

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 753**

51 Int. Cl.:

**B66F 9/24** (2006.01)

**B60K 17/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08021365 .5**

96 Fecha de presentación: **09.12.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2075217**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **01.07.2009**

54 Título: **VEHÍCULO INDUSTRIAL.**

30 Prioridad:  
**25.12.2007 JP 2007332167**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**21.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**21.02.2012**

73 Titular/es:  
**Nissan Forklift Co., Ltd.  
1-1 Takashima 1-chome Nishi-ku Yokohama-shi  
Kanagawa 220-8686, JP**

72 Inventor/es:  
**Hosotani, Takashi**

74 Agente: **Linage González, Rafael**

ES 2 374 753 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Vehículo industrial

**5 Campo de la invención**

Esta invención se refiere al accionamiento de una bomba de accionamiento de equipo en un vehículo industrial tal como una carretilla elevadora.

**10 Antecedentes de la invención**

Una bomba de accionamiento de equipo dispuesta en un vehículo industrial tal como una bomba de manejo de cargas dispuesta en una carretilla elevadora es accionada, por ejemplo, por un motor de combustión interna que genera una fuerza motriz para mover el vehículo industrial. La bomba de accionamiento de equipo se mantiene en un estado de funcionamiento en tanto en cuanto el motor de combustión interna esté funcionando. En una carretilla elevadora, la bomba de manejo de cargas que acciona la horquilla está conectada, por ejemplo, a un impulsor de bomba de un convertidor de par asociado con una transmisión automática a través de una reductora.

Cuando se utiliza como la bomba de manejo de cargas para accionar la horquilla una bomba de capacidad fija, en la cual se fija una cantidad de descarga de aceite de trabajo en un único ciclo de bomba, o en otras palabras una capacidad de descarga de bomba, no es preferible una bomba que tenga una gran capacidad de descarga para evitar que se cale el motor de combustión interna. Concretamente, cuando la horquilla es accionada mientras el motor de combustión interna está al ralentí o cuando la presión hidráulica generada por la bomba de manejo de cargas se utiliza para accionar conjuntamente un dispositivo de dirección asistida y la horquilla, una bomba de manejo de cargas que tenga una capacidad de descarga grande puede provocar que el motor de combustión interna se cale.

Por otro lado, la velocidad de manejo de cargas está limitada por la capacidad de descarga de la bomba y por un par de salida del motor de combustión interna. Cuando la capacidad de descarga de la bomba es pequeña, la velocidad de funcionamiento de la horquilla no puede ser aumentada cuando se requiera.

En este contexto, el documento JP H01-136875 A, publicado por la oficina japonesa de patentes en 1989, propone la aplicación de una bomba de capacidad variable a una bomba de accionamiento de equipo.

Alternativamente, el documento JP 2002-226198 A, publicado por la oficina japonesa de patentes en 2002, y el documento JP H07-285787 A, publicado por la oficina japonesa de patentes en 1995, propone una pareja de unidades de bomba conectadas en paralelo a un motor de combustión interna de modo que se permita el funcionamiento de tan sólo una unidad de bomba cuando la cantidad de descarga necesaria sea pequeña, y el funcionamiento de ambas unidades de bomba cuando la cantidad de descarga requerida sea grande.

El documento JP 8-142704 A divulga un vehículo industrial que tiene las características del preámbulo de la reivindicación 1.

**Sumario de la invención**

Cuando una bomba de capacidad variable se utiliza como bomba de manejo de cargas de una carretilla elevadora, la relación entre una velocidad de giro del motor y una capacidad de descarga de la bomba puede ser controlada de modo variable, y de aquí el anterior problema puede ser resuelto. Sin embargo, una bomba de capacidad variable tiene una estructura complicada y es cara en comparación con una bomba de capacidad fija. Además, se requiere un dispositivo de control para controlar la capacidad de descarga de la bomba. El coste de implementación del dispositivo de manejo de cargas asociado con una bomba de capacidad variable es por lo tanto muy caro en su conjunto.

Cuando se utiliza una pareja de unidades de bomba en paralelo, la capacidad de descarga de la bomba puede alternar entre dos valores, y por tanto el problema anteriormente mencionado puede ser resuelto. Con este sistema de bomba, sin embargo, la capacidad de descarga de la bomba no puede ser variada de un modo continuo hasta un valor óptimo, que depende de las condiciones de funcionamiento, de una región de baja carga a una región de carga elevada, o de una región de velocidad de giro al ralentí a una región de velocidad de giro elevada.

Por lo tanto, es un objeto de esta invención proporcionar un vehículo industrial equipado con una bomba de bajo coste que pueda variar la capacidad de descarga de la bomba de acuerdo con una carga de trabajo o una velocidad de giro del motor.

Para conseguir el objeto anterior, esta invención proporciona un vehículo industrial que comprende un motor de combustión interna, un convertidor de par que comprende un impulsor de bomba conectado al motor de combustión interna y a un rotor de turbina, una transmisión automática conectada al rotor de turbina, una rueda motriz conectada a la transmisión automática, y una bomba de accionamiento de equipo accionada por un par de giro del rotor de turbina.

Los detalles así como otras características y ventajas de esta invención se establecen en el resto de la descripción y se muestran en los dibujos adjuntos.

**Breve descripción de los dibujos**

5 La figura 1 es un diagrama esquemático de un dispositivo de accionamiento de la horquilla dispuesto en una carretilla elevadora de acuerdo con esta invención.

10 La figura 2 es un diagrama del circuito de control de diversos embragues con los cuales está dotada la carretilla elevadora.

La figura 3 es un diagrama que muestra una relación entre una carga de manejo de cargas y una velocidad de manejo de cargas de acuerdo con una abertura de acelerador realizada por el dispositivo de accionamiento de la horquilla.

15 La figura 4 es un diagrama que muestra una relación entre una carga de manejo de cargas y una velocidad de manejo de cargas de acuerdo con una abertura de acelerador realizada por un dispositivo de accionamiento de la horquilla de acuerdo con el estado de la técnica anterior.

20 La figura 5 es un diagrama esquemático de un dispositivo de accionamiento de la horquilla dispuesto en una carretilla elevadora de acuerdo con un segundo modo de realización de esta invención.

25 La figura 6 es un diagrama esquemático de un dispositivo de accionamiento de la horquilla, un dispositivo hidráulico de dirección asistida, y un dispositivo hidráulico de cebado del freno dispuesto en una carretilla elevadora de acuerdo con un tercer modo de realización de esta invención.

La figura 7 es un diagrama esquemático de un dispositivo de accionamiento de la horquilla y un dispositivo hidráulico de dirección asistida dispuesto en una carretilla elevadora de acuerdo con un cuarto modo de realización de esta invención.

**Descripción de las realizaciones preferidas**

30 En referencia a la figura 1 de los dibujos, un motor de combustión interna 1 que proporciona una fuerza motriz para mover una carretilla elevadora devuelve un par de giro a unas ruedas motrices 17 de la carretilla elevadora mediante un convertidor de par 2, una transmisión automática 3 dotada de un mecanismo de cambio de marchas hacia delante/hacia atrás, y una reductora de relación de transmisión fija.

35 El convertidor de par 2 tiene una estructura conocida que comprende un impulsor de bomba 4 conectado a un cigüeñal del motor de combustión interna 1, un rotor de turbina 5 conectado a un árbol de entrada de la transmisión automática 3, un árbol fijo hueco fijado a un alojamiento, y un estator soportado por el árbol fijo hueco.

40 Una bomba de carga 7 está conectada al impulsor de bomba 4 mediante un árbol hueco 6 que está soportado para que gire libremente sobre la periferia externa del árbol fijo hueco. La bomba de carga 7 funciona de modo sincronizado con el motor de combustión interna 1 para suministrar una presión hidráulica a las válvulas electromagnéticas de control de presión proporcional 21 y 22, mostradas en la figura 2, con las cuales está dotada la transmisión automática 3, así como para circular un aceite de trabajo en el convertidor de par 2.

45 La transmisión automática 3 comprende un engranaje de marcha hacia delante 10, activado por un embrague de marcha hacia delante 9, y un engranaje de marcha atrás 15, activado por un embrague de marcha atrás 14. Cuando se selecciona la marcha hacia delante 10, el embrague de marcha hacia delante 9 se acopla de modo que la transmisión automática 3 transmite un giro de un árbol de turbina 8 conectado al rotor de turbina 5 del convertidor de par 2 al engranaje de marcha hacia delante 10a. Cuando se selecciona el engranaje de marcha atrás 15, el embrague de marcha atrás 14 se acopla, por lo que la transmisión automática 3 transmite un giro del árbol de turbina 8 a un árbol de entrada de marcha atrás 13 por medio de un engranaje motor 11 fijado al árbol de turbina 8 y a un engranaje conducido 12 engranado con el engranaje motor 11. Al acoplarse el embrague de marcha atrás 14, el giro del árbol de entrada de marcha atrás 13 es transmitido al engranaje de marcha atrás 15 por medio del embrague de marcha atrás 14. El embrague de marcha hacia delante 9 y el embrague de marcha atrás 14 están controlados de tal modo que sólo uno de ellos puede estar acoplado, y un par de salida bien del embrague de marcha hacia delante 9 o del embrague de marcha atrás 14 que esté acoplado se transmite a un árbol de salida 16 de la transmisión automática 3 mediante el engranaje de marcha hacia delante 10 o el engranaje de marcha atrás 15. El giro del árbol de salida 16 se transmite a continuación a las ruedas motrices 17 de la carretilla elevadora.

60 Los engranajes de la transmisión automática 3 no se limitan a los descritos anteriormente. La transmisión automática 3 puede comprender, por ejemplo, dos engranajes de marcha hacia delante y un engranaje de marcha atrás, o dos engranajes de marcha hacia delante y dos engranajes de marcha atrás. Asimismo, la estructura de la transmisión automática 3 no se limita a la descrita anteriormente.

65 En referencia a la figura 2, se describirá un mecanismo de cambio de marchas de la transmisión automática 3.

Un aceite presurizado por la bomba de carga 7 es suministrado a las válvulas electromagnéticas de control de presión proporcional 21 y 22 una vez sometido a una regulación de presión a una presión constante en un regulador de presión 20. La válvula electromagnética de control de presión proporcional 21 controla una presión suministrada a una presión de acoplamiento de embrague que corresponde a una señal de comando emitida por un controlador 30 a través de un circuito de accionamiento 23, y suministra la presión de acoplamiento del embrague al embrague de marcha hacia delante 9. La válvula electromagnética de control de presión proporcional 22 controla una presión suministrada a una presión de acoplamiento de embrague que corresponde a una señal de comando emitida por un controlador 30 a través de un circuito de accionamiento 24 y suministra la presión de acoplamiento del embrague al embrague de marcha atrás 14.

Un exceso de aceite de trabajo en el regulador de presión 20 es suministrado al convertidor de par 2, y a continuación suministrado del convertidor de par 2 a la transmisión automática 3 a través de un radiador de aceite. En la transmisión automática 3, el aceite de trabajo lubrica y refrigera el embrague de marcha hacia delante 9 y el embrague de marcha atrás 14 y se recoge finalmente en un depósito 34.

Cada uno del embrague de marcha hacia delante 9 y del embrague de marcha atrás 14 comprende un cilindro de embrague que es activado de acuerdo con una presión hidráulica suministrada, y una pareja de discos de embrague múltiples en un lado de accionamiento y en un lado accionado, que se acoplan entre sí de acuerdo a la activación del cilindro de embrague. El embrague de marcha hacia delante 9 transmite un par de giro al árbol de salida 16 en una dirección que corresponde a la marcha hacia delante de la carretilla elevadora. El embrague de marcha atrás 14 transmite un par de giro al árbol de salida 16 en una dirección que corresponde a la marcha hacia atrás de la carretilla elevadora.

El embrague de marcha hacia delante 9 y el embrague de marcha atrás 14 varían una cantidad de transmisión de par de fricción entre la pareja de discos de embrague múltiples de acuerdo con una presión hidráulica suministrada por las válvulas electromagnéticas de control de presión proporcional 21 y 22, respectivamente. Cuando la presión hidráulica suministrada es baja, la cantidad de transmisión de par de fricción entre la pareja de discos de embrague múltiples es pequeña, pero a medida que aumenta la presión hidráulica suministrada, la cantidad de transmisión de par de fricción entre la pareja de discos de embrague múltiples aumenta igualmente.

La válvula electromagnética de control de presión proporcional 21 está constituida por una válvula de solenoide y varía la presión hidráulica suministrada al embrague de marcha hacia delante 9 de acuerdo con una corriente de excitación suministrada a un solenoide por el circuito de accionamiento 23 en respuesta a una señal de comando emitida por el controlador 30. La válvula electromagnética de control de presión proporcional 22 está constituida por una válvula de solenoide y varía la presión hidráulica suministrada al embrague de marcha atrás 14 de acuerdo con una corriente de excitación suministrada a un solenoide por el circuito de accionamiento 24 como respuesta a una señal de comando emitida por el controlador 30.

Las válvulas electromagnéticas de control de presión proporcional 21 y 22 pueden estar constituidos por válvulas que funcionan como respuesta a la corriente de excitación del solenoide, o válvulas de pulso de modulación de anchura (PWM) que funcionan como respuesta a una anchura de pulso o a un factor de marcha de la corriente de excitación del solenoide. La cantidad de transmisión de par de fricción del embrague de marcha hacia delante 9 y del embrague de marcha atrás 14 es cero cuando no están alimentados con presión hidráulica. El frenado de las ruedas motrices 17 de la carretilla elevadora se activa mediante una presión de frenado generada por un cilindro maestro 26 que funciona como respuesta a la presión de un pedal de freno 25 por un operario de la carretilla elevadora.

Los datos de detección son introducidos en el controlador 30 mediante circuitos de señal de un sensor 27 de presión del pedal del acelerador que detecta una cantidad de presión de un pedal del acelerador con el cual está dotado la carretilla elevadora, un inhibidor 28 que detecta una posición actual de una palanca de cambios que alterna entre una conducción hacia delante y una conducción hacia atrás de la carretilla elevadora y emite una señal que corresponde a cualquiera de hacia delante (F), hacia atrás (R), y neutro (N), un sensor 29 de presión de un pedal de avance lento que detecta una cantidad de presión de un pedal de avance lento con el cual está dotado la carretilla levadura, y un sensor de presión 32 que detecta una presión de frenado generada por el cilindro maestro 26 de acuerdo con la presión del pedal de freno 25. En lugar de proporcionar el sensor de presión 32 que detecta la presión de frenado, es posible proporcionar un sensor de presión del pedal de freno que detecta una cantidad de presión del pedal de freno 25.

El pedal de avance lento, al ser presionado, reduce la presión de acoplamiento del embrague de marcha hacia delante 9 o del embrague de marcha atrás 14 en acoplamiento, y cuando se presiona aún más, oprime el pedal de freno 25 junto con el mismo. Por lo tanto, cuando el pedal de avance lento es presionado profundamente, la presión de frenado se eleva a medida que la presión de embrague desciende.

Datos de detección adicionales son introducidos en el controlador 30 por medio de circuitos de señal de un sensor de posición 49 que detecta si la palanca de control 47 de manejo de cargas que es accionada por el operario está en una posición de manejo de cargas, un sensor 31 de velocidad de giro que detecta una velocidad de giro del árbol de turbina 8, y un sensor 33 de velocidad de giro que detecta una velocidad de giro del árbol de salida 16.

El controlador 30 emite señales de comando que corresponden a las presiones de acoplamiento del embrague de marcha hacia delante 9 y del embrague de marcha atrás 14 para accionar los circuitos 23 y 24, respectivamente.

- 5 Específicamente, cuando la palanca de cambios accionada por el operario designa una conducción hacia delante, el controlador 30 suministra una corriente de excitación a la válvula electromagnética de control de presión proporcional 21 por medio del circuito de accionamiento 23, alimentando así el embrague de marcha hacia delante 9 con una presión hidráulica tal que el embrague de marcha hacia delante 9 se acopla. Cuando la palanca de cambios accionada por el operario designa una conducción hacia atrás, el controlador 30 suministra una corriente de excitación a la válvula electromagnética de control de presión proporcional 22 por medio del circuito de accionamiento 24, alimentando así el embrague de marcha atrás 14 con una presión hidráulica tal que el embrague de marcha atrás 14 se acopla.

15 El controlador 30 está constituido por un microordenador que comprende una unidad central de procesamiento (CPU), una memoria de sólo lectura (ROM), una memoria de acceso aleatorio (RAM), y un interfaz de entrada/salida (interfaz I/O). El controlador 30 puede estar constituido por una pluralidad de microordenadores.

20 En referencia de nuevo a la figura 1, la carretilla elevadora comprende una bomba de manejo de cargas 40 como bomba de accionamiento de equipo para accionar una horquilla 48 utilizando una presión hidráulica. Un dispositivo de accionamiento de la horquilla de acuerdo con esta invención acciona la bomba de manejo de cargas 40 utilizando un par de giro del árbol de turbina 8 conectado al rotor de turbina 5 del convertidor de par 2. A este efecto, se proporciona un engranaje 41 de accionamiento de la bomba engranado con el engranaje conducido 12 de la transmisión automática 3 para accionar la bomba de manejo de cargas 40. La bomba de manejo de cargas 40 no está por lo tanto accionada directamente por el motor de combustión interna 1, sino por el rotor de turbina 5 del convertidor de par 2. La bomba de manejo de cargas 40 succiona un aceite de trabajo de un tanque 45 de aceite de trabajo y alimenta la válvula de control 46 de manejo de cargas con un aceite de trabajo presurizado.

30 La válvula de control 46 de manejo de cargas alimenta el aceite de trabajo presurizado a la horquilla 48 en respuesta a una operación de la palanca de control 47 de manejo de cargas por el operario, y provoca que la horquilla 48 realice un manejo de la carga. Cuando la palanca de control 47 de manejo de cargas no está operada, la válvula de control 46 de manejo de cargas recircula el aceite de trabajo presurizado descargado por la bomba de manejo de cargas 40 al tanque 45 de aceite de trabajo.

35 El engranaje 41 de accionamiento de la bomba y la bomba de manejo de cargas 40 están conectados por medio de un embrague unidireccional 42. Para evitar que la bomba de manejo de cargas 40 gire en una dirección opuesta, el embrague unidireccional 42 transmite un par de giro al engranaje 41 de accionamiento de la bomba en una dirección especificada del engranaje 41 de accionamiento de la bomba a la bomba de manejo de cargas 40, mientras que evita que el par de giro se transmita en la dirección opuesta del engranaje 41 de accionamiento de la bomba a la bomba de manejo de cargas 40. El rotor de turbina 5 gira normalmente en la misma dirección que el impulsor de bomba 4. En este caso, el engranaje 41 de accionamiento de la bomba gira en la dirección especificada.

40 Cuando se introduce un par de giro en el rotor de turbina 5 en la dirección opuesta desde las ruedas motrices 17, el rotor de turbina 5 puede girar en la dirección opuesta con respecto al giro del impulsor de bomba 4. En este caso, el engranaje 41 de accionamiento de la bomba gira en la dirección opuesta a la dirección especificada. En términos de ahorro de espacio, el embrague unidireccional 42 se dispone preferiblemente entre el engranaje 41 de accionamiento de la bomba y un árbol 39 de accionamiento de la bomba que soporta el engranaje 41 de accionamiento de la bomba.

50 El dispositivo de accionamiento de la horquilla comprende además un monitor de cristal líquido 44A que indica una velocidad de manejo de la carga en un diagrama de barras. La velocidad de manejo de la carga es una velocidad de giro de la bomba de manejo de cargas 40, que se obtiene al convertir la velocidad de giro del árbol de turbina 8 detectada por el sensor 31 de velocidad de giro utilizando una razón de desmultiplicación del engranaje 41 de accionamiento de la bomba con respecto al engranaje motor 11. Como la velocidad de manejo de la carga no se corresponden necesariamente con la velocidad de giro del motor de combustión interna 1 en este dispositivo de accionamiento de la horquilla, la velocidad de giro de la bomba de manejo de cargas 40, que representa la velocidad de manejo de la carga, se indica en el monitor de cristal líquido 44A de tal modo que el operario de la carretilla elevadora pueda reconocer la velocidad de manejo de la carga directamente.

60 En lugar de calcular la velocidad de giro de la bomba de manejo de cargas 40 a partir de la velocidad de giro del árbol de turbina 8, se puede proporcionar un sensor 43 de velocidad de giro, como se muestra en la figura 2, para detectar la velocidad de giro de la bomba de manejo de cargas 40 directamente. Alternativamente, la velocidad de giro del engranaje 41 de accionamiento de la bomba puede ser detectada mediante un sensor 43A de velocidad de giro como un valor equivalente a la velocidad de giro de la bomba de manejo de cargas 40.

65 El monitor de cristal líquido 44A puede ser sustituido por un medidor analógico 44B mostrado en línea discontinúa en la figura. Un monitor de estilo analógico es preferible en términos de reconocimiento intuitivo de la velocidad de manejo de cargas.

En este dispositivo de accionamiento de la horquilla, cuando una carga de manejo de cargas de la bomba de manejo de cargas 40 es pequeña, una carga de accionamiento de la bomba o una presión de descarga de la bomba es asimismo pequeña, y por consiguiente, la razón de deslizamiento o la razón de estancamiento entre el impulsor de la bomba 4 y el rotor de turbina 5 del convertidor de par 2 es pequeña. En esta situación, la bomba de manejo de cargas 40 gira a una velocidad de giro elevada, que corresponde a la velocidad de giro del motor de combustión interna 1.

A medida que la carga de manejo de cargas de la bomba de manejo de cargas 40 aumenta, la carga de accionamiento de la bomba de manejo de cargas 40 aumenta igualmente. Consiguientemente, la velocidad de giro y el caudal de descarga de la bomba de la bomba de manejo de cargas 40 disminuye. Como resultado, una razón de deslizamiento entre el impulsor de la bomba 4 y el rotor de bomba 5 del convertidor de par 2 aumenta. El par de estancamiento que aumenta junto con la razón de deslizamiento promueve un aumento en el par de accionamiento de la bomba de manejo de cargas 40, de modo que eleve la presión de descarga de la bomba de manejo de cargas 40. Como resultado, el caudal de descarga de la bomba varía dependiendo de la carga de manejo de cargas. De aquí, la carga de manejo de cargas corresponde a la presión de descarga de la bomba, y el caudal de descarga de la bomba corresponde a la velocidad de giro de la bomba y a la velocidad del manejo de cargas.

En un dispositivo de accionamiento de la horquilla del estado de la técnica anterior, en el que la bomba de manejo de cargas está conectada al impulsor de bomba del convertidor de par, la bomba de manejo de cargas existe girar a una velocidad fija con relación a la velocidad de giro del motor. El caudal de descarga o la velocidad de giro de la bomba de la bomba de manejo de cargas varía en una relación fija respecto a la velocidad de giro del motor de combustión interna mientras que su presión máxima de descarga de la bomba depende de un par máximo de salida del motor de combustión interna 1 que acciona la bomba de manejo de cargas.

El par máximo de salida del motor de combustión interna 1 es el menor cuando el motor de combustión interna está al ralentí, aumenta a medida que la velocidad de giro del motor aumenta, alcanza un máximo a una velocidad de giro predeterminada, y a continuación disminuye a medida que la velocidad de giro se incrementa adicionalmente. En resumen, un par de entrada en la bomba de manejo de cargas 40 varía como respuesta a la velocidad de giro del motor de combustión interna.

Por consiguiente, cuando el motor de combustión interna está al ralentí o a una velocidad de giro baja y se inicia una operación de manejo de cargas bajo una carga elevada de manejo de cargas, la velocidad de giro del motor de combustión interna disminuye y el motor de combustión interna se puede calar. Para obtener una presión de descarga de la bomba que satisfaga la carga de manejo de cargas, es necesario introducir un par de accionamiento correspondiente en la bomba de manejo de cargas. A este efecto, el operario debe presionar el pedal del acelerador de modo que aumente el par de salida del motor de combustión interna ya que la velocidad de giro del motor de combustión interna debe ser aumentada para aumentar el par de salida del mismo.

En general, se dispone una reductora entre el motor de combustión interna y la bomba de manejo de cargas. Cuando el pedal del acelerador es presionado en una cantidad predeterminada, la bomba de manejo de cargas genera una presión de descarga de la bomba que satisface la carga de funcionamiento de manejo de cargas. La velocidad de manejo de cargas del dispositivo de manejo de cargas está limitada por una válvula de control de manejo de cargas que limita el caudal de aceite de trabajo suministrado por la bomba de manejo de cargas a la horquilla.

En referencia a la figura 4, en el dispositivo de accionamiento de la horquilla del estado de la técnica anterior descrito anteriormente, la fuerza de elevación, o en otras palabras la carga de manejo de cargas, aumenta a medida que aumenta la cantidad de presión del pedal del acelerador, mientras que por otro lado la velocidad de manejo de cargas está limitada por la válvula de control de manejo de cargas.

La válvula de control de manejo de cargas en el dispositivo de accionamiento de la horquilla del estado de la técnica anterior recircula una cantidad en exceso del aceite de trabajo descargado por la bomba de manejo de cargas a un caudal superior a un caudal fijo al tanque de aceite de trabajo. Así pues, la eficiencia energética de este dispositivo de accionamiento de la horquilla es baja y la temperatura del aceite de trabajo sube en un grado elevado. Por lo tanto, se requiere que el tanque de aceite de trabajo tenga una gran capacidad para promover la radiación de calor del aceite de trabajo recirculado. Incluso cuando el aceite de trabajo recirculado se refrigera en un radiador de aceite de trabajo, se requiere un radiador de aceite de trabajo de gran capacidad.

En el dispositivo de accionamiento de la horquilla de acuerdo con esta invención, en el que la bomba de manejo de cargas 40 está conectada al rotor de turbina 5 del convertidor de par 2, el caudal de descarga de la bomba varía de acuerdo con la carga de manejo de cargas.

En referencia a la figura 3, en el dispositivo de accionamiento de la horquilla de acuerdo con esta invención, la carga de manejo de cargas y el caudal de descarga de la bomba son inversamente proporcionales independientemente de la cantidad de presión del pedal del acelerador. Esto es, la velocidad de manejo de cargas es relativamente baja en una carga fuerte, y aumenta a medida que disminuye la carga. La carga de manejo de cargas puede ajustarse de acuerdo con la cantidad de presión del pedal del acelerador. Esta es una característica ideal para un dispositivo de manejo de cargas.

5 Por ejemplo, incluso cuando el motor de combustión interna 1 está al ralentí, se puede ejercer un gran par de accionamiento sobre la bomba de manejo de cargas 40 utilizando una función de aumento de par del convertidor de par 2. Como resultado, se asegura la operación de manejo de cargas mientras el motor de combustión interna 1 está al ralentí sin riesgo de que el motor de combustión interna 1 se cale. Aunque la velocidad de manejo de cargas es baja en este estado, se consigue una sensación de funcionamiento agradable.

10 Como la presión de descarga de la bomba de manejo de cargas 40 puede ser aumentada gracias a la función de aumento de par del convertidor de par 2, en comparación con el dispositivo de accionamiento de la horquilla de estado de la técnica anterior, en el que la bomba de manejo de cargas está conectada al impulsor de bomba, el tamaño de un cilindro hidráulico utilizado para accionar la horquilla 48 puede ser disminuido con respecto a una carga idéntica. En otras palabras, la horquilla 48 puede manejar una carga más pesada utilizando un cilindro hidráulico de tamaño idéntico al utilizado en el dispositivo de accionamiento de la horquilla del estado de la técnica anterior.

15 Además, disminuyen las ocasiones en las que la válvula de control de manejo de cargas 46 limita un caudal de suministro de aceite de trabajo a la horquilla 48 en comparación con el dispositivo de accionamiento de la horquilla del estado de la técnica anterior. La subida de temperatura en el aceite de trabajo es pequeña y la capacidad del tanque 45 de aceite de trabajo puede ser reducida. Por lo tanto, no es necesario un radiador de aceite de trabajo. Incluso cuando se proporciona, un radiador de aceite de trabajo de pequeño tamaño puede refrigerar el aceite de trabajo suficientemente.

20 Una operación de manejo de cargas de una carretilla elevadora se realiza generalmente en un estado progresivo en el que se presiona el pedal de avance lento, o en un estado estacionario en el que la transmisión automática 3 está en la posición neutra y un freno de estacionamiento está activado.

25 En el dispositivo de accionamiento de la horquilla del estado de la técnica anterior, en el que la bomba de manejo de cargas está conectada al impulsor de la bomba, cuando se realiza una operación de manejo de cargas en un estado en el que la transmisión automática 3 está en el engranaje de marcha hacia delante o en el engranaje de marcha atrás, y el pedal de freno 25 está presionado para detener el funcionamiento de la carretilla elevadora, el par de giro del motor de combustión interna es introducido en el impulsor de la bomba mientras que el convertidor de par está en un estado atascado. Si el pedal del acelerador es presionado en este estado, como la velocidad de giro del impulsor de la bomba aumenta mientras el rotor de la turbina está estacionario, el convertidor de par genera una gran cantidad de calor, y por lo tanto está sometido a fallos.

30 En el dispositivo de accionamiento de la horquilla de acuerdo con esta invención, como la bomba de manejo de cargas 40 está conectada al rotor de turbina 5, la bomba de manejo de cargas 40 no se acciona cuando se realiza la operación anterior, y de aquí que el operario reconozca fácilmente el error en la operación.

35 La carretilla elevadora alterna entre la marcha hacia delante y la marcha atrás frecuentemente para realizar una operación de manejo de cargas. Si se realiza un cambio de la marcha hacia delante a la marcha atrás para cambiar la dirección de desplazamiento sin disminuir adecuadamente la velocidad de desplazamiento hacia delante de la carretilla elevadora, el mecanismo de cambio de marchas hacia delante/hacia atrás cambia de una conducción hacia delante a una conducción hacia atrás mientras que la carretilla elevadora está todavía desplazándose hacia delante. Como resultado, el rotor de turbina 5 del convertidor de par 2 es forzado a girar en una dirección opuesta a la dirección de giro del impulsor de bomba 4.

40 En el dispositivo de accionamiento de la horquilla de acuerdo con esta invención, el engranaje 41 de accionamiento de la bomba y la bomba de manejo de cargas 40 están conectados por medio de un embrague unidireccional 42. Por consiguiente, incluso cuando el rotor de turbina 5 gira en la dirección opuesta a la dirección de giro del impulsor de bomba 4, la bomba de manejo de cargas 40 no gira en una dirección distinta a la dirección normal. La bomba de manejo de cargas 40 no sufre por consiguiente una presión negativa debida al giro de la bomba de manejo de cargas 40 en una dirección inversa, y la horquilla 48 queda protegida de los efectos adversos de la presión negativa en la bomba de manejo de cargas 40.

45 En lugar de proporcionar un embrague unidireccional 42, se puede proporcionar un simple embrague de acoplamiento/desacoplamiento entre el engranaje 41 de accionamiento de la bomba y la bomba de manejo de cargas 40, así como un sensor que detecta una dirección de giro del rotor de turbina 5. El controlador 30 mantiene el embrague en el estado acoplado en tanto en cuanto el rotor de turbina 5 esté girando en la dirección normal, y desacopla el embrague cuando el rotor de turbina 5 comienza a girar en la dirección inversa. Sin embargo, utilizar el embrague unidireccional 42 es más económico y la instalación del mismo es igualmente fácil en comparación con el embrague de acoplamiento/desacoplamiento.

50 En el dispositivo de accionamiento de la horquilla de acuerdo con esta invención, a diferencia de la bomba de manejo de cargas 40, la bomba de carga 7 que genera una presión hidráulica requerida para el funcionamiento de la transmisión automática 3 se conecta al impulsor de bomba 4. La bomba de carga 7 gira por lo tanto en una relación fija con el motor de combustión interna 1. Ésta es una estructura general de una bomba de carga para una transmisión automática. Esta invención se implementa por lo tanto sin afectar al mecanismo de accionamiento de la bomba de carga.

5 En el dispositivo de accionamiento de la horquilla de acuerdo con esta invención, el engranaje 41 de accionamiento de la bomba se engrana con el engranaje conducido 12 de la transmisión automática 3 para accionar la bomba de manejo de cargas 40 utilizando el rotor de turbina 5. En general, se requiere un engranaje intermedio para extraer giro de una parte entre el convertidor de par 2 y la transmisión automática 3, pero al usar el engranaje 41 de accionamiento de la bomba engranado con el engranaje conducido 12, la bomba de manejo de cargas 40 puede ser accionada bajo una construcción sencilla sin un engranaje intermedio.

10 En el dispositivo de accionamiento de la horquilla de acuerdo con esta invención, la velocidad de manejo de cargas no se corresponde directamente con la velocidad de giro del motor de combustión interna 1. Sin embargo, la velocidad de giro de la bomba de manejo de cargas 40 está indicada en el gráfico de barras del monitor de cristal líquido 44A, o en el medidor analógico 44B montado en esta carretilla elevadora, y por lo tanto, el operario puede hacerse idea directamente de la velocidad de manejo de cargas. Cuando el operario intenta manejar una carga en un estado en el que la transmisión automática 3 aplica el engranaje de marcha hacia delante 10 o el engranaje de marcha atrás 15 y el pedal de freno 25 es presionado para evitar que la carretilla elevadora se desplace, la velocidad de giro de la bomba de manejo de cargas 40 indicada en el monitor de cristal líquido 44A o en el medidor analógico 44B no muestra un incremento. El operario reconoce por lo tanto fácilmente el error en el funcionamiento.

20 En referencia a la figura 5, se describirá un segundo modo de realización de esta invención.

En un dispositivo de accionamiento de la horquilla de acuerdo con el segundo modo de realización, se proporciona un embrague 50 entre el árbol 39 de accionamiento de la bomba y la bomba de manejo de cargas 40. El árbol 39 de accionamiento de la bomba está conectado al engranaje 41 de accionamiento de la bomba mediante un embrague unidireccional 42, como en el caso del primer modo de realización.

25 El controlador 30 está programado para determinar la posición de la palanca de control 47 de manejo de cargas en base a la entrada de la señal de posición del sensor de posición 49, y cuando la palanca de control 47 de manejo de cargas está en la posición de manejo de cargas, para acoplar el embrague 50 de tal modo que la bomba de manejo de cargas 40 es accionada por el engranaje 41 de accionamiento de la bomba para suministrar un aceite de trabajo presurizado a la horquilla 48. Por otro lado, cuando la palanca de control 47 de manejo de cargas no está en la posición de manejo de cargas el controlador 30 libera el embrague 50 para detener el funcionamiento de la bomba de manejo de cargas 40 y detiene el suministro de aceite de trabajo presurizado a la horquilla 48.

35 En referencia de nuevo a la figura 2, el embrague 50 está controlado por medio de un circuito de accionamiento 51 que genera una corriente eléctrica de control de acuerdo con una señal de comando emitida por el controlador 30, y una válvula electromagnética de control de presión proporcional 52 que controla una presión de acoplamiento del embrague 50 en respuesta a la corriente eléctrica de control emitida por el circuito de accionamiento 51.

40 En referencia de nuevo a la figura 5, el dispositivo de accionamiento de la horquilla comprende además una bomba de cebado 53 unida a la bomba de manejo de cargas 40 para suministrar una presión hidráulica al dispositivo hidráulico de cebado del freno 55 o similar, y un interruptor 54 del pedal de freno que detecta la presión del pedal de freno 25 y envía una señal de frenado al controlador 30 a través de un circuito de señal.

45 El período de tiempo durante el cual la horquilla 48 es accionada corresponde a una parte de un período de tiempo durante el cual la carretilla elevadora está en funcionamiento. En la carretilla elevadora de acuerdo con el primer modo de realización, la bomba de manejo de cargas 40 siempre descarga aceite de trabajo presurizado en tanto en cuanto el rotor de turbina 5 esté girando. Durante un período en el que la horquilla 48 no está accionada mientras la carretilla elevadora está en funcionamiento, la cantidad total de aceite de trabajo presurizado descargada de la bomba de manejo de cargas 40 es recirculada al tanque de almacenamiento 45. En este modo de realización, sin embargo, el controlador 30 libera el embrague 50 de modo que detiene el funcionamiento de la bomba de manejo de cargas 40 cuando la palanca de control 47 de manejo de cargas no está en la posición de manejo de cargas.

50 El controlador 30, una vez determinado que el pedal de freno 25 ha sido presionado en base a la entrada de la señal de frenado procedente de interruptor 54 del pedal de freno, acopla el embrague 50 para activar una transmisión de par a la bomba de manejo de cargas 40 y a la bomba de cebado 53 de tal modo que la bomba de cebado 53 suministre al dispositivo hidráulico de cebado del freno 55 un aceite de trabajo presurizado necesario para frenar. En general, un período de tiempo durante el cual se aplica un frenado está limitado igualmente a una parte de un período de tiempo durante el cual la carretilla elevadora está en funcionamiento.

60 Los otros componentes del dispositivo de accionamiento de la horquilla son idénticos a aquellos del primer modo de realización.

De acuerdo con este modo de realización, se obtienen los siguientes efectos además de aquellos del primer modo de realización.

65 Específicamente, como la bomba de manejo de cargas 40 y la bomba de cebado 53 son accionadas sólo cuando se



requiere que cualquiera de ellas esté operativa, el consumo de energía de las bombas 40 y 53 puede ser suprimido y además se evita el aumento de temperatura en el aceite de trabajo presurizado descargado de las bombas 40 y 59.

En referencia a la figura 6, se describirá un tercer modo de realización de esta invención.

5 Una carretilla elevadora de acuerdo con este modo de realización comprende un dispositivo de accionamiento de la horquilla y un dispositivo hidráulico de dirección asistida 60 que es independiente del dispositivo de accionamiento de la horquilla. El dispositivo de accionamiento de la horquilla corresponde al dispositivo de accionamiento de la horquilla de acuerdo con el segundo modo de realización, del cual se elimina el dispositivo hidráulico de cebado del freno 55 y la  
10 bomba de cebado 53.

El dispositivo hidráulico de dirección asistida 60 es un dispositivo totalmente hidráulico de dirección asistida que comprende una bomba hidráulica 61 accionada directamente por el motor de combustión interna 1, y un cilindro de dirección 65 del tipo de doble varilla, que funciona utilizando aceite de trabajo presurizado descargado de la bomba  
15 hidráulica 61. El aceite de trabajo presurizado descargado de la bomba hidráulica 61 se utiliza asimismo para accionar el dispositivo hidráulico de cebado del freno 55.

El aceite de trabajo presurizado descargado de la bomba hidráulica 61 es suministrado al cilindro de dirección 65 por medio de una válvula de control de la dirección 64. La válvula de control de la dirección 64 comprende un dispositivo  
20 medidor conocido como una bomba orbital que gira en respuesta a un accionamiento de un volante de dirección 63 por el operario, y una válvula de cambio de marchas que suministra selectivamente a cualquiera de las dos cámaras de aceite del cilindro de dirección 65 el aceite de trabajo presurizado descargado de la bomba hidráulica 61 de acuerdo con una dirección de giro del volante de dirección 63.

La bomba orbital regula un caudal de aceite de trabajo presurizado suministrado al cilindro de dirección 65 procedente de la bomba hidráulica 61 a un caudal que corresponde a la velocidad de giro del volante de dirección 63. El cilindro de  
25 dirección 65 acciona un vástago de pistón 65A en una dirección axial que depende de la dirección de suministro de aceite de trabajo, de modo que dirija las ruedas dirigidas de la carretilla elevadora hacia la izquierda o la derecha por medio de un brazo de dirección.

Un dispositivo hidráulico de cebado del freno 55 está conectado a un pasaje de suministro de presión hidráulica que suministra el aceite de trabajo presurizado descargado de la bomba hidráulica 61 a la válvula de control de dirección 64. En otras palabras, el dispositivo hidráulico de dirección asistida 60 y dispositivo hidráulico de cebado del freno 55 están  
30 accionados conjuntamente por el aceite descargado de la bomba hidráulica 61.

Una válvula de control de flujo 62 se instala en el pasaje de suministro de presión hidráulica entre la bomba hidráulica 61 y el dispositivo hidráulico de cebado del freno 55. La válvula de control de flujo 62 tiene la función de mantener el caudal del aceite de trabajo presurizado suministrado al dispositivo hidráulico de dirección asistida 60 y al dispositivo hidráulico de cebado del freno 55 procedente de la bomba hidráulica 61 a un nivel constante, independientemente de la velocidad  
40 de giro del motor de combustión interna 1.

El dispositivo hidráulico de dirección asistida 60 no debe estar limitado a la constitución anterior. Como en el caso de un vehículo de pasajeros, se puede aplicar igualmente un dispositivo hidráulico de dirección asistida dotado de un sistema de control retroalimentado. En este sistema de control retroalimentado, se detecta una cantidad de dirección en las  
45 ruedas dirigidas, y el aceite descargado de la bomba hidráulica 61 es suministrado a cualquiera de las dos cámaras de aceite en el cilindro de dirección 65 dependiendo del resultado de una comparación entre la cantidad de dirección de las ruedas dirigidas y la cantidad de dirección del volante de dirección 63.

En la carretilla elevadora de acuerdo con este modo de realización, la bomba de manejo de cargas 40 y la bomba hidráulica 61 para el dispositivo hidráulico de dirección asistida 60 están separadas, como se describió anteriormente. Cuando la carretilla elevadora está en movimiento, la frecuencia de funcionamiento de la horquilla 48 es relativamente  
50 baja. En este estado, el par de salida del motor de combustión interna 1 se utiliza para suministrar una fuerza motriz para desplazar la carretilla elevadora por medio del embrague de marcha hacia delante 9 o del embrague de marcha atrás 14 y una fuerza de accionamiento de la bomba hidráulica 61 para accionar el dispositivo hidráulico de dirección asistida 60. Durante el desplazamiento lento en el cual el pedal de avance lento es presionado, o en un estado estacionario en el que está aplicado un freno de estacionamiento mientras que la transmisión automática 3 se mantiene en la posición neutra, la frecuencia de funcionamiento de la horquilla 48 es relativamente elevada. En este estado, la carretilla elevadora funciona como sigue.

Específicamente, cuando la palanca de control 47 de manejo de cargas no está en la posición de manejo de cargas, el controlador 30 libera el embrague 50 de modo que detenga el funcionamiento de la bomba de manejo de cargas 40 y se suprima el consumo de energía por el motor de combustión interna 1. Cuando la palanca de control 47 de manejo de  
60 cargas está en la posición de manejo de cargas, el controlador 30 acopla el embrague 50 para accionar la bomba de manejo de cargas 40 de modo tal que el par de salida del motor de combustión interna 1 se utiliza exclusivamente para la operación de manejo de cargas.  
65

De acuerdo con este modo de realización, se obtienen los siguientes efectos además de aquellos del primer modo de realización.

5 Como la carretilla elevadora de acuerdo con este modo de realización acciona la bomba de manejo de cargas 40 sólo cuando es necesario que estén funcionamiento, el consumo de energía de la bomba de manejo de cargas 40 puede ser suprimido, y se evita además el aumento de temperatura del aceite de trabajo presurizado descargado de la bomba de manejo de cargas 40.

10 Además, como la bomba de manejo de cargas 40 y la bomba hidráulica 61 se utilizan para diferentes objetivos, la capacidad de cada bomba se ajusta a un valor óptimo para alcanzar el objetivo. Cuando se utiliza aceite descargado de una única bomba para manejar la carga y la dirección asistida conjuntamente, se requiere normalmente el funcionamiento de una bomba de capacidad elevada. Accionando selectivamente dos bombas, cada una de las cuales tiene una capacidad utilizada para alcanzar cada objetivo, se pueden minimizar las pérdidas energéticas en el accionamiento de las bombas.

15 En referencia a la figura 7, se describirá un cuarto modo de realización de esta invención.

20 Una carretilla elevadora de acuerdo con este modo de realización utiliza la bomba de manejo de cargas 40 como una bomba hidráulica para el dispositivo hidráulico de dirección asistida 60. El dispositivo de accionamiento de la horquilla es idéntico al del tercer modo de realización. El dispositivo hidráulico de dirección asistida 60 comprende un volante de dirección 63, una válvula de control de la dirección 64, y un cilindro de dirección 65, como en el caso del tercer modo de realización. Un sensor 68 de velocidad de giro del volante de dirección se une además al volante de dirección 63. El sensor 68 de velocidad de giro del volante de dirección detecta una velocidad de giro del volante de dirección 63 y la introduce en el controlador 30 por medio de un circuito de señal.

25 En este modo de realización, el aceite descargado de la bomba de manejo de cargas 40 se bifurca hacia la válvula de control de manejo de cargas 46 y el dispositivo hidráulico de dirección asistida 60 por medio de una ramificación 67.

30 El controlador 30 acopla el embrague 50 para suministrar el aceite de trabajo presurizado descargado de la bomba de manejo de cargas 40 al dispositivo hidráulico de dirección asistida 60 cuando la velocidad de giro del volante de dirección es igual o superior a una velocidad predeterminada.

35 El controlador 30 acopla asimismo el embrague 50 para suministrar el aceite presurizado descargado de la bomba de manejo de cargas 40 tanto al dispositivo hidráulico de dirección asistida 60 como a la válvula de control de manejo de cargas 46 cuando la palanca de control 47 de manejo de cargas está en la posición en manejo de cargas que corresponde a la señal emitida por el sensor de posición 49 y la velocidad de giro del volante de dirección es igual o superior a una velocidad predeterminada.

40 Por otro lado, cuando la velocidad de giro del árbol de turbina 8 emitida por el sensor 31 de velocidad de giro es igual o inferior a una velocidad de giro predeterminada, el controlador 30 reduce la presión de acoplamiento del embrague de marcha hacia delante 9 o del embrague de marcha atrás 14 bajo acoplamiento de una presión de acoplamiento predeterminada.

45 En este modo de realización, la bomba de manejo de cargas 40 sirve asimismo como una bomba hidráulica para accionar el dispositivo hidráulico de dirección asistida 60. Cuando el volante de dirección 63 es accionado en un estado en el que la velocidad de giro del árbol de turbina 8 es baja, la bomba de manejo de cargas 40 puede no proporcionar suficiente aceite de trabajo para una acción de dirección. El operario puede percibir entonces que la operación de conducción es pesada.

50 Esta situación, en la cual la velocidad de giro del árbol de turbina 8 se vuelve tan baja que el operario percibe una falta de confort durante la conducción, corresponde a un caso en el que la carretilla elevadora está sometida a un frenado no por la presión del pedal de avance lento sino por la presión del pedal de freno 25, de tal modo que la carretilla elevadora avanza a una velocidad extremadamente baja cercana a la parada, o está estacionaria.

55 En este estado, como la velocidad de giro del árbol de turbina 8 es inferior a una velocidad de giro de salida del motor de combustión interna 1 funcionando al ralentí, el árbol de turbina 8 aumenta la velocidad de giro, cuando la presión de acoplamiento del embrague de marcha hacia delante 9 o del embrague de marcha atrás 14 bajo acoplamiento es reducida. En esta región de velocidades, como la velocidad de giro del árbol de turbina 8 es inferior a la velocidad de giro de salida del motor de combustión interna 1, no se aplica el freno motor.

60 Cuando la velocidad de giro del árbol de turbina 8 es igual o superior a la velocidad predeterminada, el controlador 30 reduce la presión de acoplamiento del embrague de marcha hacia delante 9 o del embrague de marcha atrás 14 bajo acoplamiento para aumentar la velocidad de giro del árbol de turbina 8. Reducir la presión de acoplamiento del embrague de marcha hacia delante 9 o del embrague de marcha atrás 14 bajo acoplamiento en esta región de velocidades es preferible igualmente en términos de disminuir el consumo de combustible y la carga del motor, y refrigerar al aceite de trabajo.

5 La presión de acoplamiento del embrague de marcha hacia delante 9 y del embrague de marcha atrás 14 está controlada electrónicamente a través de las válvulas electromagnéticas de control de presión proporcional 21 y 22, respectivamente, y el controlador 30 puede reducir fácilmente la presión de acoplamiento emitiendo una señal de comando correspondiente al circuito de accionamiento 23 o 24.

De acuerdo con este modo de realización, se obtienen los siguientes efectos además de aquellos del primer modo de realización.

- 10 Como la carretilla elevadora de acuerdo con este modo de realización acciona la bomba de manejo de cargas 40 sólo cuando es necesario que esté en funcionamiento, el consumo de energía de la bomba de manejo de cargas 40 puede ser suprimido y se evita además el aumento de temperatura en el aceite de trabajo presurizado descargado de la bomba de manejo de cargas.
- 15 La bomba de manejo de cargas 40 sirve asimismo como una bomba hidráulica para accionar el dispositivo hidráulico de dirección asistida 60, por lo que la constitución del equipo hidráulico de la carretilla elevadora se simplifica. Además, se asegura una cantidad de descarga mínima de la bomba de manejo de cargas 40 a una velocidad de desplazamiento extremadamente baja.
- 20 Aunque la invención ha sido descrita anteriormente con referencia a ciertos modos de realización, la invención no se limita a los modos de realización descritos anteriormente. Aquellos expertos en la técnica podrán discurrir modificaciones y variaciones de los modos de realización descritos anteriormente, dentro del ámbito de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un vehículo industrial que comprende:

5 un motor de combustión interna (1);

un convertidor de par (2) que comprende un impulsor de bomba (4) conectado al motor de combustión interna (1) y a un rotor de turbina (5);

10 una transmisión automática (3) conectada al rotor de turbina (5);

una rueda motriz (17) conectada a la transmisión automática; y

15 una bomba de accionamiento de equipo (40) accionada por un par de giro del rotor de turbina (5);

caracterizado por

20 un embrague unidireccional (42) que transmite el par de giro del rotor de turbina (5) a la bomba de accionamiento de equipo (40) cuando el rotor de turbina (5) gira en una dirección idéntica a la del impulsor de bomba (4) mientras impide que el par de giro del rotor de turbina (5) se transmita a la bomba de accionamiento de equipo (40) cuando el rotor de turbina (5) gira en una dirección opuesta a la del impulsor de bomba (4).

25 2. El vehículo industrial de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la transmisión automática (3) comprende un engranaje motor (11) conectado al rotor de turbina (5) un embrague de marcha hacia delante (9) que conecta el engranaje motor (11) y la rueda motriz (17) cuando está acoplado mientras que desconecta el engranaje motor (11) y la rueda motriz (17) cuando es liberado, un engranaje conducido (12) engranado con el engranaje motor (11), y un embrague de marcha atrás (14) que conecta el engranaje conducido (12) y la rueda motriz (17) cuando está acoplado mientras que desconecta el engranaje conducido (12) y la rueda motriz (17) cuando es liberado, y el vehículo industrial comprende además un engranaje de accionamiento de la bomba (41) que esta engranado con el engranaje conducido (12) para accionar la bomba de accionamiento de equipo (40).

35 3. El vehículo industrial de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende además un embrague (50) que conecta el engranaje de accionamiento de la bomba (41) y la bomba de accionamiento de equipo (40) cuando está acoplado mientras que desconecta el engranaje de accionamiento de la bomba (41) y la bomba de accionamiento de equipo (40) cuando es liberado.

40 4. El vehículo industrial de acuerdo con la reivindicación 2 o la reivindicación 3, que comprende además un dispositivo hidráulico de dirección asistida (60) que funciona utilizando aceite descargado por la bomba de accionamiento de equipo (40), y un dispositivo de control configurado para reducir una presión de acoplamiento del embrague de marcha hacia delante (9) o el embrague de marcha atrás (14) bajo acoplamiento cuando una velocidad de giro del rotor de turbina (5) es igual o inferior a una velocidad de giro predeterminada.

45 5. El vehículo industrial de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4 que comprende además una bomba de carga (7) que está conectada al impulsor de bomba (4) para suministrar una presión hidráulica de acoplamiento al embrague de marcha hacia delante (9) y al embrague de marcha atrás (14).

6. El vehículo industrial de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además un dispositivo de manejo de cargas (48) que funciona utilizando el aceite descargado por la bomba de accionamiento de equipo (40).

50 7. El vehículo industrial de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende además un dispositivo de visualización (44A, 44B) que muestra información correspondiente a una velocidad de giro de la bomba de accionamiento de equipo (40).

55 8. El vehículo industrial de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende además una bomba de cebado (53) que funciona junto con la bomba de accionamiento de equipo (40), y un dispositivo hidráulico de cebado del freno (55) que ayuda a frenar el vehículo utilizando aceite descargado por la bomba de cebado (53).

60 9. El vehículo industrial de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende además una bomba hidráulica (61) que está accionada directamente por el motor de combustión interna (1), y un dispositivo hidráulico de cebado del freno (55) y un dispositivo hidráulico de dirección asistida (60), ambos de los cuales funciona utilizando aceite descargado por la bomba hidráulica (61).

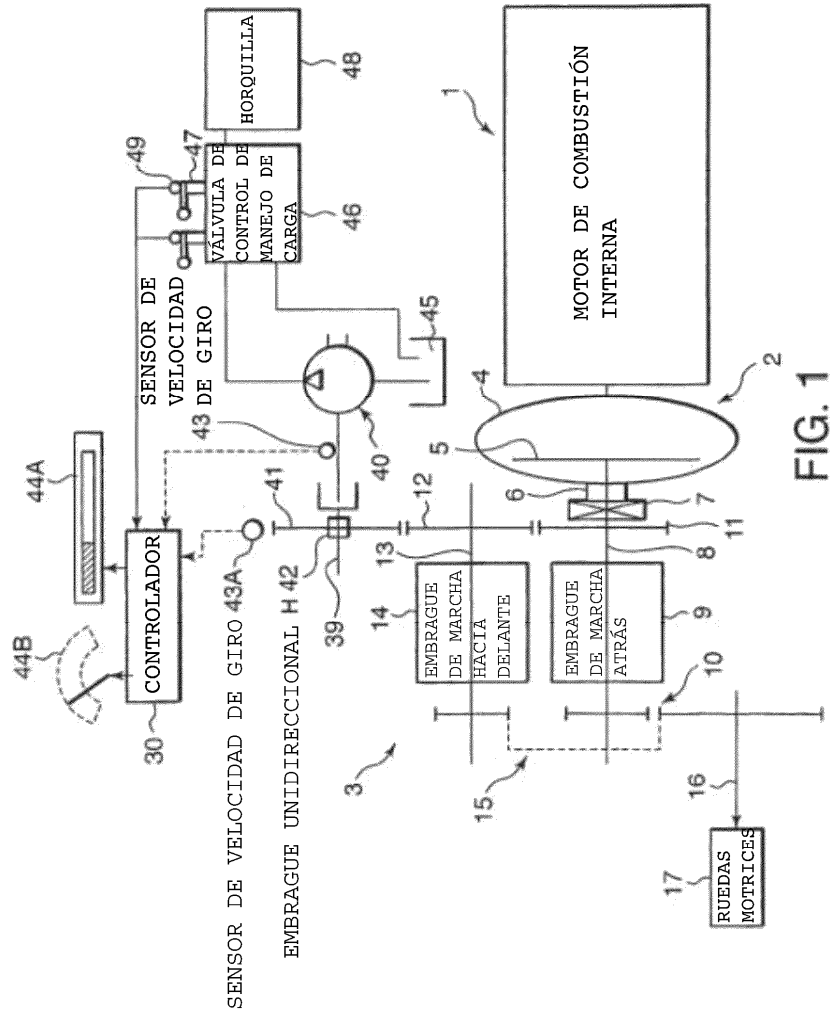


FIG. 1

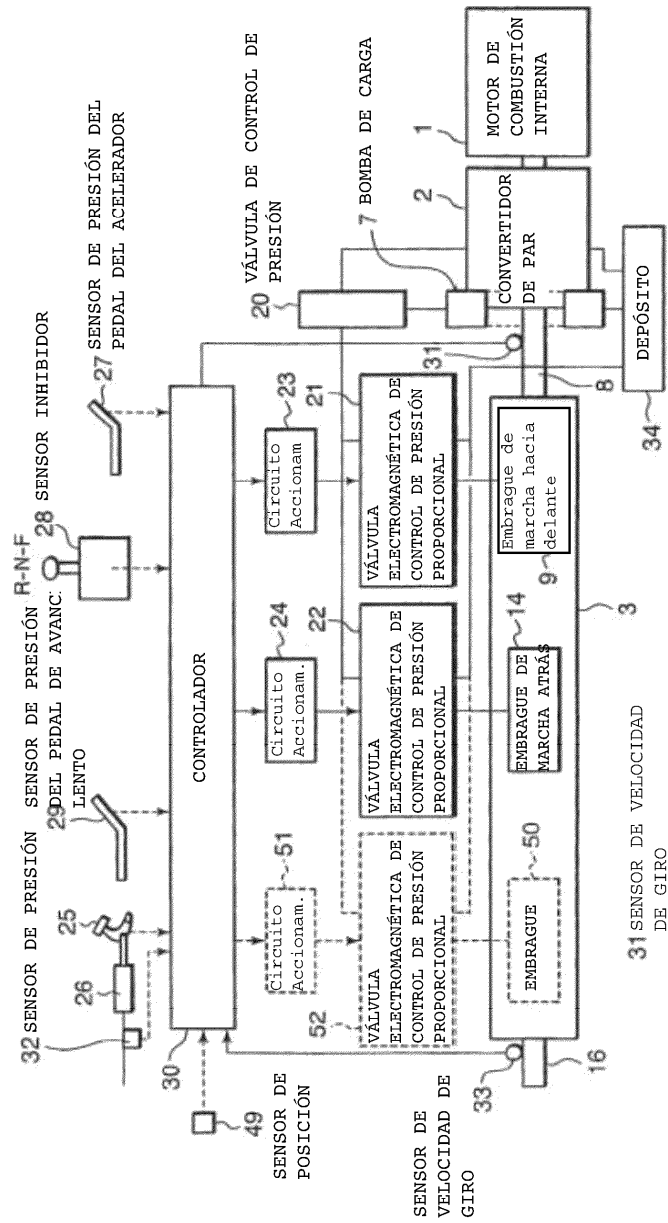


FIG. 2

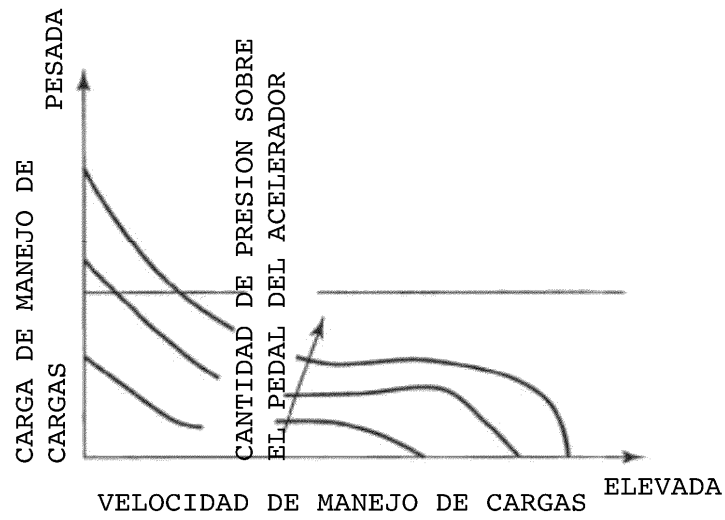


FIG. 3

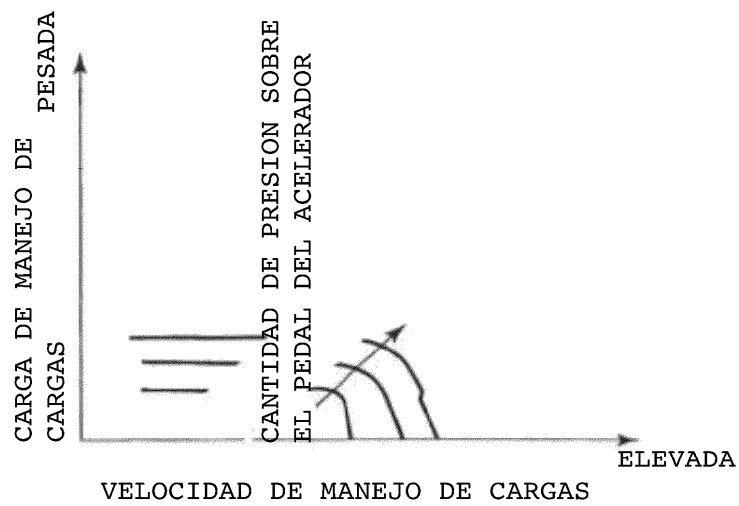


FIG. 4

ESTADO DE LA  
TÉCNICA ANTERIOR

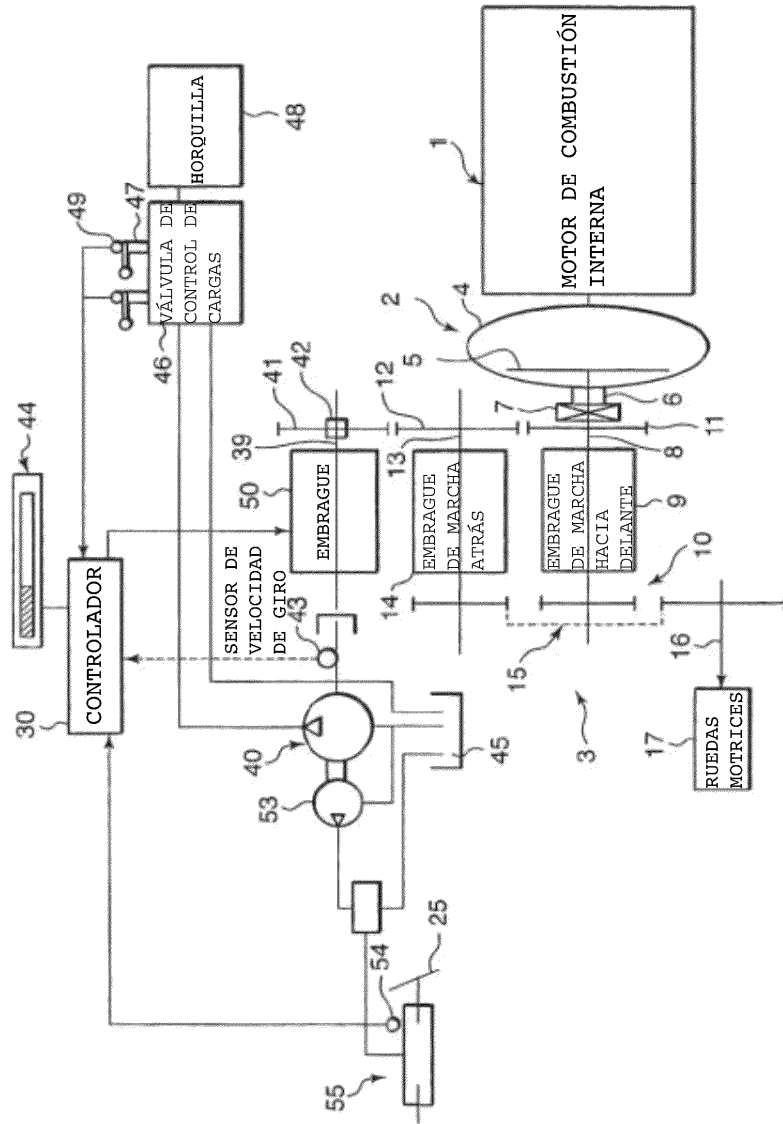
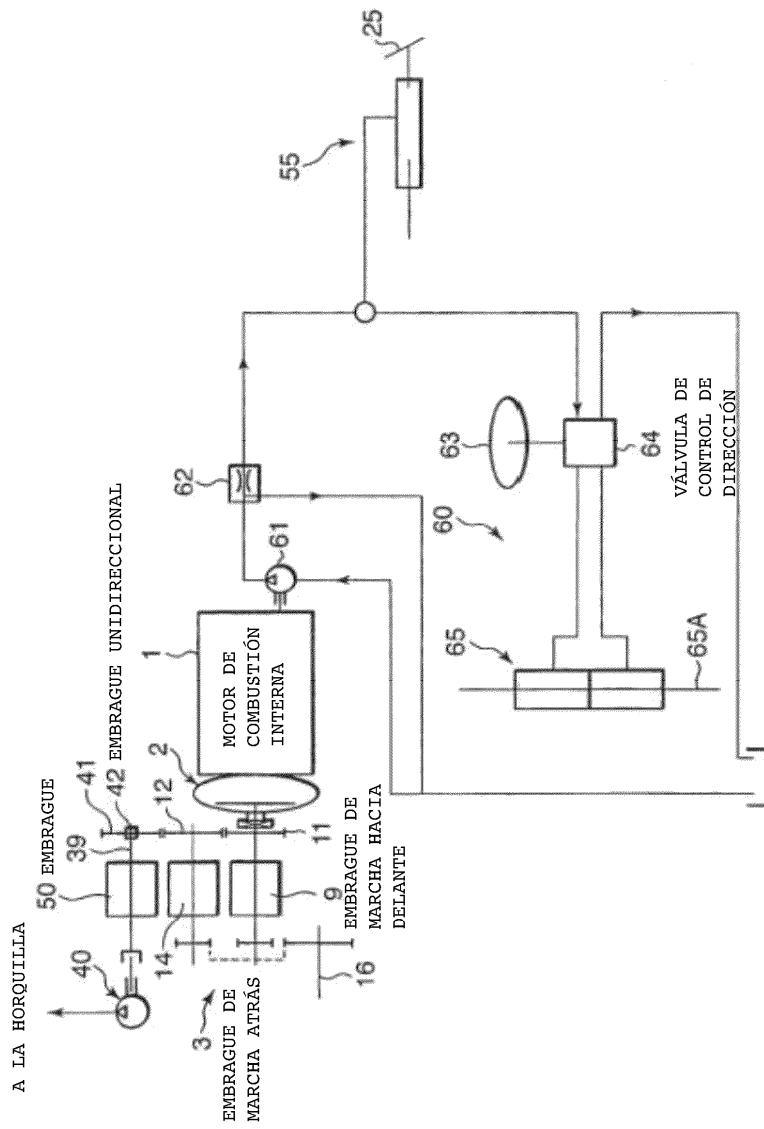


FIG. 5





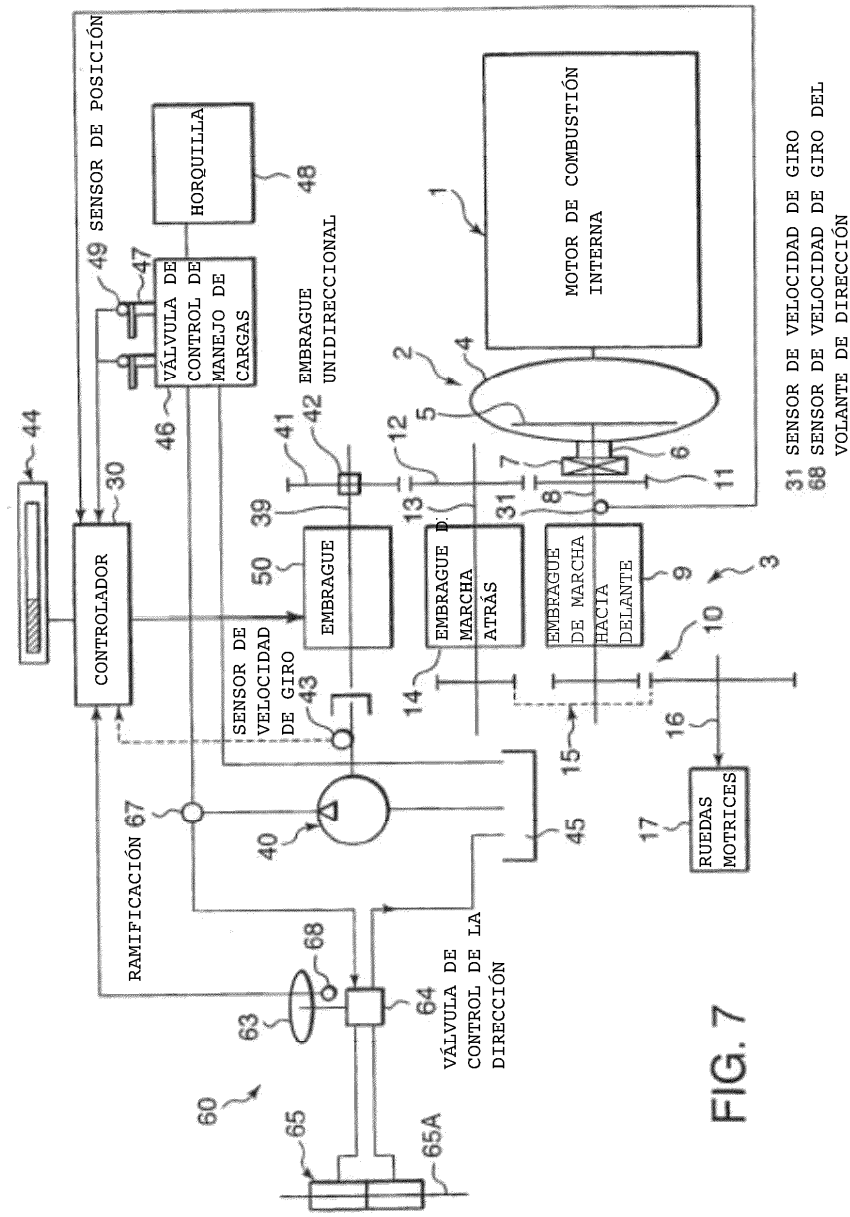


FIG. 7

31 SENSOR DE VELOCIDAD DE GIRO  
 68 SENSOR DE VELOCIDAD DE GIRO DEL  
 VOLANTE DE DIRECCIÓN