

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 928 971**

51 Int. Cl.:

F15B 3/00 (2006.01)

F15B 21/06 (2006.01)

F15B 11/17 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.01.2016** **E 16000049 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.08.2022** **EP 3067571**

54 Título: **Dispositivo de suministro**

30 Prioridad:

10.03.2015 DE 102015003014

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

24.11.2022

73 Titular/es:

HYDAC SYSTEMS & SERVICES GMBH (100.0%)

Industriestraße

66280 Sulzbach, DE

72 Inventor/es:

HELMFRIED, KANY

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 928 971 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de suministro

La invención se refiere a un dispositivo de suministro para un vehículo militar con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

5 Un dispositivo de suministro de este tipo se conoce ya por el documento DE 10 2009 035 810 A1, en el que un vehículo de uso militar presenta un equipo de vadeo. Un consumidor de este equipo de vadeo está realizado a modo de cilindro hidrostático, con el que se puede accionar una compuerta blindada para cerrar una abertura de conducción de aire y/o gases de escape para evitar la entrada de agua no deseada al vadear. A este respecto, el cilindro hidrostático forma parte del sistema hidráulico de suministro del vehículo militar y se puede controlar por medio de un líquido de baja inflamabilidad, que está realizado como una solución polimérica acuosa disponible con el nombre de marca "HYDROTHERM 15 M, tipo HFC". Este líquido de baja inflamabilidad es transportado dentro del sistema hidráulico de suministro por medio de dos bombas de fluido dispuestas secuencialmente entre sí, cada una de las cuales presenta para el accionamiento su propio accionamiento, que está realizado o bien de forma eléctrica o bien con una salida de fuerza auxiliar de un motor de traslación del vehículo.

15 La correspondiente configuración representa un diseño de HFC autónomo e independiente, cuya implementación es relativamente compleja, ya que los componentes del circuito de suministro hidráulico, que por lo demás se accionan hidráulicamente, deben ser reemplazados por componentes que sean compatibles con HFC, es decir, que sean capaces de soportar el agresivo fluido HFC, particularmente promotor de la corrosión, desde el punto de vista de la estanqueidad y de los materiales, lo que resulta muy costoso a la hora de su implementación. También se ha demostrado que, debido al diseño autónomo del sistema general desde la primera fase de diseño del vehículo blindado en adelante, es casi imposible adaptar vehículos que ya se han entregado y están en uso con circuitos de suministro de HFC y sus componentes con un coste razonable.

25 El documento US 2014/0004998 A1 se refiere a un sistema de propulsión hidráulico híbrido configurado para propulsar un vehículo y reutilizar la energía de propulsión. Esto reduce el desgaste de los frenos y el consumo de combustible, y se pueden usar motores de propulsión más pequeños que en vehículos no híbridos comparables.

El documento DE 10 2005 061 990 A1 se refiere a un accionamiento con función de recuperación de energía y función de retardador que comprende una máquina de pistón hidrostática que está conectada a un acumulador para almacenar energía de presión y una válvula limitadora de presión para generar un efecto de frenado.

El documento US 3 432 437 A1 se refiere a un fluido hidráulico resistente al fuego.

30 Partiendo del documento DE 10 2009 035 810 A1 mencionado anteriormente, la invención se basa en el objetivo de crear un equipo de suministro para su uso en vehículos de uso militar, cuyo sistema hidráulico de suministro pueda diseñarse de forma económica para el funcionamiento con líquidos de baja inflamabilidad, tales como HFC, y que, en caso necesario, se pueda reequipar fácilmente en vehículos militares existentes, algunos de los cuales ya están en uso.

35 Este objetivo se consigue en su totalidad mediante un equipo de suministro con las características de la reivindicación 1.

Debido al hecho de que, de acuerdo con la parte caracterizadora de la reivindicación 1, el sistema hidráulico de suministro está separado del sistema hidráulico de trabajo de manera estanca a los medios, está prevista para el funcionamiento del sistema hidráulico de suministro al menos una bomba de fluido que se puede accionar por al menos un motor hidráulico del sistema hidráulico de trabajo durante el funcionamiento del vehículo, la bomba de fluido del sistema hidráulico de suministro está conectada al motor hidráulico del sistema hidráulico de trabajo por medio de un equipo de acoplamiento, preferentemente utilizando un embrague mecánico o hidromecánico o una transmisión, tal como una transmisión con convertidor, y el equipo de acoplamiento se utiliza entre la bomba de fluido y el motor hidráulico, y dispone de al menos una conexión de fluido de fuga, preferiblemente de una conexión de fluido de fuga que conduce al sistema hidráulico de suministro y una conexión de fluido de fuga adicional que conduce al sistema hidráulico de trabajo, el objetivo descrito anteriormente se puede lograr de manera ventajosa.

A este respecto, la invención se basa inicialmente en el reconocimiento de que, en los vehículos blindados, partes del mismo están generalmente blindadas en mayor o menor medida; ya sea por razones de practicabilidad y/o por razones de peso y coste. La parte inferior de la carrocería de un depósito de combate, de reconocimiento o de artillería con su propulsión por orugas o ruedas, generalmente en forma de motor de combustión interna con sus componentes oleohidráulicos, tales como sistemas de lubricación, transmisiones hidráulicas, etc., suele estar más blindada que la torreta giratoria montada sobre la parte inferior de la carrocería. Consideraciones similares también se aplican a la marina, cuyos barcos básicamente disponen de un casco muy blindado para alojar el sistema de propulsión del barco,

generalmente en forma de motor diésel de barco, y por otro lado presentan superestructuras al menos parcialmente menos blindadas.

Dado que la respectiva propulsión y sus componentes oleohidráulicos suelen estar ya mejor protegidos por un fuerte blindaje, la invención propone ahora la solución de diseñar, en cualquier caso, aquellos componentes hidráulicos que estén al menos parcialmente menos blindados o que, eventualmente, incluso no estén protegidos en absoluto, como los mecanismos de disparo para armas, por ejemplo en forma de ametralladoras automáticas, sistemas de activación de puertas, equipos sensores, sistemas de radar y similares, de tal modo que puedan funcionar con líquidos de baja inflamabilidad, tal como, por ejemplo, HFC ya mencionado, lo que ayuda a ahorrar costes significativamente, ya que se puede reducir la cantidad de componentes del sistema hidráulico de suministro expuestos al líquido HFC que deben supervisarse y mantenerse durante el funcionamiento a largo plazo. Dado que el circuito de suministro del sistema hidráulico de suministro para los componentes que se pueden accionar y hacer funcionar con el líquido de baja inflamabilidad, tal como HFC, se reduce en comparación con la solución conocida según el documento DE 10 2009 035 810 A1, también es mucho más fácil reequipar los vehículos militares existentes con estos circuitos HFC como sistemas hidráulicos de suministro, lo que es una clara ventaja si el vehículo respectivo ya se encuentra en áreas críticas.

Existen varias soluciones alternativas para accionar la bomba de fluido a través del motor hidráulico. A este respecto, la bomba de fluido del sistema hidráulico de suministro está conectada, de acuerdo con la invención, al motor hidráulico del sistema hidráulico de trabajo por medio de un equipo de acoplamiento, utilizando preferentemente un embrague mecánico o hidromecánico o una transmisión, tal como una transmisión con convertidor. En particular, el embrague mecánico permite que la bomba de fluido sea accionada por el motor hidráulico sin deslizamiento y con pocas pérdidas. El uso de una transmisión con convertidor, en cambio, evita que el motor hidráulico se bloquee si la bomba de fluido se bloquea, por ejemplo, si hay una avería durante el combate, como resultado de la conexión de flujo fluidica entre la bomba con convertidor y la turbina con convertidor. En el caso más favorable, una bomba de fluido bloqueada de esta manera puede incluso "desprenderse" debido a la sobrecarga del convertidor. De acuerdo con la invención, el equipo de acoplamiento se utiliza instalándolo entre la bomba de fluido y el motor hidráulico y dispone de al menos una conexión de fluido de fuga, preferiblemente de una conexión de fluido de fuga que conduce al sistema hidráulico de suministro y una conexión de fluido de fuga adicional que conduce al sistema hidráulico de trabajo. En consecuencia, como resultado de los menores requisitos de estanqueidad asociados en el área del equipo de acoplamiento en comparación con los diseños de estanqueidad sin fugas, pueden usarse juntas de estanqueidad y diseños de junta de estanqueidad estructuralmente más sencillos de instalar y, por lo tanto, más económicos de implementar.

Además, se pueden ahorrar espacio de instalación y peso, porque el sistema hidráulico de suministro con el líquido de baja inflamabilidad (HFC) para el funcionamiento de los circuitos de suministro de la bomba no requiere accionamientos independientes, tales como motores eléctricos o tomas de fuerza auxiliares del accionamiento de traslación propiamente dicho, como se señala en el estado de la técnica según el citado documento de publicación alemán, sino que, más bien, dicho circuito de suministro HFC se acciona por medio de un motor hidráulico que está conectado al circuito hidráulico de trabajo oleohidráulico con una bomba de suministro que puede ser accionada por el respectivo accionamiento de traslación. Esto no tiene equivalente en el estado de la técnica.

El sistema hidráulico de suministro con el líquido de baja inflamabilidad (HFC) transportado en él como medio de accionamiento fluido no solo se puede usar para accionar equipos de vadeo profundo o equipos de armas, sino que también se puede usar, por ejemplo, para accionar hidráulicamente equipos de accionamiento y bloqueo de puertas. Además, el uso del dispositivo de suministro no tiene que limitarse al uso de barcos y vehículos blindados, sino que también puede usarse en aviones, en particular en el campo del uso militar, si es necesario.

En una forma de realización ventajosa, el sistema hidráulico de suministro, al menos con aquellos componentes que entran en contacto con el líquido de baja inflamabilidad, está realizado como conjunto para reequipamiento instalable en vehículos militares que ya disponen de fábrica del sistema hidráulico de trabajo. Esto significa que la propulsión del vehículo y su sistema hidráulico de trabajo pueden ser suministrados con un medio de trabajo optimizado para este fin, en particular con respecto a la lubricación y la protección contra la corrosión, pero relativamente muy inflamable y combustible, que en particular es un aceite hidráulico mineral, sintético o semisintético, en particular un aceite de motor o un aceite de transmisión del tipo habitual.

En otra forma de realización particularmente ventajosa, la bomba de fluido extrae el líquido de baja inflamabilidad de un depósito de reserva y, tras el suministro al respectivo consumidor, lo devuelve al correspondiente depósito utilizando una especie de circuito de suministro.

De manera especialmente ventajosa, el motor hidráulico, que puede ser accionado por un accionamiento de traslación del vehículo militar, extrae el medio de trabajo de un segundo depósito de reserva adicional, separado del primer depósito de reserva, y, después de pasar por el motor hidráulico durante el accionamiento de la bomba de fluido del circuito de suministro, lo devuelve al correspondiente depósito utilizando una especie de circuito de trabajo. La separación del circuito de suministro y el circuito de trabajo evita que el líquido de baja inflamabilidad y el medio de

trabajo, que no es compatible con él, entren en contacto accidentalmente entre sí.

Preferentemente, el sistema hidráulico de trabajo se puede alojar en una zona particularmente muy blindada del vehículo militar, tal como la parte inferior de la carrocería de un vehículo de orugas o de ruedas, y el sistema hidráulico de suministro, en una zona menos blindada en comparación, tal como la superestructura del vehículo.

- 5 El dispositivo de acuerdo con la invención para el suministro a un consumidor hidráulico se explica con más detalle a continuación mediante dos ejemplos de realización según el dibujo. A este respecto, muestran de forma básica y no a escala:

la Fig. 1 a modo de esquema de circuito hidráulico de acuerdo con la invención, un circuito de trabajo con un circuito de suministro abierto separado del mismo; y

- 10 la Fig. 2 en una representación no de acuerdo con la invención análoga a la figura 1, un circuito de trabajo con un circuito de suministro cerrado separado del mismo.

La figura 2 sirve únicamente para explicar los antecedentes de la invención y no es objeto de ninguna reivindicación.

- 15 El dispositivo de suministro 9 representado en la figura 1 sirve para suministrar a un consumidor 10 hidráulico, que forma parte de un sistema hidráulico de suministro 11, que transporta un líquido de baja inflamabilidad, de un vehículo militar (no representado). El consumidor 10 puede accionarse fluidicamente mediante el líquido de baja inflamabilidad al estar realizado como parte de un equipo militar 12 con un cilindro hidrostático 13 de efecto simple que puede restablecerse a través de un elemento de resorte y que acciona una compuerta 14 blindada en el sentido de cerrar una abertura que se ha de sellar en el vehículo militar. A este respecto, la compuerta 14 puede formar parte del blindaje del vehículo. En la presente forma de realización, la compuerta 14 está dispuesta de manera pivotante
20 alrededor de un eje de giro 15 y está realizada de manera pivotante alrededor del eje de giro 15 por medio del cilindro hidrostático 13. El cilindro hidrostático 13 se suministra con líquido 18 de baja inflamabilidad a través de una red de suministro 17 a través del equipo designado en conjunto con 12 y por una bomba de fluido 16 en forma de una primera bomba hidráulica con volumen de transporte constante.

- 25 A este respecto, el fluido configurado como líquido 18 de baja inflamabilidad es extraído de un depósito de reserva 19 por la bomba de fluido 16 y, tras el suministro al consumidor 10, se devuelve al depósito de reserva 19 utilizando una especie de circuito de suministro 20 como parte de la red de suministro 17. La cantidad de líquido 18 de baja inflamabilidad almacenado en el depósito de reserva 19 está sometida a la presión atmosférica.

- 30 La bomba de fluido 16 para hacer funcionar el sistema hidráulico de suministro 11 puede estar configurada, por ejemplo, como una bomba rotativa convencional y, como se explicará con más detalle a continuación, puede ser accionada por un motor hidráulico 21 de un sistema hidráulico de trabajo 22 cuando el vehículo está en funcionamiento. Un filtro de alta presión 23 se inserta en una línea de alimentación 24 para el equipo 12 aguas arriba de la bomba de fluido 16. El filtro de alta presión 23 tiene un índice de filtración que está diseñado para la sensibilidad a la suciedad de los aparatos situados aguas abajo en el circuito de suministro 20, tales como las válvulas 25, 26 y cualquier servoválvula del equipo 12. Además, el índice de filtración del filtro de alta presión 23, que funciona en el flujo principal,
35 está dimensionado de manera adaptada a la composición química y a las propiedades físicas del material del líquido 18 de baja inflamabilidad del circuito de suministro 20.

- 40 Aguas abajo del filtro de alta presión 23 y en el lado de entrada del equipo 12 hay dos válvulas de retención 27, 28 conectadas secuencialmente entre sí en la línea de alimentación 24 al consumidor 10. Las válvulas de retención 27, 28 se abren en la dirección de flujo hacia el equipo 12 y el consumidor 10 y bloquean el flujo de fluido en la dirección inversa.

- 45 El equipo 12 está provisto de un control dependiente de la presión de una manera en sí conocida, en donde las dos válvulas 25, 26 dispuestas paralelas entre sí limitan la presión de fluido en el consumidor 10 en el ejemplo de realización mostrado por razones de seguridad y la posibilidad de anular el control dependiente de la presión. A este respecto, una válvula 25 es una válvula limitadora de la presión y la otra válvula 26 es una válvula de seguridad. En el lado de entrada, las dos válvulas 25, 26 están conectadas a través de nodos 32, 33 de la red de suministro 17 en cada caso a una subsección de conducción de fluido de la línea de alimentación 24 que discurre entre las dos válvulas de retención 27, 28. En el lado de salida, cada una de las dos válvulas 25, 26, en el estado abierto, devuelve el líquido 18 de baja inflamabilidad al depósito de reserva 19 a través de un nodo 30 común de la red de suministro 17 y una línea de retorno 34 común contigua a esta. La presión de apertura de la primera válvula limitadora de presión 25 es fija, mientras que la segunda válvula de seguridad 26 es una válvula accionada por palanca manual con la que se puede despresurizar un acumulador de presión previa 35 para el mantenimiento. Alternativamente, el líquido 18 de baja inflamabilidad se puede evacuar con la segunda válvula de evacuación manual 26 para verificar un interruptor de presión 36 y un interruptor de advertencia 37.
50

- El interruptor de presión 36 eléctrico y el interruptor de advertencia 37 eléctrico están previstos en la línea de alimentación 24 aguas arriba de la segunda válvula de retención 28. También conectado a la línea de alimentación 24 entre las dos válvulas de retención 27, 28 está el acumulador de energía 35, que está configurado como acumulador de pistón en el ejemplo de realización mostrado, por lo que se alcanza fácilmente una presión de funcionamiento del dispositivo 9 de hasta aproximadamente 200 bar. Por un lado, el acumulador de pistón 35 tiene la función de un equipo de pretensión estático que asegura en cada fase de funcionamiento del dispositivo 9 y en particular cuando la bomba de fluido 16 está apagada que se eviten la compresibilidad del líquido 18 y su efecto negativo sobre el comportamiento operativo del dispositivo 9. En particular, el acumulador de pistón 35 garantiza el funcionamiento de emergencia del equipo 12 mostrado en caso de avería de la bomba de fluido 16.
- Una válvula de 3/2 vías 38, que sirve como válvula de conmutación 39 para el consumidor 10 y está conectada aguas arriba del mismo, es accionable de preferencia electromagnéticamente. Cuando la válvula de conmutación 39 está en la posición de conmutación, como se muestra en la figura 1, se produce un reflujo de fluido desde la cámara de trabajo del cilindro hidrostático 13 a través de una línea de admisión de retorno 29, que desemboca en la línea de retorno 34 en un nodo 31 de la red de suministro 17, desde donde la parte que retorna del líquido 18 de baja inflamabilidad es conducida al depósito de reserva 19. El cilindro hidrostático 13 y, por lo tanto, la compuerta 14 se encuentran en una posición de reposo en la que no está cerrada una abertura del vehículo destinada a ser cerrada con la compuerta 14. El interruptor de advertencia 37 se puede acoplar firmemente al interruptor de presión 36 a modo de un sistema encadenado y sirve para poner en funcionamiento el equipo 12 hidráulico o para desbloquear la compuerta 14 con el fin de hacer la pivotar y cerrar la escotilla del vehículo (no mostrada).
- El circuito de suministro 20 presenta varios equipos de supervisión de la presión con los que se puede medir e indicar la presión de fluido respectiva en diversas secciones funcionales del circuito de suministro 20. Así pues, un primer manómetro 40 está conectado a la línea de alimentación 24 aguas abajo de la bomba de fluido 16 entre esta y el filtro de alta presión 23. Un segundo manómetro 41 está previsto en la línea de alimentación 24 entre la válvula limitadora de presión 25 ajustable y la válvula de seguridad 26 manual en la correspondiente parte de control del equipo 12.
- Aguas arriba del primer manómetro 40, en el lado de presión de la bomba de fluido 16, se registra una temperatura del líquido por medio de un equipo de supervisión de temperatura 42 realizado como sensor de temperatura TS. Como resultado de esta supervisión, se pueden iniciar contramedidas tan pronto como se excedan valores límite de temperatura predefinibles. Estas contramedidas evitan que el líquido 18 de baja inflamabilidad producido como HFC a base de agua, por ejemplo, alcance una temperatura superior a 60 °C, lo que, según el fabricante, provocaría una mayor pérdida de agua por evaporación si el circuito de suministro 20 está diseñado como circuito hidráulico abierto.
- La bomba de fluido 16 puede ser accionada por el motor hidráulico 21 del sistema hidráulico de trabajo 22 que puede asignarse al accionamiento del vehículo y separado del sistema de suministro hidráulico 11 o de la red de suministro 17 de forma estanca a los medios cuando el vehículo militar está en funcionamiento. Para ello, la bomba de fluido 16 del circuito de suministro 20 está conectada al motor hidráulico 21 del circuito hidráulico de trabajo 44 asociado al sistema hidráulico de trabajo 22 por medio de un equipo de acoplamiento 45 a modo de embrague, que conecta un árbol de salida 46 del motor hidráulico 21 con un árbol de entrada 47 de la bomba de fluido 16. Este equipo de acoplamiento 45 se utiliza así entre la bomba de fluido 16 y el motor hidráulico 21 y presenta una conexión de fluido de fuga 48 que conduce la cantidad de fuga del líquido 18 de baja inflamabilidad al circuito de suministro 20. Además, el equipo de acoplamiento 45 tiene otra conexión de fluido de fuga 49 que devuelve cualquier cantidad de fuga de un medio de trabajo 50 que acciona el motor hidráulico 21 al circuito de trabajo 44. El medio de trabajo 50 es un medio de trabajo que es más fácilmente inflamable que el líquido de baja inflamabilidad, por ejemplo, aceite hidráulico producido a base de aceite.
- El motor hidráulico 21, que puede ser accionado indirectamente por un accionamiento de vehículo M, extrae el medio de trabajo 50 de un segundo depósito de reserva 51 adicional, que está separado del primer depósito de reserva 19. Para ello, un equipo transportador de medio de presión 52 en forma de una bomba hidráulica configurada de manera convencional, accionada por un motor eléctrico o por el accionamiento del vehículo M, por ejemplo en forma de una unidad diésel, está conectado en el lado de succión con el segundo depósito de reserva 51 y en el lado de presión, a través de una tercera válvula antirretorno 55, con el motor hidráulico 21, de tal manera que la válvula antirretorno 55 se abre, visto en la dirección de flujo, desde el equipo transportador de medio de presión 52 al motor hidráulico 21 y se cierra en contra de esta dirección de flujo. Tras pasar por el motor hidráulico 21, el medio de trabajo 50 se devuelve al segundo depósito de reserva 51, cuya cantidad de fluido está sometida a la presión atmosférica. Este "módulo de aceite mineral" ya está incluido en muchos vehículos y simplemente se aprovecha para alimentar los módulos HFC (combinación de motor y bomba). El módulo entre los componentes 27 y 28 está controlado en función de la presión. A $P_{\min.}$ (presostato) se pone en marcha el equipo transportador 52; a $P_{\max.}$ se apaga el equipo 52.
- Una línea 56 que desemboca en una sección de línea 54 entre el equipo transportador de medio de presión 52 y la tercera válvula de retención 55 conduce en su otro extremo a un lado de entrada de una válvula limitadora de presión, que constituye un equipo de seguridad 57 y cuyo lado de salida desemboca en una línea de retorno 58 que conduce desde el motor hidráulico 21 al segundo depósito de reserva 51. Esto asegura que el equipo transportador de medio de presión 52 se descargue contra el segundo depósito de reserva 51 tanto en el caso de una resistencia al transporte

extremadamente alta en el motor hidráulico 21 como en caso de que este motor hidráulico 21 se bloquee.

Como el circuito de suministro 20 está realizado abierto de acuerdo con este primer ejemplo de realización, mayores proporciones de los componentes líquidos más volátiles del líquido 18 se evaporan a medida que aumenta la temperatura del líquido. Este circuito de suministro 20 puede, por lo tanto, ser utilizado preferentemente a temperaturas del líquido controlables, para lo cual se utiliza, entre otras cosas, la solución de acuerdo con la invención.

A continuación se describe otro ejemplo de realización, reproduciéndose los mismos componentes, o comparables, que los ya presentados en la figura 1 con números de referencia aumentados por el número 100. Las afirmaciones realizadas en este sentido en relación con la figura 1 también se aplican al objeto según la figura 2.

La figura 2 muestra un dispositivo de suministro en el que el circuito de suministro 120 asociado al sistema hidráulico de suministro 111 está realizado como un denominado circuito hidráulico cerrado. El líquido 118, de nuevo de baja inflamabilidad, se encuentra en el circuito hidráulico cerrado bajo la presión de pretensión del equipo de pretensión 160, esta vez a modo de acumulador de vejiga o de diafragma. En este circuito hidráulico, visto aguas arriba de la bomba de fluido 116, junto a dicho acumulador 160 hay un recipiente de compensación 167, que puede llenarse con el líquido de baja inflamabilidad 118 que se encuentra bajo la presión de pretensión de un gas de trabajo. Gracias al acumulador de energía 160 con su presión de pretensión se evita que el agua del circuito HFC se evapore o vaporice incluso a temperaturas elevadas.

Este líquido 118 presente en el lado de succión de la bomba de fluido 116 se lleva a través del filtro de alta presión 123, dos válvulas de retención 127, 128, que siguen al mismo aguas abajo y que se abren en esta dirección de flujo, y la línea de alimentación 124 hasta una válvula de accionamiento (no representada) y un consumidor conectado a la misma (tampoco representado en detalle), de manera comparable a la solución según la figura 1 con la válvula de 3/2 vías 38 y el consumidor 10. Un conducto de retorno 129 que devuelve el líquido procedente de esta válvula de accionamiento desemboca en una sección de línea 134, que luego desemboca en una sección de línea 161, que conduce desde el acumulador 160 hasta la bomba de fluido 116, de modo que en este sentido se obtiene el circuito cerrado. Adicional o alternatively, con el mismo efecto que el descrito anteriormente para el acumulador 160, se puede conectar en la sección de línea 161 una válvula de retención cargada por resorte (no representada), cuya dirección de apertura apunta hacia el recipiente de compensación o depósito de reserva 167.

Paralelamente a esta última válvula de accionamiento está dispuesta una válvula de mantenimiento 162 de accionamiento manual a modo de válvula de 2/2 vías, cuyo lado de entrada desemboca a través de una sección de línea 163 en el conducto de alimentación 124 hacia la válvula de accionamiento. El lado de salida de la válvula de mantenimiento 162 desemboca en la línea de retorno 129. Por lo tanto, la válvula de accionamiento puede puentearse cuando la válvula de mantenimiento 162 está en la posición abierta. Además de esta posición abierta, la válvula de mantenimiento 162 también tiene una posición de bloqueo, que bloquea el flujo desde la línea de suministro 124 hasta la línea de retorno 129 a la manera de una función de válvula de retención, pero libera el correspondiente flujo en la dirección opuesta.

Entre las dos válvulas de retención 127, 128 desemboca una sección de línea 164 del circuito de suministro 120, a la que están conectados a través de ramales un acumulador hidráulico de alta presión 135 a modo de acumulador de pistón y los dos presostatos 136, 137 eléctricos. También está conectada a esta sección de tubería 164 la válvula de evacuación manual 126, que también se puede abrir manualmente y está conectada en paralelo a la otra válvula limitadora de presión 125 de tal manera que el líquido 118 se puede alimentar a través de la sección de línea 134 a la sección de línea 161 que conduce al acumulador 160 y a la bomba de fluido 116.

Tanto la presión en el acumulador de alta presión 135 como la presión entre las dos válvulas de retención 127, 128, o en el lado de entrada de las dos válvulas 125, 126, se registran en cada caso por medio de un manómetro 165, 141. La presión de llenado de gas en el acumulador 160 se puede detectar por medio de otro manómetro 166 que se puede conectar al lado de gas del acumulador 160 para transportar el medio.

De manera análoga al primer ejemplo de realización de la figura 1, está previsto el sistema hidráulico de trabajo 122 que se puede asociar con el accionamiento del vehículo M del vehículo militar, que presenta el medio de trabajo 150, en particular en forma de aceite hidráulico, que es más fácilmente inflamable que el líquido de baja inflamabilidad 118. Este sistema hidráulico de trabajo 122 está separado de manera estanca a los medios del sistema hidráulico de suministro 111, cuya bomba de fluido 116 puede ser accionada por un motor hidráulico 121 del sistema hidráulico de trabajo 122 cuando el vehículo está en funcionamiento. Debido al hecho de que el sistema hidráulico de trabajo 122 tiene la misma estructura que en el primer ejemplo de realización con, entre otras cosas, un depósito de reserva 151, un equipo transportador de medio a presión 152, una válvula de retención 155 y una válvula limitadora de presión 157, este sistema hidráulico de trabajo 122 no se tratará con más detalle y, a este respecto, se remitirá a las afirmaciones ya realizadas con respecto al ejemplo de realización según la Fig. 1.

En lugar del equipo 12 representado en la solución según la figura 1, también se puede utilizar otro sistema hidráulico,

no representado en detalle, como ya se ha explicado al principio, que cumpla, por ejemplo, la función de un equipo de frenado. En la medida en que en la presente disposición se utilicen acumuladores de presión, se trata de acumuladores de energía que, por ejemplo, todavía pueden permitir un número predefinible de procesos de frenado en el modo de funcionamiento de emergencia en caso de que falle el equipo de frenado mencionado.

- 5 Los fluidos que tienen un contenido de agua de hasta el 50 %, preferentemente un contenido de agua de entre el 35 % y el 50 %, a modo de soluciones poliméricas acuosas, han demostrado ser particularmente ventajosos para la presente aplicación. El fluido en cuestión es biodegradable y libre de nitrito y monoetilenglicol. El fluido en cuestión también puede contener diglicol y alcanolamina como ingredientes. Los fluidos hidráulicos de baja inflamabilidad en cuestión se pueden obtener libremente en el mercado bajo el nombre de marca "HYDROTHERM 15 M, tipo HFC". Conforme a la especificación técnica, HYDROTHERM 46 M es un fluido hidráulico de baja inflamabilidad del grupo HFC según DIN 51 502 (solución polimérica acuosa de ISO VG 46 con un contenido de agua de hasta el 50 %).

- 15 Los líquidos iónicos también se pueden usar como líquido de baja inflamabilidad. Los líquidos iónicos consisten en aniones y cationes y, por lo tanto, son estructuralmente sales. A diferencia de las sales conocidas, como el cloruro de sodio, las sales que constituyen los líquidos iónicos tienen un punto de fusión bajo y se encuentran en fase líquida incluso a temperatura ambiente. Todas las sales que existen en forma líquida en forma pura a una temperatura de 100 °C o menos se denominan líquidos iónicos.

- 20 Los líquidos iónicos suelen tener una presión de vapor baja (10^{-13} bar) y son de baja inflamabilidad. Su baja solubilidad en gas y lubricidad son particularmente ventajosas para su uso en sistemas hidráulicos. Además, son térmicamente estables hasta una temperatura de más de 250 °C. Además, a menudo son fisiológicamente inocuos y, por lo tanto, más respetuosos con el medio ambiente y los recursos que los conocidos aceites hidráulicos.

En el caso de los líquidos iónicos, la elección de cationes y aniones puede utilizarse para establecer la polaridad y así, por ejemplo, su miscibilidad con agua o sustancias oleosas. Además, se puede influir en su idoneidad en cuanto a efecto lubricante, límites de presión de vapor, estabilidad a la presión, inercia química y térmica y su viscosidad en función de la temperatura.

- 25 Los líquidos iónicos no tienen una presión de vapor apreciable, por lo que no se produce cavitación en los sistemas hidráulicos, lo que mejora la seguridad operativa en comparación con los sistemas hidráulicos que funcionan con los aceites hidráulicos conocidos.

El catión del líquido iónico utilizado puede ser preferentemente, por ejemplo, un catión fosfonio o un catión amonio o un catión imidazolio, un catión piridinio o un catión pirazolio o un catión triazolio.

- 30 Como anión del líquido iónico puede servir un anión del grupo $[\text{PF}_6]^-$, $[\text{BF}_4]^-$, $[\text{CF}_3\text{CO}_2]^-$, $[(\text{CF}_3\text{SO}_2)_2\text{N}]^-$, $[(\text{CF}_3\text{SO}_2)(\text{CF}_3\text{COO})\text{N}]^-$, $[\text{R}^4-\text{SO}_3]^-$, $[\text{R}^4-\text{O}-\text{SO}_3]^-$, $[\text{R}^4-\text{COO}]^-$, Cl^- , Br^- , I^- , $[\text{NO}_3]^-$, $[\text{N}(\text{CN})_2]^-$, $[\text{HSO}_4]^-$ o $[\text{R}^4\text{R}^5\text{PO}_4]^-$, en donde los restos R^4 , R^5 pueden estar formados por un grupo compuesto por hidrógeno, grupos alquilo alifáticos o cíclicos, lineales o ramificados, saturados o insaturados, con de 1 a 20 átomos de carbono, grupos heteroarilo, heteroarilo- C_1-C_6 -alquilo con 3 a 8 átomos de carbono en el resto heteroarilo y al menos un heteroátomo seleccionado de entre N, O y S, que pueden estar sustituidos con al menos un grupo seleccionado de entre grupos alquilo C_1-C_6 y/o átomos de halógeno; o pueden consistir en grupos arilo, arilo- C_1-C_6 -alquilo con de 5 a 12 átomos de carbono en el radical arilo, que pueden estar sustituidos con al menos un grupo alquilo C_1-C_6 y/o un átomo de halógeno.

- 40 Los siguientes líquidos iónicos se mencionan a modo de ejemplo: tetrafluoroborato de 1-butil-3-metilimidazolio (miscible con agua, estable hasta >250 grados Celsius, químicamente inerte, buenas propiedades lubricantes), etilsulfato de 1-etil-3-metilimidazolio (miscible con agua, estable hasta 250 grados Celsius, fácil disponibilidad), hexafluorofosfato de 1-butil 3-metilimidazolio (inmiscible en agua, estable hasta 250 grados Celsius, químicamente inerte, buenas propiedades lubricantes), 1-etil-3-metilimidazolio bistrifluoro-metanosulfonilamida (inmiscible con agua, estable hasta >300 grados Celsius, químicamente inerte, buenas propiedades lubricantes), 3-metil-1-etilpiridinio metil sulfato (miscible con agua, estable hasta 250 grados Celsius, químicamente inerte), butiltrimetilfosfonio dimetil fosfato (miscible con agua, estable hasta 200 grados Celsius, químicamente inerte).

- 50 Como válvulas se pueden utilizar, por ejemplo, válvulas de asiento, válvulas lógicas o válvulas de corredera. En lugar de la válvula de conmutación 38 configurada como válvula de 3/2 vías con actuador electromagnético para accionar el consumidor 10, también puede estar prevista, por ejemplo, una válvula de conmutación con más de tres conexiones y más de dos posiciones de conmutación. Así, la válvula de conmutación puede estar configurada en particular como válvula de 4/3 vías con posición central de bloqueo. Las válvulas de los dispositivos de suministro explicados anteriormente pueden estar realizadas con un actuador electromagnético, con un equipo de accionamiento manual adicional o exclusivo y/o un control piloto hidráulico.

La protección contra incendios se mejora con la solución de acuerdo con la invención. El HFC utilizado no se quema, al menos no directamente, por lo que en caso de impacto hay tiempo para abandonar el vehículo y rescatar a los

heridos. Además, el uso de líquidos HFC es respetuoso con el medio ambiente.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de suministro para un vehículo militar, que comprende un sistema hidráulico de trabajo (22), un sistema hidráulico de suministro (11), un líquido (18) de baja inflamabilidad, un medio de trabajo (50) que es más fácilmente inflamable que el líquido (18) de baja inflamabilidad y un consumidor (10), y que está previsto para el suministro a al menos el consumidor (10) que puede ser accionado por medio del líquido de baja inflamabilidad (18, 118), el cual forma parte del sistema hidráulico de suministro (11) que conduce el líquido (18) de baja inflamabilidad y con el sistema hidráulico de trabajo (22) que puede asignarse a un accionamiento del vehículo y que presenta el medio de trabajo (50), tal como el aceite hidráulico, que es más fácilmente inflamable que el líquido (18) de baja inflamabilidad, **caracterizado por que** el sistema hidráulico de suministro (11) está separado del sistema hidráulico de trabajo (22) de manera estanca a los medios, por que para el funcionamiento del sistema hidráulico de suministro (11) está prevista al menos una bomba de fluido (16), que puede ser accionada por al menos un motor hidráulico (21) del sistema hidráulico de trabajo (22) cuando el vehículo está en funcionamiento, por que la bomba de fluido (16) del sistema hidráulico de suministro (11) está conectada al motor hidráulico (21) del sistema hidráulico de trabajo (22) por medio de un equipo de acoplamiento (45), utilizando preferentemente un embrague mecánico o hidromecánico o una transmisión, tal como una transmisión con convertidor, y por que el equipo de acoplamiento (45) se utiliza entre la bomba de fluido (16) y el motor hidráulico (21) y dispone de al menos una conexión de fluido de fuga (48), preferentemente de una conexión de fluido de fuga (48) que conduce al sistema hidráulico de suministro (11) y una conexión de fluido de fuga (49) adicional que conduce al sistema hidráulico de trabajo (22).
2. Dispositivo de suministro según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el sistema hidráulico de suministro (11), al menos con aquellos componentes que entran en contacto con el líquido (18) de baja inflamabilidad, está realizado como conjunto para reequipamiento instalable para vehículos militares que ya disponen de fábrica del sistema hidráulico de trabajo (22).
3. Dispositivo de suministro según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** la bomba de fluido (16) extrae el líquido de baja inflamabilidad de un depósito de reserva (19) y, tras el suministro al respectivo consumidor (10), lo devuelve al correspondiente depósito (19) utilizando el sistema hidráulico de suministro (11).
4. Dispositivo de suministro según la reivindicación 3, **caracterizado por que** el motor hidráulico (21), que puede ser accionado por un accionamiento de traslación del vehículo militar, extrae el medio de trabajo (50) de un segundo depósito de reserva (50) adicional, separado del primer depósito de reserva (51), y, después de pasar por el motor hidráulico (21) durante el accionamiento de la bomba de fluido (16) del sistema hidráulico de suministro (11), lo devuelve al correspondiente depósito (50) utilizando el sistema hidráulico de trabajo (22).
5. Dispositivo de suministro según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el líquido (18) de baja inflamabilidad es a base de agua, mientras que el medio de trabajo (50) más fácilmente inflamable es a base de aceite.
6. Dispositivo de suministro según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el sistema hidráulico de trabajo (22) se puede alojar en una zona particularmente muy blindada del vehículo militar, tal como la parte inferior de la carrocería de un vehículo de orugas o de ruedas, y el sistema hidráulico de suministro (11), en una zona menos blindada en comparación, tal como la superestructura del vehículo.

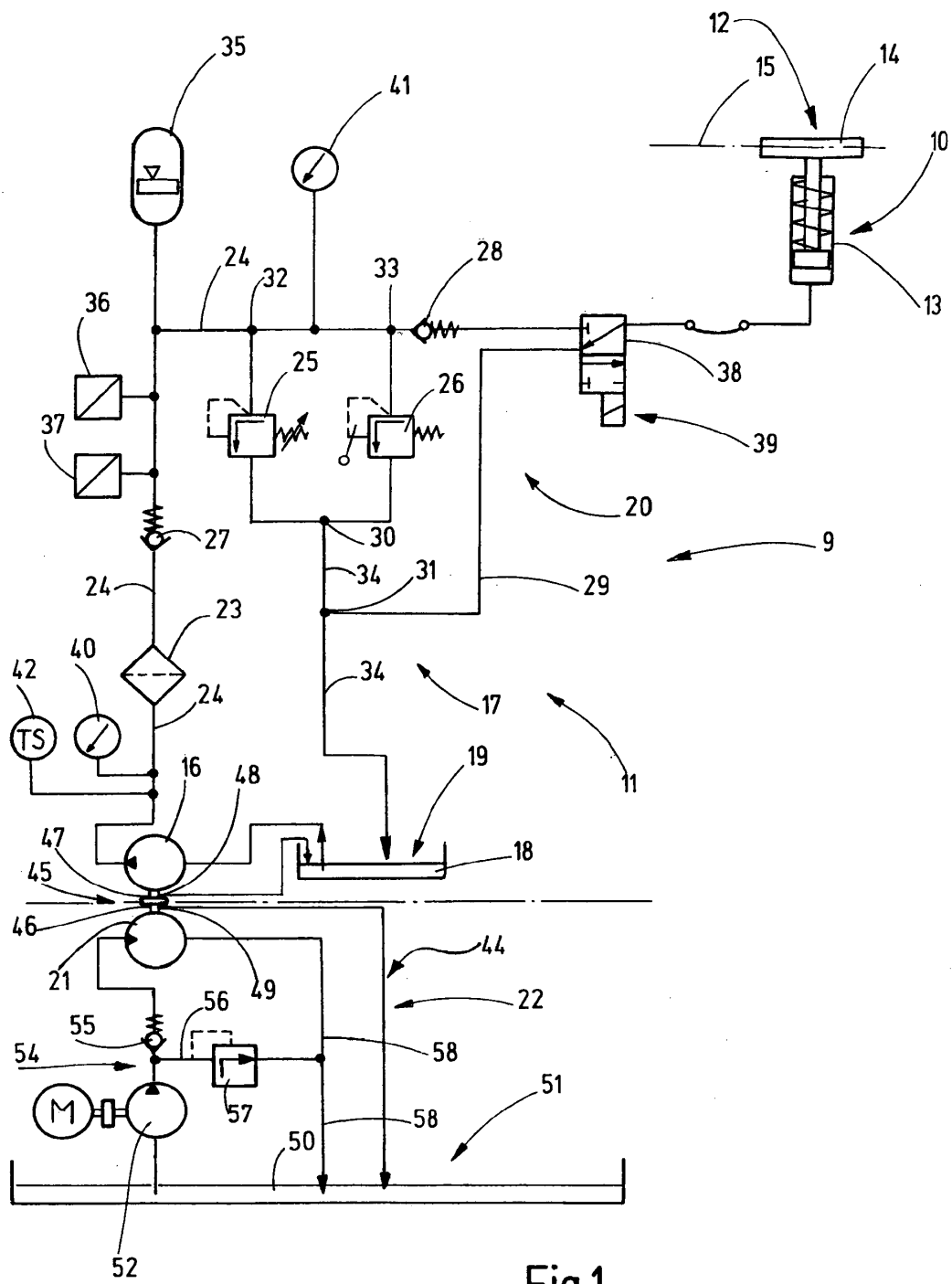


Fig.1

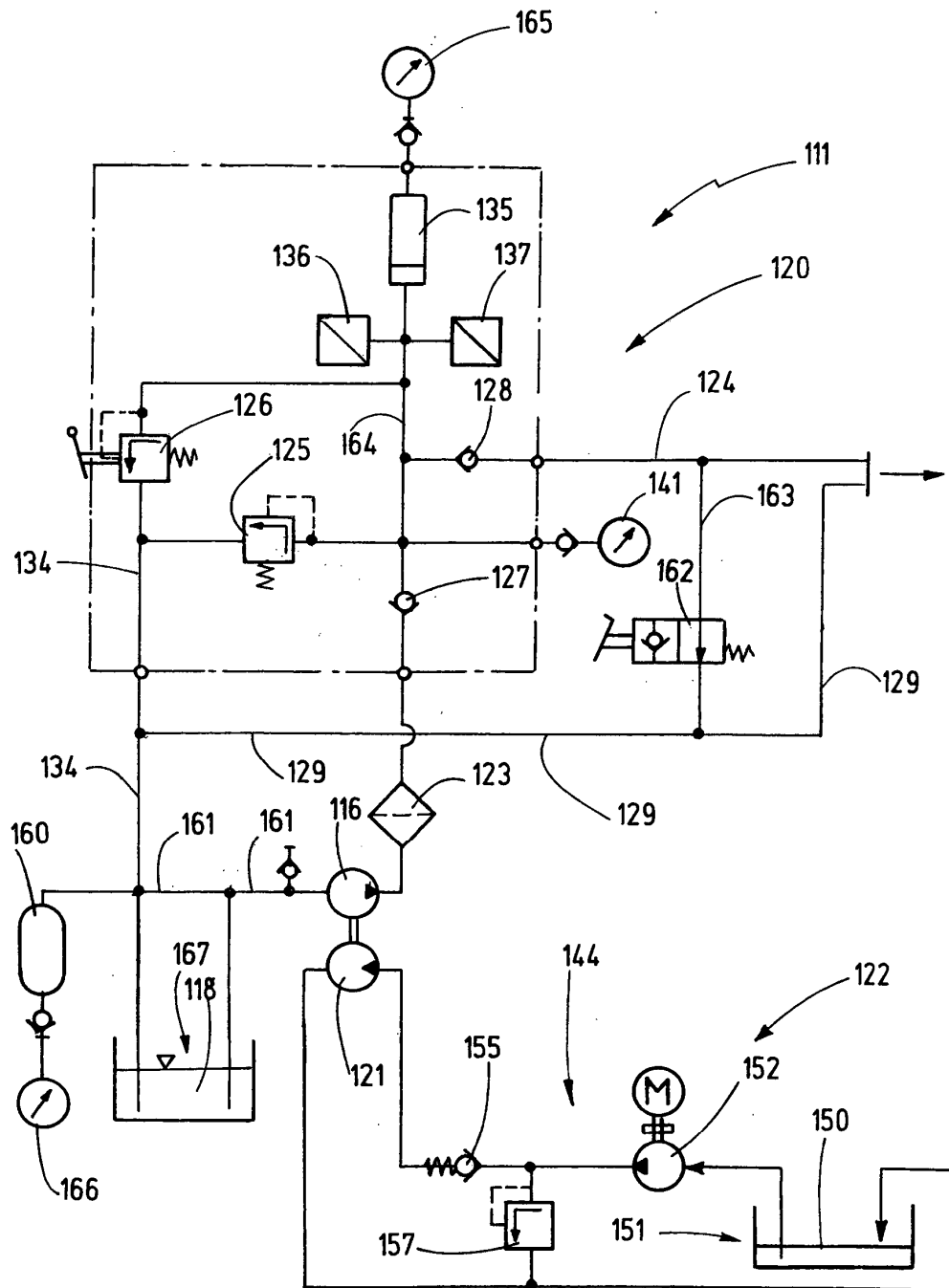


Fig.2