

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 368**

51 Int. Cl.:

F01M 11/03 (2006.01)

C10M 175/00 (2006.01)

F01M 1/10 (2006.01)

F16N 39/02 (2006.01)

F16N 39/04 (2006.01)

F16N 39/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.10.2009 PCT/EP2009/064131**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.05.2010 WO10049411**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2009 E 09756273 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 2376211**

54 Título: **Procedimiento de limpieza móvil y módulo de limpieza móvil para líquidos**

30 Prioridad:

27.10.2008 CH 16812008

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

28.05.2019

73 Titular/es:

**KEMPER, ERNST HEINRICH (100.0%)
Julienweg 56
59071 Hamm, DE**

72 Inventor/es:

KEMPER, MARKUS

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 714 368 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

Procedimiento de limpieza móvil y módulo de limpieza móvil para líquidos

5 **Sector técnico de la invención**

La presente invención hace referencia a un procedimiento de limpieza de líquidos, según las características del concepto general de la reivindicación 1, así como a un módulo de limpieza móvil para la limpieza de líquidos de acuerdo con las características de la reivindicación 8.

10

Estado de la técnica

Entre los antecedentes técnicos se conocen diferentes tipos de limpieza de líquidos en dispositivos móviles.

15

Por ejemplo, un vehículo de motor dispone de un filtro de aceite, incorporado al circuito del aceite, que filtra continuamente el aceite lubricante durante el funcionamiento. Este tipo de filtración tiene la ventaja de filtrar el lubricante de forma continuada. Sin embargo, también presenta la desventaja de que el filtro acumula abundante suciedad con el tiempo y desprende al lubricante partículas no deseadas, como partículas de metales pesados, cuando no se cambia el filtro a tiempo.

20

Asimismo, el lubricante debe ser cambiado al completo periódicamente. Para ello se extrae el lubricante usado del circuito y se cambia por lubricante nuevo. Una desventaja manifiesta aquí es el hecho de tener que eliminar el líquido retirado del circuito.

25

A partir de las publicaciones US 5,900,155; US 2002/158003; US 4,179,019; US 5,964,256; US 6,334,950; EP 1 462 708 y DE 27 44 776 se conocen diferentes dispositivos de limpieza para fluidos. Si bien los dispositivos descritos presentan la desventaja de no poder ser explotados con eficacia y el dispositivo, en el que se utiliza el fluido a limpiar, no está suficientemente protegido.

30

Descripción de la invención

Partiendo del estado de la técnica, el motivo subyacente a esta invención es especificar un dispositivo y un procedimiento que superen las desventajas técnicas existentes hasta ahora. La presente invención tiene como objetivo poner a disposición un dispositivo o un procedimiento con el que se puede limpiar periódicamente el líquido de un circuito de un sistema móvil, donde la limpieza tiene lugar fuera del circuito del líquido.

35

La solución es un procedimiento con las características de la reivindicación de patente 1. Según esta se especifica un procedimiento de limpieza para líquidos de un circuito de un dispositivo móvil con un módulo de limpieza móvil; donde el módulo de limpieza móvil comprende al menos un elemento de enlace para establecer una conexión con el circuito del líquido, de modo que sea posible extraer el líquido del circuito; al menos una unidad de filtración para la limpieza del líquido y un elemento de enlace para establecer una conexión con el circuito del líquido que permita su realimentación de nuevo en el circuito. En un primer paso del procedimiento se conecta el módulo de limpieza móvil con el circuito del líquido por medio de los elementos de enlace. El siguiente paso consiste en extraer el líquido del circuito al menos en parte, pero de un modo preferente al completo. A continuación, con preferencia se calienta o enfría el líquido a una temperatura predeterminada y, una vez alcanzada esa temperatura, se conduce el líquido a través de la unidad de filtración. En un último paso se puede reintroducir el líquido depurado de nuevo en el circuito del dispositivo móvil. Antes y/o después de la unidad de filtración se determina una propiedad física o bien una propiedad física y una propiedad química del líquido.

40

45

50

La determinación de la propiedad comprende con preferencia la medición de la viscosidad real del líquido por medio de un viscosímetro y la comparación de ese valor real con un valor nominal predeterminado;

55

donde, si en la medición de la viscosidad tras la unidad de filtración se excede una desviación predeterminada entre el valor real y el valor nominal, se corrige la viscosidad agregando al líquido un aditivo y/o un líquido del mismo tipo;

o bien donde, si en la medición de la viscosidad tras la unidad de filtración se excede una desviación predeterminada entre el valor real y el valor nominal, el líquido es evacuado en un depósito del dispositivo de limpieza, en cuyo caso se llena el dispositivo móvil con líquido nuevo.

60

De acuerdo con la invención, la determinación de la propiedad comprende la detección de la cantidad de partículas metálicas que se encuentran en el líquido;

65

donde, si en la medición antes a la unidad de filtración la cantidad de partículas detectadas es superior a un valor predefinido, se genera una señal de advertencia que informe al usuario de un defecto en el dispositivo móvil; o bien, si en la medición posterior a la unidad de filtración se excede una desviación predeterminada entre el valor nominal y

- el valor real, el líquido es evacuado en un depósito del dispositivo de limpieza, en cuyo caso se llena el dispositivo móvil con líquido nuevo.
- 5 La determinación de la propiedad química y/o física tiene la ventaja de que permite extraer conclusiones sobre la calidad de la limpieza y/o sobre el desgaste en el dispositivo móvil.
- El calentamiento o enfriamiento del líquido a una temperatura predeterminada se efectúa con especial preferencia en la zona de los elementos de enlace.
- 10 De un modo preferente se desvía antes y/o después de la unidad de filtración un volumen predeterminado del líquido a al menos un depósito externo a través de un elemento de cierre, compensándose de nuevo ese volumen extraído con líquido nuevo antes de la realimentación. El volumen extraído se almacena luego en un depósito externo y puede servir para fines de análisis posteriores.
- 15 El registro del volumen de líquido extraído se realiza de un modo preferente durante o después de la extracción del líquido fuera del circuito. A continuación, se calcula la diferencia de volumen respecto a un volumen nominal predefinido. Ese volumen diferencial del líquido será agregado luego al circuito del líquido, sobre todo en forma de líquido nuevo o fresco.
- 20 La agregación de líquido nuevo o fresco al líquido extraído del circuito se realiza preferentemente de forma continuada antes de la realimentación de nuevo al circuito. El registro del volumen de realimentación se efectúa durante o antes de la introducción de nuevo al circuito del líquido. Este procedimiento se aplica así hasta que el volumen realimentado se corresponda con un volumen nominal predeterminado. Como opción, también se puede registrar el volumen extraído del líquido durante o después de la extracción del líquido fuera del circuito.
- 25 Un módulo de limpieza móvil para la realización del procedimiento comprende al menos un punto de enlace para la conexión con el punto de enlace (al menos debe disponer de uno) del dispositivo móvil, al menos un instrumento de medición para determinar al menos una propiedad física o al menos una propiedad química y al menos una propiedad química del líquido, así como una unidad de filtración que esté conectada con el punto de enlace (al menos debe disponer de uno) a través de un sistema de tuberías. La invención comprende un elemento atemperador para calentar o enfriar el líquido extraído del circuito a una temperatura predeterminada. A través de la conexión de los puntos de enlace del dispositivo móvil con los respectivos puntos de enlace del módulo de limpieza móvil es posible extraer el líquido del circuito del dispositivo móvil. El líquido puede ser conducido y depurado a través del elemento filtrante. Por la conexión mencionada se puede reconducir el líquido depurado de nuevo al circuito del líquido.
- 30
- 35 El módulo de limpieza comprende de un modo preferente también una bomba para extraer el líquido del circuito y/o hacer circular el líquido por el módulo de limpieza.
- 40 El instrumento de medición es preferentemente un viscosímetro dispuesto tras la unidad de filtración, con el cual se puede determinar la viscosidad real del líquido y comparar el valor real con un valor nominal predeterminado y donde, si se excede una desviación predeterminada entre el valor real y el valor nominal, se puede corregir la viscosidad agregando al líquido un aditivo y/o un líquido del mismo tipo desde un depósito de reserva que dispone de un sistema dosificador y está conectado con el sistema de tuberías, o bien en un paso opcional, si se excede una desviación predeterminada entre el valor real y el valor nominal, el líquido es conducido a un depósito del dispositivo de limpieza, en cuyo caso se llena el dispositivo móvil con líquido nuevo.
- 45
- 50 De acuerdo con la invención, el instrumento de medición es al menos un sensor de calidad dispuesto antes y/o después de la unidad de filtración con el que es posible registrar las partículas metálicas contenidas en el líquido, donde, si en la determinación anterior a la unidad de filtración la cantidad de las partículas detectadas es superior a un valor predefinido, se genera una señal de advertencia que informe al usuario de un defecto en el dispositivo móvil; o bien, si en la determinación posterior a la unidad de filtración se excede una desviación predeterminada entre el valor real y el valor nominal, el líquido es conducido a un depósito del dispositivo de limpieza, en cuyo caso se llena el dispositivo móvil con líquido nuevo.
- 55 El sensor de calidad y el viscosímetro pueden estar dispuestos como sistemas alternativos o conjuntamente.
- El elemento atemperador se encuentra preferentemente en la zona del punto de enlace, en particular en la zona delantera de una sonda. Así, el líquido puede ser calentado o enfriado a una temperatura predeterminada ya durante la extracción.
- 60
- 65 De un modo preferente el módulo de limpieza comprende un depósito adicional para contener el líquido depurado y/o un líquido nuevo (o fresco) y/o un aditivo. El líquido del depósito adicional es apto para la alimentación en el circuito del fluido del dispositivo móvil.
- En las reivindicaciones secundarias se han marcado otras formas de realización con otras ventajas.

Breve descripción del dibujo

A continuación se describen a modo de ejemplo las formas de realización preferentes en base al dibujo. Se muestra:

- 5 La figura 1 es una vista de un esquema simplificado del principio de un módulo de limpieza móvil para la extracción, el tratamiento y la realimentación de un líquido de un dispositivo móvil (no acorde con la invención);
- La figura 2 es una vista de otro esquema simplificado del principio de un módulo de limpieza móvil para la extracción, el tratamiento y la realimentación de un líquido de un dispositivo móvil (no acorde con la invención);
- 10 La figura 3 es una vista de un esquema detallado del principio de la figura 2;
- La figura 4 es una vista detallada de un circuito de extracción para la extracción de un líquido de un circuito (no acorde con la invención);
- 15 La figura vista detallada de un circuito para calentar o enfriar un líquido extraído (no acorde con la invención);
- La figura 6 es una vista detallada de un circuito de limpieza para la limpieza del líquido extraído (no acorde con la invención);
- 20 La figura 7 es una vista detallada de la realimentación del líquido depurado al circuito (no acorde con la invención); y
- La figura 8 es una vista de un esquema detallado del principio de un módulo de limpieza móvil para la extracción, el tratamiento y la realimentación de un líquido de un dispositivo móvil según otra forma de realización acorde con la presente invención.
- 25

Descripción de los ejemplos de realización preferentes

30 A continuación se describen posibles ejemplos de realización haciendo referencia a los dibujos. Los dibujos y la descripción muestran ejemplos de realización y no deberían ser expuestos para limitar la invención que está definida por las reivindicaciones.

35 La figura 1 muestra una vista de un esquema del principio de un sistema. El sistema comprende básicamente un módulo de limpieza móvil 1 que puede ser conectado a un dispositivo móvil 2. El módulo de limpieza móvil 1 puede ser unido al dispositivo móvil 2 de tal modo que se pueda extraer el líquido sucio del circuito 31 del dispositivo móvil 2, que se pueda tratar y limpiar el líquido sucio en el módulo de limpieza móvil 1 y que se pueda realimentar el líquido tratado de nuevo en el circuito 31.

40 Por dispositivo móvil 2 se entiende cualquier dispositivo capaz de mover una masa en su posición vertical y/o horizontal por medio de un mecanismo de impulsión. Cabe citar aquí a modo de ejemplo un vehículo de motor, un camión, un ascensor, un barco, etc. Todos esos dispositivos móviles comprenden al menos un circuito 31 por el que circula un líquido. En el caso de un vehículo de motor cabe citar aquí a modo de ejemplo el circuito de lubricante, por el que circula el aceite lubricante, y los circuitos de los frenos con el líquido de frenos en su interior. También serían imaginables otros circuitos de líquidos, como el circuito de refrigerante del sistema de climatización dispuesto en un dispositivo móvil. El circuito de líquido 31 comprende normalmente al menos dos puntos de enlace 4a, 5a en los que se puede conectar el módulo de limpieza móvil 1. Por el punto de enlace 5a se puede extraer el líquido sucio del circuito 31 y por el otro punto de enlace 4a se puede volver a introducir en el circuito 31 el líquido tratado y limpiado con el módulo de limpieza móvil 1.

50 El módulo de limpieza móvil 1 comprende aquí básicamente dos puntos de enlace 4b, 5b, al menos una unidad de filtración 27 y una bomba 10. Un sistema de tuberías 32 une los puntos de enlace 4b, 5b con la unidad de filtración 27 y la bomba 10, dispuestas entre sí en serie. Por otra parte, el módulo de limpieza móvil 1 comprende elementos de entrada apropiados y sistemas de control para activar el proceso de limpieza o poner la bomba 10 en marcha. Los elementos de entrada pueden ser, por ejemplo, un pupitre de mando con diferentes elementos de mando, como pulsadores, etc. O una pantalla sensible al contacto. El sistema de control cuenta con un sistema para el suministro de corriente eléctrica y sirve para controlar la bomba u otros elementos necesarios para el funcionamiento. También puede disponer de un dispositivo de indicación que informe al usuario sobre el curso del proceso de limpieza.

60 Los dos puntos de enlace 4b, 5b pueden ser conectados con los correspondientes puntos de enlace 4a, 5b del dispositivo móvil 1. Para ello pueden estar previstos, por ejemplo, los correspondientes acoplamientos rápidos.

La unidad de filtración 27 se compone de al menos un filtro, preferentemente de al menos dos filtros dispuestos entre sí en paralelo.

65 Con especial preferencia se utilizan cuatro filtros dispuestos entre sí en paralelo. Como alternativa, y en función del grado de limpieza a obtener exigido, puede incluir también tres, cinco, seis o más filtros. La conexión de la unidad de

filtración 27 con el sistema de tubos 32 se realiza con preferencia con cierres rápidos, para facilitar el rápido cambio de los filtros cuando se encuentren sucios.

5 Para aumentar el caudal y con ello la capacidad de limpieza del módulo de limpieza móvil 1, sería imaginable además disponer de dos o más unidades de filtración 27 sucesivas, es decir paralelas entre sí. Alternativamente se puede disponer las unidades de filtración 27 también una detrás de otra, es decir en serie, si bien aquí se utilizará preferentemente filtros diferentes. Esta última disposición se aplica preferentemente para mayores exigencias en cuanto al grado de filtración del líquido.

10 En caso de limpieza de aceite se puede utilizar, por ejemplo, filtros de papel. Pero también es imaginable el uso de otros filtros, por ejemplo, filtros de metal o de fibra de vidrio.

15 La bomba 10 está accionada por un motor eléctrico, que no aparece representado aquí. La bomba 10 puede consistir, por ejemplo, en una bomba de paletas autocebante. Aunque, en función del líquido del circuito, también se puede seleccionar otra bomba.

20 Sólo se puede poner la bomba 10 en marcha cuando el dispositivo de limpieza móvil 1 esté conectado con el circuito de líquido 31. La extracción del líquido del circuito se efectúa por los puntos de enlace 5a-5b. El sistema de tuberías 32 conduce al líquido a la unidad de filtración 27. La unidad de filtración 27 depura el líquido. Esto significa que la unidad de filtración 27 retiene las impurezas como las partículas de metales pesados, partículas de polvo, etc. El líquido sale de la unidad de filtración 27 depurado y, por lo tanto, utilizable y listo para el uso. La bomba 10 impulsa luego el líquido hasta el circuito 31 a través del sistema de tuberías 32 y de los puntos de enlace 4a-4b. El punto de enlace puede ser, por ejemplo, la boca de vaciado del aceite o de la varilla de medición.

25 Como punto de enlace 5 puede servir, por ejemplo, en un vehículo de motor o un camión, el manguito de la varilla de medir el aceite. El punto de enlace 5 tiene la forma de una sonda que puede introducirse en el manguito. La sonda puede ser, por ejemplo, flexible o rígida. Se da preferencia a la variante flexible para facilitar la aplicación de la sonda en diferentes tipos de vehículos de motor. La sonda tiene una forma básicamente cilíndrica y presenta un orificio que se extiende en toda su longitud y por el que se puede extraer el aceite.

30 El diámetro exterior de la sonda puede situarse en un rango de 5 a 15 mm. De un modo preferente se podría poner a disposición un juego de sondas de diferentes diámetros de 5, 6, 7, 8 y 12 mm. Adicionalmente se puede disponer en el diámetro exterior de la sonda un elemento sellante, por ejemplo, una junta tórica, que produzca un efecto de obturación entre la sonda y el manguito.

35 En la operación de extracción del líquido se extrae el líquido del circuito del dispositivo móvil, dentro de lo posible al completo. Para contener el líquido se ha dispuesto un depósito en el dispositivo de limpieza que recoge el líquido. El depósito está marcado con el número de referencia 24 en las figuras 2 a 8.

40 En otra forma de realización alternativa sería también imaginable la extracción del líquido del dispositivo móvil sin la bomba. En este caso, el aceite de un dispositivo móvil no es extraído del circuito por el manguito de la varilla de medir del aceite, sino, por ejemplo, por el punto de vaciado del aceite (boca de salida de aceite) por efecto de la gravedad a través del dispositivo. Si bien, para la circulación del líquido por el módulo de limpieza sí se requiere una bomba. En lugar de una realimentación directa, en ese caso, se lleva a cabo una realimentación indirecta, donde el aceite es almacenado entretanto en un depósito dispuesto para ello en el dispositivo.

50 En otra forma de realización alternativa sería imaginable también la recogida del líquido primero en una cubeta colectora dispuesta en el dispositivo móvil. Para ello, el punto de enlace para la extracción del líquido está acoplado a esa cubeta colectora y el módulo de limpieza móvil 1 puede ser conectado a ese punto de enlace. En esta forma de realización se debe considerar la cubeta como parte del circuito del líquido.

55 Como alternativa, también el módulo de limpieza móvil puede comprender un depósito adicional que esté lleno con un líquido nuevo o fresco, del mismo tipo que el líquido del circuito 31, y/o con un aditivo. Ese nuevo líquido y/o aditivo puede luego ser incorporado al circuito del líquido. Esto permite, por ejemplo, compensar las pérdidas por fugas que pueden presentarse con el tiempo en el circuito del líquido 31.

60 Para la limpieza de un aceite de un vehículo de motor, se extrae el aceite del vehículo preferentemente con una temperatura de unos 60 °C, lo que ofrece la ventaja de tener la viscosidad adecuada para fluir por un lado por la sonda y por otro lado por la unidad de filtración 27. En el caso de un vehículo de motor, el usuario tiene la ventaja de no tener que enfriar el motor del vehículo para poder realizar el proceso de limpieza. Pero para equipar el dispositivo acorde con esta invención con la mayor flexibilidad posible, se puede prever un elemento atemperador 28 adicional anterior a la unidad de filtración 27. Este elemento atemperador 28 sirve para calentar o enfriar el líquido, de modo que pueda encontrarse a la temperatura de servicio para la unidad de filtración 27. Pueden servir de elemento atemperador, por ejemplo, cartuchos calentadores. Se ha comprobado que el dispositivo puede trabajar con especial eficiencia si un aceite lubricante presenta una temperatura en un rango de, por ejemplo, 40 °C a 90 °C, sobre todo entre 45 °C y 75 °C, con preferencia especial por encima de al menos 50 °C.

5 Por otra parte, antes del elemento atemperador 28 se puede incorporar también un separador de metal 34, mostrado en la figura 1, que incluye un elemento magnético. Así, los elementos metálicos que se encuentren en el líquido quedan adheridos al elemento magnético. El separador metálico 34 está realizado preferentemente de forma que pueda ser retirado del módulo de limpieza móvil, cambiado o limpiado.

10 En una forma de realización alternativa se puede disponer el elemento atemperador 28 también directamente en la zona delantera de la sonda. Esta forma de realización presenta la ventaja de que se calienta el líquido directamente en la zona del punto de extracción, facilitando así el flujo a través de la sonda. Además, el líquido entra ya precalentado en el módulo de limpieza móvil 1.

15 La variante mostrada en la figura 1 presenta una especial ventaja, pues permite realizar, por ejemplo, una limpieza continuada del líquido. En el caso de un vehículo de motor esto significa que el módulo de limpieza móvil 1 está conectado convenientemente con el vehículo de motor 2 y que mueve continuamente el líquido por el circuito 31 del vehículo de motor y por el circuito del módulo de limpieza móvil 1. Este proceso se ejecuta hasta que se obtiene el grado de limpieza deseado. Como alternativa también se puede extraer todo el líquido del circuito del vehículo de motor 2, si bien, en este caso, el líquido es almacenado en el módulo de limpieza 1.

20 La figura 2 muestra otra representación simplificada de un sistema según una segunda forma de realización. Las mismas piezas tienen asignados los mismos números de referencia. Los componentes del módulo de limpieza móvil 1 están agrupados aquí con una línea punteada. El dispositivo móvil 2 también está agrupado por el trazo de línea punteada.

25 El dispositivo móvil 1 comprende nuevamente un circuito de líquido 31, que en este caso incorpora una cubeta colectora 30. Además, el dispositivo integra un sistema de vaciado 29, con el que se puede extraer el líquido del circuito 31.

30 El módulo de limpieza móvil 1 comprende en esta forma de realización de nuevo una unidad de filtración 27, una bomba 10 con un accionamiento 16 y un dispositivo calentador opcional 28. Por otra parte, el dispositivo incorpora un depósito de reserva 24 para el líquido sin limpiar y un depósito de reservas 25 para el líquido ya depurado.

35 A continuación se describe en detalle esta forma de realización en base a las otras figuras. La segunda forma de realización es especialmente apropiada para grandes cantidades de líquido, como sería el caso de, por ejemplo, un camión. Aunque también se puede procesar sin ningún problema cantidades menores. A diferencia de la primera forma de realización, en esta segunda forma preferentemente no se realiza el tratamiento de forma continuada. Conviene señalar aquí que la primera forma de realización tampoco puede trabajar de forma continua en una forma de realización alternativa. Esto quiere decir que, en un primer paso se extrae el líquido del circuito 31 del dispositivo móvil 2. Luego, en un segundo paso, se ejecuta la limpieza o el tratamiento del líquido en el módulo de limpieza móvil 1. Y, para finalizar, tiene lugar la realimentación en el circuito del líquido.

40 La figura 3 muestra una vista de un esquema detallado del principio para un módulo de limpieza móvil según la segunda forma de realización conforme con la presente invención. Las figuras 4 a 7 muestran las secciones de las piezas respectivas del dispositivo que explicaremos a continuación.

45 En la figura 4 está representada la extracción del líquido fuera del dispositivo móvil. Para ello el módulo de limpieza móvil dispone de dos modos de funcionamiento.

50 En el primer modo de funcionamiento el módulo de limpieza móvil 1 está conectado con el dispositivo móvil 2 por el punto de enlace 5. En particular con la cubeta 30, en la que puede fluir el líquido desde el sistema de vaciado 29 del dispositivo móvil 2. La cubeta 30 puede formar parte del dispositivo móvil 2 o del módulo de limpieza 1. El líquido fluye entonces por la tubería 32 al depósito 24, donde queda almacenado. En este modo de funcionamiento, el líquido fluye al depósito 24 por efecto de la gravedad.

55 En un segundo modo de funcionamiento, el módulo de limpieza móvil 1 está conectado con el dispositivo móvil 2 por el punto de enlace 6. En este modo de funcionamiento se aspira el líquido activamente del circuito 31 del dispositivo móvil 2 con la bomba 10. El líquido pasa por el acoplamiento 4 y es conducido a través de la válvula 13, que debe encontrarse en la posición correspondiente, al depósito 24 por la bomba 10 y el instrumento de medición de flujo 9. En caso de sobrecarga del dispositivo móvil se puede evacuar el líquido a través de la tubería 35.

60 Conviene mencionar aquí que el depósito 24, como contenedor del líquido a limpiar, puede estar provisto también con un sistema de control de nivel 23 que no solo supervise el nivel del depósito, sino también, y al mismo tiempo, el volumen del líquido extraído del circuito. El volumen también puede ser registrado a través de los puntos de medición de flujo. El volumen extraído puede ser designado también como volumen de extracción.

65 Por otra parte, el depósito 24 presenta un elemento de escape de aire 20, por el que se puede descargar presión del sistema en caso de sobrepresión.

La figura 5 muestra una vista detallada del circuito para el calentamiento o el enfriamiento del líquido a limpiar extraído con el circuito de extracción representado en la figura 4.

5 En este caso, se conduce el líquido a limpiar hasta el elemento atemperador 28 a través de la válvula 13, en la posición correcta, y la bomba 10. Como opción se puede disponer en el tramo entre la bomba y el elemento atemperador 28, por ejemplo, un instrumento para medir el flujo 9, un sensor de presión 18 y/o un sensor de temperatura 17. Las válvulas distribuidoras 14, 15 se encuentran en la posición que permita la entrada del líquido en el elemento atemperador 28. La válvula reductora de la presión 7 impide el reflujo al circuito del líquido del dispositivo móvil 2. El elemento atemperador 28 sirve bien para calentar bien para enfriar el líquido a limpiar a la temperatura de servicio de la unidad de filtración 27. La temperatura del líquido puede ser controlada bien por un sensor de temperatura en la zona del elemento atemperador 28 bien con el sensor de temperatura 17. Tras el elemento atemperador 28, el líquido a limpiar es conducido de nuevo al depósito 24. El líquido se mantiene en movimiento por el circuito descrito aquí hasta que presente la temperatura deseada. Las temperaturas más favorables ya fueron indicadas en el primer ejemplo de realización.

20 Cuando el líquido alcanza la temperatura correspondiente se puede activar, en un siguiente paso, el circuito de limpieza. La figura 6 muestra el correspondiente circuito en detalle. De nuevo se parte aquí del depósito 24 que contiene el líquido a limpiar. La bomba 10 pone el líquido en circulación dentro del circuito que, en un primer paso, atraviesa la válvula de retención 12 y la válvula distribuidora 13 en la posición correspondiente. En un segundo paso, el líquido es conducido por la bomba 10 y los siguientes elementos opcionales como el instrumento de medición del flujo 9, el instrumento para medir la temperatura 17 y el sensor de presión 18. Por otra parte, el líquido atraviesa las válvulas distribuidoras 14, 15 y es conducido finalmente a la unidad de filtración 27. En este ejemplo de realización se ha dispuesto un punto de medición de presión diferencial 19 sobre la unidad de filtración 27. Cuando el líquido ha pasado la unidad de filtración es conducido al depósito 25, que sirve de almacén intermedio del líquido depurado.

25 El elemento marcado con la referencia 8 es un elemento bypass que, en caso de atasco en el filtro, devuelve el líquido de nuevo al depósito 24. El usuario recibe la notificación de que es necesario limpiar o cambiar la unidad de filtración 27.

30 La figura 7 representa la realimentación del líquido depurado al circuito del dispositivo móvil 1. Para ello, el líquido sale del depósito 25 por la válvula de cierre 26 y por el punto de enlace siguiente 3. A continuación, el líquido es introducido de nuevo en el circuito.

35 Las alternativas citadas en relación con el primer ejemplo de realización también pueden aplicarse en el segundo ejemplo de realización. En particular se puede prever, por ejemplo, un tercer depósito que contenga líquido nuevo del mismo tipo y/o aditivos que pueden ser mezclados con el líquido depurado.

40 En todos los ejemplos de realización es posible, además, monitorizar los flujos volumétricos con un sistema de medición. Sería imaginable, por ejemplo, registrar el volumen de líquido extraído V1 (volumen real) durante o después de la extracción del circuito 31. A continuación se puede calcular la diferencia de volumen VD respecto a un volumen nominal predefinido V2. El volumen diferencial VD puede ser reemplazado de nuevo en el circuito por líquido fresco. La introducción del volumen diferencial puede efectuarse, por ejemplo, después o durante la realimentación del volumen real V1.

45 Como alternativa también se puede mezclar continuamente líquido nuevo o fresco al líquido depurado antes de la realimentación de nuevo en el circuito. Opcionalmente se registra con preferencia el volumen de líquido extraído V1 (volumen real) durante o después de la extracción del mismo del circuito. El volumen de realimentación V2 se registra durante la realimentación del líquido depurado junto con el líquido nuevo. El dispositivo móvil debe estar en funcionamiento hasta que el volumen realimentado V2 alcance un volumen nominal predeterminado. Con este modo de funcionamiento se puede compensar el volumen del líquido que se encuentra en el circuito del mismo modo y manera hasta un volumen nominal deseado.

50 La figura 8 muestra una forma de realización conforme con la invención que está formada básicamente por los mismos componentes que los ejemplos de realización descritos más arriba, por lo que las mismas piezas tienen asignados los mismos números de referencia. Esta forma de realización comprende adicionalmente un primer viscosímetro 36 y/o un sensor de calidad 37, así como al menos un depósito de reserva para al menos un aditivo 38 con la correspondiente válvula dosificadora 39. El viscosímetro 36 y el sensor de calidad 37 también pueden ser denominados instrumentos de medición y están dispuestos detrás de la unidad de filtración 27, visto en la dirección de flujo del líquido a limpiar. Es decir que el viscosímetro 36 o el sensor de calidad 37 registran los parámetros respectivos del líquido después de la filtración. De forma alternativa o adicional también se puede disponer el viscosímetro 36 y/o el sensor de calidad 37 antes de la unidad de filtración 27. Esa disposición adicional permite medir la diferencia entre el estado antes de la limpieza y el estado después de la limpieza.

65 Adicionalmente se puede incorporar un segundo viscosímetro 44 antes de la unidad de filtración 27 para medir la viscosidad del líquido antes de la filtración. El segundo viscosímetro 44 se encontrará preferentemente en la zona

posterior a la bomba 10, como se muestra en la figura 8, o en la zona inmediatamente anterior a la unidad de filtración 27.

5 Preferentemente se dispone de un depósito tras la unidad de filtración, como en las formas de realización descritas más arriba, en el que se almacena el líquido depurado.

10 Con el viscosímetro 36 tras la unidad de filtración se puede determinar la viscosidad efectiva del líquido depurado. Se trata del líquido que será realimentado en el circuito del dispositivo móvil. Ese valor real puede ser comparado luego con un valor nominal de viscosidad predefinido, que depende de la especificación del dispositivo móvil, es decir, por ejemplo, de un vehículo de motor o de un camión. Si el valor real se corresponde con el valor nominal, o se encuentra dentro de un rango de tolerancia predeterminado, tiene lugar la conducción del líquido depurado al interior del circuito del dispositivo móvil 2 a través de la válvula de cierre 26 y del punto de enlace 3. Pero si el valor real difiere del valor nominal o se sitúa fuera del rango de tolerancia, entonces se agrega al líquido limpiado un aditivo a través de la válvula dosificadora 39 desde el depósito de aditivos 38, como se describe a continuación, corrigiendo el valor real de la viscosidad del líquido a realimentar hasta que se encuentre en el rango de tolerancia del valor nominal.

20 Bajo la expresión aditivo se puede entender aquí un líquido del mismo tipo que el líquido depurado y/o un líquido de un tipo diferente al líquido limpiado, es decir, un aditivo o complemento en sentido estricto. Cuando sea necesario agregar tanto un aditivo como líquido del mismo tipo, se puede disponer de dos depósitos de reserva separados, pudiendo agregar estos ese líquido al líquido depurado bien conjuntamente a través de una única válvula dosificadora 39 o bien a través de dos válvulas dosificadoras diferentes.

25 En una forma de realización alternativa también se puede disponer de varios depósitos para líquidos del mismo tipo, pero con diferentes viscosidades. A partir de esos líquidos se puede luego realizar una mezcla de un líquido con la viscosidad requerida. Los valores reales demasiado bajos pueden ser compensados con un líquido con una viscosidad más alta y los valores reales demasiado altos con un líquido con una viscosidad más baja.

30 Por consiguiente, en caso de desviación del valor real respecto del valor nominal o del rango de tolerancia se agrega al líquido depurado un líquido del mismo tipo y/o un aditivo que mejore su estado.

35 El volumen del líquido del mismo tipo o del aditivo a agregar se calcula tomando como base la medición del volumen del líquido extraído del circuito de aceite. La composición del volumen a agregar se determina en base a la diferencia entre el valor nominal y el valor real.

40 Es ventajoso que el viscosímetro 36 mida la viscosidad durante todo el proceso de limpieza y calcule un valor medio para comparar con el valor nominal. En base al resultado de la comparación y al volumen del líquido extraído se determina luego el volumen a agregar. Alternativamente se puede determinar la viscosidad también a lo largo de un lapso de tiempo definido, correspondiente a una parte del tiempo total del proceso de limpieza, calculándose entonces el valor medio de esa medición.

La cantidad a agregar se compone preferentemente de entre 1% y 5%, con especial preferencia entre 2% y 3%, de aditivo y de entre 99% y 95%, con especial preferencia entre 98% y 97% de líquido del mismo tipo.

45 Una gran ventaja de este modo de determinación de la viscosidad y la consiguiente corrección al valor deseado radica en la simplicidad del procedimiento. Se prescinde de una complicada estructura de medición, pues solo es necesario registrar la viscosidad y el volumen del líquido extraído y, a partir de esos datos, calcular la cantidad a agregar y la composición, que determina la viscosidad, del líquido a agregar o del aditivo.

50 El siguiente ejemplo ilustra el procedimiento. Según la especificación del fabricante, el aceite del circuito de un vehículo a motor tiene una viscosidad de 5W30. Esa viscosidad puede variar por el uso, por ejemplo, a 5W40, valor que es registrado por el viscosímetro 36. Agregando aceite nuevo se puede volver a adaptar la viscosidad del aceite limpiado a realimentar. Al mismo tiempo se puede agregar también un aditivo que modifique positivamente la viscosidad y/o proporcione otras propiedades al aceite a realimentar.

55 Si no es posible compensar la viscosidad, debido a que las diferencias son demasiado grandes, se evacua el líquido del sistema antes de la boca de la válvula dosificadora 39 en el sistema de tuberías y se almacena en un depósito. Ese líquido debe ser desechado. Tras la extracción del líquido se llena el dispositivo móvil con líquido nuevo desde el depósito de reserva 38 a través de la válvula dosificadora y del dispositivo de limpieza.

60 Con el viscosímetro 44 previo a la unidad de filtración se puede determinar la viscosidad anterior a la unidad de filtración, sirviendo esa información para extraer conclusiones sobre eventuales daños en el dispositivo móvil.

65 El sensor de calidad 37, que puede ser adicional o alternativo a la medición del viscosímetro, sirve en la forma de realización presente, por ejemplo, para detectar las partículas restantes en el líquido y en caso de excederse un valor límite, advertir al usuario de la necesidad de cambiar el filtro.

De forma alternativa o adicional se puede disponer también un sensor de calidad previo al filtro para medir las partículas presentes en el líquido a limpiar. La cantidad y/o el tipo de partículas permite extraer conclusiones sobre el desgaste del motor.

5 En caso de constatarse un defecto de calidad considerable en el líquido a realimentar, bien a través del viscosímetro 36 o por el sensor de calidad 37, entonces se cierra la válvula 26 impidiendo así que el líquido de deficiente calidad entre en el circuito del dispositivo móvil. En ese caso se llena el dispositivo móvil con líquido fresco.

10 Las formas de realización del módulo de limpieza móvil descritas aquí pueden estar equipadas además con una unidad que envíe los datos relativos al estado del dispositivo de limpieza móvil a un ordenador central. Los datos pueden incluir también la ubicación exacta mediante un módulo GPS, no representado en los dibujos.

15 **Lista de referencias**

- 1: Módulo de limpieza móvil
- 2: Dispositivo móvil
- 20 3: Punto de enlace
- 4: Punto de enlace
- 5: Punto de enlace
- 25 6: Punto de enlace
- 7: Válvula reductora de presión
- 30 8: Válvula reductora de presión
- 9: Instrumento de medición de flujo
- 10: Bomba
- 35 11: Válvula de retención
- 12: Válvula de retención
- 40 13: Válvula distribuidora
- 14: Válvula distribuidora
- 15: Válvula distribuidora
- 45 16: Motor eléctrico
- 17: Sensor de temperatura
- 50 18: Sensor de presión
- 19: Punto de medición de la presión diferencial sobre el filtro
- 20: Elemento de escape de aire
- 55 21: Elemento de escape de aire
- 22: Elemento de escape de aire
- 60 23: Control de nivel
- 24: Depósito para el líquido a limpiar
- 25: Depósito para el líquido depurado
- 65 26: Válvula de cierre

	27: Unidad de filtración
5	28: Elemento atemperador
	29: Sistema de vaciado de la máquina
	30: Cubeta colectora
10	31: Circuito del líquido
	32: Sistema de tuberías
	33: Cubeta colectora
15	34: Separador de metal
	35: Derivación
20	36: Viscosímetro
	37: Sensor de calidad
	38: Depósito de reserva para aditivos
25	39: Válvula dosificadora
	40: Conexión de aire comprimido
30	41: Válvula de retención
	42: Sensor de temperatura
	43: Válvula de descarga
35	44: Segundo viscosímetro
	45: Depósito
40	46: Válvula

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de limpieza para líquidos de un circuito (31) de un dispositivo móvil (2) con un módulo de limpieza móvil (1),
 5 donde el módulo de limpieza móvil (1) comprende al menos un elemento de enlace (3, 4, 5, 6) para realizar una conexión con el circuito del líquido (31), de modo que sea posible extraer el líquido del circuito (31); al menos una unidad de filtración (27), para la limpieza del líquido y un elemento de enlace (3, 4) para realizar la conexión con el circuito del líquido (31), de modo que sea posible reintroducir de nuevo el líquido al circuito; donde
 10 en un primer paso se conecta el módulo de limpieza móvil (1) con el circuito del líquido a través de los elementos de enlace (3, 4, 5, 6) y,
 15 en un segundo paso, se extrae el líquido del circuito (31) al menos en parte, pero preferentemente al completo;
 donde, en un siguiente paso, el líquido es calentado o enfriado a una temperatura predeterminada y, una vez alcanzada la temperatura predeterminada, es conducido a través de la unidad de filtración (31);
 20 donde antes y/o después de la unidad de filtración (31) se determina una propiedad física o bien una propiedad física y una química del líquido y, en un último paso, se reintroduce de nuevo el líquido depurado en el circuito del líquido (31) del dispositivo móvil (2), o bien se evacua el líquido limpiado en un depósito (45) del dispositivo de limpieza y se llena el dispositivo móvil (2) con líquido fresco, **caracterizado porque** la determinación de la propiedad comprende o incluye la detección de la cantidad de partículas metálicas contenidas en el líquido;
 25 donde, si en la determinación anterior a la unidad de filtración (31) la cantidad de partículas detectadas es superior a un valor predefinido, se genera una señal de advertencia que informe al usuario de un defecto en el dispositivo móvil.
 donde, si en la determinación tras la unidad de filtración (31) se excede una desviación predeterminada entre el valor real y el valor nominal, se evacua el líquido en un depósito (45) del dispositivo de limpieza, en cuyo caso se llena luego el dispositivo móvil con líquido fresco.
 30
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la determinación de la propiedad incluye la medición de la viscosidad real con un viscosímetro (37) y la comparación de ese valor real con un valor nominal predeterminado;
 35 donde, si en la medición de la viscosidad tras la unidad de filtración (31) se supera una desviación predeterminada entre el valor real y el valor nominal, se corrige la viscosidad agregando un aditivo y/o un líquido del mismo tipo; o
 40 donde, si en la medición de la viscosidad tras la unidad de filtración (31) se excede una desviación predeterminada entre el valor real y el valor nominal, se evacua el líquido a un depósito (45) del dispositivo de limpieza, en cuyo caso se llena luego el dispositivo móvil con líquido fresco.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes **caracterizado porque** antes y/o después de la unidad de filtración se desvía un volumen predeterminado del líquido a través de un elemento de cierre a al menos un depósito externo; volumen que es compensado agregando líquido fresco antes de la realimentación.
 45
4. Procedimiento según la reivindicación 2 caracterizado por efectuarse una medición continua de la viscosidad durante todo el proceso de limpieza, donde se calcula constantemente un valor medio, correspondiente al valor real; o por una medición de la viscosidad en un lapso de tiempo, donde se calcula el valor medio correspondiente al valor real de ese lapso de tiempo.
 50
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2-4 caracterizado por que antes y/o después de la extracción del líquido del circuito del dispositivo móvil se registra el volumen extraído del dispositivo; donde tras el paso de determinar la viscosidad del líquido se agrega un aditivo y/o un líquido del mismo tipo hasta alcanzar un volumen nominal predeterminado; donde las partes a agregar están seleccionadas para corregir la viscosidad a un valor nominal predeterminado.
 55
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes caracterizado por que la temperatura predeterminada se sitúa en un rango de 40°C a 90 °C, en particular de 45°C a 75°C y con especial preferencia sobre un mínimo de 50°C.
 60
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes caracterizado por que se agrega al líquido depurado un aditivo a través del módulo de limpieza móvil.
 65

- 5 8. Módulo de limpieza móvil (1) para la ejecución del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el módulo de limpieza móvil (1) comprende al menos un punto de enlace (3, 4, 5, 6) para la conexión con el punto de enlace (al menos debe disponer de uno) del dispositivo móvil (2), un elemento atemperador (28), al menos un instrumento de medición para determinar al menos una propiedad física o al menos una propiedad física y al menos una propiedad química del líquido y una unidad de filtración (27), que está conectada con el punto de enlace (al menos debe disponer de uno) (3, 4, 5, 6) por medio de un sistema de tuberías;
- 10 donde, a través de la conexión de los puntos de acceso (3, 4, 5, 6) del dispositivo móvil con aquellos del módulo de limpieza móvil, se puede extraer el líquido, al menos en parte, preferentemente en su totalidad, del circuito del dispositivo móvil;
- 15 donde el líquido es calentado o enfriado a través del elemento atemperador (28) a una temperatura predeterminada y, una vez alcanzada la temperatura predeterminada, puede ser conducido por la unidad de filtración (27) y depurado;
- 20 donde se ha dispuesto al menos un instrumento de medición antes y/o después de la unidad de filtración (27) y donde el líquido depurado puede ser conducido por la conexión indicada de nuevo al circuito (31), **caracterizado porque** el instrumento de medición es al menos un sensor de calidad (37) dispuesto antes y/o detrás de la unidad de filtración, con el que se puede detectar las partículas metálicas presentes en el líquido;
- 25 donde el dispositivo está ajustado de tal modo que, si en la determinación anterior a la unidad de filtración (31) la cantidad de las partículas detectadas es superior a un valor predefinido, se genera una señal de advertencia que informe al usuario de un defecto en el dispositivo móvil; o bien que, si en la determinación posterior a la unidad de filtración (31) se excede una variación predeterminada entre el valor real y el valor nominal, el líquido es evacuado en un depósito del dispositivo de limpieza, en cuyo caso se llena el dispositivo móvil con líquido fresco.
- 30 9. Módulo de limpieza móvil (2) según la reivindicación 8, caracterizado por que el módulo de limpieza comprende además una bomba (10) con la que se puede extraer el líquido del circuito.
- 35 10. Módulo de limpieza según la reivindicación 8 o 9, caracterizado por que el punto de enlace en el lado del módulo de limpieza móvil (1) está conformado como sonda que puede ser introducida en el circuito del líquido (31).
- 40 11. Módulo de limpieza según una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado porque** el módulo de limpieza (2) comprende un depósito adicional (25) para contener el líquido depurado y/o un nuevo líquido y/o un aditivo, donde el líquido del depósito adicional puede ser introducido en el circuito (31) del dispositivo móvil.
- 45 12. Módulo de limpieza según una de las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado porque** el módulo de limpieza (2) comprende un depósito (24) en el que se puede almacenar el líquido extraído y donde el módulo de limpieza incluye otro depósito (25) en el que se puede almacenar el líquido depurado.
- 50 13. Módulo de limpieza según una de las reivindicaciones 8 a 12, **caracterizado porque** el módulo de limpieza comprende instrumentos de medición para registrar el volumen real del líquido extraído del circuito y medios para el cálculo de la diferencia de volumen entre el volumen real y un volumen nominal predeterminado.
- 55 14. Módulo de limpieza según una de las reivindicaciones 8 a 13, **caracterizado porque** el instrumento de medición es un viscosímetro (36) dispuesto tras la unidad de filtración (27), con el que se puede determinar la viscosidad real del líquido y comparar el valor real con un valor nominal predeterminado y donde, si se excede una desviación predeterminada entre el valor real y el valor nominal, se puede corregir la viscosidad agregando un aditivo y/o un líquido del mismo tipo desde un depósito de reserva (38) conectado por un sistema de tuberías con el dispositivo de dosificación (39); o bien que, en un paso opcional, si se excede una desviación predeterminada entre el valor real y el valor nominal, se conduce el líquido a un depósito del dispositivo de limpieza, en cuyo caso se llena el dispositivo móvil con líquido fresco.
15. Módulo de limpieza según una de las reivindicaciones 8 a 14, **caracterizado por** disponer de un viscosímetro (44) antes de la unidad de filtración (37).

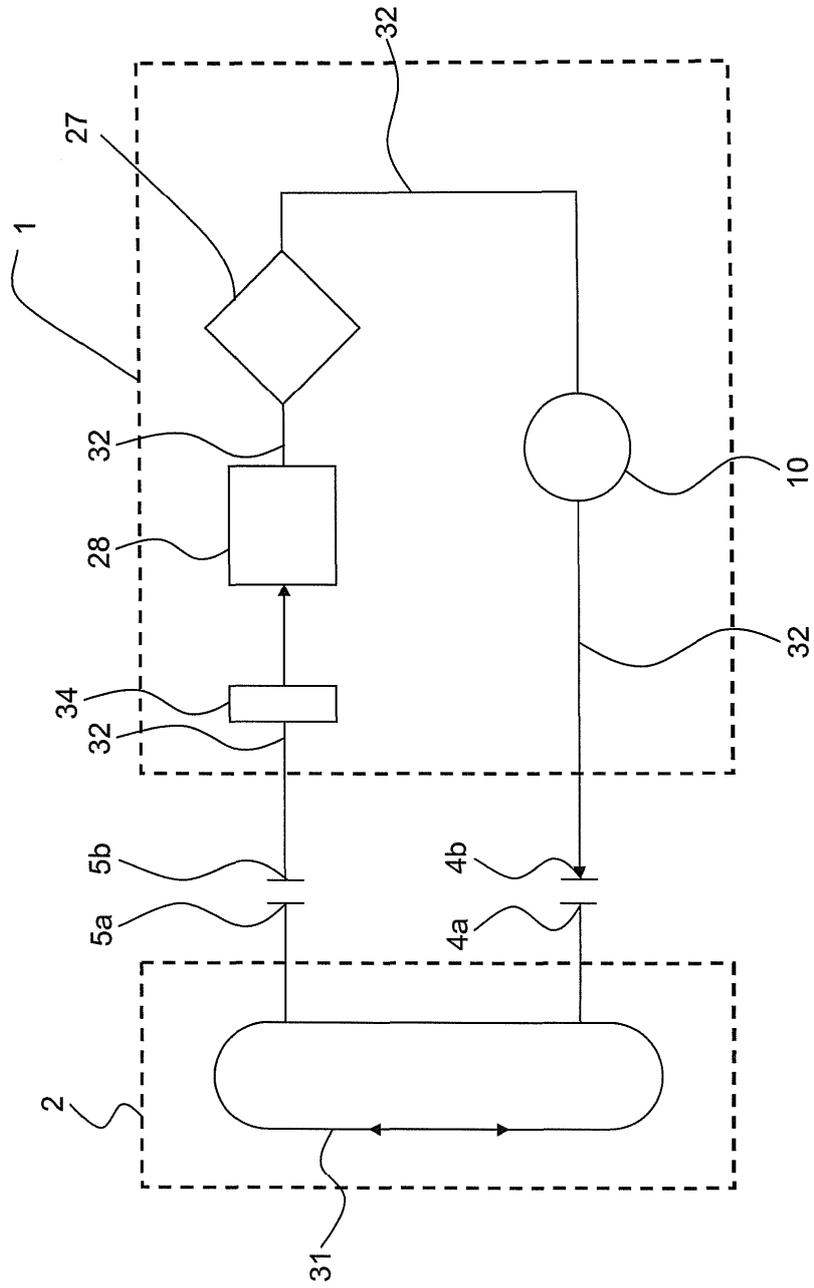


FIG. 1

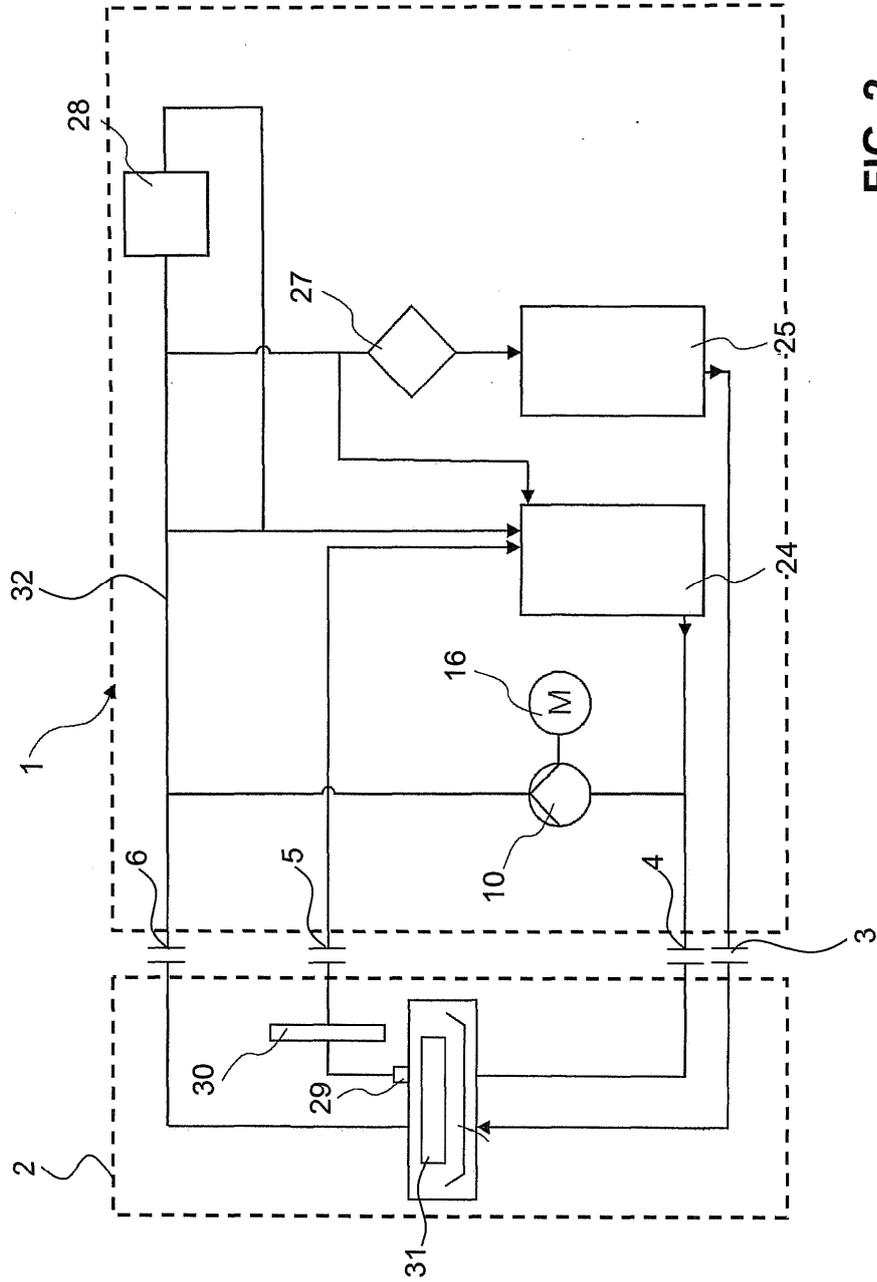


FIG. 2

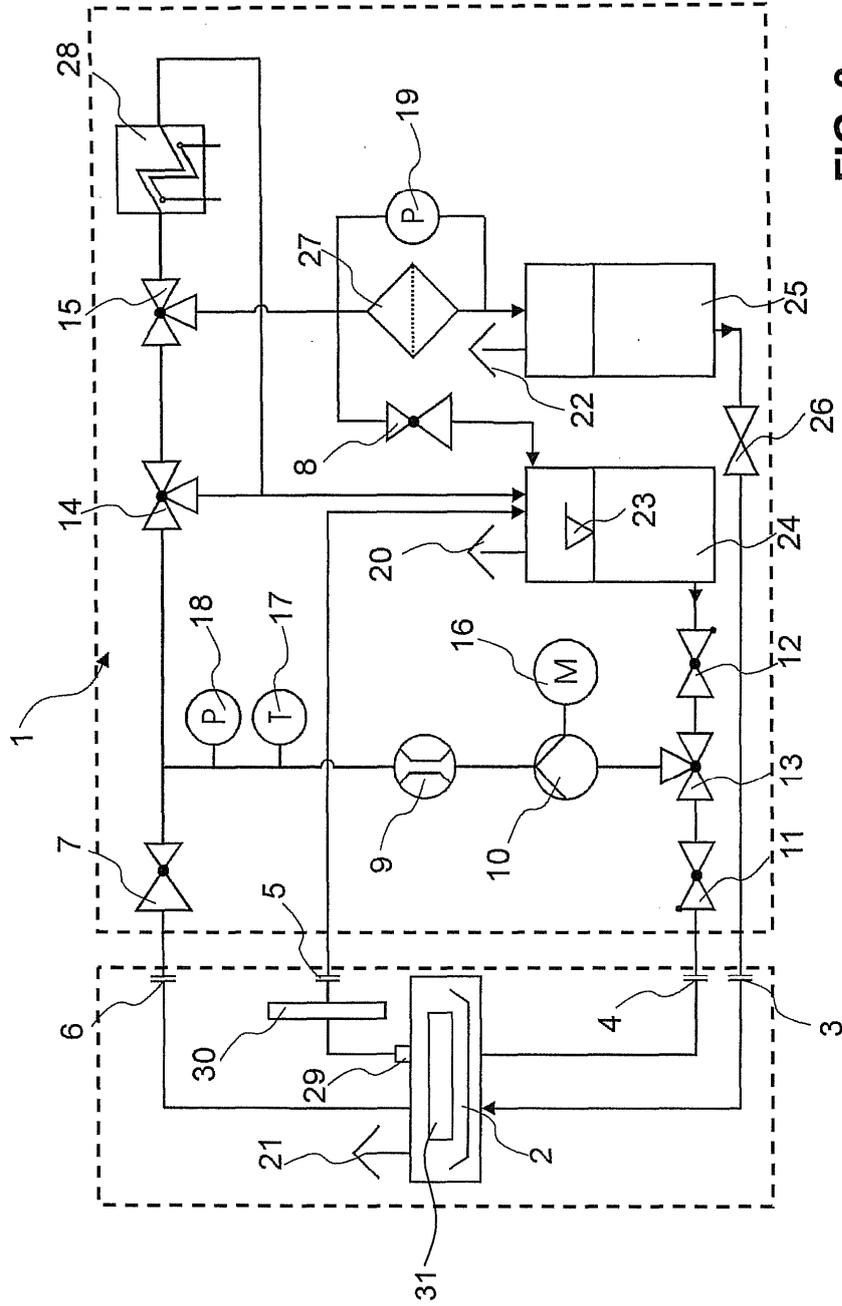


FIG. 3

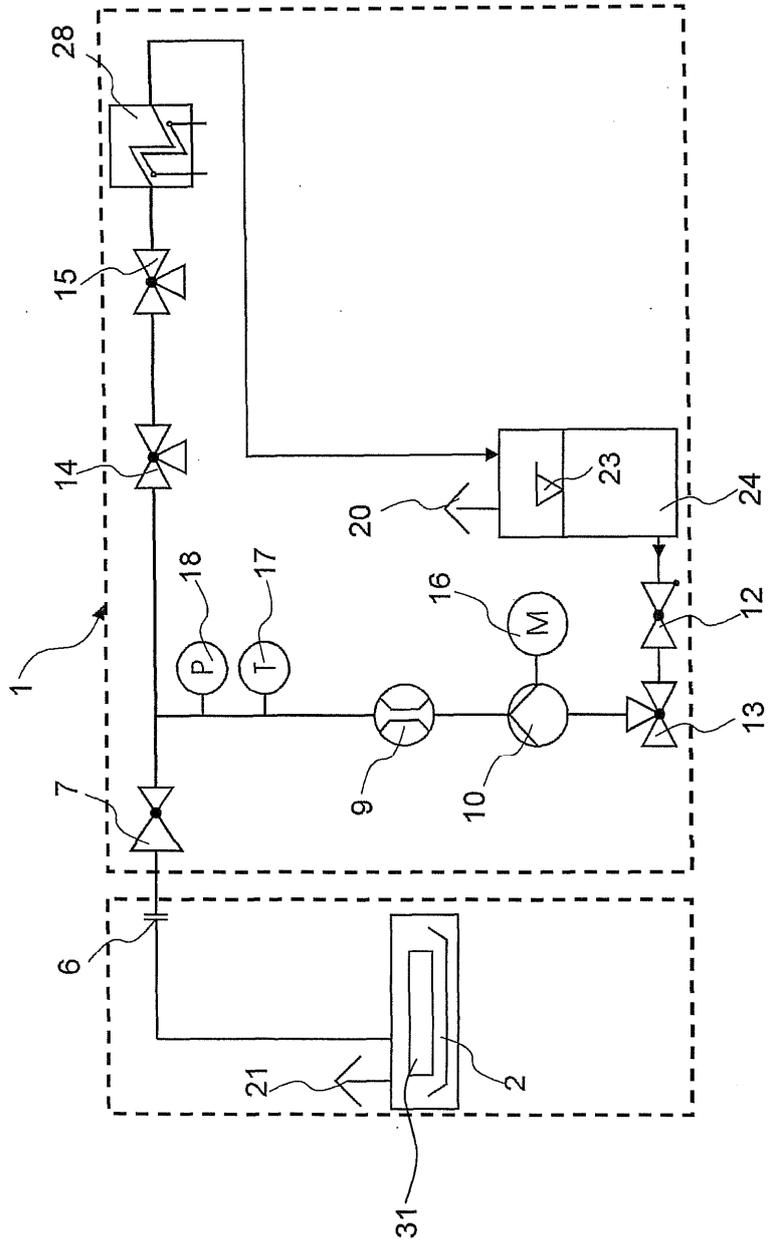


FIG. 5

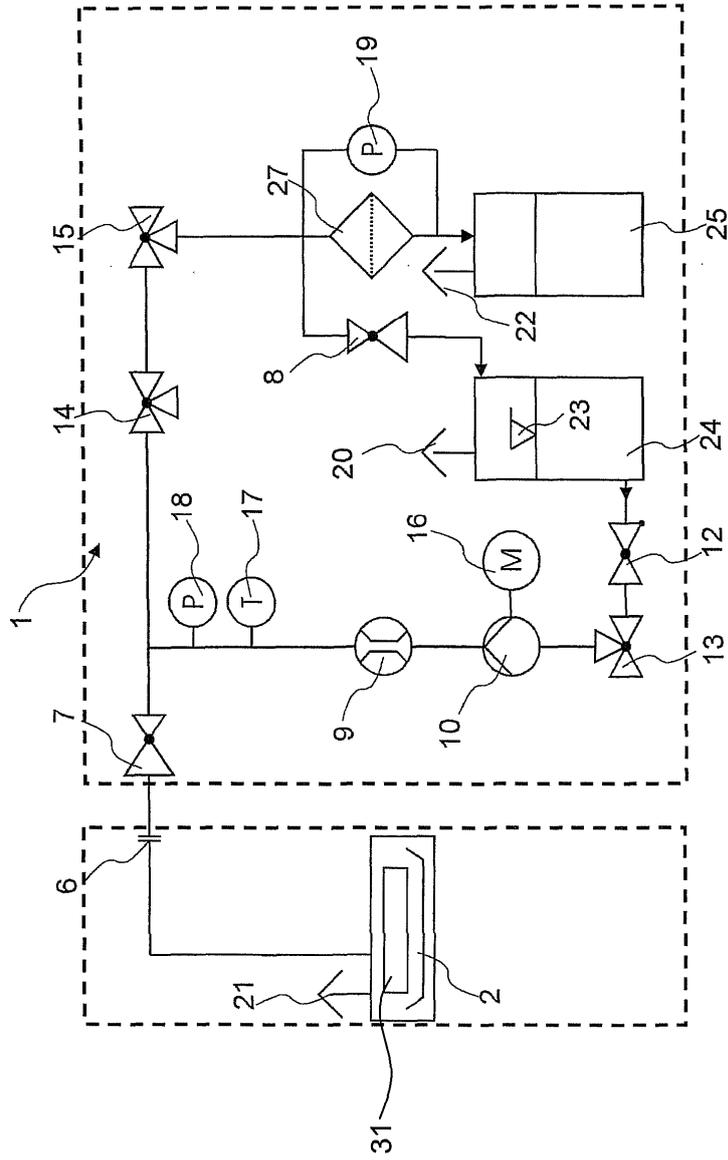


FIG. 6

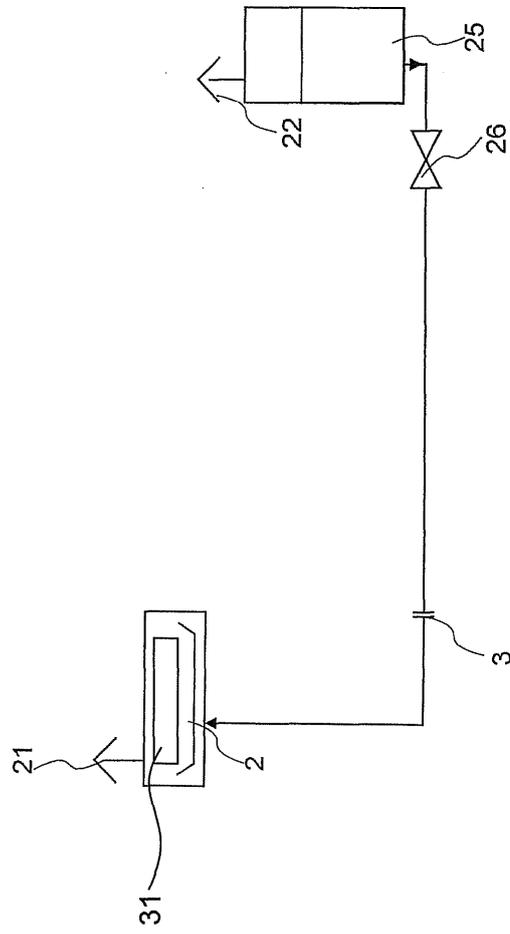


FIG. 7

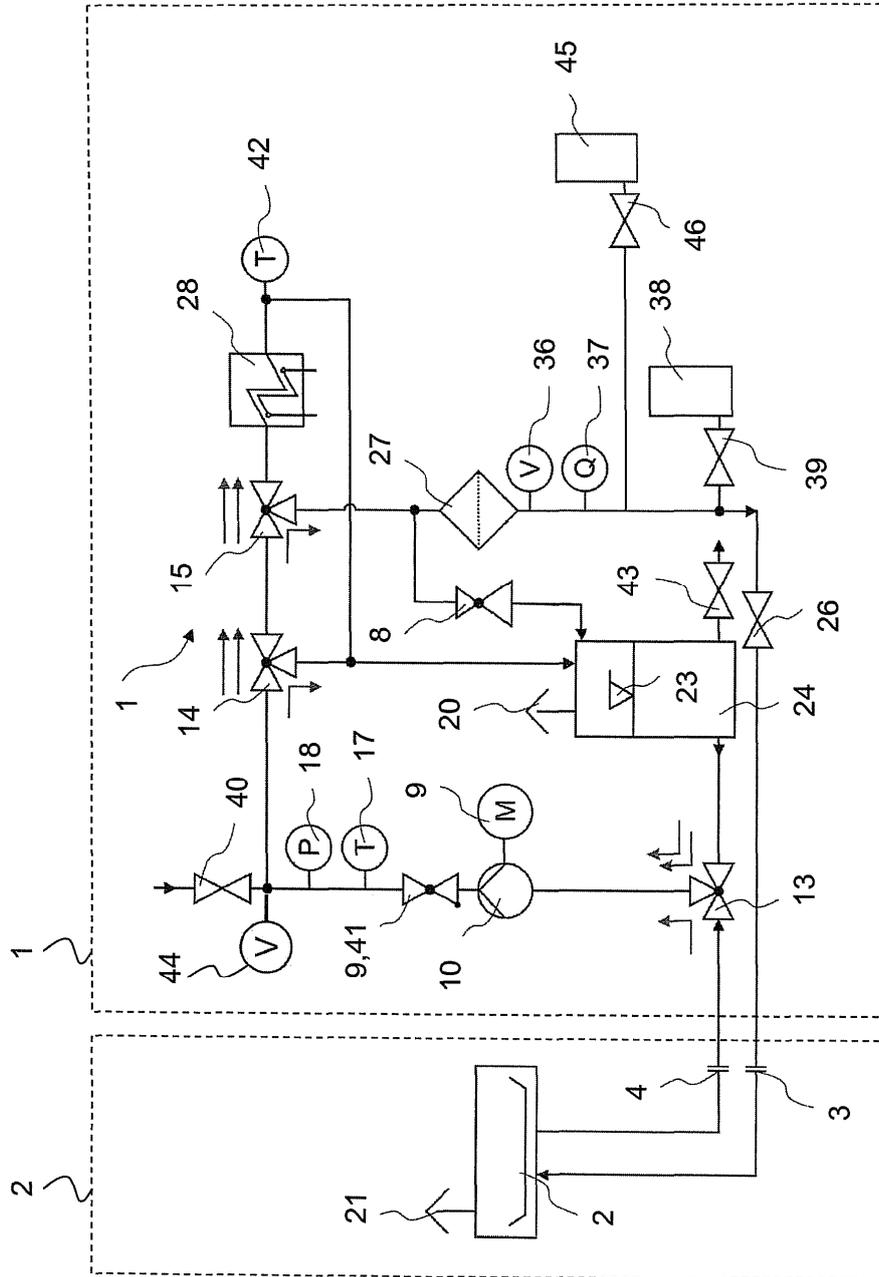


FIG. 8