

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 919**

51 Int. Cl.:

F04D 29/70 (2006.01)

B67D 7/62 (2010.01)

B67D 7/76 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.04.2009 E 09157989 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.10.2012 EP 2241533**

54 Título: **Bomba de combustible con control de filtro**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.03.2013

73 Titular/es:

DRESSER WAYNE AB (100.0%)
P.O. Box 50559
202 15 Malmö , SE

72 Inventor/es:

LARSSON, BENGT I

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 396 919 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

Bomba de combustible con control de filtro

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere de forma general a la recirculación de combustible para reducir atascos en filtros de combustible. De forma más específica, la presente invención se refiere a una unidad de bomba de combustible para una unidad dispensadora de combustible, que comprende una bomba con un lado de succión y un lado de presión, teniendo el lado de succión una entrada equipada con un filtro de combustible, y un canal de bypass que conecta el lado de presión al lado de succión a través del filtro de combustible. La invención también se refiere a una unidad dispensadora de combustible que comprende una unidad de bomba de combustible de este tipo y a un método para
10 reducir atascos de un filtro de combustible en una unidad de bomba de combustible de este tipo para una unidad dispensadora de combustible.

Antecedentes de la invención

15 Los dispensadores de combustible usados en las gasolineras para llenar depósitos de combustible de vehículos a motor comprenden normalmente un depósito de combustible subterráneo, una unidad de bomba, una manguera y una boquilla de salida. La unidad de bomba bombea el combustible procedente del depósito subterráneo, creando un flujo de combustible a través de la manguera y de la boquilla de salida. El usuario del dispensador de combustible utiliza la boquilla de salida para llenar el depósito de combustible del vehículo.

20 Normalmente, la unidad de bomba está equipada con un filtro de combustible para evitar la entrada de partículas en la bomba. No obstante, los atascos del filtro de combustible constituyen un problema conocido y un motivo habitual de mantenimiento del dispensador de combustible.

25 Son conocidas varias bombas diferentes para usar en dispensadores de combustible. WO 2007/036754 describe una bomba que usa una dirección de flujo ocasionalmente inversa para limpiar el filtro de combustible. Cuando la bomba se detiene, la carcasa de la bomba se vacía parcialmente para crear un flujo inverso a través del filtro de combustible. Esto se lleva a cabo cerrando las válvulas a la manguera y abriendo otras válvulas para suministrar aire ambiente y liberar el vacío en la carcasa de la bomba. Por lo tanto, la fuerza gravitatoria del combustible en la carcasa de la bomba podrá crear un flujo inverso a través de la entrada de la bomba, hacia el depósito de almacenamiento del combustible. El flujo inverso limpiará el filtro de partículas.

30 En WO 99/45272 se muestra una bomba dispensadora de combustible que tiene una válvula de sobrepresión para evitar una presión excesiva en la bomba que podría provocar condiciones peligrosas. La bomba también está equipada con un filtro de combustible en la entrada de la bomba para evitar la entrada de partículas en la bomba. Si la presión alcanza un nivel peligroso predeterminado, se abre una válvula de sobrepresión y se permite la recirculación del combustible en la cara de presión hacia la cara de succión de la bomba, a través de un paso de bypass, deteniendo por lo tanto la acumulación de presión. El paso de bypass está situado en la carcasa de la bomba y conduce el combustible de la cara de presión a la cara de succión. El combustible recirculado entra en la
35 cara de succión sin pasar a través del filtro de combustible.

40 El problema de atascos del filtro de combustible por las partículas se ve agravado adicionalmente por componentes de combustible solidificables. Los combustibles pesados con un nivel bajo de refinado, tal como, p. ej., combustible diesel, presentan un problema específico de componentes de combustible solidificables, un problema que aumenta a temperaturas de combustible bajas y cuando la bomba no se usa frecuentemente. Los componentes del combustible diesel forman sustancias cerosas que se depositan en el filtro. Si el combustible bombeado por el dispensador de combustible es un biocombustible, tal como, p. ej., biodiesel, el crecimiento de bacterias en el filtro también constituye un problema. Asimismo, este problema se agrava si la bomba no se usa frecuentemente y el combustible permanece estancado alrededor del filtro de combustible. La acumulación de depósitos que consisten en partículas, cera y/o bacterias reducirá en última instancia el flujo de combustible a niveles que son inferiores a lo aceptable.

45 DE-A-44 44 854 da a conocer una bomba de combustible según el preámbulo de la reivindicación 1.

Resumen de la invención

50 Un objetivo de la presente invención consiste en resolver los problemas mencionados anteriormente y dar a conocer una unidad de bomba mejorada para una unidad dispensadora de combustible, mejorando los problemas de atascos del filtro de combustible por combustible solidificable y/o crecimiento de bacterias. Los atascos del filtro de combustible por componentes de combustible solidificables se reducen recirculando periódicamente el combustible a través del filtro de combustible cuando la unidad dispensadora de combustible no está siendo utilizada para llenar los depósitos de vehículos a motor.

Estos y otros objetivos se consiguen mediante una unidad de bomba de combustible para una unidad dispensadora

de combustible, que comprende una bomba con un lado de succión y un lado de presión, teniendo el lado de succión una entrada equipada con un filtro de combustible, y un canal de bypass que conecta el lado de presión al lado de succión a través del filtro de combustible. La unidad de bomba de combustible se **caracteriza porque** la misma comprende además un dispositivo de control adaptado para activar periódicamente la bomba cuando el flujo de combustible a través del filtro de combustible se ha detenido, para recircular el combustible a través de dicho canal de bypass y a través de dicho filtro de combustible para reducir atascos en el filtro.

Mediante la activación de la bomba de combustible, la recirculación periódica de combustible reducirá la tendencia de solidificación del combustible y hará que sea más difícil la adhesión de componentes solidificables al filtro de combustible.

Otra ventaja de la recirculación periódica de combustible consiste en que se reducirá el crecimiento de bacterias en el filtro, lo que podría suceder al usar combustibles hechos a partir de materia prima biológica, tal como biodiesel. La adherencia de bacterias a superficies es un proceso que se ve favorecido considerablemente en un entorno estancado, que solamente se produce alrededor del filtro cuando la bomba de combustible está detenida. El inicio ocasional de la recirculación a través del filtro reducirá la posibilidad de que las bacterias se adhieran a las superficies del filtro de combustible.

En una realización de la invención, la unidad de bomba de combustible está equipada con un caudalímetro, adaptado para medir el flujo a través de dicho filtro de combustible. El dispositivo de control puede estar adaptado para controlar el intervalo de tiempo entre dicha recirculación periódica de combustible a través de dicho filtro de combustible según el flujo a través del filtro de combustible medido por el caudalímetro. El dispositivo de control también puede estar adaptado para acortar el intervalo de tiempo entre la recirculación periódica de combustible a través del filtro de combustible si el flujo es inferior a un valor deseado y/o aumentar el intervalo de tiempo entre la recirculación periódica de combustible a través del filtro de combustible si el flujo es superior a un valor deseado. El dispositivo de control podría incluso deshabilitar la recirculación periódica si el flujo es suficientemente elevado.

La capacidad de medir el flujo a través del filtro puede ser utilizada por el dispositivo de control de la unidad de bomba de combustible para estimar si el filtro está o no está atascado. Si el filtro está empezando a atascarse, una recirculación más frecuente de combustible puede ayudar a reducir los atascos y disolver las sustancias ya adheridas al filtro.

Debido a que la temperatura del combustible afecta al proceso de solidificación de las sustancias del combustible, la temperatura es una variable que puede usarse para estimar si el filtro está o no está atascado. Por lo tanto, según otra realización, la unidad de bomba de combustible puede estar equipada con un detector de temperatura. Es posible medir un número de temperaturas diferentes, tal como, p. ej., la temperatura ambiente, la temperatura de la bomba, la temperatura del combustible, etc. Preferiblemente, el detector está adaptado para detectar la temperatura del combustible. Esto puede conseguirse disponiendo el detector de temperatura en el flujo de combustible. No obstante, el detector de temperatura también podría disponerse en el aire ambiente que circunda la unidad de bomba de combustible o en el exterior de la carcasa de la unidad dispensadora de combustible para estimar la temperatura del combustible a partir de la temperatura del aire ambiente. Sería posible utilizar una estimación equivalente de la temperatura del combustible midiendo la temperatura del material de la carcasa de la bomba.

En una realización, el dispositivo de control está adaptado para controlar el intervalo de tiempo entre la recirculación periódica de combustible a través del filtro de combustible según la temperatura detectada por el detector de temperatura. El dispositivo de control mencionado anteriormente de la unidad de bomba de combustible podría estar adaptado para aumentar el intervalo de tiempo entre la recirculación periódica de combustible a través del filtro de combustible si la temperatura es superior a un valor deseado. El dispositivo de control también podría estar adaptado para disminuir el intervalo de tiempo entre la recirculación periódica de combustible a través del filtro de combustible si la temperatura es inferior a un valor deseado. Si la temperatura medida está por encima de un valor deseado determinado, el intervalo de recirculación se extiende en el tiempo y viceversa.

La recirculación puede generar calor por fricción en los conductos, lo que aumentará la temperatura del combustible. Debido a una eficacia del motor inferior al 100%, el motor de la bomba también puede generar calor en su entorno. El calor procedente del motor de la bomba será absorbido por el combustible, aumentando la temperatura del combustible. La mayor temperatura del combustible reducirá el riesgo de que los componentes del combustible se solidifiquen y atasquen el filtro.

Si se considera que el calor generado por la bomba y el calor de fricción mencionado anteriormente no son suficientes para reducir atascos en el filtro, según una realización adicional de la invención, la unidad de bomba de combustible puede estar equipada con un elemento de calentamiento que está dispuesto en dicho filtro de combustible. El elemento de calentamiento podría ser un dispositivo de calentamiento eléctrico, tal como un cable de calentamiento por resistencia. P. ej., el elemento de calentamiento podría ser el propio filtro. El filtro podría estar configurado por cables de calentamiento por resistencia, constituyendo una manera eficaz de transmitir calor al entorno que rodea el filtro de combustible. El elemento de calentamiento también podría ser una parte encerrada en

el filtro o podría estar unido al filtro.

La capacidad de adaptar el intervalo de tiempo entre los periodos de recirculación según la temperatura del combustible para hacerlo corresponder con las necesidades de recirculación, hace posible evitar una circulación innecesaria. Es posible ahorrar energía y la unidad de bomba de combustible se desgastará menos.

5 Según otra realización, el canal de bypass no incluye ninguna válvula. Una configuración sin válvulas es sencilla y robusta y requerirá un mantenimiento mínimo. No obstante, en algunos casos, podrían ser necesarias válvulas para disminuir el flujo de recirculación a través del canal de bypass que afecta al flujo principal en la manguera de combustible. De este modo, son preferidas las válvulas que son ajustables manualmente o mediante un mecanismo de control eléctrico. El ajuste de las válvulas y, por lo tanto, el flujo de recirculación, puede llevarse a cabo por control remoto para reducir la necesidad de ajustes manuales de la unidad de bomba de combustible en su ubicación. Las válvulas ajustables también pueden controlarse mediante el dispositivo de control mencionado anteriormente en la unidad de bomba de combustible. De este modo, la unidad de control podría ajustar el flujo según parámetros de entrada relevantes disponibles.

15 Otro aspecto de la invención se refiere a una unidad dispensadora de combustible para vehículos a motor que comprende una unidad de bomba de combustible según la anterior descripción. Preferiblemente, la unidad de bomba de combustible se usa en una unidad dispensadora de combustible para usar en gasolineras, aunque el concepto de la invención podría usarse en otros tipos de sistemas en los que los atascos de un filtro de entrada constituyen un problema debido a procesos en el líquido que se reducen mediante movimiento y/o calor, tal como formación de ceras y crecimiento de bacterias.

20 Otro aspecto adicional de la invención se refiere a un método para reducir atascos de un filtro de combustible en una unidad de bomba de combustible para una unidad dispensadora de combustible, comprendiendo la unidad de bomba de combustible una bomba con un lado de succión y un lado de presión, teniendo el lado de succión una entrada equipada con el filtro de combustible, y un canal de bypass que conecta el lado de presión al lado de succión a través del filtro de combustible. El método está caracterizado por la etapa de activar periódicamente la bomba cuando el flujo de combustible a través del filtro de combustible se ha detenido, para recircular el combustible a través del canal de bypass y a través del filtro de combustible.

Una realización comprende la etapa de controlar el intervalo de tiempo entre la recirculación periódica de combustible a través del filtro de combustible según el flujo a través del filtro de combustible. Es posible aumentar el intervalo de tiempo entre la recirculación periódica de combustible a través del filtro de combustible si el flujo es superior a un valor deseado, o es posible disminuir el intervalo de tiempo entre la recirculación periódica de combustible a través del filtro de combustible si el flujo es inferior a un valor deseado.

30 Según otra realización, el método comprende la etapa de controlar el intervalo de tiempo entre la recirculación periódica de combustible a través del filtro de combustible según la temperatura. Si la temperatura es superior a un valor deseado, es posible aumentar el intervalo de tiempo entre la recirculación periódica de combustible a través del filtro de combustible. Si la temperatura es inferior a un valor deseado, es posible disminuir el intervalo de tiempo entre la recirculación periódica de combustible a través del filtro de combustible.

Las ventajas del método de la invención son análogas a las ventajas mencionadas anteriormente del dispositivo según la invención.

40 Por lo tanto, en resumen, la recirculación según la presente invención puede llevarse a cabo de diversas maneras distintas. En una realización sencilla, el dispositivo de control puede estar configurado para llevar a cabo la recirculación solamente en función del tiempo, es decir, la recirculación dura un periodo de tiempo determinado, con un periodo o intervalo de tiempo determinado entre cada recirculación. P. ej., la recirculación puede llevarse a cabo durante un periodo aproximadamente de 1-5 minutos, preferiblemente, aproximadamente de 2-4 minutos y, más preferiblemente, aproximadamente de 3 minutos, y el intervalo entre las recirculaciones puede ser, p. ej., aproximadamente de 10-20 minutos, preferiblemente, aproximadamente de 12-18 minutos y, más preferiblemente, aproximadamente de 15 minutos.

Según otra realización, la recirculación puede llevarse a cabo en función del flujo de combustible a través del filtro de combustible. En este caso, el dispositivo de control está configurado para llevar a cabo la recirculación en función de un flujo objetivo o valor deseado de flujo de combustible a través del filtro de combustible. Este valor deseado o flujo objetivo puede ser, p. ej., aproximadamente de 50-150 litros/minuto, preferiblemente, aproximadamente de 80-120 litros/minuto y, más preferiblemente, aproximadamente de 100 litros/minuto. Si el flujo de combustible es inferior a un valor determinado, p. ej., inferior al 80% del valor deseado, el intervalo de tiempo entre las recirculaciones disminuye y/o el tiempo de recirculación aumenta. Si, por otro lado, el flujo de combustible es superior a un valor determinado, p. ej., superior al 90% del valor deseado, el intervalo de tiempo entre las recirculaciones aumenta y/o el tiempo de recirculación disminuye hasta un punto en el que el flujo de combustible es igual al valor deseado cuando la recirculación puede estar interrumpida.

Según otra realización adicional, la recirculación puede llevarse a cabo en función de la temperatura, p. ej., la temperatura ambiente, la temperatura de la unidad de bomba de combustible o, más preferiblemente, la temperatura del combustible. En este caso, el dispositivo de control está configurado para llevar a cabo la recirculación en función de un valor de temperatura objetivo o deseado. Este valor deseado o valor objetivo de la temperatura puede ser, p. ej., aproximadamente de 5-20°C, preferiblemente aproximadamente de 10-15°C y, más preferiblemente, aproximadamente de 10°C. El valor deseado puede diferir dependiendo de si el mismo se refiere a la temperatura ambiente, la temperatura de la unidad de bomba de combustible o la temperatura del combustible. Si la temperatura es superior al valor deseado, el intervalo de tiempo entre recirculaciones aumenta y/o el tiempo de recirculación disminuye. En cambio, si la temperatura es inferior al valor deseado, el intervalo de tiempo entre recirculaciones disminuye y/o el tiempo de recirculación aumenta.

Las maneras mencionadas anteriormente de controlar la recirculación de combustible pueden usarse únicamente o en combinación, p. ej., la recirculación puede llevarse a cabo en función del flujo de combustible y de la temperatura.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se describirá la presente invención de forma más detallada, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, que muestran una realización preferida en la actualidad de la invención.

La Fig. 1 es un dibujo esquemático de una unidad dispensadora de combustible.

La Fig. 2 es una vista en sección de una realización preferida de la unidad de bomba de combustible para una unidad dispensadora de combustible según la invención.

Descripción detallada de una realización preferida de la invención

La Fig. 1 muestra una unidad 1 dispensadora de combustible ilustrativa que tiene cuatro espacios 2 de almacenamiento para las mangueras en cada lado opuesto de la unidad 1 dispensadora de combustible, un armario eléctrico 3 que contiene toda la electrónica para la unidad 1 dispensadora de combustible, incluyendo el dispositivo 7 de control de la presente invención (Fig. 2), un armario hidráulico 4 que contiene medios dispensadores de combustible (no mostrados), p. ej., medios de medición de combustible, válvulas, un sistema de recuperación de vapores, etc., y una columna 5 que se extiende verticalmente entre el armario eléctrico 3 y el armario hidráulico 4 y que los separa de los espacios 2 de almacenamiento para las mangueras. La unidad 1 dispensadora de combustible está conectada a un depósito subterráneo (no mostrado) que contiene combustible. Al llenar el depósito de un vehículo a motor, el combustible es bombeado desde el depósito subterráneo mediante una bomba (no mostrada) que está situada en el armario hidráulico 4 y, desde allí, a la columna 5 y a una boquilla 6, a través de una manguera.

La Fig. 2 muestra una unidad 8 de bomba de combustible en una unidad 1 dispensadora de combustible con una bomba 9, un conducto 10 de suministro de combustible principal y una manguera dispensadora 11. El conducto 10 de suministro de combustible principal está conectado al depósito subterráneo (no mostrado) que contiene el combustible. La bomba 9 tiene un motor 12 y está equipada con un caudalímetro 13. La bomba 9 tiene un lado 14 de succión, en el que se produce una depresión en el conducto 10 de suministro de combustible principal, y un lado 15 de presión, en el que se produce una sobrepresión en la manguera dispensadora 11. A la entrada 16 de la bomba está unido un filtro 17 de combustible, a través del que el combustible debe pasar para entrar en la bomba 9.

En el lado 15 de presión de la bomba 9 está unido un canal 18 de bypass que conduce del lado 15 de presión de la bomba 9 al conducto 10 de suministro de combustible principal, junto a la entrada 16 de la bomba y al filtro 17 de combustible, que está unido a la entrada 16. En esta realización, la dimensión del canal 18 de bypass es más pequeña que la manguera de combustible, siendo el diámetro aproximadamente una cuarta parte del de la manguera dispensadora 11. En esta realización, no son necesarias válvulas, ya que la dimensión del canal 18 de bypass se selecciona para permitir la recirculación de la cantidad deseada de combustible a través del canal 18 de bypass. No obstante, en otra realización, es posible unir una válvula al inicio del canal 18 de bypass para permitir la posibilidad de reducir el flujo de recirculación a través del canal 18 de bypass. Preferiblemente, la válvula es ajustable, tal como, p. ej., una válvula de aguja, para poder ajustar el flujo de recirculación de manera precisa. En una realización preferida, es posible controlar de forma remota la válvula, p. ej., a través de una interfaz de web de mantenimiento de la unidad 1 dispensadora de combustible.

En otra realización, al menos un elemento 19 de calentamiento está situado junto al filtro 17 de combustible, en la entrada 16 de la bomba. La Fig. 2 muestra un elemento 19 de calentamiento cilíndrico dispuesto alrededor del filtro. No obstante, el elemento 19 de calentamiento podría estar conformado de diversas maneras para obtener un calentamiento adicional del combustible situado alrededor del filtro. P. ej., sería posible usar un calentador de inmersión por motivos prácticos de disponibilidad y precio. No obstante, el elemento 19 de calentamiento también podría estar incorporado en el propio filtro. P. ej., un calentador de inmersión en forma de barra podría estar dispuesto en el centro del filtro. La malla del filtro también podría estar constituida parcialmente o totalmente por

unos cables de calentamiento por resistencia que convierten el propio filtro en un dispositivo calentador.

Un detector 20 de temperatura está dispuesto junto al filtro 17 de combustible, en el flujo de combustible. No obstante, el detector 20 de temperatura también podría estar dispuesto en el aire ambiente, en la carcasa de la unidad de bomba de combustible, o el mismo podría estar dispuesto fuera de la carcasa de la unidad dispensadora de combustible. En otra realización, el detector podría estar dispuesto en la carcasa de la bomba o en el material del conducto. Preferiblemente, el detector 20 de temperatura es un termómetro de resistencia, un termopar, un detector de temperatura de banda prohibida de silicio, aunque podría ser cualquier tipo de termómetro.

A continuación se describirá el método para reducir atascos del filtro 17 de combustible en la unidad 8 de bomba de combustible. La bomba 9 crea una depresión en un lado 14 de la bomba 9 que absorberá el combustible procedente del depósito subterráneo (no mostrado). El filtro 17 de combustible colocado en la entrada 16 de la bomba evitará la entrada de partículas contenidas en el combustible en la entrada 16 de la bomba y en el resto del sistema dispensador de combustible. Las partículas en el combustible se adherirán a la superficie del filtro. La cantidad de partículas atrapadas aumentará hasta que el filtro deba limpiarse para mantener la unidad 1 dispensadora de combustible. Este proceso se ve agravado debido a los componentes de combustible solidificables, que forman ceras en el filtro, especialmente en climas fríos, y, en el caso de los biocombustibles, debido al crecimiento de bacterias en el filtro y a las partículas. Tal como se describe en esta invención, estos procesos se mitigan introduciendo una recirculación periódica del combustible desde el lado 15 de presión de la bomba 9, a través de un canal 18 de bypass, hasta un punto situado corriente arriba con respecto al filtro 17 de combustible en la dirección del flujo, cuando la unidad 1 dispensadora de combustible no está en uso.

Con este objetivo, la bomba 9 de combustible se activa periódicamente cuando la unidad 1 dispensadora de combustible no se usa. Debido a que la boquilla 6 está cerrada en esa situación, todo el combustible bombeado por la bomba 9 será forzado a recircular a través del canal 18 de bypass. No se incorporará combustible adicional procedente del depósito de almacenamiento subterráneo, ya que el volumen del sistema se mantiene constante mientras la boquilla 6 está cerrada. Por lo tanto, en el proceso de recirculación, el combustible será bombeado en un bucle desde la salida del canal 18 de bypass en el conducto 10 de suministro de combustible principal, a través del filtro 17 de combustible, a través de la bomba 9 y a través del canal 18 de bypass. El movimiento del combustible a través del filtro 17 de combustible reducirá la adherencia de componentes de combustible solidificables en el filtro. La recirculación también generará calor provocado por la fricción entre el combustible recirculado y las paredes de los conductos y de la bomba 9. También se generará calor procedente del motor 12 de la bomba, un calor que será absorbido principalmente por el combustible circulante. El calentamiento del combustible ayudará a reducir el proceso de solidificación, ya que la solidificación aumenta a temperaturas de combustible bajas.

La recirculación también reducirá el crecimiento de bacterias al dispensar biocombustible con la unidad dispensadora de combustible. El crecimiento de bacterias se reduce mediante el movimiento del combustible. La adherencia de bacterias al filtro 17 de combustible también se reducirá mediante el movimiento del combustible recirculado.

En la realización mostrada en la Fig. 2, el canal 18 de bypass no tiene ninguna válvula. Cuando la unidad 1 dispensadora de combustible se está usando para llenar el depósito de un vehículo mediante la boquilla 6, parte del flujo inducido por la sobrepresión producida por la bomba 9 recirculará a través del canal 18 de bypass. Aunque la recirculación es innecesaria cuando la unidad 1 dispensadora de combustible se utiliza, una realización de este tipo sigue siendo preferida debido a su sencillez. Siempre que la recirculación no afecte demasiado al flujo de salida de la unidad 1 dispensadora de combustible, es aceptable un flujo de combustible reducido. Si el flujo máximo dispensado en una unidad dispensadora es de 100 litros/minuto, de forma típica, una pérdida de flujo por recirculación de hasta 10 litros/minuto o del 10% sería aceptable. El proceso de fabricación de la unidad 8 de bomba de combustible, así como su mantenimiento, también serán más sencillos y baratos si no se usan válvulas en el canal de recirculación.

La presente invención incluye un dispositivo de control 7 para controlar la periodicidad del proceso de recirculación periódico. El dispositivo 7 de control activa la bomba 9 después de un tiempo predeterminado tras la última utilización de la unidad 1 dispensadora de combustible para dispensar combustible. Tal como se ha descrito anteriormente, la bomba 9 bombeará el combustible en el bucle de recirculación, a través del canal 18 de bypass, para reducir la formación de atascos. La bomba 9 funcionará un periodo de tiempo predeterminado, p. ej., 3 minutos. Después de finalizar el periodo de tiempo predeterminado, el dispositivo 7 de control desactivará el motor 12 de la bomba. A continuación, el dispositivo 7 de control esperará un tiempo predeterminado, p. ej., 15 minutos, antes de activar nuevamente la bomba 9 para la siguiente sesión de recirculación. De esta manera, la recirculación periódica continuará hasta que la unidad 1 dispensadora de combustible se use nuevamente para dispensar combustible.

En una realización preferida, se usa un caudalímetro 13 en el proceso de control del proceso de recirculación periódica. El caudalímetro 13 mide el flujo durante la dispensación y ajusta el periodo de tiempo entre las sesiones de recirculación y/o el periodo de tiempo de la sesión de recirculación de forma correspondiente. Si el valor de flujo deseado de la unidad 1 dispensadora de combustible es, p. ej., de 100 litros/minuto, un flujo aceptable es

aproximadamente el 80-100% del valor deseado. Son posibles varios escenarios de control. En una realización, se determinan dos valores de flujo, un valor superior establecido aproximadamente en el 90% del valor deseado, y un valor inferior establecido aproximadamente en el 80% del valor deseado. Si se determina que el valor de flujo medido está entre estos dos valores, la recirculación de combustible periódica se lleva a cabo en intervalos de tiempo predeterminados, realizándose cada sesión de recirculación durante un periodo de tiempo predeterminado, tal como se ha descrito anteriormente. Si se determina que el flujo medido es inferior al valor inferior predeterminado, el intervalo de tiempo entre cada sesión de recirculación disminuirá y/o la duración de cada sesión de recirculación aumentará. Si se determina que el flujo medido es inferior a un valor crítico, p. ej., el 50% del valor deseado, es posible establecer que la recirculación se lleve a cabo de forma constante cuando la unidad 1 dispensadora de combustible no se usa. Si el valor de flujo medido es superior al 90% del valor deseado, el intervalo de tiempo entre cada sesión de recirculación aumentará y/o la duración de cada sesión de recirculación disminuirá. Opcionalmente, sería posible cancelar la recirculación si el flujo medido es superior a cierto valor, p. ej., el 98% del valor deseado.

Otro escenario de control usando el valor de entrada del caudalímetro 13 es un ajuste lineal de las variables de tiempo de recirculación. Se establece un valor superior cuando se determina que no es necesaria la recirculación periódica, p. ej., un 98% del valor deseado, y se establece un valor inferior cuando se determina que el flujo es tan bajo que es necesaria una recirculación constante, p. ej., un 50% del valor deseado. Cuando el flujo medido es inferior al valor superior, se inicia la recirculación periódica con un intervalo de tiempo largo, p. ej., 50 minutos, y una sesión de recirculación de corta duración, p. ej., 1 minuto. El dispositivo 7 de control establecerá el valor del intervalo de tiempo y/o la duración de la sesión de recirculación según el flujo medido, de acuerdo con el valor calculado a partir de un cambio lineal entre el valor predeterminado en el inicio de la recirculación periódica, p. ej., 50 minutos y 1 minuto, respectivamente, hasta el punto en el que la recirculación es constante. El intervalo de tiempo y la sesión de recirculación pueden ajustarse linealmente de uno en uno según el método anterior, o los mismos podrían ajustarse linealmente de forma simultánea, obteniéndose una relación cuadrada entre el tiempo de recirculación y el flujo medido. También debe observarse que, tal como se ha descrito anteriormente, las variables de tiempo que controlan el proceso de recirculación pueden establecerse para seguir cualquier función del flujo medido y adaptarse a los requisitos del combustible y del diseño de la unidad dispensadora de combustible.

Tal como se ha descrito anteriormente, el caudalímetro 13 que mide el flujo puede estar situado en posiciones diferentes. En la Fig. 2, un caudalímetro 13 está dispuesto en el interior de la bomba 9. Una realización alternativa consiste en disponer el caudalímetro 13 directamente después de la salida de la bomba, pero antes del punto de inicio del canal 18 de bypass. No obstante, de forma típica, un caudalímetro 13 está situado después de la bomba 9 y después del punto de inicio del canal 18 de bypass en la dirección del flujo, en una posición en la manguera dispensadora 11. El valor medido procedente de este caudalímetro 13 también puede usarse, p. ej., al instalar un canal de recirculación en una unidad 1 dispensadora de combustible existente, incluso aunque el caudalímetro 13 esté situado después del canal 18 de bypass en la dirección del flujo. No obstante, resulta ventajoso disponer un caudalímetro 13 antes del canal 18 de bypass en la dirección del flujo. Un motivo consiste en que parte del flujo circulará a través del canal 18 de bypass durante la dispensación, y este flujo no se medirá. Otro motivo consiste en que es posible medir el flujo a través de la bomba 9 durante la recirculación si el caudalímetro está colocado antes del canal 18 de bypass. Por supuesto, también es posible disponer dos caudalímetros, uno colocado junto a la bomba 9 y otro en la manguera dispensadora 11, o uno colocado en el canal 18 de bypass para medir el flujo de recirculación y otro colocado en la manguera dispensadora 11 para medir el combustible dispensado. Si solamente se coloca un caudalímetro después del canal 18 de bypass, el flujo total a través del filtro 17 de combustible y de la bomba 9 se estimará añadiendo un valor estimado conocido del flujo de recirculación. Por otro lado, si se dispone un caudalímetro que mide el flujo a través de la bomba 9 y del filtro 17 de combustible o a través del canal 18 de bypass, las variables de tiempo de recirculación pueden ajustarse de forma continua sin depender de valores medidos durante la dispensación del combustible. Esto supone una ventaja cuando una unidad 1 dispensadora de combustible no se usa durante periodos de tiempo muy largos.

Según una realización, la unidad 8 de bomba de combustible está equipada con válvulas en el canal 18 de bypass. Las válvulas pueden usarse para ajustar de forma constante el flujo a través del canal 18 de bypass o para cerrar el canal 18 de bypass mientras se usa la unidad 1 dispensadora de combustible. La primera alternativa puede usarse para calibrar el flujo a través del canal 18 de bypass a un valor deseado, p. ej., 10 litros/minuto. En ese caso, la válvula es preferiblemente una válvula de aguja o cualquier otra válvula que puede ser ajustada de forma precisa. La segunda alternativa podría usarse si se determina que el flujo de recirculación necesario afecta demasiado al flujo de dispensación.

El detector 20 de temperatura mostrado en la Fig. 2 proporciona lecturas de temperatura que pueden ser usadas por el dispositivo 7 de control. Un valor deseado de la temperatura del combustible podría ser, p. ej., 10°C. Un escenario de control consiste en disminuir el intervalo de tiempo entre sesiones de recirculación periódicas y/o aumentar la duración de las sesiones de recirculación periódicas si la temperatura cae por debajo de 5°C. Si, en cambio, la temperatura medida del combustible es superior, p. ej., a 15°C, es posible aumentar el intervalo de tiempo entre periodos de recirculación periódicos y/o es posible disminuir la duración de las sesiones de recirculación. Por encima

de una temperatura determinada, es posible detener la recirculación totalmente con combustibles determinados.

5 Otro escenario de control para el dispositivo 7 de control usando las lecturas de temperatura procedentes del detector 20 de temperatura para controlar las variables de tiempo de recirculación consiste en ajustar linealmente las variables de tiempo empezando por un valor de temperatura superior, p. ej., 15°C, y aumentar linealmente el tiempo de duración de la recirculación y/o disminuir linealmente el intervalo de tiempo entre las sesiones de recirculación hasta cierta temperatura inferior predeterminada, por ejemplo, 0°C, en la que la recirculación funciona de forma continua cuando la unidad 1 dispensadora de combustible no se usa.

10 En la Fig. 2, el detector 20 de temperatura está situado en el flujo de combustible junto al filtro 17 de combustible para obtener una medición exacta y precisa de la temperatura del combustible junto al filtro 17 de combustible. No obstante, el detector 20 de temperatura también podría estar situado en el material de la carcasa de la bomba 9, en el aire ambiente dentro o fuera de la unidad 1 dispensadora de combustible o en otra posición junto a la unidad 1 dispensadora de combustible o en la misma. El valor de temperatura medido en otras posiciones diferentes al flujo de combustible en el filtro 17 de combustible puede ser usado directamente por el dispositivo 7 de control o puede ser usado para estimar la temperatura del combustible en el filtro 17 de combustible.

15 Si el combustible es un biocombustible, no será necesario en absoluto que la recirculación periódica esté controlada por la temperatura, debido al crecimiento de bacterias y a la ausencia de componentes de combustible solidificables. En ese caso, el dispositivo 7 de control funcionará principalmente con los valores del flujo medido, tal como se ha descrito anteriormente.

20 En la Fig. 2, según una realización, un elemento 19 de calentamiento también está colocado junto al filtro 17 de combustible, en el mismo o en el interior del mismo. El elemento 19 de calentamiento puede transmitir calor cuando el calor natural originado por la recirculación no es suficiente para mantener el combustible situado alrededor del filtro 17 de combustible a una temperatura aceptable para evitar atascos debidos a los componentes de combustible solidificables. El efecto de producción de calor del elemento de calentamiento está controlado por el dispositivo 7 de control y, p. ej., podría aumentar linealmente, con un punto de inicio, p. ej., de 10°C, hasta un efecto máximo si la temperatura está, p. ej., por debajo de 0°C.

25 El experto en la técnica entenderá que la presente invención no se limita en ningún modo a las realizaciones preferidas descritas anteriormente. Al contrario, son posibles numerosas modificaciones y variaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Unidad (8) de bomba de combustible para una unidad (1) dispensadora de combustible, que comprende una bomba (9) con un lado (14) de succión y un lado (15) de presión, teniendo dicho lado (14) de succión una entrada (16) equipada con un filtro de combustible (17), y
- 5 un canal (18) de bypass que conecta dicho lado (15) de presión a dicho lado (14) de succión a través de dicho filtro (17) de combustible,
- caracterizada porque**
- dicha unidad (8) de bomba de combustible comprende además un dispositivo (7) de control adaptado para activar periódicamente dicha bomba (9) cuando el flujo de combustible a través de dicho filtro (17) de combustible se ha detenido, para recircular el combustible a través de dicho canal (18) de bypass y a través de dicho filtro (17) de combustible para reducir atascos en el filtro.
- 10 2. Unidad (8) de bomba de combustible según la reivindicación 1, en la que dicha unidad (8) de bomba de combustible está equipada con un caudalímetro (13) adaptado para medir el flujo a través de dicho filtro (17) de combustible.
- 15 3. Unidad (8) de bomba de combustible según la reivindicación 2, en la que dicho dispositivo (7) de control está adaptado para controlar el intervalo de tiempo entre dicha recirculación periódica de combustible a través de dicho filtro (17) de combustible según el flujo a través de dicho filtro (17) de combustible medido por dicho caudalímetro (13).
- 20 4. Unidad (8) de bomba de combustible según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la unidad (8) de bomba de combustible está equipada con un detector (20) de temperatura.
5. Unidad (8) de bomba de combustible según la reivindicación 4, en la que el dispositivo (7) de control está adaptado para controlar el intervalo de tiempo entre dicha recirculación periódica de combustible a través de dicho filtro (17) de combustible según la temperatura detectada por dicho detector (20) de temperatura.
- 25 6. Unidad (8) de bomba de combustible según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que un elemento (19) de calentamiento está dispuesto en dicho filtro (17) de combustible.
7. Unidad (8) de bomba de combustible según la reivindicación 6, en la que dicho elemento (19) de calentamiento es un dispositivo de calentamiento eléctrico.
8. Unidad (1) dispensadora de combustible para vehículos a motor, que comprende una unidad (8) de bomba de combustible según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-7.
- 30 9. Método para reducir atascos de un filtro (17) de combustible en una unidad (8) de bomba de combustible para una unidad (1) dispensadora de combustible, comprendiendo dicha unidad (8) de bomba de combustible
- una bomba (9) con un lado (14) de succión y un lado (15) de presión, teniendo dicho lado (14) de succión una entrada (16) equipada con dicho filtro de combustible (17),
- 35 un canal (18) de bypass que conecta dicho lado (15) de presión a dicho lado (14) de succión a través de dicho filtro (17) de combustible,
- caracterizado por** la etapa de activar periódicamente dicha bomba (9) cuando el flujo de combustible a través de dicho filtro (17) de combustible se ha detenido, mediante un dispositivo de control (7) adaptado para activar periódicamente dicha bomba (9), para recircular el combustible a través de dicho canal (18) de bypass y a través de dicho filtro (17) de combustible.
- 40 10. Método según la reivindicación 9, que comprende además la etapa de controlar el intervalo de tiempo entre dicha recirculación periódica de combustible a través de dicho filtro (17) de combustible según el flujo a través de dicho filtro (17) de combustible.
- 45 11. Método según la reivindicación 10, que comprende además la etapa de aumentar el intervalo de tiempo entre la recirculación periódica de combustible a través de dicho filtro (17) de combustible si dicho flujo es superior a un valor deseado.
12. Método según la reivindicación 10 o 11, que comprende además la etapa de disminuir el intervalo de tiempo entre la recirculación periódica de combustible a través de dicho filtro (17) de combustible si dicho flujo es inferior a un valor deseado.

13. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 9-12, que comprende además la etapa de controlar el intervalo de tiempo entre dicha recirculación periódica de combustible a través de dicho filtro (17) de combustible según la temperatura.

5 14. Método según la reivindicación 13, que comprende además la etapa de aumentar el intervalo de tiempo entre la recirculación periódica de combustible a través de dicho filtro (17) de combustible si dicha temperatura es superior a un valor deseado.

15. Método según la reivindicación 13 o 14, que comprende además la etapa de disminuir el intervalo de tiempo entre la recirculación periódica de combustible a través de dicho filtro (17) de combustible si dicha temperatura es inferior a un valor deseado.

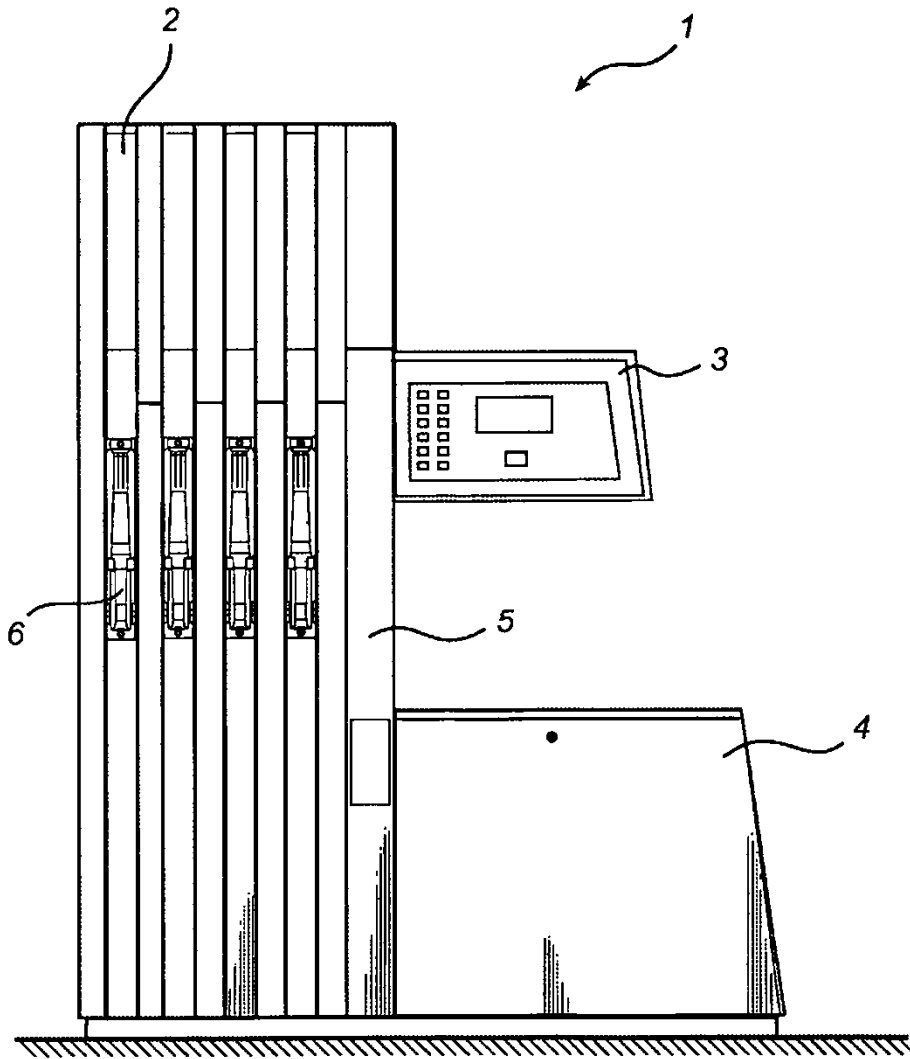


Fig. 1

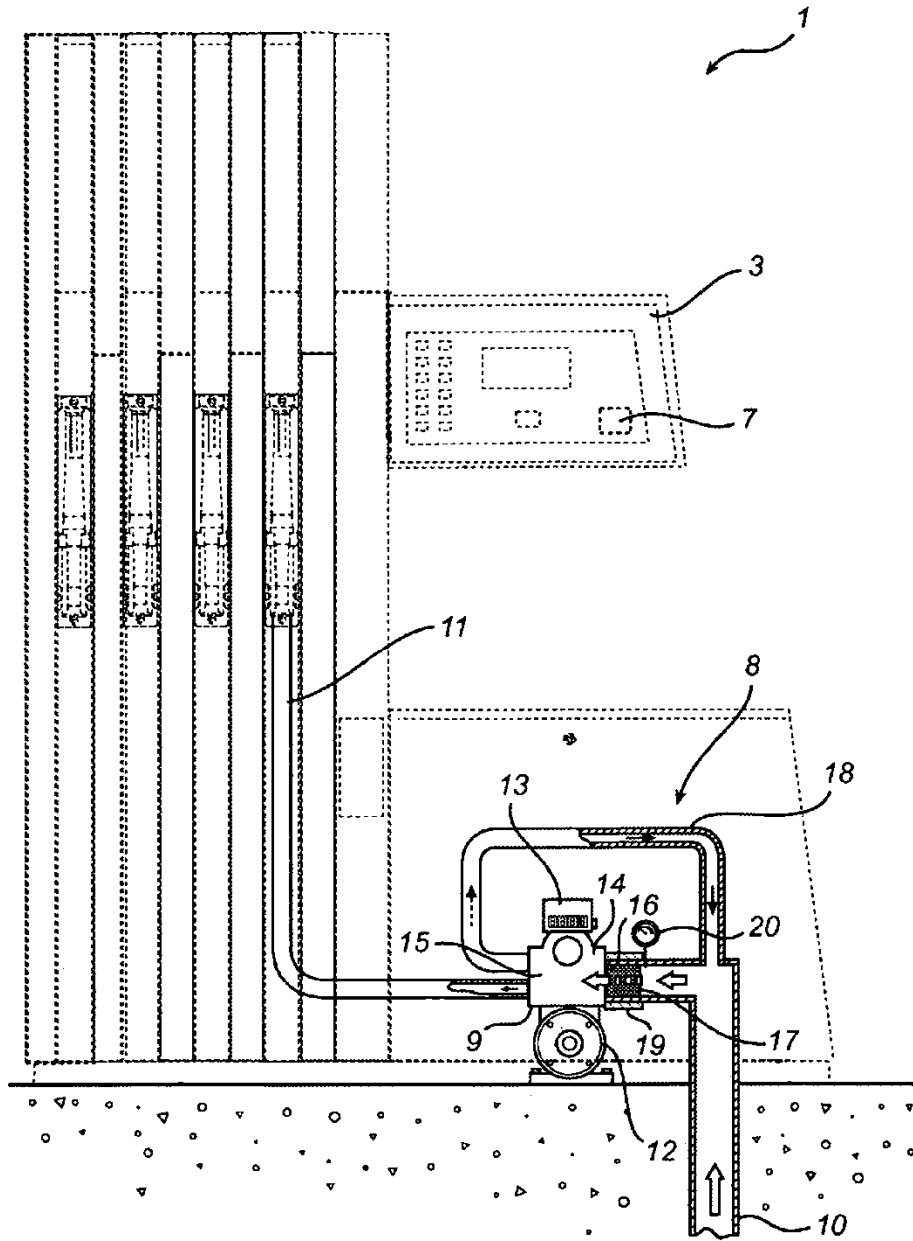


Fig. 2