

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 187**

51 Int. Cl.:

F16H 3/00 (2006.01)

F16H 3/16 (2006.01)

F16H 57/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09013722 .5**

96 Fecha de presentación: **30.10.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2182247**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.05.2010**

54 Título: **Unidad de motor, y motocicleta equipada con la misma**

30 Prioridad:
30.10.2008 JP 2008280588

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
09.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
09.04.2012

73 Titular/es:
**YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA
2500 SHINGAI, IWATA-SHI
SHIZUOKA-KEN SHIZUOKA 438-8501, JP**

72 Inventor/es:
Saitoh, Tetsushi

74 Agente/Representante:
Arizti Acha, Monica

ES 2 378 187 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).

DESCRIPCION

Unidad de motor, y motocicleta equipada con la misma.

Campo técnico

La presente invención se refiere a una unidad de motor y a una motocicleta equipada con la misma.

5 Técnica anterior

Hasta la fecha, se ha conocido una motocicleta general que, debido a su espacio de montaje limitado, tiene un cigüeñal de motor situado en una dirección lateral, y tiene un embrague y un árbol principal situados en un eje paralelo al cigüeñal.

10 El embrague se conecta a un extremo del árbol principal y transfiere potencia desde el cigüeñal al árbol principal. La potencia que se transfiere al árbol principal se transfiere a un árbol intermedio (árbol de salida) que está situado opuesto y paralelo al árbol principal mediante una misión de engranajes, y se emite a la rueda trasera mediante una cadena de transmisión enrollada alrededor de una rueda dentada unida a un extremo del árbol intermedio. La rueda dentada se enrolla mediante una cadena con un engranaje que hace rotar la rueda trasera y por tanto se une a un extremo del árbol intermedio tras montarse una unidad de motor en un vehículo con ruedas delanteras y traseras.

15 Así, una rueda dentada se une a un árbol intermedio tras montarse una unidad de motor en un vehículo, y por tanto un embrague que se sitúa con antelación en la unidad de motor, de manera coaxial con un árbol principal situado a una corta distancia en la dirección delante-atrás desde el árbol intermedio, se une al otro extremo (en la dirección lateral) del extremo al que se une la rueda dentada.

20 Hasta la fecha, se ha conocido una transmisión que está equipada con una pluralidad de los embragues para hacer posibles operaciones de transmisión rápidas de un automóvil (véase el documento JP 58124851 A, por ejemplo).

25 Recientemente, hay una demanda de un montaje de una transmisión de varias velocidades previsto con una pluralidad de los embragues y generalmente montado en un vehículo, en una motocicleta que tiene espacio de montaje limitado. Cuando se monta una transmisión de varias velocidades equipada con una pluralidad de los embragues en una motocicleta, es necesario reducir el tamaño de la propia transmisión, y, además, debido a la estructura de la motocicleta en la que se monta la transmisión, es necesario colocar el centro de gravedad de manera aproximadamente centrada en la dirección del ancho del vehículo junto con el motor montado y crear un equilibrio de peso que no se desvíe hacia la izquierda o hacia la derecha.

30 Un embrague es un elemento que constituye el sistema de transmisión por accionamiento y es comparativamente pesado. Por consiguiente, para que se monte una transmisión de varias velocidades en una motocicleta convencional, hay una demanda para colocar una pluralidad de los embragues tanto a la izquierda como a la derecha con respecto a un árbol intermedio y un árbol principal que es paralelo al árbol intermedio, para mantener el equilibrio lateral de la propia transmisión. Es decir, para una transmisión en la que un árbol principal está situado paralelo a un árbol intermedio a una corta distancia en la dirección delante-atrás, hay una demanda para situar un embrague en una extensión de un extremo de un árbol intermedio al que se une una rueda dentada.

35 En otras palabras, hay una demanda para la realización de una unidad de motor mediante la cual, aunque un embrague y una rueda dentada que se enrolla mediante una cadena de transmisión están colocados próximos en el mismo lado con respecto al eje central de un vehículo en el que se monta una transmisión, la rueda dentada puede unirse a un árbol intermedio tras montarse la unidad de motor en el vehículo. El documento AT 503 476 A1, que da a conocer las características del preámbulo de la reivindicación 1, describe una transmisión de doble embrague para un vehículo, que comprende ruedas dentadas combinadas para formar grupos de ruedas dentadas dispuestas en árboles de entrada y en un árbol de salida. Las ruedas dentadas que pertenecen a los grupos de ruedas dentadas de los árboles de entrada se enganchan de manera permanente con las ruedas dentadas de al menos un grupo de ruedas dentadas del árbol de salida, y un primer árbol de entrada se conecta a un árbol de transmisión de un motor de accionamiento por medio de un primer embrague, y un segundo árbol de entrada se conecta a un árbol de transmisión de un motor de accionamiento por medio de un segundo embrague. Un primer engranaje primario está dispuesto entre el árbol de transmisión y el primer árbol de entrada, y un segundo engranaje primario está dispuesto entre el árbol de transmisión y el segundo árbol de entrada. Los engranajes primarios primero y segundo pueden tener diferentes relaciones de desmultiplicación.

50 Es un objeto de la presente invención proporcionar una unidad de motor que permite que una transmisión de varias velocidades prevista con una pluralidad de los embragues se haga pequeña y que permite que el ensamblaje y el mantenimiento de los embragues y una rueda dentada enrollada mediante una cadena de transmisión, se realicen fácilmente.

Este objeto se logra mediante una unidad de motor según la reivindicación 1.

Según la presente invención, es posible hacer pequeña una transmisión de varias velocidades prevista con una pluralidad de embragues, y, aunque los embragues y una rueda dentada enrollada mediante una cadena de transmisión

están colocados próximos en el mismo lado con respecto al eje central de un vehículo, permite que se realice fácilmente el mantenimiento de los embragues y la rueda dentada.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La figura 1 es una vista lateral de un vehículo equipado con una unidad de motor según una realización de la presente invención;
- la figura 2 es un diagrama esquemático que explica la configuración de la unidad de motor en la figura 1;
- la figura 3 es un dibujo facilitado para explicar la transmisión mostrada en la figura 1;
- 10 la figura 4 es una vista en sección transversal de las partes principales que muestra los embragues primero y segundo y los árboles principales primero y segundo;
- la figura 5 es un dibujo del primer embrague en la transmisión mostrada en la figura 3, observada desde el lado derecho;
- la figura 6 es una vista en sección transversal parcial de las partes principales según la línea E-F-G del primer embrague en la transmisión mostrada en la figura 5;
- 15 la figura 7 es una vista en perspectiva en despiece ordenado que muestra la configuración de las partes principales del primer embrague en la transmisión mostrada en la figura 6;
- la figura 8 es un dibujo que muestra una sección de resalte de un cubo central equipado con una leva de seguidor en el primer embrague;
- la figura 9 es un dibujo que muestra una sección de resalte de presión de una segunda placa de presión en el primer embrague;
- 20 la figura 10 es una vista en perspectiva que muestra una sección de resalte de un cubo central en el segundo embrague, observada desde el lado de superficie opuesto;
- la figura 11 es un dibujo de una sección de resalte de presión de una segunda placa de presión ubicada opuesta a una sección de resalte de un cubo central en el segundo embrague, observada desde el lado de superficie opuesto;
- 25 la figura 12 es un diagrama esquemático que muestra la relación entre una leva de accionamiento de una sección de resalte de presión y una leva de seguidor de una sección de resalte;
- la figura 13 es un diagrama esquemático que muestra una disposición axial de un cigüeñal, un árbol principal y un árbol de transmisión en una transmisión según la presente invención, observada desde el lado derecho del vehículo;
- la figura 14 es una vista en sección transversal plana que muestra un estado en el que se han retirado tanto la cubierta de los embragues como un cárter de embrague de una unidad de motor según una realización de la presente invención;
- 30 la figura 15 es una vista lateral que muestra un estado en el que se han retirado una cubierta de embrague que cubre el segundo embrague y un cárter de embrague del vehículo;
- la figura 16 es una vista lateral del vehículo que muestra un estado en el que se ha retirado una cubierta de embrague que cubre el segundo embrague de un vehículo equipado con una unidad de motor según una realización de la presente invención; y
- 35 la figura 17 es una vista desde atrás de un vehículo en el que se monta una unidad de motor según una realización de la presente invención.

Descripción de realizaciones

- 40 Con referencia ahora a los dibujos adjuntos, se explicará una realización de la presente invención en detalle a continuación. En esta realización, se describirá un vehículo equipado con una transmisión como una motocicleta. Además, los términos delantero, trasero, izquierda y derecha en esta realización significan delantero, trasero, izquierda y derecha desde el punto de vista del conductor sentado en el asiento de la motocicleta anterior.

- 45 Una transmisión en una unidad de motor de esta realización está equipada con una pluralidad de embragues de accionamiento por fricción que implementan un perfecto cambio de marchas realizando la transferencia de potencia de manera alterna entre engranajes de número impar y engranajes de número par, y se monta en una motocicleta como vehículo, junto con un motor. En el primer lugar, se facilitará una descripción esquemática de una motocicleta en la que se monta una unidad de motor que tiene una transmisión.

(1) Configuración de la motocicleta

La figura 1 es una vista lateral de un vehículo equipado con una unidad de motor según una realización de la presente invención.

5 Tal como se muestra en la figura 1, la motocicleta 100 está equipada con un bastidor 1 principal que está previsto con un tubo 2 principal en el extremo delantero, y que se extiende hacia la parte trasera a la vez que se inclina hacia abajo, y en la que una unidad de motor que incluye un motor 6, una la transmisión 7, un motor 8, etcétera, está situada de forma interna. Una horquilla 3 delantera, a la que se une el manillar 5 en la parte superior, está prevista en el tubo 2 principal de manera que puede rotar, y soporta la rueda 4 delantera unida de manera que puede rotar al extremo inferior de esta horquilla 3 delantera.

10 Este manillar 5 está previsto con un cambio 15 de velocidades que realiza una operación de cambio de marchas mediante la transmisión 7 de la unidad de motor (véase la figura 2) por medio de un accionamiento por parte del conductor. El cambio 15 de velocidades tiene un botón de cambio ascendente y un botón de cambio descendente (no mostrados). Cuando se pulsa el botón de cambio ascendente por parte del conductor, la transmisión 7 ejecuta una operación de cambio ascendente, y cuando se pulsa el botón de cambio descendente por parte del conductor, la
15 transmisión 7 ejecuta una operación de cambio descendente.

En la unidad de motor situada en el interior del bastidor 1 principal, el motor 6 está previsto aproximadamente en la parte central del vehículo, extendiéndose el cigüeñal 60 de manera aproximadamente horizontal en una dirección (una dirección lateral) perpendicular a la dirección delante-atrás del vehículo por debajo de la culata de cilindro. En la parte trasera del motor 6, está prevista la transmisión 7 que se conecta al cigüeñal 60 y usa la potencia introducida mediante
20 el cigüeñal 60. Entre el motor 6 y la transmisión 7, está previsto el motor 8 que provoca un cambio de marchas mediante la transmisión 7, y este motor 8 realiza un cambio de marchas por medio del accionamiento rotatorio de la leva 14 de cambio del mecanismo 701 de cambio de la transmisión 7 (véase la figura 2).

Un brazo 11 trasero se une y se extiende hacia atrás desde el extremo trasero del bastidor 1 principal, inclinándose hacia abajo. El brazo 11 trasero soporta la rueda 12 trasera y una rueda dentada conducida (no mostrada) de manera
25 que puede rotar.

En la motocicleta 100, un asiento 9 y un depósito 9a de combustible están situados por encima de la unidad de motor, y la ECU (unidad electrónica de control) 10 que controla el funcionamiento de las partes de la motocicleta 100 está situada entre el asiento 9 y el depósito 9a de combustible, y la unidad de motor. Esta ECU 10 controla el funcionamiento de la transmisión 7 de doble embrague equipada con dos embragues de accionamiento por fricción que realizan
30 transferencia de potencia de engranajes de transmisión de número impar y de número par (mecanismo de engranajes de transmisión) respectivamente, para un único motor.

En el vehículo, la transmisión 7 está prevista de tal manera que el centro en la dirección lateral del mecanismo 700 de transmisión y el centro en la dirección lateral de la motocicleta 100 están próximos entre sí.

(2) Configuración de la transmisión

35 La figura 2 es un diagrama esquemático que explica la configuración de la unidad 7 de motor en la figura 1, y, más específicamente, es un diagrama esquemático de una unidad de motor que tiene transmisión. La unidad de motor se omite de la figura 2.

La transmisión 7 mostrada en la figura 2 se conecta al cigüeñal 60 del motor 6, y tiene el mecanismo 700 de transmisión que varía el par de torsión transferido desde el cigüeñal 60 y lo transfiere al lado de la rueda 12 trasera, y el mecanismo
40 701 de cambio que realiza el funcionamiento variable en el mecanismo 700 de transmisión.

El mecanismo 700 de transmisión tiene un primer árbol 71 principal, un segundo árbol 72 principal y un árbol 73 de transmisión (árbol de salida), situados paralelo al cigüeñal 60 situados de manera aproximadamente horizontal en una dirección perpendicular al vehículo, un primer embrague 74, un segundo embrague 75, los engranajes 81 a 86, 711,
45 712, 721, 722, 731 y 732 que realizan la transferencia de potencia entre los árboles 71 a 73, la rueda 76 dentada de transmisión (denominada a continuación en el presente documento "rueda dentada"), los accionadores 77 y 78 de embrague primero y segundo, etcétera.

En el mecanismo 700 de transmisión, la salida transferida a los árboles 71 y 72 principales primero y segundo se transfiere al árbol 73 de transmisión situado hacia la parte trasera seleccionando los engranajes 81 a 86, 711, 712, 721,
50 722, 731 y 732 según sea apropiado. La rueda 76 dentada se fija a un extremo (el extremo izquierdo) del árbol 73 de transmisión, y la cadena 13 de transmisión enrollada alrededor de un engranaje previsto en un árbol giratorio de la rueda 12 trasera se enrolla alrededor de esta rueda 76 dentada. Se transfiere la fuerza motriz a la rueda 12 trasera (rueda motriz) mediante la cadena 13 de transmisión a través de la rotación de la rueda 76 dentada debido a la rotación del árbol 73 de transmisión.

La parte transmisora de la fuerza motriz emitida a la rueda 12 trasera mediante engranajes de transmisión de número
55 impar (engranajes 81, 83, 85, 711, 712 y 731) en el primer árbol 71 principal, y la parte transmisora de la fuerza motriz

5 emitida a la rueda 12 trasera mediante engranajes de transmisión de número par (engranajes 82, 84, 86, 721, 722 y 732) en el segundo árbol 72 principal, tienen aproximadamente el mismo diámetro externo. Además, la parte transmisora de la fuerza motriz en el primer árbol 71 principal y la parte transmisora de la fuerza motriz en el segundo árbol 72 principal se sitúan para que no se solapen de manera concéntrica. En este mecanismo 700 de transmisión, el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal que tienen el mismo diámetro externo se sitúan lado con lado de manera lateral en la misma línea axial, y rotan independientemente entre sí.

El primer árbol 71 principal se acopla al primer embrague 74, y el segundo árbol 72 principal se acopla al segundo embrague 75. El primer embrague 74 y el segundo embrague 75 se sitúan a una distancia el uno del otro en una dirección (en este caso, la dirección lateral) perpendicular a la dirección delante-atrás del vehículo.

10 El primer embrague 74 tiene su funcionamiento controlado por la ECU 10 mediante el primer accionador 77 de embrague, y realiza la transferencia de potencia de engranajes de número impar que comprende un grupo de engranajes de número impar (el primer engranaje 81, el tercer engranaje 83 y el quinto engranaje 85). El segundo embrague 75 tiene su funcionamiento controlado por la ECU 10 mediante el segundo accionador 78 de embrague, y realiza la transferencia de potencia de engranajes de número par que comprende un grupo de engranajes de número par (el segundo engranaje 82, el cuarto engranaje 84 y el sexto engranaje 86).

15 El cambio de marchas realizado para los engranajes 81 a 86, 711, 712, 721, 722, 731 y 732 en el mecanismo 700 de transmisión se realiza por medio de horquillas 141 a 144 de cambio que pueden moverse mediante la rotación de la leva 14 de cambio en el mecanismo 701 de cambio.

20 Por tanto, en la motocicleta 100 que usa la transmisión 7, la fuerza motriz del motor 6 desde el cigüeñal 60 se emite desde dos sistemas independientes que tienen los embragues 74 y 75 primero y segundo y el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal, se transfiere a una rueda dentada conducida mediante la cadena 13, y hace rotar la rueda 12 trasera.

Ahora se describirá en detalle el mecanismo 700 de transmisión de la transmisión 7.

(2-1) Mecanismo de transmisión de la transmisión

25 La figura 3 es un dibujo facilitado para explicar la transmisión mostrada en la figura 1, que es una vista en planta en sección transversal parcial que muestra las partes principales de una unidad de motor equipada con una transmisión. Por conveniencia, se omite el sombreado que indica una sección transversal de los elementos de configuración en la figura 3.

30 El mecanismo 700 de transmisión de la transmisión 7 está situado en una zona en la que el cigüeñal 60 es adyacente a la sección 921 que alberga el árbol situada enfrentada en una dirección lateral en el cárter 92 de la unidad de transmisión, y que incluye una carcasa 770 de misión (también denominada "carcasa de unidad") formada en la dirección longitudinal de la sección 921 que alberga el árbol.

Una carcasa 770 de misión forma el chasis 920 de la unidad de motor (carcasa de unidad de transmisión) junto con la sección 921 que alberga el árbol y el cárter 92.

35 La cubierta 770a de embrague (sección de cubierta lateral), el cárter 930 de embrague y la cubierta 770b de embrague (sección de cubierta lateral) se unen a esta carcasa 920 de unidad de transmisión. La cubierta 770 de embrague (sección de cubierta lateral) se une de manera desmontable a una superficie lateral (la superficie del lado derecho) de una carcasa 770 de misión en la carcasa 920 de unidad de transmisión, y cubre el primer embrague 74 desde un lado (el lado derecho). La cubierta 770b de embrague (sección de cubierta lateral) está prevista de manera desmontable en el otro lado del cárter 930 de embrague de modo que cubre que el cárter 930 de embrague, y cubre el segundo embrague 75 desde el otro lado (el lado izquierdo).

Una carcasa 770 de misión está formada paralela a la dirección en la que se extiende la sección 921 que alberga el árbol en el cárter 92. Una carcasa 770 de misión alberga partes de los árboles 71 y 72 principales primero y segundo, el árbol 73 de transmisión y los engranajes 81 a 86, 711, 712, 721, 722, 731 y 732.

45 Las cubiertas 770a y 770b de embrague están formadas cada una en forma acampanada, y cubren el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 desde ambos lados (los lados izquierdo y derecho) del cárter 92.

De las cubiertas 770a y 770b de embrague, una cubierta 770 de embrague (lado izquierdo) se une de manera desmontable a una superficie lateral (en este caso, la superficie del lado derecho) de una carcasa 770 de misión, y junto con esta primera superficie lateral, forma una carcasa de embrague que alberga el primer embrague 74.

50 Además, la cubierta 770b de embrague, junto con el cárter 930 de embrague unido de manera desmontable a la otra superficie lateral (la superficie del lado izquierdo) de una carcasa 770 de misión, forma una carcasa de embrague (material de revestimiento) que alberga el segundo embrague 75. Por conveniencia, el cárter 930 de embrague se muestra sombreado en la figura 3.

El motor 93 de arranque se une al cárter 92 de la carcasa 920 de unidad de motor, y el engranaje 97 intermedio y el engranaje 98 de motor de arranque se accionan mediante este motor 93 de arranque.

5 El engranaje 94a se conecta a un engranaje 62a previsto en el brazo 62 de cigüeñal del cigüeñal 60, y también se conecta al engranaje 98 de motor de arranque que hace girar el accionamiento del motor 93 de arranque mediante el embrague 95 unidireccional. Por medio de esto, cuando el motor 93 de arranque lo acciona, el engranaje 94a rota solidariamente con el engranaje 98 de motor de arranque mediante el embrague 95 unidireccional, y hace rotar el cigüeñal 60.

10 El generador 94 se une al cárter 92, y este generador 94 rota solidariamente con el engranaje 94a. Tal como se estableció anteriormente, el engranaje 94a se conecta a un engranaje 62a previsto en el brazo 62 de cigüeñal del cigüeñal 60. Por tanto, el generador 94 se acciona cuando rota el cigüeñal 60.

Tal como se muestra en la figura 2 y la figura 3, el cigüeñal 60 de motor 6 (figura 1) tiene una pluralidad de brazos 61 y 62 de cigüeñal. Tal como se muestra en la figura 3, el cigüeñal 60 está situado en el interior de la sección 921 que alberga el árbol del cárter 92 de tal manera que la parte central en la dirección de extensión está aproximadamente en el centro en la dirección del ancho del vehículo.

15 De la pluralidad de brazos 61 de cigüeñal en el cigüeñal 60, los brazos 61a y 61b de cigüeñal situados en un extremo y el otro extremo del cigüeñal 60 son engranajes externos en los que están formadas ranuras para engranajes en la periferia externa. Estos brazos 61a y 61b de cigüeñal se sitúan en posiciones enfrentadas a la parte interior de ambas carcasas de embrague (las cubiertas 770a y 770b de embrague) desde las aberturas 92a y 92b que se abren en los lados del primer embrague 74 y el segundo embrague 75 (en este caso, hacia atrás) en ambos lados (ambos lados axialmente) del cárter 92 en la sección 921 que alberga el árbol.

20 De los brazos 61a y 61b de cigüeñal en los que están formadas ranuras para engranajes en el cigüeñal 60, el brazo 61a de cigüeñal previsto en un extremo se engrana con el primer engranaje 40 conducido primario (también denominado "el primer engranaje de entrada") en el primer embrague 74 en el interior de la sección 921 que alberga el árbol. A través de este engranado, la potencia transferida al primer engranaje 40 de entrada desde el brazo 61a de cigüeñal en un extremo del cigüeñal 60 se transfiere al primer árbol 71 principal de la transmisión 7 desde un extremo del cigüeñal 60 mediante el primer embrague 71.

25 Por otra parte, de los brazos 61a y 61b de cigüeñal en los que están formadas ranuras para engranajes en el cigüeñal 60, el brazo 61b de cigüeñal previsto en el otro extremo se engrana con el segundo engranaje 50 conducido primario (también denominada "el segundo engranaje de entrada") en el segundo embrague 75 en el interior de la carcasa de embrague. A través de este engranado, la potencia transferida al segundo engranaje 50 de entrada desde el brazo 61b de cigüeñal en el otro extremo del cigüeñal 60 se transfiere al segundo árbol 72 principal de la transmisión 7 desde el otro extremo del cigüeñal 60.

30 Una parte de engranado entre las ranuras para engranajes del brazo 61b de cigüeñal y el segundo engranaje 50 de entrada está situada en una parte de comunicación que comunica el interior de la carcasa de embrague en el otro extremo (el extremo izquierdo) de la sección 921 que alberga el árbol en la carcasa 920 de unidad de motor. Esta parte de comunicación está formada por medio de la abertura 92b en el otro extremo de la sección 921 que alberga el árbol y el orificio 940 pasante formado en una sección de unión del cárter 930 de embrague que forma la carcasa de embrague. Es decir, el orificio 940 pasante se forma mediante la penetración de una sección de unión entre la superficie inferior del cárter 930 de embrague (elemento de división) y la carcasa 920 de unidad de transmisión, y está situada aquí una parte de transmisión de potencia que se engrana con el engranaje de entrada y transfiere potencia de rotación desde el lado del cigüeñal 60.

35 El primer embrague 74 y el segundo embrague 75 se sitúan hacia atrás del cigüeñal 60, y opuestos a los dos extremos 60a y 60b del cigüeñal 60, respectivamente. El extremo 71a de base del primer árbol 71 principal se acopla al primer embrague 74, y el extremo 72a de base del segundo árbol 72 principal se acopla al segundo embrague 75.

40 El primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal se extienden en sentidos opuestos entre sí desde el primer embrague 74 y el segundo embrague 75, y se sitúan en una dirección (en este caso, una dirección lateral) que corta la dirección delante-atrás de la motocicleta 100 aproximadamente en un ángulo recto.

45 Los árboles 71 y 72 principales primero y segundo se sitúan de modo que se coloquen las partes de superficie de extremo de los extremos 71b y 72b delanteros opuestos entre sí aproximadamente en el centro en la dirección del ancho del vehículo de la motocicleta 100 en la carcasa 920 de unidad de transmisión de la unidad de motor.

50 Específicamente, el lado del extremo 71b delantero (el otro extremo) del primer árbol 71 principal y el lado del extremo 72b delantero (el otro extremo) del segundo árbol 72 principal se insertan en una carcasa 770 de misión hueca conectada al cárter 92 de la unidad de motor. En este caso, el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal se sitúan en el chasis 922 de unidad con los lados de extremo 71a/72a de base (un extremo) respectivos que sobresalen a izquierda y derecha desde ambos lados de una carcasa 770 de misión.

En la misma línea axial, el extremo 71b delantero del primer árbol 71 principal y el extremo 72b delantero del segundo árbol 72 principal enfrentados entre sí se insertan en los cojinetes 771 y 772 en el interior de una carcasa 770 de misión, y se pivotan de manera que pueden rotar. Estos cojinetes 771 y 772 encajan en el interior de una abertura en la pestaña 773 que se eleva desde la superficie periférica interna de una carcasa 770 de misión.

- 5 La pestaña 773 soporta de manera que pueden rotar las superficies de extremo de los extremos 71b y 72b delanteros del primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal mediante los cojinetes 771 y 772 de modo que se enfrenten entre sí en la parte central de esa pestaña 773.

10 Los extremos 71b y 72b delanteros del primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal se pivotan de manera que pueden rotar en el cárter 92 insertándose en los cojinetes 771 y 772 en el interior de la pestaña 773 en el interior de una carcasa 770 de misión, pero esto no es una limitación. Por ejemplo, se supondrá una configuración en la que sólo uno u otro de los extremos 71b y 72b delanteros del primer árbol 71 principal hueco y el segundo árbol 72 principal se recibe en un cojinete en el interior de una pestaña prevista en el interior de una carcasa 770 de misión. Con esta configuración, se supondrá una configuración en la que un cojinete de agujas se une a la periferia interna de uno u otro de los extremos 71b y 72b delanteros, y el otro de los extremos 71b y 72b delanteros se inserta en este cojinete de agujas. Es decir, el otro extremo de extremos adyacentes se inserta de manera que puede rotar en un extremo en el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal alineados de manera coaxial, y el primer extremo sólo se soporta sobre la pestaña 773 que se eleva desde que una carcasa 770 de misión mediante un cojinete. Para resumir, de dos árboles principales situados en el mismo eje, un extremo del primer árbol principal se inserta en un extremo del otro árbol principal, y sólo ese extremo del primer árbol principal se soporta de manera que puede rotar en el interior de una carcasa 770 de misión. Según esta configuración, si los dos árboles principales se hacen huecos y las partes huecas respectivas se hacen canales de aceite lubricante, puede hacerse que fluya aceite lubricante satisfactoriamente en el interior de los dos árboles principales simplemente proporcionando un flujo de entrada de aceite lubricante en un extremo en el que se solapan los dos árboles principales, o un punto cerca de ese extremo.

- 20 La figura 4 es una vista en sección transversal de las partes principales que muestra los embragues 74 y 75 primero y segundo y los árboles 71 y 72 principales primero y segundo.

El primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal tienen cavidades 781 y 782 internas respectivamente que se extienden en la dirección axial y se abren en un extremo tal como se muestra en la figura 4. En este caso, la cavidad 781 se abre en el extremo delantero del primer árbol 71 principal, y la cavidad 782 se abre en un extremo (en este caso, el extremo delantero) del segundo árbol 72 principal.

- 30 Además, una pluralidad de orificios 783 pasantes que se comunican entre la cavidad 781 y la parte exterior del primer árbol 71 principal están formados en el primer árbol 71 principal, y una pluralidad de orificios 784 pasantes que se comunican entre la cavidad 782 y la parte exterior del segundo árbol 72 principal están formados en el segundo árbol 72 principal.

35 La pestaña 773 situada en el interior de una carcasa 770 de misión tiene una ranura 774 de forma anular en la parte central en la dirección axial en la superficie periférica interna de la abertura, que encaja en el interior de los cojinetes 771 y 772. Además, la trayectoria 775 de suministro de aceite lubricante está formada en la pestaña 773 de modo que se comunica con la ranura 774.

40 La trayectoria 775 de suministro de aceite lubricante se conecta a una fuente de suministro de aceite lubricante (no mostrada). Con esta clase de configuración, el aceite lubricante suministrado a la trayectoria 775 de suministro de aceite lubricante desde la fuente de suministro de aceite lubricante se suministra al espacio en el interior de la pestaña 773 desde un extremo de la trayectoria 775 de suministro de aceite lubricante.

45 El aceite lubricante suministrado al interior de la pestaña 773 fluye desde un extremo del primer árbol 71 principal y un extremo del segundo árbol 72 principal, hacia la cavidad 781 y la cavidad 782. El aceite lubricante que ha fluido a la cavidad 781 se suministra a la parte interior del primer embrague 74 y la periferia externa del primer árbol 71 principal mediante una pluralidad de orificios 783 pasantes. Por medio de esto, se impide una elevación de la temperatura del primer embrague 74, y el engranaje 711 fijo, el quinto engranaje 85 y el engranaje 712 estriado se lubrican. Además, el aceite lubricante que ha fluido a la cavidad 782 se suministra a la parte interior del segundo embrague 75 y la periferia externa del segundo árbol 72 principal mediante una pluralidad de orificios 784 pasantes. Por medio de esto, se impide una elevación de la temperatura del segundo embrague 75, y el engranaje 722 estriado, el sexto engranaje 86 y el engranaje 721 fijo se lubrican.

50 De los extremos de los árboles 71 y 72 principales primero y segundo situados en la misma línea axial de esta manera, el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 se sitúan en los extremos 71a y 72a (extremos de base) en los lados más alejados el uno del otro en una dirección lateral.

55 Estos embragues 74 y 75 primero y segundo se conectan hacia fuera desde el eje hasta el extremo 71a de base (un extremo) y el extremo 72a de base (un extremo) de los árboles 71 y 72 principales primero y segundo que sobresalen axialmente hacia fuera desde ambas superficies laterales de una carcasa 770 de misión, tal como se muestra en la figura 3 y la figura 4. El extremo 72a de base del segundo árbol 72 principal sobresale más lejos axialmente hacia fuera

que la otra superficie lateral de una carcasa 770 de misión y el cárter 930 de embrague unido de manera desmontable a la otra superficie lateral, y se sitúa más lejos axialmente hacia fuera que el extremo del mismo lado (lado izquierdo) del árbol 73 de transmisión adyacente.

5 El primer embrague 74 está situado más lejos axialmente hacia fuera que una superficie lateral de una carcasa 770 de misión, y está cubierto por la cubierta 770a de embrague unida de manera desmontable a una superficie lateral (una superficie lateral en una dirección aproximadamente perpendicular a la horizontal con respecto al eje central del vehículo).

10 El segundo embrague 75 está situado más lejos axialmente hacia fuera que la otra superficie lateral de una carcasa 770 de misión y el cárter 930 de embrague unidos de manera desmontable a la otra superficie lateral, y está cubierto, axialmente desde el exterior, por la cubierta 770b de embrague.

El segundo embrague 75 se conecta de manera desmontable al extremo 72a de base del segundo árbol 72 principal en una posición que se solapa con parte de la rueda 76 dentada de manera axialmente lateral (en el lado izquierdo) del árbol 73 de transmisión.

15 Entre este segundo embrague 75 y la rueda 76 dentada a una distancia de la misma en la dirección axial está situada una superficie inferior (elemento de división) del cárter 930 de embrague que es parte del cárter que alberga el segundo embrague 75 y separa el segundo embrague 75 y la rueda 76 dentada.

20 Es decir, por medio de la superficie inferior del cárter 930 de embrague, se separan la carcasa de embrague que alberga el segundo embrague 75, formado por la cubierta 770b de embrague y el cárter 930 de embrague, y una zona de una parte de emisión de fuerza motriz expuesta externamente que comprende la rueda 76 dentada y la cadena 13 enrollada alrededor de la rueda 76 dentada y guiada hacia atrás.

La figura 14 es un dibujo en sección transversal plana que muestra un estado en el que se han retirado tanto las cubiertas de embrague como el segundo embrague y un cárter de embrague de una unidad de motor según una realización de la presente invención.

25 En un lado (el lado derecho) de la unidad de motor mostrada en la figura 14, se ha retirado la cubierta 770a de embrague de una carcasa 770 de misión en la carcasa 920 de unidad de motor.

Según una unidad de motor que tiene una transmisión 7 de este tipo, el primer embrague 74 puede exponerse en un lado (el lado derecho) de un vehículo a la vez que se monta en el vehículo simplemente retirando la cubierta 770a de embrague, lo que permite que se realice fácilmente el mantenimiento del primer embrague 74.

30 Además, en el otro lado de la unidad de transmisión, se ha retirado otra cubierta 770b de embrague del cárter 92 equipado con el cárter 930 de embrague de manera axialmente lateral (hacia la izquierda), y además, se han retirado el segundo embrague 75 y el cárter 930 de embrague del cárter 92 (específicamente, una carcasa 770 de misión hacia atrás del cárter 92) en el lado axial (el lado izquierdo).

35 La figura 15 es una vista lateral que muestra un estado en el que se han retirado una cubierta de embrague que cubre el segundo embrague, y el segundo embrague y el cárter de embrague, de un vehículo equipado con una unidad de motor según una realización de la presente invención.

Una unidad de motor equipada con la transmisión 7 de la que se han retirado la cubierta 770b de embrague, el segundo embrague 75 y el cárter 930 de embrague de esta manera, permite así que la rueda 76 dentada y la cadena 13 enrollada alrededor de la rueda 76 dentada se expongan en el otro lado (en este caso, el lado izquierdo) mientras se montan en un vehículo.

40 Por tanto, tras haberse montado una unidad de motor en la que están situados el primer árbol 71 principal, el segundo árbol 72 principal, el árbol 73 de transmisión, los engranajes 81 a 86, 711, 712, 721, 722, 731 y 732, etcétera que realizan la transferencia de potencia entre los árboles 71 a 73, en un vehículo junto con el motor 6 y el cigüeñal 60, la rueda 76 dentada y la cadena 13 enrollada alrededor de la rueda 76 dentada pueden ensamblarse en un lado (el lado izquierdo) del vehículo.

45 Además, tal como se muestra en la figura 54, con un vehículo que tiene la transmisión 7, así como retirando la cubierta 770b de embrague, el segundo embrague 75 puede retirarse del extremo 72a de base del segundo árbol 72 principal, y, además, el cárter 92 puede retirarse del cárter 930 de embrague, permitiendo que se exponga la rueda 76 dentada en el otro lado (el lado izquierdo) del vehículo.

50 Por medio de esto, puede realizarse fácilmente el mantenimiento de la rueda 76 dentada, es decir, el mantenimiento de la parte que proporciona la salida de accionamiento a la rueda 12 trasera, incluyendo la cadena 13 de transmisión, etcétera, a la vez que se monta una unidad de motor equipada con la transmisión 7 en el vehículo. Por tanto, con un vehículo equipado con la transmisión 7, puede realizarse el mantenimiento de la cadena 13 de transmisión y la rueda 76 dentada a la vez que se monta el motor en el vehículo.

La figura 16 es una vista lateral del vehículo que muestra un estado en el que se ha retirado una cubierta de embrague que cubre el segundo embrague de un vehículo equipado con una unidad de motor según una realización de la presente invención.

5 Tal como se muestra en la figura 16, el segundo embrague 75 puede exponerse en un lado del vehículo simplemente retirando la cubierta 770b de embrague que cubre el segundo embrague 75 en el otro lado axialmente hacia fuera (el lado izquierdo). Por medio de esto, puede realizarse fácilmente el mantenimiento del segundo embrague 75 sin retirar la unidad de motor del bastidor, retirando la cubierta 770b de embrague, que es parte del cárter que alberga el segundo embrague 75, incluso tras haberse montado la unidad de motor en el vehículo.

10 Estos embragues 74 y 75 primero y segundo se extienden en una dirección (la dirección de ancho del vehículo) perpendicular a la dirección delante-atrás del vehículo mediante los engranajes 40 y 50 conducidos primarios, toman potencia desde ambos extremos del cigüeñal 60 situados de manera aproximadamente horizontal, y transfieren esa potencia a los árboles 71 y 72 principales primero y segundo respectivamente.

15 Además, estos embragues 74 y 75 primero y segundo están equipados cada uno con un limitador de par de torsión inverso que limita la aplicación de par de torsión en un sentido opuesto al del par de torsión que se transfiere a los árboles 71 y 72 principales primero y segundo por el cigüeñal 60 y hace que el vehículo se mueva hacia delante. Se facilitará una descripción detallada de la configuración del primer embrague 74 y el segundo embrague 75 equipados con limitadores de par de torsión inverso a continuación en el presente documento.

20 En esta realización, se ha supuesto una configuración en la que el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal se sitúan a una distancia el uno del otro en la misma línea axial, pero puede usarse cualquier clase de configuración siempre que las trayectorias de transferencia de par de torsión del cigüeñal 60 introducido mediante el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 respectivamente y emitido al árbol 73 de transmisión sean sistemas separados que no se solapan en la misma línea axial. En otras palabras, los árboles 71 y 72 principales primero y segundo pueden estar previstos de cualquier manera siempre que la configuración sea de manera que el par de torsión del cigüeñal 60 se introduzca desde una pluralidad de canales de entrada, y partes que transfieren salida de potencia mediante el árbol 73 de transmisión no se solapen de manera coaxial. Por ejemplo, puede usarse una configuración en la que se solapan los extremos delanteros enfrentados entre sí del primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal situados en la misma línea axial de manera que pueden rotar.

En este caso, se adoptan embragues de varias placas con la misma clase de configuración que los embragues 74 y 75 primero y segundo mostrados en la figura 2 a la figura 4.

30 Tal como se muestra en la figura 4, el primer embrague 74 tiene el primer 40 engranaje conducido primario (el primer engranaje de entrada), el alojamiento 740 de embrague, una pluralidad de placas 741 de embrague, una pluralidad de placas 744 de fricción, una placa 742 de presión y un muelle 743 de embrague, y un cubo 745 central, mientras que el segundo embrague 75 tiene un segundo engranaje 50 conducido primario (el segundo engranaje de entrada), un alojamiento 750 de embrague, una pluralidad de placas 751 de embrague, una pluralidad de placas 754 de fricción, una placa 752 de presión y el muelle 753 de embrague, y el cubo 755 central.

40 En el primer embrague 74, tal como se muestra en la figura 4, la primera placa 7421 de presión de la placa 742 de presión se desvía hacia el primer engranaje 40 de entrada mediante el muelle 743 de embrague. Como resultado, normalmente existe un estado en el que pluralidad de placas 741 de embrague y una pluralidad de placas 744 de fricción están en contacto entre sí, y el par de torsión del cigüeñal 60 (véase la figura 2) se transfiere al primer árbol 71 principal mediante el primer engranaje 40 de entrada, el alojamiento 740 de embrague, y el cubo 745 central.

45 En el segundo embrague 75, la primera placa 7521 de presión de la placa 752 de presión se desvía hacia el segundo engranaje 50 de entrada mediante el muelle 753 de embrague. Como resultado, normalmente existe un estado en el que pluralidad de placas 751 de embrague y una pluralidad de placas 754 de fricción están en contacto entre sí, y el par de torsión del cigüeñal 60 (véase la figura 2) se transfiere al segundo árbol 72 principal mediante el segundo engranaje 50 de entrada, el alojamiento 750 de embrague, y el cubo 755 central.

Además, tal como se muestra en la figura 2, el primer accionador 77 de embrague se acopla al primer embrague 74 mediante la primera varilla 70 de tracción, y el segundo accionador 78 de embrague se acopla al segundo embrague 75 mediante la segunda varilla 80 de tracción.

50 La primera varilla 70 de tracción se acopla a la placa 742 de presión del primer embrague 74 (véanse la figura 3 y la figura 4), y la segunda varilla 80 de tracción se acopla a la placa 752 de presión del segundo embrague 75 (véanse la figura 3 y la figura 4).

55 El primer accionador 77 de embrague mostrado en la figura 2 tiene, por ejemplo, un enlace (no mostrado) que tira de la primera varilla 70 de tracción hacia el lado del primer accionador 77 de embrague, un cilindro hidráulico (no mostrado) que hace funcionar el enlace, un motor (no mostrado) para generar presión hidráulica en el cilindro hidráulico, etcétera. El segundo accionador 78 de embrague tiene la misma clase de configuración que el primer accionador 77 de embrague.

5 En esta realización, se tira de la primera placa 7421 de presión en la placa 742 de presión (véanse la figura 3 y la figura 4) hacia el primer accionador 77 de embrague debido al hecho de que se tira de la primera varilla 70 de tracción hacia el primer accionador 77 de embrague por el primer accionador 77 de embrague. Como resultado, una pluralidad de placas 741 de embrague y una pluralidad de placas 744 de fricción (véase la figura 4) se separan unas de otras, y se desconecta la transferencia de par de torsión desde el primer engranaje 40 de entrada al primer árbol 71 principal.

10 Además, se tira de la primera placa 7521 de presión de la placa 752 de presión (véanse la figura 3 y la figura 4) hacia el segundo accionador 78 de embrague debido al hecho de que se tira de la segunda varilla 80 de tracción hacia el segundo accionador 78 de embrague por el segundo accionador 78 de embrague. Como resultado, una pluralidad de placas 751 de embrague y una pluralidad de fricción placas 75 (véase la figura 4) se separan unas de otras, y se desconecta la transferencia de par de torsión desde el segundo engranaje 50 de entrada al segundo árbol 72 principal.

Por tanto, los embragues 74 y 75 primero y segundo normalmente se conectan, y se desconectan cuando se accionan los accionadores 77 y 78 de embrague primero y segundo.

15 Estos embragues 74 y 75 primero y segundo tienen cada uno un limitador de par de torsión inverso que limita la aplicación de par de torsión en los árboles 71 y 72 principales primero y segundo en un sentido opuesto al sentido hacia delante (el sentido en el que se acciona el motor de modo que se acelere el vehículo) que es el sentido en el que se realiza la rotación según la rotación del cigüeñal 60 por el accionamiento del motor. Específicamente, el primer embrague 74 está equipado con un limitador de par de torsión inverso que limita el par de torsión inverso aplicado al primer árbol 71 principal, y el segundo embrague 75 está equipado con un limitador de par de torsión inverso que limita el par de torsión inverso aplicado al segundo árbol 72 principal.

20 A continuación se describirá en detalle la configuración de los embragues (el primer embrague 74 y el segundo embrague 75) equipados con un limitador de par de torsión inverso.

25 El primer embrague 74 y el segundo embrague 75 tienen la misma configuración básica pero con estructuras simétricas especulares. Por tanto, el segundo embrague 75 también está equipado con un limitador de par de torsión inverso que tiene la misma configuración básica que la del primer embrague 74, pero con una estructura simétrica especular. Por tanto, sólo se describe la configuración del primer embrague 74 a continuación, y se omite una descripción de la configuración del segundo embrague 75.

30 La figura 5 es un dibujo que muestra un estado en el que se han retirado el muelle 743 de embrague y la placa 742 de presión del primer embrague 74 en la transmisión 7 mostrada en la figura 3, observada desde el lado derecho, y la figura 6 es una vista en sección transversal parcial a través de la línea E-F-G del primer embrague mostrado en la figura 5. La figura 7 es una vista en perspectiva en despiece ordenado que muestra la configuración de las partes principales del primer embrague mostrado en la figura 6. En el caso del primer embrague 74 mostrado en la figura 74, se muestra una sección transversal de las partes principales de diferentes partes por encima y por debajo del centro de rotación m.

35 Tal como se muestra en la figura 6 y la figura 7, el primer engranaje 40 de entrada que transfiere par de torsión del cigüeñal 60 al primer embrague 74 se ajusta sobre un collar 40a ajustado externamente y un cojinete 40b de agujas ajustado alrededor de collar 40a, en el otro extremo 71a (extremo de base) del primer árbol 71 principal. Por medio de esto, el primer engranaje 40 de entrada puede rotar en el primer árbol 71 principal.

En este primer engranaje 40 de entrada, el alojamiento 740 de embrague está previsto solidariamente de modo que pueda rotar junto con el engranaje 40 de entrada.

40 El alojamiento 740 de embrague tiene una forma cilíndrica en la parte inferior, y se une solidariamente a una parte de cubo del engranaje 40 de entrada fijado externamente de manera que puede rotar en un extremo (extremo 71a de base) del primer árbol 71 principal, con el primer árbol 71 principal insertado a través del centro de esa parte inferior y la parte interior abierta en un extremo. Por tanto, el alojamiento 740 de embrague se une de manera que puede rotar, de manera coaxial con el primer árbol 71 principal junto con el primer engranaje 40 de entrada a la periferia externa de un extremo (el extremo 71a de base) del primer árbol 71 principal junto con el primer engranaje 40 de entrada.

45 Además, en el interior del alojamiento 740 de embrague están previstas la placa 744 de fricción anular y la placa 741 de embrague anular, situadas de manera alterna y que pueden separarse entre sí en la dirección axial, el cubo 745 central situado en el interior de placas 744 de fricción y las placas 741 de embrague, y la segunda placa 7422 de presión que intercala las placas 744 de fricción y las placas 741 de embrague junto con la primera placa 7421 de presión.

50 El cubo 745 central y la segunda placa 7422 de presión forman una sección de cubo de embrague situada en el interior del alojamiento 740 de embrague.

Las placas 744 de fricción anulares se sitúan de modo que son coaxiales con el primer árbol 71 principal, y las estrías diametrales externas formadas en la periferia externa se engranan con las estrías diametrales internas formadas en la superficie periférica interna del alojamiento 740 de embrague. Por medio de esto, las placas 744 de fricción pueden rotar alrededor del centro axial del primer árbol 71 principal junto con el alojamiento 740 de embrague.

La pluralidad de placas 741 de embrague anulares situadas entre estas placas 744 de fricción se engranan con el cubo 745 central situado en el interior de una pluralidad de placas 741 de embrague mediante las estrías diametrales internas formadas en la periferia interna. Por medio de esto, las placas 741 de embrague rotan junto con el cubo 745 central.

5 Tal como se muestra en la figura 6, el cubo 745 central está situado, de manera separable en la dirección axial, adyacente a la segunda placa 7422 de presión unida en una forma de pestaña que se extiende radialmente hacia fuera desde el primer árbol 71 principal que sobresale en el interior del alojamiento 740 de embrague. Una tuerca 747 escalonada (silenciador) se une a un extremo (para ser más específicos, el extremo de base) de este primer árbol 71 principal mediante el muelle 746 de hojas ajustado externamente.

10 Esta tuerca 747 escalonada fija la segunda placa 7422 de presión a un extremo del primer árbol 71 principal e impide su separación de ese primer árbol 71 principal, y también inhibe el movimiento del muelle 746 de hojas en la dirección axial.

15 El cubo 745 central está situado de modo que rodee un extremo del primer árbol 71 principal, y está formado en una forma cilíndrica en la parte inferior por la sección 7451 cilíndrica en la que están formadas estrías diametrales externas que se engranan con estrías diametrales internas de las placas 741 de embrague en la superficie periférica externa, y una sección 7452 de resalte de forma de disco, situada en la sección 7426 de resalte de presión de la segunda placa 7422 de presión. En este caso, la sección 7451 cilíndrica está equipada con una pieza de unión que tiene un orificio para remache (no mostrado) que se extiende en el interior de la pared interna en un lado de apertura, y se une una sección 7452 de resalte a la superficie posterior de esta pieza de unión.

20 La sección 7451 cilíndrica mostrada en la figura 6 se conecta de manera móvil en la dirección axial en un estado en el que el movimiento en el sentido de rotación está regulado al estar cajeado en la primera placa 7421 de presión en el borde de extremo abierto de un extremo. Específicamente, las estrías 7451a diametrales externas formadas en la superficie periférica externa en el borde de extremo abierto de la sección 7451 cilíndrica se engranan con las estrías 7421c diametrales internas formadas a lo largo de la dirección axial del saliente 7421b anular que sobresale hacia la segunda placa 7422 de presión desde la periferia externa del cuerpo 7421a de la primera placa 7421 de presión, de modo que se regula el movimiento en la dirección circunferencial, y no está limitado el movimiento en la dirección axial.

25 La abertura en el otro extremo de esta sección 7451 cilíndrica se cierra por una sección 7452 de resalte, y esta sección 7452 de resalte se desvía hacia la segunda placa 7422 de presión por el muelle 746 de hojas desde un extremo del primer árbol 71 principal.

30 El muelle 746 de hojas se fija mediante la tuerca 747 escalonada al primer árbol 71 principal que sobresale y que pasa a través de la sección 7426 de resalte de presión de la segunda placa 7422 de presión en el interior del cubo 745 central. En el interior del alojamiento 740 de embrague, el muelle 746 de hojas presiona una sección 7452 de resalte (el cubo 745 central) situada de manera separable en la dirección axial con respecto a la segunda placa 7422 de presión hacia la segunda placa 7422 de presión desde el lado de la tuerca 747 escalonada.

35 Una sección 7452 de resalte tiene un orificio 7453 alargado a través del que pasa el perno 7423 que se eleva desde la segunda placa 7422 de presión en la dirección axial, de manera móvil en la dirección circunferencial, y la leva 7454 de seguidor convexa que se engancha con la leva 7424 de accionamiento cóncava formada en la segunda placa 7422 de presión de manera desenganchable alrededor del eje. Una pluralidad de estos orificios 7453 alargados y levas 7454 de seguidor se sitúan a intervalos predeterminados en la dirección circunferencial de una sección 7452 de resalte.

40 Esta sección 7452 de resalte se ajusta de manera que puede rotar sobre la sección 7426b de cubo de resalte de presión de la sección 7426 de resalte de presión de la segunda placa 7422 de presión unida a un extremo del primer árbol 71 principal. Además, la leva 7454 de seguidor de la sección 7452 de resalte en el cubo 745 central está en un estado enganchado situada en el interior de la leva 7424 de accionamiento de la sección 7426 de resalte de presión. Con una sección 7452 de resalte en este estado, el perno 7423 que se eleva desde la periferia 7426a externa se inserta en un orificio alargado de modo que sea móvil en una distancia predeterminada en la dirección circunferencial.

45 En una sección 7452 de resalte, la leva 7454 de seguidor está prevista en la superficie opuesta a la sección 7426 de resalte de presión de la segunda placa 7422 de presión (por conveniencia, se denomina "superficie opuesta"), que sobresale hacia el lado de la sección 7426 de resalte de presión. La leva 7454 de seguidor está formada en una sección 7452 de resalte de modo que se enganche en el sentido de rotación con la superficie opuesta que hace tope con la leva 7424 de seguidor cuando rota en un sentido alrededor del eje, y para rotar con la superficie opuesta separada de la leva 7424 de seguidor cuando rota en el otro sentido.

50 La figura 8 es un dibujo que muestra una sección 7452 de resalte del cubo 745 central equipado con la leva 7454 de seguidor en el primer embrague 74, en la que la figura 8A es un dibujo de la misma sección 7452 de resalte observada desde la superficie opuesta, es decir, desde un extremo del primer árbol 71 principal (el lado derecho del vehículo), y la figura 8B es una vista en sección transversal parcial a través de La línea R-R en la figura 8A.

55 Tal como se muestra en la figura 8, la leva 7454 de seguidor está formada sobresaliendo de la superficie 7452a opuesta de una sección 7452 de resalte suspendida en el interior de la sección 7451 cilíndrica en el cubo 745 central. La leva

- 5 7454 de seguidor tiene una superficie 7454a de extremo de contacto en el lado de sentido antihorario que hace contacto superficial con la leva 7424 de accionamiento cuando se emite a la rueda trasera, que es la rueda motriz, mediante la rotación en un sentido antihorario cuando se observa el vehículo desde el lado derecho, y una superficie 7454b inclinada que se inclina hacia el lado de sentido horario desde el extremo sobresaliente de la superficie 7454a de extremo de contacto. En este caso, la leva 7454 de seguidor está formada en una forma longitudinal de trapecio rectangular, elevándose la superficie 7454a de extremo de contacto de manera perpendicular con respecto a la superficie 7452a opuesta, y que tiene una superficie 7454b inclinada hacia el lado de la superficie 7452a opuesta desde la periferia del saliente de esa superficie 7454a de extremo de contacto.
- 10 En una sección 7452 de resalte del cubo 745 central, están formados orificios 7453 alargados, y orificios 7452 para remache unidos mediante remaches a los orificios para remache (no mostrados) de una pieza de unión que se extiende hacia dentro desde la pared interna de la sección 7451 cilíndrica (véase la figura 6), a intervalos predeterminados alrededor de la abertura central.
- 15 Tal como se muestra en la figura 6, con respecto a una leva 7454 de seguidor, una leva 7424 de accionamiento (leva helicoidal) está formada en una forma cóncava en la superficie opuesta de la sección 7426 de resalte de presión enfrentada a una sección 7452 de resalte del cubo 745 central en la segunda placa 7422 de presión.
- La sección 7426 de resalte de presión tiene forma de disco, y forma la segunda placa 7422 de presión por medio de la pestaña 7427 anular unida alrededor de la periferia, y una pluralidad de pernos 7423 unidos de modo que se elevan desde la parte superior de la superficie opuesta (véanse la figura 6 y la figura 7).
- 20 La figura 9 es un dibujo que muestra una sección 7426 de resalte de presión de la segunda placa 7422 de presión en el primer embrague 74, en la que la figura 9A es una vista frontal de la sección 7426 de resalte de presión desde el lado de la superficie opuesta, es decir, un extremo del primer árbol 71 principal (el lado derecho del vehículo), y la figura 9B es una vista en sección transversal parcial a través de la línea S-S en la figura 9A.
- 25 La sección 7426 de resalte de presión mostrada en la figura 9 tiene forma de disco, y se une por medio de acoplamiento de estrías al extremo 71a de base del primer árbol 71 principal insertado en una abertura formada en el centro, y rota solidariamente y de manera coaxial con el primer árbol 71 principal.
- La sección 7426 de resalte de presión tiene la sección 7426b de cubo de resalte de presión que protege hacia un lado de la sección 7452 de resalte en la parte central alrededor de la abertura en la que se inserta el primer árbol 71 principal en la periferia 7426a externa en forma de disco que tiene una superficie opuesta enfrentada a una sección 7452 de resalte del cubo 745 central.
- 30 Una sección 7452 de resalte del cubo 745 central se ajusta sobre esta sección 7426b de cubo de resalte de presión de modo que sea móvil en la dirección axial y en la dirección circunferencial, y está situada solapándose con la sección 7426 de resalte de presión en la dirección axial. En este momento, la leva 7454 de seguidor convexa prevista en una sección 7452 de resalte del cubo 745 central se ajusta de manera desenganchable en el interior de la leva 7424 de accionamiento cóncava formada en la superficie opuesta de la periferia 7426a externa en la sección 7426 de resalte de presión.
- 35 La leva 7424 de accionamiento corresponde a la forma de la leva 7454 de seguidor desde la superficie opuesta, y está formada en una forma cóncava que tiene una superficie 7424a de extremo vertical paralela a la dirección axial y perpendicular a la superficie opuesta, y una superficie 7424b inclinada que se inclina en la dirección circunferencial.
- 40 La leva 7424 de accionamiento en la segunda placa 7422 de presión y la leva 7454 de seguidor en el cubo 745 central están formados de modo que se enganchan mediante rotación en un sentido alrededor del eje alrededor del centro axial del primer árbol 71 principal, y se desenganchan a través de la rotación en el otro sentido alrededor del eje.
- Específicamente, la leva 7424 de accionamiento y la leva 7454 de seguidor tienen superficies 7424b y 7425b inclinadas que se deslizan una contra otra formadas como superficies inclinadas de manera helicoidal alrededor del centro axial.
- 45 En este caso, "el otro sentido alrededor del eje" significa el sentido opuesto al sentido del par de torsión hacia delante en el que se transfiere par de torsión desde el cigüeñal 60 mediante el primer embrague 74 y acciona la rueda trasera. Por tanto, "el otro sentido alrededor del eje" en el primer embrague 74 en este caso es un sentido horario, opuesto al sentido antihorario en el que se transfiere par de torsión hacia delante al árbol 73 de transmisión tal como se observa desde el lado derecho del vehículo a través de la rotación del primer árbol 71 principal.
- 50 Además, tal como se observa desde el lado izquierdo del vehículo, "el otro sentido alrededor del eje" en el segundo embrague 75 es un sentido antihorario, opuesto al sentido horario en el que se transfiere par de torsión hacia delante al árbol 73 de transmisión a través de la rotación del segundo árbol 72 principal.
- 55 Por consiguiente, con el segundo embrague 75 que tiene una estructura simétrica especular con respecto a un primer embrague 74, la sección 7552 de resalte del cubo 755 central mostrado en la figura 10 y la sección 7526 de resalte de presión de la segunda placa de presión mostrada en la figura 11 se ajusta de manera que puede rotar alrededor del lado de extremo 72a de base del segundo árbol 72 principal.

Es decir, con el segundo embrague 75, están formadas la leva 7554 de seguidor convexa y la leva 7524 de accionamiento cóncava en superficie opuestas de la sección 7552 de resalte mostrada en la figura 10 y la sección 7526 de resalte de presión mostrada en la figura 11, de modo que, rotando relativamente alrededor del centro axial del segundo árbol 72 principal, las superficies opuestas respectivas se enganchan la una a la otra en un sentido alrededor del eje (el sentido horario), y se desenganchan la una de la otra en el otro sentido alrededor del eje (el sentido antihorario), tal como se observa desde el lado izquierdo del vehículo.

Específicamente, la leva 7524 de accionamiento y la leva 7554 de seguidor tienen superficies 7524a y 7554a de extremo de contacto que se sitúan en una superficie plana que pasa a través del centro axial en el extremo del lado horario tal como se observa desde el lado izquierdo del vehículo, y hacen contacto superficial y se enganchan una con otra cuando rotan relativamente. Además, la leva 7524 de accionamiento y la leva 7554 de seguidor tienen superficies 7524b y 7554b inclinadas que se inclinan de manera helicoidal alrededor del centro axial, y a través del deslizamiento de una con respecto a la otra de estas superficies 7524b y 7554b inclinadas, la sección 7552 de resalte se distancia de la sección 7526 de resalte de presión en la dirección axial.

Por medio del funcionamiento de estas levas de accionamiento y levas de seguidor que rotan relativamente y de manera coaxial, los embragues limitan el par de torsión inverso.

La figura 12 es un diagrama esquemático que muestra la relación entre una leva de accionamiento de una sección de resalte de presión y una leva de seguidor de una sección de resalte tal como se observa desde el lado del centro axial. En este caso, se facilitará una descripción usando una leva de accionamiento de una sección de resalte de presión y una leva de seguidor de una sección de resalte en el primer embrague.

Cuando se transfiere par de torsión desde el cigüeñal 60 mediante el primer engranaje 40 de entrada mientras que se enganchan la leva 7424 de accionamiento y la leva 7454 de seguidor, en el embrague 74 una sección 7452 de resalte del cubo 745 central rota en un sentido que es el sentido Z en el que se aplica el par de torsión (el sentido antihorario del árbol principal tal como se observa desde el lado derecho del vehículo). En este momento, tal como se muestra en la figura 12A, la sección 7426 de resalte de presión se presiona en el sentido Z mediante la leva 7454 de seguidor y la leva 7424 de accionamiento, se mueve en ese sentido, y hace rotar el primer árbol 71 principal en el sentido Z.

Además, con esta configuración, si se aplica una fuerza mayor que el par de torsión que rota en el sentido Z transferido desde una sección 7452 de resalte del cubo 745 central a la sección 7426 de resalte de presión de modo que se realiza la rotación en el otro sentido alrededor del eje, una sección 7452 de resalte se desliza sobre la superficie inclinada de la leva 7424 de accionamiento tal como se muestra en la figura 12B. Como resultado, una sección 7452 de resalte se mueve en un sentido Z con respecto a la leva 7424 de accionamiento.

Entonces, la leva 7454 de seguidor de una sección 7452 de resalte se distancia de la leva 7424 de accionamiento de la sección 7426 de resalte de presión, tal como se muestra en la figura 12C, deslizándose más lejos sobre la superficie inclinada de la leva 7424 de accionamiento. Por medio de esto, el propio cubo 745 central se mueve axialmente en una dirección que lo distancia de la segunda placa 7422 de presión (hacia el extremo de base del primer árbol 71 principal).

Se toma potencia del extremo de base del cigüeñal 61 mediante el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 configurados de esta manera, se transfiere selectivamente al primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal, y se emite a la rueda 12 trasera (véase la figura 1) desde el árbol 73 de transmisión.

A continuación, se describirá el funcionamiento de los limitadores de par de torsión inverso en los embragues 71 y 72 que tiene levas 7424 de accionamiento y levas 7454 de seguidor.

Esta descripción se basa en un vista desde el lado derecho del vehículo, de modo que, cuando se aplica par de torsión hacia delante y se realiza un accionamiento normal en la unidad de motor que tiene los embragues 74 y 75, el cigüeñal 60 rota en sentido horario ("CW", *clockwise*) y los árboles principales (el primer árbol 71, 72 principal) rotan en sentido antihorario ("CCW", *counterclockwise*) tal como se indica mediante el sentido de la flecha Z y el árbol 73 de transmisión rota en sentido horario (CW) tal como se indica mediante la flecha X tal como se muestra en la figura 13.

En la unidad de motor, del par de torsión generado por el motor y transferido a los embragues 74 y 75, el par de torsión que transfiere potencia al árbol 73 de transmisión y que se aplica en un sentido en el que rota la rueda 12 trasera en la dirección de desplazamiento, se designa como "par de torsión hacia delante" para el embrague 74 para el primer árbol 71 principal, y el par de torsión aplicado en el sentido opuesto a este par de torsión hacia delante se designa como "par de torsión inverso".

<Cuando se aplica par de torsión hacia delante a un embrague>

Cuando se aplica par de torsión hacia delante, se supone, por ejemplo, que el cigüeñal 60 rota en sentido horario (en el sentido X), el árbol principal rota en el sentido Z, y el árbol 73 de transmisión rota en el sentido X.

Es decir, se introduce potencia desde el cigüeñal 60 que rota en el sentido CW X a través del accionamiento del motor al alojamiento 740 de embrague mediante el primer engranaje 40 de entrada, y el alojamiento 740 de embrague rota en el sentido CCW Z alrededor del centro axial del primer árbol 71 principal.

Cuando el alojamiento 740 de embrague rota en el sentido Z, las placas 744 de fricción engranadas con las estrías diametrales internas del alojamiento 740 de embrague también rotan solidariamente. Entre las placas 744 de fricción se intercala una pluralidad de placas 741 de embrague engranadas con el diámetro externo del cubo 745 central por medio de las estrías diametrales internas.

5 Cuando se realiza la conexión de embrague, la primera placa 7421 de presión se presiona hacia la segunda placa 7422 de presión por la fuerza que el muelle 743 de embrague intenta extender. Por consiguiente, a través de esta presión, las placas 744 de fricción y las placas 741 de embrague se presionan hacia la segunda placa 7422 de presión, la presión acciona entre sí entre las placas 744 de fricción y las placas 741 de embrague, y se genera fuerza de fricción.

10 A través de esta configuración, cuando las placas 744 de fricción rotan, el cubo 745 central rota mediante las placas 741 de embrague.

15 Además, se transfiere par de torsión desde el cigüeñal 60 al cubo 745 central, con un par de torsión (es decir, una capacidad de par de torsión de transferencia al embrague) de una magnitud obtenida mediante la multiplicación de la fuerza de fricción generada entre las placas 744 de fricción y las placas 741 de embrague y el perímetro de contacto eficaz entre las placas 744 de fricción y las placas 741 de embrague (es decir, la distancia desde el centro aproximado del ancho de contacto al centro del primer árbol 71 principal), como límite superior.

20 Se combinan concavidades y convexidades de leva en la segunda placa 7422 de presión, y el cubo 745 central se ajusta al mismo de manera que sea móvil en la dirección axial por medio del enganche y desenganche del mismo. Para ser más específicos, las levas de limitador de par de torsión inverso (en este caso, la leva 7424 de accionamiento cóncava y la leva 7454 de seguidor convexa) previstas en las superficies opuestas respectivas de una sección 7452 de resalte del cubo 745 central y la sección 7426 de resalte de presión en la segunda placa 7422 de presión tienen, cada una, una superficie formada como una superficie aproximadamente paralela al eje central del primer árbol 71 principal, y la otra superficie formada como una superficie aproximadamente helicoidal.

25 En la leva 7424 de accionamiento cóncava y la leva 7454 de seguidor convexa, estas "primeras superficies" están formadas en el extremo de sentido de accionamiento Z del primer árbol 71 principal, y las "otras superficies" están formadas de modo que se inclinen hacia el lado de sentido Z inverso desde el lado de la "primera superficie".

30 Por consiguiente, durante el accionamiento del motor, cuando el alojamiento 740 de embrague, las placas 744 de fricción, las placas 741 de embrague, y el cubo 745 central están transfiriendo par de torsión en el sentido (sentido Z) para accionar la segunda placa 7422 de presión y el primer árbol 71 principal, se transfiere par de torsión desde el cubo 745 central a la sección 7426 de resalte de presión de la segunda placa 7422 de presión mediante una superficie aproximadamente paralela al eje central del primer árbol 71 principal de convexidad/concavidad de leva.

35 La sección 7426 de resalte de presión de la segunda placa 7422 de presión se engrana con las estrías diametrales externas del primer árbol 71 principal mediante las estrías diametrales internas formadas en una superficie periférica interna que forma una abertura. Por consiguiente, el par de torsión que actúa sobre la sección 7426 de resalte de presión de la segunda placa 7422 de presión se transfiere al primer árbol 71 principal, se transfiere el par de torsión al árbol 73 de transmisión mediante uno de los engranajes en el primer árbol 71 principal (el engranaje 711 fijo, el quinto engranaje 85 y el engranaje 712 estriado en el primer árbol 71 principal), y se emite la fuerza motriz.

40 Por tanto, el primer embrague 74 tiene el alojamiento 740 de embrague acoplado al cigüeñal 60 de manera que puede rotar mediante el primer engranaje 40 de entrada, una sección de cubo de embrague (la segunda placa 7422 de presión y el cubo 745 central) acoplados de manera que pueden rotar y de manera coaxial al primer árbol 71 principal y situados en el interior del alojamiento 740 de embrague, las placas 744 de fricción y las placas 741 de embrague interpuestas de manera alterna entre el alojamiento 740 de embrague y la sección de cubo de embrague, la primera placa 7421 de presión (sección de placa de presión) que presiona la placa 744 de fricción en la dirección axial y conecta las placas 744 de fricción y las placas 741 de embrague, y el muelle 743 de embrague (elemento de desvío) que presiona la primera placa 7421 de presión hacia el lado de la placa 744 de fricción. Además, la sección de cubo de embrague está equipada con la sección 7426 de resalte de presión (sección de resalte de embrague) de la segunda placa 7422 de presión acoplada directamente al primer árbol 71 principal, y el cubo 745 central que soporta las placas 741 de embrague y que también es móvil en la dirección axial, y que puede girar relativamente, con respecto a una sección 7426 de resalte de presión.

50 Un limitador de par de torsión inverso está equipado con la leva 7424 de accionamiento (sección cóncava) formada como una concavidad en la dirección axial en una de las superficies opuestas entre sí en la sección 7426 de resalte de presión y el cubo 745 central, la leva 7454 de seguidor (sección convexa) formada sobresaliendo en la dirección axial en la otra superficie, y el muelle 746 de hojas (elemento de desvío limitante).

55 Con respecto a la leva 7424 de accionamiento (sección cóncava), una superficie en el lado opuesto en la dirección circunferencial a la dirección en la que se aplica el par de torsión hacia delante que acciona la rueda 12 trasera, es una superficie de leva helicoidal centrada alrededor del centro de rotación. La leva 7454 de seguidor (sección convexa) 7454 está formada en correspondencia a la forma de la leva 7424 de accionamiento cóncava (sección cóncava), y, cuando la sección 7426 de resalte de presión rota relativamente en el sentido de la rotación del cubo 745 central con respecto a un

5 cubo 745 central, la leva 7454 de seguidor (sección convexa) desengancha el embrague moviendo el cubo 745 central hacia el lado de la primera placa 7421 de presión. Además, el muelle 746 de hojas presiona el cubo 745 central hacia una sección 7426 de resalte de presión, y cuando el par de torsión inverso que actúa sobre la sección 7426 de resalte de presión es menor que o igual a un nivel predeterminado, la leva 7454 de seguidor (sección convexa) se engancha entre sí con la leva 7424 de accionamiento (sección cóncava) y se deshabilita la rotación relativa con respecto a un cubo 745 central, y cuando el par de torsión inverso supera un par de torsión predeterminado, se hace que la leva 7454 de seguidor (sección convexa) se deslice a lo largo de la superficie de leva de la leva 7424 de accionamiento (sección cóncava), y la sección 7426 de resalte de presión y el cubo 745 central se hacen rotar relativamente.

<Cuando se aplica par de torsión inverso a un embrague>

10 En este caso, par de torsión inverso significa un par de torsión tal que hace que la entrada de par de torsión desde el motor 6 (véase la figura 1) al alojamiento 740 de embrague, las placas 744 de fricción, las placas 741 de embrague, y el cubo 745 central mediante el primer engranaje 40 de entrada sea en un sentido de desaceleración (el sentido opuesto al indicado mediante la flecha Z).

15 Se genera par de torsión inverso cuando, en la configuración de la unidad de motor que toma potencia desde ambos extremos del cigüeñal 60 situados de manera horizontal a izquierda y derecha, los embragues 74 y 75 izquierdo y derecho se conectan ambos mientras que los engranajes de transferencia de potencia tanto a la izquierda como a la derecha se engranan permitiendo la transferencia de potencia en un cambio de marchas o similar, y se aplica par de torsión a ambos embragues. Normalmente, con el mecanismo 700 de transmisión de la unidad de motor, se realiza el control mediante la ECU 10 de modo que se realiza un cambio de marchas instantáneamente cambiando de un embrague al otro, y por tanto no existen efectos debidos al par de torsión inverso. Sin embargo, si el control mediante la ECU 10 no se realiza por algún motivo en el momento de un cambio de marchas, puede aplicarse par de torsión en la inversa del sentido de rotación a un embrague que toma potencia desde uno de los dos extremos del cigüeñal 60, mediante el cigüeñal 60 y el árbol 73 de transmisión, desde la transferencia de potencia que tiene el otro embrague (por ejemplo, el segundo embrague 75 para el primer embrague 74).

25 En este caso, se describirá un caso en el que se aplica par de torsión inverso en la transferencia de potencia que tiene un embrague (en este caso, el primer embrague 74).

30 La figura 13 es un dibujo previsto para explicar una operación de limitación de par de torsión inverso en una transmisión según la presente invención, que es un diagrama esquemático que muestra una disposición axial de un cigüeñal, un árbol principal y un árbol de transmisión en una transmisión montada en un vehículo, observado desde el lado derecho del vehículo. Cuando el vehículo se mueve hacia delante (desplazamiento en el sentido hacia delante normal) el cigüeñal 60, el primer árbol 71 principal y el árbol 73 de transmisión en la figura 13 rotan en el sentido X, en el sentido Z y en el sentido X, respectivamente. Además, tal como se estableció anteriormente, cuando el vehículo se mueve hacia delante, es decir, cuando el vehículo se desplaza en el sentido hacia delante normal, actúa par de torsión inverso en el primer embrague 74.

35 Con el primer embrague 74 en este estado (véase la figura 6), se transfiere par de torsión inverso al cubo 745 central desde la sección 7426 de resalte de presión de la segunda placa 7422 de presión mediante una superficie aproximadamente helicoidal centrada en el eje central del primer árbol 71 principal que es la otra superficie que se desliza en la leva 7424 de accionamiento y la leva 7454 de seguidor. Es decir, cuando se transfiere par de torsión inverso en el orden del árbol 73 de transmisión → el primer árbol 71 principal → la segunda placa 7422 de presión, la
40 leva 7454 de seguidor del cubo 745 central se mueve de modo que se hinche en una forma helicoidal a lo largo de la leva 7424 de accionamiento de la segunda placa 7422 de presión debido al par de torsión inverso. Cuando la leva 7454 de seguidor se mueve a lo largo de la leva 7424 de accionamiento de esta manera, la sección 7426 de resalte de presión de la segunda placa 7422 de presión y el cubo 745 central se mueven de modo que quedan distanciados el uno del otro en la línea axial del primer árbol 71 principal (véase la figura 12).

45 Es decir, una sección 7452 de resalte del cubo 745 central que tiene la leva 7454 de seguidor rota alrededor del primer árbol 71 principal y se mueve hacia la primera placa 7421 de presión en la dirección axial del primer árbol 71 principal.

Una sección 7452 de resalte del cubo 745 central se desvía en una dirección en la que un saliente (convexidad) de la leva 7454 de seguidor está albergado en una depresión (concavidad) de la leva 7424 de accionamiento (leva helicoidal) por el muelle 746 de hojas mediante la tuerca 747.

50 Por consiguiente, en el embrague 74 antes del funcionamiento del limitador de par de torsión inverso, el cubo 745 central continúa rotando en el sentido R desde la leva 7424 de accionamiento (leva helicoidal) y se hincha hasta que están en equilibrio la componente de sentido R (véase la figura 6) de la resistencia que surge en la otra superficie (superficie de leva helicoidal) debida al par de torsión inverso, y la fuerza de presión del muelle 746 de hojas.

55 Hasta que una superficie de extremo (la superficie de extremo del lado de apertura de la forma cilíndrica) del cubo 745 central que se hincha de esta manera alcanza la primera placa 7421 de presión, se transfiere par de torsión inverso sucesivamente al cigüeñal 60, es decir, el motor 6 (véase la figura 1) desde el árbol 73 de transmisión mediante el primer árbol 71 principal, la sección 7426 de resalte de presión de la segunda placa 7422 de presión, y las superficies de leva

helicoidal de la leva 7424 de accionamiento y la leva 7454 de seguidor, y mediante una pluralidad de placas 754 de fricción, placas 741 de embrague, placas 744 de fricción, el alojamiento 740 de embrague y el primer engranaje 40 de entrada.

Cuando el par de torsión inverso aumenta adicionalmente, funciona el limitador en el embrague 74.

5 Específicamente, cuando el par de torsión inverso aumenta adicionalmente, y la superficie de extremo (la superficie de extremo del lado de apertura de la sección cilíndrica) del cubo 745 central alcanza la primera placa 7421 de presión, el cubo 745 central continúa rotando y se hincha la superficie de leva helicoidal en el sentido R hasta una posición en la que están en equilibrio la componente de sentido R de la resistencia que surge en la superficie de leva helicoidal debida
10 al par de torsión inverso, y la fuerza resultante de la fuerza de presión del muelle 743 de embrague sumada al desvió del muelle 746 de hojas.

Por medio de esto, la fuerza de presión del resorte 743 de embrague que presiona las placas 744 de fricción y las placas 741 de embrague contra la segunda placa 7422 de presión mediante la primera placa 7421 de presión se disminuye. Por tanto, la fuerza de fricción que opera entre las placas 744 de fricción y las placas 741 de embrague se reduce, y la capacidad de par de torsión de transferencia del embrague disminuye. En este momento, el embrague 74
15 continúa la transferencia de par de torsión inverso dentro de un intervalo en el que la magnitud del par de torsión inverso es menor que la capacidad de par de torsión de transferencia del embrague para que la fuerza de presión del resorte 743 de embrague se haya reducido. Por otra parte, cuando la magnitud del par de torsión inverso supera la capacidad de par de torsión de transferencia del embrague para que la fuerza de presión del resorte 743 de embrague se haya reducido, las placas 744 de fricción y las placas 741 de embrague rotan unas respecto a otras, es decir, el embrague
20 patina y se limita la transferencia de par de torsión inverso.

Por medio de esto, la capacidad de par de torsión de transferencia del embrague con respecto al par de torsión inverso alcanza su límite superior mientras que el embrague está patinando, y no se transfiere un par de torsión inverso mayor que ése.

Por tanto, si se supera una capacidad predeterminada cuando se aplica par de torsión inverso a un embrague, la capacidad de par de torsión de transferencia con respecto al par de torsión inverso puede limitarse por el funcionamiento de un limitador de par de torsión inverso mediante el cual la primera placa 7421 de presión y las placas
25 741 de embrague patinan con respecto a las placas 744 de fricción.

En una recuperación a partir de este funcionamiento del limitador de par de torsión inverso, cuando el par de torsión inverso disminuye o cuando se realiza una transición a un estado de par de torsión hacia delante como resultado de hacer funcionar el estrangulador del motor 6 (véase la figura 1), un cambio en la velocidad de rotación del árbol 73 de transmisión, que hace funcionar el accionador (78) de embrague que hace funcionar el otro embrague (por ejemplo, el segundo embrague 75) o el mecanismo 701 de cambio, o similar, el cubo 745 central se presiona hacia atrás por el resorte 746 de hojas en un sentido opuesto al sentido R a lo largo de la superficie inclinada de la leva helicoidal.

Es decir, el cubo 745 central se mueve hacia la segunda placa 7422 de presión, la fuerza de presión reducida debido al resorte 743 de embrague se restablece, y la capacidad de par de torsión de transferencia del primer embrague 74 se recupera. En este momento, superficies 7454b y 7424b o 7454a y 7424a de leva de sección de saliente mutuas se acoplan, y se restablece un estado en el que el par de torsión se transfiere mediante estas superficies acopladas.

A través de la conexión selectiva de los embragues 74 y 75 primero y segundo a los árboles 71 y 72 principales primero y segundo respectivamente configurados de esta manera, el mecanismo 700 de transmisión realiza la transferencia de potencia para los engranajes de número impar y los engranajes de número par. El cambio de engranaje de los engranajes de transmisión en el mecanismo 700 de transmisión se realiza por medio de una operación del mecanismo 701 de cambio controlada por la ECU 10 junto con el mecanismo 700 de transmisión.

Ahora se facilitará una descripción de los engranajes que conectan el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal que producen la potencia del motor, y el árbol 73 de transmisión, por medio de la conexión selectiva de un embrague que tiene un limitador de par de torsión inverso de esta manera.

Tal como se muestra en la figura 2 a la figura 4, los engranajes 711, 721, 85, 86, 712 y 722 que se engranan con los engranajes 81, 82, 731, 732, 83, y 84 del árbol 73 de transmisión se sitúan en el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal respectivamente.

50 Específicamente, los siguientes engranajes están dispuestos en el primer árbol 71 principal en orden desde el extremo de base al que el primer embrague 74 se conecta: engranaje 711 fijo (también denominado "primer engranaje equivalente"), el quinto engranaje 85, y el engranaje 712 estriado (también denominado "tercer engranaje equivalente"). El engranaje 711 fijo está formado solidariamente con el primer árbol 71 principal, y rota junto con el primer árbol 71 principal. El engranaje 711 fijo se engrana con el primer engranaje 81 del árbol 73 de transmisión, y por tanto también se denomina "primer engranaje equivalente".

El quinto engranaje 85 se une al primer árbol 71 principal, de modo que es rotatorio alrededor del eje del primer árbol 71 principal y con su movimiento regulado en la dirección axial, en una posición entre y a una distancia desde el engranaje 711 fijo de primer engranaje y el engranaje 712 estriado de tercer engranaje.

5 El quinto engranaje 85 se engrana con el engranaje 731 estriado (también denominado “quinto engranaje equivalente”) del árbol 73 de transmisión.

El engranaje 712 estriado se une al primer árbol 71 principal en el extremo delantero del primer árbol 71 principal, es decir, en el extremo distante desde el primer embrague 74, de modo que puede moverse en la dirección axial, y rota junto con la rotación del primer árbol 71 principal.

10 Específicamente, el engranaje 712 estriado se une al primer árbol 71 principal, de modo que puede deslizarse en la dirección axial mientras que su rotación se regula, por medio de estrías formadas a lo largo de la dirección axial en la periferia externa del extremo delantero del primer árbol 71 principal, y se engrana con el tercer engranaje 83 del árbol 73 de transmisión. Este engranaje 712 estriado se acopla a la horquilla 142 de cambio, y se mueve en el primer árbol 71 principal en la dirección axial a través del movimiento de la horquilla 142 de cambio. El engranaje 712 estriado también se denomina en el presente documento como “tercer engranaje equivalente”.

15 El engranaje 712 estriado se mueve hacia el quinto engranaje 85 en el primer árbol 71 principal y se acopla con el quinto engranaje 85, y regula la rotación (a ralentí) alrededor del eje del quinto engranaje 85 en el primer árbol 71 principal. A través del acoplamiento del engranaje 712 estriado con el quinto engranaje 85, el quinto engranaje 85 se fija al primer árbol 71 principal, y se hace que pueda rotar solidariamente junto con la rotación del primer árbol 71 principal.

20 Por otra parte, los siguientes engranajes están dispuestos en el segundo árbol 72 principal en orden desde el extremo de base hasta que el segundo embrague 75 se conecta: el engranaje 721 fijo (también denominado “segundo engranaje equivalente”), el sexto engranaje 86, y el engranaje 722 estriado (también denominado “cuarto engranaje equivalente”).

25 El engranaje 721 fijo está formado solidariamente con el segundo árbol 72 principal, y rota junto con el segundo árbol 72 principal. El engranaje 721 fijo se engrana con el segundo engranaje 82 del árbol 73 de transmisión, y por tanto se denomina también “segundo engranaje equivalente”. El engranaje 721 fijo se engrana con el engranaje 82 de dos velocidades del árbol 73 de transmisión, y también se denomina en el presente documento como el segundo engranaje.

El sexto engranaje 86 se une al segundo árbol 72 principal, de modo que es rotatorio alrededor del eje del segundo árbol 72 principal y con su movimiento regulado en la dirección axial, en una posición entre y a una distancia desde el segundo engranaje el engranaje 721 fijo y el cuarto engranaje el engranaje 722 estriado. Este sexto engranaje 86 se engrana con el engranaje 732 estriado (también denominado “sexto engranaje equivalente”) del árbol 73 de transmisión.

30 El engranaje estriado (cuarto engranaje equivalente) 722 se une al segundo árbol 72 principal en el extremo delantero del segundo árbol 72 principal que está, en el extremo distante desde el segundo embrague 75, de modo que puede moverse en la dirección axial, y rota junto con la rotación del segundo árbol 72 principal.

35 Específicamente, el engranaje 722 estriado se une al segundo árbol 72 principal, de modo que puede deslizarse en la dirección axial mientras que su rotación con respecto al segundo árbol 72 principal se regula, por medio de estrías formadas a lo largo de la dirección axial en la periferia externa del extremo delantero del segundo árbol 72 principal, y se engrana con el cuarto engranaje 84 del árbol 73 de transmisión. Este engranaje 722 estriado se acopla a la horquilla 143 de cambio, y se mueve en el segundo árbol 72 principal en la dirección axial a través del movimiento de la horquilla 143 de cambio.

40 El engranaje 722 estriado se mueve hacia el sexto engranaje 86 en el segundo árbol 72 principal y se acopla con el sexto engranaje 86, y regula el giro (a ralentí) alrededor del eje del sexto engranaje 86 en el segundo árbol 72 principal. A través del acoplamiento del engranaje 722 estriado con el sexto engranaje 86, el sexto engranaje 86 se fija al segundo árbol 72 principal, y se hace que pueda rotar solidariamente junto con la rotación del segundo árbol 72 principal.

45 Entretanto, los siguientes engranajes están dispuestos en el árbol 73 de transmisión en orden desde el lado de primer embrague 74: el primer engranaje 81, el engranaje 731 estriado (el quinto engranaje equivalente), el tercer engranaje 83, el cuarto engranaje 84, el engranaje 732 estriado (sexto engranaje equivalente), el segundo engranaje 82, y la rueda 76 dentada.

En el árbol 73 de transmisión, el primer engranaje 81, el tercer engranaje 83, el cuarto engranaje 84, y el segundo engranaje 82 están previstos de manera que pueden rotar alrededor del árbol 73 de transmisión en un estado en el que se inhibe su movimiento en la dirección axial del árbol 73 de transmisión.

50 El engranaje 731 estriado (el quinto engranaje equivalente) se une al árbol 73 de transmisión de modo que puede deslizarse en la dirección axial mientras que su rotación se regula por medio de acoplamiento de estrías. Es decir, el engranaje 731 estriado se une de modo que puede moverse en una dirección de deslizamiento con respecto al árbol 73 de transmisión, y también rota junto con el árbol 73 de transmisión. Este engranaje 731 estriado se acopla a la horquilla 141 de cambio, y se mueve en el árbol 73 de transmisión en la dirección axial a través del movimiento de la horquilla 141 de cambio.

El engranaje 732 estriado (sexto engranaje equivalente) se une al árbol 73 de transmisión de modo que puede deslizarse en la dirección axial mientras que su giro se regula por medio de acoplamiento de estrías. Es decir, el engranaje 732 estriado (sexto engranaje equivalente) se une de modo que puede moverse en una dirección de deslizamiento con respecto al árbol 73 de transmisión, y también rota junto con el árbol 73 de transmisión. Este engranaje 732 estriado se acopla a la horquilla 144 de cambio, y se mueve en el árbol 73 de transmisión en la dirección axial a través del movimiento de la horquilla 144 de cambio.

La rueda 76 dentada, que rota solidariamente junto con la rotación del árbol 73 de transmisión, está prevista en un extremo del árbol 73 de transmisión, en este caso, el extremo ubicado en el lado del segundo embrague 75, y la cadena 13 en la figura 1 se une a la rueda 76 dentada.

Estos engranajes 712, 722, 731 y 732 estriados funcionan como engranajes de transmisión, y también funcionan como selectores de garra. Los engranajes 712, 722, 731 y 732 estriados se acoplan por medio de un mecanismo de garra a engranajes de transmisión respectivos (el primer engranaje 81 al sexto engranaje 86) que son adyacentes en la dirección axial moviéndose en la dirección axial. Es decir, ajustando entre sí las partes cóncavas y convexas formadas en superficies opuestas entre sí de los engranajes 712, 722, 731 y 732 estriados y los engranajes de transmisión adyacentes en la dirección axial, y ambos engranajes rotan solidariamente a través del ajuste entre sí de las secciones cóncavas y convexas.

Ahora se facilitará una descripción de las posiciones de engranaje desde el primer engranaje al sexto engranaje con los engranajes 711, 721, 85, 86, 712 y 722 situados en los árboles 71 y 72 principales primero y segundo y los engranajes 81, 82, 731, 732, 83, y 84 situados en el árbol 73 de transmisión.

En la primera posición de engranaje, el engranaje 712 estriado (el tercer engranaje equivalente) en el primer árbol 71 principal está distanciado del quinto engranaje 85, y se engrana con el tercer engranaje 83 en el árbol 73 de transmisión. Además, el engranaje 731 estriado (el quinto engranaje equivalente) en el árbol 73 de transmisión se mueve hacia el primer engranaje 81 y está distanciado del tercer engranaje 83, y se ajustan entre sí y acoplan con el primer engranaje 81. Por medio de esto, el primer engranaje 81 está situado en un estado en el que se fija solidariamente al árbol 73 de transmisión mediante el engranaje 731 estriado. En este momento, el tercer engranaje 83 que se engrana con el engranaje 712 estriado del primer árbol 71 principal y el quinto engranaje 85 que se engrana con el engranaje 731 estriado del árbol 73 de transmisión entran en un estado en el que están a ralentí alrededor de los ejes respectivos.

En la segunda posición de engranaje, el engranaje 722 estriado (cuarto engranaje equivalente) en el segundo árbol 72 principal está distanciado del sexto engranaje 86, y se engrana con el cuarto engranaje 84 en el árbol 73 de transmisión. Además, el engranaje 732 estriado (sexto engranaje equivalente) en el árbol 73 de transmisión se mueve hacia el segundo engranaje 82 y está distanciado del cuarto engranaje 84, y se ajustan entre sí y se acoplan con el segundo engranaje 82. Por medio de esto, el segundo engranaje 82 está situado en un estado en el que se fija solidariamente al árbol 73 de transmisión mediante el engranaje 732 estriado. En este momento, el cuarto engranaje 84 que se engrana con el engranaje 722 estriado del segundo árbol 72 principal y el sexto engranaje 86 que se engrana con el engranaje 732 estriado del árbol 73 de transmisión entran en un estado en el que están a ralentí alrededor de los ejes respectivos.

En la tercera posición de engranaje, el engranaje 712 estriado (el tercer engranaje equivalente) en el primer árbol 71 principal está distanciado del quinto engranaje 85, y se engrana con el tercer engranaje 83 en el árbol 73 de transmisión. Además, el engranaje 731 estriado (el quinto engranaje equivalente) en el árbol 73 de transmisión se mueve hacia el tercer engranaje 83 y está distanciado del primer engranaje 81, y se ajustan entre sí y se acoplan con el tercer engranaje 83. Por medio de esto, el tercer engranaje 83 está situado en un estado en el que se fija solidariamente al árbol 73 de transmisión mediante engranaje 731 estriado. En este momento, el primer engranaje 81 que se engrana con el engranaje 711 fijo del primer árbol 71 principal y el quinto engranaje 85 que se engrana con el engranaje 731 estriado del árbol 73 de transmisión entran en un estado en el que están a ralentí alrededor de los ejes respectivos.

En la cuarta posición de engranaje, el engranaje 722 estriado (cuarto engranaje equivalente) en el segundo árbol 72 principal está distanciado del sexto engranaje 86, y se engrana con el cuarto engranaje 84 en el árbol 73 de transmisión. Además, el engranaje 732 estriado (sexto engranaje equivalente) en el árbol 73 de transmisión se mueve hacia el cuarto engranaje 84 y está distanciado del segundo engranaje 82, y se ajustan entre sí y se acoplan con el cuarto engranaje 84. Por medio de esto, el cuarto engranaje 84 está situado en un estado en el que se fija solidariamente al árbol 73 de transmisión mediante el engranaje 732 estriado. En este momento, el segundo engranaje 82 que se engrana con el engranaje 721 fijo del segundo árbol 72 principal y el sexto engranaje 86 que se engrana con engranaje 732 estriado del árbol 73 de transmisión entran en un estado en el que están a ralentí alrededor de los ejes respectivos.

En la quinta posición de engranaje, el engranaje 712 estriado (tercer engranaje equivalente) en el primer árbol 71 principal se mueve hacia el quinto engranaje 85 y se acopla ajustándose junto con el quinto engranaje 85, y ese quinto engranaje 85 está situado en un estado en el que se fija solidariamente al primer árbol principal mediante el engranaje 712 estriado. Además, el engranaje 731 estriado (el quinto engranaje equivalente) en el árbol 73 de transmisión está distanciado tanto del primer engranaje 81 como del tercer engranaje 83, y se engrana con el quinto engranaje 85 en una posición en la que no está acoplado con ninguno. En este momento, el primer engranaje 81 y el tercer engranaje 83 en

el árbol 73 de transmisión que se engrana con el engranaje 711 fijo y el engranaje 712 estriado del primer árbol 71 principal entran en un estado en el que están a ralenti alrededor del eje del árbol 73 de transmisión.

En la sexta posición de engranaje, el engranaje 722 estriado (cuarto engranaje equivalente) en el segundo árbol 72 principal se mueve hacia el sexto engranaje 86 y se acopla ajustándose junto con el sexto engranaje 86, y ese sexto engranaje 86 está situado en un estado en el que se fija solidariamente al segundo árbol 72 principal mediante el engranaje 722 estriado. Además, el engranaje 732 estriado en el árbol 73 de transmisión está distanciado tanto del segundo engranaje 82 como del cuarto engranaje 84, y se engrana con el sexto engranaje 86 en una posición en la que no está acoplado con ninguno. En este momento, el segundo engranaje 82 y el cuarto engranaje 84 en el árbol 73 de transmisión que se engrana con el engranaje 721 fijo y el engranaje 722 estriado del segundo árbol 72 principal entran en un estado en el que están a ralenti alrededor del eje del árbol 73 de transmisión.

Por tanto, el cambio de engranaje se realiza en la transmisión 7 moviendo los engranajes 712, 722, 731 y 732 estriados del mecanismo 700 de transmisión según sea apropiado en la dirección axial por medio de las horquillas 141 a 144 de cambio.

A continuación, se facilitará una descripción del mecanismo 701 de cambio que realiza cambio de engranaje moviendo los engranajes 712, 722, 731 y 732 estriados del mecanismo 700 de transmisión en la dirección axial mediante las horquillas 141 a 144 de cambio.

(2-2) Mecanismo de cambio de transmisión

El mecanismo 701 de cambio mostrado en la figura 2 tiene horquillas 141 a 144 de cambio alargadas acopladas a los engranajes 731, 712, 722 y 732 estriados en el extremo delantero, la leva 14 de cambio cilíndrica que tiene su eje de rotación situado en paralelo a los árboles 71 y 72 principales primero y segundo y el árbol 73 de transmisión, y mueve las horquillas 141 a 144 de cambio en la dirección axial de ese eje de rotación rotando, la unidad 800 de accionamiento de leva de cambio que proporciona accionamiento rotacional de la leva 14 de cambio, el motor 8, y el mecanismo de transmisión 41 que acopla el motor 8 a la unidad 800 de accionamiento de leva de cambio y transfiere la fuerza motriz del motor 8.

Las horquillas 141 a 144 de cambio están instaladas entre los engranajes 731, 712, 722 y 732 estriados y la leva 14 de cambio, y se sitúan distanciadas las unas de las otras en la dirección axial de los árboles 71 y 72 principales primero y segundo, el árbol 73 de transmisión, y la leva 14 de cambio. Estas horquillas 141 a 144 de cambio están dispuestas de modo que son paralelas entre sí, y están cada una situadas de manera que pueden moverse en la dirección axial del eje de rotación de la leva 14 de cambio.

Las horquillas 141 a 144 de cambio tienen secciones de clavija en el extremo de base, situadas de modo que pueden moverse respectivamente dentro de cuatro ranuras 14a a 14d de leva formadas en la periferia externa de la leva 14 de cambio. Es decir, las horquillas 141 a 144 de cambio son elementos seguidores de la leva 14 de cambio, que es la fuente de accionamiento, y se deslizan en la dirección axial de los árboles 71 y 72 principales primero y segundo y el árbol 73 de transmisión según la forma de las ranuras 14a a 14d de leva de la leva 14 de cambio. Por medio de este movimiento de deslizamiento, los engranajes 731, 712, 722 y 732 estriados acoplados al extremo delantero se mueven cada uno en la dirección axial en árboles que pasan a través de los diámetros interiores respectivos.

La leva 14 de cambio se hace rotar por la fuerza motriz del motor 8 transferida a la unidad 800 de accionamiento de leva de cambio mediante el mecanismo 41 de accionamiento, y a través de esta rotación, al menos una de las horquillas 141 a 144 de cambio se mueve según la forma de las ranuras 14a a 14d de leva.

Por medio de las horquillas 141 a 144 de cambio que se mueven en respuesta a la rotación de la leva 14 de cambio que tiene ranuras 14a a 14d de leva, se mueve un engranaje estriado acoplado a una horquilla de cambio movida, y se realiza un cambio de marchas de la transmisión 7 (mecanismo 700 de transmisión).

En esta realización, cuando el conductor presiona el botón de cambio ascendente o el botón de cambio descendente del cambio 15 de velocidades, se emite una señal que indica ese hecho (denominada a continuación en el presente documento una "señal de cambio") desde el cambio 15 de velocidades hasta la ECU 10. Basándose en la señal de cambio de entrada, la ECU 10 controla los accionadores 77 y 78 de primer y segundo embrague y el motor 8. Por medio de este control, o bien el primer embrague 74 o el segundo embrague 75, o ambos embragues 74 y 75 primero y segundo, se desacopla/n, la leva 14 de cambio rota, y se realiza un cambio de marchas en la transmisión 7 (mecanismo 700 de transmisión).

La transmisión 7 de esta realización está equipada con el primer embrague 74 que introduce potencia de rotación transferida desde el cigüeñal 60 al primer árbol 71 principal y produce la fuerza motriz a una rueda motriz mediante un mecanismo de engranajes de transmisión de número impar (engranajes 81, 83, 85, 711, 712 y 731) establecido como engranajes de transmisión de número impar, y el segundo embrague 75 que introduce potencia de rotación transferida desde el cigüeñal 60 al segundo árbol 72 principal y produce la fuerza motriz a la rueda 12 trasera mediante un mecanismo de engranajes de transmisión de número par (engranajes 82, 84, 86, 721, 722 y 732) establecido como engranajes de transmisión de número par.

- El primer embrague 74 y el segundo embrague 75 se sitúan en aproximadamente posiciones simétricas aproximadamente equidistantes desde un plano central que pasa a través del centro en la dirección longitudinal del cigüeñal 60 y perpendicular al cigüeñal 60, y tienen potencia transferida a los mismos desde cada extremo del cigüeñal 60 respectivamente. El primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal se sitúan en posiciones en la misma línea axial paralela al cigüeñal 60, con partes de transmisión de la fuerza motriz cuando se producen a la rueda motriz mediante un mecanismo de engranajes de transmisión de número impar y mecanismo de engranajes de transmisión de número par respectivamente que no se superponen de manera coaxial en el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal. Los diámetros axiales exteriores de la parte transmisora de las fuerzas motrices en el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal son los mismos.
- Por consiguiente, según esta realización, a diferencia del caso de una configuración convencional, el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal no están formados como una estructura de doble tubo, y no es necesario hacer uno del diámetro del primer árbol 71 principal y el diámetro del segundo árbol 72 principal más grande que el otro. Por consiguiente, no es necesario hacer que los diámetros de los engranajes (engranajes fijos, engranajes de transmisión, y engranajes estriados) unidos al primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal sean más grandes.
- Además, puesto que los diámetros de los engranajes previstos en los árboles 71 y 72 principales primero y segundo pueden hacerse más pequeños, los diámetros de engranajes (los engranajes previstos en el árbol 73 de transmisión) que se engranan con los engranajes pueden hacerse más pequeños. Como resultado, la distancia entre los árboles 71 y 72 principales primero y segundo y el árbol 73 de transmisión pueden hacerse más pequeños, y la transmisión 7 puede reducirse en tamaño.
- En particular, con la transmisión 7 de una unidad de motor de esta realización, puesto que el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal se sitúan de manera que puede rotar en la misma línea axial y orientados hacia las superficies de extremo respectivas, están separados el uno del otro, y cuando se montan en una motocicleta, los árboles principales que tienen el mismo diámetro externo como el árbol principal existente pueden usarse como el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal.
- Además, puesto que el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal están previstos en aproximadamente la misma línea axial, la distancia entre el primer árbol 71 principal y el árbol 73 de transmisión, o la distancia entre el segundo árbol 72 principal y el árbol 73 de transmisión, no se hace más grande.
- Como resultado, una unidad de motor que tiene la transmisión 7 puede montarse en una motocicleta existente sin cambiar las distancias entre el cigüeñal, los árboles principales, y el árbol de transmisión en la que motocicleta. Por tanto, una unidad de accionamiento que tiene la transmisión 7 puede montarse sin limitaciones en las dimensiones del vehículo de una motocicleta existente y sin cambiar la base de ruedas de la motocicleta, y pueden montarse sin cambiar significativamente el bastidor, etcétera, de la motocicleta.
- Además, las partes de transferencia de potencia en el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal no se superponen de manera coaxial. Es decir, la libertad de relación de ajustes de desmultiplicación para los engranajes 711, 85, 712, 721, 86 y 722 situados en el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal, y los engranajes 81, 731, 83, 82, 732, y 84 situados en el árbol 73 de transmisión que se engranan con esos engranajes, no está limitada.
- Además, en esta realización, el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 se sitúan de modo que están orientados uno hacia el otro, y los árboles 71 y 72 principales primero y segundo están previstos entre el primer embrague 74 y el segundo embrague 75. Como resultado, el centro de la motocicleta 100 en la dirección lateral y la posición del centro de gravedad del mecanismo 700 de transmisión no están distanciados significativamente el uno del otro.
- Por tanto, aunque la transmisión, es decir, una unidad de motor, se monta en la motocicleta 100, el peso de la motocicleta 100 no se desvía ni a la izquierda ni a la derecha y el equilibrio lateral de la motocicleta 100 puede estabilizarse fácilmente, y la sensación de conducción de la motocicleta 100 puede mejorarse.
- Además, el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 se sitúan en aproximadamente posiciones simétricas aproximadamente equidistantes desde un plano central que pasa a través del centro en la dirección longitudinal del cigüeñal 60 y perpendicular al cigüeñal 60. Más específicamente, el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 se conectan a los extremos más alejados el uno del otro (los extremos de base) del primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal, respectivamente, situados en la misma línea axial paralela al cigüeñal 60, y se sitúan en posiciones separadas por una distancia predeterminada perpendicular a la dirección axial del cigüeñal 60 con respecto a cualquier extremo del cigüeñal 60 respectivamente.
- Como resultado, los grados de saliente en la dirección del ancho del vehículo de las partes (secciones 770a y 770b de cubrimiento lateral de carcasa de embrague) que cubren el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 en el chasis de la unidad de motor que alberga el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 son aproximadamente de longitudes iguales con respecto a un plano central que pasa a través del centro en la dirección longitudinal y perpendicular al eje del cigüeñal 60 de la unidad de motor. Por consiguiente, la unidad de motor puede montarse en la motocicleta 100 con un plano perpendicular que pasa a través del centro aproximado en la dirección longitudinal del cigüeñal 60 en la unidad de motor alineada con el plano central del cuerpo de la motocicleta 100. Por tanto, tal como se

muestra en la figura 17, el ángulo de inclinación θ formado por el grado de saliente de cada una de las cubiertas 770a y 770b de embrague que cubre el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 desde sus lados respectivos también puede estrecharse, y la postura del conductor no está limitada.

5 Además, en esta realización, el primer árbol 71 principal, el segundo árbol 72 principal, el primer embrague 74, y el segundo embrague 75 se sitúan más altos que el cigüeñal 60 y el árbol 73 de transmisión. En este caso, puede evitarse que el ancho de la parte inferior de la motocicleta 100 se vuelva grande. Como resultado, el ángulo de inclinación de la motocicleta 100 puede agrandarse, y la sensación de conducción de la motocicleta 100 puede mejorarse adicionalmente.

10 Además, puesto que el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 pesados se sitúan en la unidad de motor en aproximadamente posiciones lateralmente simétricas alrededor del centro de gravedad de la unidad de motor, no es necesario realizar la forma del bastidor de la motocicleta 100 en la que la unidad de motor se monta de manera diferente entre la izquierda y la derecha, y puede proporcionarse fácilmente buena rigidez lateral en el bastidor.

15 Además, puesto que el primer árbol 71 principal y el segundo árbol 72 principal están previstos de manera separada, si uno de los dos trayectos de transferencia de potencia (el trayecto mediante el primer árbol 71 principal y el trayecto mediante el segundo árbol 72 principal) que transfieren par de torsión desde el motor 6 al árbol 73 de transmisión no pueden usarse, la fuerza motriz puede producirse a la rueda 12 trasera usando el otro trayecto.

20 Además, en esta realización, el primer engranaje 40 de entrada se engrana con el brazo 61a de cigüeñal situado en un extremo del cigüeñal 60, y el segundo engranaje 50 de entrada se engrana con el brazo 61b de cigüeñal situado en el otro extremo del cigüeñal 60. En este caso, es posible evitar que el centro de gravedad del motor 6 y el centro de gravedad del mecanismo 700 de transmisión estén distanciados significativamente el uno del otro. Como resultado, el equilibrio lateral de la motocicleta 100 puede estabilizarse aún más fácilmente.

25 Además, en esta realización, la rueda 76 dentada está situada de modo que parte de la rueda 76 dentada está en un área entre el segundo engranaje 50 de entrada y el segundo engranaje 82 dispuesto en la dirección lateral. En este caso, la rueda 76 dentada puede preverse en el árbol 73 de transmisión sin que el centro del mecanismo 700 de transmisión en la dirección lateral esté significativamente distanciado del centro de la motocicleta 100 en la dirección lateral. Por medio de esto, puede evitarse que el ancho de la motocicleta 100 se vuelva demasiado grande.

30 Además, tal como se muestra en la figura 3, la rueda 76 dentada está situada de modo que se expone por fuera de la carcasa 920 de la unidad de transmisión. Específicamente, la rueda 76 dentada se une a un extremo (el extremo izquierdo) del árbol 73 de transmisión que sobresale de manera que puede rotar desde un lado (el lado izquierdo) de la carcasa 920 de unidad de transmisión. Es decir, la propia rueda 76 dentada está situada en un estado en el que sobresale externamente en un lado (el lado izquierdo) del chasis 920 de la unidad de motor. La carcasa 920 de unidad de transmisión alberga el cigüeñal 60, el primer árbol 71 principal, un mecanismo de engranajes de transmisión de número impar (engranajes 81, 83, 85, 711, 712 y 731), el primer embrague 74, el segundo árbol 72 principal, un mecanismo de engranajes de transmisión de número par (engranajes 82, 84, 86, 721, 722 y 732), el segundo embrague 75, y el árbol 73 de transmisión.

En esta carcasa 920 de unidad de transmisión, tal como se muestra en la figura 3, el segundo árbol 72 principal está situado de manera que su un extremo (izquierdo), es decir, el extremo 72a de base, sobresale hacia un lado (izquierdo) desde la carcasa 920 de unidad de transmisión más allá de un extremo (izquierdo) del árbol 73 de transmisión.

40 El segundo embrague 75 se conecta de manera desmontable a un extremo (izquierdo), es decir, el extremo 72a de base, del segundo árbol 72 principal, en una posición que se superpone a parte de la rueda 76 dentada lateralmente con respecto al eje (en el lado izquierdo) del árbol 73 de transmisión. Una parte de transmisión de potencia que se engrana con el segundo engranaje 50 de entrada conectado al segundo embrague 75 y transfiere potencia de rotación desde el lado de cigüeñal 60, está previsto en el orificio 940 pasante que penetra en la sección de unión entre la superficie inferior (elemento de división) del cárter 930 de embrague y la carcasa 920 de unidad de transmisión. Por consiguiente, cuando el segundo embrague 75 se retira del segundo árbol 72 principal, el segundo engranaje 50 de entrada se mueve asimismo en la dirección axial, de modo que el estado engranado del segundo embrague 75 con la parte de transmisión de potencia se desacopla y el segundo embrague 75 puede retirarse fácilmente.

50 Por tanto, el segundo embrague 75 que está colocado en la rueda 76 dentada lateral está colocado, se alberga en una carcasa de embrague formada por la cubierta 770b de embrague que cubre desde el lado, y el cárter 930 de embrague (elemento de carcasa) que está previsto para dividir entre el segundo embrague 75 y la rueda 76 dentada.

Además, el cárter 930 de embrague se une de manera desmontable a una carcasa 770 de misión y cubre desde el lado una parte de salida de accionamiento formada por la rueda dentada de la transmisión 76 y la cadena 13 de transmisión que se enrolla alrededor de la rueda 76 dentada y se guía hacia atrás del vehículo.

55 Por tanto, tal como se muestra en la figura 14, retirando la cubierta 770b de embrague, el segundo embrague 75, y el cárter 930 de embrague permite a la rueda 76 dentada estar expuesta en un lado del vehículo, y el mantenimiento de la

cadena 13 de transmisión y la rueda 76 dentada puede realizarse mientras que una unidad de motor que incluye el motor 6, se monta en el vehículo (motocicleta) 100.

5 Además, en la unidad de motor, la cubierta 770a de embrague que cubre el primer embrague 74 desde el lado puede retirarse de la carcasa 920 de unidad de transmisión. Además, la cubierta 770b de embrague que cubre el segundo embrague 75 desde el lado puede retirarse de la carcasa 920 de unidad de transmisión a la que el cárter 930 de embrague se une.

Por tanto, el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 puede estar expuesto en ambos lados del vehículo (motocicleta) 100 mientras que la unidad de motor se monta en el vehículo, y puede realizarse el mantenimiento del embrague del mismo modo que una motocicleta convencional equipada con un único embrague.

10 Es decir, aunque la configuración está equipada con dos embragues a diferencia del embrague único de una motocicleta convencional, el mantenimiento del embrague puede realizarse del mismo modo que con una motocicleta convencional.

15 Además, en esta realización, en el estado estándar de cada posición de engranaje, o bien el grupo de engranajes de número impar o bien el grupo de engranajes de número par se mantienen en punto muerto. Esto permite a la motocicleta 100 conducirse mientras que los embragues 74 y 75 primero y segundo están ambos conectados.

Por tanto, cuando la motocicleta 100 está desplazándose en una determinada posición de engranaje, no es necesario mantener los accionadores 77 y 78 del primer y segundo embrague accionados. Esto hace posible alargar la vida de los accionadores 77 y 78 del primer y segundo embrague, y liberar los cojinetes 70a y 80a, y también permite simplificar el control de los accionadores 77 y 78 del primer y segundo embrague por la ECU 10.

20 Además, en esta realización, cuando la posición del engranaje se cambia, los embragues 74 y 75 primero y segundo están ambos situados en un estado de embrague a medias. En este caso, puede evitarse que el par de torsión de la rueda 76 dentada cambie repentinamente. En este caso, puede evitarse que el par de torsión de la rueda 76 dentada cambie rápidamente. Por medio de esto, la sensación del conductor cuando la motocicleta cambia de velocidad puede mejorarse. Además, cuando se cambia la posición de engranaje, la transferencia de par de torsión desde el cigüeñal 60 a la rueda 76 dentada no se bloquea, haciendo posible una operación de cambio de marchas rápida y suave.

Las relaciones de reducción de engranaje del primer engranaje 40 de entrada y el segundo engranaje 50 de entrada pueden ser las mismas o pueden ser diferentes.

30 Si se hace que la relación de reducción de engranaje del primer engranaje 40 de entrada y la relación de reducción de engranaje del segundo engranaje 50 de entrada sean la misma, la capacidad del embrague (el máximo par de torsión al que se evita que el embrague patine) del primer embrague 74 y la capacidad del embrague del segundo embrague 75 pueden hacerse igual. Por medio de esto, puede lograrse que el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 tengan partes comunes, y el coste de producción de la motocicleta 100 puede reducirse.

35 Por otra parte, si se hace que la relación de reducción de engranaje del primer engranaje 40 de entrada y la relación de reducción de engranaje del segundo engranaje 50 de entrada sean diferentes, la diferencia entre la relación de desmultiplicación del par de torsión transferido al árbol 73 de transmisión mediante el primer embrague 74 y la relación de desmultiplicación del par de torsión transferido al árbol 73 de transmisión mediante el segundo embrague 75 puede hacerse grande. Por medio de esto, el intervalo de relaciones de desmultiplicación en el mecanismo 700 de transmisión puede aumentarse, y el rendimiento de marcha de la motocicleta 100 se mejora.

40 Además, la capacidad de embrague del embrague que normalmente no se usa cuando la motocicleta 100 empieza a moverse, es decir, el segundo embrague 75, puede hacerse más pequeña que la capacidad del embrague del primer embrague 74. En este caso, es posible hacer el mecanismo 700 de transmisión más pequeño y ligero. Además, el momento de inercia alrededor del eje que se extiende en la dirección delante-atrás del mecanismo 700 de transmisión pueden hacerse más pequeño, mejorando el rendimiento de marcha de la motocicleta 100.

45 En la realización descrita anteriormente, el par de torsión del cigüeñal 60 se transfiere a los embragues 74 y 75 primero y segundo mediante los brazos 61a y 61b de cigüeñal, pero el método de transferencia de par de torsión desde el cigüeñal 60 a los embragues 74 y 75 primero y segundo no se limita al ejemplo anterior. Por ejemplo, pueden preverse dos engranajes para transferencia de par de torsión en el cigüeñal 60, y el par de torsión del cigüeñal 60 puede transferirse a los embragues 74 y 75 primero y segundo mediante esos dos engranajes.

50 Por tanto, con una unidad de motor según la presente realización, es posible hacer una unidad de motor pequeña, e, incluso cuando los embragues y la rueda dentada enrollados mediante una cadena de transmisión se sitúan próximos a la misma, un lado con respecto al eje central del vehículo, es posible realizar el mantenimiento de los embragues y la rueda dentada fácilmente.

55 Además, con una unidad de motor según la presente realización, en la transmisión 7, el aceite lubricante que se suministra en el espacio en el interior de la sección 773 de pestaña se distribuye entre la sección 781 de cavidad y la sección 782 de cavidad y a continuación se suministra al primer embrague 74 y al segundo embrague 75. Por medio de

esto, el aceite lubricante puede suministrarse de igual manera entre el primer embrague 74 y el segundo embrague 75. En este caso, puede evitarse la lubricación inadecuada de cualquiera de los embragues 74 y 75 primero y segundo, y puede conseguirse una mejora en la durabilidad de los embragues 74 y 75 primero y segundo.

5 En la realización anterior, se ha descrito un caso en que la unidad de motor de la presente realización se aplica a una motocicleta como ejemplo de un vehículo, pero la presente invención no se limita en modo alguno a esto, y también puede aplicarse a otros vehículos, tales como un vehículo de motor de 3 ruedas o un vehículo de motor de 4 ruedas.

10 En la realización anterior, se ha descrito la transmisión 7 que permite cambiar la relación de desmultiplicación en seis etapas (del primer engranaje al sexto engranaje), pero las relaciones de desmultiplicación de la transmisión 7 también pueden establecerse en cinco etapas o menos, o en siete etapas o más. El número de engranajes previsto en el primer árbol 71 principal, el segundo árbol 72 principal, y el árbol 73 de transmisión se establece de manera apropiada según el número de etapas de relación de desmultiplicación establecido en la transmisión 7.

Además, en la realización anterior, se supone que el primer embrague 74 y el segundo embrague 75 son de tipo de transmisión por fricción de múltiples placas húmeda, pero pueden ser de una única placa, de múltiples placas, húmeda, o de tipo seco, y también puede ser embragues centrífugos o similares.

15 Aplicabilidad industrial

Una unidad de motor según la presente invención proporciona ventajas porque puede ser pequeña, y que, incluso cuando los embragues y rueda dentada enrollados por una cadena de transmisión se sitúan próximos a la misma, un lado con respecto al eje central del vehículo, el mantenimiento de los embragues y la rueda dentada puede realizarse fácilmente, y por tanto la unidad de motor según la presente invención es adecuada para una unidad de motor que va a montarse en una motocicleta.

Lista de símbolos de referencia

6	Motor
7	Transmisión
8	Motor
25 10	ECU
12	Rueda trasera
14	Leva de cambio
40	Primer engranaje de entrada
41	Mecanismo de transmisión
30 50	Segundo engranaje de entrada
60	Cigüeñal
71	Primer árbol principal
72	Segundo árbol principal
73	Árbol de transmisión
35 74	Primer embrague
75	Segundo embrague
76	Rueda dentada de transmisión
81-86	Primer engranaje a sexto engranaje
92	Cárter
40 141-144	Horquillas de cambio
700	Mecanismo de transmisión
701	Mecanismo de cambio

ES 2 378 187 T3

770	Carcasa de misión
770a, 770b	Cubierta de embrague
800	Unidad de accionamiento de leva de cambio
920	Chasis de unidad de motor
5 922	Chasis de unidad de motor
930	Cárter de embrague
940	Orificio pasante

REIVINDICACIONES

1. Unidad de motor que comprende:
 - un cigüeñal (60) que está situado en una dirección aproximadamente lateral de un vehículo en el que está montada la unidad de motor;
 - 5 un árbol (73) de transmisión que está situado paralelo al cigüeñal (60);
 - un árbol (72) principal que se alinea paralelo al árbol (73) de transmisión, rota por medio de potencia de rotación transferida desde el cigüeñal (60) y proporciona la salida al árbol (73) de transmisión mediante un mecanismo (81-68,711-732) de engranajes de transmisión; y
 - 10 un embrague (75) que conecta y desconecta la potencia de rotación transferida desde el cigüeñal (60) al árbol (72) principal;
 - una carcasa (920) de unidad de transmisión en la que el cigüeñal (60), el árbol (72) principal, el mecanismo (81-68,711-732) de engranajes de transmisión y el árbol (73) de transmisión están previstos de manera que pueden rotar;
 - caracterizada porque
 - 15 el árbol (73) de transmisión produce la transmisión a una rueda (12) motriz mediante una rueda (76) dentada prevista en un extremo (72a) del árbol (73) de transmisión en la dirección lateral;
 - el árbol (72) principal está previsto en la carcasa (920) de unidad de transmisión de manera que un extremo del árbol (72) principal sobresale de la carcasa (920) de unidad de transmisión hacia el primer extremo (72a) del árbol (73) de transmisión y pasado el primer extremo del árbol (73) de transmisión;
 - 20 el embrague (75) se conecta de manera desmontable al primer extremo (72a) del árbol (72) principal en una posición que se solapa radialmente con al menos parte de la rueda (76) dentada;
 - un cárter (930) de embrague que comprende un elemento de división se une de manera desmontable a la carcasa (920) de unidad de transmisión, estando previsto el elemento de división entre el embrague (75) y la rueda (76) dentada y dividiéndose entre el embrague (75) y la rueda (76) dentada; y
 - 25 una carcasa de embrague está prevista que alberga el embrague (75), estando formada la carcasa de embrague por el cárter (930) de embrague y una cubierta (722b) de embrague unidos de manera desmontable a la misma.
2. Unidad de motor según la reivindicación 1, en la que el primer extremo (72a) del árbol (72) principal se extiende a través del elemento (930) de división.
- 30 3. Unidad de motor según la reivindicación 1 ó 2, en la que:
 - en el primer extremo (72a) del árbol (72) principal, un engranaje (50) de entrada que rota de manera coaxial con el árbol (72) principal y transfiere potencia de rotación desde el cigüeñal (60) al embrague (75), se une de manera desmontable entre el embrague (75) y el elemento (930) de división; y
 - 35 un orificio (940) pasante está formado en una sección de unión entre el elemento (930) de división y la carcasa (920) de unidad de transmisión de manera que una parte de transmisión de potencia se engrana con el engranaje (50) de entrada y transfiere potencia de rotación desde el cigüeñal (60).
4. Vehículo que comprende la unidad de motor según una de las reivindicaciones 1 a 3.
5. Motocicleta que comprende la unidad de motor según una de las reivindicaciones 1 a 3.

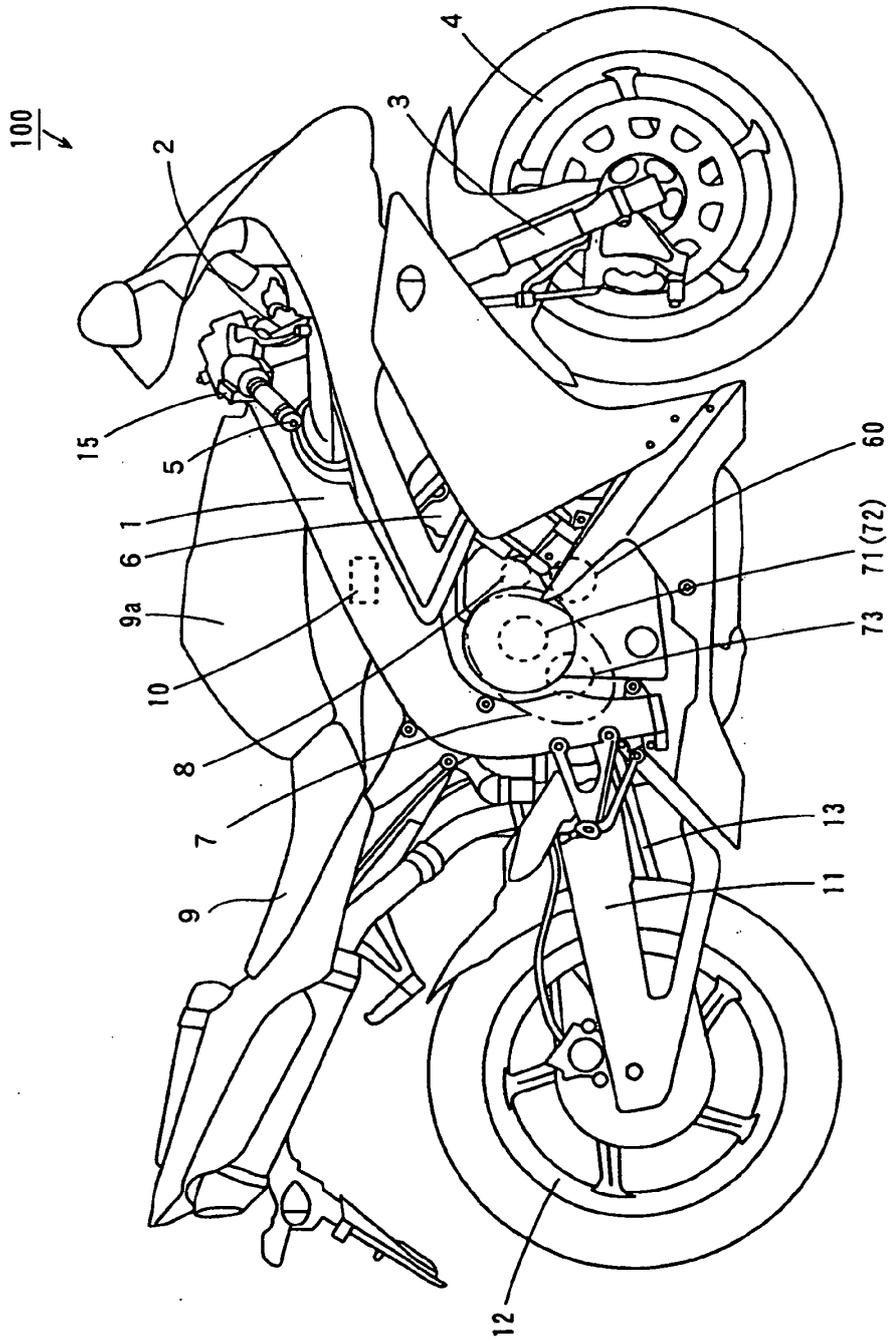


FIG.1

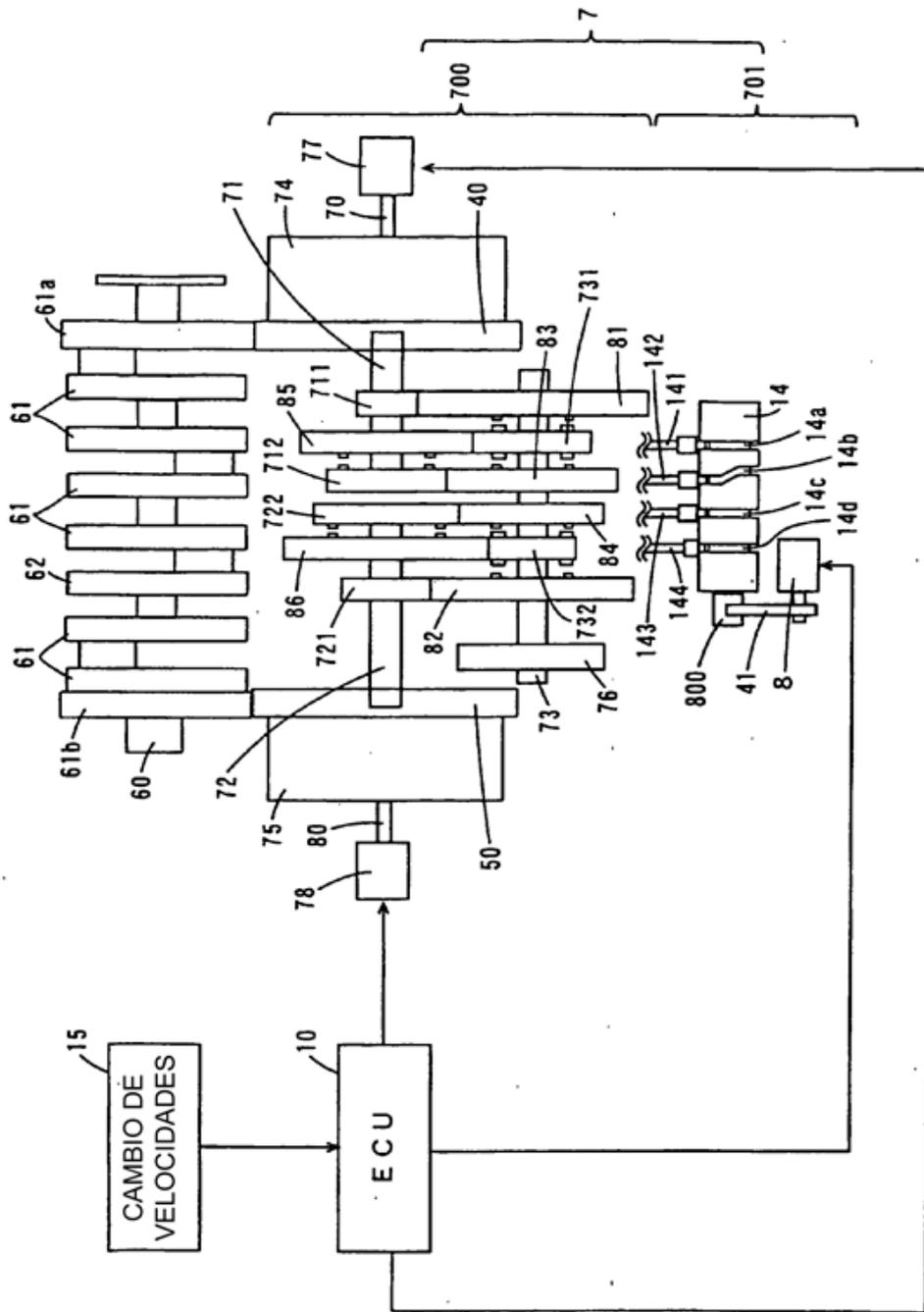


FIG.2

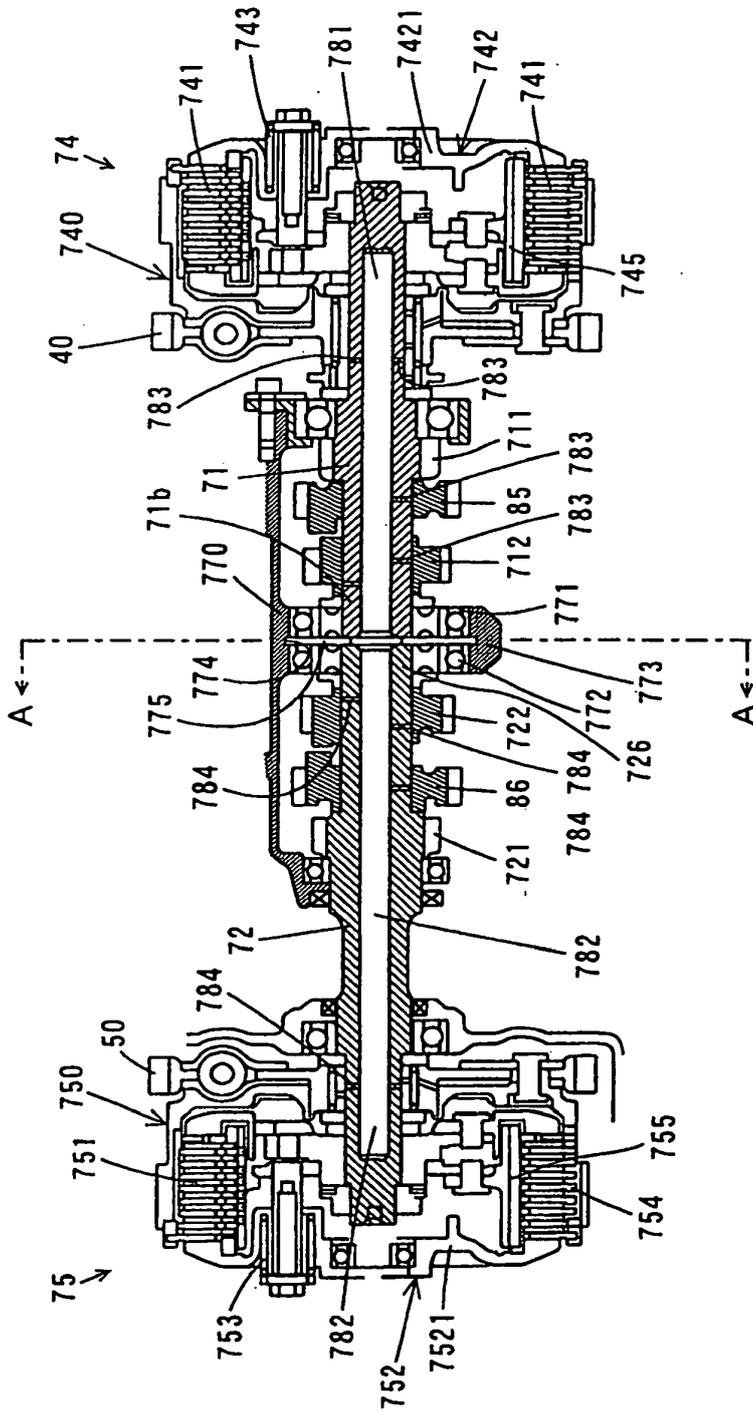


FIG.4

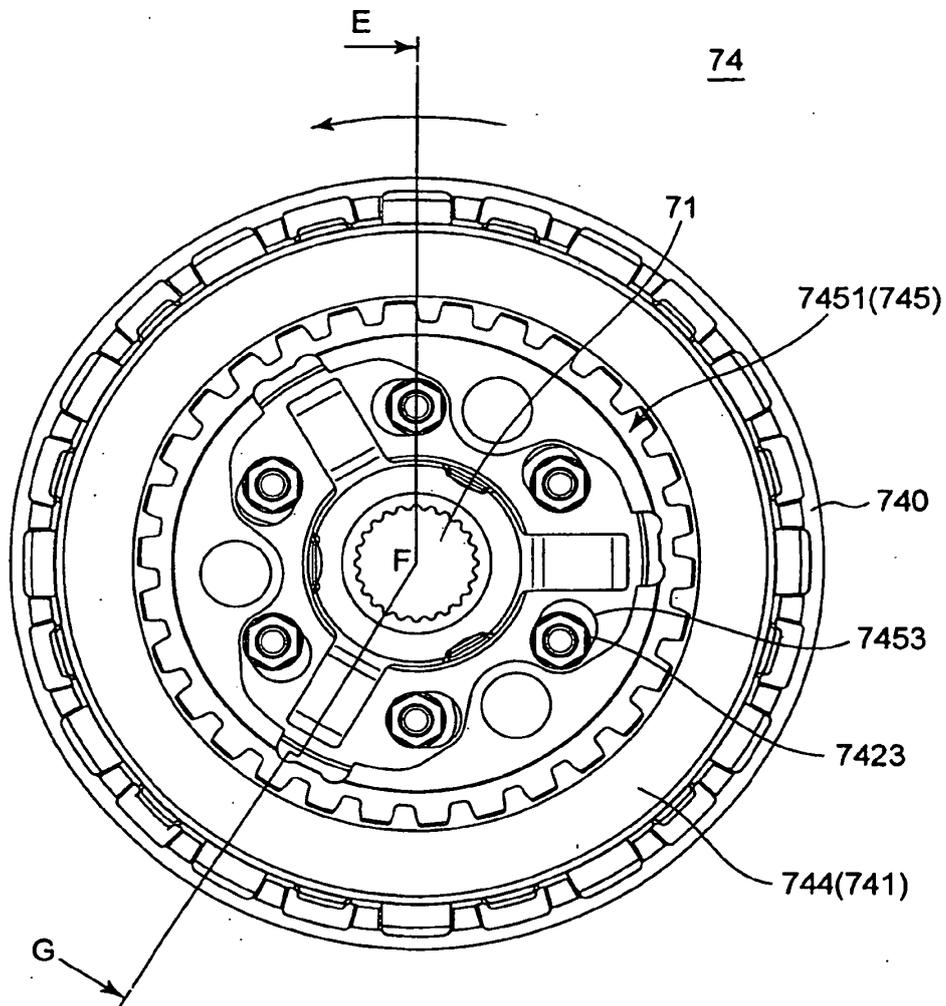


FIG.5

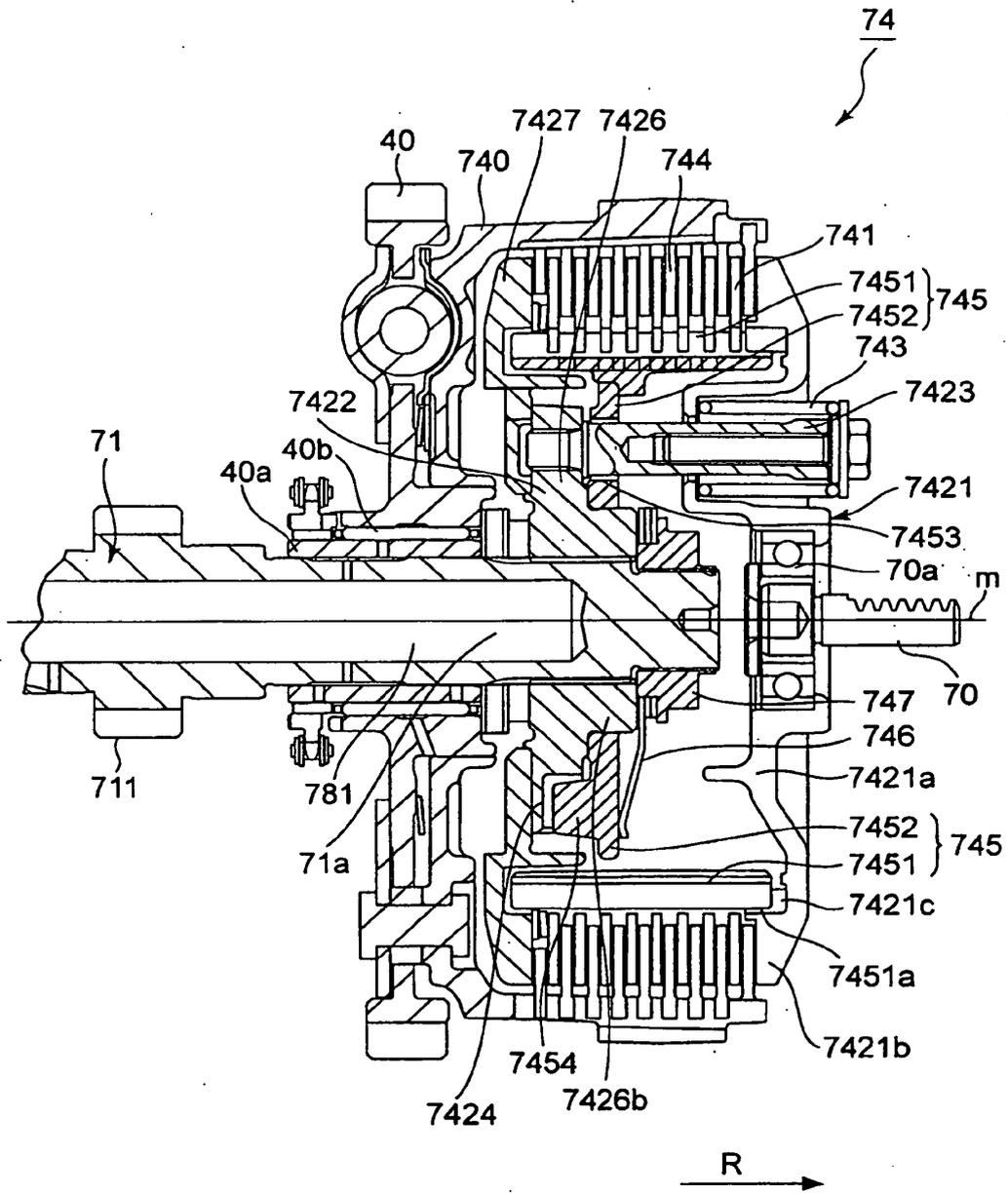


FIG.6

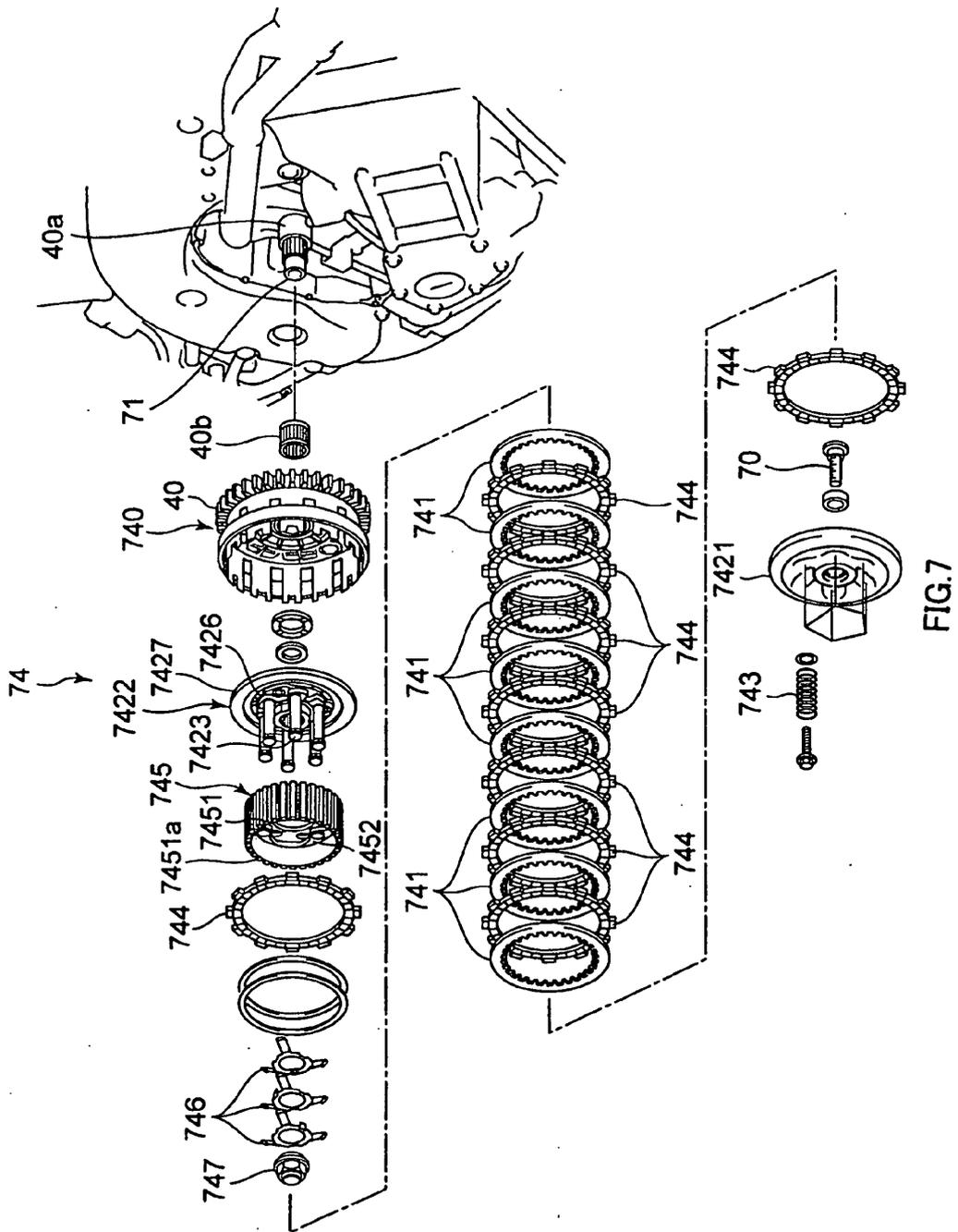


FIG. 7

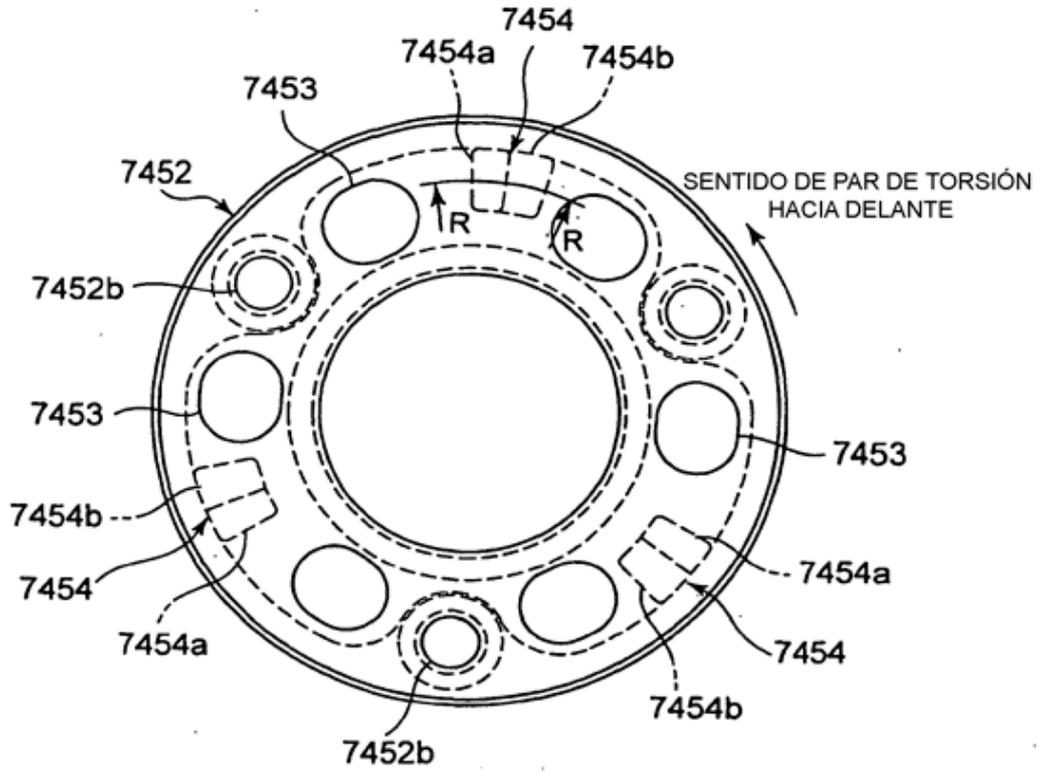


FIG. 8A

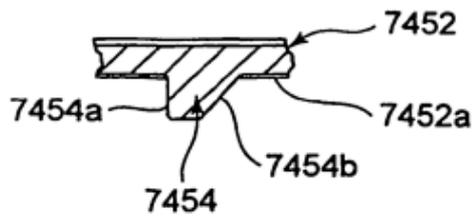


FIG. 8B

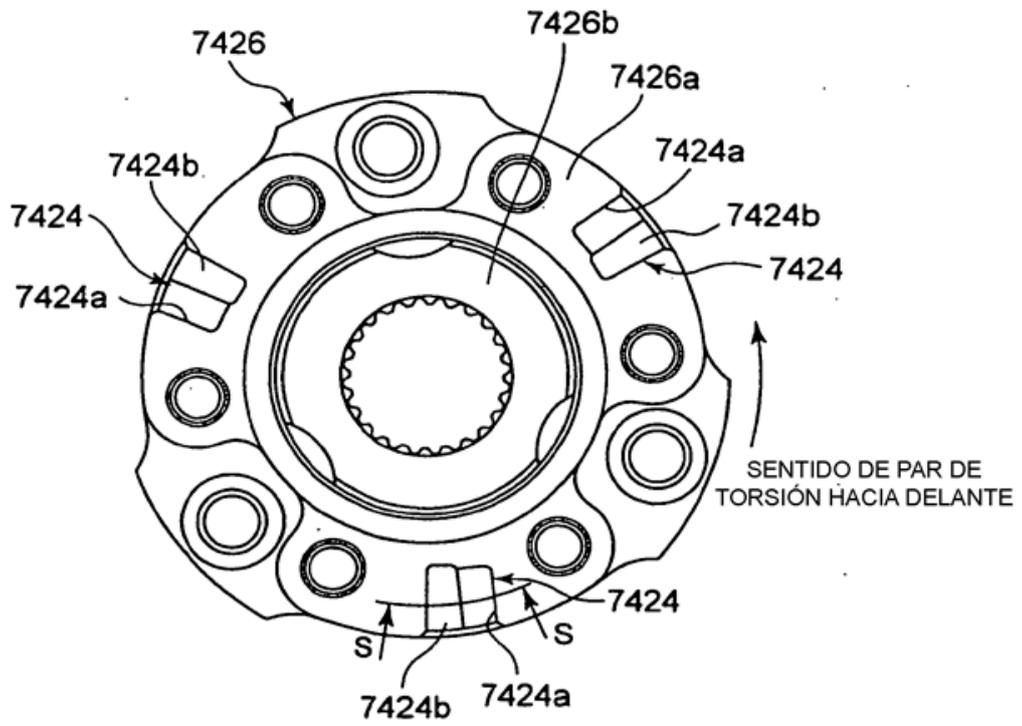


FIG.9A

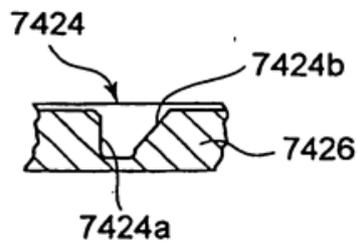
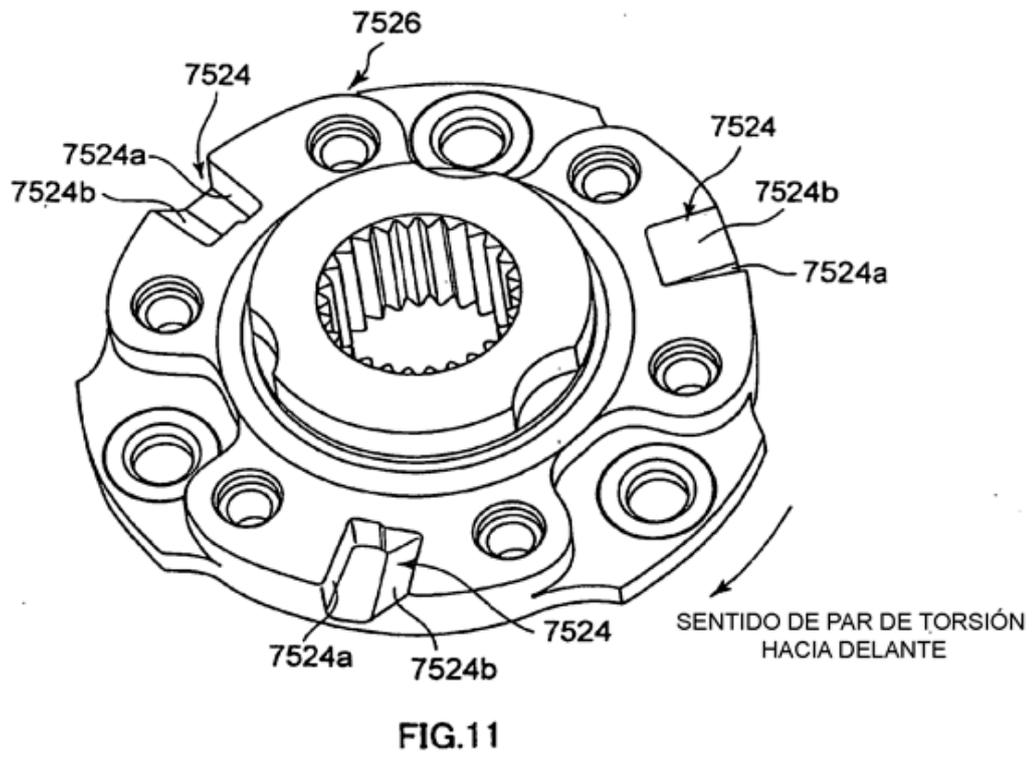
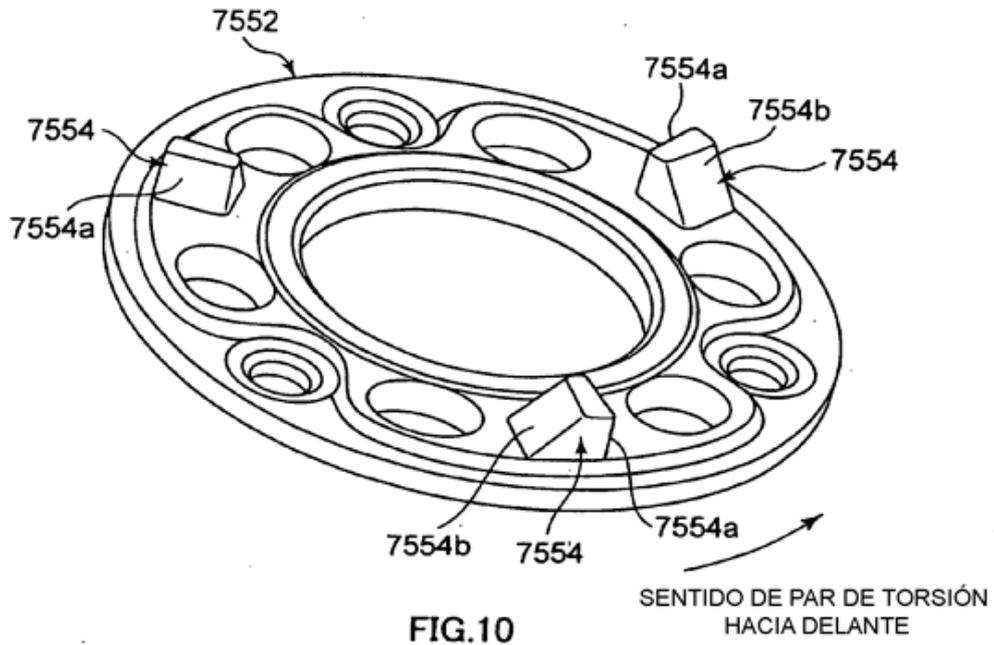


FIG.9B



SENTIDO Z (SENTIDO DE PAR DE TORSIÓN HACIA DELANTE)

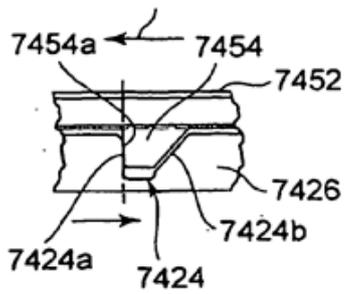


FIG.12A

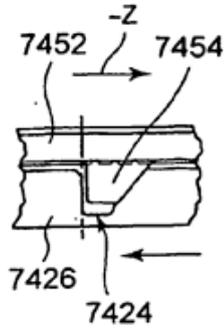


FIG.12B

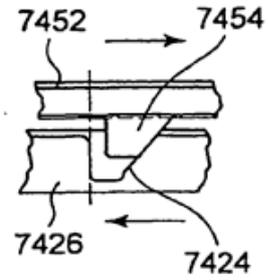
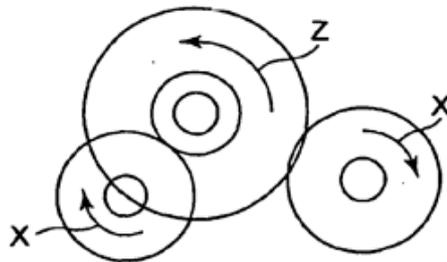


FIG.12C

ÁRBOL 71 PRINCIPAL



ÁRBOL 73 DE TRANSMISIÓN

CIGÜEÑAL 60

FIG.13

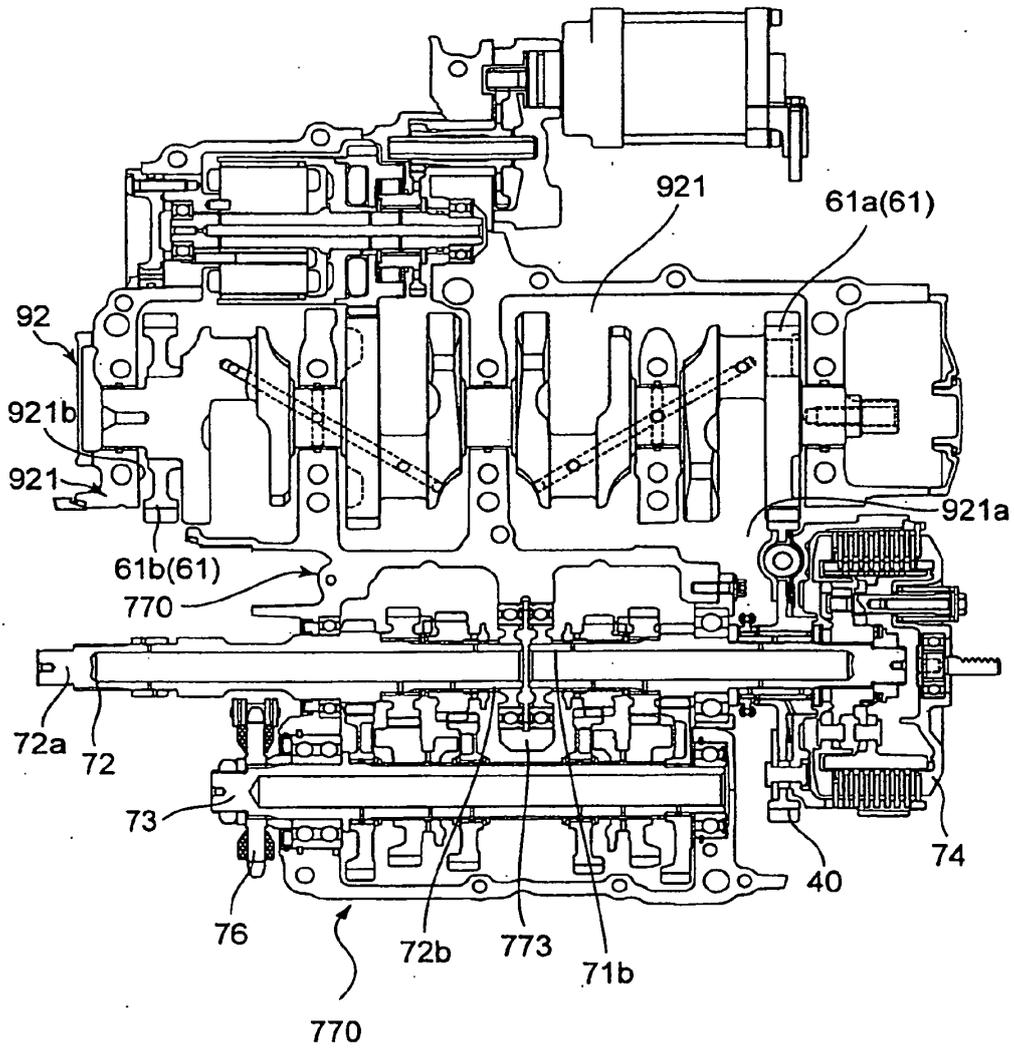


FIG.14

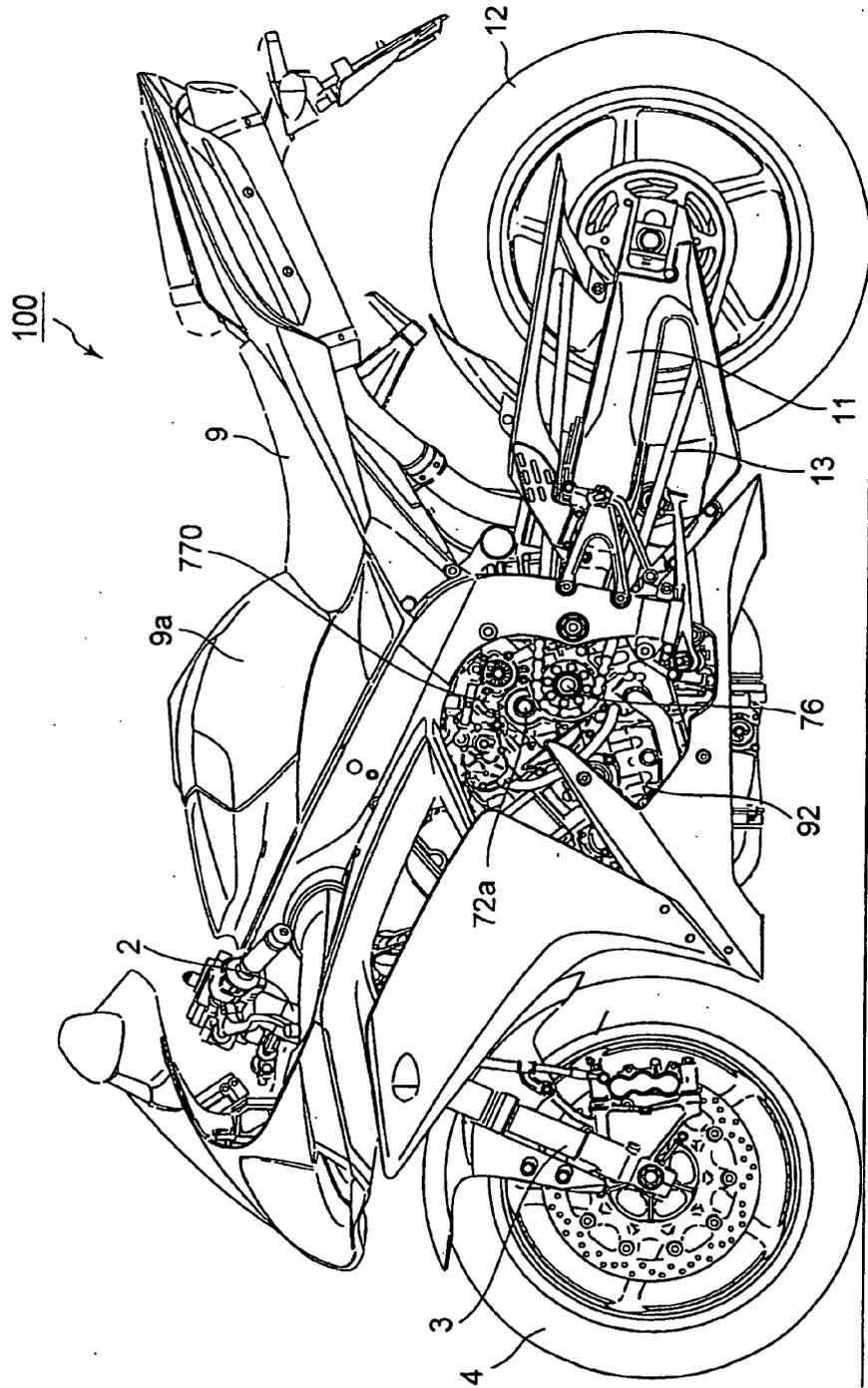


FIG.15

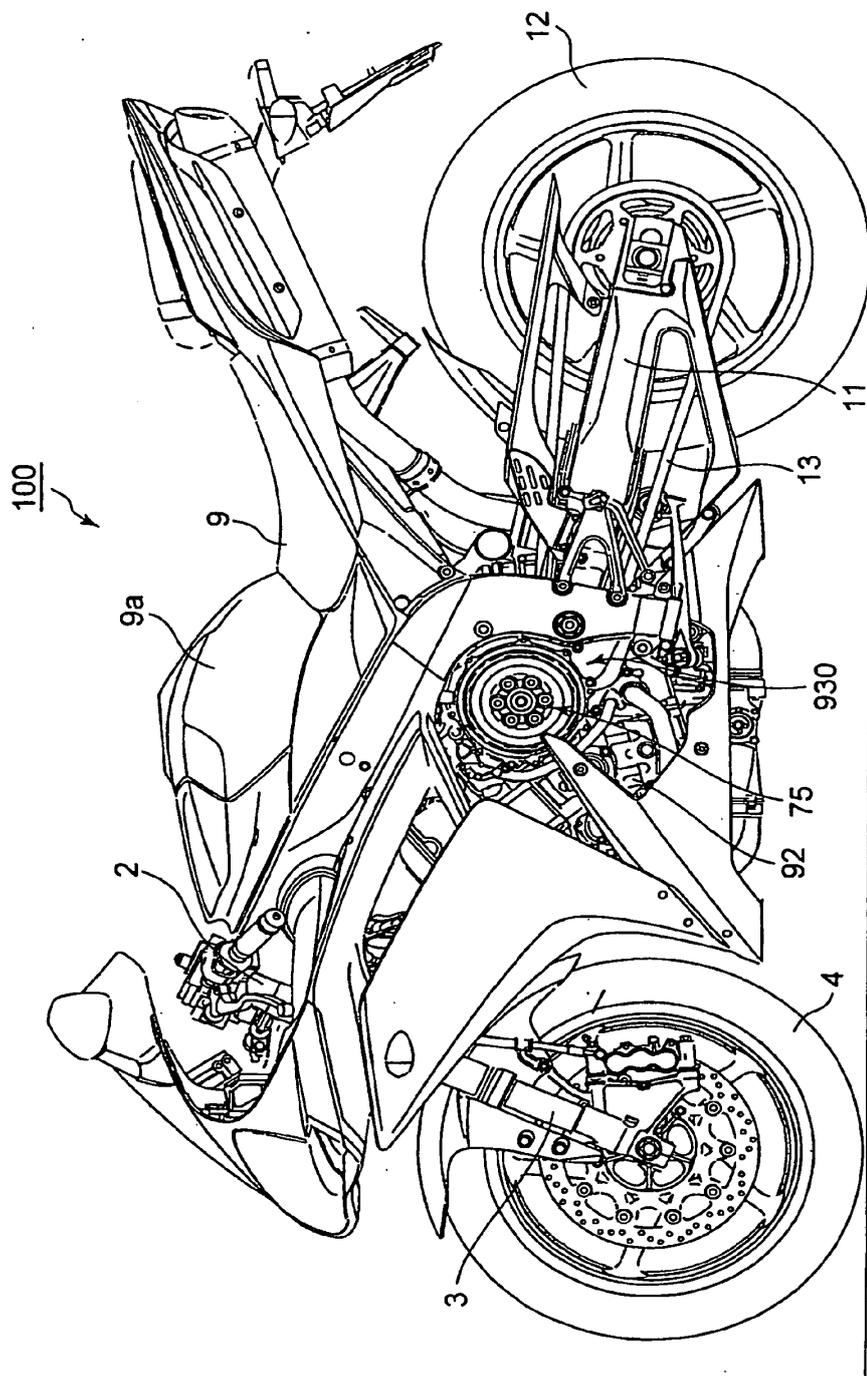


FIG.16

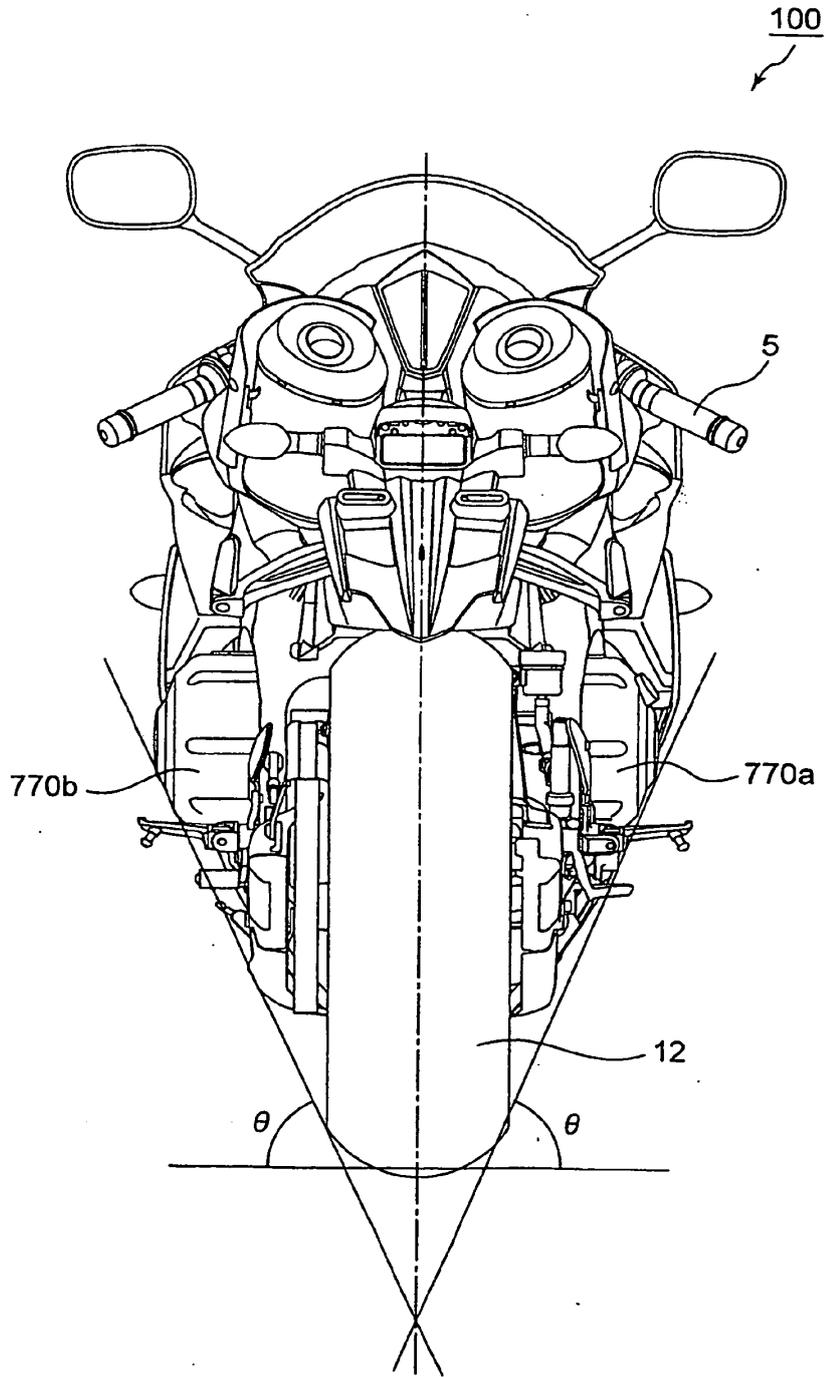


FIG.17