

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 749 191**

51 Int. Cl.:

F03G 3/00 (2006.01)

F03G 7/08 (2006.01)

F03G 7/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.08.2013 PCT/JP2013/072600**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.03.2014 WO14034570**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.08.2013 E 13834063 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 2891796**

54 Título: **Mecanismo de asistencia a la rotación y mecanismo de potencia rotatorio equipado con el mismo**

30 Prioridad:
30.08.2012 JP 2012190523

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.03.2020

73 Titular/es:
**NAKAMURA, KAZUHIKO (100.0%)
164-11, Mutsukawa 2-chome
Yokohama-shi, Kanagawa 232-0066, JP**

72 Inventor/es:
NAKAMURA, KAZUHIKO

74 Agente/Representante:
MILTENYI , Peter

ES 2 749 191 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

Mecanismo de asistencia a la rotación y mecanismo de potencia rotatorio equipado con el mismo

5 [Campo Técnico]

La presente invención se refiere a un mecanismo de asistencia a la rotación y un mecanismo de potencia rotatorio equipado con el mismo, que puede ser generalmente aplicado a un aparato que opera con una fuerza motriz de rotación transmitida desde una fuente de energía, y además se refiere a una bicicleta, un ventilador eléctrico, un transportador de banda, una escalera mecánica, una máquina amasadora y un poste de señalización, los cuales están equipados con el mecanismo de asistencia a la rotación y el mecanismo de potencia rotatorio.

[Técnica anterior]

15 Convencionalmente, se han utilizado máquinas accionadas por la rotación de un eje de rotación, tales como bicicletas, automóviles, ventiladores eléctricos, cintas transportadoras, escaleras mecánicas y amasadoras. Por ejemplo, un usuario hace avanzar una bicicleta por el suelo girando un pedal que es una fuente de accionamiento rotatorio, para generar potencia propulsora transmitiendo una fuerza motriz rotacional desde el pedal a las ruedas delantera y trasera a través de una cadena. Las bicicletas utilizadas de esta manera incluyen la llamada bicicleta asistida, equipada con un motor eléctrico como fuente de accionamiento rotatorio y una batería para reducir los esfuerzos necesarios para girar un pedal al arrancar o subir una pendiente. La fuerza de pedaleo ejercida por la fuerza humana sobre esta bicicleta asistida es detectada por una unidad de detección (sensor de par o similar), que emite una señal indicativa de la fuerza de pedaleo a un dispositivo de control que acciona el motor eléctrico de acuerdo con la fuerza de pedaleo (por ejemplo, véase el Documento de Patente 1).

25

Por otra parte, otro ejemplo de las máquinas que son accionadas por rotación es un ventilador eléctrico equipado con un conjunto de palas, que está provisto de una pluralidad de palas y conectado al eje de rotación de un motor eléctrico, que es una fuente de energía. Este ventilador eléctrico puede generar un flujo de aire transmitiendo la fuerza motriz del motor eléctrico a las paletas rotando el conjunto de palas mediante la fuerza motriz (por ejemplo, véase el Documento de patente 2).

30

[Literatura del Estado de la Técnica]

[Documento de patente]

35

[Documento de patente 1]

Solicitud de patente japonesa publicada No. 09-123981

40 [Documento de patente 2]

Solicitud de patente japonesa publicada No. 2010-024888

[Resumen de la invención]

45

[Problemas a resolver por la invención]

Sin embargo, en general, en el caso de las máquinas que se accionan por rotación como se ha descrito anteriormente, una fuerza motriz se transmite directamente desde una fuente de energía que está conectada directamente a un eje de rotación, de modo que, cuando se detiene la fuente de energía, se pierde la fuerza motriz transmitida. Por este hecho, convencionalmente, hay que suministrar constantemente una energía eléctrica no inferior a un nivel predeterminado para poder operar sucesivamente el dispositivo.

50

Por ejemplo, dado que un motor de accionamiento montado en una bicicleta asistida tiene que ser accionado mientras se gira una rueda, existe un problema por el hecho de que el consumo de energía aumenta, de manera que la batería se agota con frecuencia. Una bicicleta asistida de este tipo con una batería con la carga agotada es simplemente pesada y, a la inversa, aumenta la carga del usuario debido a la batería y al motor, que aumentan el peso total de la bicicleta. Además, en el caso de un ventilador eléctrico, dado que un motor tiene que ser accionado mientras un conjunto de palas está girando, también existe el problema de que el consumo de energía aumenta.

60

Para resolver el problema descrito anteriormente, es un objeto de la presente invención proporcionar un mecanismo de asistencia a la rotación, un mecanismo de potencia rotatorio equipado con el mecanismo de asistencia a la rotación, y un ventilador eléctrico, un transportador de banda, una escalera mecánica, una máquina amasadora y un poste de

señalización respectivamente provistos del mecanismo de asistencia a la rotación, donde una fuerza motriz es transmitida desde una fuente de energía para accionar por rotación un aparato a través de un eje de rotación al cual el mecanismo de asistencia a la rotación imparte un momento angular para ayudar a su rotación y mejorar la utilidad.

5 [Medios para resolver los problemas]

Con el fin de lograr el objeto descrito anteriormente, la presente invención proporciona un mecanismo de asistencia a la rotación de acuerdo con la reivindicación 1 adjunta.

- 10 De acuerdo con la invención descrita anteriormente, puesto que la unidad de apantallamiento está provista del par de superficies magnéticas enfrentadas al par de elementos magnéticos, respectivamente, y que tienen polaridades magnéticas que son opuestas a las de las superficies correspondientes del par de elementos magnéticos, respectivamente, la unidad de accionamiento del apantallamiento genera una fuerza magnética de repulsión haciendo avanzar la unidad de apantallamiento hasta estar entre el par de elementos magnéticos cuando se contrae la distancia
- 15 entre el par de elementos magnéticos, y una fuerza de atracción entre el par de elementos magnéticos con polos opuestos enfrentados entre sí, retirando la unidad de apantallamiento de entre el par de elementos magnéticos cuando la distancia entre el par de elementos magnéticos se ensancha. Como resultado, es posible generar continuamente la fuerza de atracción y la fuerza de repulsión por parte de los elementos magnéticos, e impartir un momento angular a la rotación del eje de rotación. Como resultado, por ejemplo, proporcionando a una bicicleta el mecanismo de
- 20 asistencia a la rotación, es posible pedalear sin necesidad de esfuerzos y reducir el peso y el coste de una bicicleta, incluso sin instalar un motor eléctrico. Además, en el caso en que el mecanismo de asistencia a la rotación se instale en una bicicleta o en un ventilador eléctrico con un motor eléctrico, puesto que se puede impartir un momento angular a la rotación del eje de rotación del motor eléctrico, la fuerza de rotación no se reduce ni siquiera cuando se suministra energía eléctrica sólo de forma intermitente, y por lo tanto es posible reducir el consumo de energía. Además, es
- 25 posible reducir la frecuencia con la cual se agota la batería de una bicicleta asistida.

En el caso de la invención descrita, se prefiere que la unidad de atracción esté dotada de un par de elementos de brazo que sostienen el par de elementos magnéticos, respectivamente, y que pivotan uno en relación al otro para ensanchar y estrechar la distancia entre ellos, comprendiendo la unidad de accionamiento con imanes: un elemento

30 giratorio configurado para girar junto con el eje de rotación; una leva de ranura plana formada con una ranura de guía que se talla en la superficie del elemento giratorio; y un par de pernos de acoplamiento que sobresalen hacia el elemento giratorio desde los elementos de brazo, respectivamente, y guiados por la ranura de guía para ensanchar y estrechar la distancia entre los elementos de brazo, teniendo la unidad de apantallamiento una placa giratoria excéntrica que gira alrededor de un eje de rotación descentrado y está provista del par de superficies magnéticas en

35 los lados frontal y posterior de la misma, teniendo la unidad de accionamiento del apantallamiento una unidad de engranajes que convierte la fuerza de rotación del elemento giratorio en la rotación de la placa giratoria excéntrica, y la unidad de accionamiento del apantallamiento haciendo avanzar las superficies magnéticas de la placa giratoria excéntrica hasta que están entre el par de elementos magnéticos en ciclos predeterminados cuando se contrae la distancia entre el par de elementos de brazo, y retira las superficies magnéticas de la placa giratoria excéntrica de

40 entre el par de elementos magnéticos en los ciclos predeterminados cuando se ensancha la distancia entre el par de elementos de brazo.

En este caso, puesto que la placa giratoria excéntrica está provista del par de superficies magnéticas enfrentadas al par de elementos magnéticos, respectivamente, y que tienen polaridades magnéticas opuestas a las de las superficies correspondientes del par de elementos magnéticos, respectivamente, la unidad de accionamiento del apantallamiento genera una fuerza magnética de repulsión haciendo avanzar la placa giratoria excéntrica hasta que está entre el par de elementos magnéticos cuando se contrae la distancia entre los elementos de brazo, y una fuerza de atracción entre el par de elementos magnéticos con polos opuestos enfrentados entre sí retirando la placa giratoria excéntrica de

45 entre el par de elementos magnéticos cuando la distancia entre el par de elementos magnéticos se ensancha. De acuerdo con la presente invención como se describe más arriba, puesto que se puede impartir momento angular a la rotación del eje de rotación a base de generar continuamente una fuerza de atracción y una fuerza de repulsión con los elementos magnéticos, es posible asistir la rotación y mejorar la utilidad.

En el caso de la invención descrita arriba, se prefiere que la unidad de atracción comprenda: una unidad de anillo interior en forma de un cilindro que gira junto con la rotación del eje de rotación y está provista de una pluralidad de elementos magnéticos dispuestos en su superficie exterior; y una unidad de anillo exterior en forma de un cilindro que está alojado dentro de la unidad de anillo interior y provisto de una pluralidad de elementos magnéticos dispuestos en su superficie interior, que la unidad de accionamiento con imanes gire la unidad de anillo interior en relación con la unidad de anillo exterior por la rotación del eje de rotación, que la unidad de apantallamiento esté provista de una

60 pluralidad de elementos sobresalientes que tienen las superficies magnéticas en los lados frontal y trasero de los mismos, y mueva los elementos sobresalientes hacia adelante y hacia atrás entre la superficie exterior de la unidad de anillo interior y la superficie interior de la unidad de anillo exterior, que la unidad de accionamiento del apantallamiento incluya una leva de ranura cilíndrica que convierta la fuerza de rotación del elemento giratorio en el

- movimiento hacia adelante y hacia atrás del elemento sobresaliente, y que la unidad de apantallamiento haga avanzar las superficies magnéticas de los elementos sobresalientes entre los elementos magnéticos de la unidad de anillo interior y los elementos magnéticos de la unidad de anillo exterior en ciclos predeterminados en el momento en que los elementos magnéticos de la unidad de anillo exterior se acercan a los elementos magnéticos de la unidad de anillo interior con polaridades opuestas respectivamente, y retire las superficies magnéticas de los elementos sobresalientes de entre los elementos magnéticos de la unidad de anillo interior y los elementos magnéticos de la unidad de anillo exterior en los ciclos predeterminados en el momento en que los elementos magnéticos de la unidad de anillo exterior se acercan a los elementos magnéticos de la unidad de anillo interior con las mismas polaridades, respectivamente.
- 10 En este caso, puesto que la unidad de apantallamiento de la presente realización está provista de la pluralidad de elementos sobresalientes que tienen las superficies magnéticas en los lados frontal y posterior respectivamente, puede generarse una fuerza magnética de repulsión al hacer avanzar las superficies magnéticas de los elementos sobresalientes entre los elementos magnéticos de la unidad de anillo interior y los elementos magnéticos de la unidad de anillo exterior en el momento en que los elementos magnéticos de la unidad de anillo exterior se acercan a los elementos magnéticos de la unidad de anillo interior con polaridades opuestas respectivamente, en sincronización con la rotación del eje de rotación. Además, se genera una fuerza de atracción entre los elementos magnéticos emparejados y con polos opuestos enfrentados entre ellos, retirando las superficies magnéticas de los elementos sobresalientes de entre los elementos magnéticos de la unidad de anillo interior y los elementos magnéticos de la unidad de anillo exterior en los ciclos predeterminados en el momento en que los elementos magnéticos de la unidad de anillo exterior se acercan a los elementos magnéticos de la unidad de anillo interior con las mismas polaridades, respectivamente. Como resultado, es posible generar continuamente la fuerza de atracción y la fuerza de repulsión por parte de los elementos magnéticos, impartir momento angular a la rotación de la rueda trasera, y por lo tanto mejorar la utilidad, ayudando a la rotación de la misma. Particularmente, de acuerdo con la presente invención, la unidad de atracción está construida disponiendo un número de elementos magnéticos en una superficie lateral cilíndrica para generar además una fuerza de atracción y una fuerza de repulsión con los elementos magnéticos, y por tanto es posible además impartir momento angular a la rotación del eje de rotación.

[Efectos de la invención]

- 30 Como se ha discutido anteriormente, de acuerdo con la presente invención aplicada al aparato que es accionado por rotación por la fuerza motriz transmitida desde una fuente de energía a través de un eje de rotación, es posible asistir la rotación de la misma y mejorar la utilidad.

[Breve descripción de los dibujos]

- 35 La Fig. 1 es una representación esquemática que muestra la configuración general de una bicicleta de acuerdo con una primera realización.
- La Fig. 2 es una vista lateral para mostrar la estructura del mecanismo de asistencia a la rotación de acuerdo con la primera realización.
- La Fig. 3 es una vista superior que muestra la estructura del mecanismo de asistencia a la rotación de acuerdo con la primera realización.
- 45 La Fig. 4 es una vista frontal para mostrar la estructura del mecanismo de asistencia a la rotación de acuerdo con la primera realización.
- La Fig. 5 es un diagrama de bloques para mostrar esquemáticamente el funcionamiento del mecanismo de asistencia a la rotación de acuerdo con la primera realización.
- 50 Las Fig. 6(a) y Fig. 6(b) son vistas explicativas para mostrar esquemáticamente el funcionamiento del mecanismo de asistencia a la rotación de acuerdo con la primera realización.
- Las Fig. 7(a) y Fig. 7(b) son vistas en perspectiva para mostrar el mecanismo de asistencia a la rotación antes y después del funcionamiento de acuerdo con la primera realización.
- 55 La Fig. 8 es una vista en perspectiva despiezada para mostrar la estructura de un mecanismo de asistencia a la rotación de acuerdo con una segunda realización.
- 60 La Fig. 9 es una vista en perspectiva despiezada para mostrar la estructura de un mecanismo de asistencia a la rotación de acuerdo con la segunda realización.

La Fig. 10 es una vista lateral para mostrar la estructura del mecanismo de asistencia a la rotación de acuerdo con la segunda realización.

La Fig. 11 es una vista superior para mostrar la estructura del mecanismo de asistencia a la rotación de acuerdo con la segunda realización.

La Fig. 12 es una vista frontal para mostrar la estructura del mecanismo de asistencia a la rotación de acuerdo con la segunda realización.

10 La Fig. 13 muestra vistas en perspectiva del mecanismo de asistencia a la rotación de la segunda realización antes y después del funcionamiento de acuerdo con la segunda realización.

La Fig. 14 muestra vistas para explicar la relación posicional de los elementos magnéticos enfrentados unos a otros de acuerdo con la segunda realización.

15 La Fig. 15 muestra vistas para explicar las levas de ranura según ejemplos modificados.

[MEJOR MODO PARA LLEVAR A CABO LA INVENCION]

20 [Primera realización]

En lo que sigue, se explicará con detalle una realización de un mecanismo de asistencia a la rotación de acuerdo con la presente invención. Asimismo, en el caso de la presente realización, se explicará un ejemplo en el caso en que el mecanismo de asistencia a la rotación de la presente invención está aplicado a una rueda de una bicicleta 10. Sin embargo, la presente invención puede ser aplicada también a todas las máquinas que se accionan por rotación, como las ruedas de bicicletas y automóviles, ruedas hidráulicas, molinos de viento, y las máquinas dotadas de generadores como ventiladores eléctricos, cintas transportadoras, escaleras mecánicas, máquinas de amasado y similares.

(Configuración general de la bicicleta)

30 La Fig. 1 es una representación esquemática que muestra la configuración general de una bicicleta 10 de acuerdo con una primera realización de la presente invención. La bicicleta 10 de la presente realización incluye un bastidor 1 con un tubo de dirección 2 situado en la parte delantera del bastidor 1, un tubo inferior 3 que se extiende desde el tubo de dirección 2 en dirección hacia atrás y hacia abajo, una horquilla trasera 4 conectada al tubo inferior 3 y que se extiende en la dirección hacia atrás, y una tija de sillín 5 que se eleva desde el extremo más inferior del tubo inferior 3.

Una horquilla delantera 6 se acopla de manera rotatoria al tubo de dirección 2. Además, el extremo inferior de la horquilla delantera 6 está provisto de un cubo 22 mediante el cual la totalidad de una rueda delantera 7 se apoya axialmente sobre un eje. Además, el extremo superior de la horquilla delantera 6 está provisto de un manillar 8. Asimismo, aunque no se muestra en la figura, el manillar 8 está provisto de palancas de freno para las ruedas delanteras y traseras. De las palancas de freno salen cables que se conectan con un freno de rueda delantera y un freno de rueda trasera, respectivamente.

45 Un cigüeñal 14, que se extiende en la dirección lateral del bastidor, está acoplado a la sección transversal entre el tubo inferior 3 y la tija de sillín 5, y se conecta a los pedales 18 a través de manivelas 17. El cigüeñal 14 está conectado a un piñón de accionamiento 19, de modo que la fuerza ejercida sobre los pedales 18 se transmite al piñón de accionamiento 19. Entre el piñón de accionamiento 19 y un piñón de no-accionamiento 20, que está fijado al eje 21 de una rueda trasera 13, se extiende una cadena 11.

50 La tija de sillín 5 está provista de un eje de soporte 16 con un extremo superior sobre el que se monta un asiento 15 para poder ajustar la altura del asiento 15. Además, un par de tirantes izquierdo y derecho 12 se conectan al extremo superior de la tija de sillín 5, extendiéndose en sentido descendente y hacia atrás, y se unen con la horquilla trasera 4 cerca del extremo inferior de la misma. La rueda trasera 13 se monta en el eje 21, que se extiende horizontalmente a derecha e izquierda del bastidor en un extremo trasero 9, donde la horquilla trasera 4 y los tirantes 12 se cruzan y conectan entre sí. El mecanismo de asistencia a la rotación 100 de la presente realización está soportado por el extremo trasero 9 y situado coaxialmente con el eje 21, que es el eje de rotación de la rueda trasera 13.

(Mecanismo de Asistencia a la rotación)

60 A continuación se explica la configuración del mecanismo de asistencia a la rotación 100. La Fig. 2 es una vista lateral para mostrar la estructura del mecanismo de asistencia a la rotación 100 de la primera realización, la Fig. 3 es una vista superior del mismo, y la Fig. 4 es una vista frontal del mismo.

Como se muestra de la Fig. 2 a la Fig. 4, el mecanismo de asistencia a la rotación 100 es un mecanismo para impartir un momento angular a la rotación del eje 21 y de la rueda trasera 13, y está provisto de una unidad de atracción 110 para impartir fuerza de rotación al eje 21 y a la rueda trasera 13 mediante el uso de la fuerza de atracción de un imán, una unidad de accionamiento con imanes 120 que acciona la unidad de atracción 110, una unidad de apantallamiento 5 130 que refuerza o debilita la fuerza de atracción de la unidad de atracción 110 y una unidad de accionamiento del apantallamiento 140 que acciona la unidad de apantallamiento 130 de forma periódica.

La unidad de atracción 110 es una unidad motriz que tiene un par de elementos magnéticos 112 y 112 con polos opuestos uno frente al otro. En el caso de la presente realización, la unidad de atracción 110 incluye un par de 10 elementos de brazo superior e inferior 111 y 111 que soportan el par de elementos magnéticos 112 y 112 respectivamente y pivote relativamente para ampliar y estrechar la distancia entre los elementos magnéticos 112 y 112 en la dirección vertical.

Estos elementos de brazo 111 y 111 están dispuestos verticalmente como un par aproximadamente en forma de U. 15 Cada uno de los elementos de brazo 111 y 111 se apoya axial- y pivotantemente en un eje de rotación 115 que se fija en el extremo trasero 9 de la horquilla trasera 4. Entonces, los elementos de brazo 111 y 111 pueden girar alrededor del eje de rotación 115 para abrirse en la dirección vertical. Por otro lado, un elemento resiliente 113 está engranado entre los elementos de brazo 111 y 111 para instar a los elementos de brazo 111 y 111 localizados a cierta distancia con este elemento resiliente interpuesto 113.

La unidad de accionamiento con imanes 120 es un mecanismo de accionamiento que cambia la distancia entre el par de elementos magnéticos 112 y 112. Más específicamente, la unidad de accionamiento con imanes 120 está provista de un elemento giratorio 121 que gira integralmente con el eje 21 de la rueda trasera 13, y una leva de ranura plana 20 122 para la transmisión de la fuerza de rotación de este elemento giratorio 121. Este elemento giratorio 121 es un engranaje en forma de disco que gira alrededor del eje 21 en un plano paralelo al plano de rotación de la rueda trasera 13.

Además, una ranura de guía 122a está tallada en la superficie exterior del elemento giratorio 121 para formar la leva de ranura plana 122 con los pernos de acoplamiento 123 formados por los elementos de brazo 111 respectivamente. 30 La ranura de guía 122a está tallada en forma de onda sinusoidal cerrada como un bucle sin fin. La distancia entre la ranura de guía 122a y el eje 21 como el centro de rotación varía de acuerdo con el ángulo sobre el centro, de modo que dos puntos opuestos en la ranura de guía 122a se sitúan simétricamente con el eje 21 a medida que el centro se desplaza acercándose y alejándose el uno del otro de acuerdo con el ángulo central, lo que da como resultado la distancia variable entre los dos puntos.

Además, el par de pernos de acoplamiento 123 y 123 se posicionan y sobresalen desde los elementos de brazo 111 y 111 respectivamente hacia el elemento giratorio 121. Los pernos de acoplamiento 123 funcionan como elementos seguidores como parte de la leva de ranura plana 122, y se insertan en la ranura de guía 122a y se guían a lo largo de la curva sinusoidal sin fin para ensanchar y estrechar la distancia entre los elementos de brazo 111. Es decir, estos 40 pernos de acoplamiento 123 y 123 se insertan en la ranura de guía 122a como se ha descrito anteriormente en posiciones simétricas con referencia al eje 21 entre ellos, guiados a través de la ranura de guía 122a mientras el elemento giratorio 121 está girando, y por lo tanto los elementos de brazo 111 y 111 giran alrededor del eje de rotación 115 en la dirección vertical para cambiar la distancia entre el par de piezas magnéticas 112 y 112 en ciclos predeterminados.

La unidad de apantallamiento 130 incluye una placa giratoria excéntrica 132 que está dispuesta de manera que se mueva hacia y entre el par de elementos magnéticos 112 y 112, que se encuentran uno frente al otro. La placa giratoria excéntrica 132 está provista de un par de superficies magnéticas en el frente y los lados traseros de la misma que 50 están situados de frente a las superficies opuestas 112a y 112a de los elementos magnéticos 112 y 112a respectivamente de tal manera que las polaridades magnéticas de las superficies magnéticas 133 y 133 son opuestas a las de las superficies correspondientes 112a y 112a respectivamente. La placa giratoria excéntrica 132 es un elemento de plato elíptico y es accionado para girar alrededor de su eje de rotación 131, que está descentrado, de tal manera que el par de superficies magnéticas 133 y 133 en los lados delantero y trasero de la placa giratoria excéntrica 132 se adelantan entre los elementos magnéticos 112 y 112 y se retiran de entre los mismos durante la rotación.

La unidad de accionamiento del apantallamiento 140 es un mecanismo de accionamiento que hace avanzar la unidad de apantallamiento 130 hasta entre el par de elementos magnéticos 112 y 112 en ciclos predeterminados cuando se contrae la distancia entre el par de elementos magnéticos 112 y 112, y retira la unidad de apantallamiento 130 de 60 entre el par de elementos magnéticos 112 y 112 en los ciclos predeterminados cuando la distancia entre el par de elementos magnéticos 112 y 112 se ensancha.

En concreto, la unidad de accionamiento del apantallamiento 140 está provista de una unidad de engranajes 141 a 144 que convierte la fuerza de rotación del elemento giratorio 121 en la rotación de la placa giratoria excéntrica 132.

Es decir, la unidad de accionamiento del apantallamiento 140 consta de un engranaje 141 engranado con dientes tallados en la circunferencia exterior del elemento giratorio 121 que gira junto con la rueda trasera 13, un engranaje cónico 143 conectado al engranaje 141 a través de un eje 142, un engranaje cónico 144 dispuesto de forma que tenga un plano de rotación perpendicular al engranaje cónico 143, y el eje de rotación 131 que transmite la fuerza de rotación del engranaje cónico 144 a la placa giratoria excéntrica 132.

La unidad de accionamiento del apantallamiento 140 transmite la fuerza de rotación de la rueda trasera 13 al engranaje 143 a través del elemento giratorio 121, el engranaje 141 y el eje 142, y la fuerza de rotación de la rueda trasera 13 se convierte en la rotación en un plano perpendicular al plano de rotación de la rueda trasera 13 a través del engranaje cónico 144 engranado con el engranaje cónico 143 para hacer girar la placa giratoria excéntrica 132 alrededor del eje de rotación 131. Por esta configuración, la placa giratoria excéntrica 132 se hace girar para que las superficies magnéticas 133 de la placa giratoria excéntrica 132 se adelanten y queden entre el par de elementos magnéticos 112 y 112 en ciclos predeterminados de acuerdo con la rotación de la rueda trasera 13 cuando la distancia entre el par de elementos de brazo 111 y 111 se contrae, y se retiren de entre el par de elementos magnéticos 112 y 112 en los ciclos predeterminados cuando la distancia entre el par de elementos de brazo 111 y 111 se ensancha.

(Funcionamiento del mecanismo de asistencia a la rotación)

El funcionamiento del mecanismo de asistencia a la rotación 100 con la configuración descrita anteriormente se explica en la siguiente descripción. La Fig. 5 es un diagrama de bloques que muestra esquemáticamente el funcionamiento del mecanismo de asistencia a la rotación 100. Las Figs. 6(a) y 6(b) son vistas explicativas para mostrar esquemáticamente el funcionamiento del mecanismo de asistencia a la rotación 100. Las Figs. 7(a) y 7(b) son vistas en perspectiva para mostrar el mecanismo de asistencia a la rotación antes y después de la operación.

En primer lugar, la rueda trasera 13 de la bicicleta 10 se gira girando el pedal 18 de la bicicleta 10. La rotación de esta rueda trasera 13 se transmite a la unidad de accionamiento del apantallamiento 140 y a la unidad de accionamiento con imanes 120. La unidad de accionamiento con imanes 120 cambia la distancia entre el par de elementos magnéticos 112 y 112 en los ciclos predeterminados cuando la rueda trasera 13 está girando. Específicamente hablando, cuando la rueda trasera 13 gira, el elemento giratorio 121 conectado al eje 21 de la rueda trasera 13 también gira conjuntamente. La leva 122 de la ranura plana, formada por la ranura de guía 122a y los pernos de acoplamiento 123 del elemento de brazo 111, es accionada por esta fuerza de rotación. Los pernos de acoplamiento 123 acoplados con la ranura de guía 122a se mueven acercándose y alejándose entre ellos de acuerdo con el ángulo de rotación del elemento giratorio 121 para ensanchar y estrechar la distancia entre ellos.

Más concretamente, este elemento giratorio 121 está provisto de la ranura de guía tallada 122a en la que se insertan el par de pernos de acoplamiento 123 y 123 en posiciones simétricas con respecto al eje 21 para formar la leva de la ranura plana 122. Cuando el elemento giratorio 121 gira como parte de esta leva de ranura plana 122, la ranura de guía 122a gira junto a él de forma que el par de pernos de acoplamiento 123 y 123 insertados en la ranura de guía 122a se guían a lo largo del perfil de la ranura de guía 122a (en forma de una curva sinusoidal anular) y se desplazan acercándose y alejándose entre ellos de acuerdo con el ángulo central para ensanchar y estrechar la distancia entre los dos puntos. Los elementos de brazo 111 y 111 se abren y cierran alrededor del eje de rotación 115 en dirección vertical por el par de pernos de acoplamiento 123 y 123 para cambiar la distancia entre el par de elementos magnéticos 112 y 112 en ciclos predeterminados.

Por otro lado, la unidad de accionamiento del apantallamiento 140 avanza la placa giratoria excéntrica 132 de la unidad de apantallamiento 130 entre el par de elementos magnéticos 112 y 112 y la retira de entre los mismos en sincronización con la rotación de la rueda trasera 13. La fuerza de rotación generada por la rotación de la rueda trasera 13 se transmite primero a la placa giratoria excéntrica 132. Específicamente, cuando la rueda trasera 13 gira, el elemento giratorio 121 conectado al eje 21 de la rueda trasera 13 gira alrededor del eje 21 como centro. Entonces, a través de la fuerza de rotación de este elemento giratorio 121, la fuerza de rotación de la rueda trasera 13 se transmite al engranaje 143 a través del elemento giratorio 121, el engranaje 141 y el eje 142, y la fuerza de rotación de la rueda trasera 13 se convierte en la rotación en un plano perpendicular al plano de rotación de la rueda trasera 13 a través del engranaje cónico 144 engranado con el engranaje cónico 143 para transmitir la fuerza de rotación del engranaje cónico 144 al eje de rotación 131 y girar la placa giratoria excéntrica 132.

Por lo tanto, la placa giratoria excéntrica 132 se gira para entrar en las superficies magnéticas 133 de la placa giratoria excéntrica 132 entre el par de elementos magnéticos 112 y 112 en sincronización cuando la distancia entre el par de elementos de brazo 111 y 111 se estrecha. En este momento, las superficies magnéticas 133 y 133 de la placa giratoria excéntrica 132 que miran hacia el par de elementos magnéticos 112 y 112 tienen las mismas polaridades respectivamente para inducir una fuerza magnética de repulsión y ampliar la distancia entre el par de elementos de brazo 111 y 111 como se ilustra en la Fig. 7(a).

- Al abrir los elementos de brazo 111 y 111, el par de pernos de acoplamiento 123 y 123 se alejan unos de otros a lo largo de la ranura de guía según el ángulo central para aumentar la distancia entre los dos puntos. Como se ha discutido arriba, cuando la distancia entre el par de elementos de brazo 111 y 111 se amplía, la placa giratoria excéntrica 132 se gira para alejar las superficies magnéticas 133 de la placa giratoria excéntrica 132 de entre el par de elementos magnéticos 112 y 112. La fuerza magnética de repulsión es así eliminada, y una fuerza de atracción es generada por los elementos magnéticos 112 y 112 que están dispuestos con sus polos opuestos uno frente al otro de modo que el par de elementos de brazo 111 y 111 se atraen entre sí. Esta operación se repite continuamente de esta manera.
- 10 A propósito, puesto que el elemento resiliente 113 se interpone entre el par de elementos de brazo 111 y 111, la distancia entre el par de elementos de brazo 111 y 111 puede ensancharse y contraerse también por la fuerza de empuje del elemento resiliente 113.

(Acciones/Efectos)

- 15 Como se ha discutido anteriormente, puesto que la placa giratoria excéntrica 132 de la presente realización está provista del par de superficies magnéticas 133 y 133 en los lados delantero y trasero que tienen las mismas polaridades que las superficies opuestas correspondientes del par de elementos magnéticos 112 y 112 respectivamente, se puede generar una fuerza magnética de repulsión avanzando la placa giratoria excéntrica 132 entre el par de elementos magnéticos 112 y 112 en sincronización cuando la distancia entre el par de elementos de brazo 111 y 111 se estrecha. Por otro lado, se genera una fuerza de atracción entre el par de elementos magnéticos 112 y 112 con polos opuestos enfrentados mediante la retirada de la placa giratoria excéntrica 132 de entre el par de elementos magnéticos 112 y 112 con la sincronización cuando la distancia entre el par de elementos magnéticos 112 y 112 se amplía. Con esta configuración, es posible generar continuamente la fuerza de atracción y la fuerza de repulsión de los elementos magnéticos 112 y 112, impartir momento a la rotación de la rueda trasera 13, y por lo tanto disminuir la carga del pedaleo. Además, como no se utiliza ningún motor eléctrico, es posible reducir el peso y el coste de una bicicleta.

- Además, de acuerdo con esta realización, la distancia entre el par de elementos de brazo 111 y 111 se amplía y contrae también por la fuerza de empuje del elemento resiliente 113, y por lo tanto es posible mantener la distancia entre el par de elementos de brazo 111 y 111 en un rango apropiado.

[Segunda realización]

- A continuación, se explicará una segunda realización de la presente invención. En el caso de la primera realización como se ha descrito arriba, el par de elementos de brazo 111 y 111 está utilizado como unidad de atracción 110 en la configuración que el momento está impartido a la rotación de la rueda por la fuerza de atracción y la fuerza de repulsión generada por los dos elementos magnéticos. Sin embargo, en el caso de la presente realización, una unidad de atracción 210 está construida disponiendo un número de elementos magnéticos en una superficie lateral cilíndrica para generar una fuerza de atracción y una fuerza de repulsión con los elementos magnéticos.
- 40 Las Fig. 8 y 9 son vistas en perspectiva para mostrar la estructura de un mecanismo de asistencia a la rotación 200 de acuerdo con la segunda realización en forma de despiece; la Fig. 10 es una vista lateral para mostrar la estructura del mecanismo de asistencia a la rotación 200; la Fig. 11 es una vista superior de éste; y la Fig. 12 es una vista frontal de éste. Asimismo, en la descripción de la presente realización, números de referencia similares indican elementos funcionalmente similares a los de la primera realización a menos que se especifique otra cosa, y de esta manera no se repite ninguna descripción redundante.

- Como se ilustra en las Figs. 8 y 9, el mecanismo de asistencia a la rotación 200 es un mecanismo para impartir momento a la rotación del eje 21 y de la rueda trasera 13, y está provisto de la unidad de atracción 210 para dar una fuerza de rotación a la rueda trasera 13 a través del eje 21 mediante el uso de la fuerza de atracción de un imán, una unidad de accionamiento con imanes que consiste en el eje 21 y un elemento de tope 250 para accionar la unidad de atracción 210, una unidad de apantallamiento 230 para reforzar o debilitar la fuerza de atracción de la unidad de atracción 210 y una unidad de accionamiento del apantallamiento 240 para accionar periódicamente la unidad de apantallamiento 230. También en el caso de la presente realización, la fuente de energía de la unidad de accionamiento con imanes y de la unidad de accionamiento del apantallamiento 240 es el eje 21 que es el eje de rotación de la rueda trasera 13. La fuerza de rotación del eje 21 se transmite a una unidad de anillo interior 210a a través del elemento de tope 250 de la unidad de accionamiento con imanes, y se transmite directamente a un elemento giratorio 242 de la unidad de accionamiento del apantallamiento 240.

- 60 La unidad de atracción 210 es una unidad motriz que tiene elementos magnéticos 213 y 215 que están emparejados con polos opuestos uno frente al otro. En el caso de la presente realización, la unidad de atracción 210 incluye la unidad de anillo interior 210a en forma de un cilindro proporcionado con una pluralidad de elementos magnéticos 213

en su superficie exterior y la unidad de anillo exterior 210b en forma de un cilindro que está embebido dentro de la unidad de anillo interior 210a y provisto de una pluralidad de elementos magnéticos 215 en su superficie interior.

La unidad de anillo interior 210a tiene una unidad de rueda 212 en forma de disco como componente base con un orificio central 211 en la posición central de esta unidad de rueda 212. La unidad de rueda 212 está fijada al eje 21, que se introduce a través del orificio central 211 y es solidaria en rotación con el eje 21. En concreto, en la superficie exterior de la unidad de rueda 212 se forma una sección hundida 252 con el mismo perfil que el elemento de tope 250, que se atornilla sobre el eje 21 y se ajusta en la sección hundida 252, de manera que la unidad de rueda 212 y el elemento de tope 250 quedan solidarizados para transmitir la fuerza de rotación del eje 21 a la unidad de rueda 212. Entonces, cuando la unidad de rueda 212 gira alrededor del eje 21 en asociación con la rotación de la rueda trasera 13, la unidad de anillo interior 210a mueve los elementos magnéticos 213 dispuestos en la superficie exterior del mismo en relación con la unidad de anillo exterior 210b.

Por otro lado, la unidad de anillo exterior 210b está provista de una sección de carcasa 218 con una forma cilíndrica con fondo que tiene un orificio central 217 en la posición central de su parte de fondo a través del cual se inserta el eje 21 para que la unidad de anillo exterior 210b esté separada de la rotación de la rueda trasera 13. Más concretamente, la sección de carcasa 218 de la unidad de anillo exterior 210b se fija al bastidor principal de la bicicleta a través de elementos de bastidor 214 y 214, que se fijan en el extremo trasero de la bicicleta y se conectan a los lados opuestos de la sección de carcasa 218 para que el eje 21 gire libremente visto desde el orificio central 217, con el fin de no transmitir la rotación de la rueda trasera 13. Por otro lado, la unidad de anillo exterior 210b tiene un espacio hueco con una apertura exterior para alojar la unidad de anillo interior 210a, un número de los elementos magnéticos 215 que están dispuestos anularmente en la superficie interior de la sección de carcasa 218, y un número de aberturas de apantallamiento 216 que están dispuestas anularmente a lo largo del perímetro de la superficie de fondo de la sección de carcasa 218 en correspondencia con la disposición de los elementos magnéticos 215 respectivamente. La sección de carcasa 218 está fijada al bastidor de la bicicleta por los elementos de bastidor 214.

La unidad de accionamiento con imanes de la presente realización está formada por el eje 21 y el elemento de tope 250, y funciona como un mecanismo de accionamiento que cambia la distancia entre el par de elementos magnéticos 213 y 215 en ciclos predeterminados mediante la rotación de la rueda trasera 13. Más concretamente, la unidad de rueda 212 es girada por el elemento de tope 250 que gira integralmente con el eje 21 de la rueda trasera 13. La unidad de rueda 212 como elemento giratorio es un elemento cilíndrico que se conecta al eje 21 y soporta axialmente la unidad de anillo interior 210a como se ha comentado anteriormente. Luego, cuando la unidad de rueda 212 gira por la rotación de la rueda trasera 13, la unidad de anillo interior 210a gira en relación con la unidad de anillo exterior 210b. Por cierto, la sección de carcasa 218 y la unidad de rueda 212 están situadas espacialmente una al lado de la otra, pero separadas mecánicamente entre sí por un rodamiento o un mecanismo de deslizamiento similar (no mostrado en la figura), de modo que la fuerza de rotación de la unidad de rueda 212 no se transmite a la sección de carcasa 218.

La unidad de apantallamiento 230 está provista de elementos sobresalientes 231 que están dispuestos para sobresalir hacia las aberturas de apantallamiento 216 y que pueden avanzar entre la superficie exterior de la unidad de anillo interior 210a y la superficie interior de la unidad de anillo exterior 210b. El elemento sobresaliente 231 tiene superficies magnéticas 234 en la parte delantera y trasera del mismo. La superficie magnética 234 tiene polaridades opuestas en los lados frontal y posterior.

La unidad de accionamiento del apantallamiento 240 es un mecanismo de accionamiento que hace avanzar las superficies magnéticas 234 de los elementos sobresalientes 231 entre los elementos magnéticos 213 de la unidad de anillo interior 210a y los elementos magnéticos 215 de la unidad de anillo exterior 210b en ciclos predeterminados en el momento en que los elementos magnéticos 215 de la unidad de anillo exterior 210b se acercan a los elementos magnéticos 213 de la unidad de anillo interior 210a con polaridades opuestas respectivamente y retira las superficies magnéticas 234 de los elementos sobresalientes 231 de entre los elementos magnéticos 213 de la unidad de anillo interior 210a y los elementos magnéticos 215 de la unidad de anillo exterior 210b en los ciclos predeterminados en el momento en que los elementos magnéticos 215 de la unidad de anillo exterior 210b se acercan a los elementos magnéticos 213 de la unidad de anillo interior 210a con las mismas polaridades respectivamente. En concreto, la unidad de accionamiento del apantallamiento 240 está formada por un elemento giratorio 242 en forma de columna y cuatro pernos de acoplamiento 241.

El elemento giratorio 242 es una pieza cilíndrica conectada al eje 21 y provista de un reborde 240a en forma de disco para proteger el mecanismo, y fijada al eje 21 para que gire siguiendo al eje 21. Además, un surco de guía 243 está tallado en la superficie periférica exterior del elemento giratorio 242 para formar una leva de ranura cilíndrica que convierte la fuerza de rotación del elemento giratorio 242 en el movimiento hacia adelante y hacia atrás de la unidad de apantallamiento 230. Más concretamente, esta ranura de guía 243 está tallada en forma de onda sinusoidal cerrada en forma de bucle sin fin, de modo que la distancia a la unidad de anillo exterior 210b varía en función de la posición en el eje 21. La distancia a la unidad de anillo exterior 210b en cuatro puntos de la ranura de guía 243 situados

simétricamente con el eje 21 a medida que el centro se ensancha y se estrecha de acuerdo con la posición en el eje 21.

Además, los cuatro pernos de acoplamiento 241 son elementos en forma de barra que sobresalen de la base 233 de la unidad de apantallamiento 230. En el caso de la presente realización, los cuatro pernos de acoplamiento 241 sobresalen desde el lado opuesto al lado del que sobresale el elemento sobresaliente 231. La base 233 es un elemento de chapa en forma de disco con un orificio central 232 que se abre por los lados delantero y trasero y a través del cual se inserta el eje 21. La base 233 se apoya axialmente en el elemento giratorio 242 a través de los pernos de acoplamiento 241. Este agujero central 232 tiene un diámetro interior ligeramente mayor que el diámetro del eje 21, por lo que el eje 21 puede girar en este agujero central 232 sin transmitir la rotación del eje 21 a la base 233. La base 233 puede desplazarse hacia delante y hacia atrás junto con los pernos de acoplamiento 241 y los elementos sobresalientes 231 sólo en la dirección axial del eje 21.

Los cuatro pernos de acoplamiento 241 se insertan en la ranura de guía 243 como se ha descrito anteriormente en cuatro puntos de un círculo concéntrico alrededor del eje 21 como centro, guiados a través de la ranura de guía 243 mientras el elemento giratorio 242 está girando, y por lo tanto mueven la unidad de apantallamiento 230 acercándola y alejándola respecto a la unidad de anillo exterior 210b de modo que los elementos sobresalientes 231 avanzan y retroceden entre el par de piezas magnéticas 213 y 215 en ciclos predeterminados.

Específicamente, las superficies magnéticas 234 de los elementos sobresalientes 231 se avanzan entre los elementos magnéticos 213 de la unidad de anillo interno 210a y los elementos magnéticos 215 de la unidad de anillo externo 210b en el momento en que los elementos magnéticos 215 de la unidad de anillo externo 210b se acercan a los elementos magnéticos 213 de la unidad de anillo interno 210a con polaridades opuestas respectivamente, y se retiran de entre los elementos magnéticos 213 de la unidad de anillo interior 210a y los elementos magnéticos 215 de la unidad de anillo exterior 210b en el momento en que los elementos magnéticos 215 de la unidad de anillo exterior 210b se acercan a los elementos magnéticos 213 de la unidad de anillo interior 210a con las mismas polaridades respectivamente.

(Funcionamiento del mecanismo de asistencia a la rotación)

A continuación se explica el funcionamiento del mecanismo de asistencia a la rotación construido como se ha descrito anteriormente. La Fig. 13 muestra vistas en perspectiva del mecanismo de asistencia a la rotación de la segunda realización antes y después su uso. La Fig. 14 muestra vistas para explicar la relación posicional de los elementos magnéticos uno frente al otro de acuerdo con la segunda realización.

En primer lugar, la rueda trasera 13 de la bicicleta 10 rota girando el pedal 18 de la bicicleta 10. La rotación de esta rueda trasera 13 se transmite a la unidad de accionamiento del apantallamiento 240 y a la unidad de accionamiento con imanes 220. Cuando la rueda trasera 13 rota, la unidad de la rueda 212 de la unidad de atracción 210 conectada al eje 21 de la rueda trasera 13 también gira alrededor del eje 21. Esta unidad de rueda 212 se fija al eje 21 con la pieza de tope 250 como una tuerca, y gira para mover las piezas magnéticas 213 dispuestas en la superficie periférica en relación con la unidad de anillo exterior 210b. En este caso, la sección de carcasa 218 de la unidad de anillo exterior 210b y la unidad de rueda 212 de la unidad de anillo interior 210a están separadas mecánicamente entre sí, de modo que la fuerza de rotación de la unidad de rueda 212 no se transmite a la sección de carcasa 218.

Por otro lado, en sincronización con esta rotación, la unidad de accionamiento del apantallamiento 240 convierte la fuerza de rotación del elemento giratorio 242 en el movimiento hacia adelante y hacia atrás del elemento sobresaliente 231. Más concretamente, la unidad de accionamiento del apantallamiento 240 hace avanzar las superficies magnéticas 234 de los elementos sobresalientes 231 entre los elementos magnéticos 213 de la unidad de anillo interior 210a y los elementos magnéticos 215 de la unidad de anillo exterior 210b en el momento en que los elementos magnéticos 215 de la unidad de anillo exterior 210b se acercan a los elementos magnéticos 213 de la unidad de anillo interior 210a con polaridades opuestas respectivamente.

En primer lugar, el elemento giratorio 242 apoyado axialmente en el eje 21 gira en asociación con la rotación de la rueda trasera 13 para hacer avanzar este elemento sobresaliente 231. Dado que el elemento giratorio 242 está provisto de la ranura de guía 243 en la que se insertan los cuatro pernos de acoplamiento 241 en posiciones simétricas con respecto al eje 21, como se ilustra en la Fig. 13(a), los cuatro pernos de acoplamiento 241 insertados en esta ranura de guía 243 son guiados por la ranura de guía 243 y, por lo tanto, la distancia a la unidad de anillo exterior 210b se ensancha y se estrecha cuando gira el elemento giratorio 242.

Entonces, cuando se reduce la distancia a la unidad de anillo exterior 210b, la base 233 conectada a los cuatro pernos de acoplamiento 241 se desplaza también hacia la unidad de anillo exterior 210b. Como se muestra en la Fig. 13(b), los elementos sobresalientes 231 de la unidad de apantallamiento 230 se insertan en las aberturas de apantallamiento 216, y entran entre el elemento magnético 213 de la unidad de anillo interior 210a y el elemento magnético 215 de la unidad de anillo exterior 210b.

En este momento, como se ilustra en la Fig. 14(b), la relación de posición entre el elemento magnético 213 de la unidad de anillo interno 210a y el elemento magnético 215 de la unidad de anillo externo 210b es tal que los elementos magnéticos 215 de la unidad de anillo externo 210b se acercan a los elementos magnéticos 213 de la unidad de anillo interno 210a con polaridades opuestas respectivamente.

En este momento, por lo tanto, las superficies magnéticas 234 de los elementos sobresalientes 231 se adelantan entre los elementos magnéticos 213 de la unidad de anillo interior 210a y los elementos magnéticos 215 de la unidad de anillo exterior 210b, de modo que los elementos magnéticos 213 y los elementos magnéticos 215 se enfrentan a las superficies magnéticas 234 de los elementos sobresalientes 231 con las mismas polaridades que se ilustran en la Fig. 14(b) para inducir fuerzas magnéticas de repulsión entre ellos.

Por otro lado, el dispositivo de apantallamiento 240 retira las superficies magnéticas 234 de los elementos sobresalientes 231 de entre los elementos magnéticos 213 de la unidad de anillo interior 210a y los elementos magnéticos 215 de la unidad de anillo exterior 210b en el momento en que los elementos magnéticos 215 de la unidad de anillo exterior 210b se acercan a los elementos magnéticos 213 de la unidad de anillo interior 210a con las mismas polaridades respectivamente.

El movimiento de retroceso de los elementos sobresalientes 231 aumenta la distancia a la unidad de anillo exterior 210b cuando el elemento giratorio 242 gira, mientras los cuatro pernos de acoplamiento 241 insertados en la ranura de guía 243 son guiados por la ranura de guía 243 como se ilustra en la Fig. 13(a). Entonces, cuando se amplía la distancia a la unidad de anillo exterior 210b, la unidad de apantallamiento 230 conectada a los cuatro pernos de acoplamiento 241 se aleja de la unidad de anillo exterior 210b. En este caso, como se ilustra en la Fig. 13(a), los elementos sobresalientes 231 de la unidad de apantallamiento 230 se retiran de las aberturas de apantallamiento 216 para dejar el espacio entre los elementos magnéticos 213 de la unidad de anillo interior 210a y los elementos magnéticos 215 de la unidad de anillo exterior 210b. En este momento, como se ilustra en la Fig. 14(a), la relación de posición entre los elementos magnéticos 213 de la unidad de anillo interior 210a y los elementos magnéticos 215 de la unidad de anillo exterior 210b es tal que los elementos magnéticos 215 de la unidad de anillo exterior 210b se acercan a los elementos magnéticos 213 de la unidad de anillo interior 210a con las mismas polaridades respectivamente.

En este momento, por lo tanto, las superficies magnéticas 234 de los elementos sobresalientes 231 se retiran de entre los elementos magnéticos 213 de la unidad de anillo interno 210a y los elementos magnéticos 215 de la unidad de anillo externo 210b de modo que los elementos magnéticos 213 y los elementos magnéticos 215 se enfrenten entre sí con las mismas polaridades como se ilustra en la Fig. 14(a) para inducir fuerzas magnéticas de repulsión entre ellos. Esta operación se repite continuamente de esta manera.

(Acciones/Efectos)

Como se ha discutido anteriormente, puesto que la unidad de apantallamiento 230 de la presente realización está provista de la pluralidad de elementos sobresalientes 231 que tienen las superficies magnéticas 234 en los lados delanteros y traseros de la misma respectivamente, se puede generar una fuerza magnética de repulsión avanzando las superficies magnéticas 234 de los elementos sobresalientes 231 entre los elementos magnéticos 213 de la unidad de anillo interior 210a y los elementos magnéticos 215 de la unidad de anillo exterior 210b en el momento en que los elementos magnéticos 215 de la unidad de anillo exterior 210b se acercan a los elementos magnéticos 213 de la unidad de anillo interior 210a con polaridades opuestas respectivamente en sincronización con la rotación de la rueda trasera 13. Además, se genera una fuerza de atracción entre los elementos magnéticos emparejados 213 y 215 con polos opuestos enfrentados mediante la retirada de las superficies magnéticas 234 de los elementos sobresalientes 231 de entre los elementos magnéticos 213 de la unidad de anillo interior 210a y los elementos magnéticos 215 de la unidad de anillo exterior 210b en los ciclos predeterminados en el momento en que los elementos magnéticos 215 de la unidad de anillo exterior 210b se acercan a los elementos magnéticos 213 de la unidad de anillo interior 210a con las mismas polaridades respectivamente.

Como resultado, es posible generar continuamente la fuerza de atracción y la fuerza de repulsión de los elementos magnéticos 213 y 215, impartir momento a la rotación de la rueda trasera 13, y por lo tanto disminuir la carga del pedaleo. Además, como no se utiliza ningún motor eléctrico, es posible reducir el peso y el coste de una bicicleta. Particularmente, de acuerdo con la presente realización, un número de elementos magnéticos 213 y 215 está dispuesto en las superficies laterales cilíndricas respectivamente para que la unidad de atracción 210 genere una fuerza de atracción y repulsión más fuerte con los elementos magnéticos.

[Ejemplos de modificación]

Asimismo, la presente invención no está limitada a la realización anterior, sino que es posible añadir una variedad de modificaciones a la misma. Por ejemplo, como se muestra en las Fig. 15(a) y Fig. 15(b), la leva de ranura plana y la leva de ranura cilíndrica en la que se insertan los pernos de acoplamiento pueden modificarse. Más específicamente, como ilustran las Fig. 15(a) y Fig. 15(b), se pueden utilizar levas de ranura 300 y 310 que tengan formas de onda
5 continuamente irregulares en vez de las levas de ranura de la primera realización y de la segunda realización las cuáles tienen simples formas de coseno respectivamente. Estas formas de onda se comportan como una forma de onda coseno en el momento en que el par de elementos magnéticos se separa entre sí, y se comportan como una forma de onda que tiene un surco más ancho cuando los elementos magnéticos del par se atraen entre sí. Es decir, las levas de ranura están diseñadas de tal manera que las ranuras de guía 301 y 311 tienen anchuras mayores cuando
10 los pernos de acoplamiento son movidos por la fuerza de repulsión de los elementos magnéticos, que las ranuras de guía 302 y 312 cuando los pernos de acoplamiento son movidos por la fuerza de atracción de los elementos magnéticos. En este caso, la mayor anchura permite seguir fácilmente el movimiento de pedaleo del usuario y absorber la resistencia de la leva a la velocidad de rotación variable de una rueda.

15

REIVINDICACIONES

1. Un mecanismo de asistencia a la rotación para reforzar o debilitar la rotación de un eje de rotación, que comprende:

5 una unidad de atracción (110) que incluye un par de elementos magnéticos (112,112) que están colocados con polos opuestos uno frente al otro;
 una unidad de accionamiento con imanes (120) configurada para cambiar la distancia entre el par de elementos magnéticos (112,112) en ciclos predeterminados por la rotación del eje de rotación;
 una unidad de apantallamiento (130) dispuesta para ser adelantada hacia entre el par de elementos magnéticos (112,112) uno frente al otro y retirada desde entre los mismos para reforzar o debilitar la fuerza de atracción del par de elementos magnéticos (112,112); caracterizándose el mecanismo de asistencia a la rotación por el hecho de que comprende además
 una unidad de accionamiento del apantallamiento (140) configurada para adelantar la unidad de apantallamiento (130) entre el par de elementos magnéticos (112,112) en ciclos predeterminados cuando se contrae la distancia entre el par de elementos magnéticos (112,112), y retirar la unidad de apantallamiento (130) de entre el par de elementos magnéticos (112,112) en los ciclos predeterminados cuando la distancia entre el par de elementos magnéticos (112,112) se ensancha,
 donde la unidad de apantallamiento (130) tiene un par de superficies magnéticas (133,133) enfrentadas al par de elementos magnéticos (112,112) respectivamente y que tienen polaridades magnéticas opuestas a las de las superficies correspondientes (112a,112a) del par de elementos magnéticos (112,112), respectivamente.

2. El mecanismo de asistencia a la rotación de la reivindicación 1

donde la unidad de atracción (110) está provista de un par de elementos de brazo (111) que soportan el par de elementos magnéticos (112,112), respectivamente y pivotan relativamente para ensanchar y estrechar la distancia entre ellos,

donde la unidad de accionamiento con imanes (120) comprende:

un elemento giratorio (121) configurado para girar junto con el eje de rotación;
 una leva de ranura plana (122) formada con una ranura de guía (122a) que está tallada en la superficie del elemento giratorio (121); y
 un par de pernos de acoplamiento (123) que sobresalen hacia el elemento giratorio (121) desde los elementos de brazo (111) respectivamente y guiados por la ranura de guía (122a) para ensanchar y estrechar la distancia entre los elementos de brazo (111),
 donde la unidad de apantallamiento (130) tiene una placa giratoria excéntrica (132) que gira alrededor de un eje de rotación descentrado y está provista del par de superficies magnéticas (133,133) en los lados frontal y trasero de la misma respectivamente,
 donde la unidad de accionamiento del apantallamiento (140) tiene una unidad de engranajes que convierten la fuerza de rotación del elemento giratorio (121) a la rotación de la placa giratoria excéntrica (132), y
 donde la unidad de accionamiento del apantallamiento (140) adelanta las superficies magnéticas (133,133) de la placa giratoria excéntrica (132) hacia entre el par de elementos magnéticos (112,112) en ciclos predeterminados cuando la distancia entre el par de elementos de brazo (111) se contrae, y retira las superficies magnéticas (133,133) de la placa giratoria excéntrica (132) de entre el par de elementos magnéticos (112,112) en los ciclos predeterminados cuando la distancia entre el par de elementos de brazo (111) se ensancha.

3. El mecanismo de asistencia a la rotación de la reivindicación 1

donde la unidad de atracción (110) comprende:

una unidad de anillo interior (210a) en forma de un cilindro que gira junto con la rotación del eje de rotación y provisto de una pluralidad de elementos magnéticos (213) dispuestos en su superficie exterior; y
 una unidad de anillo exterior (210b) en forma de un cilindro que se monta dentro de la unidad de anillo interior (210a) y está provista de una pluralidad de elementos magnéticos (215) dispuestos en su superficie interior,
 donde la unidad de accionamiento con imanes incluye un elemento giratorio (242) que gira junto con el eje de rotación de forma que la unidad de anillo interior (210a) gira en relación con la unidad de anillo exterior (210b) por la rotación del eje de rotación,
 donde la unidad de apantallamiento (230) está provista de una pluralidad de elementos sobresalientes (231) que tienen las superficies magnéticas (234,234) en los lados frontal y trasero de los mismos, y mueve los elementos sobresalientes (231) hacia adelante y hacia atrás entre la superficie exterior de la unidad de anillo interior (210a) y la superficie interior de la unidad de anillo exterior (210b),

donde la unidad de accionamiento del apantallamiento (240) incluye una leva de ranura cilíndrica (243) que convierte la fuerza de rotación del elemento giratorio (121) en el movimiento hacia adelante y hacia atrás del elemento sobresaliente (231), y

5 donde la unidad de accionamiento del apantallamiento (240) adelanta las superficies magnéticas (234,234) de los elementos sobresalientes (231) entre los elementos magnéticos (213) de la unidad de anillo interior (210a) y los elementos magnéticos (213) de la unidad de anillo exterior (210b) en ciclos predeterminados en el momento en que los elementos magnéticos (213) de la unidad de anillo exterior (210b) se acercan a los elementos magnéticos (213) de la unidad de anillo interior (210a) con polaridades opuestas respectivamente y retira las superficies magnéticas (234,234) de los elementos sobresalientes de entre los
10 elementos magnéticos (213) de la unidad de anillo interior (210a) y los elementos magnéticos (213) de la unidad de anillo exterior (210b) en los ciclos predeterminados en el momento en que los elementos magnéticos (213) de la unidad de anillo exterior (210b) se acercan a los elementos magnéticos (213) de la unidad de anillo interior (210a) con las mismas polaridades respectivamente.

15 4. Una bicicleta (10) que comprende cualquiera de los mecanismos de asistencia a la rotación según las reivindicaciones 1 a 3,
donde la bicicleta (10) incluye una rueda (13) que es accionada por rotación por una fuerza de accionamiento transmitida desde un eje (21) que está soportado en un bastidor de la bicicleta, y
donde el eje (21) está conectado al eje de rotación.
20

Fig. 1

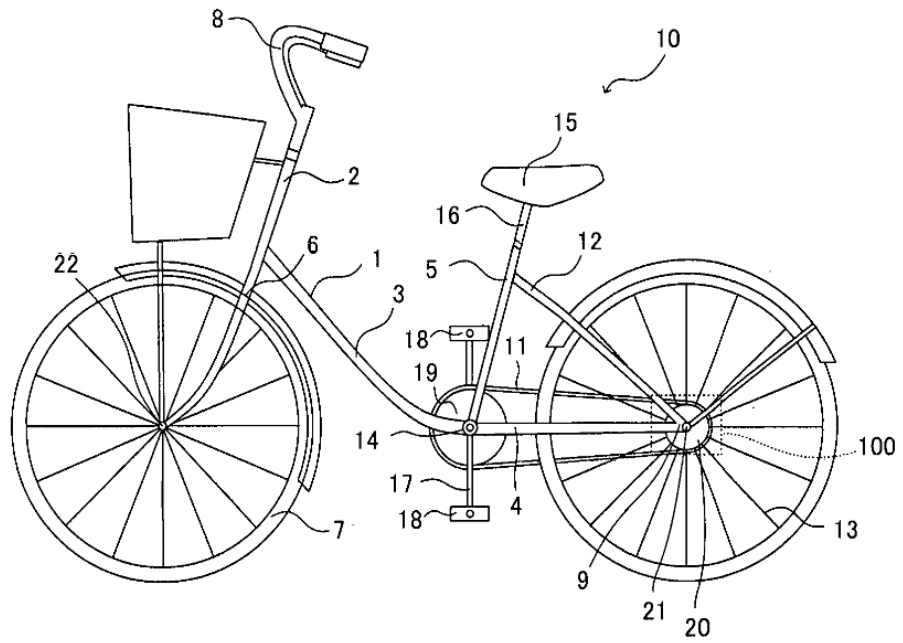


Fig. 2

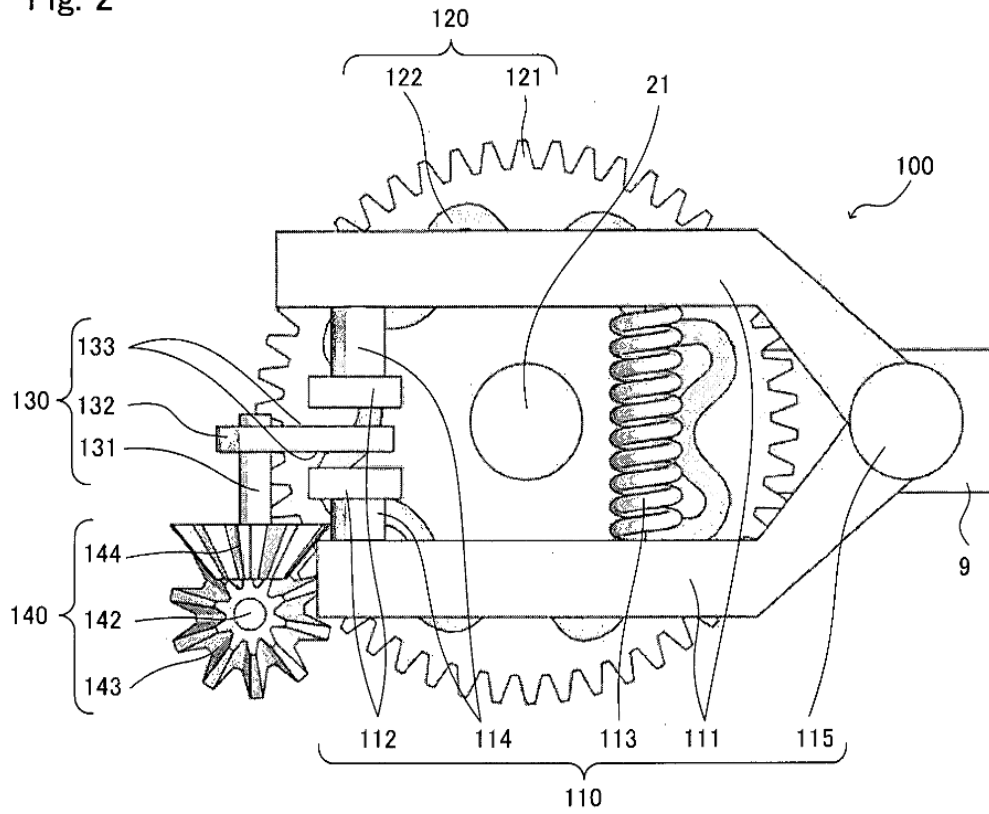


Fig. 3

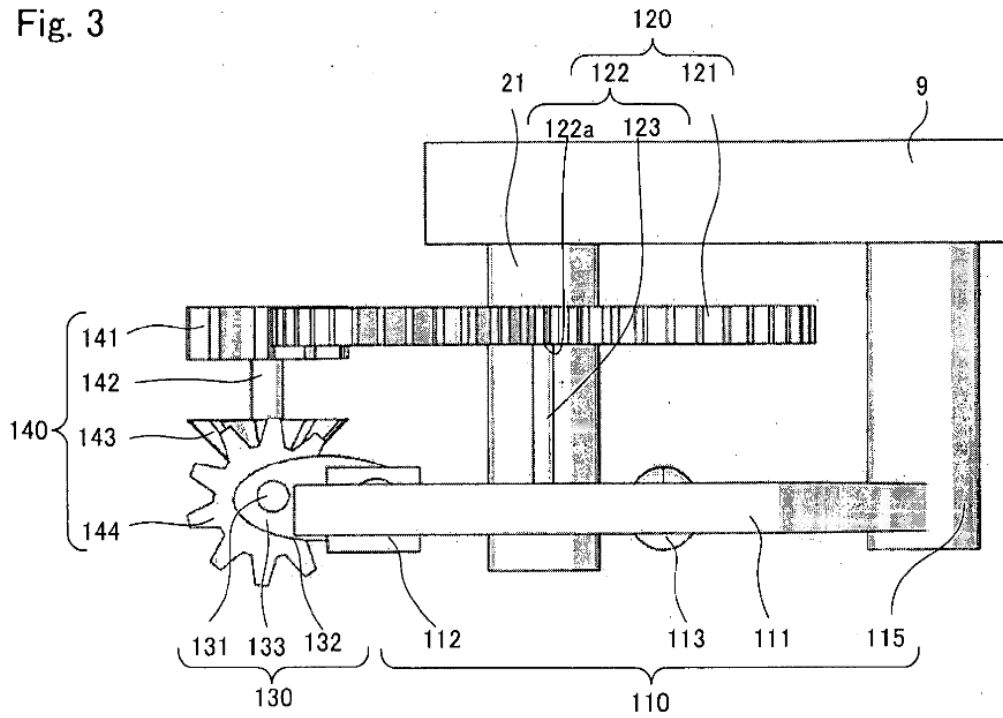


Fig. 4

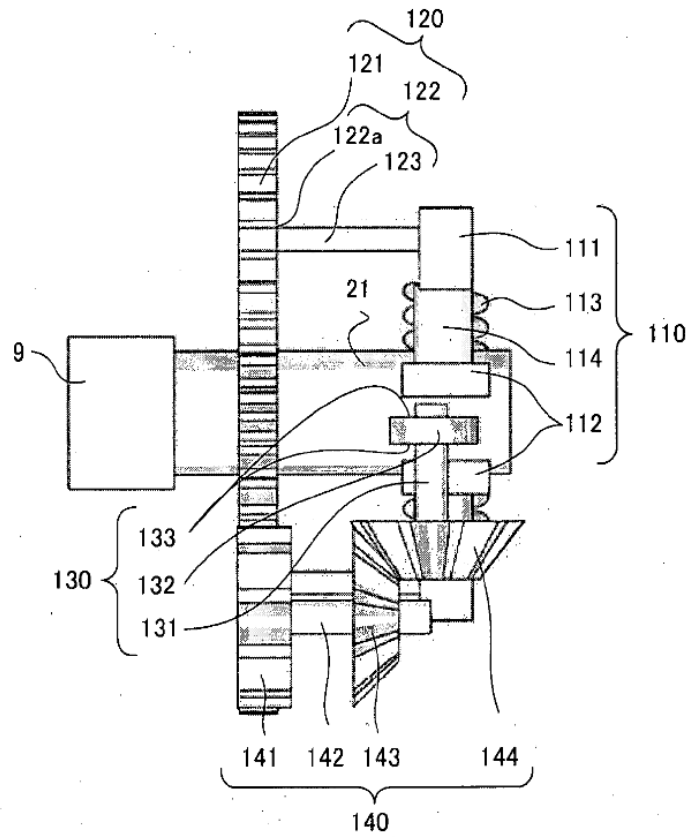
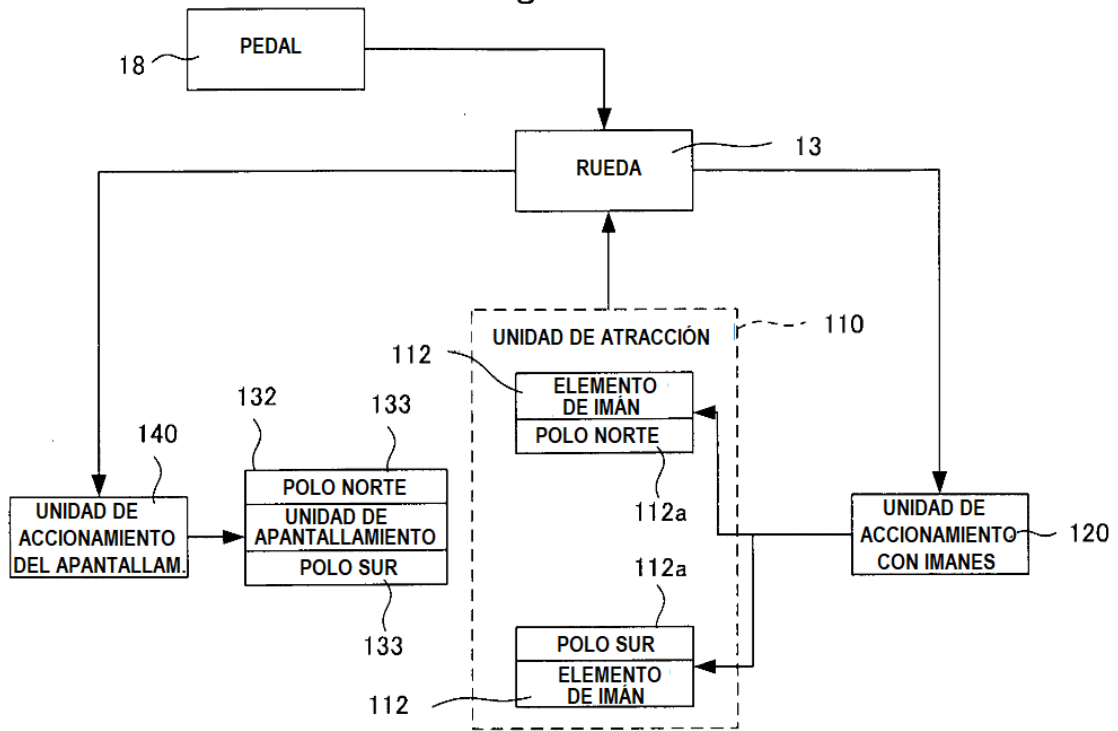
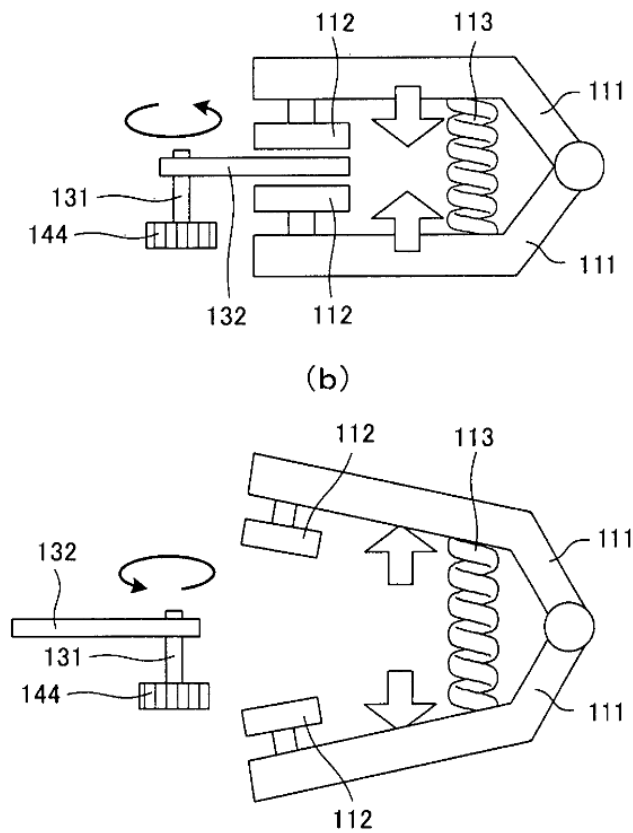


Fig. 5



(a)

Fig. 6



(b)

Fig. 7

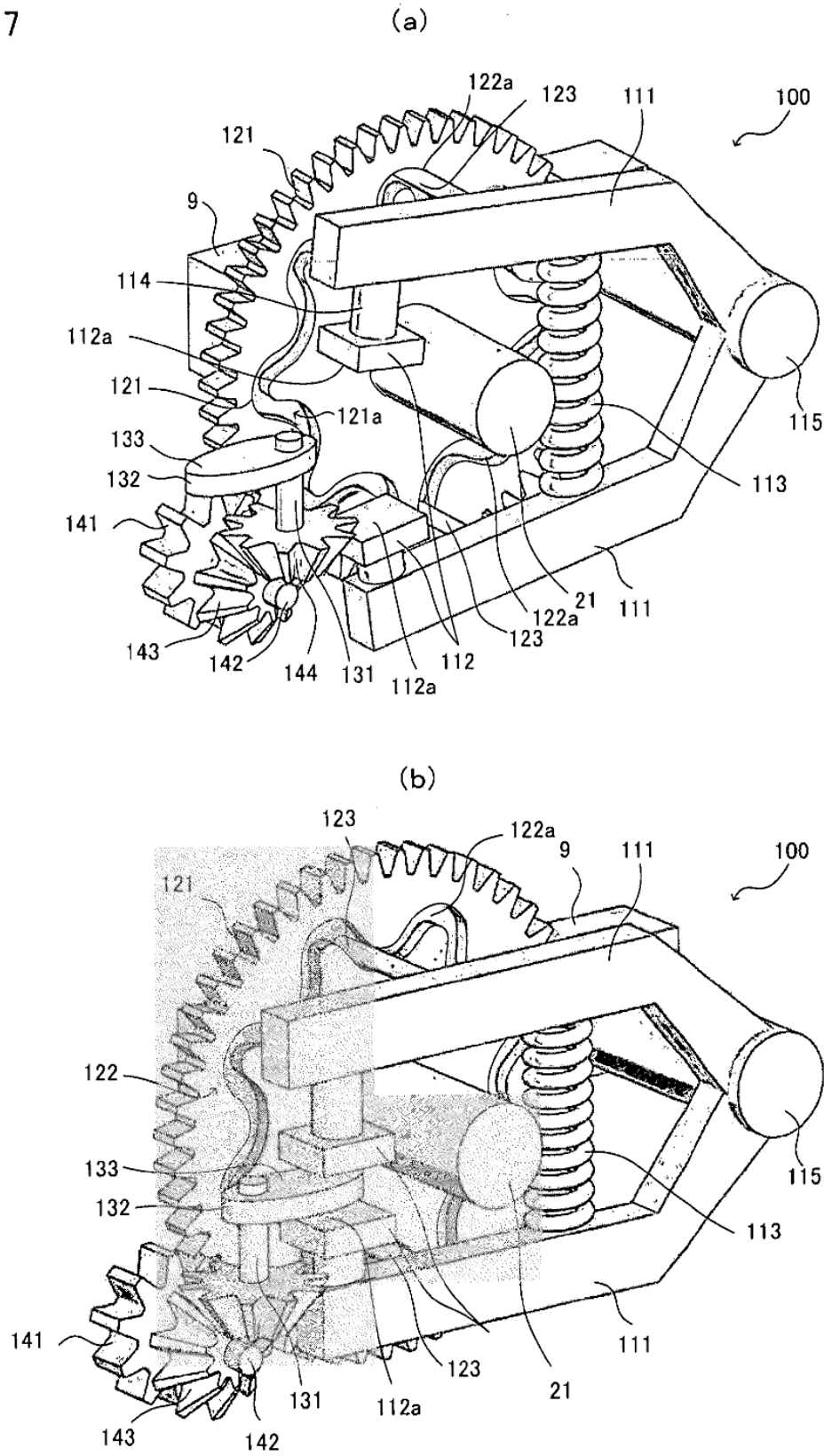


Fig. 8

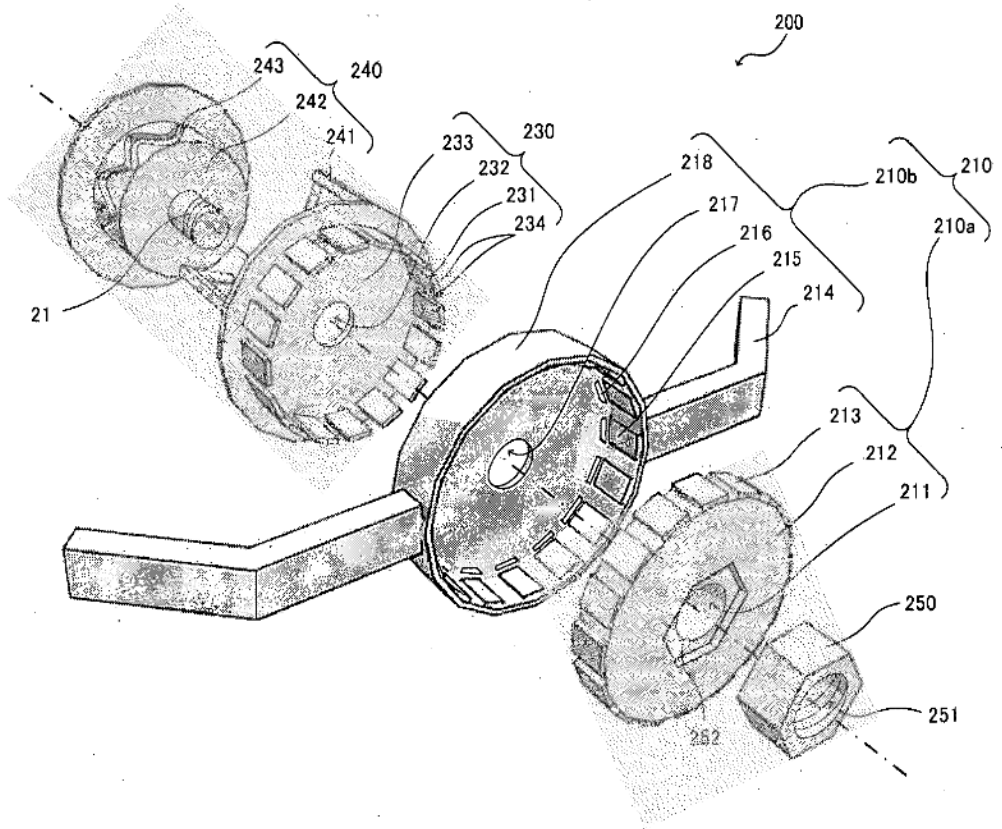


Fig. 9

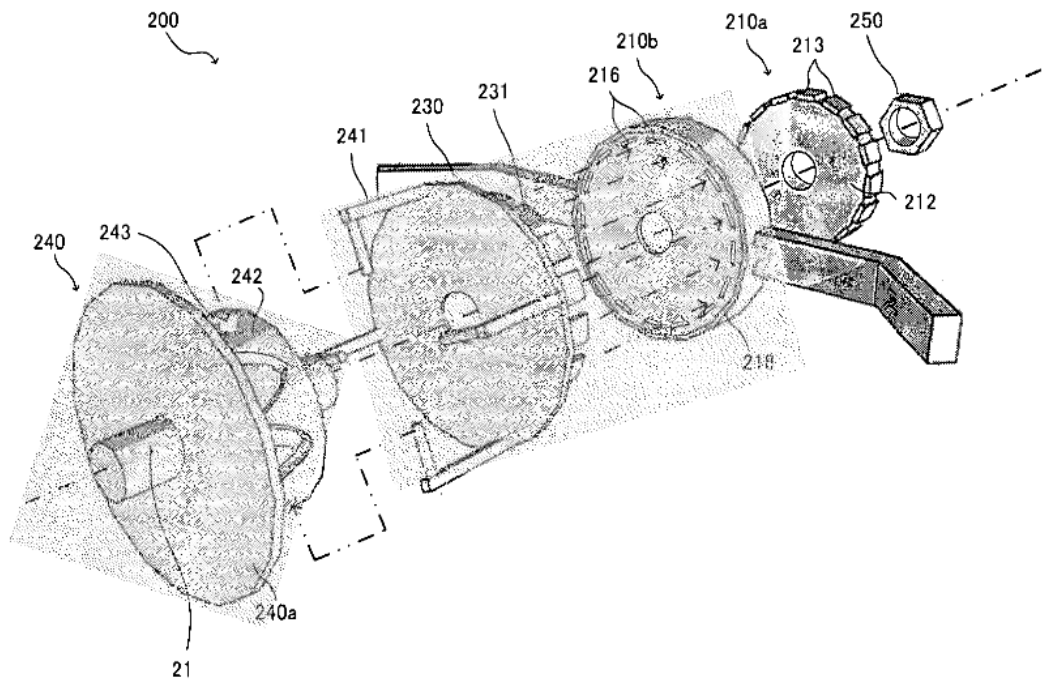


Fig. 10

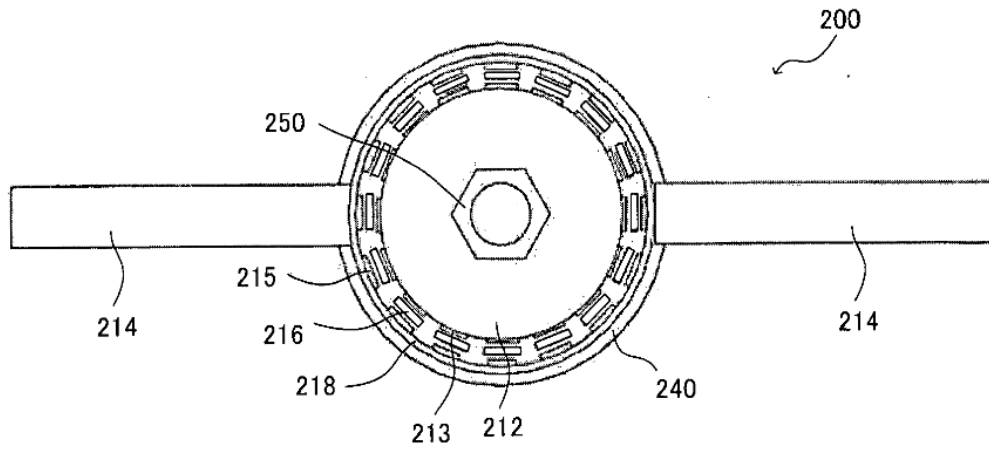


Fig. 11

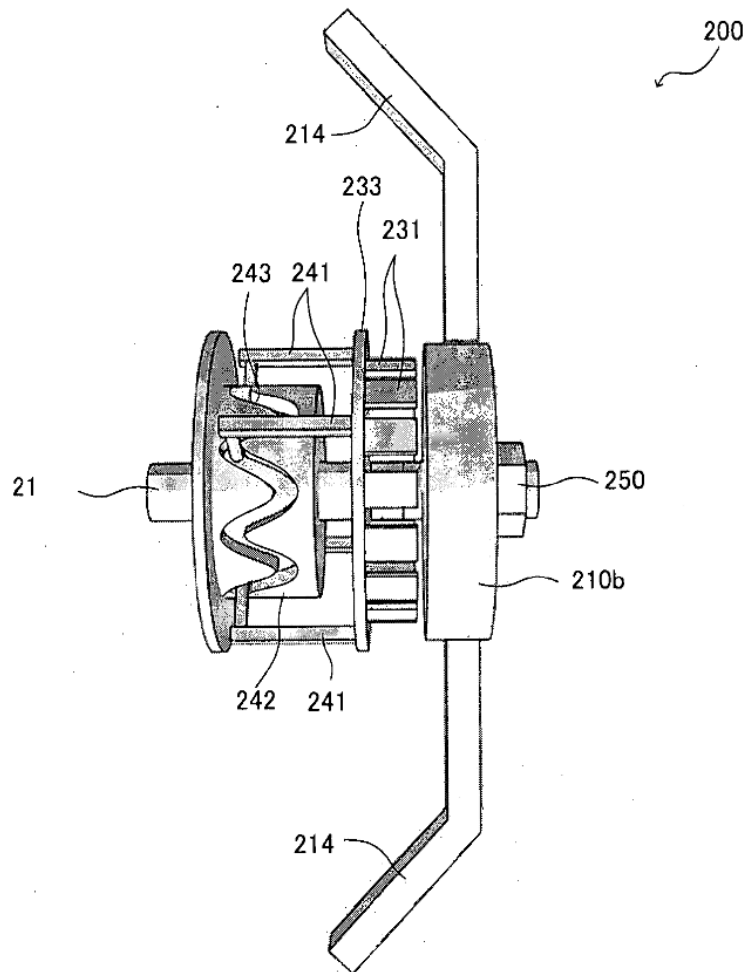


Fig. 12

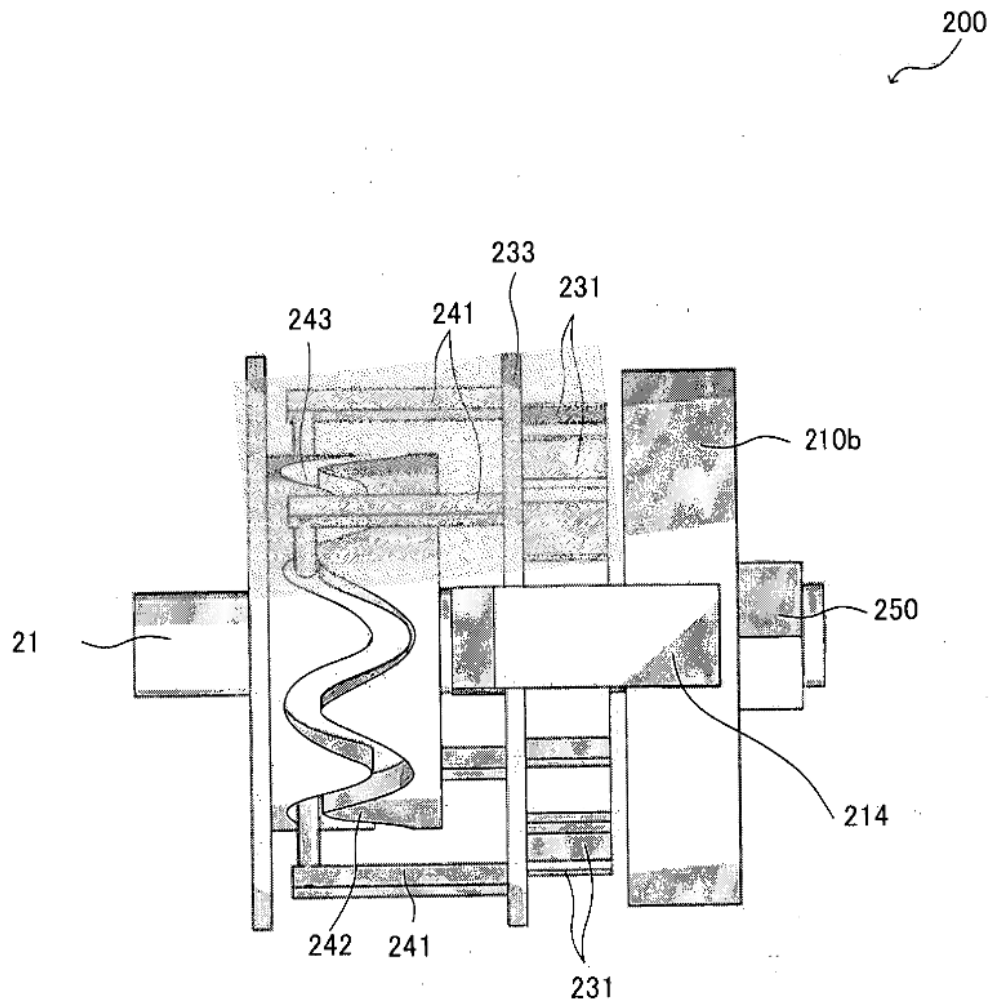


Fig. 13

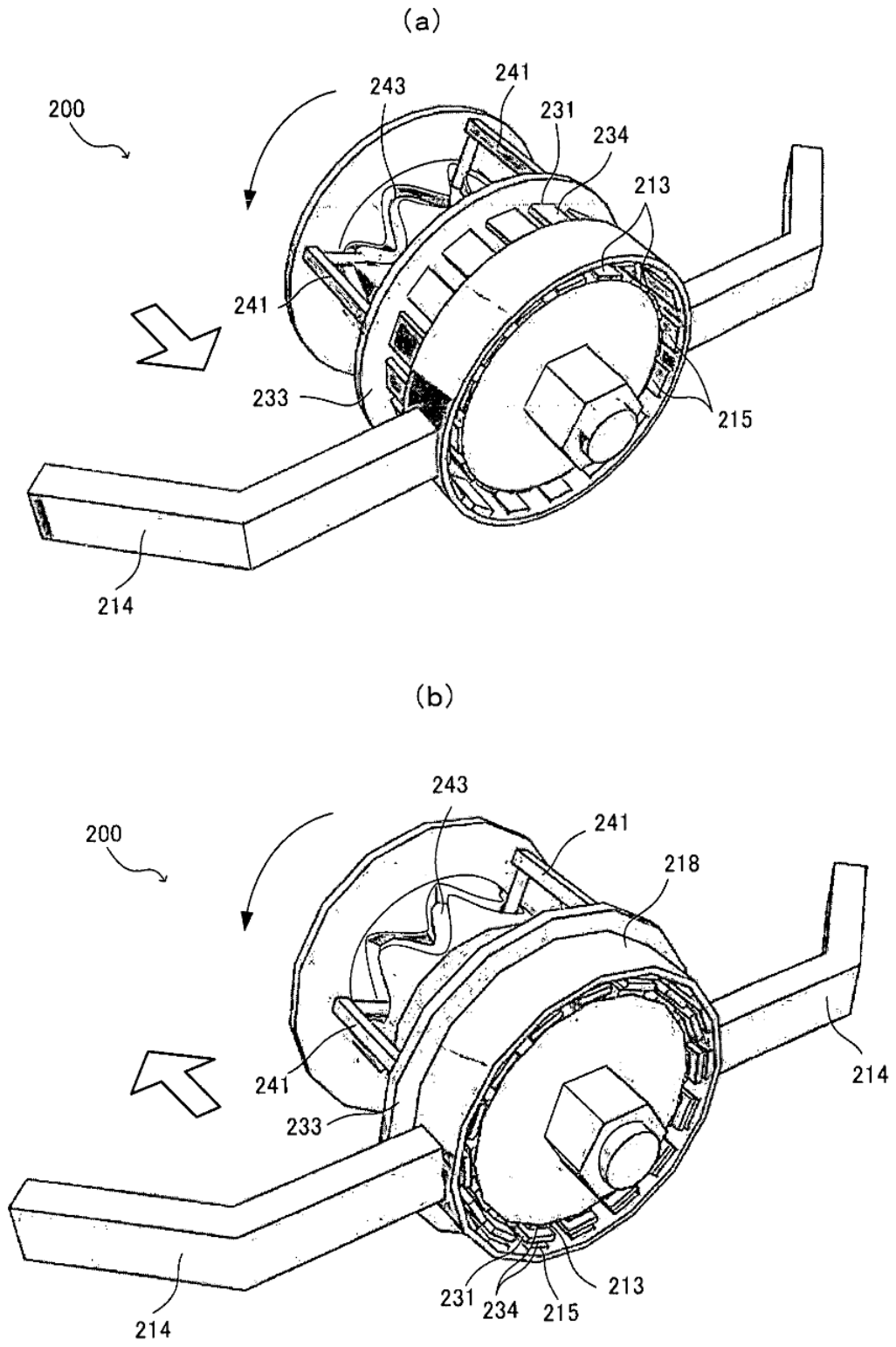


Fig. 14

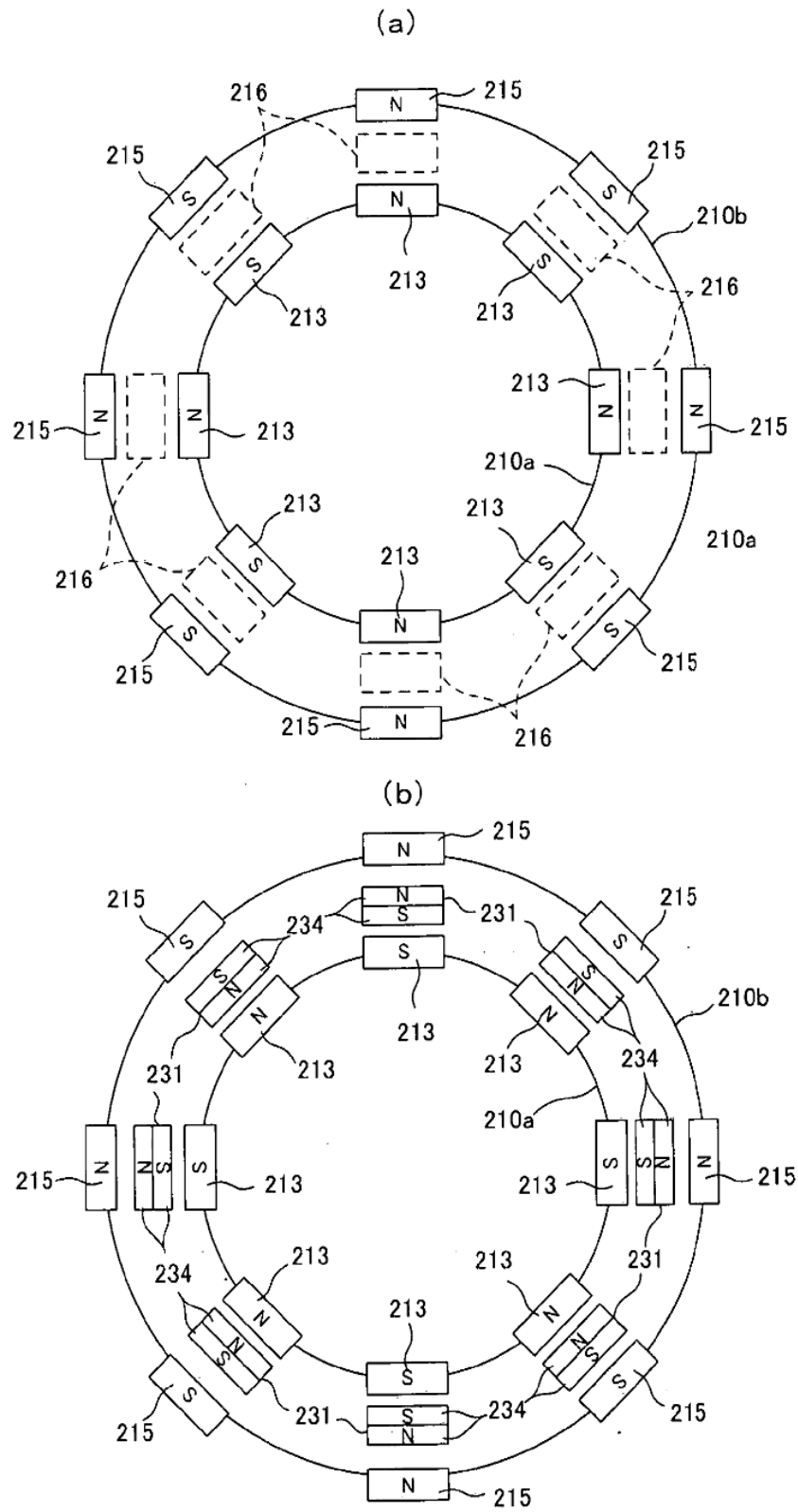


Fig. 15

