

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 584**

51 Int. Cl.:

C21D 9/02 (2006.01)

C21D 1/42 (2006.01)

C21D 1/63 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2016 E 16199819 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2019 EP 3246419**

54 Título: **Dispositivo de calentamiento continuo para muelles helicoidales y método de calentamiento usando dicho dispositivo**

30 Prioridad:

17.05.2016 KR 20160060260

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

29.05.2019

73 Titular/es:

**DAEWON APPLIED ENG. CO. (100.0%)
277 Gongdan 2-daero Siheung-si
Gyeonggi-do, KR**

72 Inventor/es:

CHUNG, CHAN-KI

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 714 584 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 calentamiento continuo para muelles helicoidales y método de calentamiento usando dicho dispositivo

5 Antecedentes de la invención**1. Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un dispositivo de calentamiento continuo para muelles helicoidales que están formados en forma de bobina usando un alambre de acero para muelles. Más específicamente, la presente invención se refiere a un dispositivo de calentamiento continuo para muelles helicoidales, que proporciona un proceso automatizado para calentar de forma continua muelles helicoidales mediante un proceso de calentamiento por inducción eléctrica en el que los muelles helicoidales no entran en contacto directo con una fuente de calor mientras los muelles helicoidales son movidos por una cadena transportadora con un aumento gradual de la velocidad rotacional del muelle helicoidal usando rodillos ahusados, y que deja caer los muelles helicoidales calentados a un depósito de enfriamiento que está lleno de un fluido de enfriamiento, tal como agua o aceite, para ser enfriados entonces con el fin de mejorar por ello la productividad de fabricación y la calidad del muelle helicoidal. Además, la presente invención también se refiere a un método de calentamiento continuo para muelles helicoidales, usando dicho dispositivo.

2. Descripción de la técnica anterior

En general, el muelle helicoidal puede ser usado como un amortiguador para absorber o acumular energía usando una fuerza elástica del alambre de acero, o puede ser usado para asegurar funciones operativas de varios componentes mecánicos usando la elasticidad de restauración que es una fuerza de repulsión después de la compresión.

Mientras tanto, el tipo más común de muelle helicoidal se hace enrollando un alambre de acero en forma de espiral, y el muelle helicoidal se fabrica mediante una inspección básica de una materia prima, un proceso de exfoliación superficial, un proceso de calentamiento, un proceso de formación de bobina, enfriamiento rápido y temple.

El muelle helicoidal, que se fabrica como se ha descrito anteriormente, se somete a una serie de procesos de tratamiento superficial con el fin de mejorar las propiedades mecánicas del muelle helicoidal y de aumentar su resistencia. El tratamiento superficial se puede hacer a través de un proceso de temple, un proceso de martilleo por impacto, un proceso de pretratamiento, y un proceso de pintura después de completar los procesos de formación y enfriamiento rápido del muelle helicoidal. A continuación, el producto es sometido a un proceso de prueba de carga, un proceso de marcación, y un proceso de inspección final.

Típicamente, el muelle helicoidal formado es introducido al horno de calentamiento por combustión donde se calienta a aproximadamente 980°C o más, que es una temperatura superior al punto de transformación A₃ (el punto de transformación A₃ del acero es 910 °C), para el tratamiento térmico (temple).

Sin embargo, si el proceso de tratamiento térmico se automatiza a un proceso continuo, es difícil calentar uniformemente toda la zona del muelle helicoidal de modo que la porción descarburizada (la porción de la que la cantidad de carbono disminuye en la superficie debido a la oxidación del carbono en la superficie a monóxido de carbono cuando se calienta acero al aire) del muelle helicoidal, que queda en la superficie del material después del procesamiento superficial, puede permanecer incluso después del calentamiento reduciendo por ello la resistencia a la fatiga del muelle helicoidal.

La Patente coreana número 10-0752224 describe un dispositivo de tratamiento térmico del tipo de inducción de alta frecuencia para un eje. Según la invención, un eje es introducido entre dos rodillos rotacionales para un tratamiento térmico continuo automatizado de un eje para piezas de automóvil, y el eje es movido por una cadena transportadora siendo girado al mismo tiempo. Entonces, el eje es calentado por un dispositivo de calentamiento de alta frecuencia que está instalado en la posición intermedia del recorrido de movimiento del eje.

En el dispositivo de tratamiento térmico del tipo de calentamiento por inducción a alta frecuencia para un eje, un par de rodillos que giran en ambos lados de la porción inferior del eje puede calentarse al mismo tiempo que se calienta el eje de modo que los rodillos exhiben una expansión térmica en su dirección longitudinal. Por lo tanto, se hace que una unidad de bobina de alta frecuencia para el tratamiento térmico sea muy corta en forma de aro y el eje se enfría inmediatamente usando una unidad de enfriamiento de eje.

Sin embargo, con la estructura descrita anteriormente, dado que se tarda mucho tiempo en calentar suficientemente el eje, la velocidad de movimiento del eje puede ralentizarse de modo que el número de ejes producidos por hora puede disminuir y la productividad puede reducirse.

65

Además, cuando el muelle helicoidal es introducido entre un par de rodillos que están dispuestos paralelos uno a otro con el fin de realizar el tratamiento térmico del muelle helicoidal usando el dispositivo de tratamiento térmico del tipo de calentamiento por inducción a alta frecuencia para un eje, el muelle helicoidal puede salirse en la dirección rotacional del rodillo porque el muelle helicoidal es más corto y más ligero que el eje. Por lo tanto, es difícil aplicar al muelle helicoidal el tipo de calentamiento por inducción a alta frecuencia del dispositivo de tratamiento térmico.

Un proceso de endurecimiento por inducción de un muelle helicoidal y su dispositivo, que se describen en la Publicación de Patente de Estados Unidos número 2008/0128057, proporciona una técnica en la que un muelle helicoidal se coloca en un mandril y es calentado por inducción mientras la rotación del muelle se lleva a cabo en una oruga. Sin embargo, el dispositivo tiene un proceso complicado de introducción de muelle y una configuración mecánica compleja, y no puede mejorar de forma significativa la productividad.

Además, la Patente de Estados Unidos número 8912472 describe un dispositivo para calentar un muelle helicoidal usando el método de calentamiento por inducción eléctrica mientras el muelle helicoidal gira en un par de rodillos rotacionales que están colocados paralelos uno a otro para girar en la misma dirección. Sin embargo, cuando el muelle helicoidal cae verticalmente sobre los rodillos rotacionales para la introducción del muelle helicoidal, el muelle helicoidal puede salirse debido a la rotación de los rodillos. Además, siempre que el muelle helicoidal se deja caer, se han de abrir los rodillos rotacionales. Por lo tanto, el dispositivo de calentamiento continuo requiere una configuración complicada y es difícil mejorar la productividad.

Además, dado que el dispositivo de calentamiento tiene una estructura en la que el muelle helicoidal se introduce en los rodillos rotacionales desde arriba, la cual es adecuada para aplicación a un muelle helicoidal grande, no es adecuada para fabricar un muelle helicoidal pequeño. Un aparato similar para calentamiento por inducción de muelles helicoidales para endurecimiento incluyendo un par de rodillos rotativos movidos paralelos se describe en EP-A 3 006 575.

Referencias anteriores

1. Patente coreana número 10-0752224 (Dispositivo de tratamiento térmico del tipo de calentamiento por inducción a alta frecuencia para ejes)
2. Publicación de Patente de Estados Unidos número 2008-0128057 (Proceso y dispositivo para endurecimiento por inducción de muelles helicoidales)
3. Patente de Estados Unidos número 8912472 (Calentamiento por inducción de muelles)

Resumen de la invención

Varios aspectos y realizaciones de la invención se exponen en las reivindicaciones anexas.

La presente invención se ha realizado con el fin de resolver los problemas anteriores. Un aspecto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de calentamiento continuo para muelles helicoidales y un método de calentamiento continuo para muelles helicoidales usando el mismo dispositivo en el que un muelle helicoidal formado de un alambre de acero es calentado usando una bobina de inducción eléctrica que es un dispositivo de calentamiento que no entra en contacto directo con un objeto calentado que es movido al mismo tiempo, y en el que se puede evitar que el muelle helicoidal se salga cuando sea suministrado y se puede asegurar una estructura simple del dispositivo y su operación continua estable con mejora de la productividad y la calidad del muelle helicoidal producido.

Además, la presente invención proporciona una operación de calentamiento continuo de un muelle helicoidal en la que: ejes de rotación centrales de un par de rodillos ahusados están dispuestos de modo que no sean paralelos uno a otro; las superficies interiores del par de rodillos ahusados están dispuestas paralelas una a otra cuando se ven desde arriba; las superficies superiores de los rodillos ahusados están dispuestas de modo que sean horizontales cuando se ven desde el lado; un vástago de empuje que está montado en una cadena transportadora mueve el muelle helicoidal; el par de rodillos ahusados permite que el muelle helicoidal pase a través de una bobina de inducción eléctrica mientras aumenta gradualmente la velocidad rotacional del muelle helicoidal desde una velocidad baja a una velocidad alta; y el muelle helicoidal que se introduce en la porción de extremo delantero de los rodillos ahusados entra más en el intervalo entre el par de rodillos ahusados a medida que va desde la porción de extremo delantero a la porción de extremo trasero de modo que puede evitarse que el muelle helicoidal se salga, siendo entonces estable.

La presente invención también proporciona un dispositivo automatizado para calentar muelles helicoidales para producción en serie, que proporciona un proceso de calentamiento automatizado fiable del muelle helicoidal con el fin de mejorar por ello la productividad; permite que los muelles helicoidales producidos tengan el mismo tamaño, resistencia y propiedad con el fin de mejorar por ello la fiabilidad de la calidad; y permite la fácil instalación y mantenimiento adoptando una estructura relativamente simple.

Además, una realización de la presente invención puede mantener la operación suave incluso cuando los rodillos ahusados se expanden térmicamente en la dirección longitudinal debido al calentamiento de una bobina de inducción eléctrica instalando un muelle amortiguador elástico en el eje de soporte de la porción de extremo trasero del rodillo, y puede proporcionar un mecanismo simple de transmisión de potencia que usa una junta universal para transmitir una fuerza de accionamiento al rodillo ahusado con el fin de transmitir efectivamente una fuerza de accionamiento a los ejes de un par de rodillos ahusados, que no son paralelos uno a otro.

Según un ejemplo, un dispositivo de calentamiento continuo para muelles helicoidales incluye: un par de rodillos ahusados 20 que soportan y giran el muelle helicoidal 10, que tienen un diámetro en sección transversal que aumenta desde la porción de extremo delantero a la porción de extremo trasero, y que tienen superficies rotacionales interiores que están dispuestas paralelas una a otra mientras sus ejes de rotación centrales no son paralelos uno a otro; una cadena transportadora 43 que tiene un vástago de empuje 41 instalado para mover el muelle helicoidal 10; y una unidad de accionamiento 60 para proporcionar una fuerza motriz rotacional al par de rodillos ahusados 20.

Además, el par de rodillos ahusados 20 puede mantenerse de tal manera que sus superficies superiores sean horizontales.

Además, el par de rodillos ahusados 20 se puede formar de un rodillo de metal no magnético 21 y un rodillo de cerámica 22.

Además, el dispositivo puede incluir además un eje de soporte de rodillo 50 y un muelle amortiguador elástico 51 con el fin de amortiguar la elongación del rodillo ahusado 20 en la dirección longitudinal.

Además, el dispositivo puede incluir además una junta universal 55 que transfiere efectivamente una fuerza rotacional entre un par de ejes de accionamiento que están dispuestos paralelos uno con otro en la unidad de accionamiento 60 y un par de rodillos ahusados 20 que están dispuestos no paralelos uno con otro.

Además, la unidad de accionamiento 60 puede transferir una fuerza motriz rotacional a dos engranajes de eje de rodillo 63 usando un solo engranaje de eje de potencia 61.

Además, el vástago de empuje 41 se puede formar de un material cerámico no conductor.

Además, el dispositivo puede incluir además un controlador de potencia de bobina de inducción 33 que controla la cantidad de potencia eléctrica aplicada a la bobina de inducción eléctrica 31.

Además, el dispositivo también puede incluir un depósito de enfriamiento 71 que está lleno de un fluido de enfriamiento para templar el muelle helicoidal 10.

Además, un método ejemplar de calentamiento continuo para muelles helicoidales incluye: introducir y girar un muelle helicoidal 10 por medio de un par de rodillos ahusados 20 de tal manera que el muelle helicoidal 10 no se salga de los rodillos ahusados 20, teniendo los rodillos ahusados 20 un diámetro en sección transversal que aumenta desde la porción de extremo delantero a la porción de extremo trasero y que tiene superficies rotacionales interiores que están dispuestas paralelas una con otra mientras que sus ejes de rotación centrales no son paralelos uno con otro; mover el muelle helicoidal 10 por medio de una cadena transportadora 43 que tiene un vástago de empuje 41 instalado en ella; y calentar el muelle helicoidal por el campo magnético de inducción a alta frecuencia mientras se mueve el muelle helicoidal 10 en la sección de la bobina de inducción eléctrica 31 usando los rodillos ahusados 20.

Además, el método puede incluir además dejar caer el muelle helicoidal calentado 10 al depósito de enfriamiento 71.

Según el dispositivo de calentamiento continuo para muelles helicoidales y el método de calentamiento continuo para muelles helicoidales usando el mismo dispositivo, las superficies interiores de un par de rodillos ahusados están dispuestas paralelas una con otra cuando se ven desde arriba, mientras que los ejes de rotación centrales de los rodillos ahusados están dispuestos de modo que no sean paralelos uno con otro, y las superficies superiores de los rodillos ahusados están dispuestas de modo que sean horizontales cuando se ven desde el lado de modo que el vástago de empuje pueda mover el muelle helicoidal. Además, el par de rodillos ahusados puede permitir que el muelle helicoidal pase a través de la bobina de inducción eléctrica mientras aumenta gradualmente la velocidad rotacional del muelle helicoidal desde una velocidad baja a una velocidad alta con el fin de evitar por ello que el muelle helicoidal se salga en la dirección rotacional del rodillo cuando sea introducido porque el muelle helicoidal se introduce en la porción de extremo delantero del rodillo ahusado donde la velocidad circunferencial del rodillo ahusado es baja. Además, incluso cuando la velocidad circunferencial del rodillo ahusado aumenta a una velocidad alta, el muelle helicoidal puede ser movido establemente entre los rodillos ahusados sin salirse de los mismos con el fin de calentar por ello toda la zona del muelle helicoidal uniformemente y con el fin de mejorar por ello la fiabilidad de la calidad del muelle helicoidal producido.

Además, la presente invención puede calentar rápidamente un lote de muelles helicoidales de forma automática y continua sin adoptar un medio de accionamiento complicado con el fin de mejorar por ello la productividad, y puede asegurar la producción continua en serie y la mejora de la productividad incluso con una estructura simple.

Además, una porción del rodillo ahusado, que corresponde a la bobina de inducción eléctrica entre todo el rodillo ahusado, se hace de un material cerámico de modo que no quede afectado de forma significativa por el campo magnético producido por la inducción a alta frecuencia que se genera en la bobina de inducción eléctrica de modo que puede evitarse que el dispositivo de calentamiento continuo se caliente innecesariamente. Además, incluso aunque el rodillo ahusado se expande térmicamente por el calentamiento, la rotación suave del rodillo ahusado puede mantenerse por medio del muelle amortiguador elástico que está montado en el eje de soporte de la porción de extremo trasero del rodillo.

Además, la fuerza de accionamiento puede ser transferida a los ejes de un par de rodillos ahusados, que no son paralelos uno con otro, desde una sola fuente de fuerza de accionamiento usando una junta universal. Por lo tanto, incluso aunque los ejes del par de rodillos ahusados no son horizontales y no son paralelos uno con otro, la fuerza de accionamiento puede ser transferida efectivamente con una estructura simple.

Breve descripción de los dibujos

Los anteriores y otros aspectos, características y ventajas de la presente invención serán más evidentes por la descripción detallada siguiente tomada en unión con los dibujos acompañantes, en los que:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de calentamiento continuo para muelles helicoidales, según una realización preferida de la presente invención.

La figura 2 es una vista que ilustra un dispositivo de calentamiento continuo para muelles helicoidales 10 según se ve desde arriba.

La figura 3 es una vista que ilustra un dispositivo de calentamiento continuo para muelles helicoidales según se ve desde el lado.

La figura 4 es una vista que representa la porción de extremo delantero y la porción de extremo trasero de un par de rodillos ahusados 20.

La figura 5 es una vista ampliada de un eje de soporte de extremo trasero del rodillo ahusado 20.

La figura 6 es una vista que representa el estado de instalación de engranajes que transfieren una fuerza de accionamiento desde la unidad de accionamiento 60 al eje del rodillo ahusado 20.

Descripción detallada de las realizaciones ejemplares

Los términos técnicos que se usan en la presente memoria descriptiva tienen la finalidad de describir solamente una realización específica, y no tienen la finalidad de limitar la presente invención.

Además, los términos técnicos de la memoria descriptiva se deberán interpretar en el sentido en que los entienden en general los expertos en la técnica a no ser que los términos se definan con otro significado y no se deberá interpretar como un significado excesivamente inclusivo o un significado excesivamente exclusivo.

Además, una expresión en singular usada en la memoria descriptiva incluye una expresión en plural a condición de que se distingan claramente en el contexto. En la presente descripción, los términos "comprender" o "incluir" no se deberán interpretar en el sentido de que incluyen necesariamente todos los varios elementos o varios pasos aquí descritos, y se deberá entender que algunos elementos o pasos puede no estar incluidos, o que también se puede incluir elementos o pasos adicionales.

Además, el mismo número de referencia indica el mismo elemento en toda la presente memoria descriptiva.

A continuación, un dispositivo de calentamiento continuo para muelles helicoidales y un método de calentamiento continuo para muelles helicoidales que lo usa se describirán con referencia a las figuras 1 a 6.

La figura 1 representa un dispositivo de calentamiento continuo para muelles helicoidales, según una realización preferida de la presente invención.

En la presente invención, una cadena transportadora 43 está instalada debajo de un par de rodillos ahusados rotativos 20. Los rodillos ahusados 20 tienen una sección de entrada del muelle helicoidal 10 en su porción de extremo delantero y tienen una sección de calentamiento del muelle helicoidal 10 en su porción de extremo trasero.

El muelle helicoidal 10 se puede girar y mover siendo entonces calentado por una bobina de inducción eléctrica 31 que está instalada encima de la sección de calentamiento del muelle helicoidal 10 de los rodillos ahusados 20.

5 En la presente invención, el par de rodillos ahusados 20 puede tener forma de un cilindro truncado que tiene el diámetro mínimo en el extremo delantero y el diámetro máximo en el extremo trasero de modo que la velocidad circunferencial de la porción de extremo delantero pueda reducirse de 1/2 a 1/3 de la velocidad circunferencial de la porción de extremo trasero cuando el rodillo ahusado 20 gira. Es decir, la velocidad circunferencial puede diseñarse de tal manera que el muelle helicoidal 10 no se salga cuando el muelle helicoidal 10 sea introducido a la porción de extremo delantero (es decir, la sección de entrada del muelle helicoidal 10) del rodillo ahusado 20.

10 Es preferible mantener la superficie superior del rodillo ahusado 20 de modo que sea horizontal mientras que el eje de rotación central del rodillo ahusado 20 se bascula hacia abajo a medida que va desde la porción de extremo delantero a la porción de extremo trasero con el fin de permitir por ello que el muelle helicoidal 10 se mueva horizontalmente en los rodillos ahusados 20.

15 Los dos rodillos ahusados 20 tienen que estar espaciados a una distancia constante uno de otro para que el muelle helicoidal 10 se mueva en ellos. Por lo tanto, es preferible instalar los ejes de rotación centrales del par de rodillos ahusados 20 más espaciados en la porción de extremo trasero. Aunque el diámetro del rodillo ahusado 20 sea mayor a medida que va hacia su porción de extremo trasero, el intervalo entre los rodillos ahusados 20 puede mantenerse constante. Así, el muelle helicoidal 10 que está colocado en el par de rodillos ahusados 20 puede mantenerse estable entre los rodillos ahusados 20 sin salirse de ellos mientras se desplaza hacia abajo, como se representa en la figura 4.

20 El muelle helicoidal 10, que está colocado en el par de rodillos ahusados 20 y se hace girar por la rotación de los rodillos ahusados 20, es transferido por el vástago de empuje 41 que está montado en la cadena transportadora 43 pasando a través de la bobina de inducción eléctrica 31. Cuando el muelle helicoidal 10 está colocado inicialmente en el par de rodillos ahusados 20, su velocidad rotacional es baja. Aunque la velocidad rotacional del muelle helicoidal 10 aumente cuando se desplaza hacia la porción de extremo trasero, el muelle helicoidal 10 puede ser estable sin salirse con el fin de mejorar por ello la productividad en la operación de calentamiento del muelle helicoidal 10.

25 Los dos rodillos ahusados 20 pueden ser soportados de modo que sean rotativos por medio de cojinetes rotacionales que están colocados en su porción de extremo delantero y por medio de cojinetes rotacionales que están colocados en el eje de soporte de rodillo 50 que está acoplado a la porción de extremo trasero de los rodillos, y la unidad de accionamiento 60 puede suministrar la fuerza motriz rotacional.

30 El rodillo ahusado 20 está separado en la sección de entrada del muelle helicoidal 10 y la sección de calentamiento del muelle helicoidal 10 en base al punto de inicio de la bobina de inducción eléctrica 31. Preferiblemente, la sección de entrada del muelle helicoidal 10 puede estar formada por un rodillo de metal no magnético 21 y la sección de calentamiento del muelle helicoidal 10 puede estar formada por un rodillo de cerámica 22.

35 Preferiblemente, el rodillo de metal no magnético 21 en el que se coloca inicialmente el muelle helicoidal 10 a termotratarse, se puede hacer de un metal que apenas es calentado por el magnetismo de manera que sea calentado fácilmente por la bobina de inducción eléctrica 31.

40 La bobina de inducción eléctrica 31 se puede colocar a través de toda la zona encima del rodillo de cerámica 22, y así calentar el muelle helicoidal 10.

45 Con referencia a la figura 2 que representa el dispositivo de calentamiento continuo para muelles helicoidales según se ve desde arriba, los ejes de rotación centrales del par de rodillos ahusados 20 no son paralelos uno con otro, y están espaciados un ángulo constante cuando se aproxima a su porción de extremo trasero.

50 Además, el diámetro en sección transversal del rodillo ahusado 20 aumenta desde la porción de extremo delantero a la porción de extremo trasero.

55 Dado que el muelle helicoidal 10 a producir tiene un diámetro constante, las superficies interiores del par de rodillos ahusados 20, que entran en contacto con el muelle helicoidal 10, se pueden colocar preferiblemente paralelas una a otra.

60 Como se representa en la figura 4, el muelle helicoidal 10 puede entrar en contacto pleno con el par de rodillos ahusados 20 en ambos lados de la porción inferior del muelle helicoidal 10 porque las superficies interiores de los rodillos ahusados 20 están dispuestas paralelas una a otra.

65 Además, con referencia a la figura 3 que representa el dispositivo de calentamiento continuo para muelles helicoidales según se ve desde el lado, los ejes de rotación centrales del par de rodillos ahusados 20 están

basculados hacia abajo a medida que van desde la porción de extremo delantero a la porción de extremo trasero mientras que las superficies superiores de los rodillos ahusados 20 se mantienen horizontales.

5 Con la estructura descrita anteriormente, el muelle helicoidal 10 se hunde más en el intervalo entre el par de rodillos ahusados 20 cuando es movido por el vástago de empuje 41 desde la porción de extremo delantero del rodillo a su porción de extremo trasero.

10 Además, aunque la velocidad angular del rodillo ahusado 20 permanece constante a través de toda la zona, el diámetro del rodillo ahusado 20 aumenta cuando el muelle helicoidal 10 se mueve por medio del vástago de empuje 41 desde la porción de extremo delantero del rodillo a su porción de extremo trasero de modo que la velocidad circunferencial aumente con el fin de elevar por ello gradualmente la velocidad rotacional del muelle helicoidal 10.

15 A la bobina de inducción eléctrica 31 se le suministra una potencia eléctrica correspondiente a la temperatura de calentamiento por un controlador de potencia de bobina de inducción 33, y también se puede disponer una camisa de agua a lo largo de la bobina de inducción eléctrica 31, a través de la que fluye agua refrigerante para evitar un aumento excesivo de la temperatura de la bobina de inducción eléctrica 31.

20 Cuando el muelle helicoidal es calentado por la bobina de inducción eléctrica 31, el calor es transferido al rodillo de cerámica 22 que está en contacto con el muelle helicoidal 10 para girarlo de modo que el rodillo ahusado 20 pueda expandirse térmicamente y el eje de rotación se alarga en la dirección longitudinal.

25 Con el fin de amortiguar la deformación longitudinal (tal como la elongación o contracción térmica del rodillo ahusado 20 en la dirección axial), como se representa en la figura 5, la porción de extremo trasero del rodillo ahusado 20 está acoplada a, y es soportada por, un eje de soporte de rodillo 50, y un muelle amortiguador elástico 51 está acoplado con una tuerca 52 que engancha con una rosca formada en el eje de soporte de rodillo 50. Así, el eje central de rotación del rodillo ahusado 20 puede recibir una fuerza motriz rotacional generada por la unidad de accionamiento 60 integrándose con el eje de soporte de rodillo 50. La fijación de la tuerca 52 puede ser reforzada por un tornillo de fijación 53.

30 Además, los ejes de rotación centrales del par de rodillos ahusados 20 pueden tener un ángulo constante entre ellos desde la porción de extremo delantero del rodillo al eje de soporte de rodillo 50.

35 Aunque se puede disponer un par de ejes de rotación que generan una fuerza de accionamiento en la unidad de accionamiento 60 de modo que no sean paralelos uno con otro por medio de un engranaje cónico, la unidad de accionamiento 60 puede estar configurada de tal manera que un solo engranaje de eje de potencia 61 mueva dos engranajes de eje de rodillo 63 para simplicidad de diseño.

40 Además, el eje de soporte de rodillo 50 puede conectarse preferiblemente al engranaje de eje de rodillo 63 de la unidad de accionamiento 60 por una junta universal 55 que transfiere efectivamente una fuerza de accionamiento incluso aunque los ejes de rotación de engranaje estén en un ángulo entremedio.

Debajo de la porción de extremo del rodillo ahusado 20 se ha colocado un depósito de enfriamiento 71 que se llena de aceite refrigerante o agua refrigerante para templar el muelle helicoidal 10.

45 El método de calentamiento para muelles helicoidales usando el dispositivo de calentamiento continuo para muelles helicoidales, que tiene la configuración descrita anteriormente, puede llevarse a cabo según la secuencia siguiente.

50 En primer lugar, el muelle helicoidal 10 se coloca sobre y entre un par de rodillos ahusados 20. Entonces, el vástago de empuje 41 que está instalado en la cadena transportadora 43 mueve el muelle helicoidal 10 colocado en el par de rodillos ahusados 20 hacia el depósito de enfriamiento 71 por medio del movimiento de la cadena transportadora 43.

55 La cadena transportadora 43 se mueve debajo del centro del par de los rodillos ahusados 20. El vástago de empuje 41 montado en la cadena transportadora 43 pasa a través del intervalo entre el par de rodillos ahusados 20. Por lo tanto, con referencia a la figura 3, cuando la cadena transportadora 43 se mueve hacia la derecha, el muelle helicoidal 10 colocado en el centro del par de rodillos ahusados 20 puede ser transferido por el vástago de empuje 41 desde la porción de extremo delantero del rodillo a su porción de extremo trasero.

60 Las herramientas para transferir el muelle helicoidal 10 no se limitan al vástago de empuje 41, y pueden utilizarse varias herramientas. Por ejemplo, la herramienta se puede formar de manera que tenga una superficie áspera con el fin de transferir por ello el muelle helicoidal por medio de una fuerza de rozamiento con respecto al muelle helicoidal 10, o se puede hacer en forma de un gancho que puede enganchar y transferir el muelle helicoidal 10.

65 El vástago de empuje 41 que está montado en la cadena transportadora 43 se puede hacer preferiblemente de un material cerámico con el fin de evitar que quede afectado por el campo magnético que se genera mediante inducción a alta frecuencia de la bobina de inducción eléctrica 31.

Además, la cadena transportadora 43 que se mueve de forma continua se puede hacer preferiblemente de acero inoxidable que tiene una alta durabilidad.

5 El muelle helicoidal 10 puede ser transferido hacia la sección de la bobina de inducción eléctrica 31 a lo largo del centro del par de rodillos ahusados 20 por medio del vástago de empuje 41 montado en las cadenas transportadoras 43 según el movimiento de la cadena transportadora 43, girando al mismo tiempo.

10 Dado que la bobina de inducción eléctrica 31 tiene una estructura abierta, los muelles helicoidales 10 pueden ser transferidos y calentados de forma continua.

Además, el par de rodillos ahusados 20 gira en la misma dirección y el muelle helicoidal 10 gira entre el par de los rodillos ahusados 20. Así, el muelle helicoidal 10 gira siendo movido al mismo tiempo linealmente hacia la bobina de inducción eléctrica 31 por el vástago de empuje 41.

15 La bobina de inducción eléctrica 31 está colocada encima de los rodillos ahusados 20 para recibir y calentar el muelle helicoidal 10.

20 Además, puede disponerse una o varias bobinas eléctricas de inducción 31, y la bobina de inducción eléctrica 31 genera un campo magnético por una corriente de inducción a alta frecuencia que es suministrada desde el controlador de potencia de bobina de inducción 33 con el fin de calentar por ello el muelle helicoidal 10 a modo de la inducción eléctrica.

25 Es decir, cuando se suministra corriente a la bobina de inducción eléctrica 31 por la inducción a alta frecuencia, se genera un campo magnético inducido por alta frecuencia alrededor de la bobina de inducción eléctrica 31 de modo que se produce calor en el muelle helicoidal 10 que está colocado en el rango del campo magnético inducido por alta frecuencia con el fin de calentar por ello el muelle helicoidal 10.

30 El muelle helicoidal 10 no entra en contacto directo con la fuente de calor en el proceso de calentar el muelle helicoidal 10 por inducción eléctrica, y el muelle helicoidal conductor 10 genera el calor en sí mismo por medio del campo magnético inducido por alta frecuencia calentándose entonces mientras el muelle helicoidal 10 gira. Por lo tanto, el muelle helicoidal 10 puede calentarse en su totalidad.

35 Además, la temperatura de calentamiento del muelle helicoidal 10 que pasa a través de la bobina de inducción eléctrica 31 puede ajustarse controlando la velocidad de movimiento de la cadena transportadora 43, o la uniformidad de calentamiento del muelle helicoidal 10 que pasa a través de la bobina de inducción eléctrica 31 puede ajustarse controlando la velocidad rotacional del rodillo ahusado 20 con el fin de producir por ello el muelle helicoidal 10 con una calidad de alta fiabilidad.

40 El muelle helicoidal 10 que ha sido calentado por la bobina de inducción eléctrica 31 puede caer directamente al depósito de enfriamiento 71 con el fin de aumentar la efectividad del temple.

45 El depósito de enfriamiento 71 está lleno de un fluido de enfriamiento, tal como agua o aceite, para templar el muelle helicoidal 10, y la temperatura del fluido de enfriamiento puede ajustarse a un rango constante por un dispositivo de control de temperatura para el temple efectivo.

Aunque las realizaciones de la presente invención se han descrito con referencia a los dibujos acompañantes, los expertos en la técnica entenderán que la presente invención puede implementarse de otras formas específicas sin cambiar sus características esenciales.

50 Por lo tanto, se deberá entender que las realizaciones descritas anteriormente son solamente ejemplos y no limitan la presente invención. El alcance de la presente invención descrita en la descripción detallada deberá interpretarse según las reivindicaciones siguientes, y abarcará todos los cambios o modificaciones que deriven del significado y alcance de las reivindicaciones.

55

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de calentamiento continuo para muelles helicoidales, incluyendo el dispositivo:
- 5 un par de rodillos ahusados (20) configurados para soportar y girar el muelle helicoidal (10), configurados de manera que tengan un diámetro en sección transversal que incrementa desde la porción de extremo delantero a la porción de extremo trasero, y configurados de manera que tengan superficies rotacionales interiores que están dispuestas paralelas una a otra mientras que sus ejes de rotación centrales no son paralelos uno con otro;
- 10 una cadena transportadora (43), donde un vástago de empuje (41) está montado en la cadena transportadora, y la cadena transportadora está configurada para mover el muelle helicoidal (10), mediante el vástago de empuje, a lo largo de los rodillos ahusados (20);
- 15 una bobina de inducción eléctrica (31) configurada para calentar el muelle helicoidal (10) cuando el muelle helicoidal (10) es movido a lo largo de una sección de los rodillos ahusados (20); y
- una unidad de accionamiento (60) configurada para proporcionar una fuerza motriz rotacional al par de rodillos ahusados (20).
- 20 2. El dispositivo según la reivindicación 1, donde las superficies superiores del par de rodillos ahusados (20) son horizontales.
3. El dispositivo según la reivindicación 1, donde el par de rodillos ahusados (20) están formados de un rodillo de metal no magnético (21) y un rodillo de cerámica (22).
- 25 4. El dispositivo según la reivindicación 1, incluyendo además un eje de soporte de rodillo (50) y un muelle amortiguador elástico (51) que están configurados para amortiguar la elongación del rodillo ahusado (20) en la dirección longitudinal.
- 30 5. El dispositivo según la reivindicación 1 o 4, incluyendo además una junta universal (55) que está configurada para transferir efectivamente una fuerza rotacional entre un par de ejes de accionamiento que están dispuestos paralelos para ser movidos después en la unidad de accionamiento (60) y el par de rodillos ahusados (20) que están dispuestos de manera que no sean paralelos.
- 35 6. El dispositivo según la reivindicación 1, donde la unidad de accionamiento (60) está configurada para transferir una fuerza motriz rotacional a dos engranajes de eje de rodillo (63) usando un solo engranaje de eje de potencia (61).
- 40 7. El dispositivo según la reivindicación 1, donde el vástago de empuje (41) está formado de un material cerámico no conductor.
8. El dispositivo según la reivindicación 1, incluyendo además un controlador de potencia de bobina de inducción (33) que está configurado para controlar la cantidad de potencia eléctrica aplicada a la bobina de inducción eléctrica (31).
- 45 9. El dispositivo según la reivindicación 1, incluyendo además un depósito de enfriamiento (71) que está lleno de un fluido de enfriamiento para templar el muelle helicoidal (10).
- 50 10. Un método de calentamiento continuo para muelles helicoidales, incluyendo el método:
- introducir y girar un muelle helicoidal (10) por medio de un par de rodillos ahusados (20) de tal manera que el muelle helicoidal (10) no se salga de los rodillos ahusados (20), teniendo los rodillos ahusados (20) un diámetro en sección transversal que aumenta desde la porción de extremo delantero a la porción de extremo trasero y que tiene superficies rotacionales interiores que están dispuestas paralelas una a otra mientras que sus ejes de rotación centrales no son paralelos uno con otro;
- 55 mover el muelle helicoidal (10) a lo largo de los rodillos ahusados por medio de un vástago de empuje (41) montado en una cadena transportadora (43); y
- 60 calentar el muelle helicoidal (10) por un campo magnético inducido por alta frecuencia usando una bobina de inducción eléctrica (31), girando al mismo tiempo el muelle helicoidal (10) usando los rodillos ahusados (20), cuando el muelle helicoidal (10) es movido a lo largo de una sección de los rodillos ahusados.
- 65 11. El método según la reivindicación 10, incluyendo además dejar caer el muelle helicoidal calentado (10) a un depósito de enfriamiento (71).

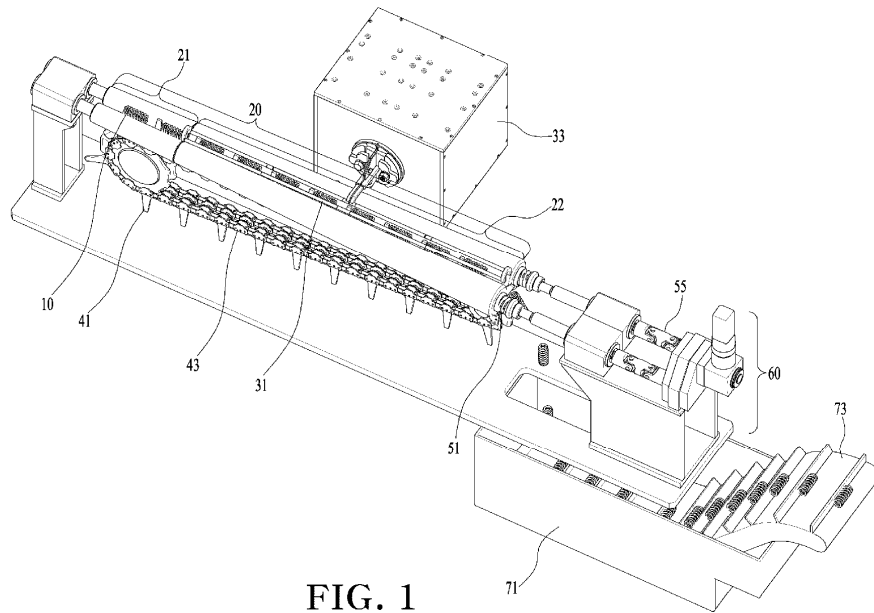


FIG. 1

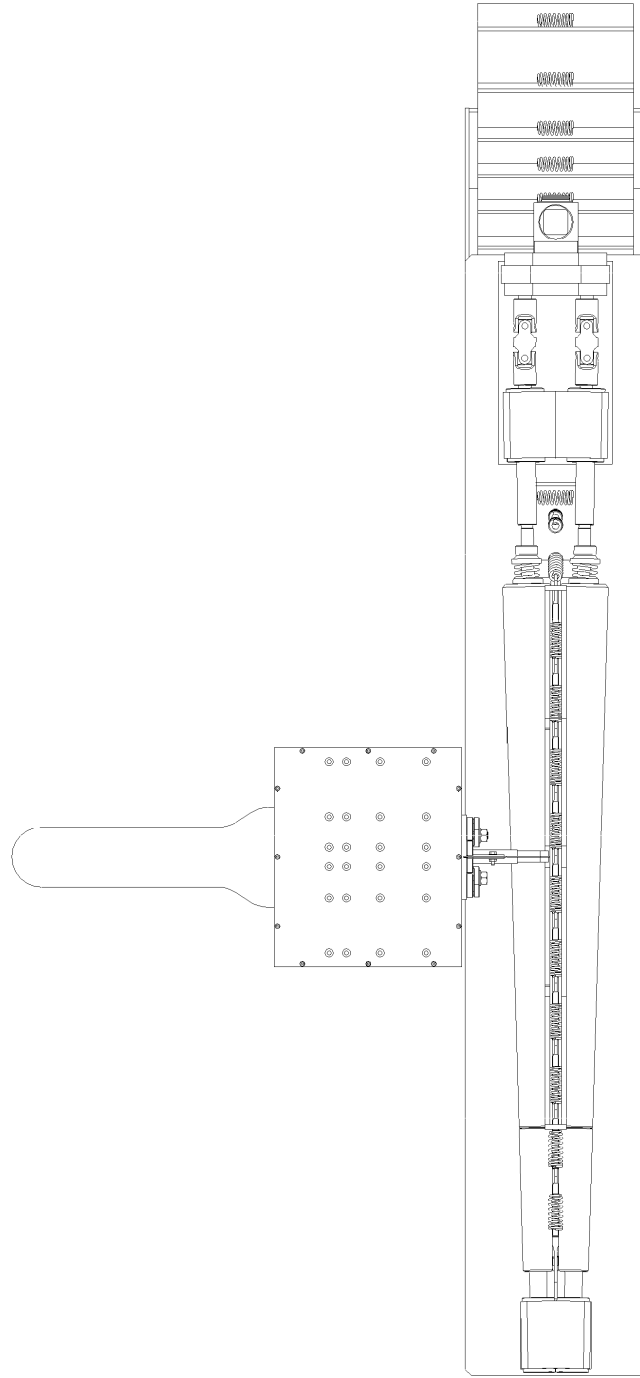


FIG. 2

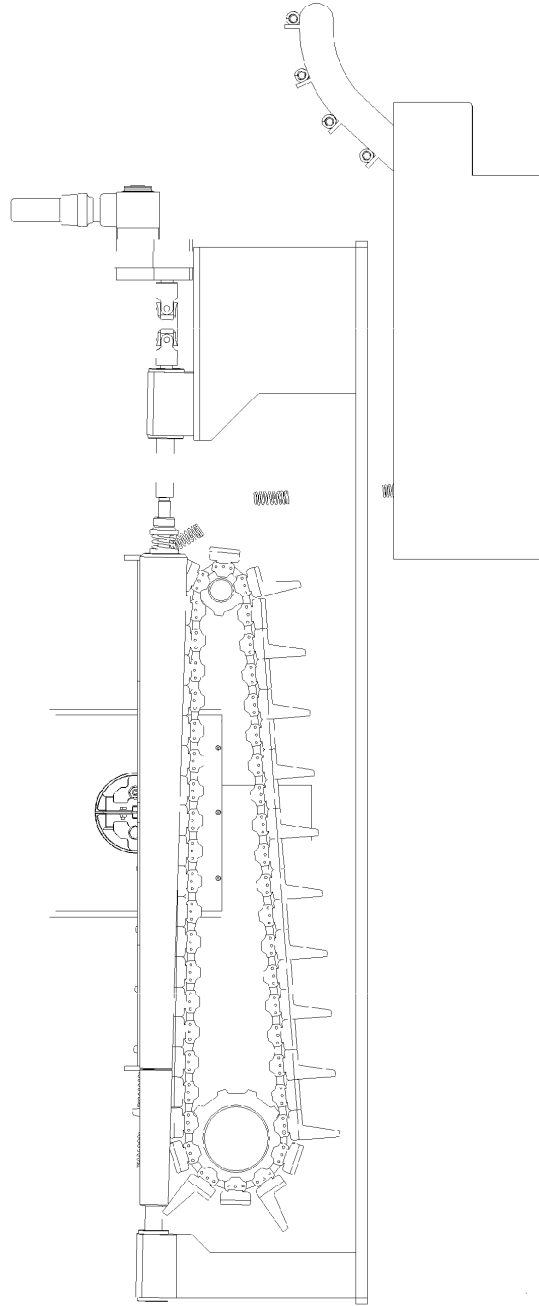


FIG. 3

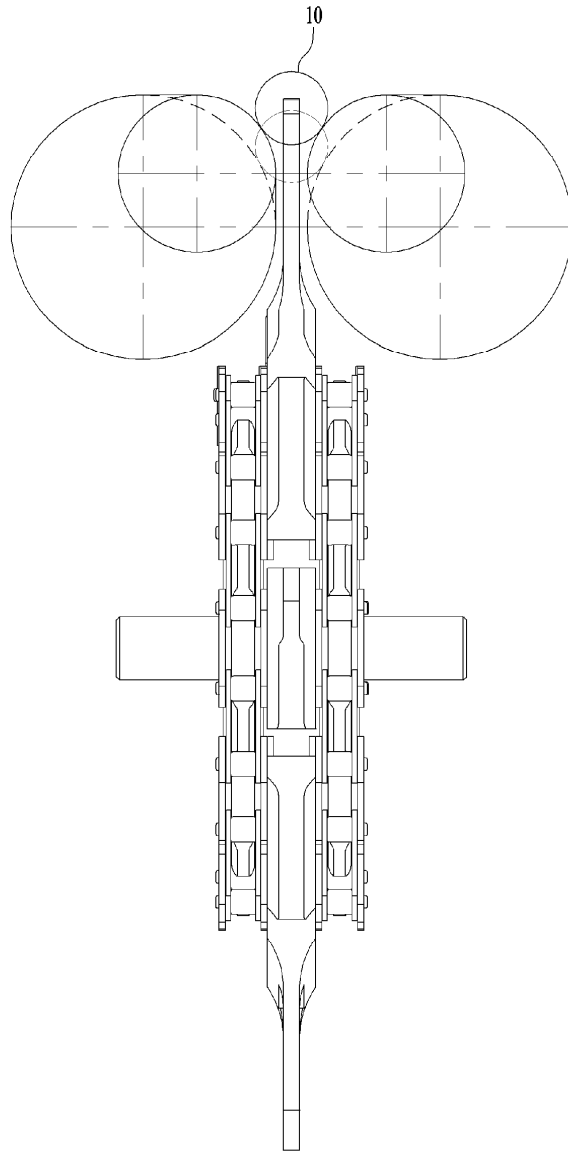


FIG. 4

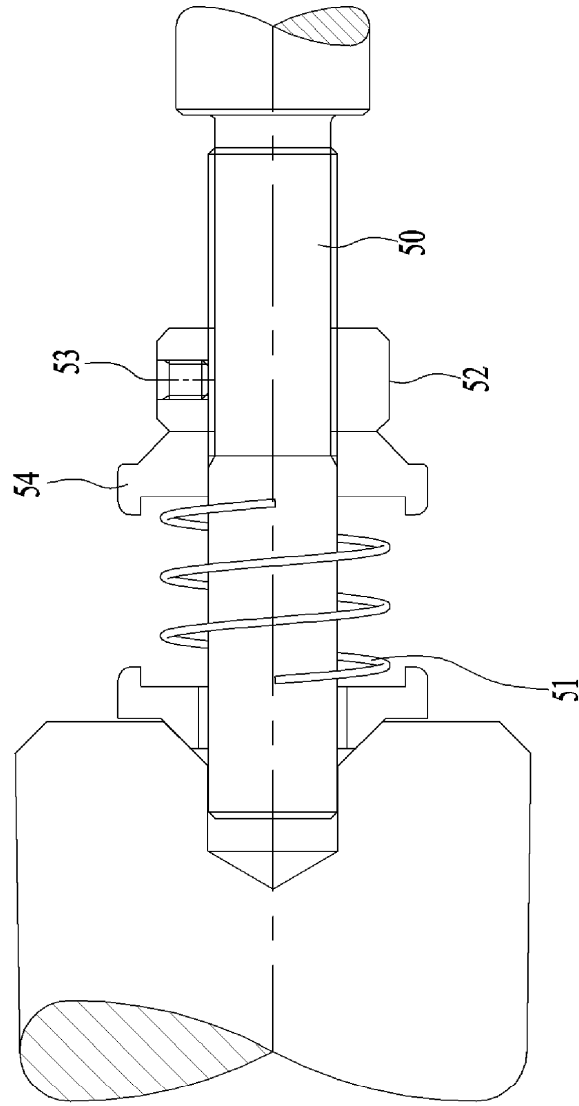


FIG. 5

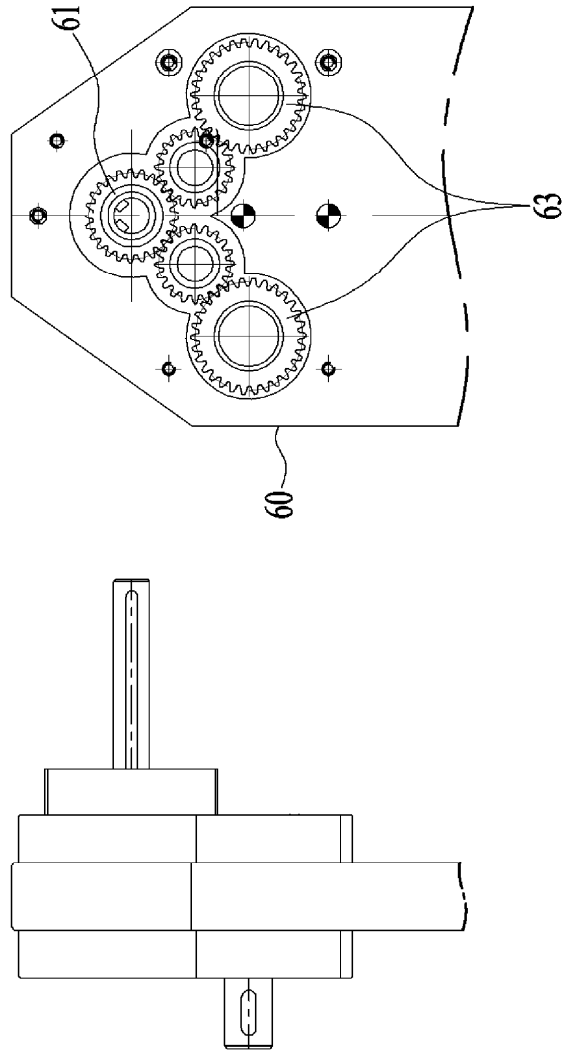


FIG. 6