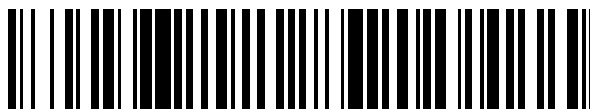


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 432 092**

51 Int. Cl.:

F02D 29/02 (2006.01)

F02D 33/00 (2006.01)

G05D 9/12 (2006.01)

F02M 37/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.10.2010** **E 10187945 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2013** **EP 2312413**

54 Título: **Sistema de seguimiento de filtración de combustible**

30 Prioridad:

19.10.2009 GB 0918257

19.10.2009 GB 0918248

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.11.2013

73 Titular/es:

NISSAN MOTOR MANUFACTURING (UK) LTD.
(100.0%)

Intellectual Property Dept. Cranfield Technology
Park Moulsoe Road Bedford
Bedfordshire MK43 0DB, GB

72 Inventor/es:

DIAZ, PEDRO

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 432 092 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 seguimiento de filtración de combustible

- La presente invención se refiere a un sistema para controlar el nivel del agua contenida en un filtro de combustible destinado a un motor de combustión interna y en particular, (aunque no exclusivamente), a un sistema constituido por un filtro de combustible para un motor diésel, que es capaz de observar el nivel del agua retenida en el filtro; constituido asimismo por un sensor del nivel de un depósito de combustible, un medio de control y un sistema GPS para vehículo, los cuales, conjuntamente, pueden registrar el origen del combustible contaminado introducido en el depósito del combustible del vehículo. Ciertos aspectos de la presente invención se refieren a un sistema para observar el nivel y el origen del agua contenida en un aparato de filtrar combustible, a un método de depurar agua y a un vehículo.
- Los vehículos de carretera suelen accionarse mediante motores de combustión interna impulsados por gasolina o gasóleo, y una pequeña minoría funciona con un combustible basado en el etanol. El mercado de los vehículos de gasóleo va en aumento, debido sobre todo a que son más eficientes en el uso de combustible que los de gasolina.
- Este incremento de las ventas de vehículos de gasóleo respecto a los de gasolina está aumentando la frecuencia de problemas relacionados con la contaminación del gasóleo, particularmente por la presencia de agua. En un motor diésel, muchos componentes del mismo y del sistema del combustible dependen de las propiedades lubricantes del gasóleo para lubricar sus superficies y mantener su rendimiento. Estas propiedades lubricantes disminuyen si el combustible está contaminado con agua, dando lugar a un desgaste excesivo y, finalmente, a un fallo prematuro de los componentes. Por lo general, el gasóleo no se mezcla con el agua pero puede absorber una pequeña proporción de la misma y mantenerla en suspensión. La contaminación hídrica del gasóleo en cantidades mínimas no suele dañar los componentes del sistema del combustible, considerándose que proporciones de hasta 50 ppm (partes por millón) de agua en el gasóleo quedan dentro de unos límites normalmente aceptables. No obstante, el riesgo de desgaste prematuro aumenta si el agua supera las 200 ppm.
- Aunque el agua puede contaminar el gasóleo en cualquier momento posterior a su elaboración, lo más frecuente es que se incorpore al mismo durante su almacenamiento en los depósitos de la gasolinera, antes de su venta en el surtidor. La causa suele ser la presencia de condensación en los depósitos o, en algunos casos, los depósitos pueden tener grietas que permiten la filtración del agua subterránea.
- El aumento del contenido hídrico del gasóleo reduce la potencia calorífica del combustible y, por consiguiente, su aprovechamiento por el vehículo. Además, un gasóleo de alto contenido hídrico puede deteriorar los componentes del motor y del sistema del combustible por efecto de una corrosión que, combinada con la pérdida de capacidad lubricante, es capaz de ocasionar el fallo precoz de las bombas de carburante y perjudicar el funcionamiento de los inyectores de combustible.
- En casos extremos, constatados en algunos países en desarrollo, el gasóleo ha llegado a venderse con niveles de contaminación de hasta un 10 %. Evidentemente, los motores de diésel modernos no durarían mucho con un combustible tan contaminado sin algún medio de separar su contenido hídrico antes de que llegue al motor. Una solución conocida para este problema es incorporar un filtro de combustible provisto de una cubeta colectora que recoja el agua y permita evacuarla durante el siguiente mantenimiento del vehículo. Si bien esta solución es práctica en entornos donde el contenido hídrico del gasóleo es muy pequeño, el filtro de combustible puede verse muy pronto inundado si el carburante contiene un volumen sustancial de agua.
- Si el gasóleo está contaminado con hasta un 10 % de agua, una purga hídrica aproximadamente cada 10 000 a 15 000 millas (el intervalo de servicio habitual) es totalmente inadecuada para evitar la aparición de los problemas descritos. En el caso de una contaminación hídrica tan extrema del combustible, la cubeta colectora de agua incorporada a dicho filtro quedará desbordada tras el paso de un solo depósito de carburante a través del mismo. En esos casos es posible que el usuario (el conductor, por ejemplo) no se percate de que el combustible es culpable de la posterior degradación del rendimiento del vehículo, por lo cual este quizá sufra daños repetidos si se continúa utilizando el mismo carburante contaminado. Situaciones como la descrita son frecuentes en algunos mercados. El resultado es el coste elevado de la garantía para el fabricante del vehículo y una comprensible renuencia del mercado a adoptar tecnologías de motores modernas cuya reputación de fiabilidad queda injustamente empañada por informes de averías.
- Se conoce un sistema que facilita avisos visuales de la presencia de agua por encima de un nivel predeterminado en un filtro de combustible. US 2003/085,180A1 describe uno de estos sistemas, que además registra ejemplos de luces (aviso visual) que se encienden durante un tiempo o a una distancia superior a un valor liminar determinado. Esta información se almacena y puede utilizarse para determinar la validez de las reclamaciones de garantía relativas a componentes del motor. US 2008/150,552A1 también describe una alarma disparada por el exceso de agua en un filtro de combustible. Cuando el agua alcanza un segundo nivel, más crítico, pueden adoptarse medidas que atenúen el daño causado al motor; por ejemplo, limitando su velocidad máxima. La información sobre avisos queda almacenada para su

recuperación posterior. EP 1,909,236A2 describe un sistema para almacenar datos de la ubicación de un vehículo cuando se detecta una situación de error. Esta situación de error puede ser un nivel bajo del combustible; por ejemplo, cuando el depósito solo contiene un mínimo predeterminado.

- 5 EP 0,671,631A2 describe un aparato de diagnosticar vehículos que registra códigos de fallos y las ubicaciones geográficas donde se producen, para su posterior recuperación. Estos códigos de fallo solo se designan en términos generales (por ejemplo, sistema del combustible) y pueden transmitirse por una red telefónica. US 4,491,143 describe un conjunto de bomba de combustible, filtro de carburante y sensores, configurado de manera que se corte el suministro de combustible a la bomba cuando el nivel de agua en el filtro alcanza un punto crítico. WO 01/033,069A1 describe un dispositivo de purga quedrena automáticamente el agua de la cámara colectora de un filtro de combustible de vehículo, cuando dicha agua alcanza un nivel predeterminado.
- 10

Se observará que ninguna de las descripciones anteriores menciona para nada el origen del combustible contaminado.

Uno de los objetos de la presente invención es mitigar al menos algunos de los problemas expuestos.

- 15 Según un aspecto de la presente invención, se aporta un sistema para observar el nivel del agua contenida en un aparato de filtrar combustible destinado a un motor de combustión interna de un vehículo; dicho aparato dispone de un filtro de combustible constituido por un cuerpo principal que ofrece una entrada de combustible, una salida de combustible y una sección colectora de agua. Dicha sección colectora de agua incluye un sensor para determinar el nivel del agua contenida en la sección colectora de agua. El sistema comprende asimismo:

un medio de control;

- 20 un depósito de combustible provisto de un sensor del volumen de combustible configurado para determinar el volumen de combustible almacenado en el depósito;

un sistema de posicionamiento global (GPS) configurado para determinar la ubicación del aparato; donde:

el medio de control está configurado para generar un código de aviso o fallo que comprende la ubicación del aparato si el nivel del agua contenida en la sección colectora de agua rebasa un nivel predeterminado;

caracterizado porque:

- 25 el sistema está configurado para determinar el origen del combustible contaminado, por cuanto:

el medio de control está en comunicación con el sensor del volumen de combustible, y almacena la ubicación del sistema tras determinar un aumento del volumen del combustible contenido en el depósito, y por cuanto:

el código de aviso o fallo generado por el medio de control también comprende la ubicación del sistema cuando el medio de control ha determinado un aumento del volumen del combustible contenido en el depósito.

- 30 El sensor de aviso del nivel de agua permite al usuario del vehículo controlar el volumen de agua contenida en el filtro de combustible. Mediante la observación del control del nivel de agua en el filtro, el usuario del vehículo puede asegurarse de que se purgue el agua del filtro antes de que ascienda a un nivel que desborde el filtro y entrañe el consiguiente riesgo de que el agua contamine el sistema del combustible. Esta posibilidad reduce mucho el riesgo de daños graves en el sistema del combustible y el motor.

- 35 El medio de control y el sistema GPS permiten al usuario determinar el origen del combustible contaminado y evitar así su utilización en el futuro.

En un ejemplo de uso, el sistema de observación comprende una memoria, configurada para almacenar los avisos generados por el medio de control, almacenándose dichos avisos en la memoria en forma de códigos de fallo.

- 40 La configuración de la memoria ofrece la ventaja de aportar al sistema una función diagnóstica interrogable durante el mantenimiento regular del sistema, mediante la cual el personal de mantenimiento puede determinar la frecuencia con que se ha utilizado una fuente de combustible contaminado. Una memoria, configurada para almacenar datos relativos al nivel de agua en el filtro y la ubicación del sistema en ese momento, puede aportar datos de campo valiosos para la creación de futuros sistemas de combustible. Las autoridades pertinentes también pueden utilizar dichos datos para vigilar fuentes de combustible contaminado.

- 45 En un ejemplo de uso, el sistema de control comprende un indicador de avisos, comunicándose los generados por el medio de control al usuario a través del indicador de avisos.

- Este sistema permite al usuario estar constantemente informado del nivel del agua en el filtro de combustible, asegurando que adopte las medidas adecuadas para purgar el agua del filtro antes de que el nivel de la misma en el filtro dañe el sistema de combustible o el motor. Además, la presencia de un indicador de avisos ofrece al usuario información mucho más detallada respecto a la situación del filtro de combustible y, por ende, sobre la calidad del combustible. Así, el usuario recibe más notificación de los requisitos de mantenimiento inminentes y puede planificar en consecuencia el programa de mantenimiento adecuado.
- En un ejemplo de uso, el aviso comprende una identificación de la ubicación del sistema cuando se ha rebasado el nivel predeterminado del agua.
- En un ejemplo de uso, el sensor define al menos dos sondas de nivel, cada una de ellas configurada para detectar la presencia de agua en su correspondiente nivel predeterminado.
- En un ejemplo de uso, el sensor de nivel define cuatro sondas de nivel.
- En un ejemplo de uso, las sondas de nivel comprenden una sonda de conductividad.
- En un ejemplo de uso, el aparato de filtrar combustible comprende una base conductora configurada en uso para conectarse eléctricamente a cada sonda de conductividad cuando el agua alcanza el correspondiente nivel predeterminado.
- La incorporación de un sensor con al menos dos sondas predeterminadas tiene la ventaja de avisar anticipadamente al usuario sobre el nivel creciente del agua contenida en el filtro.
- En un ejemplo de uso, el medio de control está configurado para registrar la ubicación de una gasolinera cuando el depósito del vehículo se reposta de combustible, configurándose asimismo el controlador para que indique al usuario el volumen parcial de agua detectado en el volumen de combustible obtenido en dicha gasolinera.
- Esta característica ofrece la ventaja de permitir al usuario del vehículo verificar la calidad del gasóleo adquirido en diferentes gasolineras y evitar de este modo volver a las que venden combustible contaminado con agua. Así se asegura el uso de gasóleo de la máxima calidad posible.
- En un ejemplo de uso, el filtro de combustible comprende una válvula de purga para evacuar automáticamente el agua del filtro.
- Esta característica ofrece la ventaja de permitir la purga automática del agua del filtro antes de que la misma ascienda hasta un nivel que desborde el filtro y entrañe el riesgo de que el agua contamine el sistema del combustible, más allá del filtro. Esta posibilidad reduce mucho el riesgo de daños en el sistema del combustible y el motor.
- Es preferible que la válvula de purga se abra cuando el agua alcance un primer nivel predeterminado, y se cierre cuando el agua descienda hasta un segundo nivel predeterminado.
- Según otro aspecto más de la presente invención, se aporta un método de purgar agua de un filtro de combustible para un motor de combustión interna de un vehículo; dicho vehículo comprende un medio de control y un sistema de posicionamiento global configurado para determinar la ubicación del vehículo. Dicho método consta de los pasos siguientes:
- suministro de un filtro de combustible que tiene un cuerpo principal constituido por una entrada de combustible, una salida de combustible y una válvula de purga para evacuar el agua del filtro;
- apertura de la válvula de purga cuando el agua alcance un primer nivel predeterminado;
- cierre de la válvula de purga cuando el agua descienda hasta un segundo nivel predeterminado.
- La válvula de purga puede abrirse y cerrarse automáticamente. La purga puede iniciarse cuando el nivel del agua haya rebasado un umbral predeterminado, y cesar cuando el nivel del agua haya descendido por debajo de un segundo umbral predeterminado a consecuencia de la purga. Los niveles del agua pueden determinarse mediante sensores. Estas acciones pueden producirse como reacción a señales recibidas del medio de control.
- En un ejemplo de uso, el agua purgada del filtro de combustible puede suministrarse a un sistema de escape y/o a un sistema de admisión del motor de combustión interna, con arreglo a determinadas condiciones de funcionamiento de dicho motor, para asegurar la expulsión sin peligro del agua a la atmósfera.

En un ejemplo de uso, el agua purgada puede suministrarse al sistema de escape si el motor está caliente pero funcionando en condiciones de poca carga, o al sistema de admisión si el motor ha alcanzado su máxima temperatura de trabajo y está funcionando en condiciones de mucha carga.

5 Según otro aspecto más de la presente invención, se suministra un vehículo que comprende un sistema para controlar la filtración del combustible con arreglo a cualquiera de los párrafos anteriores.

A continuación se describe la invención, tan solo a modo de ejemplo y en relación con las figuras siguientes, en las cuales:

La Figura 1 es una vista esquemática de un sistema para controlar el nivel del agua en un filtro de combustible de un vehículo, según la presente invención;

10 La Figura 2 es una vista parcial seccionada de un aparato de filtrar combustible, según la presente invención;

La Figura 3 es una vista parcial seccionada y detallada de una porción de purga del aparato de filtrar combustible de la Figura 2;

La Figura 4 es una vista parcial seccionada de un aparato de filtrar combustible, según otro aspecto más de la presente invención;

15 La Figura 5 es una vista parcial seccionada y detallada de una porción de purga del filtro de combustible de la Figura 4;

La Figura 6 es una vista esquemática de un ejemplo de disposición de la lógica de control para regular el aparato de filtrar combustible de la Figura 4;

La Figura 7 es una vista esquemática de un ejemplo de la instalación de un aparato de filtrar combustible, según la Figura 4, en un sistema de combustible de un motor de combustión interna.

20 La Figura 1 presenta una vista esquemática de un ejemplo de un sistema 100 para observar el nivel del agua en un aparato de filtrar combustible, según la presente invención.

El sistema de la Figura 1 comprende un depósito de combustible 150, un filtro de combustible 110, una bomba de combustible 190, un motor de combustión interna 200, una unidad de gestión del motor 210, un sistema de posicionamiento global o GPS 170, medio de control del sistema 160 y un indicador de avisos 180. En la Figura 1, las líneas gruesas representan los conductos de combustible y las líneas finas muestran las conexiones de comunicación o eléctricas.

25 El combustible del depósito de combustible 150 se suministra al filtro de combustible 110 a través de un conducto de entrada de combustible 110i. La bomba 190 hace circular el combustible filtrado a través del filtro 110. La bomba 190 recibe combustible suministrado por un conducto de salida de combustible 110o. La bomba de combustible 190 envía combustible a la presión deseada al motor de combustión interna 200 a través de un conducto de combustible 211, en función de un comando de bomba de combustible 195, controlado por la unidad de gestión del motor 210.

30 La unidad de gestión del motor 210 controla el funcionamiento del motor 200 por medio de un mazo de cables de gestión del motor 205. Además de regular el funcionamiento del motor 200, la unidad de gestión del motor 210 controla (a través del mazo de cables de gestión del motor 205) numerosos parámetros físicos, como la temperatura del refrigerante y la velocidad del motor. La unidad de gestión del motor 210 se comunica con el medio de control 160 a través de una línea de comunicación del estado del motor 215.

35 El filtro de combustible 110 comprende una sección de purga 122, un conector de conducto de purga 124, una sección de sensor 126, una cubeta 128, una copa 130 y un sensor de nivel 134, cuyas finalidades se explicarán más adelante. En esta figura también se indica la ubicación de un conducto de purga 110p, a través del cual el agua separada del combustible puede evacuarse desde el filtro 110 en uso. El sensor de nivel 134, constituido por diversas sondas de sensor, envía información relativa al contenido hídrico del combustible a través de un enlace de sensor 115 al medio de control 160.

40 El medio de control 160 se activa por primera vez cuando el usuario activa el motor 200 por medio de un control de gestión del motor adecuado, por ejemplo un interruptor de encendido (que no se muestra). El medio de control 160 está conectado a dicho control de gestión del motor a través de un conducto de encendido 5. Tras la activación, el medio de control 160 está configurado para realizar una rutina de autodiagnóstico y una rutina de diagnóstico del estado en los componentes del sistema 100. Si el medio de control 160 detecta un problema en cualquier componente del sistema 100 durante la rutina de diagnóstico, el medio de control 160 genera un código de fallo y lo visualiza en el indicador de avisos 180.

El medio de control 160 está siempre en comunicación con el enlace de sensor 115 en uso. Si el sensor de nivel 134 indica que el nivel del agua contenida en el filtro 110 supera un umbral predeterminado, el sistema de control interviene y no permite que la unidad de gestión del motor 210 inicie el arranque del motor 200 hasta que se purgue el agua del filtro de combustible 110. Así se evita que el usuario trate inadvertidamente de arrancar el motor 200 con agua en el filtro 110 o en el conducto de salida de combustible 110.

El depósito de combustible 150 comprende un conjunto emisor de combustible 152. El conjunto emisor 152 tiene un flotador montado en un brazo basculante apoyado en un sensor de nivel del combustible. La posición del flotador varía respecto al depósito de combustible 150 en función del nivel alcanzado por el combustible contenido en el depósito 150. El conjunto emisor 152 envía información del nivel de combustible al medio de control 160 a través de un mazo de cables del emisor 155. El medio de control 160 está configurado para determinar un cambio en el volumen del combustible contenido en el depósito 150. Si el usuario añade combustible al depósito 150, el medio de control 160 detectará un aumento del volumen de combustible merced a la información enviada al medio de control 160 por el conjunto emisor 152 a través del mazo de cables del emisor 155.

En el ejemplo de la Figura 1, el medio de control 160 está en comunicación con el indicador de avisos 180. El indicador de avisos 180 está configurado para mostrar al usuario información sobre el volumen de combustible almacenado en el depósito 150 y la proporción aproximada de la contaminación hídrica de ese combustible. El indicador de avisos 180 recibe información procedente del medio de control 160 a través de un conducto de salida de avisos 185.

El medio de control 160 está en comunicación con el GPS 170 a través de un enlace de GPS 175. El medio de control 160 puede configurarse para que supervise la salida del GPS 170 constantemente o en respuesta a un activador predeterminado. Un activador adecuado puede ser cuando el medio de control 160 determina que ha aumentado el volumen del combustible contenido en el depósito 150. En este caso, el medio de control identifica la ubicación del sistema 100 por la información recibida del GPS 170 a través del enlace de GPS 175 y genera un código exclusivo. Si el medio de control se fuerza para que intervenga en el arranque del motor 200, el usuario recibirá una notificación a través de un aviso visualizado en el indicador de avisos 180.

El código generado por el medio de control 160 puede comprender información como hora, fecha, ubicación y volumen aproximado de combustible añadido al depósito 150. De este modo, al analizar el código durante el mantenimiento del vehículo, el personal de servicio puede identificar cuándo se utilizó combustible contaminado y la ubicación de la gasolinera donde lo adquirió el usuario.

La comunicación con la unidad de gestión del motor 210 y con el conjunto emisor 152 permite al medio de control 160 generar un indicador de un volumen parcial de agua en el depósito de combustible 150. Esta información puede presentarse al usuario en forma de gráfico de barras u otra aproximación gráfica similar del porcentaje de contaminación hídrica del combustible. El procesador puede almacenar esta información y descargarla del sistema 100 mediante una herramienta de diagnóstico adecuada, durante un mantenimiento programado realizado en una instalación de servicio autorizada.

La Figura 2 muestra un ejemplo de un aparato para filtrar combustible para el motor de combustión interna de un vehículo, según la presente invención. Se observará que, en aras de la claridad, se han utilizado los mismos números de referencia para componentes idénticos a los de la Figura 1. El aparato para filtrar combustible comprende un filtro de combustible 10. El filtro de combustible 10 tiene una carcasa exterior consistente en un cuerpo principal 12 con una pared cilíndrica vertical 14, una base 16 y una parte superior que comprende una entrada y salida de combustible (que no se reproduce, para mayor claridad). La carcasa exterior 12 envuelve un elemento de filtro cilíndrico 20 que se extiende entre la base 16 y la parte superior del filtro 10.

En el centro de la base 16 hay una sección de purga indicada generalmente en 22, que tiene un conector de conducto de purga 24 y una sección de sensor indicada generalmente en 26, cuyo propósito se describirá en breve con mayor detalle. La sección de sensor 26 se eleva sobre la base 16 del filtro 10 y forma una cubeta circunferencial 28 que actúa a modo de punto colector del agua que penetra en el filtro 10, como se describirá en breve con mayor detalle. El filtro de combustible se conecta a un conducto de combustible (que no se muestra) por medio de la entrada y salida de combustible, de una manera conocida.

Pasando ahora a la Figura 3, que muestra la sección de purga 22 en mayor detalle, una copa 30 se extiende hacia la parte superior desde la base 16 y define una serie de aberturas 32. Dentro de la sección de sensor 26 hay un sensor de nivel indicado generalmente en 34. El sensor tiene una serie de sondas de nivel en forma de sondas conductoras 36A, 36B, 36C y 36D situadas dentro de la copa 30. Cada una de las cuatro sondas conductoras tiene una punta conductora (no se muestra, para mayor claridad) conectada eléctricamente a una tira de base de sensores 38. Cada una de las cuatro sondas conductoras 36 tiene una altura diferente dentro de la copa 30, cuya finalidad se describirá en breve con mayor detalle. La tira de base de sensores 38 está enlazada eléctricamente a un conector de sensor 40 situado sobre

una superficie interna del conector de conductor de purga 24 para transmitir a un medio de control (160, Fig. 1) los datos del nivel del agua procedentes del sensor de nivel. Las sondas conductoras 36 y la tira de base de sensores 38 se componen de una placa de circuito impreso (PCB) u otro proceso de fabricación conocido.

5 Durante el uso, el combustible se bombea al filtro 10 con una bomba de combustible (190, Fig. 1) y penetra en el filtro 10 por la entrada (que no se muestra). Seguidamente, el combustible atraviesa el elemento de filtro 20 y abandona el filtro de combustible 10 por la salida de combustible situada en la parte superior del filtro 10. Cuando penetra en el filtro 10, cualquier agua contenida en el gasóleo se decanta inicialmente en la cubeta 28 por efecto de las densidades relativas del agua y el gasóleo. Con el tiempo, el nivel del agua recogida en la cubeta 28 aumentará a medida que el agua del gasóleo que penetra en el filtro de combustible se separe del gasóleo para acumularse en la base del filtro 10. Cuando la
10 cubeta 28 está llena, el agua empieza a asentarse en la base de la copa 30.

En cuanto el agua alcance la punta conductora de la primera sonda conductora 36A, se completará un circuito eléctrico entre la punta conductora y la tira de base de sensores 38 a través del agua. El resultado es la transmisión de una señal al medio de control a través del conector de sensor 40. El medio de control está configurado para calcular hasta qué punto ha sufrido el gasóleo contaminación hídrica, basándose en el tiempo necesario para que cada punta conductora registre el contacto con el agua y en el flujo volumétrico del combustible a través del filtro. Esta información puede
15 utilizarla el personal de mantenimiento para el diagnóstico precoz de posibles problemas del vehículo, y mostrarse al usuario del vehículo a fin de comunicarle (mediante un aviso de tablero visual, un código de fallo del vehículo y/o un aviso sonoro) que el agua del filtro de combustible 10 ha alcanzado un primer nivel. Por consiguiente, a medida que sube el nivel del agua contenida en el filtro de combustible 10, las puntas conductoras de las sucesivas sondas conductoras 36B, C y D generan señales a través del conector de sensor 40 para comunicar el aumento de nivel del agua al usuario.

De esta manera, el usuario del vehículo puede observar si el agua contenida en el filtro de combustible 10 se aproxima a un nivel crítico capaz de dañar el sistema de gestión del combustible o el motor. Entonces, el usuario puede adoptar una medida adecuada: purgar por sí mismo el agua del filtro de combustible 10 o solicitar ayuda en una gasolinera cualificada o en un concesionario acreditado. Además, la provisión de cuatro sondas de nivel indica mejor al usuario el
25 alcance del problema, es decir, la rapidez con que el filtro 10 se está llenando de agua. Así se obtiene el efecto deseado de reducir el riesgo de fallo de un componente o de su desgaste prematuro y el usuario queda informado sobre ciertas conductas (por ejemplo, el uso de gasolineras que suministran combustible contaminado) perjudiciales para la fiabilidad y el rendimiento del vehículo.

La Figura 4 se parece mucho a la 2. En este caso, el sensor 26 solo tiene dos sondas conductoras; pero se muestra un
30 conducto de purga de combustible 25 acoplado al conector de conducto de purga 24.

Como la Figura 5 se parece mucho a la 3, una vez más solo se destacarán las diferencias. Dentro de la sección de sensor 26 hay un sensor de nivel indicado generalmente en 34 y una válvula de purga 42, que consta del émbolo elevador 44 y la junta tórica 46. En este caso, el sensor 26 tiene dos sondas de nivel 36A y 36B. La tira de base de sensores 38 está enlazada eléctricamente a un conector de sensor 40 situado sobre una superficie externa de la base
35 16, para transmitir al medio de control los datos del nivel del agua procedentes del sensor de nivel. En este caso, cuando el agua alcanza la primera sonda 36A, el medio de control abre la válvula de purga 42 y deja salir el agua del filtro 10 por el conducto de purga 25. En cuanto se recibe la señal de que el agua ha descendido hasta el nivel de la segunda sonda 36B, el medio de control cierra la válvula de purga 42. De esta manera, el nivel del agua recogida en la cubeta 28 se observa constantemente y el agua contenida en el filtro de combustible 10 se mantiene por debajo de un nivel que, de
40 otro modo, podría dañar el sistema de gestión del combustible o el motor.

La Figura 6 presenta una vista esquemática de un ejemplo de una configuración de lógica de control para regular el filtro de combustible de las Figuras 4 y 5. En aras de la claridad, en los ejemplos de las Figuras 6 y 7 se utilizan los mismos
numerales de referencia para características idénticas.

En la vista esquemática de la Figura 6, un procesador o controlador de purga 200 controla un filtro de combustible 100.
45 El filtro 100 comparte todas las características del filtro 10 de las Figuras 4 y 5. El filtro de combustible 100 consiste en una válvula de purga 142 y un medio para identificar el estado de la válvula de purga mediante un sensor de válvula de purga 142A. El sensor 142A está configurado para controlar la posición de la válvula de purga 142, a fin de determinar si la válvula 142 está en posición abierta o cerrada. Asimismo, es posible configurar el sensor 142A para controlar la temperatura de la válvula 142 o cualquier otro parámetro que pueda ser pertinente a la aplicación en que se utilice el
50 filtro 100.

El procesador 200 observa la salida de la primera sonda de nivel 36A, la segunda sonda de nivel 36B y también puede comunicarse con otros dispositivos que sean necesarios para optimizar el rendimiento del filtro 100. En el caso del ejemplo de la Figura 6, el procesador 200 se comunica con un sensor de temperatura 310 configurado para determinar la temperatura ambiente que rodea el filtro 100, una unidad de gestión del motor 300 configurada para controlar el

suministro de combustible a un motor y una bomba de combustible 320 configurada para enviar combustible a través del filtro. El procesador 200 observa si la bomba de combustible 320 está en funcionamiento y si la unidad de gestión del motor 300 está activa y controla la válvula de purga dependiente de la misma.

Con objeto de facilitar el servicio y el diagnóstico de fallos, el procesador 200 tiene un puerto de conexión de comunicación o diagnóstico 210, configurado para que el personal de servicio pueda interrogar el procesador 200 durante el mantenimiento regular a fin de diagnosticar fallos y confirmar el funcionamiento del sistema de combustible dentro de los parámetros predeterminados. El procesador 200 está configurado para realizar rutinas de autodiagnóstico regulares y, cuando se identifique un funcionamiento defectuoso, informar al usuario mediante un indicador de aviso de fallos 220. El indicador 220 puede incorporar un aviso luminoso, sonoro o ambos.

Como ya se ha explicado, cuando la primera sonda 36A envía una señal que indica que el agua está en contacto con la misma, el procesador 200 abre la válvula de purga 142 y deja salir el agua del filtro 100. Cuando la segunda sonda 36B envía una señal que indica que el agua ha descendido hasta ese nivel, el procesador 200 cierra la válvula de purga 142.

En el ejemplo de la Figura 6, el filtro de combustible 100 también lleva un calentador de válvula de purga 142H. Este calentador, controlado por el procesador 200, se activa cuando la señal procedente del sensor de temperatura ambiente 310 indica un posible riesgo de que el agua purgada del filtro 100 se congele en la válvula de purga 142 o alrededor de la misma. Si las condiciones ambientales son suficientemente frías, el calentador de válvula de purga 142H también puede activarse durante la secuencia de arranque del motor o antes de la misma para caldear el combustible del filtro 100, reduciendo su viscosidad y mejorando su circulación.

Cuando el procesador 200 acciona la válvula de purga 142, el sensor del estado de la válvula de purga 142A comunica el estado de la válvula de purga 142 al procesador. El sensor 142A facilita una vía de control de bucle cerrado para el procesador 200, confirmando que la válvula de purga ha funcionado satisfactoriamente con arreglo al comando recibido del procesador 200. Además, el sensor 142A puede facilitar información útil que permite al procesador 200 diagnosticar un fallo o predecir el posible fallo de un componente y, por consiguiente, informar al usuario. El sensor de válvula de purga 142A lleva un temporizador 142T. El temporizador 142T puede incorporarse al sensor del estado de la válvula de purga 142A o al procesador 200. El temporizador 142T está configurado para medir la duración de los intervalos cuando la válvula de purga 142 está abierta y cerrada, respectivamente. Esta información se almacena en el procesador y puede utilizarse como herramienta de diagnósticos durante el mantenimiento regular o bien para facilitar al usuario una indicación del contenido hídrico, y por ende de la calidad, del combustible en uso. El procesador 200 compara los datos procedentes del temporizador 142T con un registro de la duración de los comandos de válvula abierta y válvula cerrada, emitidos previamente por el procesador 200. Una discrepancia entre la duración de los intervalos de apertura de válvula comandados y los determinados por el sensor del estado de la válvula de purga 142A puede indicar un mal funcionamiento del filtro de combustible 100, por ejemplo, que la válvula de purga 142 está mal asentada o que no regresa al estado cerrado. Dicho estado puede ocasionar una pérdida indeseable de combustible por mal funcionamiento de la válvula de purga 142. Si el procesador 200 determina dicho estado, comunicará un fallo a través del indicador de avisos 220 para informar al usuario que el filtro de combustible 100 y la válvula de purga 142 asociada necesitan mantenimiento.

La Figura 7 muestra una configuración alternativa que utiliza dos filtros de combustible de la presente invención dispuestos en serie. En la Figura 7, el sistema de combustible utiliza dos filtros: un filtro primario 1001 y un filtro secundario 1002. Se ha conectado un conducto de purga 1001p del filtro primario 1001 a una entrada 1002i del filtro secundario 1002. Un depósito de combustible 400 suministra combustible al filtro primario 1001 a través de una entrada 1001i. El combustible lo filtra un elemento de filtro (que no aparece en la figura), purgándose cualquier contaminación hídrica del combustible a través del conducto de purga 1001p. El combustible filtrado se introduce por medio de una salida 1001o en un sistema de admisión 500i de un motor de combustión interna 500. El sistema de admisión 500i, configurado para suministrar combustible (F) y aire (A) al motor 500 a la manera convencional, comprende un sistema de inyección de combustible 350 y una admisión de aire 360.

Como el agua purgada del filtro primario 1001 puede contener indicios de combustible, se vuelve a filtrar con el filtro secundario 1002. Cualquier combustible presente en el agua suministrada al filtro secundario 1002 pasa por un elemento de filtro (que no se muestra) similar al del filtro primario 1001 y se introduce en el sistema de inyección de combustible 350 mediante una salida 1002o y una válvula de retención 1002v. La válvula de retención 1002v está configurada para impedir el drenaje del combustible contenido en el sistema de inyección de combustible 350 al filtro secundario, lo cual podría perjudicar el rendimiento.

El agua separada por el filtro secundario 1002 se purga mediante un conducto de purga 1002p, según se ha descrito. El agua purgada por el filtro secundario 1002 puede enviarse a un depósito separador u otro dispositivo adecuado (que no se muestra), o bien gestionarse del modo reproducido en la figura.

La configuración reproducida en la Figura 7 también comprende un controlador de válvula de purga 1200 similar al descrito en la Figura 6. No obstante, el controlador de válvula de purga 1200 está configurado para enviar únicamente agua purgada del filtro secundario 1200 a un sistema de escape 500e o a un sistema de admisión 500i adecuadamente configurado.

- 5 La unidad de gestión del motor (que no aparece en la Figura 7) indica la temperatura de funcionamiento del motor 500 al controlador de válvula de purga 1200. Cuando el controlador de válvula de purga 1200 determina que el motor 500 está funcionando a una temperatura suficiente, el controlador 1200 emite un comando de purga al escape 1200e. Cuando se emite el comando de purga al escape 1200e, el agua purgada por el filtro secundario 1200 se pulveriza al sistema de escape caliente 500e, donde se vaporiza y se ventea a la atmósfera de manera segura.
- 10 Cuando, mediante su comunicación con la unidad de gestión del motor, el controlador de válvula de purga 1200 determina que el motor 500 está funcionando bajo carga, el controlador 1200 emite un comando de purga a la admisión 1200i. Cuando se emite el comando de purga a la admisión 1200i, el agua purgada por el filtro secundario 1200 se pulveriza a un sistema de admisión adecuadamente configurado, desde el cual pasa dosificada a las cámaras de combustión (que no se muestran) del motor 500. La inyección de agua en las cámaras de combustión del motor reduce
- 15 la temperatura de la combustión, limita el riesgo de pre-explosión o detonación, y mejora las emisiones de gas de escape al disminuir el óxido de nitrógeno (NO_x) que contiene dicho gas. El agua inyectada de este modo en las cámaras de combustión se vaporiza y se ventea a la atmósfera a través del sistema de escape 500e.

- 20 Los expertos en este campo podrán apreciar otras ventajas y tener en cuenta que los ejemplos y las formas de realización presentes son ilustrativos y no restrictivos. En particular, se apreciará que el uso del filtro de combustible de la presente invención no se limita a los vehículos de carretera sino que también puede aportar una ventaja sustancial a los sistemas de combustible para trenes o para vehículos todo terreno como equipo utilizado en la construcción. La presente invención no se limitará a los detalles facilitados en este documento sino que podrá ser modificada modificarse dentro del ámbito y la equivalencia de las reivindicaciones anexas.

REVINDICACIONES

1. Un sistema (100) para observar el nivel del agua contenida en un aparato de filtrar combustible destinado a un motor de combustión interna (200) de un vehículo con un filtro de combustible (110) constituido por un cuerpo principal que consta de una entrada de combustible (110i), una salida de combustible (110o) y una sección colectora de agua (128); dicha sección colectora de agua incluye un sensor (134) para determinar el nivel del agua contenida en la sección colectora de agua (128);
5 el sistema comprende asimismo (100):
un medio de control (160);
un depósito de combustible (150) provisto de un sensor del volumen de combustible (152) configurado para determinar el volumen de combustible almacenado en el depósito (150);
10 un sistema de posicionamiento global (GPS) (170) configurado para determinar la ubicación del aparato, donde:
el medio de control (160) está configurado para generar un código de aviso o fallo que comprende la ubicación del aparato si el nivel del agua contenida en la sección colectora de agua (128) rebasa un nivel predeterminado;
caracterizado porque:
15 el sistema está configurado para determinar el origen del combustible contaminado, por cuanto:
el medio de control (160) se comunica con el sensor del volumen de combustible (152) y almacena la ubicación del aparato tras determinar un aumento del volumen del combustible contenido en el depósito (150), por cuanto:
el código de aviso o fallo generado por el medio de control (160) también comprende la ubicación del aparato cuando el medio de control (160) ha determinado un aumento del volumen del combustible almacenado en el depósito (150).
20 2. El sistema (100) según la Reivindicación 1, que también comprende una memoria, configurada para almacenar los avisos generados por el medio de control (160), almacenándose dichos avisos en la memoria en forma de códigos de fallo.
3. El sistema (100) según la Reivindicación 2, donde la configuración de la memoria aporta una función diagnóstica interrogable durante el mantenimiento regular del sistema (100) para que el personal de mantenimiento pueda determinar la frecuencia con que se ha utilizado una fuente de combustible contaminado.
25 4. El sistema (100) según cualquier Reivindicación precedente, que también comprende un indicador de avisos (180), comunicándose los generados por el medio de control (160) al usuario a través del indicador de avisos (180).
5. El sistema (100) según la Reivindicación 4, donde el aviso comprende una identificación de la ubicación del aparato cuando se ha rebasado el nivel predeterminado del agua.
30 6. El sistema (100) según cualquier reivindicación precedente, donde el sensor (134) define al menos dos sondas de nivel, cada una de ellas configurada para detectar la presencia de agua en su correspondiente nivel predeterminado.
7. El sistema (100) según la Reivindicación 6, donde las sondas de nivel comprenden una sonda de conductividad (36).
8. El sistema (100) según la Reivindicación 7, donde el aparato también comprende una base conductora (38) configurada en uso para conectarse eléctricamente a cada sonda de conductividad (36) cuando el agua alcanza el correspondiente nivel predeterminado.
35 9. El sistema (100) de cualquier reivindicación precedente, donde el medio de control (160) está configurado para registrar la ubicación de una gasolinera cuando se reposta el combustible del depósito del vehículo (150), configurándose asimismo el controlador para que indique al usuario el volumen parcial de agua detectado en el volumen de combustible obtenido en dicha gasolinera.
40 10. El sistema (100) según cualquier reivindicación precedente, donde el filtro de combustible (110) comprende una válvula de purga (42) para evacuar automáticamente el agua del filtro (110).
11. Un método de purgar agua de un filtro de combustible (100) para un motor de combustión interna (200) de un vehículo; dicho vehículo comprende un sistema (100) según la reivindicación 10, y dicho método consta de:

apertura automática de la válvula de purga (42) cuando el agua alcanza un primer nivel predeterminado;

cierre de la válvula de purga (42) cuando el agua alcanza un segundo nivel predeterminado.

12. Un vehículo que comprende un sistema (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

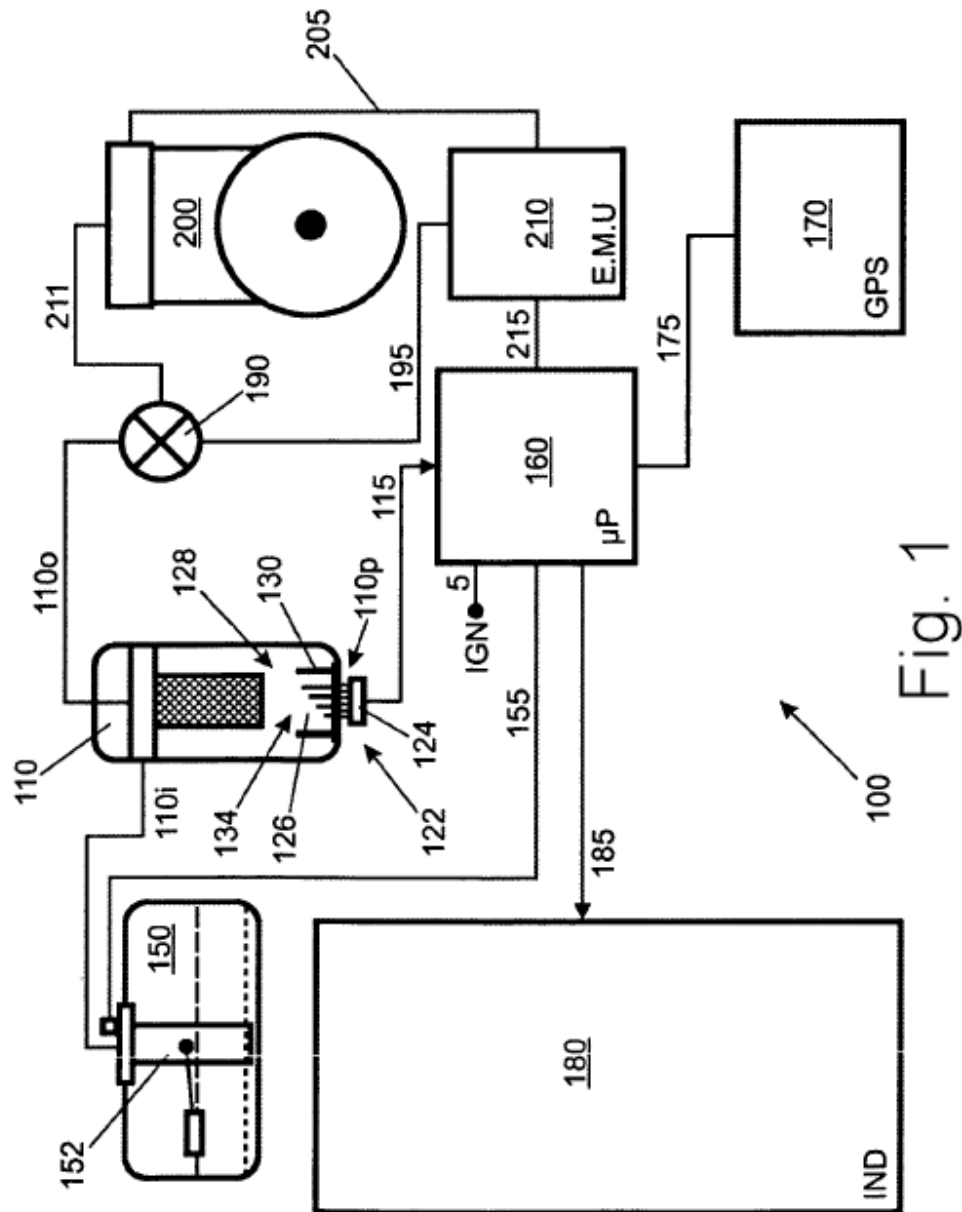
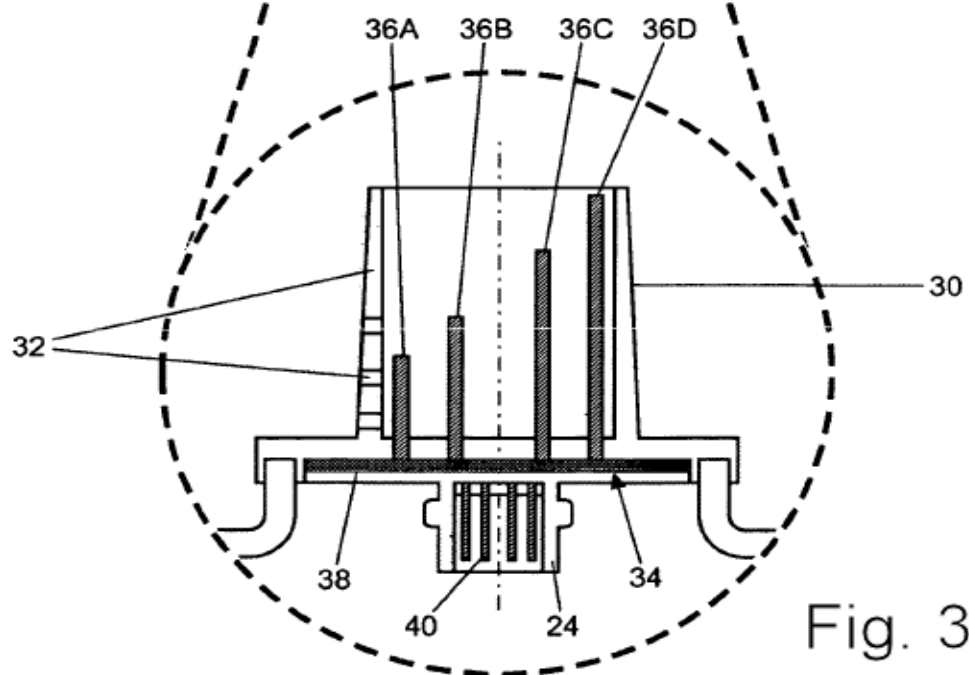
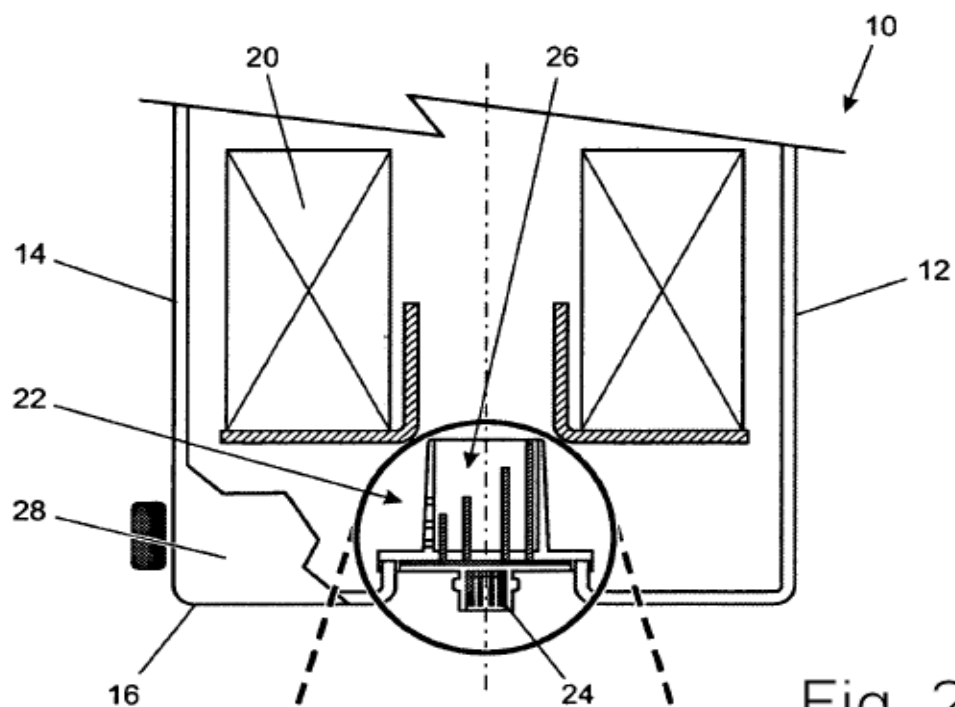
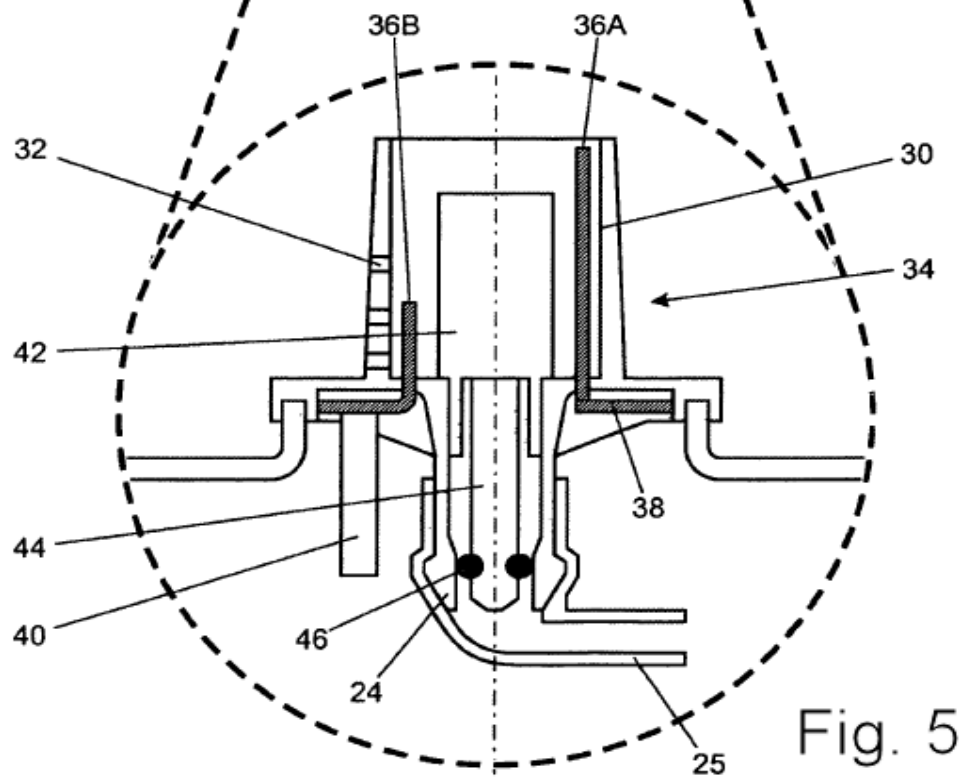
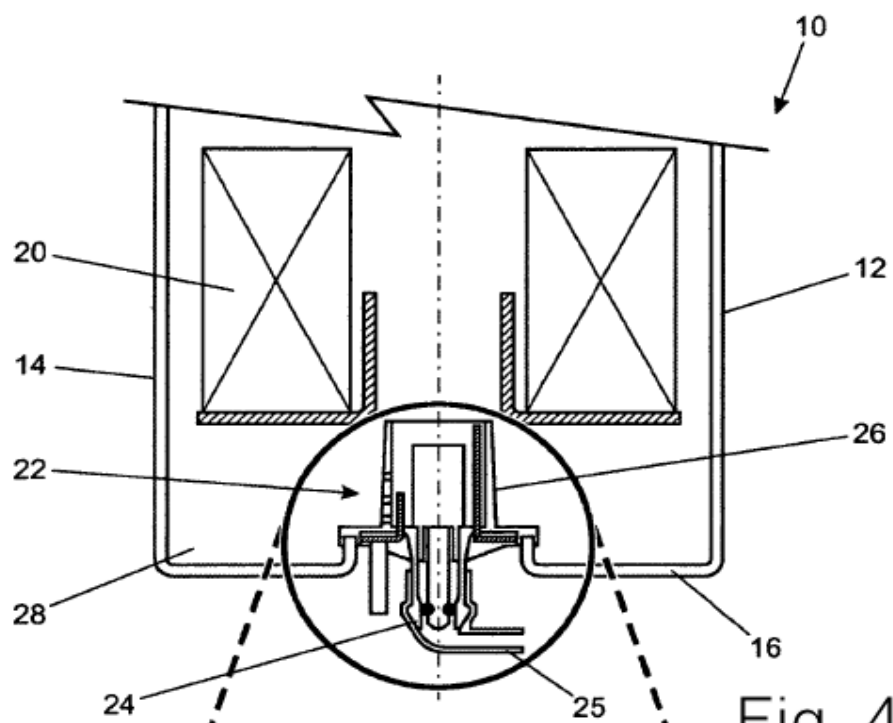


Fig. 1





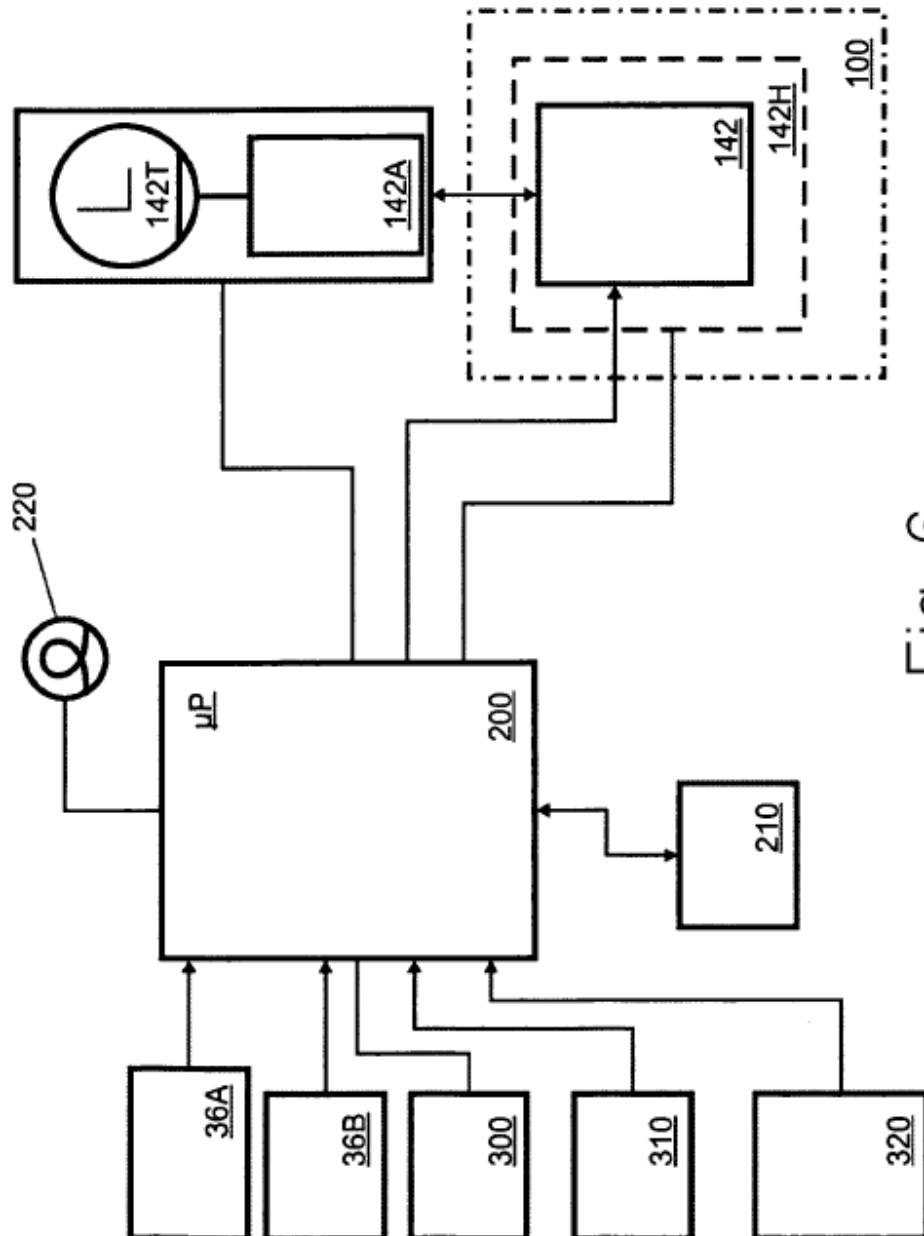


Fig. 6

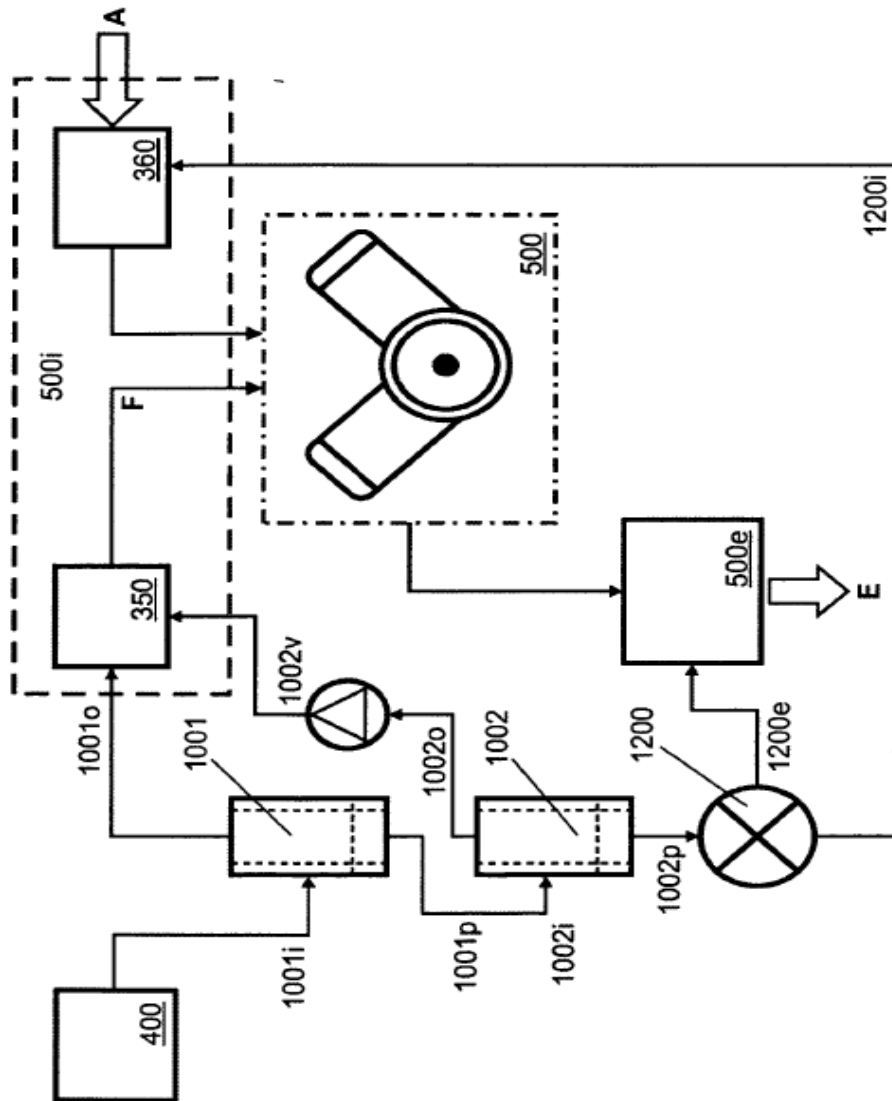


Fig. 7