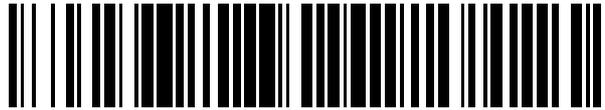


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 238**

51 Int. Cl.:

F16H 3/093 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.08.2008 E 08827990 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2012 EP 2151601**

54 Título: **Dispositivo de transmisión automática escalonada, unidad motriz con el dispositivo de transmisión y motocicleta con la unidad motriz**

30 Prioridad:

21.08.2007 JP 2007214314
08.08.2008 JP 2008204925

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.03.2013

73 Titular/es:

YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA
(100.0%)
2500 Shingai
Iwata-shi, Shizuoka 438-8501, JP

72 Inventor/es:

OISHI, AKIFUMI y
MURAYAMA, TAKUJI

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 397 238 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, unidad motriz con el dispositivo de transmisión y motocicleta con la unidad motriz

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una transmisión automática escalonada, a una unidad motriz dotada de la misma y a una motocicleta dotada de la misma.

Antecedentes de la técnica

10 En los últimos años, ha aumentado la demanda de motocicletas, en las que se usa una transmisión automática escalonada de 4 velocidades o más velocidades. En las motocicletas, un conductor inclina un cuerpo de vehículo para realizar un cambio de dirección. Por tanto, se prefiere que las motocicletas tengan un ancho de vehículo pequeño. Por consiguiente, se demandan transmisiones automáticas escalonadas de 4 velocidades o más velocidades que sean estrechas en una dirección de ancho de vehículo.

15 Por ejemplo, el documento JP-UM-A-62-23349 da a conocer una motocicleta que usa una transmisión automática escalonada de 3 velocidades. En el documento JP-UM-A-62-23349, una pluralidad de embragues en una transmisión automática escalonada están dispuestos en una dirección longitudinal. De ese modo, se realiza una transmisión automática escalonada que tiene un ancho relativamente reducido.

20 A este respecto, en las motocicletas, en las que un árbol de salida de una transmisión y una rueda trasera están conectados entre sí mediante medios de transmisión de potencia y un chasis de vehículo y la rueda trasera están conectados entre sí mediante un brazo trasero, es necesario alargar el brazo trasero para obtener un rendimiento cinemático elevado.

25 Para alargar un brazo trasero, la transmisión es preferiblemente corta en una dirección longitudinal. Dicho de otro modo, una distancia entre un árbol de entrada y un árbol de salida de una transmisión es preferiblemente corta. Sin embargo, en la transmisión automática escalonada dada a conocer en el documento JP-UM-A-62-23349, un árbol rotatorio está dispuesto en una dirección longitudinal de un vehículo. Por tanto, en la transmisión automática escalonada dada a conocer en el documento JP-UM-A-62-23349 una distancia entre un árbol de entrada y un árbol de salida de una transmisión es relativamente larga. Por consiguiente, cuando se usa la transmisión automática escalonada dada a conocer en el documento JP-UM-A-62-23349, es difícil alargar un brazo trasero para mejorar el rendimiento cinemático de una motocicleta. El documento GB 921 869 A describe un tren de engranajes de transmisión. En un engranaje de velocidad de cambio que comprende varias cajas de cambios con una relación que puede seleccionarse dispuestas en cascada, el cociente de cualquier par de relaciones adyacentes en cualquier caja de cambios es igual al cociente de cualquier par de relaciones adyacentes en una caja de cambios anterior elevado a una potencia igual al número de relaciones en esa caja de cambios anterior. En un engranaje de dos velocidades que puede formar una de las cajas de cambios, un accionamiento de baja velocidad desde un primer árbol pasa a través de engranajes y un embrague de rueda libre a un segundo árbol, y un accionamiento de alta velocidad a través de un embrague, que puede activarse mediante un dispositivo electro-hidráulico y engranajes adicionales. Cuatro de estas cajas de cambios pueden estar dispuestas en cascada y los respectivos embragues se hacen funcionar mediante un conmutador de codificación binaria para proporcionar dieciséis relaciones. Para reducir espacio, el tren de engranajes puede estar contenido dentro de una carcasa, y los árboles se sitúan en diferentes planos.

Sumario de la invención

40 La invención se ha concebido en vista de esto y su objetivo es proporcionar una transmisión que sea compacta en una dirección axial de un árbol de entrada y en la que una distancia entre el árbol de entrada y un árbol de salida sea relativamente corta.

Este objetivo se consigue mediante una transmisión automática escalonada según la reivindicación 1.

45 Según la invención, es posible realizar una transmisión que sea compacta en una dirección axial de un árbol de entrada y en la que una distancia entre el árbol de entrada y un árbol de salida sea relativamente corta.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista de lado izquierdo que muestra un ciclomotor.

La figura 2 es una vista de lado derecho que muestra un ciclomotor.

La figura 3 es una vista de lado derecho que muestra una unidad de motor.

La figura 4 es una vista en sección transversal que muestra la unidad de motor.

5 La figura 5 es una vista parcial, en sección transversal que muestra la unidad de motor.

La figura 6 es una vista esquemática que ilustra la construcción de la unidad de motor.

La figura 7 es una vista parcial, en sección transversal que muestra la unidad de motor que representa la construcción de un grupo de embrague aguas abajo.

La figura 8 es una vista conceptual que ilustra un circuito de aceite.

10 La figura 9 es una vista esquemática que ilustra un trayecto de transmisión de potencia en el momento de 1 velocidad en una transmisión.

La figura 10 es una vista esquemática que ilustra un trayecto de transmisión de potencia en el momento de 2 velocidades en la transmisión.

15 La figura 11 es una vista esquemática que ilustra un trayecto de transmisión de potencia en el momento de 3 velocidades en la transmisión.

La figura 12 es una vista esquemática que ilustra un trayecto de transmisión de potencia en el momento de 4 velocidades en la transmisión.

La figura 13 es una vista esquemática que ilustra la construcción de una unidad de motor en la modificación 1.

La figura 14 es una vista esquemática que ilustra la construcción de una unidad de motor en la modificación 2.

20 La figura 15 es una vista esquemática que ilustra la construcción de una unidad de motor en la modificación 3.

La figura 16 es una vista esquemática que ilustra la construcción de una unidad de motor en la modificación 4.

La figura 17 es una vista esquemática que ilustra la construcción de una unidad de motor en la modificación 5.

La figura 18 es una vista esquemática que ilustra la construcción de una unidad de motor en la modificación 6.

Descripción de números de referencia y símbolos

25 2: ciclomotor (motocicleta)

10: chasis de cuerpo

10a: parte de chasis trasero

18: rueda trasera

20: unidad de motor (unidad motriz)

30 28: brazo trasero

30: motor (fuente de alimentación)

31: transmisión

- 32: caja del cigüeñal
- 33: árbol de salida
- 34: cigüeñal
- 52: árbol de entrada
- 5 53: primer árbol rotatorio
- 54: segundo árbol rotatorio
- 55: primer embrague
- 56: interior (elemento de embrague de lado de entrada)
- 57: exterior (elemento de embrague de lado de salida)
- 10 58: primer engranaje
- 59: tercer embrague
- 60: interior (elemento de embrague de lado de salida)
- 61: exterior (elemento de embrague de lado de entrada)
- 62: noveno engranaje
- 15 63: segundo engranaje
- 64: tercer árbol rotatorio
- 65: décimo engranaje
- 66: cuarto embrague
- 67: interior (elemento de embrague de lado de entrada)
- 20 68: exterior (elemento de embrague de lado de salida)
- 69: undécimo engranaje
- 70: segundo embrague
- 71: interior (elemento de embrague de lado de entrada)
- 72: exterior (elemento de embrague de lado de salida)
- 25 73: séptimo engranaje
- 74: quinto engranaje
- 75: cuarto engranaje
- 76: duodécimo engranaje
- 77: octavo engranaje
- 30 78: sexto engranaje
- 83: tercer par de engranajes de cambio

- 84: primer par de engranajes de transmisión
- 85: segundo par de engranajes de transmisión
- 86: primer par de engranajes de cambio
- 87: tercer engranaje
- 5 88: sensor de velocidad
- 91: segundo par de engranajes de cambio
- 99: depósito de aceite
- 100: arranque de pedal
- 115: árbol de compensador

10 Mejor modo de llevar a cabo la invención

Se describirá una realización citando un denominado ciclomotor 2 como ejemplo, en el que se realiza la invención.

(Construcción del perfil del ciclomotor 2)

15 En primer lugar se describirá una construcción del perfil del ciclomotor 2 con referencia a las figuras 1 y 2. Además, las direcciones delantera y trasera, e izquierda y derecha en las siguientes descripciones son aquéllas que se observan por un conductor sentado en un asiento 14 del ciclomotor 2.

20 Tal como se muestra en la figura 2, el ciclomotor 2 comprende un chasis 10 de cuerpo. El chasis 10 de cuerpo incluye un tubo principal (no mostrado). El tubo principal se extiende algo de manera oblicua hacia delante y abajo en una parte delantera de un vehículo. Un árbol de dirección (no mostrado) está insertado de manera rotatoria en el tubo principal. Una empuñadura 12 está prevista en un extremo superior del árbol de dirección. Por otro lado, una horquilla 15 delantera está conectada a un extremo inferior del árbol de dirección. Una rueda 16 delantera como rueda de tracción está montada de manera rotatoria en un extremo inferior de la horquilla 15 delantera.

25 Una cubierta 13 de cuerpo está montada en el chasis 10 de cuerpo. Una parte del chasis 10 de cuerpo está cubierta por la cubierta 13 de cuerpo. Un asiento 14, en el que se sienta un conductor, está montado en la cubierta 13 de cuerpo. Además, un soporte 23 lateral está montado en el chasis 10 de cuerpo sustancialmente de manera central con respecto a un vehículo.

Una unidad 20 de motor está suspendida del chasis 10 de cuerpo. En la realización, la unidad 20 de motor está fijada al chasis 10 de cuerpo. Es decir, la unidad 20 de motor es una denominada unidad de motor de tipo rígido.

30 La unidad 20 de motor según la realización es de un tipo de longitud relativamente corta. Específicamente, una transmisión 31 de la unidad 20 de motor según la realización es de un tipo, en el que una distancia entre un árbol 52 de entrada y un árbol 33 de salida es relativamente corta. Por consiguiente, la unidad 20 de motor según la realización es especialmente útil para ciclomotores, vehículos todo terreno, vehículos de carretera, etc., es necesario que su rendimiento cinemático sea relativamente superior al de los vehículos de tipo *scooter*.

35 Tal como se muestra en la figura 2, el chasis 10 de cuerpo comprende una parte 10a de chasis trasero colocada por detrás de la unidad 20 de motor. Un brazo 28 trasero que se extiende hacia atrás está montado en la parte 10a de chasis trasero. El brazo 28 trasero puede oscilar alrededor de un árbol 25 de pivote. Una rueda 18 trasera como rueda motriz está montada de manera rotatoria en un extremo trasero del brazo 28 trasero. La rueda 18 trasera está conectada a un árbol 33 de salida de la transmisión 31 mediante medios de transmisión de potencia (no mostrados). Por consiguiente, la rueda 18 trasera se acciona mediante la unidad 20 de motor. Además, un extremo de una unidad 22 de amortiguación está montado en el extremo trasero del brazo 28 trasero. El otro extremo de la unidad 22 de amortiguación está montado en el chasis 10 de cuerpo. La unidad 22 de amortiguación suprime la oscilación del brazo 28 trasero.

45 Tal como se muestra en la figura 6, según la realización, un sensor 88 de velocidad está previsto en el árbol 33 de salida. Específicamente, el sensor 88 de velocidad está previsto en un decimocuarto engranaje 80, que rota junto con el árbol 33 de salida. Sin embargo, el sensor 88 de velocidad puede estar previsto en un árbol rotatorio excepto el árbol 33 de salida, o puede estar previsto en un elemento adicional, que rote a una relación de velocidad de rotación

predeterminada en relación con el árbol 33 de salida.

(Construcción de la unidad 20 de motor)

5 La figura 4 es una vista en sección transversal que muestra la unidad 20 de motor. La figura 6 es una vista esquemática que ilustra la construcción de la unidad 20 de motor como unidad motriz. Tal como se muestra en la figura 4, la unidad 20 de motor comprende un motor 30 como fuente de alimentación y una transmisión 31. Además, la realización se describirá con respecto a un ejemplo, en el que el motor 30 es un motor de un solo cilindro. Sin embargo, el motor 30 en la invención no está limitado a un motor de un solo cilindro. El motor 30 puede ser un motor de múltiples cilindros, por ejemplo, un motor de dos cilindros, o similar.

- Motor 30 -

10 El motor 30 comprende una caja 32 del cigüeñal, un cuerpo 37 de cilindro, una culata 40 y un cigüeñal 34. Una cámara 35 de cigüeñal está compartimentada y formada en la caja 32 del cigüeñal. Un cilindro 38 abierto hacia la cámara 35 de cigüeñal está compartimentado y formado en el cuerpo 37 de cilindro. Una culata 40 está montada en un extremo de punta del cuerpo 37 de cilindro. El cigüeñal 34 que se extiende en una dirección de ancho de vehículo está dispuesto en la cámara 35 de cigüeñal. Una biela 36 está montada en el cigüeñal 34. Un pistón 39 dispuesto en el cilindro 38 está montado en un extremo de punta de la biela 36. Una cámara 41 de combustión está compartimentada y formada por el pistón 39, el cuerpo 37 de cilindro y la culata 40. Una bujía 42 de encendido está montada en la culata 40 de modo que una parte de encendido en un extremo de punta de la misma está colocada en la cámara 41 de combustión.

20 La figura 5 es una vista parcial, en sección transversal que muestra la unidad 20 de motor representativa de un arranque 101 de pedal y un motor 101 sel. Tal como se muestra en las figuras 2 y 5, la unidad 20 de motor está dotada del arranque 101 de pedal. Un conductor en el ciclomotor 2 hace funcionar el arranque 101 de pedal para, de este modo, permitir el arranque del motor 30.

25 El arranque 101 de pedal incluye un pedal 24 de arranque. Tal como se muestra en la figura 2, el pedal 24 de arranque está dispuesto por detrás y por debajo del cigüeñal 34 y a la derecha de la caja 32 del cigüeñal. El pedal 24 de arranque está montado en un árbol 102 de arranque. Un resorte 103 de compresión está previsto entre el árbol 102 de arranque y la caja 32 del cigüeñal. El resorte 103 de compresión transmite una desviación en un sentido de rotación inversa al árbol 102 de arranque que se hace rotar con la operación de un conductor. Además, un engranaje 104 está previsto en el árbol 102 de arranque. 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 arranque se transmite al cigüeñal 34 a través del engranaje 104, etc. 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 cigüeñal 34. Por consiguiente, la rotación del árbol 127 se transmite al cigüeñal 34 a través del engranaje 124 y el engranaje 125. Por consiguiente, un conductor hace funcionar el pedal 24 de arranque para hacer rotar el cigüeñal 34.

35 Además, el motor 30 también está dotado del motor 101 sel. El motor 101 sel está montado en la caja 32 del cigüeñal. La rotación del motor 101 sel se transmite al cigüeñal 34 a través de los engranajes 120, 121, 126. De ese modo, se acciona el motor 101 sel con la operación de un conductor con lo que se arranca el motor 30.

- Árbol 115 de compensador -

40 Tal como se muestra en la figura 4, un compensador 115A que tiene un árbol 115 de compensador está previsto en el motor 30. Un engranaje 118 está previsto en el árbol 115 de compensador. El engranaje 118 se engrana con un engranaje 119 previsto en el cigüeñal 34. Por consiguiente, el árbol 115 de compensador rota junto con el cigüeñal 34. Tal como se muestra en las figuras 4 y 3, un eje C6 del árbol 115 de compensador está dispuesto cerca de un eje C2 de un segundo árbol 54 rotatorio. Tal como se muestra en la figura 4, visto en una dirección axial de un primer árbol 53 rotatorio, al menos parte del primer árbol 53 rotatorio, un segundo engranaje 63, o un tercer engranaje 87 y al menos parte del compensador 115A están dispuestos para solaparse entre sí. En este caso, en particular, visto en una dirección axial del primer árbol 53 rotatorio, el árbol 115 de compensador está dispuesto para solapar parcialmente el primer árbol 53 rotatorio. El árbol 115 de compensador está colocado de manera central con respecto al cigüeñal 34, al que se conecta la biela 36, en la dirección de ancho de vehículo. Por otro lado, el primer árbol 53 rotatorio está colocado a la derecha en la dirección de ancho de vehículo. El árbol 115 de compensador y el primer árbol 53 rotatorio están desplazados en la dirección de ancho de vehículo. Dicho de otro modo, el árbol 115 de compensador y el primer árbol 53 rotatorio están dispuestos en la dirección de ancho de vehículo para no solaparse entre sí.

- Generador 45 -

Tal como se muestra en las figuras 4 y 5, una cubierta 43 de generador está montada a la izquierda de la caja 32 del cigüeñal. Una cámara 44 de generador está compartimentada y formada mediante la cubierta 43 de generador y la caja

32 del cigüeñal.

5 Un extremo izquierdo del cigüeñal 34 sobresale de la cámara 35 de cigüeñal para alcanzar la cámara 44 de generador. En la cámara 44 de generador, un generador 45 está montado en el extremo izquierdo del cigüeñal 34. El generador 45 comprende un interior 45a y un exterior 45b. El interior 45a está montado de manera no rotatoria en la caja 32 del cigüeñal. Por otro lado, el exterior 45b está montado en el extremo izquierdo del cigüeñal 34. El exterior 45b rota junto con el cigüeñal 34. Por consiguiente, cuando el cigüeñal 34 rota, el exterior 45b rota en relación con el interior 45a. De ese modo, se produce la generación de energía eléctrica.

10 Una cubierta 50 de transmisión está montada a la izquierda de la caja 32 del cigüeñal. Una cámara 51 de transmisión colocada a la izquierda de la caja 32 del cigüeñal está compartimentada y formada por la cubierta 50 de transmisión y la caja 32 del cigüeñal.

- Construcción de la transmisión 31 -

15 Posteriormente, se describirá en detalle la construcción de la transmisión 31 principalmente con referencia a la figura 6. La transmisión 31 es una transmisión automática escalonada de 4 velocidades dotada del árbol 52 de entrada y el árbol 33 de salida. La transmisión 31 es una denominada transmisión escalonada de tipo tren de engranajes, en la que se transmite potencia al árbol 33 de salida desde el árbol 52 de entrada a través de una pluralidad de pares de engranajes de cambio.

Un extremo derecho del cigüeñal 34 sobresale de la cámara 35 de cigüeñal para alcanzar la cámara 51 de transmisión. El cigüeñal 34 sirve también como árbol 52 de entrada de la transmisión 31.

- Construcción del árbol rotatorio -

20 La transmisión 31 incluye el primer árbol 53 rotatorio, el segundo árbol 54 rotatorio, un tercer árbol 64 rotatorio y el árbol 33 de salida. El primer árbol 53 rotatorio, el segundo árbol 54 rotatorio, el tercer árbol 64 rotatorio y el árbol 33 de salida, respectivamente, están dispuestos en paralelo al árbol 52 de entrada.

25 En la figura 3, los caracteres C1, C2, C3, C4, C5, respectivamente, indican un eje del árbol 52 de entrada, un eje del primer árbol 53 rotatorio, un eje del segundo árbol 54 rotatorio, un eje del tercer árbol 64 rotatorio y un eje del árbol 33 de salida. Tal como se muestra en la figura 3, los ejes de rotación del árbol 52 de entrada, el primer árbol 53 rotatorio, el segundo árbol 54 rotatorio y el tercer árbol 64 rotatorio están dispuestos adyacentes entre sí visto en una vista lateral. Dicho de otro modo, el árbol 52 de entrada, el primer árbol 53 rotatorio, el segundo árbol 54 rotatorio y el tercer árbol 64 rotatorio están dispuestos de modo que el eje C1 del árbol 52 de entrada, el eje C2 del primer árbol 53 rotatorio, el eje C3 del segundo árbol 54 rotatorio y el eje C4 del tercer árbol 64 rotatorio constituyen un rectángulo visto en una vista lateral.

30 Tal como se muestra en la figura 3, al menos uno del eje C2 del primer árbol 53 rotatorio y el eje C4 del tercer árbol 64 rotatorio no está colocado en un plano P que incluye el eje C1 del árbol 52 de entrada y el eje C3 del segundo árbol 54 rotatorio. Específicamente, ni el eje C2 del primer árbol 53 rotatorio ni el eje C4 del tercer árbol 64 rotatorio están colocados en un plano P que incluye el eje C1 del árbol 52 de entrada y el eje C3 del segundo árbol 54 rotatorio. Más específicamente, mientras que el eje C2 del primer árbol 53 rotatorio está colocado en un lado en relación con el plano P, el eje C4 del tercer árbol 64 rotatorio está colocado en el otro lado en relación con el plano P. Específicamente, mientras que el eje C2 del primer árbol 53 rotatorio está colocado por encima del plano P, el eje C4 del tercer árbol 64 rotatorio está colocado por debajo del plano P. Por consiguiente, el eje C2 del primer árbol 53 rotatorio está colocado en un lado relativamente superior y el tercer árbol 64 rotatorio está colocado en un lado relativamente inferior. Es decir, el tercer árbol 64 rotatorio está dispuesto más cerca de un depósito 99 de aceite que el primer árbol 53 rotatorio. Específicamente, en la realización, el primer árbol 53 rotatorio está dispuesto en una posición más alta que la del depósito 99 de aceite. Por otro lado, el tercer árbol 64 rotatorio está sumergido en el depósito 99 de aceite.

45 El eje C4 del tercer árbol 64 rotatorio está colocado por delante del eje C3 del segundo árbol 54 rotatorio en una dirección longitudinal. Más específicamente, el eje C4 del tercer árbol 64 rotatorio está colocado entre el eje C3 del segundo árbol 54 rotatorio y el eje C1 del árbol 52 de entrada en la dirección longitudinal.

50 Tal como se muestra en la figura 3, el eje C5 del árbol 33 de salida está colocado por encima y por detrás del eje C4 del tercer árbol 64 rotatorio. Visto en una vista lateral, el eje C5 del árbol 33 de salida está colocado fuera de un rectángulo imaginario definido por el eje C1 del árbol 52 de entrada, el eje C2 del primer árbol 53 rotatorio, el eje C3 del segundo árbol 54 rotatorio y el eje C4 del tercer árbol 64 rotatorio. Visto en una vista lateral, el eje C5 del árbol 33 de salida está colocado por detrás del eje C3 del segundo árbol 54 rotatorio.

Además, el plano P se extiende hacia atrás y hacia arriba. Es decir, el eje C3 del segundo árbol 54 rotatorio está colocado en una posición más alta que la del eje C1 del árbol 52 de entrada.

Además, la realización se describirá con respecto a un ejemplo, en el que el árbol 33 de salida y el tercer árbol 64 rotatorio, respectivamente, se proporcionan por separado. Sin embargo, la invención no está limitada a esta construcción. El árbol 33 de salida y el tercer árbol 64 rotatorio pueden realizarse en común entre sí. Dicho de otro modo, la rueda 18 trasera puede montarse en el tercer árbol 64 rotatorio.

5 - Grupo 81 de embrague aguas arriba -

Tal como se muestra en las figuras 4 y 6, un grupo 81 de embrague aguas arriba está previsto en el árbol 52 de entrada. El grupo 81 de embrague aguas arriba comprende un primer embrague 55 y un tercer embrague 59. El primer embrague 55 está dispuesto a la derecha del tercer embrague 59. El primer embrague 55 y el tercer embrague 59, respectivamente, comprenden un embrague centrífugo. Específicamente, en la realización, el primer embrague 55 y el tercer embrague 59, respectivamente, comprenden un embrague centrífugo de tambor. Sin embargo, la invención no está limitada a esta construcción. El primer embrague 55 y el tercer embrague 59 pueden comprender un embrague diferente de un embrague centrífugo. Por ejemplo, el primer embrague 55 y el tercer embrague 59 pueden comprender un embrague hidráulico. Sin embargo, el primer embrague 55 es preferiblemente un embrague centrífugo.

El primer embrague 55 incluye un interior 56 como elemento de embrague de lado de entrada y un exterior 57 como elemento de embrague de lado de salida. El interior 56 está previsto de manera no rotatoria en relación con el árbol 52 de entrada. Por tanto, el interior 56 rota junto con la rotación del árbol 52 de entrada. Por otro lado, el exterior 57 se realiza de manera rotatoria en relación con el árbol 52 de entrada. Cuando la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada se vuelve más grande que una velocidad de rotación predeterminada, una fuerza centrífuga que actúa sobre el interior 56 pone el interior 56 y el exterior 57 en contacto entre sí. De ese modo, el primer embrague 55 está conectado. Por otro lado, cuando el interior 56 y el exterior 57 rotan en un estado conectado y la velocidad de rotación de los mismos se vuelve más pequeña que la velocidad de rotación predeterminada, disminuye una fuerza centrífuga que actúa sobre el interior 56, de modo que el interior 56 y el exterior 57 se separan uno de otro. De ese modo, el primer embrague 55 está desconectado.

El tercer embrague 59 incluye un interior 60 como elemento de embrague de lado de salida y un exterior 61 como elemento de embrague de lado de entrada. El interior 60 está previsto de manera no rotatoria en relación con un noveno engranaje 62 descrito más adelante. Cuando el árbol 52 de entrada rota, su rotación se transmite al interior 60 a través de un primer par 86 de engranajes de cambio, el primer árbol 53 rotatorio y un tercer par 83 de engranajes de cambio. Por tanto, el interior 60 rota junto con la rotación del árbol 52 de entrada. El exterior 61 se realiza de manera rotatoria en relación con el árbol 52 de entrada. Cuando la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada se vuelve más grande que una velocidad de rotación predeterminada, una fuerza centrífuga que actúa sobre el interior 60 pone el interior 60 y el exterior 61 en contacto entre sí. De ese modo, el tercer embrague 59 está conectado. Por otro lado, cuando el interior 60 y el exterior 61 rotan en un estado conectado y la velocidad de rotación de los mismos se vuelve más pequeña que la velocidad de rotación predeterminada, disminuye una fuerza centrífuga que actúa sobre el interior 60, de modo que el interior 60 y el exterior 61 se separan uno de otro. De ese modo, el tercer embrague 59 está desconectado.

Además, en la realización, el exterior 57 y el exterior 61 están constituidos por el mismo elemento. Sin embargo, la invención no está limitada a esta construcción. El exterior 57 y el exterior 61 pueden comprender un elemento separado.

La velocidad de rotación del árbol 52 de entrada cuando está conectado primer embrague 55 es diferente de la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada cuando está conectado el tercer embrague 59. Dicho de otro modo, la velocidad de rotación del interior 56 cuando está conectado el primer embrague 55 es diferente de la velocidad de rotación del interior 60 cuando está conectado el tercer embrague 59. Específicamente, la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada cuando está conectado el primer embrague 55 es inferior a la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada cuando está conectado el tercer embrague 59. Más específicamente, el primer embrague 55 está conectado cuando la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada es igual o superior a una primera velocidad de rotación. Por otro lado, el primer embrague 55 se pone en un estado desconectado cuando la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada es menor que la primera velocidad de rotación. El tercer embrague 59 está conectado cuando la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada es igual o superior a una segunda velocidad de rotación, que es superior a la primera velocidad de rotación. Por otro lado, el tercer embrague 59 se pone en un estado desconectado 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 el exterior 57 del primer embrague 55 para no poder rotar en relación con el exterior 57. El primer engranaje 58 rota junto con el exterior 57 del primer embrague 55. Por otro lado, el segundo engranaje 63 está previsto en el primer árbol 53 rotatorio. El segundo engranaje 63 se engrana con el primer engranaje 58. El primer engranaje 58 y el segundo engranaje 63 constituyen un primer par 86 de engranajes de cambio. En la realización, el primer par 86 de engranajes de cambio constituye un par de engranajes de cambio de 1 velocidad.

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

5 Un noveno engranaje 62 está previsto en el interior 60 como elemento de embrague de lado de salida del tercer embrague 59. El noveno engranaje 62 rota junto con el interior 60. Por otro lado, un décimo engranaje 65 está previsto en el primer árbol 53 rotatorio. El décimo engranaje 65 se engrana con el noveno engranaje 62. El décimo engranaje 65 y el noveno engranaje 62 constituyen el tercer par 83 de engranajes de cambio. El tercer par 83 de engranajes de cambio tiene una relación de engranajes diferente de la del primer par 86 de engranajes de cambio. Específicamente, el tercer par 83 de engranajes de cambio tiene una relación de engranajes menor que la del primer par 86 de engranajes de cambio. El tercer par 83 de engranajes de cambio constituye un par de engranajes de cambio de 2 velocidades.

10 El primer embrague 55 y el tercer embrague 59 están colocados entre el primer par 86 de engranajes de cambio y el tercer par 83 de engranajes de cambio. Dicho de otro modo, el primer embrague 55 y el tercer embrague 59 están dispuestos entre el primer par 86 de engranajes de cambio y el tercer par 83 de engranajes de cambio.

15 En la realización, el décimo engranaje 65 funciona también como tercer engranaje 87. Dicho de otro modo, el décimo engranaje 65 y el tercer engranaje 87 son comunes entre sí. Un cuarto engranaje 75 está previsto de manera no rotatoria en el segundo árbol 54 rotatorio. El cuarto engranaje 75 rota junto con el segundo árbol 54 rotatorio. El tercer engranaje 87 que funciona también como décimo engranaje 65 se engrana con el cuarto engranaje 75. El tercer engranaje 87 que funciona también como décimo engranaje 65 y el cuarto engranaje 75 constituyen un primer par 84 de engranajes de transmisión.

20 Un quinto engranaje 74 está previsto en el segundo árbol 54 rotatorio para no rotar en relación con el segundo árbol 54 rotatorio. El quinto engranaje 74 rota junto con el segundo árbol 54 rotatorio. Por otro lado, un sexto engranaje 78 está previsto en el tercer árbol 64 rotatorio para no rotar en relación con el tercer árbol 64 rotatorio. El tercer árbol 64 rotatorio rota junto con el sexto engranaje 78. El quinto engranaje 74 y el sexto engranaje 78 se engranan entre sí. El quinto engranaje 74 y el sexto engranaje 78 constituyen un segundo par 85 de engranajes de transmisión.

25 El sexto engranaje 78 es un denominado engranaje unidireccional. Específicamente, el sexto engranaje 78 transmite la rotación del segundo árbol 54 rotatorio al tercer árbol 64 rotatorio. Por otro lado, el sexto engranaje 78 no transmite la rotación del tercer árbol 64 rotatorio al segundo árbol 54 rotatorio. Es decir, el sexto engranaje 78 sirve como mecanismo 93 de transmisión de rotación unidireccional.

30 En la invención, sin embargo, no es esencial que el sexto engranaje 78 sea un denominado engranaje unidireccional. Por ejemplo, el sexto engranaje 78 puede ser un engranaje ordinario y el quinto engranaje 74 puede ser un denominado engranaje unidireccional. Dicho de otro modo, el quinto engranaje 74 puede servir como mecanismo de transmisión de rotación unidireccional. Específicamente, el quinto engranaje 74 puede transmitir la rotación del segundo árbol 54 rotatorio al sexto engranaje 78 pero puede no transmitir la rotación del sexto engranaje 78 al segundo árbol 54 rotatorio.

- Grupo 82 de embrague aguas abajo -

35 Un grupo 82 de embrague aguas abajo está previsto en el segundo árbol 54 rotatorio. El grupo 82 de embrague aguas abajo está colocado por detrás del grupo 81 de embrague aguas arriba. Tal como se muestra en la figura 4, el grupo 82 de embrague aguas abajo y el grupo 81 de embrague aguas arriba están dispuestos en posiciones, en las que se solapan al menos parcialmente en una dirección axial del árbol 52 de entrada. Dicho de otro modo, el grupo 82 de embrague aguas abajo y el grupo 81 de embrague aguas arriba están dispuestos en posiciones, en las que se solapan al menos parcialmente en la dirección de ancho de vehículo. Más específicamente, el grupo 82 de embrague aguas abajo y el grupo 81 de embrague aguas arriba están dispuestos en posiciones para solaparse sustancialmente en la dirección de ancho de vehículo.

40 El grupo 82 de embrague aguas abajo comprende un segundo embrague 70 y un cuarto embrague 66. El cuarto embrague 66 está dispuesto a la derecha del segundo embrague 70. Por tanto, una dirección, en la que el primer embrague 55 está colocado en relación con el tercer embrague 59, y una dirección, en la que el cuarto embrague 66 está colocado en relación con el segundo embrague 70, son iguales entre sí. Tal como se muestra en la figura 4, el primer embrague 55 y el cuarto embrague 66 están dispuestos para solaparse al menos parcialmente en la dirección de ancho de vehículo. Dicho de otro modo, 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. Por otro lado, el tercer embrague 59 y el segundo embrague 70 están dispuestos para solaparse al menos parcialmente en la dirección de ancho de vehículo. Dicho de otro modo, el tercer embrague 59 y el segundo embrague 70 están dispuestos para solaparse al menos parcialmente en la dirección axial del árbol 52 de entrada. Específicamente, el primer embrague 55 y el cuarto embrague 66 están dispuestos para solaparse sustancialmente en la dirección de ancho de vehículo. Por otro lado, el tercer embrague 59 y el segundo embrague 70 están dispuestos para solaparse sustancialmente en la dirección de ancho de vehículo.

55 El segundo embrague 70 y el cuarto embrague 66, respectivamente, comprenden un denominado embrague hidráulico. Específicamente, en la realización, el segundo embrague 70 y el cuarto embrague 66, respectivamente, comprenden un embrague hidráulico de tipo disco. Sin embargo, la invención no está limitada a esta construcción. El cuarto embrague

66 y el segundo embrague 70 pueden comprender un embrague diferente de un embrague hidráulico. Por ejemplo, el cuarto embrague 66 y el segundo embrague 70 pueden comprender un embrague centrífugo. Sin embargo, el cuarto embrague 66 y el segundo embrague 70 comprenden preferiblemente un embrague hidráulico.

5 De este modo, el primer embrague 55, el tercer embrague 59, el cuarto embrague 66 y el segundo embrague 70, respectivamente, pueden comprender un embrague centrífugo de tipo tambor o de tipo disco, o un embrague hidráulico de tipo tambor o de tipo disco. El primer embrague 55, el tercer embrague 59, el cuarto embrague 66 y el segundo embrague 70 pueden comprender un embrague centrífugo. El primer embrague 55, el tercer embrague 59, el cuarto embrague 66 y el segundo embrague 70 pueden comprender un embrague hidráulico. Además, uno o varios embragues que tengan una relación de engranajes relativamente grande, del primer embrague 55, el tercer embrague 59, el cuarto embrague 66 y el segundo embrague 70 pueden comprender un embrague centrífugo y un embrague o embragues que tengan una relación de engranajes relativamente pequeña, diferente del embrague o embragues, pueden comprender un embrague hidráulico. Específicamente, sólo el primer embrague 55 comprende un embrague centrífugo y los embragues 59, 66, 70 diferentes del primer embrague pueden comprender un embrague hidráulico. A la inversa, uno o varios embragues que tengan una relación de engranajes relativamente grande, del primer embrague 55, el tercer embrague 59, el cuarto embrague 66 y el segundo embrague 70 pueden comprender un embrague hidráulico y un embrague o embragues que tengan una relación de engranajes relativamente pequeña, diferente del embrague o embragues, pueden comprender un embrague centrífugo.

20 La velocidad de rotación del segundo árbol 54 rotatorio cuando está conectado el segundo embrague 70 es diferente de la velocidad de rotación del segundo árbol 54 rotatorio cuando está conectado el cuarto embrague 66. Dicho de otro modo, la velocidad de rotación de un interior 71 cuando está conectado el segundo embrague 70 es diferente de la velocidad de rotación de un interior 67 cuando está conectado el cuarto embrague 66. Específicamente, la velocidad de rotación del segundo árbol 54 rotatorio cuando está conectado el segundo embrague 70 es inferior a la velocidad de rotación del segundo árbol 54 rotatorio cuando está conectado el cuarto embrague 66.

25 El segundo embrague 70 comprende el interior 71 como elemento de embrague de lado de entrada y un exterior 72 como elemento de embrague de lado de salida. El interior 71 está previsto de manera no rotatoria en el segundo árbol 54 rotatorio. Por tanto, el interior 71 rota junto con la rotación del segundo árbol 54 rotatorio. Por otro lado, el exterior 72 puede rotar en relación con el segundo árbol 54 rotatorio. Cuando el segundo árbol 54 rotatorio rota en un estado, en el que el segundo embrague 70 no está conectado, el interior 71 rota junto con el segundo árbol 54 rotatorio pero el exterior 72 no rota junto con el segundo árbol 54 rotatorio. En un estado, en el que el segundo embrague 70 está conectado, tanto el interior 71 como el exterior 72 rotan junto con el segundo árbol 54 rotatorio.

35 Un séptimo engranaje 73 está montado en el exterior 72 como elemento de embrague de lado de salida del segundo embrague 70. El séptimo engranaje 73 rota junto con el exterior 72. Por otro lado, un octavo engranaje 77 está previsto en el tercer árbol 64 rotatorio para no rotar en relación con el tercer árbol 64 rotatorio. El octavo engranaje 77 rota junto con el tercer árbol 64 rotatorio. El séptimo engranaje 73 y el octavo engranaje 77 se engranan entre sí. Por consiguiente, la rotación del exterior 72 se transmite al tercer árbol 64 rotatorio a través del séptimo engranaje 73 y el octavo engranaje 77.

40 El séptimo engranaje 73 y el octavo engranaje 77 constituyen un segundo par 91 de engranajes de cambio. El segundo par 91 de engranajes de cambio tiene una relación de engranajes diferente de la relación de engranajes del primer par 86 de engranajes de cambio, la relación de engranajes del tercer par 83 de engranajes de cambio y la relación de engranajes de un cuarto par 90 de engranajes de cambio.

El segundo par 91 de engranajes de cambio está colocado en relación con el segundo embrague 70 en el mismo lado en el que el tercer par 83 de engranajes de cambio está colocado en relación con el tercer embrague 59. Específicamente, el segundo par 91 de engranajes de cambio está colocado a la izquierda del segundo embrague 70. Asimismo, el tercer par 83 de engranajes de cambio está colocado a la izquierda del tercer embrague 59.

45 Además, el segundo par 91 de engranajes de cambio y el tercer par 83 de engranajes de cambio están dispuestos para solaparse al menos parcialmente en la dirección de ancho de vehículo. Dicho de otro modo, el segundo par 91 de engranajes de cambio y el tercer par 83 de engranajes de cambio están dispuestos para solaparse al menos parcialmente en la dirección axial del árbol 52 de entrada. Específicamente, el segundo par 91 de engranajes de cambio y el tercer par 83 de engranajes de cambio están dispuestos para solaparse sustancialmente en la dirección de ancho de vehículo.

55 El cuarto embrague 66 comprende el interior 67 como elemento de embrague de lado de entrada y un exterior 68 como elemento de embrague de lado de salida. El interior 67 está previsto de manera no rotatoria en el segundo árbol 54 rotatorio. Por tanto, el interior 67 rota junto con la rotación del segundo árbol 54 rotatorio. Por otro lado, el exterior 68 puede rotar en relación con el segundo árbol 54 rotatorio. Cuando el segundo árbol 54 rotatorio rota en un estado, en el que el cuarto embrague 66 no está conectado, el interior 67 rota junto con el segundo árbol 54 rotatorio pero el exterior 68 no rota junto con el segundo árbol 54 rotatorio. En un estado, en el que el cuarto embrague 66 está conectado, tanto el interior 67 como el exterior 68 rotan junto con el segundo árbol 54 rotatorio.

5 Un undécimo engranaje 69 está montado en el exterior 68 como elemento de embrague de lado de salida del cuarto embrague 66. El undécimo engranaje 69 rota junto con el exterior 68. Por otro lado, un duodécimo engranaje 76 está previsto en el tercer árbol 64 rotatorio para no rotar en relación con el tercer árbol 64 rotatorio. El duodécimo engranaje 76 rota junto con el tercer árbol 64 rotatorio. El undécimo engranaje 69 y el duodécimo engranaje 76 se engranan entre sí. Por consiguiente, la rotación del exterior 68 se transmite al tercer árbol 64 rotatorio a través del undécimo engranaje 69 y el duodécimo engranaje 76.

El duodécimo engranaje 76 y el undécimo engranaje 69 constituyen un cuarto par 90 de engranajes de cambio. El cuarto par 90 de engranajes de cambio tiene una relación de engranajes diferente de la relación de engranajes del primer par 86 de engranajes de cambio y la relación de engranajes del tercer par 83 de engranajes de cambio.

10 El segundo embrague 70 y el cuarto embrague 66 están colocados entre el segundo par 91 de engranajes de cambio y el cuarto par 90 de engranajes de cambio. Dicho de otro modo, el segundo embrague 70 y el cuarto embrague 66 están dispuestos entre el segundo par 91 de engranajes de cambio y el cuarto par 90 de engranajes de cambio.

15 El cuarto par 90 de engranajes de cambio está colocado en relación con el cuarto embrague 66 en el mismo lado en el que el primer par 86 de engranajes de cambio está colocado en relación con el primer embrague 55. Específicamente, el cuarto par 90 de engranajes de cambio está colocado a la derecha del cuarto embrague 66. Asimismo, el primer par 86 de engranajes de cambio está colocado a la derecha del primer embrague 55.

20 Además, el cuarto par 90 de engranajes de cambio y el primer par 86 de engranajes de cambio están dispuestos para solaparse al menos parcialmente en la dirección de ancho de vehículo. Dicho de otro modo, el cuarto par 90 de engranajes de cambio y el primer par 86 de engranajes de cambio están dispuestos para solaparse al menos parcialmente en la dirección axial del árbol 52 de entrada. Específicamente, el cuarto par 90 de engranajes de cambio y el primer par 86 de engranajes de cambio están dispuestos para solaparse sustancialmente en la dirección de ancho de vehículo.

25 Un decimotercer engranaje 79 está previsto en el tercer árbol 64 rotatorio para no rotar en relación con el tercer árbol 64 rotatorio. El decimotercer engranaje 79 está colocado a la izquierda del duodécimo engranaje 76 y el octavo engranaje 77 en la dirección de ancho de vehículo. El decimotercer engranaje 79 rota junto con el tercer árbol 64 rotatorio. Por otro lado, un decimocuarto engranaje 80 está previsto en el árbol 33 de salida para no rotar en relación con el árbol 33 de salida. Dicho de otro modo, el decimocuarto engranaje 80 rota junto con el árbol 33 de salida. El decimocuarto engranaje 80 y el decimotercer engranaje 79 constituyen un tercer par 98 de engranajes de transmisión. El tercer par 98 de engranajes de transmisión transmite la rotación del tercer árbol 64 rotatorio al árbol 33 de salida.

30 - Construcción detallada del grupo 82 de embrague aguas abajo -

Posteriormente, se describirá en más detalle el grupo 82 de embrague aguas abajo principalmente con referencia a la figura 7.

35 Un grupo 136 de placas está previsto en el segundo embrague 70. El grupo 136 de placas comprende 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 dividen en láminas de manera alterna en la dirección de ancho de vehículo. Las placas 134 de fricción son no rotatorias en relación con el exterior 72. Por otro lado, las placas 135 de embrague son no rotatorias en relación con el interior 71.

40 El interior 71 puede rotar en relación con el exterior 72. Una placa 163 de presión está dispuesta en un lado opuesto del interior 71 al exterior 72 en la dirección de ancho de vehículo. La placa 163 de presión se desvía a la derecha en la dirección de ancho de vehículo mediante un resorte 92 de compresión helicoidal. Es decir, la placa 163 de presión se desvía hacia una parte 162 de saliente mediante el resorte 92 de compresión helicoidal.

45 Una cámara 137 de trabajo está compartimentada y formada entre la parte 162 de saliente y la placa 163 de presión. La cámara 137 de trabajo está rellena de un aceite. Cuando aumenta la presión hidráulica en la cámara 137 de trabajo, la placa 163 de presión se desplaza en una dirección lejos de la parte 162 de saliente. De ese modo, disminuye una distancia entre la placa 163 de presión y el interior 71. Por consiguiente, el grupo 136 de placas se pone en un estado de contacto de presión mutuo. Por consiguiente, el interior 71 y el exterior 72 rotan conjuntamente para poner el segundo embrague 70 en un estado conectado.

50 Por otro lado, cuando disminuye la presión hidráulica en la cámara 137 de trabajo, la placa 163 de presión se desplaza hacia la parte 162 de saliente mediante el resorte 92 de compresión helicoidal. De ese modo, se libera el estado de contacto de presión del grupo 136 de placas. Por consiguiente, tanto el interior 71 como el exterior 72 se hacen relativamente rotatorios, de modo que el segundo embrague 70 está desconectado.

Además, aunque se omite una descripción, un orificio de fuga diminuto en comunicación con la cámara 137 de trabajo

5 está formado en el segundo embrague 70. Además, no está previsto ningún sellado entre el interior 71 y el exterior 72. De ese modo, cuando el embrague 70 está desconectado, el aceite en la cámara 137 de trabajo puede descargarse rápidamente. Por tanto, según la realización, el embrague 70 puede mejorarse en cuanto a su función. Además, según la realización, el aceite esparcido desde el orificio de fuga o una holgura entre el interior 71 y el exterior 72 puede lubricar otras ubicaciones con deslizamiento fácilmente.

10 Un grupo 132 de placas está previsto en el cuarto embrague 66. El grupo 132 de placas comprende 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 dividen en láminas de manera alterna en la dirección de ancho de vehículo. Las placas 130 de fricción son no rotatorias en relación con el exterior 68. Por otro lado, las placas 131 de embrague son no rotatorias en relación con el interior 67.

15 El interior 67 puede rotar en relación con el exterior 68 y puede desplazarse en relación al mismo en la dirección de ancho de vehículo. Una placa 161 de presión está dispuesta en un lado opuesto del interior 67 al exterior 68 en la dirección de ancho de vehículo. La placa 161 de presión se desvía a la izquierda en la dirección de ancho de vehículo mediante un resorte 89 de compresión helicoidal. Es decir, la placa 161 de presión se desvía hacia la parte 162 de saliente mediante el resorte 89 de compresión helicoidal.

20 Una cámara 133 de trabajo está compartimentada y formada entre la parte 162 de saliente y la placa 161 de presión. La cámara 133 de trabajo está rellena de un aceite. Cuando aumenta la presión hidráulica en la cámara 133 de trabajo, la placa 161 de presión se desplaza en una dirección lejos de la parte 162 de saliente. De ese modo, disminuye una distancia entre la placa 161 de presión y el interior 67. Por consiguiente, el grupo 132 de placas se pone en un estado de contacto de presión mutuo. Por consiguiente, el interior 67 y el exterior 68 rotan conjuntamente para poner el cuarto embrague 66 en un estado conectado.

25 Por otro lado, cuando disminuye la presión hidráulica en la cámara 133 de trabajo, la placa 161 de presión se desplaza hacia la parte 162 de saliente mediante el resorte 89 de compresión helicoidal. De ese modo, se libera el estado de contacto de presión del grupo 132 de placas. Por consiguiente, tanto el interior 67 como el exterior 68 se hacen relativamente rotatorios, de modo que el cuarto embrague 66 está desconectado.

30 Además, aunque se omite una descripción, un orificio de fuga diminuto en comunicación con la cámara 133 de trabajo está formado en el cuarto embrague 66. Además, no está previsto ningún sellado entre el interior 67 y el exterior 68. De ese modo, cuando el embrague 66 está desconectado, el aceite en la cámara 133 de trabajo puede descargarse rápidamente. Por tanto, según la realización, el embrague 66 puede mejorarse en cuanto a su función. Además, según la realización, el aceite esparcido desde el orificio de fuga o una holgura entre el interior 67 y el exterior 68 puede lubricar otras ubicaciones con deslizamiento fácilmente.

- Trayecto 139 de aceite -

35 Tal como se muestra en la figura 8, la presión en la cámara 133 de trabajo del cuarto embrague 66 y la presión en la cámara 137 de trabajo del segundo embrague 70 se proporcionan y ajustan mediante una bomba 140 de aceite. Tal como se muestra en la figura 8, un depósito 99 de aceite está formado en un fondo de la cámara 35 de cigüeñal. Un filtro 141 está sumergido en el depósito 99 de aceite. El filtro 141 está conectado a la bomba 140 de aceite. La bomba 140 de aceite se hace funcionar de modo que el aceite acumulado en el depósito 99 de aceite se desplaza a través del filtro 141.

40 Una válvula 147 de descarga está prevista de manera intermedia a través de un primer trayecto 144 de aceite. A medida que se desplaza el aceite se purifica mediante un limpiador 142 de aceite y se regula hasta una presión predeterminada mediante la válvula 147 de descarga. A continuación, se alimenta una parte del aceite purificado al cigüeñal 34 y las partes deslizantes en la culata 40. Además, también se alimenta una parte del aceite purificado a la cámara 133 de trabajo del cuarto embrague 66 y la cámara 137 de trabajo del segundo embrague 70. Específicamente, un segundo trayecto 145 de aceite y un tercer trayecto 146 de aceite están conectados al primer trayecto 144 de aceite que se extiende desde el limpiador 142 de aceite. El segundo trayecto 145 de aceite pasa en un lado de la cubierta 50 de transmisión desde una válvula 143 y se extiende al interior del segundo árbol 54 rotatorio desde un extremo derecho del segundo árbol 54 rotatorio. El segundo trayecto 145 de aceite lleva a la cámara 133 de trabajo. Por consiguiente, se suministra aceite a la cámara 133 de trabajo a través del segundo trayecto 145 de aceite y se regula la presión en la cámara 133 de trabajo. Por otro lado, el tercer trayecto 146 de aceite pasa en un lado de la caja 32 del cigüeñal desde la válvula 143 y se extiende al interior del segundo árbol 54 rotatorio desde un extremo izquierdo del segundo árbol 54 rotatorio. El tercer trayecto 146 de aceite lleva a la cámara 137 de trabajo. Por consiguiente, se suministra aceite a la cámara 137 de trabajo a través del tercer trayecto 146 de aceite.

55 La válvula 143 está prevista en conexiones del primer trayecto 144 de aceite y el segundo trayecto 145 de aceite y el tercer trayecto 146 de aceite. La válvula 143 prevé la apertura y el cierre entre el primer trayecto 144 de aceite y el tercer trayecto 146 de aceite y la apertura y el cierre entre el primer trayecto 144 de aceite y el segundo trayecto 145 de

aceite.

5 Tal como se muestra en la figura 7, la válvula 143 tiene montado en la misma un motor 150, que hace funcionar la válvula 143. El motor 150 hace funcionar la válvula 143, haciendo de ese modo que el segundo embrague 70 y el cuarto embrague 66 sean intermitentes. Es decir, en la realización, la bomba 140 de aceite, la válvula 143 y el motor 150 constituyen un accionador 103, que aplica presión hidráulica al segundo embrague 70 y el cuarto embrague 66, que comprenden un embrague hidráulico. El accionador 103 está controlado por una ECU 138 mostrada en la figura 7, con lo que el segundo embrague 70 y el cuarto embrague 66 se regulan en cuanto a presión hidráulica. Específicamente, la cámara 133 de trabajo y la cámara 137 de trabajo se regulan en cuanto a presión hidráulica. De ese modo, el segundo embrague 70 y el cuarto embrague 66 se hacen intermitentes.

10 Más específicamente, tal como se muestra en la figura 7, un sensor 112 del grado de apertura del acelerador y el sensor 88 de velocidad están conectados a la ECU 138. La ECU 138 como unidad de control controla el accionador 103 basándose en al menos uno de un grado de apertura del acelerador detectado por el sensor 112 del grado de apertura del acelerador y una velocidad del vehículo detectada por el sensor 88 de velocidad. Según la realización, la ECU 138 como unidad de control controla el accionador 103 basándose tanto en un grado de apertura del acelerador detectado por el sensor 112 del grado de apertura del acelerador como en una velocidad del vehículo detectada por el sensor 88 de velocidad. Específicamente, la ECU 138 controla el accionador 103 basándose en la información obtenida aplicando un grado de apertura del acelerador emitido desde el sensor 112 del grado de apertura del acelerador y una velocidad del vehículo emitida desde el sensor 88 de velocidad a un diagrama VN leído a partir de una memoria 113.

20 Específicamente, la válvula 143 está formada para tener una forma sustancialmente de columna. En la válvula 143 están formados un trayecto 148 interior para la apertura del primer trayecto 144 de aceite y el segundo trayecto 145 de aceite y un trayecto 149 interior para la apertura del primer trayecto 144 de aceite y el tercer trayecto 146 de aceite. Cuando el motor 150 hace rotar la válvula 143, por los trayectos 148, 149 interiores se selecciona una cualquiera de una posición, en la que el primer trayecto 144 de aceite y el segundo trayecto 145 de aceite están abiertos mientras que primer trayecto 144 de aceite y el tercer trayecto 146 de aceite están cortados, una posición, en la que el primer trayecto 25 144 de aceite y el tercer trayecto 146 de aceite están abiertos mientras que el primer trayecto 144 de aceite y el segundo trayecto 145 de aceite están cortados, y una posición, en la que el primer trayecto 144 de aceite y el tercer trayecto 146 de aceite están cortados y el primer trayecto 144 de aceite y el segundo trayecto 145 de aceite están cortados. De ese modo, se selecciona uno cualquiera de un estado, en el que tanto el cuarto embrague 66 como el segundo embrague 70 están desconectados, un estado, en el que el cuarto embrague 66 está conectado pero el 30 segundo embrague 70 está desconectado, o un estado, en el que el cuarto embrague 66 está desconectado pero el segundo embrague 70 está conectado.

- Funcionamiento de la transmisión 31 -

Posteriormente, se describirá en detalle un funcionamiento de la transmisión 31 con referencia a las figuras 9 a 12.

- Arranque, 1 velocidad -

35 En primer lugar, cuando se arranca el motor 30, comienza la rotación del cigüeñal 34 (=árbol 52 de entrada). El interior 56 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 o superior a una velocidad de rotación predeterminada (=primera velocidad de rotación) y una fuerza centrífuga que tiene una magnitud predeterminada o más actúa sobre el interior 56, el primer embrague 55 está conectado tal como se muestra en la figura 9. Cuando el primer embrague 55 está conectado, el primer par 86 de engranajes de cambio rota junto con el exterior 57 del primer embrague 55. De ese modo, la rotación del árbol 52 de 40 entrada se transmite al primer árbol 53 rotatorio.

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

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

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

De este modo, cuando arranca el ciclomotor 2, es decir, en el momento de 1 velocidad, la rotación se transmite al árbol 33 de salida desde el árbol 52 de entrada a través del primer embrague 55, el primer par 86 de engranajes de cambio, el primer par 84 de engranajes de transmisión, el segundo par 85 de engranajes de transmisión y el tercer par 98 de

engranajes de transmisión tal como se muestra en la figura 9.

- 2 velocidades -

5 En el momento de 1 velocidad, el décimo engranaje 65 común con el tercer engranaje 87 rota junto con el primer árbol 53 rotatorio. Por tanto, tanto el noveno engranaje 62 que se engrana con el décimo engranaje 65 como el interior 60 del tercer embrague 59 rotan. Por consiguiente, cuando aumenta la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada, también aumenta la velocidad de rotación del interior 60 del tercer embrague 59. Cuando la velocidad de rotación del árbol 52 de entrada se vuelve igual o superior a la segunda velocidad de rotación, que es mayor que la primera velocidad de rotación, la velocidad de rotación del interior 60 también aumenta de manera correspondiente, de modo que el tercer embrague 59 está conectado tal como se muestra en la figura 10.

10 En este caso, en la realización, la relación de engranajes del tercer par 83 de engranajes de cambio es menor que la relación de engranajes del primer par 86 de engranajes de cambio. Por consiguiente, la velocidad de rotación del décimo engranaje 65 se vuelve más grande que la velocidad de rotación del segundo engranaje 63. Por tanto, la rotación se transmite al primer árbol 53 rotatorio desde el árbol 52 de entrada a través del tercer par 83 de engranajes de cambio. Por otro lado, la rotación del primer árbol 53 rotatorio no se transmite al árbol 52 de entrada mediante un mecanismo 96 de transmisión de rotación unidireccional.

15 El par motor se transmite al árbol 33 de salida desde el primer árbol 53 rotatorio a través del primer par 84 de engranajes de transmisión, el segundo par 85 de engranajes de transmisión y el tercer par 98 de engranajes de transmisión de la misma manera que en el momento de 1 velocidad.

20 De este modo, en el momento de 2 velocidades, la rotación se transmite al árbol 33 de salida desde el árbol 52 de entrada a través del tercer embrague 59, el tercer par 83 de engranajes de cambio, el primer par 84 de engranajes de transmisión, el segundo par 85 de engranajes de transmisión y el tercer par 98 de engranajes de transmisión tal como se muestra en la figura 10.

- 3 velocidades -

25 En el momento de 2 velocidades, cuando la velocidad de rotación del cigüeñal 34 (=el árbol 52 de entrada) se vuelve más grande que la segunda velocidad de rotación y una velocidad del vehículo se vuelve igual o superior a una velocidad predeterminada del vehículo, se hace funcionar la válvula 143 y el segundo embrague 70 está conectado tal como se muestra en la figura 11. Por tanto, comienza la rotación del segundo par 91 de engranajes de cambio. En este caso, la relación de engranajes del segundo par 91 de engranajes de cambio es menor que la relación de engranajes del segundo par 85 de engranajes de transmisión. Por tanto, la velocidad de rotación del octavo engranaje 77 del segundo par 91 de engranajes de cambio se vuelve más grande que la velocidad de rotación del sexto engranaje 78 del tercer par 83 de engranajes de cambio. Por tanto, la rotación del segundo árbol 54 rotatorio se transmite al tercer árbol 64 rotatorio a través del segundo par 91 de engranajes de cambio. Por otro lado, la rotación del tercer árbol 64 rotatorio no se transmite al segundo árbol 54 rotatorio mediante un mecanismo 93 de transmisión de rotación unidireccional.

La rotación del tercer árbol 64 rotatorio se transmite al árbol 33 de salida a través del tercer par 98 de engranajes de transmisión de la misma manera que en el momento de 1 velocidad y en el momento de 2 velocidades.

35 De este modo, en el momento de 3 velocidades, la rotación se transmite al árbol 33 de salida desde el árbol 52 de entrada a través del tercer embrague 59, el tercer par 83 de engranajes de cambio, el primer par 84 de engranajes de transmisión, el segundo embrague 70, el segundo par 91 de engranajes de cambio y el tercer par 98 de engranajes de transmisión tal como se muestra en la figura 11.

- 4 velocidades -

40 En el momento de 3 velocidades, cuando aumenta adicionalmente la velocidad de rotación del cigüeñal 34 (=el árbol 52 de entrada) y aumenta adicionalmente una velocidad del vehículo, se hace funcionar la válvula 143 y el cuarto embrague 66 está conectado tal como se muestra en la figura 12. Por otro lado, el segundo embrague 70 está desconectado. Por tanto, comienza la rotación del cuarto par 90 de engranajes de cambio. En este caso, la relación de engranajes del cuarto par 90 de engranajes de cambio también es menor que la relación de engranajes del segundo par 85 de engranajes de transmisión. Por tanto, la velocidad de rotación del duodécimo engranaje 76 del cuarto par 90 de engranajes de cambio se vuelve más grande que la velocidad de rotación del sexto engranaje 78 del segundo par 85 de engranajes de transmisión. Por tanto, la rotación del segundo árbol 54 rotatorio se transmite al tercer árbol 64 rotatorio a través del cuarto par 90 de engranajes de cambio. Por otro lado, la rotación del tercer árbol 64 rotatorio no se transmite al segundo árbol 54 rotatorio mediante el mecanismo 93 de transmisión de rotación unidireccional.

50 La rotación del tercer árbol 64 rotatorio se transmite al árbol 33 de salida a través del tercer par 98 de engranajes de transmisión de la misma manera que en el momento de 1 velocidad, en el momento de 2 velocidades y en el momento

de 3 velocidades.

5 De este modo, en el momento de 4 velocidades, la rotación se transmite al árbol 33 de salida desde el árbol 52 de entrada a través del tercer embrague 59, el tercer par 83 de engranajes de cambio, el primer par 84 de engranajes de transmisión, el cuarto embrague 66, el cuarto par 90 de engranajes de cambio y el tercer par 98 de engranajes de transmisión tal como se muestra en la figura 12.

Tal como se describió anteriormente, la realización adopta una denominada transmisión 31 de tipo de tren de engranajes. Por tanto, la pérdida de transmisión de energía es pequeña en comparación con, por ejemplo, una transmisión variable de manera continua, en la que se usa una correa en V. Por consiguiente, es posible mejorar el consumo de combustible de un vehículo.

10 En la realización, el árbol 52 de entrada, el primer árbol 53 rotatorio, el segundo árbol 54 rotatorio, el tercer árbol 64 rotatorio y el árbol 33 de salida están dispuestos en una dirección perpendicular a la dirección axial del árbol 52 de entrada. Es decir, el árbol 52 de entrada, el primer árbol 53 rotatorio, el segundo árbol 54 rotatorio, el tercer árbol 64 rotatorio y el árbol 33 de salida están dispuestos para solaparse en una dirección perpendicular a la dirección axial del árbol 52 de entrada. El árbol 52 de entrada, el primer árbol 53 rotatorio, el segundo árbol 54 rotatorio, el tercer árbol 64 rotatorio y el árbol 33 de salida están dispuestos para solaparse en una dirección perpendicular a la dirección axial del árbol 52 de entrada. Por tanto, es posible realizar la transmisión 31 compacta en la dirección axial del árbol 52 de entrada. Por consiguiente, es posible restringir el ancho del ciclomotor 2 en la dirección de ancho de vehículo. Por consiguiente, un ángulo de inclinación del ciclomotor 2 puede realizarse relativamente grande.

20 Además, en la realización, al menos uno del eje C2 del primer árbol 53 rotatorio y el eje C4 del tercer árbol 64 rotatorio no está colocado en un plano P que incluye el eje C1 del árbol 52 de entrada y el eje C3 del segundo árbol 54 rotatorio. De este modo, disponiendo el árbol 52 de entrada, el primer árbol 53 rotatorio, el segundo árbol 54 rotatorio y el tercer árbol 64 rotatorio, una distancia entre el árbol 52 de entrada y el árbol 33 de salida puede realizarse relativamente corta. Por consiguiente, es posible disponer el árbol 33 de salida relativamente hacia la parte delantera de un vehículo. Por consiguiente, es posible realizar el brazo 28 trasero relativamente largo. Por consiguiente, es posible mejorar el rendimiento cinemático del ciclomotor 2.

30 En vista de alargar adicionalmente el brazo 28 trasero, el segundo árbol 54 rotatorio está dispuesto preferiblemente de modo que el eje C3 del segundo árbol 54 rotatorio está colocado para ser más alto o más bajo que el eje C1 del árbol 52 de entrada. Es decir, el árbol 52 de entrada y el segundo árbol 54 rotatorio están dispuestos preferiblemente de modo que el plano P está inclinado con respecto a la horizontal. Específicamente, el árbol 52 de entrada y el segundo árbol 54 rotatorio están dispuestos preferiblemente de modo que el plano P va hacia atrás y hacia arriba o hacia atrás y hacia abajo. De este modo, una distancia entre el árbol 52 de entrada y el árbol 33 de salida puede realizarse más corta en una dirección longitudinal. Por consiguiente, es posible alargar adicionalmente el brazo 28 trasero.

35 En vista de acortar adicionalmente una distancia entre el árbol 52 de entrada y el árbol 33 de salida, tanto el eje C2 del primer árbol 53 rotatorio como el eje C4 del tercer árbol 64 rotatorio se disponen preferiblemente en otras ubicaciones que el plano P que incluye el eje C1 del árbol 52 de entrada y el eje C3 del segundo árbol 54 rotatorio como en la realización. El primer árbol 53 rotatorio y el tercer árbol 64 rotatorio están dispuestos de manera especialmente preferible de modo que el eje C2 del primer árbol 53 rotatorio está colocado en un lado del plano P y el eje C4 del tercer árbol 64 rotatorio está colocado en el otro lado del plano P. Además, en este caso, el árbol 52 de entrada, el primer árbol 53 rotatorio, el segundo árbol 54 rotatorio y el tercer árbol 64 rotatorio son contiguos entre sí. Por consiguiente, una distancia entre el árbol 52 de entrada y el primer árbol 53 rotatorio, una distancia entre el primer árbol 53 rotatorio y el segundo árbol 54 rotatorio, y una distancia entre el segundo árbol 54 rotatorio y el tercer árbol 64 rotatorio, respectivamente, pueden realizarse relativamente cortas. Por consiguiente, no hay necesidad de proporcionar por separado una cadena o similar para la transmisión de potencia entre los árboles rotatorios. Además, no hay necesidad de piezas separadas tales como tensores de cadena, guías de cadena como en el caso de proporcionar una cadena. Por tanto, es posible realizar la transmisión 31 con una construcción simple. Además, los engranajes para la formación de pares de engranajes de transmisión pueden realizarse relativamente pequeños. Por tanto, es posible realizar la transmisión 31 de manera ligera y compacta.

45 Además, en vista de acortar adicionalmente una extensión longitudinal de toda la unidad 20 de motor, el tercer árbol 64 rotatorio relativamente próximo al árbol 33 de salida en una dirección longitudinal se dispone preferiblemente por delante del segundo árbol 54 rotatorio dispuesto relativamente lejos del árbol 33 de salida.

55 En la realización, el eje C2 del primer árbol 53 rotatorio está colocado por encima del plano P mientras que el eje C4 del tercer árbol 64 rotatorio está colocado por debajo del plano P. Por tanto, el primer árbol 53 rotatorio, que rota a una velocidad relativamente alta, está dispuesto en una posición relativamente distante del depósito 99 de aceite mientras que el tercer árbol 64 rotatorio, que rota a una velocidad relativamente baja, está dispuesto en una posición relativamente próxima al depósito 99 de aceite. De este modo, disponiendo el primer árbol 53 rotatorio, que rota a una velocidad relativamente alta, en una posición distante del depósito 99 de aceite, es posible evitar que el aceite en el depósito 99 de aceite se agite o mueva por la rotación del primer árbol 53 rotatorio. Además, como en la realización, en

el caso en el que el primer árbol 53 rotatorio o el tercer árbol 64 rotatorio está sumergido en el depósito 99 de aceite, puede suprimirse la agitación de aceite en el depósito 99 de aceite y puede reducirse un aumento de la resistencia a la rotación del árbol rotatorio disponiendo el tercer árbol 64 rotatorio, que rota a una velocidad relativamente baja, en el depósito de aceite.

5 Por el contrario, en el caso en el que el primer árbol 53 rotatorio está sumergido en el depósito 99 de aceite y el tercer árbol 64 rotatorio está dispuesto en una posición más alta que el depósito 99 de aceite, una distancia entre el árbol 52 de entrada y el árbol 33 de salida puede realizarse relativamente corta pero el primer árbol 53 rotatorio, que rota a una velocidad relativamente alta, agita el aceite en el depósito 99 de aceite con violencia y genera una resistencia relativamente grande a la rotación del primer árbol 53 rotatorio. Por consiguiente, la transmisión 31 verá disminuida la eficacia de transmisión de potencia.

10 Es decir, colocando el eje C2 del primer árbol 53 rotatorio por encima del plano P y colocando el eje C4 del tercer árbol 64 rotatorio por debajo del plano P, una distancia entre el árbol 52 de entrada y el segundo árbol 54 rotatorio puede realizarse relativamente corta. Además, un árbol rotatorio dispuesto en la proximidad del depósito 99 de aceite tiene preferiblemente una velocidad de rotación lo más pequeña posible. Esto se debe a que la resistencia a la agitación de aceite, o similar se vuelve pequeña. En este caso, el tercer árbol 64 rotatorio es una parte, cuya velocidad se reduce en relación con el primer árbol 53 rotatorio. Por tanto, tal como se describió anteriormente, colocando el eje C4 del tercer árbol 64 rotatorio por debajo del plano P, es posible suprimir la agitación de aceite en el depósito 99 de aceite y un aumento de la resistencia a la rotación de un árbol rotatorio (es decir, el tercer árbol 64 rotatorio).

15 Esta tecnología, en la que se prevén cuatro árboles rotatorios y se adopta un denominado tipo de tren de engranajes, tal como se describe en la realización es eficaz para una transmisión de 2 velocidades o más velocidades. Además, la tecnología es eficaz para una transmisión de 3 velocidades o más velocidades, en particular, una transmisión de 4 velocidades o más velocidades. La razón para ello es que como los pares de engranajes de cambio y embragues necesarios son especialmente muchos en una transmisión de 3 velocidades, una transmisión de 4 velocidades o más velocidades, una distancia completa de la unidad 20 de motor tiende a volverse relativamente grande.

20 En la realización, visto en una vista lateral, el primer árbol 53 rotatorio, el segundo engranaje 63, o al menos parte del tercer engranaje 87 y al menos parte del compensador 115A están dispuestos para solaparse entre sí. De ese modo, es posible realizar la transmisión 31 más estrecha.

«Modificación 1»

30 La realización se ha descrito con respecto a un ejemplo, en el que el exterior 57 del primer embrague 55 y el exterior 61 del tercer embrague 59 están constituidos por el mismo elemento. Sin embargo, la invención no está limitada a tal construcción. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 13, el exterior 57 del primer embrague 55 y el exterior 61 del tercer embrague 59 pueden preverse por separado.

«Modificación 2»

35 La realización se ha descrito con respecto a un ejemplo, en el que el mecanismo 93 de transmisión de rotación unidireccional está dispuesto para el sexto engranaje 78. Sin embargo, la invención no está limitada a tal construcción. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 14, el mecanismo 93 de transmisión de rotación unidireccional puede estar dispuesto para el quinto engranaje 74.

«Modificación 3»

40 La realización se ha descrito con respecto a un ejemplo, en el que el mecanismo 96 de transmisión de rotación unidireccional está dispuesto para el segundo engranaje 63. Sin embargo, la invención no está limitada a tal construcción. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 15, el mecanismo 96 de transmisión de rotación unidireccional puede estar dispuesto para el primer engranaje 58.

«Modificación 4»

45 La realización se ha descrito con respecto a un ejemplo, en el que el primer embrague 55 y el tercer embrague 59 están dispuestos entre el primer par 86 de engranajes de cambio y el tercer par 83 de engranajes de cambio. Sin embargo, la invención no está limitada a tal construcción. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 16, el primer embrague 55 puede estar dispuesto a la izquierda del primer par 86 de engranajes de cambio y el tercer embrague 59 también puede estar dispuesto a la izquierda del tercer par 83 de engranajes de cambio.

50 Asimismo, la realización se ha descrito con respecto a un ejemplo, en el que el segundo embrague 70 y el cuarto embrague 66 están colocados entre el segundo par 91 de engranajes de cambio y el cuarto par 90 de engranajes de cambio. Sin embargo, la invención no está limitada a tal construcción. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 16,

el segundo embrague 70 puede estar dispuesto a la izquierda del segundo par 91 de engranajes de cambio y el cuarto embrague 66 también puede estar dispuesto a la izquierda del cuarto par 90 de engranajes de cambio.

Incluso en el caso mostrado en la figura 16, puede realizarse la transmisión 31 que tiene un ancho relativamente reducido porque el árbol 52 de entrada, el primer árbol 53 rotatorio, el segundo árbol 54 rotatorio, el tercer árbol 64 rotatorio, el árbol 33 de salida están dispuestos en una dirección longitudinal.

«Modificación 5»

La realización se ha descrito citando la transmisión 31 de 4 velocidades como un ejemplo que tiene una configuración preferida, en la que se realiza la invención. Sin embargo, la invención no está limitada a tal construcción. Por ejemplo, la transmisión 31 puede ser de 5 velocidades o más velocidades. En este caso, es concebible proporcionar dos árboles rotatorios adicionales entre el tercer árbol 64 rotatorio y el árbol 33 de salida y proporcionar un embrague adicional y un par de engranajes de cambio adicional en los dos árboles.

Además, por ejemplo, la transmisión 31 puede ser una de 3 velocidades tal como se muestra en la figura 17. Específicamente, en caso de construir una transmisión de 3 velocidades, es concebible una construcción, en la que el cuarto embrague 66 y el segundo par 91 de engranajes de cambio de la transmisión 31, mostrándose su construcción en la figura 6, no se proporcionan tal como se muestra en la figura 17.

«Modificación 6»

Además, por ejemplo, la transmisión 31 puede ser una de 2 velocidades tal como se muestra en la figura 18. Específicamente, en caso de construir una transmisión de 2 velocidades, es concebible una construcción, en la que el tercer embrague 59, el cuarto par 90 de engranajes de cambio, el mecanismo 96 de transmisión de rotación unidireccional, el cuarto embrague 66 y el segundo par 91 de engranajes de cambio de la transmisión 31, mostrándose su construcción en la figura 6, no se proporcionan tal como se muestra en la figura 18.

«Otra modificación»

La realización se ha descrito con respecto a un ejemplo, en el que el motor 30 es un motor de un solo cilindro. Sin embargo, en la invención, el motor 30 no está limitado a un motor de un solo cilindro. El motor 30 puede ser un motor de múltiples cilindros tal como un motor de dos cilindros.

La realización se ha descrito con respecto a un ejemplo, en el que el árbol 33 de salida y el tercer árbol 64 rotatorio se proporcionan por separado. Sin embargo, la invención no está limitada a esta construcción. El árbol 33 de salida y el tercer árbol 64 rotatorio pueden realizarse en común entre sí. Dicho de otro modo, la rueda 18 trasera puede montarse en el tercer árbol 64 rotatorio.

En la realización, el primer embrague 55 y el tercer embrague 59, respectivamente, comprenden un embrague centrífugo de tipo tambor. Sin embargo, la invención no está limitada a esta construcción. El primer embrague 55 y el tercer embrague 59 pueden comprender un embrague diferente de un embrague centrífugo. Por ejemplo, el primer embrague 55 y el tercer embrague 59 pueden comprender un embrague hidráulico.

La realización se ha descrito con respecto a un ejemplo, en el que el primer embrague 55 y el tercer embrague 59, respectivamente, comprenden un embrague hidráulico de tipo disco. Sin embargo, la invención no está limitada a esta construcción. El cuarto embrague 66 y el segundo embrague 70 pueden comprender un embrague diferente de un embrague hidráulico. Por ejemplo, el cuarto embrague 66 y el segundo embrague 70 pueden comprender un embrague centrífugo. Sin embargo, el cuarto embrague 66 y el segundo embrague 70 comprenden preferiblemente un embrague hidráulico.

De este modo, el primer embrague 55, el tercer embrague 59, el cuarto embrague 66 y el segundo embrague 70, respectivamente, pueden comprender un embrague centrífugo de tipo tambor o de tipo disco, o un embrague hidráulico de tipo tambor o de tipo disco. El primer embrague 55, el tercer embrague 59, el cuarto embrague 66 y el segundo embrague 70 pueden comprender un embrague centrífugo. El primer embrague 55, el tercer embrague 59, el cuarto embrague 66 y el segundo embrague 70 pueden comprender un embrague hidráulico. Además, uno o varios embragues que tengan una relación de engranajes relativamente grande, del primer embrague 55, el tercer embrague 59, el cuarto embrague 66 y el segundo embrague 70 pueden comprender un embrague centrífugo y un embrague o embragues que tengan una relación de engranajes relativamente pequeña, diferente del embrague o embragues, pueden comprender un embrague hidráulico. Específicamente, sólo el primer embrague 55 comprende un embrague centrífugo y los embragues 59, 66, 70 diferentes del primer embrague pueden comprender un embrague hidráulico. A la inversa, uno o varios embragues que tengan una relación de engranajes relativamente grande, del primer embrague 55, el tercer embrague 59, el cuarto embrague 66, y el segundo embrague 70 pueden comprender un embrague hidráulico y un embrague o embragues que tengan una relación de engranajes relativamente pequeña, diferente del embrague o

embragues, pueden comprender un embrague centrífugo.

5 Además, la realización y las respectivas modificaciones se han descrito con respecto a un ejemplo, en el que los pares de engranajes se engranan directamente entre sí. Sin embargo, la invención no está limitada a esta construcción. Los pares de engranajes pueden engranarse indirectamente entre sí a través de un engranaje o engranajes previstos por separado.

10 La realización se ha descrito con respecto a un ejemplo, en el que el primer árbol 53 rotatorio está dispuesto de modo que el eje C2 del primer árbol 53 rotatorio está colocado para estar más alto que el eje C4 del tercer árbol 64 rotatorio. Sin embargo, la invención no está limitada a esta construcción. Por ejemplo, el primer árbol 53 rotatorio puede estar dispuesto de modo que el eje C2 del primer árbol 53 rotatorio esté colocado para estar más bajo que el eje C4 del tercer árbol 64 rotatorio. Específicamente, el primer árbol 53 rotatorio puede estar dispuesto de modo que el eje C2 del primer árbol 53 rotatorio esté colocado por debajo del plano P. El tercer árbol 64 rotatorio puede estar dispuesto de modo que el eje C4 del tercer árbol 64 rotatorio esté colocado por encima del plano P.

«Definición de términos o similares en la memoria descriptiva de la presente solicitud »

En la memoria descriptiva de la presente solicitud, "motocicleta" no se limita a una motocicleta en un denominado sentido estricto. "Motocicleta" significa una motocicleta en un denominado sentido amplio. Específicamente, "motocicleta" en la memoria descriptiva de la presente solicitud significa un vehículo general, en el que se realiza un cambio de dirección inclinando un vehículo. Por tanto, "motocicleta" no está limitada a una bicicleta a motor. Al menos una de una rueda delantera y una rueda trasera puede comprender una pluralidad de ruedas. Específicamente, "motocicleta" puede ser un vehículo, en el que al menos una de una rueda delantera y una rueda trasera comprende dos ruedas dispuestas adyacentes entre sí. "Motocicleta" incluye al menos una motocicleta en un sentido estricto, un vehículo de tipo *scooter*, un vehículo ciclomotor y un vehículo de tipo todo terreno.

[Aplicabilidad industrial]

15 La invención es útil para transmisiones automáticas escalonadas, unidades motrices y motocicletas.

REIVINDICACIONES

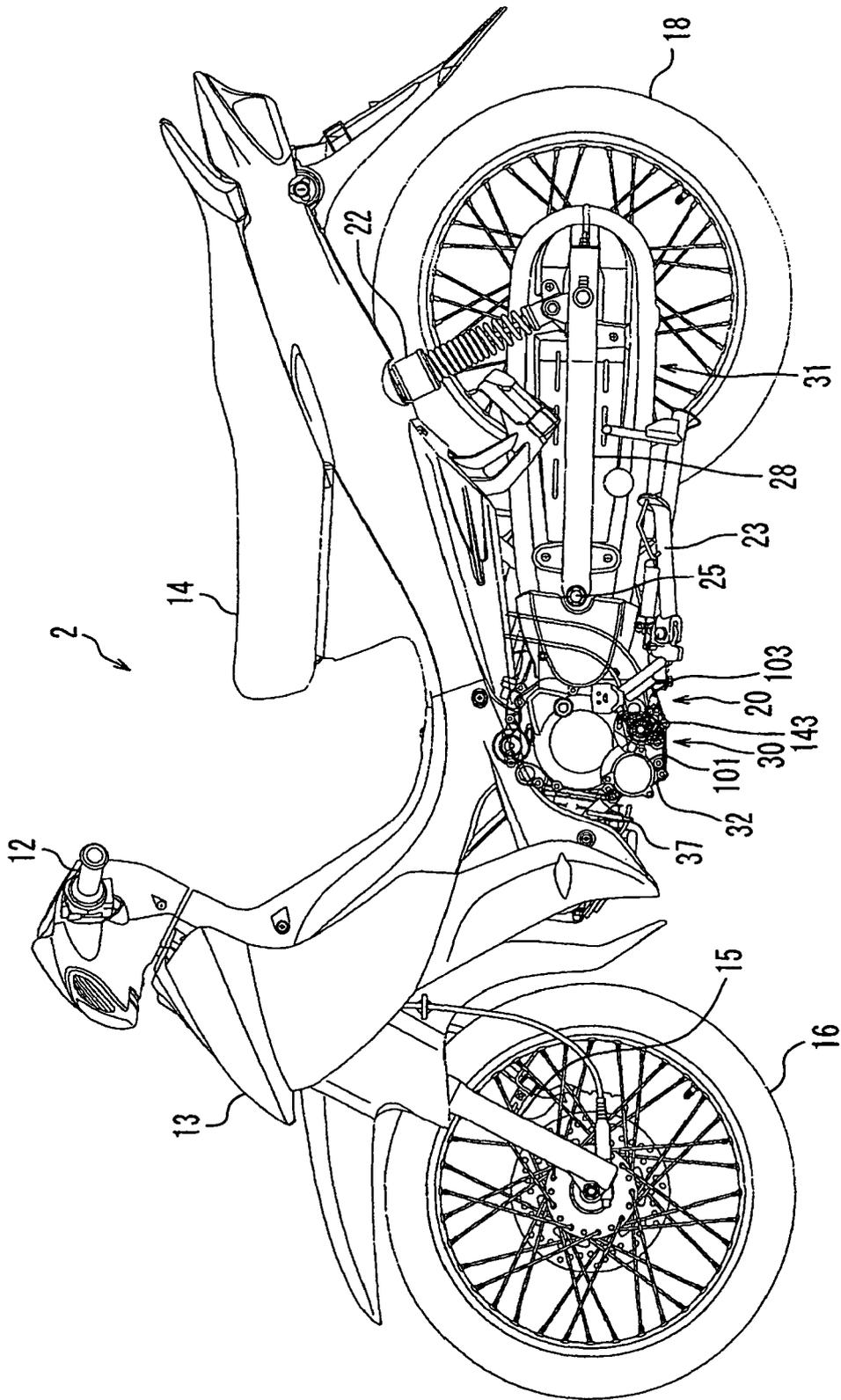
- 5 1. Transmisión automática escalonada dotada de un árbol (52) de entrada y un árbol (33) de salida, que comprende un primer árbol (53) rotatorio, un segundo árbol (54) rotatorio y un tercer árbol (64) rotatorio conectado al árbol (33) de salida, o que constituye el árbol (33) de salida, estando dispuesto cada uno de los árboles en una dirección perpendicular a una dirección axial del árbol (52) de entrada,
- un primer embrague (55) que incluye un elemento (56) de embrague de lado de entrada, que rota junto con el árbol (52) de entrada, y un elemento (57) de embrague de lado de salida que puede rotar en relación con el árbol (52) de entrada,
- 10 un primer par (86) de engranajes de cambio que incluye un primer engranaje (58), que rota junto con el elemento de embrague de lado 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) rotatorio,
- un primer par (84) de engranajes de transmisión que incluye un tercer engranaje (87), que rota junto con el primer árbol (53) rotatorio, y un cuarto engranaje (75), que se engrana con el tercer engranaje (87) y rota junto con el segundo árbol (54) rotatorio,
- 15 un segundo par (85) de engranajes de transmisión que incluye un quinto engranaje (74), que rota junto con el segundo árbol (54) rotatorio, y un sexto engranaje (78), que se engrana con el quinto engranaje (74) y rota junto con el tercer árbol (64) rotatorio,
- un primer mecanismo de transmisión de rotación unidireccional dispuesto entre el segundo árbol (54) rotatorio y el quinto engranaje (74) para transmitir la rotación del segundo árbol (54) rotatorio al quinto engranaje (74) pero no transmitir la rotación del quinto engranaje (74) al segundo árbol (54) rotatorio, o un segundo mecanismo (93) de transmisión de rotación unidireccional dispuesto entre el tercer árbol (64) rotatorio y el sexto engranaje (78) para transmitir la rotación del sexto engranaje (78) al tercer árbol (64) rotatorio pero no transmitir la rotación del tercer árbol (64) rotatorio al sexto engranaje (78),
- 20 un segundo embrague (70) que incluye un elemento (71) de embrague de lado de entrada, que rota junto con el segundo árbol (54) rotatorio, y un elemento (72) de embrague de lado de salida que puede rotar en relación con el segundo árbol (54) rotatorio, y
- un segundo par (91) de engranajes de cambio que incluye un séptimo engranaje (73), que rota junto con el elemento de embrague de lado de salida del segundo embrague (70), y un octavo engranaje (77), que se engrana con el séptimo engranaje (73) y rota junto con el tercer árbol (64) rotatorio, teniendo el segundo par (91) de engranajes de cambio una relación de engranajes diferente de la del primer par (86) de engranajes de cambio, y
- 30 en la que al menos uno de un eje (C2) del primer árbol (53) rotatorio y un eje (C4) del tercer árbol (64) rotatorio no está presente en un plano (P) que incluye un eje (C1) del árbol (52) de entrada y un eje (C3) del segundo árbol (54) rotatorio,
- caracterizada por
- 35 un tercer embrague (59) que incluye un elemento (56) de embrague de lado de entrada que rota junto con el árbol (52) de entrada, y un elemento (57) de embrague de lado de salida que puede rotar en relación con el árbol (52) de entrada, y que se conecta a la velocidad de rotación del árbol (52) de entrada, que es diferente de la velocidad de rotación del árbol (52) de entrada cuando está conectado el primer embrague (55), y
- 40 un tercer par (83) de engranajes de transmisión que incluye un noveno engranaje (62) que rota junto con el elemento (57) de embrague de lado de salida del tercer embrague (59), y un décimo engranaje (65) que se engrana con el noveno engranaje (62) y rota junto con el primer árbol (53) rotatorio, y que tiene una relación de engranajes diferente de las del primer par (84) de engranajes de transmisión y el segundo par (85) de engranajes de transmisión.
2. Transmisión automática escalonada según la reivindicación 1, en la que el eje (C2) del primer árbol (53) rotatorio está colocado en un lado del plano y el eje (C4) del tercer árbol (64) rotatorio está colocado en el otro lado del plano.
- 45 3. Transmisión automática escalonada según la reivindicación 2, que comprende además una carcasa, en la que están alojados el árbol (52) de entrada, el árbol (33) de salida, el primer árbol (53) rotatorio, el segundo árbol (54) rotatorio y el tercer árbol (64) rotatorio, y estando formada una parte inferior de la misma con un depósito (99) de

aceite, y

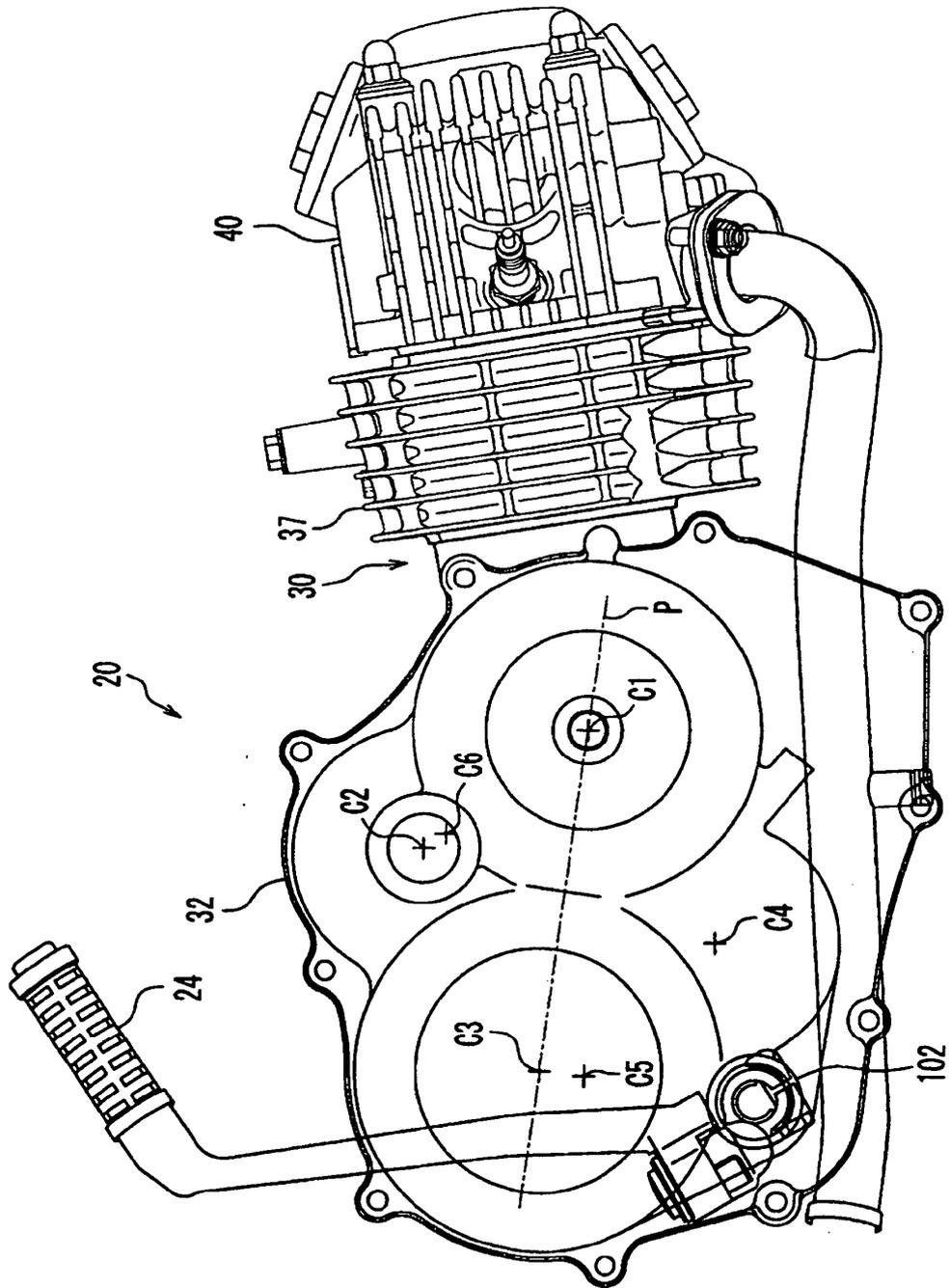
en la que el eje (C2) del primer árbol (53) rotatorio está colocado por encima del plano (P) y el eje (C4) del tercer árbol (64) rotatorio está colocado por debajo del plano (P).

- 5 4. Transmisión automática escalonada según la reivindicación 1, que comprende además un cuarto embrague (66) que incluye un elemento (61) de embrague de lado de entrada, que rota junto con el segundo árbol (54) rotatorio, y un elemento (60) de embrague de lado de salida que puede rotar en relación con el segundo árbol (54) rotatorio, conectándose el cuarto embrague (66) a una velocidad de rotación diferente del segundo árbol (54) rotatorio de la del segundo embrague (70), y
- 10 un cuarto par (90) de engranajes de cambio que incluye un undécimo engranaje (69), que rota junto con el elemento de embrague de lado 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) rotatorio, teniendo el cuarto par (90) de engranajes de cambio una relación de engranajes diferente de las del primer par (86) de engranajes de cambio, el segundo par (91) de engranajes de cambio y el tercer par (83) de engranajes de cambio.
- 15 5. Transmisión automática escalonada según la reivindicación 1, en la que el tercer árbol (64) rotatorio está colocado por delante del segundo árbol (54) rotatorio en una dirección longitudinal.
6. Unidad motriz que comprende una fuente (30) de accionamiento que tiene un cigüeñal (34), y una transmisión (31) automática escalonada según la reivindicación 1, en la que el árbol (52) de entrada está conectado a la fuente (30) de accionamiento.
- 20 7. Unidad motriz según la reivindicación 6, en la que la fuente (30) de accionamiento comprende además un compensador que incluye un árbol (115) de compensador conectado al cigüeñal (34), y
- el primer árbol (53) rotatorio, el segundo engranaje (63), o al menos parte del tercer engranaje (87), y al menos parte del compensador están dispuestos para solaparse visto en la dirección axial del primer árbol (53) rotatorio.
8. Motocicleta que comprende la unidad (20) motriz según la reivindicación 6.
- 25 9. Motocicleta según la reivindicación 8, en la que un eje (C3) del segundo árbol (54) rotatorio está presente por encima o por debajo de un eje (C1) del árbol (52) de entrada.
10. Motocicleta según la reivindicación 8, que comprende además un chasis (10) de cuerpo, del que la unidad (20) motriz está suspendida y que incluye una parte (10a) de chasis trasero colocada por detrás de la unidad (20) motriz,
- una rueda (18) trasera que rota cuando rota el árbol (33) de salida, y
- 30 un brazo (28) trasero, estando montado un extremo del mismo en la parte (10a) de chasis trasero para poder oscilar, y estando montado el otro extremo del mismo de manera rotatoria en la rueda (18) trasera.

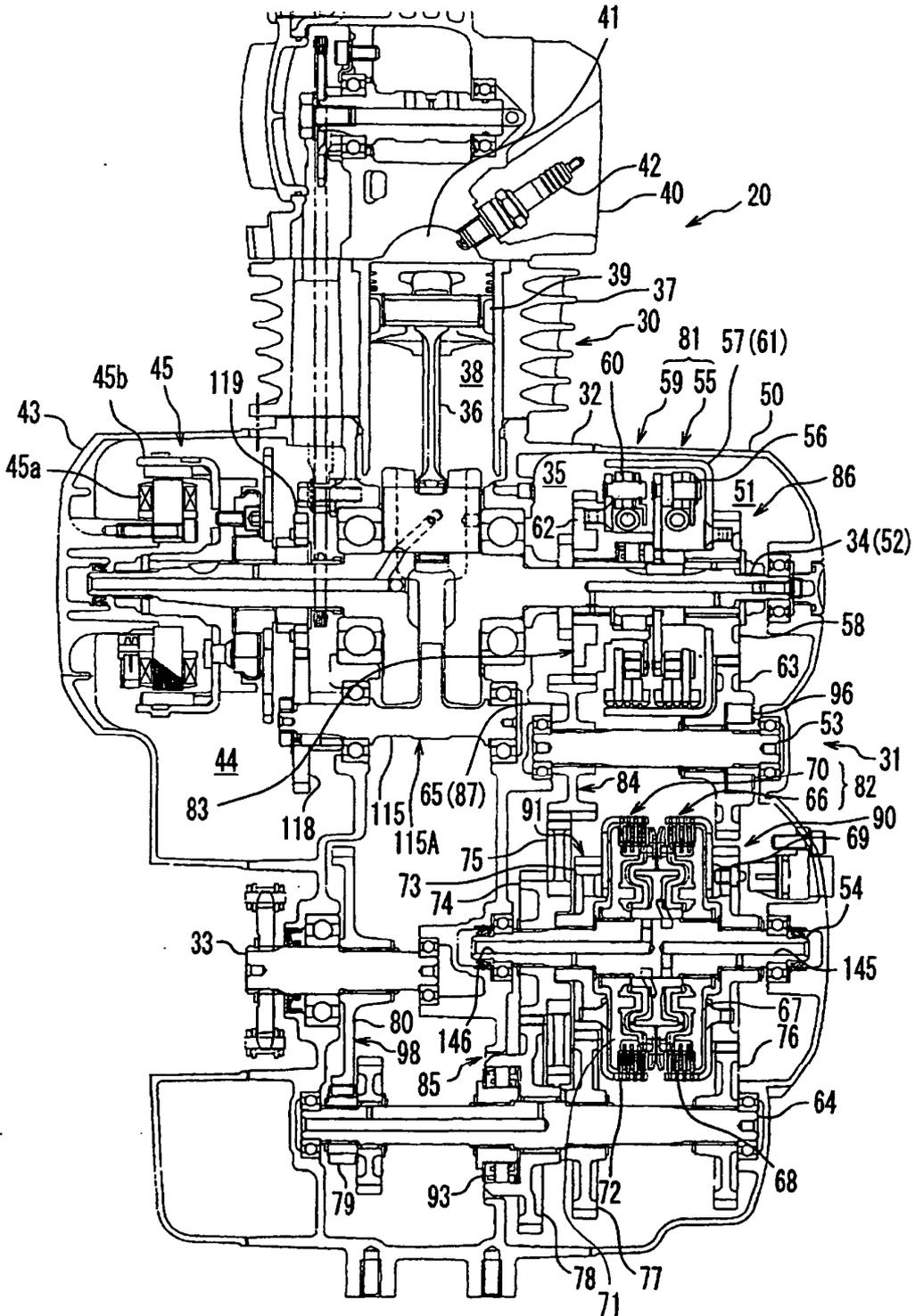
[Fig. 1]



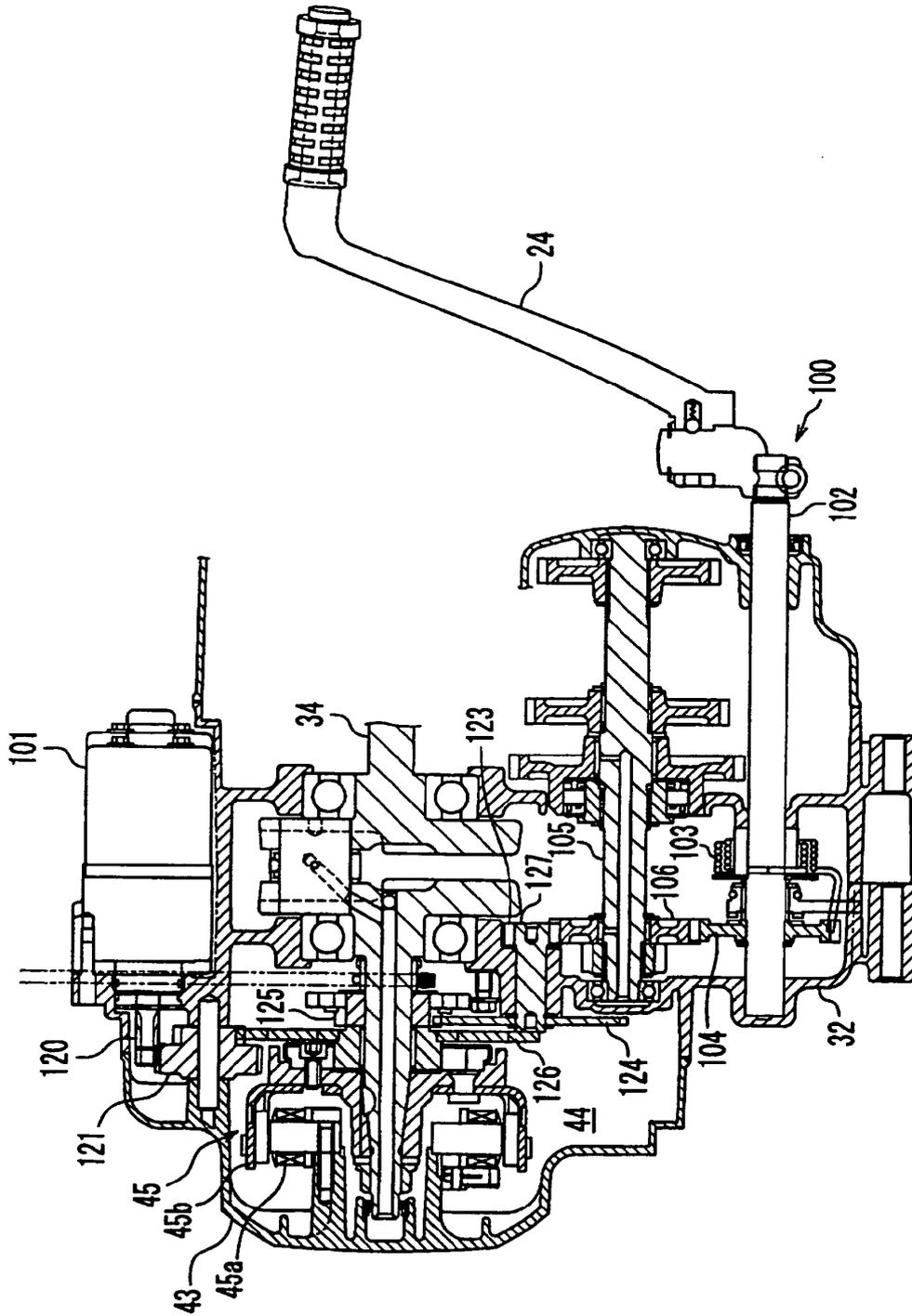
[Fig. 3]



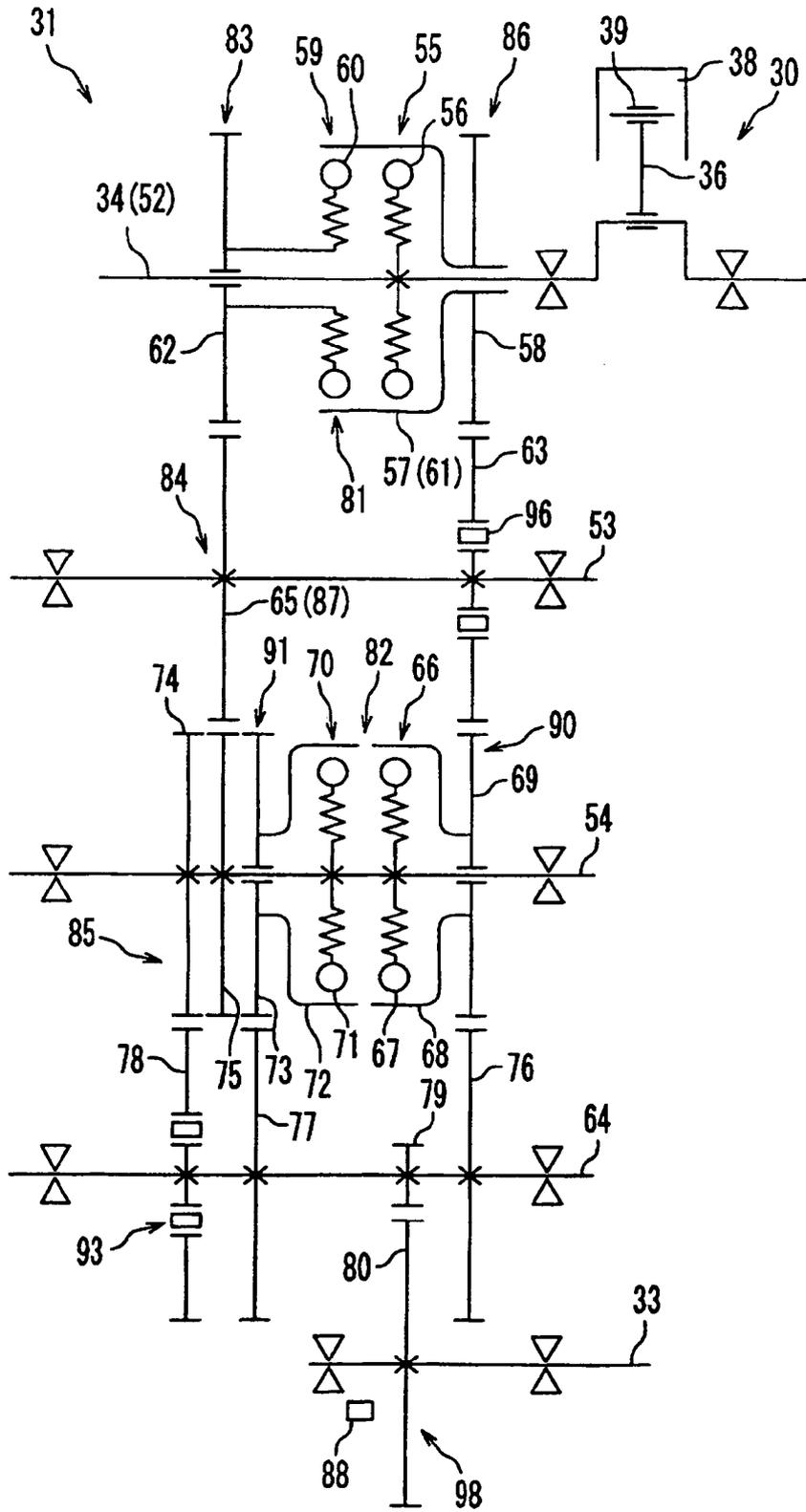
[Fig. 4]



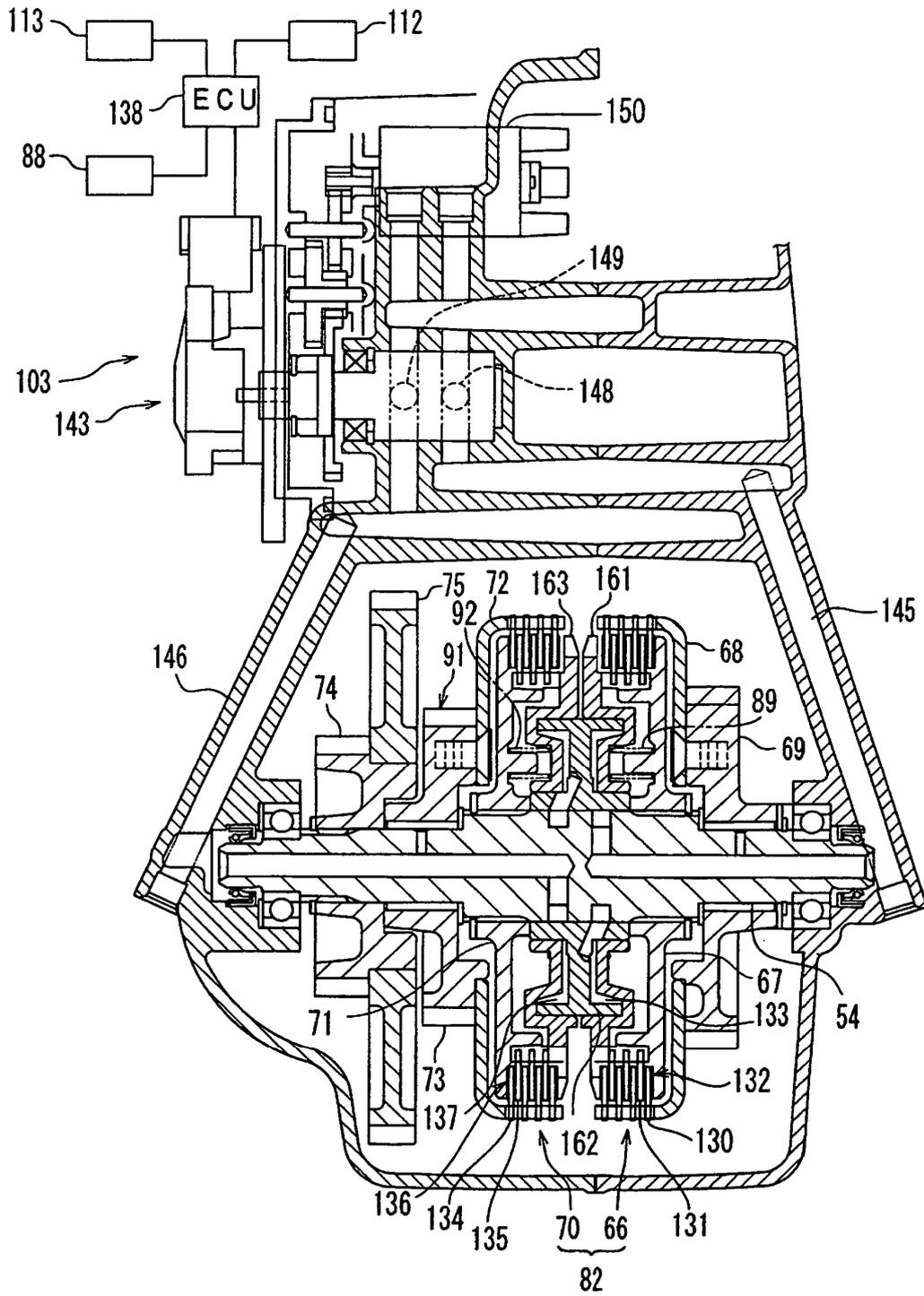
[Fig. 5]



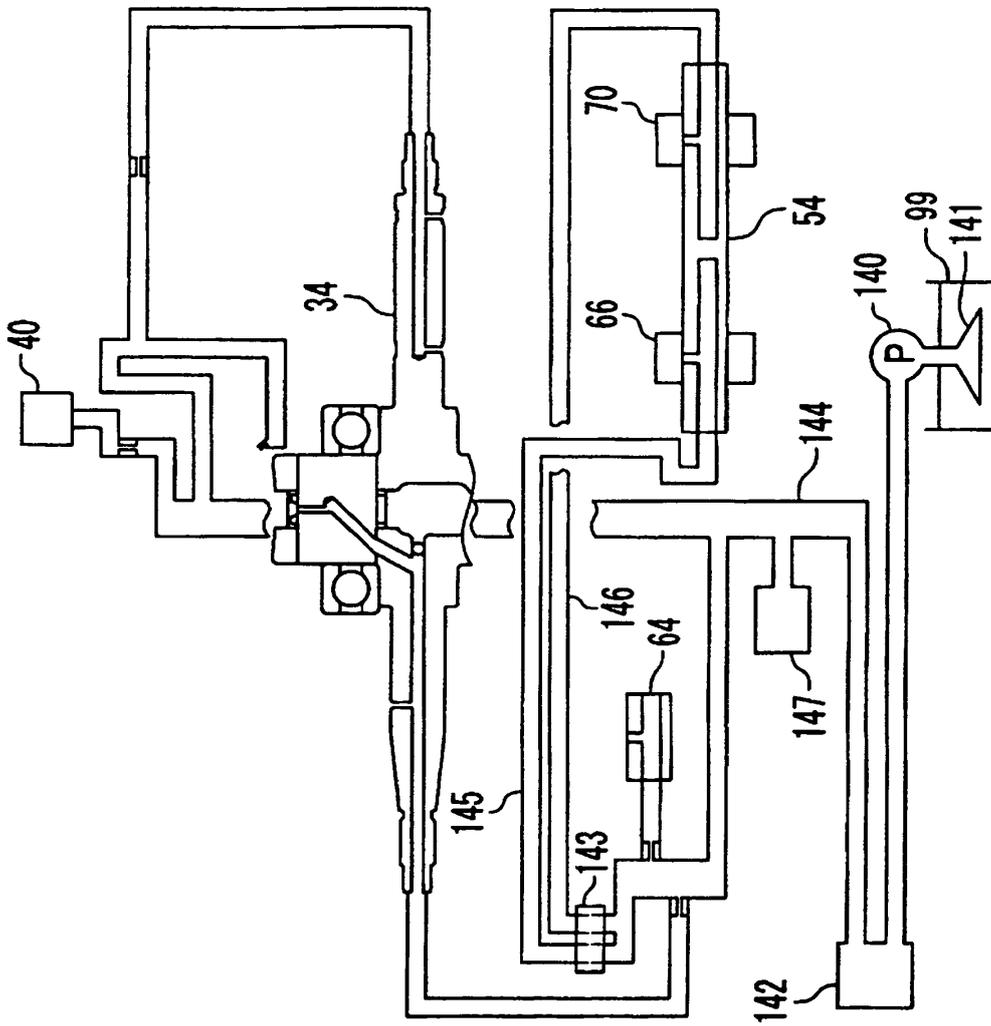
[Fig. 6]



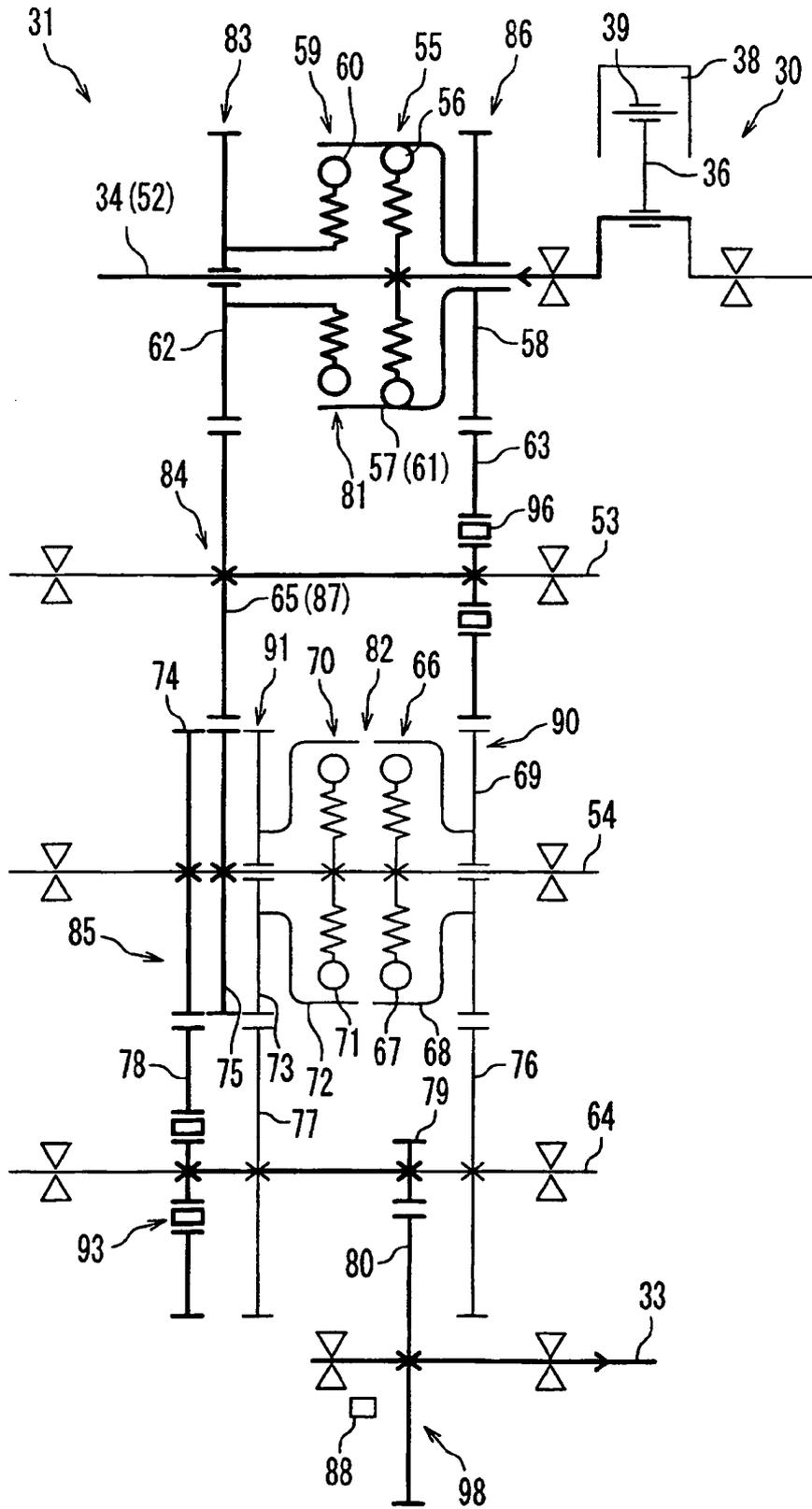
[Fig. 7]



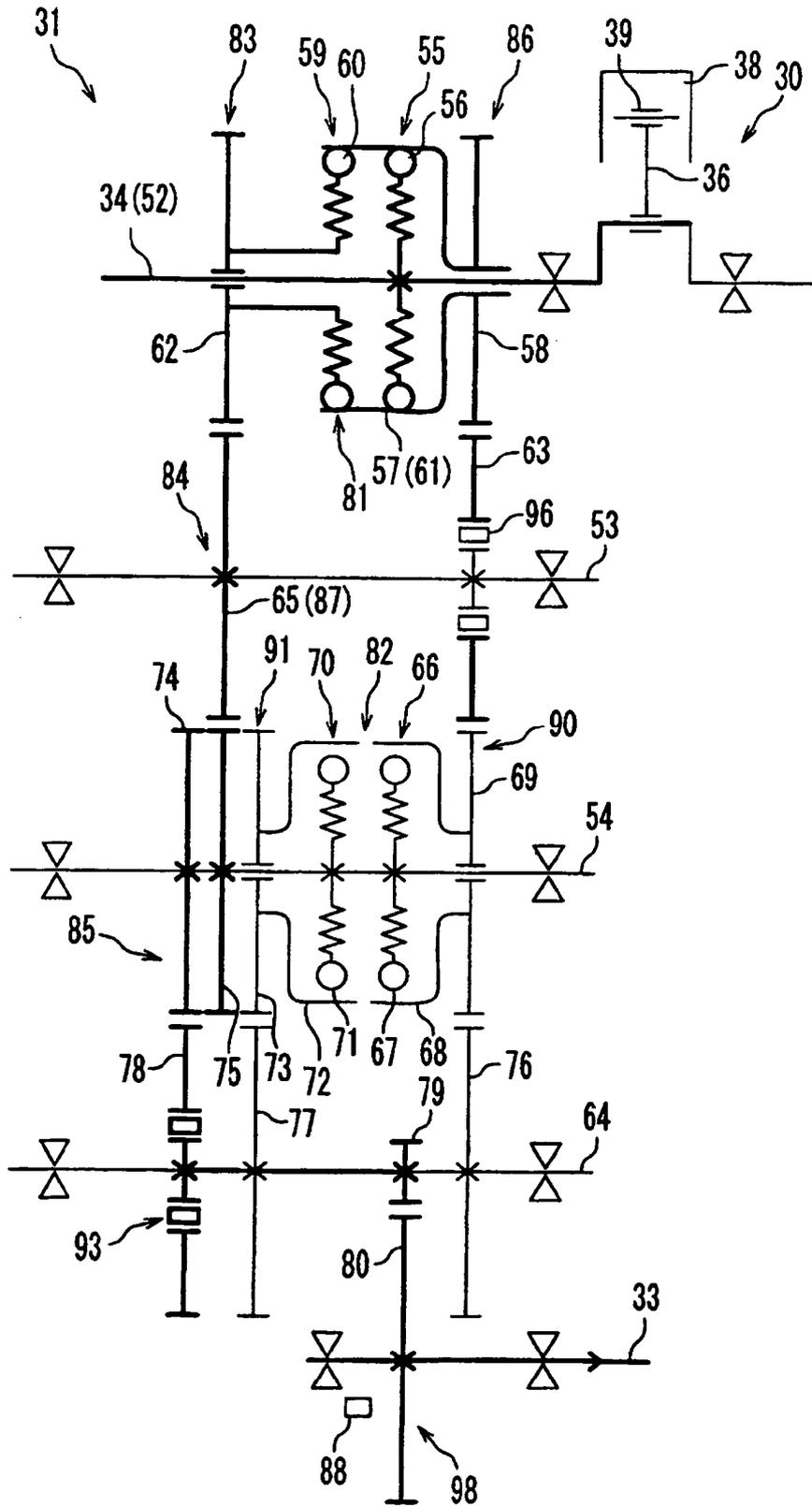
[Fig. 8]



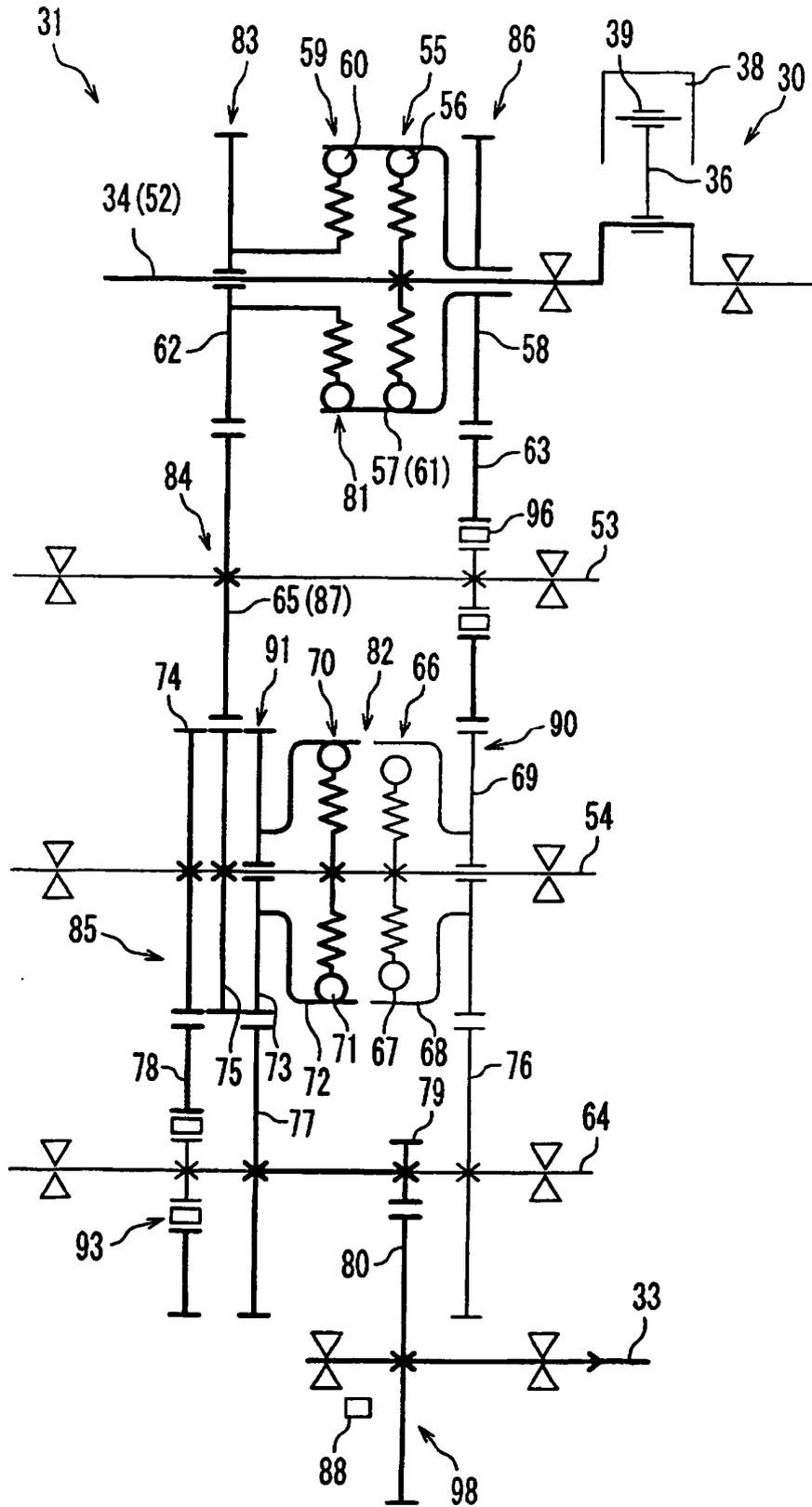
[Fig. 9]



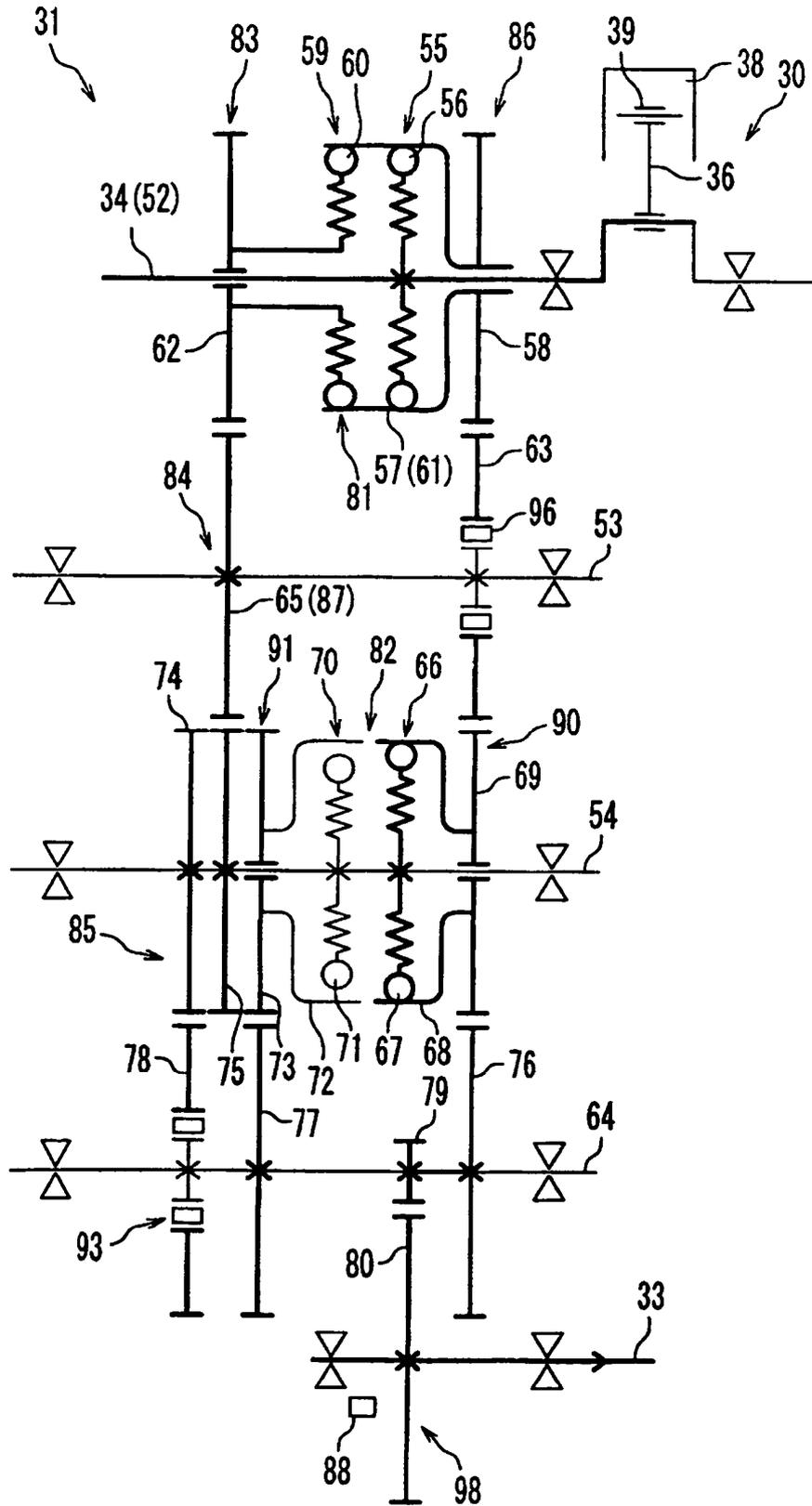
[Fig. 10]



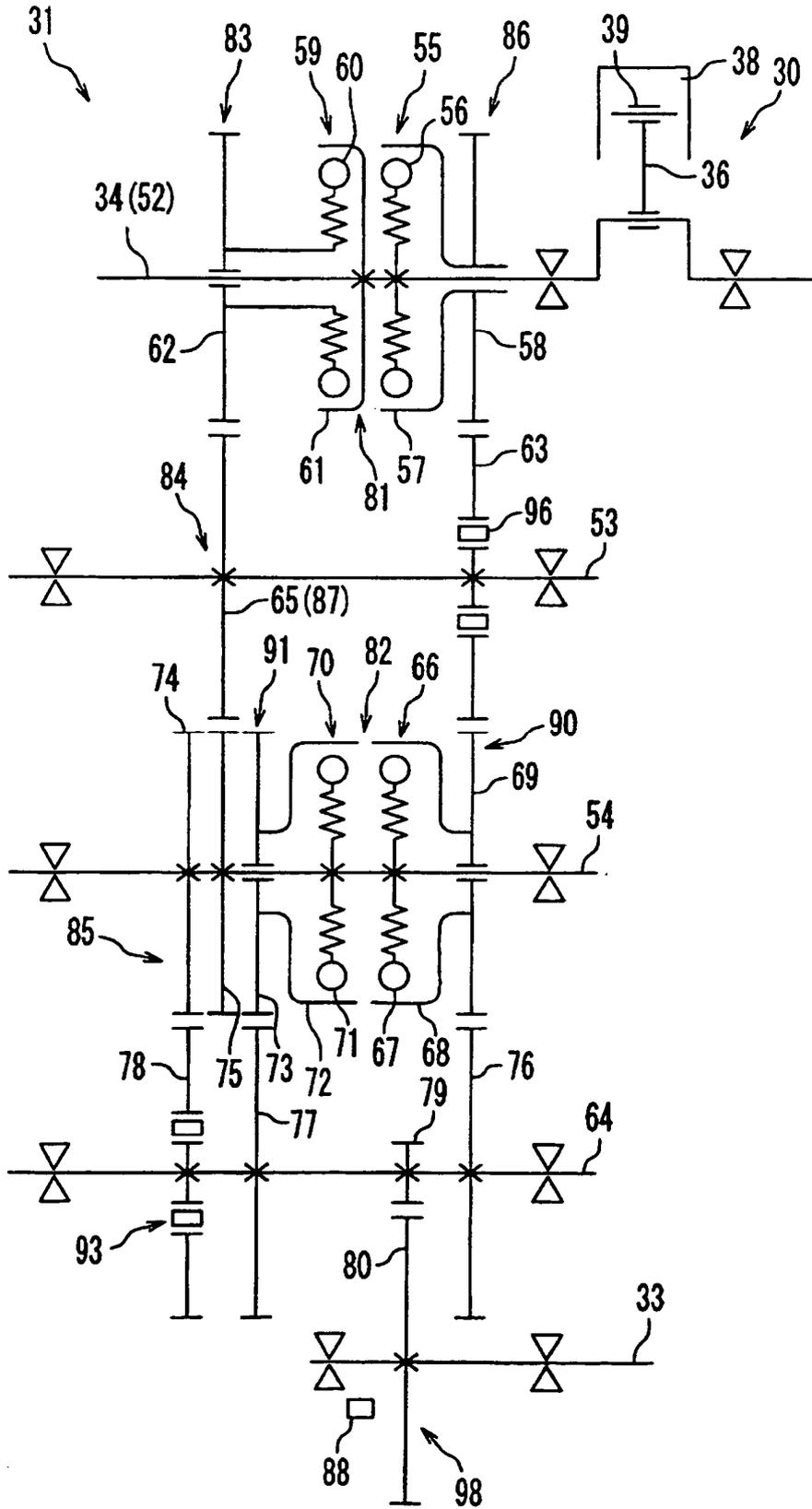
[Fig. 11]



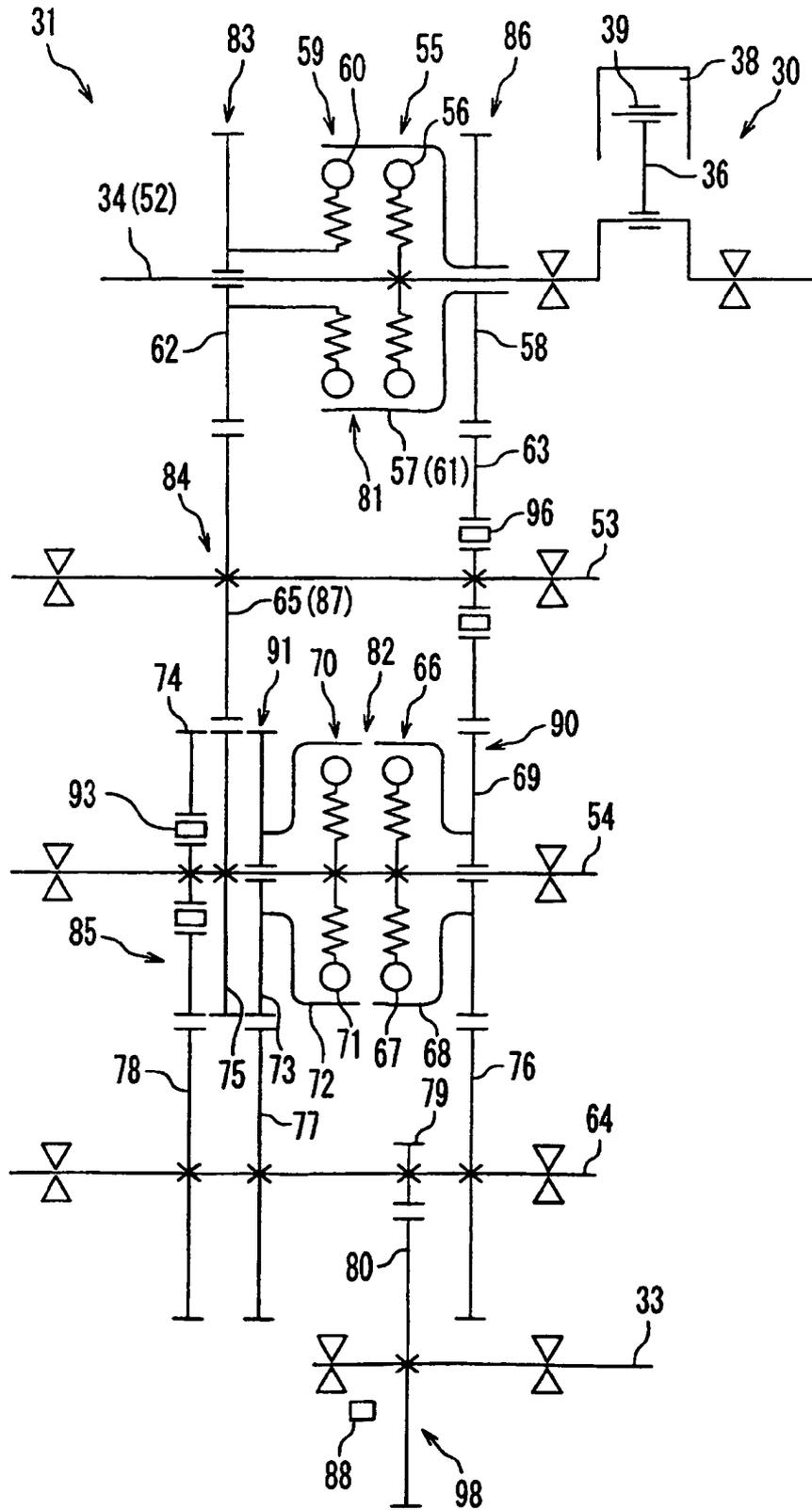
[Fig. 12]



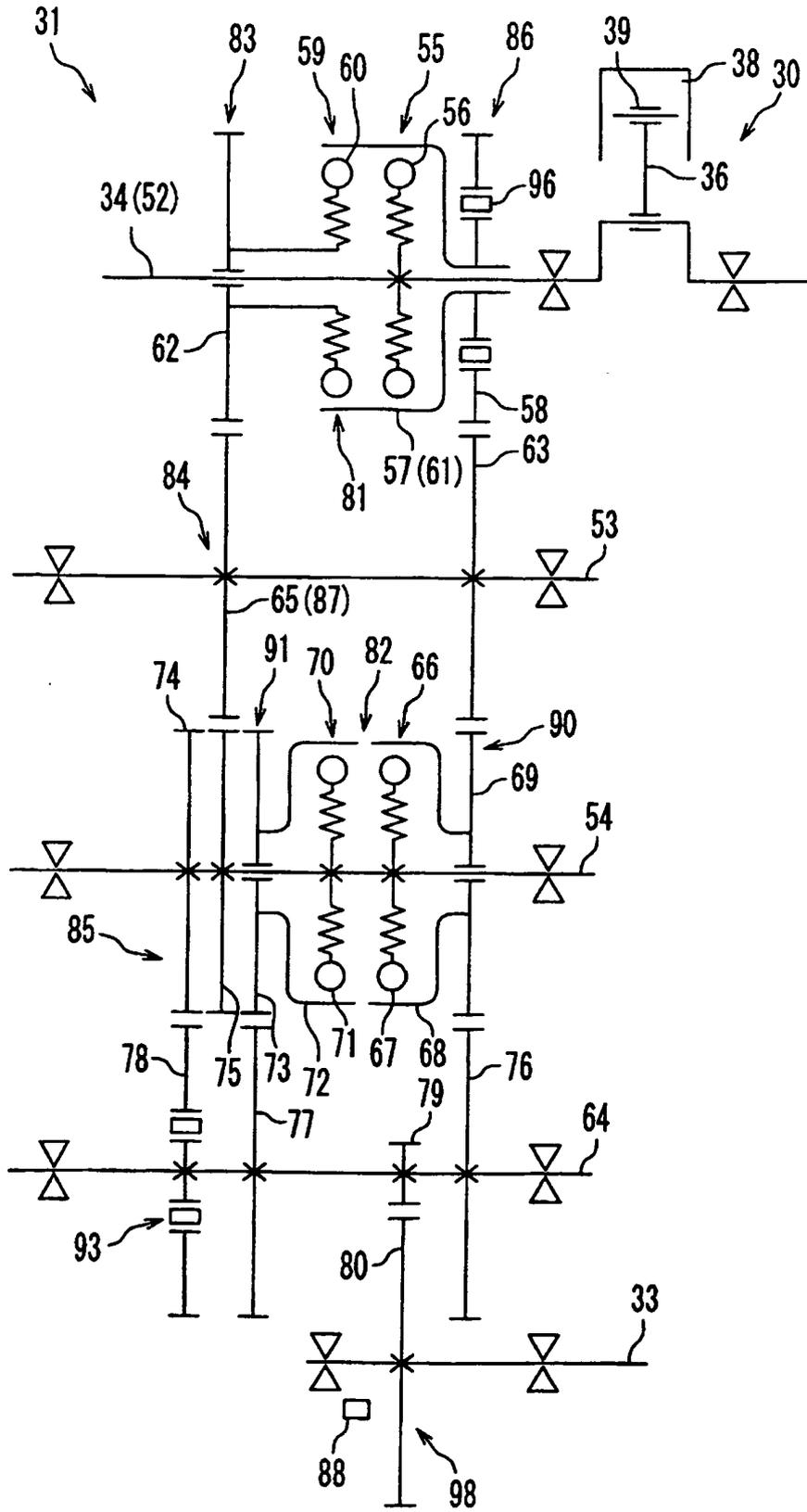
[Fig. 13]



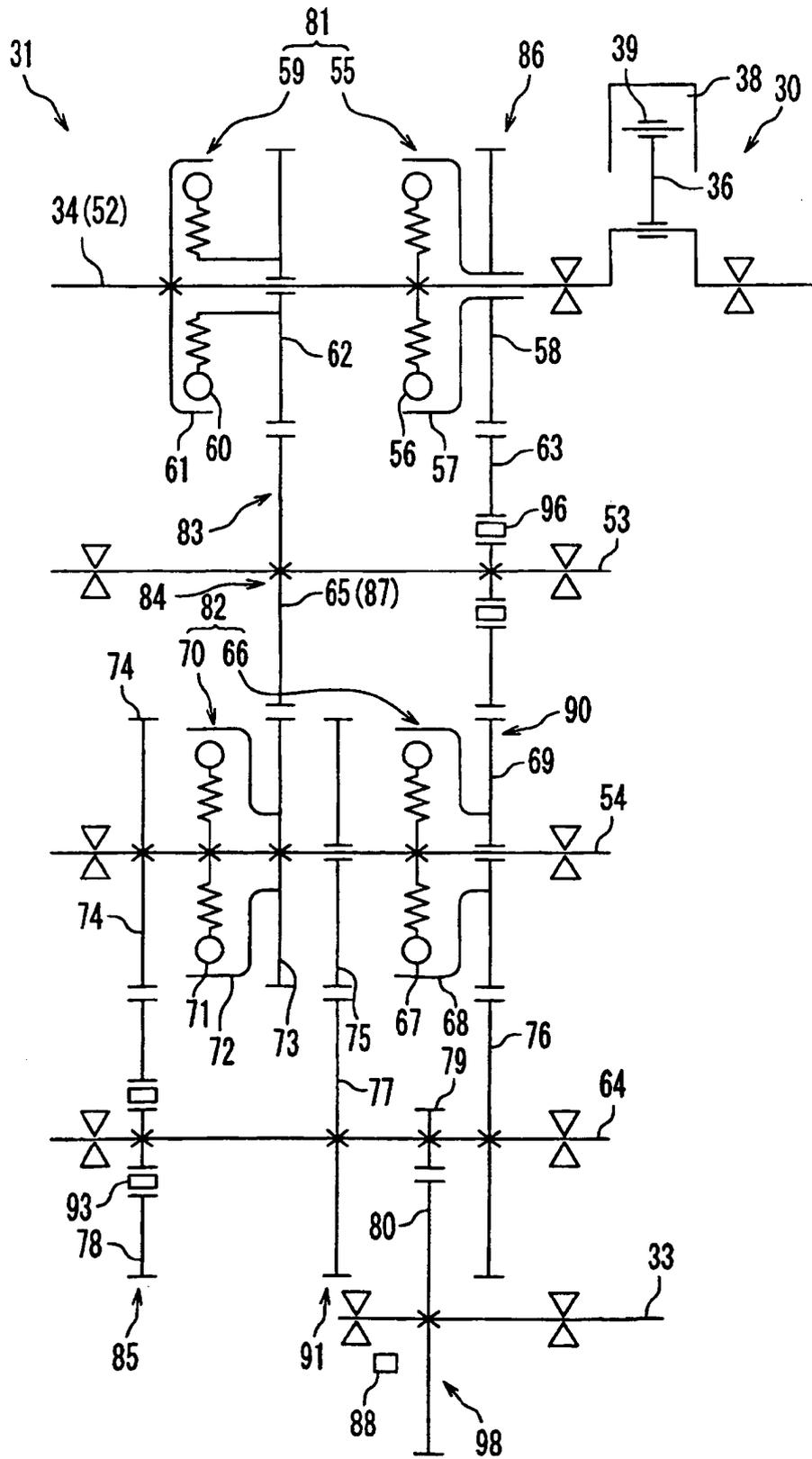
[Fig. 14]



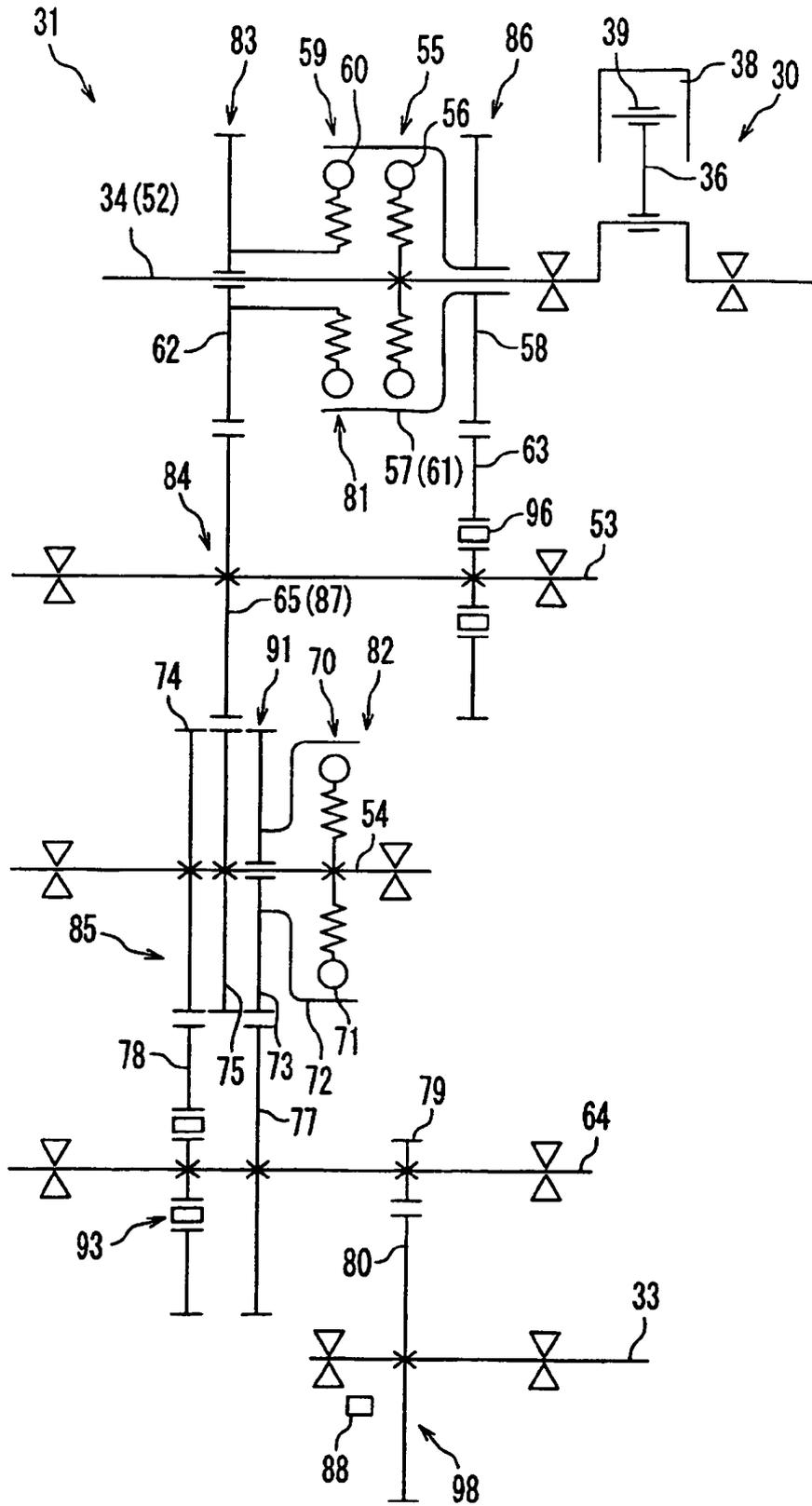
[Fig. 15]



[Fig. 16]



[Fig. 17]



[Fig. 18]

