

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 820**

51 Int. Cl.:

**F16H 3/00** (2006.01)

**F02B 61/02** (2006.01)

**B60K 17/08** (2006.01)

12

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07101088 .8**

96 Fecha de presentación: **24.01.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **1826053**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.08.2007**

54 Título: **Unidad de potencia**

30 Prioridad:  
**27.02.2006 JP 2006050508**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**13.06.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**13.06.2012**

73 Titular/es:  
**HONDA MOTOR CO., LTD.**  
**1-1, MINAMI-AOYAMA 2-CHOME MINATO-KU**  
**TOKYO 107-8556, JP**

72 Inventor/es:  
**Sorani, Hiroshi;**  
**Mizuno, Kinya;**  
**Fujimoto, Yasushi y**  
**Oike, Ken**

74 Agente/Representante:  
**Ungría López, Javier**

**ES 2 382 820 T3**

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

## DESCRIPCIÓN

Unidad de potencia

5 La presente invención se refiere a una unidad de potencia que incluye un motor y una transmisión, en la que los engranajes se cambian usando embragues de cambio primero y segundo.

Un documento de la técnica anterior conocida, la Publicación de Patente japonesa número 2002-357267, proporciona una unidad de potencia que incluye una transmisión que tiene embragues de cambio primero y segundo.  
10 Los embragues de cambio primero y segundo transmiten o desconectan la potencia de un motor a porciones de cambio primera y segunda, respectivamente. Estos embragues de cambio llevan a cabo el cambio de engranajes.

En la unidad de potencia que tiene la transmisión que incluye los embragues de cambio primero y segundo, la transmisión se puede disponer de manera que tenga un eje de cambio dispuesto en paralelo con un eje de salida (por ejemplo, un cigüeñal) del motor con el fin de formar una unidad de potencia más pequeña en una dirección axial del eje de salida de motor. Si, entonces, los embragues de cambio se disponen dentro de un cárter que soporta rotativamente el cigüeñal, el eje de cambio que soporta los embragues de cambio pesados es soportado fiablemente por el cárter en una posición de intercalamiento de los embragues de cambio. En contra de esta ventaja de la técnica conocida, la distancia central entre el cigüeñal y el eje de cambio es más grande de modo que se puede evitar la interferencia entre el cigüeñal y los embragues de cambio que tienen un diámetro relativamente grande. Esto da lugar a que la unidad de potencia sea más grande en la dirección de disposición del cigüeñal y el eje de cambio. GB 119253Q (A) muestra una transmisión de potencia de tres velocidades y marcha atrás incluyendo un convertidor de par motor, engranaje de cambio de velocidad y engranaje diferencial en un conjunto unitario compacto. El engranaje de cambio de velocidad tiene ejes de accionamiento y movido paralelos que soportan dos pares espaciados de engranajes de engrane, engranajes que en el eje de accionamiento están selectivamente conectados a ellos, para la segunda y tercera velocidad, respectivamente, por dos embragues hidráulicos de rozamiento espaciados dispuestos entre los engranajes de accionamiento, un engranaje de salida entre los engranajes movidos. Los tres engranajes son integrales con el eje movido, encajando entre los embragues y moviendo el engranaje diferencial. Las velocidades primera y marcha atrás se obtienen al liberar ambos embragues, mediante otros dos trenes de engranajes selectivamente enganchados por un embrague de retención deslizante, incorporando el engranaje movido de primera velocidad un embrague unidireccional, por lo que gira libremente en el eje de salida a las velocidades más altas. El cárter de motor conjuntamente con la caja de engranajes de cambio de velocidad y la caja de diferencial están formados en una sola caja integral dividida en partes superior e inferior

35 La presente invención se ha realizado con el fin de resolver los problemas anteriores. Según los aspectos primero a tercero de la presente invención, un objeto de la presente invención es poder mantener pequeña una distancia central entre un cigüeñal y un eje de cambio dispuestos en paralelo uno con otro y construir una unidad de potencia de forma compacta en una dirección de disposición del cigüeñal y el eje de cambio, y soportar fiablemente el eje de cambio en el que se soportan embragues de cambio pesados primero y segundo. Según un tercer aspecto de la  
40 presente invención, otro objeto de la presente invención es mejorar la estabilidad operativa de los embragues de cambio primero y segundo.

Una unidad de potencia según un primer aspecto de la presente invención incluye un motor que tiene un cárter que soporta rotativamente un cigüeñal y una transmisión que cambia una velocidad de una potencia del cigüeñal. La transmisión incluye un eje de cambio, porciones de cambio primera y segunda, un primer embrague de cambio, y un segundo embrague de cambio. El eje de cambio está dispuesto en paralelo con el cigüeñal y se soporta rotativamente en el cárter. Las porciones de cambio primera y segunda cambian una velocidad de la potencia del cigüeñal. El primer embrague de cambio transmite y desconecta la potencia con relación a la primera porción de cambio. El segundo embrague de cambio transmite y desconecta la potencia con relación a la segunda porción de cambio. Los embragues de cambio primero y segundo cambian una posición de cambio en la primera porción de cambio y la segunda porción de cambio. El eje de cambio incluye una porción de eje de extensión que se extiende en una dirección axial del cárter, que acomoda una porción de manivela del cigüeñal. Los embragues de cambio primero y segundo están dispuestos fuera del cárter y son soportados por la porción de eje de extensión. Además, la porción de eje de extensión es soportada por una porción de soporte en un lado opuesto al cárter a través de los embragues de cambio primero y segundo.  
55

Según las disposiciones anteriores, los embragues de cambio primero y segundo están dispuestos fuera del cárter. Esto ayuda a hacer pequeña la distancia central entre el cigüeñal y el eje de cambio, que están dispuestos en paralelo uno con otro, evitando al mismo tiempo la interferencia entre los embragues de cambio primero y segundo y la porción de manivela. Además, la porción de eje de extensión, por la que se soportan los embragues de cambio pesados primero y segundo, es soportada por el cárter y la porción de soporte a través de los embragues de cambio primero y segundo. Se puede evitar el alabeo axial de una porción de la porción de eje de extensión en el lado de una porción de extremo de eje.  
60

Según un segundo aspecto de la presente invención, en la unidad de potencia según el primer aspecto de la presente invención, la porción de soporte está dispuesta en una porción sobresaliente de una cubierta que coopera  
65

con el cárter para definir una cámara de alojamiento, en la que los embragues de cambio primero y segundo están alojados. La porción sobresaliente sobresale hacia los embragues de cambio primero y segundo.

5 Según esta disposición, la porción de soporte está dispuesta en la porción sobresaliente. Consiguientemente, la porción de eje de extensión es soportada por la porción de soporte en una posición más próxima a los embragues de cambio primero y segundo. Como resultado, el alabeo axial de la porción de eje de extensión en el lado cerca de la porción de extremo de eje se puede evitar de forma aún más efectiva.

10 Según un tercer aspecto de la presente invención, en la unidad de potencia según el aspecto primero o segundo de la presente invención, la porción de soporte incluye un recorrido de aceite de un aceite hidráulico y el aceite hidráulico en el recorrido de aceite es suministrado a los embragues de cambio primero y segundo formados por embragues hidráulicos a través de un recorrido de aceite en eje dispuesto dentro de la porción de eje de extensión.

15 Según esta disposición, gracias a que se evita el alabeo axial en la porción de eje de extensión, se puede lograr fácilmente una buena operación de sellado en el recorrido de aceite entre la porción de soporte como una porción de fijación y la porción de eje de extensión, permitiendo que el aceite hidráulico sea suministrado fiablemente a los embragues de cambio primero y segundo.

20 El efecto siguiente se puede lograr según el primer aspecto de la presente invención. Específicamente, dado que la distancia central entre el cigüeñal y el eje de cambio puede ser pequeña, la unidad de potencia se puede construir de forma compacta en una dirección de disposición del cigüeñal y el eje de cambio. La porción de eje de extensión del eje de cambio, en la que se soportan los embragues de cambio pesado primero y segundo, se puede soportar fiablemente. Según el segundo aspecto de la presente invención, la porción de eje de extensión, en la que se soportan los embragues de cambio primero y segundo, se puede soportar de forma aún más fiable.

25 Según el tercer aspecto de la presente invención, el aceite hidráulico puede ser suministrado fiablemente a los embragues de cambio primero y segundo. Esto contribuye a una mejor estabilidad operativa de los embragues de cambio primero y segundo.

30 La figura 1 es una vista frontal que representa esquemáticamente una porción principal de una unidad de potencia incluyendo un motor de combustión interna y una transmisión según una realización de la presente invención.

35 La figura 2(A) es una vista esquemática en sección transversal que representa una porción principal tomada a lo largo de la línea II-II de la figura 1. La figura 2(B) es una vista ampliada de la porción principal representada en la figura 2(A).

La figura 3 es una vista en la flecha III de la figura 1, que representa una porción principal donde se ha quitado un tapón de filtro de aceite.

40 La figura 4 es una vista esquemática en sección transversal que representa una porción principal tomada a lo largo de la línea IV-IV de la figura 1.

45 La figura 5 es una vista esquemática en sección transversal que representa una porción principal tomada a lo largo de la línea V-V de la figura 1.

La figura 6 es una vista esquemática en sección transversal que representa una porción principal tomada a lo largo de la línea VI-VI de la figura 1.

50 A continuación se describirá una realización específica a la que se aplica la presente invención, con referencia a las figuras 1 a 6.

55 Con referencia a las figuras 1 y 2(A), una unidad de potencia P a la que se aplica la presente invención, incluye un motor de combustión interna E como un motor y un aparato de transmisión de potencia. El aparato de transmisión de potencia incluye una transmisión del tipo de engranaje M como una transmisión automática. La unidad de potencia P está montada en un vehículo del tipo de montar a horcajadas para uso todo terreno como un vehículo. El aparato de transmisión de potencia incluye la transmisión del tipo de engranaje M (denominada a continuación "transmisión M"), un embrague centrífugo C, y un eje de accionamiento D. La transmisión M es del tipo de engrane constante. El embrague C forma un embrague de arranque que transmite o corta la potencia generada por el motor de combustión interna E con relación a la transmisión M. El eje de accionamiento D recibe potencia, cuya velocidad ha sido cambiada por la transmisión M.

60 La potencia que llega al eje de accionamiento D es transmitida a una rueda delantera y una rueda trasera mediante un eje impulsor delantero y un eje impulsor trasero, respectivamente. Las ruedas son movidas rotativamente por ello.

65 El motor de combustión interna E es un motor monocilindro de cuatro tiempos refrigerado por agua. El motor E tiene un cuerpo de motor que incluye un cilindro 1, una culata de cilindro y una cubierta de culata, y un cárter 2. El cilindro

1 tiene un pistón 3 montado alternativamente dentro. La culata de cilindro y la cubierta de culata están conectadas, la última encima de la primera, al cilindro 1. El cárter 2 sirve como una caja conectada a una porción de extremo inferior del cilindro 1. Un cigüeñal 5 tiene una línea central de rotación L1 que está orientada hacia una dirección longitudinal de una carrocería de vehículo. El cárter 2 soporta rotativamente el cigüeñal 5 mediante un par de cojinetes principales 6, 7. El cárter 2 incluye dos mitades de cárter 2a, 2b que están divididas en dos axialmente en una dirección de la línea central de rotación L1. Específicamente, una mitad de cárter delantera 2a y una mitad de cárter trasera 2b están conectadas conjuntamente formando el cárter 2. El cárter 2 forma una cámara de cigüeñal 8, en la que se aloja una porción de manivela del cigüeñal 5. La porción de manivela contiene una muñequilla 5e y un brazo de manivela 5f.

El motor de combustión interna E incluye una válvula de admisión, una válvula de escape, y un mecanismo de accionamiento de válvula. La válvula de admisión y la válvula de escape abren y cierran un orificio de admisión y un orificio de escape, respectivamente, dispuestos en la culata de cilindro. El mecanismo de accionamiento de válvula, de un tipo de válvula en cabeza, abre y cierra, en sincronismo con la rotación del cigüeñal 5, la válvula de admisión y la válvula de escape usando un vástago de empuje movido por una excéntrica de accionamiento de válvula en un árbol de levas 9. El pistón 3 es movido por la presión de combustión generada cuando una mezcla aspirada a través del orificio de admisión es quemada en una cámara de combustión formada entre el pistón 3 y la culata de cilindro. El pistón 3 mueve rotativamente por ello el cigüeñal 5 mediante una varilla de conexión 4.

El cigüeñal 5 como un eje de salida del motor de combustión interna E incluye una porción de extensión delantera 5a y una porción de extensión trasera 5b. La porción de extensión delantera 5a y la porción de extensión trasera 5b se extienden hacia delante y hacia atrás, respectivamente, de la cámara de cigüeñal 8. Se deberá indicar que "delantero" y "trasero" se refieren a las direcciones axiales primera y segunda del cigüeñal 5. Consiguientemente, a las porciones de extensión "delantero" y "trasero" se puede hacer referencia, en cambio, como porciones de extensión "primera" y "segunda", respectivamente.

Una cubierta delantera 10, que cubre la mitad de cárter delantera 2a desde una dirección hacia delante, está conectada a la mitad de cárter delantera 2a. La mitad de cárter delantera 2a y la cubierta delantera 10 cooperan así una con otra para definir una cámara de alojamiento delantera 12. La cubierta delantera 10 incluye una porción de cubierta intermedia anular 10a y una porción de cubierta de extremo delantero 10b. La porción de cubierta intermedia 10a forma una pared periférica de la cámara de alojamiento delantera 12 estando conectada a una porción de extremo delantero de la mitad de cárter delantera 2a. La porción de cubierta de extremo delantero 10b forma una pared periférica de la cámara de alojamiento delantera 12 al estar conectada a una porción de extremo delantero que es una porción de extremo abierto de la porción de cubierta intermedia 10a.

La porción de extensión delantera 5a que se extiende hacia delante del cojinete principal 6 retenido por la mitad de cárter delantera 2a se extiende en la cámara de alojamiento delantera 12. Una porción de extremo de eje delantero 5c de la porción de extensión delantera 5a se soporta rotativamente en la porción de cubierta de extremo delantero 10b mediante un cojinete 14. Por otra parte, una cubierta trasera 11 que cubre la mitad de cárter trasera 2b desde la dirección hacia atrás está conectada a la mitad de cárter trasera 2b. La mitad de cárter trasera 2b y la cubierta trasera 11 cooperan una con otra para definir una cámara de alojamiento trasera 13. La porción de extensión trasera 5b que se extiende hacia atrás del cojinete principal 7 retenido por la mitad de cárter trasera 2b se extiende en la cámara de alojamiento trasera 13. Se ha de indicar que el cárter 2 y las cubiertas delantera y trasera 10, 11 forman un alojamiento de la unidad de potencia P.

Con referencia a las figuras 1, 3, y 4, un filtro de aceite 140 está dispuesto en una porción lateral de la unidad de potencia P a la derecha de la porción de cubierta de extremo delantero 10b. El lubricante, que es descargado de una bomba de aceite 130 y fluye por un recorrido de suministro de aceite 131, fluye a través del filtro de aceite 140. La bomba de aceite 130 está dispuesta en la porción de cubierta intermedia 10a e incluye una bomba trocoide movida rotativamente por la potencia del cigüeñal 5. Más específicamente, el filtro de aceite 140 incluye una caja de filtro 141, un tapón 142, y una porción de filtro 143. La caja de filtro 141, de forma cilíndrica, está moldeada integralmente con la porción de cubierta de extremo delantero 10b. El tapón 142 se monta extraíblemente en la caja de filtro 141 con el fin de cerrar una porción de extremo abierto 141a de la caja de filtro 141 que se abre hacia la derecha de la caja de filtro 141. La porción de filtro 143 está montada en el tapón 142 y se aloja en una cámara de alojamiento 144 formada en la caja de filtro 141. La porción de filtro 143 incluye un elemento de filtro de forma cilíndrica 143a y un soporte 143b. El soporte 143b, que retiene el elemento de filtro 143a, está conectado al tapón 142.

El lubricante fluye a la cámara de alojamiento 144 mediante el recorrido de suministro de aceite 131 que está dispuesto a través de la porción de cubierta intermedia 10a y la porción de cubierta de extremo delantero 10b y se abre hacia la cámara de alojamiento 144 en una pared periférica 141c de la caja de filtro 141. El lubricante es purificado después cuando el lubricante circula por el elemento de filtro 143a. A continuación, el lubricante fluye a un recorrido principal de aceite 132 que se abre en un centro de una pared inferior 141b de la caja de filtro 141. El lubricante en el recorrido principal de aceite 132 es suministrado a diferentes puntos de lubricación del motor de combustión interna E y la transmisión M mediante gran número de recorridos de aceite. El lubricante también es suministrado a una unidad de válvula de control 71 a describir más tarde mediante un recorrido de aceite 133.

Múltiples nervios sobresalientes 145 están dispuestos en una superficie periférica interior que tiene una sección transversal sustancialmente circular de la pared periférica 141c. Los nervios, espaciados uno de otro en una dirección circunferencial, sirven como una porción de control que limita las oscilaciones de la porción de filtro 143 en la cámara de alojamiento 144 que surgen de la vibración transmitida al filtro de aceite 140 o análogos. Cada uno de los múltiples nervios 145 se extiende sustancialmente en paralelo con un eje central L4 de la caja de filtro cilíndrica 141 desde un punto cerca de la porción de extremo abierto 141a a la pared inferior 141b.

Puede haber casos donde la porción de filtro 143 se quite conjuntamente con el tapón 142 de la caja de filtro 141 para la sustitución del elemento de filtro 143a o análogos. Si entonces no hay suficiente espacio disponible en una dirección paralela con el eje central L4 a causa de la construcción que rodea el filtro de aceite 140, hay que quitar la porción de filtro 143 e insertarla en una posición inclinada en una dirección específica con relación a la caja de filtro 141. En este caso, si hay una pared u otro obstáculo en parte de una dirección periférica de la caja de filtro 141, la dirección en la que se inclina la porción de filtro 143, también está limitada.

Para resolver un problema como el indicado anteriormente, los nervios 145 para suprimir la vibración en la porción de filtro 143 están adaptados para incluir unos medios facilitadores que facilitan la extracción y la introducción de la porción de filtro 143 en una dirección específica inclinada (véase la figura 4). Los medios facilitadores se forman eliminando parte de los nervios 145 dispuestos en un lado opuesto a un lado (o una dirección) en la que el filtro de aceite 140 se inclina en la caja de filtro 141 o manteniendo pequeña la cantidad de proyección de la parte de los nervios 145. Los medios facilitadores ayudan a disminuir la restricción de la inclinación impuesta por el tope entre el soporte 143b y los nervios 145, permitiendo que la porción de filtro 143 se incline un ángulo más grande. Según la realización de la presente invención, se elimina parte de la pluralidad de nervios 145 a espaciar por igual uno de otro, más específicamente uno de los nervios 145. Como resultado, la espaciación entre un par específico de nervios 145a adyacentes circunferencialmente está adaptada para ser más grande que una espaciación entre cada uno de los otros pares de nervios 145 adyacentes circunferencialmente.

La disposición anterior permite inclinar la porción de filtro 143 en gran parte durante su extracción e introducción (las líneas de doble punto y trazo de la figura 4 muestran dos condiciones durante la extracción). La disposición permite la fácil extracción de la porción de filtro 143 incluso con un pequeño espacio disponible en la dirección del eje central L4. Además, es fácil comprobar la posición de la porción de filtro 143 con relación a la caja de filtro 141 durante la introducción, pudiendo introducirse la porción de filtro 143 suavemente en la caja de filtro 141. Esto hace que sea fácil la sustitución del elemento de filtro 143a y otras tareas de servicio realizadas en el filtro de aceite 140.

Con referencia a la figura 2(A), el embrague centrífugo C, un mecanismo reductor primario R, y un piñón de accionamiento 15 están dispuestos en ese orden desde la porción de extremo de eje delantero 5c en la porción de extensión delantera 5a en la cámara de alojamiento delantera 12. El piñón de accionamiento 15 forma parte del mecanismo de transmisión de accionamiento de válvula que mueve rotativamente el árbol de levas 9. Un generador ca 17 y un engranaje movido de arranque 19 están dispuestos en ese orden desde una porción de extremo de eje trasero 5d, a la que un dispositivo de arranque de retroceso 16 está conectado, en la porción de extensión trasera 5b en la cámara de alojamiento trasera 13. El engranaje movido 19 forma parte de un mecanismo reductor de arranque que transmite rotación desde un motor de arranque 18 montado en la cubierta trasera 11 en el cigüeñal 5. El engranaje movido 19 está conectado a un rotor 17a del generador ac 17 mediante un embrague unidireccional 20.

El embrague centrífugo C incluye un interior de embrague en forma de placa 21, un exterior de embrague en forma de copa 22, y una zapata de embrague 23. El interior de embrague 21 sirve como un elemento de entrada que gira integralmente con el cigüeñal 5. El exterior de embrague 22 sirve como un elemento de salida que rodea el interior de embrague 21 radialmente hacia fuera. La zapata de embrague 23, que se soporta pivotantemente en el interior de embrague 21, sirve como un lastre centrífugo que controla una condición conectada o desconectada del embrague centrífugo C usando una fuerza centrífuga generada según una velocidad del cigüeñal 5 que es una velocidad del motor. Cuando la velocidad del motor excede de una velocidad de marcha en vacío, la zapata de embrague 23 se opone a una fuerza de presión de un muelle de embrague 24. Entonces, la fuerza centrífuga hace que la zapata de embrague 23 bascule radialmente hacia fuera del cigüeñal 5, empezando así a contactar el exterior de embrague 22. La potencia del motor de combustión interna E es transmitida así desde el interior de embrague 21 al exterior de embrague 22. Cuando aumenta la velocidad del motor, el embrague centrífugo C experimenta las etapas operativas siguientes. Específicamente, el embrague C experimenta primero una etapa de enganche parcial, en la que el exterior de embrague 22 gira con un ligero deslizamiento sobre la zapata de embrague 23. El embrague C entra luego en una etapa de enganche completo, en la que el interior de embrague 21 y el exterior de embrague 22 giran integralmente.

El mecanismo reductor primario R incluye un engranaje de accionamiento 25 y un engranaje movido 26 en engrane con el engranaje de accionamiento 25. El engranaje de accionamiento 25 está montado de forma relativamente rotativa en la porción de extensión delantera 5a. Además, el engranaje de accionamiento 25 es un ajuste enchavetado en una porción saliente del exterior de embrague 22, siendo integralmente rotativo con el exterior de embrague 22. El engranaje movido 26 montado de forma relativamente rotativa en un primer eje principal 31 y un segundo eje principal 32 de la transmisión M tiene un par de porciones de conexión delantera y trasera 26a, 26b que incluyen porciones salientes que intercalan una porción de disco en forma de disco 26c en una periferia exterior de

un primer eje principal 31 y que se extiende en una dirección longitudinal. Se transmite potencia a los embragues de cambio primero y segundo 41, 42 de la transmisión M mediante la porción de conexión delantera 26a y la porción de conexión trasera 26b, respectivamente. Consiguientemente, el mecanismo reductor primario R sirve como un mecanismo de transmisión que transmite potencia del embrague centrífugo C a los embragues de cambio primero y segundo 41, 42.

Con referencia también a la figura 5, la transmisión M incluye un eje principal 30, un contraeje 33, un eje intermedio 34, un grupo de trenes de engranajes de transmisión M1, un mecanismo selector de posición de cambio M2, y los embragues de cambio primero y segundo 41, 42. El eje principal 30 sirve como un eje de entrada, mientras que el contraeje 33 sirve como un eje de salida. El eje principal 30 y el contraeje 33 son soportados rotativamente por la mitad de cárter delantera 2a y la mitad de cárter trasera 2b mediante cojinetes 35, 36 y 37, 38, respectivamente. Además, el eje principal 30 y el contraeje 33 tienen líneas centrales de rotación L2 y L3, respectivamente, cada una de las cuales se extiende en paralelo con la línea central de rotación L1. El eje intermedio 34 tiene sus dos extremos fijados a la mitad de cárter delantera 2a y la mitad de cárter trasera 2b. Además, el eje intermedio 34 tiene un eje central que se extiende en paralelo con la línea central de rotación L1. El grupo de trenes de engranajes de transmisión M1 es un grupo de trenes de engranajes G1 a G5 y GR que establecen una posición de cambio.

El mecanismo selector de posición de cambio M2 (véase la figura 6) selecciona una posición de cambio específica para llevar a cabo un cambio de marcha en la relación de transmisión que el conductor desee. Los embragues de cambio primero y segundo 41, 42 transmiten o desconectan la potencia del motor de combustión interna E con relación al grupo de trenes de engranajes de transmisión M1. En la transmisión M, el eje principal 30, el contraeje 33, el eje intermedio 34, y el eje de accionamiento D son soportados por el cárter 2 que también funciona como una caja de transmisión al estar dispuesto en paralelo con el cigüeñal 5. El eje principal 30 y el contraeje 33 constituyen ejes de cambio de la transmisión M.

El eje principal 30 incluye el primer eje principal 31 y el segundo eje principal 32, estando dispuestos ambos a través de la cámara de cigüeñal 8 y la cámara de alojamiento delantera 12. El primer eje principal 31 se pasa de forma relativamente rotativa y coaxialmente a través del segundo eje principal 32 que es un eje hueco. El primer eje principal 31, que tiene una longitud de eje mayor que el segundo eje principal 32, define la longitud del eje principal 30. El primer eje principal 31 incluye una porción interior de eje 31a y una porción de eje exterior 31b. La porción interior de eje 31a se aloja en la cámara de cigüeñal 8, mientras que la porción de eje exterior 31b se aloja en la cámara de alojamiento delantera 12. La porción de eje exterior 31b forma una porción de eje de extensión que se extiende a través de la cámara de alojamiento delantera 12 hacia delante como una primera dirección en una dirección axial del cárter 2. La porción de eje exterior 31b se soporta rotativamente en la cubierta delantera 10 mediante un cojinete 39 en una porción de extremo de eje delantero 31c como una porción de extremo de eje de la porción de eje exterior 31b.

El primer embrague de cambio 41, el engranaje movido 26, y el segundo embrague de cambio 42 están dispuestos secuencialmente en este orden desde la porción de extremo de eje delantero 31c hacia el cárter 2 y se soportan en la porción de eje exterior 31b.

Consiguientemente, el engranaje movido 26 está dispuesto entre los embragues de cambio primero y segundo 41, 42 en una dirección axial del eje principal 30. Los embragues de cambio primero y segundo 41, 42 están montados en la porción de eje exterior 31b mediante las porciones salientes del engranaje movido 26. Una porción de extremo de eje trasero 31d del primer eje principal 31 es soportada por la mitad de cárter trasera 2b.

La porción de eje exterior 31b se soporta en una porción de soporte 150 mediante un cojinete 39 en un lado opuesto axialmente a la mitad de cárter delantera 2a a través de los embragues de cambio primero y segundo 41, 42 y en la porción de extremo de eje delantero 31c. La porción de soporte 150 está dispuesta en una porción sobresaliente interior 151b que sobresale axialmente hacia los embragues de cambio primero y segundo 41, 42 desde una superficie interior de la porción de cubierta de extremo delantero 10b en una porción saliente 151 formada integralmente en la porción de cubierta de extremo delantero 10b.

La porción saliente 151 incluye una porción sobresaliente exterior 151a que sobresale hacia delante de una superficie exterior de la porción de cubierta de extremo delantero 10b y la porción sobresaliente interior 151b. La porción sobresaliente exterior 151a incluye recorridos de aceite 67a, 68a a describir más tarde. El cojinete 39 incluyendo un cojinete de aguja que soporta la porción de extremo de eje delantero 31c es retenido en la porción sobresaliente interior 151b que sobresale axialmente a una posición que solapa el embrague centrífugo C.

Con referencia al contraeje 33 que tiene una porción de extremo de eje delantero 33a soportada por un cojinete 37, un engranaje de accionamiento de salida 29a está dispuesto en una porción de extremo de eje trasero 33b que sobresale hacia atrás de un cojinete 38 y que se extiende en la cámara de alojamiento trasera 13. El engranaje de accionamiento de salida 29a mueve el eje de accionamiento D que es soportado rotativamente por la mitad de cárter delantera 2a y la mitad de cárter trasera 2b mediante cojinetes 27, 28. El engranaje de accionamiento de salida 29a y un engranaje de salida movido 29b dispuestos en el eje de accionamiento D constituyen un mecanismo reductor secundario 29. El mecanismo reductor secundario 29 sirve como un mecanismo de transmisión que transmite

potencia desde la transmisión M, con su velocidad reducida, al eje de accionamiento D. El mecanismo reductor secundario 29 se aloja en la cámara de alojamiento trasera 13.

5 Con referencia a las figuras 2(A) y 5, el grupo de trenes de engranajes de transmisión M1 como un grupo de elementos de cambio alojados en la cámara de cigüeñal 8 que también funcionan como una cámara de transmisión, incluye un grupo de engranajes de cambio incluyendo una pluralidad predeterminada de trenes de engranajes de cambio G1 a G5, y GR. El grupo de engranajes de cambio incluye los engranajes montados en el eje principal 30, el contraeje 33, y el eje intermedio 34: más específicamente, la pluralidad predeterminada de engranajes de accionamiento dispuestos en el eje principal 30, es decir, los engranajes de accionamiento 43 a 48 según la  
10 realización de la presente invención; la pluralidad predeterminada de engranajes movidos dispuestos en el contraeje 33, es decir, los engranajes movidos 53 a 58; y los engranajes intermedios 49, 50 como engranajes de reducción dispuestos en el eje intermedio 34.

Más específicamente, un tren de engranajes de primera velocidad G1 que establece una posición de cambio de primera velocidad incluye el engranaje de accionamiento 43 y el engranaje movido 53. El engranaje de accionamiento 43 está dispuesto de forma relativamente rotativa en la porción interior de eje 31a. El engranaje movido 53, que engrana con el engranaje de accionamiento 43, está dispuesto de forma integralmente rotativa en el contraeje 33. Un tren de engranajes de segunda velocidad G2 que establece una posición de cambio de segunda velocidad incluye el engranaje de accionamiento 44 y el engranaje movido 54. El engranaje de accionamiento 44 está formado integralmente con y dispuesto de forma integralmente rotativa en el segundo eje principal 32. El engranaje movido 54, que engrana con el engranaje de accionamiento 44, está dispuesto de forma relativamente rotativa en el contraeje 33. Un tren de engranajes de tercera velocidad G3 que establece una posición de cambio de tercera velocidad incluye el engranaje de accionamiento 45 y el engranaje movido 55. El engranaje de accionamiento 45 está dispuesto de forma relativamente rotativa en la porción interior de eje 31a. El engranaje movido 55, que engrana con el engranaje de accionamiento 45, está dispuesto de forma integralmente rotativa en el contraeje 33. Un tren de engranajes de cuarta velocidad G4 que establece una posición de cambio de cuarta velocidad incluye el engranaje de accionamiento 46 y el engranaje movido 56. El engranaje de accionamiento 46 está formado integralmente con y dispuesto de forma integralmente rotativa en el segundo eje principal 32. El engranaje movido 56, que engrana con el engranaje de accionamiento 46, está dispuesto de forma relativamente rotativa en el contraeje 33. Un tren de engranajes de quinta velocidad G5 que establece una posición de cambio de quinta velocidad incluye el engranaje de accionamiento 47 y el engranaje movido 57. El engranaje de accionamiento 47 está dispuesto de forma integralmente rotativa en la porción interior de eje 31 a. El engranaje movido 57, que engrana con el engranaje de accionamiento 47, está dispuesto de forma relativamente rotativa en el contraeje 33. Un tren de engranajes de marcha atrás GR que establece una posición de cambio de marcha atrás incluye el engranaje de accionamiento 48, el engranaje movido 58, un primer engranaje intermedio 49, y un segundo engranaje intermedio 50. El engranaje de accionamiento 48 está formado integralmente con el engranaje de accionamiento 44. El engranaje movido 58 está dispuesto de forma relativamente rotativa en el contraeje 33. El primer engranaje intermedio 49, que engrana con el engranaje de accionamiento 48, está dispuesto de forma relativamente rotativa en el eje intermedio 34. El segundo engranaje intermedio 50, que engrana con el engranaje movido 58, está formado integralmente y es rotativo con el primer engranaje intermedio 49.

Los trenes de engranajes G1, G3, y G5 que tienen los engranajes de accionamiento 43, 45, y 47, respectivamente, dispuestos en el primer eje principal 31 constituyen una primera porción de transmisión que cambia la velocidad de potencia del motor de combustión interna E. El primer embrague de cambio 41 transmite o desconecta la potencia a la primera porción de transmisión. Los trenes de engranajes G2, G4, y GR que tienen los engranajes de accionamiento 44, 46, 48, respectivamente, dispuestos en el segundo eje principal 32 constituyen una segunda porción de transmisión que cambia la velocidad de potencia del motor de combustión interna E. El segundo embrague de cambio 42 transmite o desconecta la potencia a la segunda porción de transmisión.

50 El primer embrague de cambio 41 está dispuesto junto al embrague centrífugo C, más próximo axialmente a la mitad de cárter delantera 2a que el embrague centrífugo C. El primer embrague de cambio 41 está conectado de forma integralmente rotativa a través de un ajuste enchavetado a la porción de conexión delantera 26a en un lado de entrada de la potencia del motor de combustión interna E transmitida mediante el embrague centrífugo C y el mecanismo reductor primario R. Además, el primer embrague de cambio 41 está conectado de forma integralmente rotativa a través de un ajuste enchavetado a la porción de eje exterior 31b en un lado de salida de la potencia al primer eje principal 31.

60 El segundo embrague de cambio 42, que está dispuesto en un lado opuesto axialmente al primer embrague de cambio 41 a través del engranaje movido 26, está conectado integralmente rotativamente a través de un ajuste enchavetado a la porción de conexión trasera 26b en un lado de entrada de la potencia del motor de combustión interna E transmitida mediante el embrague centrífugo C y el mecanismo reductor primario R. Además, el segundo embrague de cambio 42 está conectado integralmente rotativamente a través de un ajuste enchavetado a una porción de extremo de eje delantero 32a que sobresale hacia delante de un cojinete 35 y se extiende en la cámara de alojamiento delantera 12 en un lado de salida de la potencia al segundo eje principal 32.

65 Los dos embragues de cambio 41, 42 son un embrague de rozamiento de discos múltiples de tipo hidráulico que

tiene la misma construcción. Cada uno de los embragues de cambio 41, 42 incluye un exterior de embrague en forma de copa 60, una pluralidad de primeras chapas de embrague 62, una pluralidad de segundas chapas de embrague 63, un interior de embrague 61, y un pistón 64. El exterior de embrague 60 sirve como un elemento de entrada dispuesto de forma integralmente rotativa en una periferia exterior de la porción de conexión delantera 26a o la porción de conexión trasera 26b a través de un ajuste enchavetado. Las primeras chapas de embrague 62 engranan de forma integralmente rotativa con el exterior de embrague 60. Cada una de la pluralidad de segundas chapas de embrague 63 está dispuesta alternativamente entre dos chapas adyacentes de la pluralidad de primeras chapas de embrague 62. El interior de embrague 61 sirve como un elemento de salida que engrana de forma integralmente rotativa con las segundas chapas de embrague 63. El pistón 64 encaja deslizantemente en el exterior de embrague 60 con el fin de presionar de tal manera que las primeras chapas de embrague 62 y las segundas chapas de embrague 63 contacten una con otra.

El exterior de embrague 60 y el pistón 64 forman cada una de las cámaras hidráulicas 65, 66 para los embragues de cambio 41, 42. La cámara hidráulica 65 del primer embrague de cambio 41 está dispuesta axialmente más próxima al segundo embrague de cambio 42. La cámara hidráulica 66 del segundo embrague de cambio 42 está dispuesta axialmente más próxima al primer embrague de cambio 41. La presión de las cámaras hidráulicas 65, 66 es controlada a través del suministro y la descarga de aceite hidráulico con relación a las cámaras hidráulicas 65, 66 a través de los recorridos de aceite 67a, 68a dispuestos en la porción de cubierta de extremo delantero 10b y los recorridos de aceite en eje 67c, 68c dispuestos en la porción de eje exterior 31b. Cuando la presión en las cámaras hidráulicas 65, 66 se eleva a un nivel alto, los embragues de cambio 41, 42 se ponen en un estado conectado. Específicamente, el pistón se opone a una fuerza de presión de un muelle de retorno 69 para presionar las chapas de embrague primera y segunda 62, 63. Entonces, el rozamiento entre las chapas de embrague primera y segunda 62, 63 hace que el exterior de embrague 60 y el interior de embrague 61 giren integralmente uno con otro. Cuando la presión en las cámaras hidráulicas 65, 66 es baja, los embragues de cambio se ponen en un estado desconectado. Específicamente, la fuerza de presión del muelle de retorno 69 separa las chapas de embrague 62, 63. Esto desconecta la transmisión de potencia entre el exterior de embrague 60 y el interior de embrague 61.

Un aparato de control de presión hidráulica controla la presión del aceite hidráulico en las cámaras hidráulicas 65, 66. El aparato de control de presión hidráulica tiene la unidad de válvula de control 71 que controla la presión del aceite hidráulico que sirve como el lubricante introducido a través del recorrido de aceite 133, del lubricante distribuido desde la bomba de aceite 130 (véase la figura 4) como una fuente de aceite hidráulico, controlando por ello la presión de cada una de las cámaras hidráulicas 65, 66. La unidad de válvula de control 71 incluye un alojamiento de válvula 71a (véase la figura 1) y una pluralidad de válvulas de control de presión hidráulica. El alojamiento de válvula 71a está montado en la porción de cubierta de extremo delantero 10b. Las válvulas de control de presión hidráulica están alojadas en el alojamiento de válvula 71a. Una unidad electrónica de control 70 controla las válvulas de control de presión hidráulica de tal manera que el suministro y la descarga del aceite hidráulico con relación a las cámaras hidráulicas 65, 66 sean controlados a través de un recorrido de suministro de aceite que tiene los recorridos de aceite en eje 67c, 68c dispuestos en el primer eje principal 31. Por ello se controlan la desconexión y la conexión, es decir, los estados desconectado y conectado de cada uno de los embragues de cambio 41, 42.

Con referencia también a la figura 2(B), el recorrido de suministro de aceite dispuesto a través de la porción sobresaliente interior 151b como un elemento de fijación y la porción de eje exterior 31b como un elemento rotacional incluye los recorridos de aceite 67a, 68a, los recorridos de aceite 67b, 68b, y los recorridos de aceite en eje 67c, 68c. Específicamente, los recorridos de aceite 67a, 68a están dispuestos en la porción sobresaliente exterior 151a, a la que el aceite hidráulico controlado por las válvulas de control de presión hidráulica es guiado. Los recorridos de aceite 67b, 68b están formados por tubos de guía 152, 153 insertados y fijados en la porción sobresaliente exterior 151a y la porción sobresaliente interior 151b. Los recorridos de aceite en eje 67c, 68c están dispuestos dentro de la porción de eje exterior 31b. Cada uno de los tubos de guía 152, 153 está dispuesto coaxialmente alrededor de la línea central de rotación L2 e insertados en la porción de eje exterior 31b. Elementos anulares de sellado 154, 155 están montados entre cada uno de los tubos de guía 152, 153 y la porción de eje exterior 31b.

En el primer embrague de cambio 41, la potencia procedente del mecanismo reductor primario R es transmitida al exterior de embrague 60, mientras que el interior de embrague 61 transmite la potencia al primer eje principal 31. Por otra parte, en el segundo embrague de cambio 42, la potencia procedente del mecanismo reductor primario R es transmitida al exterior de embrague 60, mientras que el interior de embrague 61 transmite la potencia al segundo eje principal 32.

Los embragues de cambio primero y segundo 41, 42 están dispuestos entre la mitad de cárter delantera 2a y el embrague centrífugo C en la dirección axial. Una porción de conexión 22a del exterior de embrague 22 del embrague centrífugo C con el engranaje de accionamiento 25 se solapa de forma sustancialmente total con el segundo embrague de cambio 42 en la dirección axial. El interior de embrague 61 del segundo embrague de cambio 42 está dispuesto axialmente cerca de la mitad de cárter delantera 2a, estando en contacto axialmente con el cojinete 35. Además, el exterior de embrague 60, que es un elemento en el lado del engranaje movido 26 en los embragues de cambio primero y segundo 41, 42, está dispuesto cerca de la porción de disco 26c del engranaje movido 26 en la dirección axial. Además, los embragues de cambio primero y segundo 41, 42 y el engranaje movido 26 se solapan



con la muñequilla 5e y el brazo de manivela 5f en una dirección radial del eje principal 30.

Con referencia también a la figura 1, los embragues de cambio primero y segundo 41, 42 están dispuestos en una posición, en la que los embragues 41, 42 se solapan con el embrague centrífugo C según se ve desde la dirección axial. En una dirección radial de la porción de extensión delantera 5a, el exterior de embrague 60, como un elemento que tiene el diámetro exterior más grande en el segundo embrague de cambio 42, está dispuesto cerca de la porción de conexión 22a y el exterior de embrague 22, como un elemento que tiene el diámetro exterior más grande en el embrague centrífugo C, está dispuesto cerca de la porción de eje exterior 31b. Además, visto desde la dirección axial, el exterior de embrague 22 del embrague centrífugo C está dispuesto radialmente en una posición que se solapa con una porción periférica interior del exterior de embrague 60 o una porción periférica interior del pistón 64.

Con referencia a las figuras 2(A), 5, y 6, el mecanismo selector de posición de cambio M2 incluye una pluralidad de cambiadores 81 a 83, una pluralidad de horquillas de cambio 84 a 86, un tambor de cambio 90, un mecanismo de alimentación intermitente 100, y un motor eléctrico 120. Más específicamente, la pluralidad de cambiadores 81 a 83 (hay tres según la realización de la presente invención) son axialmente móviles en el eje principal 30 o el contraeje 33 con el fin de poner los trenes de engranajes G1 a G5, GR en un estado conectado, en el que el tren de engranajes es rotativo integralmente con el eje principal 30 o el contraeje 33, o un estado desconectado, en el que el tren de engranajes es rotativo relativamente con el eje principal 30 o el contraeje 33, pudiendo seleccionar por ello una posición de cambio. La pluralidad de horquillas de cambio 84 a 86, que corresponde en número a los cambiadores 81 a 83 y hay tres según la realización de la presente invención, se soporta de forma axialmente deslizante en un eje de soporte 87 que se soporta en la mitad de cárter delantera 2a y la mitad de cárter trasera 2b con el fin de mover los cambiadores 81 a 83. El tambor de cambio 90 incluye ranuras excéntricas 91 a 93 formadas en su superficie periférica exterior. Las ranuras excéntricas 91 a 93 sirven como porciones de guía para guiar y mover cada uno de los cambiadores 81 a 83 guiando y moviendo axialmente una horquilla correspondiente de las horquillas de cambio 84 a 86. El mecanismo de alimentación intermitente 100 gira intermitentemente el tambor de cambio 90. El motor eléctrico 120, capaz de girar hacia atrás, opera el mecanismo de alimentación intermitente 100 en base a las condiciones operativas del vehículo.

Los tres cambiadores 81 a 83 que tienen salientes a enganchar con los engranajes que constituyen los trenes de engranajes G1 a G5, GR, incluyen un primer cambiador 81, un segundo cambiador 82, y un tercer cambiador 83. El primer cambiador 81 es para seleccionar una velocidad primera o tercera. El segundo cambiador 82 es para seleccionar una velocidad quinta o marcha atrás. El tercer cambiador 83 es para seleccionar una velocidad segunda o cuarta. Las horquillas de cambio 84 a 86 incluyen una primera horquilla de cambio 84 enganchada con el primer cambiador 81, una segunda horquilla de cambio 85 enganchada con el segundo cambiador 82, y una tercera horquilla de cambio 86 enganchada con el tercer cambiador 83. Cada una de las horquillas de cambio 84 a 86, que se mueve siendo guiada a lo largo de una ranura correspondiente de las ranuras excéntricas 91 a 93 según la rotación del tambor de cambio 90, mueve un cambiador correspondiente de los cambiadores 81 a 83 a una posición seleccionada que logra el estado conectado o una posición neutra que logra el estado desconectado.

El primer cambiador 81, que incluye el engranaje de accionamiento 47 que también funciona como un cambiador, está dispuesto de forma axialmente móvil en un ajuste enchavetado en la porción interior de eje 31a entre el engranaje de accionamiento 43 y el engranaje de accionamiento 45. Cuando el engranaje de accionamiento 47 (el primer cambiador 81) se mueve hacia atrás a una posición seleccionada y se engancha con el engranaje de accionamiento 43, se selecciona el tren de engranajes de primera velocidad G1 (posición de cambio de primera velocidad). Cuando el engranaje de accionamiento 47 se mueve hacia delante a otra posición seleccionada y se engancha con el engranaje de accionamiento 45, se selecciona el tren de engranajes de tercera velocidad G3 (posición de cambio de tercera velocidad).

El segundo cambiador 82, que incluye el engranaje movido 55 que también funciona como un cambiador, está dispuesto de forma axialmente móvil en un ajuste enchavetado en el contraeje 33 entre el engranaje movido 57 y el engranaje movido 58. Cuando el engranaje movido 55 (el segundo cambiador 82) se mueve hacia atrás a una posición seleccionada y se engancha con el engranaje movido 57, se selecciona el tren de engranajes de quinta velocidad G5 (posición de cambio de quinta velocidad). Cuando el engranaje movido 55 se mueve hacia delante a otra posición seleccionada y se engancha con el engranaje movido 58, se selecciona el tren de engranajes de marcha atrás GR para dar marcha atrás al vehículo.

El tercer cambiador 83 está dispuesto de forma axialmente móvil en un ajuste enchavetado en el contraeje 33 entre el engranaje movido 54 y el engranaje movido 56. Cuando el tercer cambiador 83 es enganchado con el engranaje movido 54, se selecciona el tren de engranajes de segunda velocidad G2. Cuando el tercer cambiador 83 se mueve hacia delante a otra posición seleccionada y es enganchado con el engranaje movido 56, se selecciona el tren de engranajes de cuarta velocidad G4 (posición de cambio de cuarta velocidad).

Cuando cada uno de los cambiadores 81 a 83 ocupa una posición neutra, no se selecciona ninguno de los trenes de engranajes G1 a G5, GR (posición de cambio), dejando la transmisión M en una posición neutra.

Con referencia a la figura 6, el tambor de cambio 90 que tiene una línea central de rotación que se extiende en

5 paralelo con las líneas centrales de rotación L1 a L3, se gira hacia delante o hacia atrás intermitentemente por el mecanismo de alimentación intermitente 100. El mecanismo de alimentación intermitente 100 incluye un husillo de desplazamiento 101 movido rotativamente por el motor eléctrico 120 y una chapa de cambiador 102 que se ha de enganchar con una pluralidad de pasadores de alimentación 103 integrados con el tambor de cambio 90. El tambor de cambio 90 ocupa por ello dicho número predeterminado, es decir, seis según la realización de la presente invención, de posiciones angulares que establecen las posiciones de cambio de la transmisión M. En respuesta a rotación del tambor de cambio 90, cada una de las horquillas de cambio 84 a 86 es guiada a lo largo de la ranura correspondiente de las ranuras excéntricas 91 a 93 para movimiento axial. Esto permite hacer una selección alternativa de cada uno de los trenes de engranajes G1 a G5, GR correspondiente a cada una de dichas posiciones angulares predeterminadas. Cada una de las posiciones angulares predeterminadas es detectada por un detector de posición angular 72 incluyendo un potenciómetro. Además, la cubierta trasera 11 incluye un detector de posición angular 73 incluyendo un potenciómetro montado encima, detectando el detector 73 una posición angular del husillo de desplazamiento 101.

15 La unidad electrónica de control 70, que controla el estado conectado y desconectado de los embragues de cambio primero y segundo 41, 42 y la cantidad y la dirección de rotación del motor eléctrico 120, recibe entradas de señales de unos medios de detección de estado operativo 74 y los dos detectores de posición angular 72, 73. Los medios de detección de estado operativo 74 detectan la condición operativa del motor de combustión interna E y el vehículo. Los medios de detección de estado operativo 74 incluyen unos medios de detección de velocidad del vehículo 74a y unos medios de detección de abertura del acelerador 74b que detectan la carga en el motor de combustión interna E. En base a la señal de los medios de detección de estado operativo 74, la unidad electrónica de control 70 mueve rotativamente el husillo de desplazamiento 101, controlando por ello automáticamente la posición de cambio de la transmisión M según la condición operativa. Además, la unidad electrónica de control 70 proporciona un control de realimentación de la posición angular del husillo de desplazamiento 101 en base a la posición angular detectada por el detector de posición angular 73.

30 Se describirán la operación y los efectos de la realización de la presente invención descrita hasta ahora. El eje principal 30 como el eje de cambio de la transmisión M incluye la porción de eje exterior 31b que se extiende desde el cárter 2 que acomoda la porción de manivela del cigüeñal 5. Los embragues de cambio primero y segundo 41, 42 y el engranaje movido 26 son soportados por la porción de eje exterior 31b. La porción de eje exterior 31b es soportada por la porción de soporte 150 en el lado opuesto al cárter 2 a través de los embragues de cambio primero y segundo 41, 42. Consiguientemente, los embragues de cambio primero y segundo 41, 42 están dispuestos fuera del cárter 2. En consecuencia, la distancia central entre el cigüeñal 5 y el eje principal 30, que están dispuestos en paralelo uno con otro, se puede hacer pequeña, evitando al mismo tiempo la interferencia entre los embragues de cambio primero y segundo 41, 42 y la porción de manivela. Además, la porción de eje exterior 31b, que soporta los embragues de cambio pesados primero y segundo 41, 42, y el engranaje movido 26, es soportada por el cárter 2 y la porción de soporte 150 a través de los embragues de cambio primero y segundo 41, 42. Esto evita el alabeo axial en una porción de la porción de eje exterior 31b cerca de la porción de extremo de eje delantero 31c. Como resultado, la distancia central entre el cigüeñal 5 y el eje principal 30 se puede hacer pequeña, lo que permite construir la unidad de potencia P de forma compacta en una dirección de disposición del cigüeñal 5 y el eje principal 30. Además, la porción de eje exterior 31b del eje principal 30, en la que se soportan los embragues de cambio pesados primero y segundo 41, 42, se puede soportar fiablemente.

45 Se ha de indicar aquí que la dirección de disposición se refiere a una dirección en la que el eje principal 30 está dispuesto con relación al cigüeñal 5. Más específicamente, la dirección se refiere a una dirección que es ortogonal a las líneas centrales de rotación L1, L2 en un plano que incluye las líneas centrales de rotación L1, L2.

50 La porción de soporte 150 está dispuesta en la porción sobresaliente interior 151b de la cubierta delantera 10 que coopera con el cárter 2 para definir la cámara de alojamiento delantera 12, en la que están alojados los embragues de cambio primero y segundo 41, 42. La porción sobresaliente interior 151b sobresale hacia los embragues de cambio primero y segundo 41, 42, por lo que la porción de soporte 150 está dispuesta en la porción sobresaliente interior 151b. Consiguientemente, la porción de eje exterior 31b es soportada por la porción de soporte 150 en una posición más próxima a los embragues de cambio primero y segundo 41, 42. Por lo tanto, el alabeo axial de la porción de eje exterior 31b en una porción en el lado de la porción de extremo de eje delantero 31c se puede evitar aún más efectivamente. Así, la porción de eje exterior 31b se puede soportar de forma aún más fiable.

60 La porción de soporte 150 incluye los recorridos de aceite para aceite hidráulico. El aceite hidráulico en los recorridos de aceite es suministrado a los embragues de cambio primero y segundo 41, 42 a través de los recorridos de aceite en eje 67c, 68c dispuestos en la porción de eje exterior 31b. Además, se evita el alabeo axial en la porción de eje exterior 31b. Consiguientemente, es más fácil asegurar una buena operación de sellado del recorrido de aceite entre la porción de soporte 150 como un elemento de fijación y la porción de eje exterior 31b como un elemento rotacional. Por lo tanto, el aceite hidráulico es suministrado fiablemente a los embragues de cambio primero y segundo 41, 42. Esto contribuye a una mejor estabilidad operativa de los embragues de cambio primero y segundo 41, 42.

65 Se describirán otra realización de la presente invención que tiene algunas partes modificadas con respecto a la primera realización de la presente invención.

## ES 2 382 820 T3

La transmisión se puede disponer de modo que los embragues de cambio primero y segundo sean soportados por el contraeje. La transmisión también puede ser de tipo manual. El motor de combustión interna también puede ser un motor multicilindro de combustión interna.

5	5: Cigüeñal
	10: Cubierta delantera
10	11: Cubierta trasera
	30: Eje principal
	33: Contraeje
15	43 a 48, 53 a 58: Engranajes de cambio
	81 a 83: Cambiadores
20	130: Bomba de aceite
	40: Filtro de aceite
	P: Unidad de potencia
25	M: Transmisión
	E: Motor de combustión interna
30	

**REIVINDICACIONES**

1. Una unidad de potencia (p), incluyendo:

- 5 un motor que tiene un cárter (2) que soporta rotativamente un cigüeñal (5); y  
una transmisión (m) que cambia una velocidad de una potencia del cigüeñal (5), incluyendo la transmisión (m):  
10 un eje de cambio (30) dispuesto en paralelo con el cigüeñal (5) y soportado rotativamente en el cárter (2); porciones de cambio primera y segunda que cambian una velocidad de la potencia del cigüeñal (5);  
un primer embrague de cambio (41) que transmite y desconecta la potencia con relación a la primera porción de cambio; y un segundo embrague de cambio (42) que transmite y desconecta la potencia con relación a la segunda  
15 porción de cambio, cambiando los embragues de cambio primero y segundo (41, 42) una posición de cambio en la primera porción de cambio y una posición de cambio en la segunda porción de cambio,  
donde el eje de cambio (30) incluye una porción de eje de extensión (31b) que se extiende en una primera dirección axial desde el cárter (2) que aloja una porción de manivela del cigüeñal (5);  
20 **caracterizada** porque  
los embragues de cambio primero y segundo (41, 42) están dispuestos fuera del cárter (2) y son soportados por la porción de eje de extensión (31b); y  
25 la porción de eje de extensión (31b) es soportada por una porción de soporte (150) en un lado opuesto al cárter (2) a través de los embragues de cambio primero y segundo (41, 42).  
2. La unidad de potencia según la reivindicación 1,  
30 donde la porción de soporte (150) está dispuesta en una porción sobresaliente (151b) de una cubierta (10) que coopera con el cárter (2) para definir una cámara de alojamiento (12), en la que se alojan los embragues de cambio primero y segundo (41, 42); y  
35 donde la porción sobresaliente (151b) sobresale hacia los embragues de cambio primero y segundo (41, 42).  
3. La unidad de potencia según la reivindicación 1 o 2,  
donde la porción de soporte (150) incluye un recorrido de aceite de un aceite hidráulico; y  
40 donde el aceite hidráulico en el recorrido de aceite es suministrado a los embragues de cambio primero y segundo (41, 42) formados por embragues hidráulicos a través de un recorrido de aceite en eje (67c, 68c) dispuesto dentro de la porción de eje de extensión (31b).

FIG. 1

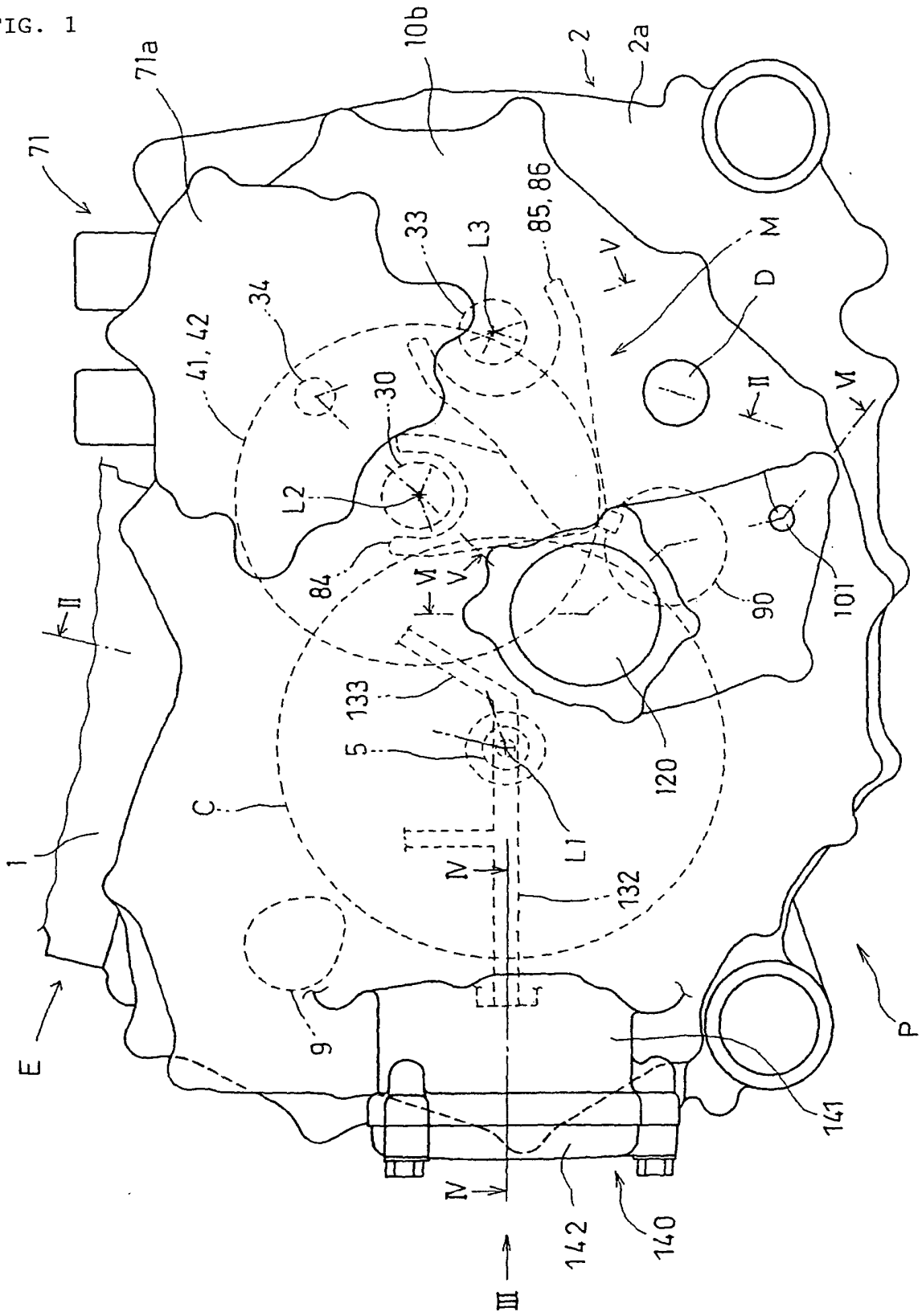


FIG. 2

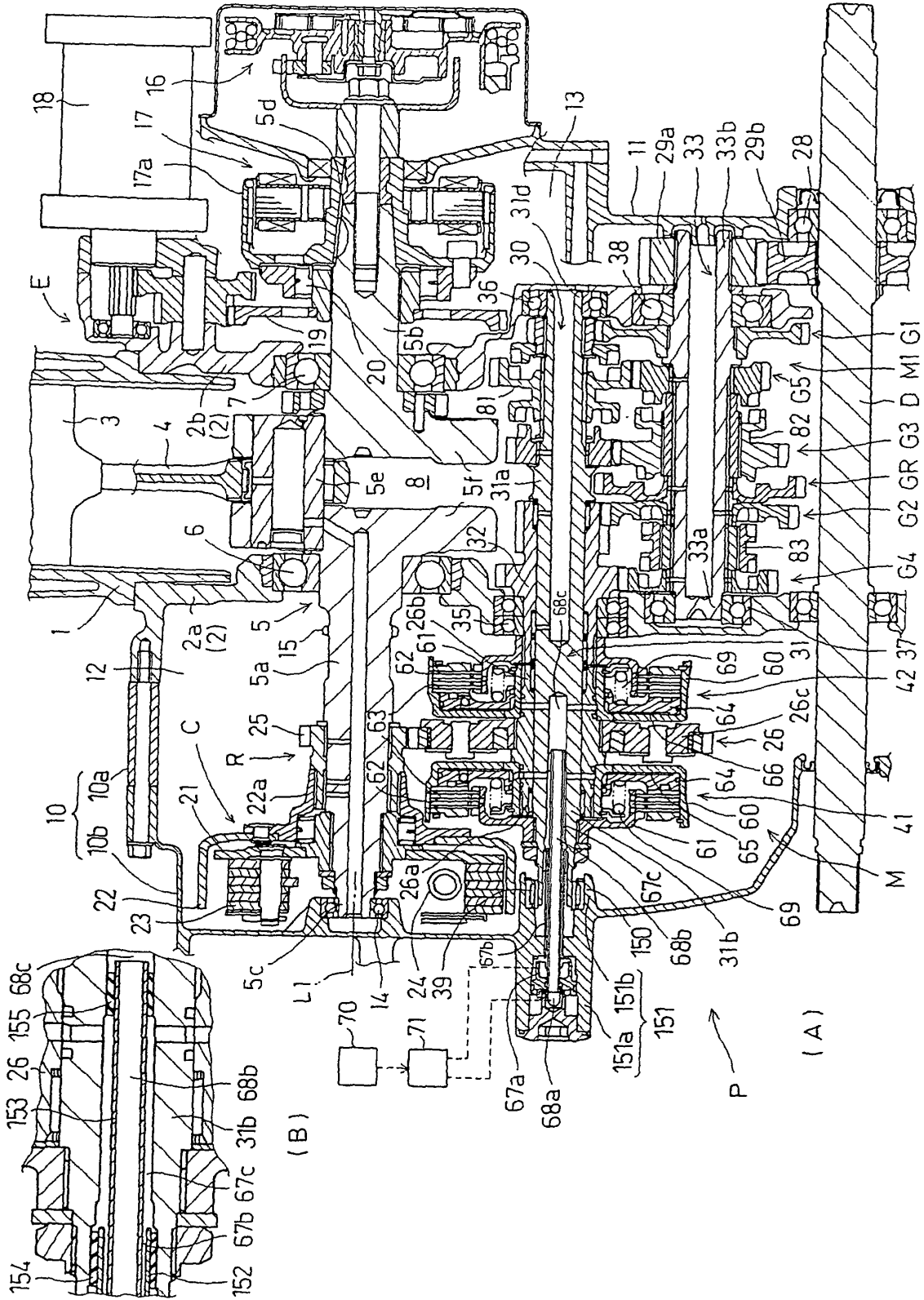


FIG. 3

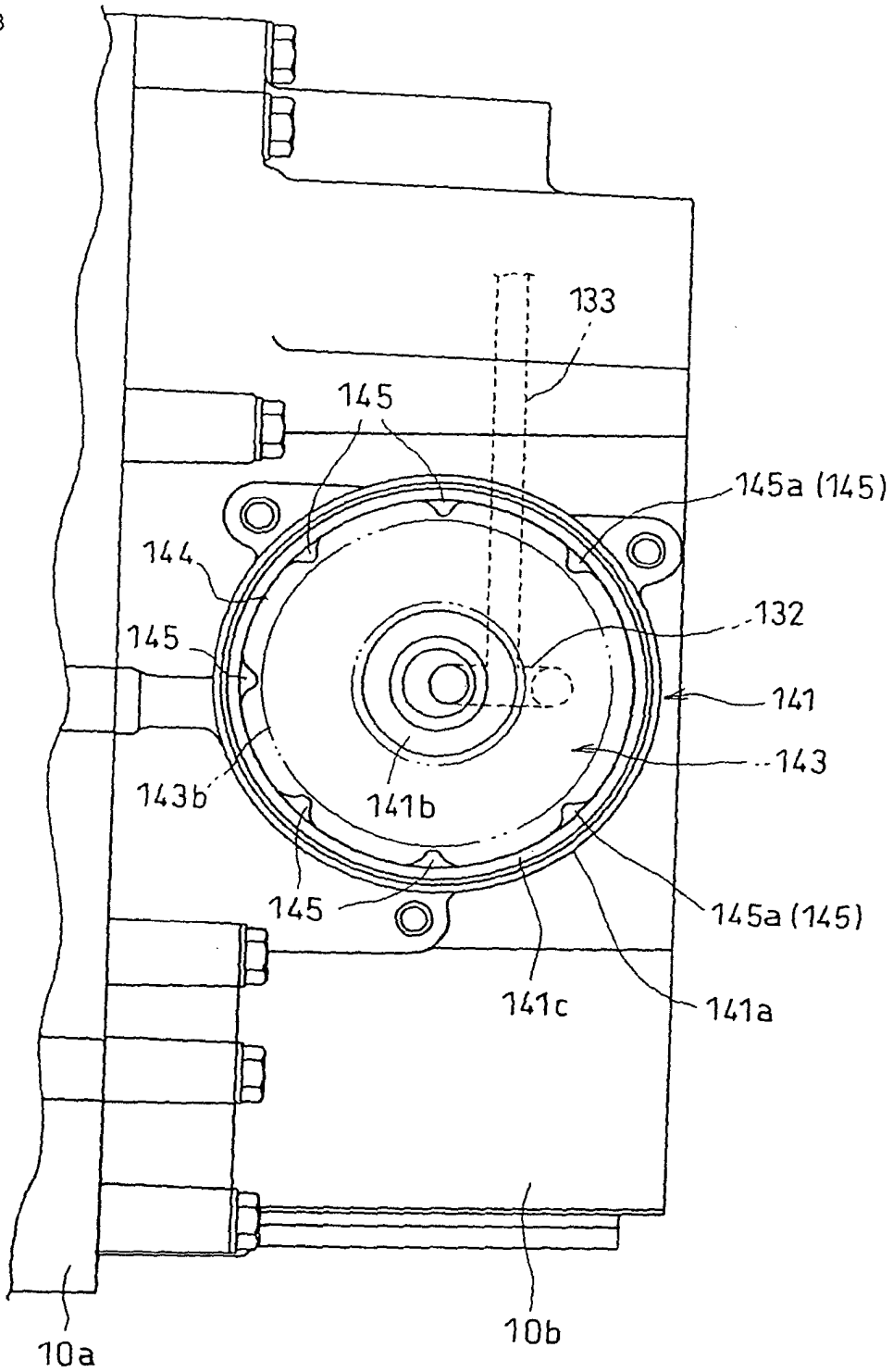


FIG. 4

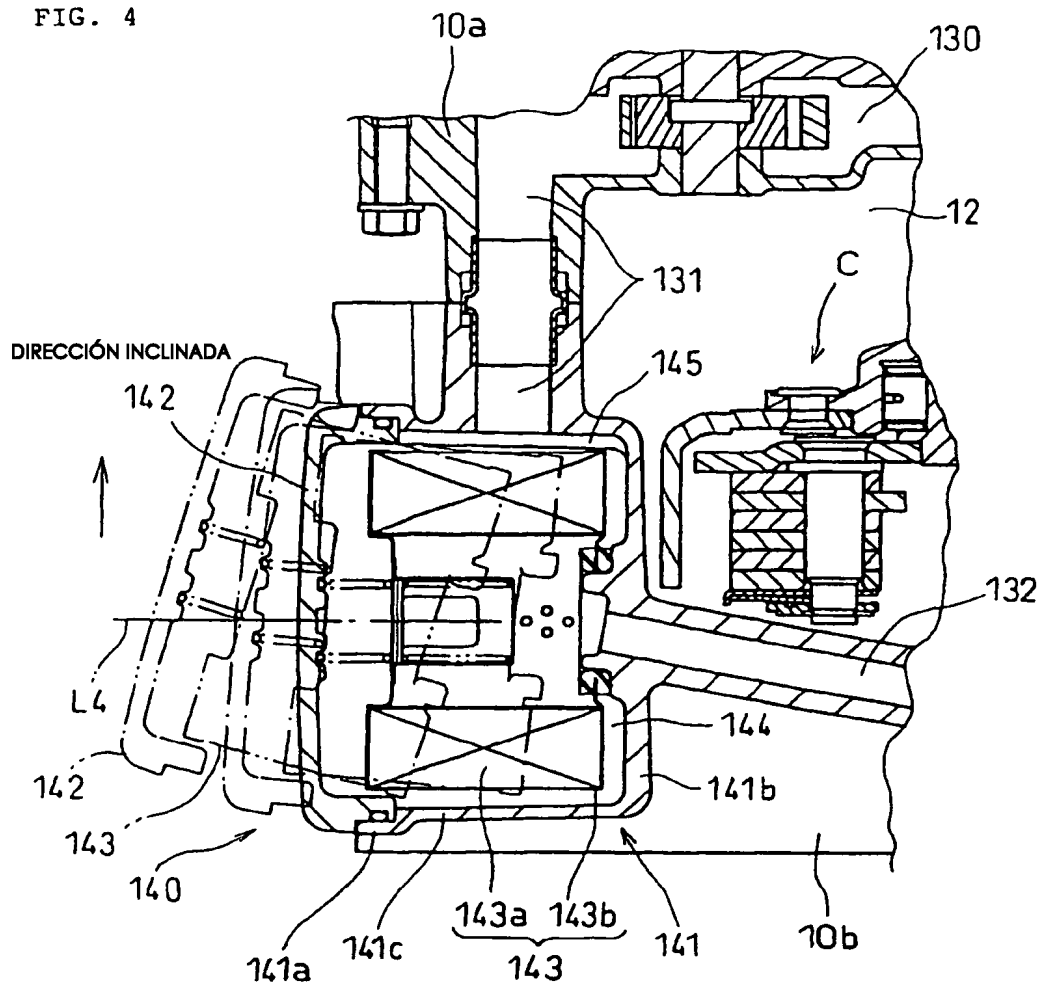




FIG. 5

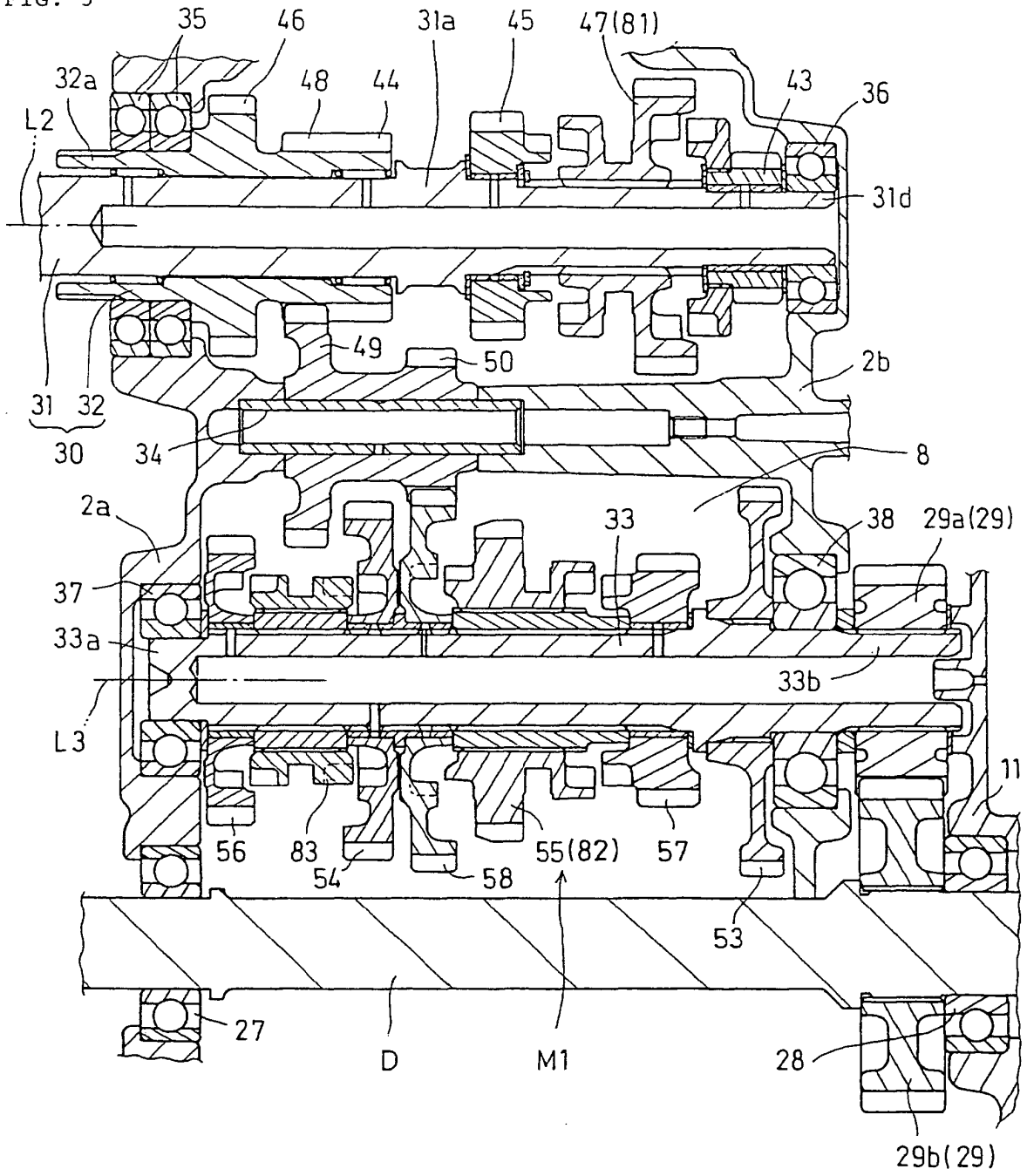


FIG. 6

