



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 366 880**

51 Int. Cl.:
F16H 3/083 (2006.01)
F16H 63/18 (2006.01)
F16H 63/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09163347 .9**
96 Fecha de presentación : **22.06.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2177786**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.04.2010**

54 Título: **Transmisión polietápica.**

30 Prioridad: **25.09.2008 JP 2008-246753**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
26.10.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
26.10.2011

73 Titular/es: **HONDA MOTOR Co., Ltd.**
1-1, Minami-Aoyama 2-chome
Minato-ku, Tokyo 107-8556, JP

72 Inventor/es: **Matsumoto, Shinya**

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 366 880 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

Transmisión polietápica

5 La presente invención se refiere a una transmisión polietápica en la que una pluralidad de engranajes de accionamiento y engranajes movidos son soportados rotativamente por respectivos ejes de engranaje paralelos en un estado de engrane constante para cada etapa de cambio de velocidad.

10 Una transmisión polietápica según el preámbulo de la reivindicación 1 se describe en FR 1037450 A.

Esta transmisión polietápica del tipo de engrane constante es tal que uno de los engranajes de accionamiento y los engranajes movidos esté fijado a un eje de engranaje y el otro sea soportado rotativamente por el eje de engranaje, y el cambio se lleva a cabo por la conmutación de un engranaje de los engranajes rotativos enganchados con el eje de engranaje por medios de enganche.

15 La configuración siguiente ha sido presentada previamente por el mismo solicitante a modo de ejemplo. En la configuración, un elemento de pinza basculante operado por un elemento excéntrico se usa para el enganche del engranaje y el eje de engranaje (véase el documento de Patente 1).

20 [Documento de Patente 1]

Solicitud de patente japonesa número 2008-093702, publicación número JP 2009-243658 A, correspondiente a EP 2261533, que se incluye en la técnica actual según el Art. 54(3) EPC.

25 Los medios de enganche de una transmisión polietápica descrita en el documento de Patente 1 son tales que un elemento de pinza basculante soportado pivotantemente por un pasador de husillo (26) dispuesto en un eje de engranaje esté diseñado de manera que sea empujado en una dirección de basculamiento enganchable por un muelle helicoidal torsional enrollado alrededor del pasador de husillo (26). Además, un elemento de pasador apoyado contra una cara excéntrica de una varilla excéntrica axialmente deslizante se avanza y retira para bascular el elemento de pinza basculante al objeto de establecer el enganche y de soltar el enganche.

30 Dado que el muelle helicoidal torsional está situado cerca del elemento de pinza basculante y enrollado varias veces alrededor del pasador de husillo (26), se necesita un espacio axial dedicado al muelle helicoidal torsional para agrandar el eje de engranaje en la dirección axial.

35 El muelle helicoidal torsional está situado cerca de un lado del elemento de pinza basculante. Además, una porción de recepción de pasador del elemento de pinza basculante adaptada para recibir el elemento de pasador apoyado tiene una anchura cortada y reducida en su lado axial y se incrementa la anchura de una pinza de enganche en el otro lado para recibir una fuerza centrífuga que actúa en gran parte encima. Así, el elemento de pinza basculante es asimétrico en ambos lados axiales.

40 En el eje de engranaje se han dispuesto los elementos de pinza basculante de dos tipos en los que la porción de recepción de pasador y los elementos de pinza de enganche están dispuestos circunferencialmente de manera opuesta uno a otro con el fin de establecer enganche entre el engranaje y el eje de engranaje y liberar el enganche en sus dos direcciones de rotación relativas. Sin embargo, el elemento de pinza basculante en sí mismo es asimétrico, y el muelle helicoidal torsional está configurado de manera que se disponga cerca de un lado del elemento de pinza basculante. Así, los elementos de pinza basculante de dos tipos son conformados de forma diferente uno de otro. Es decir, no se pueden usar elementos de pinza basculante que tengan la misma forma.

45 La presente invención mejora dichos aspectos de la transmisión polietápica previamente solicitada, y tiene la finalidad de proporcionar una transmisión polietápica que elimina un espacio axial dedicado a medios de empuje para empujar basculantemente un elemento de pinza basculante y que puede usar los elementos de pinza basculante del mismo tipo en lugar de elementos de pinza basculante de dos tipos que establecen enganche entre un engranaje y un eje de engranaje y liberan el enganche en sus dos direcciones de rotación relativas.

50 Para lograr el objeto anterior, la invención expuesta en la reivindicación 1 es una transmisión polietápica en la que una pluralidad de engranajes de accionamiento y engranajes movidos son soportados rotativamente por respectivos ejes de engranaje paralelos en un estado de engrane constante para cada etapa de cambio de velocidad, uno de la pluralidad de engranajes de accionamiento y engranajes movidos está fijado a un eje de engranaje, y medios de enganche dispuestos entre el otro de la pluralidad de engranajes de accionamiento y engranajes movidos y el eje de engranaje para establecer enganche entremedio son movidos de forma conmutable para llevar a cabo el cambio. Los medios de enganche incluyen: un saliente de enganche formado en una superficie circunferencial interior de cada engranaje de manera que sobresalga de ella y tenga una superficie de enganche en una dirección circunferencial; una varilla excéntrica puesta en contacto deslizante de forma axialmente móvil con una superficie circunferencial interior hueca del eje de engranaje y formada con una pluralidad de ranuras de leva en una superficie de contacto deslizante en posiciones axiales deseadas; un elemento de pasador montado de forma insertable en un

5 agujero pasante que pasa radialmente a través del eje de engranaje en una posición deseada y avanza y se retira mientras entra en contacto alternativo con la superficie de contacto deslizante y ranuras de leva de la varilla excéntrica movida axialmente; un elemento de pinza basculante soportado pivotantemente para bascular por un pasador de husillo dispuesto en el eje de engranaje, que tiene una porción de recepción de pasador adaptada para recibir el elemento de pasador y una porción de pinza de enganche que apoya contra una superficie de enganche del saliente de enganche, en lados respectivos opuestos uno a otro con respecto al centro de basculamiento, y basculado por el avance y la retracción del elemento de pasador para permitir que la porción de pinza de enganche establezca enganche y desenganche del saliente de enganche; y medios de empuje para empujar el elemento de pinza basculante en una dirección de basculamiento consistente en poner la porción de pinza de enganche en enganche con la superficie de enganche del saliente de enganche; donde los medios de empuje son un muelle de compresión interpuesto entre la superficie interior de la porción de pinza de enganche del elemento de pinza basculante y una superficie del eje de engranaje enfrente de ella.

15 La invención expuesta en la reivindicación 2 se caracteriza porque, en la transmisión polietápica expuesta en la reivindicación 1, el elemento de pinza basculante es tal que la porción de recepción de pasador se forme de anchura más estrecha que la porción de pinza de enganche situada en un lado opuesto a la porción de recepción de pasador con respecto al centro de basculamiento.

20 La invención expuesta en la reivindicación 3, se caracteriza porque, en la transmisión polietápica expuesta en la reivindicación 2, el muelle de compresión se ha formado en una figura oval con un eje principal que se extiende en la dirección axial del eje de engranaje, y el muelle de compresión de forma oval tiene el eje principal más grande que una anchura de la porción de recepción de pasador del elemento de pinza basculante.

25 Según la transmisión polietápica expuesta en la reivindicación 1, los medios de empuje para empujar basculantemente el elemento de pinza basculante son un muelle de compresión interpuesto entre la superficie interior de la porción de pinza de enganche del elemento de pinza basculante y la superficie del eje de engranaje enfrente de ella. Por lo tanto, no se necesita un espacio axial dedicado al muelle de modo que se pueda evitar la ampliación axial del eje de engranaje.

30 El muelle de compresión está dispuesto en el centro de la anchura axial del elemento de pinza basculante de modo que el elemento de pinza basculante en sí mismo se pueda formar simétrico en ambos lados en la dirección axial. Por lo tanto, se puede hacer que los elementos de pinza basculante de dos tipos adaptados para establecer enganche entre el engranaje y el eje de engranaje y liberar el enganche en sus dos direcciones de rotación relativas tengan la misma forma. Es decir, no hay que preparar elementos de pinza basculante de forma diferente uno de otro.

35 Según la transmisión polietápica expuesta en la reivindicación 2, el elemento de pinza basculante es tal que la porción de recepción de pasador se forme de anchura más estrecha que la porción de pinza de enganche situada en el lado opuesto a la porción de recepción de pasador con respecto al centro de basculamiento. Por lo tanto, una fuerza centrífuga que actúa en gran parte en la porción ancha de pinza de enganche puede bascular el elemento de pinza basculante hacia el lado de enganche.

40 Dado que la porción de recepción de pasador solamente tiene que tener la anchura suficiente para recibir solamente el elemento de pasador, el elemento de pinza basculante se puede hacer pequeño y la otra porción de pinza de enganche puede ser basculada fácilmente por la fuerza centrífuga.

45 Según la transmisión polietápica expuesta en la reivindicación 3, el muelle de compresión se ha formado en una figura oval con un eje principal que se extiende en la dirección axial del eje de engranaje, y el muelle de compresión de forma oval tiene el eje principal más grande que la anchura de la porción de recepción de pasador del elemento de pinza basculante. Por lo tanto, aunque la ranura circunferencial adaptada para recibir la porción de recepción de pasador del elemento de pinza basculante montado basculantemente en ella se forme en el eje de engranaje de manera que se extienda circunferencialmente alrededor de un círculo, el muelle de compresión puede ser recibido a horcajadas de la ranura. Así, se puede facilitar el maquinado del eje de engranaje y el elemento de pinza basculante se puede montar establemente en el eje de engranaje.

55 La figura 1 es una vista en sección transversal de una transmisión polietápica según una realización de la presente invención.

60 La figura 2 es una vista en sección transversal que ilustra un contraeje de engranaje y su estructura periférica (una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea II-II de las figuras 4 y 5).

La figura 3 es otra vista en sección transversal que ilustra el contraeje de engranaje y su estructura periférica (una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea III-III de las figuras 4 y 5).

65 La figura 4 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea IV- IV de las figuras 2 y 3.

La figura 5 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea V-V de las figuras 2 y 3.

- La figura 6 es una vista en perspectiva despiezada de una varilla de control y mecanismos de movimiento perdido.
- 5 La figura 7 es una vista en perspectiva despiezada que ilustra un estado donde los mecanismos de movimiento perdido están montados en la varilla de control, y las varillas de leva, etc.
- La figura 8 es una vista en perspectiva parcial despiezada del contraeje de engranaje, elementos de pasador y muelles.
- 10 La figura 9 es una vista lateral izquierda (una vista según se ve desde IX de la figura 8) del contraeje de engranaje.
- La figura 10 es una vista en perspectiva despiezada de elementos de pinza basculante, pasadores de husillo, los elementos de pasador y muelles.
- 15 La figura 11 es una vista en perspectiva que ilustra un estado donde una porción de medios de accionamiento de cambio y medios de enganche están montados en la varilla de control.
- La figura 12 es una vista en perspectiva que ilustra un estado donde un elemento de aro de soporte está dispuesto externamente en el contraeje de engranaje del estado ilustrado en la figura 11
- 20 La figura 13 incluye vistas explicativas que ilustran un estado de primera velocidad al tiempo de iniciar el cambio ascendente.
- La figura 14 incluye vistas explicativas que ilustran un proceso en el medio de la operación de cambio ascendente.
- 25 La figura 15 incluye vistas explicativas que ilustran el proceso siguiente.
- La figura 16 incluye vistas explicativas que ilustran el proceso siguiente.
- 30 La figura 17 incluye vistas explicativas que ilustran un estado de segunda velocidad al tiempo de completar el cambio ascendente.
- La figura 18 incluye vistas explicativas que ilustran un estado de segunda velocidad al tiempo de iniciar el cambio descendente.
- 35 La figura 19 incluye vistas explicativas que ilustran un proceso durante el medio de la operación de cambio descendente.
- La figura 20 incluye vistas explicativas que ilustran el estado de primera velocidad al tiempo de completar el cambio descendente.
- 40 Una realización de la presente invención se describirá a continuación con referencia a las figuras 1 a 20. Una transmisión polietápica 10 según la presente realización está configurada para ser incorporada a un motor de combustión interna montado en una motocicleta.
- 45 La figura 1 es una vista en sección transversal de la transmisión polietápica 10. Como se ilustra en la figura 1, la transmisión polietápica 10 está dispuesta en un cárter de motor 1 compartido por el motor de combustión interna.
- 50 Este cárter de motor 1 se ha formado combinando un cárter de motor izquierdo 1L y un cárter de motor derecho 1R que están divididos a la derecha-izquierda uno de otro. El cárter de motor 1 forma una cámara de cambio de velocidad 2. Un eje de engranaje principal 11 y un contraeje de engranaje 12 son soportados rotativamente por la cámara de cambio de velocidad 2 de manera que se extiendan paralelos uno a otro en una dirección derecha-izquierda.
- 55 El eje de engranaje principal 11 es soportado rotativamente por una pared lateral del cárter de motor izquierdo 1L y una pared lateral 1RR del cárter de motor derecho 1R mediante cojinetes 3L y 3R, respectivamente. Además, el eje de engranaje principal 11 pasa a través del cojinete derecho 3R y sobresale de la cámara de cambio de velocidad 2 para formar una porción de extremo derecho en la que se ha dispuesto un embrague de rozamiento de discos múltiples 5.
- 60 En el lado izquierdo del embrague de rozamiento 5, un engranaje primario movido 4 es soportado rotativamente por el eje de engranaje principal 11 de manera que reciba la rotación de un cigüeñal, no ilustrado, transmitida desde él.
- 65 La rotación del cigüeñal del motor de combustión interna es transmitida desde el engranaje primario movido 4 al eje de engranaje principal 11 mediante el embrague de rozamiento 5 en el estado de enganche.

Por otra parte, también el contraeje de engranaje 12 es soportado rotativamente por la pared lateral del cárter de motor izquierdo 1L y la pared lateral 1RR del cárter de motor derecho 1R mediante cojinetes 7L y 7R, respectivamente. Además, el contraeje de engranaje 12 pasa a través del cojinete izquierdo 7L y sobresale de la cámara de cambio de velocidad 2 para formar su porción de extremo izquierdo en la que está enchavetado fijamente un piñón de salida (no ilustrado).

Una cadena de accionamiento enrollada alrededor del piñón de salida está enrollada alrededor de un piñón que mueve una rueda trasera no ilustrada situada hacia atrás. De esta forma, la potencia rotacional del contraeje de engranaje 12 es transmitida a la rueda trasera para mover el vehículo.

Un grupo m de engranajes de cambio de velocidad de accionamiento está formado entre los cojinetes izquierdo y derecho 3L, 3R en el eje de engranaje principal 11 para rotación integral con él.

Un primer engranaje de cambio de velocidad de accionamiento m1 está formado integral con el eje de engranaje principal 11 a lo largo del cojinete derecho 3R. Engranajes de cambio de velocidad de accionamiento segundo, tercero, cuarto, quinto y sexto m2, m3, m4, m5 y m6 de diámetro secuencialmente incrementado en orden de derecha a izquierda están enchavetados en la acanaladura formada entre el primer engranaje de cambio de velocidad de accionamiento m1 del eje de engranaje principal 11 y el cojinete izquierdo 3L.

Por otra parte, un grupo n de engranajes de cambio de velocidad de accionamiento es soportado rotativamente entre los cojinetes izquierdo y derecho 7L, 7R por el contraeje de engranaje 12 mediante elementos anulares de soporte 13.

En el contraeje de engranaje 12 se han dispuesto externamente cinco elementos anulares de soporte 13 a intervalos regulares entre un elemento anular de soporte de extremo derecho 13 y elemento anular de soporte de extremo izquierdo 13. El elemento anular de soporte de extremo derecho 13 se facilita externamente mediante el elemento anular 14R dispuesto a la izquierda del cojinete derecho 7R. El elemento anular de soporte de extremo izquierdo 13 se facilita externamente mediante el elemento anular 14L dispuesto a la derecha del cojinete izquierdo 7L. Engranajes movidos de cambio de velocidad primero, segundo, tercero, cuarto, quinto y sexto n1, n2, n3, n4, n5 y n6 de diámetro secuencialmente reducido en el orden de derecha a izquierda se soportan rotativamente de manera que cada uno cabalga a horcajadas entre elementos anulares de soporte adyacentes 13, 13 del total de siete elementos anulares de soporte 13.

Los engranajes de cambio de velocidad de accionamiento primero, segundo, tercero, cuarto, quinto y sexto m1, m2, m3, m4, m5 y m6 que giran integralmente con el eje de engranaje principal 11, engranan constantemente con los engranajes movidos de cambio de velocidad primero, segundo, tercero, cuarto, quinto y sexto n1, n2, n3, n4, n5 y n6, respectivamente, soportados rotativamente por el contraeje de engranaje 12.

El enganche de engrane entre el primer engranaje de cambio de velocidad de accionamiento 1 y el primer engranaje movido de cambio de velocidad n1 establece una primera velocidad de la mayor relación de reducción. El enganche de engrane entre el sexto engranaje de cambio de velocidad de accionamiento m6 y el sexto engranaje movido de cambio de velocidad n6 establece una sexta velocidad de la relación de reducción más pequeña. Las relaciones de reducción intermedias se reducen secuencialmente para establecer velocidades segunda, tercera, cuarta y quinta.

Engranajes de etapa de número impar (los engranajes movidos de cambio de velocidad primero, tercero y quinto n1, n3 y n5) en los que las etapas de cambio de velocidad son etapas de número impar, y engranajes de etapa de número par (los engranajes de cambio de velocidad segundo, cuarto y sexto n2, n4 y n6) en los que las etapas de cambio de velocidad son etapas de número par, están dispuestos alternativamente en el contraeje de engranaje 12.

Unos medios de enganche 20 capaces de enganchar los engranajes movidos de cambio de velocidad n están contruidos en el contraeje de engranaje 12 formado a modo de un cilindro hueco, como se describe más adelante. Ocho varillas de leva C en total (Cao, Cao, Cae, Cae, Cbo, Cbo, Cbe, Cbe), que son un elemento constituyente de los medios de enganche 20, están montadas axialmente de forma móvil en ranuras de guía de leva 12g, descritas más adelante, formadas en la superficie circunferencial interior hueca del contraeje de engranaje 12. Las ocho varillas de leva C contienen cuatro tipos de varillas de leva: dos varillas de leva de cada tipo.

Una varilla de control 51, que es un elemento constituyente de los medios de accionamiento de cambio 50 para mover las varillas de leva C para cambio, está insertada en un eje central hueco del contraeje de engranaje 12. El movimiento axial de la varilla de control 51 mueve axialmente las varillas de leva C mediante enclavamiento con mecanismos de movimiento perdido 52 y 53.

Un mecanismo para mover axialmente la varilla de control 51 está dispuesto en el cárter de motor derecho 1R.

El movimiento axial de la varilla de control 51 mueve axialmente las varillas de leva C mediante los mecanismos de movimiento perdido 52 y 53. El movimiento de las varillas de leva C permite que los medios de enganche 20 formados en el contraeje de engranaje 12 ejecuten el enganche selectivo de cada engranaje movido de cambio de

velocidad n con el contraeje de engranaje 12 para cambio.

Con referencia a la figura 6, la varilla de control 51 de los medios de accionamiento de cambio 50 se ha formado a modo de una varilla cilíndrica. Además, la varilla de control 51 se ha formado en dos posiciones, axialmente derecha e izquierda, con secciones circunferenciales exteriores rebajadas 51a y 51b cada una de diámetro reducido y que se extienden una longitud dada.

La varilla de control 51 se ha formado en un extremo izquierdo con una porción de extremo de anchura cortada de dos caras 51aa resultantes de cortar porciones de arco circular por superficies paralelas planas. La porción de extremo de anchura cortada de dos caras 51aa está perforada con un agujero de pasador 51h que pasa por ambas superficies planas.

La varilla de control 51 se ha formado en un extremo derecho con una porción de extremo de rosca externa 51bb formada con un tornillo macho. Además, se ha formado una porción de tuerca hexagonal 51c en la parte delantera de la porción de extremo de rosca externa 51bb.

Los mecanismos de movimiento perdido 52 y 53 están montados en las secciones circunferenciales exteriores rebajadas izquierda y derecha 51a y 51b, respectivamente, de la varilla de control 51.

Los mecanismos de movimiento perdido izquierdo y derecho 52, 53 tienen la misma configuración y están dispuestos simétricamente uno con otro.

El mecanismo de movimiento perdido izquierdo 52 es tal que un soporte de muelle 52h esté configurado conectando un soporte largo 52hl con un soporte corto 52hs con el fin de recibir la varilla de control 51 montada deslizantemente. Además, el soporte de muelle 52h se ha formado en una superficie circunferencial interior con una sección circunferencial rebajada interior 52ha correspondiente a la sección circunferencial exterior rebajada 51a de la varilla de control 51.

Si la varilla de control 51 se pasa a través del soporte de muelle 52h para colocar el soporte de muelle 52h en la sección circunferencial exterior rebajada 51a, ambos espacios de la sección circunferencial rebajada interior 52ha del soporte de muelle 52h y la sección circunferencial exterior rebajada 51a de la varilla de control 51 forman un espacio común.

Un par de chavetas derecha e izquierda 52c, 52c, que son receptores de muelle, están montadas de forma insertable y opuesta a horcajadas de ambos espacios de la sección circunferencial rebajada interior 52ha del soporte de muelle 52h y la sección circunferencial exterior rebajada 51a de la varilla de control 51. Un muelle helicoidal de compresión 52s enrollado alrededor de la varilla de control 51 está dispuesto entre ambas chavetas 52c, 52c para empujar las chavetas 52c, 52c en una dirección tal que se alejen una de otra.

Además, la chaveta 52c está formada a modo de un disco hueco que tiene un diámetro exterior correspondiente al diámetro interior de la sección circunferencial rebajada interior 52ha del soporte de muelle 52h y un diámetro interior correspondiente al diámetro exterior de la sección circunferencial exterior 51a de la varilla de control 51. Además, la chaveta 52c está partida por la mitad para montaje.

También el mecanismo derecho de movimiento perdido 53 (un soporte de muelle 53h, un soporte largo 53hl, un soporte corto 53hs, una sección circunferencial interior 53ha, chavetas 53c y un muelle helicoidal de compresión 53s) tienen la misma estructura que la del mecanismo de movimiento perdido izquierdo 52. Además, el mecanismo de movimiento perdido derecho 53 está dispuesto en la sección circunferencial exterior rebajada 51b de la varilla de control 51.

De esta forma, la varilla de control 51 es movida axialmente para mover axialmente los soportes de muelle 52h y 53h mediante los muelles helicoidales de compresión 52s y 53s de los mecanismos de movimiento perdido izquierdo y derecho 52, 53, respectivamente.

Las ocho varillas de leva C (Cao, Cao, Cae, Cae, Cbo, Cbo, Cbe, Cbe) están situadas radialmente y apoyan contra las respectivas superficies circunferenciales exteriores de los soportes de muelle 52h y 53h de los mecanismos de movimiento perdido 52 y 53 montados respectivamente en las secciones circunferenciales exteriores rebajadas izquierda y derecha 51a, 51b de la varilla de control 51 (véase la figura 7).

La varilla excéntrica C es un elemento de barra prismático axialmente alargado, de sección transversal rectangular. Además, la varilla excéntrica C se ha formado con una cara excéntrica en la superficie circunferencial lateral exterior en el lado opuesto a la superficie circunferencial lateral interior en contacto con los soportes de muelle 52h y 53h. La cara excéntrica se ha formado con ranuras de leva v en tres posiciones deseadas. Además, un par de pinzas de retención p sobresalen de la superficie circunferencial lateral interior con el fin de retener alguno de los soportes de muelle 52h y 53h de tal manera que lo agarren por sus dos lados.

La varilla excéntrica C no se ha formado en forma especial en sección transversal, es decir, la varilla excéntrica C es un elemento prismático de barra con un contorno rectangular generalmente simple; por lo tanto, la varilla excéntrica C se puede fabricar con facilidad.

5 Las varillas de leva de etapa de número impar Cao y Cbo formados con ranuras de leva v1, v3 y v5 en tres posiciones correspondientes, respectivamente, a los engranajes de etapa de número impar (los engranajes de cambio de velocidad de accionamiento primero, tercero y quinto n1, n3 y n5) son de dos tipos. Uno de los tipos es para rotación normal (una dirección de rotación donde se aplica fuerza desde el engranaje movido de cambio de velocidad n al contraeje de engranaje 12 durante la aceleración). El otro tipo es para rotación inversa (una dirección de rotación donde se aplica fuerza al contraeje de engranaje 12 desde el engranaje movido de cambio de velocidad n al contraeje de engranaje 12 durante la deceleración). Las primeras varillas de leva de etapa de número impar de rotación normal Cao tienen una pinza de retención p que retiene un soporte de muelle derecho 53h en la superficie circunferencial lateral interior. Las otras varillas de leva de etapa de número impar de rotación inversa Cbo tienen una pinza de retención p que retiene el soporte de muelle izquierdo 52h en la superficie circunferencial lateral interior (véase la figura 7).

10
15
20
25
Igualmente, las varillas de leva de etapa de número par Cae, Cbe formadas con ranuras de leva v2, v4 y v6 en tres posiciones correspondientes, respectivamente, a los engranajes de etapa de número par (los engranajes de cambio de velocidad de accionamiento segundo, cuarto y sexto n2, n4 y n6) son de dos tipos. Uno de los tipos es para rotación normal y el otro tipo es para rotación inversa. Las primeras varillas de leva de etapa de número par de rotación normal Cae tienen una pinza de retención p que retiene un soporte de muelle izquierdo 52h en la superficie circunferencial lateral interior. Las otras varillas de leva de etapa de número par de rotación inversa Cbe tienen una pinza de retención p que retiene el soporte de muelle derecho 53h en la superficie circunferencial lateral interior (véase la figura 7).

30
35
De esta forma, el movimiento axial de la varilla de control 51 mueve de forma axialmente simultánea las varillas de leva de etapa de número impar de rotación normal Cao y las varillas de leva de etapa de número par de rotación inversa Cbe junto con el soporte de muelle 53h mediante el muelle helicoidal de compresión 53s del mecanismo de movimiento perdido derecho 53. Además, el movimiento axial de la varilla de control 51 mueve de forma axialmente simultánea las varillas de leva de etapa de número impar de rotación inversa Cbo y las varillas de leva de etapa de número par de rotación normal Cae junto con el soporte de muelle 52h mediante el muelle helicoidal 52s del mecanismo de movimiento perdido izquierdo 52.

40
45
Como se ilustra en la figura 7, un elemento operativo de varilla cilíndrica de control 55 está montado en una porción de extremo derecho en el lado derecho de la porción de tuerca 51c de la varilla de control 51 mediante un cojinete de bolas 56 montado dentro del elemento operativo 55.

50
55
El cojinete de bolas 56 se forma juntando axialmente dos piezas. El cojinete de bolas 56 está montado en una porción de extremo derecho en el lado derecho de la porción de tuerca 51c de la varilla de control 51, está situado entre la porción de tuerca 51c y una tuerca 57 enganchado a rosca con la porción de rosca externa 51bb y está fijado por la tuerca 57.

60
65
De esta forma, el elemento operativo de varilla de control 55 sujeta rotativamente la porción de extremo derecho de la varilla de control 51.

Un agujero de pasador diametralmente perforado 55h está formado en una porción cilíndrica del elemento operativo de varilla de control 55 que se extiende hacia la derecha de la tuerca enganchada a rosca 57. Un pasador de cambio 58 pasa a través del agujero de pasador 55h.

Además, un pasador de enganche 59 pasa a través de un agujero de pasador 51h formado en la porción de extremo cortada de dos caras situada en el extremo izquierdo 51aa de la varilla de control 51.

Como se ilustra en la figura 1, el pasador de cambio 58 que pasa a través del elemento operativo de varilla de control 55 tiene ambos extremos sobresalientes.

Una porción de guía 1Ra sobresale hacia la derecha de la pared lateral 1RR del cárter de motor derecho 1R. La porción de guía 1Ra se ha formado con una ranura 60 que se extiende en la dirección izquierda-derecha. Una cabeza de extremo que sobresale del pasador de cambio 58 está montada deslizantemente en la ranura 60 para bloquear el pasador de cambio 58.

Un eje de soporte 65 está dispuesto en la pared lateral 1RR de manera que sobresalga hacia la derecha. Un tambor de cambio 67 es soportado rotativamente por el eje de soporte 65 mediante un soporte 66. La otra porción sobresaliente de extremo del pasador de cambio 58 está montada deslizantemente en la ranura de cambio 67v del tambor de cambio 67.

La ranura de cambio 67v del tambor de cambio 67 se ha formado en la superficie circunferencial exterior del tambor

con el fin de trazar una espiral a lo largo de un círculo generalmente completo. Además, la ranura de cambio 67v se ha formado con las posiciones de etapa de cambio de velocidad de las velocidades primera a sexta para cada ángulo de giro dado (por ejemplo 60 grados) y con una posición neutra en medio de la misma.

5 De esta forma, el giro del tambor de cambio 67 mueve axialmente el pasador de cambio 58 montado en la ranura de cambio 67v conjuntamente con el elemento operativo de varilla de control 55. Dado que el elemento operativo de varilla de control 55 sujeta rotativamente la porción de extremo derecho de la varilla de control 51, eventualmente, el giro del tambor de cambio 67 mueve axialmente la varilla de control 51.

10 Este tambor de cambio 67 se gira accionando manualmente una palanca selectora de cambio no ilustrada mediante unos medios de transmisión de cambio (no ilustrados).

15 Los medios de transmisión de cambio están provistos de un mecanismo, tal como un elemento excéntrico de cambio, adaptado para mantener establemente el tambor de cambio 67 en las posiciones de etapa de cambio de velocidad para cada ángulo dado. Así, la fuerza operativa de la palanca selectora de cambio es transmitida a un engranaje 67g formado en un borde lateral del tambor de cambio 67 para girar secuencialmente el tambor de cambio 67 a las posiciones de etapa de cambio de velocidad.

20 Como se ha descrito anteriormente, los medios de accionamiento de cambio 50 son operados de la siguiente manera. El tambor de cambio 67 es girado por la operación manual de la palanca selectora de cambio. El giro del tambor de cambio 67 guía y mueve axialmente el pasador de cambio 58 montado en la ranura de cambio 67v. El movimiento del pasador de cambio 58 mueve axialmente la varilla de control 51 mediante el elemento operativo de varilla de control 55. El movimiento de la varilla de control 51 mueve simultáneamente las ocho varillas de leva Cao, Cao, Cae, Cae, Cbo, Cbo, Cbe y Cbe de los medios de enganche 20 mediante los mecanismos de movimiento perdido 52 y 53.

30 La varilla de control 51 montada con los mecanismos de movimiento perdido 52 y 53 se inserta en el hueco del contraeje de engranaje 12 y dispone en su eje central. El contraeje de engranaje cilíndrico hueco 12 tiene un diámetro interior generalmente igual al diámetro exterior de cada uno de los respectivos soportes de muelle 52h y 53h de los mecanismos de movimiento perdido 52 y 53. El contraeje de engranaje 12 está adaptado para recibir los soportes de muelle 52h y 53h, montados deslizantemente en él, montados en la varilla de control 51.

35 El contraeje de engranaje 12 se ha formado con ocho ranuras de guía de leva 12g en la superficie circunferencial interior hueca en ocho posiciones radiales. Las ranuras de guía de leva 12g tienen forma de rectángulo en sección transversal de manera que se extiendan en la dirección axial (véase la figura 9).

Las ocho varillas de leva Cao, Cao, Cae, Cae, Cbo, Cbo, Cbe y Cbe están montadas deslizantemente en las ranuras correspondientes excéntricas de guía 12g en la disposición ilustrada en la figura 7.

40 Las varillas de leva C del mismo tipo están dispuestas en posiciones simétricas.

45 La ranura de guía excéntrica 12g que sirve como un elemento de bloqueo del elemento excéntrico C con relación al contraeje de engranaje 12 está formada simplemente en forma de U rectangular en sección transversal; por lo tanto, se puede formar fácilmente.

50 La profundidad de la ranura de guía excéntrica 12g es igual a la dirección radial de la varilla excéntrica C. Por lo tanto, una cara excéntrica, es decir, una superficie circunferencial lateral exterior, de la varilla excéntrica C entra en contacto deslizante con la superficie inferior de la ranura de guía excéntrica 12g. Además, su superficie circunferencial lateral interior entra en contacto con las superficies circunferenciales exteriores de los soportes de muelle 52h y 53h de manera que estén generalmente a nivel con la superficie circunferencial interior hueca. Las pinzas de retención p que sobresalen de la superficie circunferencial lateral interior sujetan alguno de los soportes de muelle 52h y 53h por sus dos lados.

55 El contraeje de engranaje cilíndrico hueco 12 se ha formado con una sección cilíndrica izquierda 12b y una sección cilíndrica derecha 12c, ambas de diámetro exterior reducido en ambos lados, es decir, en los lados izquierdo y derecho, respectivamente, de una sección cilíndrica central 12a. La sección cilíndrica central 12a soporta rotativamente los engranajes movidos de cambio de velocidad n mediante los elementos anulares de soporte 13 (véase la figura 8).

60 El soporte 7L está montado en la sección cilíndrica izquierda 12b mediante el elemento anular 14L. Además, se ha formado una acanaladura parcial 12s en la sección cilíndrica izquierda 12b y está adaptada para recibir el piñón de salida (no ilustrado) enchavetado en ella. Por otra parte, el soporte 7R está montado en la sección cilíndrica derecha 12c mediante el elemento anular 14R (véase las figuras 1, 2 y 3).

65 El hueco del contraeje de engranaje 12 está formado internamente con una superficie circunferencial de diámetro pequeño y una superficie circunferencial interior de gran diámetro. La superficie circunferencial interior de diámetro

pequeño se ha formado con las ranuras de guía de leva 12g y tiene un diámetro interior igual al diámetro exterior de los soportes de muelle 52h y 53h. La superficie circunferencial interior de gran diámetro es tal que el diámetro interior en ambos lados de la superficie circunferencial interior de diámetro pequeño esté casi a nivel con la superficie inferior de las ranuras de guía de leva 12g (véase las figuras 2 y 3).

5 El elemento operativo de varilla de control 55 está generalmente medio insertado en el interior de la sección interior derecha de diámetro ampliado.

10 El pasador de enganche 59 que pasa a través del agujero de pasador 51h formado en la porción de extremo de anchura cortada de dos caras 51aa en el extremo izquierdo de la varilla de control 51, está enganchado en ambos extremos con las ranuras de guía de leva 12g, 12g situadas en posiciones simétricas de manera que sirva como un elemento de bloqueo. Así, se restringe la rotación relativa de la varilla de control 51 y ésta gira integralmente con el contraeje de engranaje 12 permitiendo al mismo tiempo el movimiento axial relativo.

15 La configuración simple donde las ranuras de guía de leva 12g se usan para enganchar el pasador de enganche 59, puede bloquear la varilla de control 51 con relación al contraeje de engranaje 12.

20 Como se ha descrito anteriormente, la varilla de control 51, los mecanismos de movimiento perdido 52 y 53, y las ocho varillas de leva Cao, Cao, Cae, Cae, Cbo, Cbo, Cbe y Cbe están montados en el hueco del contraeje de engranaje 12. Todos ellos giran conjuntamente. Si la varilla de control 51 es movida axialmente, las varillas de leva de etapa de número impar de rotación inversa Cbo y las varillas de leva de etapa de número par de rotación normal Cae son movidas de forma axialmente simultánea mediante el muelle helicoidal 52s del mecanismo de movimiento perdido izquierdo 52. Además, las varillas de leva de etapa de número impar de rotación normal Cao y las varillas de
25 leva de etapa de número par de rotación inversa Cbe son movidas de forma axialmente simultánea mediante el muelle helicoidal 53s del mecanismo de movimiento perdido derecho 53.

30 Los mecanismos de movimiento perdido 52 y 53 están alineados uno con otro en la dirección axial del contraeje de engranaje 12 e interpuestos entre la superficie circunferencial exterior de la varilla de control 51 y las superficies interiores de las varillas de leva C. De esta forma, en el hueco del contraeje de engranaje 12, la varilla de control 51, los mecanismos de movimiento perdido 52 y 53, y las varillas de leva C están configurados solapándose radialmente para evitar la ampliación axial de la transmisión polietápica 10. Además, los mecanismos de movimiento perdido 52 y 53 puede estar alojado de forma compacta en el hueco del contraeje de engranaje 12 para reducir el tamaño de la transmisión polietápica 10 en sí misma.

35 Dos de los mecanismos de movimiento perdido 52 y 53 están dispuestos axialmente en la varilla de control 51 y mueven simultáneamente las diferentes varillas de leva correspondientes C. Así, el movimiento de la única varilla de control 51 permite que la pluralidad de varillas de leva C realice dos tipos de diferentes movimientos respectivos, permitiendo por ello el cambio suave. Además, los mecanismos de movimiento perdido 52 y 53 están configurados simétricamente para reducir el costo de fabricación y facilitar la gestión de piezas durante el montaje.

40 El mecanismo de movimiento perdido 52 está configurado de tal manera que el muelle helicoidal 52s esté dispuesto en el espacio definido entre la porción circunferencial interior rebajada 52ha del soporte de muelle 52h interpuesto entre la superficie circunferencial exterior de la varilla de control 51 y las superficies interiores de las varillas de leva C, y la sección circunferencial exterior rebajada 51a de la varilla de control 51. Igualmente, el mecanismo de
45 movimiento perdido 53 está configurado de tal manera que el muelle helicoidal 53s esté dispuesto en el espacio definido entre la porción circunferencial interior rebajada 53ha del soporte de muelle 53h interpuesto entre la superficie circunferencial exterior de la varilla de control 51 y las superficies interiores de las varillas de leva C, y la sección circunferencial exterior rebajada 51b de la varilla de control 51. Así, los mecanismos de movimiento perdido 52 y 53 que tienen la misma forma pueden estar configurados en la varilla de control 51.

50 Como se ilustra en la figura 8, la sección cilíndrica central 12a que soporta rotativamente los engranajes movidos de cambio de velocidad n mediante los elementos anulares de soporte 13 del contraeje de engranaje 12, se ha formado de manera que tenga un diámetro grande y un grosor grande. En la sección cilíndrica central 12a, seis ranuras circunferenciales estrechas 12cv que rodean de forma circunferencialmente completa esta porción circunferencial exterior gruesa, están formadas a intervalos axialmente iguales de manera que correspondan a los engranajes
55 movidos de cambio de velocidad primero, segundo, tercero, cuarto, quinto y sexto n1, n2, n3, n4, n5 y n6. Además, cuatro ranuras que se extienden axialmente 12av están formadas circunferencialmente a intervalos iguales.

60 Además, la porción circunferencial exterior de la sección cilíndrica central 12a del contraeje de engranaje 12 está seccionada por las cuatro ranuras axiales 12av en cuatro secciones. Cada una de las cuatro secciones está formada de forma axialmente alternativa con una porción rectangular rebajada larga 12p y una porción rectangular rebajada corta 12q. La porción rectangular rebajada larga 12p es tal que la anchura de ranura de la ranura circunferencial 12cv se amplíe igualmente a derecha-izquierda a lo largo de la distancia entre las ranuras axiales adyacentes 12av en cada ranura circunferencial 12cv. La porción rectangular rebajada corta 12q es tal que la anchura de ranura de la
65 ranura circunferencial 12cv se amplíe igualmente a derecha e izquierda a lo largo de parte de la distancia entre las ranuras axiales adyacentes 12av en cada ranura circunferencial 12cv.

5 Porciones de recepción de muelle ligeramente rebajadas 12d, 12d están formadas en la parte inferior de la porción rectangular rebajada larga 12p en dos posiciones espaciadas circunferencialmente una de otra de manera que tengan una figura oval axialmente larga y se extiendan a lo largo de la ranura circunferencial 12cv. Se han perforado agujeros de pasador 12h en una porción de pared gruesa entre la porción rectangular rebajada corta 12q y la ranura axial 12av y en la ranura circunferencial 12cv de manera que terminen en la ranura de guía excéntrica 12g.

10 Específicamente, los agujeros de pasador 12h se han perforado en la dirección radial de las ranuras de guía de leva 12g formadas en ocho posiciones circunferenciales de la superficie circunferencial interior hueca del contraeje de engranaje 12.

Los agujeros de pasador 12h están formados en cada ranura circunferencial 12cv en cuatro posiciones.

15 El muelle de compresión enrollado elípticamente 22 está montado en su porción de extremo en la porción de recepción de muelle 12d.

20 Un elemento de pasador 23 está montado deslizantemente en el agujero de pasador 12h. Además, la anchura de la ranura de guía excéntrica 12g que comunica con el agujero de pasador 12h es menor que la anchura de diámetro exterior del elemento de pasador 23.

Por lo tanto, el elemento de pasador en avance y retracción 23 no caerá a la ranura de guía excéntrica 12g, lo que facilita el montaje de los medios de enganche 20 en el contraeje de engranaje 12.

25 La varilla excéntrica C está montada deslizantemente en la ranura de guía excéntrica 12g. Por lo tanto, el elemento de pasador 23 montado en el agujero de pasador 12h entra en contacto con la cara excéntrica de una varilla excéntrica correspondiente C en su porción de extremo lateral central. Si el movimiento de la varilla excéntrica C permite que la ranura de leva v mire al agujero de pasador 12h, entonces el elemento de pasador 23 cae a la ranura de leva v. Si el movimiento de la varilla excéntrica C permite que la ranura de leva v esté alineada con una superficie de contacto deslizante distinta de la ranura de leva v, el elemento de pasador 23 puede pasar a la superficie de contacto deslizante y avanzar y retirarse por el movimiento de la varilla excéntrica C.

El avance y la retracción del elemento de pasador 23 en el agujero de pasador 12h permite que su porción de extremo lateral centrífuga sobresalga y se retire de la superficie inferior de la ranura circunferencial 12cv.

35 Un elemento de pinza basculante R está soterrado en la sección rebajada rectangular larga 12p, la sección rebajada rectangular corta 12q y la ranura circunferencial 12cv estableciendo conexión de comunicación entre ambas secciones rebajadas formadas en la porción circunferencial exterior de la sección cilíndrica central 12a del contraeje de engranaje 12 configurado como antes. Unos pasadores de husillo 26 están soterrados en cada una de las ranuras axiales 12av para soportar pivotantemente elementos de pinza basculante R correspondientes. La figura 11 ilustra un estado donde todos los elementos de pinza basculante R están montados como se ha descrito anteriormente.

45 Una vista en perspectiva despiezada de la figura 10 ilustra un conjunto de cuatro elementos de pinza basculante R y el otro conjunto de cuatro elementos de pinza basculante R con sus posiciones manteniendo la relación de posición de ángulo relativo entremedio. El primer conjunto de cuatro elementos de pinza basculante R están soterrados en la ranura circunferencial 12cv, la sección rebajada rectangular larga 12p y la sección rebajada rectangular corta 12q correspondientes a los engranajes de etapa de número impar (los engranajes movidos de cambio de velocidad primero, tercero y quinto n1, n3 y n5). El otro conjunto de cuatro elementos de pinza basculante R están soterrados en la ranura circunferencial 12cv, la sección rebajada rectangular larga 12p y la sección rebajada rectangular corta 12q correspondientes a los engranajes de etapa de número par (los engranajes movidos de cambio de velocidad segundo, cuarto y sexto n2, n4 y n6). Además, esta vista ilustra los pasadores de husillo 26 soportando los elementos de pinza basculante R y los muelles de compresión 22 que actúan en los elementos de pinza basculante R, y los elementos de pasador 23.

55 Todos los elementos de pinza basculante R usados tienen la misma forma, formada en una forma de arco generalmente circular según se ve en la dirección axial. El elemento de pinza basculante R se ha formado con una porción rebajada de soporte Rd, una porción de pinza de enganche rectangular ancha Rp, una porción estrecha de recepción de pasador Rr y una porción ancha de extremo Rq. La porción rebajada de soporte Rd se ha formado cortando una porción circunferencial exterior de un agujero pasante adaptado para recibir el pasador de husillo 26 en el centro que pasa a su través. La porción de pinza de enganche rectangular ancha Rp se ha formado en un lado del centro de basculamiento de la porción rebajada de soporte Rd de manera que se monte basculantemente en la porción rectangular rebajada larga 12p. La porción estrecha de recepción de pasador Pr se extiende hacia el otro lado del centro de basculamiento de la porción rebajada de soporte Rd y está montada basculantemente en la ranura circunferencial 12cv formada con el agujero de pasador 12h. La porción ancha de extremo Rq se ha formado en un extremo de la porción estrecha de recepción de pasador Rr de manera que llegue a la porción rectangular rebajada corta 12q y se extienda a lo ancho.

- 5 El elemento de pinza basculante R es tal que la porción de recepción de pasador Rr se monte en la ranura circunferencial 12cv formada con los agujeros de pasador 12h. La porción de pinza de enganche Rp en el primer lado se monta en la porción rectangular rebajada larga 12p y la porción rebajada de soporte Rd se alinea con la ranura axial 12av. La porción ancha de extremo Rq en el otro lado está montada en la porción rectangular rebajada corta 12q.
- El pasador de husillo 26 está montado en la porción rebajada de soporte Rd y la ranura axial 12av alineadas una con otra.
- 10 El elemento de pinza basculante R se ha formado simétrica con respecto a la ranura circunferencial 12cv para montarse en ella. La porción de pinza rectangular ancha Rp en un lado es más pesada que la porción de recepción de pasador Rr y la porción ancha de extremo Rq en el otro lado. Si el elemento de pinza basculante R es soportado pivotantemente por el pasador de husillo 26 y gira conjuntamente con el contraeje de engranaje 12, la porción de pinza de enganche Rp actúa como un lastre con respecto a la fuerza centrífuga para bascular el elemento de pinza
- 15 basculante R permitiendo al mismo tiempo que sobresalga en la dirección centrífuga.
- El elemento de pinza basculante R se ha formado de tal manera que la porción de recepción de pasador Rr tenga una anchura menor que la de la porción de pinza de enganche Rp en el lado opuesto al lado de la porción de recepción de pasador Rr con respecto al centro de basculamiento.
- 20 Dado que la porción de recepción de pasador Rr solamente tiene que tener una anchura suficiente para recibir el elemento de pasador 23, el elemento de pinza basculante R se puede hacer pequeño, y la porción de pinza de enganche Rp en el otro lado puede ser basculada fácilmente por una fuerza centrífuga.
- 25 Los elementos de pinza basculante R circunferencialmente adyacentes uno a otro están montados en el contraeje de engranaje 12 en una posición simétrica. Por lo tanto, las porciones de pinza de enganche Rp, Rp opuestas una a otra en un intervalo dado están montadas en la porción rebajada rectangular larga común 12. Además, las porciones anchas de extremo Rq una cerca de otra en el otro lado están montadas en la porción rebajada rectangular corta común 12q.
- 30 El muelle de compresión 22, cuyo extremo es soportado por la porción de recepción de muelle 12d del contraeje de engranaje 12, está dispuesto dentro de la porción de pinza de enganche Rp del elemento de pinza basculante R. El elemento de pasador 23 montado en el agujero de pasador 12h está dispuesto dentro de la porción de recepción de pasador Rr y entre la porción de recepción de pasador Rr y la varilla excéntrica C.
- 35 De esta forma, el elemento de pinza basculante R es soportado basculantemente por el pasador de husillo 26 y está soterrado en la porción rectangular rebajada larga 12p, la porción rectangular rebajada corta 12q y la ranura circunferencial 12cv del contraeje de engranaje 12. La porción de pinza de enganche Rp en un lado es empujada externamente por el muelle de compresión 22 y la porción de recepción de pasador Rr en el otro lado es empujada por el avance y la retracción del elemento de pasador 23. Así, el elemento de pinza basculante R se bascula contra la fuerza de empuje del muelle de compresión 22.
- 40 Cuando el elemento de pasador 23 avanza en la dirección centrífuga para bascular el elemento de pinza basculante R, la porción de pinza de enganche Rp del elemento de pinza basculante R se hunde en la porción rectangular rebajada larga 12p. Es decir, nada sobresale externamente de la superficie circunferencial exterior de la porción central cilíndrica 12a del contraeje de engranaje 12.
- 45 Cuando el elemento de pasador 23 se retrae, la porción de pinza de enganche Rp empujada por el muelle de compresión 22 sobresale hacia fuera de la superficie circunferencial exterior de la sección cilíndrica central 12a del contraeje de engranaje 12 y es capaz de enganchar el engranaje movido de cambio de velocidad n.
- 50 El muelle de compresión 22 está interpuesto entre la superficie interior de la porción de pinza de enganche Rp del elemento de pinza basculante R y la porción rectangular rebajada larga, del contraeje de engranaje 12, enfrente de la superficie interior de la porción de pinza de enganche Rp. Esto elimina un espacio axial específico de muelle de modo que se pueda evitar la ampliación axial del contraeje de engranaje 12. Además, el muelle de compresión 22 está dispuesto en el centro axialmente a lo ancho del elemento de pinza basculante R de modo que el elemento de pinza basculante R en sí mismo se pueda formar simétrico con respecto a la dirección axial. Por lo tanto, dos tipos de elementos de pinza basculante enganchados y desenganchados en ambas direcciones de las direcciones
- 55 rotacionales relativas del engranaje movido de cambio de velocidad n y el contraeje de engranaje 12 se pueden tomar como los elementos de pinza basculante R que tienen la misma forma. Así, no hay que preparar elementos de pinza basculante de forma diferente uno de otro.
- 60 El muelle de compresión 22 está formado en una figura oval con un eje principal que se extiende en la dirección axial del contraeje de engranaje 12. Este muelle de compresión de forma oval 22 tiene el eje oval más grande que la anchura de la porción de recepción de pasador Rr del elemento de pinza basculante R. Además, el muelle de compresión 22 es recibido a horcajadas de la ranura circunferencial 12cv formada de manera que se extienda
- 65

circunferencialmente alrededor de un círculo y reciba la porción de recepción de pasador R_r montada basculantemente en él. Así, el maquinado del contraeje de engranaje 12 se puede facilitar, y el elemento de pinza basculante R se puede montar establemente en el contraeje de engranaje 12.

5 Los cuatro elementos de pinza basculante R correspondientes a los engranajes de etapa de número impar (los engranajes movidos de cambio de velocidad primero, tercero y quinto n_1 , n_3 y n_5) y los cuatro elementos de pinza basculante R correspondientes a los engranajes de etapa de número par (los engranajes movidos de cambio de velocidad segundo, cuarto y sexto n_2 , n_4 y n_6) están en relación posicional angular relativa donde se giran 90 grados alrededor del eje uno con otro.

10 Los cuatro elementos de pinza basculante R correspondientes a los engranajes de etapa de número impar (los engranajes movidos de cambio de velocidad primero, tercero y quinto n_1 , n_3 y n_5) se componen de un par de elementos de pinza basculante de etapa de número impar de rotación normal R_{ao} dispuestos en respectivas posiciones simétricas y un par de elementos de enganche de etapa de número impar de rotación inversa R_{bo} dispuestos en respectivas posiciones simétricas. Los elementos de pinza basculante movidos de etapa de número impar de rotación normal R_{ao} apoyan en la dirección rotacional normal de engranajes para establecer enganche para girar sincrónicamente cada uno de los engranajes de etapa de número impar movidos de cambio de velocidad n_1 , n_3 y n_5 y el contraeje de engranaje 12. Los elementos de enganche de etapa de número impar de rotación inversa R_{bo} apoyan en la dirección rotacional inversa de engranajes para establecer enganche para girar sincrónicamente cada uno de los engranajes de etapa de número impar movidos de cambio de velocidad n_1 , n_3 y n_5 y el contraeje de engranaje 12.

15 Igualmente, los cuatro elementos de pinza basculante R correspondientes a los engranajes de etapa de número par (los engranajes movidos de cambio de velocidad segundo, cuarto y sexto n_2 , n_4 y n_6) se componen de un par de elementos de pinza basculante de etapa de número par de rotación normal R_{ae} dispuestos en respectivas posiciones simétricas y un par de elementos de enganche de etapa de número par de rotación inversa R_{be} dispuestos en respectivas posiciones simétricas. Los elementos de pinza basculante movidos de etapa de número par de rotación normal R_{ae} apoyan en la dirección rotacional normal de engranajes para establecer enganche para girar sincrónicamente cada uno de los engranajes movidos de cambio de velocidad de etapa de número par n_2 , n_4 , n_6 y el contraeje de engranaje 12. Los elementos de enganche de etapa de número par de rotación inversa R_{be} apoyan en la dirección rotacional inversa de engranajes para establecer enganche para girar sincrónicamente cada uno de los engranajes de etapa de número par movidos de cambio de velocidad n_2 , n_4 , n_6 y el contraeje de engranaje 12.

20 El elemento de pinza basculante de etapa de número impar de rotación normal R_{ao} es basculado por el elemento de pasador 23 avanzado y retirado por el movimiento de la varilla excéntrica de etapa de número impar de rotación normal C_{ao} . El elemento de enganche de etapa de número impar de rotación inversa R_{bo} es basculado por el elemento de pasador 23 avanzado y retirado por el movimiento de la varilla excéntrica de etapa de número impar de rotación inversa C_{bo} .

25 Igualmente, el elemento de pinza basculante de etapa de número par de rotación normal R_{ae} es basculado por el elemento de pasador 23 avanzado y retirado por el movimiento de la varilla excéntrica de etapa de número par de rotación normal C_{ae} . El elemento de enganche de etapa de número par de rotación inversa R_{be} es basculado por el elemento de pasador 23 avanzado y retirado por el movimiento de la varilla excéntrica de etapa de número par de rotación inversa C_{be} .

30 Cuando los medios de enganche 20 se montan en el contraeje de engranaje 12, en primer lugar, el elemento anular de soporte de extremo derecho 13 se dispone externamente en la porción circunferencial exterior de extremo de la sección cilíndrica central 12a. Mientras un extremo del pasador de husillo 26 se monta en la ranura axial 12av dentro del elemento de aro de soporte 13, se montan los medios de enganche de extremo derecho 20. El elemento de aro de soporte siguiente 13 se dispone externamente para cubrir el otro extremo del pasador de husillo 26. A continuación, los medios de enganche de etapa siguiente 20 se montan de la misma manera que la etapa previa. Dicho montaje se repite y por último el elemento anular de soporte de extremo izquierdo 13 se dispone externamente. Así, se completa el montaje.

35 Como se ilustra en la figura 12, los elementos anulares de soporte 13 están dispuestos externamente en las posiciones axiales de la porción central cilíndrica 12a distinta de la porción rectangular rebajada larga 12p y la porción rectangular rebajada corta 12q. Además, los elementos anulares de soporte 13 están dispuestos a horcajadas de pasadores de husillo adyacentes 26, 26 de los pasadores de husillo 26 soterrados de forma continua en línea en las ranuras correspondientes axiales 26ay. Así, se evita que los pasadores de husillo 26 y los elementos de pinza basculante R se salgan.

40 El pasador de husillo 26 soterrado en la ranura axial 12av de la sección cilíndrica xxx central 12a del contraeje de engranaje 12 está soterrado a una profundidad en contacto con la superficie circunferencial exterior de la porción central cilíndrica 12a. Por lo tanto, si se disponen externamente, los elementos anulares de soporte 13 se fijan sin holgura.

Los siete elementos anulares de soporte 13 están dispuestos externamente en el contraeje de engranaje 12 a intervalos regulares y los engranajes movidos de cambio de velocidad n se soportan rotativamente de manera que cada uno cabalgue a horcajadas entre los elementos anulares de soporte adyacentes 13, 13.

Cada uno de los engranajes movidos de cambio de velocidad n se ha formado con ranuras en porciones circunferenciales interiores de borde derecha e izquierda (las porciones circunferenciales de borde derecha e izquierda de la superficie circunferencial interior). Además, se ha formado una arista sobresaliente anular fina 30 entre las ranuras derecha e izquierda. Los elementos anulares derecho e izquierdo 13, 13 enganchan deslizantemente con las ranuras correspondientes con el fin de poner la arista sobresaliente 30 entremedio (véase las figuras 2 y 3).

Salientes de enganche 31 están formados en la arista sobresaliente 30 de la superficie circunferencial interior de cada engranaje movido de cambio de velocidad n en seis posiciones con intervalos circunferencialmente regulares (véase las figuras 2, 3, 4 y 5).

El saliente de enganche 31 se ha formado a modo de arco circular fino según se ve en alzado lateral (según se ve desde la dirección axial en las figuras 4 y 5). Ambas caras circunferenciales de extremo del saliente de enganche 31 son caras de enganche cada una de las cuales engancha la porción de pinza de enganche R_p del elemento de pinza basculante R .

El elemento de pinza basculante de etapa de número impar de rotación normal R_{ao} (el elemento de pinza basculante de etapa de número par de rotación normal R_{ae}) y el elemento de enganche de etapa de número impar de rotación inversa R_{bo} (el elemento de enganche de etapa de número par de rotación inversa R_{be}) tienen las respectivas porciones de pinza de enganche R_p , R_p que se extienden en direcciones opuestas una a otra. El elemento de pinza basculante de etapa de número impar de rotación normal R_{ao} (el elemento de pinza basculante de etapa de número par de rotación normal R_{ae}) apoya contra y engancha con el saliente de enganche 31 en la dirección de rotación normal del engranaje movido de cambio de velocidad n (y del contraeje de engranaje 12). El elemento de enganche de etapa de número impar de rotación inversa R_{bo} (el elemento de enganche de etapa de número par de rotación inversa R_{be}) apoya contra y engancha con el saliente de enganche 31 en la dirección de rotación inversa del engranaje movido de cambio de velocidad n .

Además, el elemento de pinza basculante de etapa de número impar de rotación normal R_{ao} (el elemento de pinza basculante de etapa de número par de rotación normal R_{ae}) no engancha con el saliente de enganche 31 en la dirección de rotación inversa del engranaje movido de cambio de velocidad n aunque la porción de pinza de enganche R_p sobresalga hacia fuera. Igualmente, el elemento de enganche de etapa de número impar de rotación inversa R_{bo} (el elemento de enganche de etapa de número par de rotación inversa R_{be}) no engancha con el saliente de enganche 31 en la dirección de rotación normal del engranaje movido de cambio de velocidad n aunque la porción de pinza de enganche R_p sobresalga hacia fuera.

Se describe un procedimiento para montar los medios de enganche antes descritos 20 en el contraeje de engranaje 12.

Los dos mecanismos de movimiento perdido izquierdo y derecho 52, 53 se montan en la varilla de control 51 unida con el elemento operativo de varilla de control 55 y con el pasador de enganche 59. Las ocho varillas de leva C_{ao} , C_{ao} , C_{ae} , C_{ae} , C_{bo} , C_{bo} , C_{be} y C_{be} se disponen en la circunferencia exterior de los mecanismos de movimiento perdido 52 y 53. En este estado, estos se montan de forma insertable en el hueco del contraeje de engranaje 12.

En este caso, las ocho varillas de leva C_{ao} , C_{ao} , C_{ae} , C_{ae} , C_{bo} , C_{bo} , C_{be} y C_{be} se insertan en una ranura correspondiente de las ocho ranuras de guía de leva 12g. Además, la posición de movimiento derecha-izquierda de las ocho varillas de leva C_{ao} , C_{ao} , C_{ae} , C_{ae} , C_{bo} , C_{bo} , C_{be} y C_{be} con respecto al contraeje de engranaje 12 se pone en una posición neutra.

El contraeje de engranaje 12 en este estado es elevado verticalmente con la parte izquierda hacia arriba.

Como se ilustra con líneas continuas en la figura 12, en primer lugar, el elemento anular de extremo derecho 13 se dispone externamente en el extremo inferior (el extremo derecho) de la sección cilíndrica central 12a. Entonces, los elementos de pasador 23 se insertan en los agujeros de pasador 12h de la ranura circunferencial 12cv correspondiente al primer engranaje movido de cambio de velocidad más bajo n_1 . Mientras los primeros extremos de los muelles de compresión 22 son soportados por las porciones de recepción de muelle 12d, los elementos de pinza basculante R se montan en las porciones rectangulares rebajadas largas 12p, las porciones rectangulares rebajadas cortas 12q y la ranura circunferencial 12cv. Los pasadores de husillo 26 se montan en las ranuras axiales 12av dentro del elemento anular de soporte de extremo derecho 13. Al mismo tiempo, los pasadores de husillo 26 se montan en las porciones rebajadas de soporte R_d de los elementos de pinza basculante R para montar el elemento de pinza basculante R .

5 Cuando la varilla excéntrica C está situada en la posición neutra, los elementos de pasador 23 entran en contacto con y avanzan a lo largo de la superficie de contacto deslizante distinta de las ranuras de leva y presionan desde el interior de las porciones de recepción de pasador Rq de los elementos de pinza basculante R para basculamiento contra la fuerza de empuje de los muelles de compresión 22. Esto permite que las porciones de pinza de enganche Rp se hundan a las porciones rebajadas largas 12p. Así, nada sobresale hacia fuera de la superficie circunferencial exterior de la sección cilíndrica central 12a.

10 Se montan los cuatro elementos de pinza basculante R en la ranura circunferencial 12cv correspondiente al primer engranaje movido de cambio de velocidad n1. A continuación, el primer engranaje movido de cambio de velocidad n1 se monta de forma insertable por arriba de manera que las crestas sobresalientes 30 del primer engranaje movido de cambio de velocidad n1 apoyen contra el elemento de aro de soporte 13 y enganchen con las ranuras para el montaje. A continuación, el segundo elemento de aro de soporte 13 se monta de forma insertable por arriba de manera que enganche con las ranuras del primer engranaje movido de cambio de velocidad n1 y se disponga externamente en el contraeje de engranaje 12 en una posición dada. Así, el primer engranaje movido de cambio de velocidad n1 se coloca axialmente para montaje.

20 A continuación se montan los medios de enganche 20 para el segundo engranaje movido de cambio de velocidad n2 y el segundo engranaje movido de cambio de velocidad n2. A continuación, se repite esta operación para montar secuencialmente los engranajes movidos de cambio de velocidad tercero, cuarto, quinto y sexto n3, n4, n5 y n6 restantes. Por último, se coloca externamente el séptimo elemento de aro de soporte 13.

25 En el estado donde los seis engranajes movidos de cambio de velocidad n están montados en el contraeje de engranaje 12 como se ha descrito anteriormente, el contraeje de engranaje 12 es soportado rotativamente por los cojinetes izquierdo y derecho 7L, 7R montados respectivamente en el cárter de motor izquierdo 1L y la pared lateral 1RR del cárter de motor derecho 1R de manera que se pongan entre los elementos anulares 14L y 14R. Así, los seis engranajes movidos de cambio de velocidad n y los siete elementos anulares de soporte 13 se montan alternativamente y son agarrados por la derecha e izquierda de manera que se coloquen axialmente.

30 Los elementos anulares de soporte 13 pueden transmitir la fuerza axial de los engranajes movidos de cambio de velocidad n, realizan su colocación axial y reciben su fuerza de empuje.

35 De esta forma, los engranajes movidos de cambio de velocidad primero, segundo, tercero, cuarto, quinto y sexto n1, n2, n3, n4, n5 y n6 pueden ser soportados rotativamente por el contraeje de engranaje 12 mediante los elementos anulares de soporte 13.

40 Dado que cada una de las varillas de leva C está situada en la posición neutra, todos los engranajes movidos de cambio de velocidad n están en el estado de desenganche donde la posición de movimiento de las varillas de leva C de los medios de enganche correspondientes 20 permite que los elementos de pasador 23 sobresalgan y presionen desde el interior de las porciones de recepción de pasador Rq de los elementos de pinza basculante R, retirando por ello hacia dentro las porciones de pinza de enganche Rp. En este estado, todos los engranajes movidos de cambio de velocidad n se giran libremente desde el contraeje de engranaje 12.

45 Por otra parte, el engranaje movido de cambio de velocidad n puede estar en el estado enganchable donde la posición de movimiento, distinta de la posición neutra, de las varillas de leva C de los medios de enganche 20 permite que los elementos de pasador 23 pasen a las ranuras de leva v y basculen los elementos de pinza basculante R, permitiendo por ello que las porciones de pinza de enganche Rp sobresalgan hacia fuera. En tal caso, los salientes de enganche 31 del engranaje movido de cambio de velocidad correspondiente n apoyan contra las porciones de pinza de enganche Rp. Así, la rotación del engranaje movido de cambio de velocidad n es transmitida al contraeje de engranaje 12 o la rotación del contraeje de engranaje 12 es transmitida al engranaje movido de cambio de velocidad n.

50 En los medios de accionamiento de cambio 50, la palanca selectora de cambio es accionada manualmente para girar el tambor de cambio 67 una cantidad dada. El giro del tambor de cambio 67 mueve axialmente la varilla de control 51 una cantidad dada mediante el pasador de cambio 58 montado en la ranura de cambio 67v para mover las ocho varillas de leva Cao, Cao, Cae, Cae, Cbo, Cbo, Cbe y Cbe de los medios de enganche 20 mediante los mecanismos de movimiento perdido 52 y 53.

60 El movimiento axial de las varillas de leva C permite que los elementos de pasador 23 en contacto deslizante con la superficie excéntrica de las varillas de leva C avancen y se retiren mientras entran y salen de las ranuras de leva v para bascular los elementos de pinza basculante R. El basculamiento del elemento de pinza basculante R libera el enganche con un engranaje movido de cambio de velocidad n y establece enganche con otro engranaje movido de cambio de velocidad n, cambiando por ello el engranaje movido de cambio de velocidad n enganchado con el contraeje de engranaje 12 para el cambio.

65 Además, como los medios de accionamiento de cambio, la palanca selectora de cambio es accionada manualmente para girar el tambor de cambio 67 para cambio; sin embargo, se puede mover un motor de accionamiento de cambio

para girar el tambor de cambio mediante un tope Ginebra, etc, para cambio.

5 Sigue una descripción de un proceso para el cambio ascendente desde un estado de primera velocidad a un estado de segunda velocidad en relación de reducción reducida una etapa durante la aceleración resultante del accionamiento del motor de combustión interna con referencia a las figuras 13 a 17.

10 Las figuras 13 a 17 ilustran secuencialmente cambios temporales. En cada dibujo, (a) es una vista en sección transversal en la que se omiten los engranajes, etc, de la figura 2 (la vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea II-II de las figuras 4 y 5). (b) es una vista en sección transversal en la que se omiten los engranajes, etc, de la figura 3 (la vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea III-III de las figuras 4 y 5). (c) es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea c-c de (a) y (b) (la vista en sección transversal del primer engranaje movido de cambio de velocidad n1). (d) es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea d-d de (a) y (b) (la vista en sección transversal del primer engranaje movido de cambio de velocidad n2).

15 La potencia del motor de combustión interna es transmitida al eje de engranaje principal 11 mediante el embrague de rozamiento 5 para girar integralmente los engranajes de cambio de velocidad de accionamiento primero, segundo, tercero, cuarto, quinto y sexto m1, m2, m3, m4, m5 y m6. Así, los engranajes movidos de cambio de velocidad primero, segundo, tercero, cuarto, quinto y sexto n1, n2, n3, n4, n5 y n6 que engranan constantemente con los engranajes de accionamiento de cambio de velocidad m1 a m6, respectivamente, son girados a velocidades de rotación respectivas.

20 La figura 13 ilustra el estado de primera velocidad. En la figura 13(c), el primer engranaje movido de cambio de velocidad n1 se ha girado en una dirección de la flecha. En la figura 13(d), el segundo engranaje movido de cambio de velocidad n2 se ha girado en una dirección de la flecha. El segundo engranaje movido de cambio de velocidad n2 se ha girado a una velocidad más alta que el primer engranaje movido de cambio de velocidad n1.

30 Solamente los elementos de pasador 23 de los medios de enganche 20 correspondientes al primer engranaje movido de cambio de velocidad n1 se ponen en las ranuras de leva v1 de la varilla excéntrica de etapa de número impar de rotación normal Cao (véase la figura 13 (a)). Los elementos de pinza basculante de número impar de rotación normal Rao de los medios de enganche 20 permiten que las porciones de pinza de enganche Rp sobresalgan hacia fuera. Los salientes de enganche 31 del primer engranaje movido de cambio de velocidad rotativo n1 entran en enganche con las porciones de pinza de enganche Rp de los elementos de pinza basculante de número impar de rotación normal Rao (véase la figura 13(c)). Así, el contraeje de engranaje 12 se gira conjuntamente con el primer engranaje movido de cambio de velocidad n1 a la misma velocidad de rotación que la del primer engranaje movido de cambio de velocidad n1.

35 A propósito, en las figuras 13 a 20, el elemento de pinza basculante R y el saliente de enganche 31 que realizan una transmisión de potencia efectiva están rayados.

40 En este estado de primera velocidad, para el segundo engranaje movido de cambio de velocidad n2, los elementos de pasador 23 de los medios de enganche correspondientes 20 salen de las ranuras de leva v2 de las varillas de leva de etapa de número par Cae, Cbe (véase la figura 13(b)) para permitir que los elementos de pinza basculante de número par Rae, Rbe de los medios de enganche 20 retiren las porciones de pinza de enganche Rp hacia dentro. Así, el segundo engranaje movido de cambio de velocidad n2 gira loco.

45 Igualmente, también los otros, es decir, los engranajes movidos de cambio de velocidad tercero, cuarto, quinto y sexto n3, n4, n5 y n6 giran locos (véase (a) y (b) de la figura 13).

50 Ahora, la palanca selectora de cambio es operada manualmente para cambio ascendente a la segunda velocidad. El tambor de cambio 67 gira para comenzar a mover la varilla de control 51 axialmente hacia la derecha, lo que mueve simultáneamente las ocho varillas de leva Cao, Cao, Cae, Cae, Cbo, Cbo, Cbe y Cbe axialmente hacia la derecha mediante los muelles helicoidales 52s y 53s de los mecanismos de movimiento perdido 52 y 53.

55 Con referencia a (a) y (c) de la figura 14, los elementos de pinza basculante de etapa de número impar de rotación inversa Rbo operados mediante los elementos de pasador 23 no enganchan con los salientes de enganche 31 del primer engranaje movido de cambio de velocidad n1. Por lo tanto, las varillas de leva de etapa de número impar de rotación inversa Cbo en un lado son movidas sin mucha resistencia para permitir que los elementos de pasador 23 puestos en las ranuras de leva v1 sobresalgan de ellas (véase la figura 14(a)). Estos salientes de los elementos de pasador 23 basculan los elementos de pinza basculante de etapa de número impar de rotación inversa Rbo para retirar las porciones de pinza de enganche hacia dentro (véase la figura 14(c)).

60 En contraposición, los elementos de pinza basculante de número impar de rotación normal Rao operados mediante los elementos de pasador 23 entran en enganche con los salientes de enganche 31 del primer engranaje movido de cambio de velocidad n1 para recibir potencia del primer engranaje movido de cambio de velocidad n1. Por lo tanto, las varillas de leva de etapa de número impar de rotación normal Cao en el otro lado reciben dicha resistencia de rozamiento significativamente grande para bascular los elementos de pinza basculante de etapa de número impar de

rotación normal Rao para desenganche. Aunque la varilla excéntrica de etapa de número impar de rotación normal Cao se intente mover por la fuerza del muelle helicoidal 53s del mecanismo de movimiento perdido 53 para permitir que los elementos de pasador 23 sobresalgan a lo largo de las superficies laterales inclinadas de las ranuras de leva V1, los elementos de pinza basculante de etapa de número impar de rotación normal Rao no pueden ser elevados para basculamiento. Específicamente, las varillas de leva de etapa de número impar de rotación normal Cao se paran cuando los elementos de pasador 23 están a punto de cabalgar en las superficies laterales inclinadas de las ranuras de leva v1. Es decir, el enganche no puede ser liberado sin cambio (véase (a) y (c) de la figura 14).

En el estado ilustrado en la figura 14, para el segundo engranaje movido de cambio de velocidad n2, mientras las varillas de leva de etapa de número par de rotación normal Cae se mueven sin resistencia, los elementos de pasador 23 no se alejan lo suficiente para llegar a las ranuras de leva v2 de modo que los elementos de pinza basculante de etapa de número par Rae y Rbe permanecen sin cambio (véase (b) y (d) de la figura 14).

Además, las varillas de leva de etapa de número impar de rotación normal Cao se paran, conjuntamente con el soporte de muelle 53h, que engancha con ellos, del mecanismo de movimiento perdido 53. Por lo tanto, también se paran las varillas de leva de etapa de número par de rotación inversa Cbe que enganchan con el soporte de muelle 53h.

En el estado donde las varillas de leva de etapa de número impar de rotación normal Cao están paradas, cuando las varillas de control 51 se mueven más y llegan a la posición de segunda velocidad, también las varillas de leva de número par de rotación normal Cae son movidas más hacia la derecha junto con las varillas de leva de etapa de número impar de rotación inversa Cbo. Entonces, como se ilustra en la figura 15(b), los elementos de pasador 23 van a las ranuras de leva v2 de las varillas de leva de etapa de número par de rotación normal Cae. Así, los elementos de pinza basculante de etapa de número par de rotación normal Rae son basculados por las fuerzas de empuje de los muelles de compresión 22 y las fuerzas centrífugas de las porciones de pinza de enganche Rp para permitir que las porciones de pinza de enganche Rp sobresalgan hacia fuera (véase la figura 15(d)).

Además, las varillas de leva de etapa de número par de rotación inversa Cbe permanecen paradas de modo que también los elementos de pinza basculante de etapa de número par de rotación inversa Rbe permitan que las porciones de pinza de enganche Rp permanezcan retiradas hacia dentro.

De esta forma, los salientes de enganche 31 del segundo engranaje movido de cambio de velocidad n2 que giran a velocidad más alta que el contraeje de engranaje 12 que gira conjuntamente con el primer engranaje movido de cambio de velocidad n1 alcanzan y apoyan contra las porciones de pinza de enganche sobresalientes hacia fuera Rp de los elementos de pinza basculante de etapa de número par de rotación normal Rae (véase la figura 16 (d)).

Con referencia a (c) y (d) de la figura 16, en este momento, el tope de los salientes de enganche 31 del segundo engranaje movido de cambio de velocidad n2 contra los elementos de pinza basculante de etapa de número par de rotación normal Rae tiene lugar simultáneamente con el tope de los salientes de enganche 31 del primer engranaje movido de cambio de velocidad n1 contra los elementos de pinza basculante de etapa de número impar de rotación normal Rao.

De esta forma, inmediatamente después, el segundo engranaje movido de cambio de velocidad n2 que gira a velocidad más alta permite que el contraeje de engranaje 12 empiece a girar a la misma velocidad de rotación que el segundo engranaje movido de cambio de velocidad n2 (véase la figura 17(d)). Esta rotación hace que las porciones de pinza de enganche Rp de los elementos de pinza basculante de etapa de número impar de rotación normal Rao se desenganchen de los salientes de enganche 31 de los primeros engranajes movidos de cambio de velocidad n1, realizando el cambio real de la primera velocidad a la segunda velocidad.

El desenganche de las porciones de pinza de enganche Rp de los elementos de pinza basculante de etapa de número impar de rotación normal Rao de los salientes de enganche 31 del primer engranaje movido de cambio de velocidad n1 elimina la resistencia de rozamiento que actúa para fijar los elementos de pinza basculante de etapa de número impar de rotación normal Rao. A continuación, las varillas de leva de etapa de número impar de rotación normal Cao empujadas por el muelle helicoidal 53s del mecanismo de movimiento perdido 53 son movidas hacia la derecha de modo que los elementos de pasador 23 puestos en las ranuras de leva v1 se salgan de ellas. Así, los elementos de pinza basculante de etapa de número impar de rotación normal Rao son basculados para permitir que las porciones de pinza de enganche Rp se retiren hacia dentro (véase la figura 17(c)).

El movimiento de las varillas de leva de etapa de número impar de rotación normal Cao mueve también las varillas de leva de etapa de número par de rotación inversa Cbe mediante el soporte de muelle 53h del mecanismo de movimiento perdido 53. Los elementos de pasador 23 llegan a las ranuras de leva v2 de las varillas de leva de etapa de número par de rotación inversa Cbe para bascular los elementos de pinza basculante de etapa de número par de rotación inversa Rbe, lo que permite que las porciones de pinza de enganche Rp sobresalgan hacia fuera, completando el cambio (véase la figura 17 (d)).

De esta forma, se completa la operación de cambio de la primera velocidad a la segunda velocidad. El estado

ilustrado en la figura 17 es un estado de segunda velocidad.

Como se ha descrito anteriormente, cuando se realiza cambio desde el estado de primera velocidad al estado de segunda velocidad en relación de reducción reducida una etapa, como se ilustra en la figura 16, los salientes de enganche 31 del primer engranaje movido de cambio de velocidad n1 apoyan y enganchan con las porciones de pinza de enganche Rp de los elementos de pinza de etapa de número impar de rotación normal Rao. En el estado donde el contraeje de engranaje 12 gira a la misma velocidad que el primer engranaje movido de cambio de velocidad n1, los salientes de enganche 31 del segundo engranaje movido de cambio de velocidad n2 que giran a velocidad más alta alcanzan y apoyan contra las porciones de pinza de enganche Rp de los elementos de pinza basculante de etapa de número par de rotación normal Rae. El contraeje de engranaje 12 gira a velocidad más alta junto con el segundo engranaje movido de cambio de velocidad n2 para ejecutar el cambio. Las porciones de pinza de enganche Rp de los elementos de pinza basculante de etapa de número impar de rotación normal Rao se alejan naturalmente de los salientes de enganche 31 del primer engranaje movido de cambio de velocidad n1 para desenganche suave. Así, el cambio ascendente suave puede ser ejecutado a través de la operación suave sin fuerza para liberar el enganche.

Igualmente, el cambio ascendente de la segunda velocidad a la tercera velocidad, de la tercera velocidad a la cuarta velocidad, de la cuarta velocidad a la quinta velocidad, de la quinta velocidad a la sexta velocidad es como sigue. En el estado donde el engranaje movido de cambio de velocidad n es enganchado con los elementos de pinza basculante R, el engranaje movido de cambio de velocidad n en relación de reducción reducida una etapa entra en enganche con los elementos de pinza basculante R para ejecutar el cambio ascendente. De esta forma, el cambio ascendente suave puede ser ejecutado, sin la necesidad de un embrague de cambio, mediante una operación suave sin fuerza para liberar el enganche, sin pérdida de tiempo de conmutación durante el cambio ascendente, sin escape de la fuerza de accionamiento, y con un choque de cambio reducido.

Por ejemplo, en el estado de primera velocidad, como se ilustra en la figura 13(c), los elementos de pinza basculante de número impar de rotación normal Rao están enganchados con los salientes de enganche 31 del primer engranaje movido de cambio de velocidad n1 y al mismo tiempo las porciones de pinza de enganche Rp de los elementos de pinza basculante de etapa de número impar de rotación inversa Rbo en el otro lado están situadas cerca de los salientes de enganche 31 en un estado tal que puedan engancharse con ellos.

La velocidad del vehículo se puede reducir de modo que se aplique una fuerza de accionamiento desde la rueda trasera al contraeje de engranaje 12 para cambiar la dirección de la fuerza de accionamiento. En tal caso, el enganche de los salientes de enganche 31 del primer engranaje movido de cambio de velocidad n1 es conmutado rápidamente de los elementos de pinza de número impar de rotación normal Rao a los elementos de pinza basculante de etapa de número impar de rotación inversa Rbo. Así, el enganche puede ser realizado suavemente y mantenido.

A continuación se describe un proceso para cambio descendente del estado de segunda velocidad al estado de primera velocidad en relación de reducción incrementada una etapa durante la reducción de la velocidad del vehículo con referencia a las figuras 18 a 20. La figura 18 ilustra un estado de cambio de velocidad que está en el estado de segunda velocidad inmediatamente después de la reducción de velocidad. La reducción de velocidad permite que la fuerza de accionamiento actúe en el contraeje de engranaje 12 de la rueda trasera. Como se ilustra en la figura 18(d), las porciones de pinza de enganche Rp de los elementos de pinza basculante de etapa de número par de rotación inversa Rbe en el estado enganchable se ponen en enganche con los salientes de enganche 31 del segundo engranaje movido de cambio de velocidad n2 disminuyendo la velocidad de rotación. Este enganche transmite la potencia rotacional del contraeje de engranaje 12 al segundo engranaje movido de cambio de velocidad n2, es decir, opera el denominado freno motor.

En este estado, para realizar cambio descendente a la primera velocidad, la palanca selectora de cambio es accionada manualmente para girar el tambor de cambio 67 en la dirección inversa a la descripción anterior una cantidad dada al objeto de mover la varilla de control 51 axialmente hacia la izquierda. Este movimiento moverá simultáneamente las ocho varillas de leva Cao, Cao, Cae, Cae, Cbo, Cbo, Cbe y Cbe mediante los muelles helicoidales 52s y 53s de los mecanismos de movimiento perdido 52 y 53 axialmente hacia la izquierda. Sin embargo, los elementos de pinza basculante de etapa de número par de rotación inversa Rbe operados mediante los elementos de pasador 23 entran en enganche con los salientes de enganche 31 del segundo engranaje movido de cambio de velocidad n2 para recibir la potencia del segundo engranaje movido de cambio de velocidad n2. Por lo tanto, las varillas de leva de etapa de número par de rotación inversa Cbe reciben una resistencia de rozamiento tan significativamente grande que basculen los elementos de pinza basculante de etapa de número par de rotación inversa Rbe para liberar el enganche. Cuando los elementos de pasador 23 están a punto de cabalgar en la superficie inclinada lateral de las ranuras de leva v2, las varillas de leva de etapa de número par de rotación inversa Cbe se paran de modo que el enganche permanezca no liberado (véase (b) y (d) de la figura 19).

Además, también las varillas de leva de etapa de número impar de rotación normal Cao junto con las varillas de leva de etapa de número par de rotación inversa Cbe están en el estado parado mediante el soporte de muelle 53h del mecanismo de movimiento perdido 53.

5 Por otra parte, los elementos de pinza basculante de etapa de número par de rotación normal Rae operados mediante los elementos de pasador 23 no enganchan con el saliente de enganche 31 del segundo engranaje movido de cambio de velocidad n2. Por lo tanto, las varillas de leva de etapa de número par de rotación normal Cae son movidas hacia la izquierda sin mucha resistencia para permitir que los elementos de pasador 23 puestos en las ranuras de leva v2 se salgan de ellas. Esto bascula los elementos de pinza basculante de número impar de rotación normal Rae para retirar hacia dentro las porciones de pinza de enganche Rp (véase la figura 19(d)).

10 En el primer engranaje movido de cambio de velocidad n1, las varillas de leva de etapa de número impar de rotación inversa Cbo son movidas hacia la izquierda sin resistencia para permitir que los elementos de pasador 23 vayan a las ranuras de leva v1 de las varillas de leva de etapa de número impar de rotación inversa Cbo (véase la figura 19 (a)). Además, los elementos de pinza basculante de número impar de rotación inversa Rbo son basculados por las fuerzas de empuje de los muelles de compresión 22 y por las fuerzas centrífugas de las porciones de pinza de enganche Rp para dejar que las porciones de pinza de enganche Rp sobresalgan hacia fuera (véase la figura 19(c)).

15 Después de que los elementos de pinza basculante de etapa de número par de rotación normal Rae han retirado las porciones de pinza de enganche Rp hacia dentro, los elementos de pinza basculante de etapa de número impar de rotación inversa Rbo permiten que las porciones de pinza de enganche Rp sobresalgan hacia fuera.

20 Los elementos de pinza basculante de etapa de número impar de rotación inversa Rbo giran conjuntamente con el contraeje de engranaje 12 y alcanzan y apoyan contra los salientes de enganche 31 de los primeros engranajes movidos de cambio de velocidad n1. En este caso, como se ilustra en (c) y (d) de la figura 19, hay un momento en que los salientes de enganche 31 del segundo engranaje movido de cambio de velocidad n2 y los salientes de enganche 31 del primer engranaje movido de cambio de velocidad n1 apoyan simultáneamente contra las porciones de pinza de enganche Rp de los elementos de pinza basculante de etapa de número par de rotación inversa Rbe y las porciones de pinza de enganche Rp de los elementos de pinza basculante de etapa de número impar de rotación inversa Rbo, respectivamente.

30 Inmediatamente después es efectivo el enganche con el primer engranaje movido de cambio de velocidad n1 que gira a menos velocidad, y se libera el enganche con el segundo engranaje movido de cambio de velocidad n2, de modo que se lleva a cabo el cambio descendente de la segunda velocidad a la primera velocidad.

35 El enganche entre los salientes de enganche 31 del segundo engranaje movido de cambio de velocidad n2 con las varillas de leva de etapa de número par de rotación inversa Cbe se libera para eliminar la resistencia de rozamiento que actúa para fijar los elementos de pinza basculante de etapa de número par de rotación inversa Rbe. Entonces, las varillas de leva de etapa de número par de rotación inversa Cbe empujadas por el muelle helicoidal 53s del mecanismo de movimiento perdido 53 son movidos hacia la izquierda para permitir que los elementos de pasador 23 puestos en las ranuras de leva v2 salgan de ellas (véase la figura 20(b)). Esto bascula los elementos de pinza basculante de número par de rotación inversa Rbe para retirar los elementos de pinza de enganche Rp hacia dentro (véase la figura 20(d)).

40 El movimiento de las varillas de leva de etapa de número par de rotación inversa Cbe mueve también las varillas de leva de etapa de número impar de rotación normal Cao mediante el soporte de muelle 53h del mecanismo de movimiento perdido 53 para permitir que los elementos de pasador 23 vayan a las ranuras de leva v1 de las varillas de leva de etapa de número impar de rotación normal Cao. Esto bascula los elementos de pinza basculante de etapa de número impar de rotación normal Rao para permitir que los elementos de pinza de enganche Rp sobresalgan hacia fuera, completando así el cambio (véase la figura 20(c)).

50 En este estado se completa la operación de cambio de la segunda velocidad a la primera velocidad.

55 Como se ha descrito anteriormente, cuando se ejecuta cambio descendente desde el estado de segunda velocidad al estado de primera velocidad en relación de reducción incrementada una etapa, como se ilustra en la figura 19, las porciones de pinza de enganche Rp de los elementos de pinza basculante de etapa de número par de rotación inversa Rbe apoyan contra y enganchan con los salientes de enganche 31 del segundo engranaje de cambio de velocidad n2. En este estado, las porciones de pinza de enganche Rp de los elementos de pinza basculante de etapa de número impar de rotación inversa Rbo alcanzan y apoyan contra los salientes de enganche 31 del primer engranaje movido de cambio de velocidad n1 que gira a menor velocidad para conmutar el enganche. El enganche entre los salientes de enganche 31 del segundo engranaje movido de cambio de velocidad n2 y las porciones de pinza de enganche Rp de los elementos de pinza de etapa de número impar de rotación inversa Rbe se libera suavemente. Así, se puede llevar a cabo un cambio descendente suave mediante una operación suave sin la necesidad de fuerza para liberar el enganche.

60 Igualmente, el cambio descendente de la sexta velocidad a la quinta velocidad, de la quinta velocidad a la cuarta velocidad, de la cuarta velocidad a la tercera velocidad y de la tercera velocidad a la segunda velocidad es como sigue. En el estado donde el engranaje movido de cambio de velocidad n está enganchado con los elementos de pinza basculante R, los elementos de pinza basculante R entran en enganche con el engranaje movido de cambio de

velocidad n en relación de reducción incrementada una etapa para ejecutar cambio descendente. De esta forma, se puede llevar a cabo el cambio descendente suave mediante una operación suave sin la necesidad de fuerza para liberar el enganche, sin la necesidad de un embrague de cambio, sin pérdida de tiempo de conmutación durante el cambio descendente, sin escape de la fuerza de accionamiento, y con un choque de cambio reducido.

Por ejemplo, en el estado de segunda velocidad, como se ilustra en la figura 18(d), los elementos de pinza basculante de etapa de número par de rotación inversa Rbe están enganchados con los salientes de enganche 31 del segundo engranaje de cambio de velocidad n2 y al mismo tiempo los elementos de pinza de enganche Rp de los elementos de pinza basculante de etapa de número par de rotación normal Rae en el otro lado están situados cerca de los salientes de enganche 31 y en un estado que se puedan enganchar con los salientes 31.

La velocidad del vehículo puede ser incrementada de modo que la fuerza de accionamiento sea aplicada desde el motor de combustión interna al segundo engranaje movido de cambio de velocidad n2 para cambiar la dirección de la fuerza de accionamiento. En tal caso, el enganche de los salientes 31 del segundo engranaje movido de cambio de velocidad n2 es conmutado rápidamente desde los elementos de pinza basculante de etapa de número par de rotación inversa Rbe a los elementos de pinza basculante de etapa de número par de rotación normal Rae. Así, el enganche se puede realizar suavemente y mantener.

Además, durante la aceleración producida por el accionamiento del motor de combustión interna, aunque la varilla de control 51 sea movida axialmente hacia la derecha con el fin de ejecutar cambio descendente, la transmisión polietápica 10 de la presente realización no puede liberar el enganche entre el engranaje movido de cambio de velocidad n y los elementos de pinza basculante R que transmiten potencia entremedio si no se hace nada. En consecuencia, para ejecutar cambio descendente durante la aceleración, el embrague de rozamiento 5 se desengancha temporalmente para reducir la velocidad antes de la operación de cambio. En este estado, la operación de cambio se lleva a cabo para conmutar suavemente el enganche entre los elementos de pinza basculante R y el engranaje movido de cambio de velocidad n en relación de reducción incrementada una etapa. Entonces, el embrague de rozamiento 5 es enganchado para la aceleración.

Si no se usa el embrague de rozamiento 5, la velocidad de rotación del engranaje movido de cambio de velocidad n se baja temporalmente por los medios de reducción de velocidad de rotación de la fuente de accionamiento tal como el control del tiempo de encendido o el control de la cantidad de inyección de carburante. Así, el cambio descendente puede ser realizado suavemente incluso durante la aceleración.

Cuando la velocidad del vehículo se reduce de modo que se aplique una fuerza de accionamiento desde la rueda trasera al contraeje de engranaje 12, si la varilla de control 51 es movida axialmente hacia la izquierda con el fin de ejecutar el cambio ascendente, tal desplazamiento no puede ser ejecutado. A continuación, cuando se lleva a cabo aceleración, el engranaje movido de cambio de velocidad n en relación de reducción reducida una etapa engancha con los elementos de pinza basculante R produciendo un posible choque de cambio. Por lo tanto, la operación de cambio ascendente durante la deceleración está prohibida al objeto de poder evitar la aparición del choque de cambio.

Las varillas de leva C montadas en las ranuras de leva 12g formadas en la superficie circunferencial interior hueca del contraeje de engranaje 12 son movidos axialmente para avance y retirar los elementos de pasador 23 montados en las posiciones deseadas del contraeje de engranaje 12, basculando por ello los elementos de pinza basculante R. De esta forma, se llevan a cabo el enganche y el desenganche de los salientes de enganche 31 del engranaje movido de cambio de velocidad n. Las varillas de leva C son movidas solamente una pequeña cantidad para avanzar y retirar por ello los elementos de pasador deseados 23 para conmutar el enganche para cambio. Así, se puede habilitar la configuración en la que los engranajes movidos de cambio de velocidad adyacentes n soportados por el contraeje de engranaje 12 se aproximen uno a otro, como se ilustra en la figura 1. Esto puede reducir la anchura axial de la transmisión polietápica 10.

Según la transmisión polietápica 10, los medios de empuje para empujar basculantemente el elemento de pinza basculante R es el muelle de compresión 22 interpuesto entre la superficie interior de la porción de pinza de enganche Rp del elemento de pinza basculante R y la porción de recepción de muelle 12d del contraeje de engranaje 12. Por lo tanto, el espacio axial dedicado al muelle no es necesario de modo que se puede evitar la ampliación axial del contraeje de engranaje 12.

El muelle de compresión 22 está dispuesto en el centro de la anchura axial del elemento de pinza basculante R de modo que el elemento de pinza basculante R en sí mismo se pueda formar simétrico en ambos lados en la dirección axial. Por lo tanto, se puede hacer que los elementos de pinza basculante de dos tipos adaptados para establecer enganche entre el engranaje movido de cambio de velocidad n y el contraeje de engranaje 12 y liberar el enganche en sus dos direcciones de rotación relativas, tengan la misma forma. Es decir, no hay que preparar elementos de pinza basculante de forma diferente uno de otro.

El elemento de pinza basculante R es tal que la porción de recepción de pasador Rr que recibe el elemento de pasador 23 se forme de anchura más estrecha que la porción de pinza de enganche Rp situada en el lado opuesto

5 con respecto al centro de basculamiento. Por lo tanto, una fuerza centrífuga que actúa en gran parte en la porción ancha de pinza de enganche Rp puede bascular el elemento de pinza basculante R hacia el lado de enganche. Dado que la porción de recepción de pasador Rr solamente tiene que tener la anchura suficiente para recibir solamente el elemento de pasador 23, el elemento de pinza basculante R se puede hacer pequeño y la otra porción de pinza de enganche Rp puede ser basculada fácilmente por la fuerza centrífuga.

10 El muelle de compresión 22 que empuja el elemento de pinza basculante R se ha formado en una figura oval con un eje principal que se extiende en la dirección axial del contraeje de engranaje 12. Este muelle de compresión de forma oval 22 tiene el eje principal más grande que la anchura de la porción de recepción de pasador Rr del elemento de pinza basculante R. Por lo tanto, aunque la ranura circunferencial 12cv adaptada para recibir la porción de recepción de pasador Rr del elemento de pinza basculante R basculantemente montado se forme en el contraeje de engranaje 12 de manera que se extienda circunferencialmente alrededor de un círculo, el muelle de compresión 22 puede ser recibido a horcajadas de la ranura circunferencial 12cv.

15 Así se puede facilitar el maquinado del contraeje de engranaje 12, y el elemento de pinza basculante R se puede montar establemente en el contraeje de engranaje 12.

[Descripción de símbolos de referencia]

20 m: engranaje de cambio de velocidad de accionamiento; m1 a m6: engranajes de accionamiento de cambio de velocidad primero a sexto; n: engranaje movido de cambio de velocidad; n1 a n6: engranajes movidos de cambio de velocidad primero a sexto; 1L: cárter de motor izquierdo; 1R: cárter de motor derecho; 2: cámara de cambio de velocidad; 4: engranaje primario movido; 5: embrague de rozamiento; 7L, 7R: cojinete; 10: transmisión polietápica; 11: eje de engranaje principal; 12: contraeje de engranaje; 12cv: ranura circunferencial; 12av: ranura axial; 12p: sección rebajada rectangular larga; 12q: porción rectangular rebajada corta; 12g: ranura de guía excéntrica; 12h: agujero de pasador; 12d: porción de recepción de muelle; 13: elemento de aro de soporte; 20: medios de enganche; 22: muelle de compresión; 23: elemento de pasador; 26: pasador de husillo; 31: saliente de enganche; C: varilla excéntrica; Cao: varilla excéntrica de etapa de número impar de rotación normal; Cae: varilla excéntrica de etapa de número par de rotación normal; Cbo: varilla excéntrica de etapa de número impar de rotación inversa; Cbe: varilla excéntrica de etapa de número par de rotación inversa; p: pinza de enganche; v1, v2, v3, v4, v5, v6: ranuras de leva; R: elemento de pinza basculante; Rao: elemento de pinza basculante de etapa de número impar de rotación normal; Rae: elemento de pinza basculante de número par de rotación normal; Rbo: elemento de pinza basculante de etapa de número impar de rotación inversa; Rbe: elemento de pinza basculante de etapa de número par de rotación inversa; Rp: porción de pinza de enganche; Rr porción de recepción de pasador; Rq: porción ancha de extremo; 50: medios de accionamiento de cambio; 51: varilla de control; 51a, 51b: porción circunferencial exterior rebajada; 52, 53: mecanismo de movimiento perdido; 52h, 53h: soporte de muelle; 52ha, 53ha: porción circunferencial interior rebajada; 52s, 53s: muelle helicoidal; 55: elemento operativo de varilla de control; 56: cojinete de bolas; 57: tuerca; 58: pasador de cambio; 59: pasador de enganche; 60: ranura; 65: eje de soporte; 66: soporte; 67: tambor de cambio; 67v: ranura de cambio.

40

REIVINDICACIONES

1. Una transmisión polietápica (10) en la que una pluralidad de engranajes de accionamiento (m1, m2, m3, m4, m5, m6) y engranajes movidos (n1, n2, n3, n4, n5, n6) son soportados rotativamente por respectivos ejes de engranaje paralelos (11, 12) en un estado de engrane constante para cada etapa de cambio de velocidad, uno de la pluralidad de engranajes de accionamiento y engranajes movidos está fijado a un eje de engranaje (11) y unos medios de enganche (20) están dispuestos entre el otro de la pluralidad de engranajes de accionamiento y engranajes movidos y el otro eje de engranaje (12) para establecer enganche entremedio es movido de forma conmutable para ejecutar el cambio,
- incluyendo los medios de enganche (20):
- un saliente de enganche (31) formado en una superficie circunferencial interior de cada engranaje (n) de manera que sobresalga de ella y tenga una superficie de enganche en una dirección circunferencial;
- una varilla excéntrica (C) puesta en contacto deslizante de forma axialmente móvil con una superficie circunferencial interior hueca del eje de engranaje (12) y formada con una pluralidad de ranuras de leva (v) en una superficie de contacto deslizante en posiciones axiales deseadas;
- un elemento de pasador (23) montado de forma insertable en un agujero pasante (12h) que pasa radialmente a través del eje de engranaje (12) en una posición deseada y avanza y se retira mientras entra en contacto alternativo con la superficie de contacto deslizante y ranuras de leva (23) de la varilla excéntrica movida axialmente (C);
- un elemento de pinza basculante (R) soportado pivotantemente para basculamiento por un pasador de husillo (26) dispuesto en el eje de engranaje (12), que tiene una porción de recepción de pasador (Rr) adaptada para recibir el elemento de pasador (23) y una porción de pinza de enganche (Rp) que apoya contra una superficie de enganche del saliente de enganche (31), en respectivos lados opuestos uno a otro con respecto al centro de basculamiento, y basculado por el avance y la retracción del elemento de pasador (23) para permitir que la porción de pinza de enganche (Rp) establezca enganche y desenganche del saliente de enganche (31); y
- medios de empuje para empujar el elemento de pinza basculante (R) en una dirección de basculamiento que consiste en poner la porción de pinza de enganche (Rp) en enganche con la superficie de enganche del saliente de enganche (31),
- donde los medios de empuje son un muelle de compresión (22) interpuesto entre la superficie interior de la porción de pinza de enganche (Rp) del elemento de pinza basculante (R) y una superficie del eje de engranaje (12) opuesta a ella; **caracterizada** porque
- el elemento de pinza basculante (R) está formado con la porción de pinza de enganche (Rp), la porción de recepción de pasador (Rr) y una porción ancha de extremo (Rq),
- donde la porción de pinza de enganche (Rp) en un lado es más pesada que la porción de recepción de pasador (Rr) y la porción ancha de extremo (Rq) en el otro lado,
- donde ranuras circunferenciales (12cv) que rodean de forma circunferencialmente completa la porción circunferencial exterior del eje de engranaje (12) están formadas en una sección cilíndrica central (12a) del eje de engranaje (12),
- donde la porción circunferencial exterior de la sección cilíndrica central (12a) del eje de engranaje (12) está formada de forma axialmente alternativa con una porción rectangular rebajada larga (12p) y una porción rectangular rebajada corta (12q), donde la porción rectangular rebajada larga (12p) es tal que la anchura de ranura de la ranura circunferencial (12cv) se amplíe igualmente a derecha e izquierda, y la porción rectangular rebajada corta (12q) es tal que la anchura de ranura de la ranura circunferencial (12cv) se amplíe igualmente a derecha e izquierda, donde la porción de pinza de enganche (Rp) se ha formado en un lado del centro de basculamiento del elemento de pinza basculante (R) de manera que se monte basculantemente en la porción rectangular rebajada larga (12p), y la porción estrecha de recepción de pasador (Rr) se extiende hacia el otro lado del centro de basculamiento del elemento de pinza basculante (R) y se monta basculantemente en la ranura circunferencial (12cv), donde la porción ancha de extremo (Rq) se ha formado en un extremo de la porción estrecha de recepción de pasador (Rr) de manera que llegue a la porción rectangular rebajada corta (12q) y se extienda a lo ancho.
2. La transmisión polietápica (10) según la reivindicación 1
- donde el elemento de pinza basculante (R) es tal que la porción de recepción de pasador (Rr) se forme de anchura más estrecha que la porción de pinza de enganche (Rp) situada en un lado opuesto a la porción de recepción de pasador (Rr) con respecto al centro de basculamiento.
3. La transmisión polietápica (10) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes,

donde el muelle de compresión (22) se ha formado en una figura oval con un eje principal que se extiende en la dirección axial del eje de engranaje (12), y

- 5 el muelle de compresión de forma oval (22) tiene el eje principal más grande que una anchura de la porción de recepción de pasador (Rr) del elemento de pinza basculante (R).

Fig. 1

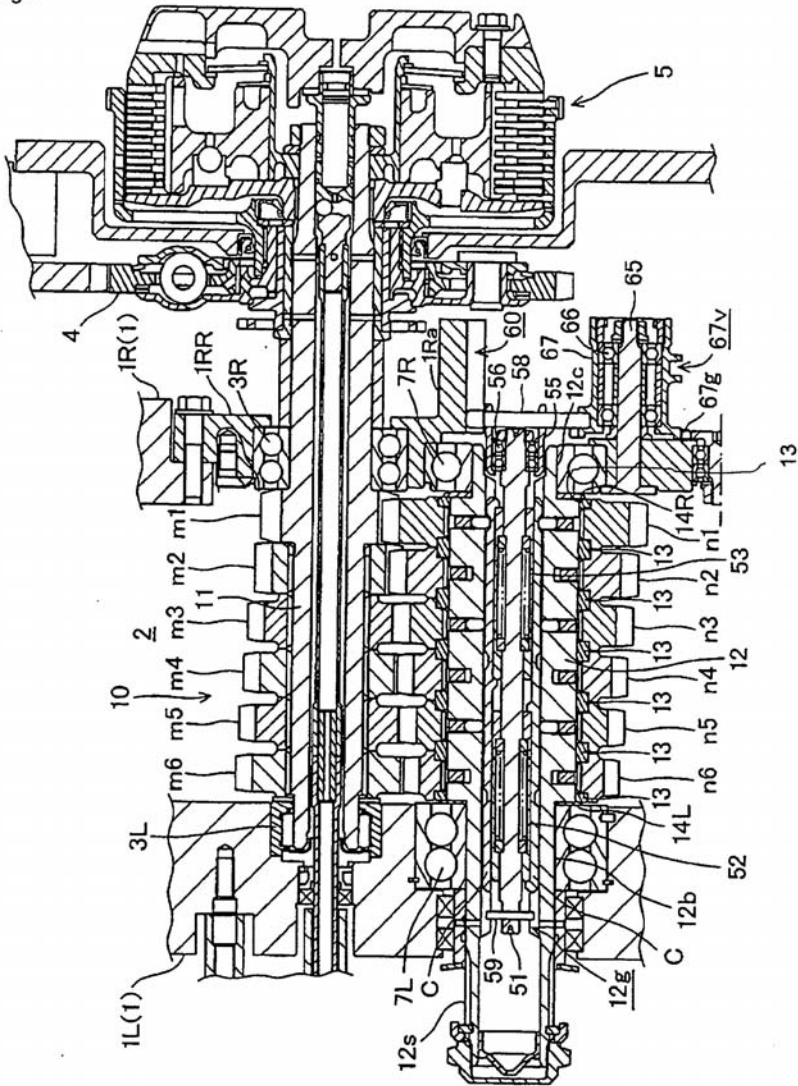


Fig. 2

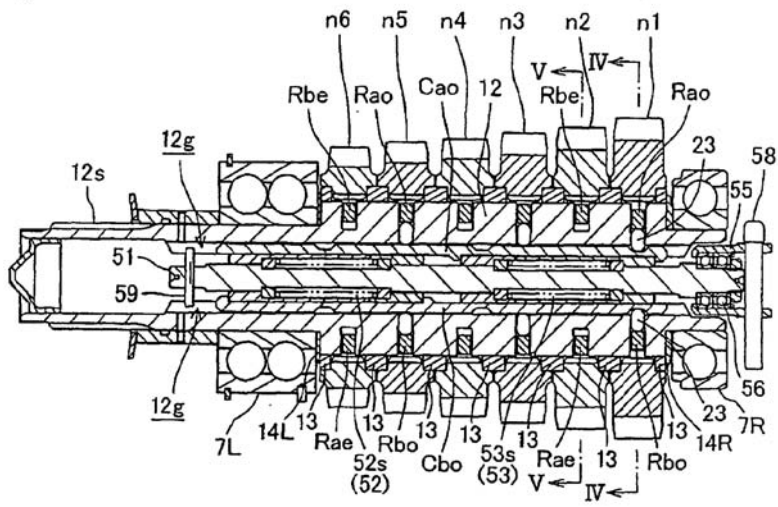


Fig. 3

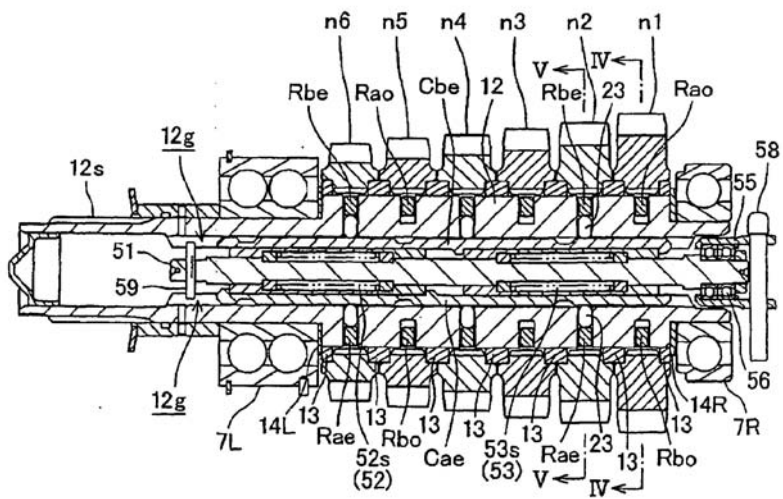


Fig. 4

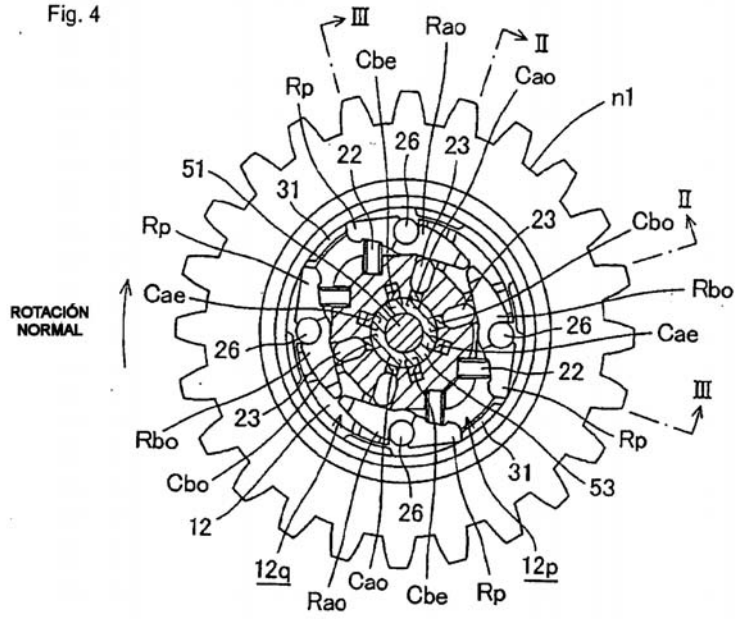


Fig. 5

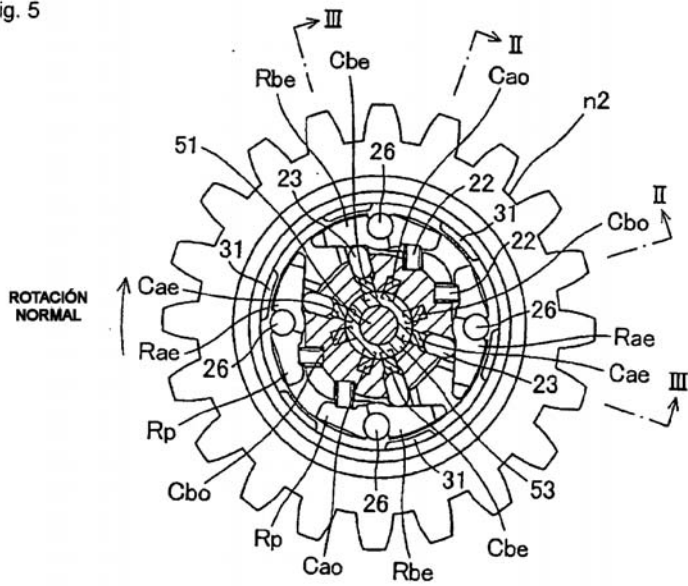


Fig. 6

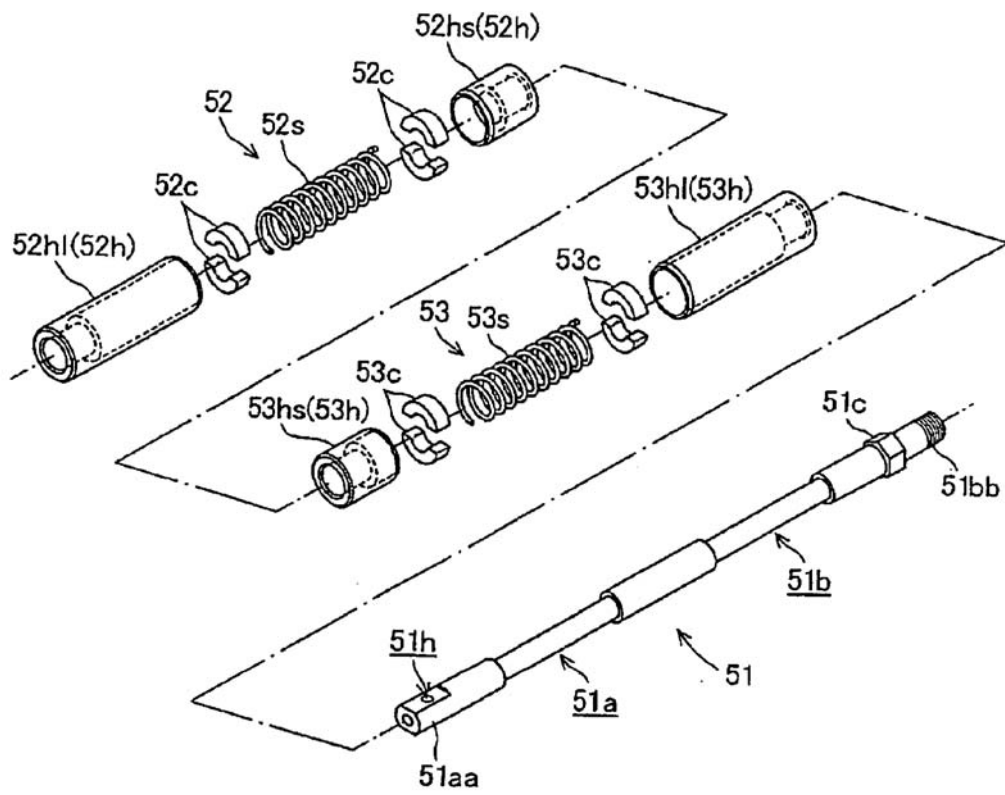


Fig. 7

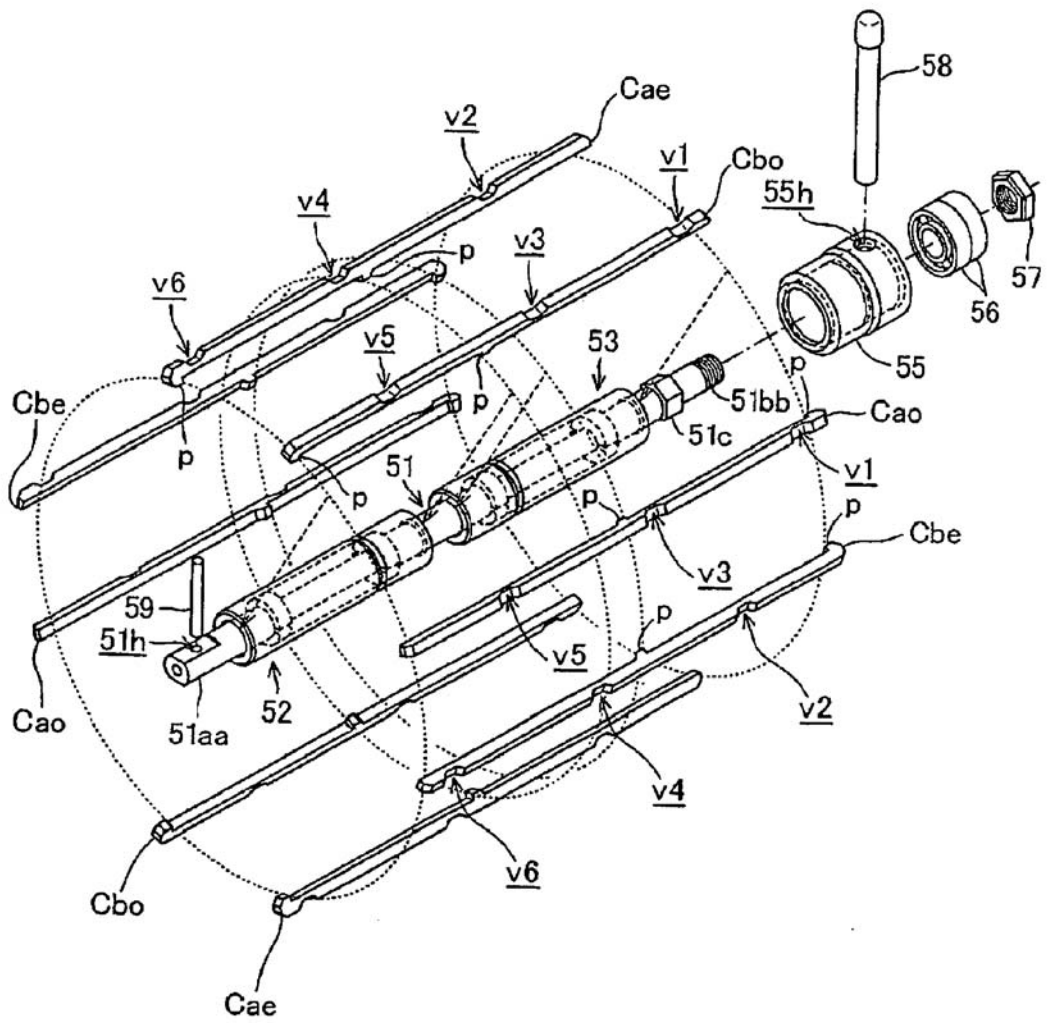


Fig. 8

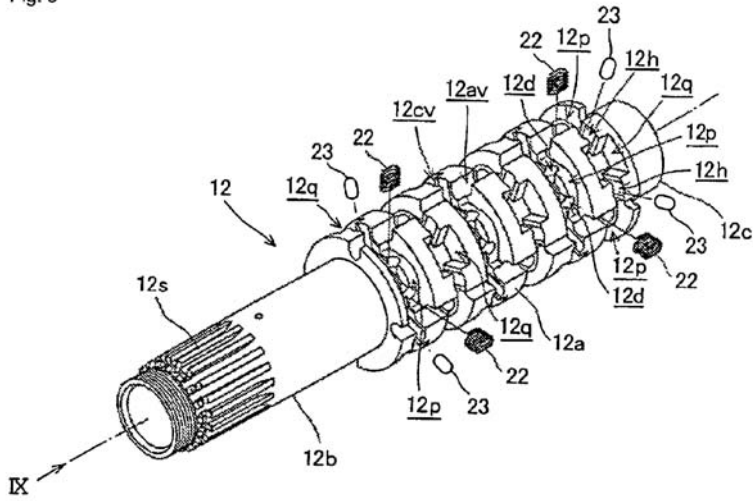


Fig. 9

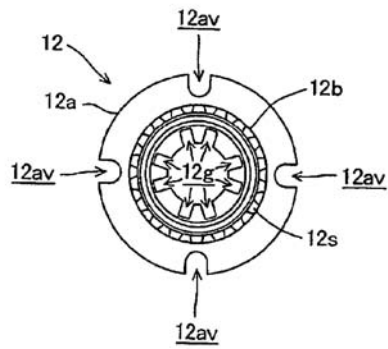


Fig. 10

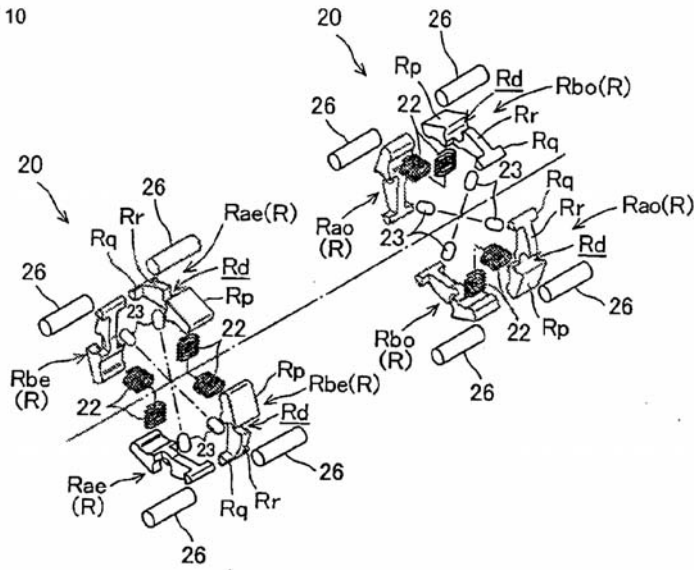


Fig. 11

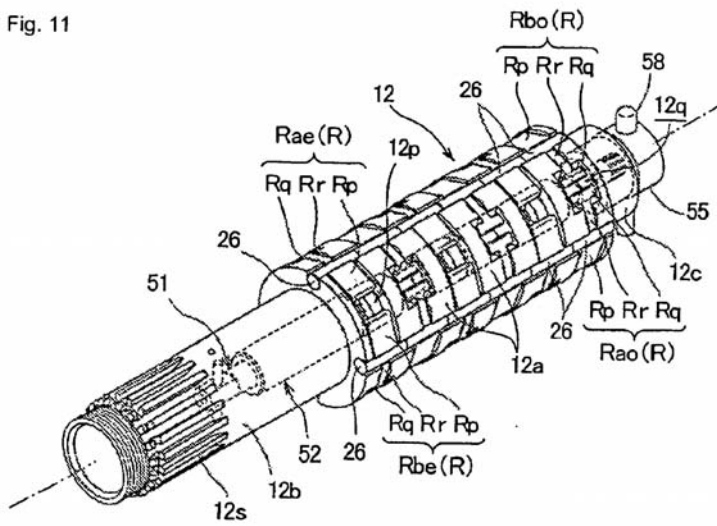


Fig. 12

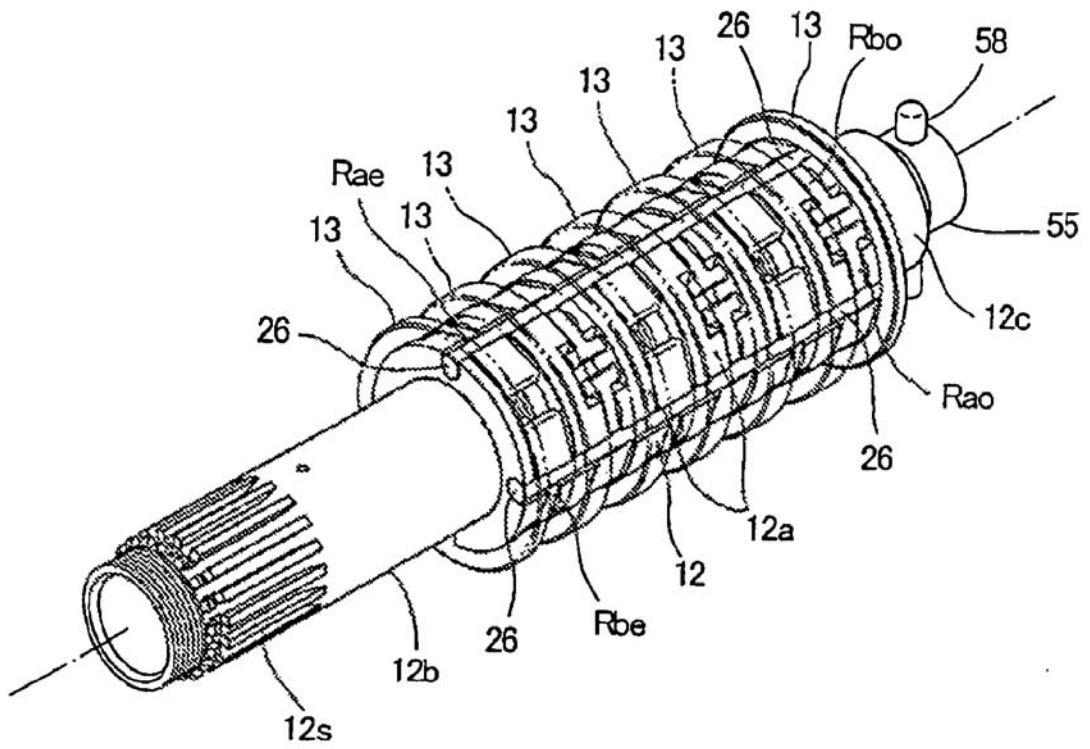
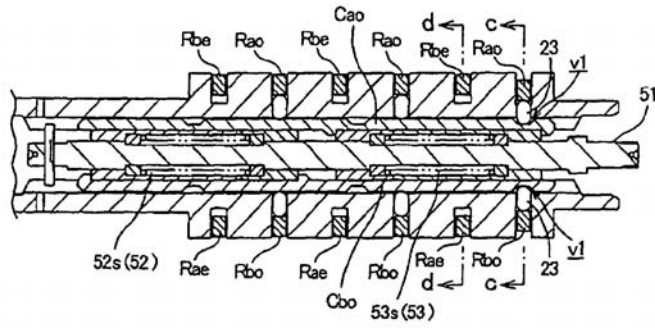
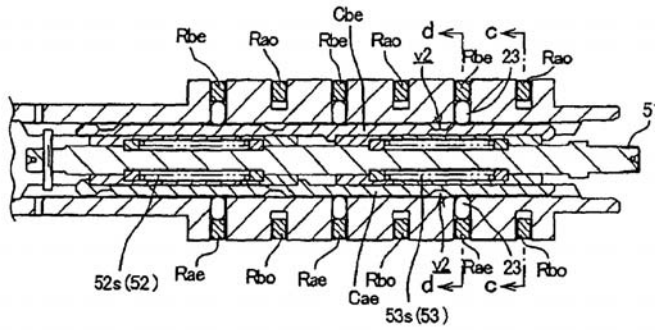


Fig. 13

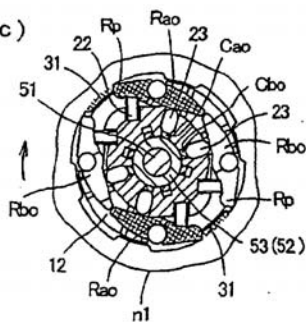
(a)



(b)



(c)



(d)

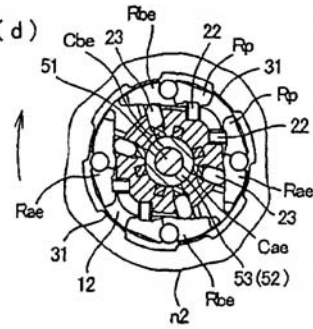


Fig. 14

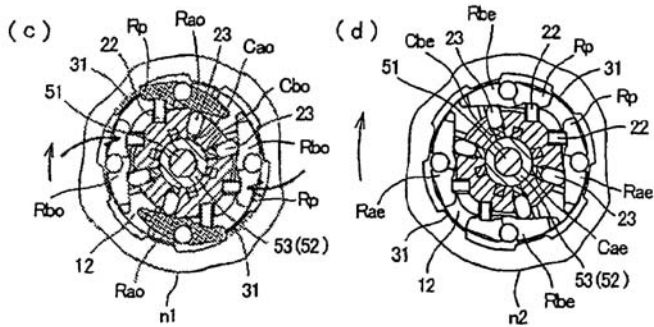
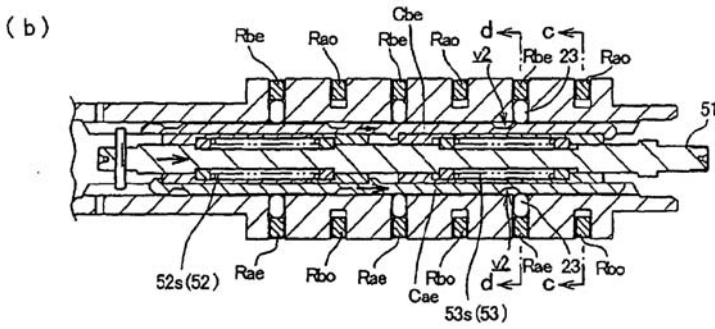
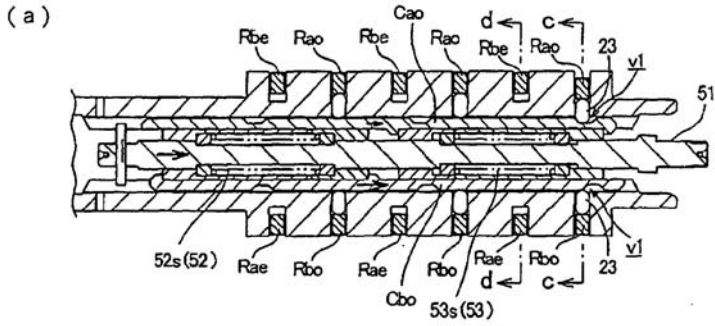
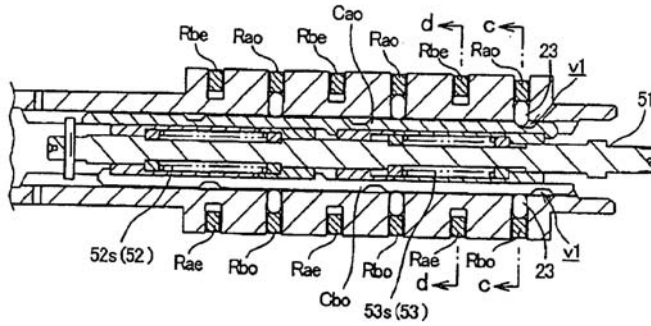
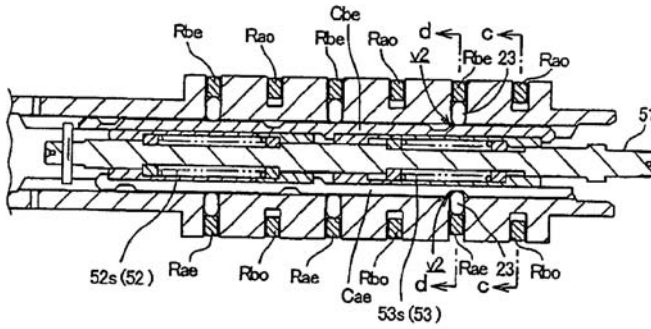


Fig. 16

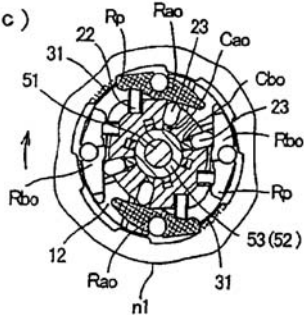
(a)



(b)



(c)



(d)

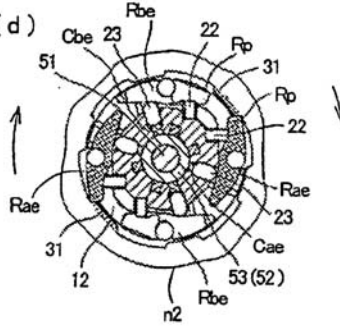
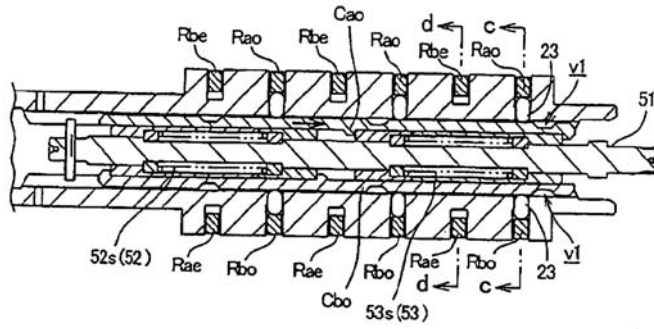
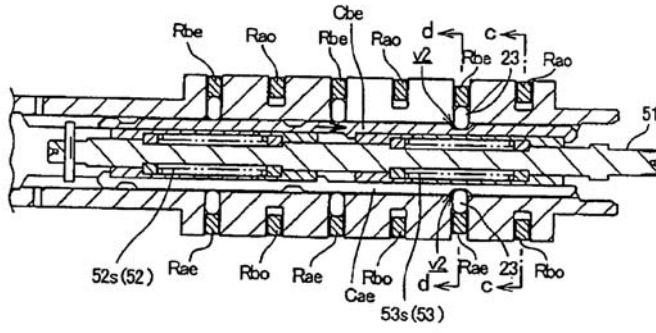


Fig. 17

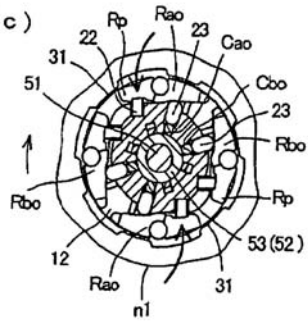
(a)



(b)



(c)



(d)

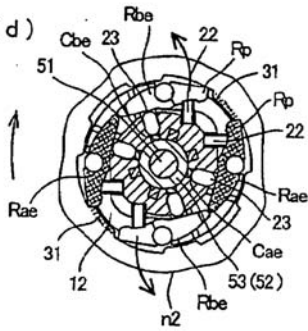
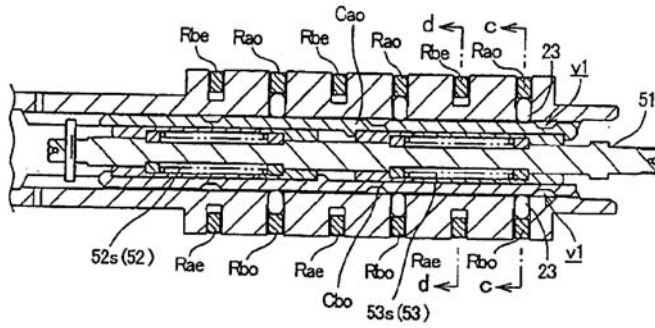
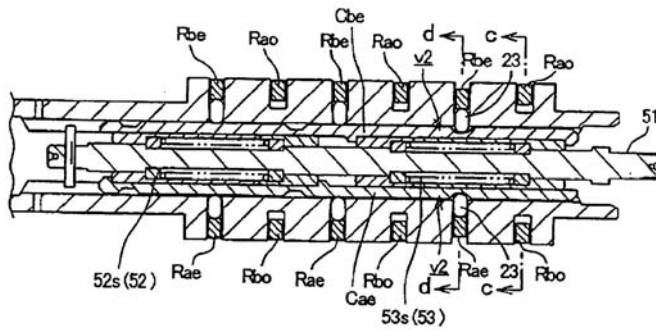


Fig. 18

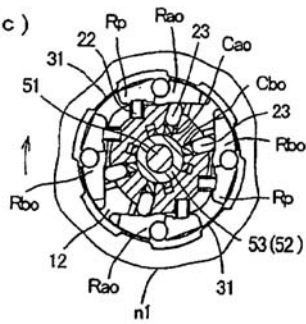
(a)



(b)



(c)



(d)

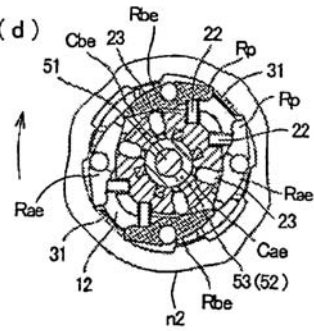
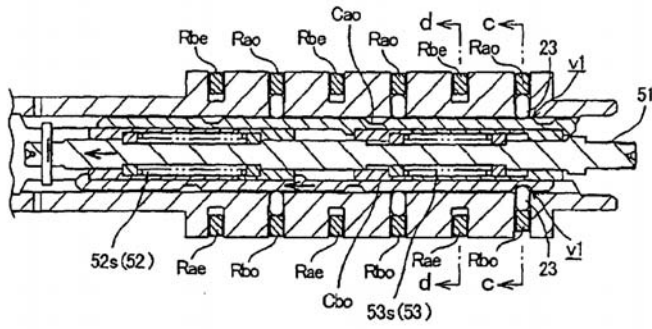
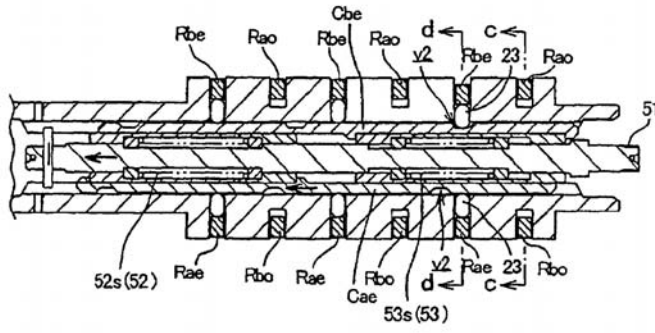


Fig. 19

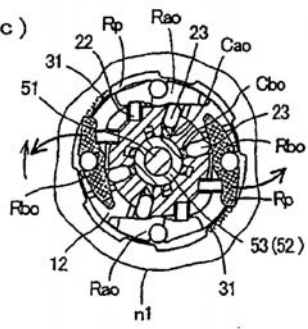
(a)



(b)



(c)



(d)

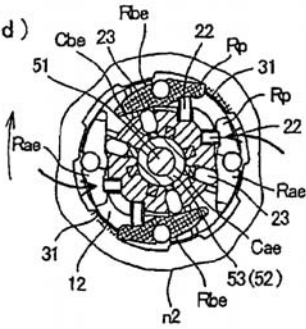
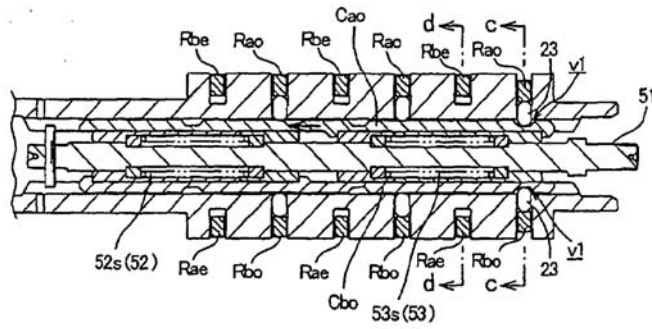
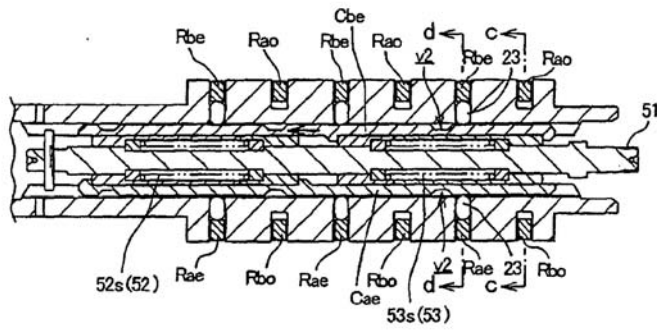


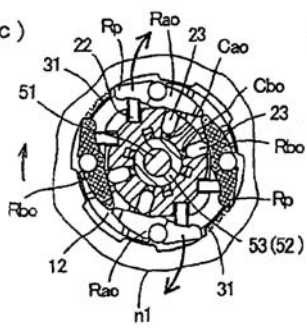
Fig. 20
(a)



(b)



(c)



(d)

