



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 272 454**

51 Int. Cl.:
F02M 37/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **01919120 .4**

86 Fecha de presentación : **26.01.2001**

87 Número de publicación de la solicitud: **1254311**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **06.11.2002**

54 Título: **Sistema de alimentación de combustible para motores de combustión interna con relleno mejorado del conducto de combustible.**

30 Prioridad: **28.01.2000 DE 100 03 748**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.05.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.05.2007

73 Titular/es: **ROBERT BOSCH GmbH**
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE

72 Inventor/es: **Schueler, Peter y**
Droege, Thomas

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 272 454 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema de alimentación de combustible para motores de combustión interna con relleno mejorado del conducto de combustible.

Estado de la técnica

La invención parte de un sistema de alimentación de combustible para motores de combustión interna con un depósito de combustible y una cubeta de oleaje dispuesta en el mismo y con medios para el relleno de la cubeta de oleaje con combustible desde el depósito de combustible y con un conducto de combustible que conecta hidráulicamente la cubeta de combustible con el motor de combustión interna, en el que los medios para el relleno de la cubeta de oleaje transportan de vez en cuando combustible al conducto de combustible, y con una válvula direccional que está dispuesta entre los medios para el relleno de la cubeta de oleaje y el conducto de combustible.

Tales sistemas de alimentación de combustible se conocen, por ejemplo, a partir del documento DE 44 26 946 A1. La cubeta de oleaje tiene el cometido de asegurar que el conducto de combustible, que se proyecta en el sistema de alimentación de combustible, aspira combustible y no aspira aire durante el mayor tiempo posible. Esto es especialmente importante cuando el depósito está casi vacío y/o cuando el automóvil está expuesto a altas aceleraciones transversales, de manera que el contenido del depósito de combustible es comprimido en el lateral. Este efecto se consigue porque la cubeta de oleaje tiene un área relativamente pequeña y una altura que corresponde aproximadamente a la altura de construcción del depósito de combustible, de manera que para el llenado de la cubeta de oleaje solamente es necesario un volumen de combustible relativamente pequeño. Este volumen de combustible es transportado a través de una o de varias bombas de combustible, que aspiran en el punto más bajo o en los puntos más bajos del depósito de combustible, hacia la cubeta de oleaje. Con el fin de ahorrar costes, es habitual prever en la cubeta de oleaje una bomba eléctrica de combustible, que acciona una o varias bombas de inyección, que están dispuestas en el punto más bajo o en los puntos más bajos del depósito de combustible, donde las bombas de inyección transportan combustible a la cubeta de oleaje. A través de esta disposición se evita tener que prever en cada punto más bajo del depósito de combustible una bomba eléctrica de combustible, lo que sería caro y propenso a averías.

En muchos motores de combustión interna, la alimentación de combustible se lleva a cabo a través de un conducto de combustible, que aspira en un sistema de alimentación de combustible. En este caso, el transporte del combustible se lleva a cabo a través de una bomba de transporte de combustible que está acoplada con el motor de combustión interna. Esto significa que, con números de revoluciones bajos del motor de combustión interna, la potencia de transporte de la bomba de transporte de combustible es solamente muy reducida. Como consecuencia de ello, la bomba de transporte de combustible no aspira combustible o sólo en una extensión reducida desde el sistema de alimentación de combustible, lo que repercute de una manera desfavorable sobre el comportamiento de arranque del motor de combustión interna. Además, el motor de arranque y la batería del estérter se cargan en gran medida. Este comportamiento de fun-

cionamiento es especialmente problemático cuando el depósito de combustible ha funcionado en vacío, durante el primer relleno del automóvil con combustible en la fábrica de producción o a bajas temperaturas exteriores, cuando la capacidad de potencia de la batería del estérter está reducida.

Se conoce a partir del documento DE 44 26 946 A1 un sistema de alimentación de combustible, en el que está prevista una válvula de 3/2 pasos, que, en una primera posición de conmutación, establece una comunicación hidráulica entre los medios para el relleno de la cubeta de oleaje y el conducto de combustible. Tan pronto como se excede una cantidad determinada de transporte, la válvula de 3/2 pasos libera adicionalmente una comunicación con una válvula de aspiración e inyección.

La invención tiene el cometido de acondicionar un sistema de alimentación de combustible para motores de combustión interna, que mejora adicionalmente el comportamiento de arranque del motor de combustión interna también en circunstancias desfavorables y, por lo tanto, contribuye a la descarga de trabajo de la batería del estérter y del motor de arranque.

El cometido se soluciona en un sistema de alimentación de combustible para motores de combustión interna con un depósito de combustible y una cubeta de oleaje dispuesta en el mismo, con medios para el relleno de la cubeta de oleaje con combustible desde el depósito de combustible y con un conducto de combustible que conecta hidráulicamente la cubeta de combustible con el motor de combustión interna, en el que los medios para el relleno de la cubeta de oleaje transportan al menos de vez en cuando combustible al conducto de combustible, y con una válvula direccional que está dispuesta entre los medios para el relleno de la cubeta de oleaje y el conducto de combustible, porque la válvula direccional está configurada como válvula de 3/3 pasos, porque la válvula de 3/3 pasos conecta, en su primera posición de conmutación, los medios para el relleno de la cubeta de oleaje con el conducto de combustible, porque la válvula de 3/3 pasos conecta, en su segunda posición de conmutación, los medios para el relleno de la cubeta de oleaje con el conducto de combustible y con la o las bombas de inyección, y porque la válvula de 3/3 pasos conecta, en su tercera posición de conmutación, los medios para el relleno de la cubeta de oleaje con la o las bombas de inyección.

Ventajas de la invención

En esta forma de realización, se asegura el relleno rápido del conducto de combustible a través de la bomba de combustible; por otra parte, ya cuando se alcanza la segunda posición de conmutación se accionan también las bombas de inyección en el depósito de combustible, de manera que se impide una bajada del nivel de combustible en la cubeta de oleaje. Solamente cuando el motor de combustión interna propiamente dicho aspira una cantidad de combustible suficiente y la válvula de 3/3 pasos de acuerdo con la invención se encuentra en su tercera posición de conmutación, los medios para el relleno de la cubeta de oleaje transportan de una manera exclusiva hacia las bombas de inyección, de manera que se puede reducir al mínimo su cantidad de transporte. De esta manera resultan ventajas de costes en la fabricación y una reducción de la necesidad de energía durante el funcionamiento en la tercera posición de conmutación.

El cometido mencionado al principio se soluciona

también, de acuerdo con la invención, en un sistema de alimentación de combustible para motores de combustión interna con un depósito de combustible y una cubeta de oleaje dispuesta en el mismo, con medios para el relleno de la cubeta de oleaje con combustible desde el depósito de combustible y con un conducto de combustible que conecta hidráulicamente la cubeta de combustible con el motor de combustión interna, en el que los medios para el relleno de la cubeta de oleaje transportan al menos de vez en cuando combustible al conducto de combustible, y con una válvula de 3/2 pasos que está presente entre los medios para el relleno de la cubeta de oleaje y el conducto de combustible, porque la válvula direccional está configurada como válvula de 3/3 pasos, porque la válvula de 3/2 pasos conecta, en su primera posición de conmutación, los medios para el relleno de la cubeta de oleaje con el conducto de combustible, porque la válvula de 3/2 pasos conecta, en su segunda posición de conmutación, los medios para el relleno de la cubeta de oleaje con el conducto de combustible y porque la válvula de 3/2 pasos conecta, en su tercera posición de conmutación, los medios para el relleno de la cubeta de oleaje una manera exclusiva con al menos una bomba de inyección.

Por medio de esta medida se consigue que toda la altura y cantidad de transporte de los medios para el relleno de la cubeta de oleaje estén disponibles durante la fase de arranque del motor de combustión interna de una manera exclusiva para el transporte de combustible al conducto de combustible. Solamente cuando el motor de combustión interna propiamente dicho aspira una cantidad de combustible suficiente y la válvula de 3/2 pasos de acuerdo con la invención se encuentra en su segunda posición de conmutación, los medios para el relleno de la cubeta de oleaje transportan de una manera exclusiva hacia las bombas de inyección, de manera que se puede reducir al mínimo su cantidad de transporte. De esta manera se obtienen ventajas de costes en la fabricación y una reducción de la necesidad de energía durante el funcionamiento.

Puesto que se recurre esencialmente a medios ya existentes del sistema de alimentación de combustible, los costes para esta medida son reducidos, lo que es importante especialmente en gran series de vehículos.

Como complemento de la invención está previsto que entre los medios para el relleno de la cubeta de oleaje y el conducto de combustible esté presente un conducto de conexión, de manera que la alimentación de la cantidad de combustible transportadas por los medios para el relleno de la cubeta de oleaje hacia el conducto de combustible se puede llevar a cabo de una manera independiente del lugar y, por lo tanto, es posible una adaptación a las particularidades de la construcción.

Como complemento de la invención, está previsto que entre los medios para el relleno de la cubeta de oleaje y el conducto de combustible esté presente una válvula de regulación, de manera que se posibilita una distribución definida de la corriente de combustible transportada por la bomba de combustible sobre las bombas de inyección y el conducto de combustible.

Como otro complemento de la invención, está previsto que la válvula de 2/3 pasos o la válvula de 3/3 pasos sea llevada, cargada por resorte, a su primera

posición de conmutación y que la válvula de 2/3 pasos o la válvula de 3/3 pasos sea movida contra la fuerza de un resorte utilizando combustible con combustible desde los medios para el relleno de la cubeta de oleaje a la segunda y, dado el caso, a la tercera posición de conmutación. Por medio de esta disposición se garantiza que después de cada inactividad del motor de combustión interna y, por lo tanto, también de la bomba de combustible en el sistema de alimentación de combustible, la válvula de 2/3 pasos o la válvula de 3/3 pasos sea llevada a su primera posición de conmutación, de manera que con el comienzo del transporte de la bomba de combustible se lleva inmediatamente el conducto de combustible. Puesto que el combustible transportado por la bomba de combustible activa las válvulas direccionales. Éstas alcanzan, en función del nivel de la presión del combustible transportado por la bomba de combustible, de la fuerza del resorte y de una válvula de regulación eventualmente presente, después de un tiempo determinado, la segunda y, dado el caso, la tercera posición de conmutación. De esta manera se asegura que las bombas de inyección sean accionadas poco tiempo después del comienzo del transporte de combustible a través de la bomba de combustible y de esta manera se llene también la cubeta de oleaje.

En otra configuración de la invención está previsto que el nivel de llenado de la cubeta de oleaje se mantenga, de una manera independiente de los medios para el relleno de la cubeta de oleaje, al menos en el nivel de llenado del depósito de combustible, de manera que el conducto de combustible y la bomba de combustible no aspiran nunca aire y, por otra parte, se puede evitar un funcionamiento permanente de la bomba de combustible. Puesto que la bomba de combustible puede estar diseñada para una duración de vida útil más reducida, esto contribuye a un ahorro de costes y a la reducción de la necesidad de energía de accionamiento para la bomba de combustible.

En otro complemento de la invención está previsto que los medios para el relleno de la cubeta de oleaje comprendan una bomba eléctrica de combustible, de manera que los medios para el relleno de la cubeta de oleaje son de coste favorable y se pueden accionar de forma sencilla.

En otro complemento de la invención, está previsto que la bomba de combustible accione al menos una bomba de inyección, que está dispuesta en la posición de montaje en la proximidad del o de los puntos más bajos del depósito de combustible, y que la bomba de inyección o las bombas de inyección transporten combustible a la cubeta de oleaje, de manera que todo el combustible que se encuentra en el depósito de combustible es transportado de una manera sencilla a la cubeta de oleaje.

En otra configuración de la invención, el conducto de combustible presenta una válvula de retención, de manera que se evita una marcha en vacío del conducto de combustible durante la parada del motor de combustión interna.

Otras ventajas y configuraciones ventajosas de la invención se pueden deducir a partir del siguiente dibujo, de su descripción y de las reivindicaciones de patente.

Dibujo

En este caso:

La figura 1 muestra un primer ejemplo de realización de un sistema de alimentación de combustible de

acuerdo con la invención con válvula de retención de la presión.

La figura 2 muestra un segundo ejemplo de realización de un sistema de alimentación de combustible de acuerdo con la invención con una válvula de regulación.

La figura 3 muestra un tercer ejemplo de realización de un sistema de alimentación de combustible de acuerdo con la invención con válvula de regulación y válvula de retención.

La figura 4 muestra un cuarto ejemplo de realización de un sistema de alimentación de combustible de acuerdo con la invención con una válvula de 3/3 pasos en una primera posición de conmutación.

La figura 5 muestra el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 4 en una segunda posición de conmutación.

La figura 6 muestra el ejemplo de realización de acuerdo con la figura 4 en una tercera posición de conmutación; y

La figura 7 muestra las curvas características de los ejemplos de realización de acuerdo con las figuras 1 a 3.

Descripción de los ejemplos de realización

En los componentes que coinciden en las figuras siguientes se asignan los mismos números y lo que se explica con la ayuda de una figura se aplica de una manera correspondiente para las otras figuras.

La figura 1 muestra un primer ejemplo de realización de un sistema de alimentación de combustible de acuerdo con la invención con una válvula de retención de la presión en representación esquemática. Un depósito de combustible 1, cuya mitad superior no se representa en la figura 1, presenta en la posición de montaje dos puntos más bajos 3. En el depósito de combustible 1 está dispuesta una cubeta de oleaje 5, que está abierta por arriba.

El motor de combustión interna no representado o bien la bomba de transporte de combustible que pertenece al mismo transporta combustible a través de un conducto de combustible 7 que se proyecta en la cubeta de oleaje 5, desde la cubeta de oleaje 5 hacia el motor de combustión interna. Para evitar una marcha en vacío del conducto de combustible 7, está prevista una primera válvula de retención 9 en su extremo.

La cubeta de oleaje 5 tiene el cometido de asegurar, también en el caso de un nivel bajo del combustible en el depósito de combustible 1, que a través del conducto de combustible 7 se aspira combustible y no se aspira aire durante el mayor tiempo posible. La cubeta de oleaje 5 tiene un área mucho menor con respecto al área del depósito 1 y su pared tiene aproximadamente la altura del depósito de combustible 1. De esta manera es posible conseguir y, por lo tanto, asegurar, con una cantidad reducida de combustible un nivel de llenado alto en la cubeta de oleaje 5, que el conducto de combustible 7 aspire combustible durante el mayor tiempo posible.

El llenado de la cubeta de oleaje 5 se lleva a cabo con medios para el llenado de la cubeta de oleaje. Estos medios están constituidos esencialmente por una bomba de combustible 1 y en cada caso por una bomba de inyección 13 en cada punto bajo 3 del depósito de combustible 1. Una de las bombas de inyección 13 alimenta combustible a la cubeta de oleaje en la zona inferior de la cubeta de oleaje 5 y presenta una segunda válvula de retención 15, que impide que pueda retornar combustible desde la cubeta de oleaje 5 hacia

el depósito. Cuando la bomba de combustible 11 está desconectada, se lleva a cabo el llenado de la cubeta de oleaje 5 a través de la válvula de retención 15, con lo que el nivel de llenado en la cubeta de oleaje 5 se aproxima al menos al nivel de llenado en el depósito de combustible 1. La otra bomba de inyección 13 transporta combustible a la cubeta de oleaje sobre el borde superior de la cubeta de oleaje 5, de manera que no es necesaria ninguna válvula de retención.

En el depósito de combustible 1 desemboca un conducto de retorno de combustible 17, que descarga el combustible excesivo en el depósito de combustible 1. La bomba de combustible 11 aspira combustible a través de un filtro previo 19 desde la cubeta de oleaje 5 y lo transporta a través de conductos de alimentación 21 hacia las bombas de inyección 13 y a través de un conducto de conexión 23 hacia el conducto de combustible 7. Para garantizar la presión necesaria para las bombas de inyección 13, está prevista en el conducto de conexión 23 una válvula de rebose 25, que está dimensionada de tal forma que solamente se abre cuando se ha alcanzado la presión de trabajo necesaria de las bombas de inyección 13. Tan pronto como la válvula de rebose 25 está abierta, se transporta una parte del combustible transportado por la bomba de combustible 11 a través del conducto de conexión 23 hacia el conducto de combustible 7. La primera válvula de retención 9 en el conducto de combustible 7 impide que el combustible llegue desde el conducto de conexión 23 de nuevo a la cubeta de oleaje 5. Por medio de esta disposición se asegura que dentro de un tiempo muy corto, se llene el conducto de combustible 7 con combustible y, por lo tanto, se posibilita un arranque del motor de combustión interna.

En la figura 7 se representa la curva característica de este ejemplo de realización de acuerdo con la invención en un diagrama. Sobre la abscisa 27 se representa la diferencia de la presión en bares, mientras que la ordenada 29 indica el caudal de flujo en litros por hora. La curva característica del primer ejemplo de realización está provista con la marca 31. A partir de ello se deduce que solamente con la consecución de una presión diferencial de 0,3 bares, se abre la válvula de rebose 25 y se eleva linealmente el caudal de flujo, comenzando en cero, a medida que se incrementa la presión diferencial.

En la figura 2 se representa un segundo ejemplo de realización de un sistema de alimentación de combustible de acuerdo con la invención que, en lugar de una válvula de retención de la presión, presenta una válvula de regulación 33 en el conducto de conexión 23. A partir de ello se deduce una curva característica modificada con respecto al primer ejemplo de realización. En la figura 7 se representan las curvas características 35 y 37 para dos secciones transversales diferentes de la válvula de regulación. A partir de ello se deduce que también en el caso de una presión diferencial muy reducida, tiene lugar ya un transporte de combustible al conducto de conexión 27, de manera que se lleva a cabo más rápidamente el llenado del conducto de combustible 7. En condiciones desfavorables, la presión, que se ajusta en el lado de la presión de la bomba de combustible 11, puede ser demasiado reducida, para garantizar la función de las bombas de inyección 13.

Para impedir esto, en un ejemplo de realización de acuerdo con la figura 3 se ha combinado una válvula de regulación 33 con una tercera válvula de retención

39. En la figura 7, se representa la curva característica 41 de la válvula de retención 39. A partir de esta representación se deduce claramente que con la consecución de una cierta presión diferencial, aquí por ejemplo 0,16 bares, se abre la tercera válvula de retención 39 y se eleva el caudal de flujo en gran cantidad a medida que se incrementa la presión diferencial. La combinación de las curvas características de la tercera válvula de retención 39 y de la válvula de regulación 33 se representa en la figura 7 como curva característica 43. A partir de este conocimiento se obtiene que en este ejemplo de realización solamente se forma una cierta presión diferencial antes de que tenga lugar un transporte de combustible desde la bomba de transporte 11 hasta el conducto de combustible 7. Esto mejora las condiciones de trabajo para las bombas de inyección 13 y, además, a través de la tercera válvula de retención 39 se garantiza que, cuando el motor de combustión interna está parado, no retorne combustible desde el conducto de combustible 7 a través del conducto de conexión 23 hacia la cubeta de oleaje 5. De esta manera, se garantiza que el conducto de combustible 7 no pueda marchar en vacío cuando el motor de combustión interna está parado. También esto contribuye al comportamiento mejorado del arranque del motor de combustión interna.

Se entiende por sí mismo que las curvas características 31, 35, 37, 41 y 43 de la figura 7 son válidas solamente como ejemplos de una combinación concreta de la bomba de combustible 11, del conducto de conexión 23, de la válvula de rebose 25, de la válvula de retención 33 y/o de la válvula de retención 39. A través de las modificaciones de algunos o varios de los componentes mencionados se puede variar en amplios márgenes la curva cuantitativa de las curvas características mencionadas; sin embargo, se mantiene la curva cualitativa de las curvas características.

En las figuras 4, 5 y 6 se representa un cuarto ejemplo de realización en diferentes estados de funcionamiento. El conducto de combustible 7 presenta un filtro de combustible 45 y una bomba de transporte de combustible 47. El control del combustible transportado desde la bomba de combustible 11 hacia la cubeta de oleaje 5 se lleva a cabo a través de una válvula de 3/3 pasos 49, que se representa en una primera posición de conmutación. La válvula de 3/3 pasos 49 presenta una primera conexión 51, que conecta la bomba de combustible 11 con la válvula de 3/3 pasos 49. Una segunda conexión de la válvula de 3/3 pasos está conectada con el conducto de conexión 23, mientras que una tercera conexión está conectada con el conducto de alimentación 21.

La válvula de 3/3 pasos presenta un pistón 53. El pistón 53 tiene un taladro de conexión con la válvula de regulación 55, que conecta un primer espacio 57

de la válvula de 373 pasos 49 con un segundo espacio 59. En un tercer espacio 61 está dispuesto un muelle 63, que lleva a la válvula de 373 pasos siempre a la primera posición de conmutación mostrada en la figura 4, cuando la bomba de combustible 11 está fuera de servicio.

Tan pronto como la bomba de combustible 11 se pone en funcionamiento, transporta combustible al primer espacio 57 de la válvula de 3/3 pasos. Puesto que el conducto de conexión 23 está en comunicación, en esta posición de conmutación, con el primer espacio 57, la bomba de combustible 11 transporta combustible al conducto de combustible 7. Una parte de la corriente de transporte de la bomba de combustible 11 llega a través del taladro de conexión con válvula de regulación 55 en el pistón 53 al segundo espacio 59 y conduce a que el pistón 53 se mueva en contra de la fuerza del muelle 63 en la dirección del muelle 63.

En la figura 5 se representa el cuarto ejemplo de realización en una segunda posición de conmutación. El pistón 53 está colocado de tal forma que el espacio 57 está en comunicación hidráulica tanto con el conducto de conexión 23 como también con el conducto de alimentación 21. En esta posición, tanto el conducto de combustible 7 como también las bombas de inyección 13 son alimentados con combustible por la bomba de combustible 11.

En la figura 6 se representa la tercera posición de conmutación de la válvula de 3/3 pasos 49. En esta posición de conmutación, la bomba de combustible transporta de una manera exclusiva al conducto de alimentación 21 y no al conducto de conexión 23. Es decir que toda la corriente de transporte de la bomba de combustible 11 llega a las bombas de inyección 13.

En este cuarto ejemplo de realización, se llena el conducto de combustible 7 de la manera más rápida posible y al mismo tiempo se accionan las bombas de inyección 13 lo más pronto posible. Como resultado, esto conduce a un comportamiento de arranque muy bueno del motor de combustión interna no representado y es posible dimensionar pequeña la bomba de combustible 11, puesto que durante el funcionamiento debe alimentar de una manera exclusiva a las bombas de inyección 13. De una manera opcional, en el conducto de conexión 23 puede estar prevista una válvula de regulación 65, que conduce a que se reduzca la corriente de combustible en el conducto de conexión 23 y de esta manera una mayor parte de la corriente de combustible, que es transportada por la bomba de combustible 11, circule a través del taladro de conexión 55 hasta el segundo espacio 59. De esta manera, se eleva la velocidad, con la que el pistón 53 se mueve desde la primera a la tercera posición de conmutación.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de alimentación de combustible para motores de combustión interna con un depósito de combustible (1) y una cubeta de oleaje (5) dispuesta en el mismo y con medios (11) para el relleno de la cubeta de oleaje (5) con combustible desde el depósito de combustible (1) y con un conducto de combustible (7) que conecta hidráulicamente la cubeta de combustible (5) con el motor de combustión interna, en el que los medios (11) para el relleno de la cubeta de oleaje (5) transportan al menos de vez en cuando combustible al conducto de combustible (7), y con una válvula direccional que está dispuesta entre los medios (11) para el relleno de la cubeta de oleaje (5) y el conducto de combustible (7), **caracterizado** porque la válvula direccional está configurada como válvula de 3/3 pasos (49), porque la válvula de 3/3 pasos (49) conecta, en su primera posición de conmutación, los medios (11) para el relleno de la cubeta de oleaje (5) con el conducto de combustible (7), porque la válvula de 3/3 pasos (49) conecta, en su segunda posición de conmutación, los medios (11) para el relleno de la cubeta de oleaje (5) con el conducto de combustible (7) y con la o las bombas de inyección (3), y porque la válvula de 3/3 pasos (49) conecta, en su tercera posición de conmutación, los medios (11) para el relleno de la cubeta de oleaje (5) con la o las bombas de inyección (13).

2. Sistema de inyección de combustible de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque entre los medios (11) para el relleno de la cubeta de oleaje (5) y el conducto de combustible (7) está presente un conducto de unión (23).

3. Sistema de inyección de combustible de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque entre los medios (11) para el relleno

de la cubeta de oleaje (5) y el conducto de combustible (7) está presente una válvula de regulación (65).

4. Sistema de inyección de combustible de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque la válvula de 3/3 pasos (49) cargada por resorte es llevada a su primera posición de conmutación y porque la válvula de 3/3 pasos (49) es movida contra la fuerza de un resorte con combustible desde los medios (11) para el relleno de la cubeta de oleaje (5) como medio de trabajo a la segunda y, dado el caso, a la tercera posición de conmutación.

5. Sistema de inyección de combustible de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el nivel de llenado de la cubeta de oleaje (5) se mantiene, de una manera independiente de los medios (11) para el relleno de la cubeta de oleaje (5), al menos en el nivel de llenado del depósito de combustible (1).

6. Sistema de inyección de combustible de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los medios (11) para el relleno de la cubeta de oleaje (5) comprenden una bomba eléctrica de combustible.

7. Sistema de inyección de combustible de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado** porque la bomba de combustible (11) acciona al menos una bomba de inyección (13), que está dispuesta en la posición de montaje en la proximidad del o de los puntos más bajos (3) del depósito de combustible, y porque la bomba de inyección (13) o las bombas de inyección (13) transportan combustible a la cubeta de oleaje (5).

8. Sistema de inyección de combustible de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el conducto de combustible (7) presenta una válvula de retención (9).

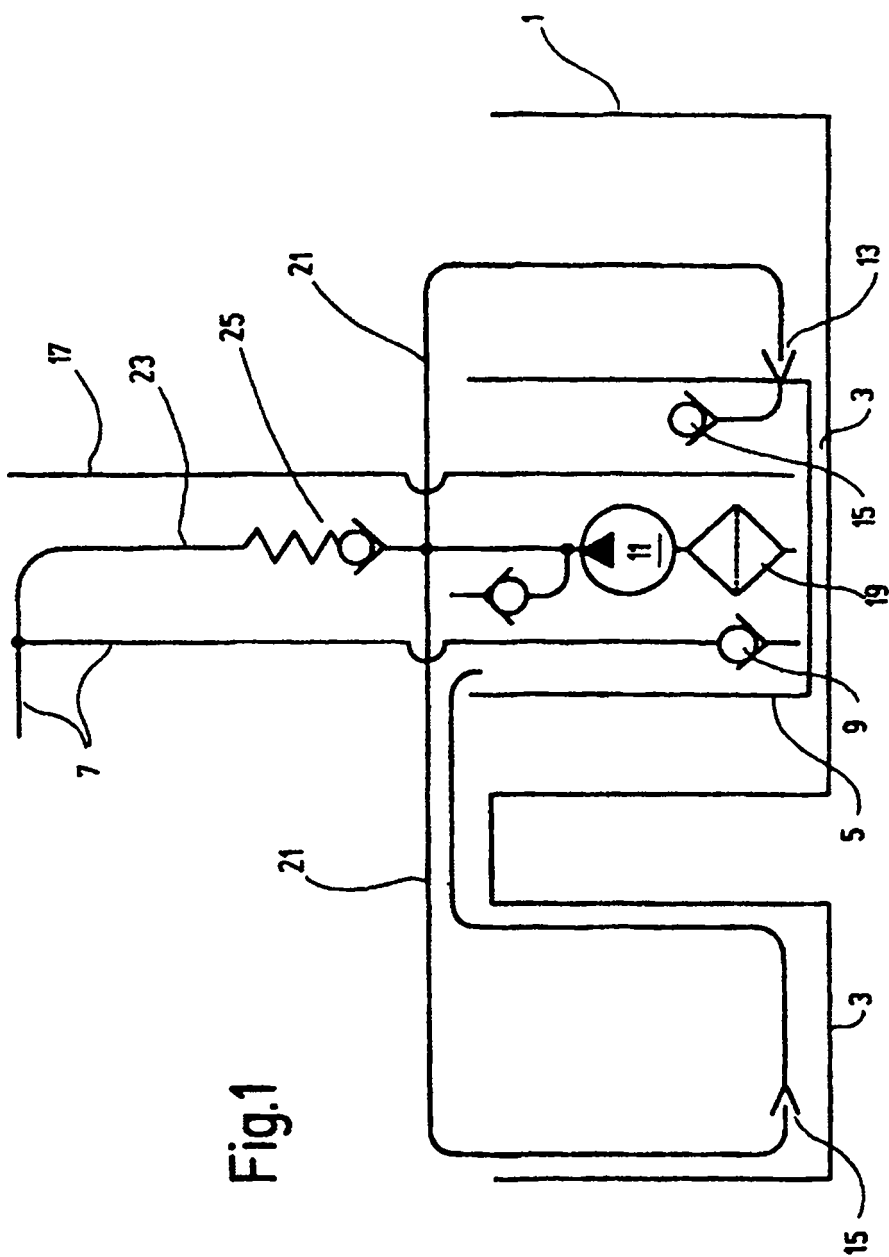


Fig.1

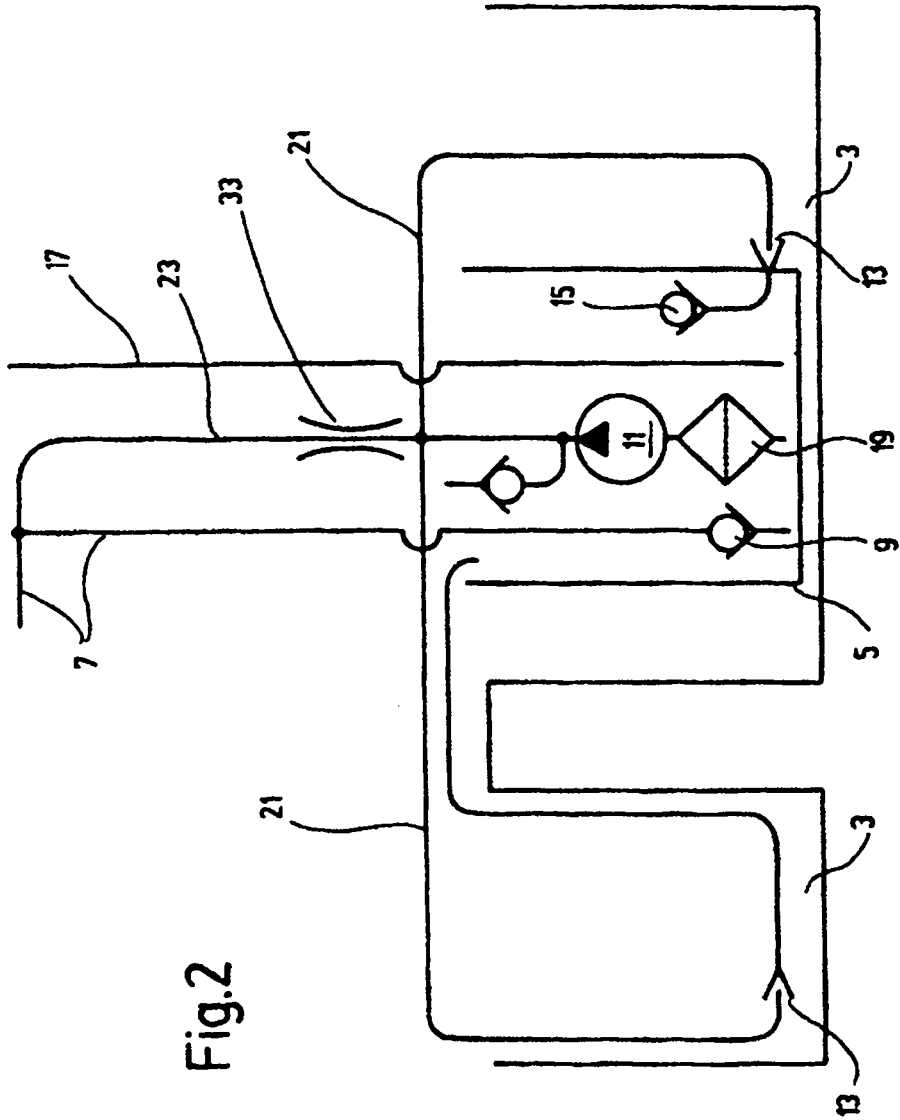


Fig.2

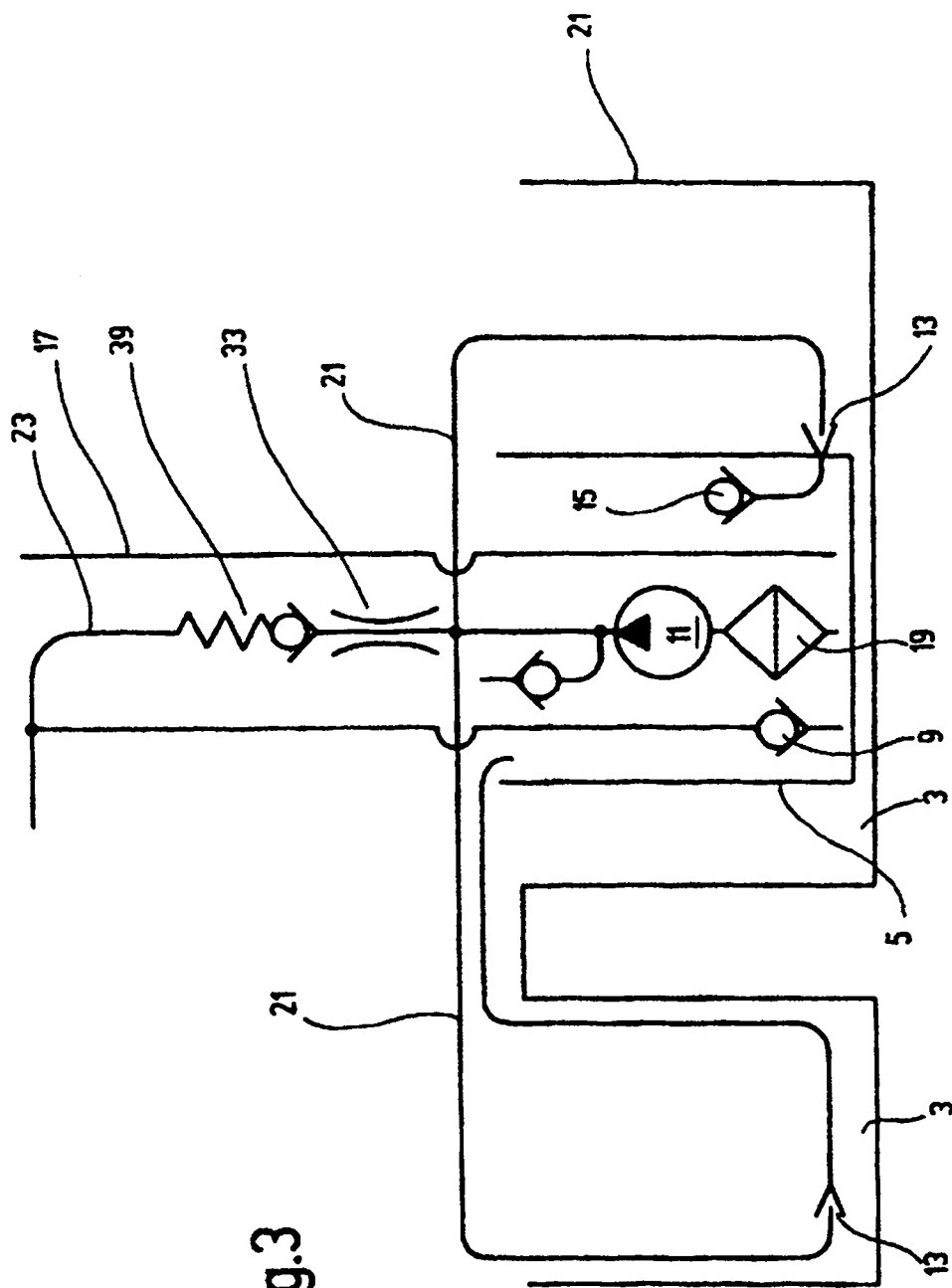


Fig.3

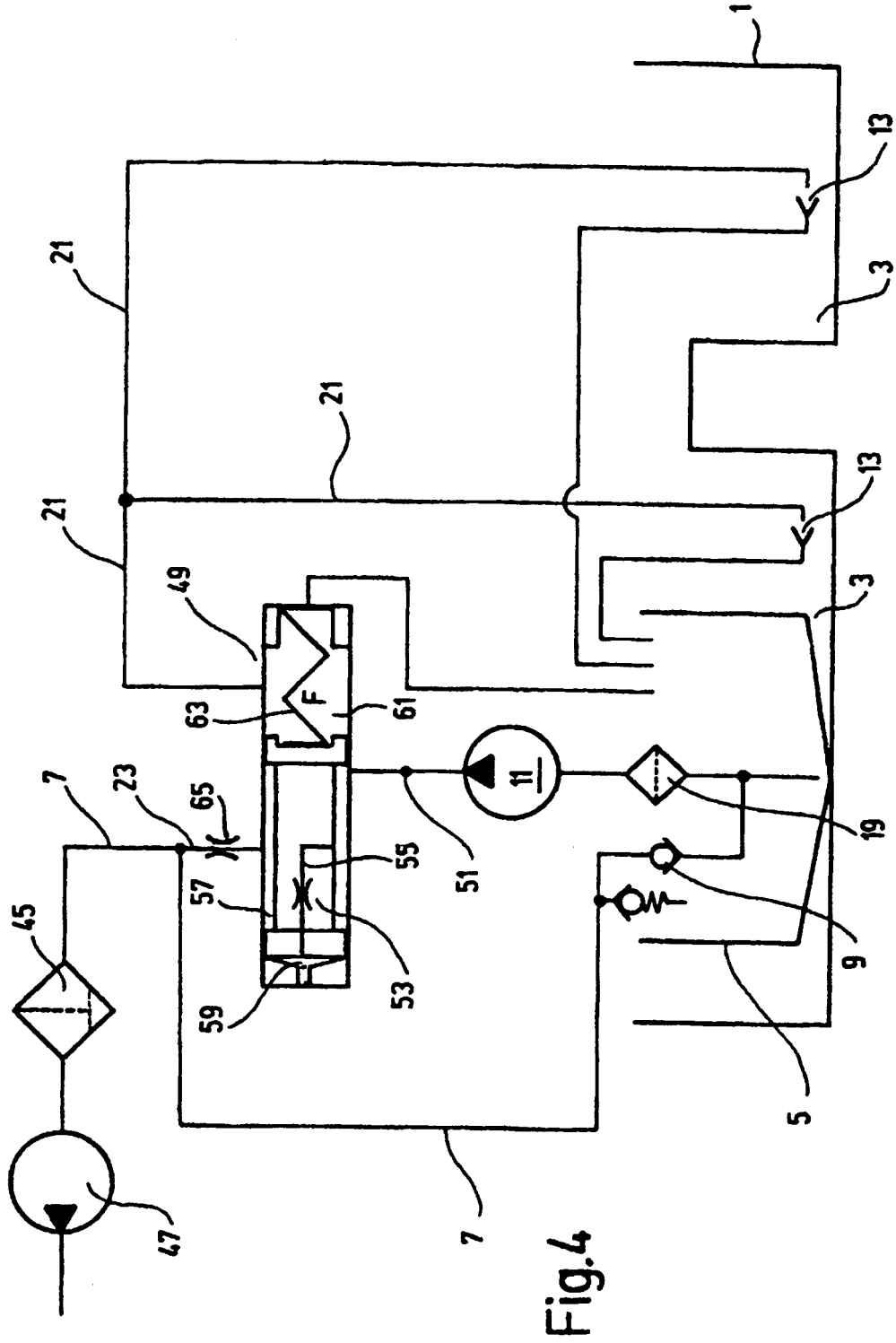


Fig.4

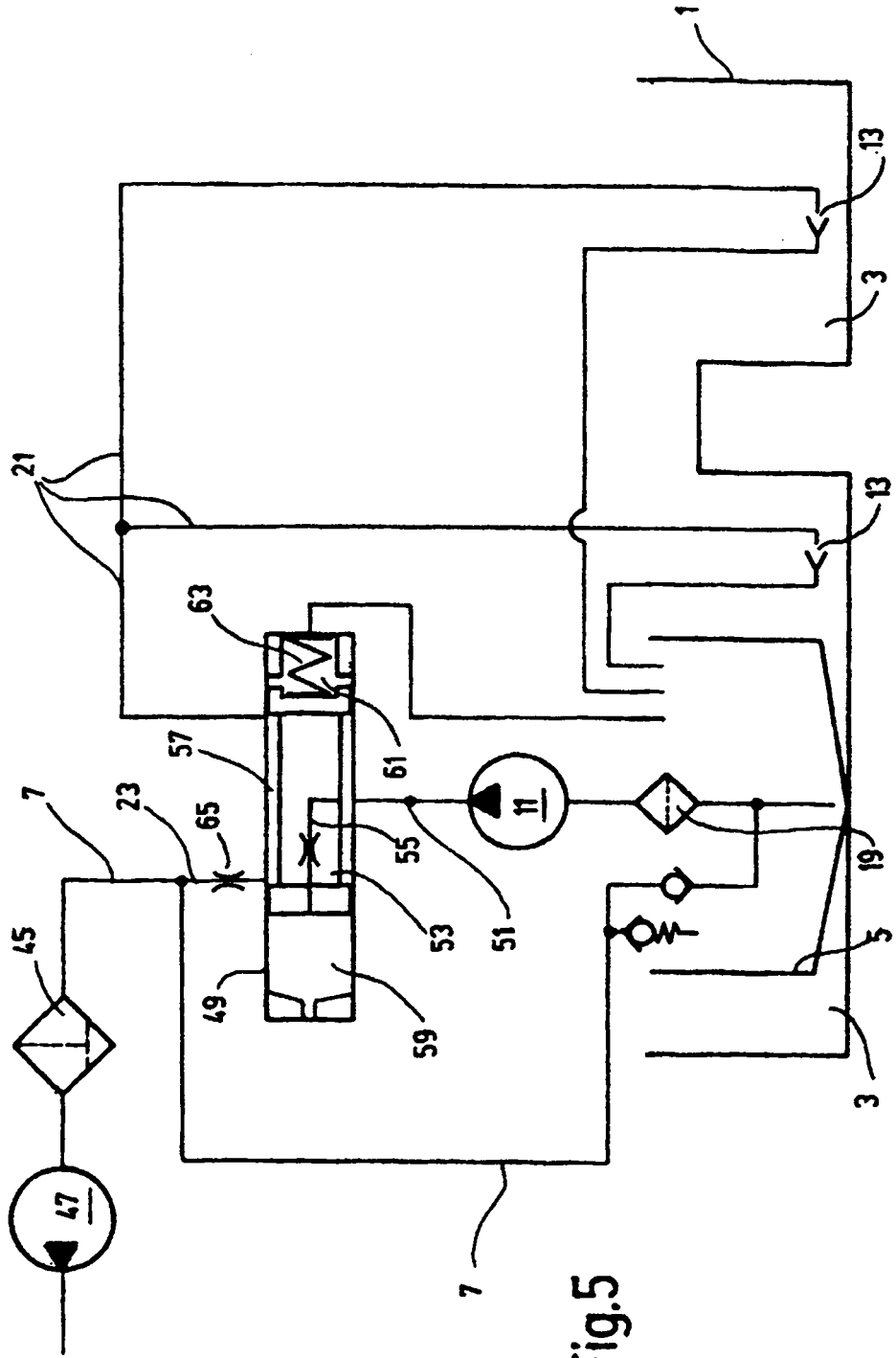


Fig.5

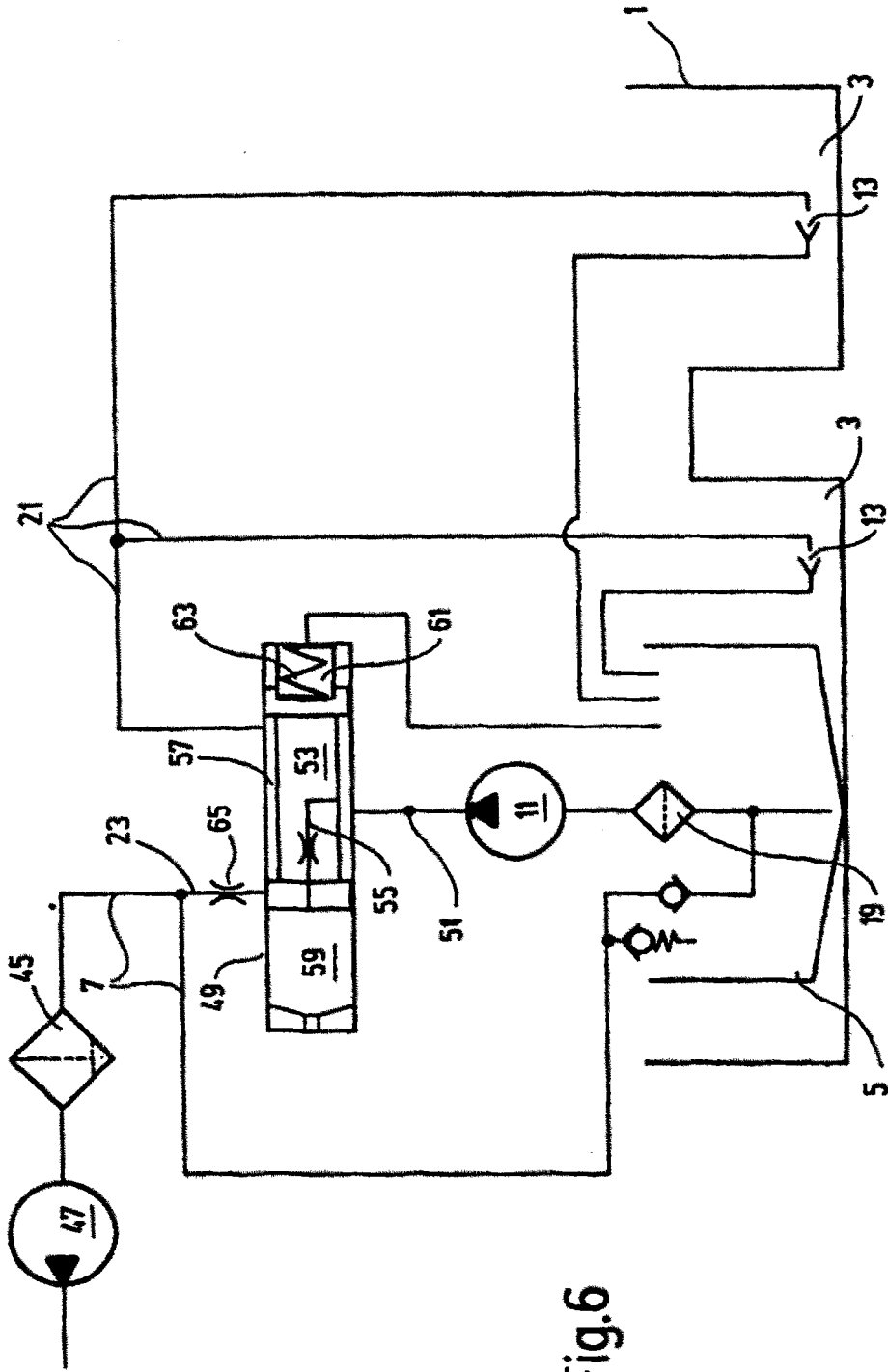


Fig.6

Fig.7

