

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 496 595**

51 Int. Cl.:

F16H 63/30 (2006.01)
F16D 11/10 (2006.01)
F16D 11/00 (2006.01)
F16H 3/00 (2006.01)
F16H 3/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2008 E 08160415 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.08.2014 EP 2042783**

54 Título: **Aparato de cambio de velocidad del tipo de embrague doble**

30 Prioridad:

28.09.2007 JP 2007255125

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

19.09.2014

73 Titular/es:

**HONDA MOTOR CO., LTD. (100.0%)
1-1, MINAMI-AOYAMA 2-CHOME MINATO-KU
TOKYO 107-8556, JP**

72 Inventor/es:

**TSUKADA, YOSHIAKI;
OZEKI, TAKASHI;
KOJIMA, HIROYUKI;
NEDACHI, YOSHIAKI y
SUGITA, HARUOMI**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 496 595 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato de cambio de velocidad del tipo de embrague doble

5 La presente invención se refiere a aparatos de cambio de velocidad del tipo de embrague doble y, en particular, a un aparato de cambio de velocidad del tipo de embrague doble que reduce el choque de cambio proporcionando una etapa en los dientes de retención dispuestos en un engranaje de cambio de velocidad que desliza en un eje.

10 Se conoce una transmisión polietápica que tiene una pluralidad de pares de engranajes de cambio de velocidad configurados de tal manera que la operación de cambio se ejecute permitiendo que horquillas de cambio paralelas deslicen en un eje principal y un contraeje para mover engranajes de cambio de velocidad y manguitos deslizantes en el eje principal y el contraeje.

15 JP-A-2007/100739 describe un aparato de cambio de velocidad del tipo de embrague doble en el que un eje principal es de una estructura doble que consta de un tubo interior y un tubo exterior y que está provisto de un primer embrague y un segundo embrague que transmiten una fuerza de accionamiento rotacional al eje principal interior y al eje principal exterior, respectivamente. Además, este aparato de cambio de velocidad está configurado de manera que esté provisto de manguitos y engranajes de cambio de velocidad movidos axialmente por horquillas de cambio y para permitir que un embrague de retención compuesto de un diente de retención y un agujero de retención transmitan una fuerza de accionamiento axial a un engranaje coaxialmente adyacente al engranaje de cambio de velocidad.

20 El aparato de cambio de velocidad del tipo de embrague doble descrito en JP-A-2007/100739 puede ejecutar una operación de cambio conmutando el estado de enganche entre el primer embrague y el segundo embrague, permaneciendo enganchado un embrague de retención predeterminado. En este aparato de cambio de velocidad se cambia una fuerza de accionamiento rotacional aplicada al embrague de retención que permanece enganchado durante la operación de cambio, por lo que la superficie de tope entre el diente de retención y el agujero de retención se cambia a otra superficie de tope. Hay posibilidad de que se produzca entonces ruido de percusión y/o choque.

25 También se describen transmisiones del tipo de embrague doble en EP-A1-1 770 306 y EP-A1-1 826 053.

30 Estas transmisiones tienen solamente cinco pares de engranajes y no se describe un engranaje deslizante dispuesto en el eje principal exterior y un embrague de retención incluyendo un diente de retención que consta de un diente de retención largo y otro corto, que son diferentes en altura axial uno con respecto a otro.

35 Un objeto de la presente invención es resolver el problema de la técnica existente descrito anteriormente y proporcionar un aparato de cambio de velocidad del tipo de embrague doble que puede reducir el choque de cambio proporcionando una etapa en un diente de retención de un embrague de retención dispuesto en un engranaje de cambio de velocidad que desliza en un eje.

40 Según la presente invención, dicho objeto se logra con un aparato de cambio de velocidad del tipo de embrague doble que tiene las características de la reivindicación 1.

45 La figura 1 es una vista en sección transversal de un aparato de cambio de velocidad del tipo de embrague doble según una realización de la presente invención.

50 La figura 2 es una vista esquemática que ilustra una disposición de engranajes de cambio de velocidad del aparato de cambio de velocidad.

55 La figura 3 es una vista en sección transversal de un mecanismo de cambio que mueve engranajes deslizantes de una transmisión.

60 La figura 4 es una vista de desarrollo que ilustra las formas de ranuras de guía de un tambor de cambio.

65 La figura 5 incluye una vista frontal (a) de un engranaje movido de primera velocidad y una vista en sección transversal (b) tomada a lo largo de la línea D-D de la figura 5 (a).

La figura 6 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea E-E de la figura 5(a).

La figura 7 incluye una vista frontal (a) de un engranaje movido de quinta velocidad y una vista en sección transversal (b) tomada a lo largo de la línea F-F de la figura 7(a).

La figura 8 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea G-G de la figura 7(a).

La figura 9 es una vista en sección transversal del aparato de cambio de velocidad del tipo de embrague doble.

La figura 10 es un diagrama de disposición de un engranaje movido de primera velocidad C1 y un engranaje movido de quinta velocidad C5 según se ve desde la dirección J de la figura 9.

5 La figura 11 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea A-A de la figura 10.

La figura 12 es un diagrama de disposición de un engranaje movido de segunda velocidad C2 y un engranaje movido de sexta velocidad C6 según se ve desde la dirección K de la figura 9.

10 La figura 13 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea B-B de la figura 12.

La figura 14 es un diagrama de disposición que ilustra la operación de un embrague de retención durante el cambio de la segunda velocidad a la primera velocidad.

15 A continuación se describirá con detalle una realización preferida de la presente invención con referencia al dibujo acompañante. La figura 1 es una vista en sección transversal de un aparato de cambio de velocidad del tipo de embrague doble 1 según una realización de la presente invención. La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra una disposición de engranajes de cambio de velocidad del aparato de cambio de velocidad 1. El aparato de cambio de velocidad de embrague doble incluye un embrague doble TCL compuesto de un primer embrague CL1 y un segundo embrague CL2, y una transmisión secuencial de seis velocidades hacia delante TM. El aparato de cambio de velocidad se aloja dentro de un cárter 2 conjuntamente con un motor (no representado) como una fuente de potencia de un vehículo.

20 Se transmite potencia de accionamiento rotacional desde un cigüeñal (no representado) del motor a un engranaje primario 3 que tiene un mecanismo amortiguador 5. La potencia de accionamiento rotacional es enviada desde allí a un contraeje 9 provisto de un piñón de accionamiento 10 a través del embrague doble TCL, un eje principal exterior 6 como un tubo externo, un eje principal interior 7 como un tubo interior soportado rotativamente por el tubo exterior, y seis pares de engranajes dispuestos entre los ejes principales 6, 7 y un contraeje 9. La fuerza de accionamiento rotacional transmitida al piñón de accionamiento 10 es transmitida a una rueda de accionamiento (no representada) de un vehículo mediante una cadena de accionamiento enrollada alrededor del piñón de accionamiento 10.

25 La transmisión TM tiene seis pares de engranajes dispuestos entre los ejes principales y el contraeje. La transmisión TM puede seleccionar un par de engranajes a través de los que la fuerza de accionamiento rotacional es enviada, en base a la combinación de las posiciones de engranajes deslizantes axialmente soportados deslizantemente en los ejes respectivos con los estados de enganche/desenganche de los embragues primero y segundo CL1, CL2. El embrague doble TCL está dispuesto dentro de un cárter de embrague 4 que gira integralmente con el engranaje primario 3. El primer embrague CL1 está montado de forma no rotativa en el eje principal interior 7, mientras que el segundo embrague CL2 está montado de forma no rotativa en el eje principal exterior 6. Una placa de embrague 12 está dispuesta entre el cárter de embrague 4 y cada uno de los embragues CL1, CL2. La placa de embrague 12 se compone de cuatro chapas de embrague soportadas de forma no rotativa por el cárter de embrague 4 y cuatro chapas de rozamiento soportadas de forma no rotativa por cada uno de los embragues CL1, CL2.

30 Cada uno de los embragues primero y segundo CL1, CL2 está configurado para recibir presión hidráulica suministrada desde una bomba hidráulica movida por la rotación del cigüeñal para permitir que la placa de embrague 12 produzca una fuerza de rozamiento, conmutando por ello al estado de enganche. Un distribuidor 8 que forma dos recorridos hidráulicos de doble tubo dentro del eje principal interior 7 está soterrado en la superficie de pared del cárter 2. Si se suministra presión hidráulica mediante el distribuidor 8 a un recorrido de aceite A formado en el eje principal interior 7, un pistón B1 desliza hacia la izquierda en la figura contra la fuerza elástica de un elemento elástico 11 tal como un muelle o análogos para conmutar el primer embrague CL1 al estado de enganche. Igualmente, si se suministra presión hidráulica a un recorrido de aceite A2, un pistón B2 desliza hacia la izquierda para conmutar el segundo embrague CL2 al estado de enganche. Si se reduce la presión hidráulica suministrada, ambos embragues CL1, CL2 se hacen volver a una posición original por la fuerza elástica del elemento elástico 11. El suministro de presión hidráulica a los embragues primero o segundo CL1, CL2 es ejecutado por una válvula de solenoide o análogos que conmuta el destino de la presión hidráulica producida constantemente por la bomba hidráulica movida por el cigüeñal.

35 Con dicha configuración descrita anteriormente, la fuerza de accionamiento rotacional del engranaje primario 3 hace girar solamente el cárter de embrague 4 a no ser que la presión hidráulica sea suministrada al primer embrague CL1 o el segundo embrague CL2. Si se suministra presión hidráulica, el eje principal exterior 6 o el eje principal interior 7 se hacen girar con accionamiento integralmente con el cárter de embrague 4. A propósito, la magnitud de la presión hidráulica suministrada también se regula entonces para crear enganche de embrague parcial.

40 El eje principal interior 7 conectado al primer embrague CL1 lleva engranajes de accionamiento M1, M3, M5 para etapas de velocidad impares (primera velocidad, tercera velocidad y quinta velocidad). El engranaje de accionamiento de primera velocidad M1 está formado integralmente con el eje principal interior 7. El engranaje de accionamiento de tercera velocidad M3 está montado en el eje principal interior de manera que sea axialmente

deslizante e incapaz de rotación circunferencial. El engranaje de accionamiento de quinta velocidad M5 está montado en el eje principal interior de manera que sea incapaz de deslizamiento axial y circunferencialmente rotativo.

5 El eje principal exterior 6 conectado al segundo embrague CL2 lleva engranajes de accionamiento M2, M4, M6 para etapas de velocidad pares (segunda velocidad, cuarta velocidad y sexta velocidad). El engranaje de accionamiento de segunda velocidad M2 está formado integralmente con el eje principal exterior 6. El engranaje de accionamiento de cuarta velocidad M4 está montado en el eje principal exterior de manera que sea axialmente deslizante e incapaz de rotación circunferencial. El engranaje de accionamiento de sexta velocidad M6 está montado en el eje principal exterior de manera que sea incapaz de deslizamiento axial y circunferencialmente rotativo.

15 El contraeje 9 lleva engranajes movidos C1, C2, C3, C4, C5 y C6 engranados con los engranajes de accionamiento M1, M2, M3, M4, M5, y M6, respectivamente. Los engranajes movidos de primera a cuarta velocidad C1 a C4 están montados en el contraeje de manera que sean incapaces de deslizamiento axial y circunferencialmente rotativos. Los engranajes movidos de velocidad quinta y sexta C5, C6 están montados en el contraeje de manera que sean axialmente deslizantes e incapaces de rotación circunferencial.

20 Los engranajes de accionamiento M3, M4 y los engranajes movidos C5, C6 de los trenes de engranajes descritos anteriormente, es decir, los “engranajes deslizantes” axialmente deslizantes están configurados para deslizar junto con la operación de una horquilla correspondiente de las horquillas de cambio descritas más adelante. Los engranajes deslizantes se han formado respectivamente con ranuras de enganche 51, 52, 61 y 62 adaptadas para enganchar las porciones de pinza de las horquillas de cambio.

25 Los engranajes de cambio de velocidad (los engranajes de accionamiento M1, M2, M5, M6 y los engranajes movidos C1-C4) distintos de los engranajes deslizantes descritos anteriormente, es decir, los engranajes “no deslizantes” axialmente no deslizantes están configurados para ejecutar la conexión/desconexión de la potencia de accionamiento rotacional con los engranajes deslizantes adyacentes. El aparato de cambio de velocidad del tipo de embrague doble 1 según la realización descrita anteriormente puede seleccionar opcionalmente un par de engranajes que transmitan fuerza de accionamiento rotacional a través de la combinación de las posiciones de los engranajes deslizantes con el enganche/desenganche de los embragues primero y segundo CL1, CL2.

35 El primer embrague CL1 ejecuta la conexión/desconexión de la fuerza de accionamiento rotacional de las etapas de cambio de velocidad impares (primera velocidad, tercera velocidad y quinta velocidad). Por otra parte, el segundo embrague CL2 ejecuta la conexión/desconexión de la fuerza de accionamiento rotacional de las etapas de velocidad pares (segunda velocidad, cuarta velocidad y sexta velocidad). Así, si se ejecuta secuencialmente cambio ascendente, los estados de enganche de los embragues primero y segundo CL1, CL2 son conmutados alternativamente.

40 En el aparato de cambio de velocidad de embrague doble 1 de la presente realización, se aplica un mecanismo de embrague de retención a una estructura de conexión o desconexión de una fuerza de accionamiento rotacional entre el engranaje deslizante y el engranaje no deslizante. Este mecanismo de embrague de retención transmite la fuerza de accionamiento rotacional mediante el engrane de las respectivas formas rebajadas y sobresalientes de un diente de retención y un agujero de retención. Así, la configuración simple puede transmitir una fuerza de accionamiento con menos pérdida de transmisión. Esto puede lograr la reducción del tamaño y del peso del aparato de cambio de velocidad del tipo de embrague doble 1 simplificando más la configuración de la transmisión, en comparación con la configuración provista de un mecanismo de sincroengrane entre un engranaje deslizante y un engranaje no deslizante para sincronizar sus rotaciones.

50 La figura 3 es una vista en sección transversal de un mecanismo de cambio 20 que mueve los engranajes deslizantes de la transmisión. La figura 4 es una vista de desarrollo que ilustra las formas de las ranuras de guía en un tambor de cambio 30. Para accionar los cuatro engranajes deslizantes mencionados anteriormente, el mecanismo de cambio 20 de la realización está provisto de cuatro horquillas de cambio 71, 72, 81, 82, específicamente, las horquillas de cambio 71, 72 montadas deslizantemente en el eje de guía 31, las horquillas de cambio 81, 82 montadas deslizantemente en el eje de guía 32. Las cuatro horquillas de cambio están provistas de respectivas pinzas de guía (71a, 72a, 81a, 82a) enganchadas con los correspondientes engranajes deslizantes y con salientes cilíndricos (71b, 72b, 81b, 82b) enganchados con las ranuras de guía correspondientes formadas en el tambor de cambio 30.

60 El eje de guía 31 está montado con la horquilla de cambio 71 enganchada con el engranaje de accionamiento de tercera velocidad M3 y con la horquilla de cambio 72 enganchada con el engranaje de accionamiento de cuarta velocidad M4. El otro eje de guía 32 está montado con la horquilla de cambio 81 enganchada con el engranaje movido de quinta velocidad C5 y con la horquilla de cambio 82 enganchada con el engranaje movido de sexta velocidad C6.

65 Ranuras de guía SM1 y SM2 enganchadas con las horquillas de cambio de lado de eje principal 71 y 72, respectivamente, y ranuras de guía SC1 y SC2 enganchadas con las horquillas de cambio de lado de contraeje 81 y

82 están formadas en la superficie del tambor de cambio 30 dispuesto paralelo a los ejes de guía 31, 32. Así, cada uno de los engranajes deslizantes M3, M4, C5 y C6 es movido a lo largo de una forma correspondiente de las respectivas formas de las cuatro ranuras de guía junto con la rotación del tambor de cambio 30.

5 El tambor de cambio 30 es movido rotativamente a una posición predeterminada por un motor eléctrico 21 como un accionador. La fuerza de accionamiento rotacional del motor eléctrico 21 es transmitida a un eje de tambor de cambio 29 que soporta el tambor cilíndrico hueco 30 mediante un primer engranaje 23 fijado a un eje rotacional 22 y mediante un segundo engranaje 24 engranado con el primer engranaje 23. La posición girada del tambor de cambio 10 30 es detectada por el sensor de posición de cambio 27. Específicamente, el sensor de posición de cambio 27 la detecta a través de la posición girada de una excéntrica de sensor 28 girada por pasadores de sensor 26 soterrados en una chapa sensora 25 fijada al eje de tambor de cambio 29.

15 Con dicha configuración descrita anteriormente, el aparato de cambio de velocidad del tipo de embrague doble 1 ejerce paralelamente el control de accionamiento de giro en el tambor de cambio 30 y el control de enganche/desenganche en el embrague doble TCL. Esto puede hacer posible ejecutar el cambio automático de marcha en respuesta a las revoluciones del motor y a la velocidad del vehículo o el cambio semiautomático de marcha sometido a operación de cambio del conductor por un interruptor de cambio o análogos.

20 Se describe la relación posicional entre la posición de giro del tambor de cambio 30 y las cuatro horquillas de cambio con referencia a la vista de desarrollo de la figura 4. Los ejes de guía 31, 32 están dispuestos en posiciones respectivas espaciadas circunferencialmente una de otra aproximadamente 90° con referencia al eje de giro del tambor de cambio 30. Por ejemplo, si la posición de giro del tambor de cambio 30 está en punto muerto (N), las horquillas de cambio 81, 82 están situadas en una posición indicada con "C N-N" a la izquierda de la figura, mientras que las horquillas de cambio 71, 72 están situadas en una posición indicada con "M N-N" a la derecha en la figura. 25 En esta figura, un círculo en línea discontinua indica la posición del saliente cilíndrico (71b, 72b, 81b, 82b) en cada horquilla de cambio al tiempo de punto muerto. Las posiciones de giro predeterminadas continuas hacia abajo desde la indicación "C N-N" de la izquierda de la figura están dispuestas a intervalos de 30°. Igualmente, las posiciones de giro predeterminadas continuas hacia abajo desde la indicación "M N-N" a la derecha de la figura están dispuestas a intervalos de 30°.

30 Las posiciones de deslizamiento de las horquillas de cambio determinadas por las ranuras de guía asociadas son tales que las ranuras de guía SM1, SM2 en el lado de eje principal asuman dos posiciones, "la posición izquierda" y "la posición derecha", mientras que las ranuras de guía SC1, SC2 en el lado de contraeje asumen tres posiciones: 35 "la posición izquierda", "la posición media" y "la posición derecha".

40 Las horquillas de cambio durante punto muerto están situadas de la siguiente manera: la horquilla de cambio 81: posición media, la horquilla de cambio 82: posición media, la horquilla de cambio 71: posición derecha: y la horquilla de cambio 72: posición izquierda. Este estado es tal que los cuatro engranajes deslizantes movidos por las respectivas horquillas de cambio asociadas no engranen con un engranaje correspondiente de los engranajes no deslizantes adyacentes. Así, aunque los embragues primero y segundo CL1, CL2 están enganchados, la fuerza de accionamiento rotacional del engranaje primario 3 no es transmitida al contraeje 9.

45 Si el tambor de cambio 30 se gira a la posición ("C 1-N" y "M 1-N") correspondiente al engranaje de primera velocidad desde la posición de punto muerto mencionada anteriormente, la horquilla de cambio 81 es conmutada desde la posición media a la posición izquierda para hacer que el engranaje movido de quinta velocidad C5 conmute a la posición izquierda desde la posición media. Esto permite que el engranaje movido de quinta velocidad C5 engrane con el engranaje movido de primera velocidad C1 mediante el embrague de retención, proporcionando el estado de transmisión de fuerza de accionamiento rotacional. En este estado, si el primer embrague CL1 es conmutado a continuación al estado de enganche, la fuerza de accionamiento rotacional es transmitida en el orden 50 del eje principal interior 7, el engranaje de accionamiento de primera velocidad M1, el engranaje movido de primera velocidad C1, el engranaje movido de quinta velocidad C5 y el contraeje 9, y es enviada desde el piñón de accionamiento 10.

55 Cuando se completa el cambio ascendente al engranaje de primera velocidad, el tambor de cambio 30 se gira automáticamente 30° en la dirección de cambio ascendente. Esta operación se llama "cambio ascendente preliminar" que intenta completar el cambio conmutando solamente el estado de enganche del embrague doble TCL cuando se da una orden de cambio ascendente desde la primera velocidad a la segunda velocidad. Este cambio ascendente preliminar permite que los dos ejes de guía se muevan a las posiciones respectivas de "C 1-2" y "M 1-2" 60 indicadas a la izquierda y derecha, respectivamente, de la figura con relación al tambor de cambio 30.

65 Los cambios de las ranuras de guía resultantes del cambio ascendente preliminar son tales que solamente la ranura de guía SC2 sea conmutada desde la posición media a la posición derecha. Esto permite que la horquilla de cambio 82 se mueva a la posición derecha, haciendo por ello que el engranaje movido C6 engrane con el engranaje movido C2 mediante el embrague de retención. Al tiempo de completar el cambio ascendente preliminar desde la primera velocidad a la segunda velocidad, dado que el segundo embrague CL2 está en el estado de desenganche, el eje principal exterior 6 es girado de la siguiente manera por la viscosidad del aceite lubricante introducido entre el eje

principal interior 7 y el eje principal exterior 6.

La operación de deslizamiento del engranaje movido C6 por el cambio ascendente preliminar como se ha descrito anteriormente completa una preparación para transmitir la fuerza de accionamiento rotacional mediante el engranaje de segunda velocidad. Si se da una orden de cambio ascendente desde la primera velocidad a la segunda velocidad en este estado, el primer embrague CL1 se desengancha mientras que el segundo embrague CL2 se conmuta al estado de enganche. Esta operación de conmutación del embrague doble TCL envía de forma instantánea la fuerza de accionamiento rotacional mediante el engranaje de segunda velocidad.

Cuando se completa la operación de cambio de la primera velocidad a la segunda velocidad, se ejecuta el cambio ascendente preliminar para completar la operación de cambio de la segunda velocidad a la tercera velocidad solamente por la conmutación del embrague doble TCL. En el cambio ascendente preliminar de la segunda velocidad a la tercera velocidad, el eje de guía de lado de contraeje es movido a la posición "C 3-2" desde "C 1-2" indicada a la izquierda de la figura, mientras que el eje de guía de lado de eje principal es movido a la posición "M 3-2" desde "M 1-2" a la derecha de la figura. Los cambios de las ranuras de guía resultantes de tales movimientos son tales que solamente la ranura de guía SC1 conmute desde la posición izquierda a la posición derecha. Esto permite que la horquilla de cambio 81 se mueva desde la posición izquierda a la posición derecha, haciendo por ello que el engranaje movido de quinta velocidad C5 y el engranaje movido de tercera velocidad C3 engranen uno con otro mediante el embrague de retención.

Cuando se ha completado el cambio ascendente preliminar de la segunda velocidad a la tercera velocidad, el estado de enganche del embrague doble TCL es conmutado del segundo embrague CL2 al primer embrague CL1. En otros términos, solamente la conmutación de los embragues proporciona el estado donde la operación de cambio de la segunda velocidad a la tercera velocidad es ejecutable. Este cambio ascendente preliminar puede ser ejecutado igualmente desde entonces hasta que se seleccione el engranaje de quinta velocidad.

Durante el cambio ascendente preliminar de la segunda velocidad a la tercera velocidad descrito anteriormente, la ranura de guía SC1 pasa la posición media de "C N-2" indicada en el lado izquierdo de la figura, es decir, la posición donde el engrane del embrague de retención no se realiza. El ángulo del tambor de cambio 30 es detectado por el sensor de posición de cambio 27 a intervalos de 30° y la velocidad de giro del tambor de cambio puede ser regulada detalladamente por el motor eléctrico 21. Esto puede permitir, por ejemplo, la velocidad de giro de "C 1-2" a "C 1-2" indicada a la izquierda de la figura, es decir, la velocidad que se produce cuando el engrane del embrague de retención es liberado entre los engranajes movidos C1, C5 a diferencia de la velocidad de giro de "C N-2" a "C 3-2", es decir, la velocidad que tiene lugar cuando el embrague de retención es enganchado entre los engranajes movidos C5, C3. Además, esto puede ejecutar "espera de punto muerto" donde el tambor de cambio 30 para durante el tiempo predeterminado en la posición de "C N-2". Así, es posible reducir de forma significativa el choque de cambio que tiende a producirse de otro modo al tiempo del enganche/desenganche del embrague de retención. Además, el tiempo de accionamiento y la velocidad de accionamiento del tambor de cambio 30 se pueden regular secuencialmente según las etapas de cambio de velocidad y las revoluciones del motor durante el cambio.

La figura 5 incluye una vista frontal (a) del engranaje movido de primera velocidad C1 y una vista en sección transversal (b) tomada a lo largo de la línea D-D. La figura 6 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea E-E de la figura 5(a). La figura 7 incluye una vista frontal del engranaje movido de quinta velocidad C5 y una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea F-F de la figura 7(a). La figura 8 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea G-G de la figura 7(a). Como se ha descrito anteriormente, los engranajes movidos C1, C5 son el par de engranajes y engranan axialmente uno con otro por el embrague de retención, transmitiendo por ello la fuerza de accionamiento rotacional transmitida desde el eje principal interior 7 mediante el engranaje de accionamiento de primera velocidad M1 al contraeje 9.

El engranaje movido de primera velocidad C1 es un engranaje no deslizante que está montado en el contraeje 9 de manera que sea incapaz de deslizamiento axial y capaz de rotación circunferencial con respecto al contraeje 9. El engranaje movido de primera velocidad C1 se ha formado con cuatro agujeros de retención 35 cada uno en forma de un sector general. Los agujeros de retención 35 están seccionados por cuatro paredes 36 de sección rectangular.

El engranaje movido de quinta velocidad C5 es un engranaje deslizante que está montado en el contraeje 9 de manera que sea axialmente deslizante e incapaz de rotación circunferencial. El engranaje movido de quinta velocidad C5 se ha formado con ocho dientes de retención formados de manera que tengan la misma forma según se ve desde la dirección axial. Los dientes de retención están configurados de tal manera que dos tipos de dientes de retención 55, 56 diferentes en altura axial uno de otro, estén dispuestos alternativamente. Los dientes de retención 55, 56 están espaciados circunferencialmente uno de otro a intervalos regulares. Cuando los dientes de retención 55, 56 engranan con los agujeros de retención 35 del engranaje deslizante C1, los dientes de retención 55, 56 adyacentes uno a otro se insertan en un agujero de retención 35.

Cuando el engranaje movido de quinta velocidad C5 se aproxima al engranaje movido de primera velocidad rotativo C1 al enganchar el embrague de retención, el diente de retención largo 55 apoya contra la pared 36 antes del diente de retención corto 56. A continuación, los dos dientes de retención 55, 56 entran en enganche con un solo agujero

de retención 35. De esta forma, la fuerza de accionamiento rotacional del primer engranaje movido C1 es transmitida al engranaje movido de quinta velocidad C5 mediante los dientes de retención largos 55 más fuertes que los dientes de retención cortos 56.

5 Según la configuración donde los dientes de retención enganchados con el único agujero de retención están provistos de las etapas como se ha descrito anteriormente, se puede reducir el intervalo circunferencial definido entre la pared y el diente de retención cuando los dientes de retención están insertados. Durante la marcha a la primera velocidad, este intervalo circunferencial se define entre el diente de retención corto 56 y la pared 36. El intervalo es significativamente pequeño en comparación con el de la configuración existente donde, por ejemplo, el embrague de retención se compone solamente de cuatro dientes de retención 55. En el aparato de cambio de velocidad del tipo de embrague doble 1 según la presente realización, dado que el primer embrague CL1 es conmutado al segundo embrague CL2 cuando se realiza cambio ascendente desde la primera velocidad a la segunda velocidad, un plano donde el diente de retención y el agujero de retención apoyan uno contra otro es conmutado a una superficie lateral del diente de retención corto 56 desde una superficie lateral del diente de retención largo 55. En este caso, dado que el intervalo entre el diente de retención 56 y la pared del agujero de retención 35 es pequeño, la aparición de ruido y choque durante el contacto se puede reducir significativamente. Así, es posible reducir el choque de cambio que tiene lugar durante el cambio ascendente desde la primera velocidad a la segunda velocidad. A propósito, en la presente realización, la configuración donde los dientes de retención enganchados con el único agujero de retención están provistos de las etapas, se aplica a solamente el embrague de retención entre el engranaje movido de primera velocidad C1 y el engranaje movido de quinta velocidad C5.

A continuación se dará una descripción detallada de la operación del embrague de retención durante la operación de cambio de la primera velocidad a la segunda velocidad con referencia a las figuras 9 a 13. La figura 9 es una vista en sección transversal del aparato de cambio de velocidad del tipo de embrague doble. La figura 10 ilustra la relación posicional entre el engranaje movido de primera velocidad C1 y el engranaje movido de quinta velocidad C5 según se ve desde la dirección J de la figura 9. La figura 11 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea A-A de la figura 10. La figura 12 ilustra la relación posicional entre el engranaje movido de segunda velocidad C2 y el engranaje movido de sexta velocidad C6 según se ve desde la dirección K de la figura 9. La figura 13 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea B-B de la figura 12.

La figura 10(a) ilustra el estado donde la fuerza de accionamiento rotacional del eje principal interior 7 es transmitida desde el engranaje movido de primera velocidad C1 al engranaje movido de quinta velocidad C5 durante la marcha en el engranaje de primera velocidad con el primer embrague CL1 enganchado. En este caso, la fuerza de accionamiento rotacional T del eje principal interior 7 gira el engranaje movido de primera velocidad C1 en la dirección hacia la derecha representada en la figura y siguiendo la rotación el engranaje movido de quinta velocidad enganchado con el engranaje movido de primera velocidad mediante el embrague de retención se gira en la dirección hacia la derecha. Como se ha descrito anteriormente, el agujero de retención 35 es una porción rebajada generalmente en sectores seccionada por la pared 36. La porción rebajada se ha formado circunferencialmente con las superficies de pared laterales 36a, 36b. Así, la superficie de tope entre el agujero de retención y los dientes de retención durante la marcha a primera velocidad está formada por la superficie de pared lateral 36b y una superficie lateral del diente de retención 55.

Como se ha descrito anteriormente, el diente de retención 55 y el diente de retención 56 tienen respectivas longitudes axiales diferentes uno de otro, por lo que la etapa h se ha formado entremedio. Esto hace posible reducir el intervalo circunferencial t formado entre la pared lateral 36a y el diente de retención 56 cuando los dientes de retención 55, 56 están insertados, asegurando al mismo tiempo la entrada fácil de los dientes de retención al enganchar el embrague de retención. A propósito, la etapa de los dientes de retención se puede disponer en la cara de extremo de un diente de retención generalmente en sectores incrementando su tamaño circunferencial. Sin embargo, como se ha descrito anteriormente, la técnica para formar los dos tipos de dientes de retención 55, 56 que tienen diferentes alturas axiales proporciona un maquinado simple. Además, dado que no se ha formado una porción inútil innecesaria entre los dientes de retención adyacentes, es posible evitar el aumento del peso del engranaje movido de quinta velocidad C5.

55 En respuesta a una orden de cambio ascendente de la primera velocidad a la segunda velocidad, el primer embrague CL1 se desengancha mientras que el segundo embrague CL2 se engancha. En otros términos, el estado de enganche es conmutado del primer embrague CL1 al segundo embrague CL2. Así, como se representa en la figura 10(b), la superficie de tope es conmutada entre la superficie de pared lateral 36a y el diente de retención 56. Sin embargo, el intervalo t que sirve como holgura en la dirección rotacional del embrague de retención es pequeño. Así, el desplazamiento rotacional entre los dientes de retención y el agujero de retención se reduce, lo que reduce el ruido de percusión y/o un choque que tienen lugar durante el cambio ascendente de la primera velocidad a la segunda velocidad. A propósito, durante la marcha a la segunda velocidad en la que el segundo embrague CL2 está enganchado, el destino de transmisión de la fuerza de accionamiento rotacional T es conmutado al engranaje movido de segunda velocidad C2. Por lo tanto, la fuerza de accionamiento rotacional T no se aplica al diente de retención corto 56.

A continuación se describe la relación entre el engranaje movido de segunda velocidad C2 y el engranaje movido de sexta velocidad C6 durante el cambio ascendente de la primera velocidad a la segunda velocidad con referencia a las figuras 12 y 13. La figura 12(a) ilustra el estado de marcha en el engranaje de primera velocidad en el que el primer embrague CL1 está enganchado. Al igual que el engranaje movido de primera velocidad C1, el agujero de retención 100 del engranaje movido de segunda velocidad C2 se ha formado como una porción rebajada generalmente en sectores seccionada por una pared 101. Además, el agujero de retención 100 se ha formado circunferencialmente con superficies de pared laterales 101a, 101b. El diente de retención 150 del engranaje movido de sexta velocidad C6 se ha formado de la misma forma que el existente que no tiene una estructura escalonada.

Durante la marcha a primera velocidad, la potencia de accionamiento rotacional no se aplica al engranaje movido de segunda velocidad C2 y al engranaje movido de sexta velocidad del eje principal exterior 6. Entonces, el eje principal exterior 6 se gira de la siguiente manera por la viscosidad del aceite lubricante introducido entre el eje principal interior 7 y el eje principal exterior 6. Esto gira el engranaje movido de segunda velocidad C2 en la dirección hacia la derecha. La velocidad rotacional del engranaje movido de segunda velocidad C2 es más alta que la del engranaje movido de sexta velocidad C6 girado por el contraeje 9. Por lo tanto, la superficie de apoyo entre el agujero de retención y el diente de retención durante la marcha a primera velocidad está formada por la superficie de pared lateral 101b y una superficie lateral del diente de retención 150.

En respuesta a una orden de cambio ascendente de la primera velocidad a la segunda velocidad, el estado de enganche es conmutado desde el primer embrague CL1 al segundo embrague CL2. Como se representa en la figura 12(b), la fuerza de accionamiento rotacional T del cigüeñal exterior 6 se aplica al engranaje movido de segunda velocidad C2. Junto con esta aplicación, la fuerza de accionamiento rotacional T se aplica entre la superficie de pared lateral 101b y una superficie lateral del diente de retención 150. Así, la superficie de apoyo del embrague de retención dispuesto entre el engranaje movido de segunda velocidad C2 y el engranaje movido de sexta velocidad C6 permanece sin cambio aunque se conmuten los embragues. Por esta razón, el diente de retención del embrague de retención adaptado para transmitir la fuerza de accionamiento rotacional del engranaje de segunda velocidad no está provisto de la estructura de etapas.

La figura 14 incluye diagramas (a) y (b) que ilustran la relación posicional entre el engranaje movido de primera velocidad C1 y el engranaje movido de quinta velocidad C5 durante el cambio descendente desde la segunda velocidad a la primera velocidad, y diagramas (c) y (d) que ilustran la relación posicional entre el engranaje movido de segunda velocidad C2 y el engranaje movido de sexta velocidad C6 durante el mismo cambio descendente. Cuando el cambio descendente desde la segunda velocidad a la primera velocidad es ejecutado, es decir, cuando se lleva a cabo la conmutación del segundo embrague CL2 al primer embrague CL1, la operación se realiza a la inversa a la del cambio ascendente desde la primera velocidad a la segunda velocidad. Así, la superficie de tope del embrague de retención es conmutada entre el engranaje movido de primera velocidad C1 y el engranaje movido de quinta velocidad C5, es decir, el diente de retención 55 y la superficie de pared lateral 36b apoyan uno contra otro. También en este caso, a causa del pequeño intervalo t , el choque de cambio se puede reducir. A propósito, la relación posicional entre el engranaje movido de segunda velocidad C2 y el engranaje movido de sexta velocidad C6 se aplica durante el cambio descendente desde la segunda velocidad a la primera velocidad.

Según el aparato de cambio de velocidad del tipo de embrague doble descrito anteriormente, el diente de retención del embrague de retención se ha formado con la etapa entre una porción que apoya contra la cara de pared lateral del agujero de retención cuando la fuerza de accionamiento rotacional del eje principal es transmitida por el embrague de retención y una porción que apoya contra la superficie de pared lateral del agujero de retención cuando la fuerza de accionamiento rotacional del eje principal no es transmitida por el embrague de retención. Cuando los dientes de retención se acercan al agujero de retención al enganchar el embrague de retención, el diente de retención alto apoya primero contra la superficie de pared lateral del agujero de retención y luego también se engancha el diente de retención bajo. Así, asegurando al mismo tiempo la fácil entrada de los dientes de retención al enganchar el embrague de retención, el tamaño circunferencial de los dientes de retención se incrementa para reducir el intervalo circunferencial formado entre el agujero de retención y los dientes de retención cuando se introducen los dientes de retención. La reducción del intervalo circunferencial reduce la holgura en la dirección rotacional que tiene lugar cuando el embrague de retención está enganchado. De esta forma, cuando la operación de cambio se ejecuta conmutando el estado de enganche del embrague doble, es posible reducir el ruido de percusión y/o choque que tienen lugar debido al tope del diente de retención contra la superficie de pared lateral, reduciendo el choque de cambio.

A propósito, los números y/o la forma de los dientes de retención y los agujeros de retención del embrague de retención, el tamaño de la etapa formada en los dientes de retención y análogos no se limitan a la realización descrita anteriormente. Por ejemplo, los dientes de retención formados con la etapa se pueden formar en un engranaje distinto de un engranaje deslizante adaptado para transmitir la fuerza de accionamiento rotacional mediante el engranaje de primera velocidad. El número de etapas de los dientes de retención puede ser tres o más. Además, el número de trenes de engranajes de la transmisión puede incluir una pluralidad de velocidades hacia delante y una velocidad de marcha atrás. Los dos embragues que constituyen el embrague doble pueden estar dispuestos de manera que estén enfrente de una superficie correspondiente de las superficies delantera y trasera del engranaje primario.

ES 2 496 595 T3

1: aparato de cambio de velocidad del tipo de embrague doble, 6: eje principal exterior, 7: eje principal interior, 9Contraeje, 30: tambor de cambio, 31, 32: eje de guía, 35: agujero de retención, 55, 56: diente de retención, 71, 72, 81, 82: horquilla de cambio, C1-C6: tren de engranajes movidos, C1: engranaje movido de primera velocidad, C5: engranaje movido de quinta velocidad, M 1-M6: tren de engranajes de accionamiento, CL1: primer embrague, CL2: segundo embrague, TCL embrague doble, h: etapa, t: intervalo

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de cambio de velocidad del tipo de embrague doble (1) incluyendo una transmisión que tiene seis pares de engranajes dispuestos entre un eje principal (6, 7) y un contraeje (9), y
- 5 un embrague doble (TCL) dispuesto en el eje principal (6, 7), conectándose/desconectándose una fuerza de accionamiento rotacional procedente de una fuente de potencia entre la transmisión y la fuente de potencia por el embrague doble (TCL), donde:
- 10 el eje principal está compuesto de un tubo interior, también denotado como eje principal interior (7), que soporta 3 engranajes de etapas de cambio de velocidad impares (M1, M3, M5), también denotado como engranajes de accionamiento de velocidad primera (M1), tercera (M3) y quinta (M5), y un tubo exterior, también denotado como eje principal exterior (6), que soporta 3 engranajes de etapas de cambio de velocidad pares (M2, M4, M6), también denotados como engranajes de accionamiento de velocidad segunda (M2), cuarta (M4) y sexta (M6);
- 15 el embrague doble (TCL) incluye un primer embrague (CL1) adaptado para conectar/desconectar una fuerza de accionamiento rotacional transmitida al tubo interior (7) y un segundo embrague (CL2) adaptado para conectar/desconectar una fuerza de accionamiento rotacional al tubo exterior (6),
- 20 donde el contraeje (9) lleva 6 engranajes movidos (C1, C2, C3, C4, C5, C6), también llamados engranajes movidos de velocidad primera (C1), segunda (C2), tercera (C3), cuarta (C4), quinta (C5) y sexta (C6), engranados con los 6 engranajes de accionamiento (M1, M2, M3, M4, M5, M6) respectivamente,
- 25 donde los engranajes movidos de primera velocidad a cuarta velocidad (C1, C2, C3, C4) están montados en el contraeje (9) de manera que sean incapaces de deslizamiento axial y circunferencialmente rotativos,
- donde los engranajes movidos de velocidad quinta (C5) y sexta (C6) están montados en el contraeje (9) de manera que sean axialmente deslizantes e incapaces de rotación circunferencial,
- 30 donde el engranaje de accionamiento de primera velocidad (M1) está formado integralmente con el eje principal interior (7),
- donde el engranaje de accionamiento de tercera velocidad (M3) está montado en el eje principal interior (7) de manera que sea axialmente deslizante e incapaz de rotación circunferencial,
- 35 donde el engranaje de accionamiento de quinta velocidad (M5) está montado en el eje principal interior (7) de manera que sea incapaz de deslizamiento axial y circunferencialmente rotativo,
- donde el engranaje de accionamiento de segunda velocidad (M2) está formado integralmente con el eje principal exterior (6), donde el engranaje de accionamiento de cuarta velocidad (M4) está montado en el eje principal exterior (6) de manera que sea axialmente deslizante e incapaz de rotación circunferencial,
- 40 donde el engranaje de accionamiento de sexta velocidad (M6) está montado en el eje principal exterior (6) de manera que sea incapaz de deslizamiento axial y circunferencialmente rotativo,
- 45 donde cada engranaje deslizante (M3, M4, C5, C6) es deslizado por una horquilla correspondiente de las horquillas de cambio (71, 72, 81, 82), engancho cada engranaje correspondiente de los engranajes deslizantes para conectar/desconectar una fuerza de accionamiento rotacional entre el engranaje deslizante (M3, M4, C5, C6) y un engranaje no deslizante (M5, M6, C1, C2, C3, C4) coaxialmente adyacente a él, donde los engranajes de accionamiento de primera velocidad (M1) y segunda velocidad (M2) no representan engranajes no deslizantes;
- 50 donde se aplica un mecanismo de embrague de retención a una estructura de conectar o desconectar la fuerza rotacional entre el engranaje deslizante y el engranaje no deslizante con el fin de transmitir la fuerza de accionamiento rotacional engancho un diente de retención (55, 56, 150) con un agujero de retención (35, 100),
- 55 la transmisión está configurada de manera que sea capaz de cambio a una etapa de cambio de velocidad adyacente conmutando el estado de enganche del embrague doble (TCL) cuando el engranaje deslizante (M3, M4, C5, C6) está situado en una posición predeterminada;
- 60 donde el engranaje movido de quinta velocidad (C5) está formado con dientes de retención, que están configurados de tal manera que dos tipos de dientes de retención (55, 56), un diente de retención largo (55) y un diente de retención corto (56), diferentes en altura axial uno de otro, estén dispuestos alternativamente, estando los dientes de retención (55, 56) circunferencialmente espaciados uno de otro a intervalos regulares,
- 65 donde una superficie lateral del diente de retención largo (55) apoya contra una superficie de pared lateral (36b) del agujero de retención (35) cuando la fuerza de accionamiento rotacional del eje principal interior (7) es transmitida por

el embrague de retención y una superficie lateral del diente de retención corto (56) apoya contra una superficie de pared lateral (36a) del agujero de retención (35) cuando la fuerza de accionamiento rotacional del eje principal interior (7) no es transmitida por el embrague de retención; y

- 5 donde la configuración de los dientes de retención que es de diferente altura axial y engancha con el único agujero de retención solamente se aplica al embrague de retención entre el engranaje movido de primera velocidad (C1) y el engranaje movido de quinta velocidad (C5).

FIG. 1

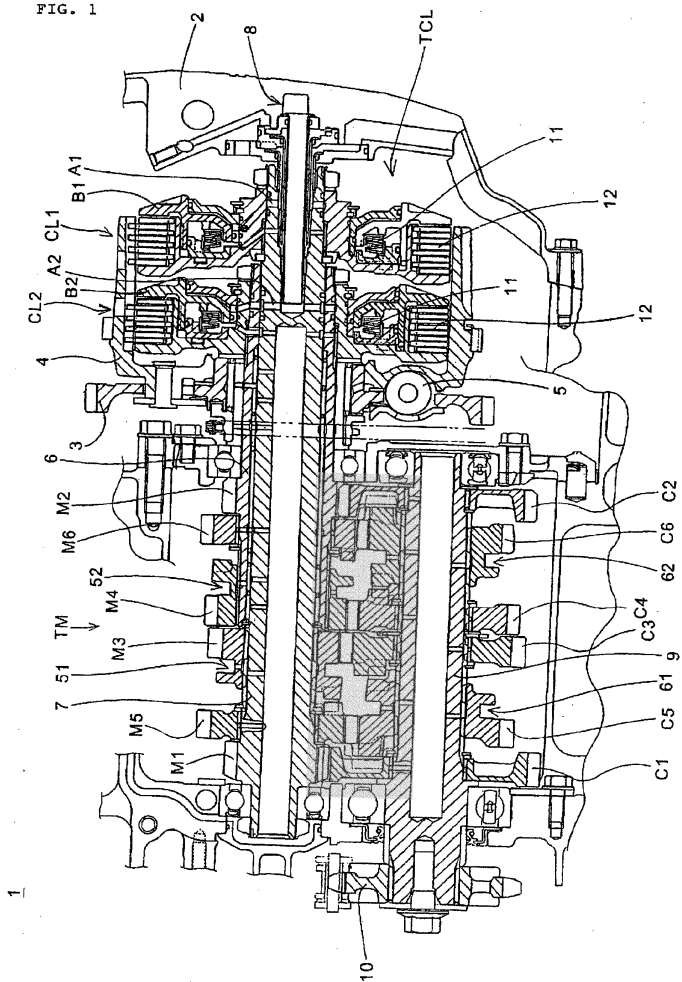


FIG. 2

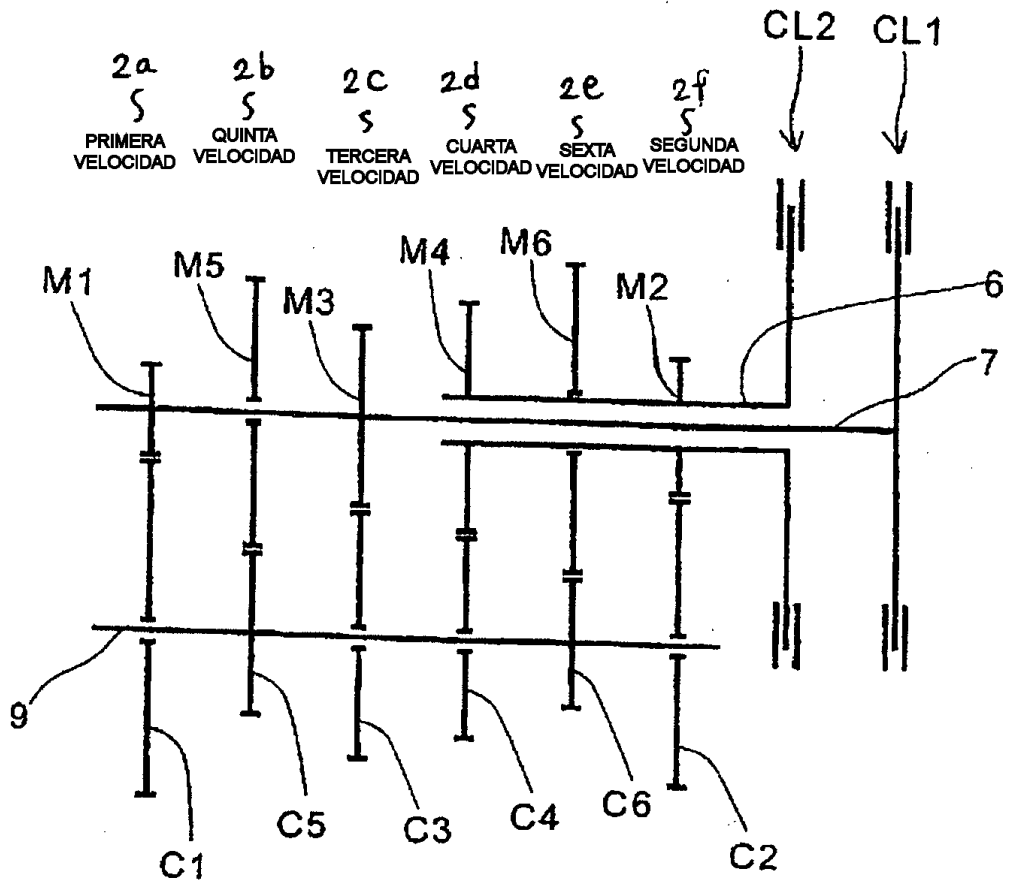


FIG. 3

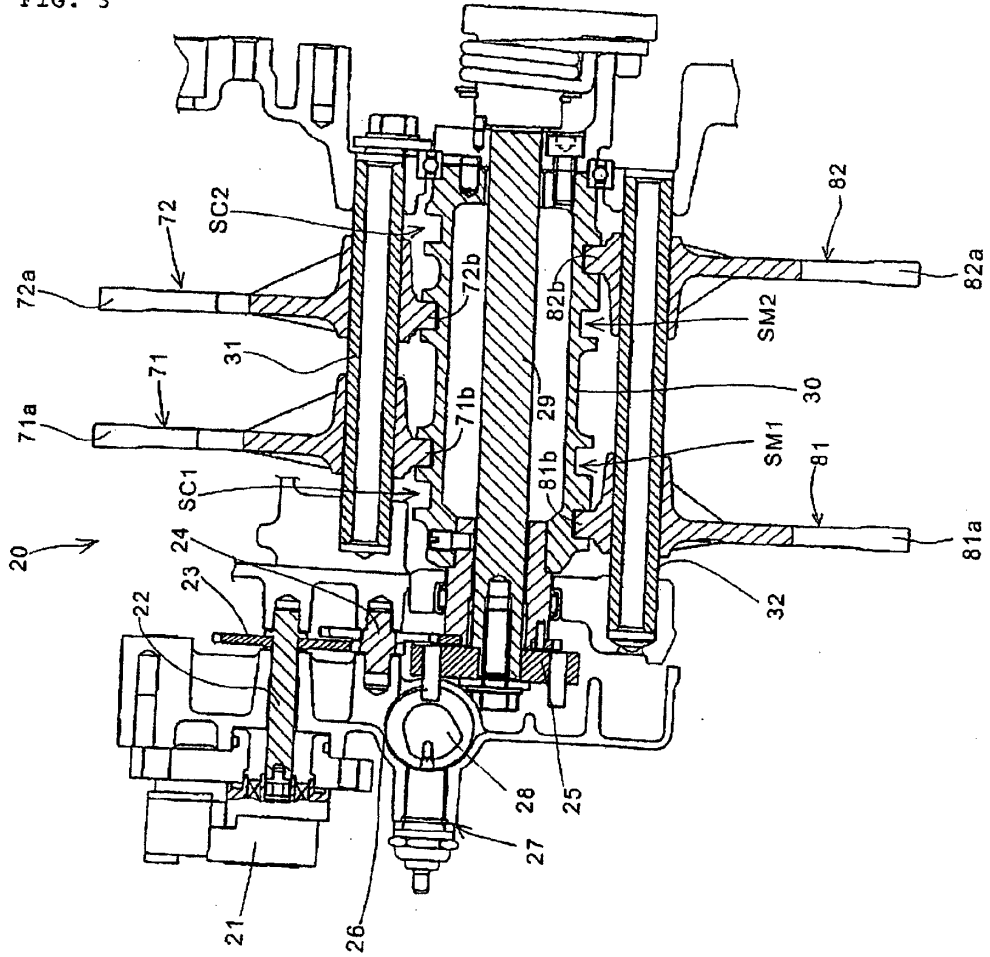


FIG. 4

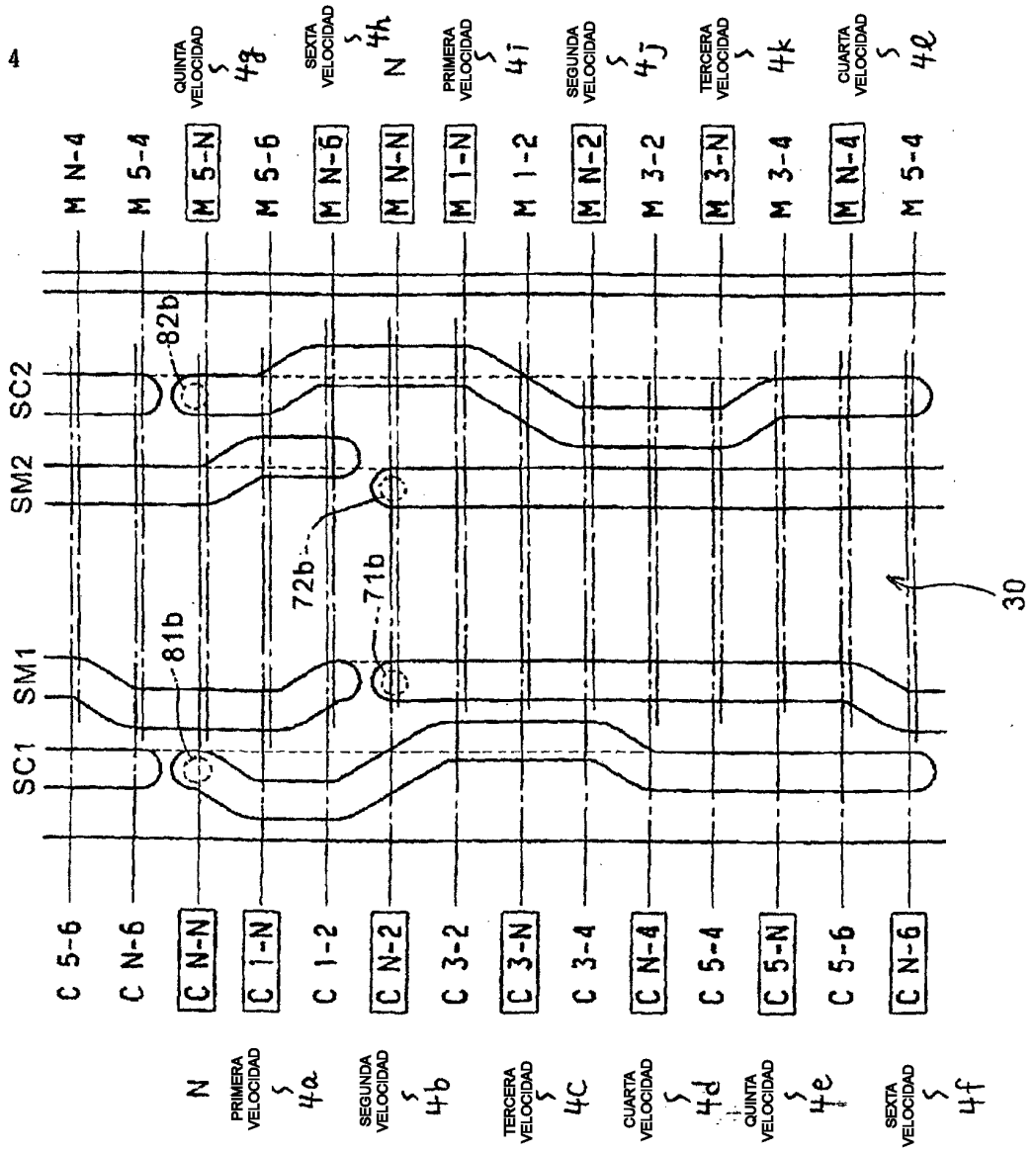


FIG. 5

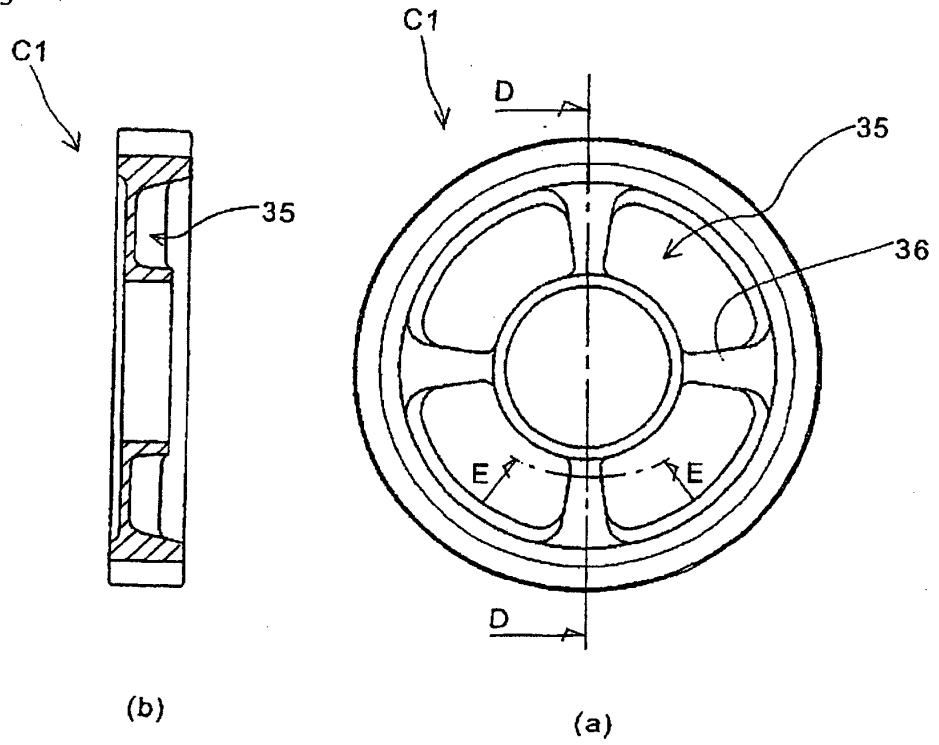


FIG. 6

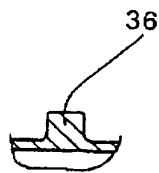


FIG. 7

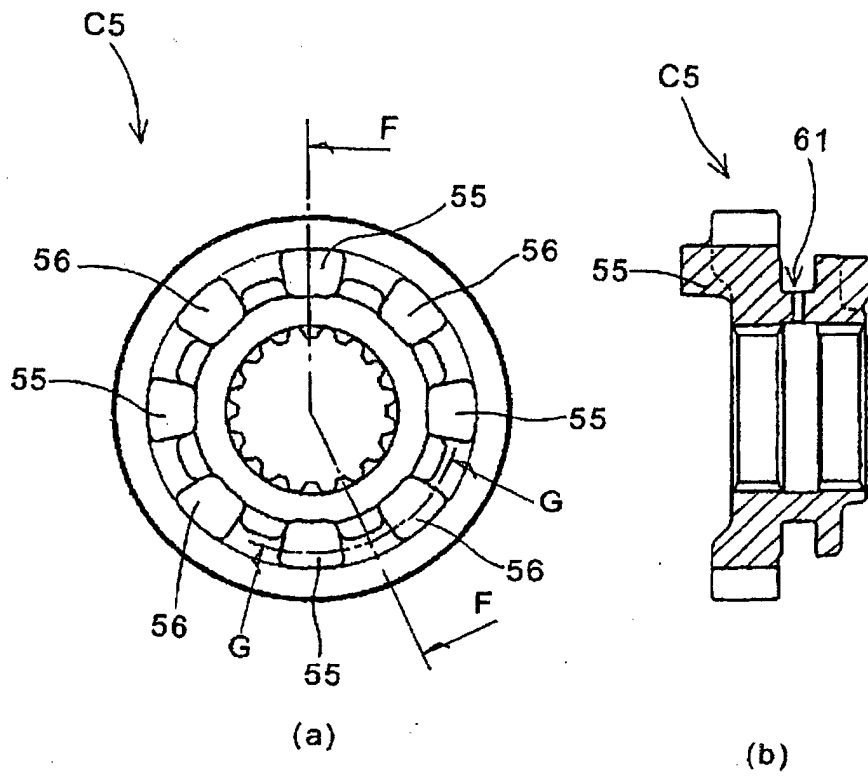


FIG. 8

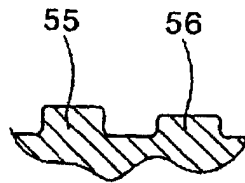


FIG. 9

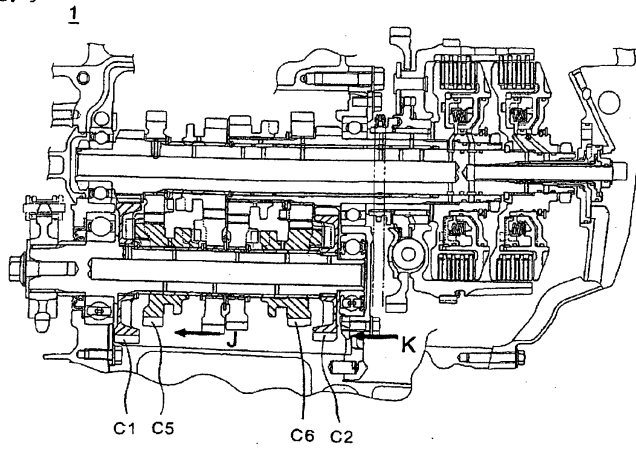


FIG. 10

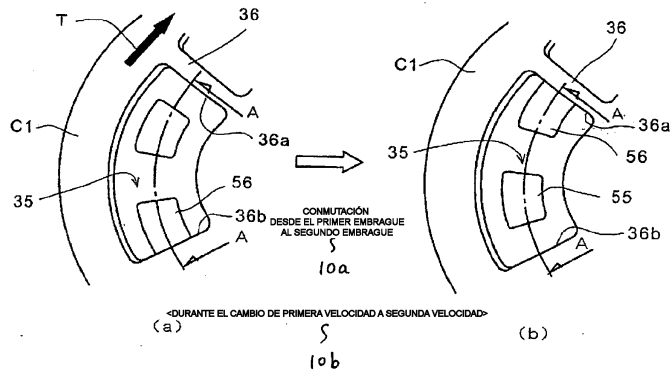


FIG. 11

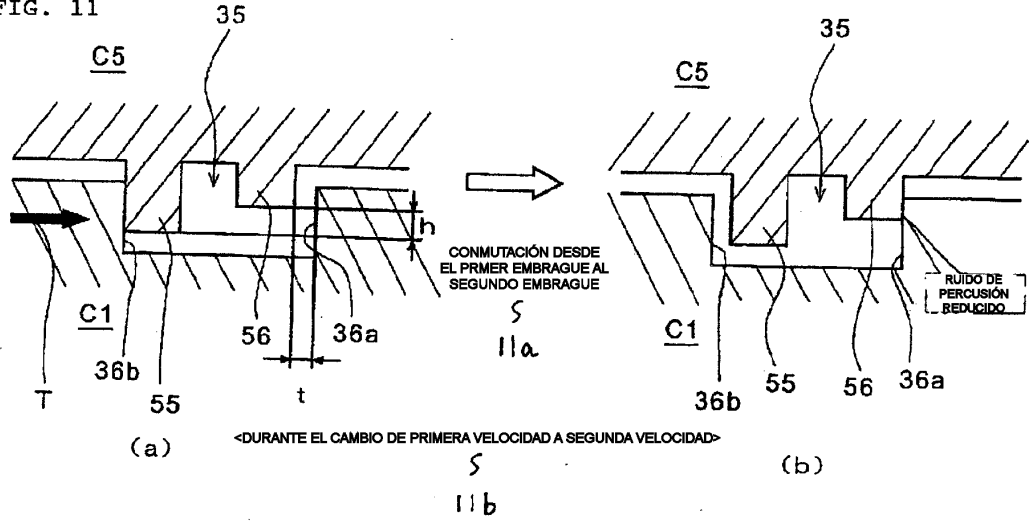


FIG. 12

