



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 294 917**

⑫ Número de solicitud: 200600534

⑬ Int. Cl.:

F16H 37/04 (2006.01)

B60K 17/08 (2006.01)

⑭

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

⑮ Fecha de presentación: **03.03.2006**

⑯ Prioridad: **02.06.2005 JP 2005-163113**
27.04.2005 JP 2005-130428

⑰ Fecha de publicación de la solicitud: **01.04.2008**

Fecha de la concesión: **16.09.2010**

Fecha de modificación de las reivindicaciones:
30.11.2009

⑲ Fecha de anuncio de la concesión: **01.10.2010**

⑳ Fecha de publicación del folleto de la patente:
01.10.2010

㉑ Titular/es: **KUBOTA CORPORATION**
2-47, Shikitsuhigashi 1-chome
Naniwa-ku, Osaka-shi, Osaka, JP

㉒ Inventor/es: **Tsuji, Kenichiro**

㉓ Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

㉔ Título: **Transmisión para un tractor.**

㉕ Resumen:

Transmisión para un tractor que comprende:
un dispositivo de cambio de velocidad accionable, para
transmitir en varias velocidades potencia desde el motor
a las ruedas tractoras;

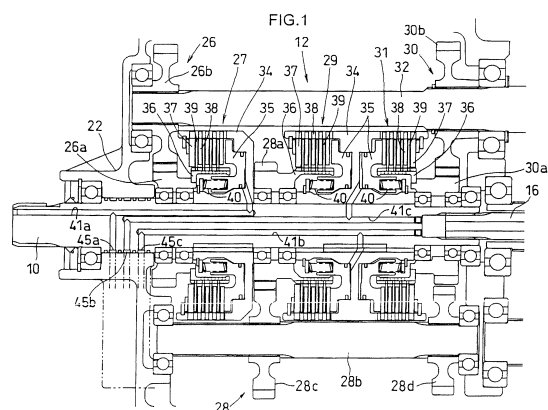
un eje de accionamiento principal para recibir la potencia desde el motor cuando están conectados el motor del tractor y la transmisión; y

un dispositivo de conmutación de la marcha hacia atrás y hacia delante dispuesto entre el motor y el dispositivo de cambio de velocidad para que sea accionable, cuando están conectado el motor del tractor y la transmisión, para conmutar el sentido de rotación de la potencia procedente del motor, e incluyendo:

un embrague de marcha hacia delante de alta velocidad para conmutar el dispositivo de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante;

un embrague de marcha hacia delante de baja velocidad para conmutar el dispositivo de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante; y

un embrague de marcha hacia atrás para conmutar el dispositivo de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante a la posición de marcha hacia atrás.



Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Transmisión para un tractor.

5 **Antecedentes del invento**

Este invento se refiere a una transmisión para un tractor.

10 Un sistema de transmisión de potencia conocido de un tractor incluye un dispositivo de cambio de velocidad que cambia la velocidad de la potencia procedente de un motor para su transmisión a las ruedas tractoras, un dispositivo de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante (al que a veces se denomina como un cambio de lanzadera) dispuesto entre el motor y el dispositivo de cambio de velocidad para conmutar un sentido de rotación de la potencia. El dispositivo de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante puede cambiar la marcha hacia delante a dos velocidades, alta y baja, e incluye un embrague de marcha hacia delante de alta velocidad para conmutar la potencia
15 procedente del motor a una alta velocidad hacia delante, un embrague de marcha hacia delante de baja velocidad para conmutar la potencia a una baja velocidad hacia delante, y un embrague de marcha hacia atrás para conmutar la potencia a la marcha hacia atrás. Estos embragues adoptan la forma de embragues hidráulicos de múltiples discos del tipo húmedo (véase la publicación JP4-107348 de Solicitud de Patente Japonesa).

20 En este sistema de transmisión de la potencia, el embrague de marcha hacia delante de alta velocidad está montado sobre un eje de accionamiento principal acoplado directamente a un eje de salida del motor. El embrague de marcha hacia delante de baja velocidad y el embrague de marcha hacia atrás están montados sobre un eje secundario dispuesto debajo del eje de accionamiento principal.

25 Cada embrague hidráulico de múltiples discos del tipo húmedo está construido para transmitir la potencia suministrando para ello aceite a presión a la parte posterior de un émbolo, para mover el émbolo y los platos de accionamiento por presión y los discos de embrague contra un plato de presión. En el eje sobre el cual vaya montado el embrague hay formado un paso de aceite para alimentar el aceite a presión a la parte posterior del émbolo.

30 En el sistema usual de transmisión de potencia, indicado en lo que antecede, el embrague de marcha hacia delante de alta velocidad está montado en el eje de accionamiento principal, y el embrague de marcha hacia delante de baja velocidad y el embrague de marcha hacia atrás en el eje secundario. Los pasos de aceite para suministrar aceite a presión deben estar formados en los respectivos ejes. Por consiguiente, hay margen para mejorar el diseño.

35 **Sumario del invento**

Teniendo en cuenta el inconveniente de la técnica anterior que antes se ha indicado, el objeto de este invento es proporcionar un sistema de transmisión de potencia mejorado para un tractor.

40 El anterior objeto se logra, de acuerdo con este invento, mediante una transmisión para un tractor, que comprende:

un dispositivo de cambio de velocidad accionable, cuando están conectados el motor y la transmisión del tractor, para transmitir, en varias velocidades, la potencia desde el motor a las ruedas tractoras;

45 un eje de accionamiento principal para recibir la potencia desde el motor cuando están conectados el motor del tractor y la transmisión; y

50 un dispositivo de conmutación de marcha hacia atrás y marcha hacia delante dispuesto entre el motor y el dispositivo de cambio de velocidad para que pueda ser hecho funcionar, cuando están conectados el motor del tractor y la transmisión, para conmutar el sentido de rotación de la potencia procedente del motor, siendo el dispositivo de conmutación de la marcha hacia atrás y hacia delante conmutable entre una posición de marcha hacia delante de alta velocidad y una posición de marcha hacia delante de baja velocidad, y una posición de marcha hacia atrás, e incluyendo:

55 un embrague de marcha hacia delante de alta velocidad montado en el eje de accionamiento principal para conmutar el dispositivo de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante a la posición de marcha hacia delante de alta velocidad;

60 un embrague de marcha hacia delante de baja velocidad montado en el eje de accionamiento principal para conmutar el dispositivo de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante a la posición de marcha hacia delante de baja velocidad; y

un embrague de marcha hacia atrás en el eje de accionamiento principal para conmutar el dispositivo de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante a la posición de marcha hacia atrás.

65 Puesto que el embrague de marcha hacia delante de alta velocidad, el embrague de marcha hacia atrás y el embrague de marcha hacia delante de baja velocidad están todos soportados sobre un eje, la estructura para hacer funcionar los embragues, por ejemplo, los pasos de aceite, pueden simplificarse cuando se use potencia hidráulica para accionar los embragues.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista desarrollada en la que se ha ilustrado un corte lateral de un dispositivo de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante de acuerdo con este invento;

La Fig. 2 es una vista lateral en corte de una parte delantera de un sistema de transmisión de potencia;

La Fig. 3 es una vista lateral en corte de una parte trasera del sistema de transmisión de potencia;

La Fig. 4 es un diagrama bloque de un sistema de control del dispositivo de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante;

La Fig. 5 es una vista lateral en corte de un dispositivo de cambio de velocidad principal para proporcionar cuatro velocidades;

La Fig. 6 es una vista lateral en corte de la parte delantera del sistema de transmisión de potencia;

La Fig. 7 es una vista posterior en corte de un cárter de embrague, una cubierta, etc.;

La Fig. 8 es una vista lateral de la cubierta;

La Fig. 9 es un corte dado por la línea A-A de la Fig. 8;

La Fig. 10 es una vista lateral de un mecanismo de conmutación del dispositivo de cambio de velocidad principal, un dispositivo de cambio de velocidad auxiliar, y un dispositivo de cambio de velocidad progresivo;

La Fig. 11 es un corte dado por la línea B-B de la Fig. 8;

La Fig. 12 es un corte dado por la línea C-C de la Fig. 9;

La Fig. 13 es una vista en planta del mecanismo de conmutación del dispositivo de cambio de velocidad principal, el dispositivo de cambio de velocidad auxiliar, y el dispositivo de cambio de velocidad progresivo;

La Fig. 14 es una vista en planta, en corte, de un mecanismo de control del dispositivo de cambio de velocidad principal;

La Fig. 15 es una vista por debajo, en corte, del dispositivo de cambio de velocidad auxiliar y el dispositivo de cambio de velocidad progresivo;

La Fig. 16 es una vista en corte ampliada de partes de conmutación del dispositivo de cambio de velocidad auxiliar y el dispositivo de cambio de velocidad progresivo;

La Fig. 17 es una vista lateral en corte de un dispositivo de cambio de velocidad principal para proporcionar seis velocidades;

La Fig. 18 es una vista correspondiente a la de la Fig. 11 y en la que se ha ilustrado el dispositivo de cambio de velocidad principal para proporcionar seis velocidades;

La Fig. 19 es una vista correspondiente a la de la Fig. 10, y en la que se ha ilustrado el dispositivo de cambio de velocidad principal para proporcionar seis velocidades;

La Fig. 20 es una vista correspondiente a la de la Fig. 14 y en la que se ha ilustrado el dispositivo de cambio de velocidad principal para proporcionar seis velocidades;

La Fig. 21 es una vista lateral en corte de un dispositivo de cambio de velocidad principal en otra realización;

La Fig. 22 es una vista lateral en corte vertical en la que se ha ilustrado una parte principal de un embrague de la toma de fuerza hidráulica con un mecanismo de freno de inercia de acuerdo con este invento;

La Fig. 23 es una vista frontal en la que se ha ilustrado una estructura de aplicación de un cuerpo de embrague y un plato frenado en la Fig. 22;

La Fig. 24 es una vista lateral, en corte vertical, de un mecanismo de transmisión entero de un tractor de acuerdo con este invento;

La Fig. 25 es una vista lateral en corte vertical, en la que se ha ilustrado una parte principal de un dispositivo de toma de fuerza de la bomba; y

La Fig. 26 es una vista lateral en corte vertical, en la que se ha ilustrado una parte principal de un dispositivo de toma de fuerza de la bomba que es una modificación del que se ha representado en la Fig. 25.

Descripción detallada de realizaciones preferidas

En lo que sigue se describirán aquí realizaciones de este invento, con referencia a los dibujos.

Aunque este invento incluye una pluralidad de realizaciones, una propiedad característica particular de una realización puede ser aplicada a las otras realizaciones, dentro del alcance del invento, a menos que ello constituya una inconsistencia.

En la Fig. 2, el número 1 designa un cárter de embrague. El cárter de embrague 1 está conectado al extremo trasero de un cárter de volante 2 conectado al extremo trasero de un motor. En la Fig. 3, el número 3 designa una caja de transmisión conectada al extremo trasero del cárter de embrague 1. La caja de transmisión 3 tiene una abertura extrema trasera cerrada por una cubierta trasera 4.

El anterior cárter de embrague (caja frontal) 1 y la caja de transmisión (caja trasera) 3, constituyen una caja de accionamiento 5 que forma parte de un cuerpo tractor. El cuerpo tractor tiene esa caja de accionamiento 5, el motor y el cárter de volante 2, como componentes principales del mismo.

La caja de accionamiento 5 aloja un sistema 7 de transmisión de la potencia, que incluye una línea de transmisión de la potencia propulsora para transmitir potencia desde el motor a las ruedas tractoras, y una línea de transmisión de la toma de fuerza para transmitir la potencia a un eje de toma de fuerza 6.

La línea de propulsión del sistema de transmisión de la potencia 7 incluye un eje de accionamiento principal 10 para recibir la potencia transmitida desde un cigüeñal 8 del motor, a través de un volante 9, de un dispositivo de cambio de velocidad 11 para cambiar la velocidad de la potencia procedente del eje de accionamiento principal 10 para su transmisión a las ruedas traseras (ruedas tractoras), etc., un dispositivo de conmutación de la marcha hacia atrás y hacia delante (mecanismo de lanzadera) 12 para conmutar el sentido de rotación de la potencia transmitida desde el eje de accionamiento principal 10 al dispositivo de cambio de velocidad 11 para conmutar el tractor entre movimiento hacia delante y movimiento hacia atrás, un diferencial 13 de las ruedas traseras para transmitir la potencia desde el dispositivo de cambio de velocidad 11 a las ruedas traseras derecha e izquierda, y un eje de accionamiento principal 14 de las ruedas delanteras para transmitir la potencia desde el dispositivo de cambio de velocidad a las ruedas delanteras (ruedas tractores).

El eje de accionamiento principal 10 y el eje de accionamiento principal 14 de las ruedas delanteras tienen ejes geométricos que se extienden en la dirección hacia delante y hacia atrás.

La línea de toma de fuerza del sistema 7 de transmisión de la potencia incluye un eje de accionamiento de toma de fuerza 16 acoplado directa y coaxialmente a la parte trasera del eje de accionamiento principal 10, un eje 17 de transmisión de toma de fuerza dispuesto hacia atrás de, y coaxialmente con, el eje de accionamiento 16 de la toma de fuerza, un embrague 18 de la toma de fuerza para establecer y romper la transmisión de potencia desde el eje de accionamiento de la toma de fuerza 16 al eje de transmisión de la toma de fuerza 17, y un dispositivo de reducción (mecanismo de cambio de velocidad de la toma de fuerza) 19 para transmitir la potencia, en deceleración, desde el eje de transmisión de la toma de fuerza 17 al eje de la toma de fuerza 6.

El cárter de embrague 1 tiene una primera cámara 20 para acomodar el volante 9, y una segunda cámara 21 para acomodar el dispositivo de conmutación de marcha hacia atrás y marcha hacia delante 12. Una parte delantera del eje de accionamiento principal 10 está soportada, a través de un cojinete, por un tabique de separación 22 entre la primera cámara 20 y la segunda cámara 21. Una parte trasera del eje de accionamiento principal 10 está soportada, a través de un cojinete, por un tabique de separación 25 entre la segunda cámara 21 y una tercera cámara 24 del cárter de embrague 1 que acomoda al dispositivo de cambio de velocidad 11.

Como se ha ilustrado en las Figs. 1 y 2, el dispositivo 12 de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante puede conmutar el sentido de rotación de la potencia desde el eje de accionamiento principal 10, para transmitir marcha hacia delante o marcha hacia atrás al dispositivo de cambio de velocidad 11, y puede dar salida a la marcha hacia delante en dos velocidades. La Fig. 1 es una vista desarrollada. Las posiciones que se ven en la dirección axial del eje de accionamiento principal 10, y un eje de entrada 32 y un eje de transmisión de marcha hacia atrás 28b, que se describen aquí en lo que sigue, están en las posiciones de los ejes 16, 129 y 144, representados en la Fig. 7, respectivamente. Por consiguiente, el eje de entrada 32 está dispuesto paralelo al eje de accionamiento principal 10 y lateralmente con respecto a una posición entre el eje de accionamiento principal 10 y el eje de transmisión de marcha hacia atrás 28b.

El dispositivo de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante 12 incluye un tren de engranajes de marcha hacia delante de alta velocidad 26 para transmitir la marcha hacia delante de alta velocidad desde el eje de accionamiento principal 10 al dispositivo de cambio de velocidad 11, un embrague 27 de marcha hacia delante de alta velocidad para establecer y romper la transmisión de potencia al tren de engranajes de marcha hacia delante de alta velocidad 26, un mecanismo de engranaje de marcha hacia atrás 28 para transmitir la marcha hacia atrás desde el eje de accionamiento

ES 2 294 917 B2

principal 10 al dispositivo de cambio de velocidad 11, un embrague de marcha hacia atrás 29 para establecer y romper la transmisión de potencia al mecanismo de engranaje de marcha hacia atrás 28, un tren de engranajes de marcha hacia delante de baja velocidad 30 para transmitir la marcha hacia delante de baja velocidad desde el eje de accionamiento principal 10 al dispositivo de cambio de velocidad 11, un embrague 31 de marcha hacia delante de baja velocidad para establecer y romper la transmisión de potencia al tren de engranajes de marcha hacia delante de baja velocidad 30.

El tren de engranajes de marcha hacia delante de alta velocidad 26 incluye un engranaje de salida de marcha hacia delante de alta velocidad 26a, montado sobre el eje de accionamiento principal 10 para que sea giratorio con relación al mismo, y un primer engranaje de entrada 26b montado en el eje de entrada 32 del dispositivo de cambio de velocidad 11 para que sea giratorio con el mismo y engranado con el engranaje de salida de marcha hacia delante de alta velocidad 26a para dar entrada de la potencia al dispositivo de cambio de velocidad 11.

El tren de engranajes de marcha hacia delante de baja velocidad 30 incluye un engranaje de salida de marcha hacia delante de baja velocidad 30a montado sobre el eje de accionamiento principal 10 para que sea giratorio con relación al mismo, y un segundo engranaje de entrada 30b montado en el eje de entrada 32 del dispositivo de cambio de velocidad 11 para que sea giratorio con el mismo y engranado con el engranaje de salida de marcha hacia delante de baja velocidad 30a para dar entrada a la potencia al dispositivo de cambio de velocidad 11.

El mecanismo de engranaje de marcha hacia atrás 28 incluye un engranaje de salida de marcha hacia atrás 28a montado sobre el eje de accionamiento principal 10 para que sea giratorio con relación al mismo, un eje de transmisión de la marcha hacia atrás 28b dispuesto por debajo de, y paralelo a, el eje de accionamiento principal 10 y soportado para rotación entre el tabique de separación 22 y el tabique de separación 25, un engranaje de marcha hacia atrás 28c montado sobre el eje de transmisión de marcha hacia atrás 28b para que sea giratorio con el mismo y engranado con el engranaje de salida de marcha hacia atrás 28a para cambiar el sentido de rotación, y un engranaje de transmisión de marcha hacia atrás 28d montado sobre el eje de transmisión de marcha hacia atrás 28b para que sea giratorio con el mismo, y engranado con el segundo engranaje de entrada 30b para transmitir la marcha hacia atrás al dispositivo de cambio de velocidad 11.

El eje de entrada 32 del dispositivo de cambio de velocidad 11 está dispuesto en el lado derecho de, y es paralelo a, el eje de accionamiento principal 10 y al eje de accionamiento de la toma de fuerza 16. El eje de entrada 32 está soportado, en una posición hacia la mitad del mismo, por el tabique de separación 25 a través de un cojinete, y en una posición trasera a través de un cojinete mediante una pared frontal 33 de la caja de transmisión 3 que cierra una abertura trasera del cárter de embrague 1. Una parte frontal del eje de entrada 32 se proyecta hacia delante desde el tabique de separación 25. Los engranajes de entrada primero y segundo 26b y 30b están montados sobre la parte del eje de entrada 32 que se proyecta dentro de la segunda cámara 21. El primer engranaje de entrada 26b está montado adyacente al extremo frontal del eje de entrada 32. El segundo engranaje de entrada 30b está montado sobre el eje de entrada 32 adyacente a la superficie frontal del tabique de separación 25.

El embrague de marcha hacia delante de alta velocidad 27, el embrague de marcha hacia delante de baja velocidad 31 y el embrague de marcha hacia atrás 29 adoptan la forma de embragues hidráulicos que pueden ser hechos funcionar suministrando para ello aceite a presión a esos embragues 27, 31 y 29. En esta realización, estos embragues son embragues de múltiples discos del tipo húmedo, y están dispuestos en serie en la dirección axial sobre el eje de accionamiento principal 10.

En esta realización, el embrague de marcha hacia delante de alta velocidad 27, el embrague de marcha hacia atrás 29 y el embrague de marcha hacia delante de baja velocidad están dispuestos en el orden expresado de delante a detrás. El engranaje de salida de marcha hacia delante de alta velocidad 26a está dispuesto hacia delante del embrague de marcha hacia delante de alta velocidad 27. El engranaje de salida de marcha hacia atrás 28a está dispuesto hacia delante del embrague de marcha hacia atrás 29. El engranaje de salida de marcha hacia delante de baja velocidad 30a está dispuesto hacia atrás del embrague de marcha hacia delante de baja velocidad 31. El engranaje de marcha hacia atrás 28c está dispuesto debajo del engranaje de salida de marcha hacia atrás 28a. El engranaje de transmisión de marcha hacia atrás 28d está dispuesto debajo del engranaje de salida de marcha hacia delante debajo de baja velocidad 30a.

Cada uno del embrague de marcha hacia delante de alta velocidad 27, el embrague de marcha hacia delante de baja velocidad 31 y el embrague de marcha hacia atrás 29, incluye un cuerpo de embrague 34 fijado coaxialmente al eje de accionamiento principal 10 para que sea giratorio con el mismo, un émbolo 35 dispuesto en el cuerpo de embrague 34, un cilindro interior 36 montado coaxialmente sobre el eje de accionamiento principal 10 para que sea giratorio con relación al mismo, un plato de presión 37 giratorio con el cuerpo de embrague 34, y platos de accionamiento 38 y discos de embrague 39 dispuestos alternadamente en la dirección axial entre el plato de presión 37 y el émbolo 35.

Los platos de accionamiento 38 y el cuerpo de embrague 34 son giratorios juntos, mientras que los discos de embrague 39 y el cilindro interior 36 son giratorios juntos. El cilindro interior 36 del embrague de marcha hacia delante de alta velocidad 27 es giratorio con el engranaje de salida de marcha hacia delante de alta velocidad 26a. El cilindro interior 36 del embrague de marcha hacia delante de baja velocidad 31 es giratorio con el engranaje de salida de marcha hacia delante de baja velocidad 30a. El cilindro interior 36 del embrague de marcha hacia atrás 29 es giratorio con el engranaje de salida de marcha hacia atrás 28a.

ES 2 294 917 B2

En esta realización, el embrague de marcha hacia atrás 29 y el embrague de marcha hacia delante de baja velocidad 31 comparten el mismo cuerpo de embrague integrado 34.

En los embragues 27, 29 y 31 que son de la construcción que se ha indicado en lo que antecede, el émbolo 35 se mueve hacia el plato de presión 37 mediante el aceite a presión suministrado a la parte posterior del émbolo 35. Entonces, el émbolo 35 hace presión y mueve los platos de accionamiento 38 y los discos de embrague 39 a contacto de presión con el plato de presión 37. De este modo, se aplican los embragues 27, 29 y 31, con lo que el cuerpo de embrague 34, los platos de accionamiento 38, el plato de presión 37, los discos de embrague 39 y el cilindro interior 36 giran con el eje de accionamiento principal 10.

El émbolo 35 es hecho retornar a la posición original mediante un resorte de retorno 40 cuando se evacua el aceite a presión de la parte posterior del émbolo 35, y entonces se mueven los platos de accionamiento 38 y los discos de embrague 39 separándose unos de otros. De este modo, los embragues 27, 29 y 31 son desaplicados.

Cuando se aplica el embrague de marcha hacia delante de alta velocidad 27, se transmite marcha hacia delante de alta velocidad al eje de entrada 32 a través del tren de engranajes de marcha hacia delante de alta velocidad 26. Cuando se aplica el embrague de marcha hacia delante de baja velocidad 31, se transmite marcha hacia delante de baja velocidad al eje de entrada 32 a través del tren de engranajes de marcha hacia delante de baja velocidad 30. Cuando se aplica el embrague de marcha hacia atrás 29, se transmite potencia de marcha hacia atrás al eje de entrada 32 a través del mecanismo de engranaje de marcha hacia atrás 28.

El eje de accionamiento principal 10 tiene formados en el mismo un primer paso de aceite 41a, para suministrar aceite a presión a la parte posterior del émbolo 35 del embrague de marcha hacia delante de alta velocidad 27, un segundo paso de aceite 41b para suministrar aceite a presión a la parte posterior del émbolo 35 del embrague de movimiento hacia atrás 29, y un tercer paso de aceite 41c para suministrar aceite a presión a la parte posterior del émbolo 35 del embrague de marcha hacia delante de baja velocidad 31. Estos pasos de aceite se extienden en el sentido axial del eje de accionamiento principal 10 y paralelos entre sí.

El eje de accionamiento principal 10 tiene unas ranuras circunferenciales primera a tercera 45a, 45b y 45c formadas en las superficies periféricas exteriores de una parte del mismo que se extiende a través del tabique de separación 22. El primer paso de aceite 41a indicado en lo que antecede, comunica con la primera ranura circunferencial 45a. El segundo paso de aceite 41b comunica con la segunda ranura circunferencial 45b. El tercer paso de aceite 41c comunica con la tercera ranura circunferencial 45c. Uno del embrague de marcha hacia delante de alta velocidad 27, el embrague de marcha hacia atrás 29 y el embrague de marcha hacia delante de baja velocidad 31 puede ser hecho funcionar suministrando para ello selectivamente aceite a presión a las ranuras circunferenciales primera a tercera 45a, 45b y 45c desde una válvula de lanzadera 42 y una válvula de cambio de alta velocidad y de baja velocidad 44, que se describe aquí en lo que sigue.

Con el embrague de marcha hacia delante de alta velocidad 27, el embrague de marcha hacia delante de baja velocidad 31 y el embrague de marcha hacia atrás 29 consistentes en embragues hidráulicos y dispuestos en serie axialmente con respecto al eje de accionamiento principal 10, el antes citado dispositivo de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante 12 puede simplificar la construcción al formarse pasos de aceite 41a-c para suministrar aceite a presión a esos embragues 27, 31 y 29.

Una conmutación entre la marcha del tractor hacia delante y la marcha del tractor hacia atrás se lleva a cabo, por ejemplo, haciendo funcionar un dispositivo de control, tal como una palanca de lanzadera prevista adyacente al volante de la dirección. La válvula de lanzadera 42 es conmutable mediante esta palanca de lanzadera.

Como se ha ilustrado en la Fig. 4, se suministra aceite a presión desde una bomba hidráulica P a la válvula de lanzadera 42. Esta válvula de lanzadera 42 puede ser hecha funcionar para conmutar una línea de aceite (el flujo) para suministrar el aceite a presión a los embragues de marcha hacia delante 27 y 31, o al embrague de marcha hacia atrás 29.

Cuando se hace funcionar la válvula de lanzadera 42 llevándola a la posición neutra, no se suministra aceite a presión a ninguno de los embragues de marcha hacia delante 27 y 31 ni al embrague de marcha hacia atrás 29.

Una válvula selectora de alta velocidad y de baja velocidad 44 está montada en una línea de aceite entre la válvula de lanzadera y los embragues de marcha hacia delante 27 y 31. Esta válvula selectora 44 es hecha funcionar para conmutar una línea de aceite (el flujo) para suministrar el aceite a presión recibido a través de la válvula de lanzadera 42 al embrague de marcha hacia delante de alta velocidad 27, o al embrague de marcha hacia delante de baja velocidad 31.

La operación de conmutación de la válvula selectora de alta velocidad y de baja velocidad 44 se lleva a cabo mediante un dispositivo de control, tal como una palanca selectora de alta velocidad y de baja velocidad dispuesta adyacente al asiento del conductor, por ejemplo.

Como se ha indicado en lo que antecede, la válvula selectora de alta velocidad y de baja velocidad 44 está montada en la línea de aceite entre la válvula de lanzadera 42 y los embragues de marcha hacia delante 27 y 31, para suministrar

ES 2 294 917 B2

aceite a presión al embrague de marcha hacia delante de alta velocidad 27 o al embrague de marcha hacia delante de baja velocidad 31. Cuando se hace funcionar la válvula de lanzadera 42, con la válvula selectora de alta velocidad y de baja velocidad 44 conmutada para suministrar el aceite a presión al embrague de marcha hacia delante de alta velocidad 27, ó al embrague de marcha hacia delante de baja velocidad 31, la válvula de lanzadera 42 puede actuar

5 como un embrague principal. La válvula de lanzadera 42 tiene también una función de modulación, o función de marcha lenta, para controlar el embrague de marcha hacia delante de alta velocidad 27, el embrague de marcha hacia delante de baja velocidad 31, y el embrague de marcha hacia atrás 29.

La válvula de lanzadera 42 y la válvula selectora de alta velocidad y de baja velocidad 44 están unidas a la caja de transmisión 3. Desde estas válvula selectora 42 y 44 se suministra aceite a presión a una seleccionada de las ranuras circunferenciales primera a tercera 45a-c, de las formadas en el eje de accionamiento principal, a través de líneas de aceite hidráulico, tales como pasos de aceite y tuberías formadas en, las paredes y en el tabique de separación 22 de la caja de transmisión 3.

La bomba hidráulica P, la cual suministra aceite a presión a la válvula de lanzadera 42 y a la válvula selectora de alta velocidad y de baja velocidad 44, y a una válvula de control de la servodirección, a una válvula de control auxiliar, a equipo hidráulico para un dispositivo elevador de accesorios de trabajo hidráulico, etc., toma la forma de una bomba doble que tiene dos bombas de engranajes dispuestas próximas entre sí, en yuxtaposición, y está montada en una parte frontal superior en una superficie lateral de la derecha de la caja de transmisión 3.

A continuación se describirán un dispositivo de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante 112, dispuesto en la segunda cámara 21, y un dispositivo de cambio de velocidad 111 dispuesto en la tercera cámara 24 en una segunda realización.

El dispositivo de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante 112, en la segunda realización, no incluye un mecanismo para cambiar la velocidad de marcha hacia delante en dos etapas, de alta y de baja velocidad.

El dispositivo de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante 112 incluye un embrague de marcha hacia delante 126 montado sobre el eje de accionamiento principal 10, un engranaje de salida de marcha hacia delante 127 montado sobre el eje de accionamiento principal 10 hacia atrás del embrague de marcha hacia delante 126 para que sea giratorio con relación al eje de accionamiento principal 10. Un embrague de marcha hacia atrás 123, un embrague de salida de marcha hacia atrás 128 montado sobre el eje de accionamiento principal 10 hacia delante del embrague de marcha hacia atrás 123 para que sea giratorio con relación al eje de accionamiento principal 10, un eje de transmisión de marcha hacia atrás 129 dispuesto por debajo de, y paralelo a, el eje de accionamiento principal 10 y soportado para rotación entre el tabique de separación 22 y el tabique de separación 25, un primer engranaje de transmisión de marcha hacia atrás 130 montado sobre una parte frontal del eje de transmisión marcha hacia atrás 129 para que sea giratorio con el mismo, y un segundo engranaje de marcha hacia atrás 131 montado en una parte trasera del eje de transmisión de marcha hacia atrás 129 para que sea giratorio con el mismo.

El engranaje de salida de marcha hacia delante 127 y el segundo engranaje de transmisión de marcha hacia atrás 131 están engranados con un engranaje de entrada 132 que da entrada al accionamiento para el dispositivo de cambio de velocidad 111. El primer engranaje de transmisión de marcha hacia atrás 130 está engranado con el engranaje de salida de marcha hacia atrás 128.

El embrague de marcha hacia delante 126 y el embrague de marcha hacia atrás 123 adoptan la forma de embragues hidráulicos de múltiples discos del tipo húmedo, que tienen un cuerpo de embrague común 133 fijado coaxialmente al eje de accionamiento principal 10. Un émbolo 138 para marcha hacia delante, o un émbolo 139 para marcha hacia atrás puede ser hecho funcionar mediante presión hidráulica para mover un plato de accionamiento giratorio con el cuerpo de embrague 133, a contacto de presión con discos de embrague giratorios con el engranaje de salida de marcha hacia delante 127 ó con el engranaje de salida de marcha hacia atrás 128. Como resultado, el accionamiento del eje de accionamiento principal 10 es transmitido al engranaje de salida de marcha hacia delante 127 ó al engranaje de salida de marcha hacia atrás 128. Por consiguiente, se transmite accionamiento hacia delante desde el engranaje de salida de marcha hacia delante 127 al engranaje de entrada 132, o bien se transmite potencia de accionamiento hacia atrás desde el engranaje de salida de marcha hacia atrás 128 al engranaje de entrada 132, por medio del primer engranaje de transmisión de marcha hacia atrás 130, el eje de transmisión de marcha hacia atrás 128, y el segundo engranaje de transmisión de marcha hacia atrás 131.

Cuando no se haga funcionar al émbolo 138 para accionamiento hacia delante ni el émbolo 139 para accionamiento hacia atrás, la potencia del eje de accionamiento principal 10 no es transmitida al engranaje de salida de marcha hacia delante 127 ni al engranaje de salida de marcha hacia atrás 128.

A continuación se describirá el dispositivo de cambio de velocidad 111 dispuesto en la tercera cámara 24. El dispositivo de cambio de velocidad 111 incluye un dispositivo de cambio de velocidad principal 141, para cambiar la potencia recibida desde el dispositivo de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante 112 a cuatro velocidades, desde una primera a una cuarta, un dispositivo de cambio de velocidad auxiliar 142 para cambiar además la potencia recibida desde el dispositivo de cambio de velocidad principal 141 en dos velocidades, alta y baja, un dispositivo de cambio de velocidad progresivo 143 para cambiar además la potencia recibida desde el dispositivo de cambio de velocidad principal 141 a una velocidad súper baja más lenta que la baja velocidad proporcionada por el dispositivo de

ES 2 294 917 B2

cambio de velocidad auxiliar 142, un eje de entrada 144 para recibir potencia desde el dispositivo de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante 112, un eje secundario 145 para recibir potencia desde el eje de entrada 144 a través del dispositivo de cambio de velocidad principal 141, y un eje de salida 146 para dar salida a la potencia a diversas velocidades proporcionadas por el dispositivo de cambio de velocidad 111.

El eje de entrada 144 está dispuesto hacia atrás del dispositivo de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante 112, y en el lado de la derecha del, y paralelo al, eje de accionamiento de la toma de fuerza 16. El eje de entrada 144 está soportado en una posición hacia delante del mismo por el tabique de separación 25 a través de un cojinete, y en una posición hacia atrás a través de un cojinete mediante una pared frontal 147 de la caja de transmisión 3 que cierra una abertura trasera del cárter de embrague 1. Una parte frontal del eje de entrada 144 se proyecta hacia delante desde el tabique de separación 25. El engranaje de entrada 132 está montado en la parte del eje de entrada 144 que se proyecta dentro de la segunda cámara 21 para ser giratorio con el eje de entrada 144.

Por lo tanto, la parte frontal del eje de entrada 144 se proyecta hacia el dispositivo de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante 112, con el engranaje de entrada 132 montado sobre la parte que se proyecta. El eje de entrada 144 está dispuesto lateralmente con respecto a una posición entre el eje de accionamiento principal 10 y el eje de transmisión de marcha hacia atrás 129. Esta disposición permite que el engranaje de entrada 132 engrane simultáneamente con el engranaje de salida de marcha hacia delante 127 y con el segundo engranaje de transmisión de marcha hacia atrás 131.

El eje secundario 145 es un eje tubular giratorio relativamente, montado sobre el eje de accionamiento de la toma de fuerza 16.

El eje de salida 146 tiene un eje geométrico que se extiende hacia delante y hacia atrás, y está dispuesto hacia atrás del eje de transmisión de marcha hacia atrás 129, y directamente debajo del, y paralelo al, eje secundario 145. El eje de salida 146 está soportado para rotación por el tabique de separación 25 y por la pared frontal 147 de la caja de transmisión 3, a través de cojinetes, y se extiende dentro de la caja de transmisión 3. El extremo trasero del eje de salida 146 está conectado, a través de un acoplamiento, a un eje de accionamiento diferencial 48, que transmite potencia al diferencial 13 de las ruedas traseras.

Por consiguiente, el eje de entrada 144, el eje secundario 145 y el eje de salida 146 están dispuestos paralelos entre sí, y en los vértices de un triángulo.

Como se ha ilustrado en la Fig. 5, el dispositivo de cambio de velocidad principal 141 adopta la forma de un mecanismo de cambio de velocidad del tipo de engrane sincronizado, e incluye trenes de engranajes desde una primera a una cuarta velocidades 149-152, para transmitir potencia desde el eje de entrada 144 al eje secundario 145, y embragues de conmutación de la velocidad principal primero y segundo 155 y 156 para conmutar un camino de transmisión de la potencia para transmitir la potencia a través de uno de los trenes de engranajes de la primera a la cuarta velocidades 149-152.

Los trenes de engranajes de la primera a la cuarta velocidades 149-152 están dispuestos en el orden de delante a detrás de tren de engranajes de la cuarta velocidad 152, tren de engranajes de la tercera velocidad 151, tren de engranajes de la segunda velocidad 150, y tren de engranajes de la primera velocidad 149. Entre el tren de engranajes de la tercera velocidad 151 y el tren de engranajes de la segunda velocidad 150 se ha previsto un espacio 140 para permitir que se añadan dos trenes de engranajes al dispositivo de cambio de velocidad principal 141. En esta realización, se puede efectuar un cambio de la especificación del dispositivo de cambio de velocidad principal 141 para que pase de especificación de cuatro velocidades a especificación de seis velocidades.

Los trenes de engranajes de la primera a la cuarta velocidades 149-152 tienen engranajes de accionamiento 149a-152a montados sobre el eje de entrada 144 para que sean giratorios con relación al mismo, y engranajes accionados 149b-152b montados sobre el eje secundario 145 para que sean giratorios con el mismo.

El primer embrague de conmutación de velocidad principal 155 está dispuesto entre los engranajes de accionamiento 149a y 150a del tren de engranajes de la primera velocidad 149 y el tren de engranajes de la segunda velocidad 150, para conmutar entre una primera velocidad y una segunda velocidad. El segundo embrague de conmutación de velocidad principal 156 está dispuesto entre los engranajes de accionamiento 151a y 152a del tren de engranajes de la tercera velocidad 151 y el tren de engranajes de la cuarta velocidad 152, para conmutar entre una tercera velocidad y una cuarta velocidad.

Los embragues de conmutación de velocidades principales primera y segunda 155 y 156 adoptan la forma de embragues sincronizados que tienen mecanismos de engrane sincronizado para conmutar los trenes de engranajes 149-152 (engranajes de cambio) sincronizando para ello el número de rotaciones del lado de accionamiento (eje de entrada 144) y el lado accionado (engranajes de accionamiento de los trenes de engranajes del dispositivo de cambio de velocidad principal 141). Cada uno de los embragues de conmutación de velocidad principal 155 y 156 incluye un acoplamiento 155a ó 156a montado en el eje de entrada 144 para que sea giratorio con el mismo, y un conmutador de cambio de velocidad principal (engranaje de embrague 155b ó 156b montado en el acoplamiento 155a ó 156a para que sean giratorios con el mismo y movibles axialmente (en las direcciones hacia delante y hacia atrás).

ES 2 294 917 B2

El conmutador de cambio de velocidad principal 155b del primer embrague de conmutación de velocidad principal 155 se denomina el primer conmutador de cambio de velocidad principal 155b. El conmutador de cambio de velocidad principal 156b del segundo embrague de conmutación de velocidad principal 156 se denomina el segundo conmutador de cambio de velocidad principal 156b.

El eje de entrada 144 tiene estrías formadas entre el engranaje de accionamiento 151a y el tren de engranajes de la tercera velocidad 151 y el engranaje de accionamiento 150a del tren de engranajes de la segunda velocidad 150, para encajar con un acoplamiento y similar de un embrague de conmutación de velocidad principal que haya de ser añadido. Entre los engranajes de accionamiento 151a y 150a del tren de engranajes de la tercera velocidad 151 y el tren de engranajes de la segunda velocidad 150 hay montado un espaciador cilíndrico 158.

Los engranajes de accionamiento 149a-152a de los trenes de engranajes de la primera a la cuarta velocidades 149-152 tienen partes de aplicación 149c-152c para engranar con los conmutadores de cambio de velocidad principal primero y segundo 155b y 156b, respectivamente. Cuando los conmutadores de cambio de velocidad principal primero y segundo 155b y 156b están fuera de engrane con las partes de aplicación 149c-152c, se proporciona un estado de transmisión sin potencia, o de posición neutra, en el cual no se transmite potencia desde el eje de entrada 144 al eje secundario 145 a través de los trenes de engranajes de la primera a la cuarta velocidades 149-152. Cuando se hace deslizar axialmente (hacia atrás o hacia delante) desde la posición neutra a uno de los conmutadores de cambio de velocidad principal primero y segundo 155b y 156b para mover el acoplamiento 155a ó 156a llevándolo a engranar con una de las partes de aplicación 149c-152c de los engranajes de accionamiento 149a-152a de los trenes de engranajes de la primera a la cuarta velocidades 149-152, se transmite potencia desde el eje de entrada 144 al eje secundario 145 a través del acoplamiento 155a ó 156a, del conmutador de cambio de velocidad principal 155b ó 156b, de una de las partes de aplicación 149c-152c, de uno de los engranajes de accionamiento 149a-152a, y de uno de los engranajes accionados 149b-152b. Por consiguiente, la potencia a la que se da entrada al eje de entrada 144 es transmitida al eje secundario 145 a una seleccionada de las velocidades primera a cuarta proporcionadas por el dispositivo de cambio de velocidad principal 141.

Como se ha ilustrado en las Figs. 6 y 7, el cárter de embrague 1 tiene una abertura 159 formada en la pared lateral derecha del mismo. La abertura 159 está cerrada con una cubierta 160 unida de modo que pueda desmontarse al cárter de embrague 1.

Como se ha ilustrado en las Figs. 8 a 14, la cubierta 160 tiene horquillas de conmutación de cambio de velocidad principal primera y segunda 161 y 162 para aplicación con los conmutadores de cambio de velocidad principal primero y segundo 155b y 156b, y que mueven axialmente a los conmutadores 155b y 156b a caminos para transmitir potencia al conmutador. La primera horquilla de conmutación de cambio de velocidad principal 161 se aplica al primer conmutador de cambio de velocidad principal 155b. La segunda horquilla de conmutación de cambio de velocidad principal 162 se aplica al segundo conmutador de cambio de velocidad principal 156b.

Además, la cubierta 160 incluye dos varillas de conmutación 164 y 165, correspondientes a las horquillas de conmutación de cambio de velocidad principal primera y segunda 161 y 162, para soportar a las horquillas de conmutación de cambio de velocidad principal primera y segunda 161 y 162.

La cubierta 160 incluye también, unidas en posiciones interiores superiores de la misma, un par de paredes de soporte frontal y trasera 167 y 168, y una pared de soporte intermedia 169 dispuesta entre las partes superiores de las paredes de soporte 167 y 168.

Las varillas de conmutación 164 y 165 tienen ejes que se extienden en las direcciones hacia delante y hacia atrás. La primera varilla de conmutación 164 que soporta a la primera horquilla de conmutación de cambio de velocidad principal 161 se extiende entre, y está soportada por, partes superiores de la pared de soporte trasera 168 y de la pared de soporte intermedia 169, para que sea movable hacia delante y hacia atrás. La segunda varilla de conmutación 165 que soporta a la segunda horquilla de conmutación de cambio de velocidad principal 162 se extiende entre, y está soportada por, la pared de soporte frontal 167 y la pared de soporte intermedia 169, para que sea movable hacia delante y hacia atrás.

La primera horquilla de conmutación de cambio de velocidad principal 161 está unida de modo fijo, por un extremo próximo de la misma, a la primera varilla de conmutación 164. La segunda horquilla de conmutación de cambio de velocidad principal 162 está unida de modo fijo, en un extremo próximo de la misma, a la segunda varilla de conmutación 165. La primera y la segunda horquillas de conmutación de cambio de velocidad principal 161 y 162 están soportadas por la cubierta 160 a través de las varillas de conmutación primera y segunda 164 y 165, para que sean movibles hacia delante y hacia atrás.

La primera varilla de conmutación 164 y el extremo próximo de la segunda horquilla de conmutación de cambio de velocidad principal 162 tienen partes que se aplican 170A y 170B, en forma de ranuras. Las partes que se aplican 170A y 170B están yuxtapuestas en la dirección transversal (denominándose a la parte que se aplica de la primera varilla de conmutación 164 la primera parte de aplicación 170A, y denominándose a la parte de aplicación del extremo próximo de la segunda horquilla de conmutación de cambio de velocidad principal 162 la segunda parte de aplicación 170B).

ES 2 294 917 B2

La cubierta 160 incluye además un mecanismo de control 172 enclavado con una palanca de conmutación principal soportada de modo oscilante por el cuerpo del tractor, para controlar las horquillas de conmutación de cambio de velocidad principal primera y segunda 161, 162.

5 El mecanismo de control 172 incluye un eje de control 173 para controlar selectivamente las horquillas de conmutación de cambio de velocidad principal primera y segunda 161 y 162, un miembro selector 174 para aplicarse y mover axialmente al eje de control 173, para seleccionar una de las horquillas de conmutación de cambio de velocidad principal primera y segunda 161 y 162, un miembro giratorio 175 montado sobre el eje de control 173 para ser movable axialmente con relación al mismo y giratorio con el mismo, para mover las horquillas de conmutación de cambio de
10 velocidad principal 161 y 162 haciendo girar para ello al eje de control 173, y un resorte de retorno 176 para hacer retornar al eje de control 173 a una posición normal.

Por otra parte, la cubierta 160 incluye un soporte 177 formado integralmente con ella y que se proyecta lateralmente hacia fuera. El soporte 177 tiene un ánima de soporte 178 que se extiende a su través y que tiene un eje geométrico
15 que se extiende en la dirección transversal. El eje de control 173 está montado en esa ánima de soporte 178.

El eje de control 173 tiene una parte de diámetro grande 173a, situada transversalmente hacia dentro, una parte de diámetro medio 173b situada en una posición a mitad de recorrido transversalmente y de menor diámetro que la parte de diámetro grande 173a, y una parte de diámetro pequeño 173c situada transversalmente hacia fuera y de diámetro
20 menor que la parte de diámetro medio 173b.

La parte de diámetro grande 173a está soportada en el ánima de soporte 178 para que sea movable axialmente (hacia la derecha y hacia la izquierda). Un brazo 179 se extiende radialmente hacia fuera y hacia arriba desde una posición extrema transversalmente hacia dentro de la parte de diámetro grande 173a. Una ranura de aplicación 180
25 está formada en toda la circunferencia de un extremo transversalmente hacia fuera de la parte de diámetro grande 173a.

El brazo 179 tiene un extremo distante (extremo superior o extremo susceptible de aplicación) 179a del mismo que se aplica con la parte de aplicación 170B de la segunda horquilla de conmutación de cambio de velocidad principal 162 en la posición normal del eje de control 173. Al ser movido el eje de control 173 a una posición transversalmente hacia
30 fuera (primera posición de movimiento) desde la posición normal, el extremo distante 179a del brazo 179 se aplica con la parte de aplicación 170A de la primera varilla de conmutación 164. Así, una de las horquillas de conmutación de cambio de velocidad principal primera y segunda, 161 y 162, es seleccionada, moviendo para ello transversalmente el eje de control 173.

Girando el eje de control 173 alrededor de su eje geométrico (alrededor del eje geométrico que se extiende transversalmente) en la posición normal, o primera posición de movimiento, el brazo 179 pivota hacia delante y hacia
35 atrás alrededor del eje geométrico transversal. Con esto se mueve la seleccionada de las horquillas de conmutación de cambio de velocidad principal 161 y 162 hacia delante y hacia atrás.

El soporte 177 tiene, en una posición frontal correspondiente a la ranura de aplicación 180, una parte de almacenamiento 182 para almacenar el miembro selector 174.
40

La parte de almacenamiento 182 tiene una cámara de almacenamiento 183 formada cerrando para ello el frente de un ánima que se extiende hacia delante y hacia atrás a través de un miembro de formación de la parte de almacenamiento, y que comunica con el ánima de soporte 178 del soporte 177. Una varilla giratoria 184 se extiende verticalmente a
45 través de la cámara de almacenamiento 183, para ser soportada para rotación alrededor de un eje geométrico vertical.

El miembro selector 174 se almacena en la cámara de almacenamiento 183. El miembro selector 174 tiene un extremo próximo del mismo fijado a la varilla giratoria 184, y se proyecta radialmente hacia fuera y hacia atrás desde la misma. El miembro selector 174 tiene un extremo distante 174a del mismo insertado en el ánima de soporte 178 y aplicado con la ranura de aplicación 180. Girando la varilla giratoria 184, se hace bascular el miembro selector 174
50 hacia la derecha y hacia la izquierda, para mover el eje de control 173 hacia la derecha y hacia la izquierda.

La varilla giratoria 184 tiene una parte inferior de la misma que se proyecta hacia abajo desde la parte de almacenamiento 182. Un primer miembro de palanca 185 está fijado a la parte que se proyecta hacia abajo, para proyectarse radialmente hacia fuera y transversalmente hacia fuera. El primer miembro de palanca 185 tiene una patilla 186 para
55 conexión de un cable.

El miembro giratorio 175 es de forma tubular, y tiene una parte transversalmente hacia dentro del mismo insertada en una parte transversalmente hacia fuera del ánima de soporte 178, para que sea giratorio alrededor del eje geométrico transversal. La parte transversalmente hacia dentro del miembro giratorio 175 está montada sobre (con acoplamiento de estría y ranura) a la parte de diámetro medio 173b del eje de control 173.
60

El miembro giratorio 175 está retenido en su posición por una placa 187 fijada mediante pernos a una superficie exterior del soporte 177, para que sea giratoria alrededor del eje geométrico transversal.
65

El miembro giratorio 175 tiene una parte transversalmente hacia fuera del mismo que define un ánima de acomode acuerdo con este invento 188 que tiene un diámetro mayor que el de la parte de estría hacia dentro. El miembro giratorio 175 define un ánima escalonada, y la parte de diámetro pequeño 173c del eje de control 173 se proyecta dentro del ánima de acomode acuerdo con este invento 188.

La parte de diámetro pequeño 173c del eje de control 173 tiene un par de apoyos para resorte similares a anillos, derecho e izquierdo, 189 y 190 montados en la misma y opuestos entre sí en la dirección transversal, para que sean móviles con relación a ella en la dirección transversal (es decir, en la dirección axial del eje de control 173). Un resorte de retorno 176, en forma de un resorte helicoidal de compresión, está montado entre los apoyos para resorte 189 y 190.

El apoyo para resorte 189 situado transversalmente hacia fuera (al cual se denomina un apoyo para resorte hacia fuera) está retenido en posición sobre la parte de diámetro pequeño 173c por un miembro de contacto (denominado un miembro de contacto hacia fuera) 191, en forma de un aro de retención acoplado en una posición extrema transversalmente hacia fuera sobre la parte de diámetro pequeño 173c.

Acoplado en una posición transversalmente hacia fuera del apoyo para resorte hacia fuera 189 hay un miembro de restricción (denominado un miembro de restricción hacia fuera) 192 en forma de un tubo, para restringir el movimiento del apoyo para resorte hacia fuera 189. El miembro de restricción hacia fuera 192 está retenido en posición contra movimiento transversalmente hacia fuera alejándose del ánima de acomode acuerdo con este invento 188, mediante un miembro de retención 193.

El miembro de restricción hacia fuera 192 tiene un diámetro interior mayor que el del miembro de contacto hacia fuera 191 montado sobre la parte de diámetro pequeño 173c del eje de control 173. La parte de diámetro pequeño 173c y el miembro de contacto hacia fuera 191 son móviles transversalmente por dentro y con relación al miembro de restricción hacia fuera 192.

Cuando el eje de control 173 está en la posición normal, como se ha ilustrado en la Fig. 14, el apoyo para resorte hacia fuera 189 está cargado por el resorte de retorno 176 a contacto con el miembro de restricción hacia fuera 192 y el miembro de contacto hacia fuera 191. El apoyo para resorte 190 situado transversalmente hacia dentro (al cual se denomina como un apoyo para resorte hacia dentro) está cargado por el resorte de retorno 176 a contacto con una superficie extrema transversalmente hacia fuera de la parte de diámetro medio 173b (la cual es una parte de contacto 194 para hacer contacto con el apoyo para resorte hacia dentro 190, y que se denomina como una parte de contacto hacia dentro) y un hombro en la periferia interior del miembro giratorio 175 (el cual es una parte de restricción 195 para restringir el movimiento en la dirección opuesta del apoyo para resorte hacia dentro 190, y que se denomina como una parte de restricción hacia dentro). Por consiguiente, se mantiene el eje de control 173 en la posición normal por la fuerza de carga del resorte de retorno 176.

Cuando se mueve transversalmente hacia fuera el eje de control 173, desde la posición normal, a fin de aplicar el extremo distante 179a del brazo 179 con la primera parte de aplicación 170A, se presiona el apoyo para resorte hacia dentro 100 mediante la parte de contacto hacia dentro 194, para que se mueva transversalmente hacia fuera mientras comprime el resorte de retorno 176. Esto permite que el eje de control 173 se mueva transversalmente hacia fuera. Cuando, en ese estado, se cancela la fuerza de actuación para mover el eje de control 173 transversalmente hacia fuera, se presiona al apoyo para resorte hacia dentro 190 mediante el resorte de retorno 176, para que se mueva transversalmente hacia dentro y haga retornar al eje de control 173 a la posición normal.

Un segundo miembro de palanca 196 está fijado a, y se proyecta radialmente hacia fuera y hacia atrás desde, la parte del miembro giratorio 175 que se proyecta desde el apoyo 177.

El extremo transversalmente hacia fuera del ánima de acomode acuerdo con este invento 188 está cerrado por una tapa 197.

El primer miembro de palanca 185 está enclavado a la palanca de conmutación principal mediante un cable selector en forma de un cable de empuje y tracción, por ejemplo. El segundo miembro de palanca 196 está enclavado a la palanca de conmutación principal a través de un mecanismo de articulación, por ejemplo. La palanca de conmutación principal es susceptible de oscilar en un sentido y en otro sentido perpendicular a éste. La oscilación en el primer sentido mueve axialmente al eje de control 173 a través del primer miembro de palanca 185, la varilla giratoria 184 y el miembro selector 174. La oscilación en el otro sentido hace girar al eje de control 173 a través del segundo miembro de palanca 196 y del miembro giratorio 175.

Un miembro de montaje 198 está fijado a la superficie exterior de la cubierta 160 para unir un cable exterior del cable selector.

Como se ha ilustrado en la Fig. 5, el dispositivo de cambio de velocidad auxiliar 142 tiene la forma de un mecanismo de cambio de velocidad del tipo de engrane constante, e incluye un tren de engranajes de alta velocidad 201, un tren de engranajes de baja velocidad 202 dispuesto hacia atrás del tren de engranajes de alta velocidad 201, un cubo estriado 203 montado (acoplado por estría y ranura) sobre el eje de salida 146 entre el tren de engranajes de alta velocidad 201 y el tren de engranajes de baja velocidad 202 para que se gire con el eje de salida 146, y un

ES 2 294 917 B2

conmutador de cambio de velocidad auxiliar 294 montado (acoplado por estría y ranura) sobre el cubo estriado 203 para que sea movable axialmente y giratorio con el mismo.

El tren de engranajes de alta velocidad 201 tiene un engranaje de accionamiento que es el engranaje accionado 151b del tren de engranajes de la tercera velocidad 151 del dispositivo de cambio de velocidad principal. El compartir de ese modo el componente contribuye a la compacidad del dispositivo de cambio de velocidad 111.

El tren de engranajes de alta velocidad 201 tiene un engranaje accionado 201b montado sobre el eje de salida 146 para que sea giratorio con relación al mismo. Sobre el eje de salida 146 va montado un espaciador 181 hacia delante del engranaje accionado 201b para colocación en posición del engranaje accionado 201b.

El tren de engranajes de baja velocidad 202 tiene un engranaje de accionamiento 202a formado integralmente con el eje secundario 145 entre el engranaje accionado 150b del tren de engranajes de la segunda velocidad 150 y el engranaje accionado 151b del tren de engranajes de la tercera velocidad 151. El tren de engranajes de baja velocidad 202 tiene un engranaje accionado 202b montado en el eje de salida 146 para que sea giratorio con relación al mismo.

Por consiguiente, el espacio 140 para añadir trenes de engranajes de dos etapas al dispositivo de cambio de velocidad principal 141 aquí indicado en lo que antecede, está situado en una posición correspondiente al engranaje de accionamiento 202a del tren de engranajes de baja velocidad 202.

El eje secundario 145 tiene estrías formadas entre el engranaje de accionamiento 202a del tren de engranajes de baja velocidad 202 y los engranajes accionados 161b del tercer tren de engranajes 151, para engrane con un engranaje.

Las partes de aplicación 205 y 206 están formadas en una parte trasera del engranaje accionado 201b del tren de engranajes de alta velocidad 201 y una parte frontal del engranaje accionado 202b del tren de engranajes de baja velocidad 202, para engranar con el conmutador de cambio de velocidad auxiliar 204. Se ha previsto un estado de no transmisión de potencia cuando el conmutador 204 de cambio de velocidad auxiliar está fuera de engrane con las partes de aplicación 205 y 206. Cuando el conmutador de cambio de velocidad auxiliar 204 es hecho deslizar axialmente hacia delante desde esa posición, a engrane con el cubo estriado 303 y la parte de aplicación 205 del engranaje accionado 202b del tren de engranajes de alta velocidad 201, el dispositivo de cambio de velocidad auxiliar 142 adopta un estado de alta velocidad para transmitir potencia de alta velocidad del cambio de velocidad auxiliar desde el eje secundario 145 al eje de salida 146, a través del tren de engranajes de alta velocidad 201, el conmutador de cambio de velocidad auxiliar 204 y el cubo estriado 303. Cuando se hace deslizar axialmente hacia atrás el conmutador de cambio de velocidad auxiliar desde la posición de no transmisión de potencia a engrane con el cubo estriado 303 y con la parte de aplicación 206 del engranaje accionado 202b del tren de engranajes de baja velocidad 202, el dispositivo de cambio de velocidad auxiliar 142 adopta un estado de baja velocidad para transmitir potencia de baja velocidad del cambio de velocidad auxiliar desde el eje secundario 145 al eje de salida 146, a través del tren de engranajes de baja velocidad 202, el conmutador de cambio de velocidad auxiliar 204, y el cubo estriado 303.

La parte de aplicación 206 del engranaje accionado 202b dele tren de engranajes de baja velocidad 202 está formada más larga que (o aproximadamente tan larga como) la longitud axial del conmutador de cambio de velocidad auxiliar 204, de modo que el conmutador de cambio de velocidad auxiliar 204 puede ser puesto fuera de engrane con el cubo estriado 303. Cuando el conmutador de cambio de velocidad auxiliar 204 está fuera de engrane con el cubo estriado 303, el dispositivo de cambio de velocidad auxiliar 142 no adopta ni el estado de alta velocidad ni el estado de baja velocidad. Esta es una posición de conmutación de cambio de velocidad progresivo C para hacer que actúe el dispositivo de cambio de velocidad progresivo 143. El conmutador de cambio de velocidad auxiliar 204 es movable hacia atrás (en una dirección axial) desde un extremo frontal de su margen de movimiento hasta una posición H de alta velocidad para poner el dispositivo de cambio de velocidad auxiliar 142 en el estado de alta velocidad, a una posición L de baja velocidad para poner al dispositivo de cambio de velocidad auxiliar 142 en el estado de baja velocidad, y a la posición C de conmutación de cambio de velocidad progresivo para no poner el dispositivo de cambio de velocidad auxiliar 142 ni en el estado de alta velocidad ni en el estado de baja velocidad.

El conmutador de cambio de velocidad auxiliar 204 puede ser retenido en la posición de alta velocidad H, en la posición de baja velocidad L, y en la posición de conmutación de cambio de velocidad progresivo C, mediante un mecanismo de fiador. El conmutador de cambio de velocidad auxiliar 204 puede ser retenido también en una posición neutra entre la posición de alta velocidad H y la posición de baja velocidad L.

Un engranaje de salida progresivo 207 está formado integralmente con una parte posterior del tren de engranajes de baja velocidad 202 para dar salida a la potencia al dispositivo de cambio de velocidad progresivo 143. Un engranaje final progresivo 208 está dispuesto hacia atrás del engranaje de salida progresivo 207 para dar entrada a la potencia retardada por el dispositivo de cambio de velocidad progresivo 143 al eje de salida 146. El engranaje final progresivo 208 está montado en el eje de salida 146 para que sea giratorio con el mismo.

El engranaje final progresivo 208 está dispuesto entre el tren de engranajes de la primera velocidad y el tren de engranajes de la segunda velocidad del dispositivo de cambio de velocidad principal 141.

Considerando el desgaste y demás, es usualmente preferible disponer el primer embrague 155 de conmutación de cambio de velocidad principal en el eje secundario 145, el cual gira más lentamente que el eje de entrada 144.

Sin embargo, el eje secundario 145 causa un aumento de la cantidad de inercia, y un aumento de la cantidad de sincronización. La mayor relación de reducción comporta la mayor cantidad de sincronización. El primer embrague 155 de conmutación de cambio de velocidad se hace radialmente grande. Por consiguiente, resulta imposible disponer el engranaje final progresivo 208 de diámetro grande entre el tren de engranajes de la primera velocidad 149 y el tren de engranajes de la segunda velocidad 150 del dispositivo de cambio de velocidad principal 141. El dispositivo de cambio de velocidad principal 141, el dispositivo de cambio de velocidad auxiliar 142, y el dispositivo de cambio de velocidad progresivo 143 no pueden ser dispuestos entre el par de paredes 25 y 147 de la caja de accionamiento 5.

Además, la distancia entre el eje secundario 145 y el eje de salida 146 no puede aumentarse, debido a las restricciones de los demás engranajes.

Por consiguiente, en esta realización el primer embrague de conmutación de cambio de velocidad 155, el cual conmuta entre la primera velocidad y la segunda velocidad del cambio de velocidad principal, va montado en el eje de entrada 144. El primer embrague de conmutación de cambio de velocidad 155 se hace radialmente compacto, para permitir que el engranaje final progresivo 208 de diámetro grande sea dispuesto entre el tren de engranajes de la primera velocidad 149 y el tren de engranajes de la segunda velocidad 150 del dispositivo de cambio de velocidad principal 141. El dispositivo de cambio de velocidad principal 141, el dispositivo de cambio de velocidad auxiliar 142, y el dispositivo de cambio de velocidad progresivo 143, pueden ser dispuestos entre el par de paredes 25 y 147 de la caja de accionamiento 5.

Un engranaje de accionamiento 209a del tren de engranajes de la toma de fuerza para las ruedas delanteras, está formado integralmente con una parte trasera del engranaje final progresivo 208. Un engranaje accionado 209b del tren de engranajes de la toma de fuerza de las ruedas delanteras 208 está montado en el eje de accionamiento principal de las ruedas delanteras 14, para que sea giratorio con relación a éste. Un embrague 210 está montado en el eje de accionamiento principal de las ruedas delanteras 14, para que sea deslizante hacia delante y hacia atrás para transmitir potencia que haya pasado a través del dispositivo de cambio de velocidad 111, a las ruedas delanteras.

Una gran parte del dispositivo de cambio de velocidad progresivo 143 va montada en la cubierta 160. Uniendo la cubierta 160 al cárter de embrague 1, se incorpora de modo desmontable el dispositivo de cambio de velocidad progresivo 143 al sistema de transmisión de potencia entre los dispositivos de cambio de velocidad auxiliar 142 y el diferencial para las ruedas traseras 13. Se puede, por consiguiente, cambiar fácilmente la especificación del dispositivo de cambio de velocidad 111 entre una especificación que proporcione cambio de velocidad progresivo en el estado del dispositivo de cambio de velocidad progresivo 143 montado en la cubierta 160, y una especificación que no proporcione cambio de velocidad progresivo en el estado del dispositivo de cambio de velocidad progresivo 143 no montado en la cubierta 160.

Como se ha ilustrado en las Figs. 5, 8, 9, 10, 11, 15 y 16, el dispositivo de cambio de velocidad progresivo 143 incluye, además del engranaje de salida progresivo 207 y del engranaje final progresivo 208, aquí descritos en lo que antecede, un par de ejes de transmisión derecho e izquierdo 211 y 212, soportados entre partes inferiores de las paredes de soporte frontal y trasera 167 y 168 formadas sobre la superficie interior de la cubierta 160 para que sean giratorios alrededor de ejes geométricos hacia delante y hacia atrás. Uno (el situado transversalmente hacia fuera) de los ejes de transmisión 211, sirve como un eje de transmisión de entrada. El otro (el situado transversalmente hacia dentro) de los ejes de transmisión 212, sirve como un eje de transmisión de salida.

El dispositivo de cambio de velocidad progresivo 143 incluye además un primer engranaje de cambio de velocidad progresivo 213 montado en una parte intermedia del eje de transmisión de salida 212 para que sea giratorio con relación al mismo y engranado con el engranaje de salida progresivo 207, un segundo engranaje de cambio de velocidad progresivo 214 formado integralmente con una parte trasera del primer engranaje de cambio de velocidad progresivo 213, un tercer engranaje de cambio de velocidad progresivo 215 engranado con el segundo engranaje de cambio de velocidad progresivo 214 y montado en el eje de transmisión de entrada 211 para que sea giratorio con el mismo, un cuarto engranaje de cambio de velocidad progresivo 216 dispuesto hacia atrás del tercer engranaje de cambio de velocidad progresivo 215 y montado en el eje de transmisión de entrada 211 para que sea giratorio con el mismo, un quinto engranaje de cambio de velocidad progresivo 217 engranado con el cuarto engranaje de cambio de velocidad progresivo 216, una tubería de transmisión 218 montada en el eje de transmisión de salida 212 para que sea giratoria con relación al mismo, y que tiene el quinto engranaje de cambio de velocidad progresivo 217 montado para que sea giratoria con el mismo, una tubería 218 de transmisión de cambio de velocidad progresivo montada sobre la tubería de transmisión 218 para que sea movable axialmente y giratoria con la misma, y un sexto engranaje de cambio de velocidad progresivo 220 dispuesto hacia atrás del segundo engranaje de cambio de velocidad progresivo 214, engranado con el engranaje final progresivo 208, y montado en el eje de transmisión de salida 212 para que sea giratorio con el mismo.

El eje de transmisión de salida 212 tiene una parte de aplicación 221 formada en un extremo trasero de un margen de movimiento hacia atrás y hacia delante de un conmutador de cambio de velocidad progresivo 219, para engranar con el conmutador de cambio de velocidad progresivo 219.

Con un dispositivo de cambio de velocidad progresivo 143 que tenga la anterior construcción, cuando se engrana el conmutador de cambio de velocidad progresivo 219 con la parte de aplicación 221, se pone el dispositivo de cambio de velocidad progresivo 143 en un estado operativo (estado de cambio de velocidad progresivo) para transmitir potencia

ES 2 294 917 B2

tal como es reducida a una velocidad súper baja. La potencia es entonces transmitida desde el eje secundario 145 al eje de salida 146, a través del tren de engranajes de baja velocidad 202, del engranaje de salida progresivo 207, del primer engranaje de cambio de velocidad progresivo 213, del segundo engranaje de cambio de velocidad progresivo 214, del tercer engranaje de cambio de velocidad progresivo 215, del eje de transmisión de entrada 211, del cuarto engranaje de cambio de velocidad progresivo 216, del quinto engranaje de cambio de velocidad progresivo 217, de la tubería de transmisión 218, del conmutador de cambio de velocidad progresivo 219, de la parte de aplicación 221, del eje de transmisión de salida 212, del sexto engranaje de cambio de velocidad progresivo 220, y del engranaje final progresivo 208. Cuando se mueve el conmutador de cambio de velocidad progresivo 219 hasta llevarlo fuera de engrane con la parte de aplicación 221, se pone el dispositivo de cambio de velocidad progresivo 143 en un estado inoperante, en el que no transmite potencia desde el eje de transmisión de entrada 211 al eje de transmisión de salida 212.

En la cubierta 160 están montadas una horquilla de conmutación de cambio de velocidad auxiliar 222 para mover al conmutador de cambio de velocidad auxiliar 204 hacia delante y hacia atrás, y una horquilla de conmutación de cambio de velocidad progresivo 223 para mover el conmutador de cambio de velocidad progresivo 219 hacia delante y hacia atrás. La horquilla 223 de conmutación de cambio de velocidad progresivo está formada integralmente con la horquilla 222 de conmutación de cambio de velocidad auxiliar. La horquilla 222 de conmutación de cambio de velocidad auxiliar y la horquilla 223 de conmutación de cambio de velocidad progresivo son movibles simultáneamente en la misma dirección mediante una palanca de conmutación auxiliar (palanca de control).

Una cuarta varilla de conmutación de cambio de velocidad 224 se extiende entre las paredes de soporte frontal y trasera 168 de la cubierta 160 para que sea movable axialmente hacia delante y hacia atrás. La horquilla de conmutación de cambio de velocidad auxiliar 222 y la horquilla de conmutación de cambio de velocidad progresivo 223 están unidas en los extremos próximos de las mismas a la cuarta varilla de conmutación de cambio de velocidad 224. La horquilla de conmutación de cambio de velocidad auxiliar 222 y la horquilla de conmutación de cambio de velocidad progresivo 223 son movibles hacia delante y hacia atrás, moviendo para ello la varilla de conmutación 224 axialmente. Por consiguiente, la horquilla de conmutación de cambio de velocidad auxiliar 222 y la horquilla de cambio de velocidad progresivo 223 son movibles simultáneamente en una dirección.

El conmutador de cambio de velocidad auxiliar 204 y el conmutador de cambio de velocidad progresivo 219 pueden ser formados por separado y unidos a la misma varilla de conmutación, de modo que el conmutador de cambio de velocidad auxiliar 204 y el conmutador de cambio de velocidad progresivo 219 puedan ser movidos juntos.

Cuando el conmutador de cambio de velocidad auxiliar 204 está situado en la posición de alta velocidad H y en la posición de baja velocidad L, el conmutador de cambio de velocidad progresivo 219 está fuera de engrane con la parte de aplicación 221. Cuando el conmutador de cambio de velocidad auxiliar 204 está situado en la posición C de conmutación de cambio de velocidad progresivo, el conmutador de cambio de velocidad progresivo 219 está engranado con la parte de aplicación 221.

Por consiguiente, haciendo oscilar esa una palanca de conmutación auxiliar linealmente en un sentido para conmutar el conmutador de cambio de velocidad auxiliar 204 a la posición de alta velocidad H, a la posición de baja velocidad L, y a la posición de progresivo C, se conmuta el dispositivo de cambio de velocidad auxiliar 142 sucesivamente desde el estado de alta velocidad al estado de baja velocidad y al estado de cambio de velocidad progresivo.

Por otra parte, la cubierta 160 tiene un soporte 229 formado en una posición trasera inferior de la misma y que define un ánima de recepción 228 que tiene un eje geométrico que se extiende en la dirección transversal y extremos axialmente opuestos abiertos. Dentro del ánima de recepción 228 del soporte 229 va insertada una varilla giratoria 230, y soportada para que sea giratoria alrededor del eje geométrico transversal.

La varilla giratoria 230 está retenida contra movimiento transversalmente hacia fuera mediante una placa retenedora 231 fijada a la superficie exterior del soporte 229 mediante pernos.

El extremo hacia dentro de la varilla giratoria 230 se proyecta desde la cubierta 160 adentro del cárter de embrague 1. Un brazo 232 se proyecta radialmente hacia fuera y hacia arriba desde el extremo hacia dentro de la varilla giratoria 230. El brazo 232 tiene un extremo distante (extremo superior) 232a del mismo en aplicación con ranuras de aplicación 236 formadas en los extremos próximos 233 de la horquilla de conmutación de cambio de velocidad auxiliar 222 y la horquilla de conmutación de cambio de velocidad progresivo 223.

El extremo transversalmente hacia fuera de la varilla giratoria 230 se proyecta desde el soporte 229. Un miembro de tubería 234 está montado sobre la parte que se proyecta y fijado a ella por un pasador. Un miembro de palanca 235 se proyecta radialmente hacia fuera y hacia atrás desde el miembro de tubería 234.

El miembro de palanca 235 está enclavado en el extremo trasero del mismo a una palanca de conmutación auxiliar a través de un mecanismo de enclavamiento.

Por consiguiente, haciendo oscilar la palanca de conmutación auxiliar, se hace oscilar el miembro de palanca 235 hacia arriba y hacia abajo, para hacer que gire la varilla giratoria 230 y hacer que oscile el brazo 232 hacia delante y hacia atrás. Después, la horquilla de conmutación de cambio de velocidad auxiliar 222 y la horquilla de conmutación de

ES 2 294 917 B2

cambio de velocidad progresivo 223 se mueven hacia delante y hacia atrás a través de la cuarta varilla de conmutación 224.

En las Figs. 17 a 20 se ha representado un sistema de transmisión de potencia en el cual el dispositivo de cambio de velocidad principal 141 de la realización anterior ha sido modificado para proporcionar seis velocidades.

El dispositivo de cambio de velocidad principal ilustrado 141 incluye, dispuestos en el espacio 140 aquí indicado en lo que antecede, un tren de engranajes de la quinta velocidad 154, un tren de engranajes de la sexta velocidad 152, y un tercer embrague de conmutación de cambio de velocidad principal 157 para conmutar entre esos trenes de engranajes.

En esta realización, el tren de engranajes de la cuarta velocidad 151, el tren de engranajes de la tercera velocidad 150, el tren de engranajes de la sexta velocidad 152, el tren de engranajes de la quinta velocidad 154, el tren de engranajes de la segunda velocidad 153, y el tren de engranajes de la primera velocidad 149, están dispuestos en el orden indicado de delante a detrás. Este dispositivo de cambio de velocidad principal 141 de la especificación de seis velocidades se construye añadiendo un tren de engranajes de una relación de engranaje entre las del tren de engranajes de la primera velocidad 148 y el tren de engranajes de la segunda velocidad 150, y un tren de engranajes de una relación de engranaje entre las del tren de engranajes de la tercera velocidad 151 y el tren de engranajes de la cuarta velocidad 152 del dispositivo de cambio de velocidad principal 141 de la especificación de cuatro velocidades, aquí descrito en lo que antecede.

Por consiguiente, en el dispositivo de cambio de velocidad principal 141 de la especificación de seis velocidades, ilustrado en las Figs. 17 a 20, el tren de engranajes de la primera velocidad 149 tiene la misma relación de engranaje que el tren de engranajes de la primera velocidad 149 en la especificación de cuatro velocidades, el tren de engranajes de la segunda velocidad 153 tiene una relación de engranaje entre la del tren de engranajes de la primera velocidad 149 y la del tren de engranajes de la segunda velocidad 150, en la especificación de cuatro velocidades, el tren de engranajes de la tercera velocidad 150 tiene la misma relación de engranaje que el tren de engranajes de la segunda velocidad 150 en la especificación de cuatro velocidades, el tren de engranajes de la cuarta velocidad 151 tiene la misma relación de engranaje que la del tren de engranajes de la tercera velocidad 151 en la especificación de cuatro velocidades, el tren de engranajes de la quinta velocidad 154 tiene una relación de engranaje entre la del tren de engranajes de la tercera velocidad 151 y la del tren de engranajes de la cuarta velocidad 152 en la especificación de cuatro velocidades, y el tren de engranajes de la sexta velocidad 152 tiene la misma relación de engranaje que la del tren de engranajes de la cuarta velocidad 152 de la especificación de cuatro velocidades.

En el dispositivo de cambio de velocidad principal 141 de la especificación de seis velocidades, los engranajes accionados 153b y 154b del tren de engranajes de la segunda velocidad 153 y del tren de engranajes de la quinta velocidad 154 están integrados en un doble engranaje para compartir la parte de aplicación con el eje secundario 145.

En el dispositivo de cambio de velocidad 111, en esta realización, el engranaje accionado 151b del tren de engranajes de la cuarta velocidad 151 es el engranaje de accionamiento 151b del tren de engranajes de alta velocidad 201 del dispositivo de cambio de velocidad auxiliar 142. El engranaje accionado 201b del tren de engranajes de alta velocidad 201 tiene una parte trasera del mismo de forma tubular, y esa parte tubular define una parte de aplicación 205 en el extremo trasero de la misma, para engranar con el conmutador de cambio de velocidad auxiliar 204.

La cubierta 160 tiene una tercera horquilla de conmutación de cambio de velocidad principal 163 para conmutar un camino de transmisión de la potencia entre la quinta velocidad y la sexta velocidad, mediante la aplicación y el movimiento axial del conmutador de cambio de velocidad principal (al cual se denomina como un tercer conmutador de cambio de velocidad principal) 157b del tercer embrague de conmutación de cambio de velocidad principal 157, y una varilla de conmutación 166 (denominada una tercera varilla de conmutación 166) para soportar a la tercera horquilla de conmutación de cambio de velocidad principal 163. La tercera horquilla de conmutación de cambio de velocidad principal 163 está unida de modo fijo por un extremo próximo de la misma a la tercera varilla de conmutación 166. La tercera varilla de conmutación 166 tiene un eje geométrico que se extiende hacia delante y hacia atrás, está dispuesta transversalmente hacia dentro de la primera varilla de conmutación 164, y está soportada por la pared de soporte trasera 168 y la pared de soporte intermedia 169, para que sea movable hacia delante y hacia atrás.

La tercera varilla de conmutación 166 tiene una parte de aplicación 170C (tercera parte de aplicación) en forma de una ranura, por ejemplo. Las partes de aplicación 170A-170C están dispuestas transversalmente, estando la segunda parte de aplicación 170B situada entre la primera parte de aplicación 170A y la tercera parte de aplicación 170C.

En esta realización, el extremo distante 179a del brazo 179 se aplica con la segunda parte de aplicación 170B cuando el eje de control 173 está en la posición normal. Cuando se mueve el eje de control 173 transversalmente hacia fuera (a la primera posición de movimiento) desde la posición normal, el extremo distante 179a del brazo 179 se aplica con la primera parte de aplicación 170A. Cuando se mueve el eje de control 173 transversalmente hacia dentro (a la segunda posición de movimiento) desde la posición normal, el extremo distante 179a del brazo 179 se aplica a la tercera parte de aplicación 170C. Así, moviendo el eje de control 173 transversalmente, se selecciona una de la primera a la tercera horquillas de desplazamiento de cambio de velocidad principal 161-163.

ES 2 294 917 B2

Girando el eje de control 173 alrededor de su eje geométrico (eje geométrico transversal) en la posición normal, primera posición de movimiento o segunda posición de movimiento, se hace oscilar el brazo 179 hacia delante y hacia atrás alrededor del eje geométrico transversal, para mover esa una seleccionada de las horquillas de conmutación de cambio de velocidad principal primera a tercera 161-163 hacia delante y hacia atrás.

Cuando se mueve el eje de control 173 transversalmente hacia fuera desde la posición normal, con objeto de aplicar el extremo distante 179a del brazo 179 con la primera parte de aplicación 170A, se presiona el apoyo para resorte hacia dentro 190 mediante la parte de contacto hacia dentro 194, para mover transversalmente hacia fuera, mientras se comprime el resorte de retorno 176. Esto permite que el eje de control 173 se mueva transversalmente hacia fuera. Cuando se está en ese estado, la fuerza operante para mover el eje de control 173 transversalmente hacia fuera está cancelada, se presiona el apoyo para resorte hacia dentro 190, mediante el resorte de retorno 176 para mover transversalmente hacia dentro y de retorno el eje de control 173, llevándolo a la posición normal.

Cuando se mueve el eje de control 173 transversalmente hacia dentro desde la posición normal, con objeto de aplicar el extremo distante 179a del brazo 179 con la tercera parte de aplicación 170C, se presiona el apoyo para resorte hacia fuera 189 mediante la parte de contacto hacia fuera 191, para mover transversalmente hacia dentro mientras se comprime el resorte de retorno 176. Esto permite que el eje de control 173 se mueva transversalmente hacia dentro. Cuando se está en ese estado, la fuerza operante para mover el eje de control 173 transversalmente hacia dentro está cancelada, se presiona el apoyo para resorte hacia fuera 190 mediante el resorte de retorno 176, para mover transversalmente hacia fuera y de retorno el eje de control 173, llevándolo a la posición normal.

Por consiguiente, el eje de control 173, movable axialmente a y desde las tres posiciones en la dirección transversal, puede ser hecho retornar por el único resorte de retorno 176, a la posición normal, la cual es la posición media entre las tres posiciones.

Los demás aspectos de la construcción son los mismos que los de la realización representada en las Figs. 5 a 16.

En la Fig. 21 se ha representado otra realización destinada a facilitar el montaje de los engranajes de accionamiento del dispositivo de cambio de velocidad principal 141 y los embragues de conmutación de cambio de velocidad principal primero y segundo 155 y 156.

En la figura, el engranaje de accionamiento 150a del tren de engranajes de la segunda velocidad 150, el primer embrague de conmutación de cambio de velocidad principal 155, y el engranaje de accionamiento 149a del tren de engranajes de la primera velocidad 149 van montados sucesivamente en el orden indicado sobre el eje de entrada 144 desde el extremo trasero. En el eje de entrada 144 va montado un aro de retención 237 para situar en posición el extremo frontal del engranaje de accionamiento 150a del tren de engranajes de la segunda velocidad 150. Un aro de retención 238 sitúa en posición el extremo trasero del engranaje de accionamiento 149a del tren de engranajes de la primera velocidad 149, y frente al aro de retención 238 hay situado un collarín de ajuste 239 para eliminar el juego muerto.

Por otra parte, el engranaje de accionamiento 151a del tren de engranajes de la tercera velocidad 151, el segundo embrague de conmutación de cambio de velocidad principal 156, el engranaje de accionamiento 152a del tren de engranajes de la cuarta velocidad, y un cojinete 240 van montados sucesivamente en el orden indicado en el eje de entrada 144, desde el extremo frontal. Un aro de retención 141 va montado en el eje de entrada 144 para situar en posición el extremo trasero del engranaje de accionamiento 151a del tren de engranajes de la tercera velocidad 151. Después de montar el engranaje de accionamiento 151a del tren de engranajes de la tercera velocidad 151, el segundo engranaje de conmutación del cambio de velocidad principal 156, el engranaje de accionamiento 152a del tren de engranajes de la cuarta velocidad 152, y el cojinete 240, se inserta el extremo frontal del eje de entrada 144 hacia delante en un ánima de soporte 242 del cojinete 240 formado en el tabique de separación 25. Después del paso de inserción, se monta el engranaje de entrada 132 en el eje de entrada 144 desde el extremo frontal del eje de entrada 144, y se fija una placa retenedora, 243 que hace contacto con el frente del engranaje de entrada 132, al extremo frontal del eje de entrada 144 con pernos 244.

La placa retenedora 244 está formada de un material de placa tal como de acero para resortes. Los pernos 144 se enroscan apretadamente para presionar el engranaje de entrada 132 hacia atrás con la placa retenedora 244, para eliminar con ello el juego muerto.

En esta realización, cuando se hace un cambio a una especificación de seis velocidades, se cambia también el eje de entrada 144.

Este invento no se limita a las realizaciones descritas en lo que antecede. De acuerdo con este invento, se puede construir un dispositivo de cambio de velocidad principal 141 para proporcionar una pluralidad de velocidades que incorpore una o más velocidades adicionales.

A continuación se describirán el mecanismo de embrague 18 y un mecanismo de freno de inercia 319.

El eje de accionamiento de la toma de fuerza 16 transmite la potencia del motor al eje de transmisión de la toma de fuerza 17 a través del mecanismo de embrague 18. El eje 17 de transmisión de la toma de fuerza transmite la potencia

al eje de toma de fuerza 6 que se extiende hacia atrás desde la caja de transmisión 3, a través del mecanismo de cambio de velocidad de la toma de fuerza 19. El eje 16 de accionamiento de la toma de fuerza y el eje de transmisión de la toma de fuerza 17 están opuestos entre si coaxialmente dentro de la caja de transmisión 3, y soportados para que sean giratorios independientemente a través de cojinetes en la caja de transmisión 3.

Como se ha ilustrado en la Fig. 22, el mecanismo de embrague 18 incluye un soporte de discos 312 conectado al eje de accionamiento 16 de la toma de fuerza, un cuerpo de embrague 313 conectado al eje 17 de transmisión de la toma de fuerza; un émbolo de embrague 317 montado a deslizamiento en una cámara de cilindro 314 del cuerpo de embrague 313 para que sea movable hacia delante en una dirección de aplicación del embrague mediante una presión hidráulica suministrada a la cámara de cilindro 34, para poner los discos de embrague 315 sobre el soporte de discos 312 y los platos de accionamiento 316 en el cuerpo de émbolo 313 en contacto de presión, proporcionando con ello un estado de aplicación del embrague, y un resorte de embrague 318 para retraer el émbolo de embrague 317 en una dirección de desaplicación del embrague con la retirada de la presión hidráulica, para cancelar el contacto de presión entre los discos de embrague 315 y los platos de accionamiento 316, proporcionándose con ello un estado de desaplicación del embrague.

El mecanismo de embrague 18 tiene el mecanismo de freno de inercia 319 que frena la rotación inercial del eje 17 de transmisión de la toma de fuerza a través del cuerpo de embrague 313 en el tiempo de desaplicación del embrague. El mecanismo de freno de inercia 319 incluye un disco de freno 320 fijado a la caja de transmisión 3, y una placa frenada 321 giratoria con el cuerpo de embrague 313 y movable hacia y desde el disco de freno 320. El soporte de discos 312 es de forma de copa y tiene una parte de cubo 312a formada en el fondo de la forma de copa. La parte de cubo 312a está acoplado por estría y ranura a una parte de eje estriado 16a formada periféricamente en el extremo trasero del eje de accionamiento 16 de la toma de fuerza, y es situada en posición en la dirección axial mediante un aro de contención 16b fijado a la parte de eje estriado 16a. El soporte de discos 312 tiene estrías formadas en toda la circunferencia y sobre una longitud axial predeterminada en la periferia exterior de la región extrema abierta de la forma de copa. Una pluralidad de discos de embrague 315 que definen proyecciones y depresiones en las superficies periféricas interiores del mismo, para aplicación con las estrías, están montados sobre el soporte de discos 312 para que sen movibles axialmente con relación al soporte 312 y giratorios con el mismo.

El cuerpo de embrague 313 es de forma de copa y tiene un diámetro mayor que el del soporte de discos 312. Una parte de cubo 313a se extiende axialmente hacia atrás desde el fondo de la forma de copa, y un manguito de morro 313b se extiende axialmente hacia delante desde el mismo. La parte de cubo 313a y el manguito de morro 313b están acoplados por estría y ranura a una parte de eje estriado 17a formada periféricamente en una región delantera del eje de transmisión 17 de la toma de fuerza. La parte de cubo 313a tiene una superficie periférica exterior de la misma soportada para rotación mediante un collarín de suministro de aceite 326, a través de un cojinete 327. El collarín de suministro de aceite 326 está soportado de modo fijo mediante un cojinete de apoyo 328 de la caja de transmisión 3.

El eje 16 de accionamiento de la toma de fuerza tiene un agujero axial de pequeño diámetro 16c formado en el extremo trasero del mismo. Un vástago 17b de pequeño diámetro, en el extremo delantero del eje de transmisión 17 de la toma de fuerza, está insertado para rotación dentro del agujero axial de pequeño diámetro 16c. El eje de accionamiento 16 de la toma de fuerza y el eje de transmisión 17 de la toma de fuerza están de ese modo soportados coaxialmente. El cuerpo de embrague 313 y el soporte de discos 312 se montan coaxialmente juntos, con los extremos abiertos de las respectivas formas de copa opuestos entre sí, y cubriendo el primero al último. El manguito de morro 313b del cuerpo de embrague 313 se extiende dentro de la forma de copa del soporte de discos 312. El extremo delantero del manguito de morro 313b está soportado para rotación en la forma de copa del soporte de discos 312 a través de un cojinete 329.

La parte de forma de copa del cuerpo de embrague 313 incluye una superficie periférica interior de pequeño diámetro 313c y una superficie periférica interior de diámetro grande 313d, estando la primera situada adyacente al fondo, y la última adyacente al extremo abierto. En la superficie periférica interior de diámetro grande del cuerpo de embrague 313 hay formadas estrías en toda la circunferencia y sobre una longitud axial predeterminada, tiene adyacente al extremo abierto. Una pluralidad de platos de accionamiento 316 que definen proyecciones y depresiones en las superficies periféricas exteriores de los mismos, para aplicación con las estrías, van montados en el cuerpo de embrague 313 para que sean movibles axialmente con relación al cuerpo de embrague 313, y giratorias con el mismo. La pluralidad de discos de embrague 315 y la pluralidad de platos de accionamiento 316 están dispuestos alternadamente en la dirección axial.

Un plato de presión 322 está acoplado por estría y ranura, como lo están los platos de accionamiento 316, en el extremo abierto de la superficie periférica interior de diámetro grande 313d del cuerpo de embrague 313 para que se mueva axialmente con relación al cuerpo de embrague 313 y giratorio con éste a través de un aro de contención 323a y un resorte de plato 323b. Ánimas de soporte de patillas 325, para soportar patillas 324, se extienden axialmente a través de una superficie de hombro 313e en el límite entre la superficie periférica interior de diámetro grande 313d y la superficie periférica interior de diámetro pequeño 313c del cuerpo de embrague 313. Una pluralidad (tres en el ejemplo ilustrado) de tales ánimas de soporte de patillas 325 están dispuestas a intervalos iguales en la dirección circunferencial.

El émbolo de embrague 317 tiene una superficie periférica exterior de pequeño diámetro 317a y una superficie periférica exterior de diámetro grande 317b, correspondientes a la superficie periférica interior de diámetro pequeño

ES 2 294 917 B2

313c y a la superficie periférica interior de diámetro grande 313d del cuerpo de embrague 313. Una superficie periférica interior 317c del émbolo de embrague 317 está acoplada de modo deslizante en el manguito de morro 313b del cuerpo de embrague 313. Un sello anular 317d, tal como un aro tórico, va montado en una parte de la superficie periférica exterior de pequeño diámetro 317a del émbolo de embrague 317 para mantener la hermeticidad a los gases con la superficie periférica interior de diámetro pequeño 313d del cuerpo de embrague 313. Un sello anular 313f, tal como un aro tórico, va montado sobre una parte de la superficie periférica exterior del manguito de morro 313b para mantener la hermeticidad a los gases con la superficie periférica interior 317c del émbolo de embrague 317.

Con esta construcción, la cámara de cilindro 314, en la cual va montado a deslizamiento el émbolo de embrague 317, es mantenida hermética a los gases para evitar fugas de aceite. Se suministra presión hidráulica a la cámara de cilindro 314 a través de una lumbrera de aceite 326a formada en el collarín de suministro de aceite 326 y de un paso de aceite 313g formado en es giratoria con el cuerpo de embrague 313 la parte de cubo 313a del cuerpo de embrague 313. El suministro y la retirada de presión hidráulica a/desde la cámara de cilindro 314 se efectúan a través de una válvula de control desde una bomba no representada. El resorte de embrague 318 tiene la forma de un resorte helicoidal de compresión montado en la parte de forma de copa del soporte de discos 312 para que se extienda entre un asiento para resorte 330, montado adyacente al extremo delantero del manguito de morro 313b, y una superficie extrema del émbolo de embrague 317.

El disco de freno 320 del mecanismo de freno de inercia 319 tiene la forma de una placa similar a un disco soportada de modo fijo en posiciones periféricas de la misma por una parte de la caja de transmisión 3, y acoplada de modo suelto y coaxialmente sobre la superficie periférica de la parte de cubo 313a del cuerpo de embrague 313. El disco de freno 320 tiene una superficie extrema en la dirección axial de una periferia interior del mismo que hace contacto con, y soportada por, un extremo frontal en la dirección axial del collarín de suministro de aceite 326 soportado de modo fijo por el soporte de apoyo 328. Como se ha ilustrado en las Figs. 22 y 23, la placa frenada 321 tiene forma de placa similar a un disco, análoga al disco de freno 320, y tiene orejetas 321a dispuestas a intervalos iguales en la dirección circunferencial. El cuerpo de embrague 313 tiene, sobre una superficie exterior en el extremo inferior de la parte de forma de copa, orejetas 313h dispuestas a intervalos iguales en la dirección circunferencial y correspondientes a las orejetas 321a de la placa frenada 321. Aplicando las orejetas 321a de la placa frenada 321 con las orejetas 313h del cuerpo de embrague 313, la placa frenada 321 es movable axialmente con relación al cuerpo de embrague 313 sobre el mismo eje geométrico que el cuerpo de embrague 313, y es giratoria con el cuerpo de embrague 313. Con esta construcción, la placa frenada 321 es movable con relación al cuerpo de embrague 313 hacia y desde el disco de freno 320, y es giratoria con el cuerpo de embrague 313.

El forro del freno va unido a una o a las dos superficies de contacto del disco de freno 320 y de la placa frenada 321. Las patillas 324 no están conectadas al émbolo de embrague 317 ni a la placa frenada 321. Las patillas 324 van soportadas a deslizamiento en las ánimas de soporte de patillas 325 del cuerpo de embrague 313 para hacer contacto con el émbolo de embrague 317 y con la placa frenada 321, en el tiempo de desaplicación del embrague, para transmitir la fuerza del resorte de embrague 318 a la placa frenada 321, a través del émbolo de embrague 317, para presionar la placa frenada 321 sobre el disco de freno 320.

Cuando se suministra presión hidráulica a la cámara de cilindro 314 para mover el émbolo de embrague 317 en la dirección de aplicación del embrague, se forma un espacio de separación axial entre las patillas 325 y la superficie de contacto del émbolo de embrague 317. Por consiguiente, esas patillas 325 tienen la función de liberar la placa frenada 321 de la fuerza del resorte de embrague 318, para cancelar con ello su contacto de presión con el disco de freno 320, que es una función para cancelar la fuerza de frenado del eje 17 de transmisión de la toma de fuerza. Las patillas 325 tiene una longitud axial mayor que la de las ánimas de soporte de patillas 325, de modo que, en el tiempo de la operación de desaplicar el embrague, las patillas 324 se proyectan desde las ánimas de soporte de patillas 325 hasta la placa frenada 321, para presionar la placa frenada 321 sobre el disco de freno 320. Se establece una cantidad de proyección desde las ánimas de soporte de patillas 325 de las patillas 324 tomando para ello una distancia de movimiento axial de la placa frenada 321 con respecto al disco de freno 320, y que corresponde sustancialmente a la distancia del movimiento axial de la placa frenada 321, por ejemplo.

Las posiciones en las que están soportadas las patillas 324, es decir, las posiciones en donde están formadas las ánimas de soporte de patillas 325 en el cuerpo de embrague 313, son posiciones radialmente hacia fuera de la cámara de cilindro 314 y correspondientes a las periferias exteriores del émbolo de embrague 317. Estas posiciones corresponden al límite (superficie extrema de la parte de diámetro grande del émbolo de embrague 317) entre la superficie periférica de diámetro pequeño 317a y la superficie periférica de diámetro grande 317b del émbolo de embrague 317. Además, las posiciones en donde están soportadas las patillas 324 corresponden a las orejetas 321a de la placa frenada 321. Esta disposición permite un grosor grande de la pared radial entre la cámara de cilindro 314 y las ánimas de soporte de patillas 325, sin agrandar el diámetro exterior del cuerpo de embrague 313 ni disminuir el diámetro interior de la cámara de cilindro 314.

En el embrague de la toma de fuerza hidráulico con el mecanismo de freno de inercia de la anterior construcción de acuerdo con este invento, cuando no se suministra fuerza de presión hidráulica a la cámara de cilindro 314, se empuja el émbolo de embrague 317 y se mueve llevándolo al fondo de la forma de copa del cuerpo de embrague 313 mediante la fuerza del resorte de embrague 318, para cancelar el contacto de presión entre los discos de embrague 315 y los platos de accionamiento 316, para mantener con ello el estado de desaplicación del embrague. En este estado, la placa frenada 321 es presionada por la fuerza del resorte de embrague 318 hacia el disco de freno 320, a través del émbolo

de embrague 317 y de las patillas 324, para mantener un estado de frenado. Por lo tanto, no se transmite potencia al eje 17 de transmisión de la toma de fuerza.

5 Cuando se suministra presión hidráulica a la cámara de cilindro 314, se empuja el émbolo de embrague 317 y se mueve llevándolo al extremo abierto de la forma de copa del cuerpo de embrague 313 contra la fuerza del resorte de embrague 318, para presionar los discos de embrague 315 y llevar los platos 316 al plato de presión 322, para producir el estado de aplicación del embrague. En este estado, se libera la placa frenada 321 del contacto de presión con el émbolo de embrague 317 y las espigas 324 para separarla del disco de freno 320 y hacerla giratoria. Por consiguiente, se transmite potencia desde el eje 16 de accionamiento de la toma de fuerza al eje 17 de transmisión de la toma de fuerza. Cuando se retira la presión hidráulica de la cámara de cilindro 314, se empuja el émbolo de embrague 317 y se mueve llevándolo al fondo de la forma de copa del cuerpo de embrague 313 mediante la fuerza del resorte de embrague 318, para cancelar el contacto de presión entre los discos de embrague 315 y los platos de accionamiento 316, para producir con ello el estado de desaplicación del embrague. Se presiona la placa frenada 321 hacia el disco de freno 320 a través del émbolo de embrague 317 y de las patillas 324. Se frena el eje 17 de transmisión de la toma de fuerza a través de la placa frenada 321 y del cuerpo de embrague 313. Por consiguiente, se frena la rotación por inercia del eje 17 de transmisión de la toma de fuerza.

La anterior realización ilustra el caso en el que el, embrague de toma de fuerza hidráulico con el mecanismo de freno de inercia de este invento se aplica a la transmisión de propulsión de un tractor. Este invento es también aplicable a un embrague para fines generales, que establezca y rompa la transmisión del par de torsión entre un eje de accionamiento y un eje accionado, opuestos entre sí coaxialmente. A continuación se describirá una estructura de cojinete del mecanismo 18 de cambio de velocidad de la toma de fuerza aplicado a la transmisión de la propulsión del anterior tractor. Como se ha ilustrado en la Fig. 24, el mecanismo 19 de cambio de velocidad de la toma de fuerza va montado en la cubierta extrema 4 en el extremo trasero de la caja de transmisión 3, con engranajes de transmisión 331 y 332 engranados entre sí para dar salida a la potencia a diversas velocidades desde el eje 17 de transmisión de la toma de fuerza al eje 6 de la toma de fuerza.

Usualmente, se forma un engranaje de transmisión 331 integralmente con un eje corto (no representado), y se conectan el extremo delantero del eje corto y el extremo trasero del eje 17 de transmisión de la toma de fuerza, a través de un acoplamiento de unión de ejes (no representado). El eje corto va soportado por ambos lados del engranaje 331 por la cubierta extrema 4. El otro engranaje de transmisión 332 está también soportado de un modo usual en dos posiciones por la cubierta extrema 4. Por lo tanto, la cubierta extrema 4 tiene usualmente una estructura de doble pared que tiene paredes de soporte (no representadas) formadas paralelas entre sí a ambos lados de los engranajes de transmisión 331 y 332. Por consiguiente, la estructura de cojinete usual del mecanismo 19 de cambio de velocidad de la toma de fuerza es complicada y tiene gran número de componentes que dificultan la consecución de reducciones de su coste.

En este invento, con objeto de suavizar el inconveniente descrito en lo que antecede, como se ha ilustrado en la Fig. 24, los engranajes de la transmisión 331 y 332 están soportados por la cubierta extrema 4 con una estructura en voladizo, y la cubierta extrema 4 tiene una estructura de una sola pared. El engranaje de la transmisión 331 define un ánima axial estriada 331a, en lugar del eje corto usual. Una parte de eje estriado 17c en el extremo trasero del eje 17 de transmisión de la toma de fuerza está insertada en el ánima axial estriada 331a. El engranaje de transmisión 331 está soportado por el extremo trasero del mismo, en un modo en voladizo, por la cubierta extrema 4, a través de un cojinete 336. El eje 6 de la toma de fuerza está soportado para rotación en posiciones del mismo espaciadas axialmente entre sí, a través de cojinetes 337 y 338 mediante un manguito de cojinete 4a montado centrado en la cubierta extrema 4. El manguito de cojinete 4a en la cubierta extrema 4 se proyecta axialmente hacia dentro y hacia fuera desde la misma. El engranaje de transmisión 332 está fijado mediante una tuerca de sujeción 339 al extremo hacia dentro del eje 6 de la toma de fuerza, soportado a través de cojinetes 337 y 338 por el manguito de cojinete 4a, para extenderse hacia dentro y hacia fuera a través de la tapa extrema 4. Con la anterior construcción, el engranaje de transmisión 332 está soportado en voladizo por el manguito de cojinete 4a de la cubierta extrema 4, en la posición en que se proyecta hacia dentro desde el manguito de cojinete 4a. La cubierta extrema 4 tiene una lumbrera 4b de suministro de aceite formada en una posición superior de la misma dirigida oblicuamente hacia arriba, con una tapa accionable 4c unida a la lumbrera de suministro 4b.

55 Como se ha descrito en lo que antecede, el extremo trasero del eje 17 de transmisión de la toma de fuerza está acoplado por estría y ranura directamente en el engranaje de transmisión 331 del mecanismo 19 de cambio de velocidad de la toma de fuerza, omitiéndose con ello el eje corto del engranaje de transmisión 331. Los engranajes de transmisión 331 y 332 están soportados, con la estructura en voladizo, por la cubierta extrema 4, permitiendo con ello que la cubierta extrema 4 tenga una estructura de una sola pared. Puesto que de este modo se reduce el número de componentes, se simplifica la estructura de cojinetes del mecanismo 19 de cambio de velocidad de la toma de fuerza y se reduce su coste. A continuación se describirá una construcción de toma de fuerza de una bomba unida a la caja de transmisión 3. Esta construcción actúa como un dispositivo de suministro de presión hidráulica para la servodirección del tractor, y como un dispositivo de suministro de presión, hidráulica para accionar un mecanismo de remolque de, articulación de tres puntos unido a la trasera del tractor.

65 Usualmente, la potencia para la bomba se toma de un eje de, accionamiento principal de toma de fuerza en constante rotación, usando para ello tres engranajes rectos (no representados). Es decir, que usualmente hay dispuesto un eje de entrada de la bomba (no representado) paralelo al eje de accionamiento principal de la toma de fuerza, con

un eje intermedio (no representado) dispuesto entre los dos ejes. Sobre estos tres ejes van montados, respectivamente, engranajes rectos para accionar la bomba. En este caso, el engranaje montado en el eje de entrada de la bomba, y el engranaje montado en el eje intermedio, van unidos para rotación a una caja de montaje (no representada). Un cuerpo de bomba (no representado) va unido a una superficie lateral de la caja de montaje, y una superficie lateral perpendicular a la anterior superficie lateral va unida a una superficie lateral de una caja de transmisión.

Por consiguiente, la estructura de la toma de fuerza de la bomba usual tiene gran número de componentes y es complicada, lo que dificulta que se puedan conseguir reducciones de su coste. En este invento, como se ha ilustrado en la Fig. 25, un par de engranajes cónicos 341 y 342 toman la fuerza del eje 16 de accionamiento de la toma de fuerza, para hacer girar a un eje de entrada de la bomba 443. En este caso, una posición de toma de fuerza de la bomba está entre un soporte de apoyo 345, de la caja de transmisión 3, que soporta para rotación a una región extrema trasera del eje 16 de accionamiento de la toma de fuerza a través de un cojinete 344, y la posición del mecanismo de embrague 18.

Uno de los engranajes cónicos 341 tiene una parte de cubo 341a en forma de un eje tubular corto que se extiende en una dirección axial. La parte de cubo 341a va acoplada sobre una parte de eje estriado 16a formada periféricamente en el extremo trasero del eje 16 de accionamiento de la toma de fuerza, soportada para rotación por un tubo de soporte 345 de la caja de transmisión 3, a través de un cojinete 344, y situada en posición axialmente mediante un aro de contención 346 acoplado sobre el eje 16 de accionamiento de la toma de fuerza. El otro engranaje cónico 342 es una parte de cubo 342a de la estructura de eje hueco que se extiende en una dirección axial. Esta parte de cubo 342a va soportada para rotación, en dos posiciones de la misma espaciadas axialmente entre sí, a través de cojinetes 347 y 348, por una caja de montaje 349, y situada en posición axialmente mediante aros de localización 350 y 351. En una superficie periférica interior, en un extremo de la parte de cubo 342a, hay formadas ranuras estriadas 342b, y un eje de entrada de la bomba 343 va acoplado mediante estrías a las ranuras estriadas 342b.

La caja de montaje 349 tiene una parte cilíndrica 349a, una pestaña de montaje exterior 349b formada periféricamente en un extremo de la parte cilíndrica 349a para extenderse radialmente hacia fuera, una montura de bomba 349c formada por avellanado de la periferia interior en el extremo de la parte cilíndrica 349a. La montura 349c de la bomba recibe una pestaña de montaje 353 de un cuerpo de bomba P fijado con pernos a ella. La pestaña de montaje exterior 349b va unida con pernos a una superficie de cojinete (no representada) en una superficie lateral de la caja de transmisión 3. La superficie de cojinete (no representada) de la caja de transmisión 3 tiene una abertura para recibir a la parte cilíndrica 349a.

En este caso, el eje 243 de entrada de la bomba va unido a la superficie lateral de la caja de transmisión 3 para extenderse perpendicular al eje 16 de accionamiento de la toma de fuerza. Con la anterior construcción, la estructura de la toma de fuerza de la bomba tiene un reducido número de componentes, y es de una construcción simplificada, para conseguir una reducción de su coste. En la Fig. 26 se ha representado otra realización de la estructura de la toma de fuerza de la bomba, en la cual se ha omitido la caja de montaje 349, y que tiene la pestaña de montaje 353 del cuerpo de bomba P unida directamente a la superficie de cojinete 354 en la superficie lateral de la caja de transmisión 3. En este caso, la superficie de cojinete 354, en la superficie lateral de la caja de transmisión 3, tiene una parte cilíndrica 355 formada integralmente con ella para soportar para rotación al engranaje cónico 342 conectado al eje de entrada de la bomba 343. El engranaje cónico 342 va montado para rotación en la parte cilíndrica 355 a través de cojinetes 347 y 348. Los demás aspectos de la construcción son los mismos que en la de la Fig. 25.

La anterior construcción simplifica además la estructura de la toma de fuerza de la bomba, reduciéndose aún más el número de componentes, para conseguir una reducción adicional de su coste.

REIVINDICACIONES

1. Una transmisión para un tractor, que comprende:

un dispositivo (11) de cambio de velocidad accionable, cuando están conectados el motor del tractor y la transmisión, para transmitir, a varias velocidades, la potencia desde dicho motor a las ruedas tractoras;

un eje (10) de accionamiento principal para transmitir la potencia desde dicho motor cuando el motor del tractor y la transmisión están conectados; y

un dispositivo (12) de conmutación de la marcha hacia atrás y hacia delante adaptado para ser dispuesto entre dicho motor y dicho dispositivo (11) de cambio de velocidad cuando el motor del tractor y la transmisión están conectados, y accionable para conmutar el sentido de rotación de la potencia de dicho motor, siendo dicho dispositivo (12) de conmutación de la marcha hacia atrás y hacia delante conmutable entre una posición de marcha hacia delante de alta velocidad, una posición de marcha hacia delante de baja velocidad, y una posición de marcha hacia atrás,

caracterizada porque

dicho dispositivo (12) de conmutación de la marcha hacia atrás y hacia delante incluye:

un embrague (27) de marcha hacia delante de alta velocidad montado en dicho eje (10) de accionamiento principal para conmutar dicho dispositivo (12) de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante a la posición de marcha hacia delante de alta velocidad;

un embrague (31) de marcha hacia delante de baja velocidad montado en dicho eje (10) de accionamiento principal para conmutar dicho dispositivo (12) de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante a la posición de marcha hacia delante de baja velocidad;

un embrague (29) de marcha hacia atrás montado en dicho eje (10) de accionamiento principal para conmutar dicho dispositivo (12) de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante a la posición de marcha hacia atrás,

un eje (28b) de transmisión de la marcha hacia atrás dispuesto debajo de dicho eje (10) de accionamiento principal y dispuesto paralelo al mismo;

un eje (32) de entrada dispuesto lateralmente a partir de una posición entre dicho eje (10) de accionamiento principal y eje (28b) de transmisión de la marcha hacia atrás, y que está dispuesto paralelo a dicho eje (10) de accionamiento principal;

un primer engranaje de entrada montado en dicho eje (32) de entrada;

un segundo engranaje de entrada montado en dicho eje (32) de entrada;

un engranaje (26a) de salida de marcha hacia delante de alta velocidad montado en dicho eje (10) de accionamiento principal, y engranado con dicho primer engranaje (26b) de entrada para recibir accionamiento hacia delante a través del embrague (27) de marcha hacia delante de alta velocidad y transmitir accionamiento hacia delante de alta velocidad al dispositivo de cambio de velocidad;

un engranaje (30a) de salida de marcha hacia delante de baja velocidad montado en dicho eje (10) de accionamiento principal, engranado con dicho segundo engranaje (30b) de entrada para recibir accionamiento hacia delante a través del embrague (31) de marcha hacia delante de baja velocidad, y transmitir el accionamiento hacia delante de baja velocidad al dispositivo (11) de cambio de velocidad;

un engranaje (28a) de salida de la marcha hacia atrás en dicho eje (10) de accionamiento principal entre dicho engranaje (26a) de salida de marcha hacia delante de alta velocidad y dicho engranaje (30a) de salida de marcha hacia delante de baja velocidad;

un engranaje (28c) de la marcha hacia atrás montado en dicho eje (28b) de transmisión de la marcha hacia atrás, y dicho engranaje (28c) de la marcha hacia atrás que es engranado con dicho engranaje (28a) de salida de la marcha hacia atrás para rotación de la dirección de la marcha hacia atrás; y

un engranaje (28d) de transmisión de marcha hacia atrás montado en dicho eje (28b) de transmisión de la marcha hacia atrás, dicho engranaje (28c) de transmisión de la marcha hacia atrás que es engranado con uno de dicho primer engranaje (26b) de entrada y dicho segundo engranaje (30b) de entrada para recibir accionamiento hacia atrás a través del embrague (29) de marcha hacia atrás, y transmitir accionamiento hacia atrás al dispositivo (11) de cambio de velocidad.

ES 2 294 917 B2

2. Una transmisión para un tractor tal como la definida en una de las reivindicaciones 1, que comprende además:

una válvula (42) de lanzadera para suministrar selectivamente aceite a presión ya sea a dicho embrague (27) de marcha hacia delante de alta velocidad y a dicho embrague (31) de marcha hacia delante de baja velocidad, o a dicho embrague (29) de marcha hacia atrás; y

una válvula (44) de cambio de alta velocidad y de baja velocidad dispuesta entre:

i) dicha válvula (42) de lanzadera, y

ii) dicho embrague (27) de marcha hacia delante de alta velocidad y dicho embrague (31) de marcha hacia delante de baja velocidad,

para suministrar selectivamente aceite a presión a uno de dicho embrague (27) de marcha hacia delante de alta velocidad y dicho embrague (31) de marcha hacia delante de baja velocidad.

3. Una transmisión para un tractor tal como la definida en una de las reivindicaciones 1, **caracterizada** porque dicho dispositivo (11) de cambio de velocidad está dispuesto entre un par de paredes espaciadas en una dirección hacia delante y hacia atrás, incluyendo dicho dispositivo (11) de cambio de velocidad:

un dispositivo (141) de cambio de velocidad principal; y

un dispositivo (142) de cambio de velocidad auxiliar.

4. Una transmisión para un tractor tal como la definida en la reivindicación 3, **caracterizada** porque dicho dispositivo (11) de cambio de velocidad tiene un dispositivo (143) de cambio de velocidad progresivo montado de modo desmontable en el mismo.

5. Una transmisión para un tractor tal como la definida en una de las reivindicaciones 1, que comprende además:

una primera pared dispuesta hacia delante de y soportando a dicho dispositivo (12) de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante;

una segunda pared dispuesta entre y soportando a dicho dispositivo (12) de conmutación de marcha hacia atrás y hacia delante y dicho dispositivo (11) de cambio de velocidad;

una tercera pared dispuesta hacia atrás de dicho dispositivo (11) de cambio de velocidad; y un eje (343) de toma de fuerza dispuesto (11) hacia atrás de dicha tercera pared.

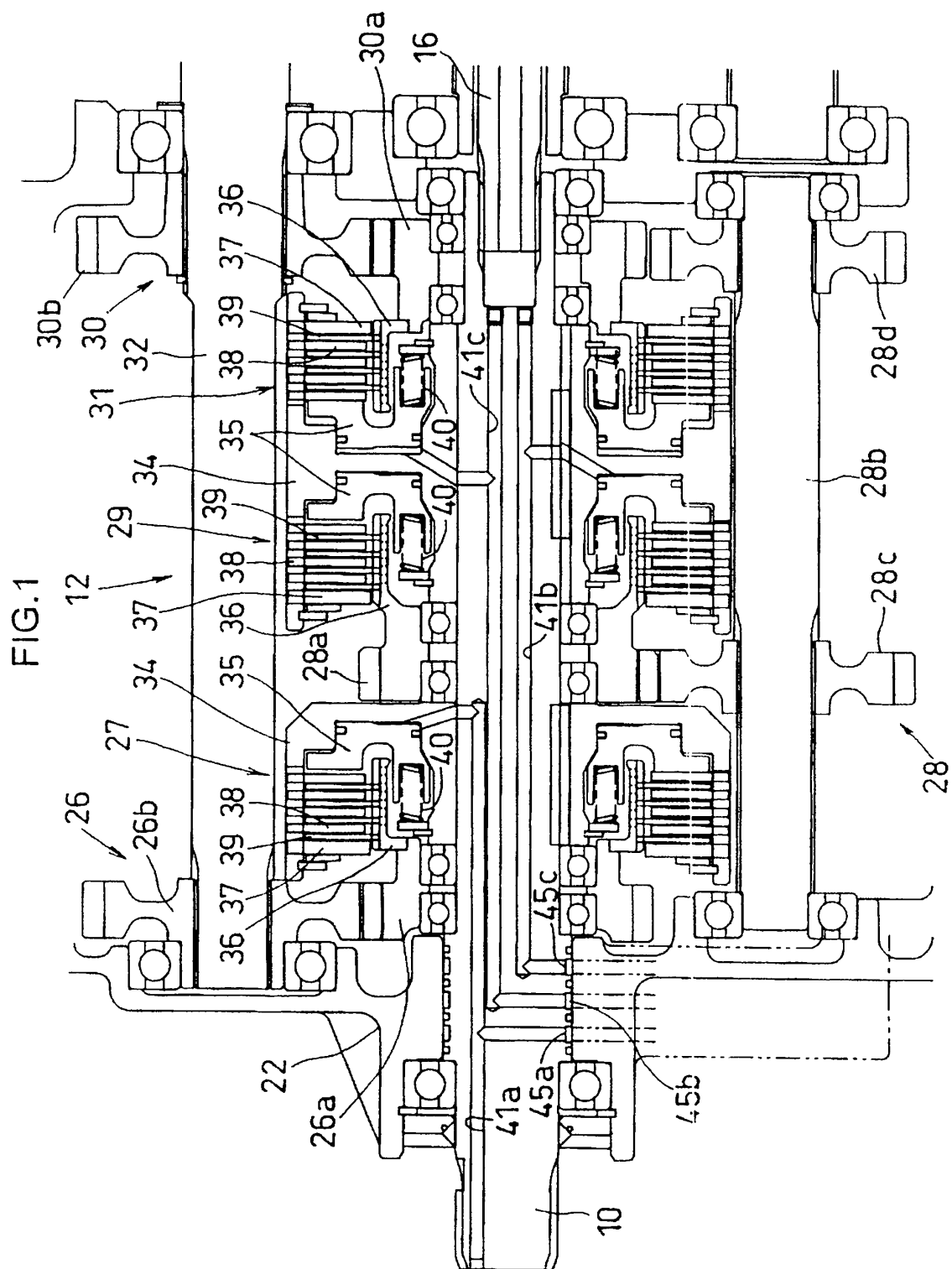


FIG.2

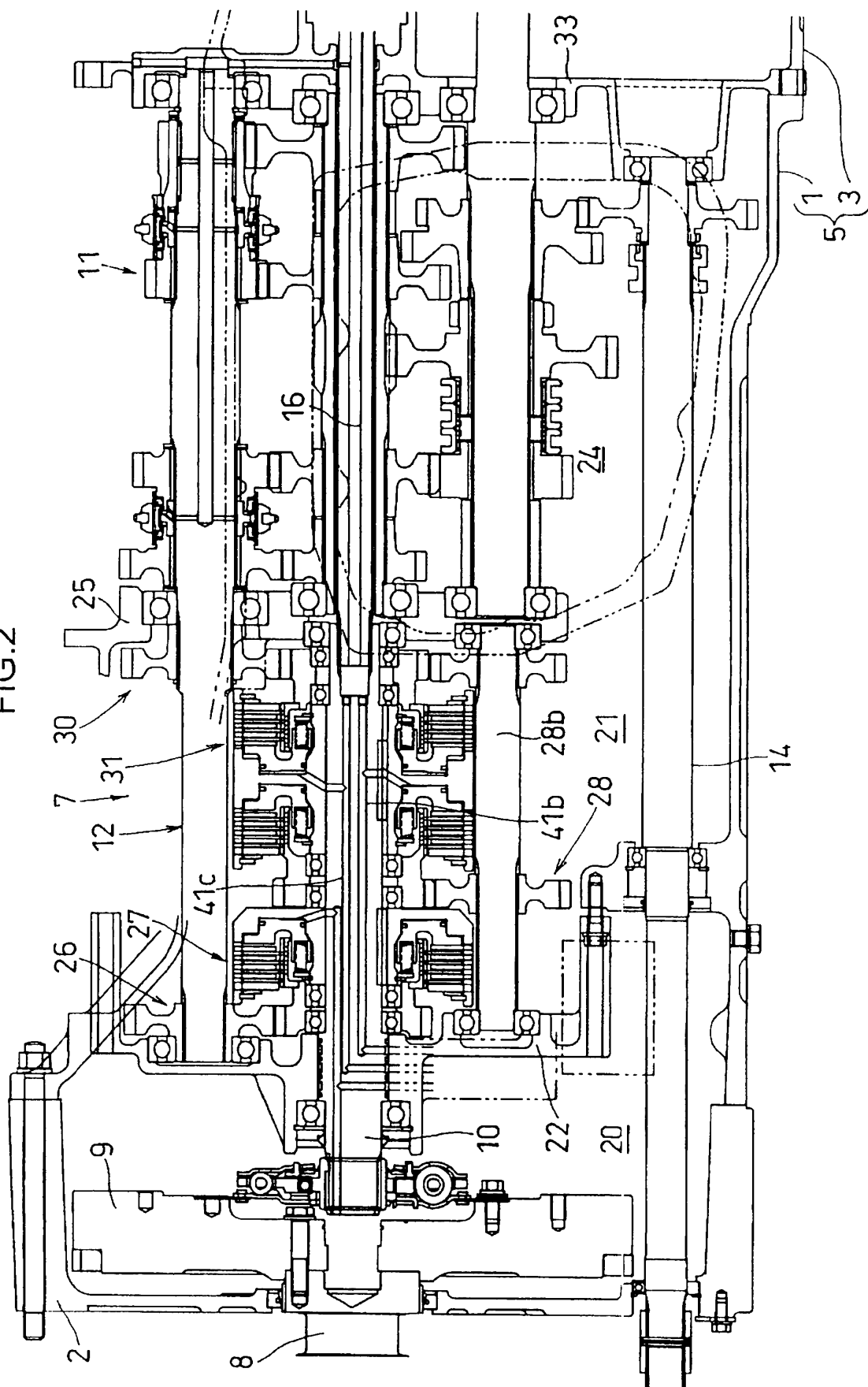


FIG.3

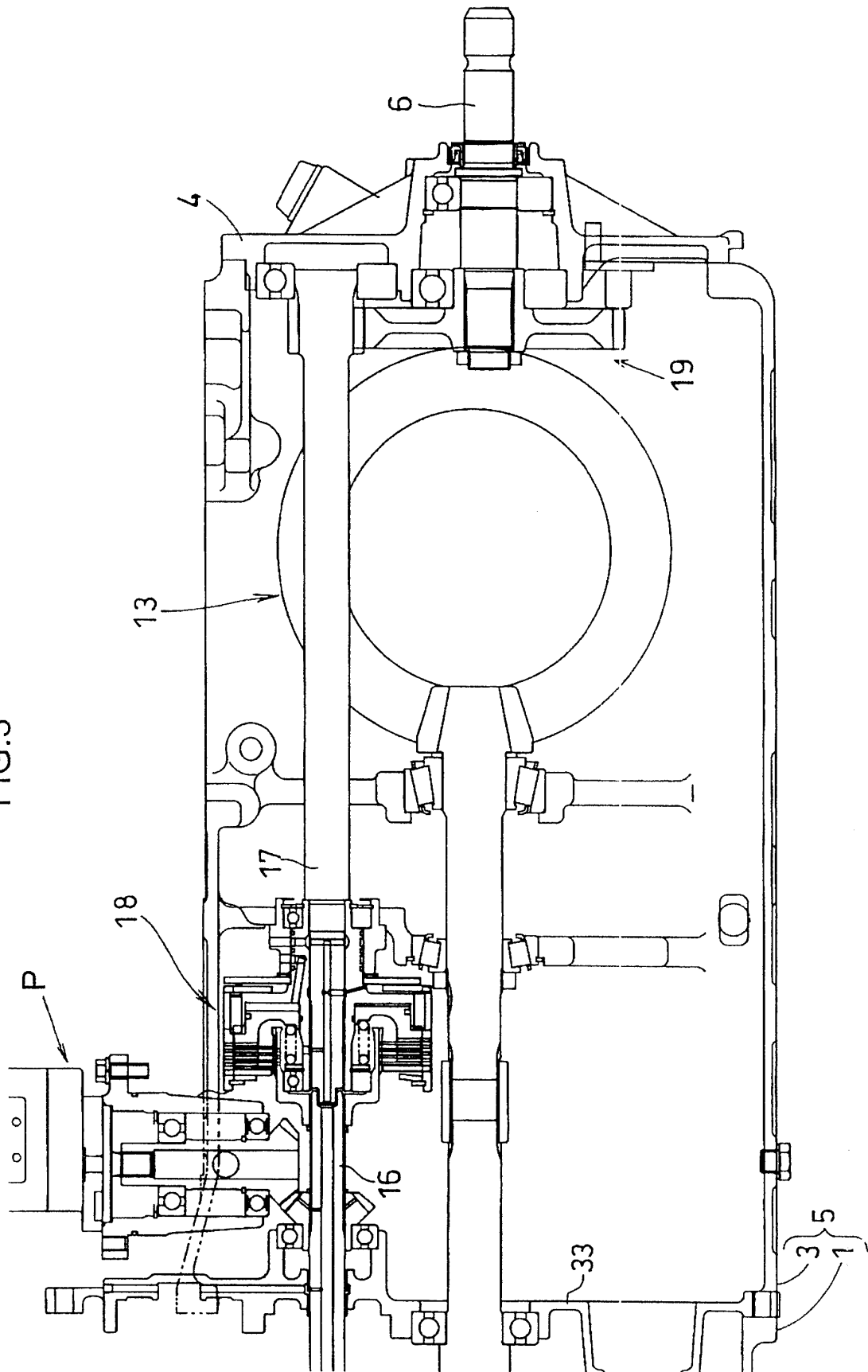


FIG. 4

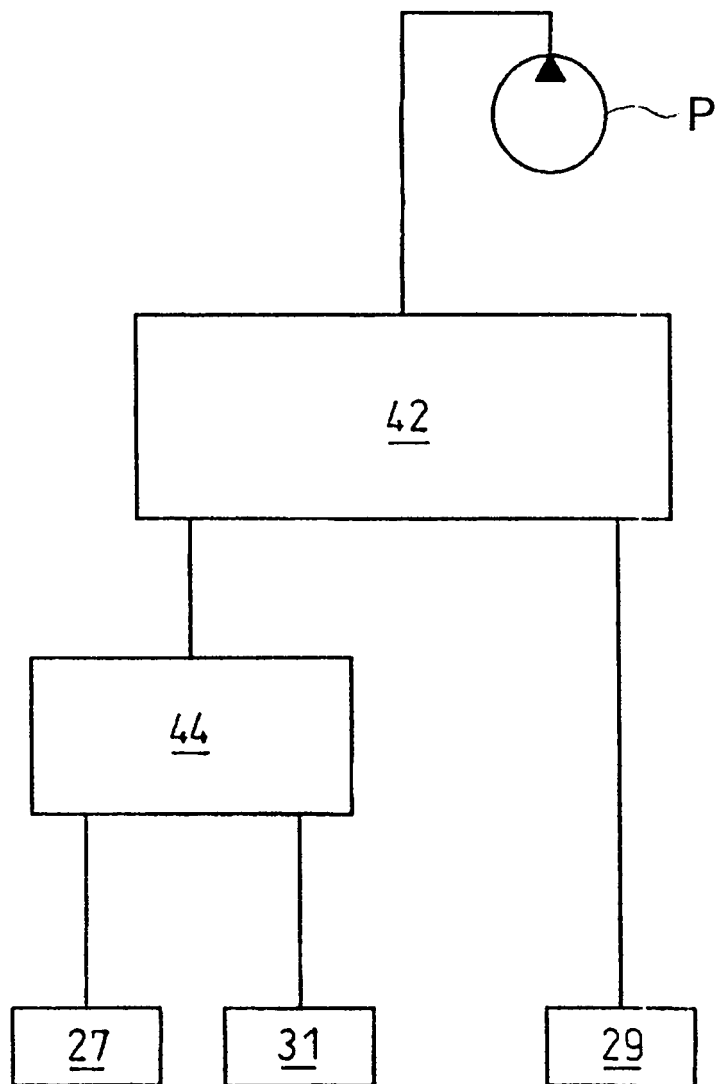


FIG.5

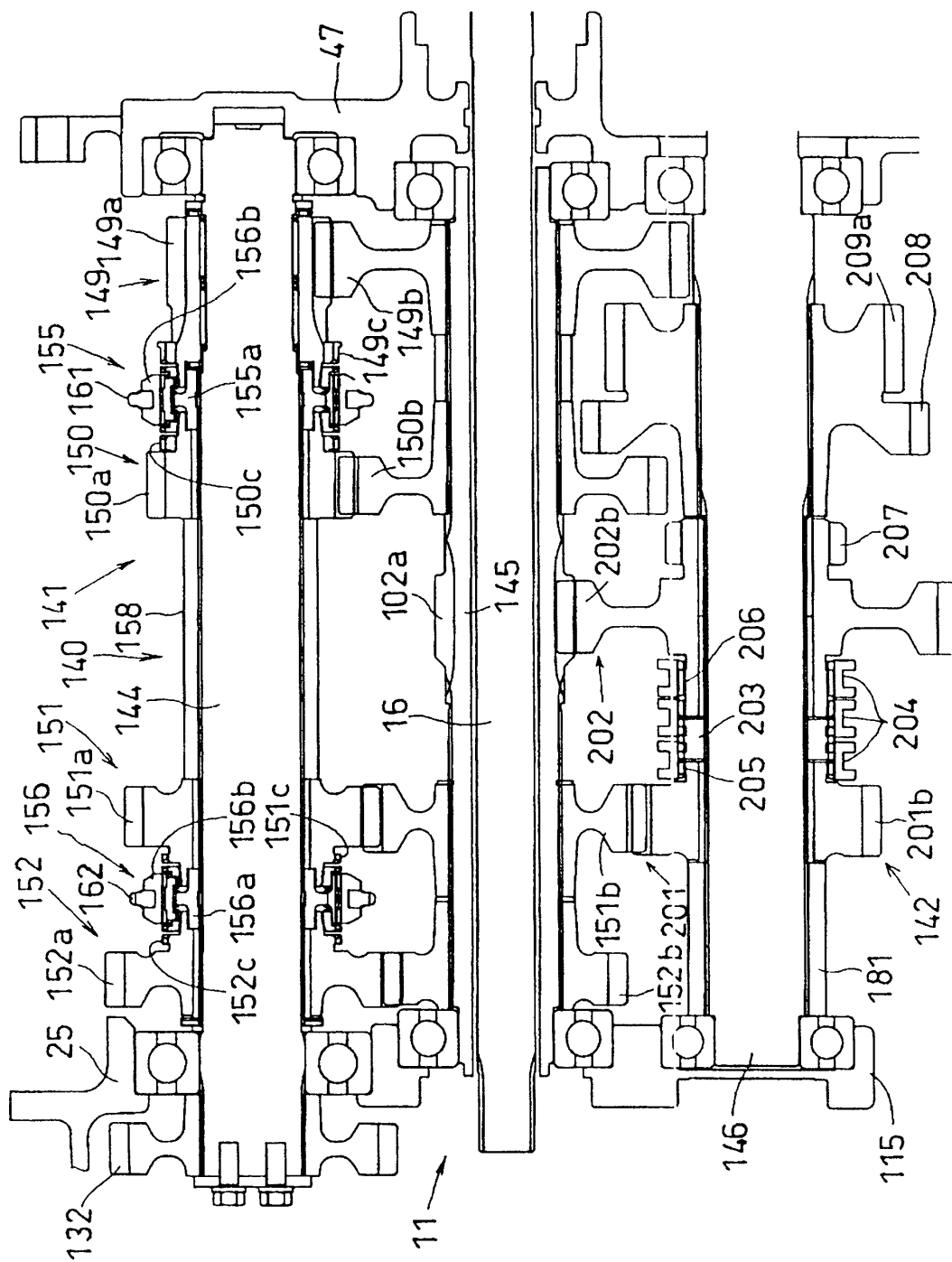


FIG.6

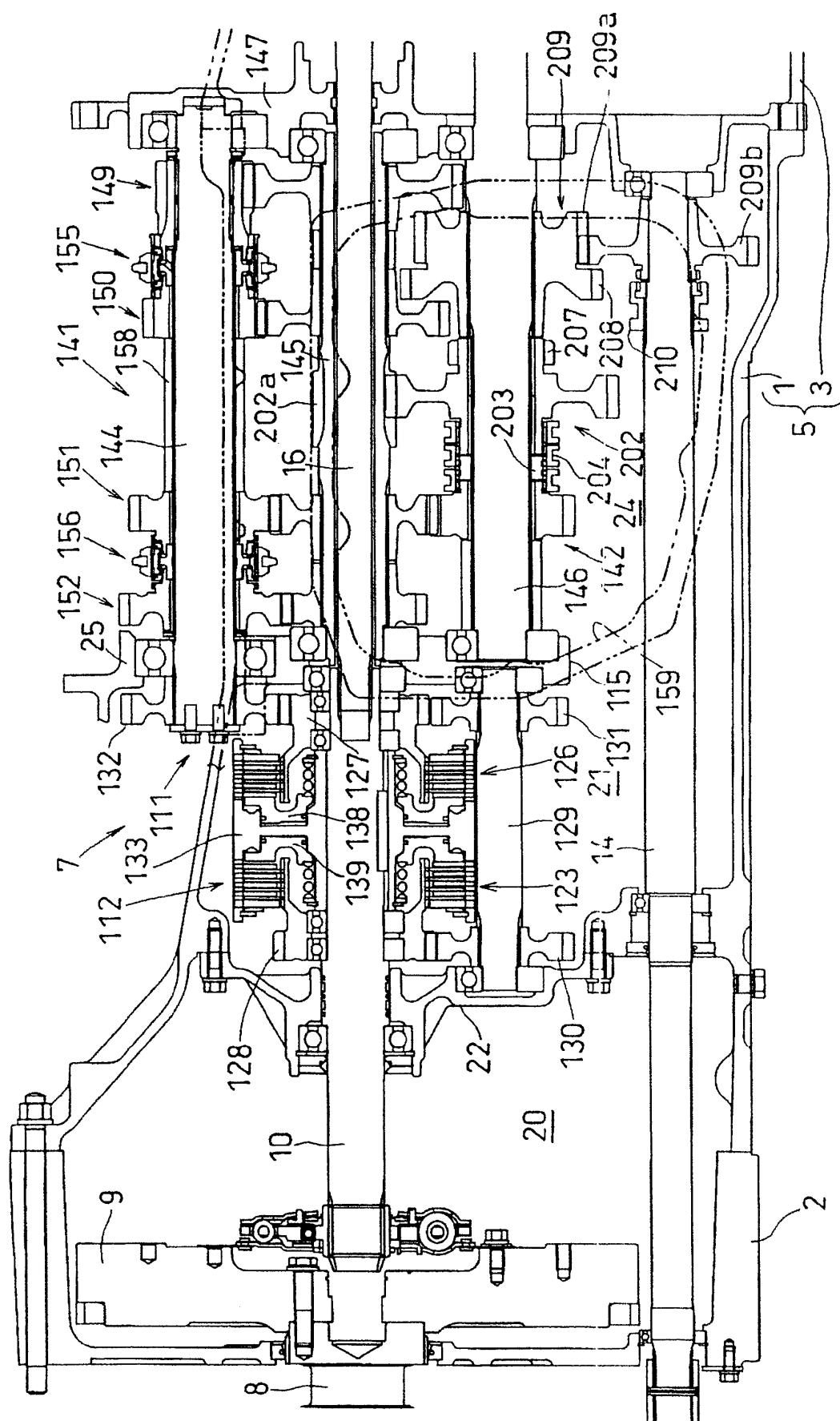
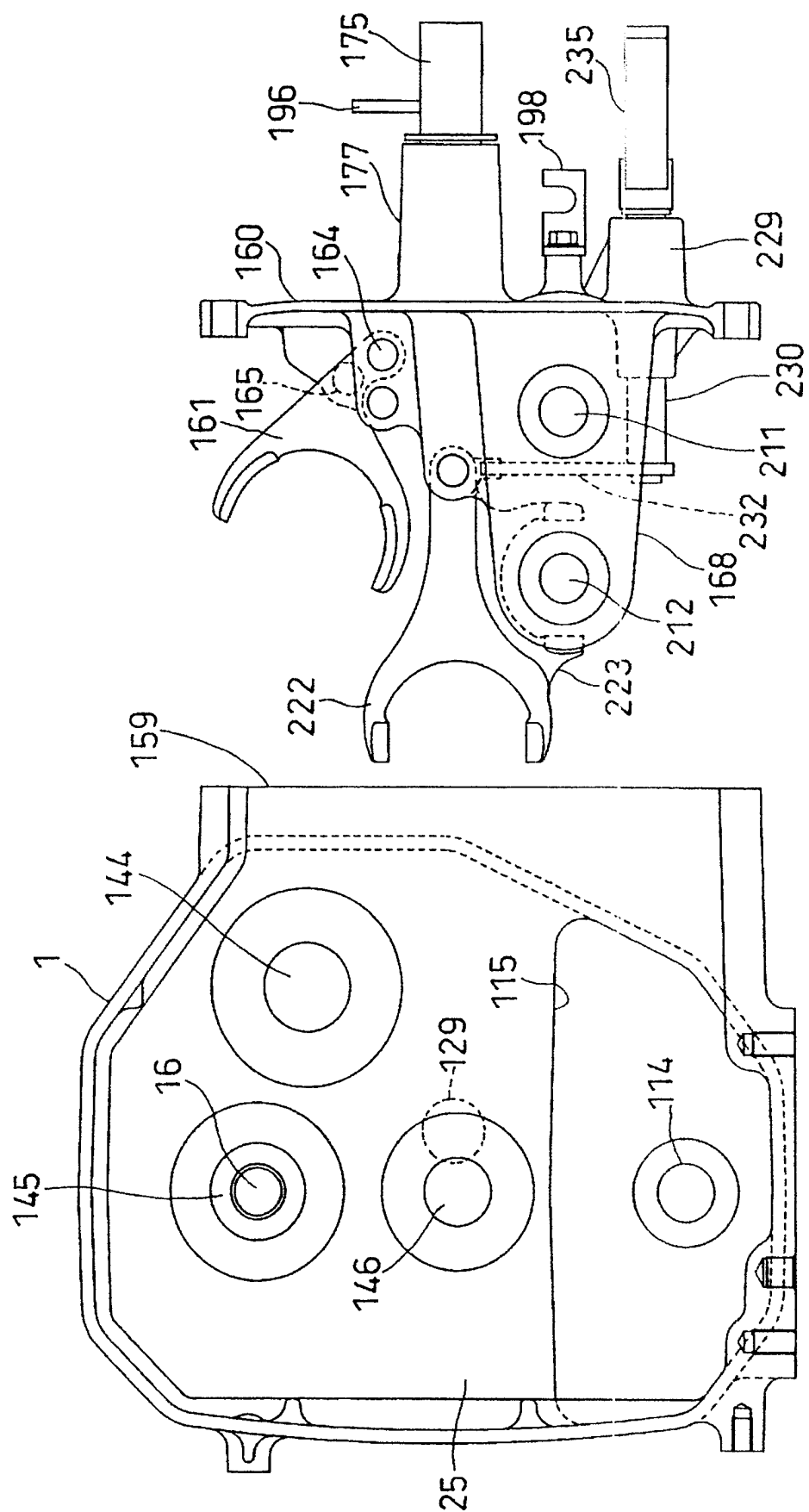
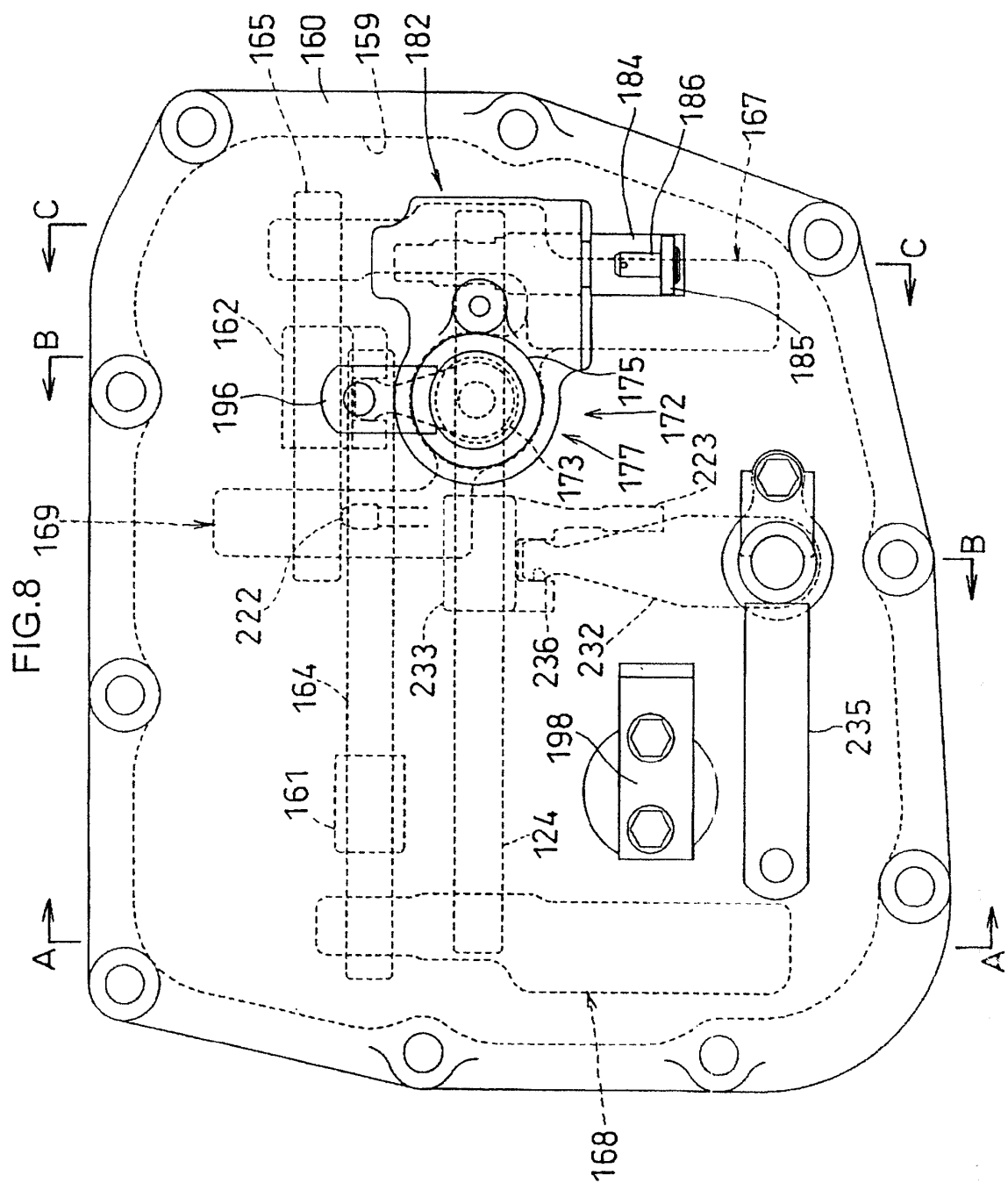


FIG.7





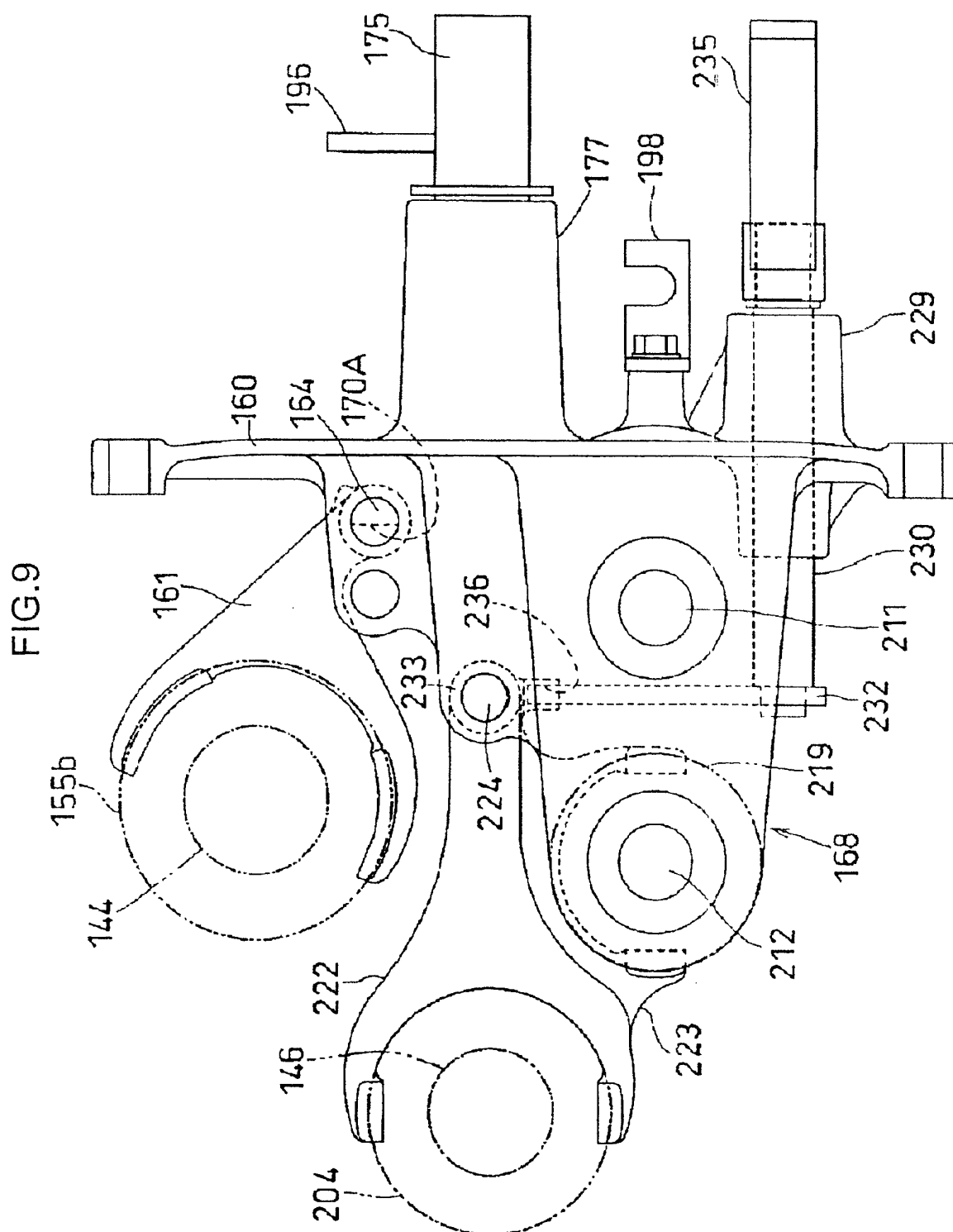
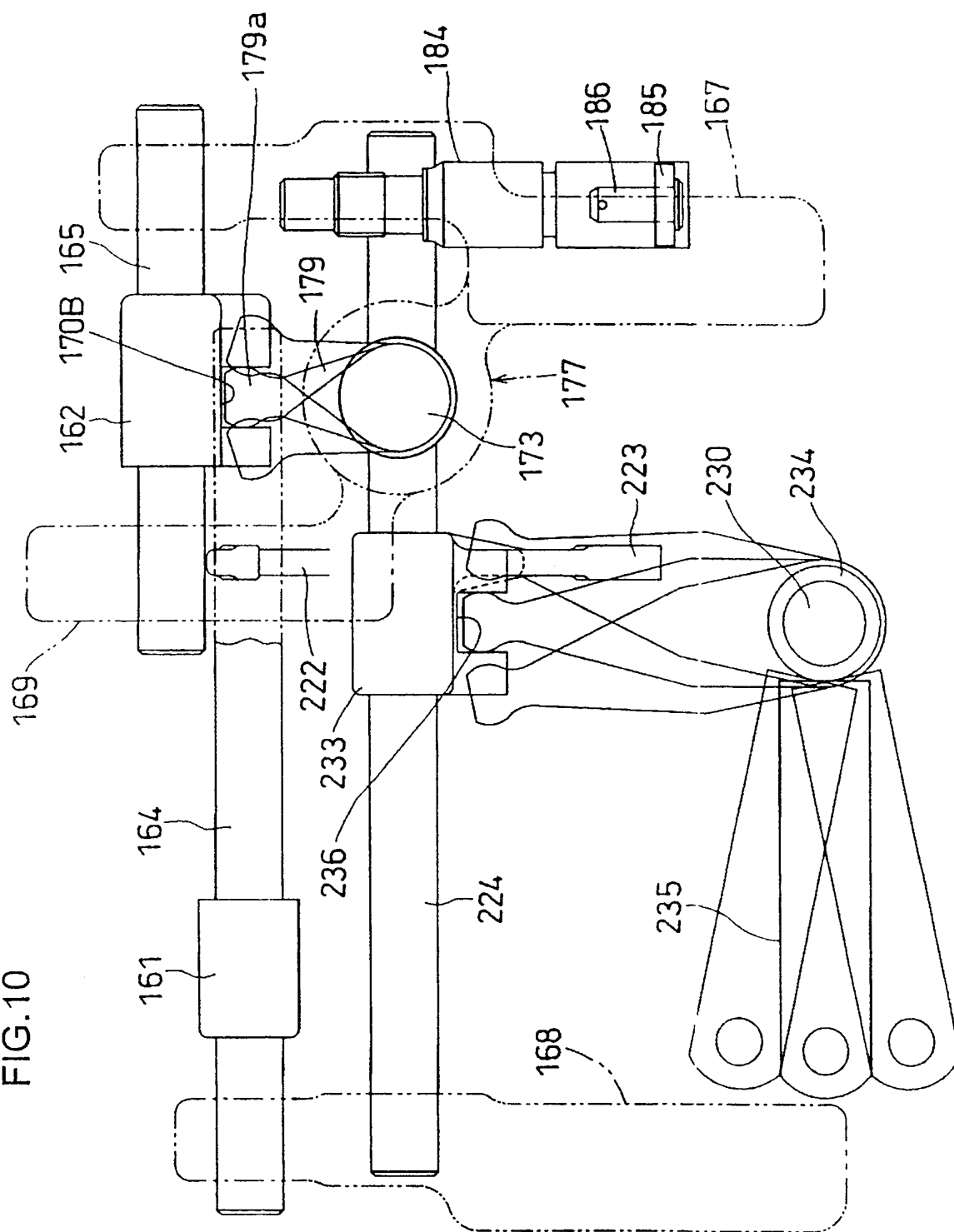


FIG.10



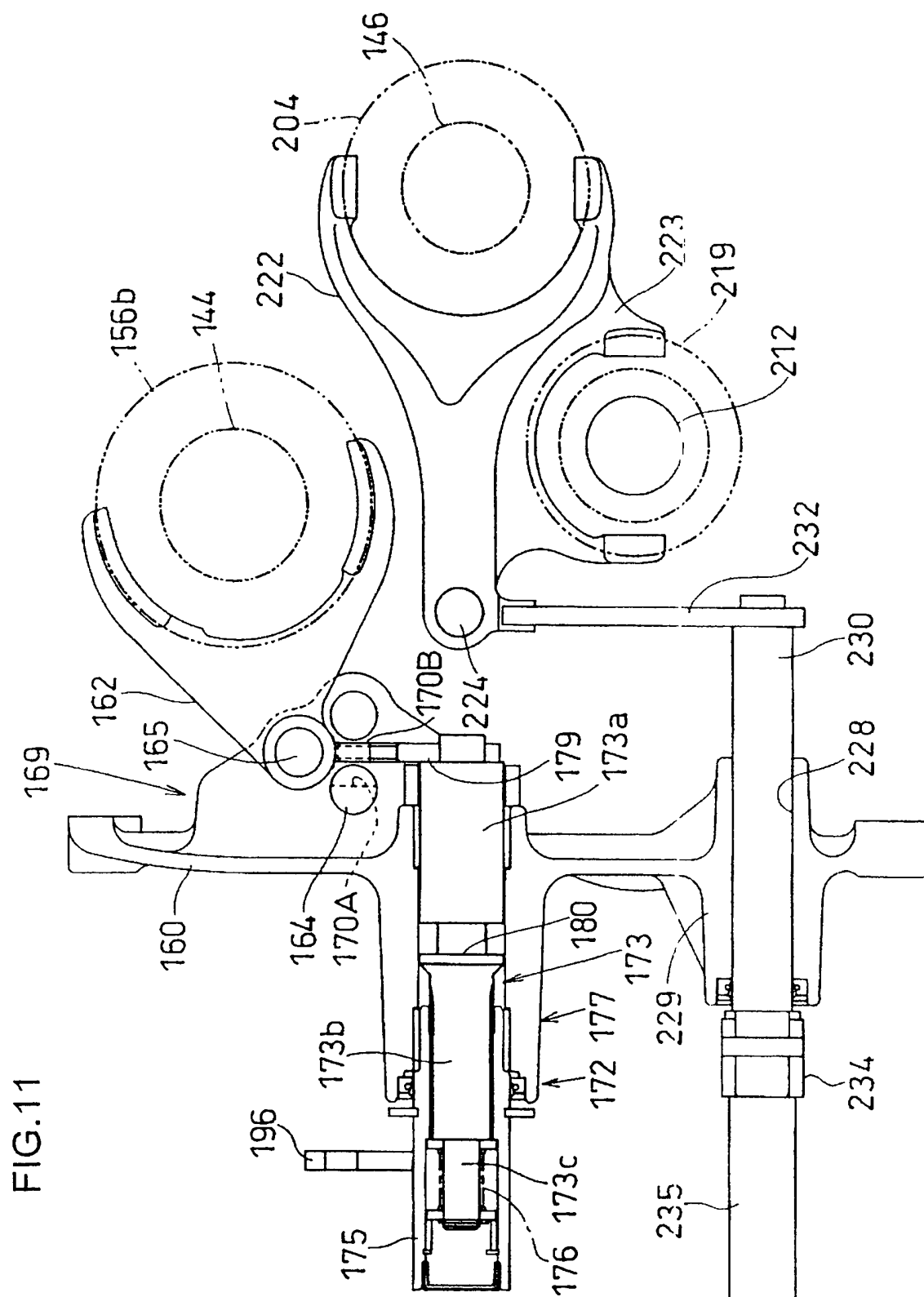


FIG.12

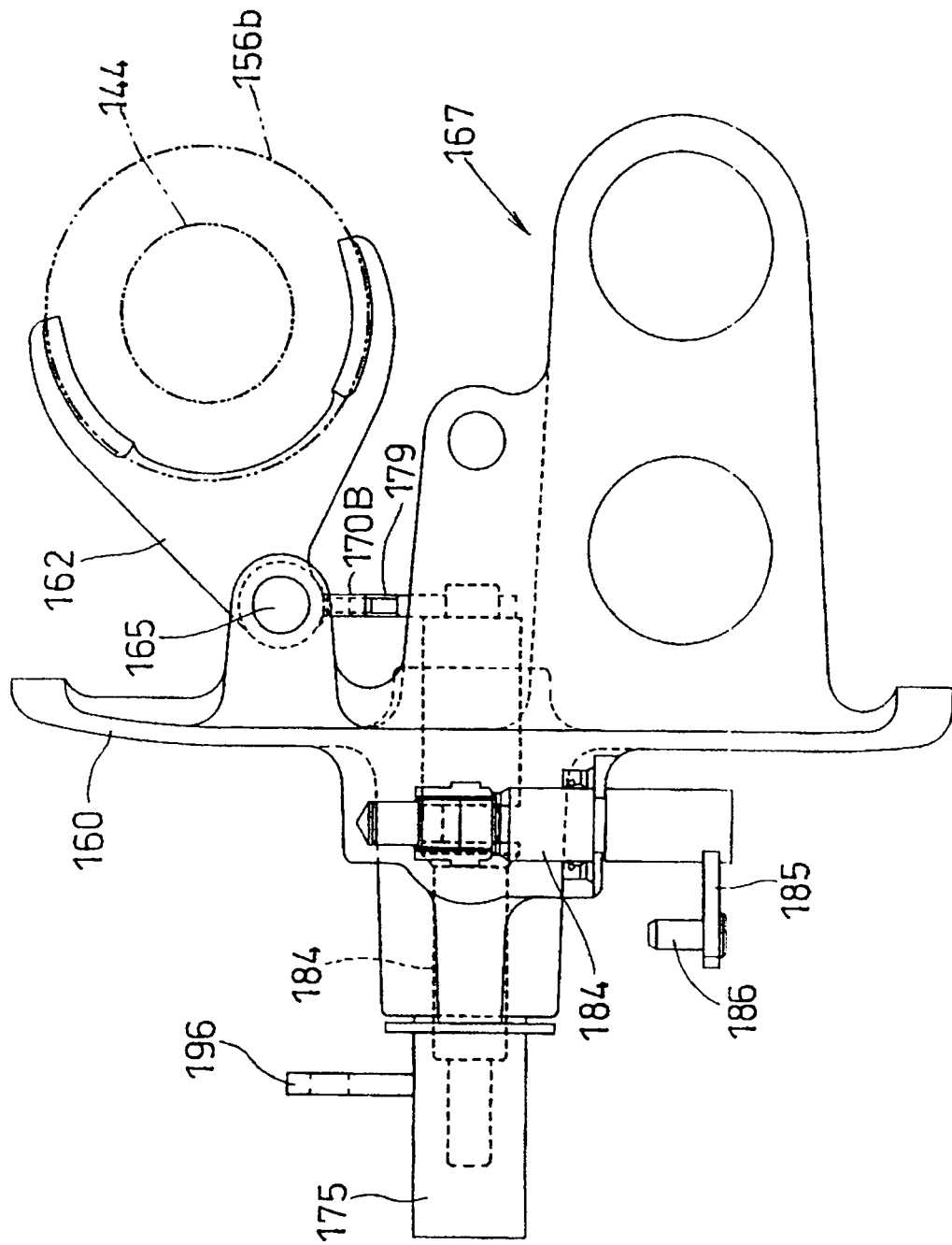


FIG.13

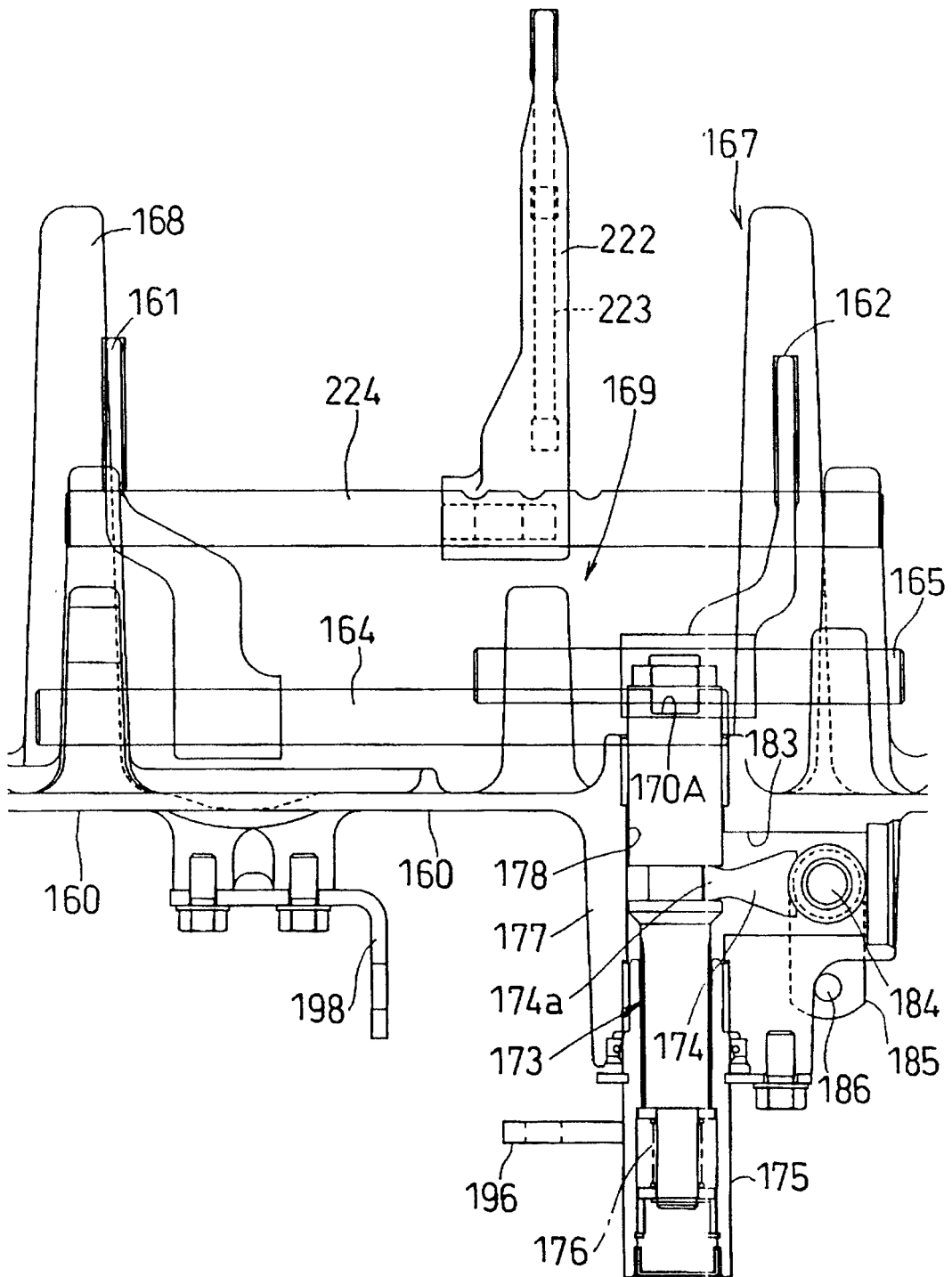


FIG.14

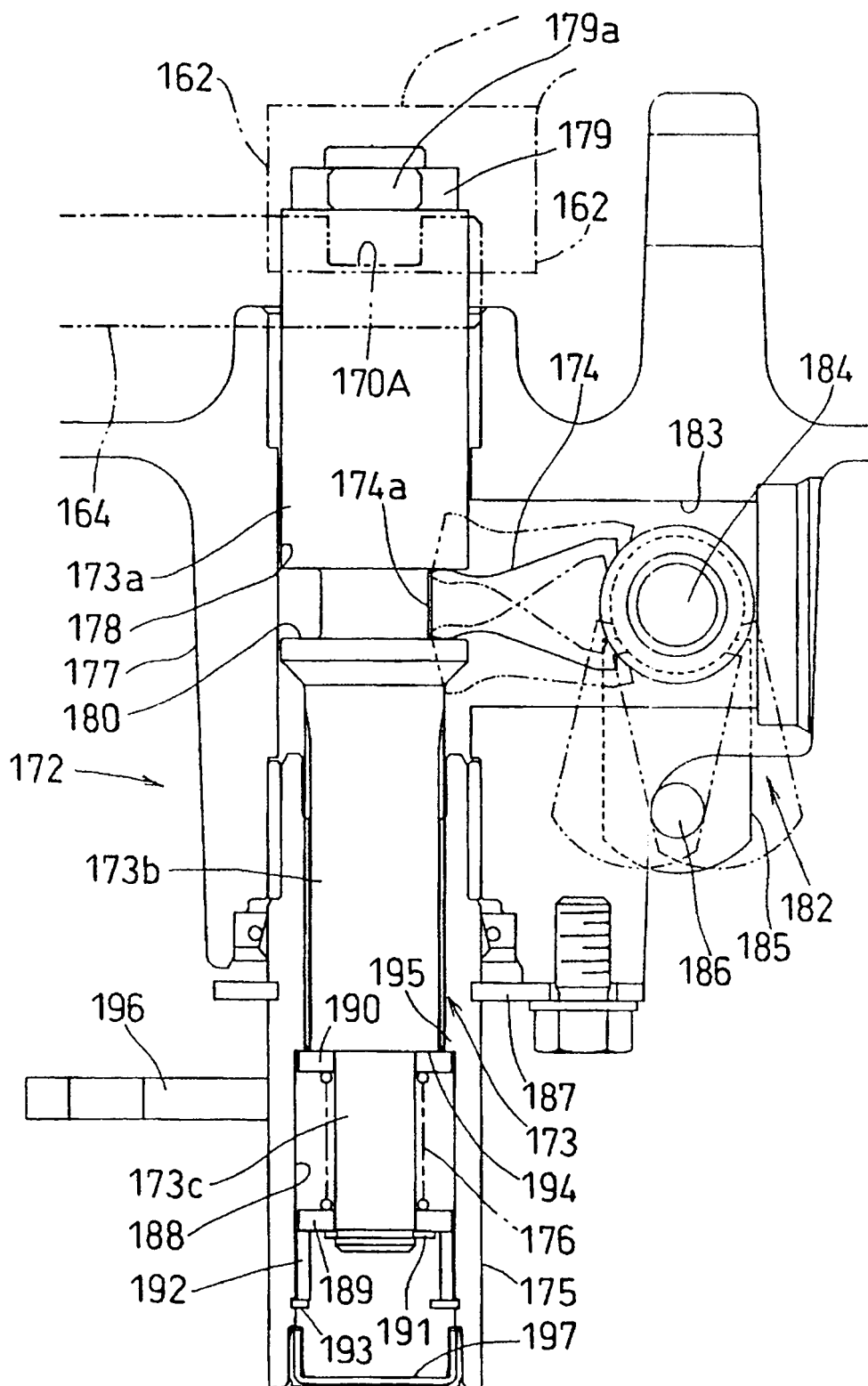


FIG.15

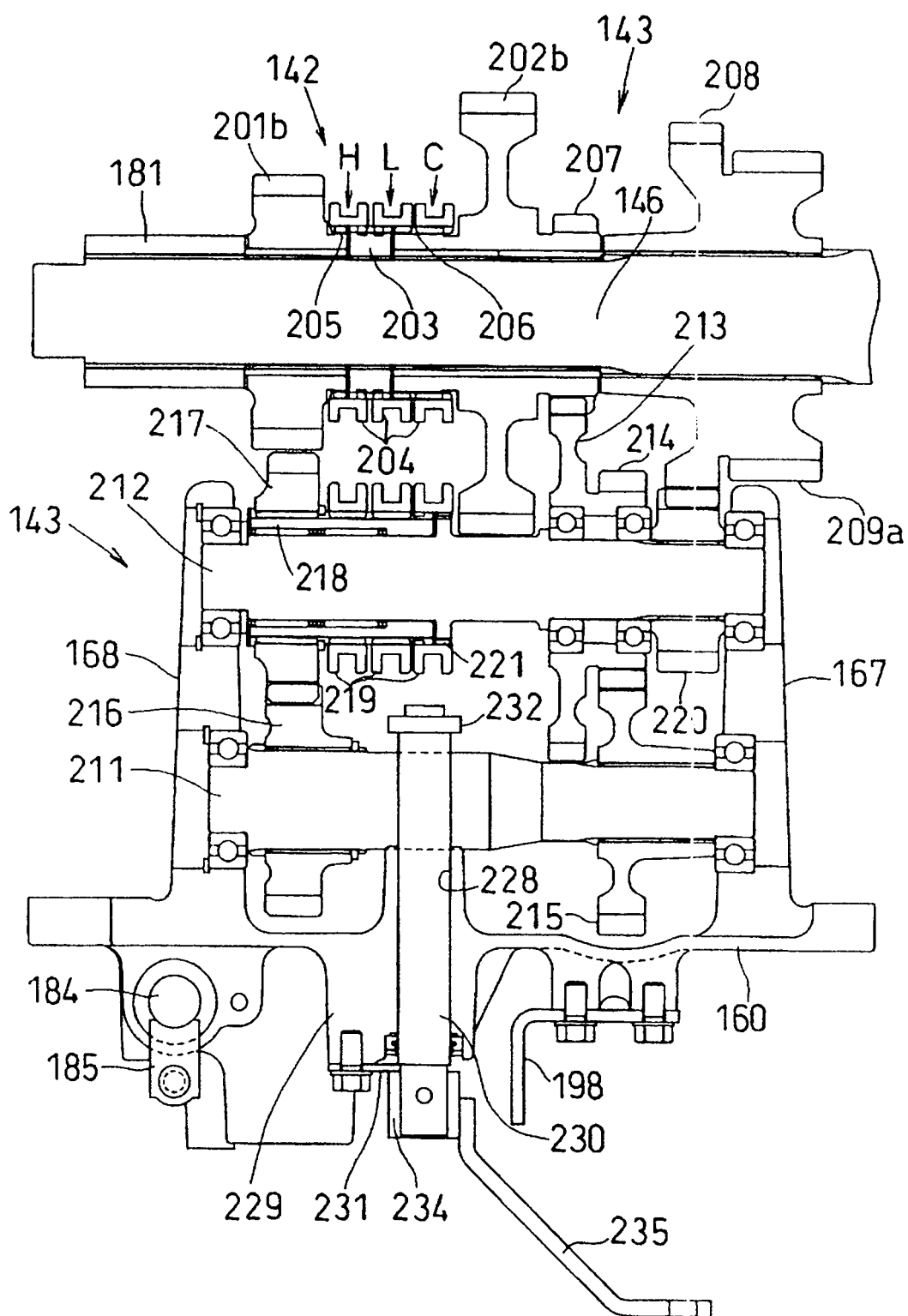
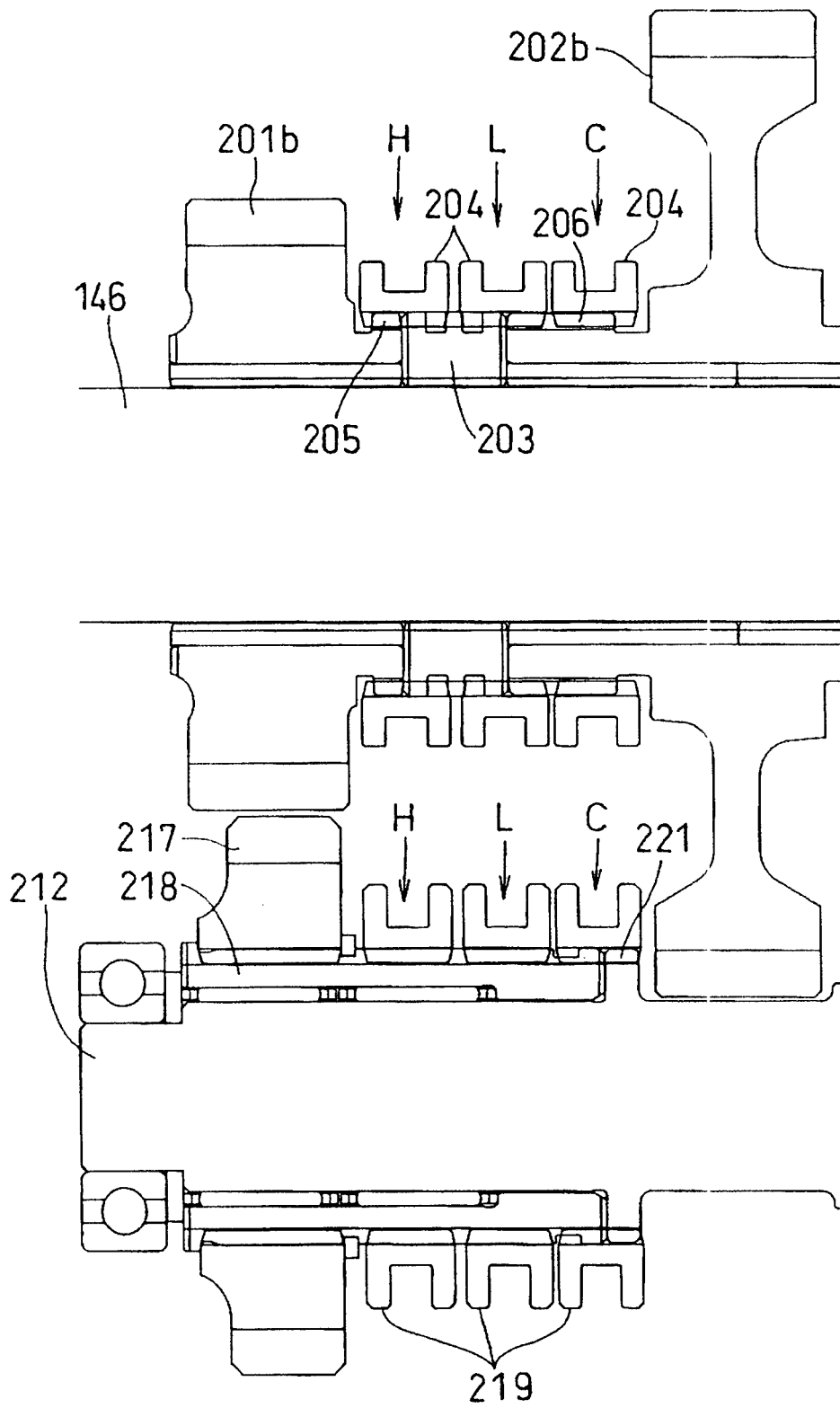


FIG.16



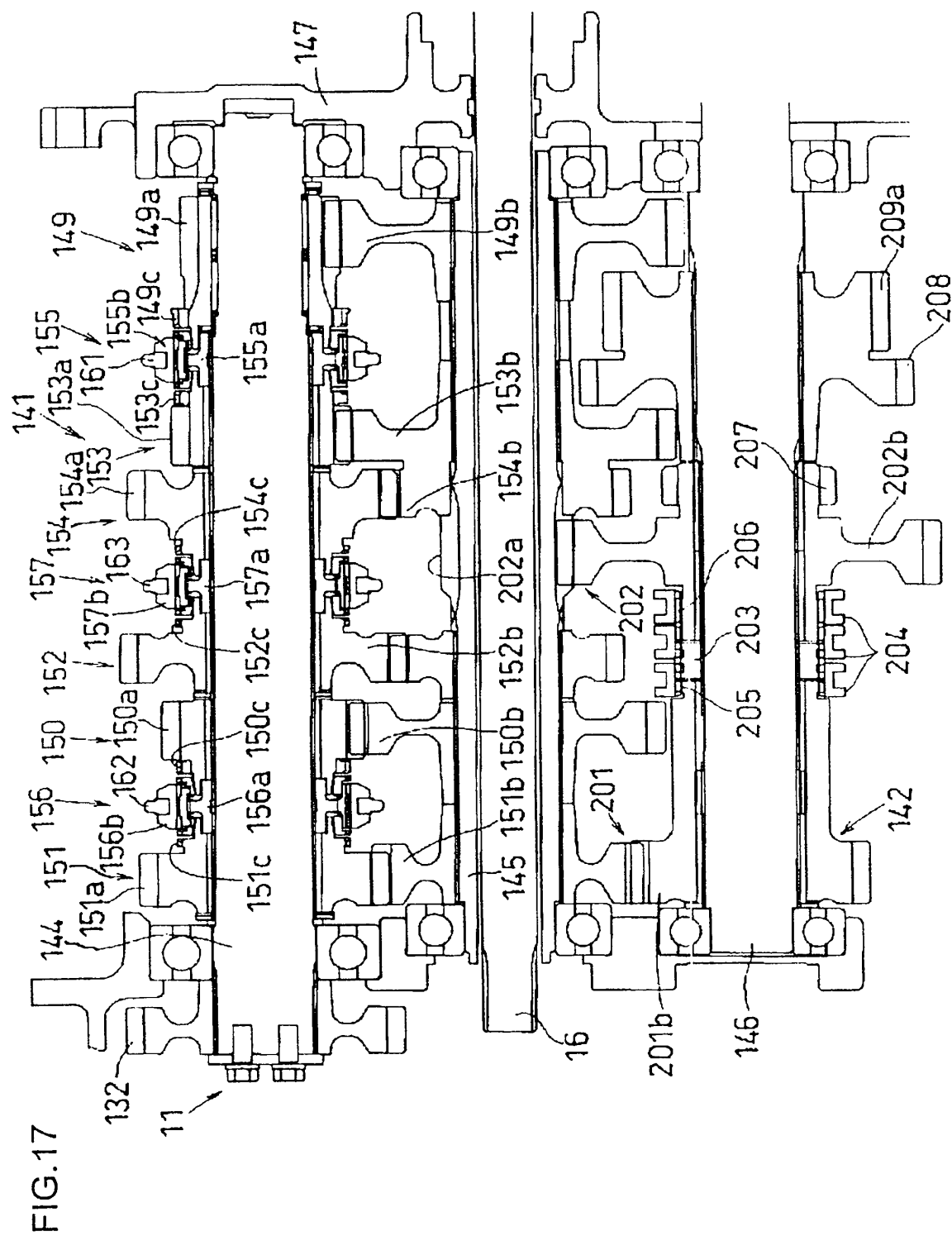


FIG.18

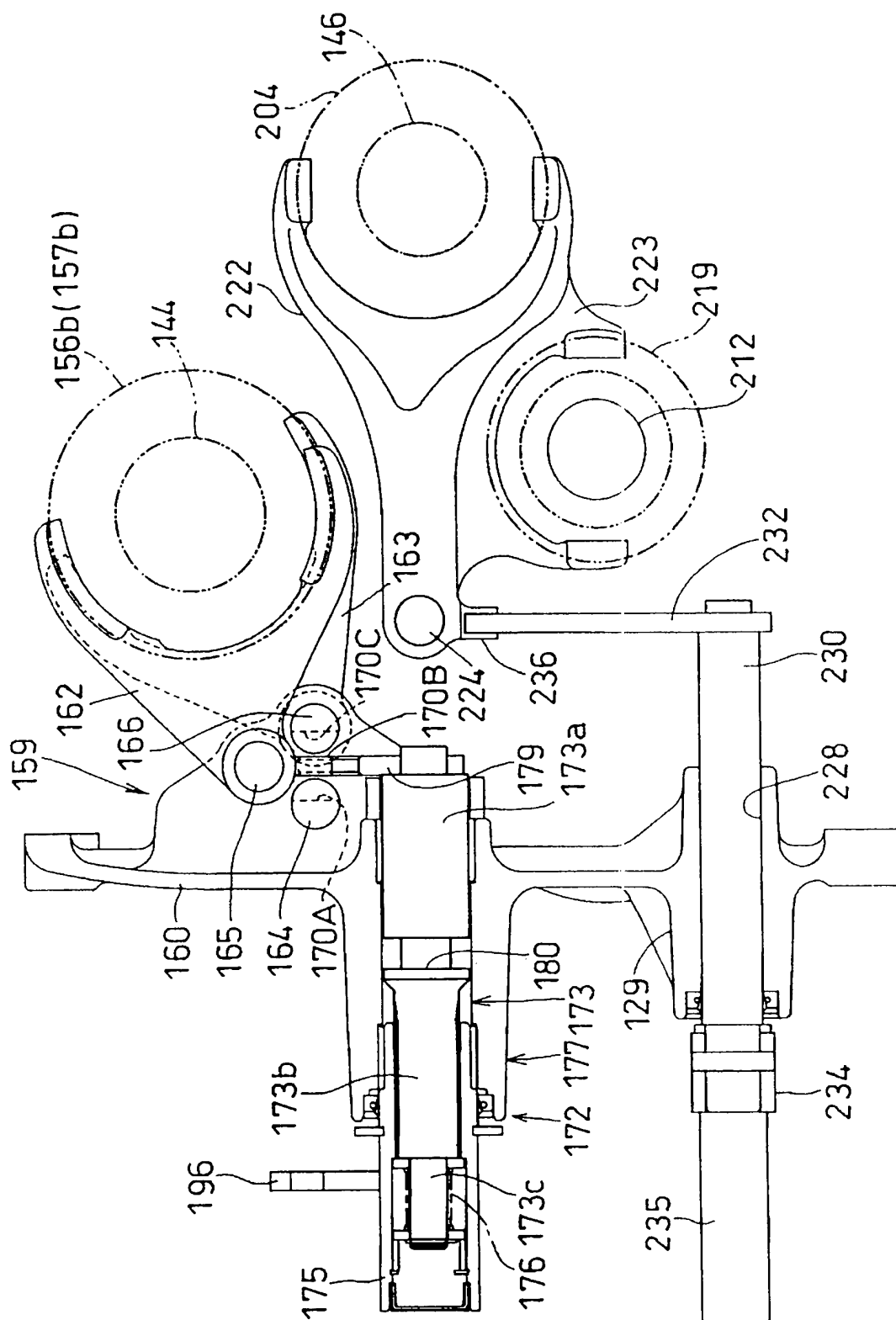


FIG.19

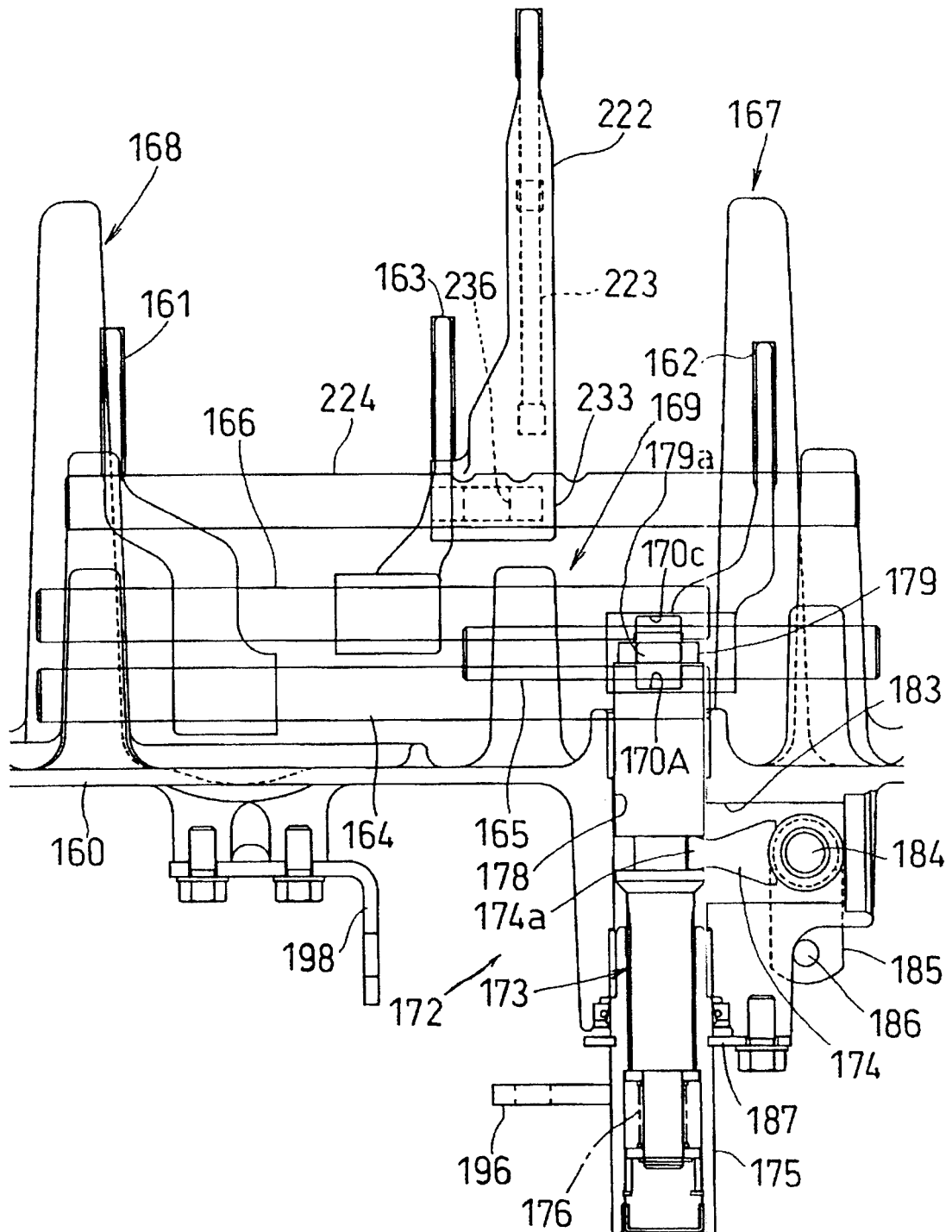


FIG.20

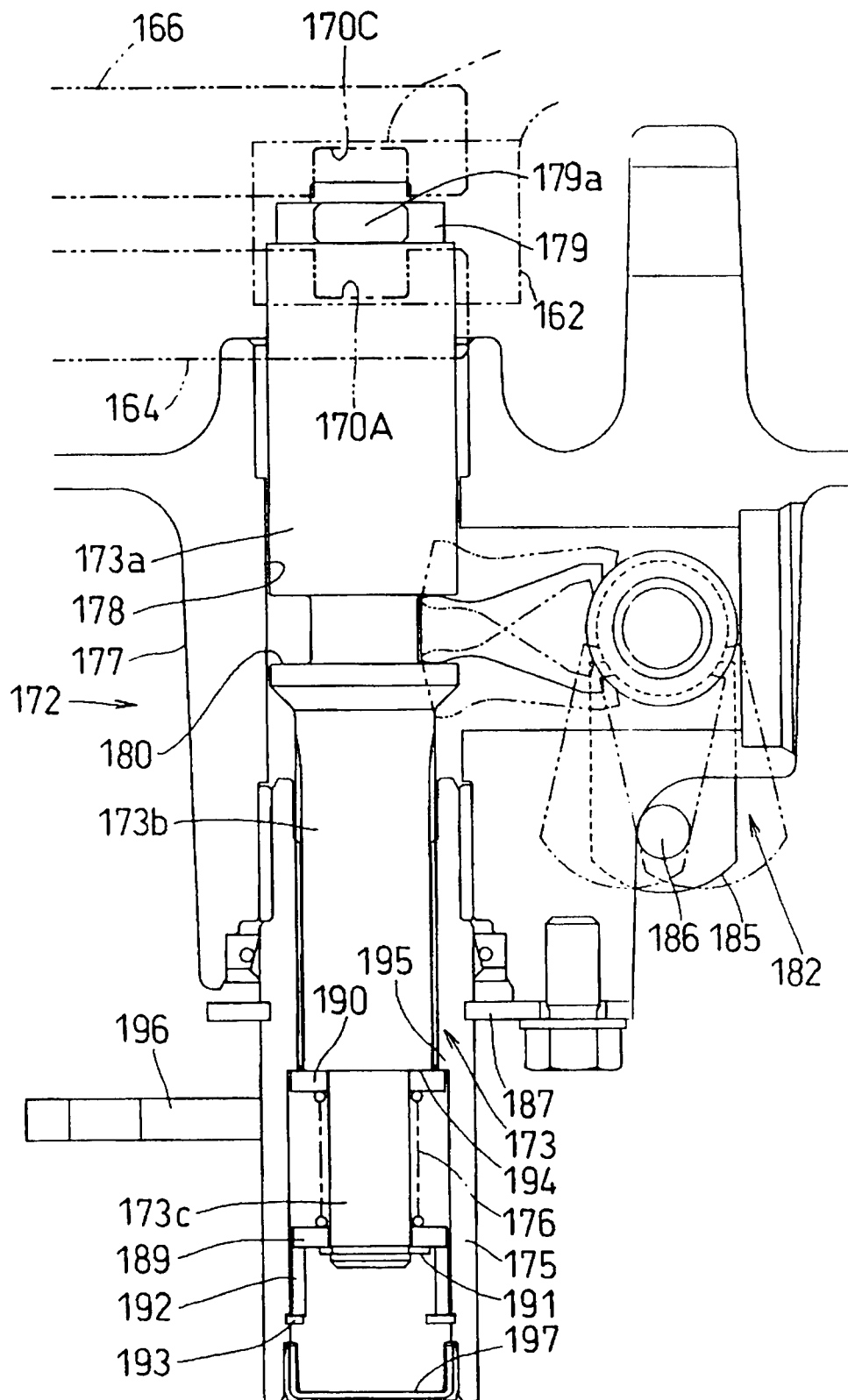


FIG.21

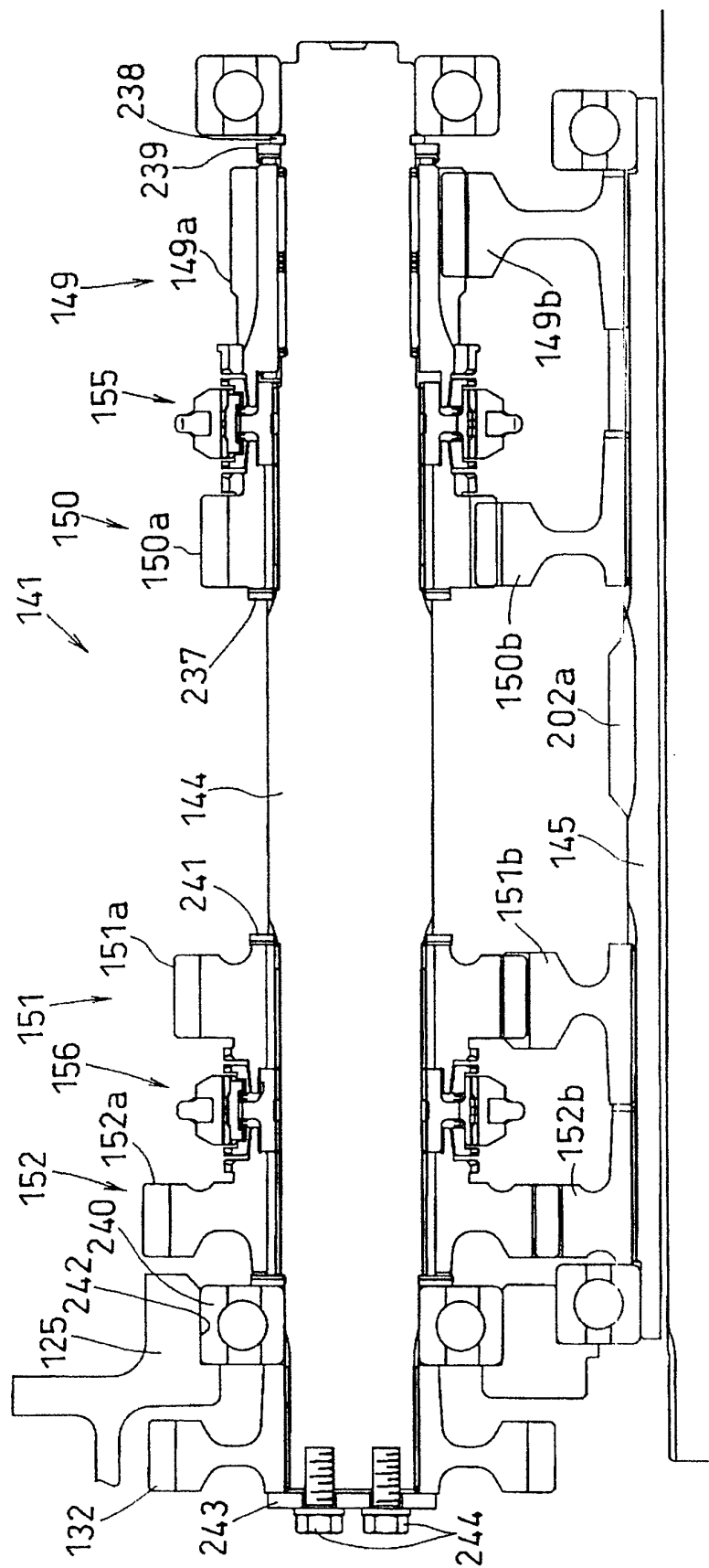


FIG.22

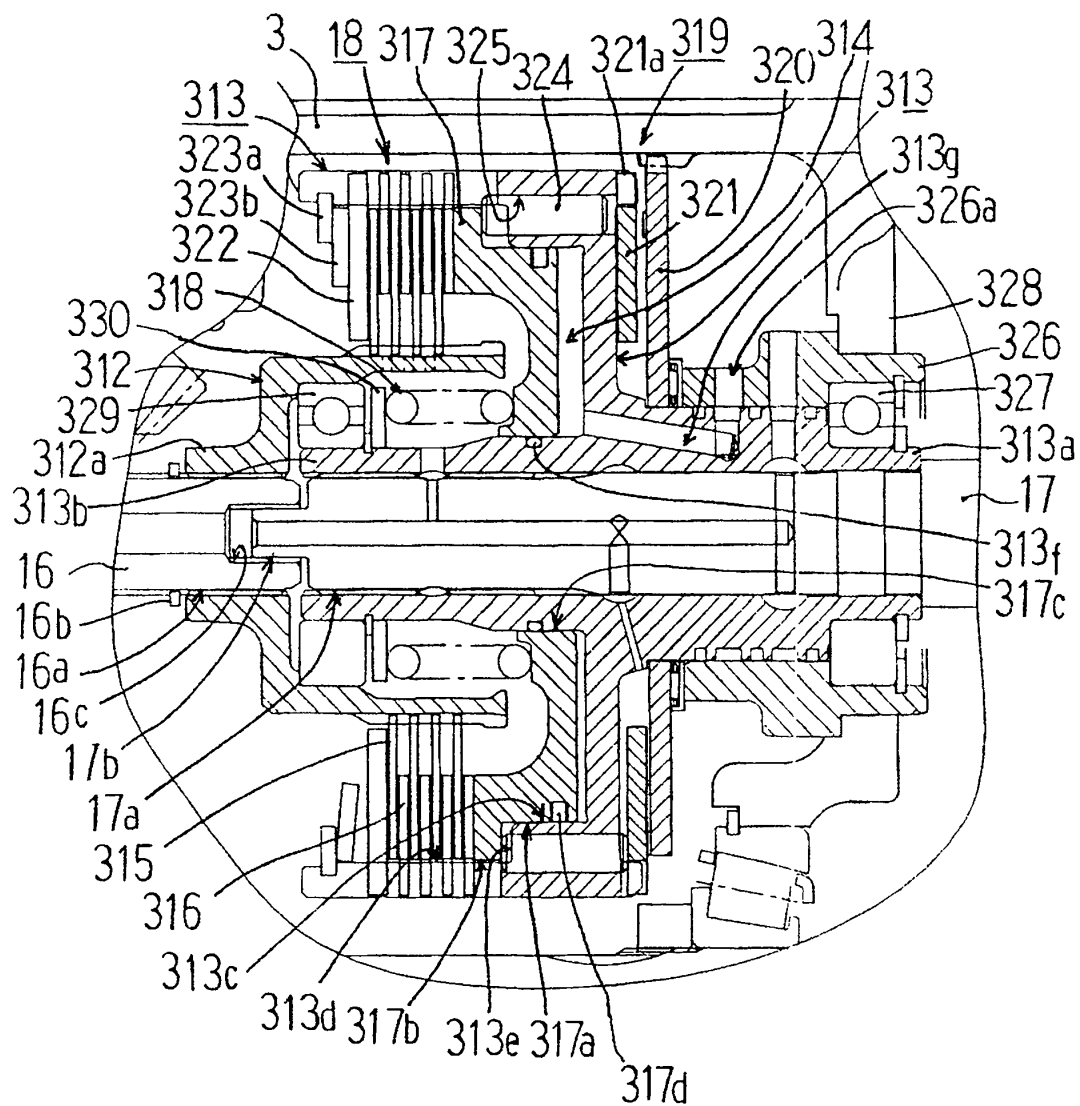


FIG.23

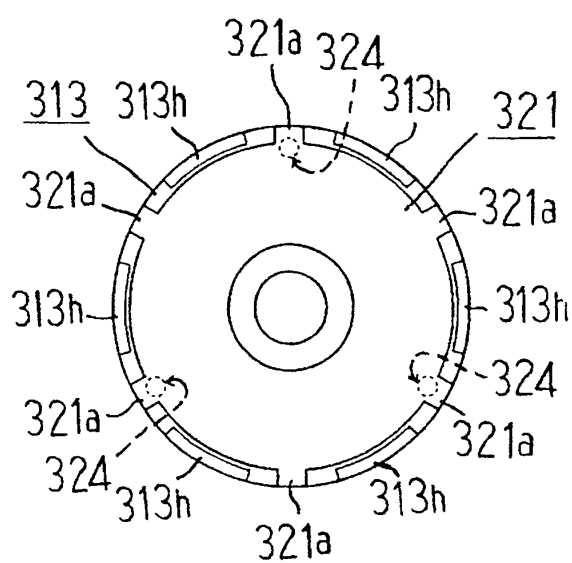


FIG.24

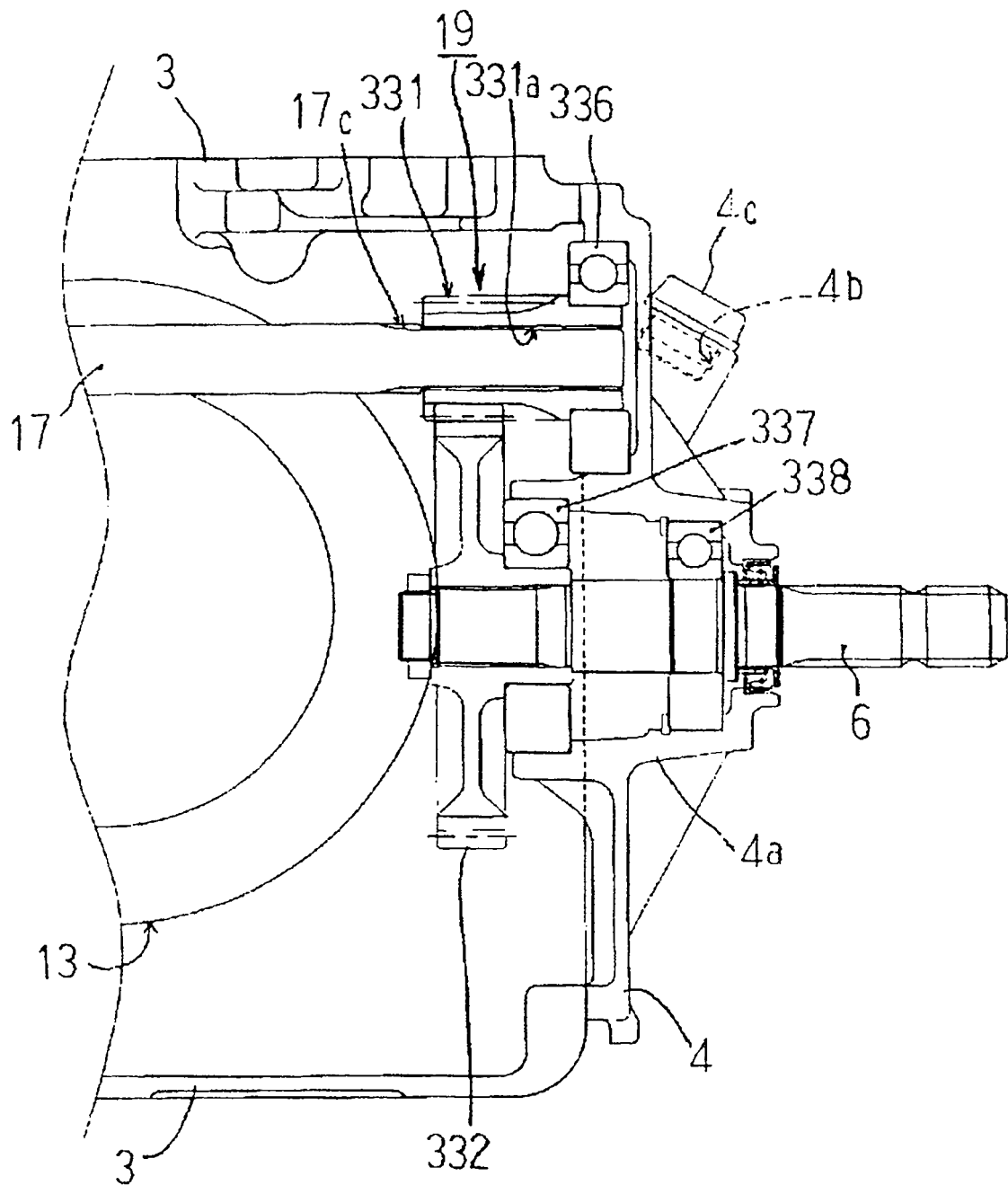


FIG.25

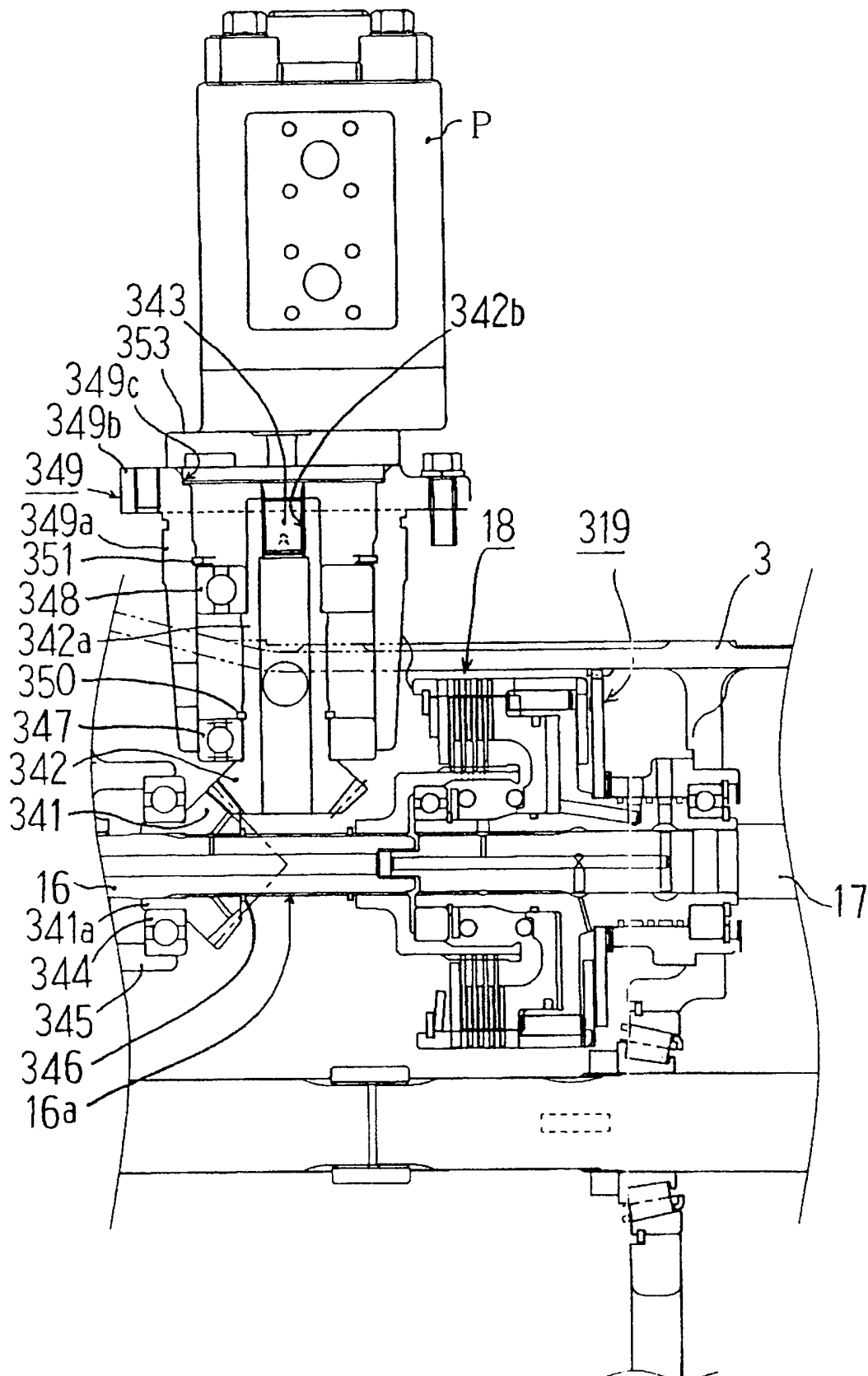
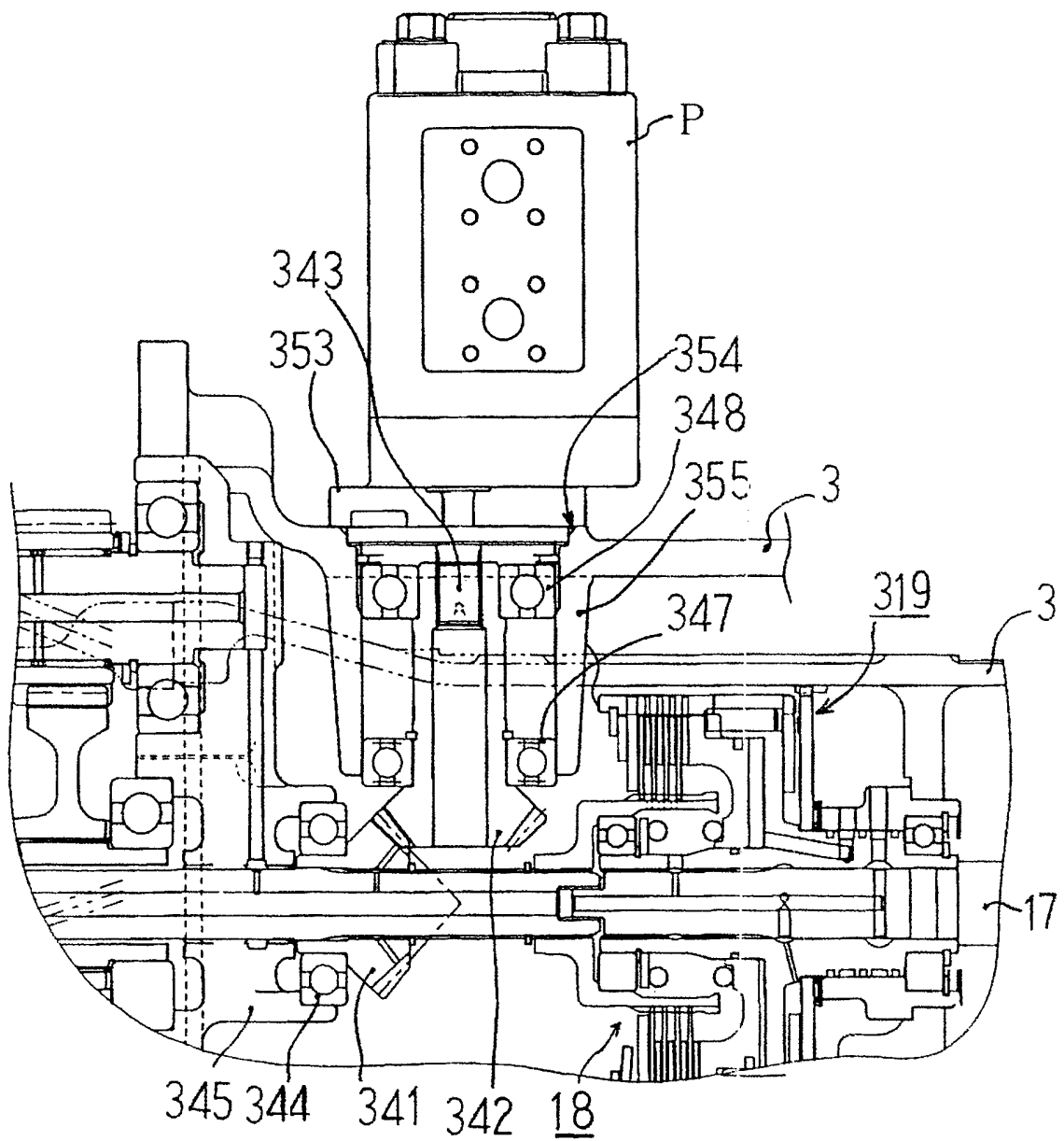


FIG.26





OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 294 917

⑫ Nº de solicitud: 200600534

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 03.03.2006

⑭ Fecha de prioridad: 27.04.2005
02.06.2005

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: **F16H 37/04** (2006.01)
B60K 17/08 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑯ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 4463622 A (T.W. FREILBURGER) 07.08.1984, columna 2, línea 15 - columna 3, línea 6; columna 3, líneas 34-41; figuras 1,2.	1-5
Y		6-9
Y	JP 2002021951 A (KUBOTA KK) 23.01.2002 & Resumen PAJ-EPODOC; figuras 1-3.	7-9
Y	JP 2003130150 A (KUBOTA KK) 08.05.2003 & Resumen PAJ-EPODOC; figuras.	6
X	US 2005101426 A (HONDA MOTOR) 12.05.2005, resumen; figura 4.	1
A	US 3149498 A (M.J. MACK) 22.09.1964, columna 2, línea 15 - columna 4, línea 68; figuras 1-4.	1,3,5,9
A	US 4148382 A (KANZAMI KOKYUKOKI) 10.04.1979, figuras 2,3.	1
A	GB 2096251 A (ISEKI) 13.10.1982, figuras 1,2.	1
A	JP 4107348 A (YANMAR DIESEL ENG) 08.04.1992 & Resumen PAJ-EPODOC; figura 3.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
29.02.2008

Examinador
S. Gómez Fernández

Página
1/1