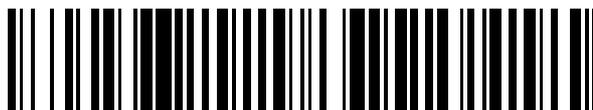


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 422 630**

51 Int. Cl.:

B62D 5/00 (2006.01)

B62D 5/06 (2006.01)

B62D 5/065 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2005 E 05855237 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2013 EP 1966028**

54 Título: **Sistema mejorado de dirección asistida con una bomba eléctrica auxiliar**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
12.09.2013

73 Titular/es:

**VOLVO TRUCKS NORTH AMERICA (100.0%)
7825 NATIONAL PARK SERVICE ROAD
GREENSBORO, NC 27402-6115, US**

72 Inventor/es:

EISENBARTH, MARK

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 422 630 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

Sistema mejorado de dirección asistida con una bomba eléctrica auxiliar

5 Introducción

La presente invención se refiere a sistemas y métodos para vehículos, y las realizaciones preferidas se refieren a, entre otras cosas, mejoras en sistemas y métodos de dirección asistida, y más preferentemente, a mejoras en dichos sistemas y métodos para camiones y/o vehículos comerciales.

10

Antecedentes de la invención

Muchos vehículos modernos, incluyendo automóviles, camiones ligeros, camiones medios, camiones pesados, autobuses, furgonetas, camiones de reparto, camiones tractores de trailer, vehículos personales, vehículos comerciales, etc. emplean asistencia para facilitar la dirección manual.

15

A pesar de que los automóviles y los vehículos pesados más ligeros emplean frecuentemente sistemas de dirección asistida, dichos sistemas de dirección asistida han aumentado su importancia en aplicaciones que implican camiones y vehículos comerciales más grandes. Entre otras cosas, las demandas de la dirección impuestas sobre el conductor del vehículo aumentan sensiblemente a medida que el tamaño y el peso del vehículo aumentan (volviéndose muy sensibles para camiones y vehículos comerciales grandes comunes), tal que en muchos casos incluso con una asistencia sustancial, las fuerzas de dirección exigidas pueden ser sustanciales.

20

A lo largo de los años, se han desarrollado una variedad de sistemas de dirección asistida. Estos sistemas han utilizado numerosas metodologías de accionamiento, tales como, por ejemplo accionamiento hidráulico, accionamiento electrónico y/o similar.

25

A modo de ejemplo, se muestran numerosos sistemas ilustrativos de la técnica anterior en los siguientes documentos:

30

a) Patente americana U.S. No. 6,041,807, la cual muestra un "dispositivo de control de flujo de un aparato de dirección asistida";

b) Patente americana U.S. No. 5,786,674, la cual muestra un "control servo hidráulico, particularmente en sistema de dirección asistida hidráulica para vehículos a motor";

35

c) Patente americana U.S. No. 5,564,516, la cual muestra un "sistema de dirección asistida eléctrica acoplado";

d) Patente americana U.S. No. 5,192,196, la cual muestra un "orificio de control de flujo para un suministro paralelo de flujo del fluido a un engranaje de dirección asistida";

e) Patente americana U.S. No. 4,862,366, la cual muestra un "sistema de dirección asistida accionado por motor para un vehículo";

40

f) Publicación de patente japonesa No. 11107936 A, que muestra de forma aparente una "unidad hidráulica" en la cual "en un momento de funcionamiento a velocidad baja, la bomba hidráulica de aceite 7 está accionada sólo por el motor eléctrico 14, y en un momento de funcionamiento a velocidad alta, la bomba hidráulica de aceite 7 está accionada sólo por el motor 13".

45

g) Publicación de patente japonesa No. 2002/255052 A, que muestra de forma aparente un "dispositivo de accionamiento de una máquina auxiliar para un vehículo" con "dos fuentes de bombas accionadas por el motor E y el motor M para accionar una bomba de fluido de la máquina auxiliar".

h) El documento americano US 5,634,527 A1 divulga un servo sistema con una primera bomba accionada mecánicamente y una bomba auxiliar que puede incluir una bomba motorizada. A velocidad baja del vehículo, el flujo de ambas bombas está combinado y se suministra al cilindro de fuerza de una servo válvula del aparato de dirección asistida. Con un aumento de la velocidad del vehículo, una válvula de mariposa sensible a la velocidad separa el flujo de ambas bombas en proporción a la velocidad de la servo válvula principal y una servo válvula auxiliar.

50

La demanda que hace frente un vehículo varía significativamente dependiendo del tamaño y peso del vehículo. En relación a esto, hay una variedad de tipos de vehículo y clasificaciones. A modo de ejemplo, el sistema de clasificación de vehículos (2001) de la Administración Federal de Carreteras (FHWA) del Departamento de Transportes de los Estados Unidos establece una metodología ejemplar para identificar los tipos de vehículo, incluyendo, por ejemplo: clase 1 (motocicletas); clase 2 (coches de pasajeros); clase 3 (otros vehículos unitarios sencillos con dos ejes y cuatro ruedas); clase 4 (autobuses); clase 5 (camiones unitarios sencillos con dos ejes y seis ruedas); etc., incluyendo clases de camiones hasta la clase 13 (camiones multi-trailer de siete o más ejes).

55

Alternativamente, los camiones han sido clasificados en algunos ejemplos, en categorías de ligeros, medios y pesados, con algunas clases ilustrativas de pesos tal como se enumera a continuación en la Tabla 1 (por ejemplo, desde el Departamento de Transportes del Estado de Washington).

60

Tabla 1: Clasificación de vehículos camiones

Categoría	Clase	GVWR	Vehículos representativos
Ligero	1	0-27kN 0 - 6,000 lbs.	camionetas descubiertas, ambulancias, reparto de paquetería
	2	27 - 45 kN (6,001 - 10,000 lbs.)	
	3	45 - 62 kN (10,001 - 14,000 lbs.)	
Medio	4	62 - 71 kN (14,001 - 16,000 lbs.)	furgoneta de carga ciudadana, camión de reparto de bebidas, camión grúa, autobús escolar
	5	71 - 87 kN (16,001 - 19,500 lbs.)	
	6	87-116kN (19,501 - 26,000 lbs.)	
	7	116 - 147 kN (26,001 a 33,000 lbs.)	
Pesado	8	147 kN y más (33,000 lbs.y más)	camión tractor, hormigonera, camión basculante, camión de bomberos, autobús ciudadano
Categorización por peso de grandes vehículos (GVWR): peso especificado por el fabricante como el peso máximo autorizado (camión más carga) de un vehículo sencillo.			

Tradicionalmente, para vehículos camiones y similares, está dispuesta típicamente una bomba hidráulica única accionada por motor para la dirección asistida que está dimensionada para tener una suficiente salida en momentos de gran demanda (por ejemplo, cuando las velocidades del vehículo son cercanas a cero). Sin embargo, en dichos sistemas convencionales de camiones y similares, aunque hay una demanda sensiblemente reducida de asistencia para la dirección en velocidades de carretera, los sistemas convencionales proporcionan realmente un nivel más alto de flujo del fluido de la dirección asistida a velocidades del motor más altas que a velocidades del motor más bajas. Esto reduce el rendimiento del sistema porque se requiere que el flujo del fluido extra se descargue a través de un dispositivo de control de flujo. A modo de ejemplo, tal como se describe en, por ejemplo, la patente americana U.S. No. 5,192,196 "tradicionalmente un dispositivo de control de flujo tiene una válvula de control de flujo que incluye un carrete deslizante en un cilindro, una abertura conectada a la salida de la bomba, una abertura de desviación, un resorte que empuja al carrete para cerrar la abertura de desviación, un orificio que conecta la salida de bomba y el engranaje de dirección, y un paso que conecta la presión del sistema de dirección asistida curso abajo del orificio a un extremo del carrete. Una fuerza de la presión desarrollada sobre el carrete debido a esta presión de retroalimentación, tiende a combinarse con la fuerza del resorte para cerrar la abertura de desviación. Estas fuerzas del carrete son opuestas a una fuerza sobre el carrete que resulta de la presión curso arriba desde el orificio que tiende a abrir la abertura de desviación. Por lo tanto, a medida que aumenta el caudal de la bomba, el diferencial de la presión a lo largo del orificio aumenta y se mueve el carrete en el cilindro de la válvula contra la fuerza del resorte para abrir progresivamente la abertura de desviación. A medida que la abertura de desviación se abre, "se reduce el flujo a lo largo del orificio y la presión diferencial se reduce tendiendo a cerrar la abertura de desviación y mantener un flujo de sistema controlado. En los sistemas tradicionales, el flujo del fluido excesivo proporcionado a estas velocidades de motor más altas se descarga, de este modo, a través de dicha válvula de control de vuelta a un lado de entrada de la bomba, que resulta en cargas incrementadas sobre la bomba y un desperdicio de potencia del motor.

Hay una necesidad sensible de mecanismos mejorados de dirección asistida, y, en particular, para mecanismos mejorados para un uso con camiones y vehículos comerciales, los cuales superen los problemas mencionados anteriormente y/u otros en los sistemas existentes.

Sumario

Tal como se establece a continuación, los ejemplos preferidos de la presente invención, tal como se define en las reivindicaciones independientes 1, 3 y 10, proporcionan avances sobre los sistemas y dispositivos existentes.

En algunos ejemplos, está dispuesto un sistema que emplea tanto una bomba de dirección asistida accionada por motor como una bomba de dirección asistida accionada eléctricamente de tal manera para controlar y/u optimizar el flujo de dirección asistida y/o minimizar el flujo interno de la bomba. Más preferentemente, el sistema controla la salida de una bomba eléctrica, el cual funciona en combinación con una bomba accionada mecánicamente, de una manera para proporcionar un flujo controlado y/o optimizado de forma única.

En algunos otros ejemplos, está dispuesto un sistema de dirección asistida para un camión o vehículo comercial que incluye a) una bomba de dirección asistida mecánica accionada por motor que bombea fluido hidráulico a una unidad de dirección asistida y b) una bomba eléctrica adaptada para bombear fluido hidráulico a la unidad de

dirección asistida al mismo tiempo con la bomba de dirección asistida mecánica accionada por motor para así optimizar un flujo de un fluido hidráulico dentro del sistema.

5 En la mayoría de ejemplos preferidos, el sistema de dirección asistida incluye un controlador para controlar flujo de la bomba eléctrica. En algunos casos, el controlador puede estar configurado para variar el flujo de la bomba eléctrica en base al flujo hidráulico dentro del sistema, en base a la velocidad del motor, en base a la velocidad del vehículo, en base a las demandas del conductor sobre un volante, en base a la velocidad de la dirección, en base a un cambio en el nivel de asistencia para impartir y/o en base a otras condiciones.

10 En algunos ejemplos, se logra de este modo un método novedoso para proporcionar una dirección asistida para un camión o un vehículo comercial. Preferentemente, el método incluye a) bombear fluido hidráulico a una unidad de dirección asistida a través de una bomba mecánica accionada por motor y b) controlar una bomba eléctrica para bombear al mismo tiempo fluido hidráulico hacia la unidad de dirección asistida de una manera para así optimizar un flujo de fluido hidráulico dentro del sistema.

15 Tal como se explica anteriormente, las demandas de dirección asistida a las que se hace frente por un vehículo varían significativamente con el tamaño y el peso del vehículo. En relación a esto, mientras las varias realizaciones de la presente descripción pueden emplearse virtualmente en cualquier tipo o categoría de vehículo, las realizaciones más preferidas se emplean dentro de los camiones, y, en algunas realizaciones preferidas, dentro de un camión que pese por encima de aproximadamente 10.000 libras (4.536 kg), y, en algunas realizaciones más preferidas, dentro de un camión de una categoría media o de un peso mayor.

20 Entre algunas de las ventajas y beneficios que pueden lograrse con algunas aplicaciones de la invención, se puede lograr una reducción sensible en el tamaño de la bomba mecánica accionada por motor. En algunos ejemplos, se proporciona un método para aplicar un dispositivo de dirección asistida mecánico accionado por motor, reducido en tamaño. En una etapa, el método incluye proporcionar un dispositivo de dirección asistida mecánico accionado por motor que está dimensionado para así proporcionar menos que una potencia exigida a una unidad de dirección asistida a velocidades de ralentí. En otra etapa, el método incluye proporcionar un dispositivo de dirección asistida eléctrico que está adaptado para complementar al mismo tiempo el dispositivo de dirección asistida mecánico accionado por motor a velocidades de ralentí, tal que el dispositivo de dirección asistida mecánico accionado por motor junto con el dispositivo de dirección asistida eléctrico proporcionan una asistencia necesaria de la dirección a la unidad de dirección asistida en el ralentí. Y, en otra etapa, el método incluye proporcionar un controlador para controlar el dispositivo de dirección asistida eléctrico tal que a velocidades del motor más altas, el dispositivo de dirección asistida eléctrico proporciona una asistencia auxiliar reducida.

35 Lo anterior y/u otros aspectos, características y/o ventajas de varios ejemplos se apreciarán además en vista de la siguiente descripción junto con las figuras de acompañamiento. Varias realizaciones pueden incluir y/o excluir diferentes aspectos, características y/o ventajas donde sean aplicables. Adicionalmente, varias realizaciones pueden combinar uno o más aspectos o características de otras realizaciones donde sean aplicables. Las descripciones de aspectos, características y/o ventajas de realizaciones particulares no deberían interpretarse como limitante para otras realizaciones o las reivindicaciones.

Breve descripción de las figuras

45 Las realizaciones preferidas de la presente invención se muestran a modo de ejemplo, y no limitación, en las figuras que acompañan, en las cuales referencias numéricas análogas indican piezas análogas o similares, y en las cuales:

50 La figura 1 es un diagrama esquemático que describe un vehículo que tiene un sistema electrónico de dirección asistida de acuerdo con algunas realizaciones ilustrativas de la invención;

Las figuras 2(A), 2(B) y 2(C) son diagramas esquemáticos que describen algunos diseños ilustrativos para aplicar impulsión auxiliar electrónica para un sistema de dirección asistida;

La figura 2(D) es un diagrama esquemático que describe algunas realizaciones ilustrativas empleando una válvula de control de flujo;

55 La figura 2(E) es una vista parcial lateral, esquemática que describe componentes ilustrativos de la bomba eléctricos y mecánicos en algunas realizaciones ilustrativas y no limitativas;

La figura 3(A) es un gráfico que representa algunos métodos ilustrativos para controlar la asistencia auxiliar electrónica para un sistema de dirección asistida de acuerdo con algunas realizaciones;

La figura 3(B) es un gráfico que representa algunos otros métodos ilustrativos para controlar la asistencia auxiliar electrónica para un sistema de dirección asistida de acuerdo con algunas realizaciones; y

60 La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra etapas de proceso de acuerdo con algunas realizaciones ilustrativas de la invención.

Descripción detallada

65 A pesar de que la presente invención puede realizarse de muchas formas diferentes, se describen numerosas realizaciones ilustrativas en la presente descripción con el entendimiento de que la presente divulgación se ha de

considerar que proporciona ejemplos de los principios de la invención y que tales ejemplos no está previsto que limiten la invención a realizaciones preferidas descritas y/o ilustradas en la presente descripción.

1. General

5 En las realizaciones preferidas, está dispuesto un sistema que emplea tanto una bomba de dirección asistida accionada por motor como una bomba de dirección asistida accionada eléctricamente de tal manera para así controlar y/u optimizar el flujo de dirección asistida y/o minimizar el flujo interno de la bomba. Más preferentemente, el sistema controla la salida de una bomba eléctrica, la cual funciona al mismo tiempo en combinación con una
10 bomba accionada mecánicamente, de una manera para proporcionar un flujo controlado y/o optimizado de forma única.

2. Control y optimización

15 En las realizaciones más preferidas, está dispuesto un controlador o unidad de control que controla la salida de flujo desde la bomba electrónica. En algunos ejemplos, la unidad de control funciona para así mantener un nivel deseado de asistencia (tal como, p. ej., un flujo hidráulico deseado) a un sistema de dirección asistida. En algunos ejemplos, la unidad de control funciona para así mantener un nivel sensiblemente constante de asistencia (tal como, p. ej., proporcionar una salida de flujo hidráulico sensiblemente constante).

20 En algunas realizaciones ilustrativas, la unidad de control puede estar adaptada para así variar la salida de la bomba electrónica en base a un volumen de flujo del fluido entregado a un sistema de dirección asistida. Por ejemplo, se podría(n) emplear uno o más sensores, de manera que el flujo entregado a un sistema de dirección asistida se puede controlar para así mantenerse dentro de un determinado intervalo o similar. En otro ejemplo, una válvula de control de flujo podría aplicarse, tal como, p. ej., que incluya cualquier válvula de control de flujo apropiada tal como se describe anteriormente o tal como se describe en cualquiera de las patentes señaladas anteriormente
25 incorporadas en la presente descripción por referencia o tal como ahora o más adelante se conozca en la técnica, para asegurar un flujo sensiblemente constante entregado a un sistema de dirección asistida.

30 En algunas realizaciones, la unidad de control puede estar adaptada para así variar la salida de la bomba electrónica en base a por lo menos en parte, por ejemplo, una velocidad del vehículo (tal como, p. ej., el empleo de un sensor de la velocidad del vehículo), una velocidad de dirección del volante o similar (tal como, p. ej., el empleo de un sensor de la velocidad del volante), un par aplicado al volante o similar (tal como, p. ej., el empleo de un sensor de par del volante), y/o en base a otros parámetros deseados. En varias realizaciones, se pueden emplear una variedad de sensores por aquellos expertos en la materia, tal como se apreciará en base a esta divulgación, tal como, a modo de ejemplo, dispositivos tales como se muestran en la patente americana U.S. No. 4,862,366, la divulgación entera de la cual se incorpora en la presente descripción por referencia.

40 En algunas realizaciones, la unidad de control puede incluir una o más interfaces de usuario (no mostradas) a través de las cuales un usuario puede introducir un nivel deseado de asistencia que se va a proporcionar. Por ejemplo, en algunas realizaciones, un usuario puede aumentar y/o reducir potencialmente la asistencia a través de la interfaz de usuario, lo cual, a su vez, provocará que la unidad de control aumente o reduzca en consecuencia la salida de la bomba eléctrica.

45 En algunas de las realizaciones preferidas, la bomba auxiliar electrónica está ventajosamente controlada tal que el flujo entregado a la unidad de dirección asistida se mantiene sensiblemente constante, o, en algunas realizaciones dentro de un intervalo limitado. En algunas realizaciones preferidas, la salida de flujo puede variarse hasta algún punto para determinados propósitos, tales como por ejemplo a) reducir el nivel de asistencia para proporcionar una sensación de dureza de la dirección en las velocidades de carretera; b) aumentar el nivel de asistencia durante un giro sustancial; c) aumentar el nivel de asistencia durante una caída sustancial de la velocidad del motor y/o rpm del motor; y/o similar.

55 La figura 4 ilustra algunas etapas preferidas de proceso que se pueden emplear para conseguir un nivel deseado de asistencia de la dirección en base a una combinación controlada de forma única de una bomba mecánica y una bomba eléctrica. En relación a esto, tal como se muestra en la figura 4, en algunas realizaciones preferidas, una metodología de dirección asistida puede incluir las siguientes etapas ilustrativas: a) en la etapa 410, un operador del vehículo puede provocar que el vehículo aumente o reduzca su velocidad del motor (tal como, p. ej., al pisar o soltar un pedal del acelerador); b) a continuación, en la etapa 420, una bomba mecánica accionada por motor puede, proporcionar de este modo, un flujo de la bomba hidráulica que está basado en la velocidad del motor (tal como, p. ej., siendo proporcional de forma general a ella en algunas realizaciones); c) mientras tanto, en la etapa 430, el sistema puede detectar una o más condiciones del vehículo (tal como, p. ej., empleando uno o más sensores); d) a continuación, en la etapa 440, se puede usar un controlador para determinar un flujo deseado de la bomba eléctrica en base a la salida desde el uno o más sensores; e) a continuación, en la etapa 450, la bomba eléctrica puede proporcionar un flujo hidráulico auxiliar en base a la determinación hecha por el controlador para así lograr un flujo
60 combinado representado esquemáticamente por la referencia 460. De esta manera, tal como se muestra en la etapa
65

470, el sistema puede lograr un flujo deseado de dirección asistida, de manera que se puede lograr una asistencia deseada, en base a las circunstancias.

A modo de ejemplo, tal como se describe anteriormente, el flujo deseado de dirección asistida puede ser un flujo sensiblemente constante, un flujo optimizado, y/o un flujo controlado de otra manera en algunas realizaciones preferidas. En la figura 4, las flechas de retorno L1 y L2 demuestran que los procesos de tanto la bomba mecánica como la bomba eléctrica se repiten continua o intermitentemente y se varían a tiempo real durante el funcionamiento del vehículo. En relación a esto, mientras se varía la velocidad del vehículo, se varía el flujo correspondiente de la bomba mecánica accionada por motor; y, como varían las condiciones detectadas del vehículo, el flujo de la bomba eléctrica controlado correspondientemente se varía de forma similar.

3. Realizaciones ilustrativas

La figura 1 muestra algunas realizaciones ilustrativas en las cuales un vehículo V, tal como p. ej., un camión u otro vehículo comercial en algunas realizaciones ilustrativas está dotado con un sistema hidráulico de dirección asistida que incluye una bomba mecánica, accionado por el motor principal del vehículo (es decir, el motor para efectuar el movimiento del vehículo) y una bomba auxiliar accionada eléctricamente. Tal como se muestra en la figura 1, el vehículo V incluye un chasis de vehículo B, el cual puede incluir, por ejemplo, un área de cabina del conductor y una gran área de carga para transportar objetos, pasajeros o similares, tales como, p. ej., un trailer o similar, así como una pluralidad de ruedas W. A pesar de que las varias realizaciones descritas en la presente descripción pueden aplicarse dentro de cualquier tipo o categoría de vehículos descrito en la presente descripción o conocidos de cualquier otra forma, en algunas realizaciones, sistemas y métodos preferidos, descritos en la presente descripción se pueden emplear en camiones dentro de las clases 1-8 mostradas en la Tabla 1 anterior, o, en algunas realizaciones preferidas, en camiones de clases más altas, tales, como p. ej., en las clases 3 o más altas.

En algunas realizaciones, tales como por ejemplo mostradas en la figura 1, está dispuesto un sistema hidráulico de dirección asistida 5 que incluye: un dispositivo de dirección asistida 10 que proporciona asistencia de dirección asistida a través de un fluido hidráulico bombeado a través de una línea de suministro 20c1 y retornado a través de una línea de retorno 20c2 que conduce a una bomba mecánica 20, accionada por el motor principal 30 del vehículo y una bomba auxiliar accionada eléctricamente 40. El dispositivo de dirección asistida 10 puede ser similar a cualquier dispositivo de dirección asistida tal como se conoce ahora o más adelante en el estado de la técnica. En relación a esto, el dispositivo de dirección asistida 10 puede implicar dispositivos para asistir la dirección en base a un volumen de fluido hidráulico bombeado a través del dispositivo, tales como, a modo de ejemplo, cualquiera de los dispositivos mostrados o descritos en los documentos incorporados en la presente descripción por referencia.

En algunas realizaciones, la bomba mecánica 20 puede incluir, p. ej., un mecanismo de accionamiento mecánico 30d, tal, como por ejemplo, una polea de accionamiento que se extiende hacia un eje rotativo de salida del motor 30 y/o cualquier otro acoplamiento de accionamiento mecánico o mecanismo de accionamiento apropiados. A modo de ejemplo, se pueden emplear mecanismos de accionamiento similares a aquél mostrado en cualquiera de los documentos referenciados anteriormente, las divulgaciones enteras de las cuales se incorporan en la presente descripción por referencia.

En algunas realizaciones, la bomba eléctrica 40 puede incluir un motor eléctrico que está adaptado para efectuar el movimiento de la bomba mecánica 20 a través de un mecanismo de accionamiento 40d. Como el mecanismo de accionamiento 30d, se puede emplear cualquier mecanismo de accionamiento 40d apropiado por aquellos expertos en la materia en base a esta divulgación. En las realizaciones preferidas, el sistema incluye un controlador o unidad de control 50 que está configurado para controlar el caudal de flujo provisto por la bomba eléctrica 40. En algunas realizaciones ilustrativas, el controlador o unidad de control puede incluir, p. ej., un procesador digital, un ordenador, un controlador lógico programable y/o cualquier otro dispositivo apropiado conocido ahora o más adelante en el estado de la técnica, ya sea aplicado en elementos, programas dentro de los circuitos electrónicos del ordenador o programas informáticos. Preferentemente, el controlador 50 transmite una señal sobre un medio de comunicación 50w (tal como, p. ej. medios con cable o inalámbricos) a la bomba eléctrica 40. Aunque no se ha ilustrado, los componentes electrónicos pueden alimentarse mediante una fuente de corriente eléctrica, tal como, p. ej., una batería eléctrica o similar tal como se apreciaría por aquellos expertos en la materia en base a esta divulgación. A pesar de que el controlador 50 es preferentemente un dispositivo electrónico, en algunas realizaciones, se podría realizar una forma mecánica de controlador. A modo de ejemplo, en algunas realizaciones, podría emplearse una estructura mecánica que aumente la corriente eléctrica entregada a un motor eléctrico a bajas rpm del motor (tales como, p. ej. al reducir la resistencia) y que gradualmente reduzca la corriente eléctrica entregada al motor eléctrico en rpm del motor más altas (tales como, p. ej. al aumentar la resistencia), de tal manera para provocar que el motor eléctrico se accione a un ritmo más rápido a bajas rpm del motor del vehículo. A modo de ejemplo, la potencia suministrada al motor eléctrico podría regularse usando un conductor movable que se mueve mecánicamente a lo largo de una bobina conductora (p. ej., en relación a la velocidad de las rpm del motor), tal que en algunas posiciones se experimenta un aumento en la resistencia debido a una mayor longitud de la bobina conductora a través de la cual fluirá la corriente eléctrica antes de alcanzar el motor eléctrico. Se debería apreciar en base a esta divulgación que se pueden emplear una variedad de otros controladores mecánicos y electrónicos en varias realizaciones.

En algunas realizaciones preferidas, el controlador 50 recibe señales de una o más unidades de entrada o de sensor a fin de adquirir información en relación a las condiciones del vehículo u otros parámetros. En el ejemplo ilustrativo, se describen dos unidades de entrada o de sensor 60a y 60b. En varias realizaciones, dichas unidades de entrada o de sensor pueden proporcionar una o más de las siguientes salidas: una velocidad del vehículo (tales como, p. ej., al emplear un sensor de velocidad del vehículo); una velocidad del motor del vehículo (tales como, por ejemplo, en base a las rpm del motor); una velocidad de dirección del volante o similar (tales como, p. ej., empleando un sensor de par de la velocidad del volante); un flujo del fluido hidráulico; una presión del fluido hidráulico; y/u otras salidas. Tal como se describe anteriormente, se pueden emplear una variedad de sensores por aquellos expertos en la materia dependiendo de las circunstancias.

Haciendo referencia a las figuras 2(A) a 2(C), se puede conseguir que el flujo del fluido hidráulico se conduzca a la unidad de dirección asistida 10 en una variedad de formas usando una unidad mecánica 20 y una unidad eléctrica 40 combinadas. En los ejemplos descritos en las figuras 1 y 2(A), se puede disponer un motor eléctrico 40 para así ayudar o efectuar el movimiento de la bomba mecánica 20 a través de un mecanismo de accionamiento 40d. Tal como se describe anteriormente, se puede emplear cualquier mecanismo de accionamiento 40d apropiado por aquellos expertos en la materia en base a esta divulgación. En estos ejemplos, tal como se ilustra, el flujo del fluido hidráulico puede estar dentro de una espiral única de flujo o trayectoria f1 como se muestra, tal como, p. ej., afectando a un flujo en la dirección de las flechas descritas.

En el ejemplo descrito en la figura 2(B), se puede disponer una bomba o motor eléctrico 40 para así generar una trayectoria de flujo paralela a través de una trayectoria de flujo separada f2. De esta manera, a modo de ejemplo, la bomba o motor eléctrico 40 se puede usar para generar una segunda trayectoria de flujo, desviada. Como resultado, el volumen de flujo general a través de la unidad 10 se puede controlar en base al volumen total de los flujos a través de la bomba mecánica 20 y la bomba eléctrica 40. La figura 2(C) es otro ejemplo ilustrativo que funciona sensiblemente similar al ejemplo mostrado en la figura 2(B), pero con la posición de la bomba eléctrica 40 desplazada lateralmente a un lado de la trayectoria de flujo f1.

Haciendo referencia a la figura 2(D), en algunas realizaciones, el flujo del fluido excesivo se vacía a través de una válvula de control de flujo dv a través de una trayectoria de flujo f3 de vuelta a un lado de entrada de la(s) bomba(s) 20 y/o 40 dentro de la trayectoria de flujo f1 o similar. En algunas realizaciones, la válvula de control de flujo dv se puede adaptar para así mantener un determinado nivel de flujo a través de la trayectoria de flujo f1. En algunos ejemplos, la válvula de control de flujo dv puede incluir medios mecánicos para controlar el flujo (tales como, p. ej., funcionando como una válvula limitadora o de alivio). En algunos otros ejemplos, la válvula de control de flujo dv puede estar controlada electrónicamente, tal como, p. ej., utilizando un controlador o unidad de control, para así variar la cantidad de desviación del fluido en base al caudal deseado a través del sistema. Tal como se describe más adelante haciendo referencia a la figura 3(B), en algunas realizaciones, mediante el empleo de una válvula de control de flujo dv, puede incluso estar provista una estructura simplificada que consigue algunas de las ventajas de una bomba eléctrica y una bomba mecánica combinadas (tales como, p. ej., la reducción de tamaño de los componentes de la bomba mecánica), pero sin un controlador exigido para variar la salida de la bomba eléctrica.

Sin embargo, aunque la figura 2(D) muestra la aplicación de una trayectoria desviada de flujo, en algunas realizaciones preferidas, se elimina un flujo desviado. En consecuencia, se pueden eliminar ineficiencias o pérdidas relacionadas con la aplicación de una desviación de flujo en algunas realizaciones preferidas.

La figura 2(E) muestra algunos componentes ilustrativos de la bomba mecánicas y eléctricos de acuerdo con algunas realizaciones ilustrativas y no limitativas. Se contempla que en algunas realizaciones la bomba eléctrica y la bomba mecánica pueden estar sensiblemente separadas e independientes la una de la otra. Por otro lado, en algunas realizaciones, la bomba eléctrica y la bomba mecánica pueden estar solidariamente integradas entre sí y/o pueden incluir algunos de los mismos componentes. A modo de ejemplo, en algunas realizaciones, se puede emplear un motor eléctrico para facilitar o aumentar el bombeo desde una bomba mecánica y/o, en algunas realizaciones, tanto una bomba eléctrica como una bomba mecánica pueden usarse para efectuar el movimiento del mismo mecanismo de bombeo (tales como, p. ej., el mismo rotor, turbina y/u otro mecanismo de bombeo fluido).

En el ejemplo mostrado en la figura 2(E), está dispuesto un dispositivo de bomba eléctrica EP que incluye un motor eléctrico 40M que tienen, p. ej., un estator (es decir, un ámbito estacionario) y un rotor (es decir, un ámbito rotativo o dinámico eléctrico) que funciona a través de la interacción del flujo magnético y la corriente eléctrica para producir velocidad rotativa y par. En el ejemplo ilustrativo, el motor 40M rota un eje impulsor 40ds que está conectado a un mecanismo de bombeo de fluido hidráulico 20EP. El mecanismo de bombeo 20EP puede incluir cualquier mecanismo de bombeo. En algunas realizaciones, el mecanismo de bombeo 20EP puede incluir una pluralidad de aletas 20v que efectúan el flujo del fluido en la dirección de las flechas mostradas tal que el flujo se introduce dentro de un entrada IN y sale desde una salida OUT.

En el ejemplo mostrado en la figura 2(E), está dispuesto un dispositivo de bomba mecánica accionada por motor MP que incluye una polea de accionamiento 30dp conectada a una correa de accionamiento 30db que se rota a través de una salida desde el motor principal (no mostrado en la figura 2(E)). En el ejemplo ilustrado, la polea de

accionamiento 30dp rota un árbol de impulsión 30ds que está conectado a un mecanismo de bombeo de fluido hidráulico 20MP. Como el mecanismo de bombeo 20EP, el mecanismo de bombeo 20MP puede incluir cualquier mecanismo de bombeo apropiado. En algunas realizaciones ilustrativas, tal como se muestra, el mecanismo de bombeo puede incluir una pluralidad de aletas 20v que efectúan el flujo del fluido en la dirección de las flechas mostradas tal que el fluido se introduce dentro de un entrada IN y sale desde una salida OUT.

Tal como se describe anteriormente, los componentes mostrados en la figura 2(E) pueden variarse ampliamente en base a las necesidades particulares al alcance de la mano. En algunas realizaciones ilustrativas, el mecanismo de bombeo 20EP y el mecanismo de bombeo 20MP pueden estar integrados entre sí o pueden ser el mismo mecanismo (tales como, p. ej., descrito esquemáticamente en líneas discontinuas en 20s). A modo de ejemplo, en algunas realizaciones se puede conectar un mecanismo de bombeo entre el eje impulsor 40ds y el eje impulsor 30ds, tal que el motor eléctrico 40M se puede usar para hacer funcionar el mecanismo de bombeo 20MP. Como otro ejemplo, en algunas realizaciones, el eje impulsor 40ds y el eje impulsor 30ds pueden ser el mismo eje impulsor, tal que, p. ej., la polea de accionamiento 30dp y el motor eléctrico 40M pueden efectuar la rotación del mismo eje impulsor tanto de forma alterna como al mismo tiempo. A modo de ejemplo, tal como se muestra en líneas discontinuas 40dsl en la figura 2(E), el eje impulsor podría, p. ej., atravesar el motor y conectarse con una polea que es similar a la polea de accionamiento 30dp. Adicionalmente, tal como se va a enfatizar más adelante, aunque la realización ilustrada muestra un bomba accionada por polea, los mecanismos para accionar la bomba pueden variar dependiendo de las circunstancias. Por ejemplo, en algunas realizaciones más preferidas, las bombas pueden ser bombas accionadas por engranajes.

4. Configuraciones ejemplares

En algunas realizaciones ilustrativas, la bomba mecánica accionada por el motor está dimensionada y configurada para así proporcionar una salida suficiente en velocidades del motor en carreteras (tales como, p. ej., en velocidades de motor, p. ej., revoluciones del motor por minuto (RPMs), que corresponden a velocidades de vehículo de por encima aproximadamente de 80 a 96 kilómetros por hora) sin o sensiblemente sin asistencia auxiliar desde la bomba eléctrica. Por otro lado, en algunas realizaciones ilustrativas, la bomba electrónicamente accionada está preferentemente configurada para proporcionar al mismo tiempo un fluido auxiliar para las demandas aumentadas de asistencia de la dirección en velocidades del vehículo más bajas, tales como, p. ej., velocidades de o cerca del ralentí.

La figura 3(A) es un gráfico ilustrativo que describe el flujo de la bomba frente a la velocidad de motor de acuerdo con algunas realizaciones ilustrativas. Entre otras cosas, la figura 3(A) es útil para demostrar algunas de las realizaciones preferidas en algunos ejemplos. En la figura 3(A), el eje geométrico vertical muestra el flujo de la bomba. En este ejemplo, el flujo de la bomba se muestra en litros por minuto (LPM). Adicionalmente, la entrada horizontal muestra la velocidad del motor. En este ejemplo, la velocidad del motor se muestra en revoluciones por minuto (RPM). A pesar de que el ejemplo mostrado en la figura 3(A) describe una realización ilustrativa, los flujos de la bomba y las velocidades del motor descritas son meramente ejemplares y un amplio rango de flujos y velocidades se pueden emplear en otros varios ejemplos.

Tal como se muestra en la figura 3(A), en algunas realizaciones preferidas, el flujo de la bomba desde el componente mecánico de la bomba es una función de la velocidad del motor (tales como, p. ej., siendo un función generalmente lineal de la velocidad del motor en este ejemplo ilustrativo). En relación a esto, en algunos sistemas de la técnica anterior, el flujo de la bomba varía en función de la velocidad del motor tal como se ilustra por la línea PF.

La línea PF ayuda a demostrar las ineficiencias de los sistemas existentes en los cuales una bomba mecánica estaba dimensionada de forma general para cumplir exigencias a velocidades bajas o de ralentí (ver, p. ej., la línea vertical ID). De este modo, en dichos sistemas de la técnica anterior, la bomba mecánica estaba sensiblemente sobredimensionada. De forma notable, estos sistemas aumentaban el flujo de la bomba de forma drástica más allá de la demanda máxima aproximadamente en la línea ID. En este ejemplo ilustrativo, la demanda máxima en ID se muestra en aproximadamente 20 LPM, mientras que aproximadamente a 2000 RPM, el flujo de la bomba había aumentado cerca de tres veces la cantidad máxima exigida en este ejemplo de la técnica anterior.

De acuerdo con las realizaciones preferidas, en lugar de dimensionar una bomba mecánica para cumplir las exigencias a lo largo de la línea PF, la bomba mecánica más preferentemente se reduce de tamaño sensiblemente y se dispone preferentemente una bomba electrónica. Por ejemplo, en las realizaciones preferidas, la bomba mecánica está preferentemente dimensionada para proporcionar suficiente flujo en velocidades de carretera o en velocidades altas de motor, tales como, p. ej., mostradas con la línea HW.

En relación a esto, el flujo de bomba desde el componente mecánico de la bomba es preferentemente, de nuevo, una función de la velocidad del motor (tal como, p. ej., siendo una función generalmente lineal de la velocidad del motor en este ejemplo ilustrativo). En algunas realizaciones ilustrativas, el flujo de la bomba varía con la velocidad del motor tal como se ilustra por la línea OH. De este modo, en las realizaciones preferidas, el flujo de la bomba mecánica puede ser un flujo hidráulico efectivamente minimizado y/u optimizado.

- 5 Tal como se muestra en la figura 3(A), a fin de lograr un flujo deseado de bomba general o un flujo optimizado de bomba hidráulico a través de la unidad de dirección asistida 10, el sistema está preferentemente configurado para así establecer un flujo controlado FC (mostrado en líneas discontinuas). En este ejemplo ilustrativo, el flujo controlado de salida FC es sensiblemente lineal o sensiblemente constante. Sin embargo, en algunas otras realizaciones ilustrativas, el flujo controlado de salida FC puede tener otra relación funcional con la velocidad del motor o similar.
- 10 Haciendo referencia a la figura 3(A), la región sombreada EPR describe la exigencia de la bomba eléctrica en relación a la velocidad del motor. En este ejemplo, en velocidades del motor más bajas, tales como, p. ej., en ralentí ID, la bomba eléctrica tiene una exigencia aumentada (p. ej., máxima). Por otro lado, a velocidades de carretera o velocidades de motor altas, la bomba eléctrica tiene una exigencia reducida (p. ej., mínima).
- 15 La figura 3(A) ilustra una configuración en la cual la bomba hidráulica está dimensionada sensiblemente tal que a velocidades de carretera o velocidades de motor altas, la bomba hidráulica mecánica accionada por motor está dimensionada para cumplir las exigencias a dichas velocidades tope por sí misma sin ningún flujo auxiliar de la bomba eléctrica. En dicho caso exacto, cuando se alcanzan dichas velocidades tope, la salida de la bomba eléctrica debería ser de o aproximadamente de cero. Sin embargo, en algunas realizaciones, esta condición exacta puede no aplicarse. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la bomba hidráulica puede estar dimensionada ligeramente mayor que aquella de la capacidad de la bomba para lograr la línea OH mostrada en la figura 3. En relación a esto, la bomba hidráulica puede presentar un flujo, por ejemplo, entre la línea OH y la línea PF mostrada en la figura 3(A). En dichos casos la bomba eléctrica, tendrá de este modo, en algunas realizaciones una región EPR más pequeña de exigencia de la bomba eléctrica. Entre otras cosas, dicho dimensionamiento puede ser deseable en ejemplos en los que las exigencias de asistencia de la dirección son muy sensibles, tales como, p. ej., en algunos vehículos comerciales y camiones más grandes, en los que las exigencias de carga sobre la bomba eléctrica pueden ser de otro modo superiores que las óptimas en velocidades del motor más bajas. En todavía algunas otras realizaciones, la bomba hidráulica puede estar dimensionada para asumir un caudal que es realmente más pequeño y a la derecha de la línea OH mostrada en la figura 3(A). En relación a esto, en algunas realizaciones, se podría confiar en una bomba eléctrica sobre una extensión mayor a lo largo del intervalo de las velocidades del motor (tales como, p. ej., desde ID a HW), en lugar de disminuir a aproximadamente un flujo cero en las velocidades tope en HW.
- 20 En algunos ejemplos ilustrativos y no limitativos, se puede emplear una unidad de bomba electro-hidráulica de automoción que suministre aproximadamente de 7 a 10 litros por minuto (LPM) en aproximadamente 1400 libras por pulgada cuadrada (PSI) (96,53 bar) (p. ej., funcionando con aproximadamente 1 caballo de potencia (HP) o aproximadamente 0,75 kilowatios (kW)).
- 25 En algunas realizaciones preferidas, el motor eléctrico de la bomba eléctrica tiene una salida de potencia de entre aproximadamente 500 a 750 vatios, y en algunas realizaciones preferidas una salida de potencia de aproximadamente 550 vatios.
- 30 En algunas realizaciones ilustrativas y no limitativas, una bomba mecánica que está accionada por motor para así dirigir el fluido hidráulico a una unidad de dirección asistida 10 puede bombear, p. ej., aproximadamente 14 centímetros cúbicos (cc) de fluido hidráulico por revolución.
- 35 En algunas realizaciones ilustrativas y no limitativas, las exigencias del sistema de la unidad de dirección asistida son de aproximadamente 20 LMP o más (tales como, p. ej., mostradas en el ejemplo ilustrativo descrito en la figura 3(A)), o, en algunas realizaciones, aproximadamente 16 LMP o más, o, en algunas realizaciones, aproximadamente 12 LMP o más, o, en algunas realizaciones, aproximadamente 8 LMP o más.
- 40 En algunas realizaciones, en el ralentí el motor electrónico proporciona aproximadamente de 3 a 10 litros por minuto (LPM) del fluido hidráulico general, y la bomba mecánica accionada por motor proporciona aproximadamente de 6 a 18 litros por minuto de flujo hidráulico. En algunas realizaciones, en el ralentí el motor electrónico proporciona aproximadamente de 1/8 a 2/3 del flujo hidráulico total, mientras que en algunas realizaciones, en el ralentí el motor electrónico proporciona aproximadamente de 1/6 a 1/2 del flujo hidráulico total.
- 45 En algunas realizaciones ilustrativas y no limitativas, un motor de un camión o vehículo comercial tendrá un ralentí de aproximadamente 750 RPM, incluirá aproximadamente un desplazamiento por revolución de la bomba de 17 centímetros cúbicos (cc), e incluirá un sistema de contrapresión de aproximadamente 100 PSI, o aproximadamente 0,3 caballos de potencia. Además, el camión o vehículo comercial puede, a aproximadamente 2000 RPM con 17 cc / revolución de bomba, proporcionar aproximadamente 23 cv (hp). Adicionalmente, en algunos ejemplos ilustrativos y no limitativos, un camión o vehículo comercial puede tener un esfuerzo máximo de dirección (presión de dirección) de aproximadamente 185 bar (p. ej., aproximadamente 2680 PSI). En consecuencia, una potencia máxima ilustrativa exigida para la dirección puede ser, p. ej., de aproximadamente $16 \text{ in}^3 / \text{seg} * 2680 =$ aproximadamente 6,5 cv (hp). Estos son meramente algunos ejemplos ilustrativos y no limitativos.
- 50 En algunas realizaciones ilustrativas y no limitativas, un motor de un camión o vehículo comercial tendrá un ralentí de aproximadamente 750 RPM, incluirá aproximadamente un desplazamiento por revolución de la bomba de 17 centímetros cúbicos (cc), e incluirá un sistema de contrapresión de aproximadamente 100 PSI, o aproximadamente 0,3 caballos de potencia. Además, el camión o vehículo comercial puede, a aproximadamente 2000 RPM con 17 cc / revolución de bomba, proporcionar aproximadamente 23 cv (hp). Adicionalmente, en algunos ejemplos ilustrativos y no limitativos, un camión o vehículo comercial puede tener un esfuerzo máximo de dirección (presión de dirección) de aproximadamente 185 bar (p. ej., aproximadamente 2680 PSI). En consecuencia, una potencia máxima ilustrativa exigida para la dirección puede ser, p. ej., de aproximadamente $16 \text{ in}^3 / \text{seg} * 2680 =$ aproximadamente 6,5 cv (hp). Estos son meramente algunos ejemplos ilustrativos y no limitativos.
- 55 El gráfico mostrado en la figura 3(B) ayuda a describir otra realización en la cual se acciona una bomba eléctrica con un caudal sensiblemente constante, sin un flujo controlado o variado en relación a, p. ej., la velocidad del motor. En
- 60
- 65

dicho ejemplo, en algunas realizaciones, la región OFR representa una región de sobre-flujo en la cual se logran unas exigencias de flujo hidráulico excesivo. En relación a esto, en algunos ejemplos, se puede emplear una válvula desviadora dv tal como se describe anteriormente haciendo referencia a la figura 2(D). En dicho ejemplo, el flujo excesivo dentro de la región OFR de tanto las bombas mecánica como eléctrica puede dirigirse a dicha válvula desviadora dv. En algunas realizaciones preferidas, la válvula desviadora dv puede implicar una válvula de control de flujo similar a cualquier válvula de control de flujo apropiada tal como se describe anteriormente o como se describe en cualquiera de las patentes señaladas anteriormente incorporadas en la presente descripción por referencia o como se conozca ahora o más adelante en la técnica. Entre otras cosas, de esta manera, en algunas realizaciones, se puede lograr un sistema simplificado que elimina el control de la bomba eléctrica, mientras el flujo excesivo se desvía a través de la válvula de control de flujo dv. Esta realización, a pesar de que es menos preferida y que no tiene las numerosas ventajas de otras realizaciones, puede ser deseable en algunas circunstancias.

Ámbito amplio de la invención

A pesar de que se han descrito en la presente descripción realizaciones ilustrativas, la presente invención no se limita a las varias realizaciones preferida descritas en la presente descripción, pero incluye cualquier y todas las realizaciones que tienen elementos, modificaciones, omisiones, combinaciones (p. ej., de aspectos a lo largo de varias realizaciones), adaptaciones y/o alteraciones equivalentes tal como se apreciará por aquellos en la técnica en base a la presente descripción.

A modo de ejemplo, a pesar de que algunas de las realizaciones preferidas descritas en la presente descripción pertenecen a dispositivos mecánicos de dirección asistida que emplean bombas hidráulicas accionadas mecánicamente para aplicar potencia a la unidad de dirección asistida y dispositivos eléctricos de dirección asistida que emplean bombas hidráulicas accionadas eléctricamente para aplicar potencia auxiliar a la unidad de dirección asistida, otras varias realizaciones pueden emplear otras formas de transmisión de potencia, en lugar de o adicionalmente a la transmisión de potencia hidráulica. A modo de ejemplo, en algunas otras realizaciones los dispositivos mecánicos de dirección asistida pueden emplear engranajes accionados mecánicamente, cadenas de impulsión, correas de impulsión, acoplamientos de impulsión y/o similares proporcionando potencia a una unidad de dirección asistida y/o los dispositivos eléctricos de dirección asistida pueden emplear engranajes accionados eléctricamente, cadenas de impulsión, correas de impulsión, acoplamientos de impulsión y/o similares para aplicar potencia a la unidad de dirección asistida. En particular, se pueden emplear una amplia variedad de realizaciones por aquellos expertos en la técnica en base a esta divulgación en la cual se usan varias formas de mecanismos accionados mecánicamente y/o accionados eléctricamente. De este modo, se contempla que varias realizaciones pueden emplear una amplia variedad de mecanismos de accionamiento mecánicos y/o eléctricos.

Las limitaciones en las reivindicaciones se han de interpretar ampliamente en base al lenguaje empleado en las reivindicaciones y no limitarse a los ejemplos descritos en la presente memoria o durante el procedimiento de la solicitud, dichos ejemplos se han de interpretar como no exclusivos. Por ejemplo, en la presente divulgación, el término "preferible" es no exclusivo y significa "preferentemente, pero no limitado a". En esta divulgación y durante el procedimiento de esta solicitud, las limitaciones medios-más-función o etapa-más-función se emplearán cuando para una limitación específica de la reivindicación están presentes todas las siguientes condiciones en esa limitación: a) "medios para" o "etapa para" se recita expresamente; b) una función correspondiente se recita expresamente; y c) estructura, material o actos que sostienen esa estructura no se recitan. En esta divulgación y durante el procedimiento de esta solicitud, la terminología "presente invención" o "invención" puede usarse como una referencia a uno o más aspectos dentro de la presente divulgación. La expresión presente invención o invención no debería interpretarse inadecuadamente como una identificación sentenciosa, no debería interpretarse inadecuadamente aplicando a lo largo de todos los aspectos o realizaciones (es decir, debería entenderse que la presente invención tiene numerosos de aspectos y realizaciones), y no debería interpretarse inadecuadamente como limitador del ámbito de la solicitud o las reivindicaciones. En esta divulgación y durante el procedimiento de esta solicitud, la terminología "realización" puede usarse para describir cualquier aspecto, característica, proceso o etapa, cualquier combinación de los mismos, y/o cualquier porción de los mismos, etc. En algunos ejemplos, varios ejemplos pueden incluir características superpuestas. En esta divulgación, se puede emplear la siguiente terminología abreviada: "p. ej." que significa "por ejemplo".

REIVINDICACIONES

1. Método para aplicar un dispositivo de dirección asistida mecánico accionado por motor (20), reducido en tamaño para un camión (V), que comprende:

5 proporcionar un dispositivo de dirección asistida mecánico accionado por motor (20) que está dimensionado para así proporcionar menos que una potencia exigida a una unidad de dirección asistida (10) a velocidades de ralentí; proporcionar un dispositivo de dirección asistida eléctrico (40) que está adaptado para proporcionar al mismo tiempo una asistencia suplementaria a la asistencia desde dicho dispositivo de dirección asistida mecánico accionado por motor (20) a velocidades de ralentí, tal que dicho dispositivo de dirección asistida mecánico accionado por motor (20) junto con dicho dispositivo de dirección asistida eléctrico (40) proporcionan una asistencia necesaria de la dirección a la unidad de dirección asistida (10) en el ralentí, caracterizado por proporcionar un controlador (50) para controlar un flujo de salida del dispositivo de dirección asistida eléctrico (40) al transmitir una señal sobre un medio de comunicación (50w) al dispositivo de dirección asistida eléctrico (40) tal que a velocidades del motor más altas, el dispositivo de dirección asistida eléctrico (40) proporciona una asistencia suplementaria reducida a la asistencia desde dicho dispositivo de dirección asistida mecánico accionado por motor (20).

20 2. El método de la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dicha asistencia suplementaria reducida es un flujo de fluido hidráulico reducido.

3. Un sistema de dirección asistida (5) para un camión o vehículo comercial (V), que comprende: una bomba de dirección asistida mecánica accionada por motor (20) que bombea un fluido hidráulico a una unidad de dirección asistida (10); y
25 una bomba eléctrica (40) adaptada para bombear fluido hidráulico a la unidad de dirección asistida (10) al mismo tiempo con la bomba de dirección asistida mecánica accionada por motor (40) para así optimizar un flujo de fluido hidráulico dentro de dicho sistema (5); caracterizado por un controlador (50) para controlar un flujo de salida desde dicha bomba eléctrica (40) al transmitir una señal sobre un medio de comunicación (50w) a la bomba eléctrica (40) tal que a velocidades del motor más altas, la bomba eléctrica (40) proporciona una asistencia suplementaria reducida a la asistencia desde dicha bomba de dirección asistida mecánica accionada por motor (20).

35 4. El sistema de dirección asistida de la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que dicho controlador (50) está configurado para variar el flujo de dicha bomba eléctrica (40) en base al flujo hidráulico dentro de dicho sistema (5).

5. El sistema de dirección asistida de la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que dicho controlador (50) está configurado para variar el flujo de dicha bomba eléctrica (40) en base a la velocidad del motor.

40 6. El sistema de dirección asistida de la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que dicho controlador (50) está configurado para variar el flujo de dicha bomba eléctrica (40) en base a la velocidad del vehículo.

45 7. El sistema de dirección asistida de la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que dicho controlador (50) está configurado para variar el flujo de dicha bomba eléctrica (40) en base a las demandas del conductor sobre un volante.

8. El sistema de dirección asistida de la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que dicho controlador (50) está configurado para variar el flujo de dicha bomba eléctrica (40) en base a la velocidad de la dirección.

50 9. El sistema de dirección asistida de la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que dicho controlador (50) está configurado para variar el flujo de dicha bomba eléctrica (40) en base a un nivel de asistencia a impartir.

10. Un método para proporcionar dirección asistida a un camión o vehículo comercial, que comprende: bombear fluido hidráulico a una unidad de dirección asistida (10) a través de una bomba mecánica accionada por motor (20); caracterizado por
55 controlar un flujo de salida de una bomba eléctrica (40) al transmitir una señal desde un controlador (50) sobre un medio de comunicación (50w) a la bomba eléctrica (40) para bombear al mismo tiempo un fluido hidráulico hacia la unidad de dirección asistida (10) de una manera tal para así optimizar un flujo de fluido hidráulico dentro de dicho sistema (5), tal que a velocidades del motor más altas, la bomba eléctrica proporciona una asistencia suplementaria reducida a la asistencia desde dicha bomba mecánica accionada por motor.

60 11. El método para proporcionar dirección asistida a un camión o vehículo comercial de la reivindicación 10, caracterizado por incluir además proporcionar dirección asistida a un camión que tiene una categoría por peso de grandes vehículos superior a aproximadamente 10,000 libras.

65

12. El método para proporcionar dirección asistida a un camión o vehículo comercial de la reivindicación 10, incluyendo además proporcionar dirección asistida a un camión de categoría de peso medio o más alto.
- 5 13. El método para proporcionar dirección asistida a un camión o vehículo comercial de la reivindicación 11, caracterizado por incluir además tener dicho controlador (50) que varía el flujo de dicha bomba eléctrica (40) en base al flujo hidráulico dentro de dicho sistema.
- 10 14. El método para proporcionar dirección asistida a un camión o vehículo comercial de la reivindicación 11, caracterizado por incluir además tener dicho controlador (50) que varía el flujo de dicha bomba eléctrica (40) en base a la velocidad del motor.
- 15 15. El método para proporcionar dirección asistida a un camión o vehículo comercial de la reivindicación 11, caracterizado por incluir además tener dicho controlador (50) que varía el flujo de dicha bomba eléctrica (40) en base a la velocidad del vehículo.
- 20 16. El método para proporcionar dirección asistida a un camión o vehículo comercial de la reivindicación 11, caracterizado por incluir además tener dicho controlador (50) que varía el flujo de dicha bomba eléctrica (40) en base a las demandas del conductor sobre un volante.
- 25 17. El método para proporcionar dirección asistida a un camión o vehículo comercial de la reivindicación 11, caracterizado por incluir además tener dicho controlador (50) que varía el flujo de dicha bomba eléctrica (40) en base a la velocidad del volante.
- 30 18. El método para proporcionar dirección asistida a un camión o vehículo comercial de la reivindicación 11, caracterizado por incluir además tener dicho controlador (50) que varía el flujo de dicha bomba eléctrica (40) en base a un cambio en el nivel de asistencia a impartir.
- 35 19. El método para proporcionar dirección asistida a un camión o vehículo comercial de la reivindicación 10, caracterizado por incluir además proporcionar una asistencia máxima de dirección auxiliar desde dicho motor eléctrico (40) en velocidad baja de motor y reducir asistencia de dirección auxiliar desde dicho motor eléctrico (40) con la velocidad de motor en aumento.
20. El método para proporcionar dirección asistida a un camión o vehículo comercial de la reivindicación 19, caracterizado por incluir además en velocidades de carretera que tener dicho motor eléctrico (40) que no proporciona sensiblemente ninguna asistencia de dirección auxiliar.

FIG. 1

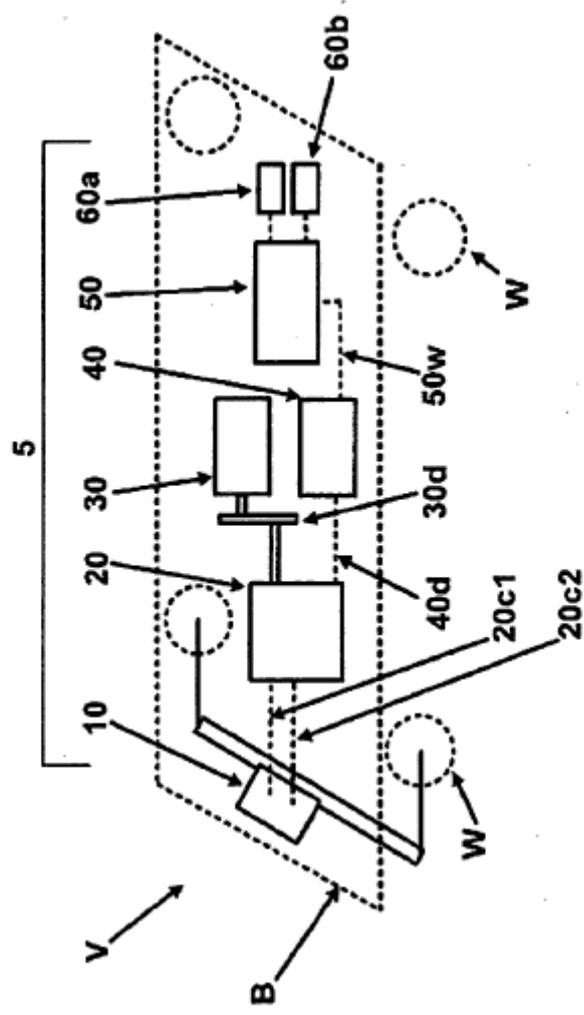


FIG. 2(A)

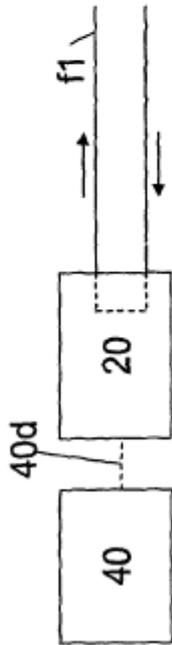


FIG. 2(B)

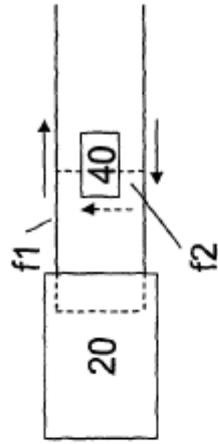


FIG. 2(C)

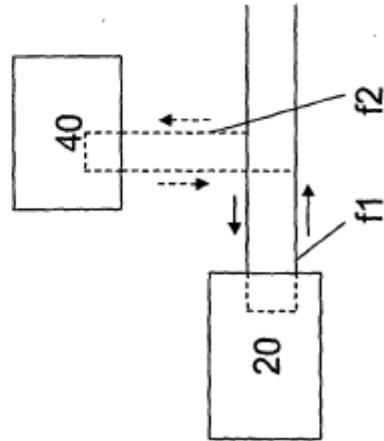


FIG. 2(D)

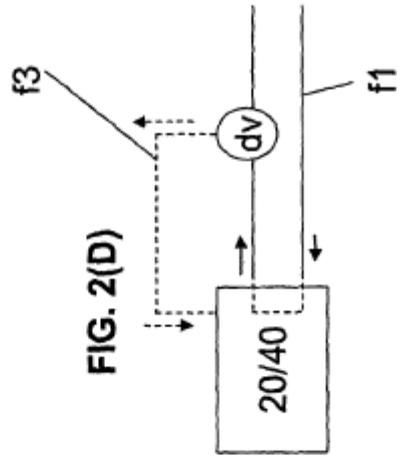


FIG. 2(E)

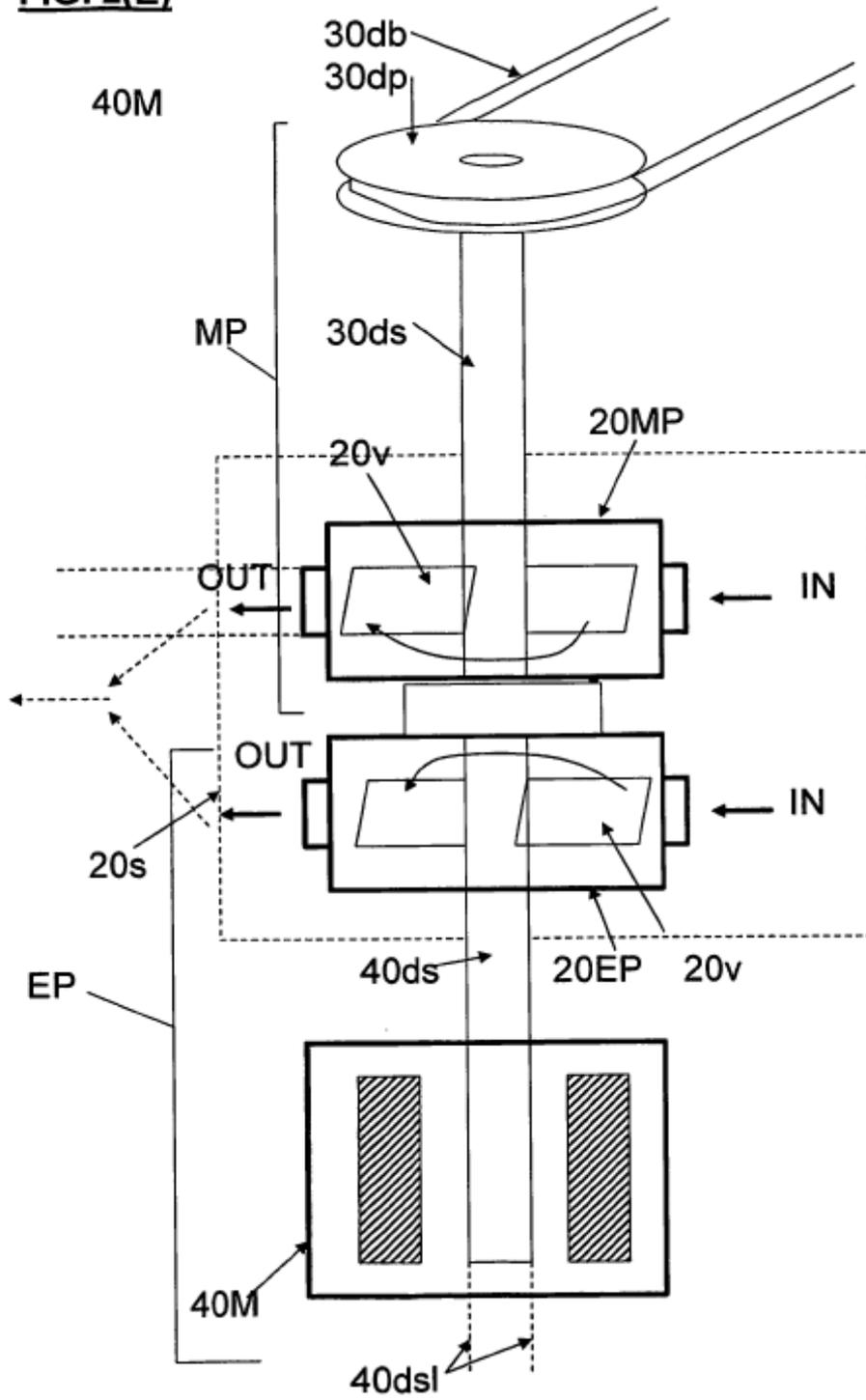


FIG. 3(A)

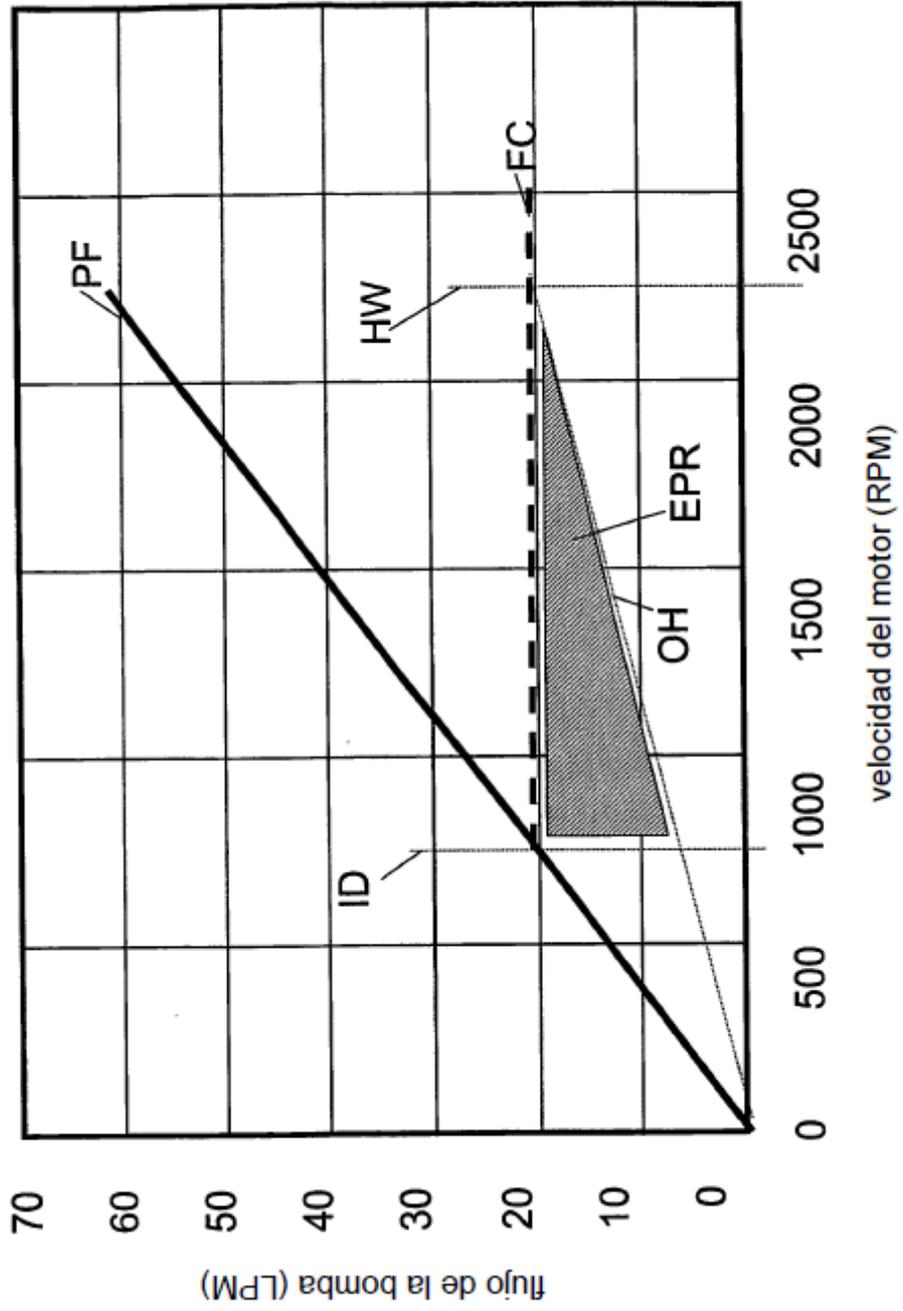


FIG. 3(B)

