

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 793**

51 Int. Cl.:

F16D 48/06 (2006.01)

F16D 48/02 (2006.01)

F16D 25/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.01.2015 PCT/EP2015/000104**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.08.2015 WO15113744**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2015 E 15706671 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017 EP 3099955**

54 Título: **Dispositivo para accionar hidráulicamente un embrague de fricción de vehículo a motor**

30 Prioridad:

30.01.2014 DE 102014001073

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

26.12.2017

73 Titular/es:

**FTE AUTOMOTIVE GMBH (100.0%)
Andreas-Humann-Strasse 2
96106 Ebern, DE**

72 Inventor/es:

HEUBNER, WILHELM

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 647 793 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para accionar hidráulicamente un embrague de fricción de vehículo a motor

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un dispositivo para el accionamiento hidráulico de un embrague de fricción de vehículo a motor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. En particular, la invención se refiere a un dispositivo tal como se utiliza en vehículos de motor con sistemas de arranque/parada extendidos y que con ese propósito permiten el accionamiento hidráulico manual, así como automático, del embrague de fricción de vehículo a motor.

Técnica anterior

15 El accionamiento de un embrague hidráulico convencional para vehículos de motor comprende un cilindro maestro, que está conectado con un depósito de compensación lleno de fluido hidráulico, que puede accionarse, por ejemplo, por medio de un pedal de embrague. El cilindro maestro está conectado hidráulicamente con un cilindro esclavo a través de una línea de presión, de manera que la presión generada en el cilindro maestro al presionar el pedal de embrague se transmita al cilindro esclavo por medio de la columna de fluido en la línea de presión. Como resultado, el cilindro esclavo acciona el cojinete de desembrague del embrague de fricción de vehículo a motor con una fuerza de accionamiento, a fin de separar por medio de un mecanismo de desembrague el plato de presión de embrague de la campana de embrague conducida y, por lo tanto, separar el motor de la transmisión del vehículo de motor.

25 Ya se ha propuesto (véanse, por ejemplo, las memorias DE 41 21 016 A1 y DE 10 2007 002 842 A1), para un accionamiento hidráulico (parcialmente) automático del embrague de fricción de vehículo a motor, extender el accionamiento hidráulico del embrague mediante una fuente de presión hidráulica (motobomba) que se puede poner en conexión de fluido, por medio de una disposición de válvulas controlable eléctricamente, con la línea de presión entre el cilindro maestro accionable manualmente y el cilindro esclavo. Las razones para el accionamiento (parcialmente) automático del embrague de fricción de vehículo a motor en este momento son diversas: En primer lugar, se puede mencionar la extensión deseada de los sistemas de arranque/parada conocidos de los vehículos de motor con cajas de cambios, en las que para reducir el consumo de combustible se apaga el motor de combustión interna cuando se cambia a la posición neutra y se desembraga, y se enciende nuevo cuando se acciona el pedal del embrague, los denominados sistemas de 'arranque/parada con marcha puesta' (*start-stop-in-gear* en inglés), en los que para apagar el motor de combustión interna ya no es necesario cambiar a la posición neutra (véase, por ejemplo, el documento WO 2000/24603 A1), y que también permiten la denominada 'operación sin motor', es decir, rodar con la marcha engranada y el motor de combustión interna desconectado. Entonces es posible evitar, mediante el accionamiento (parcialmente) automático del embrague, los daños y el desgaste excesivo debido al mal uso, es decir arrancar con la marcha 'equivocada', 'dar tirones' o no presionar a fondo el pedal del embrague, etc. Adicionalmente, también es posible realizar sistemas de asistencia que a través de la intervención adecuada en el accionamiento del embrague permiten, por ejemplo, una mayor comodidad durante el tráfico 'en atascos', evitan el 'calado' del motor de combustión interna, o 'suavizan' los estados peligrosos (véase el documento DE 10 2007 002 842 A1) en los que, tras reconocer una situación crítica de conducción, por ejemplo un riesgo de colisión, mediante un sistema de sensor de 'protección preventiva', se desacopla el motor de combustión interna de las ruedas motrices a través del desacoplamiento automático del embrague, de modo que el motor de combustión interna ya no pueda reducir el efecto del freno de servicio del vehículo de motor.

Con respecto al dispositivo, el documento DE 10 2007 002 842 A1, que define el preámbulo de la reivindicación 1, da a conocer un accionamiento hidráulico del embrague con una unidad maestra, que puede activarse manualmente por medio de un pedal detectado y que tiene una cámara de trabajo de pistón, que en una posición de reposo está en conexión de fluido con un depósito hidráulico a través de una zona de recarga, una unidad esclava que tiene una cámara de trabajo de pistón y que está conectada operativamente con el embrague de fricción de vehículo a motor, y una línea de presión para la conexión hidráulica de las cámaras de trabajo de pistón de la unidad maestra y la unidad esclava. Por otra parte, se proporciona una bomba hidráulica conectada hidráulicamente en el lado de entrada con el depósito hidráulico y que puede accionarse mediante un motor eléctrico, pudiendo conectarse hidráulicamente la salida de bomba de la bomba con la línea de presión, sirviéndose de una disposición de válvulas de control eléctricamente accionable conectada a la línea de presión. Por último, el sistema de la técnica anterior tiene una unidad de control (CAN bus, circuito de control) a la que se conectan el sensor de pedal, la bomba hidráulica y la disposición de válvulas de control para el accionamiento manual o automático del embrague de fricción de vehículo a motor.

60 De hecho, en esta técnica anterior la seguridad en caso de fallo de la fuente de alimentación está garantizada en tanto que la disposición de válvulas de control está cargada por muelle, en una configuración que conecta las cámaras de trabajo de pistón de la unidad maestra y la unidad esclava. Sin embargo, en lo referente a los aspectos de seguridad esta técnica anterior necesita mejorar en la medida en que el conductor no puede intervenir fácilmente en un proceso de embrague automático a través del accionamiento del pedal.

Lo mismo es aplicable a la técnica anterior de acuerdo con el documento DE 41 21 016 A1. Adicionalmente, aunque el dispositivo dado a conocer en el mismo está destinado, en términos del objeto, a combinar las ventajas de dos sistemas de accionamiento (automático y manual), esto supone un gasto sustancial en componentes técnicos con varios bloques de válvulas y depósitos de presión o de energía.

5 **Objetivo**

La invención tiene el objetivo de proporcionar, para el accionamiento hidráulico de un embrague de fricción de vehículo a motor, un dispositivo que evite los inconvenientes anteriores y que en comparación con la técnica anterior señalada permita llevar a cabo- para la más diversos propósitos -, en particular con una construcción sencilla, procesos de accionamiento (parcialmente) automáticos del embrague en los que aun así el conductor pueda intervenir en cualquier momento sin problemas.

15 **Ilustración de la invención**

Este objetivo se consigue mediante las características indicadas en la reivindicación 1. El objeto de las reivindicaciones 2 a 7 son los desarrollos ventajosos o convenientes de la invención.

De acuerdo con la invención, un dispositivo para el accionamiento hidráulico de un embrague de fricción de vehículo a motor comprende un cilindro maestro que puede activarse manualmente, cuyo accionamiento es detectado por un sensor, y que tiene una cámara de presión maestra, que en una posición de reposo está en conexión fluida con un depósito de reserva por medio de una zona de recarga, una disposición esclava, que tiene una cámara de presión esclava y que comprende al menos un cilindro esclavo conectado operativamente con el embrague de fricción de vehículo a motor, una línea de presión para la conexión hidráulica de la cámara de presión maestra con la cámara de presión esclava, una motobomba, que está conectada hidráulicamente en el lado de entrada con el depósito de reserva y cuya salida de bomba puede conectarse hidráulicamente con la línea de presión, una disposición de válvulas eléctricamente accionable conectada a la línea de presión, y una unidad de control a la que se conectan eléctricamente el sensor, la motobomba y la disposición de válvulas, para el accionamiento manual y/o automático del embrague de fricción de vehículo a motor, con la característica de que la disposición de válvulas comprende, en una conexión en paralelo, una válvula proporcional eléctricamente accionable y una primera válvula de retención que bloquea en la dirección de la cámara de presión maestra, estando hidráulicamente conectada la motobomba con la línea de presión por medio de una segunda válvula de retención, que bloquea en la dirección de la motobomba, entre la disposición de válvulas y la cámara de presión esclava.

En otras palabras, la disposición de válvulas eléctricamente accionable divide la línea de presión situada entre la cámara de presión maestra y la cámara de presión esclava en una sección de línea de lado maestro y una sección de línea de lado esclavo. Partiendo no solo del cilindro maestro (manualmente) por medio de la sección de línea de lado maestro, sino también de la motobomba (automáticamente) por medio de la salida de bomba puede desplazarse volumen de fluido hidráulico pueden desplazarse hasta la sección de línea de lado esclavo y aumentarse la presión, que, cuando la válvula proporcional está cerrada, queda 'bloqueados' mediante las válvulas de retención con respecto al cilindro maestro o la motobomba, con el fin de cargar la cámara de presión esclava y así accionar, por ejemplo desembragar, el embrague de fricción de vehículo a motor. A través de la activación apropiada de la válvula proporcional y de la apertura definida de la misma producida de esta manera, es posible entonces mantener la presión del lado esclavo - sin accionar el cilindro maestro - cuando, en un caso concreto, la motobomba esté en marcha, o reducirla de forma definida por medio de la válvula proporcional con el fin de por ejemplo volver a acoplar el embrague de fricción de vehículo a motor, en cuyo caso el fluido hidráulico que sale de la sección de línea de lado esclavo por medio de la válvula proporcional, regresa al depósito de reserva por medio de la sección de línea de lado maestro, la cámara de presión maestra y la zona de recarga de dimensiones apropiadas del cilindro maestro. En el caso de accionamiento manual del cilindro maestro, la conexión hidráulica entre la cámara de presión maestra y la zona de recarga del cilindro maestro se interrumpe de manera conocida per se (por ejemplo al pasar el elemento de sellado primario en el lado del pistón por encima del orificio de recarga, que esté en la carcasa del cilindro, o mediante una válvula central en el pistón maestro que se cierre automáticamente en caso de que el pistón abandone la posición de reposo) de modo que la compensación hidráulica de la sección de línea de lado del esclavo por medio de la válvula proporcional ya no es posible. Por lo tanto, también se imparte una función de conmutación de válvula al cilindro maestro junto con su sistema de recarga conocido per se, cuya función permite al conductor intervenir en cualquier momento y de manera directa, es decir, también muy rápidamente, en un accionamiento automático del embrague de fricción de vehículo a motor mediante el accionamiento manual (pedal) del cilindro maestro, sin precisar válvulas y/u otros componentes adicionales para ese propósito. Por lo tanto, se crea un dispositivo con un formato de circuito muy sencillo que mejora los aspectos de seguridad en comparación con la técnica anterior señalada en la introducción, para el accionamiento hidráulico de un embrague de fricción de un vehículo a motor, pudiéndose realizar los procesos de accionamiento (parcialmente) automático más diversos con dicho dispositivo.

En principio, es concebible construir la válvula proporcional de manera que esté cargada por muelle hacia la posición de bloqueo total. Sin embargo, particularmente con respecto a la seguridad en caso de fallo, es preferible que la válvula proporcional esté cargada por muelle hacia la posición de escape abierto.

Adicionalmente, es previsible que el cilindro esclavo, que tiene un pistón esclavo conectado mecánicamente con el embrague de fricción de vehículo a motor, tenga un tope que sirva el propósito de limitar el desplazamiento de accionamiento del pistón esclavo. Así, es posible evitar de manera sencilla la 'sobre-presión' y posiblemente los daños consecuentes del embrague de fricción de vehículo a motor, en tanto a que no se adoptan medidas para
5 limitar el desplazamiento de accionamiento en el propio embrague.

Si el dispositivo se va a utilizar para el accionamiento hidráulico de un embrague de fricción de vehículo a motor con una curva característica de crecimiento constante (por ejemplo, con un gráfico aproximadamente lineal de la fuerza de accionamiento sobre el desplazamiento de accionamiento), en una realización más sencilla del dispositivo es básicamente posible renunciar a un sensor de desplazamiento en la disposición esclava. Sin embargo, es preferible
10 proporcionar en la disposición esclava un sensor de desplazamiento, que esté conectado eléctricamente con la unidad de control y mediante el que pueda detectarse un desplazamiento de accionamiento de lado esclavo representativo de un estado desacoplado del embrague de fricción de vehículo a motor. Esto permite los accionamientos automáticos más diversos, opcionalmente incluso superponiéndose al accionamiento manual, de los
15 embragues de fricción de vehículo a motor con cualquier curva característica deseada, por ejemplo - como suele ser el caso - que se extienda en forma 'arqueada'.

En virtud adicional del concepto de la invención, la disposición esclava puede comprender un cilindro repartidor, que está conectado hidráulicamente aguas arriba del cilindro esclavo y que presenta la cámara de presión esclava. Así,
20 en particular, puede ampliarse de manera sencilla el alcance de los sistemas de accionamiento de embrague existentes al tiempo que se conservan los cilindros maestro y esclavo ya proporcionados, para permitir accionamientos (parcialmente) automáticos del embrague.

Por último, a este respecto resulta ventajoso combinar al menos el depósito de reserva, la motobomba, la segunda válvula de retención y el cilindro repartidor, opcionalmente junto con el sensor de desplazamiento, para formar un
25 módulo que pueda disponerse en el vehículo a motor de manera sencilla y con un montaje intuitivo, así como independiente de la posición de los cilindros maestro y esclavo, por ejemplo, en un lugar que esté mejor protegido con respecto a las influencias externas (temperatura, etc.) y que sea más fácilmente accesible y/o esté menos confinado. El módulo también incluye preferiblemente la disposición de válvulas y, opcionalmente, la unidad de
30 control, de modo que los componentes proporcionados para el accionamiento de embrague automático estén integrados en el mayor grado.

Breve descripción de los dibujos

35 La invención se explica en más detalle a continuación sobre la base de realizaciones preferidas con referencia a los dibujos esquemáticos adjuntos, en los que los mismos números de referencia denotan las mismas piezas o piezas correspondientes, y en los cuales:

40 La Fig. 1 muestra un diagrama de circuito de un dispositivo para el accionamiento hidráulico de un embrague de fricción de vehículo a motor de acuerdo con una primera realización de la invención, con una disposición esclava con desplazamiento detectado,

45 La Fig. 2 muestra un diagrama de circuito de un dispositivo para el accionamiento hidráulico de un embrague de fricción de vehículo a motor de acuerdo con una segunda realización de la invención, con un tope, que es adicional en comparación con la primera realización, para limitar el desplazamiento de accionamiento de la disposición esclava, y

50 La Fig. 3 muestra una disposición de circuito de un dispositivo para el accionamiento hidráulico de un embrague de fricción de vehículo a motor de acuerdo con una tercera realización de la invención, en la que la disposición esclava comprende un cilindro repartidor conectado hidráulicamente aguas arriba del cilindro esclavo.

55 En los dibujos y en la siguiente descripción se ha omitido la ilustración de los detalles de los embragues y los elementos (transmisiones manuales, motor de combustión interna) conectados operativamente por medio de los embragues, ya que estos detalles o elementos y la función de los mismos son suficientemente conocidos por los expertos y las explicaciones con respecto a los mismos no parecen necesarias para la comprensión de la presente invención.

Descripción detallada de las realizaciones

60 En la Fig. 1, el número de referencia 10 indica en general un dispositivo para el accionamiento hidráulico de un embrague de fricción de vehículo a motor 12. Como se describirá con más detalle en lo que sigue, el dispositivo 10 comprende un cilindro maestro 16 activable manualmente, cuyo accionamiento se detecta mediante un sensor 14 y que tiene una cámara de presión maestra 18 que, en una posición de reposo, está en conexión fluida con un
65 depósito de reserva 22 por medio de una zona de recarga 20, una disposición esclava 26 que tiene una cámara de presión esclava 24 y que comprende (por lo menos) un cilindro esclavo 28, conectado operativamente con el

embrague de fricción de vehículo a motor 12, una línea de presión 30 para la conexión hidráulica de la cámara de presión maestra 18 con la cámara de presión esclava 24, una motobomba 32 con un motor eléctrico de bomba M, cuya entrada de bomba 34 está conectada hidráulicamente con el depósito 22, mientras que su salida de bomba 36 puede conectarse hidráulicamente con la línea de presión 30, una disposición de válvulas 38 eléctricamente accionable, que está conectada en la línea de presión 30, y una unidad de control 40, con la que están conectados eléctricamente (entre otras cosas) el sensor 14, la motobomba 32, es decir, el motor eléctrico de bomba M de la misma, y la disposición de válvulas 38, para el accionamiento manual y/o automático - que aún no se ha explicado - del embrague de fricción de vehículo a motor 12. Es significativo que la disposición de válvulas 38 comprende, en una conexión en paralelo, una válvula proporcional 42 eléctricamente accionable y una primera válvula 44 de retención que bloquea en la dirección de la cámara de presión maestra 18, mientras que la motobomba 32 está conectada hidráulicamente con la línea de presión 30 por medio de una segunda válvula de retención 46, que bloquea en la dirección de la motobomba 32, entre la disposición de válvulas 38 y la cámara de presión esclava 24. Las válvulas de retención 44, 46 pueden estar cargadas por muelle en las respectivas configuraciones cerradas de la misma, pero esto no se ilustra en las figuras.

El cilindro maestro 16 comprende, de una manera conocida per se, una carcasa de cilindro maestro 48 que, junto con un pistón maestro 50 limita la cámara de presión maestra 18. Una biela 52 está conectada de manera pivotante con el pistón maestro 50 y con un pedal 54. El pedal 54 se puede pivotar sobre una rangua 56 mediante el accionamiento manual (pie) con el fin de desplazar axialmente el pistón maestro 50 en la carcasa de cilindro maestro 48 mediante la biela 52, y acumular así una presión en la cámara de presión maestra 18, así como desplazar fluido hidráulico desde la cámara de presión maestra 18 hacia la línea de presión 30. No se muestra un muelle de recuperación para el pistón maestro 50, que opcionalmente está dispuesto en el pedal 54 o en el cilindro maestro 16.

En la realización ilustrada, el pistón maestro 50 es un denominado 'pistón de eje', en el que un elemento (secundario) de sellado 58, que sella el cilindro maestro 16 en relación con el entorno y que está fijo con respecto a la carcasa, coopera con una superficie de guía dispuesta en el eje de pistón, mientras que un elemento (primario) 60 de sellado, que está montado en la cabeza del pistón, coopera con una superficie de guía en la carcasa de cilindro con el fin de sellar la cámara de presión maestra 18 mediante el elemento de sellado 60, tras el 'desplazamiento' de la conexión de recarga con el depósito de reserva 22 (zona de recarga 20). Sin embargo, el pistón maestro podrá igualmente ser un pistón 'clásico' que tenga dos elementos (primario y secundario) de sellado 'móviles' que cooperen con una superficie de guía en la carcasa, o un denominado 'émbolo buzo', cuya superficie de guía de pistón coopere con al menos un elemento (primario) de sellado fijo con relación a la carcasa y en la cámara de presión. Adicionalmente, el pistón maestro podrá estar provisto de una válvula central, que en una posición de reposo del pistón maestro conecte la cámara de presión maestra con la zona de recarga. Es común a estas variantes del cilindro maestro conocidas el que, como consecuencia de un desplazamiento axial del pistón maestro en la carcasa de cilindro maestro fuera de su posición de reposo ilustrada, se interrumpe la conexión con el depósito de reserva, que se produce por medio de la zona de recarga, tras lo cual en primer lugar se acumula presión en la cámara de presión maestra.

En el presente caso, el sensor 14 es un sensor fijo con respecto a la carcasa de cilindro y es sensible al flujo magnético, por ejemplo un sensor Hall, que coopera con un elemento de señal que está montado en el pistón maestro 50, en la forma de un imán permanente (no mostrado), a fin de detectar una carrera s del pistón maestro 50. Este tipo de disposiciones de sensor de cilindros maestros hidráulicos se describen, por ejemplo, en las memorias EP 1 369 597 A2 y EP 1 489 385 A2 del mismo solicitante, a las que en el presente documento se hace referencia expresa con respecto a la forma y la función constructiva. El sensor 14 proporciona una señal de tensión U dependiente del desplazamiento, que se conduce por medio de una línea 62 de señal eléctrica hasta la unidad de control 40 electrónico.

La disposición de válvulas 38 divide, por su conexión en paralelo de la válvula proporcional 42 y primera válvula 44 de retención, la línea de presión 30 en una sección de línea de presión 64 en el lado maestro conectada permanentemente con la cámara de presión maestra 18, y una sección de línea de presión 66 en el lado esclavo conectada constantemente con la cámara de presión esclava 24. La válvula proporcional 42 ilustrada en el presente documento es una válvula proporcional de 2/2 vías, que está cargada por muelle por medio de un muelle 68 de válvula en una configuración de escape abierto, y que se puede cerrar de forma definida mediante un actuador electromagnético 70 contra la fuerza del muelle 68 de válvula. Para suministrar corriente al actuador electromagnético 70, éste está conectado con la unidad de control 40 por medio de una línea de control 72 eléctrica. En lo que se refiere a la forma constructiva de la válvula proporcional 42, ésta puede ejecutarse, por ejemplo, como una válvula de bola con asiento de 2/2 vías, accionable electromagnéticamente, cargada por muelle en una configuración de escape abierto, como se conoce en principio por el documento DE 196 33 420 A1 (véase la Fig. 4 del mismo) del mismo solicitante.

La salida de bomba 36 de la motobomba 32 está conectada con la sección de línea de presión 66 en el lado esclavo por medio de una línea de impulsión 74 en la que la segunda válvula de retención 46 está conectada de forma que bloquee en la dirección de la motobomba 32. La entrada de bomba 34 de la motobomba 32 está en conexión de fluido permanente con el depósito de reserva 22, por medio de una línea de aspiración 76. Para suministrar corriente al motor eléctrico de bomba M, o activarlo, éste está conectado con la unidad de control 40 por medio de una línea

78 de control eléctrico. Pueden usarse distintos tipos de bomba para la motobomba 32, tales como por ejemplo bombas de engranaje, bombas rotativas, bombas de paletas y bombas de pistones radiales o axiales, siempre que sean capaces de generar presiones (hasta 40 bares) habituales para los accionamientos hidráulicos de embrague. Para el uso actual, en principio basta con que la motobomba 32 esté construida como una bomba de impulso

5 constante que suministre un flujo de volumen constante para una velocidad de rotación predeterminada del motor eléctrico de bomba M. Opcionalmente, puede controlarse la velocidad de rotación del motor eléctrico de bomba M de modo que sea capaz de reaccionar a posibles fluctuaciones en la presión, y que permita también, mediante bajas velocidades de rotación, una 'introducción' de fluido hidráulico o el 'rellenado' con el mismo que pueden dosificarse con precisión.

10 El cilindro esclavo 28 comprende, de manera conocida per se, una carcasa 80 de cilindro esclavo en la que un pistón esclavo 82 está guiado para su desplazamiento longitudinal, y está sellado en la circunferencia (de una manera no mostrada con más detalle), en relación con la carcasa 80 de cilindro esclavo. El pistón esclavo 82, junto con la carcasa 80 de cilindro esclavo, delimita la cámara de presión esclava 24, que puede cargarse con el fluido

15 hidráulico por medio de una conexión de presión 84. Con este propósito, la línea de presión 30 está conectada por su sección de línea de presión 66 en el lado esclavo con la conexión de presión 84. Montado sobre el pistón esclavo 82, en el lado del mismo alejado de la cámara de presión esclava 24, se encuentra una biela 86 por medio de la cual el cilindro esclavo 28 está en conexión operativa, de manera conocida per se, con el embrague de fricción 12, en el que un muelle de compresión 88 dispuesto en la cámara de presión esclava 24 mantiene en contacto los

20 componentes participantes del lado de cilindro y del lado de embrague.

En la realización ilustrada, se proporciona un sensor de desplazamiento 92, conectado eléctricamente con la unidad de control 40 por medio de una línea 90 de señal, en la disposición esclava 26, más precisamente en la carcasa 80 de cilindro esclavo, pudiendo detectarse mediante dicho sensor un desplazamiento de accionamiento s, que es

25 representativo de un estado de desacoplamiento del embrague de fricción 12, en el lado esclavo. Al igual que con el cilindro maestro 16, en ese caso puede ser un sensor que esté fijo con relación a la carcasa de cilindro y que sea sensible al flujo magnético, por ejemplo, un sensor Hall, que coopere con un elemento de señal - que esté montado en el pistón esclavo 82 - en la forma de un imán permanente (no ilustrado), a fin de detectar el desplazamiento de accionamiento s del pistón esclavo 82.

30 Aunque en la realización ilustrada el cilindro esclavo 28 está ilustrado en el modo de construcción 'clásico', también puede ser - y en virtud de su construcción anular muy compacta en general puede ser incluso preferible en una aplicación real - un denominado 'desembragador central' o 'embragador central' como el descrito en principio en, por ejemplo, los documentos DE 197 16 473 A1 y DE 199 44 083 A1 del mismo solicitante. Además, puede hacerse

35 referencia sobre este punto a, por ejemplo, los documentos DE 102 22 730 A1 y DE 20 2006 014 024 U1 del mismo solicitante con respecto a la construcción y función de desembragadores centrales con sensor de desplazamiento.

40 Antes de explicar la función - que con respecto a los puntos importantes es la misma para las diferentes realizaciones - del dispositivo de accionamiento hidráulico 10, se describirá brevemente a continuación cómo difieren la segunda y tercera realizaciones, de acuerdo a las Figs. 2 y 3, respecto de la primera realización (Fig. 1) previamente descrita.

En la segunda realización de acuerdo a la Fig. 2, el cilindro esclavo 28 tiene un tope 94 que sirve para limitar el desplazamiento de accionamiento del cilindro esclavo 82 mecánicamente conectado con el embrague de fricción 12

45 por medio de la biela 86. Según se muestra en este documento, el tope 94 puede ser de construcción anular y estar montado de manera adecuada en la circunferencia interior de la carcasa 80 de cilindro esclavo y, en particular, visto en dirección axial, en un lugar del cilindro esclavo 28 en el que el cilindro esclavo 82 cargado hidráulicamente entra en contacto con el tope 94 antes de que la biela 86 pueda salir demasiado de la carcasa 80 de cilindro esclavo. De este modo puede evitarse eficazmente y de manera sencilla un 'exceso de recorrido' y por lo tanto el posible daño

50 consiguiente del embrague de fricción 12.

En la tercera realización ilustrada en la Fig. 3, la disposición esclava 26 comprende un cilindro repartidor 96 que, visto desde la dirección del cilindro maestro 16, está conectado hidráulicamente aguas arriba del cilindro esclavo 28 y tiene la cámara de presión esclava 24. Un pistón separador 100 está alojado en una carcasa 98 del cilindro

55 repartidor 96 para ser longitudinalmente desplazable y está provisto, en la circunferencia del pistón, de dos elementos de sellado 102, mutuamente separados axialmente, que proporcionan un sellado deslizante con respecto a una superficie guía de la circunferencia interior de la carcasa de cilindro 98. En la carcasa de cilindro 98, el pistón separador 100 separa la cámara de presión esclava 24 de la disposición esclava 26 con respecto a una cámara de presión maestra adicional 104 que, por su parte, está en comunicación permanente, por medio de una línea de

60 presión 106 adicional, con una cámara de presión esclava adicional 108 del cilindro esclavo 28 operativamente conectada con el embrague de fricción 12.

Un muelle de compresión 110 alojado en la cámara de presión 104 maestra adicional solicita el pistón separador 100 en la dirección de la cámara de presión esclava 24, es decir, hacia la posición de reposo ilustrada a la izquierda en

65 la Fig. 3. En la posición de reposo del pistón separador 100, la cámara de presión 104 maestra adicional está en conexión fluida con el depósito de reserva 22 por medio de una línea de recarga 112 para proporcionar una

compensación de las dilataciones por temperatura, el desplazamiento por desgaste, etc., en el embrague de fricción 12 o el cilindro esclavo 28. En esta realización, la disposición esclava 26 incluye pues el cilindro esclavo 28, el cilindro repartidor 96 que presenta la cámara de presión esclava 24, la línea de presión 106 adicional entre los cilindros 28, 96 y la línea de recarga 112 desde el depósito de reserva 22 hasta la cámara de presión 104 maestra adicional en el cilindro repartidor 96.

Cuando la cámara de presión esclava 24 es sometida a carga hidráulica por medio de la sección 66 de la línea de presión 30 de lado esclavo, el pistón separador 100 se desplaza hacia la derecha en la Fig. 3 venciendo la fuerza del muelle de compresión 110, en cuyo caso el elemento de sellado 102 del lado de la cámara de presión maestra, es decir, a la derecha en la Fig. 3, separa la conexión de recarga respecto del depósito de reserva 22 para que pueda subir la presión en la cámara de presión 104 maestra adicional. Por su parte, esta presión hidráulica está presente, por medio de la línea de presión 106 adicional, en la cámara de presión esclava 108 adicional y puede actuar sobre el pistón esclavo 82 del cilindro esclavo 28 para ser eficaz en términos de accionamiento. Puesto que, en este caso, el pistón separador 100 no puede desplazarse en el cilindro repartidor 96 hasta una extensión arbitraria, el cilindro repartidor 96 tiene también una función de detención análoga al tope 94 de la segunda realización de acuerdo a la Fig. 2.

Es más, en la realización ilustrada, el sensor de desplazamiento 92 anteriormente descrito está situado en el cilindro repartidor 96, es decir, sujeto a la carcasa de cilindro 98, y coopera con un elemento de señal (no representado), existente en el pistón separador 100, para detectar la carrera del pistón separador 100 que, por virtud de la conexión hidráulica del cilindro repartidor 96 con el cilindro esclavo 28, es representativa de un estado desembragado o un estado embragado del embrague de fricción 12.

Finalmente, con respecto a las diferentes realizaciones, puede mencionarse la construcción modular del circuito. Mientras que en las realizaciones de acuerdo a las Figs. 1 y 2 el depósito de reserva 22, la motobomba 32 con el motor eléctrico de bomba M, la segunda válvula de retención 46 y las correspondientes conexiones hidráulicas están combinadas para formar un módulo 114, que opcionalmente también puede incluir la disposición de válvulas 38 y la unidad de control 40, en la tercera realización de acuerdo a la Fig. 3 el depósito de reserva 22, la motobomba 32 junto con el motor eléctrico de bomba M, la segunda válvula de retención 46, el cilindro repartidor 96 con el sensor de desplazamiento 92 (si está presente) y las correspondientes conexiones hidráulicas están combinados para formar un módulo 116. Según se indica en 116', este módulo puede incluir además la disposición de válvulas 38 y la unidad de control 40, por lo que solo habría que insertar el módulo 116' como componente independiente entre el cilindro maestro y el cilindro esclavo de un sistema convencional de accionamiento de embrague hidráulico, accionable manualmente, con el fin de efectuar también accionamientos de embrague (parcialmente) automáticos.

La función del dispositivo de accionamiento hidráulico 10 será brevemente explicada a continuación para todas las realizaciones en común, haciendo distinción entre los casos de (A) accionamiento manual, (B) prevención de 'arranque brusco', (C) accionamiento automático y (D) accionamientos 'solapados'.

(A) Accionamiento manual: el cilindro maestro 16 es accionado manualmente por medio del pedal 54. El fluido hidráulico desplazado desde la cámara de presión maestra 18 por el pistón maestro 50 avanza por la sección 64 de la línea de presión de lado maestro, la válvula proporcional 42 abierta sin corriente y/o la primera válvula 44 de retención de la disposición de válvulas 38 y la sección de línea de presión 66 30 de lado esclavo hasta la cámara de presión esclava 24 del cilindro esclavo 28 (Figs. 1 y 2) o hasta el cilindro repartidor 96 o dosificador intercalado (Fig. 3). Como resultado, el pistón esclavo 82 es cargado hidráulicamente y desplazado para desembragar el embrague de fricción 12 directamente (Figs. 1 y 2) o indirectamente (Fig. 3: por medio del pistón separador 100, la cámara de presión 104 maestra adicional, la línea de presión 106 adicional y la cámara de presión esclava 108 adicional).

Cuando se produce una carrera de retroceso (liberación del pedal 54), el fluido hidráulico retrocede desde la cámara de presión esclava 24 por medio de la sección de línea de presión 66 en el lado esclavo, la válvula proporcional 42 sin corriente y abierta de la disposición de válvulas 38 y la sección de línea de presión 64 30 de lado maestro hasta la cámara de presión maestra 18 del cilindro maestro 16. La ecuación volumétrica para proporcionar una compensación de las dilataciones térmicas, el desgaste del embrague de fricción 12 o las deformaciones del embrague de fricción 12 a velocidades rotacionales elevadas se produce por medio del sistema de ecuación del cilindro maestro 16 (zona de recarga 20) o del cilindro repartidor 96 (línea de recarga 112) en el caso de la Fig. 3.

(B) Prevención de 'arranque brusco' (también denominada función de 'Limitador de Par Máximo (PTL. "Peak Torque Limite") en la terminología técnica): Si por parte de los sensores de desplazamiento 14, 92 del cilindro maestro 16 y/o el cilindro esclavo 28 o el cilindro repartidor 96 se detectan velocidades excesivas de cierre del embrague de fricción 12, con el riesgo de que se produzcan excesivos pares máximos causados por la energía almacenada en las masas internas del embrague y el motor de combustión interna, la válvula proporcional 42 de la disposición de válvulas 38 puede cerrarse total o parcialmente por una adecuada activación del actuador electromagnético 70 mediante la unidad de control 40 y puede regularse a una magnitud tolerable la velocidad de cierre del embrague de fricción 12.

(C) Accionamiento automático: El motor eléctrico de bomba M de la motobomba 32 y la válvula proporcional 42 de la

disposición de válvulas 38, más específicamente el actuador electromagnético 70 de la misma, son activados por medio de la unidad de control 40 electrónica, que también recibe las señales de los sensores de desplazamiento 14, 92 (y/o los sensores de presión opcionalmente presentes). Si la unidad de control 40 recibe una orden de abrir o desembragar el embrague de fricción 12, arranca el motor eléctrico de bomba M, tras lo cual el fluido hidráulico es aspirado por la motobomba 32 desde el depósito de reserva 22 a través de la línea de aspiración 76 e impulsado por medio de la línea de impulsión 74 y la segunda válvula de retención 46 hasta la sección de línea de presión 66 del lado esclavo de la línea de presión 30, y suministra corriente al actuador electromagnético 70 de la válvula proporcional 42 a un valor correspondiente a la necesidad anticipada. La válvula proporcional 42 permanece cerrada hasta que en la sección de línea de presión 66 en el lado esclavo se alcance la presión correspondiente a la corriente suministrada, y la válvula proporcional 42 se abre automáticamente de modo que se mantenga un equilibrio de fuerzas entre la fuerza magnética y las fuerzas hidráulicas en la válvula proporcional 42 (principio de la presión dinámica), o hasta que la posición requerida sea enviada a la unidad de control 40 por el sensor de desplazamiento 92 y la unidad de control 40 retire la corriente a la válvula proporcional 42. En este caso puede pararse la motobomba 32, manteniéndose la presión hidráulica en el sistema por medio de la válvula proporcional 42 cerrada y las dos válvulas de retención 44, 46.

Si hay que cerrar de nuevo o volver a embragar el embrague de fricción 12, entonces se reduce la corriente en la válvula proporcional 42 por medio de la unidad de control 40 y se regula adecuadamente el movimiento del pistón esclavo 82 en el cilindro esclavo 28 con ayuda de las señales de desplazamiento del sensor de desplazamiento 92. En ese caso, el fluido hidráulico retrocede hasta el depósito de reserva 22 desde la válvula proporcional 42 a través de la sección de línea de presión 64 de lado maestro de la línea de presión 30, la cámara de presión maestra 18 del cilindro maestro 16 dispuesto en la posición de reposo y el sistema de compensación del mismo adecuadamente dimensionado (zona de recarga 20).

(D) Accionamientos 'solapados': La unidad de control 40 es informada de un accionamiento manual (véase A) por el sensor de desplazamiento 14 del cilindro maestro 16. Por lo tanto, si está teniendo lugar un accionamiento manual, pueden excluirse los accionamientos automáticos (Véase C) por medio de la unidad de control 40. No obstante, también puede ser ventajoso, por ejemplo, para proteger el embrague de fricción 12 de un desgaste excesivo, abrir enteramente un embrague de fricción 12 incompletamente abierto o desembragado siempre que, como consecuencia, no pueda producirse una situación crítica de seguridad. En este caso, el actuador electromagnético 70 de la válvula proporcional 42 es alimentado con corriente por la unidad de control 40, el motor eléctrico de bomba M de la motobomba 32 se arranca, y admite fluido hidráulico hasta que el embrague de fricción 12 esté totalmente abierto o desembragado, tras lo cual puede abrirse de nuevo la válvula proporcional 42. En el caso de cierre o embrague manual del embrague de fricción 12 por medio del pedal 42, el volumen de fluido hidráulico admitido en la línea de presión 30 tiene que escapar por medio del sistema de recarga (zona de recarga 20) del cilindro maestro 16 hasta el depósito de reserva 22.

Si está teniendo lugar un accionamiento automático y el conductor acciona adicionalmente el pedal 54 para desembragar manualmente el embrague de fricción 12, lo cual se detecta por medio del sensor 14 en el cilindro maestro 16, entonces el accionamiento automático es interrumpido por la unidad de control 40. El volumen de fluido hidráulico que ya, o aún, esté presente en el cilindro esclavo 28 o el cilindro repartidor 96 reduce la carrera de accionamiento posible en el cilindro maestro 16 e indica al conductor que se encuentra en un proceso automático. No obstante, el conductor siempre está al mando y las posibles acciones defectuosas de la unidad de control 40 pueden ser anuladas por el conductor. Tras la intervención del conductor el sistema permanece pasivo hasta que concluya el proceso del embrague. En caso de cierre o embrague manual del embrague de fricción 12, el volumen de fluido hidráulico, que fue previamente almacenado por la motobomba 32 en la línea de presión 30, tiene que escapar de nuevo por medio del sistema de recarga (zona de recarga 20) del cilindro maestro 16 hasta el depósito de reserva 22.

Se da a conocer un dispositivo de accionamiento hidráulico para un embrague de fricción de vehículo a motor que comprende un cilindro maestro que puede activarse manualmente, cuyo accionamiento es detectado por un sensor, y que tiene una cámara de presión maestra, que en una posición de reposo está en conexión fluida con un depósito de reserva por medio de una zona de recarga, una disposición esclava, que tiene una cámara de presión esclava y que comprende un cilindro esclavo conectado operativamente con el embrague de fricción de vehículo a motor, una línea de presión que conecta la cámara de presión maestra con la cámara de presión esclava y en la cual está conectada una disposición de válvulas eléctricamente actuable, una motobomba, que está conectada en el lado de entrada con el depósito de reserva y puede conectarse en el lado de salida con la línea de presión, una disposición de válvulas eléctricamente actuable conectada a la línea de presión, y una unidad de control con la que se conectan las partes eléctricas (sensor, disposición de válvulas, motobomba). De acuerdo con la invención, la disposición de válvulas comprende, en una conexión en paralelo, una válvula proporcional eléctricamente actuable y una primera válvula de retención que bloquea en la dirección de la cámara de presión maestra, mientras que la motobomba está conectada a la línea de presión por medio de una segunda válvula de retención, que bloquea en la dirección de la motobomba, entre la disposición de válvulas y la cámara de presión esclava.

Lista de referencias numéricas

	10	dispositivo de accionamiento hidráulico
	12	embrague de fricción
5	14	sensor
	16	cilindro maestro
	18	cámara de presión maestra
	20	zona de recarga
	22	depósito de reserva
10	24	cámara de presión esclava
	26	disposición esclava
	28	cilindro esclavo
	30	línea de presión
	32	motobomba
15	34	entrada de bomba
	36	salida de bomba
	38	disposición de válvulas
	40	unidad de control
	42	válvula proporcional
20	44	primera válvula de retención
	46	segunda válvula de retención
	48	carcasa del cilindro maestro
	50	pistón maestro
	52	biela
25	54	pedal
	56	rangua
	58	elemento de sellado (secundario)
	60	elemento de sellado (primario)
	62	línea de señal
30	64	sección de línea de presión en el lado maestro
	66	sección de línea de presión en el lado esclavo
	68	muelle de válvula
	70	actuador electromagnético
	72	línea de control eléctrico
35	74	línea de impulsión
	76	línea de aspiración
	78	línea de control eléctrico
	80	carcasa de cilindro esclavo
	82	pistón esclavo
40	84	conexión de presión
	86	biela
	88	muelle de compresión
	90	línea de señal
	92	sensor de desplazamiento
45	94	tope
	96	cilindro repartidor
	98	carcasa de cilindro
	100	pistón separador
	102	elemento de sellado
50	104	cámara de presión maestra adicional
	106	línea de presión adicional
	108	cámara de presión esclava adicional
	110	muelle de compresión
	112	línea de recarga
55	114	módulo
	116, 116'	módulo
	s	carrera, desplazamiento de accionamiento
	M	motor eléctrico de bomba
60	U	señal de tensión

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (10) para el accionamiento hidráulico de un embrague de fricción de vehículo a motor (12) con un cilindro maestro (16) que puede accionarse manualmente, cuyo accionamiento es detectado por un sensor (14) y que tiene una cámara de presión maestra (18), que en una posición de reposo está en conexión fluida con un depósito de reserva (22) por medio de una zona de recarga (20), una disposición esclava (26), que presenta una cámara de presión esclava (24) y que comprende al menos un cilindro esclavo (28) conectado operativamente al embrague de fricción de vehículo a motor (12), una línea de presión (30) para la conexión hidráulica de la cámara de presión maestra (18) a la cámara de presión esclava (24), una motobomba (32, M), que está conectada hidráulicamente en el lado de entrada al depósito de reserva (22) y cuya salida de bomba (36) puede conectarse hidráulicamente a la línea de presión (30), una disposición de válvulas (38) eléctricamente accionable que está conectada a la línea de presión (30) y una unidad de control (40) a la que están conectados eléctricamente el sensor (14), la motobomba (32, M) y la disposición de válvulas (38) para el accionamiento manual y/o automático del embrague de fricción de vehículo a motor (12), **caracterizado por que** la disposición de válvulas (38) comprende, en una conexión en paralelo, una válvula proporcional (42) eléctricamente accionable y una primera válvula de retención (44) que bloquea en la dirección de la cámara de presión maestra (18), mientras que la motobomba (32, M) está hidráulicamente conectada a la línea de presión (30) por medio de una segunda válvula de retención (46), que bloquea en la dirección de la motobomba (32, M), entre la disposición de válvulas (38) y la cámara de presión esclava (24) .
2. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la válvula proporcional (42) está cargada por muelle hacia un estado totalmente bloqueado.
3. Dispositivo (10) de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el cilindro esclavo (28) presenta un pistón esclavo (82), que está mecánicamente conectado al embrague de fricción de vehículo a motor (12) y un tope (94) que sirve para limitar un desplazamiento de accionamiento (s) del pistón esclavo (82).
4. Dispositivo (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en la disposición esclava (26) está previsto un sensor de desplazamiento (92) eléctricamente conectado a la unidad de control (40), mediante el cual puede(n) detectarse un(os) desplazamiento(s) de accionamiento en el lado esclavo representativo(s) de un estado de desembrague del embrague de fricción de vehículo a motor (12).
5. Dispositivo (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la disposición esclava (26) comprende un cilindro repartidor (96) que está hidráulicamente conectado aguas arriba del cilindro esclavo (28) y que presenta la cámara de presión esclava (24).
6. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** al menos el depósito de reserva (22), la motobomba (32 M), la segunda válvula de retención (46) y el cilindro repartidor (96), dado el caso junto con el sensor de desplazamiento (92), están combinados para formar un módulo (116, 116').
7. Dispositivo (10) de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** el módulo (116') incluye también la disposición de válvulas (38) y dado el caso la unidad de control (40).

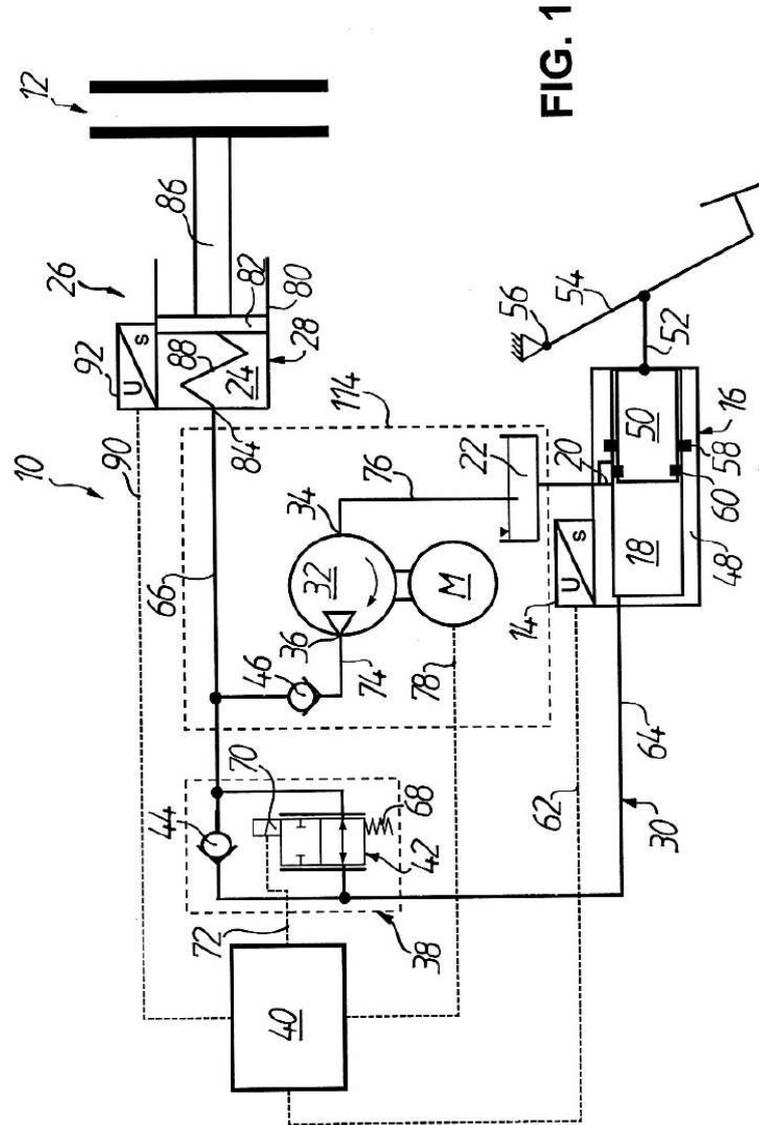


FIG. 1

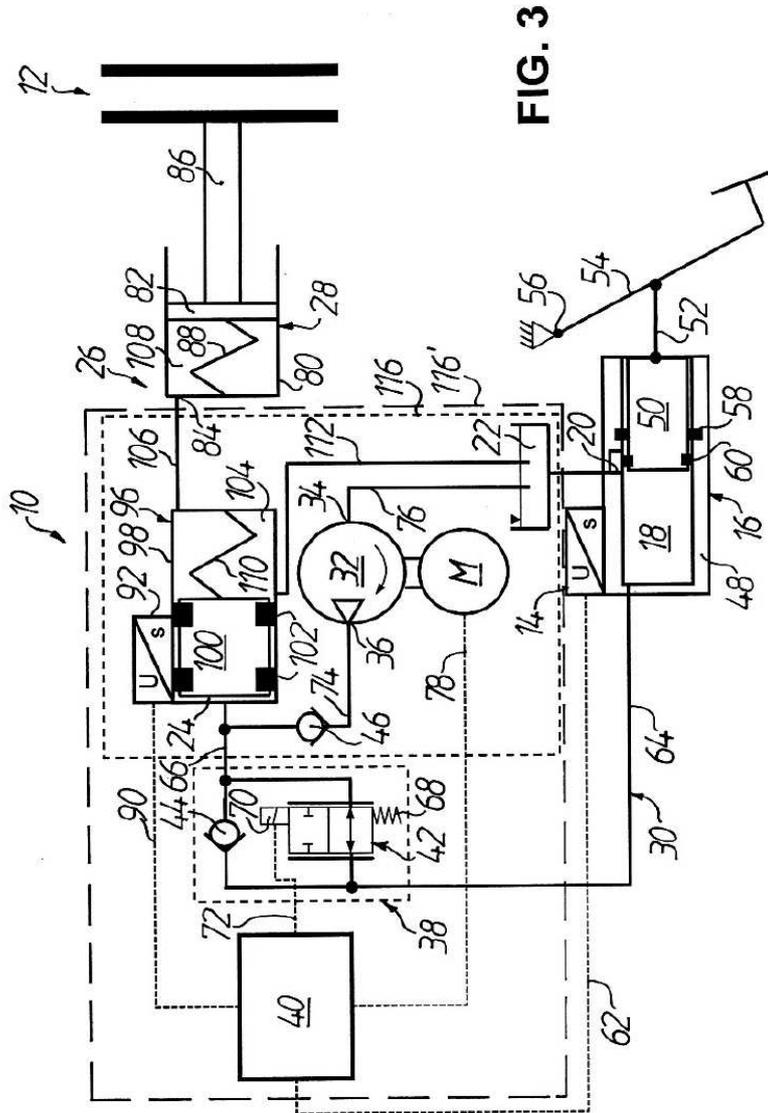


FIG. 3