

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 307**

51 Int. Cl.:

F16H 3/083 (2006.01)

B62M 9/04 (2006.01)

B62M 11/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08827768 .6**

96 Fecha de presentación: **13.08.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2151600**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.02.2010**

54 Título: **DISPOSITIVO DE TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA ESCALONADA Y MOTOCICLETA CON EL MISMO.**

30 Prioridad:
21.08.2007 JP 2007214312
08.08.2008 JP 2008204932

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.12.2011

73 Titular/es:
Yamaha Hatsudoki Kabushiki Kaisha
2500 Shingai
Iwata-shi, Shizuoka 438-8501 , JP

72 Inventor/es:
OISHI, Akifumi;
MURAYAMA, Takuji y
HATA, Shinichiro

74 Agente: **Arizti Acha, Monica**

ES 2 371 307 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

Dispositivo de transmisión automática escalonada y motocicleta con el mismo

Campo técnico

La presente invención se refiere a una transmisión automática escalonada y a una motocicleta que incluye la misma.

5 [Antecedentes de la técnica]

Cuando se usan motocicletas, las vueltas se realizan por el conductor que ladea el cuerpo de vehículo. Por consiguiente, es preferible que las motocicletas tengan una anchura de vehículo estrecha. Además, en los últimos años, ha aumentando la demanda de motocicletas que usan una transmisión automática. Por tanto, se requiere una transmisión automática escalonada que sea compacta en la dirección de anchura de vehículo.

10 Por ejemplo, el documento JP-UM-A-62-23349 da a conocer una motocicleta que usa una transmisión automática escalonada de tres velocidades. En el documento JP-UM-A-62-23349 se disponen una pluralidad de embragues de la transmisión automática escalonada en la dirección frontal-posterior. Esta disposición proporciona una transmisión automática escalonada con una anchura relativamente estrecha.

15 Por ejemplo, en la transmisión automática escalonada de tres velocidades descrita en el documento JP-UM-A-62-23349, se acoplan la pluralidad de embragues a un árbol de cigüeñal y un árbol de embrague dispuesto en la parte posterior del árbol de cigüeñal. Es necesario disponer el árbol de cigüeñal y el árbol de embrague separados uno de otro en la dirección frontal-posterior. Por tanto, la transmisión de potencia entre el árbol de cigüeñal y el árbol de embrague se realiza a través de una cadena que se enrolla alrededor del árbol de cigüeñal y del árbol de embrague.

20 Sin embargo, cuando la cadena se usa para la transmisión de potencia entre el árbol de cigüeñal y el árbol de embrague, se requieren componentes adicionales tales como una guía de cadena, un tensor de cadena. Como resultado, aumenta el número de componentes de la transmisión automática. Además, la estructura de la transmisión automática se vuelve complicada.

25 Además, en la transmisión automática escalonada descrita en el documento JP-UM-A-62-23349, para garantizar suficiente espacio para disponer la cadena, se proporciona un engranaje planetario en el árbol de cigüeñal, y se realizan cambios de engranaje en el árbol de cigüeñal. Sin embargo, el engranaje planetario tiene una estructura relativamente complicada. Como resultado, la estructura de la transmisión automática se vuelve complicada.

Además, en la transmisión automática escalonada de tres velocidades como la que se describe en el documento JP-UM-A- 62-23349, el número de fases de engranaje es pequeño en relación con un intervalo de velocidad en el que se usa el vehículo. Por consiguiente, no se logra necesariamente un cambio automático cómodo.

30 El documento JP 50 008379 U describe una transmisión escalonada que incluye un árbol de entrada, un árbol de salida y un árbol intermedio. Un primer embrague y un segundo embrague están dispuestos en el árbol de entrada, y un tercer embrague está dispuesto en el árbol de salida. Dos pares de engranajes están previstos entre el árbol de entrada y el árbol intermedio, y dos pares de engranajes están previstos entre el árbol intermedio y el árbol de salida. Dos de los engranajes en el árbol intermedio están dotados de un mecanismo de rueda libre común.

35 Sumario de la invención

Es un objeto de la invención proporcionar una transmisión automática escalonada con cuatro o más velocidades que tenga una configuración sencilla y una estructura innovadora.

Este objeto se logra mediante una transmisión automática escalonada según la reivindicación 1.

40 Una transmisión automática escalonada según la invención es una transmisión automática escalonada con cuatro o más velocidades que incluye un árbol de entrada y un árbol de salida.

La transmisión automática escalonada según la invención incluye:

un primer árbol de rotación;

un segundo árbol de rotación;

un tercer árbol de rotación que está conectado al árbol de salida o que forma el árbol de salida;

45 un primer embrague;

un primer par de engranajes de cambio;

un segundo embrague;

- un segundo par de engranajes de cambio;
- un primer par de engranajes de transmisión;
- un segundo par de engranajes de transmisión;
- 5 uno de un primer mecanismo de transmisión de rotación unidireccional y un segundo mecanismo de transmisión de rotación unidireccional;
- un tercer embrague;
- un tercer par de engranajes de cambio;
- un cuarto embrague; y
- un cuarto par de engranajes de cambio.
- 10 El primer árbol de rotación está dispuesto en una dirección ortogonal a una dirección axial del árbol de entrada. El segundo árbol de rotación está dispuesto en la dirección ortogonal a la dirección axial del árbol de entrada. El tercer árbol de rotación está dispuesto en la dirección ortogonal a la dirección axial del árbol de entrada. El tercer árbol de rotación está conectado al árbol de salida o forma el árbol de salida.
- 15 El primer embrague incluye un elemento de embrague lateral de entrada y un elemento de embrague lateral de salida. El elemento de embrague lateral de entrada del primer embrague rota junto con el árbol de entrada. El elemento de embrague lateral de salida del primer embrague puede rotar con respecto al árbol de entrada.
- El primer par de engranajes de cambio incluye un primer engranaje y un segundo engranaje. El primer engranaje rota junto con el elemento de embrague lateral de salida del primer embrague. El segundo engranaje se engrana con el primer engranaje. El segundo engranaje rota junto con el primer árbol de rotación.
- 20 El segundo embrague incluye un elemento de embrague lateral de entrada y un elemento de embrague lateral de salida. El elemento de embrague lateral de entrada del segundo embrague rota junto con el árbol de entrada. El elemento de embrague lateral de salida del segundo embrague puede rotar con respecto al árbol de entrada. El segundo embrague forma con el primer embrague un grupo de embragues en un lado aguas arriba. El segundo embrague se engancha a una velocidad de rotación del árbol de entrada que es diferente de aquélla a la que se engancha el primer embrague.
- 25 El segundo par de engranajes de cambio incluye un tercer engranaje y un cuarto engranaje. El tercer engranaje rota junto con el elemento de embrague lateral de salida del segundo embrague. El cuarto engranaje se engrana con el tercer engranaje. El cuarto engranaje rota junto con el primer árbol de rotación. El segundo par de engranajes de cambio tiene una relación de engranaje diferente de la del primer par de engranajes de cambio.
- 30 El primer par de engranajes de transmisión incluye un quinto engranaje y un sexto engranaje. El quinto engranaje rota junto con el primer árbol de rotación. El sexto engranaje se engrana con el quinto engranaje. El sexto engranaje rota junto con el segundo árbol de rotación.
- El segundo par de engranajes de transmisión incluye un séptimo engranaje y un octavo engranaje. El séptimo engranaje rota junto con el segundo árbol de rotación. El octavo engranaje se engrana con el séptimo engranaje. El octavo engranaje rota junto con el tercer árbol de rotación.
- 35 El primer mecanismo de transmisión de rotación unidireccional está dispuesto entre el segundo árbol de rotación y el séptimo engranaje. El primer mecanismo de transmisión de rotación unidireccional transmite la rotación del segundo árbol de rotación al séptimo engranaje. El primer mecanismo de transmisión de rotación unidireccional no transmite la rotación del séptimo engranaje al segundo árbol de rotación.
- 40 El segundo mecanismo de transmisión de rotación unidireccional está dispuesto entre el tercer árbol de rotación y el octavo engranaje. El segundo mecanismo de transmisión de rotación unidireccional transmite la rotación del octavo engranaje al tercer árbol de rotación. El segundo mecanismo de transmisión de rotación unidireccional no transmite la rotación del tercer árbol de rotación al octavo engranaje.
- 45 El tercer embrague incluye un elemento de embrague lateral de entrada y un elemento de embrague lateral de salida. El elemento de embrague lateral de entrada del tercer embrague rota junto con el segundo árbol de rotación. El elemento de embrague lateral de salida del tercer embrague puede rotar con respecto al segundo árbol de rotación.
- El tercer par de engranajes de cambio incluye un noveno engranaje y un décimo engranaje. El noveno engranaje rota junto con el elemento de embrague lateral de salida del tercer embrague. El décimo engranaje se engrana con el noveno engranaje. El décimo engranaje rota junto con el tercer árbol de rotación. El tercer par de engranajes de cambio tiene una relación de engranaje diferente de las relaciones de engranaje del primer par de engranajes de cambio y del
- 50 segundo par de engranajes de cambio.

- El cuarto embrague incluye un elemento de embrague lateral de entrada y un elemento de embrague lateral de salida. El elemento de embrague lateral de entrada del cuarto embrague rota junto con el segundo árbol de rotación. El elemento de embrague lateral de salida del cuarto embrague puede rotar con respecto al segundo árbol de rotación. El cuarto embrague forma con el tercer embrague un grupo de embragues en un lado aguas abajo. El cuarto embrague se engancha a una velocidad de rotación del segundo árbol de rotación que es diferente de aquélla a la que se engancha el tercer embrague.
- El cuarto par de engranajes de cambio incluye un undécimo engranaje y un duodécimo engranaje. El undécimo engranaje rota junto con el elemento de embrague lateral de salida del cuarto embrague. El duodécimo engranaje se engrana con el undécimo engranaje. El duodécimo engranaje rota junto con el tercer árbol de rotación. El cuarto par de engranajes de cambio tiene una relación de engranaje diferente de las relaciones de engranaje del primer par de engranajes de cambio, del segundo par de engranajes de cambio y del tercer par de engranajes de cambio.
- En la transmisión automática escalonada según la invención, el grupo de embragues en el lado aguas arriba y el grupo de embragues en el lado aguas abajo están dispuestos para solaparse al menos parcialmente en la dirección axial del árbol de entrada.
- La invención proporciona una transmisión automática escalonada con cuatro o más velocidades que tiene una configuración sencilla y una estructura innovadora.
- Breve descripción de los dibujos
- La figura 1 es una vista lateral desde la izquierda de un vehículo de tipo scooter según una primera realización.
- La figura 2 es una vista en sección transversal de una unidad de motor según la primera realización.
- La figura 3 es una vista en sección transversal parcial de la unidad de motor según la primera realización.
- La figura 4 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de la unidad de motor según la primera realización.
- La figura 5 es una vista en sección transversal parcial esquemática que ilustra la disposición de árboles de rotación de la unidad de motor según la primera realización.
- La figura 6 es una vista en sección transversal parcial de la unidad de motor que muestra la estructura de un grupo de embragues en el lado aguas abajo según la primera realización.
- La figura 7 es un diagrama conceptual que muestra un circuito de aceite.
- La figura 8 es una vista en sección transversal parcial de la unidad de motor que ilustra un filtro de aceite, etc.
- La figura 9 es un diagrama esquemático que ilustra una vía de transmisión de potencia en la primera velocidad en una transmisión.
- La figura 10 es un diagrama esquemático que ilustra una vía de transmisión de potencia en la segunda velocidad en la transmisión.
- La figura 11 es un diagrama esquemático que ilustra una vía de transmisión de potencia en la tercera velocidad en la transmisión.
- La figura 12 es un diagrama esquemático que ilustra una vía de transmisión de potencia en la cuarta velocidad en la transmisión.
- La figura 13 es una vista lateral desde la izquierda de un ciclomotor según una segunda realización.
- La figura 14 es una vista lateral desde la derecha del ciclomotor según la segunda realización.
- La figura 15 es una vista lateral desde la derecha de una unidad de motor según la segunda realización.
- La figura 16 es una vista en sección transversal de la unidad de motor según la segunda realización.
- La figura 17 es una vista en sección transversal parcial de la unidad de motor según la segunda realización.
- La figura 18 es una vista en sección transversal parcial de la unidad de motor que muestra la estructura de un grupo de embragues en el lado aguas abajo según la segunda realización.
- La figura 19 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de una unidad de motor según un primer ejemplo modificado.
- La figura 20 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de una unidad de motor según un segundo ejemplo modificado.

La figura 21 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de una unidad de motor según un tercer ejemplo modificado.

La figura 22 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de una unidad de motor según un cuarto ejemplo modificado.

5 La figura 23 es una vista en sección transversal de una unidad de motor según un quinto ejemplo modificado.

La figura 24 es una vista en sección transversal parcial esquemática que ilustra la disposición de árboles de rotación de la unidad de motor según el quinto ejemplo modificado.

La figura 25 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de la unidad de motor según el quinto ejemplo modificado.

10 Descripción de los signos y números de referencia

- | | |
|-------|---|
| 1 | Vehículo de tipo scooter (motocicleta) |
| 2 | Ciclomotor (motocicleta) |
| 20 | Unidad de motor |
| 30 | Motor |
| 15 31 | Transmisión |
| 33 | Árbol de salida |
| 52 | Árbol de entrada |
| 53 | Primer árbol de rotación |
| 54 | Segundo árbol de rotación |
| 20 55 | Primer embrague |
| 56 | (Elemento de embrague lateral de entrada) interno |
| 57 | (Elemento de embrague lateral de salida) externo |
| 58 | Primer engranaje |
| 59 | Segundo embrague |
| 25 60 | (Elemento de embrague lateral de salida) interno |
| 61 | (Elemento de embrague lateral de entrada) externo |
| 62 | Tercer engranaje |
| 63 | Segundo engranaje |
| 64 | Tercer árbol de rotación |
| 30 65 | Cuarto engranaje |
| 66 | Cuarto embrague |
| 67 | (Elemento de embrague lateral de entrada) interno |
| 68 | (Elemento de embrague lateral de salida) externo |
| 69 | Undécimo engranaje |
| 35 70 | Tercer embrague |
| 71 | (Elemento de embrague lateral de entrada) interno |
| 72 | (Elemento de embrague lateral de salida) externo |
| 73 | Noveno engranaje |

- 74 Séptimo engranaje
- 75 Sexto engranaje
- 76 Duodécimo engranaje
- 77 Décimo engranaje
- 5 78 Octavo engranaje
- 81 Grupo de embragues en el lado aguas arriba
- 82 Grupo de embragues en el lado aguas abajo
- 83 Segundo par de engranajes de cambio
- 84 Primer par de engranajes de transmisión
- 10 85 Segundo par de engranajes de transmisión
- 86 Primer par de engranajes de cambio
- 87 Quinto engranaje
- 90 Cuarto par de engranajes de cambio
- 91 Tercer par de engranajes de cambio
- 15 93 Mecanismo de transmisión de rotación unidireccional
- 96 Mecanismo de transmisión de rotación unidireccional

Mejor modo para llevar a cabo la invención

«Primera realización»

- 20 En una primera realización, como ejemplo de una motocicleta a la que se aplica la invención, se usa un vehículo 1 de tipo scooter mostrado en la figura 1 para explicar una realización preferida de la invención. Obsérvese que, en la invención, la "motocicleta" no se limita a un vehículo de tipo scooter. El término "motocicleta" indica una motocicleta definida en un sentido amplio. Más específicamente, en la memoria descriptiva, el término "motocicleta" indica cualquier vehículo que cambia la dirección ladeando el vehículo. Por consiguiente, la "motocicleta" no se limita a un vehículo motorizado de dos ruedas. Al menos una de la rueda frontal y la rueda posterior puede incluir una pluralidad de ruedas.
- 25 Más específicamente, la "motocicleta" puede ser un vehículo en el que al menos una de la rueda frontal y la rueda posterior incluye dos ruedas que están dispuestas adyacentes entre sí. Los ejemplos de la "motocicleta" incluyen, al menos, una motocicleta definida en un sentido estricto, un vehículo de tipo scooter, un vehículo de tipo ciclomotor y un vehículo todo terreno.

(Estructura esquemática del vehículo 1 de tipo scooter)

- 30 En primer lugar, se explicará la estructura esquemática del vehículo 1 de tipo scooter con referencia a la figura 1. Obsérvese que los términos frontal y posterior, e izquierda y derecha tal como se usan en la siguiente descripción indican la partes frontal y posterior y la partes izquierda y derecha tal como se visualiza por un conductor sentado en un asiento 14 del vehículo 1 de tipo scooter.
- 35 El vehículo 1 de tipo scooter incluye un bastidor 10 de carrocería. El bastidor 10 de carrocería incluye un tubo de llegada que no se muestra. El tubo de llegada se extiende hacia abajo en una sección frontal del vehículo de manera que se inclina ligeramente hacia el frente. Un árbol de dirección (no mostrado) se inserta de manera rotatoria en el tubo de llegada. Se proporciona un mango 12 en el extremo superior del árbol de dirección. Además, se conecta una horquilla 15 frontal al extremo inferior del árbol de dirección. Una rueda 16 frontal que sirve como rueda accionada se acopla de manera rotatoria al extremo inferior de la horquilla 15 frontal.
- 40 Una cubierta 13 de carrocería se acopla al bastidor 10 de carrocería. La cubierta 13 de carrocería cubre una parte del bastidor 10 de carrocería. La cubierta 13 de carrocería incluye una protección 27 de pierna. La protección 27 de pierna cubre la parte frontal del vehículo. Además, la cubierta 13 de carrocería está dispuesta en la parte posterior de la protección 27 de pierna, e incluye reposapiés 17 que están dispuestos en los lados izquierdo y derecho del vehículo. Superficies 17a de reposapiés están formadas en los reposapiés 17. Los pies del conductor del vehículo 1 de tipo scooter se colocan en las superficies 17a de reposapiés.
- 45 Una cubierta 26 central que forma parte de la cubierta 13 de carrocería está prevista entre los reposapiés 17 izquierdo y derecho. La cubierta 26 central sobresale hacia arriba desde las superficies 17a de reposapiés de los reposapiés 17, y

está conformada en forma de túnel que se extiende en la dirección frontal-posterior. El asiento 14 en el que se sienta el conductor se acopla a una sección de la cubierta 13 de carrocería ubicada en la parte posterior de la cubierta 26 central. Además, un soporte 23 lateral se acopla al bastidor 10 de carrocería sustancialmente en el centro del vehículo.

5 Una unidad 20 de motor está suspendida de manera oscilante del bastidor 10 de carrocería. Más específicamente, la unidad 20 de motor es un motor de tipo unidad de oscilación. Una abrazadera 21 de motor se conecta de manera solidaria con la unidad 20 de motor. La unidad 20 de motor se acopla de manera oscilante a un árbol 19 de pivote del bastidor 10 de carrocería a través de la abrazadera 21 de motor. Además, un extremo de una unidad 22 de amortiguador se acopla a la unidad 20 de motor. El otro extremo de la unidad 22 de amortiguador se acopla a la parte posterior del bastidor 10 de carrocería. El movimiento oscilante de la unidad 20 de motor se suprime por la unidad 22 de amortiguador.

10 La unidad 20 de motor incluye un árbol 33 de salida (consúltese la figura 2) que suministra la potencia generada en la unidad 20 de motor. Una rueda 18 posterior se acopla al árbol 33 de salida. Por consiguiente, la rueda 18 posterior se acciona por la potencia generada en la unidad 20 de motor. Es decir, la rueda 18 posterior es una rueda de accionamiento en la primera realización.

15 Tal como se muestra en la figura 2, en esta realización, un sensor 88 de velocidad de rueda está previsto en el árbol 33 de salida. Más específicamente, el sensor 88 de velocidad de vehículo está previsto en un decimocuarto engranaje 80 que rota junto con el árbol 33 de salida. Obsérvese que el sensor 88 de velocidad de vehículo puede estar previsto en un árbol de rotación distinto del árbol 33 de salida.

(Estructura de la unidad 20 de motor)

20 La figura 2 es una vista en sección transversal de la unidad 20 de motor. La figura 4 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de la unidad 20 de motor. Tal como se muestra en la figura 2, la unidad 20 de motor incluye un motor 30 y una transmisión 31. Obsérvese que, en la primera realización, se describe un ejemplo en el que el motor 30 es un motor de un cilindro. Sin embargo, en la invención, el motor 30 no se limita a un motor de un cilindro. El motor 30 puede ser un motor de múltiples cilindros, tal como un motor de dos cilindros.

25 - Motor 30 -

El motor 30 incluye una caja 32 de cigüeñal, un cuerpo 37 de cilindro, una cabeza 40 de cilindro y un árbol 34 de cigüeñal. Una cámara 35 de cigüeñal está formada dentro y se define por la caja 32 de cigüeñal. Un cilindro 38 que se abre en la cámara 35 de cigüeñal se forma dentro y se define por el cuerpo 37 de cilindro. La cabeza 40 de cilindro se acopla al extremo de punta del cuerpo 37 de cilindro. El árbol 34 de cigüeñal que se extiende en la dirección de anchura de vehículo está dispuesto en la cámara 35 de cigüeñal. Se acopla una biela 36 al árbol 34 de cigüeñal. Se acopla un pistón 39 dispuesto en el cilindro 38 al extremo de punta de la biela 36. Una cámara 41 de combustión se define por el pistón 39, el cuerpo 37 de cilindro y la cabeza 40 de cilindro. Se acopla una bujía 42 de encendido a la cabeza 40 de cilindro de manera que una sección de ignición en el extremo de punta de la bujía 42 de encendido se ubica en la cámara 41 de combustión.

35 La figura 3 es una vista en sección transversal parcial de la unidad 20 de motor, que muestra un arranque 100 por pedal y un arranque 101. Tal como se muestra en la figura 1 y la figura 3, la unidad 20 de motor está dotada del arranque 100 por pedal. El conductor del vehículo 1 de tipo scooter hace funcionar el arranque 100 por pedal para arrancar el motor 30.

40 El arranque 100 por pedal incluye un pedal 24 de arranque. Tal como se muestra en la figura 1, el pedal 24 de arranque está previsto en la parte posterior de y por encima del árbol 34 de cigüeñal, en el lado izquierdo de la caja 32 de cigüeñal. Tal como se muestra en la figura 3, el pedal 24 de arranque se acopla a un árbol 102 de pedal. Un resorte 103 helicoidal de compresión está previsto entre el árbol 102 de pedal y la caja 32 de cigüeñal. El resorte 103 helicoidal de compresión aplica, al árbol 102 de pedal rotado por la operación del conductor, una fuerza de empuje en una dirección de rotación inversa. Además, un engranaje 104 está previsto en el árbol 102 de pedal. Además, un engranaje 106 está previsto en un árbol 105 de manera que no pueda rotar. El engranaje 104 se engrana con el engranaje 106. La rotación del árbol 102 de pedal se transmite al árbol 105 mediante el engranaje 104 y el engranaje 106.

Un trinquete 107 se forma en el árbol 105. Un trinquete 108 se acopla a una sección del árbol 105 en la que se forma el trinquete 107. Cuando el árbol 105 rota, el trinquete 108 se guía por el trinquete 107, y se mueve a la derecha en la dirección axial del árbol 105. Por otro lado, cuando el árbol 105 rota en la dirección inversa por la fuerza de empuje del resorte 103 helicoidal de compresión, el trinquete 108 se guía por el trinquete 107 y se mueve a la izquierda en la dirección axial del árbol 105.

50 Se forma una sección 109 de enganche en la cara de extremo derecho del trinquete 108. Además, se forma una sección 110 de enganche en la cara de extremo izquierdo de un engranaje 111 previsto de manera rotatoria en el árbol 105. La sección 109 de enganche del trinquete 108 se engancha con la sección 110 de enganche cuando el trinquete 108 se mueve a la derecha. Por tanto, cuando el trinquete 108 se mueve a la derecha, la rotación del árbol 105 se transmite al engranaje 111. El engranaje 111 se engrana con un engranaje 116 formado en un árbol 115 de equilibrado. Además, el engranaje 116 se engrana con un engranaje 117 formado en el árbol 34 de cigüeñal. Por tanto, la rotación del engranaje

111 se transmite al árbol 34 de cigüeñal a través del árbol 115 de equilibrado. Por consiguiente, cuando se hace funcionar el pedal 24 de arranque, el árbol 34 de cigüeñal rota y se arranca el motor 30.

5 Obsérvese que, en una vista en planta, el árbol 102 de pedal se extiende hacia el centro del vehículo de manera que abarca la transmisión 31. Es decir, tal como se muestra en la figura 3, el árbol 102 de pedal se extiende desde el lado izquierdo en la dirección de anchura de vehículo hacia el centro del vehículo, y está dispuesto de manera que el árbol 102 de pedal se alinee con una sección de la transmisión 31 en la dirección de arriba abajo.

Además, el arranque 101 también está previsto en el motor 30. El arranque 101 se acopla a la caja 32 de cigüeñal. La rotación del arranque 101 se transmite al árbol 34 de cigüeñal a través de los engranajes 120, 121 y 122. Por tanto, cuando se acciona el arranque 101 por la operación del conductor, se arranca el motor 30.

10 - Generador 45 -

Una cubierta 43 de generador se acopla al lado derecho de la caja 32 de cigüeñal. Un alojamiento 44 de generador se define por la cubierta 43 de generador y la caja 32 de cigüeñal.

15 El extremo derecho del árbol 34 de cigüeñal sobresale de la cámara 35 de cigüeñal y alcanza el alojamiento 44 de generador. En el alojamiento 44 de generador, el generador 45 se acopla al extremo derecho del árbol 34 de cigüeñal. El generador 45 incluye una parte 45a interna y una parte 45b externa. La parte 45a interna se acopla de manera que no pueda rotar con respecto a la caja 32 de cigüeñal. Por otro lado, la parte 45b externa se acopla al extremo derecho del árbol 34 de cigüeñal. La parte 45b externa rota junto con el árbol 34 de cigüeñal. Por consiguiente, cuando el árbol 34 de cigüeñal rota, la parte 45b externa rota en relación con la parte 45a interna. Por tanto, se genera potencia. 20 Obsérvese que un ventilador 46 está previsto en la parte 45b externa. El ventilador 46 rota junto con el árbol 34 de cigüeñal, enfriando así el motor 30.

Una cubierta 50 de transmisión se acopla al lado izquierdo de la caja 32 de cigüeñal. La cubierta 50 de transmisión y la caja 32 de cigüeñal definen un alojamiento 51 de transmisión ubicado en el lado izquierdo de la caja 32 de cigüeñal.

- Estructura de la transmisión 31 -

25 A continuación, en referencia principalmente a la figura 4, se describirá en detalle la estructura de la transmisión 31. La transmisión 31 es una transmisión automática escalonada de cuatro velocidades que incluye un árbol 52 de entrada y el árbol 33 de salida. La transmisión 31 es una transmisión escalonada de tren de engranaje en la que la potencia se transmite del árbol 52 de entrada al árbol 33 de salida a través de una pluralidad de pares de engranajes de cambio.

30 Tal como se muestra en la figura 2, el extremo izquierdo del árbol 34 de cigüeñal sobresale de la cámara 35 de cigüeñal, y alcanza el alojamiento 51 de transmisión. El árbol 34 de cigüeñal también sirve como árbol 52 de entrada de la transmisión 31.

- Estructura de los árboles de rotación -

La transmisión 31 tiene un primer árbol 53 de rotación, un segundo árbol 54 de rotación, un tercer árbol 64 de rotación y el árbol 33 de salida. El primer árbol 53 de rotación, el segundo árbol 54 de rotación, el tercer árbol 64 de rotación y el árbol 33 de salida están previstos respectivamente en paralelo con el árbol 52 de entrada.

35 En la figura 5, los números de referencia C1, C2, C3, C4 y C5 respectivamente representan el eje del árbol 52 de entrada, el eje del primer árbol 53 de rotación, el eje del segundo árbol 54 de rotación, el eje del tercer árbol 64 de rotación y el eje del árbol 33 de salida. Tal como se muestra en la figura 5, en una vista lateral, el árbol 52 de entrada, el primer árbol 53 de rotación, el segundo árbol 54 de rotación, el tercer árbol 64 de rotación y el árbol 33 de salida están dispuestos en una dirección generalmente horizontal ortogonal a la dirección axial del árbol 52 de entrada. Más 40 específicamente, el eje C1 del árbol 52 de entrada, el eje C2 del primer árbol 53 de rotación, el eje C3 del segundo árbol 54 de rotación, el eje C4 del tercer árbol 64 de rotación y el eje C5 del árbol 33 de salida están dispuestos en una línea generalmente horizontal en una vista lateral. Disponiendo los árboles de rotación respectivos de esta manera, la distancia entre el árbol 52 de entrada y el árbol 33 de salida puede hacerse relativamente larga. Obsérvese que, en la figura 5, el número de referencia 94 indica un engranaje inactivo. El número de referencia 95 indica un engranaje 45 unidireccional para el arranque.

Obsérvese que, en la primera realización, se describirá un ejemplo en el que el árbol 33 de salida y el tercer árbol 64 de rotación están dispuestos por separado. Sin embargo, la invención no se limita a esta estructura. El árbol 33 de salida y el tercer árbol 64 de rotación pueden ser el mismo árbol. En otras palabras, la rueda 18 posterior puede acoplarse al tercer árbol 64 de rotación.

50 - Grupo de embragues 81 en el lado aguas arriba -

El árbol 52 de entrada está dotado de un grupo de embragues 81 en el lado aguas arriba. El grupo de embragues 81 en el lado aguas arriba incluye un primer embrague 55 y un segundo embrague 59. El primer embrague 55 está dispuesto en el lado derecho del segundo embrague 59. El primer embrague 55 y el segundo embrague 59 son embragues centrífugos. Más específicamente, en la primera realización, el primer embrague 55 y el segundo embrague 59 son

embragues centrífugos de tipo tambor. Sin embargo, la invención no se limita a esta estructura. El primer embrague 55 y el segundo embrague 59 pueden ser embragues distintos de los embragues centrífugos. Por ejemplo, el primer embrague 55 y el segundo embrague 59 pueden ser embragues hidráulicos. Sin embargo, es preferible que el primer embrague 55 sea un embrague centrífugo.

- 5 El primer embrague 55 incluye una parte 56 interna como elemento de embrague lateral de entrada, y una parte 57 externa como elemento de embrague lateral de salida. La parte 56 interna está prevista de manera que no pueda rotar con respecto al árbol 52 de entrada. Por consiguiente, la parte 56 interna rota junto con el árbol 52 de entrada. Por otro lado, la parte 57 externa puede rotar con respecto al árbol 52 de entrada. Cuando la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada se vuelve mayor que una velocidad de rotación predeterminada, la parte 56 interna y la parte 57 externa entran en contacto debido a la fuerza centrífuga que actúa sobre la parte 56 interna. Por tanto, se engancha el primer embrague 55. Obsérvese que, cuando la parte 56 interna y la parte 57 externa están rotando en el estado enganchado, si la velocidad de rotación de las mismas se vuelve menor que la velocidad de rotación predeterminada, la fuerza centrífuga que actúa sobre la parte 56 interna se reduce. Como resultado, la parte 56 interna y la parte 57 externa se separan. Por tanto, el primer embrague 55 se desengancha.
- 10
- 15 El segundo embrague 59 incluye una parte 60 interna como elemento de embrague lateral de salida, y una parte 61 externa como elemento de embrague lateral de entrada. La parte 60 interna está prevista de manera que no pueda rotar con respecto a un tercer engranaje 62 que va a describirse más adelante. Cuando el árbol 52 de entrada rota, la rotación se transmite a la parte 60 interna a través de un primer par de engranajes 86 de cambio, el primer árbol 53 de rotación, y un segundo par de engranajes 83 de cambio. Por consiguiente, la parte 60 interna rota junto con la rotación del árbol 52 de entrada. La parte 61 externa puede rotar con respecto al árbol 52 de entrada. Cuando la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada se vuelve mayor que una velocidad de rotación predeterminada, la parte 60 interna y la parte 61 externa entran en contacto debido a la fuerza centrífuga que actúa sobre la parte 60 interna. Por tanto, el segundo embrague 59 se engancha. Obsérvese que, cuando la parte 60 interna y la parte 61 externa están rotando en el estado enganchado, si la velocidad de rotación de las mismas se vuelve menor que la velocidad de rotación predeterminada, la fuerza centrífuga que actúa sobre la parte 60 interna se reduce. Como resultado, la parte 60 interna y la parte 61 externa se separan. Por tanto, el segundo embrague 59 se desengancha.
- 20
- 25

Obsérvese que, en la primera realización, la parte 57 externa y la parte 61 externa se forman por el mismo elemento. Sin embargo, la invención no se limita a esta estructura. La parte 57 externa y la parte 61 externa pueden formarse por elementos separados.

- 30 La velocidad de rotación del árbol 52 de entrada cuando se engancha el primer embrague 55, y la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada cuando se engancha el segundo embrague 59 son diferentes entre sí. En otras palabras, la velocidad de rotación de la parte 56 interna cuando se engancha el primer embrague 55, y la velocidad de rotación de la parte 60 interna cuando se engancha el segundo embrague 59 son diferentes entre sí. Más específicamente, la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada cuando se engancha el primer embrague 55 es menor que la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada cuando se engancha el segundo embrague 59. Para ser más específicos, el primer embrague 55 se engancha cuando la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada es igual a o mayor que una primera velocidad de rotación. Por otro lado, el primer embrague 55 se desengancha cuando la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada es menor que la primera velocidad de rotación. El segundo embrague 59 se engancha cuando la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada es igual a o mayor que una segunda velocidad de rotación que es mayor que la primera velocidad de rotación. Por otro lado, el segundo embrague 59 se desengancha cuando la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada es menor que la segunda velocidad de rotación.
- 35
- 40

- Un primer engranaje 58 está previsto en la parte 57 externa del primer embrague 55 de manera que no pueda rotar con respecto a la parte 57 externa. El primer engranaje 58 rota junto con la parte 57 externa del primer embrague 55. Por otro lado, un segundo engranaje 63 está previsto en el primer árbol 53 de rotación. El segundo engranaje 63 se engrana con el primer engranaje 58. El primer engranaje 58 y el segundo engranaje 63 forman el primer par de engranajes 86 de cambio. En esta realización, el primer par de engranajes 86 de cambio es un par de engranajes de cambio de primera velocidad.
- 45

- El segundo engranaje 63 es un engranaje unidireccional. Más específicamente, el segundo engranaje 63 transmite la rotación del primer engranaje 58 al primer árbol 53 de rotación. Por otro lado, el segundo engranaje 63 no transmite la rotación del primer árbol 53 de rotación al árbol 52 de entrada. Es decir, el segundo engranaje 63 también sirve como mecanismo 96 de transmisión de rotación unidireccional.
- 50

- El tercer engranaje 62 está previsto en la parte 60 interna que es un elemento de embrague lateral de salida del segundo embrague 59. El tercer engranaje 62 rota junto con la parte 60 interna. Además, un cuarto engranaje 65 está previsto en el primer árbol 53 de rotación. El cuarto engranaje 65 se engrana con el tercer engranaje 62. El cuarto engranaje 65 y el tercer engranaje 62 forman el segundo par de engranajes 83 de cambio. El segundo par de engranajes 83 de cambio tiene una relación de engranaje diferente de la del primer par de engranajes 86 de cambio. Más específicamente, el segundo par de engranajes 83 de cambio tiene una relación de engranaje menor que aquella del primer par de engranajes 86 de cambio. El segundo par de engranajes 83 de cambio es un par de engranajes de cambio de segunda velocidad.
- 55

Entre el primer par de engranajes 86 de cambio y el segundo par de engranajes 83 de cambio se ubican el primer embrague 55 y el segundo embrague 59. En otras palabras, el primer embrague 55 y el segundo embrague 59 están dispuestos entre el primer par de engranajes 86 de cambio y el segundo par de engranajes 83 de cambio.

5 En esta realización, el cuarto engranaje 65 también funciona como un quinto engranaje 87. En otras palabras, el cuarto engranaje 65 y el quinto engranaje 87 son comunes. Un sexto engranaje 75 está previsto en el segundo árbol 54 de rotación de manera que no pueda rotar con respecto al segundo árbol 54 de rotación. El sexto engranaje 75 rota junto con el segundo árbol 54 de rotación. El quinto engranaje 87 que también funciona como cuarto engranaje 65 se engrana con el sexto engranaje 75. El quinto engranaje 87 que también funciona como cuarto engranaje 65 y el sexto engranaje 75 forman un primer par de engranajes 84 de transmisión.

10 Un séptimo engranaje 74 está previsto en el segundo árbol 54 de rotación de manera que no pueda rotar con respecto al segundo árbol 54 de rotación. El séptimo engranaje 74 rota junto con el segundo árbol 54 de rotación. Además, un octavo engranaje 78 está previsto en el tercer árbol 64 de rotación de manera que no pueda rotar con respecto al tercer árbol 64 de rotación. El tercer árbol 64 de rotación rota junto con el octavo engranaje 78. El séptimo engranaje 74 y el octavo engranaje 78 se engranan entre sí. El séptimo engranaje 74 y el octavo engranaje 78 forman un segundo par de engranajes 85 de transmisión.

15 El octavo engranaje 78 es un engranaje unidireccional. Más específicamente, el octavo engranaje 78 transmite la rotación del segundo árbol 54 de rotación al tercer árbol 64 de rotación. Por otro lado, el octavo engranaje 78 no transmite la rotación del tercer árbol 64 de rotación al segundo árbol 54 de rotación. Es decir, el octavo engranaje 78 también sirve como mecanismo 93 de transmisión de rotación unidireccional.

20 Obsérvese que no es esencial en la invención que el octavo engranaje 78 sea un engranaje unidireccional. Por ejemplo, puede adoptarse una estructura en la que el octavo engranaje 78 es un engranaje normal, y el séptimo engranaje 74 es un engranaje unidireccional. En otras palabras, el séptimo engranaje 74 también puede servir como mecanismo de transmisión de rotación unidireccional. Más específicamente, puede adoptarse una estructura en la que el séptimo engranaje 74 transmite la rotación del segundo árbol 54 de rotación al octavo engranaje 78, pero no transmite la rotación del octavo engranaje 78 al segundo árbol 54 de rotación.

25 - Grupo de embragues 82 en el lado aguas abajo -

30 El segundo árbol 54 de rotación está dotado de un grupo de embragues 82 en el lado aguas abajo. El grupo de embragues 82 en el lado aguas abajo está ubicado en la parte posterior del grupo de embragues 81 en el lado aguas arriba. Tal como se muestra en la figura 2, el grupo de embragues 82 en el lado aguas abajo y el grupo de embragues 81 en el lado aguas arriba están dispuestos en ubicaciones en las que se solapan al menos parcialmente en la dirección axial del árbol 52 de entrada. En otras palabras, el grupo de embragues 82 en el lado aguas abajo y el grupo de embragues 81 en el lado aguas arriba están dispuestos en ubicaciones en las que se solapan al menos parcialmente en la dirección de anchura de vehículo. En más detalle, el grupo de embragues 82 en el lado aguas abajo y el grupo de embragues 81 en el lado aguas arriba están dispuestos en ubicaciones en las que se solapan sustancialmente en la dirección de anchura de vehículo.

35 El grupo de embragues 82 en el lado aguas abajo incluye un tercer embrague 70 y un cuarto embrague 66. El cuarto embrague 66 está dispuesto en el lado derecho del tercer embrague 70. Por tanto, la dirección en la que el primer embrague 55 está ubicado con respecto al segundo embrague 59 es la misma que la dirección en la que el cuarto embrague 66 está ubicado con respecto al tercer embrague 70. Tal como se muestra en la figura 2, el primer embrague 55 y el cuarto embrague 66 están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente en la dirección de anchura de vehículo. En otras palabras, el primer embrague 55 y el cuarto embrague 66 están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente en la dirección axial del árbol 52 de entrada. Además, el segundo embrague 59 y el tercer embrague 70 están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente en la dirección de anchura de vehículo. En otras palabras, el segundo embrague 59 y el tercer embrague 70 están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente en la dirección axial del árbol 52 de entrada. Específicamente, el primer embrague 55 y el cuarto embrague 66 están dispuestos de modo que se solapan sustancialmente en la dirección de anchura de vehículo. Además, el segundo embrague 59 y el tercer embrague 70 están dispuestos de modo que se solapan sustancialmente en la dirección de anchura de vehículo.

40 El tercer embrague 70 y el cuarto embrague 66 son embragues hidráulicos. Más específicamente, en la primera realización, el tercer embrague 70 y el cuarto embrague 66 son embragues hidráulicos de tipo disco. Sin embargo, la invención no se limita a esta estructura. El cuarto embrague 66 y el tercer embrague 70 pueden ser embragues distintos de los embragues hidráulicos. Por ejemplo, el cuarto embrague 66 y el tercer embrague 70 pueden ser embragues centrífugos. Sin embargo, es preferible que el cuarto embrague 66 y el tercer embrague 70 sean embragues hidráulicos.

45 Tal como se describió anteriormente, el primer embrague 55, el segundo embrague 59, el cuarto embrague 66 y el tercer embrague 70 pueden ser embragues centrífugos de tipo disco o de tipo tambor. Alternativamente, pueden ser embragues hidráulicos de tipo disco o de tipo tambor. Todos, el primer embrague 55, el segundo embrague 59, el cuarto embrague 66 y el tercer embrague 70 pueden ser embragues centrífugos. Todos, el primer embrague 55, el segundo embrague 59, el cuarto embrague 66 y el tercer embrague 70 pueden ser embragues hidráulicos. Además, entre el

- 5 primer embrague 55, el segundo embrague 59, el cuarto embrague 66 y el tercer embrague 70, uno o más embragues que tienen una relación de engranaje relativamente grande pueden ser un embrague centrífugo, y el otro o más embragues que tienen una relación de engranaje relativamente pequeña pueden ser un embrague hidráulico. Por ejemplo, sólo el primer embrague 55 puede ser un embrague centrífugo y los otros embragues 59, 66 y 70 pueden ser embragues hidráulicos. Por el contrario, de entre el primer embrague 55, el segundo embrague 59, el cuarto embrague 66 y el tercer embrague 70, uno o más embragues que tienen una relación de engranaje relativamente grande pueden ser un embrague hidráulico, y el otro o más embragues que tienen una relación de engranaje relativamente pequeña pueden ser un embrague centrífugo.
- 10 La velocidad de rotación del segundo árbol 54 de rotación cuando se engancha el tercer embrague 70, y la velocidad de rotación del segundo árbol 54 de rotación cuando se engancha el cuarto embrague 66 son diferentes entre sí. En otras palabras, la velocidad de rotación de la parte 71 interna cuando se engancha el tercer embrague 70, y la velocidad de rotación de la parte 67 interna cuando se engancha el cuarto embrague 66 son diferentes entre sí. Más específicamente, la velocidad de rotación del segundo árbol 54 de rotación cuando se engancha el tercer embrague 70 es menor que la velocidad de rotación del segundo árbol 54 de rotación cuando se engancha el cuarto embrague 66.
- 15 El tercer embrague 70 está dotado de la parte 71 interna como elemento de embrague lateral de entrada, y una parte 72 externa como elemento de embrague lateral de salida. La parte 71 interna está prevista de manera que no pueda rotar con respecto al segundo árbol 54 de rotación. Por consiguiente, la parte 71 interna rota junto con la rotación del segundo árbol 54 de rotación. Por otro lado, la parte 72 externa puede rotar con respecto al segundo árbol 54 de rotación. En un estado en el que el tercer embrague 70 se desengancha, cuando el segundo árbol 54 de rotación rota, la
- 20 la parte 71 interna rota junto con el segundo árbol 54 de rotación, pero la parte 72 externa no rota junto con el segundo árbol 54 de rotación. En un estado en el que el tercer embrague 70 se engancha, tanto la parte 71 interna como la parte 72 externa rotan junto con el segundo árbol 54 de rotación.
- 25 Un noveno engranaje 73 se acopla a la parte 72 externa que es un elemento de embrague lateral de salida del tercer embrague 70. El noveno engranaje 73 rota junto con la parte 72 externa. Además, un décimo engranaje 77 está previsto en el tercer árbol 64 de rotación de manera que no pueda rotar con respecto al tercer árbol 64 de rotación. El décimo engranaje 77 rota junto con el tercer árbol 64 de rotación. El noveno engranaje 73 y el décimo engranaje 77 se engranan entre sí. Por tanto, la rotación de la parte 72 externa se transmite al tercer árbol 64 de rotación a través del noveno engranaje 73 y el décimo engranaje 77.
- 30 El noveno engranaje 73 y el décimo engranaje 77 forman un tercer par de engranajes 91 de cambio. El tercer par de engranajes 91 de cambio tiene una relación de engranaje que es diferente de las relaciones del primer par de engranajes 86 de cambio, del segundo par de engranajes 83 de cambio y de un cuarto par de engranajes 90 de cambio.
- 35 El tercer par de engranajes 91 de cambio está ubicado con respecto al tercer embrague 70 en el mismo lado en el que el segundo par de engranajes 83 de cambio está ubicado con respecto al segundo embrague 59. Más específicamente, el tercer par de engranajes 91 de cambio está ubicado en el lado izquierdo del tercer embrague 70. De manera similar, el segundo par de engranajes 83 de cambio está ubicado en el lado izquierdo del segundo embrague 59.
- 40 Además, el tercer par de engranajes 91 de cambio y el segundo par de engranajes 83 de cambio están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente entre sí en la dirección de anchura de vehículo. En otras palabras, el tercer par de engranajes 91 de cambio y el segundo par de engranajes 83 de cambio están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente entre sí en la dirección axial del árbol 52 de entrada. Más específicamente, el tercer par de engranajes 91 de cambio y el segundo par de engranajes 83 de cambio están dispuestos de modo que se solapan sustancialmente en la dirección de anchura de vehículo.
- 45 El cuarto embrague 66 está dotado de la parte 67 interna como elemento de embrague lateral de entrada y una parte 68 externa como elemento de embrague lateral de salida. La parte 67 interna está prevista de manera que no pueda rotar con respecto al segundo árbol 54 de rotación. Por consiguiente, la parte 67 interna rota junto con la rotación del segundo árbol 54 de rotación. Por otro lado, la parte 68 externa puede rotar con respecto al segundo árbol 54 de rotación. En un estado en el que el cuarto embrague 66 se desengancha, cuando el segundo árbol 54 de rotación rota, la parte 67 interna rota junto con el segundo árbol 54 de rotación, pero la parte 68 externa no rota junto con el segundo árbol 54 de rotación. En un estado en el que el cuarto embrague 66 se engancha, tanto la parte 67 interna como la parte 68 externa rotan junto con el segundo árbol 54 de rotación.
- 50 Un undécimo engranaje 69 se acopla a la parte 68 externa que es un elemento de embrague lateral de salida del cuarto embrague 66. El undécimo engranaje 69 rota junto con la parte 68 externa. Además, un duodécimo engranaje 76 está previsto en el tercer árbol 64 de rotación de manera que no pueda rotar con respecto al tercer árbol 64 de rotación. El duodécimo engranaje 76 rota junto con el tercer árbol 64 de rotación. El undécimo engranaje 69 y el duodécimo engranaje 76 se engranan entre sí. Por tanto, la rotación de la parte 68 externa se transmite al tercer árbol 64 de
- 55 rotación a través del undécimo engranaje 69 y el duodécimo engranaje 76.
- El duodécimo engranaje 76 y el undécimo engranaje 69 forman el cuarto par de engranajes 90 de cambio. El cuarto par de engranajes 90 de cambio tiene una relación de engranaje que es diferente de las relaciones del primer par de engranajes 86 de cambio y del segundo par de engranajes 83 de cambio.

Entre el tercer par de engranajes 91 de cambio y el cuarto par de engranajes 90 de cambio se ubican el tercer embrague 70 y el cuarto embrague 66. En otras palabras, el tercer embrague 70 y el cuarto embrague 66 están dispuestos entre el tercer par de engranajes 91 de cambio y el cuarto par de engranajes 90 de cambio.

- 5 El cuarto par de engranajes 90 de cambio está ubicado con respecto al cuarto embrague 66 en el mismo lado en el que el primer par de engranajes 86 de cambio está ubicado con respecto al primer embrague 55. Más específicamente, el cuarto par de engranajes 90 de cambio está ubicado en el lado derecho del cuarto embrague 66. De manera similar, el primer par de engranajes 86 de cambio está ubicado en el lado derecho del primer embrague 55.

- 10 Además, el cuarto par de engranajes 90 de cambio y el primer par de engranajes 86 de cambio están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente entre sí en la dirección de anchura de vehículo. En otras palabras, el cuarto par de engranajes 90 de cambio y el primer par de engranajes 86 de cambio están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente entre sí en la dirección axial del árbol 52 de entrada. Más específicamente, el cuarto par de engranajes 90 de cambio y el primer par de engranajes 86 de cambio están dispuestos de modo que se solapan sustancialmente en la dirección de anchura de vehículo.

- 15 Un decimotercer engranaje 79 está previsto en el tercer árbol 64 de rotación de manera que no pueda rotar con respecto al tercer árbol 64 de rotación. El decimotercer engranaje 79 está dispuesto en el lado izquierdo del duodécimo engranaje 76 y el décimo engranaje 77, en la dirección de anchura de vehículo. El decimotercer engranaje 79 rota junto con el tercer árbol 64 de rotación. Además, el decimocuarto engranaje 80 está previsto en el árbol 33 de salida de manera que no pueda rotar con respecto al árbol 33 de salida. En otras palabras, el decimocuarto engranaje 80 rota junto con el árbol 33 de salida. El decimocuarto engranaje 80 y el decimotercer engranaje 79 forman un tercer par de engranajes 98 de transmisión. El tercer par de engranajes 98 de transmisión transmite la rotación del tercer árbol 64 de rotación al árbol 33 de salida.

- Estructura detallada del grupo de embragues 82 en el lado aguas abajo -

A continuación, con referencia a de la figura 6 a la figura 8, se describirá en mayor detalle el grupo de embragues 82 en el lado aguas abajo.

- 25 El tercer embrague 70 está dotado de un grupo de placas 136. El grupo de placas 136 incluye una pluralidad de placas 134 de fricción y una pluralidad de placas 135 de embrague. La pluralidad de placas 134 de fricción y la pluralidad de placas 135 de embrague están laminadas de manera alterna en la dirección de anchura de vehículo. Las placas 134 de fricción no pueden rotar con respecto a la parte 72 externa. Además, las placas 135 de embrague no pueden rotar con respecto a la parte 71 interna.

- 30 La parte 71 interna puede rotar con respecto a la parte 72 externa. Una placa 163 de presión está dispuesta en la parte 71 interna en el lado opuesto a la parte 72 externa en la dirección de anchura de vehículo. La placa 163 de presión se empuja a la derecha en la dirección de anchura de vehículo por el resorte 92 helicoidal de compresión. Es decir, el resorte 163 de placa de presión se empuja hacia una parte 162 de protuberancia por el resorte 92 helicoidal de compresión.

- 35 Una cámara 137 de trabajo está definida entre la parte 162 de protuberancia y la placa 163 de presión. La cámara 137 de trabajo se llena con aceite. A medida que la presión hidráulica en la cámara 137 de trabajo aumenta, la placa 163 de presión se desplaza en una dirección para separarse de la parte 162 de protuberancia. Por tanto, se reduce una distancia entre la placa 163 de presión y la parte 71 interna. Por consiguiente, el grupo de placas 136 se pone en un estado de contacto a presión. Como resultado, la parte 71 interna y la parte 72 externa rotan conjuntamente, y el tercer embrague 70 pasa a un estado enganchado.

Por otro lado, a medida que la presión en la cámara 137 de trabajo disminuye, la placa 163 de presión se desplaza hacia la parte 162 de protuberancia por el resorte 92 helicoidal de compresión. Por tanto, el grupo de placas 136 se libera del estado de contacto a presión. Como resultado, la parte 71 interna y la parte 72 externa pueden rotar una respecto a otra, y el tercer embrague 70 se desengancha.

- 45 Aunque no se muestra en las figuras, en el tercer embrague 70 se forma un orificio de fuga muy pequeño que se comunica con la cámara 137 de trabajo. Además, un espacio entre la parte 71 interna y la parte 72 externa no está sellado. Por tanto, el aceite en la cámara 137 de trabajo puede descargarse rápidamente cuando se desengancha el embrague 70. Por tanto, según la realización, puede mejorarse la respuesta del embrague 70. Además, según la realización, el aceite que se esparce desde el orificio de fuga o el espacio entre la parte 71 interna y la parte 72 externa puede usarse para lubricar otras secciones deslizantes de manera eficaz.

- 50 El cuarto embrague 66 está dotado de un grupo de placas 132. El grupo de placas 132 incluye una pluralidad de placas 130 de fricción y una pluralidad de placas 131 de embrague. La pluralidad de placas 130 de fricción y la pluralidad de placas 131 de embrague se laminan de manera alterna en la dirección de anchura de vehículo. Las placas 130 de fricción no pueden rotar con respecto a la parte 68 externa. Además, las placas 131 de embrague no pueden rotar con respecto a la parte 67 interna.

La parte 67 interna puede rotar con respecto a la parte 68 externa y puede desplazarse en la dirección de anchura de

vehículo. Una placa 161 de presión está dispuesta en la parte 67 interna en un lado opuesto a la parte 68 externa en la dirección de anchura de vehículo. La placa 161 de presión se empuja a la izquierda por el resorte 89 helicoidal de compresión en la dirección de anchura de vehículo. Es decir, la placa 161 de presión se empuja a la parte 162 de protuberancia por el resorte 89 helicoidal de compresión.

- 5 Una cámara 133 de trabajo está definida entre la parte 162 de protuberancia y la placa 161 de presión. La cámara 133 de trabajo se llena con aceite. A medida que la presión hidráulica en la cámara 133 de trabajo aumenta, la placa 161 de presión se desplaza en una dirección para separarse de la parte 162 de protuberancia. Por tanto, se reduce una distancia entre la placa 161 de presión y la parte 67 interna. Por consiguiente, el grupo de placas 132 se ponen en un estado de contacto a presión. Como resultado, la parte 67 interna y la parte 68 externa rotan conjuntamente, y el cuarto embrague 66 pasa a un estado enganchado.

Por otro lado, a medida que la presión en la cámara 133 de trabajo disminuye, la placa 161 de presión se desplaza hacia la parte 162 de protuberancia por el resorte 89 helicoidal de compresión. Por tanto, el grupo de placas 132 se libera del estado de contacto a presión. Como resultado, la parte 67 interna y la parte 68 externa pueden rotar una respecto a otra, y el cuarto embrague 66 se desengancha.

- 15 Aunque no se muestra en las figuras, en el cuarto embrague 66 se forma un orificio de fuga muy pequeño que se comunica con la cámara 133 de trabajo. Además, un espacio entre la parte 67 interna y la parte 68 externa no está sellado. Por tanto, el aceite en la cámara 133 de trabajo puede descargarse rápidamente cuando el embrague 66 se desengancha. Por tanto, según la realización, la respuesta del embrague 66 puede mejorarse. Además, según la realización, el aceite que se esparce desde el orificio de fuga o el espacio entre la parte 67 interna y la parte 68 externa puede usarse para lubricar otras secciones deslizantes de manera eficaz.

- Vía 139 de aceite -

- 25 Tal como se muestra en la figura 7, una bomba 140 de aceite aplica y regula la presión en la cámara 133 de trabajo del cuarto embrague 66 y la presión en la cámara 137 de trabajo del tercer embrague 70. Tal como se muestra en la figura 7, un depósito 99 de aceite está formado en la parte inferior de la cámara 35 de cigüeñal. Un filtro 141, que también se muestra en la figura 8, se sumerge en el depósito 99 de aceite. El filtro 141 se conecta a la bomba 140 de aceite. Cuando la bomba 140 de aceite se acciona, el aceite acumulado en el depósito 99 de aceite se bombea hacia arriba a través del filtro 141.

- 30 Una válvula 147 de descarga está prevista en el medio de una primera vía 144 de aceite. El aceite bombeado se purifica mediante un limpiador 142 de aceite, y se regula hasta una presión predeterminada por la válvula 147 de descarga. Después de eso, se suministra una parte del aceite purificado al árbol 34 de cigüeñal y a una sección deslizante en la cabeza 40 de cilindro. Además, una parte del aceite purificado también se suministra a la cámara 133 de trabajo del cuarto embrague 66 y la cámara 137 de trabajo del tercer embrague 70. Más específicamente, una segunda vía 145 de aceite y una tercera vía 146 de aceite están conectadas a la primera vía 144 de aceite que se extiende desde el limpiador 142 de aceite. La segunda vía 145 de aceite se extiende desde una válvula 143, y pasa por el lado de caja 32 de cigüeñal. Luego, desde el extremo derecho del segundo árbol 54 de rotación, se extiende a través del interior del segundo árbol 54 de rotación. Entonces, la segunda vía 145 de aceite alcanza la cámara 133 de trabajo. Por consiguiente, el aceite se suministra a la cámara 133 de trabajo a través de la segunda vía 145 de aceite, y se regula la presión en la cámara 133 de trabajo. Por otro lado, la tercera vía 146 de aceite se extiende desde la válvula 143 y pasa por el lado de cubierta 50 de transmisión. Entonces, desde el extremo izquierdo del segundo árbol 54 de rotación, se extiende a través del interior del segundo árbol 54 de rotación. Entonces, la tercera vía 146 de aceite alcanza la cámara 137 de trabajo. Por consiguiente, el aceite se suministra a la cámara 137 de trabajo a través de la tercera vía 146 de aceite.

- 45 La válvula 143 está prevista en la sección de conexión de la primera vía 144 de aceite, la segunda vía 145 de aceite y la tercera vía 146 de aceite. La válvula 143 se abre y se cierra entre la primera vía 144 de aceite y la tercera vía 146 de aceite, y entre la primera vía 144 de aceite y la segunda vía 145 de aceite.

- 50 Tal como se muestra en la figura 6, un motor 150 que acciona la válvula 143 se acopla a la válvula 143. El motor 150 acciona la válvula 143, por lo cual se enganchan/desenganchan el tercer embrague 70 y el cuarto embrague 66. Es decir, en esta realización, la bomba 140 de aceite, la válvula 143 y el motor 150 forman un accionador 103 que aplica presión hidráulica al tercer embrague 70 y al cuarto embrague 66 que son embragues hidráulicos. El accionador 103 se controla por una ECU 138 mostrada en la figura 6, y se usa para ENCENDER/APAGAR el tercer embrague 70 y el cuarto embrague 66. Más específicamente, el accionador 103 aplica presión hidráulica a la cámara 133 de trabajo y la cámara 137 de trabajo según sea necesario, enganchando/desenganchando así el tercer embrague 70 y el cuarto embrague 66.

- 55 Para ser más específicos, tal como se muestra en la figura 6, un sensor 112 de grado de apertura del acelerador y el sensor 88 de velocidad de vehículo están conectados a la ECU 138. La ECU 138 que sirve como parte de control controla el accionador 103 basándose en al menos uno del grado de apertura del acelerador detectado por el sensor 112 de grado de apertura del acelerador y la velocidad de vehículo detectada por el sensor 88 de velocidad de vehículo. En esta realización, la ECU 138 que sirve como parte de control controla el accionador 103 basándose tanto en el grado

de apertura del acelerador detectado por el sensor 112 de grado de apertura del acelerador como en la velocidad de vehículo detectada por el sensor 88 de velocidad de vehículo. Más específicamente, la ECU 138 controla el accionador 103 basándose en la información que se obtiene aplicando la salida de grado de apertura del acelerador del sensor 112 de grado de apertura del acelerador y la salida de velocidad de vehículo del sensor 88 de velocidad de vehículo a un diagrama V-N leído de una memoria 113.

Específicamente, la válvula 143 está formada en una conformación generalmente cilíndrica. Una vía 148 interna para conectar la primera vía 144 de aceite y la segunda vía 145 de aceite, y una vía 149 interna para conectar la primera vía 144 de aceite y la tercera vía 146 de aceite se forman en la válvula 143. Las vías 148 y 149 internas se diseñan para seleccionar una de las siguientes posiciones cuando la válvula 143 se hace rotar por el motor 150: una posición en la que la primera vía 144 de aceite y la segunda vía 145 de aceite están conectadas, mientras que la primera vía 144 de aceite y la tercera vía 146 de aceite están desconectadas; una posición en la que la primera vía 144 de aceite y la tercera vía 146 de aceite están conectadas, mientras que la primera vía 144 de aceite y la segunda vía 145 de aceite están desconectadas; y una posición en la que la primera vía 144 de aceite y la tercera vía 146 de aceite están desconectadas, y la primera vía 144 de aceite y la segunda vía 145 de aceite también están desconectadas. Por tanto, se selecciona uno de los siguientes estados: un estado en el que tanto el cuarto embrague 66 como el tercer embrague 70 están desenganchados; un estado en el que el cuarto embrague 66 está enganchado, mientras que el tercer embrague 70 está desenganchado; y un estado en el que el cuarto embrague 66 está desenganchado, mientras que el tercer embrague 70 está enganchado.

- Funcionamiento de la transmisión 31 -

A continuación, se describirá en detalle el funcionamiento de la transmisión 31 con referencia a de la figura 9 a la figura 12.

- Primera velocidad cuando se arranca desde una parada -

En primer lugar, cuando se arranca el motor 30, el árbol 34 de cigüeñal (es decir, el árbol 52 de entrada) comienza a rotar. La parte 56 interna del primer embrague 55 rota junto con el árbol 52 de entrada. Por tanto, cuando la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada se vuelve igual a o mayor que una velocidad de rotación predeterminada (es decir, la primera velocidad de rotación), y se aplica una fuerza centrífuga igual a o superior a una magnitud predeterminada a la parte 56 interna, el primer embrague 55 se engancha tal como se muestra en la figura 9. Cuando el primer embrague 55 está enganchado, el primer par de engranajes 86 de cambio rota junto con la parte 57 externa del primer embrague 55. Por tanto, la rotación del árbol 52 de entrada se transmite al primer árbol 53 de rotación.

El quinto engranaje 87 rota junto con el primer árbol 53 de rotación. Por consiguiente, el primer par de engranajes 84 de transmisión también rota junto con la rotación del primer árbol 53 de rotación. Por tanto, la rotación del primer árbol 53 de rotación se transmite al segundo árbol 54 de rotación a través del primer par de engranajes 84 de transmisión.

El séptimo engranaje 74 rota junto con el segundo árbol 54 de rotación. Por consiguiente, el segundo par de engranajes 85 de transmisión también rota junto con la rotación del segundo árbol 54 de rotación. Por tanto, la rotación del segundo árbol 54 de rotación se transmite al tercer árbol 64 de rotación a través del segundo par de engranajes 85 de transmisión.

El decimotercer engranaje 79 rota junto con el tercer árbol 64 de rotación. Por consiguiente, el tercer par de engranajes 98 de transmisión también rota junto con la rotación del tercer árbol 64 de rotación. Por tanto, la rotación del tercer árbol 64 de rotación se transmite al árbol 33 de salida a través del tercer par de engranajes 98 de transmisión.

De esta manera, cuando se arranca el vehículo 1 de tipo scooter desde un estado de parada, es decir, en la primera velocidad, la rotación se transmite del árbol 52 de entrada al árbol 33 de salida a través del primer embrague 55, el primer par de engranajes 86 de cambio, el primer par de engranajes 84 de transmisión, el segundo par de engranajes 85 de transmisión y el tercer par de engranajes 98 de transmisión, tal como se muestra en la figura 9.

- Segunda velocidad -

En la primera velocidad, el cuarto engranaje 65 común con el quinto engranaje 87 rota junto con el primer árbol 53 de rotación. Por tanto, el tercer engranaje 62 que se engrana con el cuarto engranaje 65 y la parte 60 interna del segundo embrague 59 también rotan conjuntamente. Por consiguiente, a medida que aumenta la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada, también aumenta la velocidad de rotación de la parte 60 interna del segundo embrague 59. Cuando la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada se vuelve igual a o mayor que la segunda velocidad de rotación que es mayor que la primera velocidad de rotación, por consiguiente también aumenta la velocidad de rotación de la parte 60 interna, y el segundo embrague 59 se engancha tal como se muestra en la figura 10.

Obsérvese que, en esta realización, la relación de engranaje del segundo par de engranajes 83 de cambio es menor que la relación de engranaje del primer par de engranajes 86 de cambio. Como resultado, la velocidad de rotación del cuarto engranaje 65 es mayor que la velocidad de rotación del segundo engranaje 63. Por consiguiente, la rotación se transmite del árbol 52 de entrada al primer árbol 53 de rotación a través del segundo par de engranajes 83 de cambio. Por otro lado, la rotación del primer árbol 53 de rotación no se transmite al árbol 52 de entrada por el mecanismo 96 de

transmisión de rotación unidireccional.

La fuerza de rotación se transmite del primer árbol 53 de rotación al árbol 33 de salida, de la misma manera que en la primera velocidad, a través del primer par de engranajes 84 de transmisión, el segundo par de engranajes 85 de transmisión y el tercer par de engranajes 98 de transmisión.

- 5 De esta manera, en la segunda velocidad, la rotación se transmite del árbol 52 de entrada al árbol 33 de salida a través del segundo embrague 59, el segundo par de engranajes 83 de cambio, el primer par de engranajes 84 de transmisión, el segundo par de engranajes 85 de transmisión y el tercer par de engranajes 98 de transmisión, tal como se muestra en la figura 10.

- Tercera velocidad -

- 10 En la segunda velocidad, cuando la velocidad de rotación del árbol 34 de cigüeñal (es decir, el árbol 52 de entrada) se vuelve mayor que la segunda velocidad de rotación, y la velocidad de vehículo se vuelve igual a o mayor que una velocidad de vehículo predeterminada, la válvula 143 se acciona y el tercer embrague 70 se engancha, tal como se muestra en la figura 11. Como resultado, el tercer par de engranajes 91 de cambio comienza a rotar. Obsérvese que la relación de engranaje del tercer par de engranajes 91 de cambio es menor que la relación de engranaje del segundo par de engranajes 85 de transmisión. Por tanto, la velocidad de rotación del décimo engranaje 77 del tercer par de engranajes 91 de cambio se vuelve mayor que la velocidad de rotación del octavo engranaje 78 del segundo par de engranajes 85 de transmisión. Por tanto, la rotación del segundo árbol 54 de rotación se transmite al tercer árbol 64 de rotación a través del tercer par de engranajes 91 de cambio. Por otro lado, la rotación del tercer árbol 64 de rotación no se transmite al segundo árbol 54 de rotación por el mecanismo 93 de transmisión de rotación unidireccional.

- 20 La rotación del tercer árbol 64 de rotación se transmite al árbol 33 de salida a través del tercer par de engranajes 98 de transmisión, de la misma manera que en la primera velocidad y la segunda velocidad.

De esta manera, en la tercera velocidad, la rotación se transmite del árbol 52 de entrada al árbol 33 de salida a través del segundo embrague 59, el segundo par de engranajes 83 de cambio, el primer par de engranajes 84 de transmisión, el tercer embrague 70, el tercer par de engranajes 91 de cambio y el tercer par de engranajes 98 de transmisión, tal como se muestra en la figura 11.

25

- Cuarta velocidad -

- 30 En la tercera velocidad, cuando la velocidad de rotación del árbol 34 de cigüeñal (es decir, el árbol 52 de entrada) aumenta adicionalmente y la velocidad de vehículo también aumenta adicionalmente, la válvula 143 se acciona y el cuarto embrague 66 se engancha tal como se muestra en la figura 12. Por otro lado, el tercer embrague 70 se desengancha. Como resultado, el cuarto par de engranajes 90 de cambio comienza a rotar. Obsérvese que la relación de engranaje del cuarto par de engranajes 90 de cambio también es menor que la relación de engranaje del segundo par de engranajes 85 de transmisión. Por tanto, la velocidad de rotación del duodécimo engranaje 76 del cuarto par de engranajes 90 de cambio se vuelve mayor que la velocidad de rotación del octavo engranaje 78 del segundo par de engranajes 85 de transmisión. Por tanto, la rotación del segundo árbol 54 de rotación se transmite al tercer árbol 64 de rotación a través del cuarto par de engranajes 90 de cambio. Por otro lado, la rotación del tercer árbol 64 de rotación no se transmite al segundo árbol 54 de rotación por el mecanismo 93 de transmisión de rotación unidireccional.

35

La rotación del tercer árbol 64 de rotación se transmite al árbol 33 de salida a través del tercer par de engranajes 98 de transmisión, de la misma manera que en la primera velocidad a la tercera velocidad.

- 40 De esta manera, en la cuarta velocidad, la rotación se transmite del árbol 52 de entrada al árbol 33 de salida a través del segundo embrague 59, el segundo par de engranajes 83 de cambio, el primer par de engranajes 84 de transmisión; el cuarto embrague 66, el cuarto par de engranajes 90 de cambio y el tercer par de engranajes 98 de transmisión, tal como se muestra en la figura 12.

(Funcionamiento y efectos)

- 45 Tal como se describió anteriormente, esta realización adopta la transmisión 31 de tren de engranaje. Por consiguiente, la pérdida de transmisión de energía es pequeña en comparación con, por ejemplo, una transmisión continuamente variable que usa una correa en V. Como resultado, puede mejorarse el ahorro de combustible del vehículo.

- 50 Particularmente, si se usa una correa en V para una unidad de motor en la que la distancia entre el árbol 52 de entrada y el árbol 33 de salida es relativamente grande, como la unidad 20 de motor de la primera realización, la longitud de la correa en V se vuelve relativamente grande. Por tanto, el ahorro de combustible empeora particularmente, y además, se produce un problema de vibración de la correa en V. Por consiguiente, la transmisión 31 de tren de engranaje descrita en esta realización es particularmente útil para la unidad de motor en la que la distancia entre el árbol 52 de entrada y el árbol 33 de salida es relativamente grande.

En esta realización, se realiza un cambio entre el árbol 52 de entrada y el primer árbol 53 de rotación, y entre el segundo árbol 54 de rotación y el tercer árbol 64 de rotación. Más específicamente, el primer par de engranajes 86 de

5 cambio y el segundo par de engranajes 83 de cambio están previstos entre el árbol 52 de entrada y el primer árbol 53 de rotación. El tercer par de engranajes 91 de cambio y el cuarto par de engranajes 90 de cambio están previstos entre el segundo árbol 54 de rotación y el tercer árbol 64 de rotación. Por tanto, en comparación con el uso de un mecanismo de engranaje de cambio previsto en un único árbol de rotación, como una transmisión que usa un engranaje planetario, puede simplificarse la estructura de la transmisión 31. Además, la transmisión 31 puede hacerse compacta.

Además, en esta realización, el cuarto engranaje 65 del segundo par de engranajes 83 de cambio y el quinto engranaje 87 del primer par de engranajes 84 de transmisión son comunes. Por tanto, la transmisión 31 puede hacerse más compacta.

10 Además, tal como se describió anteriormente, en esta realización, la transmisión de potencia entre el árbol 52 de entrada y el árbol 33 de salida se realiza por un método de tren de engranaje, utilizando el primer árbol 53 de rotación y la tercera rotación 64 que se proporcionan para un cambio de velocidad. Por consiguiente, no hay necesidad de proporcionar un medio de transmisión de potencia adicional tal como una cadena. Además, a diferencia del caso en el que, por ejemplo, se proporciona una cadena, no hay necesidad de proporcionar adicionalmente un elemento que evite la vibración de la cadena, tal como una guía de cadena, un tensor de cadena. Por consiguiente, la estructura de la
15 transmisión 31 puede hacerse particularmente sencilla. Además, la transmisión 31 puede hacerse particularmente compacta.

En esta realización, la transmisión 31 tiene cuatro velocidades. Por tanto, en comparación con una transmisión de tres velocidades, el número de velocidades es relativamente grande para un intervalo de velocidad en el que se usa el vehículo. Por consiguiente, puede conseguirse fácilmente un cambio automático cómodo.

20 En esta realización, el árbol 52 de entrada, el primer árbol 53 de rotación, el segundo árbol 54 de rotación, el tercer árbol 64 de rotación y el árbol 33 de salida están dispuestos en una dirección ortogonal a la dirección axial del árbol 52 de entrada (es decir, en la dirección frontal-posterior). Por tanto, la transmisión 31 puede hacerse compacta en la dirección axial del árbol 52 de entrada. Como resultado, puede reducirse la anchura del vehículo 1 de tipo scooter en la dirección de anchura de vehículo. Por tanto, el ángulo de lado del vehículo 1 de tipo scooter puede hacerse relativamente
25 grande.

Particularmente en esta realización, el grupo de embragues 81 en el lado aguas arriba y el grupo de embragues 82 en el lado aguas abajo están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente en la dirección axial del árbol 52 de entrada. Por consiguiente, en comparación con cuando el grupo de embragues 81 en el lado aguas arriba y el grupo de embragues 82 en el lado aguas abajo no se solapan en la dirección axial del árbol 52 de entrada, la anchura de la
30 transmisión 31 en la dirección axial del árbol 52 de entrada puede hacerse incluso más pequeña. Como resultado, la anchura del vehículo 1 de tipo scooter en la dirección de anchura de vehículo puede hacerse incluso más pequeña. Para reducir adicionalmente la anchura del vehículo 1 de tipo scooter en la dirección de anchura de vehículo, es preferible que el grupo de embragues 81 en el lado aguas arriba y el grupo de embragues 82 en el lado aguas abajo se solapen sustancialmente en la dirección axial del árbol 52 de entrada.

35 En esta realización, el primer embrague 55 y el cuarto embrague 66 están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente entre sí en la dirección de anchura de vehículo, y el segundo embrague 59 y el tercer embrague 70 están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente entre sí en la dirección de anchura de vehículo. Por consiguiente, la anchura de la transmisión 31 en la dirección axial del árbol 52 de entrada puede hacerse incluso más pequeña. Para reducir además la anchura de la transmisión 31 en la dirección axial del árbol 52 de entrada, es
40 preferible que el primer embrague 55 y el cuarto embrague 66 estén dispuestos de modo que se solapan sustancialmente en la dirección de anchura de vehículo, y que el segundo embrague 59 y el tercer embrague 70 estén dispuestos de modo que se solapan sustancialmente en la dirección de anchura de vehículo.

Además, en esta realización, el primer par de engranajes 86 de cambio y el cuarto par de engranajes 90 de cambio están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente entre sí en la dirección axial del árbol 52 de entrada. El segundo par de engranajes 83 de cambio y el tercer par de engranajes 91 de cambio están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente entre sí. Por consiguiente, la anchura de la transmisión 31 en la dirección axial del
45 árbol 52 de entrada puede hacerse particularmente pequeña.

Obsérvese que, como en esta realización, la distancia entre el árbol 52 de entrada y el árbol 33 de salida puede hacerse relativamente larga, alineando el árbol 52 de entrada, el primer árbol 53 de rotación, el segundo árbol 54 de rotación, el
50 tercer árbol 64 de rotación y el árbol 33 de salida de manera que los ejes C1 a C5 se ubiquen en una línea recta sustancialmente horizontal en una vista lateral. Además, la distancia entre el árbol 52 de entrada y el árbol 33 de salida puede ajustarse ajustando la alineación de los ejes C1 a C5. Por ejemplo, si al menos uno de los ejes C1 a C5 se desplaza en relación con la línea recta mencionada anteriormente, la distancia entre el árbol 52 de entrada y el árbol 33 de salida puede ajustarse para hacerse más corta.

55 Por ejemplo, también es concebible que el primer par de engranajes 86 de cambio esté dispuesto en el lado derecho del primer embrague 55, y el cuarto par de engranajes 90 de cambio esté dispuesto en el lado izquierdo del cuarto embrague 66. Además, también es concebible que el segundo par de engranajes 83 de cambio esté dispuesto en el lado izquierdo del segundo embrague 59, y el tercer par de engranajes 91 de cambio esté dispuesto en el lado derecho

del tercer embrague 70. Es decir, también es concebible que, con respecto al primer embrague 55 y el cuarto embrague 66 que están dispuestos en la dirección frontal-posterior, el primer par de engranajes 86 de cambio y el cuarto par de engranajes 90 de cambio estén dispuestos en direcciones mutuamente opuestas. También es concebible que, con respecto al segundo embrague 59 y el tercer embrague 70 que están dispuestos en la dirección frontal-posterior, el segundo par de engranajes 83 de cambio y el tercer par de engranajes 91 de cambio estén dispuestos en direcciones mutuamente opuestas. Sin embargo, en tales disposiciones, la anchura de la transmisión 31 en la dirección de anchura de vehículo se vuelve relativamente grande.

Por otro lado, como en esta realización, si el cuarto par de engranajes 90 de cambio se ubica con respecto al cuarto embrague 66 en el mismo lado en el que se ubica el primer par de engranajes 86 de cambio con respecto al primer embrague 55, y el tercer par de engranajes 91 de cambio se ubica con respecto al tercer embrague 70 en el mismo lado en el que se ubica el segundo par de engranajes 83 de cambio con respecto al segundo embrague 59, puede reducirse la anchura de la transmisión 31 en la dirección de anchura de vehículo. En otras palabras, puede reducirse la anchura de la transmisión 31 en la dirección de anchura de vehículo disponiendo el primer par de engranajes 86 de cambio y el cuarto par de engranajes 90 de cambio en el mismo lado con respecto al primer embrague 55 y el cuarto embrague 66 que están dispuestos en la dirección frontal-posterior, y disponiendo el segundo par de engranajes 83 de cambio y el tercer par de engranajes 91 de cambio en el mismo lado con respecto al segundo embrague 59 y el tercer embrague 70 que están dispuestos en la dirección frontal-posterior.

Para reducir adicionalmente la anchura de la transmisión 31 en la dirección de anchura de vehículo, es preferible disponer la pluralidad de embragues dispuestos en el mismo árbol de rotación para que sean adyacentes entre sí. Más específicamente, es preferible que el primer embrague 55 y el segundo embrague 59 estén dispuestos entre el primer par de engranajes 86 de cambio y el segundo par de engranajes 83 de cambio, como en esta realización. Es preferible que el tercer embrague 70 y el cuarto embrague 66 estén dispuestos entre el tercer par de engranajes 91 de cambio y el cuarto par de engranajes 90 de cambio.

Por ejemplo, el tercer embrague 70 y el cuarto embrague 66 pueden ser embragues centrífugos. En este caso, por ejemplo, si el tercer embrague 70, en vez del cuarto embrague 66, se engancha/desengancha cuando la velocidad de rotación del segundo árbol 54 de rotación es baja, el tercer embrague 70 no puede desengancharse mientras que el cuarto embrague 66 esté enganchado. Por tanto, para transmitir potencia entre el segundo árbol 54 de rotación y el tercer árbol 64 de rotación usando el cuarto par de engranajes 90 de cambio en un estado en el que tanto el tercer embrague 70 como el cuarto embrague 66 están enganchados, se requiere proporcionar un embrague unidireccional y un engranaje unidireccional. Por consiguiente, la estructura de la transmisión 31 tiende a complicarse. Por otro lado, en esta realización, el tercer embrague 70 y el cuarto embrague 66 son embragues hidráulicos. Por tanto, el tercer embrague 70 y el cuarto embrague 66 pueden engancharse/desengancharse libremente. Como resultado, no hay necesidad de proporcionar adicionalmente un embrague unidireccional y un engranaje unidireccional. Por tanto, puede simplificarse la estructura de la transmisión 31.

«Segunda realización»

En la primera realización descrita anteriormente, como ejemplo de la realización preferida de la invención, se describe el vehículo 1 de tipo scooter. Sin embargo, en la invención, la motocicleta no se limita a un vehículo de tipo scooter. En una segunda realización, como ejemplo de la realización preferida de la presente invención, se describirá un ciclomotor 2. Obsérvese que, en la descripción de la segunda realización, se explicarán los elementos estructurales que tienen una función común usando números de referencia en común con la primera realización. La figura 4, la figura 7, y la figura 9 a la figura 12 se usarán junto con la primera realización como referencia.

(Estructura esquemática del ciclomotor 2)

En primer lugar se describirá la estructura esquemática del ciclomotor 2 con referencia a la figura 13 y la figura 14. Obsérvese que, los términos frontal y posterior, e izquierda y derecha tal como se usan en la siguiente descripción indican las partes frontal y posterior y las partes izquierda y derecha tal como se visualiza por el conductor sentado en un asiento 14 del ciclomotor 2.

Tal como se muestra en la figura 14, el ciclomotor 2 está dotado de un bastidor 10 de carrocería. El bastidor 10 de carrocería incluye un tubo de llegada (no mostrado en las figuras). El tubo de llegada se extiende hacia abajo en una sección frontal del vehículo de manera que se inclina ligeramente hacia la parte frontal. Un mango 12 está previsto en el extremo superior del tubo de llegada. Además, una horquilla 15 frontal está conectada al extremo inferior del tubo de llegada. Una rueda 16 frontal que sirve como rueda accionada se acopla de manera rotatoria al extremo inferior de la horquilla 15 frontal.

Una cubierta 13 de carrocería se acopla al bastidor 10 de carrocería. La cubierta 13 de carrocería cubre una parte del bastidor 10 de carrocería. El asiento 14 en el que se sienta el conductor se acopla a la cubierta 13 de carrocería. Además, un soporte 23 lateral se acopla al bastidor 10 de carrocería sustancialmente en el centro del vehículo.

Una unidad 20 de motor se suspende del bastidor 10 de carrocería. En esta realización, la unidad 20 de motor se fija al bastidor 10 de carrocería. Es decir, la unidad 20 de motor es una unidad de motor de tipo rígido. Mientras que la unidad 20 de motor de la primera realización tiene una longitud relativamente larga en la dirección frontal-posterior, la unidad 20

de motor de la segunda realización tiene una longitud relativamente corta en la dirección frontal-posterior. Más específicamente, en la transmisión 31 de la unidad 20 de motor de la primera realización, la distancia entre el árbol 52 de entrada y el árbol 33 de salida es relativamente larga. Por otro lado, en una transmisión 31 de la unidad 20 de motor de la segunda realización, la distancia entre un árbol 52 de entrada y un árbol 33 de salida es relativamente corta. Por tanto, la unidad 20 de motor de la segunda realización es particularmente útil para su uso en un ciclomotor, un vehículo todo terreno, un vehículo de carretera, etc. para los que se requiere un rendimiento de accionamiento relativamente alto en comparación con un vehículo de tipo scooter.

Un brazo 28 posterior que se extiende hacia atrás se acopla al bastidor 10 de carrocería. El brazo 28 posterior puede oscilar alrededor de un árbol 25 de pivote. Una rueda 18 posterior como una rueda motriz se acopla de manera rotatoria al extremo posterior del brazo 28 posterior. La rueda 18 posterior se conecta al árbol 33 de salida, de la transmisión 31 mediante medios de transmisión de potencia (no mostrados en las figuras). Por tanto, la rueda 18 posterior se acciona mediante la unidad 20 de motor. Además, un extremo de una unidad 22 de amortiguador se acopla al extremo posterior del brazo 28 posterior. El otro extremo de la unidad 22 de amortiguador se acopla al bastidor 10 de carrocería. Esta unidad 22 de amortiguador suprime el movimiento oscilante del brazo 28 posterior.

Tal como se muestra en la figura 4, en esta realización, un sensor 88 de velocidad de vehículo está previsto en el árbol 33 de salida. Más específicamente, el sensor 88 de velocidad de vehículo está previsto en un decimocuarto engranaje 80 que rota junto con el árbol 33 de salida. Sin embargo, el sensor 88 de velocidad de vehículo puede estar previsto en un árbol de rotación distinto del árbol 33 de salida. El sensor 88 de velocidad de vehículo puede estar previsto en otro elemento que rota a una relación de rotación dada con respecto al árbol 33 de salida.

(Estructura de la unidad 20 de motor)

La figura 16 es una vista en sección transversal de la unidad 20 de motor. La figura 4 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de la unidad 20 de motor. Tal como se muestra en la figura 16, la unidad 20 de motor incluye un motor 30 y la transmisión 31. Obsérvese que, en la segunda realización, se describe un ejemplo en el que el motor 30 es un motor de un cilindro. Sin embargo, en la invención, el motor 30 no se limita a un motor de un cilindro. El motor 30 puede ser un motor de múltiples cilindros, tal como un motor de dos cilindros.

- Motor 30 -

El motor 30 incluye una caja 32 de cigüeñal, un cuerpo 37 de cilindro, una cabeza 40 de cilindro y un árbol 34 de cigüeñal. Una cámara 35 de cigüeñal se define en la caja 32 de cigüeñal. Un cilindro 38 que se abre hacia la cámara 35 de cigüeñal se define en el cuerpo 37 de cilindro. La cabeza 40 de cilindro se acopla al extremo de punta del cuerpo 37 de cilindro. El árbol 34 de cigüeñal que se extiende en la dirección de anchura de vehículo está dispuesto en la cámara 35 de cigüeñal. Una biela 36 se acopla al árbol 34 de cigüeñal. Un pistón 39 dispuesto en el cilindro 38 se acopla a un extremo de punta de la biela 36. Una cámara 41 de combustión se define por el pistón 39, el cuerpo 37 de cilindro y la cabeza 40 de cilindro. Una bujía 42 de encendido se acopla a la cabeza 40 de cilindro de manera que una sección de ignición en el extremo de punta de la bujía 42 de encendido está ubicada en la cámara 41 de combustión.

La figura 17 es una vista en sección transversal parcial de la unidad 20 de motor que muestra un arranque 100 por pedal y un arranque 101. Tal como se muestra en la figura 14 y la figura 17, la unidad 20 de motor está dotada del arranque 100 por pedal. El conductor del ciclomotor 2 puede arrancar el motor 30 haciendo funcionar el arranque 100 por pedal.

El arranque 100 por pedal incluye un pedal 24 de arranque. Tal como se muestra en la figura 14, el pedal 24 de arranque está previsto en la parte posterior de y debajo del árbol 34 de cigüeñal, en el lado derecho de la caja 32 de cigüeñal. El pedal 24 de arranque se acopla a un árbol 102 de pedal. Un resorte 103 helicoidal de compresión está previsto entre el árbol 102 de pedal y la caja 32 de cigüeñal. El resorte 103 helicoidal de compresión aplica, al árbol 102 de pedal rotado por la operación del conductor, una fuerza de empuje en una dirección de rotación inversa. Además, un engranaje 104 está previsto en el árbol 102 de pedal. Por otro lado, un engranaje 106 está previsto de manera rotatoria en un árbol 105. El engranaje 104 se engrana con el engranaje 106. La rotación del árbol 102 de pedal se transmite al árbol 34 de cigüeñal a través del engranaje 104 o similar. Además, el engranaje 106 se engrana con un engranaje 123 previsto en un árbol 127. Por consiguiente, la rotación del engranaje 104 se transmite al árbol 127 a través del engranaje 106 y el engranaje 123. Un engranaje 124 está previsto en el árbol 127. El engranaje 124 se engrana con un engranaje 125 previsto en el árbol 34 de cigüeñal. Por consiguiente, la rotación del engranaje 127 se transmite al árbol 34 de cigüeñal a través del engranaje 124 y el engranaje 125. Por tanto, el árbol 34 de cigüeñal se hace rotar por el conductor que hace funcionar el pedal 24 de arranque.

Además, el arranque 101 también está previsto en el motor 30. El arranque 101 se acopla a la caja 32 de cigüeñal. La rotación del arranque 101 se transmite al árbol 34 de cigüeñal a través de los engranajes 120, 121 y 126. Por tanto, cuando se acciona el arranque 101 por la operación del conductor, se arranca el motor 30.

- Árbol 115 de equilibrado -

Tal como se muestra en la figura 16, un equilibrador 115A que tiene un árbol 115 de equilibrado está previsto en el motor 30. Un engranaje 118 está previsto en el árbol 115 de equilibrado. El engranaje 118 se engrana con un engranaje

119 previsto en el árbol 34 de cigüeñal. Por consiguiente, el árbol 115 de equilibrado rota junto con el árbol 34 de cigüeñal. Tal como se muestra en la figura 16 y la figura 15, un eje C6 del árbol 115 de equilibrado está previsto cerca de un eje C2 de un segundo árbol 54 de rotación. Tal como se muestra en la figura 16, cuando se visualiza desde la dirección axial de un primer árbol 53 de rotación, al menos una parte del primer árbol 53 de rotación, un segundo engranaje 63 o un noveno engranaje 87, y al menos una parte del equilibrador 115A están dispuestos para solaparse entre sí. Particularmente, el árbol 115 de equilibrado está dispuesto de modo que al menos una parte del mismo se solapa con el primer árbol 53 de rotación cuando se visualiza desde la dirección axial del primer árbol 53 de rotación. El árbol 115 de equilibrado se ubica en el centro, en la dirección de anchura de vehículo, del árbol 34 de cigüeñal al que está conectada una biela 36. Por otro lado, el primer árbol 53 de rotación está ubicado en el lado derecho en la dirección de anchura de vehículo. El árbol 115 de equilibrado y el primer árbol 53 de rotación están desviados en la dirección de anchura de vehículo. En otras palabras, el árbol 115 de equilibrado y el primer árbol 53 de rotación están dispuestos para que no se solapen entre sí en la dirección de anchura de vehículo.

- Generador 45 -

Tal como se muestra en la figura 16 y la figura 17, una cubierta 43 de generador se acopla al lado izquierdo de la caja 32 de cigüeñal. Un alojamiento 44 de generador se define por la cubierta 43 de generador y la caja 32 de cigüeñal.

El extremo izquierdo del árbol 34 de cigüeñal sobresale de la cámara 35 de cigüeñal y alcanza el alojamiento 44 de generador. El generador 45 se acopla al extremo izquierdo del árbol 34 de cigüeñal en el alojamiento 44 de generador. El generador 45 incluye una parte 45a interna y una parte 45b externa. La parte 45a interna se acopla de manera que no pueda rotar con respecto a la caja 32 de cigüeñal. Obsérvese que, la parte 45b externa se acopla al extremo izquierdo del árbol 34 de cigüeñal. La parte 45b externa rota junto con el árbol 34 de cigüeñal. Por consiguiente, cuando el árbol 34 de cigüeñal rota, la parte 45b externa rota relativamente con respecto a la parte 45a interna. Por tanto, se realiza la generación de potencia.

Una cubierta 50 de transmisión se acopla al lado derecho de la caja 32 de cigüeñal. La cubierta 50 de transmisión y la caja 32 de cigüeñal definen un alojamiento 51 de transmisión ubicado en el lado izquierdo de la caja 32 de cigüeñal.

- Estructura de la transmisión 31 -

A continuación, haciendo referencia principalmente a la figura 4, se describirá en detalle la estructura de la transmisión 31. La transmisión 31 es una transmisión automática escalonada de cuatro velocidades que incluye el árbol 52 de entrada y el árbol 33 de salida. La transmisión 31 es una transmisión escalonada de tren de engranaje en la que se transmite potencia desde el árbol 52 de entrada al árbol 33 de salida a través de una pluralidad de pares de engranajes de cambio.

El extremo derecho del árbol 34 de cigüeñal sobresale de la cámara 35 de cigüeñal, y alcanza el alojamiento 51 de transmisión. El árbol 34 de cigüeñal también sirve como árbol 52 de entrada de la transmisión 31.

- Estructura de los árboles de rotación -

La transmisión 31 tiene el primer árbol 53 de rotación, el segundo árbol 54 de rotación, un tercer árbol 64 de rotación y el árbol 33 de salida. El primer árbol 53 de rotación, el segundo árbol 54 de rotación, el tercer árbol 64 de rotación y el árbol 33 de salida están previstos respectivamente en paralelo con el árbol 52 de entrada.

En la figura 15, los números de referencia C1, C2, C3, C4 y C5 respectivamente representan el eje del árbol 52 de entrada, el eje del primer árbol 53 de rotación, el eje del segundo árbol 54 de rotación, el eje del tercer árbol 64 de rotación y el eje del árbol 33 de salida. Tal como se muestra en la figura 15, todos los árboles de rotación del árbol 52 de entrada, el primer árbol 53 de rotación, el segundo árbol 54 de rotación y el tercer árbol 64 de rotación están dispuestos adyacentes entre sí, en una vista lateral. En otras palabras, el árbol 52 de entrada, el primer árbol 53 de rotación, el segundo árbol 54 de rotación y el tercer árbol 64 de rotación están dispuestos de manera que el eje C1 del árbol 52 de entrada, el eje C2 del primer árbol 53 de rotación, el eje C3 del segundo árbol 54 de rotación y el eje C4 del tercer árbol 64 de rotación forman una conformación rectangular en una vista lateral.

Tal como se muestra en la figura 15, al menos uno del eje C2 del primer árbol 53 de rotación y el eje C4 del tercer árbol 64 de rotación no se ubica en un plano P que incluye el eje C1 del árbol 52 de entrada y el eje C3 del segundo árbol 54 de rotación. En más detalle, el eje C2 del primer árbol 53 de rotación se ubica en un lado del plano P, mientras que el eje C4 del tercer árbol 64 de rotación se ubica en el otro lado del plano P. Más específicamente, el eje C2 del primer árbol 53 de rotación se ubica en el lado superior del plano P, mientras que el eje C4 del tercer árbol 64 de rotación se ubica en el lado inferior del plano P. Por tanto, el eje C2 del primer árbol 53 de rotación se ubica en una posición que se orienta relativamente más hacia arriba, mientras que el tercer árbol 64 de rotación se ubica en una posición que se orienta relativamente más hacia abajo.

El eje C4 del tercer árbol 64 de rotación está ubicado en la parte frontal del eje C3 del segundo árbol 54 de rotación, en la dirección frontal-posterior. En más detalle, el eje C4 del tercer árbol 64 de rotación está ubicado entre el eje C3 del segundo árbol 54 de rotación y el eje C1 del árbol 52 de entrada, en la dirección frontal-posterior.

Tal como se muestra en la figura 15, el eje C5 del árbol 33 de salida está ubicado por encima de y en la parte posterior del eje C4 del tercer árbol 64 de rotación. En una vista lateral, el eje C5 del árbol 33 de salida está ubicado fuera de un rectángulo virtual formado por el eje C1 del árbol 52 de entrada, el eje C2 del primer árbol 53 de rotación, el eje C3 del segundo árbol 54 de rotación y el eje C4 del tercer árbol 64 de rotación. El eje C5 del árbol 33 de salida está ubicado, en una vista lateral, en la parte posterior del eje C3 del segundo árbol 54 de rotación.

Obsérvese que el plano P se extiende hacia arriba en la parte posterior. Es decir, el eje C3 del segundo árbol 54 de rotación está ubicado en una posición más alta que el eje C1 del árbol 52 de entrada.

Obsérvese que, en la segunda realización, se describirá un ejemplo en el que el árbol 33 de salida y el tercer árbol 64 de rotación se proporcionan por separado. Sin embargo, la invención no se limita a esta estructura. El árbol 33 de salida y el tercer árbol 64 de rotación pueden ser comunes. En otras palabras, la rueda 18 posterior puede acoplarse al tercer árbol 64 de rotación.

- Grupo de embragues 81 en el lado aguas arriba -

Tal como se muestra en la figura 16 y la figura 4, el árbol 52 de entrada está dotado de un grupo de embragues 81 en el lado aguas arriba. El grupo de embragues 81 en el lado aguas arriba incluye un primer embrague 55 y un segundo embrague 59. El primer embrague 55 está dispuesto en el lado derecho del segundo embrague 59. El primer embrague 55 y el segundo embrague 59 son embragues centrífugos. Más específicamente, en la segunda realización, el primer embrague 55 y el segundo embrague 59 son embragues centrífugos de tipo tambor. Sin embargo, la invención no se limita a esta estructura. El primer embrague 55 y el segundo embrague 59 pueden ser embragues distintos a los embragues centrífugos. Por ejemplo, el primer embrague 55 y el segundo embrague 59 pueden ser embragues hidráulicos. Sin embargo, es preferible que el primer embrague 55 sea un embrague centrífugo.

El primer embrague 55 incluye una parte 56 interna como elemento de embrague lateral de entrada, y una parte 57 externa como elemento de embrague lateral de salida. La parte 56 interna está prevista de manera que no pueda rotar con respecto al árbol 52 de entrada. Por consiguiente, la parte 56 interna rota junto con el árbol 52 de entrada. Por otro lado, la parte 57 externa puede rotar con respecto al árbol 52 de entrada. Cuando la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada se vuelve mayor que una velocidad de rotación predeterminada, la parte 56 interna y la parte 57 externa entran en contacto debido a la fuerza centrífuga que actúa sobre la parte 56 interna. Por tanto, el primer embrague 55 se engancha. Por otro lado, cuando la parte 56 interna y la parte 57 externa están rotando en el estado enganchado, si la velocidad de rotación de las mismas se vuelve menor que la velocidad de rotación predeterminada, la fuerza centrífuga que actúa sobre la parte 56 interna se reduce. Como resultado, la parte 56 interna y la parte 57 externa se separan. Por tanto, el primer embrague 55 se desengancha.

El segundo embrague 59 incluye una parte 60 interna como elemento de embrague lateral de salida, y una parte 61 externa como elemento de embrague lateral de entrada. La parte 60 interna está prevista de manera que no pueda rotar con respecto a un tercer engranaje 62 que va a describirse más adelante. Cuando el árbol 52 de entrada rota, la rotación se transmite a la parte 60 interna a través de un primer par de engranajes 86 de cambio, el primer árbol 53 de rotación y un segundo par de engranajes 83 de cambio. Por consiguiente, la parte 60 interna rota junto con la rotación del árbol 52 de entrada. La parte 61 externa puede rotar con respecto al árbol 52 de entrada. Cuando la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada se vuelve mayor que una velocidad de rotación predeterminada, la parte 60 interna y la parte 61 externa entran en contacto debido a la fuerza centrífuga que actúa sobre la parte 60 interna. Por tanto, el segundo embrague 59 se engancha. Por otro lado, cuando la parte 60 interna y la parte 61 externa están rotando en el estado enganchado, si la velocidad de rotación de las mismas se vuelve menor que la velocidad de rotación predeterminada, se reduce la fuerza centrífuga que actúa sobre la parte 60 interna. Como resultado, la parte 60 interna y la parte 61 externa se separan. Por tanto, el segundo embrague 59 se desengancha.

Obsérvese que, en la segunda realización, la parte 57 externa y la parte 61 externa se forman por el mismo elemento. Sin embargo, la invención no se limita a esta estructura. La parte 57 externa y la parte 61 externa pueden formarse por elementos separados.

La velocidad de rotación del árbol 52 de entrada cuando se engancha el primer embrague 55, y la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada cuando se engancha el segundo embrague 59 son diferentes entre sí. En otras palabras, la velocidad de rotación de la parte 56 interna cuando se engancha el primer embrague 55, y la velocidad de rotación de la parte 60 interna cuando se engancha el segundo embrague 59 son diferentes entre sí. Más específicamente, la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada cuando se engancha el primer embrague 55 es menor que la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada cuando se engancha el segundo embrague 59. Para ser más específicos, el primer embrague 55 se engancha cuando la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada es igual a o mayor que una primera velocidad de rotación. Por otro lado, el primer embrague 55 se desengancha cuando la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada es menor que la primera velocidad de rotación. El segundo embrague 59 se engancha cuando la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada es igual a o mayor que una segunda velocidad de rotación que es mayor que la primera velocidad de rotación. Por otro lado, el segundo embrague 59 se desengancha cuando la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada es menor que la segunda velocidad de rotación.

Un primer engranaje 58 está previsto en la parte 57 externa del primer embrague 55 de manera que no pueda rotar con

respecto a la parte 57 externa. El primer engranaje 58 rota junto con la parte 57 externa del primer embrague 55. Además, un segundo engranaje 63 está previsto en el primer árbol 53 de rotación. El segundo engranaje 63 se engrana con el primer engranaje 58. El primer engranaje 58 y el segundo engranaje 63 forman el primer par de engranajes 86 de cambio. En esta realización, el primer par de engranajes 86 de cambio es un par de engranajes de cambio de primera velocidad.

El segundo engranaje 63 es un engranaje unidireccional. Más específicamente, el segundo engranaje 63 transmite la rotación del primer engranaje 58 al primer árbol 53 de rotación. Por otro lado, el segundo engranaje 63 no transmite la rotación del primer árbol 53 de rotación al árbol 52 de entrada. Es decir, el segundo engranaje 63 también sirve como mecanismo 96 de transmisión de rotación unidireccional.

El tercer engranaje 62 está previsto en la parte 60 interna que es un elemento de embrague lateral de salida del segundo embrague 59. El tercer engranaje 62 rota junto con la parte 60 interna. Además, un cuarto engranaje 65 está previsto en el primer árbol 53 de rotación. El cuarto engranaje 65 se engrana con el tercer engranaje 62. El cuarto engranaje 65 y el tercer engranaje 62 forman el segundo par de engranajes 83 de cambio. El segundo par de engranajes 83 de cambio tiene una relación de engranaje diferente de la del primer par de engranajes 86 de cambio. Más específicamente, el segundo par de engranajes 83 de cambio tiene una relación de engranaje menor que la del primer par de engranajes 86 de cambio. El segundo par de engranajes 83 de cambio es un par de engranajes de cambio de segunda velocidad.

Entre el primer par de engranajes 86 de cambio y el segundo par de engranajes 83 de cambio se ubican el primer embrague 55 y el segundo embrague 59. En otras palabras, el primer embrague 55 y el segundo embrague 59 están dispuestos entre el primer par de engranajes 86 de cambio y el segundo par de engranajes 83 de cambio.

En esta realización, el cuarto engranaje 65 también funciona como quinto engranaje 87. En otras palabras, el cuarto engranaje 65 y el quinto engranaje 87 son comunes. Un sexto engranaje 75 está previsto en el segundo árbol 54 de rotación de manera que no pueda rotar con respecto al segundo árbol 54 de rotación. El sexto engranaje 75 rota junto con el segundo árbol 54 de rotación. El quinto engranaje 87 que también funciona como cuarto engranaje 65 se engrana con el sexto engranaje 75. El quinto engranaje 87 que también funciona como cuarto engranaje 65 y el sexto engranaje 75 forman un primer par de engranajes 84 de transmisión.

Un séptimo engranaje 74 está previsto en el segundo árbol 54 de rotación de manera que no pueda rotar con respecto al segundo árbol 54 de rotación. El séptimo engranaje 74 rota junto con el segundo árbol 54 de rotación. Además, un octavo engranaje 78 está previsto en el tercer árbol 64 de rotación de manera que no pueda rotar con respecto al tercer árbol 64 de rotación. El tercer árbol 64 de rotación rota junto con el octavo engranaje 78. El séptimo engranaje 74 y el octavo engranaje 78 se engranan entre sí. El séptimo engranaje 74 y el octavo engranaje 78 forman un segundo par de engranajes 85 de transmisión.

El octavo engranaje 78 es un engranaje unidireccional. Más específicamente, el octavo engranaje 78 transmite la rotación del segundo árbol 54 de rotación al tercer árbol 64 de rotación. Por otro lado, el octavo engranaje 78 no transmite la rotación del tercer árbol 64 de rotación al segundo árbol 54 de rotación. Es decir, el octavo engranaje 78 también sirve como mecanismo 93 de transmisión de rotación unidireccional.

Obsérvese que no es esencial en la invención que el octavo engranaje 78 sea un engranaje unidireccional. Por ejemplo, puede adoptarse una estructura en la que el octavo engranaje 78 es un engranaje normal, y el séptimo engranaje 74 es un engranaje unidireccional. En otras palabras, el séptimo engranaje 74 también puede servir como mecanismo de transmisión de rotación unidireccional. Más específicamente, puede adoptarse una estructura en la que el séptimo engranaje 74 transmite la rotación del segundo árbol 54 de rotación al octavo engranaje 78, pero no transmite la rotación del octavo engranaje 78 al segundo árbol 54 de rotación.

- Grupo de embragues 82 en el lado aguas abajo -

El segundo árbol 54 de rotación está dotado de un grupo de embragues 82 en el lado aguas abajo. El grupo de embragues 82 en el lado aguas abajo está ubicado en la parte posterior del grupo de embragues 81 en el lado aguas arriba. Tal como se muestra en la figura 16, el grupo de embragues 82 en el lado aguas abajo y el grupo de embragues 81 en el lado aguas arriba están dispuestos en ubicaciones en las que se solapan al menos parcialmente en la dirección axial del árbol 52 de entrada. En otras palabras, el grupo de embragues 82 en el lado aguas abajo y el grupo de embragues 81 en el lado aguas arriba están dispuestos en ubicaciones en las que se solapan al menos parcialmente en la dirección de anchura de vehículo. En más detalle, el grupo de embragues 82 en el lado aguas abajo y el grupo de embragues 81 en el lado aguas arriba están dispuestos en ubicaciones en las que se solapan sustancialmente en la dirección de anchura de vehículo.

El grupo de embragues 82 en el lado aguas abajo incluye un tercer embrague 70 y un cuarto embrague 66. El cuarto embrague 66 está dispuesto en el lado derecho del tercer embrague 70. Por tanto, la dirección en la que el primer embrague 55 está ubicado con respecto al segundo embrague 59 es la misma que la dirección en la que el cuarto embrague 66 está ubicado con respecto al tercer embrague 70. Tal como se muestra en la figura 16, el primer embrague 55 y el cuarto embrague 66 están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente en la dirección de anchura de vehículo. En otras palabras, el primer embrague 55 y el cuarto embrague 66 están dispuestos de modo

que se solapan al menos parcialmente en la dirección axial del árbol 52 de entrada. Además, el segundo embrague 59 y el tercer embrague 70 están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente en la dirección de anchura de vehículo. En otras palabras, el segundo embrague 59 y el tercer embrague 70 están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente en la dirección axial del árbol 52 de entrada. Específicamente, el primer embrague 55 y el cuarto embrague 66 están dispuestos de modo que se solapan sustancialmente en la dirección de anchura de vehículo. Además, el segundo embrague 59 y el tercer embrague 70 están dispuestos de modo que se solapan sustancialmente en la dirección de anchura de vehículo.

El tercer embrague 70 y el cuarto embrague 66 son embragues hidráulicos. Más específicamente, en la segunda realización, el tercer embrague 70 y el cuarto embrague 66 son embragues hidráulicos de tipo disco. Sin embargo, la invención no se limita a esta estructura. El cuarto embrague 66 y el tercer embrague 70 pueden ser embragues distintos de los embragues hidráulicos. Por ejemplo, el cuarto embrague 66 y el tercer embrague 70 pueden ser embragues centrífugos. Sin embargo, es preferible que el cuarto embrague 66 y el tercer embrague 70 sean embragues hidráulicos.

Tal como se describió anteriormente, el primer embrague 55, el segundo embrague 59, el cuarto embrague 66 y el tercer embrague 70 pueden ser embragues centrífugos de tipo disco o de tipo tambor. Alternativamente, pueden ser embragues hidráulicos de tipo disco o de tipo tambor. Todos, el primer embrague 55, el segundo embrague 59, el cuarto embrague 66 y el tercer embrague 70 pueden ser embragues centrífugos. Todos, el primer embrague 55, el segundo embrague 59, el cuarto embrague 66 y el tercer embrague 70 pueden ser embragues hidráulicos. Además, entre el primer embrague 55, el segundo embrague 59, el cuarto embrague 66 y el tercer embrague 70, uno o más embragues que tienen una relación de engranaje relativamente grande pueden ser un embrague centrífugo, y el otro o más embragues que tienen una relación de engranaje relativamente pequeña pueden ser un embrague hidráulico. Por ejemplo, sólo el primer embrague 55 puede ser un embrague centrífugo, y los otros embragues 59, 66 y 70 pueden ser embragues hidráulicos. Por el contrario, de entre el primer embrague 55, el segundo embrague 59, el cuarto embrague 66 y el tercer embrague 70, uno o más embragues que tienen una relación de engranaje relativamente grande pueden ser un embrague hidráulico, y el otro o más embragues que tienen una relación de engranaje relativamente pequeña pueden ser un embrague centrífugo.

La velocidad de rotación del segundo árbol 54 de rotación cuando se engancha el tercer embrague 70, y la velocidad de rotación del segundo árbol 54 de rotación cuando se engancha el cuarto embrague 66 son diferentes entre sí. En otras palabras, la velocidad de rotación de la parte 71 interna cuando se engancha el tercer embrague 70, y la velocidad de rotación de la parte 67 interna cuando se engancha el cuarto embrague 66 son diferentes entre sí. Más específicamente, la velocidad de rotación del segundo árbol 54 de rotación cuando se engancha el tercer embrague 70 es menor que la velocidad de rotación del segundo árbol 54 de rotación cuando se engancha el cuarto embrague 66.

El tercer embrague 70 está dotado de la parte 71 interna como elemento de embrague lateral de entrada, y una parte 72 externa como elemento de embrague lateral de salida. La parte 71 interna está prevista de manera que no pueda rotar con respecto al segundo árbol 54 de rotación. Por consiguiente, la parte 71 interna rota junto con la rotación del segundo árbol 54 de rotación. Por otro lado, la parte 72 externa puede rotar con respecto al segundo árbol 54 de rotación. En un estado en el que el tercer embrague 70 está desenganchado, cuando el segundo árbol 54 de rotación rota, la parte 71 interna rota junto con el segundo árbol 54 de rotación, pero la parte 72 externa no rota junto con el segundo árbol 54 de rotación. En un estado en que el tercer embrague 70 está enganchado, tanto la parte 71 interna como la parte 72 externa rotan junto con el segundo árbol 54 de rotación.

Un noveno engranaje 73 se acopla a la parte 72 externa que es un elemento de embrague lateral de salida del tercer embrague 70. El noveno engranaje 73 rota junto con la parte 72 externa. Por otro lado, un décimo engranaje 77 está previsto en el tercer árbol 64 de rotación de manera que no pueda rotar con respecto al tercer árbol 64 de rotación. El décimo engranaje 77 rota junto con el tercer árbol 64 de rotación. El noveno engranaje 73 y el décimo engranaje 77 se engranan entre sí. Por tanto, la rotación de la parte 72 externa se transmite al tercer árbol 64 de rotación a través del noveno engranaje 73 y el décimo engranaje 77.

El noveno engranaje 73 y el décimo engranaje 77 forman un tercer par de engranajes 91 de cambio. El tercer par de engranajes 91 de cambio tiene una relación de engranaje que es diferente de aquéllas del primer par de engranajes 86 de cambio, del segundo par de engranajes 83 de cambio y de un cuarto par de engranajes 90 de cambio.

El tercer par de engranajes 91 de cambio está ubicado con respecto al tercer embrague 70 en el mismo lado en el que el segundo par de engranajes 83 de cambio está ubicado con respecto al segundo embrague 59. Más específicamente, el tercer par de engranajes 91 de cambio está ubicado en el lado izquierdo del tercer embrague 70. De manera similar, el segundo par de engranajes 83 de cambio está ubicado en el lado izquierdo del segundo embrague 59.

Además, el tercer par de engranajes 91 de cambio y el segundo par de engranajes 83 de cambio están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente entre sí en la dirección de anchura de vehículo. En otras palabras, el tercer par de engranajes 91 de cambio y el segundo par de engranajes 83 de cambio están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente entre sí en la dirección axial del árbol 52 de entrada. Más específicamente, el tercer par de engranajes 91 de cambio y el segundo par de engranajes 83 de cambio están dispuestos de modo que se solapan sustancialmente en la dirección de anchura de vehículo.

- El cuarto embrague 66 está dotado de la parte 67 interna como elemento de embrague lateral de entrada y una parte 68 externa como elemento de embrague lateral de salida. La parte 67 interna está prevista de manera que no pueda rotar con respecto al segundo árbol 54 de rotación. Por consiguiente, la parte 67 interna rota junto con la rotación del segundo árbol 54 de rotación. Por otro lado, la parte 68 externa puede rotar con respecto al segundo árbol 54 de rotación. En un estado en el que el cuarto embrague 66 está desenganchado, cuando el segundo árbol 54 de rotación rota, la parte 67 interna rota junto con el segundo árbol 54 de rotación, pero la parte 68 externa no rota junto con el segundo árbol 54 de rotación. En un estado en el que el cuarto embrague 66 está enganchado, tanto la parte 67 interna como la parte 68 externa rotan junto con el segundo árbol 54 de rotación.
- Un undécimo engranaje 69 se acopla a la parte 68 externa que es un elemento de embrague lateral de salida del cuarto embrague 66. El undécimo engranaje 69 rota junto con la parte 68 externa. Por otro lado, un duodécimo engranaje 76 está previsto en el tercer árbol 64 de rotación de manera que no pueda rotar con respecto al tercer árbol 64 de rotación. El duodécimo engranaje 76 rota junto con el tercer árbol 64 de rotación. El undécimo engranaje 69 y el duodécimo engranaje 76 se engranan entre sí. Por tanto, la rotación de la parte 68 externa se transmite al tercer árbol 64 de rotación a través del undécimo engranaje 69 y el duodécimo engranaje 76.
- El duodécimo engranaje 76 y el undécimo engranaje 69 forman el cuarto par de engranajes 90 de cambio. El cuarto par de engranajes 90 de cambio tiene una relación de engranaje que es diferente de aquéllas del primer par de engranajes 86 de cambio, del segundo par de engranajes 83 de cambio y del tercer par de engranajes 91 de cambio.
- Entre el tercer par de engranajes 91 de cambio y el cuarto par de engranajes 90 de cambio se ubican el tercer embrague 70 y el cuarto embrague 66. En otras palabras, el tercer embrague 70 y el cuarto embrague 66 están dispuestos entre el tercer par de engranajes 91 de cambio y el cuarto par de engranajes 90 de cambio.
- El cuarto par de engranajes 90 de cambio está ubicado con respecto al cuarto embrague 66 en el mismo lado en el que el primer par de engranajes 86 de cambio está ubicado con respecto al primer embrague 55. Más específicamente, el cuarto par de engranajes 90 de cambio está ubicado en el lado derecho del cuarto embrague 66. De manera similar, el primer par de engranajes 86 de cambio está ubicado en el lado derecho del primer embrague 55.
- Además, el cuarto par de engranajes 90 de cambio y el primer par de engranajes 86 de cambio están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente entre sí en la dirección de anchura de vehículo. En otras palabras, el cuarto par de engranajes 90 de cambio y el primer par de engranajes 86 de cambio están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente entre sí en la dirección axial del árbol 52 de entrada. Más específicamente, el cuarto par de engranajes 90 de cambio y el primer par de engranajes 86 de cambio están dispuestos de modo que se solapan sustancialmente en la dirección de anchura de vehículo.
- Un decimotercer engranaje 79 está previsto en el tercer árbol 64 de rotación de manera que no pueda rotar con respecto al tercer árbol 64 de rotación. El decimotercer engranaje 79 está dispuesto en el lado izquierdo del duodécimo engranaje 76 y el décimo engranaje 77, en la dirección de anchura de vehículo. El decimotercer engranaje 79 rota junto con el tercer árbol 64 de rotación. Por otro lado, el decimocuarto engranaje 80 está previsto en el árbol 33 de salida de manera que no pueda rotar con respecto al árbol 33 de salida. En otras palabras, el decimocuarto engranaje 80 rota junto con el árbol 33 de salida. El decimocuarto engranaje 80 y el decimotercer engranaje 79 forman un tercer par de engranajes 98 de transmisión. El tercer par de engranajes 98 de transmisión transmite la rotación del tercer árbol 64 de rotación al árbol 33 de salida.
- Estructura detallada del grupo de embragues 82 en el lado aguas abajo -
- A continuación, haciendo referencia principalmente a la figura 18, se describirá en mayor detalle el grupo de embragues 82 en el lado aguas abajo.
- El tercer embrague 70 está dotado de un grupo de placas 136. El grupo de placas 136 incluye una pluralidad de placas 134 de fricción y una pluralidad de placas 135 de embrague. La pluralidad de placas 134 de fricción y la pluralidad de placas 135 de embrague se laminan de manera alterna en la dirección de anchura de vehículo. Las placas 134 de fricción no pueden rotar con respecto a la parte 72 externa. Además, las placas 135 de embrague no pueden rotar con respecto a la parte 71 interna.
- La parte 71 interna puede rotar con respecto a la parte 72 externa. Una placa 163 de presión está dispuesta en la parte 71 interna en un lado opuesto a la parte 72 externa en la dirección de anchura de vehículo. La placa 163 de presión se empuja a la derecha en la dirección de anchura de vehículo por el resorte 92 helicoidal de compresión. Es decir, el resorte 163 de placa de presión se empuja hacia una parte 162 de protuberancia por el resorte 92 helicoidal de compresión.
- Una cámara 137 de trabajo está definida entre la parte 162 de protuberancia y la placa 163 de presión. La cámara 137 de trabajo se llena con aceite. A medida que la presión hidráulica en la cámara 137 de trabajo aumenta, la placa 163 de presión se desplaza en una dirección para separarse de la parte 162 de protuberancia. Por tanto, se reduce una distancia entre la placa 163 de presión y la parte 71 interna. Por consiguiente, el grupo de placas 136 se pone en un estado de contacto a presión. Como resultado, la parte 71 interna y la parte 72 externa rotan conjuntamente, y el tercer embrague 70 pasa a un estado enganchado.

Por otro lado, a medida que la presión en la cámara 137 de trabajo disminuye, la placa 163 de presión se desplaza hacia la parte 162 de protuberancia por el resorte 92 helicoidal de compresión. Por tanto, el grupo de placas 136 se libera del estado de contacto a presión. Como resultado, la parte 71 interna y la parte 72 externa pueden rotar una respecto a otra, y el tercer embrague 70 se desengancha.

5 Aunque no se muestra en las figuras, se forma un orificio de fuga muy pequeño que se comunica con la cámara 137 de trabajo en el tercer embrague 70. Además, un espacio entre la parte 71 interna y la parte 72 externa no está sellado. Por tanto, el aceite en la cámara 137 de trabajo puede descargarse rápidamente cuando el embrague 70 está desenganchado. Por tanto, según la realización, puede mejorarse la respuesta del embrague 70. Además, según la
10 realización, el aceite que se esparce desde el orificio de fuga o el espacio entre la parte 71 interna y la parte 72 externa puede usarse para lubricar otras secciones deslizantes de manera eficaz.

El cuarto embrague 66 está dotado de un grupo de placas 132. El grupo de placas 132 incluye una pluralidad de placas 130 de fricción y una pluralidad de placas 131 de embrague. La pluralidad de placas 130 de fricción y la pluralidad de placas 131 de embrague se laminan de manera alterna en la dirección de anchura de vehículo. Las placas 130 de fricción no pueden rotar con respecto a la parte 68 externa. Por otro lado, las placas 131 de embrague no pueden rotar
15 con respecto a la parte 67 interna.

La parte 67 interna puede rotar con respecto a la parte 68 externa y puede desplazarse en la dirección de anchura de vehículo. Una placa 161 de presión está dispuesta en la parte 67 interna en un lado opuesto a la parte 68 externa en la dirección de anchura de vehículo. La placa 161 de presión se empuja a la izquierda por el resorte 89 helicoidal de compresión en la dirección de anchura de vehículo. Es decir, la placa 161 de presión se empuja hacia la parte 162 de protuberancia por el resorte 89 helicoidal de compresión.
20

Una cámara 133 de trabajo está definida entre la parte 162 de protuberancia y la placa 161 de presión. La cámara 133 de trabajo se llena con aceite. A medida que la presión hidráulica en la cámara 133 de trabajo aumenta, la placa 161 de presión se desplaza en una dirección para separarse de la parte 162 de protuberancia. Por tanto, se reduce una distancia entre la placa 161 de presión y la parte 67 interna. Por consiguiente, el grupo de placas 132 se pone en un estado de contacto a presión. Como resultado, la parte 67 interna y la parte 68 externa rotan conjuntamente, y el cuarto embrague 66 pasa a un estado enganchado.
25

Por otro lado, a medida que la presión en la cámara 133 de trabajo disminuye, la placa 161 de presión se desplaza hacia la parte 162 de protuberancia por el resorte 89 helicoidal de compresión. Por tanto, el grupo de placas 132 se libera del estado de contacto a presión. Como resultado, la parte 67 interna y la parte 68 externa pueden rotar una respecto a otra, y el cuarto embrague 66 se desengancha.
30

Aunque no se muestra en las figuras, se forma un orificio de fuga muy pequeño que se comunica con la cámara 133 de trabajo en el cuarto embrague 66. Además, un espacio entre la parte 67 interna y la parte 68 externa no está sellado. Por tanto, el aceite en la cámara 133 de trabajo puede descargarse rápidamente cuando el embrague 66 está desenganchado. Por tanto, según la realización, puede mejorarse la respuesta del embrague 66. Además, según la
35 realización, el aceite que se esparce desde el orificio de fuga o el espacio entre la parte 67 interna y la parte 68 externa puede usarse para lubricar otras secciones deslizantes de manera eficaz.

- Vía 139 de aceite -

Tal como se muestra en la figura 7, una bomba 140 de aceite aplica y regula la presión en la cámara 133 de trabajo del cuarto embrague 66 y la presión en la cámara 137 de trabajo del tercer embrague 70. Tal como se muestra en la figura 7, un depósito 99 de aceite está formado en la parte inferior de la cámara 35 de cigüeñal. Un filtro 141 se sumerge en el depósito 99 de aceite. El filtro 141 se conecta a la bomba 140 de aceite. Cuando se acciona la bomba 140 de aceite, el aceite acumulado en el depósito 99 de aceite se bombea hacia arriba a través del filtro 141.
40

Una válvula 147 de descarga está prevista en el medio de una primera vía 144 de aceite. El aceite bombeado se purifica por un limpiador 142 de aceite, y se regula hasta una presión predeterminada por la válvula 147 de descarga. Después de eso, se suministra una parte del aceite purificado al árbol 34 de cigüeñal y a una sección deslizante en la cabeza 40 de cilindro. Además, también se suministra una parte del aceite purificado a la cámara 133 de trabajo del cuarto embrague 66 y la cámara 137 de trabajo del tercer embrague 70. Más específicamente, una segunda vía 145 de aceite y una tercera vía 146 de aceite están conectadas a la primera vía 144 de aceite que se extiende desde el limpiador 142 de aceite. La segunda vía 145 de aceite se extiende desde una válvula 143, y pasa por el lado de la cubierta 50 de transmisión. Entonces, desde el extremo derecho del segundo árbol 54 de rotación, se extiende a través del interior del segundo árbol 54 de rotación. Luego, la segunda vía 145 de aceite alcanza la cámara 133 de trabajo. Por consiguiente, el aceite se suministra a la cámara 133 de trabajo a través de la segunda vía 145 de aceite, y se regula la presión en la cámara 133 de trabajo. Por otro lado, la tercera vía 146 de aceite se extiende desde la válvula 143, y pasa por el lado de la caja 32 de cigüeñal. Luego, desde el extremo izquierdo del segundo árbol 54 de rotación, se extiende a través del interior del segundo árbol 54 de rotación. Entonces, la tercera vía 146 de aceite alcanza la cámara 137 de trabajo. Por consiguiente, el aceite se suministra a la cámara 137 de trabajo a través de la tercera vía 146 de aceite.
45
50
55

La válvula 143 está prevista en la sección de conexión de la primera vía 144 de aceite, la segunda vía 145 de aceite y la tercera vía 146 de aceite. La válvula 143 se abre y se cierra entre la primera vía 144 de aceite y la tercera vía 146 de

aceite, y entre la primera vía 144 de aceite y la segunda vía 145 de aceite.

Tal como se muestra en la figura 18, un motor 150 que acciona la válvula 143 se acopla a la válvula 143. El motor 150 acciona la válvula 143, por lo cual se enganchan/desenganchan el tercer embrague 70 y el cuarto embrague 66. Es decir, en esta realización, la bomba 140 de aceite, la válvula 143 y el motor 150 forman un accionador 103 que aplica presión hidráulica al tercer embrague 70 y el cuarto embrague 66 que son embragues hidráulicos. Una ECU 138 mostrada en la figura 18 controla el accionador 103 que regula las presiones hidráulicas del tercer embrague 70 y el cuarto embrague 66. Más específicamente, se regulan las presiones hidráulicas en la cámara 133 de trabajo y la cámara 137 de trabajo. Por tanto, se enganchan/desenganchan el tercer embrague 70 y el cuarto embrague 66.

Para ser más específicos, tal como se muestra en la figura 18, un sensor 112 de grado de apertura del acelerador y el sensor 88 de velocidad de vehículo están conectados a la ECU 138. La ECU 138 que sirve como parte de control controla el accionador 103 basándose en al menos uno del grado de apertura del acelerador detectado por el sensor 112 de grado de apertura del acelerador y la velocidad de vehículo detectada por el sensor 88 de velocidad de vehículo. En esta realización, la ECU 138 que sirve como parte de control controla el accionador 103 basándose tanto en el grado de apertura del acelerador detectado por el sensor 112 de grado de apertura del acelerador como en la velocidad de vehículo detectada por el sensor 88 de velocidad de vehículo. Más específicamente, la ECU 138 controla el accionador 103 basándose en la información que se obtiene aplicando la salida de grado de apertura del acelerador del sensor 112 de grado de apertura del acelerador y la salida de velocidad de vehículo del sensor 88 de velocidad de vehículo a un diagrama V-N leído de una memoria 113.

Específicamente, la válvula 143 está formada en una conformación sustancialmente cilíndrica. Una vía 148 interna para conectar la primera vía 144 de aceite y la segunda vía 145 de aceite, y una vía 149 interna para conectar la primera vía 144 de aceite y la tercera vía 146 de aceite están formadas en la válvula 143. Las vías 148 y 149 internas están diseñadas para seleccionar una de las siguientes posiciones cuando se hace rotar la válvula 143 por el motor 150: una posición en la que la primera vía 144 de aceite y la segunda vía 145 de aceite están conectadas, mientras que la primera vía 144 de aceite y la tercera vía 146 de aceite están desconectadas; una posición en la que la primera vía 144 de aceite y la tercera vía 146 de aceite están conectadas, mientras que la primera vía 144 de aceite y la segunda vía 145 de aceite están desconectadas; y una posición en la que la primera vía 144 de aceite y la tercera vía 146 de aceite están desconectadas, y la primera vía 144 de aceite y la segunda vía 145 de aceite también están desconectadas. Por tanto, se selecciona uno de los siguientes estados: un estado en el que tanto el cuarto embrague 66 como el tercer embrague 70 están desenganchados; un estado en el que el cuarto embrague 66 está enganchado, mientras que el tercer embrague 70 está desenganchado; y un estado en el que el cuarto embrague 66 está desenganchado, mientras que el tercer embrague 70 está enganchado.

- Funcionamiento de la transmisión 31 -

A continuación, se describirá en detalle el funcionamiento de la transmisión 31 con referencia a de la figura 9 a la figura 12.

- Primera velocidad cuando se arranca desde una parada -

En primer lugar, cuando se arranca el motor 30, el árbol 34 de cigüeñal (es decir, el árbol 52 de entrada) comienza a rotar. La parte 56 interna del primer embrague 55 rota junto con el árbol 52 de entrada. Por tanto, cuando la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada se vuelve igual a o mayor que una velocidad de rotación predeterminada (es decir, la primera velocidad de rotación), y se aplica una fuerza centrífuga igual a o mayor que una magnitud predeterminada a la parte 56 interna, el primer embrague 55 se engancha tal como se muestra en la figura 9. Cuando el primer embrague 55 está enganchado, el primer par de engranajes 86 de cambio rota junto con la parte 57 externa del primer embrague 55. Por tanto, la rotación del árbol 52 de entrada se transmite al primer árbol 53 de rotación.

El quinto engranaje 87 rota junto con el primer árbol 53 de rotación. Por consiguiente, el primer par de engranajes 84 de transmisión también rota junto con la rotación del primer árbol 53 de rotación. Por tanto, la rotación del primer árbol 53 de rotación se transmite al segundo árbol 54 de rotación a través del primer par de engranajes 84 de transmisión.

El séptimo engranaje 74 rota junto con el segundo árbol 54 de rotación. Por consiguiente, el segundo par de engranajes 85 de transmisión también rota junto con la rotación del segundo árbol 54 de rotación. Por tanto, la rotación del segundo árbol 54 de rotación se transmite al tercer árbol 64 de rotación a través del segundo par de engranajes 85 de transmisión.

El decimotercer engranaje 79 rota junto con el tercer árbol 64 de rotación. Por consiguiente, el tercer par de engranajes 98 de transmisión también rota junto con la rotación del tercer árbol 64 de rotación. Por tanto, la rotación del tercer árbol 64 de rotación se transmite al árbol 33 de salida a través del tercer par de engranajes 98 de transmisión.

De esta manera, cuando se arranca el ciclomotor 2 desde una parada, es decir, en la primera velocidad, la rotación se transmite del árbol 52 de entrada al árbol 33 de salida a través del primer embrague 55, el primer par de engranajes 86 de cambio, el primer par de engranajes 84 de transmisión, el segundo par de engranajes 85 de transmisión y el tercer par de engranajes 98 de transmisión, tal como se muestra en la figura 9.

- Segunda velocidad-

- En la primera velocidad, el cuarto engranaje 65 común con el quinto engranaje 87 rota junto con el primer árbol 53 de rotación. Por tanto, el tercer engranaje 62 que se engrana con el cuarto engranaje 65 y la parte 60 interna del segundo embrague 59 también rotan conjuntamente. Por consiguiente, a medida que la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada aumenta, la velocidad de rotación de la parte 60 interna del segundo embrague 59 también aumenta. Cuando la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada se vuelve igual a o mayor que la segunda velocidad de rotación que es mayor que la primera velocidad de rotación, por consiguiente también aumenta la velocidad de rotación de la parte 60 interna, y el segundo embrague 59 se engancha, tal como se muestra en la figura 10.
- Obsérvese que, en esta realización, la relación de engranaje del segundo par de engranajes 83 de cambio es menor que la relación de engranaje del primer par de engranajes 86 de cambio. Como resultado, la velocidad de rotación del cuarto engranaje 65 es mayor que la velocidad de rotación del segundo engranaje 63. Por consiguiente, la rotación se transmite del árbol 52 de entrada al primer árbol 53 de rotación a través del segundo par de engranajes 83 de cambio. Por otro lado, la rotación del primer árbol 53 de rotación no se transmite al árbol 52 de entrada por el mecanismo 96 de transmisión de rotación unidireccional.
- La fuerza de rotación se transmite del primer árbol 53 de rotación al árbol 33 de salida, de la misma manera que en la primera velocidad, a través del primer par de engranajes 84 de transmisión, el segundo par de engranajes 85 de transmisión y el tercer par de engranajes 98 de transmisión.
- De esta manera, en la segunda velocidad, la rotación se transmite del árbol 52 de entrada al árbol 33 de salida a través del segundo embrague 59, el segundo par de engranajes 83 de cambio, el primer par de engranajes 84 de transmisión, el segundo par de engranajes 85 de transmisión y el tercer par de engranajes 98 de transmisión, tal como se muestra en la figura 10.

- Tercera velocidad -

- En la segunda velocidad, cuando la velocidad de rotación del árbol 34 de cigüeñal (es decir, el árbol 52 de entrada) se vuelve mayor que la segunda velocidad de rotación, y la velocidad de vehículo se vuelve igual a o mayor que una velocidad de vehículo predeterminada, la válvula 143 se acciona y el tercer embrague 70 se engancha, tal como se muestra en la figura 11. Como resultado, el tercer par de engranajes 91 de cambio comienza a rotar. Obsérvese que la relación de engranaje del tercer par de engranajes 91 de cambio es menor que la relación de engranaje del segundo par de engranajes 85 de transmisión. Por tanto, la velocidad de rotación del décimo engranaje 77 del tercer par de engranajes 91 de cambio se vuelve mayor que la velocidad de rotación del octavo engranaje 78 del segundo par de engranajes 85 de transmisión. Por tanto, la rotación del segundo árbol 54 de rotación se transmite al tercer árbol 64 de rotación a través del tercer par de engranajes 91 de cambio. Por otro lado, la rotación del tercer árbol 64 de rotación no se transmite al segundo árbol 54 de rotación por el mecanismo 93 de transmisión de rotación unidireccional.
- La rotación del tercer árbol 64 de rotación se transmite al árbol 33 de salida a través del tercer par de engranajes 98 de transmisión, de la misma manera que en la primera velocidad y la segunda velocidad.
- De esta manera, en la tercera velocidad, la rotación se transmite del árbol 52 de entrada al árbol 33 de salida a través del segundo embrague 59, el segundo par de engranajes 83 de cambio, el primer par de engranajes 84 de transmisión, el tercer embrague 70, el tercer par de engranajes 91 de cambio y el tercer par de engranajes 98 de transmisión, tal como se muestra en la figura 11.

- Cuarta velocidad -

- En la tercera velocidad, cuando la velocidad de rotación del árbol 34 de cigüeñal (es decir, el árbol 52 de entrada) aumenta adicionalmente y la velocidad de vehículo también aumenta adicionalmente, la válvula 143 se acciona y el cuarto embrague 66 se engancha, tal como se muestra en la figura 12. Por otro lado, el tercer embrague 70 se desengancha. Como resultado, el cuarto par de engranajes 90 de cambio comienza a rotar. Obsérvese que la relación de engranaje del cuarto par de engranajes 90 de cambio también es menor que la relación de engranaje del segundo par de engranajes 85 de transmisión. Por tanto, la velocidad de rotación del duodécimo engranaje 76 del cuarto par de engranajes 90 de cambio se vuelve mayor que la velocidad de rotación del octavo engranaje 78 del segundo par de engranajes 85 de transmisión. Por tanto, la rotación del segundo árbol 54 de rotación se transmite al tercer árbol 64 de rotación a través del cuarto par de engranajes 90 de cambio. Por otro lado, la rotación del tercer árbol 64 de rotación no se transmite al segundo árbol 54 de rotación por el mecanismo 93 de transmisión de rotación unidireccional.
- La rotación del tercer árbol 64 de rotación se transmite al árbol 33 de salida a través del tercer par de engranajes 98 de transmisión, de la misma manera que en la primera velocidad a la tercera velocidad.
- De esta manera, en la cuarta velocidad, la rotación se transmite del árbol 52 de entrada al árbol 33 de salida a través del segundo embrague 59, el segundo par de engranajes 83 de cambio, el primer par de engranajes 84 de transmisión, el cuarto embrague 66, el cuarto par de engranajes 90 de cambio y el tercer par de engranajes 98 de transmisión, tal como se muestra en la figura 12.

(Funcionamiento y efectos)

Tal como se describió anteriormente, esta realización adopta la transmisión 31 de tren de engranaje. Por consiguiente, la pérdida de transmisión de energía es pequeña en comparación con, por ejemplo, una transmisión continuamente variable usando una correa en V. Como resultado, puede mejorarse el ahorro de combustible del vehículo.

5 Tal como se describió anteriormente, en esta realización, el cambio se realiza entre el árbol 52 de entrada y el primer árbol 53 de rotación, y entre el segundo árbol 54 de rotación y el tercer árbol 64 de rotación. Más específicamente, el primer par de engranajes 86 de cambio y el segundo par de engranajes 83 de cambio están previstos entre el árbol 52 de entrada y el primer árbol 53 de rotación. El tercer par de engranajes 91 de cambio y el cuarto par de engranajes 90 de cambio están previstos entre el segundo árbol 54 de rotación y el tercer árbol 64 de rotación. Por tanto, en
10 comparación con el uso de un mecanismo de engranaje de cambio previsto en un único árbol de rotación, como una transmisión que usa un engranaje planetario, puede simplificarse la estructura de la transmisión 31. Además, la transmisión 31 puede hacerse compacta.

Además, en esta realización, el cuarto engranaje 65 del segundo par de engranajes 83 de cambio y el quinto engranaje 87 del primer par de engranajes 84 de transmisión son comunes. Por tanto, la transmisión 31 puede hacerse más
15 compacta.

Además, tal como se describió anteriormente, en esta realización, la transmisión de potencia entre el árbol 52 de entrada y el árbol 33 de salida se realiza por un método de tren de engranaje, utilizando el primer árbol 53 de rotación y la tercera rotación 64 que están previstos para un cambio de velocidad. Por consiguiente, no hay necesidad de proporcionar un medio de transmisión de potencia adicional, tal como una cadena. Además, a diferencia del caso en el
20 que, por ejemplo, se proporciona una cadena, no hay necesidad de proporcionar adicionalmente un elemento que impida la vibración de la cadena, tal como una guía de cadena, un tensor de cadena. Por consiguiente, la estructura de la transmisión 31 puede hacerse particularmente sencilla. Además, la transmisión 31 puede hacerse particularmente compacta.

En esta realización, la transmisión 31 tiene cuatro velocidades. Por tanto, en comparación con una transmisión de tres velocidades, el número de velocidades es relativamente grande para un intervalo de velocidad en el que se usa el
25 vehículo. Por consiguiente, puede conseguirse fácilmente un cambio automático cómodo.

En esta realización, el árbol 52 de entrada, el primer árbol 53 de rotación, el segundo árbol 54 de rotación, el tercer árbol 64 de rotación y el árbol 33 de salida están dispuestos en una dirección ortogonal a la dirección axial del árbol 52 de entrada (es decir, en la dirección frontal-posterior). Por tanto, la transmisión 31 puede hacerse compacta en la dirección
30 axial del árbol 52 de entrada. Como resultado, puede reducirse la anchura del ciclomotor 2 en la dirección de anchura de vehículo. Por tanto, el ángulo de lado del ciclomotor 2 puede hacerse relativamente grande.

Particularmente en esta realización, el grupo de embragues 81 en el lado aguas arriba y el grupo de embragues 82 en el lado aguas abajo están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente en la dirección axial del árbol 52 de entrada. Por consiguiente, en comparación con cuando el grupo de embragues 81 en el lado aguas arriba y el grupo de
35 embragues 82 en el lado aguas abajo no se solapan en la dirección axial del árbol 52 de entrada, la anchura de la transmisión 31 en la dirección axial del árbol 52 de entrada puede hacerse más pequeña. Como resultado, la anchura del ciclomotor 2 en la dirección de anchura de vehículo puede hacerse más pequeña. Para reducir adicionalmente la anchura del ciclomotor 2 en la dirección de anchura de vehículo, es preferible que el grupo de embragues 81 en el lado aguas arriba y el grupo de embragues 82 en el lado aguas abajo se solapen sustancialmente en la dirección axial del
40 árbol 52 de entrada.

En esta realización, el primer embrague 55 y el cuarto embrague 66 están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente entre sí en la dirección de anchura de vehículo, y el segundo embrague 59 y el tercer embrague 70 están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente en la dirección de anchura de vehículo. Por consiguiente, la anchura de la transmisión 31 en la dirección axial del árbol 52 de entrada puede hacerse más pequeña. Para reducir
45 adicionalmente la anchura de la transmisión 31 en la dirección axial del árbol 52 de entrada, es preferible que el primer embrague 55 y el cuarto embrague 66 estén dispuestos de modo que se solapen sustancialmente en la dirección de anchura de vehículo, y que el segundo embrague 59 y el tercer embrague 70 estén dispuestos de modo que se solapen en la dirección de anchura de vehículo.

Además, en esta realización, el primer par de engranajes 86 de cambio y el cuarto par de engranajes 90 de cambio están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente entre sí en la dirección axial del árbol 52 de entrada. El segundo par de engranajes 83 de cambio y el tercer par de engranajes 91 de cambio están dispuestos de modo que se solapan al menos parcialmente entre sí. Por consiguiente, la anchura de la transmisión 31 en la dirección axial del
50 árbol 52 de entrada puede hacerse particularmente pequeña.

Por ejemplo, también es concebible que el primer par de engranajes 86 de cambio esté dispuesto en el lado derecho del primer embrague 55, y el cuarto par de engranajes 90 de cambio esté dispuesto en el lado izquierdo del cuarto embrague 66. Además, también es concebible que el segundo par de engranajes 83 de cambio esté dispuesto en el lado izquierdo del segundo embrague 59, y el tercer par de engranajes 91 de cambio esté dispuesto en el lado derecho del tercer embrague 70. Es decir, también es concebible que, con respecto al primer embrague 55 y el cuarto embrague
55

66 que están dispuestos en la dirección frontal-posterior, el primer par de engranajes 86 de cambio y el cuarto par de engranajes 90 de cambio estén dispuestos en direcciones mutuamente opuestas. También es concebible que, con respecto al segundo embrague 59 y el tercer embrague 70 que están dispuestos en la dirección frontal-posterior, el segundo par de engranajes 83 de cambio y el tercer par de engranajes 91 de cambio estén dispuestos en direcciones mutuamente opuestas. Sin embargo, en tales disposiciones, la anchura de la transmisión 31 en la dirección de anchura de vehículo se vuelve relativamente grande.

Por otro lado, como en esta realización, si el cuarto par de engranajes 90 de cambio está ubicado con respecto al cuarto embrague 66 en el mismo lado en el que el primer par de engranajes 86 de cambio está ubicado con respecto al primer embrague 55, y el tercer par de engranajes 91 de cambio está ubicado con respecto al tercer embrague 70 en el mismo lado en el que el segundo par de engranajes 83 de cambio está ubicado con respecto al segundo embrague 59, puede reducirse la anchura de la transmisión 31 en la dirección de anchura de vehículo. En otras palabras, puede reducirse la anchura de la transmisión 31 en la dirección de anchura de vehículo disponiendo el primer par de engranajes 86 de cambio y el cuarto par de engranajes 90 de cambio en el mismo lado con respecto al primer embrague 55 y el cuarto embrague 66 que están dispuestos en la dirección frontal-posterior, y disponiendo el segundo par de engranajes 83 de cambio y el tercer par de engranajes 91 de cambio en el mismo lado con respecto al segundo embrague 59 y el tercer embrague 70 que están dispuestos en la dirección frontal-posterior.

Para reducir adicionalmente la anchura de la transmisión 31 en la dirección de anchura de vehículo, es preferible disponer la pluralidad de embragues dispuestos en el mismo árbol de rotación para que sean adyacentes entre sí. Más específicamente, es preferible que el primer embrague 55 y el segundo embrague 59 estén dispuestos entre el primer par de engranajes 86 de cambio y el segundo par de engranajes 83 de cambio, como en esta realización. Es preferible que el tercer embrague 70 y el cuarto embrague 66 estén dispuestos entre el tercer par de engranajes 91 de cambio y el cuarto par de engranajes 90 de cambio.

Por ejemplo, el tercer embrague 70 y el cuarto embrague 66 pueden ser embragues centrífugos. En este caso, por ejemplo, si el tercer embrague 70, en vez del cuarto embrague 66, se engancha/desengancha cuando la velocidad de rotación del segundo árbol 54 de rotación es baja, el tercer embrague 70 no puede desengancharse mientras que el cuarto embrague 66 esté enganchado. Por tanto, para transmitir potencia entre el segundo árbol 54 de rotación y el tercer árbol 64 de rotación usando el cuarto par de engranajes 90 de cambio en un estado en el que tanto el tercer embrague 70 como el cuarto embrague 66 están enganchados, se requiere proporcionar un embrague unidireccional y un engranaje unidireccional. Por consiguiente, la estructura de la transmisión 31 tiende a complicarse. Por otro lado, en esta realización, el tercer embrague 70 y el cuarto embrague 66 son embragues hidráulicos. Por tanto, el tercer embrague 70 y el cuarto embrague 66 pueden engancharse/desengancharse libremente. Como resultado, no hay necesidad de proporcionar adicionalmente un embrague unidireccional y un engranaje unidireccional. Por tanto, la estructura de la transmisión 31 puede simplificarse más.

«Primer ejemplo modificado»

En las realizaciones descritas anteriormente se explica un ejemplo en el que la parte 57 externa del primer embrague 55 y la parte 61 externa del segundo embrague 59 se forman por el mismo elemento. Sin embargo, la invención no se limita a esta estructura. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 19, la parte 57 externa del primer embrague 55 y la parte 61 externa del segundo embrague 59 pueden estar previstas por separado.

«Segundo ejemplo modificado»

En las realizaciones descritas anteriormente se explica un ejemplo en el que el mecanismo 93 de transmisión de rotación unidireccional está previsto para el octavo engranaje 78. Sin embargo, la invención no se limita a esta estructura. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 20, el mecanismo 93 de transmisión de rotación unidireccional puede estar previsto para el séptimo engranaje 74.

«Tercer ejemplo modificado»

En las realizaciones descritas anteriormente se explica un ejemplo en el que el mecanismo 96 de transmisión de rotación unidireccional está previsto para el segundo engranaje 63. Sin embargo, la invención no se limita a esta estructura. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 21, el mecanismo 96 de transmisión de rotación unidireccional puede estar previsto para el primer engranaje 58.

«Cuarto ejemplo modificado»

En las realizaciones descritas anteriormente se explica un ejemplo en el que el primer embrague 55 y el segundo embrague 59 están dispuestos entre el primer par de engranajes 86 de cambio y el segundo par de engranajes 83 de cambio. Sin embargo, la invención no se limita a esta estructura. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 22, el primer embrague 55 puede estar dispuesto en el lado izquierdo del primer par de engranajes 86 de cambio, y el segundo embrague 59 puede estar dispuesto en el lado izquierdo del segundo par de engranajes 83 de cambio.

De manera similar, en las realizaciones descritas anteriormente se explica un ejemplo en el que el tercer embrague 70 y el cuarto embrague 66 están dispuestos entre el tercer par de engranajes 91 de cambio y el cuarto par de engranajes 90

de cambio. Sin embargo, la invención no se limita a esta estructura. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 22, el tercer embrague 70 puede estar dispuesto en el lado izquierdo del tercer par de engranajes 91 de cambio, y el cuarto embrague 66 puede estar dispuesto en el lado izquierdo del cuarto par de engranajes 90 de cambio.

5 Asimismo en el caso mostrado en la figura 22, el árbol 52 de entrada, el primer árbol 53 de rotación, el segundo árbol 54 de rotación, el tercer árbol 64 de rotación y el árbol 33 de salida están dispuestos en la dirección frontal-posterior. Por consiguiente, puede realizarse la transmisión 31 con una anchura relativamente estrecha.

«Otros ejemplos modificados»

10 En las realizaciones descritas anteriormente se explica un ejemplo en el que el motor 30 es un motor de un cilindro. Sin embargo, en la invención, el motor 30 no se limita a un motor de un cilindro. El motor 30 puede ser, por ejemplo, un motor de múltiples cilindros tal como un motor de dos cilindros.

En las realizaciones descritas anteriormente se explica un ejemplo en el que el árbol 33 de salida y el tercer árbol 64 de rotación están previstos por separado. Sin embargo, la invención no se limita a esta estructura. El árbol 33 de salida y el tercer árbol 64 de rotación pueden ser comunes. En otras palabras, la rueda 18 posterior puede acoplarse al tercer árbol 64 de rotación.

15 En las realizaciones, el primer embrague 55 y el segundo embrague 59 son embragues centrífugos de tipo tambor. Sin embargo, la invención no se limita a esta estructura. El primer embrague 55 y el segundo embrague 59 pueden ser embragues distintos de los embragues centrífugos. Por ejemplo, el primer embrague 55 y el segundo embrague 59 pueden ser embragues hidráulicos.

20 En las realizaciones descritas anteriormente se explica un ejemplo en el que el primer embrague 55 y el segundo embrague 59 son embragues hidráulicos de tipo disco. Sin embargo, la invención no se limita a esta estructura. El cuarto embrague 66 y el tercer embrague 70 pueden ser embragues distintos de los embragues hidráulicos. Por ejemplo, el cuarto embrague 66 y el tercer embrague 70 pueden ser embragues centrífugos. Sin embargo, es preferible que el cuarto embrague 66 y el tercer embrague 70 sean embragues hidráulicos.

25 Tal como se describió anteriormente, el primer embrague 55, el segundo embrague 59, el cuarto embrague 66 y el tercer embrague 70 pueden ser embragues centrífugos de tipo disco o de tipo tambor. Alternativamente, pueden ser embragues hidráulicos de tipo disco o de tipo tambor. Todos, el primer embrague 55, el segundo embrague 59, el cuarto embrague 66 y el tercer embrague 70 pueden ser embragues centrífugos. Todos, el primer embrague 55, el segundo embrague 59, el cuarto embrague 66 y el tercer embrague 70 pueden ser embragues hidráulicos. Además, de entre el primer embrague 55, el segundo embrague 59, el cuarto embrague 66 y el tercer embrague 70, uno o más embragues
30 que tienen una relación de engranaje relativamente grande pueden ser un embrague centrífugo, y el otro o más embragues que tienen una relación de engranaje relativamente pequeña pueden ser un embrague hidráulico. Por ejemplo, sólo el primer embrague 55 puede ser un embrague centrífugo, y los otros embragues 59, 66 y 70 pueden ser embragues hidráulicos. Por el contrario, de entre el primer embrague 55, el segundo embrague 59, el cuarto embrague 66 y el tercer embrague 70, uno o más embragues que tienen una relación de engranaje relativamente grande pueden
35 ser un embrague hidráulico, y el otro o más embragues que tienen una relación de engranaje relativamente pequeña pueden ser un embrague centrífugo.

Obsérvese que, en la primera y segunda realización descritas anteriormente y los ejemplos modificados respectivos, se explica un ejemplo en el que los pares de engranajes se engranan directamente entre sí. Sin embargo, la invención no se limita a esta estructura. Los pares de engranajes pueden engranarse indirectamente a través de un engranaje
40 previsto por separado.

En la segunda realización descrita anteriormente, tal como se muestra en la figura 15, se explica un ejemplo en el que el primer árbol 53 de rotación puede estar dispuesto de manera que el eje C2 del primer árbol 53 de rotación se ubique en una posición que esté más alta que el eje C4 del tercer árbol 64 de rotación. Sin embargo, la invención no se limita a esta estructura. Por ejemplo, el primer árbol 53 de rotación puede estar dispuesto de manera que el eje C2 del primer
45 árbol 53 de rotación se ubique en una posición que esté más baja que el eje C4 del tercer árbol 64 de rotación. Más específicamente, el primer árbol 53 de rotación puede estar dispuesto de manera que el eje C2 del primer árbol 53 de rotación se ubique por debajo del plano P. El tercer árbol 64 de rotación puede estar dispuesto de manera que el eje C4 del tercer árbol 64 de rotación se ubique por encima del plano P.

En las realizaciones descritas anteriormente, la transmisión 31 de cuatro velocidades se usa como ejemplo para explicar la realización preferida de la invención. Sin embargo, la invención no se limita a esta estructura. Por ejemplo, la transmisión 31 puede ser una transmisión con cinco o más velocidades. En este caso, es concebible que dos árboles de rotación adicionales estén previstos entre el tercer árbol 64 de rotación y el árbol 33 de salida, y un embrague adicional y un par adicional de engranajes de cambio estén previstos en los dos árboles de rotación.

«Definición de términos en la memoria descriptiva»

55 En la memoria descriptiva, la “motocicleta” no se limita a una motocicleta definida en un sentido estricto. El término “motocicleta” indica una motocicleta definida en un sentido amplio. Más específicamente, en la memoria descriptiva, el

término “motocicleta” indica cualquier vehículo que cambia la dirección ladeando el vehículo. Por consiguiente, la “motocicleta” no se limita a un vehículo motorizado de dos ruedas. Al menos una de la rueda frontal y la rueda posterior puede incluir una pluralidad de ruedas. Más específicamente, la “motocicleta” puede ser un vehículo en el que al menos una de la rueda frontal y la rueda posterior incluye dos ruedas que están dispuestas adyacentes entre sí. Los ejemplos de “motocicleta” incluyen, al menos, una motocicleta definida en un sentido estricto, un vehículo de tipo scooter, un vehículo de tipo ciclomotor y un vehículo todo terreno.

«Quinto ejemplo modificado»

En la primera realización descrita anteriormente se explica un ejemplo en el que tres árboles de rotación están dispuestos entre el árbol 52 de entrada y el árbol 33 de salida tal como se muestra en la figura 2. Además, en el ejemplo ilustrado en la primera realización, el eje C1 del árbol 52 de entrada, los ejes C2 a C4 de los árboles 53, 54 y 64 de rotación primero a tercero, y el eje C5 del árbol 33 de salida están dispuestos en una línea generalmente recta en una vista lateral tal como se muestra en la figura 5. Sin embargo, la invención no se limita a esta estructura. Pueden disponerse al menos cuatro árboles de rotación entre el árbol 52 de entrada y el árbol 33 de salida. Además, los ejes de los árboles de rotación respectivos dispuestos entre el árbol 52 de entrada y el árbol 33 de salida pueden no disponerse en una línea recta que pasa por el eje C1 del árbol 52 de entrada y el eje C5 del árbol 33 de salida en una vista lateral.

La figura 23 es una vista en sección transversal de una unidad de motor según un quinto ejemplo modificado. La figura 24 es una vista en sección transversal parcial esquemática que ilustra la disposición de árboles de rotación de la unidad de motor según el quinto ejemplo modificado. La figura 25 es un diagrama esquemático que muestra la estructura de la unidad de motor según el quinto ejemplo modificado.

Tal como se muestra en las figuras 23 y 25, en el quinto ejemplo modificado, un cuarto árbol 240 de rotación y un quinto árbol 241 de rotación están dispuestos entre el tercer árbol 64 de rotación y el árbol 33 de salida. Un decimocuarto engranaje 80 se acopla al cuarto árbol 240 de rotación de manera que no pueda rotar con respecto al cuarto árbol 240 de rotación.

Además, un decimoquinto engranaje 315 se acopla al cuarto árbol 240 de rotación de manera que no pueda rotar con respecto al cuarto árbol 240 de rotación. El decimoquinto engranaje 315 se engrana con un decimoséptimo engranaje 317 que se acopla al árbol 33 de salida de manera que no pueda rotar con respecto al árbol 33 de salida, a través de un decimosexto engranaje 316 que se acopla de manera rotatoria al quinto árbol 241 de rotación. El decimoquinto engranaje 315, el decimosexto engranaje 316 y el decimoséptimo engranaje 317 forman un par de cuatro engranajes 320 de transmisión. La rotación del cuarto árbol 240 de rotación se transmite al árbol 33 de salida por el par de cuatro engranajes 320 de transmisión.

Tal como se muestra en la figura 24, el eje C2 del primer árbol 53 de rotación está ubicado en la parte posterior del eje C1 del árbol 52 de entrada. Además, el eje C2 del primer árbol 53 de rotación está ubicado por debajo del eje C1 del árbol 52 de entrada. El eje C2 del primer árbol 53 de rotación está ubicado ligeramente por debajo del plano P que incluye el eje C1 del árbol 52 de entrada y el eje C5 del árbol 33 de salida.

El eje C3 del segundo árbol 54 de rotación está ubicado en la parte posterior de cada uno del eje C1 del árbol 52 de entrada y el eje C2 del primer árbol 53 de rotación. Además, el eje C3 del segundo árbol 54 de rotación está ubicado por encima de cada uno del eje C1 del árbol 52 de entrada y el eje C2 del primer árbol 53 de rotación. El eje C3 del segundo árbol 54 de rotación está ubicado por encima del plano P.

El eje C4 del tercer árbol 64 de rotación está ubicado en la parte posterior de cada uno del eje C1 del árbol 52 de entrada, el eje C2 del primer árbol 53 de rotación y el eje C3 del segundo árbol 54 de rotación. El eje C4 del tercer árbol 64 de rotación está ubicado ligeramente por encima de cada uno del eje C1 del árbol 52 de entrada y el eje C2 del primer árbol 53 de rotación. El eje C4 del tercer árbol 64 de rotación está ubicado por debajo del eje C3 del segundo árbol 54 de rotación. El eje C4 del tercer árbol 64 de rotación está ubicado por encima del plano P.

El eje C7 del cuarto árbol 240 de rotación está ubicado en la parte posterior de cada uno del eje C1 del árbol 52 de entrada, el eje C2 del primer árbol 53 de rotación, el eje C3 del segundo árbol 54 de rotación y el eje C4 del tercer árbol 64 de rotación. El eje C7 del cuarto árbol 240 de rotación está ubicado ligeramente por encima de cada uno del eje C1 del árbol 52 de entrada y el eje C2 del primer árbol 53 de rotación. El eje C7 del cuarto árbol 240 de rotación está ubicado por debajo del eje C3 del segundo árbol 54 de rotación. El eje C7 del cuarto árbol 240 de rotación está ubicado a una altura sustancialmente igual que el eje C4 del tercer árbol 64 de rotación. El eje C7 del cuarto árbol 240 de rotación está ubicado por encima del plano P.

El eje C6 del quinto árbol 241 de rotación está ubicado en la parte posterior de cada uno del eje C1 del árbol 52 de entrada, el eje C2 del primer árbol 53 de rotación, el eje C3 del segundo árbol 54 de rotación, el eje C4 del tercer árbol 64 de rotación y el eje C7 del cuarto árbol 240 de rotación. El eje C6 del quinto árbol 241 de rotación está ubicado ligeramente por encima de cada uno del eje C1 del árbol 52 de entrada y el eje C2 del primer árbol 53 de rotación. El eje C6 del quinto árbol 241 de rotación está ubicado por debajo del eje C3 del segundo árbol 54 de rotación, el eje C4 del tercer árbol 64 de rotación y el eje C7 del cuarto árbol 240 de rotación. El eje C6 del quinto árbol 241 de rotación está ubicado por encima del plano P.

Además, un depósito 99 de aceite está formado por debajo del árbol 52 de entrada, el primer árbol 53 de rotación, el tercer árbol 64 de rotación y el cuarto árbol 240 de rotación. En la realización, el depósito 99 de aceite está formado en la parte frontal del eje C7 del cuarto árbol 240 de rotación. El depósito 99 de aceite no está formado por debajo del eje C7 del cuarto árbol 240 de rotación y el eje C6 del quinto árbol 241 de rotación.

- 5 Los árboles 53 y 54 de rotación primero y segundo están ubicados en una posición más alta que el depósito 99 de aceite cuando un vehículo 3 motorizado de dos ruedas está en un estado detenido. Además, en esta realización, los engranajes 63, 65, 69, 73, 75 y 74 previstos en los árboles 53 y 54 de rotación primero y segundo están ubicados en una posición más alta que el depósito 99 de aceite cuando el vehículo 3 motorizado de dos ruedas está en un estado detenido.

10 [Aplicabilidad industrial]

La invención es aplicable a una transmisión automática escalonada y a una motocicleta.

REIVINDICACIONES

1. Transmisión automática escalonada con cuatro o más velocidades que incluye un árbol (52) de entrada y un árbol (33) de salida, comprendiendo la transmisión automática escalonada:

5 un primer árbol (53) de rotación, un segundo árbol (54) de rotación, y un tercer árbol (64) de rotación que está conectado al árbol (33) de salida o que forma el árbol (33) de salida, que están dispuestos respectivamente en una dirección ortogonal a una dirección axial del árbol (52) de entrada;

un primer embrague (55) que incluye un elemento (56) de embrague lateral de entrada que rota junto con el árbol (52) de entrada, y un elemento (57) de embrague lateral de salida que puede rotar con respecto al árbol (52) de entrada;

10 un primer par de engranajes (86) de cambio que incluyen un primer engranaje (58) que rota junto con el elemento (57) de embrague lateral de salida del primer embrague (55), y un segundo engranaje (63) que se engrana con el primer engranaje (58) y rota junto con el primer árbol (53) de rotación;

un segundo embrague (59) que incluye un elemento (61) de embrague lateral de entrada que rota junto con el árbol (52) de entrada, y un elemento (60) de embrague lateral de salida que puede rotar con respecto al árbol (52) de entrada, formando el segundo embrague (59) con el primer embrague (55) un grupo (81) de embragues en un lado aguas arriba, y enganchándose a una velocidad de rotación del árbol (52) de entrada que es diferente de aquella a la que se engancha el primer embrague (55);

15 un segundo par de engranajes (83) de cambio que incluye un tercer engranaje (62) que rota junto con el elemento (60) de embrague lateral de salida del segundo embrague (59), y un cuarto engranaje (65) que se engrana con el tercer engranaje (62) y rota junto con el primer árbol (53) de rotación, teniendo el segundo par de engranajes (83) de cambio una relación de engranaje diferente de la del primer par de engranajes (86) de cambio;

20 un primer par de engranajes (84) de transmisión que incluye un quinto engranaje (87) que rota junto con el primer árbol (53) de rotación, y un sexto engranaje (75) que se engrana con el quinto engranaje (87) y rota junto con el segundo árbol (54) de rotación;

25 un segundo par de engranajes (85) de transmisión que incluye un séptimo engranaje (74) que rota junto con el segundo árbol (54) de rotación, y un octavo engranaje (78) que se engrana con el séptimo engranaje (74) y rota junto con el tercer árbol (64) de rotación;

30 un primer mecanismo de transmisión de rotación unidireccional, dispuesto entre el segundo árbol (54) de rotación y el séptimo engranaje (74), que transmite la rotación del segundo árbol (54) de rotación al séptimo engranaje (74) y no transmite la rotación del séptimo engranaje (74) al segundo árbol (54) de rotación, o un segundo mecanismo (93) de transmisión de rotación unidireccional, dispuesto entre el tercer árbol (64) de rotación y el octavo engranaje (78), que transmite la rotación del octavo engranaje (78) al tercer árbol (64) de rotación y no transmite la rotación del tercer árbol (64) de rotación al octavo engranaje (78);

35 un tercer mecanismo (96) de transmisión de rotación unidireccional, dispuesto entre el segundo engranaje (63) y el primer árbol (53) de rotación, que transmite la rotación del segundo engranaje (63) al primer árbol (53) de rotación y no transmite la rotación del primer árbol (53) de rotación al segundo engranaje (63), o un cuarto mecanismo de transmisión de rotación unidireccional, dispuesto entre el árbol (52) de entrada y el primer engranaje (58), que transmite la rotación del árbol (52) de entrada al primer engranaje (58) y no transmite la rotación del primer engranaje (58) al árbol (52) de entrada;

40 un tercer embrague (70) que incluye un elemento (71) de embrague lateral de entrada que rota junto con el segundo árbol (54) de rotación, y un elemento (72) de embrague lateral de salida que puede rotar con respecto al segundo árbol (54) de rotación;

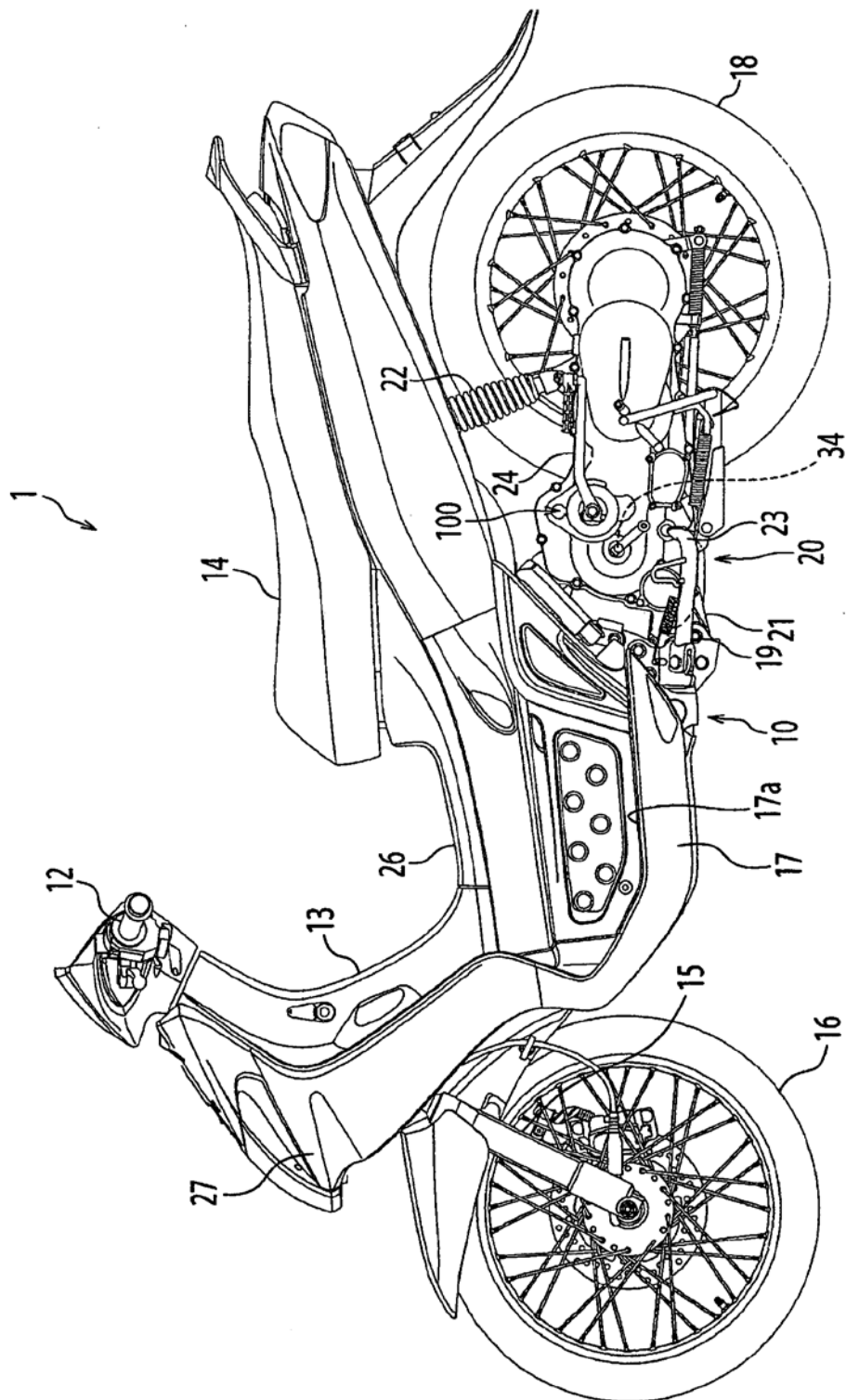
45 un tercer par de engranajes (91) de cambio que incluye un noveno engranaje (73) que rota junto con el elemento (72) de embrague lateral de salida del tercer embrague (70), y un décimo engranaje (77) que se engrana con el noveno engranaje (73) y rota junto con el tercer árbol (64) de rotación, teniendo el tercer par de engranajes (91) de cambio una relación de engranaje diferente de las relaciones de engranaje del primer par de engranajes (86) de cambio y del segundo par de engranajes (83) de cambio;

50 un cuarto embrague (66) que incluye un elemento (67) de embrague lateral de entrada que rota junto con el segundo árbol (54) de rotación, y un elemento (68) de embrague lateral de salida que puede rotar con respecto al segundo árbol (54) de rotación, formando el cuarto embrague (66) con el tercer embrague (70) un grupo (82) de embragues en un lado aguas abajo, y enganchándose a una velocidad de rotación del segundo árbol (54) de rotación que es diferente de aquella a la que se engancha el tercer embrague (70); y

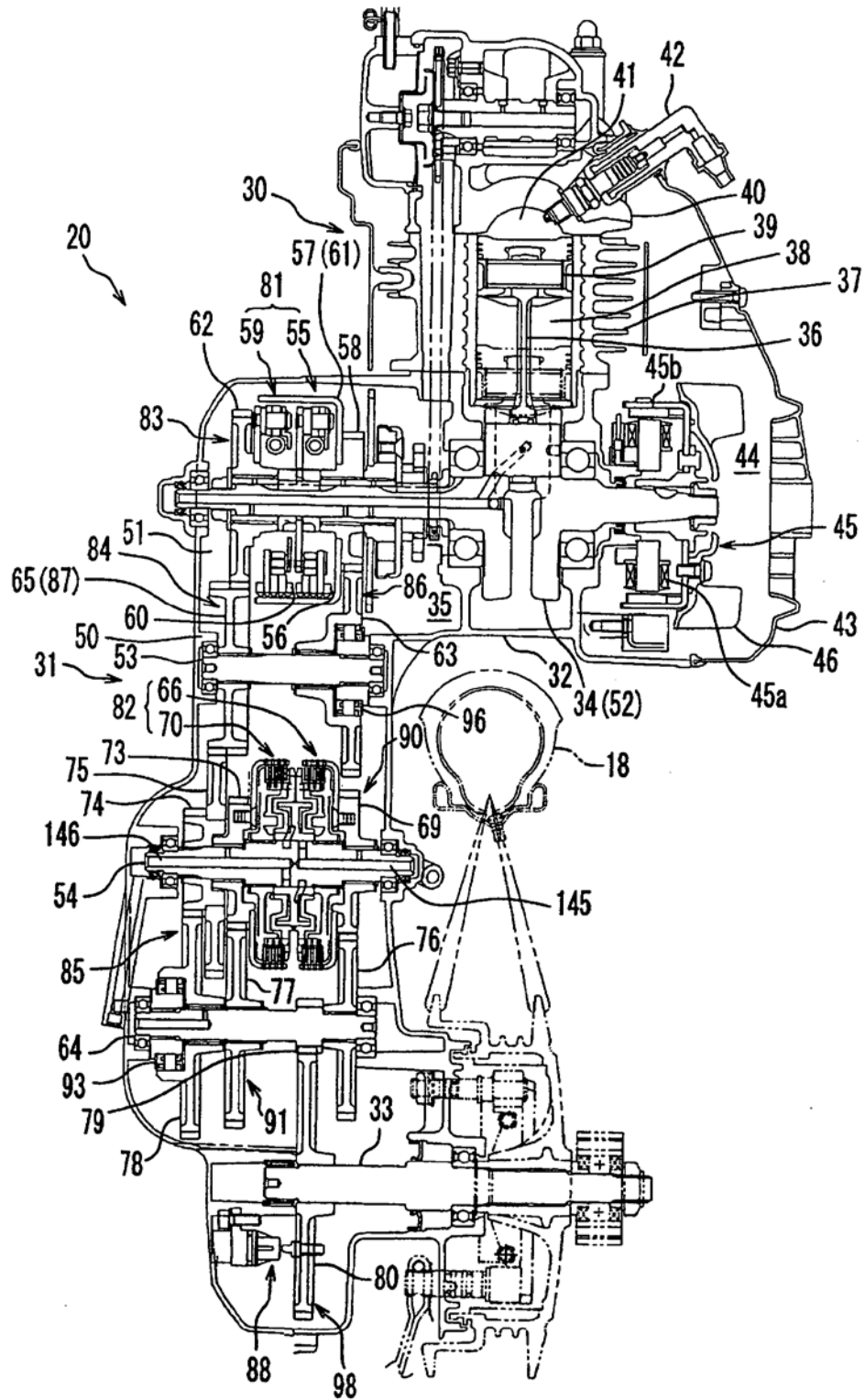
un cuarto par de engranajes (90) de cambio que incluye un undécimo engranaje (69) que rota junto con el

- 5 elemento (68) de embrague lateral de salida del cuarto embrague (66), y un duodécimo engranaje (76) que se engrana con el undécimo engranaje (69) y rota junto con el tercer árbol (64) de rotación, teniendo el cuarto par de engranajes (90) de cambio una relación de engranaje diferente de las relaciones de engranaje del primer par de engranajes (86) de cambio, del segundo par de engranajes (83) de cambio y del tercer par de engranajes (91) de cambio, en la que
- el grupo (81) de embragues en el lado aguas arriba y el grupo (82) de embragues en el lado aguas abajo están dispuestos para solaparse al menos parcialmente en la dirección axial del árbol (52) de entrada.
2. Transmisión automática escalonada según la reivindicación 1, en la que
- 10 el primer embrague (55) está ubicado en un lado del segundo embrague (59), y el cuarto embrague (66) está ubicado en un lado del tercer embrague (70), y
- el primer embrague (55) y el cuarto embrague (66) están dispuestos para solaparse al menos parcialmente en la dirección axial del árbol (52) de entrada, y el segundo embrague (59) y el tercer embrague (70) están dispuestos para solaparse al menos parcialmente en la dirección axial del árbol (52) de entrada.
3. Transmisión automática escalonada según la reivindicación 1 ó 2, en la que
- 15 el cuarto par de engranajes (90) de cambio está ubicado con respecto al cuarto embrague (66) en el mismo lado en el que el primer par de engranajes (86) de cambio está ubicado con respecto al primer embrague (55), y
- el tercer par de engranajes (91) de cambio está ubicado con respecto al tercer embrague (70) en el mismo lado en el que el segundo par de engranajes (83) de cambio está ubicado con respecto al segundo embrague (59).
- 20 4. Transmisión automática escalonada según la reivindicación 3, en la que
- el primer embrague (55) y el segundo embrague (59) están ubicados entre el primer par de engranajes (86) de cambio y el segundo par de engranajes (83) de cambio, y
- el tercer embrague (70) y el cuarto embrague (66) están ubicados entre el tercer par de engranajes (91) de cambio y el cuarto par de engranajes (90) de cambio.
- 25 5. Transmisión automática escalonada según la reivindicación 3 ó 4, en la que
- el primer par de engranajes (86) de cambio y el cuarto par de engranajes (90) de cambio están dispuestos para solaparse al menos parcialmente entre sí en la dirección axial del árbol (52) de entrada, y el segundo par de engranajes (83) de cambio y el tercer par de engranajes (91) de cambio están dispuestos para solaparse al menos parcialmente entre sí en la dirección axial del árbol (52) de entrada.
- 30 6. Transmisión automática escalonada según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en la que
- el segundo par de engranajes (83) de cambio tiene una relación de engranaje que es menor que la del primer par de engranajes (86) de cambio,
- 35 el primer embrague (55) se engancha cuando la velocidad de rotación del árbol (52) de entrada es igual a o mayor que una primera velocidad de rotación, y se desengancha cuando la velocidad de rotación del árbol (52) de entrada es menor que la primera velocidad de rotación,
- el segundo embrague (59) se engancha cuando la velocidad de rotación del árbol (52) de entrada es igual a o mayor que una segunda velocidad de rotación que es mayor que la primera velocidad de rotación, y se desengancha cuando la velocidad de rotación del árbol (52) de entrada es menor que la segunda velocidad de rotación, y
- 40 el cuarto engranaje (65) y el quinto engranaje (87) son comunes.
7. Transmisión automática escalonada según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en la que
- el tercer embrague (70) y el cuarto embrague (66) son embragues hidráulicos que se enganchan/desenganchan mediante presión hidráulica, y
- 45 cuando uno del tercer embrague (70) y el cuarto embrague (66) se engancha, el otro embrague se desengancha.
8. Motocicleta que comprende la transmisión (31) automática escalonada según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

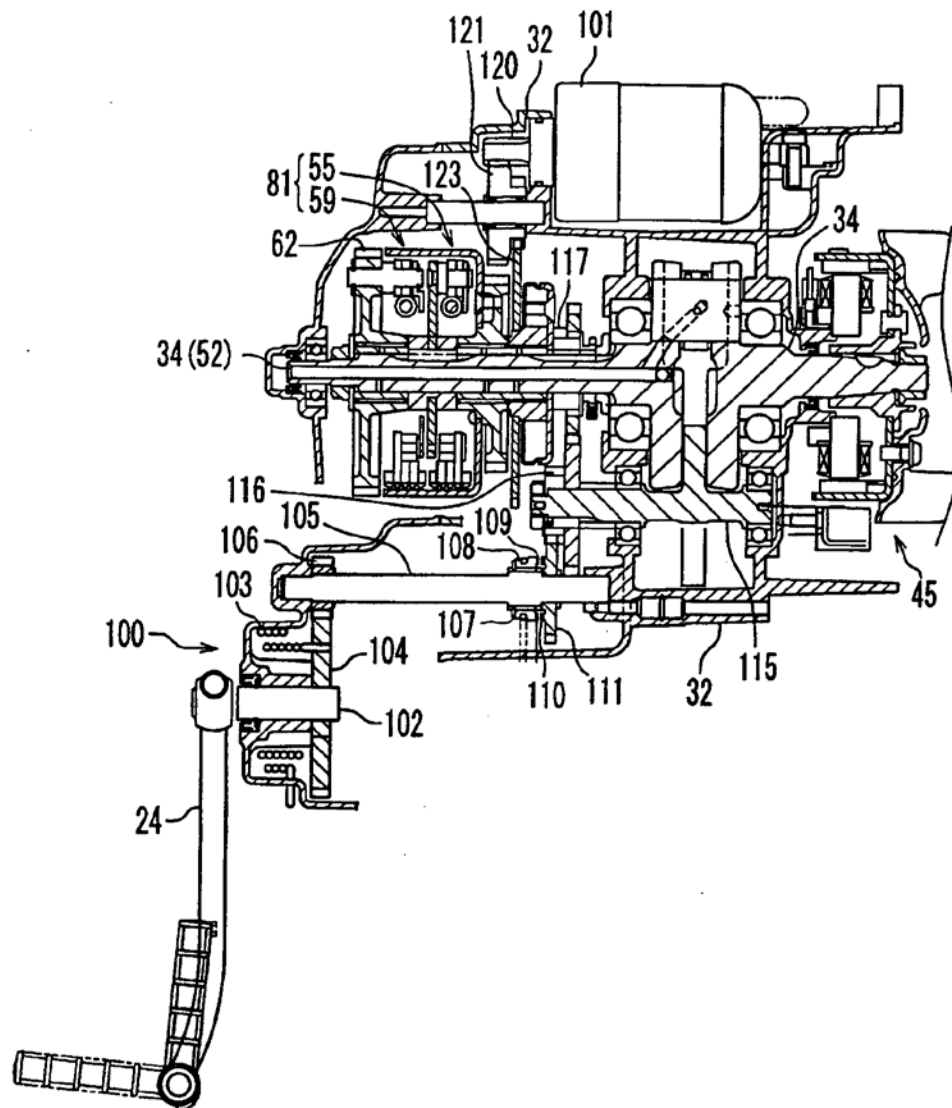
[Fig. 1]



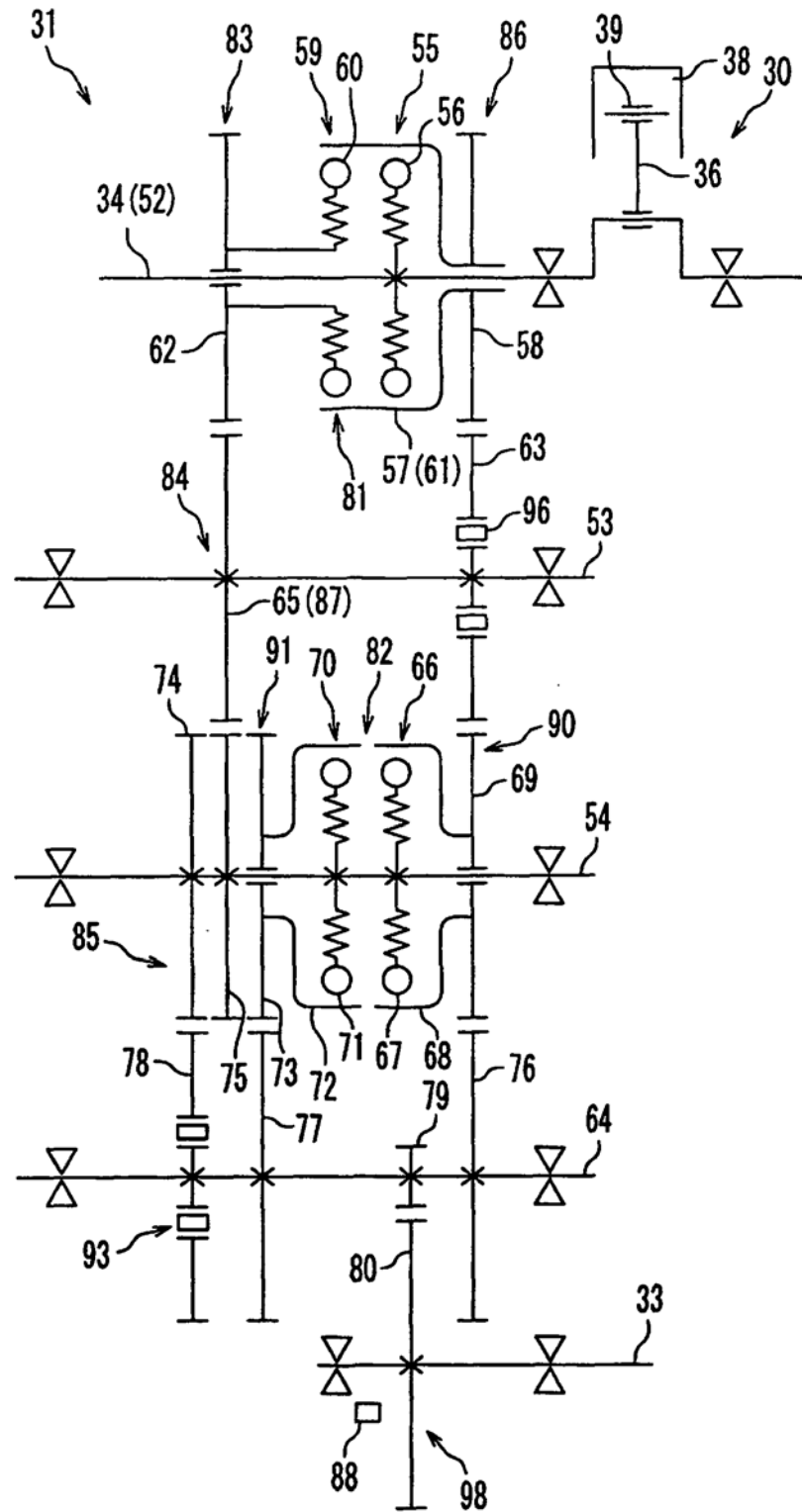
[Fig. 2]



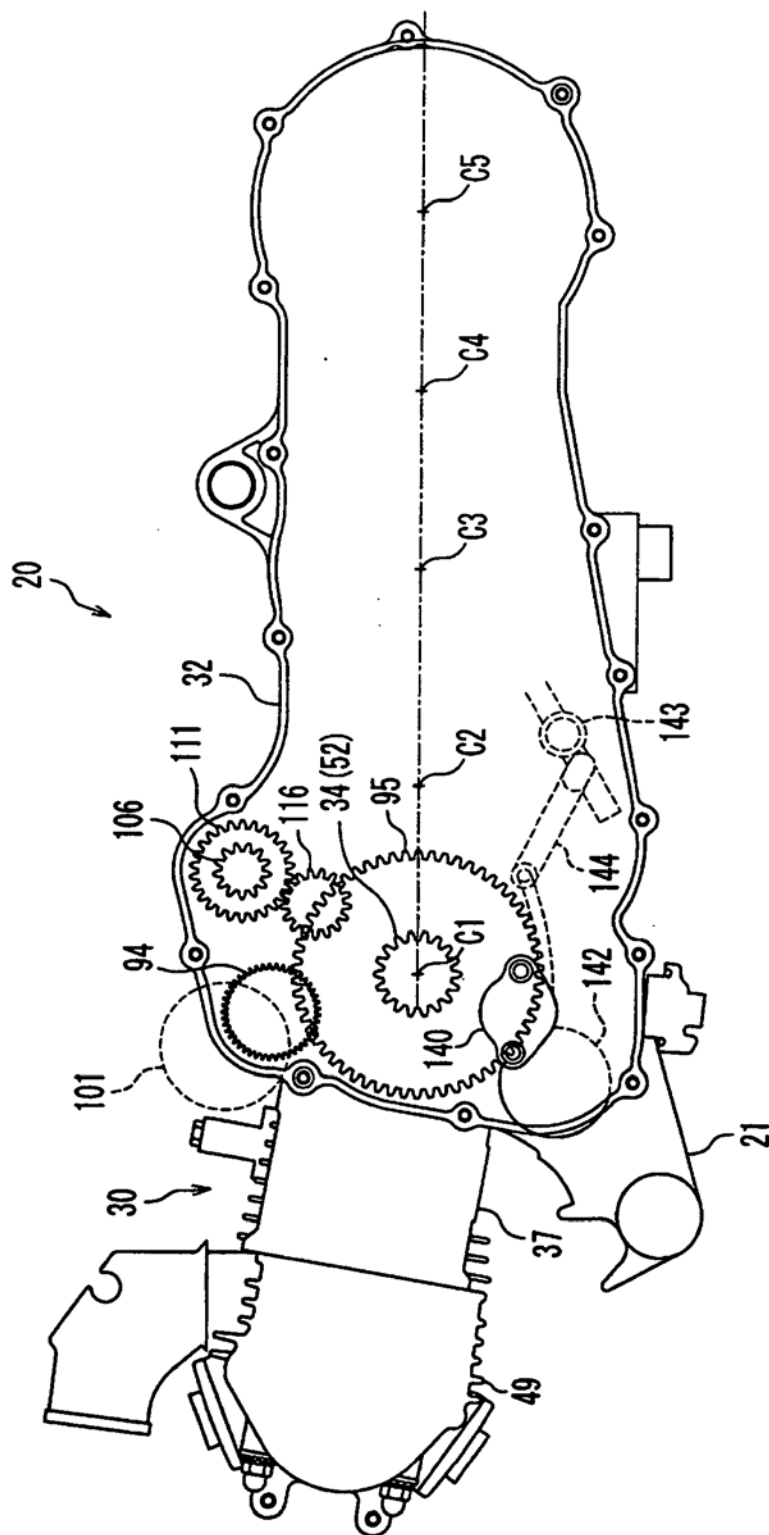
[Fig. 3]



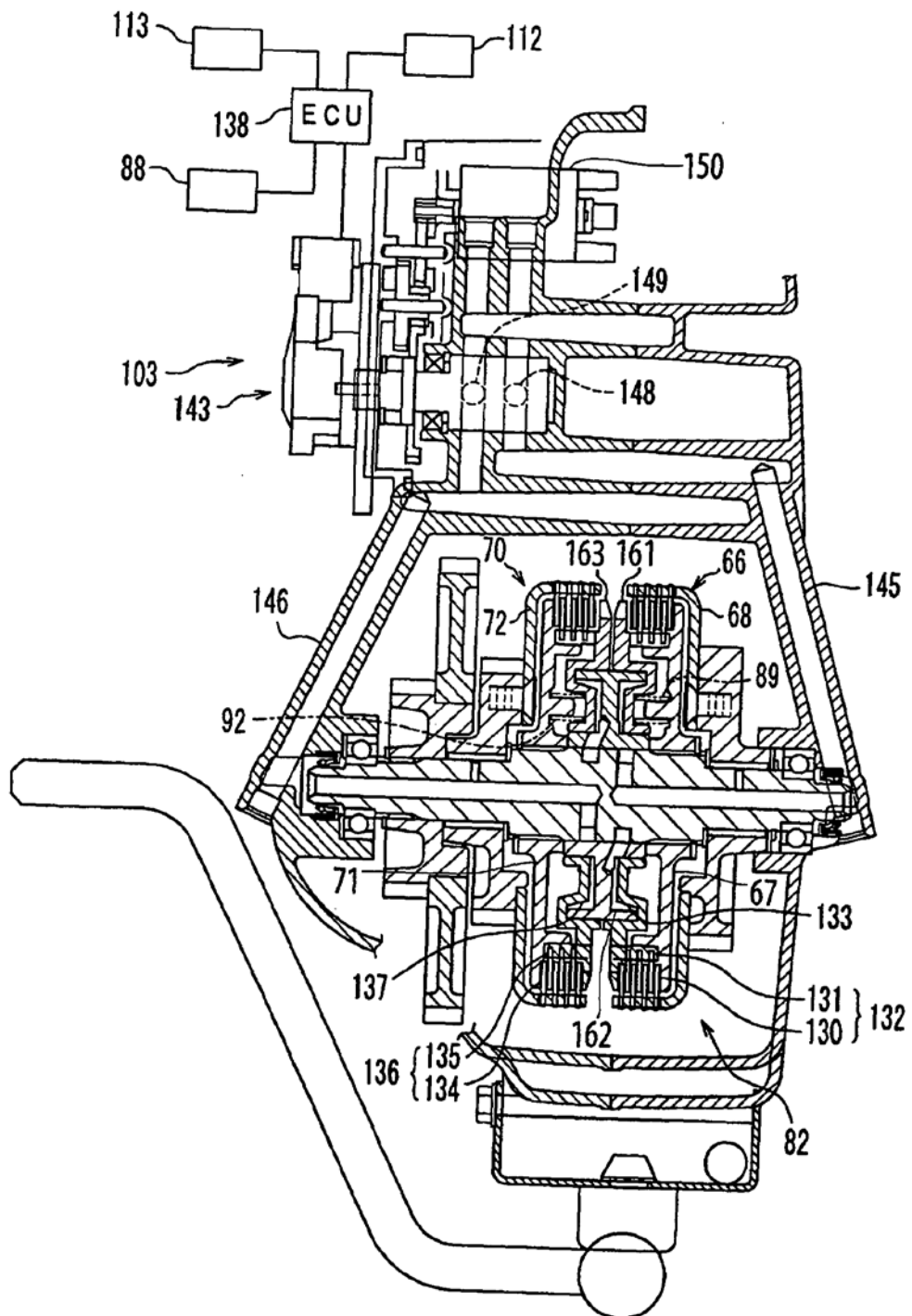
[Fig. 4]



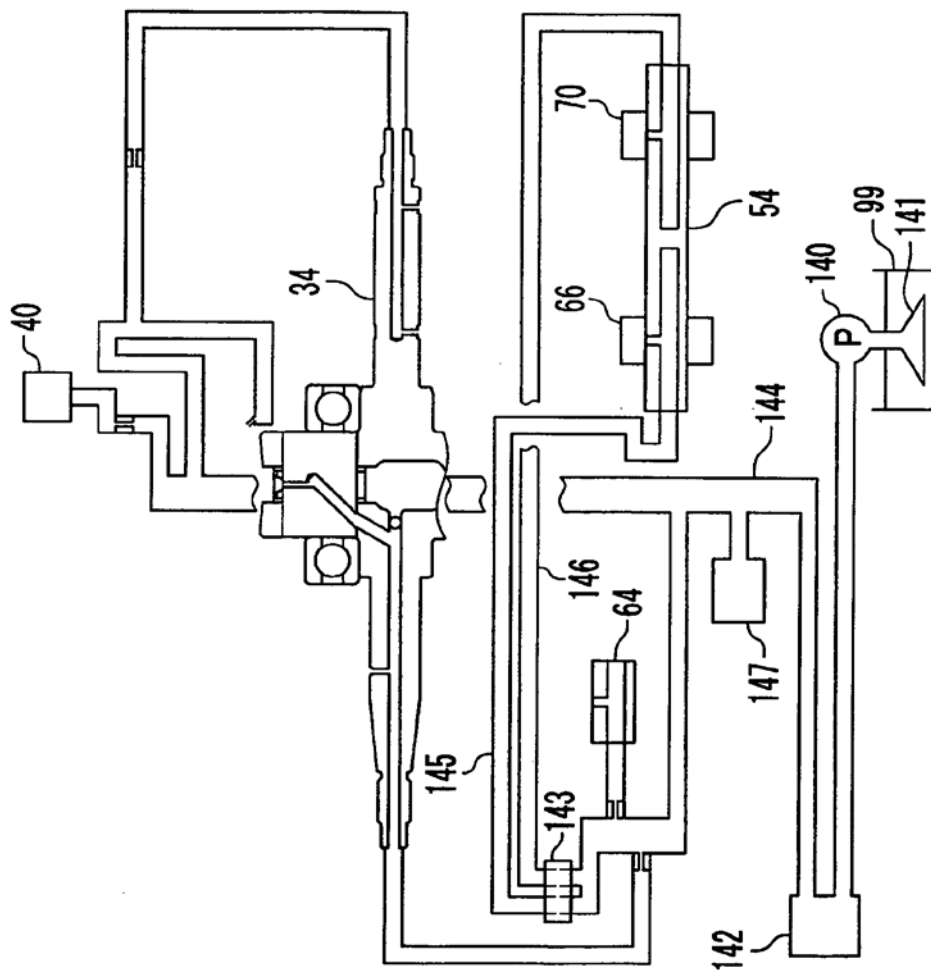
[Fig. 5]



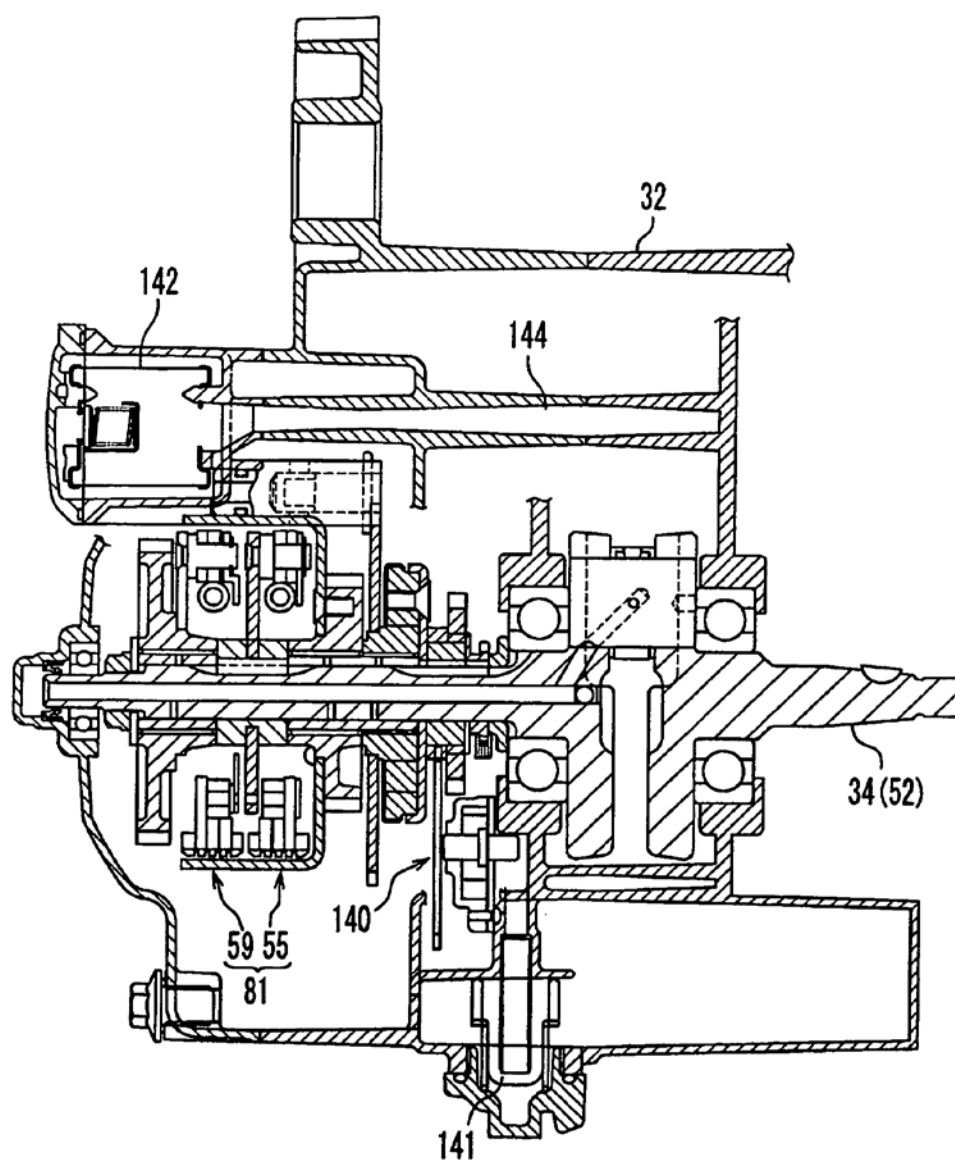
[Fig. 6]



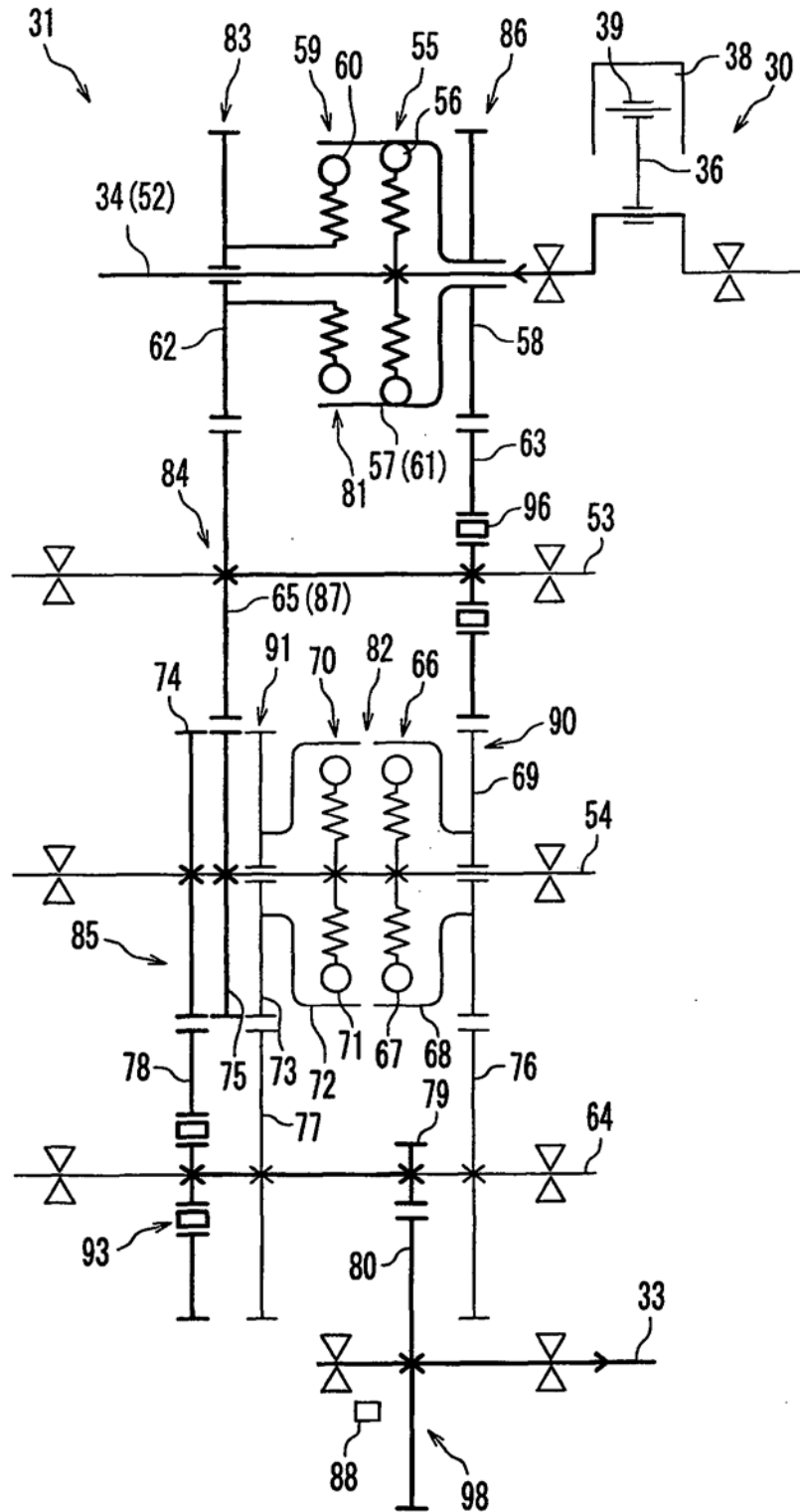
[Fig. 7]



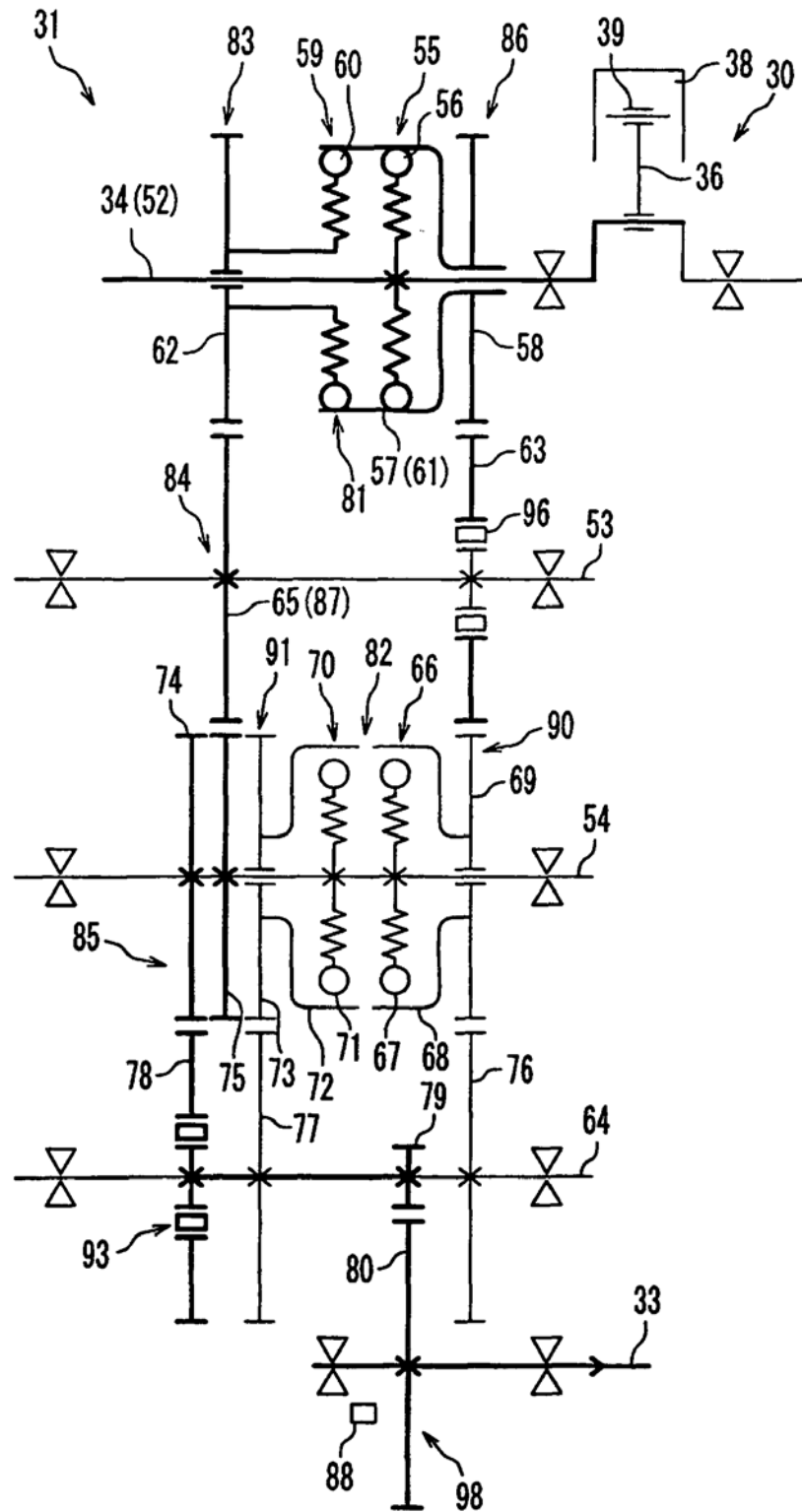
[Fig. 8]



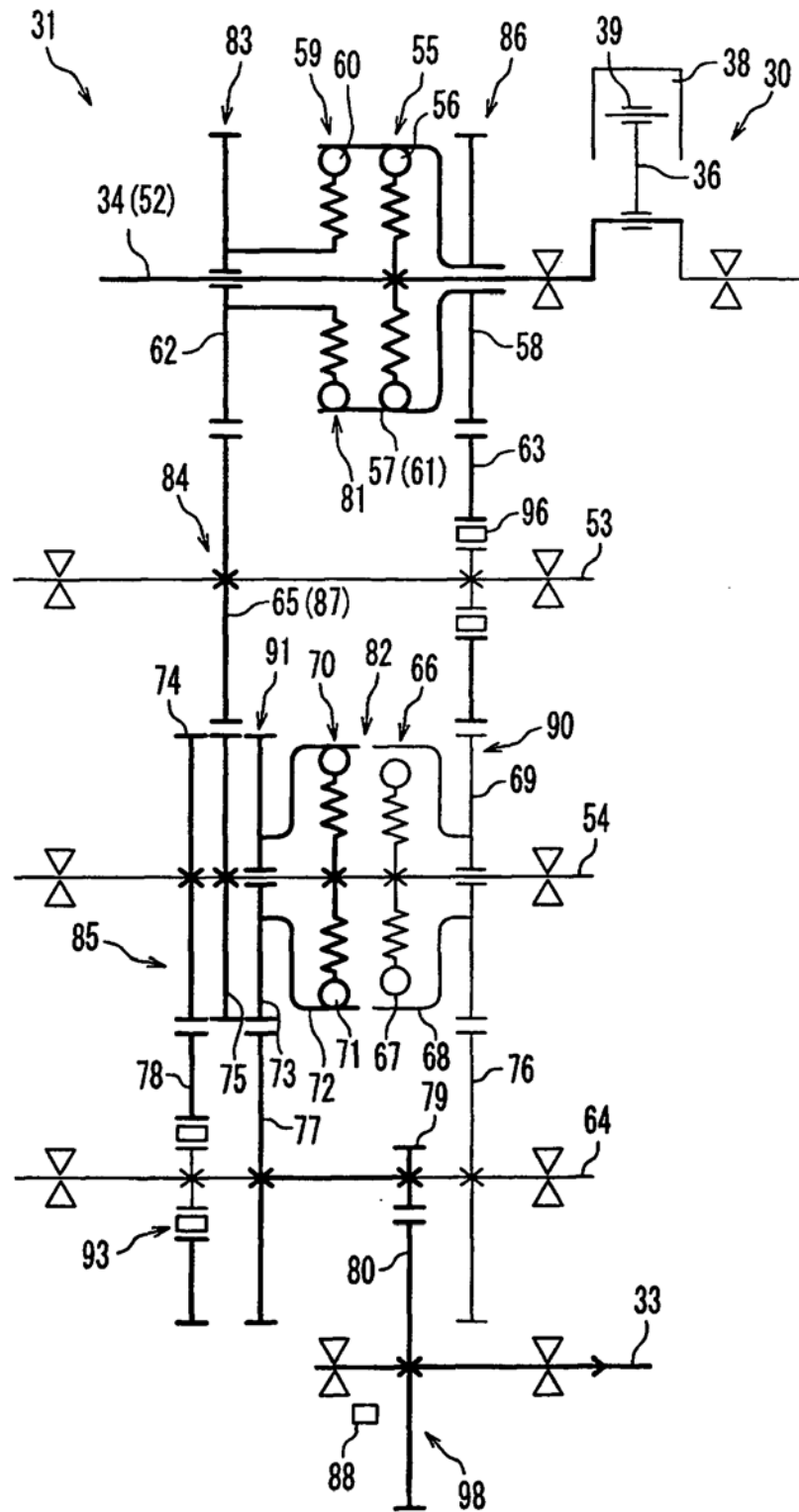
[Fig. 9]



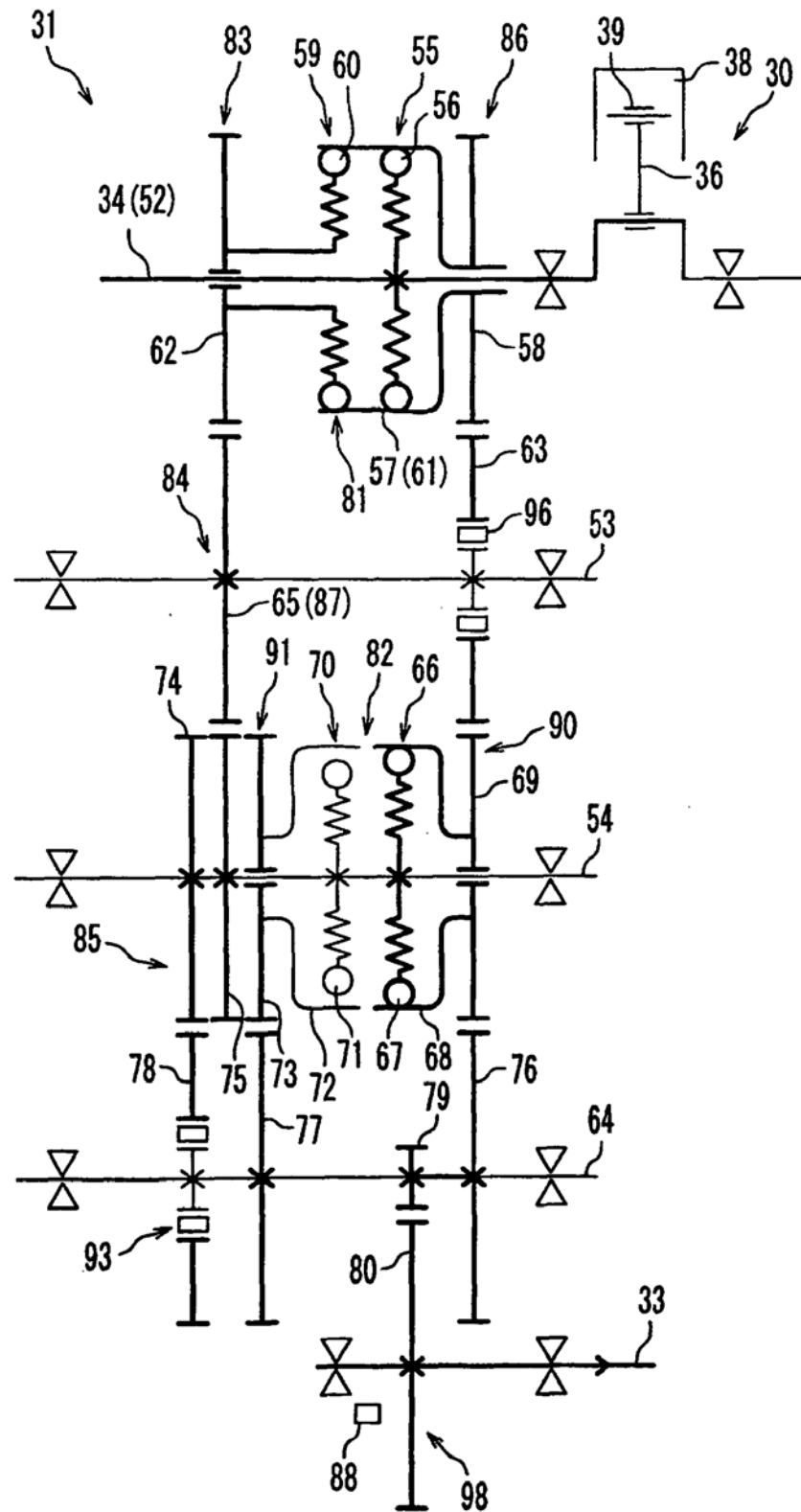
[Fig. 10]



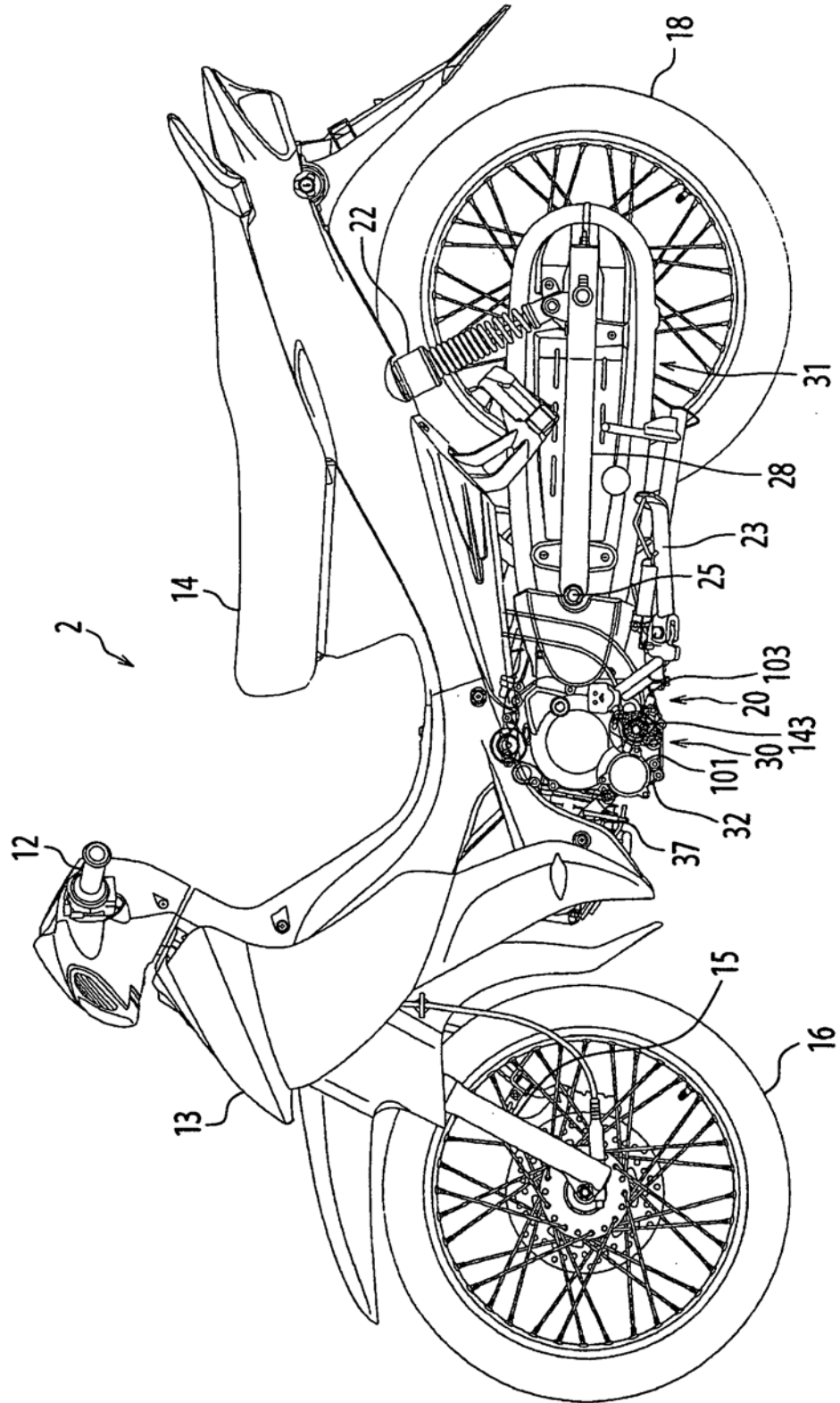
[Fig. 11]



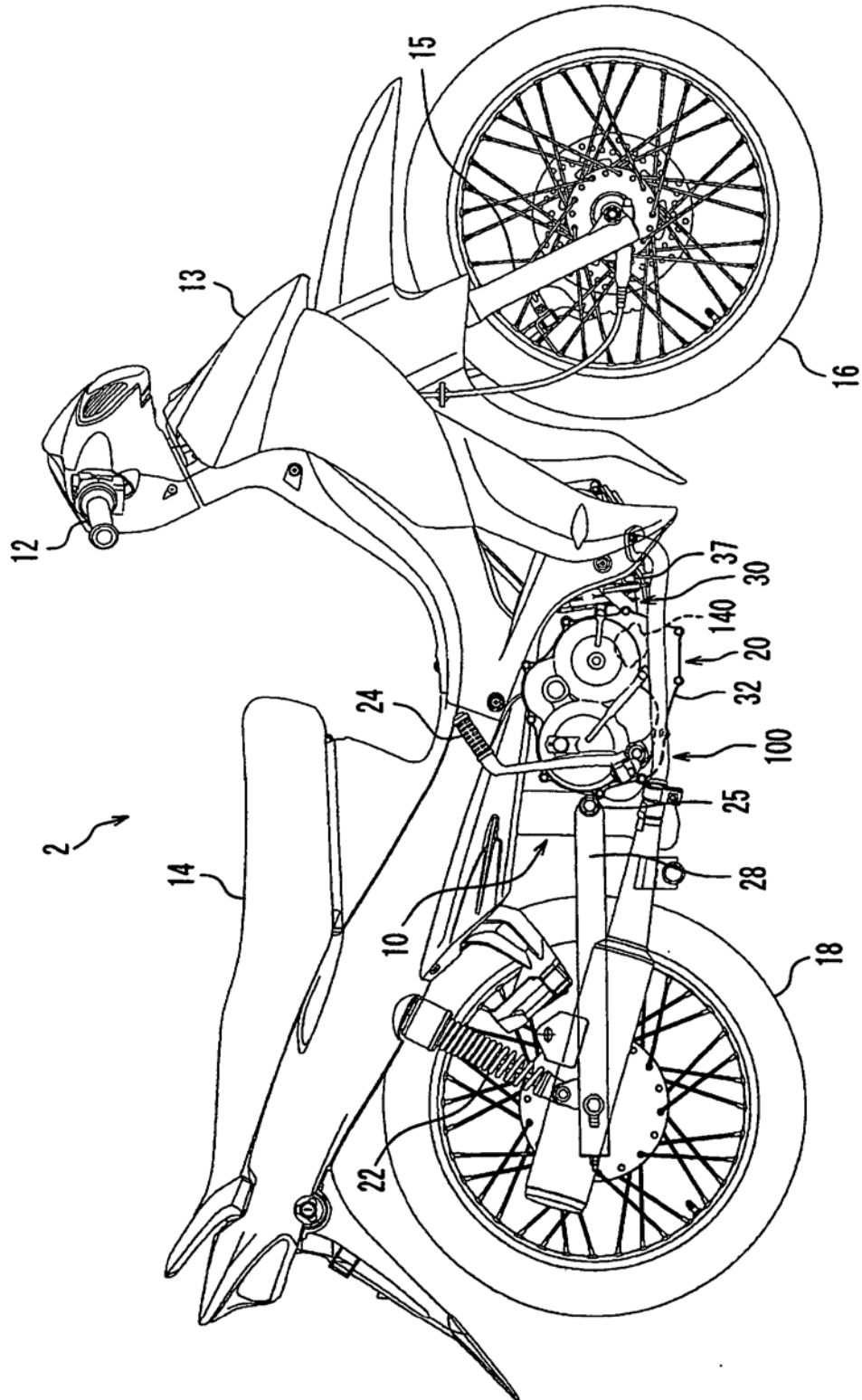
[Fig. 12]



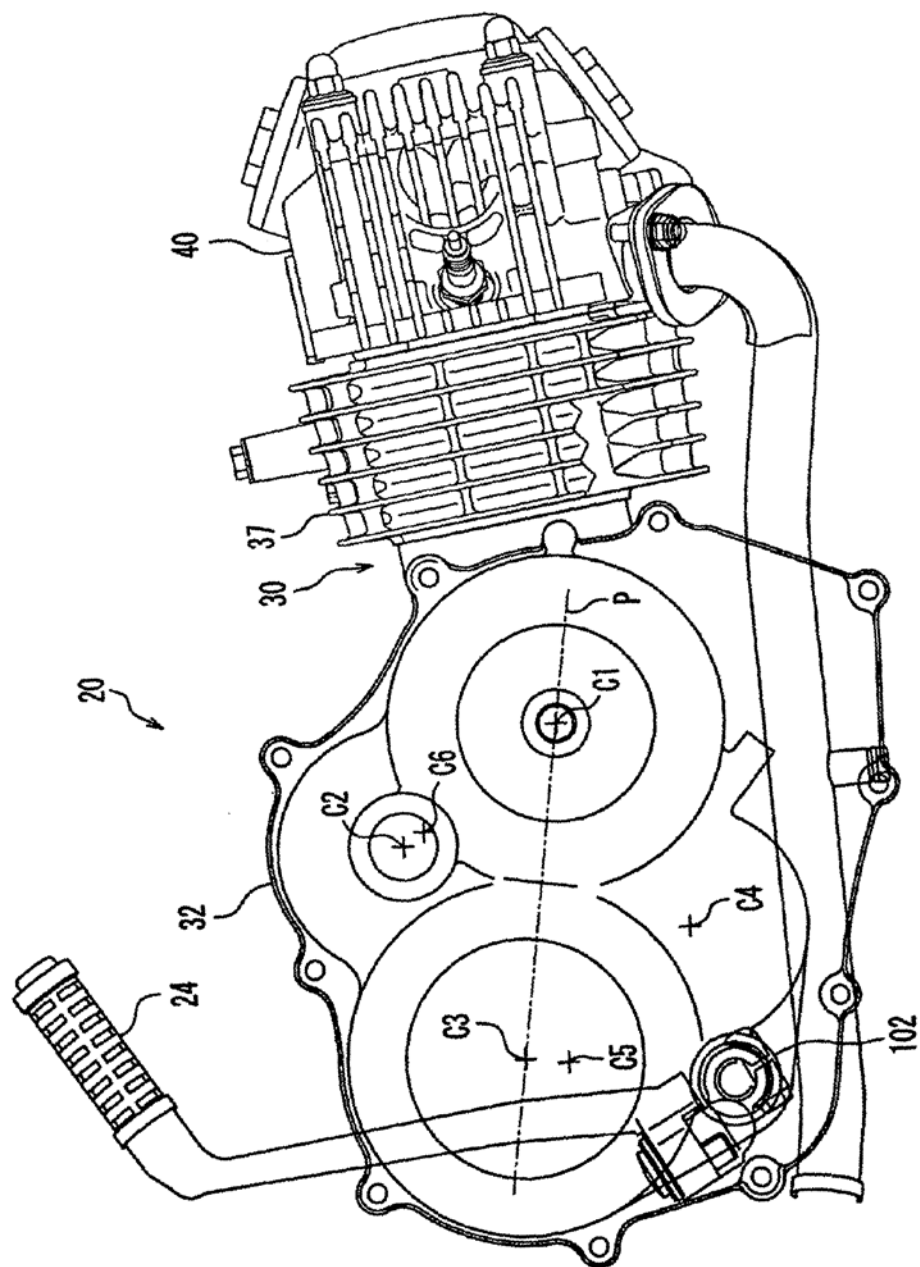
[Fig. 13]



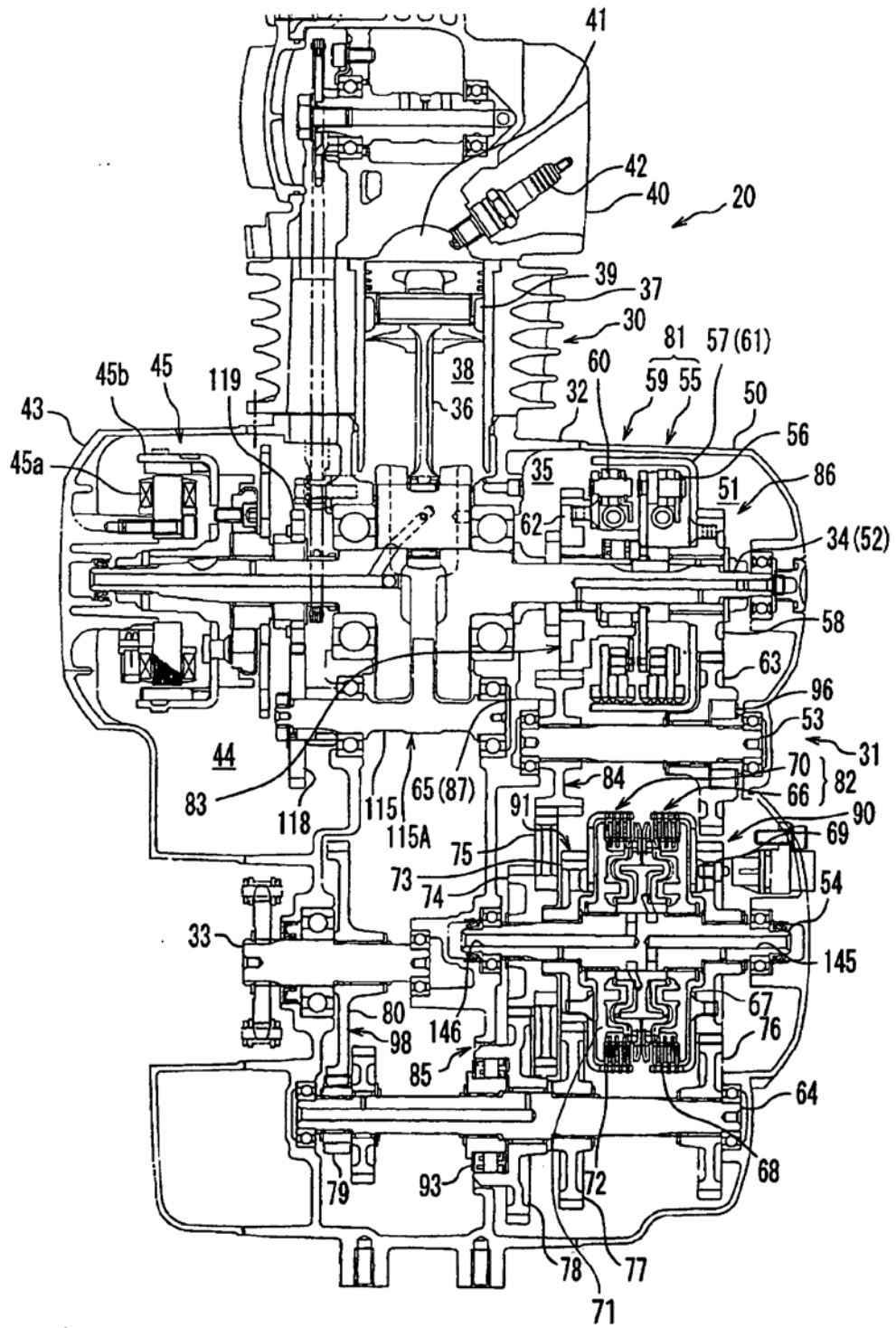
[Fig. 14]



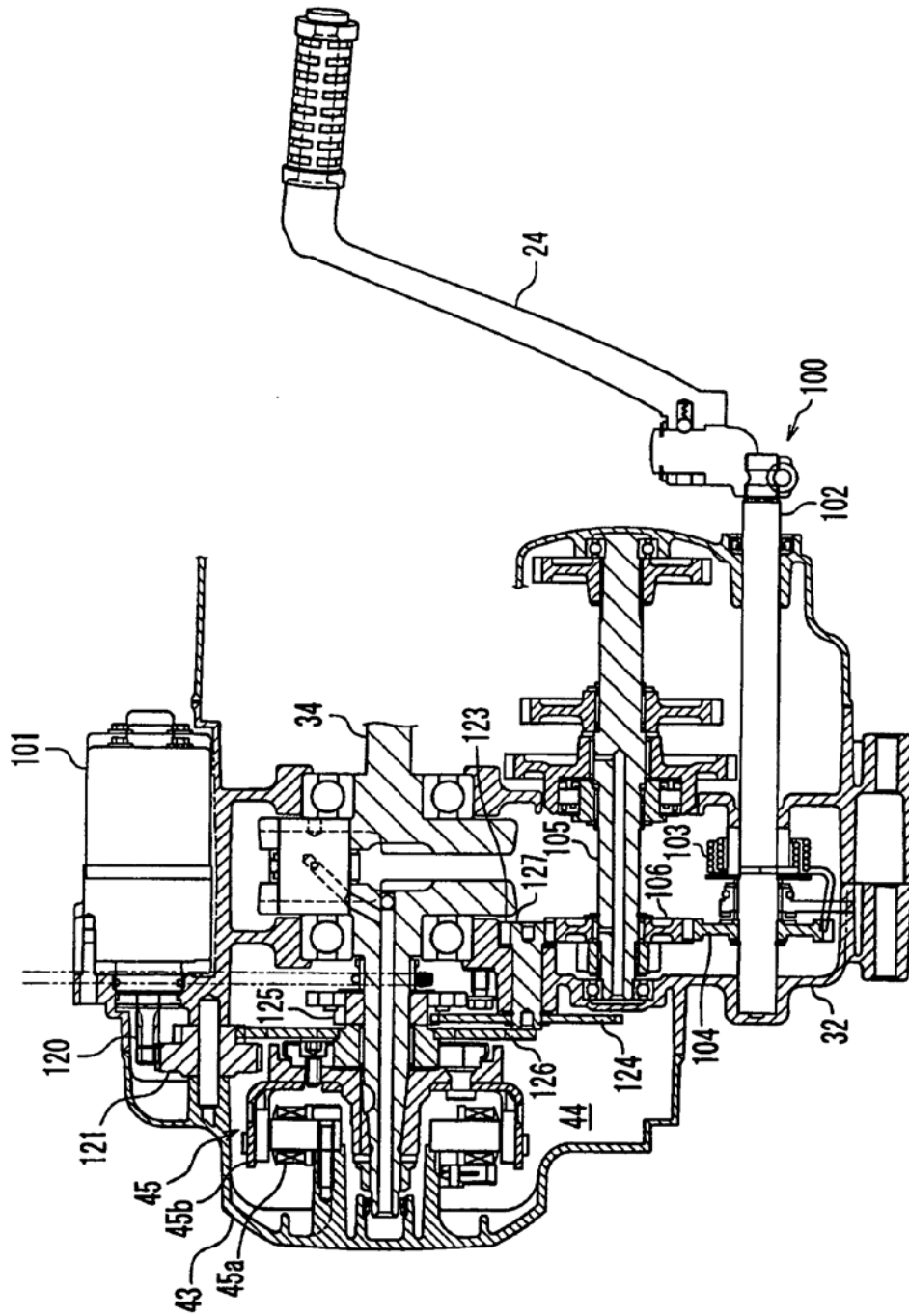
[Fig. 15]



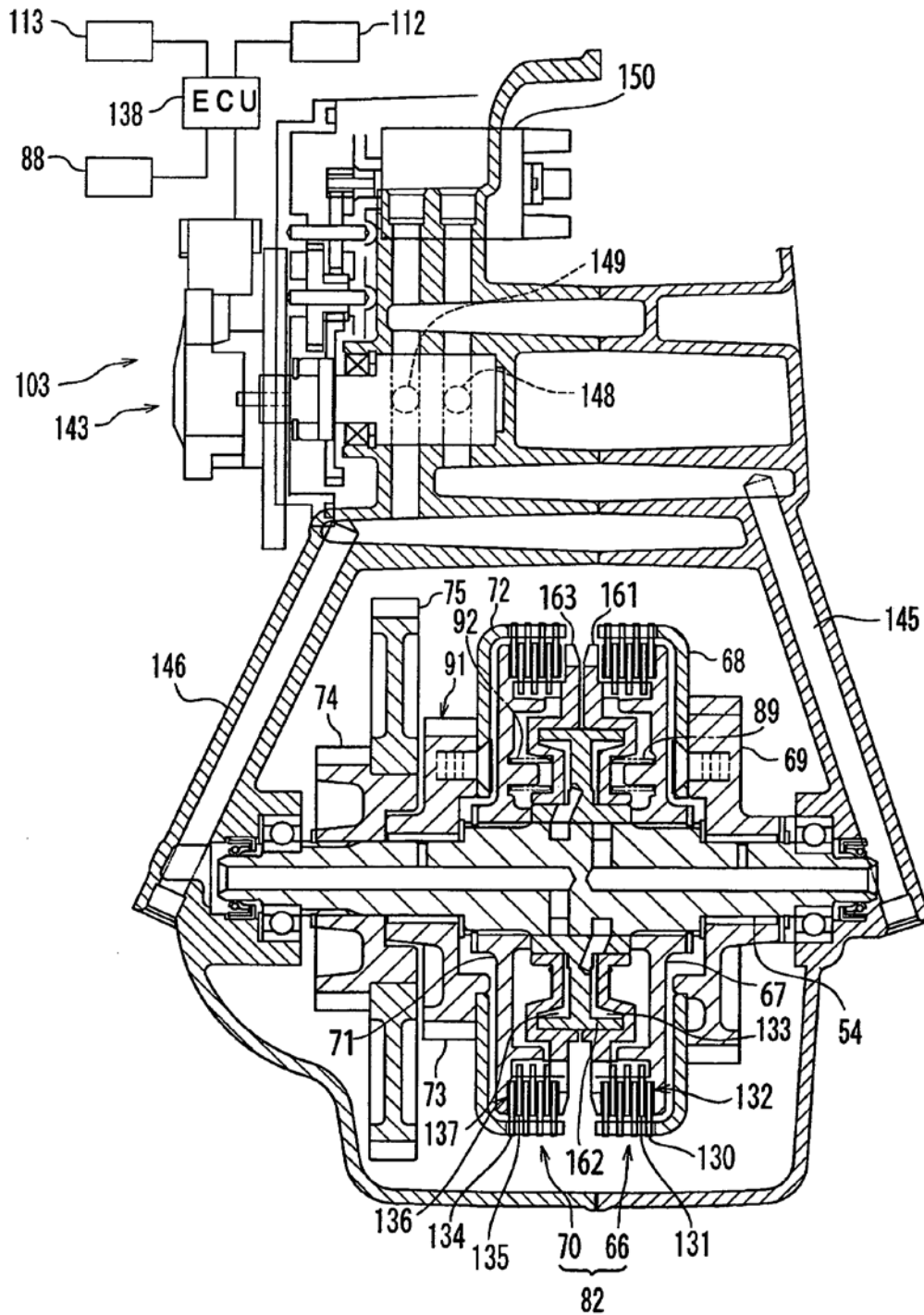
[Fig. 16]



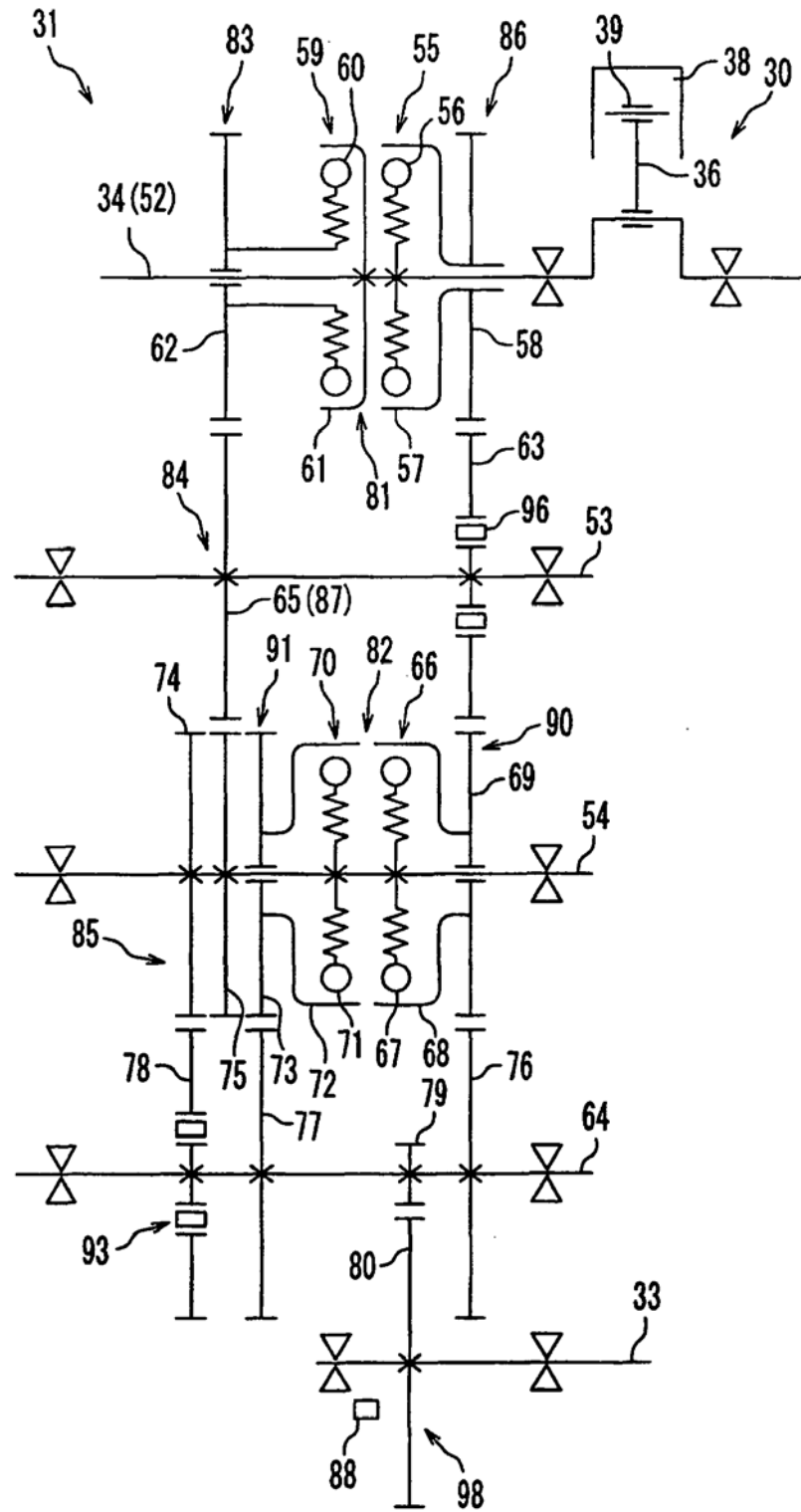
[Fig. 17]



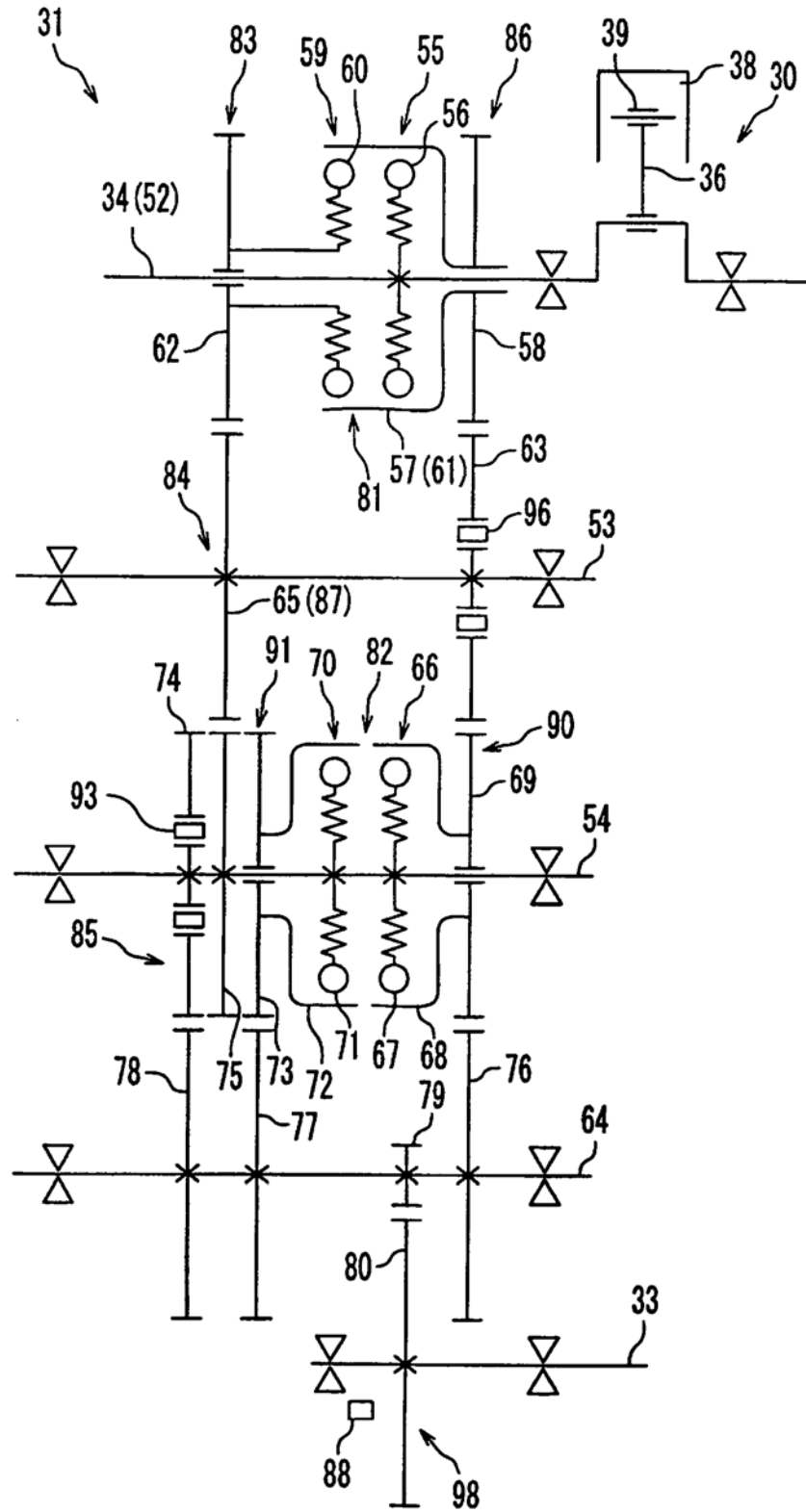
[Fig. 18]



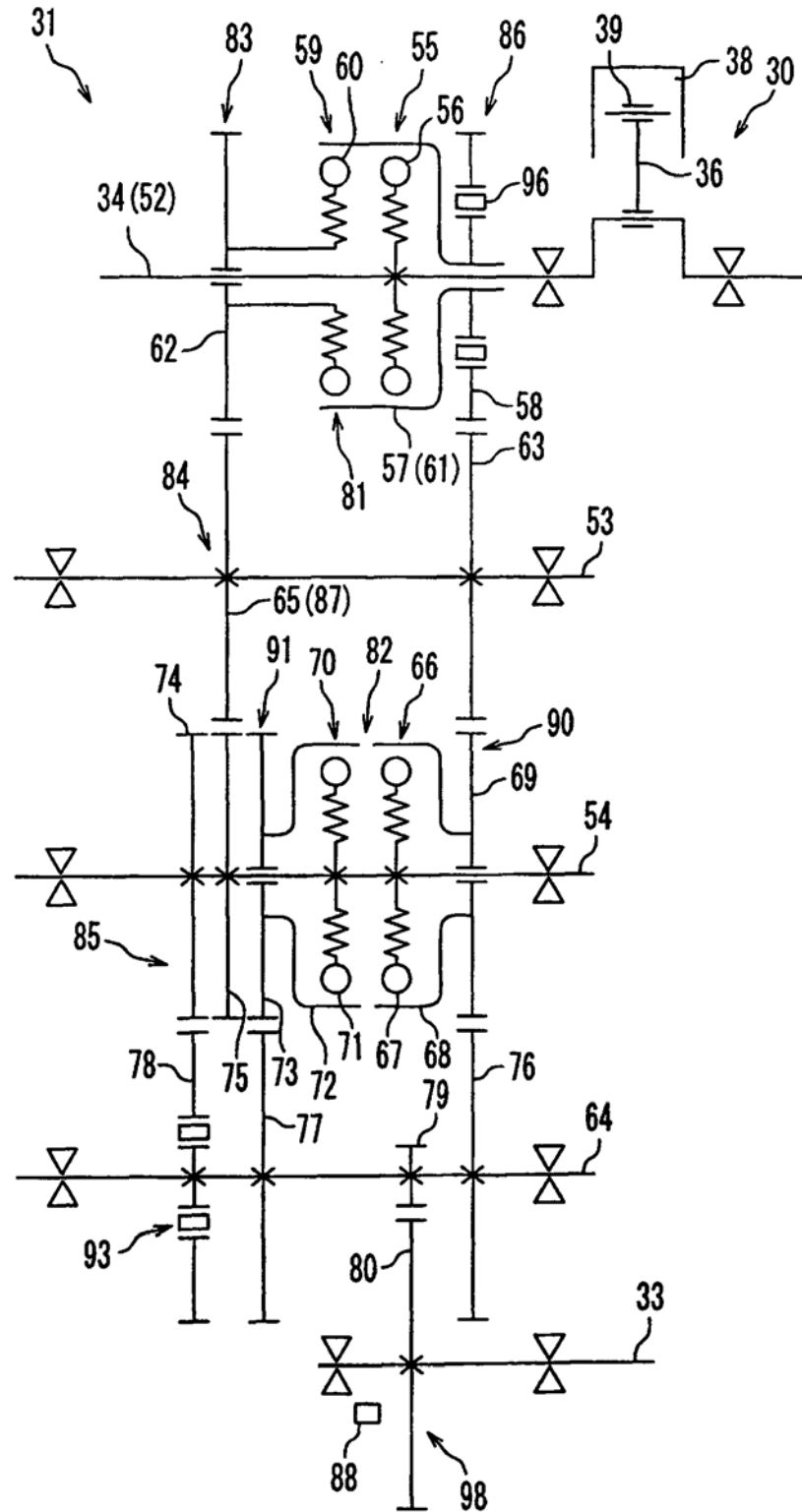
[Fig. 19]



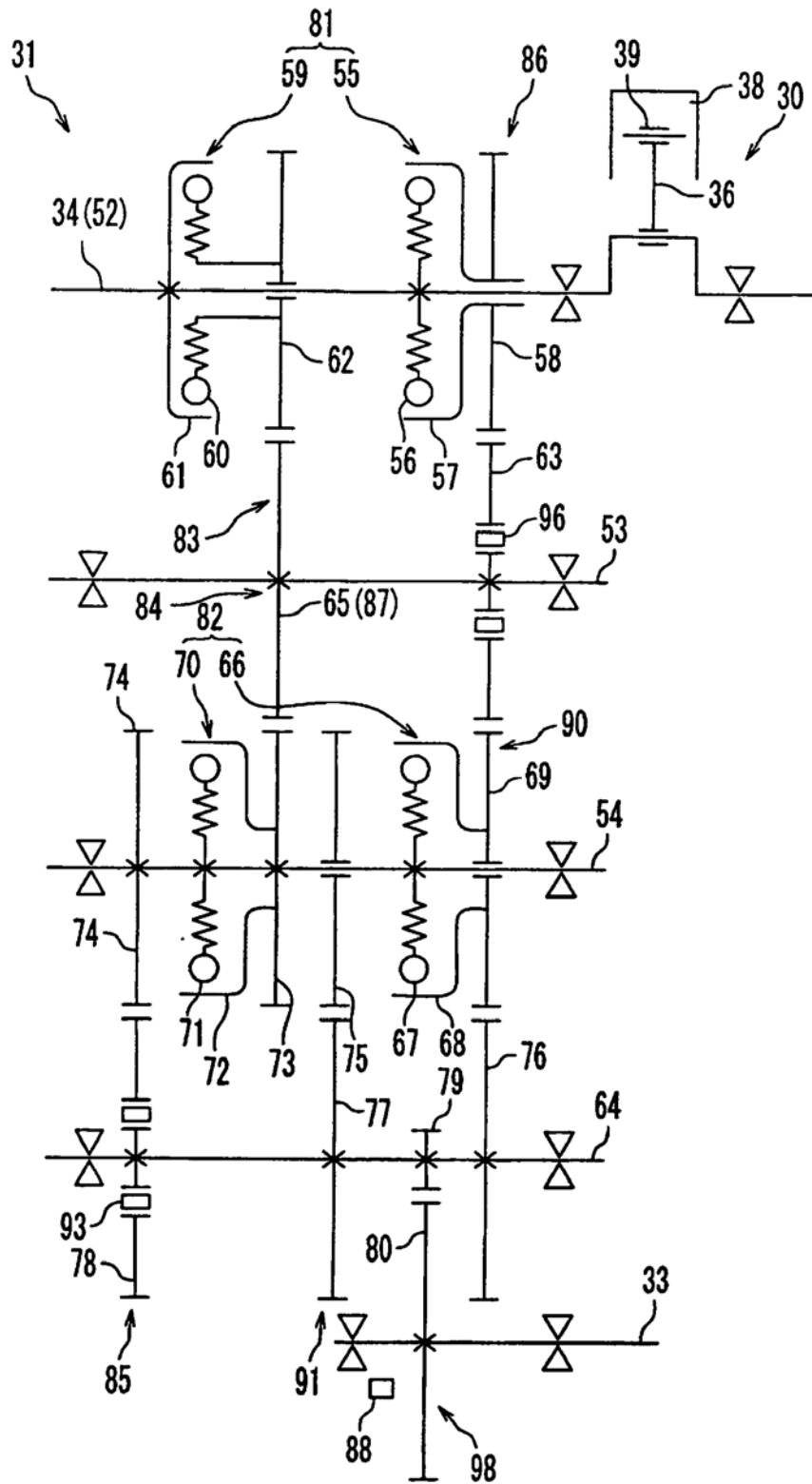
[Fig. 20]



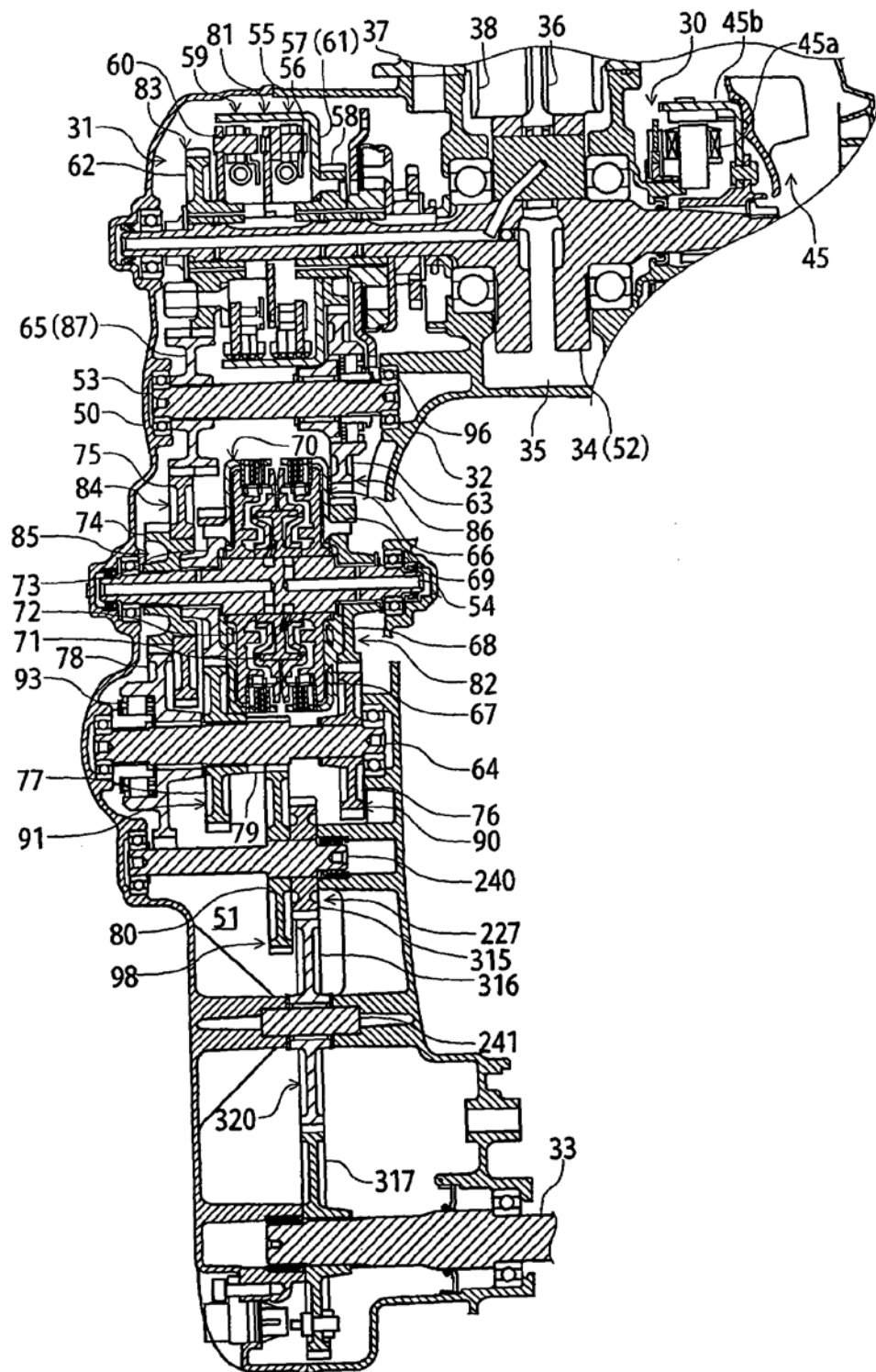
[Fig. 21]



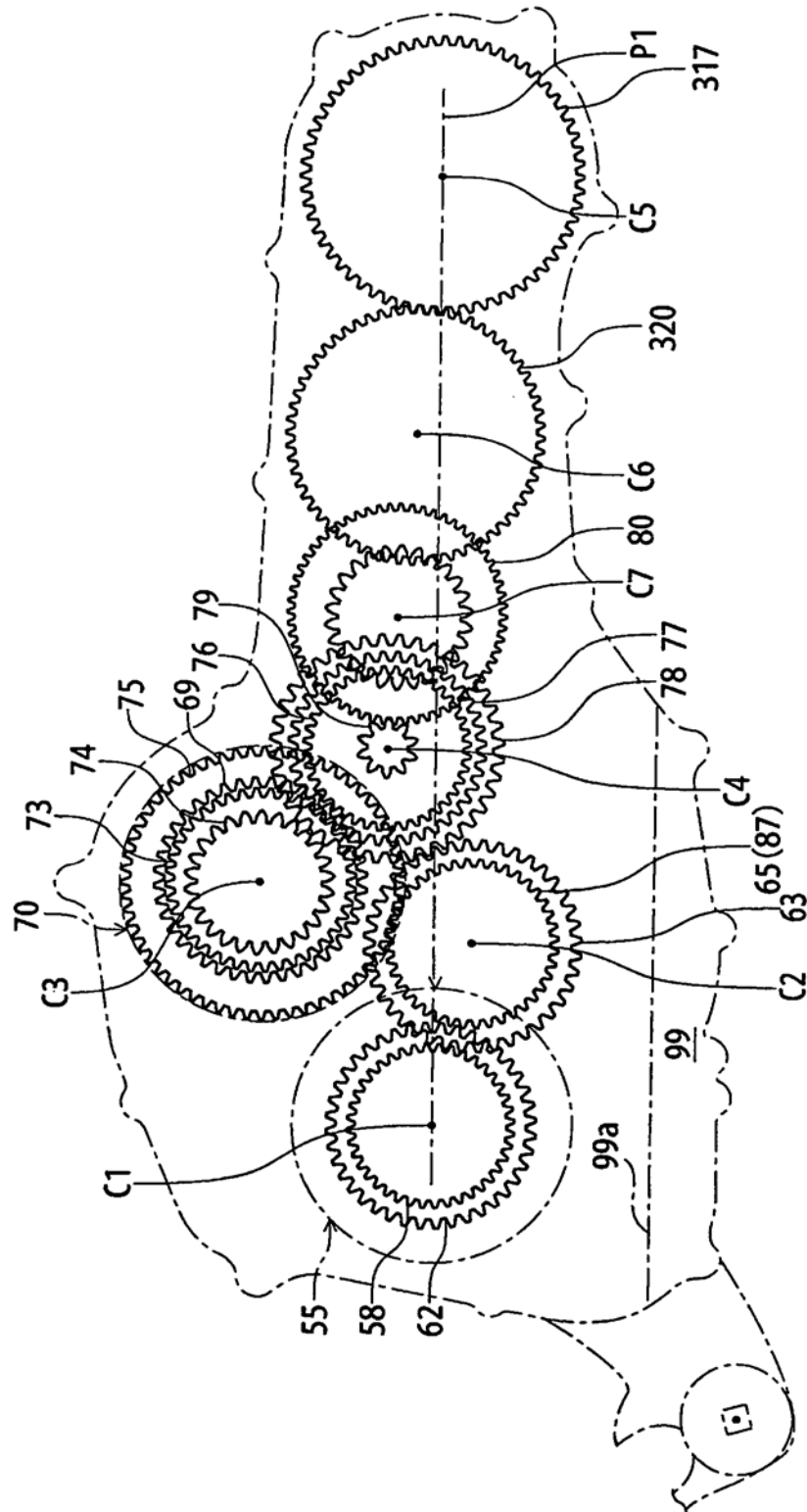
[Fig. 22]



[Fig. 23]



[Fig. 24]



[Fig. 25]

