado en una dirección que intersecte verticalmente con la dirección de transporte del material de hilo helicoidal.

Así mismo, el segundo rollo dispuesto en un lado corriente abajo a lo largo de la dirección de transporte del material de hilo helicoidal es móvil a lo largo de una dirección de atornillamiento del resorte helicoidal destinado a su conformación mediante un primer aparato de accionamiento rotatorio, y es susceptible de inclinación alrededor, como un eje geométrico de rotación, una línea axial paralela a la dirección de transporte del material de hilo helicoidal mediante un segundo aparato de accionamiento rotatorio.

El aparato de fabricación de resorte helicoidal de acuerdo con la invención ofrece los efectos siguientes.

Mediante los primero a tercer rollos, el material de alambre helicoidal es plegado en dirección circunferencial del resorte helicoidal, y se forma un paso mediante la herramienta de paso. Así mismo, el segundo rollo es desplazado de atrás alante a lo largo de la dirección de atornillamiento del resorte helicoidal destinado a ser conformado. El segundo rollo puede así ser desplazado a lo largo de la dirección de atornillamiento del resorte helicoidal en relación con el segundo rollo. De esta manera, se puede aplicar una fuerza de deformación para conformar el material de hilo helicoidal en un paso mediante los segundo y tercer rollos.

Por consiguiente, para reducir el paso del resorte helicoidal que hay que conformar, se puede aplicar una fuerza en una dirección de reducción del paso mediante el desplazamiento hacia atrás del segundo rollo. De esta manera, incluso un resorte helicoidal cuyo paso cambie en gran medida o en particular un resorte helicoidal con una forma cuyo paso disminuya en gran medida se pueda formar con una forma deseada.

Así mismo, mediante la inclinación alrededor, como eje geométrico de rotación, la línea axial paralela a la dirección de transporte del material de hilo helicoidal de acuerdo con una diferencia en la dirección de atornillamiento helicoidal entre los segundo y tercer rollos, y de acuerdo con la dirección de la fuerza aplicada al material de hilo helicoidal, el material de hilo helicoidal puede ser agarrado desde una dirección predeterminado por el segundo rollo y el tercer rollo, y el resorte helicoidal puede ser conformado de manera constante en el paso deseado.

#### **Breve descripción de los dibujos**

- La FIG. 1 es una vista frontal que muestra un aparato de fabricación de resorte helicoidal de acuerdo con una forma de realización de la invención;
- la FIG. 2 es una vista en planta que muestra una parte principal del aparato de fabricación de resorte helicoidal;
- la FIG. 3 muestra una configuración de un trazado de rollos incorporado en el aparato de fabricación de resorte helicoidal;
- la FIG. 4 muestra una configuración de un trazado de los rollos;
- la FIG. 5 muestra una configuración de un trazado de los rollos;
- la FIG. 6 muestra una configuración esquemática del aparato de fabricación del resorte helicoidal; y
- la FIG. 7 es una vista en perspectiva que muestra una configuración esquemática del aparato de fabricación del resorte helicoidal.

#### **Mejor modo de llevar a cabo la invención**

La FIG. 1 es una vista frontal que muestra un aparato 10 de fabricación de un resorte helicoidal de acuerdo con una forma de realización de la invención. La FIG. 2 es una vista en planta que muestra una parte principal del aparato 10 de fabricación del resorte helicoidal. La FIG. F3 muestra una configuración de un trazado de rollos incorporado en el aparato 10 de fabricación de resorte helicoidal. La FIG. 4 muestra una configuración de un trazado de los rollos. La FIG. 5 muestra una configuración de un trazado de los rollos. La FIG. 6 muestra una configuración esquemática del aparato 10 de fabricación de resorte helicoidal. La FIG. 7 es una vista en perspectiva que muestra una configuración esquemática del aparato 10 de fabricación de resorte helicoidal. En estas figuras, las flechas X, Y y Z muestran tres direcciones que se entrecruzan perpendicularmente, las flechas X e Y indican las direcciones horizontales y la flecha Z indica una dirección perpendicular.

La máquina 10 de fabricación de resorte helicoidal comprende: un tablero de base 100; una unidad 12 de transportador que transporta un material 30 de hilo helicoidal; una unidad 14 de conformación de la curvatura que pliega el material 30 de hilo helicoidal alimentado a partir de la unidad 12 de transportador; y una unidad 16 de conformación del paso que aplica un paso al material 30 de hilo helicoidal sometido a un procedimiento de plegado mediante la unidad 14 de conformación de curvatura.

El tablero de base 100 es un miembro en forma de placa y está dispuesto para situarse sustancialmente en perpendicular con una superficie del suelo. La unidad 12 de transportador está configurada para comprender un par de rollos 20 de transportador y un miembro 22 de guía. Los rollos 20 de transportador están conectados a un mecanismo 21 de accionamiento, y es rotado y accionado por el mecanismo 21 de accionamiento, y transporta el material 30 de hilo helicoidal hasta la unidad 14 de conformación de la curvatura. El miembro 22 de guía está fijado

al tablero de base 100 y guía el material 30 de hilo helicoidal hasta la unidad 14 de conformación de la curvatura. En general, el material 30 de hilo helicoidal es un miembro en forma de barra formado a partir de acero para resortes, y presenta un diámetro predeterminado. Así mismo, no se especifica el número de rollos 20 de transportador.

5 La unidad 14 de conformación de la curvatura está configurada para comprender un primer rollo 32 y un segundo rollo 34 como rollos de conformación, y un tercer rollo 36 como rollo de soporte. El primer rollo 32 está dispuesto sobre una primera mesa 40 móvil, el segundo rollo 34 está dispuesto sobre una segunda mesa 50 móvil y el tercer rollo 36 está dispuesto sobre una cuarta mesa 86 móvil. El primer rollo 32 y el segundo rollo 34 están dispuestos sobre un lado en relación con una trayectoria de transporte (a lo largo de una dirección de transporte) del material 30 de hilo helicoidal, y el tercer rollo 36 está dispuesto sobre el otro lado.

10 Un raíl 42 de guía dispuesto a lo largo de la dirección de transporte del material 30 de hilo helicoidal y un mecanismo 44 de accionamiento están fijados al tablero de base 100. La primera mesa 40 móvil está dispuesta para que pueda desplazarse sobre el raíl 42 de guía. El mecanismo 44 de accionamiento comprende un motor 46 y un mecanismo 48 de tornillo de alimentación. Cuando el motor 46 está en marcha, el mecanismo 44 de accionamiento desplaza una primera mesa 40 móvil de atrás adelante sobre el raíl 42 de guía. Así mismo, el motor 24 de accionamiento (remítase a la FIG. 7) está conectado al primer rollo 32 y el primer rollo 32 es rotado y accionado alrededor de un centro del rollo como centro dispuesto sobre la primera mesa 40 móvil con el motor 24 de accionamiento.

15 Según se describió anteriormente, el segundo rollo 34 está dispuesto sobre la segunda mesa 50 móvil. El segundo rollo 34 está situado delante del primer rollo 32 a lo largo de la dirección de transporte del material 30 de hilo helicoidal, dando cara al primer rollo 32. El primer rollo 32 es un rollo dispuesto en el lado corriente arriba, y el segundo rollo 34 es un rollo situado en el lado corriente abajo.

20 La segunda mesa 50 móvil está fijada a la tercera mesa 52 móvil. Como se muestra en la FIG. 2, la tercera mesa 52 móvil está fijada al tablero de base 100 mediante el árbol 56 de guía para que pueda desplazarse en dirección perpendicular con respecto al tablero de base 100. El tablero de base 100 está provisto de un mecanismo 60 de accionamiento, como primer aparato de accionamiento rotatorio, que comprende un motor 61 y un mecanismo 63 de tornillo de alimentación. El mecanismo 60 de accionamiento desplaza adecuadamente la tercera mesa 52 móvil en dirección perpendicular con respecto al tablero de base 100 mediante el accionamiento del motor 61.

25 Como también se muestra en la FIG. 1, un raíl 58 de guía y un mecanismo 62 de accionamiento están dispuestos sobre la tercera mesa 52 móvil. El raíl 58 de guía está dispuesto a lo largo de la dirección de desplazamiento del material 30 de hilo helicoidal. Sobre el raíl 58 de guía, la segunda mesa 50 móvil está fijada para que pueda desplazarse. El mecanismo 62 de accionamiento comprende un motor 64 y un mecanismo 66 de tornillo de alimentación. Cuando el motor 64 está en marcha, el mecanismo 62 de accionamiento desplaza la segunda mesa 50 móvil de atrás adelante sobre el raíl 42 de guía (direcciones a lo largo de la superficie del papel de la figura: direcciones de una flecha X).

30 El segundo rollo 34 está dispuesto sobre la segunda mesa 50 móvil mediante un mecanismo 70 de inclinación. El mecanismo 70 de inclinación, comprende, como segundo aparato de accionamiento rotatorio, un motor 72, un mecanismo 74 de transmisión por correa y una riostra 76 de soporte. La riostra 76 de soporte es un miembro en forma de L y está provisto de un segundo rollo 34. Un árbol 79 de soporte rotatorio está conectado a la riostra 76 de soporte. El árbol 79 de soporte rotatorio está sujeto por una unidad 78 de soporte para que pueda desplazarse libremente alrededor de una línea central a lo largo de la dirección de transporte del material helicoidal. Así mismo, el segundo rollo 34 está fijado, con el centro en la dirección de la anchura del segundo rollo 34 alineado con el centro del árbol 79 de soporte rotatorio.

35 Una polea 80 síncrona está fijada al otro extremo del árbol 79 de soporte rotatorio, y el motor 72 y el árbol 79 de soporte rotatorio están conectados entre sí por medio de la correa 82 síncrona. De esta manera, cuando el motor 72 se pone en marcha, el árbol 79 de soporte rotatorio rota arbitrariamente y acciona para hacer pivotar el segundo rollo 34, centrado sobre el centro en la dirección de la anchura del segundo rollo 34. Así mismo, un motor 26 de accionamiento (remítase a la FIG. 7) está fijado al segundo rollo 34, y el segundo rollo 34 es accionado para rotar, centrado sobre el rollo central del segundo rollo 34. El motor 61 y el motor 72, de modo preferente, son cada uno un servomotor capaz de un control de retroalimentación de operación. La correa 82 síncrona puede ser sustituida por una cadena o elemento similar.

40 El tercer rollo 36 está dispuesto sobre la cuarta mesa 86 móvil. Sobre el tablero de base 100, se dispone un mecanismo 88 de presión entre el primer rollo 32 y el segundo rollo 34. La cuarta mesa 86 móvil puede ser desplazada de manera pertinente mediante el mecanismo 88 de presión en las direcciones arriba y abajo, esto es, las direcciones perpendiculares a la dirección de transporte del material 30 de hilo helicoidal (direcciones a lo largo de la superficie del papel de las direcciones de la figura de la flecha Z). Así mismo, un motor 28 de accionamiento (remítase a la FIG. 7) está conectado al tercer rollo 36, y el tercer rollo 36 es accionado para que rote, centrado sobre el centro del rollo del tercer rollo 36.

45 La unidad 16 de conformación del paso está dispuesta en el lado izquierdo delantero del tercer rollo 36, como se muestra en la FIG. 7, y comprende una herramienta 90 de paso, una parte 92 de base, y un mecanismo 93 de

accionamiento. La herramienta 90 de paso es un miembro en forma de barra y está básicamente situado por encima de una línea que penetra a través del centro del rollo del tercer rollo 36 con un extremo inferior fijado de manera integral a la parte 92 de base. La parte 92 de base está dispuesta para que pueda desplazarse libremente en dirección vertical hacia el tablero de base 100 mediante un árbol 94 de guía, y es adecuadamente desplazado por el mecanismo 93 de accionamiento de atrás alante (vertical a la superficie del papel de la figura: direcciones de la flecha Y).

A continuación, se describirá un procedimiento de fabricación de resorte helicoidal que utiliza el aparato 10 de fabricación de resorte helicoidal.

Un extremo terminal del material 30 de hilo helicoidal está fijado a la unidad 12 de transportador, y el material 30 de hilo helicoidal es alimentado hacia la unidad 14 de conformación de curvatura mediante el accionamiento del rollo 20 de transportador. El material 30 de hilo helicoidal alimentado a la unidad 14 de conformación de curvatura está fabricado para penetrar entre el primer rollo 32 y el segundo rollo 34 como rollos de conformación y el tercer rollo 36 como rollo de soporte.

La primera mesa 40 móvil y la tercera mesa 54 móvil son apropiadamente desplazadas por el mecanismo 44 de accionamiento y por el mecanismo 62 de accionamiento, respectivamente, para regular un intervalo predeterminado cuando se regula el intervalo entre el primer rollo 32 y el segundo rollo 34. Así mismo, la cuarta mesa 86 móvil es levantada hasta una cantidad predeterminada mediante el mecanismo 88 de presión. El primer rollo 32, el segundo rollo 34, y el tercer rollo 36 se regulan, respectivamente, en las posiciones deseadas de acuerdo con el diámetro del resorte helicoidal que hay que conformar.

Cuando el material 30 de hilo helicoidal es pinzado entre el primer rollo 32, el segundo rollo 34, y el tercer rollo 36, los motores 24, 26 y 28 de accionamiento están dispuestos para ponerse en marcha. El primer rollo 32, el segundo rollo 34, y el tercer rollo 36, respectivamente conectados a los motores son accionados para rotar a una velocidad predeterminada. De esta manera, el material 30 de hilo helicoidal es plegado y formado en una curvatura deseada, como se muestra en la FIG. 6. Puede llevarse a cabo un procesamiento terminal de la punta sobre el material 30 de hilo helicoidal al inicio del devanado del material antes de plegar el material 30 de hilo helicoidal en una curvatura predeterminada.

Cuando el material 30 de hilo helicoidal es plegado, y su extremo de la punta alcanza la herramienta 90 de paso, el mecanismo de accionamiento de la unidad 16 de conformación del paso se hace operar para desplazarse hasta un lado delantero del tablero de base 100, esto es, en una dirección vertical a la superficie del papel de la FIG. 1 (direcciones de la flecha Y) de acuerdo con el paso deseado. De esta manera, el material 30 de hilo helicoidal es presionado en una dirección de atornillamiento del resorte helicoidal para su conformación como se muestra en la FIG. 7, y se forma un paso predeterminado para el resorte helicoidal. Así mismo, cuando se forma un paso mayor, el segundo rollo 34 es operado. A continuación, se describirá la operación del segundo rollo 34 utilizando las FIGS. 3 a 5.

Las FIGS. 3 a 5 muestran esquemáticamente el segundo rollo 34, el tercer rollo 36 y la herramienta 90 de paso, suponiendo que las figuras sean apreciadas en la dirección de transporte desde un lado próximo a lo largo de la dirección de transporte del material 30 de hilo helicoidal. En la FIG. 3, mediante el desplazamiento de la herramienta 90 de paso hacia el lado izquierdo de la figura por el mecanismo de accionamiento, el material 30 de hilo helicoidal plegado es presionado hacia la izquierda en relación con el segundo rollo 34 y con el tercer rollo 36, formando de esta manera un paso.

Así mismo, para formar un paso mucho mayor, el motor 61 del mecanismo 60 de accionamiento es puesto en marcha para desplazar la tercera mesa 52 móvil hacia delante desde el tablero de base 100. El segundo rollo 34, a continuación, se desplaza hacia la izquierda en relación con la dirección de transporte, como se muestra en la FIG. 4. La posición del segundo rollo 34 a continuación se desplaza en relación con la dirección de transporte del material 30 de hilo helicoidal con respecto al tercer rollo 36. De esta manera, se puede aplicar una fuerza de deformación sobre el material 30 de hilo helicoidal en una dirección de formación del paso.

El motor 72 del mecanismo 70 de inclinación es puesto en marcha en este momento. Una parte inferior del segundo rollo 34 es inclinada hasta una cantidad predeterminada alrededor del árbol 79 de soporte rotatorio como centro, visto desde el lado próximo en la dirección de transporte del material 30 de hilo helicoidal. De esta manera, el segundo rollo 34 es inclinado en la dirección de conformación del paso del material 30 de hilo helicoidal. El material 30 de hilo helicoidal es eficazmente aplicado con una fuerza de deformación. El paso mayor puede ser suavemente formado para el resorte helicoidal.

En el otro lado, para reducir el intervalo del paso respecto del que se acaba de formar, el mecanismo de accionamiento de la herramienta 90 de paso es operado en una dirección opuesta a la dirección de avance, para desplazar hacia atrás la herramienta 90 de paso. De esta manera, se debilita una fuerza aplicada sobre el material 30 de hilo helicoidal en la dirección de atornillamiento, y se reduce el intervalo del paso.

Si la cantidad de reducción del paso es grande y si el material 30 de hilo helicoidal no sigue el desplazamiento hacia atrás de la herramienta 90 de paso, el mecanismo 60 de accionamiento es operado y la tercera mesa 52 móvil es

desplazada hacia atrás. El segundo rollo 34 a continuación se desplaza hacia arriba hasta el tablero de base 100 y se desplaza hacia la derecha en relación con el tercer rollo 36 como se observa en la FIG. 5. A continuación, el intervalo en una dirección del paso que ha sido creado entre el segundo rollo 34 y el tercer rollo 36 disminuye, y se aplica una fuerza de deformación desde el segundo rollo 34 en la dirección de reducción del paso.

- 5 Al mismo tiempo, el motor 72 del mecanismo 70 de inclinación es puesto en marcha para provocar la rotación oscilante del árbol 79 de soporte rotatorio. El segundo rollo 34 es inclinado alrededor del árbol 79 de soporte rotatorio como centro de manera que el extremo inferior del segundo rollo 34 se desplace a la derecha cuando se observa desde el lado próximo en la dirección de transporte del material 30 de hilo helicoidal.

- 10 De esta manera, el segundo rollo 34 es inclinado en la dirección de reducción del paso del material 30 de hilo helicoidal. El material 30 de hilo helicoidal es eficazmente aplicado con una fuerza de deformación mediante el pinzamiento con el tercer rollo 36. Por consiguiente, el mayor paso puede formarse suavemente para el resorte helicoidal. Por tanto, un resorte helicoidal con un paso deseado se puede formar con independencia de si el paso es grande o pequeño.

- 15 Los ejemplos expuestos, el paso ha sido modificado dentro de un intervalo de pasos positivos. Sin embargo, el aparato 10 de fabricación del resorte helicoidal no está limitado a la forma de realización sino que un resorte helicoidal puede ser conformado para que presente un paso negativo. Esto es, el paso del resorte helicoidal puede ser secuencialmente modificado a partir de un paso positivo hasta un paso negativo, o viceversa. Al formar un paso la conformación del paso puede llevarse a cabo solo mediante el desplazamiento de la herramienta 90 de paso sin desplazar el segundo rollo 34. Para reducir el paso, el segundo rollo 34 puede ser operado para inclinarse o  
20 desplazarse hacia atrás.

- Así mismo, el segundo rollo 34, de modo preferente, es inclinado alrededor, como eje geométrico central, de una línea que penetra en el centro del rollo del segundo rollo 34 y penetra en el centro del segundo rollo 34 de su dirección del grosor. Sin embargo, el eje geométrico central puede estar descentrado respecto de esta línea. Cuando el centro de inclinación del segundo rollo 34 está alineado con la línea, el desplazamiento del extremo inferior del  
25 segundo rollo 34 a la izquierda y a la derecha y su desplazamiento en las direcciones arriba y abajo se pueden reducir, como efecto de ello.

#### **Aplicabilidad industrial**

La aplicabilidad existe en uso para un aparato de fabricación de resorte helicoidal en el que un material de hilo helicoidal es plegado mediante su sujeción entre una pluralidad de rollos para fabricar un resorte helicoidal.

- 30

**REIVINDICACIONES**

1.- Un aparato de fabricación de resorte helicoidal, **caracterizado por** comprender:

un primer rollo (32);

5 un segundo rollo (34) dispuesto en el mismo lado del primer rollo (32) en relación con una dirección de transporte de un material (30) de hilo helicoidal y un lado corriente abajo del primer rollo (32);

un tercer rollo (36) opuesto al primer rollo (32) y al segundo rollo (34), y dispuesto sobre el otro lado de la dirección de transporte; y

10 una herramienta (90) de paso que está adaptada para desplazarse de atrás adelante a lo largo de una dirección de atornillamiento de un resorte helicoidal, en el que, en uso, el resorte helicoidal es fabricado mediante el plegado del material (30) de hilo helicoidal en una curvatura predeterminada por el primer rollo (32), el segundo (34) y el tercer rollo (36), y mediante la conformación del material (30) de hilo helicoidal plegado en un paso predeterminado;

**caracterizado porque**

15 el segundo rollo (34) está configurado para poder desplazarse de atrás adelante a lo largo de la dirección de atornillamiento del resorte helicoidal.

2.- El aparato de fabricación de un resorte helicoidal de acuerdo con la reivindicación 1,

**caracterizado porque**

el segundo rollo (34) está configurado para poder inclinarse alrededor como un eje geométrico de rotación, de una línea paralela a la dirección de transporte del material (30) de hilo helicoidal.

20 3.- El aparato de fabricación de un resorte helicoidal de acuerdo con la reivindicación 2,

**caracterizado porque**

el eje geométrico de rotación se regula para penetrar a través de un centro del rollo del segundo rollo (34).

25 4.- El aparato de fabricación de resorte helicoidal de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el segundo rollo (34) está configurado para poder desplazarse de atrás adelante a lo largo de la dirección de atornillamiento mediante un primer aparato (60) de accionamiento rotatorio fijado al segundo rollo (34), y el segundo rollo (34) está configurado para poder inclinarse alrededor, como eje geométrico de rotación, de una línea paralela a la dirección de transporte del material (30) de hilo helicoidal mediante un segundo aparato (72) de accionamiento rotatorio fijado al segundo rollo (34), y

30 mediante un controlador, las operaciones del primer aparato (60) de accionamiento rotatorio y del segundo aparato (72) de accionamiento rotatorio son sincronizadas con una operación de la herramienta (90) de paso para operar el material (30) de hilo helicoidal plegado y conformado para no separarse de la superficie de la herramienta (90) de paso.

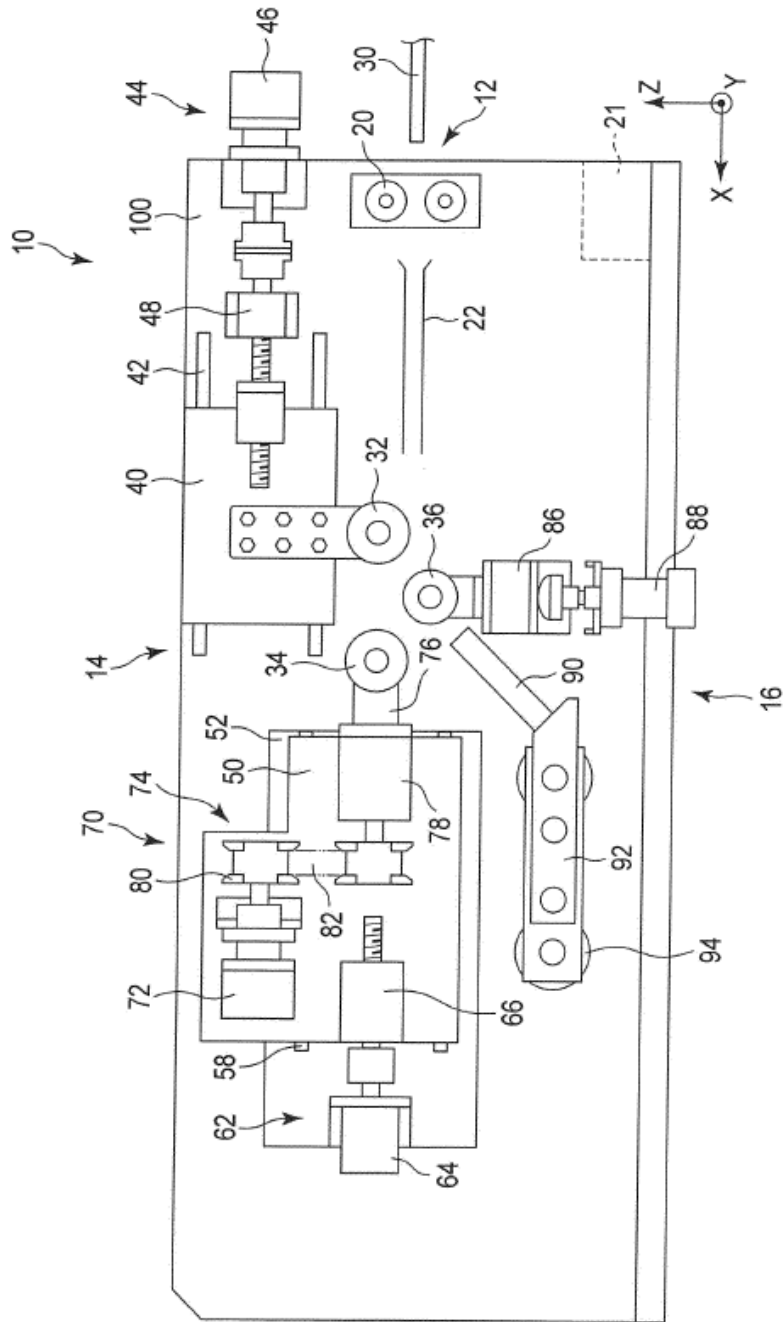


FIG. 1



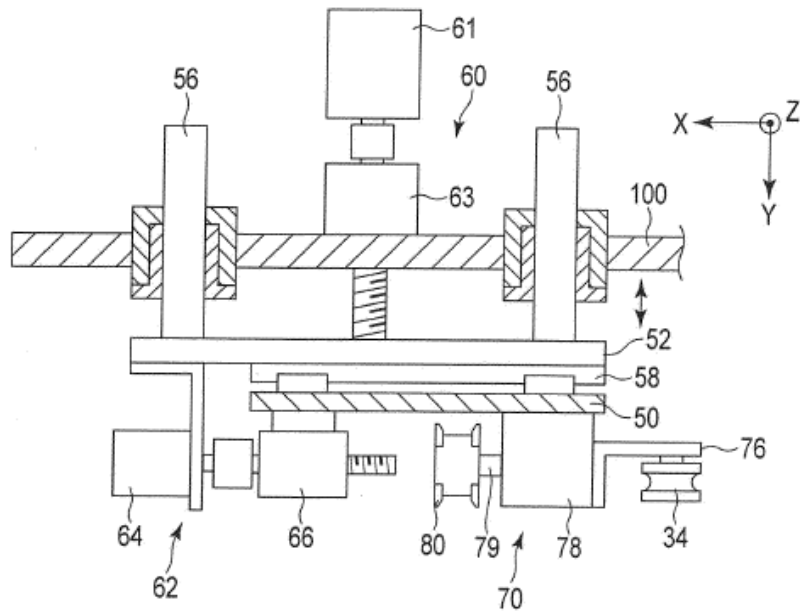


FIG. 2

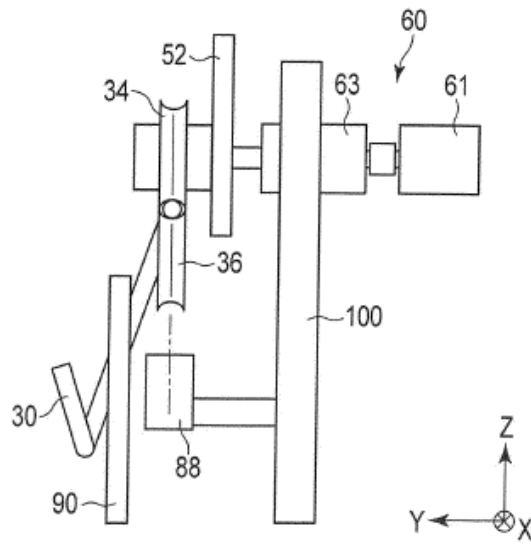


FIG. 3

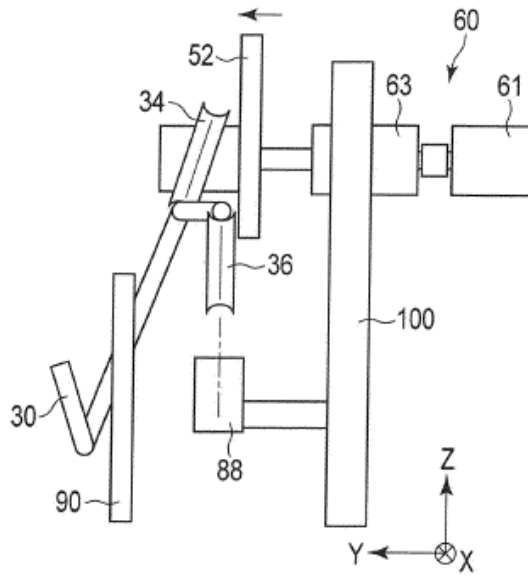


FIG. 4

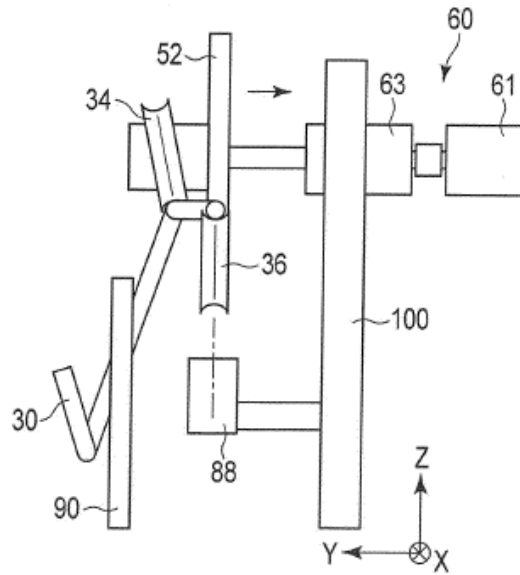


FIG. 5

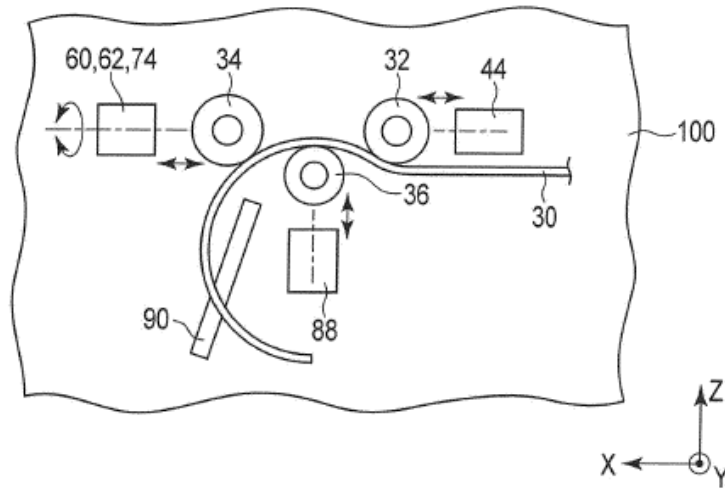


FIG. 6

