

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 080**

51 Int. Cl.:

F16H 1/32 (2006.01)

H01L 31/042 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.08.2009 E 09808182 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2013 EP 2327906**

54 Título: **Dispositivo de transmisión de engranajes y dispositivo de generación de energía solar**

30 Prioridad:

21.08.2008 JP 2008213065
08.09.2008 JP 2008229898

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.10.2013

73 Titular/es:

NABTESCO CORPORATION (100.0%)
9-18 Kaigan 1-chome Minato-ku
Tokyo 105-0022, JP

72 Inventor/es:

TANAKA, SATOSHI y
ASANO, SHIGEKI

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 425 080 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 transmisión de engranajes y dispositivo de generación de energía solar

5 CAMPO TÉCNICO

Esta solicitud está relacionada con un dispositivo que incluye una transmisión de engranajes y un motor y a un aparato de generación de energía fotovoltaica que utiliza el dispositivo, como se especifica en las reivindicaciones. El preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir del documento EP-1 854 531.

10 TÉCNICA ANTERIOR

Una transmisión de engranajes excéntrica de tipo oscilante se describe en la Publicación de Patente Japonesa nº 2002-106650 (documento de patente 1). Esta transmisión de engranajes comprende un engranaje interno y un engranaje externo de rotación excéntrica que engrana con el engranaje interno. El engranaje externo está soportado en un portador de modo que pueda rotar de manera excéntrica. El portador está soportado de manera rotatoria por el engranaje interno. El eje del portador es coaxial con el eje del engranaje interno. Hay un cigüeñal soportado de manera rotatoria en el portador para ser paralelo al eje del portador. Hay un cuerpo excéntrico formado sobre el cigüeñal y el cuerpo excéntrico se acopla con el engranaje externo. Cuando un motor hace rotar el cigüeñal, el engranaje externo rota de manera excéntrica. El número de dientes del engranaje interno y el número de dientes del engranaje externo son diferentes. En consecuencia, cuando el engranaje externo rota de manera excéntrica, el portador rota, junto con el engranaje externo, en relación con el engranaje interno.

La transmisión de engranajes del documento de patente 1 comprende además un engranaje 21, un engranaje de entrada 17 y un engranaje 11b. El engranaje 21 está conectado a un extremo del cigüeñal. El engranaje de entrada 17 engrana con el engranaje 21. El engranaje 11b engrana con el engranaje de entrada 17. El engranaje 11b está conectado a un árbol de salida de un motor. Se transmite par del motor a través del cigüeñal por medio del engranaje 11b, el engranaje de entrada 17 y el engranaje 21. Además, en la siguiente descripción, los engranajes correspondientes al "engranaje 21", "engranaje 11b" y el "engranaje de entrada 17" del documento de patente 1 se denominan respectivamente el "primer engranaje", el "segundo engranaje" y el "engranaje intermedio".

COMPENDIO DE LA INVENCION

35 Problema técnico

En la transmisión de engranajes del documento de patente 1, el motor está situado en un lado del engranaje intermedio en la dirección axial y el cigüeñal está situado en el otro lado del engranaje intermedio. Por lo tanto, el portador y el motor están situados en los lados respectivos del engranaje intermedio en la dirección axial. En consecuencia, se alarga la longitud total del dispositivo, incluidos la transmisión de engranajes y el motor. La presente memoria descriptiva enseña técnicas para acortar la longitud total del dispositivo que incluye la transmisión de engranajes y el motor. Además, la presente memoria descriptiva también enseña un aparato de generación de energía fotovoltaica que utiliza esta transmisión de engranajes.

45 Solución al problema técnico

Una transmisión de engranajes enseñada en la presente memoria descriptiva comprende un primer engranaje, un segundo engranaje, una corona dentada y un engranaje intermedio. El primer engranaje se conecta en un extremo de un cigüeñal. La corona dentada tiene dientes internos y dientes externos; los dientes internos engranan con el primer engranaje. El engranaje intermedio engrana con los dientes externos de la corona dentada. El segundo engranaje se conecta a un extremo de un árbol de salida de un motor y engrana con el engranaje intermedio. Además, el motor y el cigüeñal están colocados en el mismo lado, con respecto al engranaje intermedio, en la dirección axial del engranaje intermedio. Cuando esta transmisión de engranajes se mira desde una dirección perpendicular al eje de la transmisión de engranajes, el motor no está desviado del cigüeñal en el lado exterior en la dirección axial del cigüeñal. En otras palabras, cuando se mira desde la dirección perpendicular al eje de la transmisión de engranajes, el motor se superpone con el cigüeñal. En consecuencia, esta transmisión de engranajes puede acortar la longitud total del dispositivo que incluye el motor y la transmisión de engranajes.

La transmisión de engranajes enseñada en la presente memoria descriptiva comprende además un engranaje interno y un engranaje externo que engrana con el engranaje interno. Uno de entre el engranaje interno y el engranaje externo rota de manera excéntrica respecto al otro. Más específicamente, el portador puede ser soportado de manera rotatoria de una manera coaxial en el otro de entre el engranaje interno y el engranaje externo. Aquí, "el otro de entre el engranaje interno y el engranaje externo" quiere decir el engranaje que no rota de manera excéntrica. Además, el cigüeñal está soportado de manera rotatoria sobre el portador. Cuando se mira desde una dirección perpendicular al eje de la transmisión de engranajes, el motor se superpone al portador. El ya mencionado

primer engranaje está conectado con el cigüeñal en el lado exterior del portador en la dirección a lo largo del eje del portador. El cigüeñal hace rotar de manera excéntrica uno de entre el engranaje interno y el engranaje externo. El par del motor se transmite al cigüeñal a través del segundo engranaje, el engranaje intermedio y el primer engranaje. Cuando el cigüeñal rota, el portador rota según la diferencia en el número de dientes del engranaje externo y el engranaje interno. Este tipo de transmisión de engranajes se denomina transmisión de engranajes de tipo oscilante excéntrico. Por otra parte, en el caso de que la transmisión de engranajes tenga una pluralidad de cigüeñales, el primer engranaje debe estar conectado por lo menos a un cigüeñal.

Como se describió anteriormente, el cigüeñal hace rotar de manera excéntrica el engranaje interno o el engranaje externo. En el caso de que el engranaje externo rote de manera excéntrica, el eje del engranaje interno que rota con respecto al engranaje externo corresponde al "eje de la transmisión de engranajes". En el caso de que el engranaje interno rote de manera excéntrica, el eje del engranaje externo corresponde al "eje de la transmisión de engranajes". En cualquier caso, el eje del portador es idéntico al "eje de la transmisión de engranajes".

El árbol que soporta el engranaje intermedio puede ser soportado de una manera en voladizo en un lado opuesto del motor con respecto al engranaje intermedio. En este tipo de estructura, no es necesario el árbol que esté colocado entre el motor y el portador. En consecuencia, en la transmisión de engranajes que tiene este tipo de estructura, puede acortarse la distancia de desviación del motor y el portador en la dirección radial. El diámetro exterior del dispositivo que incluye el motor y la transmisión de engranajes se vuelve compacto.

La característica del dispositivo, que incluye la transmisión de engranajes y el motor, de que su longitud total es más corta es particularmente efectiva en el caso de que haya conectados unos miembros impulsores en ambos lados de la transmisión de engranajes en la dirección axial. Por ejemplo, la transmisión de engranajes puede utilizarse como una unidad impulsora de un aparato de generación de energía fotovoltaica que rota dos paneles situados en los lados opuestos de una columna de soporte. La transmisión de engranajes puede conectarse a la columna de soporte de tal manera que un árbol de salida de la transmisión de engranajes se extiende en dirección horizontal. En el caso de que los dos paneles se conecten al árbol de salida de la transmisión, si la distancia entre los dos paneles es corta, se puede minimizar el momento de flexión aplicado a la transmisión de engranajes. Además, cuando se utiliza la transmisión de engranajes enseñada en la presente memoria descriptiva, dado que se acorta la distancia entre los dos paneles, puede reducirse el tamaño del aparato de generación de energía fotovoltaica. El portador puede ser una parte del árbol de salida de la transmisión de engranajes. En este caso, el portador de la transmisión de engranajes puede funcionar como un árbol principal del aparato de generación de energía fotovoltaica. Por otra parte, el "árbol principal" del aparato de generación de energía fotovoltaica quiere decir un árbol que se extiende en una dirección que se cruza con la columna de soporte (por ejemplo, la dirección horizontal), y a la que se conecta el par de paneles.

Por otra parte, además de un panel equipado con una pluralidad de células solares sobre su superficie, "panel" en la presente memoria descriptiva puede incluir también un panel equipado con un reflector sobre su superficie. Este panel realiza el seguimiento del movimiento del sol. Por otra parte, además de un panel que rota para mantener su posición perpendicular al sol, "el seguimiento del movimiento del sol" puede incluir la rotación del panel, de tal manera que la luz reflejada desde el panel se concentre en un punto. En consecuencia, además de un aparato que genera energía utilizando células solares conectadas al panel, el "aparato de generación de energía fotovoltaica" de la presente memoria descriptiva puede incluir además un aparato que genera energía utilizando luz reflejada desde el panel (reflector).

En el aparato de generación de energía fotovoltaica que utiliza la transmisión de engranajes, el rodamiento del árbol principal del aparato de generación de energía fotovoltaica puede disponerse dentro de la misma carcasa que los engranajes dentro de la transmisión de engranajes. Es necesario suministrar lubricante al rodamiento y a los engranajes. En consecuencia, en el aparato de generación de energía fotovoltaica que utiliza la transmisión de engranajes, sólo es necesario que la cantidad de lubricante llene el espacio en el que está situado el rodamiento del árbol principal del aparato de generación de energía fotovoltaica y se sumerja el engranaje de más arriba de todos los engranajes de la transmisión de engranajes.

En el aparato de generación de energía fotovoltaica que utiliza la transmisión de engranajes, el segundo engranaje se puede colocar más bajo que el eje del portador con el fin de minimizar la cantidad de lubricante usado. Por otra parte, no es necesario que el segundo engranaje sea colocado verticalmente por debajo del eje del portador, sino que puede ser colocado más bajo que un plano horizontal que incluye el eje del portador. Como se describió anteriormente, el rodamiento que soporta el portador (o el árbol principal del aparato de generación de energía fotovoltaica) y el segundo engranaje conectado al árbol de salida del motor están alojados dentro de la carcasa de la transmisión de engranajes. Es necesario que el lubricante sea suministrado al segundo engranaje y al rodamiento que soporta el portador. Este lubricante está encerrado dentro de la carcasa de la transmisión. En este aparato de generación de energía fotovoltaica, la cantidad de lubricante puede ser suficiente para sumergir sólo una parte inferior del rodamiento que soporta el portador. Dado que el segundo engranaje está colocado más bajo que el eje del portador, los engranajes para transmitir al par desde el segundo engranaje al portador se colocan necesariamente más bajos que el eje del portador.

En caso de que el segundo engranaje esté colocado verticalmente por debajo del árbol de salida de la transmisión de engranajes, el eje de la columna de soporte del aparato de generación de energía fotovoltaica y el eje de la transmisión de engranajes pueden estar en una relación de posición oblicua. El segundo engranaje puede estar colocado en el lado exterior en la dirección radial de la columna de soporte. Por lo tanto, para disponer el segundo engranaje no se necesita un espacio entre el árbol de salida de la transmisión de engranajes y la columna de soporte. Puede acortarse la distancia entre la transmisión de engranajes y la columna de soporte.

Las técnicas enseñadas en la presente memoria descriptiva son adecuadas para un aparato de generación de energía fotovoltaica a gran escala. En la presente memoria descriptiva, "aparato de generación de energía fotovoltaica a gran escala" significa que el diámetro del árbol de salida de la transmisión de engranajes (el árbol principal al que se conectan los paneles) es mayor que el diámetro del segundo engranaje. En este tipo de aparato de generación de energía fotovoltaica, el segundo engranaje, que está colocado debajo de un plano horizontal que incluye el eje del árbol de salida, está cubierto por lubricante. Por otra parte, sólo es necesario que una pequeña parte del rodamiento que soporta el árbol de salida de diámetro grande esté sumergida en el lubricante. En este tipo de aparato de generación de energía fotovoltaica, la cantidad necesaria de lubricante sigue siendo relativamente pequeña a pesar de tener el rodamiento de diámetro grande (el rodamiento que soporta el árbol de salida).

Como se describió anteriormente, la transmisión de engranajes utilizada en este aparato de generación de energía fotovoltaica puede ser de tipo oscilante excéntrico. En esta transmisión de engranajes, uno de entre el engranaje interno y el engranaje externo rota de manera excéntrica respecto al otro. Este tipo de transmisión de engranajes puede tener una pluralidad de cigüeñales dispuestos en la dirección circunferencial del portador. Cuando el portador rota, cada uno de los cigüeñales se sumerge en el lubricante cuando pasa por debajo del eje del portador (es decir, el eje del árbol de salida).

Según las técnicas enseñadas en la presente memoria descriptiva, puede realizarse un aparato de generación de energía fotovoltaica para permitir economizar la cantidad de lubricante usado. Por otro lado, este aparato de generación de energía fotovoltaica puede tener unas peores prestaciones de refrigeración que el caso en el que se utiliza una gran cantidad de lubricante. Además, el aparato de generación de energía fotovoltaica está expuesto a la luz directa del sol durante un largo tiempo. En consecuencia, es posible que la temperatura del lubricante encerrado dentro de la carcasa aumente debido a la luz del sol. Cuando se utiliza la característica técnica, en la que el segundo engranaje está colocado más bajo que el eje del árbol de salida de una manera más eficaz, se puede realizar un aparato de generación de energía fotovoltaica que puede suprimir el aumento de temperatura del lubricante causado por el calor de la luz del sol. Es decir, el segundo engranaje puede estar colocado, con respecto al árbol de salida de la transmisión de engranajes, en el lado opuesto de la posición del sol cuando el sol está en su cúspide superior. Además, el motor también se puede colocar, en relación con el árbol de salida, en el lado opuesto a la posición del sol cuando el sol está en su cúspide superior. Como alternativa, el segundo engranaje puede estar colocado verticalmente por debajo del árbol de salida. Además, el motor también puede estar colocado verticalmente por debajo del árbol de salida. En cualquier caso, dado que el motor, o la parte de la carcasa en la que está encerrado el lubricante, está colocado en la sombra del árbol de salida de la transmisión de engranajes, se acorta el período de tiempo que recibe luz directa del sol. En consecuencia, se suprime un aumento de la temperatura del lubricante o del motor, causado por la luz del sol. Además, una parte del calor de la luz directa del sol recibida por el árbol de salida de la transmisión de engranajes se irradia desde el árbol de salida o los paneles solares conectados al árbol de salida. Esto también contribuye a suprimir el aumento de la temperatura del lubricante o el motor.

Efecto de la Invención

La transmisión de engranajes enseñada en la presente memoria descriptiva puede, cuando está conectada con el motor, acortar la longitud total de dispositivo que incluye la transmisión de engranajes y el motor. Además, puede realizarse un aparato compacto de generación de energía fotovoltaica utilizando esa transmisión de engranajes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 muestra una vista lateral de un aparato de generación de energía fotovoltaica de una primera realización.

La Figura 2 muestra una vista trasera del aparato de generación de energía fotovoltaica de la primera realización.

La Figura 3 muestra una vista en sección transversal a lo largo de la línea III-III de la Figura 1.

La Figura 4 muestra una vista en sección transversal a lo largo de la línea IV-IV de la Figura 3.

La Figura 5 muestra un ejemplo modificado de la transmisión por engranajes utilizada en el aparato de generación de energía fotovoltaica de la primera realización.

La Figura 6 muestra una vista ampliada de la sección rodeada por la línea quebrada 29 de la Figura 5.

La Figura 7 muestra una vista lateral de un aparato de generación de energía fotovoltaica de una segunda realización.

La Figura 8 muestra una vista trasera del aparato de generación de energía fotovoltaica de la segunda realización.

La Figura 9 muestra una vista en sección transversal a lo largo de la línea IX-IX de la Figura 7.

La Figura 10 muestra una vista en sección transversal a lo largo de la línea X-X de la Figura 8.

La Figura 11 muestra una vista en sección transversal a lo largo de la línea XI-XI de la Figura 9.

DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES

Antes de describir las realizaciones, se indicarán varias características técnicas de las realizaciones. Por otra parte, el principio de las características técnicas se incluye en las descripciones de las realizaciones.

(Característica 1) Un engranaje externo rota de manera excéntrica y rota con respecto a un engranaje interno. Hay un cuerpo excéntrico formado sobre un cigüeñal y el cuerpo excéntrico se acopla con el engranaje externo. Cuando el cigüeñal rota, el cuerpo excéntrico rota de manera excéntrica y el engranaje externo rota de manera excéntrica.

(Característica 2) Un eje de un motor es paralelo a un eje de la transmisión de engranajes.

(Característica 3) La transmisión de engranajes comprende el engranaje interno, el engranaje externo que rota de manera excéntrica alrededor del eje del engranaje interno y rota con respecto al engranaje interno, y un portador que soporta el engranaje externo. El portador soporta el engranaje externo mientras permite la rotación excéntrica del engranaje externo. El portador sigue la rotación externa del engranaje externo y rota con respecto al engranaje interno. El portador comprende una parte de un árbol de salida de la transmisión de engranajes.

(Característica 4) En un aparato de generación de energía fotovoltaica 200, el eje de una columna de soporte y el eje del árbol de salida de la transmisión de engranajes están en una posición oblicua. El motor está colocado en el lado exterior en la dirección radial de la columna de soporte.

(Primera Realización)

La Figura 1 y la Figura 2 muestran un aparato de generación de energía fotovoltaica 100 que utiliza una transmisión de engranajes 10. La Figura 1 muestra una vista lateral del aparato de generación de energía fotovoltaica 100 y la Figura 2 muestra una vista trasera del aparato de generación de energía fotovoltaica 100. En la Figura 3 se muestra una vista en sección transversal a lo largo de la línea III-III de la Figura 1. Además, en la Figura 2 se omite la parte central de cada panel 102.

En primer lugar, se describirá el aparato de generación de energía fotovoltaica 100. El aparato de generación de energía fotovoltaica 100 comprende una columna de soporte 112 y dos paneles 102. Los dos paneles 102 están colocados en lados opuestos de la columna de soporte 112 y están conectados a un árbol 110 mediante unos miembros de soporte 106. Los dos árboles 110 constituyen el árbol principal del aparato de generación de energía fotovoltaica 100. La transmisión de engranajes 10 se conecta a la columna de soporte 112 de tal manera que un árbol de salida de la transmisión de engranajes 10 se extiende en dirección horizontal. Los dos árboles 110 se conectan a un miembro de salida (el árbol de salida de la transmisión de engranajes 10) de la transmisión de engranajes 10 en los lados opuestos de la dirección del eje 108 de la transmisión de engranajes 10. Los dos árboles 110 se extienden horizontalmente desde lados opuestos del árbol de salida de la transmisión de engranajes 10. La transmisión de engranajes 10 hace rotar los dos paneles 102 alrededor del eje 108. Una transmisión de engranajes pivotante 11 está situada entre la columna de soporte 112 y la transmisión de engranajes 10. La transmisión de engranajes 10 está conectada mediante un miembro de conexión 111 a un miembro de salida de la transmisión de engranajes pivotante 11. La transmisión de engranajes pivotante 11 hace rotar la transmisión de engranajes 10 y los dos paneles 102 alrededor de un eje 114. Los paneles 102 rotan alrededor de dos ejes: el eje 108 que se extiende en dirección horizontal y el eje 114 que se extiende en dirección vertical. El eje 108 representa el eje de la transmisión de engranajes 10 y el eje 114 representa el eje de la transmisión de engranajes pivotante 11. El eje 114 también corresponde al eje de la columna de soporte 112. El eje 108 y el eje 114 se cruzan. En el aparato de generación de energía fotovoltaica 100 de la presente realización, el eje 108 y el eje 114 son perpendiculares.

Como se describió anteriormente, los dos paneles 102 rotan con respecto a la columna de soporte 112 alrededor los dos ejes: el eje 108 y el eje 114. En consecuencia, en este aparato de generación de energía fotovoltaica 100, las superficies 104 de los paneles 102 pueden seguir el movimiento del sol (seguimiento del movimiento del sol) para mirar siempre hacia la dirección del sol. Una pluralidad de celdas solares (no se muestran) están situadas sobre las superficies 104 de los paneles 102.

El número de referencia 12 de la Figura 2 indica un motor para impulsar la transmisión de engranajes 10. El motor 12 está dispuesto en una posición desviada respecto la transmisión de engranajes 10 en la dirección del eje 114. En otras palabras, cuando el motor 12 se mira a lo largo de la dirección del eje 114, el motor 12 se superpone con la transmisión de engranajes 10. Por lo tanto, el motor 12 no está dispuesto en una posición desviada respecto la transmisión de engranajes 10 en la dirección del eje 108. Si el motor 12 estuviera dispuesto en una posición desviada respecto a la transmisión de engranajes 10 en la dirección del eje 108, sería necesario proporcionar un

espacio entre los dos paneles 102 que fuera igual a la longitud del motor 12 más la longitud de la transmisión de engranajes 10. Si la distancia entre los dos grupos 102 se hace más grande, se ejercerá un gran momento de flexión sobre la transmisión de engranajes 10 por parte del peso de los paneles 102. Dado que el aparato de generación de energía fotovoltaica 100 de la presente realización puede acortar la distancia entre los dos paneles 102, puede minimizarse el momento de flexión ejercido en la transmisión de engranajes 10. Además, al acortar la distancia entre los dos paneles, puede reducirse el tamaño del aparato de generación de energía fotovoltaica 100.

A continuación, se describirá la transmisión de engranajes 10. La Figura 3 muestra la sección transversal a lo largo de la línea III-III de la Figura 1. En la Figura 3, no se muestra la columna de soporte 112. La transmisión de engranajes 10 está conectada a un miembro de salida 21 de la transmisión de engranajes pivotante 11 a través del miembro de conexión 111. Los miembros de salida 21 son un árbol de salida que da salida al par de rotación de la transmisión de engranajes pivotante 11 y corresponde a un portador de la transmisión de engranajes pivotante 11. Una carcasa 23 de la transmisión de engranajes pivotante 11 está conectada con la columna de soporte 112 (no se muestra). En consecuencia, la transmisión de engranajes 10 puede rotar alrededor del eje 114 de la columna de soporte 112. Además, en la medida en que la transmisión de engranajes pivotante 11 sea de un tipo que puede rotar el miembro de conexión 111, se puede utilizar cualquier tipo de transmisión de engranajes. En la presente realización, la estructura básica de la transmisión de engranajes pivotante 11 es idéntica a la transmisión de engranajes 10. En consecuencia, se describirá con detalle la transmisión de engranajes 10, mientras que se omitirá una descripción detallada de la transmisión de engranajes pivotante 11.

La transmisión de engranajes 10 comprende un engranaje externo 18 y un engranaje interno 2. El engranaje externo 18 engrana con el engranaje interno 2. El engranaje externo 18 rota de manera excéntrica siguiendo la rotación de un cigüeñal 14 que se describirá más adelante. Además, el engranaje interno 2 está formado en una parte de una superficie interior circunferencial de la carcasa de la transmisión de engranajes 10. En otras palabras, el engranaje interno 2 también funciona como la carcasa de la transmisión de engranajes 10. El número de dientes del engranaje externo 18 y el número de dientes del engranaje interno 2 son diferentes. En consecuencia, cuando el engranaje externo 18 rota de manera excéntrica, el engranaje externo 18 rota con respecto al engranaje interno 2, según la diferencia en el número de dientes del engranaje externo 18 y del engranaje interno 2. El engranaje externo 18 está soportado sobre un portador 6 para poder realizar una rotación excéntrica. Además, el portador 6 está soportado de manera rotatoria sobre el engranaje interno 2 por un par de rodamientos de bolas de contacto angular 8. Cuando el engranaje externo 18 rota de manera excéntrica, el engranaje externo 18 rota, junto con el portador 6, con respecto al engranaje interno 2. El portador 6 también puede denominarse el miembro de salida o árbol de salida de la transmisión de engranajes 10. Los dos árboles 110 están fijados en los extremos opuestos del portador 6. En consecuencia, el portador 6 y los árboles 110 también se pueden denominar el árbol de salida de la transmisión 10. Además, el portador 6 también puede denominarse una parte de los árboles 110. Además, el par de rodamientos de bolas de contacto angular 8 también se puede denominar los rodamientos 8 del árbol principal que soporta los árboles 110.

Cuando el cigüeñal 14 rota, los árboles 110 rotan junto con el portador 6. Como se describió anteriormente, los paneles 102 están fijados a cada uno de los árboles 110. El cigüeñal 14 está soportado sobre el portador 6 por un par de los rodamientos de rodillos cónicos 13. Hay un cuerpo excéntrico 16 formado en el cigüeñal 14. El cuerpo excéntrico 16 se acopla con el engranaje exterior 18. En consecuencia, también se puede decir que el engranaje externo 18 está soportado en el portador 6 a través del cigüeñal 14. Cuando el cigüeñal 14 rota, el cuerpo excéntrico 16 rota de manera excéntrica y el engranaje externo 18 rota de manera excéntrica. Un engranaje de entrada 26 está fijado en un extremo del cigüeñal 14. El engranaje de entrada 26 es un ejemplo de un primer engranaje. Por otra parte, la transmisión de engranajes 10 tiene tres cigüeñales 14. A continuación se describe la relación de los tres los cigüeñales 14.

La Figura 4 muestra una vista en sección transversal a lo largo de la línea IV-IV de la Figura 3. Según se muestra en la Figura 4, una corona dentada 30 está colocada para rodear los tres engranajes de entrada 26. Hay unos dientes internos formados en la circunferencia de la corona dentada 30 y hay unos dientes externos formados en la circunferencia exterior. Los engranajes de entrada 26 conectados a los cigüeñales 14 engranan con los dientes internos de la corona dentada 30. Un engranaje intermedio 36 engrana con los dientes externos de la corona dentada 30. Un engranaje 40 de motor conectado a un árbol de salida 42 del motor 12 (véase la Figura 3) engrana con el engranaje intermedio 36. En otras palabras, el engranaje intermedio 36 está dispuesto entre la corona dentada 30 y el engranaje 40 de motor y engrana con el engranaje 40 de motor y los dientes externos de la corona dentada 30. Además, el engranaje 40 de motor es un ejemplo de un segundo engranaje. El engranaje de entrada 26, la corona dentada 30, el engranaje intermedio 36 y el engranaje 40 de motor son todos engranajes rectos. Además, en la Figura 4 se omiten ilustraciones de partes de los dientes engranaje de entrada 26, la corona dentada 30, el engranaje intermedio 36 y el engranaje 40 de motor.

Según se muestra en la Figura 3, el motor 12 y portador 6 están dispuestos con respecto a los engranajes intermedios 36, en un lado en la dirección del eje 108. En otras palabras, el motor 12 y el cigüeñal 14 están dispuestos con respecto al engranaje intermedio 36, en el mismo lado en la dirección del eje 108. Además, el cigüeñal 14 y el de árbol de salida 42 del motor 12 también se puede decir que se extienden con respecto al

- engranaje intermedio 36, en un lado en la dirección del eje 108. Como alternativa, cuando se mira desde una dirección perpendicular al eje 108 de la transmisión de engranajes 10, también se puede decir que se superponen cada uno de entre el motor 12 y el portador 6, el motor 12 y el cigüeñal 14, y el cigüeñal 14 y el árbol de salida 42 del motor. En consecuencia, el motor 12 está situado en el lado exterior en la dirección radial de la transmisión de engranajes 10 (la dirección perpendicular al eje 108). El eje 40C del engranaje 40 de motor es paralelo al eje 108 de la transmisión de engranajes 10. Por lo tanto, el motor 12 está dispuesto paralelo al eje 108 de la transmisión de engranajes 10. Por otra parte, el eje 36C del engranaje intermedio 36 también es paralelo al eje 108 de la transmisión de engranajes.
- Al disponer el engranaje intermedio 36 entre la corona dentada 30 y el engranaje 40 de motor, es posible minimizar el diámetro exterior de la corona dentada 30 y/o el engranaje 40 de motor. Si aumenta el diámetro exterior de la corona dentada 30 y/o el engranaje 40 de motor, el tamaño del miembro de conexión 111 aumenta en la dirección radial de la transmisión de engranajes 10 (la dirección perpendicular al eje 108). En particular, si se aumenta el diámetro exterior de la corona dentada 30, debe aumentarse la distancia entre la transmisión de engranajes 10 y la transmisión de engranajes pivotante 11. En este caso, una gran carga de momento actúa sobre la transmisión de engranajes pivotante 11.
- Además, si se acortara la distancia entre la corona dentada 30 y el árbol de salida 42 del motor 12, podrían omitirse el engranaje intermedio 36. Sin embargo, en ese caso, no sería posible disponer el motor 12 y el cigüeñal 14, con respecto a la corona dentada 30, en el mismo lado en la dirección del eje 108. Por lo tanto, sería necesario disponer el motor 12 en una posición desviada respecto a la transmisión de engranajes 10 en la dirección del eje 108. Cuando se mira a lo largo de la dirección radial de la transmisión de engranajes 10, el motor 12 y la transmisión de engranajes 10 no se superponen. Por lo tanto, sería necesario mantener una distancia entre los dos paneles 102 (véase la Figura 2) que fuera igual a la longitud del motor 12 más la longitud de la transmisión de engranajes 10.
- Si se colocara el portador 6, con respecto al engranaje intermedio 36, en un lado en la dirección del eje 108, y se colocara el motor 12, con respecto al engranaje intermedio 36, en el otro lado en la dirección del eje 108, la longitud total de la transmisión de engranajes 10 que tiene el motor 12 conectado a la misma, se haría más larga en la dirección del eje 108. Al disponer el motor 12 en el lado exterior en la dirección radial de la transmisión de engranajes 10, la longitud total de la transmisión de engranajes que tiene el motor conectado a la misma puede acortarse en la dirección del eje 108.
- Se describirán otras características de la transmisión de engranajes 10. El engranaje intermedio 36 está soportado sobre un extremo de un árbol 32 por un rodamiento de bolas de ranura profunda 34. El árbol 32 se encaja a presión en un soporte 35 de árbol y el soporte 35 de árbol se conecta al miembro de conexión 111 en el lado opuesto del motor 12. Es decir, el engranaje intermedio 36 es soportado de una manera en voladizo. No es necesario que la transmisión de engranajes 10 mantenga un espacio entre el motor 12 y el portador 6 con el fin de disponer del eje 32 y un rodamiento que soporta el eje 32. En consecuencia, el tamaño de la transmisión de engranajes que tiene el motor conectado a la misma puede ser compacto en la dirección perpendicular al eje 108 (la dirección radial de la transmisión de engranajes 10). Por otra parte, el soporte 35 de árbol puede conectarse y quitarse del miembro de conexión 111. En consecuencia, el engranaje intermedio 36 puede engranar con el engranaje 40 de motor y la corona dentada 30 en el lado opuesto del motor 12. De este modo, se facilita el trabajo para ensamblar la transmisión de engranajes con el motor conectado a la misma.
- Según se muestra en la Figura 3, la corona dentada 30 está dispuesta entre el portador 6 y el miembro de conexión 111. Sólo existe una pequeña holgura entre la corona dentada 30 y el portador 6 y entre la corona dentada 30 y el miembro de conexión 111. También se puede decir que la corona dentada 30 casi toca a ambos lados del portador 6 y el miembro de conexión 111. En consecuencia, la transmisión de engranajes 10 puede evitar que la corona dentada 30 se mueva a lo largo del eje 108 sin el uso de un rodamiento.
- Además, como se muestra en la Figura 4, la transmisión de engranajes 10 comprende tres cigüeñales 14. Un engranaje de entrada 26 se fija a cada cigüeñal 14. Además, todos los engranajes de entrada 26 engranan con los dientes internos de la corona dentada 30. Mediante la utilización de tres engranajes de entrada 26, la transmisión de engranajes 10 puede impedir que la corona dentada 30 se mueva en la dirección radial sin el uso de un rodamiento. La transmisión de engranajes 10 puede soportar de manera rotatoria la corona dentada 30 en un lugar indicado sin el uso de un rodamiento.
- Según se muestra en la Figura 3, los engranajes 26, 30, 36 y 40 están alojados en el mismo espacio cerrado. El "espacio cerrado" aquí significa un espacio encerrado por el árbol 110, el miembro de conexión 111, el engranaje interno 2, el portador 6, el motor 12 y el soporte 35 de árbol. Por otra parte, el engranaje interno 2, el motor 12 y el soporte 35 de árbol están conectados al miembro de conexión 111. El portador 6 está conectado al árbol 110. Hay un retén 4 de aceite dispuesto entre el engranaje interno 2 y el portador 6; hay un retén 28 de aceite dispuesto entre el árbol 110 y el miembro de conexión 111. El espacio cerrado está formado por los retenes 4, 28 de aceite. Este espacio cerrado también puede ser considerado como un espacio dentro de la carcasa de la transmisión de

engranajes 10. Hay lubricante (aceite) encerrado dentro de este espacio cerrado. Los retenes 4, 28 de aceite impiden que el aceite dentro del espacio cerrado de la transmisión de engranajes de 10 se fugue al exterior.

Como se describió anteriormente, en la transmisión de engranajes 10, la corona dentada 30 está soportada de manera rotatoria en la posición establecida sin el uso de un rodamiento. La corona dentada puede ser soportada por un rodamiento. En el aparato de generación de energía fotovoltaica 100 mostrado en la Figura 5, se utiliza una transmisión de engranajes 10A en lugar de la transmisión de engranajes 10. En la transmisión de engranajes 10A, hay una corona dentada 30A soportada sobre el miembro de conexión 111 y el portador 6 mediante rodamientos.

Según se muestra en la Figura 6, hay una ranura 31 formada en cada una de las superficies delanteras y traseras de la corona dentada 30A. Hay dos rodamientos de bolas de ranura profunda 33 dispuestos respectivamente dentro de las ranuras 31 y soportan la corona dentada 30A de modo que pueda rotar con respecto al portador 6 y el miembro de conexión 111. Mediante el uso de los rodamientos de bolas de ranura profunda 33, se puede impedir de manera fiable que la corona dentada 30A se mueva en la dirección radial; en consecuencia, el par puede transmitirse de manera uniforme desde la corona dentada 30A a los tres engranajes de entrada 26 (véase la Figura 4). Además, la corona dentada 30A puede ser soportada de manera que pueda rotar con respecto al engranaje interno 2 (la carcasa de la transmisión de engranajes 10A) y el miembro de conexión 111. Además, pueden utilizarse rodamientos de bolas de contacto angular, rodamientos de empuje, etc., en lugar de los rodamientos de bolas de ranura profunda 33.

(Segunda Realización)

La Figura 7 y la Figura 8 muestran un aparato de generación de energía fotovoltaica 200 que comprende la transmisión de engranajes 10. La Figura 7 muestra una vista lateral del aparato de generación de energía fotovoltaica 200 y la Figura 8 muestra una vista trasera del aparato de generación de energía fotovoltaica 200. La Figura 9 muestra una vista en sección transversal a lo largo de la línea IX-IX de la Figura 7. La Figura 10 muestra una vista en sección transversal a lo largo de la línea X-X de la Figura 8. A continuación se describe el aparato de generación de energía fotovoltaica 200. El aparato de generación de energía fotovoltaica 200 en un ejemplo modificado del aparato de generación de energía fotovoltaica 100; piezas que son iguales que las del aparato de generación de energía fotovoltaica 100 tienen los mismos números de referencia anexos a las mismas y se omite una explicación de las mismas. Además, el aparato de generación de energía fotovoltaica 200 puede incluir también la transmisión de engranajes 10A en lugar de la transmisión de engranajes 10.

Como se muestra en las Figuras 7, 8, el motor 12 está colocado verticalmente por debajo del eje 108 del árbol 110 y está colocado en la parte exterior en la dirección radial de la columna de soporte 112 (la dirección perpendicular al eje 114). En consecuencia, en el aparato de generación de energía fotovoltaica 200, el motor 12 está dispuesto verticalmente por debajo del eje 108 del árbol 110. En otras palabras, el engranaje 40 de motor está dispuesto verticalmente por debajo del eje 108 del árbol 110.

Según se muestra en la Figura 9, los engranajes 26, 30, 36, 40 están alojados en el mismo espacio cerrado. Los rodamientos de bolas de contacto angular 8 también están alojados dentro de este espacio cerrado. La letra L de la Figura 9 indica la altura de un nivel del líquido del lubricante encerrado dentro del espacio cerrado. El lubricante llena sólo una parte del espacio cerrado y no llena una parte de espacio cerrado. El engranaje 40 de motor y el engranaje intermedio 36 están sumergidos en el lubricante. Como se describió anteriormente, el lubricante sólo se llena hasta la altura indicada por la letra L. En consecuencia, sólo una parte del engranaje interno 2, el engranaje externo 18, la corona dentada 30, el engranaje de entrada 26, los rodamientos de bolas de contacto 8 y los rodamientos de rodillos cónicos 13 en la dirección circunferencial está sumergida en el lubricante. En el aparato de generación de energía fotovoltaica 200, la transmisión de engranajes 10 no necesita una cantidad de lubricante suficiente para llenar todo el espacio dentro de la carcasa. En consecuencia, la cantidad de lubricante utilizado es pequeña. Al disponer el engranaje 40 de motor por debajo del eje 108 del árbol 110, el aparato de generación de energía fotovoltaica 200 puede minimizar la cantidad de lubricante utilizado. Además, el lubricante puede ser llenado por encima del nivel L de líquido, pero es preferible por debajo del eje 108.

Cuando el engranaje 40 de motor se dispone en el lado superior del árbol 110 (véase la Figura 3), es necesario llenar el espacio cerrado con lubricante con el fin de suministrar lubricante al engranaje 40 de motor. Por lo tanto, es necesario rellenar el interior de la transmisión de engranajes 10 con lubricante; además, es necesario llenar el lubricante hasta la posición en la que está situado el engranaje 40 del motor. Como se muestra en la Figura 9, el diámetro exterior del engranaje 40 de motor es más pequeño que el diámetro del árbol 110, es decir, es más pequeño que el diámetro del árbol de salida de la transmisión de engranajes 10. En consecuencia, el volumen del espacio dentro de la transmisión de engranajes 10 es más grande que el volumen del espacio que rodea el engranaje 40 de motor. El aparato de generación de energía fotovoltaica 200 puede minimizar la cantidad de lubricante encerrado en una transmisión de engranajes 10 que tiene un gran volumen de espacio.

Se describirá la cantidad de lubricante encerrado en la transmisión de engranajes 10. Es suficiente que el lubricante que debe ser suministrado a los engranajes y rodamientos que constituyen la transmisión de engranajes 10, sea

suministrado a las piezas (engranaje y/o rodamiento) que están colocadas en la parte de más arriba en dirección vertical. Por ejemplo, se describirá el engrane del engranaje externo 18 y el engranaje interno 2. Si una parte de los dientes externos del engranaje externo 18 se sumerge en el lubricante, cada diente externo del engranaje externo 18 se sumergirá en el lubricante cuando rote el engranaje externo 18, aunque el lubricante no llene todo el espacio cerrado. Es decir, cuando el engranaje externo 18 completa una revolución con respecto al engranaje interno 2, el lubricante se aplicará a todos los dientes externos del engranaje externo 18. En consecuencia, incluso si todos los dientes externos del engranaje externo 18 no contactan constantemente con el lubricante, nunca se produce falta de lubricante (el estado en el que no hay capa de aceite presente entre el engranaje externo 18 y el engranaje interno 2) nunca se produce entre el engranaje externo 18 y el engranaje interno 2. En el aparato de generación de energía fotovoltaica 200, del grupo del engranaje 26, el engranaje 30, el engranaje 36 y el engranaje 40, el rodamiento 8 y el rodamiento 13, los rodamientos de rodillos cónicos 13 que soportan el cigüeñal 14 están colocados en la parte de más arriba en dirección vertical. En consecuencia, sólo una parte de los rodamientos de rodillos cónicos 13 en dirección circunferencial debe estar sumergida en el lubricante.

La Figura 11 muestra una vista en sección transversal a lo largo de la línea XI-XI de la Figura 9. La letra L indica la altura del nivel de líquido del lubricante. Como se muestra en la Figura 11, la transmisión de engranajes 10 comprende los tres cigüeñales 14; un engranaje de entrada 26 fijado a cada cigüeñal 14. En la Figura 11, una parte de uno de los rodamientos de rodillos cónicos 13 en la dirección circunferencial se sumerge en el lubricante; los otros dos rodamientos de rodillos cónicos 13 no están sumergidos en el lubricante. Sin embargo, dado que los cigüeñales 14 están soportados sobre el portador 6 (véase la Figura 9), los cigüeñales 14 se mueven alrededor del eje 108 siguiendo la rotación del portador 6. En consecuencia, si la altura L del nivel de líquido del lubricante es una altura que contacta con una parte de un rodamiento de rodillos cónicos 13 en la posición más baja, el otro rodamiento de rodillos cónicos 13 también contactará con el lubricante siguiendo la rotación del portador 6. En el aparato de generación de energía fotovoltaica 200, es necesario que el espacio cerrado sea llenado sólo a una altura en la que contacte con una parte del rodamientos de rodillos cónicos 13 en la dirección circunferencial que soporta al cigüeñal 14, que está colocado en la parte más baja en dirección vertical.

Haciendo referencia a la Figura 7 se describirá una posición preferida del motor 12. Por otra parte, la posición preferida del motor 12 que se describe más adelante se aplica también a la posición del engranaje 40 de motor. El número de referencia 101 de la Figura 7 indica la posición del sol cuando el sol está en su cúspide superior. El motor 12 y el lubricante se calientan más cuando el sol 101 está en su cúspide superior. En consecuencia, es preferible que el motor 12 esté colocado en la sombra del árbol principal 110. Por lo tanto, es preferible que el motor 12 esté colocado, en relación con el árbol principal 110, en el lado opuesto del sol 101. La línea quebrada 103 de la Figura 7 indica un plano que incluye el eje 108 y es perpendicular al sol 101. La extensión de la flecha A1 indica el lado opuesto del sol 101. Por otro lado, como se describió anteriormente, si el motor 12 se coloca más bajo que el eje 108 del árbol principal 110, puede minimizarse la cantidad de lubricante utilizado. En consecuencia, el motor 12 se coloca preferiblemente dentro de la extensión de la flecha A2. Cuanto más por debajo del eje 108 esté colocado el engranaje del motor 40, más se puede minimizar la cantidad de lubricante utilizado. En el aparato de generación de energía fotovoltaica 200 de la presente realización, el engranaje 40 de motor está colocado verticalmente por debajo del eje 108. Además, la línea quebrada 105 representa una línea horizontal que incluye el eje 108.

Además, el motor 12 se coloca preferiblemente dentro de la extensión de la flecha A3. La posición del sol 101 cuando el sol está en su cúspide superior variará según la estación y la región en la que esté instalado el aparato de generación de energía fotovoltaica 200. En consecuencia, la extensión de las flechas A1, A2, variará según la estación y la región. Sin embargo, si se coloca dentro de la extensión de la flecha A3, el motor 12 estará colocado de manera fiable en la sombra del árbol principal 110, cuando el sol 101 esté en su cúspide superior. En el aparato de generación de energía fotovoltaica 200 de la presente realización, el motor 12 está colocado dentro de la extensión de la flecha A3. Además, la línea quebrada 107 representa una línea perpendicular que incluye el eje 108.

Se describirán otras características del aparato de generación de energía fotovoltaica 200. Según se muestra en las Figuras 7 y 10, el eje 108 que se extiende en dirección horizontal está en una "posición oblicua" con respecto al eje 114 que se extiende en dirección vertical. En otras palabras, el eje 108 y el eje 114 se cruzan. En consecuencia, el motor 12 y la transmisión de engranajes pivotante 11 no interfieren a pesar de que el motor 12 está colocado verticalmente por debajo del árbol principal 110. En consecuencia, puede minimizarse la distancia entre el árbol principal 110 y la transmisión de engranajes pivotante 11 en la dirección del eje 114. En otras palabras, puede minimizarse la distancia entre la transmisión de engranajes 10 y la transmisión de engranajes pivotante 11 en dirección vertical (la dirección del eje 114).

Como se describió anteriormente, al disponer el engranaje intermedio 36 entre la corona dentada 30 y el engranaje 40 de motor, se puede minimizar el diámetro exterior de la corona dentada 30 y/o del engranaje 40 de motor. En consecuencia, es posible minimizar el volumen del espacio que aloja el engranaje 40 de motor y la cantidad de lubricante utilizado. Además, como se describió anteriormente, el motor 12 y el portador 6 están colocados, con respecto al engranaje intermedio 36, en un lado en la dirección del eje 108. El engranaje intermedio 36 está soportado sobre un extremo del árbol 32 por un rodamiento de bolas de ranura profunda 34. Como resultado, ya que la distancia entre el motor 12 y el portador 6 es próxima, puede minimizarse la cantidad de lubricante utilizado.

En las realizaciones anteriores, la transmisión de engranajes 10 y el motor 12 están colocados de tal manera que sus ejes (el eje 108 y el eje 40C) están en paralelo. La transmisión de engranajes 10 y el motor 12 pueden estar colocados de tal manera que el eje del motor 12 se cruce con el eje de la transmisión de engranajes 10. También en este caso, el motor 12 y el portador 6 (o el cigüeñal 14) pueden estar colocados, con respecto al engranaje intermedio 36, en un lado del eje 108. Con el fin de realizar este tipo de estructura, el árbol 32 y el árbol de salida 42 del motor 12 pueden, por ejemplo, fijarse a un engranaje cónico y los engranajes cónicos de los mismos puede engranar.

En las realizaciones anteriores, según se muestra en las Figuras 4, 11, el centro 108 de la corona dentada 30, el centro 36C del engranaje intermedio 36 y el centro 40C del engranaje 40 de motor están alineados en la misma línea recta 50. Sin embargo, la relación de posición de los engranajes 30, 36 y 40 puede elegirse de manera adecuada. Después de que se hayan determinado las posiciones del engranaje 40 de motor y de la corona dentada 30, el engranaje intermedio 36 puede ser colocado de tal manera que engrane con ambos engranajes 40, 30. Por otra parte, no es necesario que el engranaje intermedio 36 sea soportado de una manera en voladizo, pero en cambio puede ser soportado en ambos lados.

En las realizaciones anteriores, la transmisión de engranajes 10 se describió haciendo rotar de manera excéntrica el engranaje externo 18 por la rotación del cigüeñal 14. Las técnicas enseñadas en la presente memoria descriptiva también se pueden aplicar a una transmisión de engranajes en la que el engranaje interno se hace rotar de manera excéntrica por la rotación del cigüeñal. En ese caso, el centro del engranaje interno puede estar desviado en dirección radial desde el eje de la transmisión de engranajes y el centro del engranaje externo puede ser idéntico al eje de la transmisión de engranajes. Además, puede colocarse un engranaje recto en el cigüeñal y rotar coaxialmente con el cigüeñal. Los dientes internos de la corona dentada pueden engranar con el engranaje recto conectado al cigüeñal. Cuando el cigüeñal rota, el engranaje interno puede rotar de manera excéntrica y el engranaje externo puede rotar coaxialmente con el eje de la transmisión de engranajes.

En las realizaciones, la transmisión de engranajes 10 se describió como un ejemplo utilizado como una unidad impulsora que hacer rotar los paneles 102 del aparatos de generación de energía fotovoltaica 100, 200. También se puede hacer rotar otras piezas con la transmisión de engranajes 10, 200.

Además, en las realizaciones, se describió un aparato de generación de energía fotovoltaica 100 en el que se proporciona una pluralidad de las celdas solares sobre las superficies 104 de los paneles 102 y los paneles 102 rotan de modo que sus superficies 104 miran al sol. En la alternativa, la transmisión de engranajes 10 puede utilizarse de manera adecuada en otros tipos de aparato de generación de energía fotovoltaica. Un aparato de generación de energía eléctrica, en el que un reflector se conecta a la superficie del panel y recoge la luz del sol en un punto para generar energía, puede darse como un ejemplo de otro tipo de aparato de generación de energía fotovoltaica.

En el aparato de generación de energía fotovoltaica de las realizaciones anteriores, se utilizó una transmisión de engranajes de tipo oscilante excéntrico que tiene una pluralidad de cigüeñales. En consecuencia, los cigüeñales están desviados con respecto al eje del engranaje interno. Sin embargo, el aparato de generación de energía fotovoltaica enseñado en la presente memoria descriptiva puede utilizar diversas formas de transmisiones de engranajes. Por ejemplo, puede utilizarse una transmisión de engranajes de tipo oscilante excéntrico que sólo tiene un cigüeñal colocado coaxialmente con el eje del engranaje interno. Como alternativa, el aparato de generación de energía fotovoltaica enseñado en la presente memoria descriptiva puede utilizar una transmisión de engranajes que comprende un miembro que rota elípticamente, un engranaje externo flexible que se deforma alrededor del miembro rotatorio para ajustarse a la forma del miembro rotatorio, y un engranaje interno que tiene un número de dientes diferente del número de dientes del engranaje externo y que engrana con el engranaje externo; esta transmisión de engranajes decelerará utilizando la diferencia en el número de dientes del engranaje externo y el engranaje interno.

Por otra parte, la transmisión de engranajes utilizada en el aparato de generación de energía fotovoltaica de la segunda realización puede ser de un tipo que tiene un engranaje planetario que se mueve alrededor del eje del portador. Cuando el portador rota, el engranaje satélite pasa verticalmente por debajo del eje del portador. En este momento, el engranaje satélite se sumerge en el lubricante. Como alternativa, la transmisión de engranajes puede ser de tipo oscilante excéntrico, en la que el engranaje interno y el engranaje externo rotan relativamente entre sí. Como alternativa, la transmisión de engranajes puede ser un tornillo sin fin, un mecanismo de engranajes planetarios, etc. También en estos casos el engranaje de motor conectado al árbol de salida del motor puede estar colocado más bajo que el eje del árbol de salida de la transmisión de engranajes. Este aparato de generación de energía fotovoltaica no necesita una cantidad de lubricante dentro de la carcasa de la transmisión de engranajes que sea suficiente para sumergir todo el portador. Este aparato de generación de energía fotovoltaica puede minimizar la cantidad de lubricante utilizado.

Antes se han descrito con detalle unos ejemplos específicos de la presente invención, pero estos ejemplos son meramente ilustrativos y no imponen ninguna limitación al alcance de las reivindicaciones de patente. La tecnología

5 descrita en las reivindicaciones de patente también abarca diversos cambios y modificaciones en los ejemplos específicos descritos anteriormente. Los elementos técnicos explicados en la presente memoria descriptiva o los dibujos proporcionan utilidad técnica ya sea de forma independiente o a través de diversas combinaciones. La presente invención no se limita a las combinaciones descritas en el momento en que se presentan las reivindicaciones. Además, el propósito de los ejemplos ilustrados por la presente memoria descriptiva o los dibujos es el de satisfacer simultáneamente múltiples objetivos, y satisfacer cualquiera de los objetivos que dan utilidad técnica a la presente invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un dispositivo que incluye una transmisión de engranajes (10, 10A) y un motor (12), la transmisión de engranajes (10, 10A) tiene un engranaje interno (2) y de un engranaje externo (18) que engrana con el engranaje interno (2), en el que uno de entre el engranaje interno (2) y el engranaje externo (18) rota de manera excéntrica respecto al otro, la transmisión de engranajes (10, 10A) que comprende:

10 un cigüeñal (14) dispuesto junto a un eje de la transmisión de engranajes (10, 10A), y que hace rotar de manera excéntrica uno de entre el engranaje interno (2) y el engranaje externo (18);
un primer engranaje (26) conectado a un extremo del cigüeñal (14);
una corona dentada (30, 30A) que tiene unos dientes internos y unos dientes externos, los dientes internos engranan con el primer engranaje (26);
un engranaje intermedio (36) que engrana con los dientes externos de la corona dentada (30, 30A); y
15 un segundo engranaje (40) conectado a un extremo de un árbol de salida del motor (12) y que engrana con el engranaje intermedio (36), en donde el motor (12) y el cigüeñal (14) están colocados, con respecto al engranaje intermedio (36), en el mismo lado en una dirección axial de la transmisión de engranajes (10, 10A);
caracterizado porque:

20 comprende además un portador (6) soportado de manera rotatoria de una manera coaxial sobre el otro de entre el engranaje interno (2) y el engranaje externo (18),
en donde el cigüeñal (14) está soportado de manera rotatoria sobre el portador (6) y
en donde, si se mira desde una dirección perpendicular al eje (108) de la transmisión de engranajes (10), el motor se superpone al portador (6).

25 2. El dispositivo según la reivindicación 1, en donde
un árbol (32) soporta el engranaje intermedio (36), el árbol (32) es soportado de una manera en voladizo, con respecto al engranaje intermedio (36), en un lado opuesto del motor (12).

30 3. Un dispositivo según la reivindicación 1 o 2, en donde
el primer engranaje de (26) está colocado en el lado externo del portador (6) en una dirección axial del portador (6), y
el portador (6) y el motor (12) está colocado, con respecto al engranaje intermedio (36), en el mismo lado en la dirección axial de la transmisión de engranajes (10, 10A).

35 4. Un aparato de generación de energía fotovoltaica (100, 200) que comprende el dispositivo de la reivindicación 3, el aparato de generación de energía fotovoltaica (100, 200) comprende además:

40 una columna de soporte (112), a la que se conecta la transmisión de engranajes (10, 10A) de la reivindicación 3, de tal manera que un árbol de salida de la transmisión de engranajes (10, 10A) se extiende en una dirección horizontal; y
dos paneles (102) colocados en lados opuestos de la columna de soporte (112) y conectados al árbol de salida de la transmisión de engranajes (10, 10A).

45 5. El aparato de generación de energía fotovoltaica (100, 200) según la reivindicación 4, en donde el portador (6) comprende una parte del árbol de salida de la transmisión de engranajes (10, 10A).

50 6. El aparato de generación de energía fotovoltaica (200) según la reivindicación 5, en donde
el segundo engranaje (40) está colocado más bajo que un eje (108) del árbol de salida de la transmisión de engranajes (10, 10A).

55 7. El aparato de generación de energía fotovoltaica (200) según la reivindicación 6, en donde
un diámetro del árbol de salida de la transmisión de engranajes (10, 10A) es más grande que un diámetro del segundo engranaje (40).

60 8. El aparato de generación de energía fotovoltaica (100, 200) según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en donde
el segundo engranaje (40) está colocado, con respecto al árbol de salida de la transmisión de engranajes (10, 10A), en un lado opuesto (A1) del sol cuando el sol está en su cúspide superior.

9. El aparato de generación de energía fotovoltaica (200) según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en donde
el segundo engranaje (40) está colocado verticalmente por debajo del árbol de salida de la transmisión de engranajes (10, 10A).

10. El aparato de generación de energía fotovoltaica (100.200) según la reivindicación 9, en donde un eje (114) de la columna de soporte (112) y el eje (108) de la transmisión de engranajes (10, 10A) están en una relación de posición oblicua.

FIG. 1

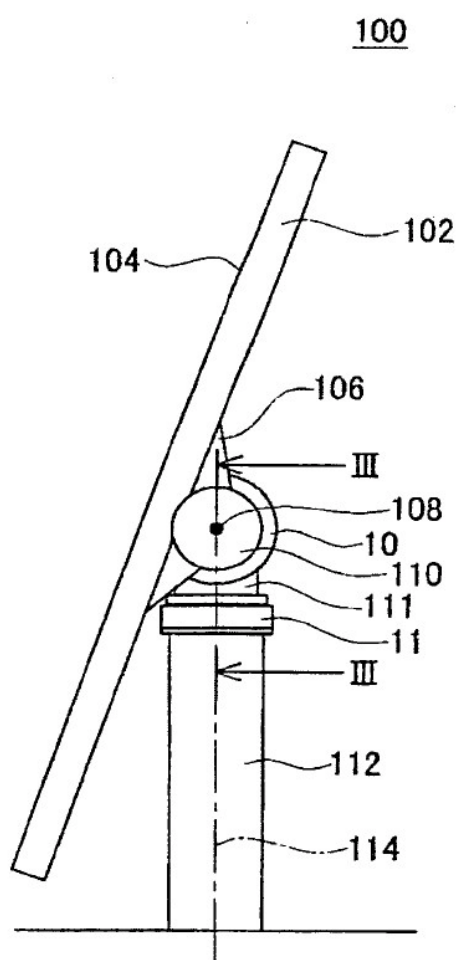


FIG. 2

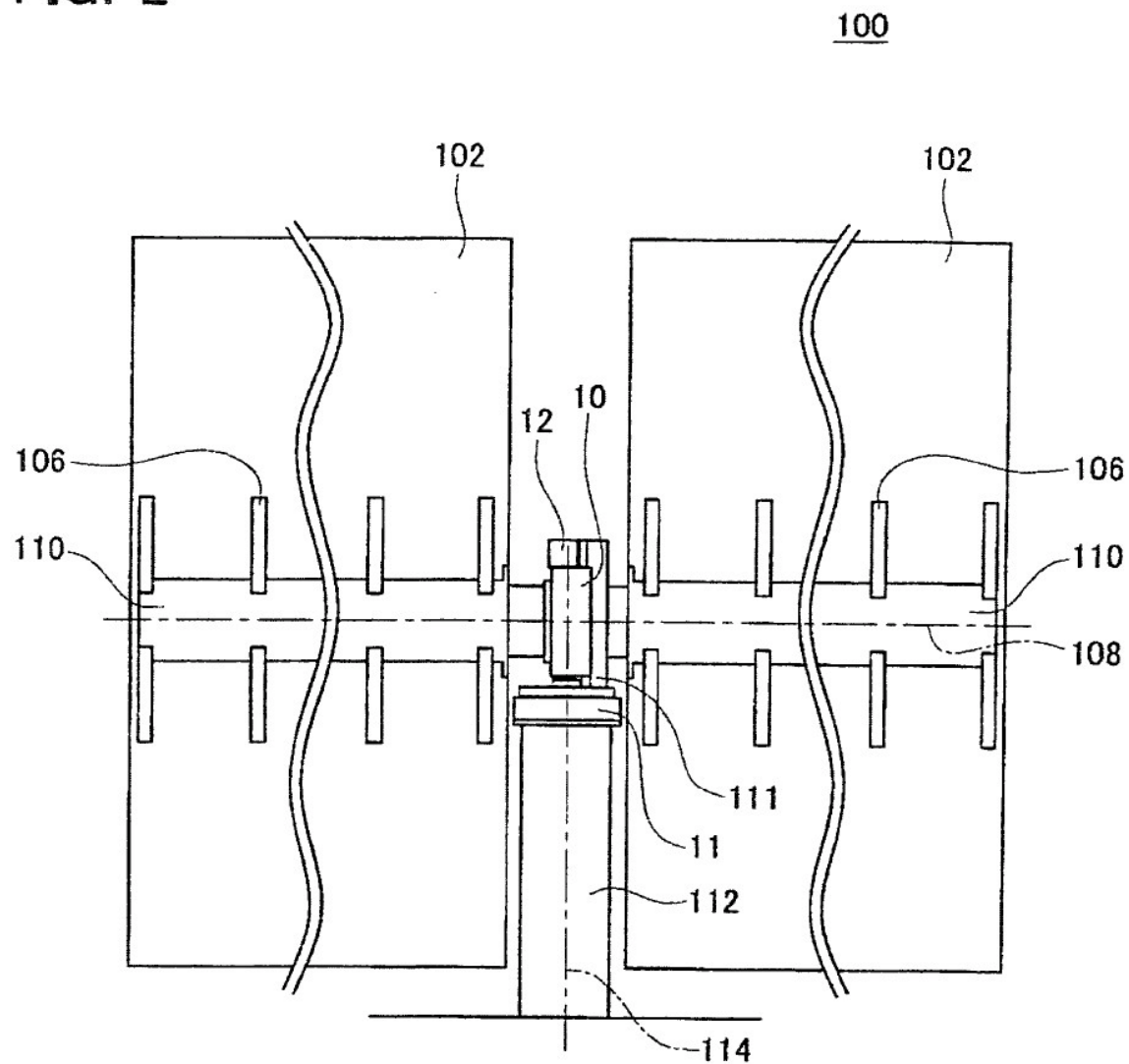


FIG. 3

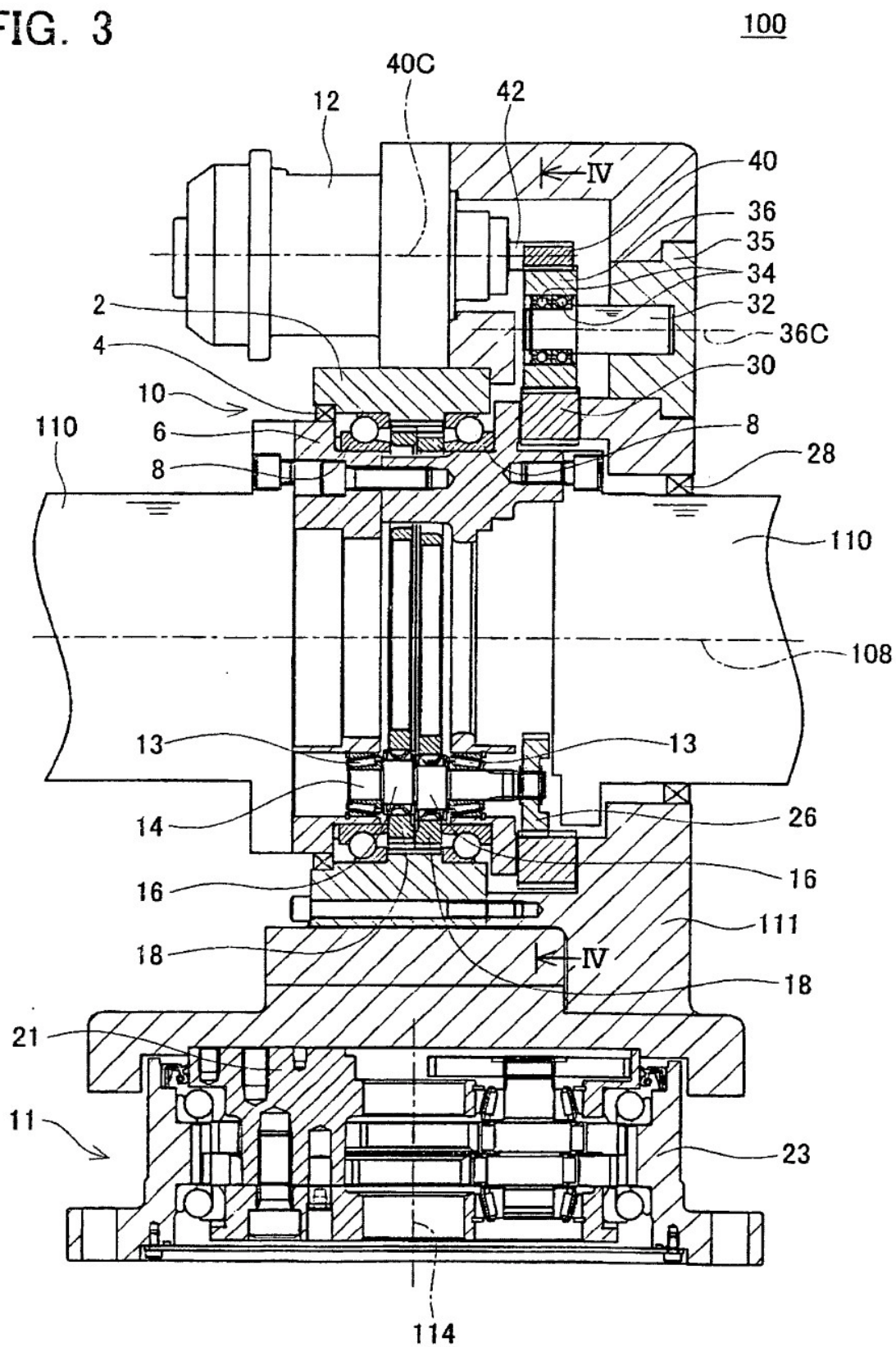


FIG. 4

100

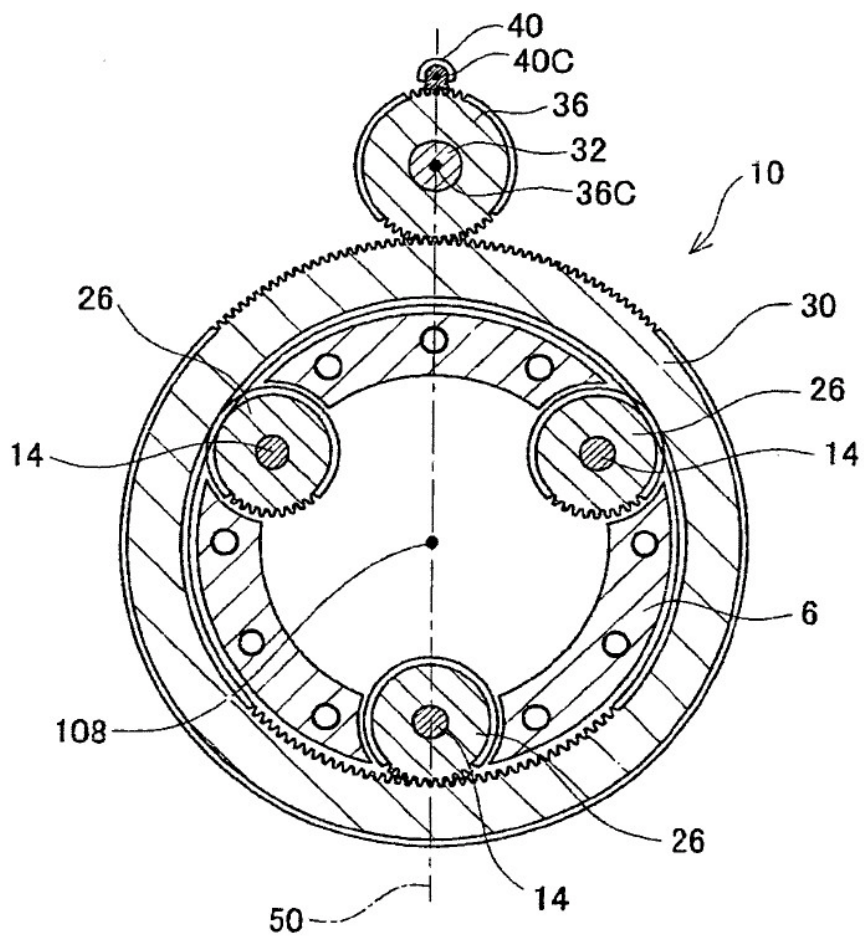


FIG. 5

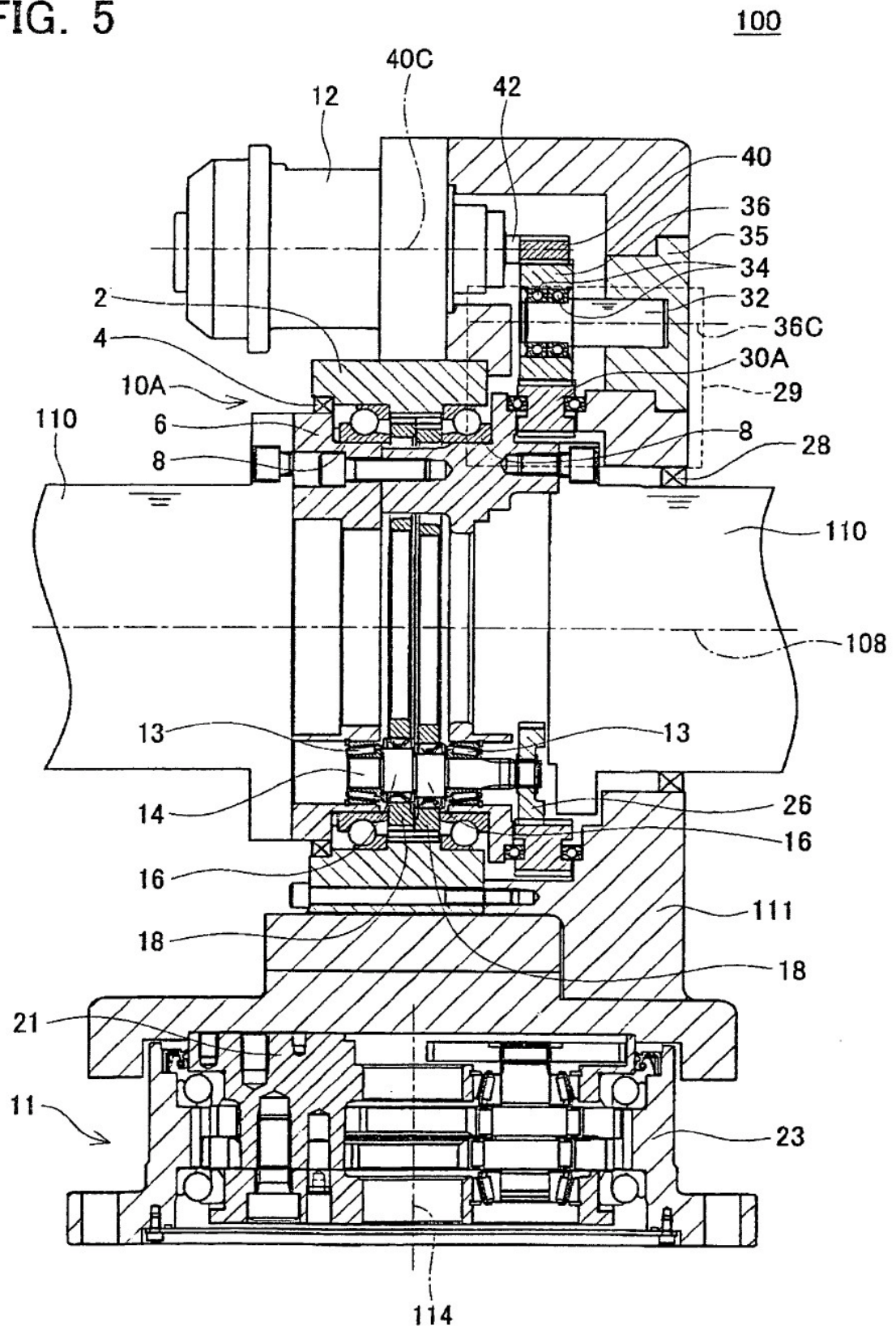


FIG. 6

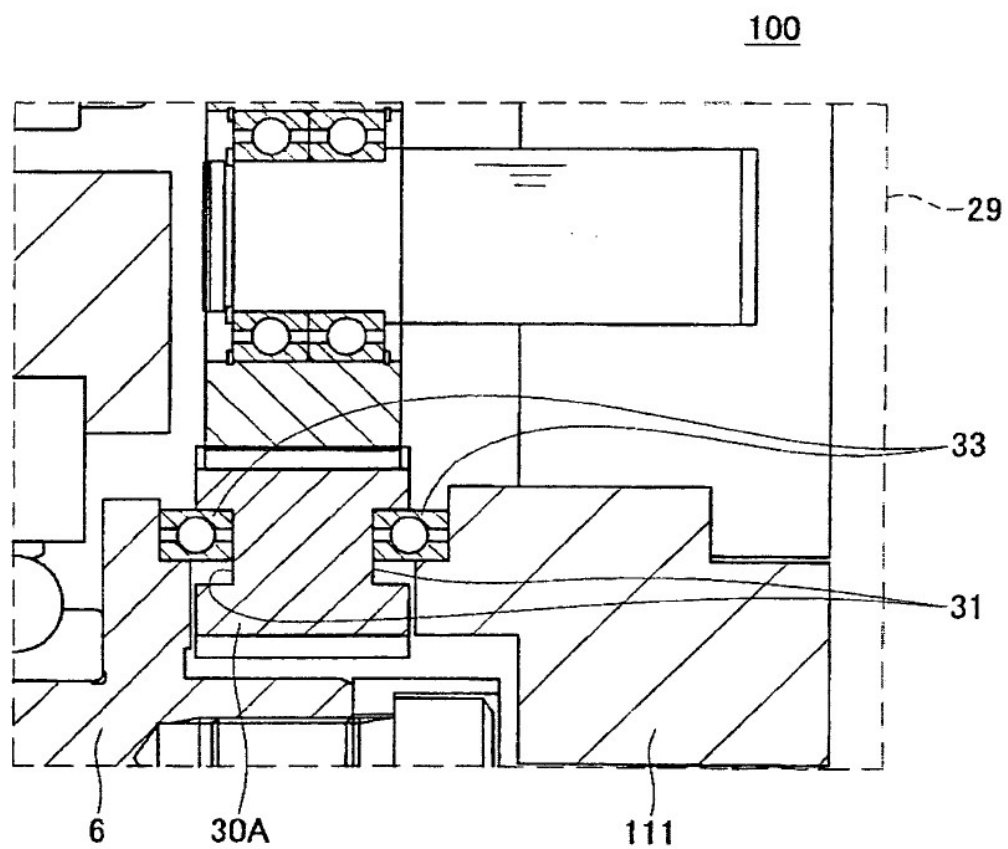


FIG. 7

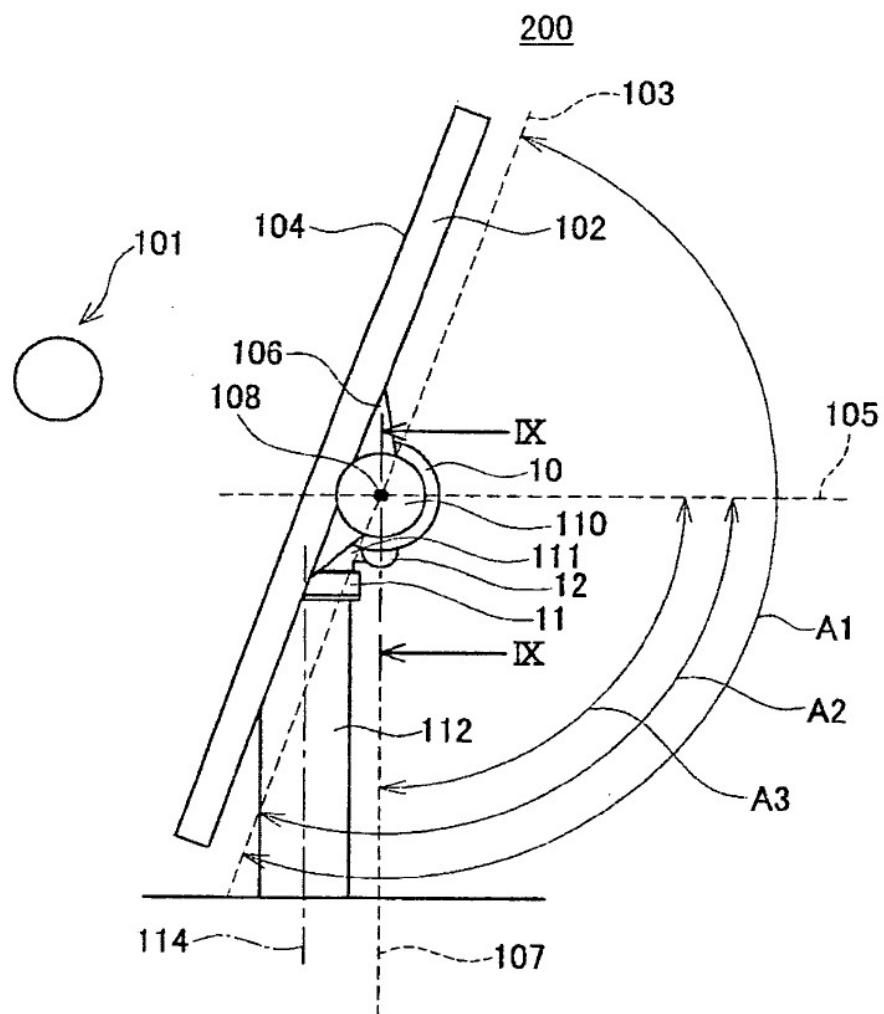


FIG. 8

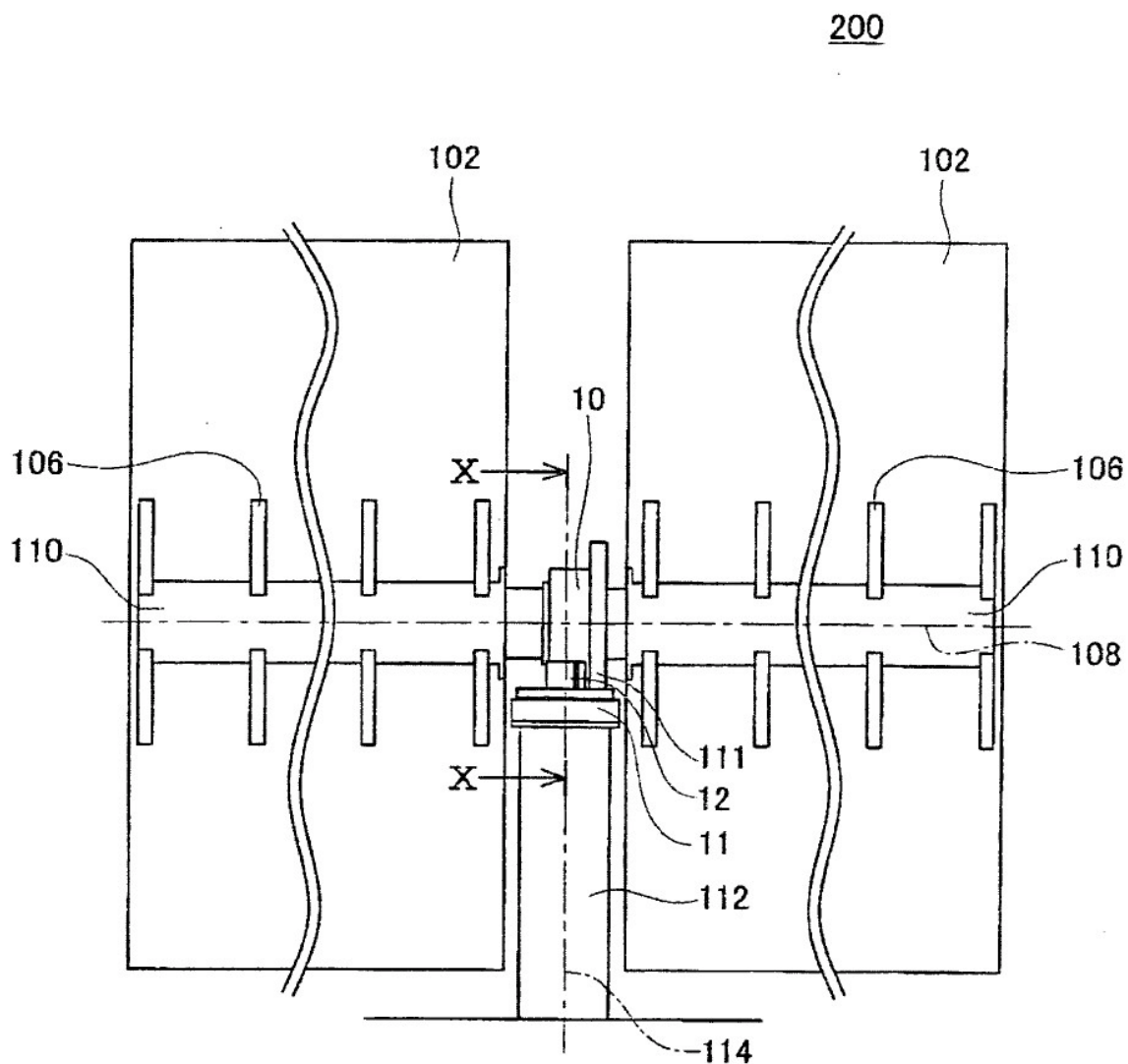


FIG. 9

200

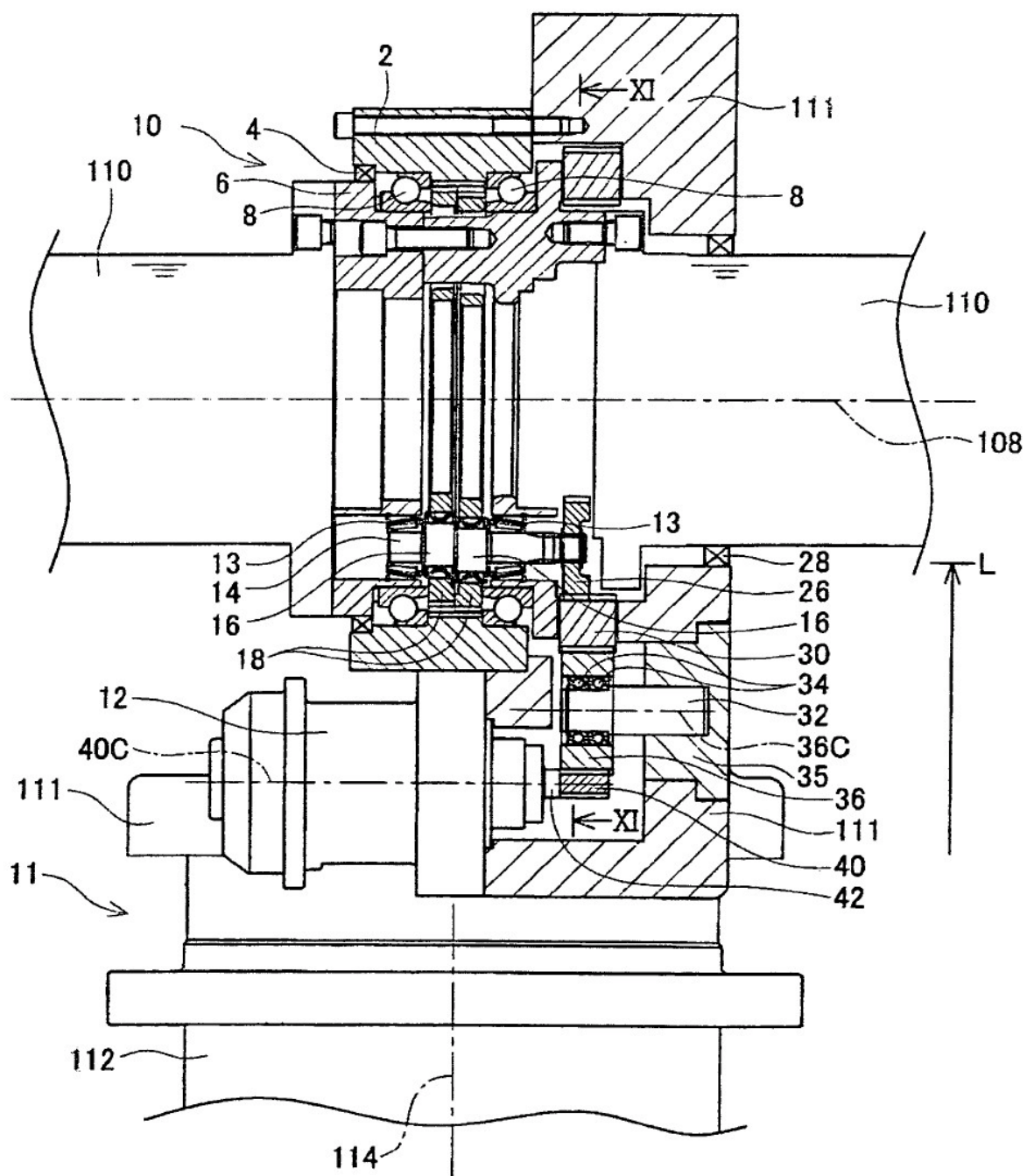


FIG. 10

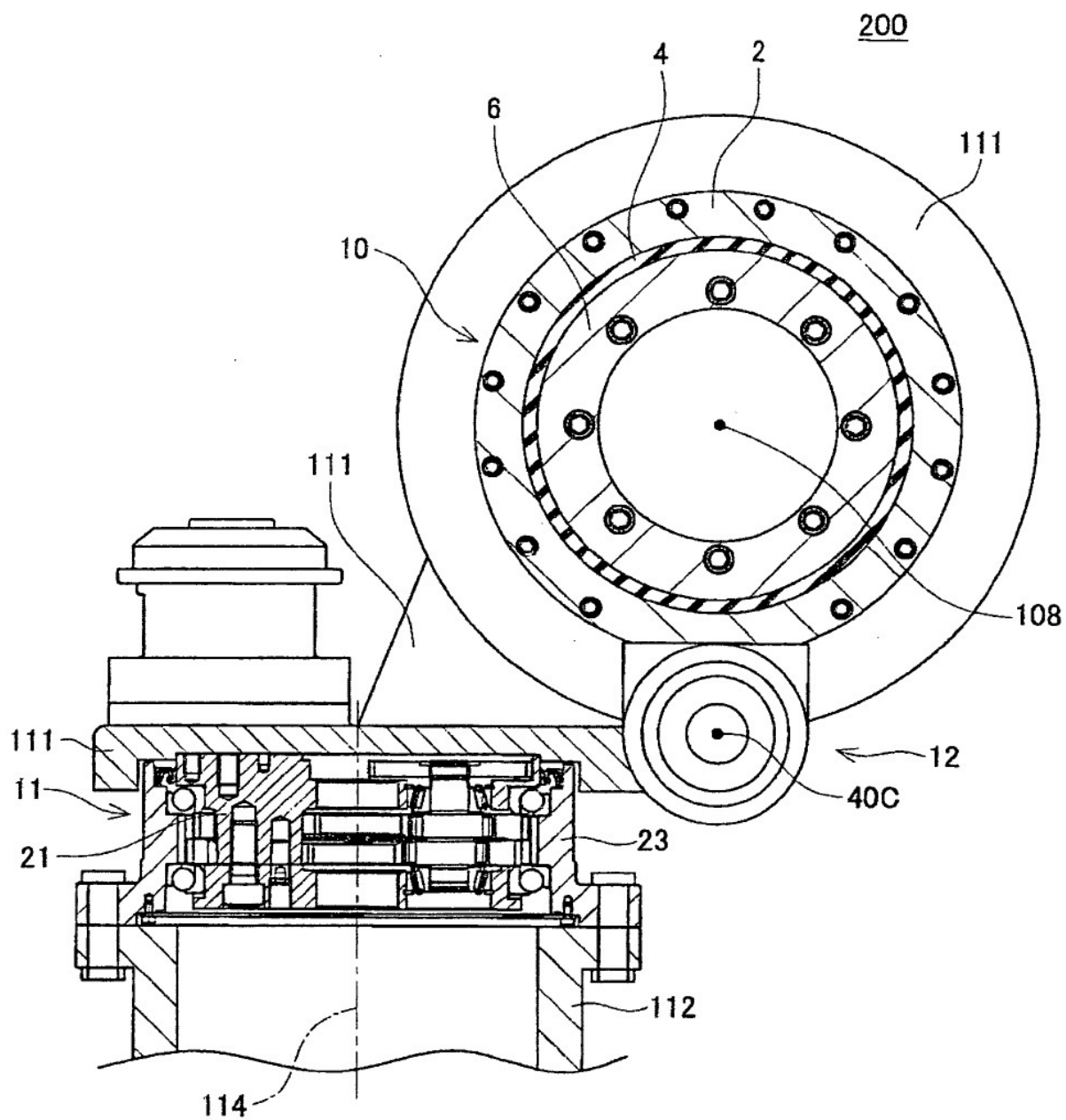


FIG. 11

