(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 806 050**

(51) Int. CI.:

F02M 21/02 (2006.01)
F02M 31/02 (2009.01)
F02D 19/02 (2006.01)
G05D 16/10 (2006.01)
F02M 31/18 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.04.2016 E 18207006 (0)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.06.2020 EP 3467292**

(54) Título: **Sistema integrado de regulación de flujo de gas natural que incluye la homogeneización de temperatura de combustible para rendimiento de motor mejorado y emisiones reducidas**

(30) Prioridad:

20.04.2015 US 201562149889 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.02.2021

(73) Titular/es:

PARKER-HANNIFICN CORPORATION (100.0%)
6035 Parkland Boulevard
Cleveland, Ohio 44124-4141, US

(72) Inventor/es:

EHLIG, WILLIAMS;
RANIA, ANIL y
PUNIANI, MADHUKAR

(74) Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

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 integrado de regulación de flujo de gas natural que incluye la homogeneización de temperatura de combustible para rendimiento de motor mejorado y emisiones reducidas

Campo de invención

La presente invención se refiere a la integración de múltiples componentes en un sistema para la regulación de presión de combustible y acondicionamiento de temperatura de gas natural (NG) para rendimiento de motor mejorado y emisiones reducidas en un motor de combustión interna alimentado con gas natural.

Antecedentes

El gas natural (NG), como un combustible para vehículos de gas natural (NGVs), puede ser almacenado en el vehículo en un estado licuado (LNG) o estado gaseoso comprimido (CNG). Para ser compatible con el transporte de combustible, inyección y combustión, el NG debe estar acondicionado desde el estado de almacenamiento (alta densidad) hasta un estado gaseoso de presión reducida, temperatura suficientemente alta y nivel no destructivo de limpieza. El acondicionamiento puede incluir vaporización, filtración, reducción de presión y calentamiento.

Actualmente, los sistemas para NGV incluyen una serie de equipos de acondicionamiento de combustible no integrados, unidos mediante ajustes y mangueras. Este enfoque ha llevado a una práctica en la industria de usar sistemas de combustible para NGV complejos, de gran envoltura que contienen un gran número de puntos de fuga.

El calentamiento de combustible usualmente se presenta solamente en el cuerpo regulador de presión, con un énfasis en el calentamiento de combustible corriente abajo del punto de regulación de presión. Aunque este procedimiento de acondicionamiento de temperatura de combustible puede resolver las preocupaciones sobre las restricciones de límites operativos de baja temperatura de equipos corriente abajo, este procedimiento indiscriminado de calentamiento falla en limitar el intervalo de densidad de combustible proporcionado al motor.

En un NGV típico, el NG es suministrado a los inyectores a una presión específica, relativamente constante. El mercado actual define un buen sistema de gestión de combustible como uno que proporciona NG a una desviación mínima de la presión preestablecida anticipada. Este enfoque actúa para reducir el efecto de uno de dos contribuyentes críticos a la densidad de combustible. La presión es medida en el riel de combustible y este valor, junto con la demanda de combustible, determina la duración que abre cada inyector. El otro contribuyente a la densidad de combustible, la temperatura, se tiene en cuenta, pero está limitado por la precisión de calibración de motor y, bajo las demandas transitorias de combustible del motor, el tiempo de respuesta de sensores de temperatura de riel de combustible. Por lo tanto, las imperfecciones en la calibración de motor, junto con la naturaleza no instantánea de detección de temperatura, contribuyen a episodios intermitentes de relaciones combustible/aire no ideales, lo que lleva a pérdida de potencia, pobre capacidad de conducción, y combustión incompleta (emisiones aumentadas).

Se describe un ejemplo de una válvula reductora de presión y regulador de gas conocidos en el documento EP1715400. Se describe un ejemplo de una disposición de filtro para uso con un recipiente que recibe fluido en el documento US2001/0008147. Además, el documento WO96/07129 está dirigido a un regulador de presión de dos etapas mejorado para diversos gases comprimidos.

Sumario de invención

La presente invención proporciona un sistema de gestión de combustible para NGV que integra, en un único sistema, algunas o todas las funciones de filtración (alta y baja presión), calentamiento, cierre de flujo, regulación de presión, detección de presión, detección de temperatura y protección de riel de combustible contra la sobrepresurización. Además, el sistema está diseñado de tal manera que la temperatura del gas natural que deja el módulo es controlada activamente dentro de un intervalo más estrecho que permite la optimización de calibración de motor para rendimiento mejorado y emisiones reducidas.

Un sistema integrado de gestión de combustible de acuerdo con la invención se caracteriza por una o más de las siguientes características:

sistema integrado de gestión de combustible para NGV caracterizado por un bloque de colector en el cual los otros componentes están montados directamente;

gestión de temperatura de combustible y armonización para rendimiento de motor mejorado;

filtro coalescente de alta presión calentado con fluido de radiador;

módulo de gestión de combustible calentado;

precalentamiento de alta presión de NG dentro del módulo;

postcalentamiento de baja presión de NG con módulo acoplado cerrado;

trayectorias de flujo de gas natural y fluido de radiador dentro del sistema diseñadas de tal manera que los componentes críticos tales como sellos estáticos y dinámicos, dentro del sistema operen en un entorno de temperatura óptima para rendimiento mejorado y durabilidad del dispositivo; y/o

trayectoria de flujo de fluido de camisa de motor dentro del sistema es de tal manera que el fluido está aislado del gas natural sin el uso de sellos, sujetadores, juntas, conexiones o cualquier límite permeable tal.

La presente invención proporciona un sistema de gestión de combustible para NGV que integra en un único sistema algunas, o todas, de las siguientes funciones.

Filtración: El módulo comprende un filtro coalescente de alta presión inmediatamente corriente abajo de la conexión de entrada y puede incluir un filtro coalescente de baja presión inmediatamente corriente abajo en el regulador reductor de presión.

Calentamiento: El módulo puede incluir una trayectoria de flujo diseñada específicamente para el fluido refrigerante de motor. El fluido refrigerante de motor caliente llega al módulo desde la camisa de motor y proporciona una fuente de energía la cual aumenta la temperatura del módulo y, por lo tanto, del gas natural que fluye a través del módulo así como los sellos internos dentro del módulo protegiendo así los sellos contra los efectos negativos de baja temperatura. La trayectoria de flujo de fluido de radiador incluye una conexión de entrada y salida así como un pasaje configurable el cual puede proporcionar un área superficial optimizada para la transferencia de energía entre el fluido refrigerante de motor y el cuerpo de colector de aluminio (o acero inoxidable) del colector. La trayectoria de fluido refrigerante de motor está preferiblemente aislada de la trayectoria de fluido de NG a lo largo de toda la extensión de la misma dentro del módulo mediante las paredes internas del módulo lo cual elimina la necesidad de sellos entre el fluido refrigerante de motor y el gas natural y elimina la potencial contaminación cruzada de los dos fluidos.

Cierre de flujo: El módulo puede incluir un solenoide el cual puede operar en 12 o 24V. Preferiblemente esta válvula solenoide se proporciona directamente corriente arriba del regulador de presión en el límite de alta presión.

Regulación de presión: El módulo puede incluir un regulador de pistón de única etapa.

Detección de presión: El módulo puede incluir sensores de presión corriente arriba y/o corriente abajo del regulador de presión.

Detección de temperatura: El módulo puede incluir provisiones para un sensor de temperatura corriente arriba y/o corriente abajo del regulador de presión.

Protección contra sobrepresurización de riel de combustible: El módulo puede incluir una válvula de descarga de presión (PRV) o equivalente corriente abajo del regulador de presión asegurando que el límite de baja presión no esté sobrepresurizado.

La integración de un filtro en la unidad, siendo la carcasa de filtro térmicamente conductora con la carcasa de colector calentada para calentar el gas entrante sobre una trayectoria más larga que todo lo que se haya hecho antes. También, el fluido de intercambio de calor está aislado del gas mediante una pared sólida y sin el uso de sellos.

De acuerdo con un aspecto de la invención, se proporciona un módulo de regulación y acondicionamiento de presión de fluido como está definido en la reivindicación adjunta 1. El módulo comprende un colector que incluye una entrada de fluido, salida de fluido y una trayectoria de flujo de fluido entre la entrada de fluido y la salida de fluido, e incluyendo el colector además, para calentar el fluido que fluye a lo largo de la trayectoria de flujo de fluido con unos medios de intercambio de calor suministrado externamente, una entrada de medios de intercambio de calor, salida de medios de intercambio de calor y una trayectoria de flujo de medios de intercambio de calor entre la entrada de medios de intercambio de calor y la salida de medios de intercambio de calor; un regulador de presión ensamblado al colector y dispuesto a lo largo de la trayectoria de flujo de fluido para regular la presión del fluido que sale del módulo; y un ensamblaje de filtro de alta presión corriente arriba del regulador de presión, incluyendo el ensamblaje de filtro una carcasa de filtro y un elemento de filtro contenido dentro de la carcasa de filtro, en el que el elemento de filtro comprende un elemento de filtro coalescente de alta presión; y una válvula de control de flujo ensamblada al colector para controlar el flujo de fluido desde el ensamblaje de filtro de alta presión al regulador de presión, en el que la válvula de control de flujo está corriente abajo del ensamblaje de filtro de alta presión y corriente arriba del regulador de presión.

De acuerdo con un aspecto adicional de la invención, un vehículo de gas natural comprende un motor de combustión interna, un almacenamiento para gas natural licuado o comprimido, y un módulo de regulación y acondicionamiento de presión de fluido, en el que el módulo regula y acondiciona el gas natural licuado o comprimido recibido desde el almacenamiento y antes del paso al motor de combustión interna.

Las características anteriores y otras de la invención se describen completamente de aquí en adelante y se señalan particularmente en las reivindicaciones, la siguiente descripción y los dibujos anexos que describen en detalle una o más realizaciones ilustrativas de la invención. Sin embargo, estas realizaciones son solo algunas de las diversas formas en las cuales pueden ser empleados los principios de la invención. Otros objetos, ventajas y características de la invención serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la invención cuando se considere en conjunto con los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en elevación frontal de un módulo de gestión de combustible ejemplar de acuerdo con la presente invención.

La figura 2 es una vista en elevación lateral del módulo.

La figura 3 es una vista superior del módulo.

La figura 4 es una vista en sección transversal del módulo, tomada a lo largo de la línea A-A de la figura 3.

La figura 5 es una ilustración esquemática del módulo correlacionada con gráficos que muestran el efecto del módulo sobre la homogeneización de temperatura de combustible.

Descripción detallada

Con referencia ahora en detalle a los dibujos e inicialmente a las figuras 1-4, un módulo de gestión de combustible ejemplar de acuerdo con la presente invención está indicado en general mediante el número de referencia 10. El módulo está previsto para uso a bordo de un vehículo de gas natural (NGV) (representado por el contorno discontinuo 12 en la figura 4) para la regulación de presión de combustible y acondicionamiento de temperatura de gas natural (GN) para rendimiento de motor mejorado y emisiones reducidas en el vehículo. Aunque el módulo 10 y el sistema y procedimiento asociados se describen en la presente memoria en relación con el acondicionamiento de NG en un NGV, será apreciado por los expertos en la técnica que el módulo, sistema y procedimiento pueden tener otras aplicaciones, incluyendo el uso con fluidos aparte de NG.

El módulo 10 está compuesto por un colector 20 (o más particularmente un bloque de colector unitario) el cual aloja componentes y subsistemas usados para el acondicionamiento de combustible de NG. El colector 20 está hecho preferiblemente de aluminio u otro material adecuado que tenga preferiblemente una conductividad térmica a 25 grados C de al menos 15 W/(m K), tal como por ejemplo acero inoxidable.

Integrado en el módulo 10 está un ensamblaje 24 de filtro que incluye un elemento 26 de filtro y una carcasa 28 de filtro (también denominada como un tazón) que está montada en el colector 20. La carcasa de filtro está preferiblemente unida de manera removible al colector de tal manera que el elemento de filtro pueda ser reemplazado según sea necesario. En la realización ilustrada, la carcasa de filtro está roscada en su extremo superior para roscar en un orificio roscado en lado inferior del colector.

Por razones discutidas con mayor detalle a continuación, la carcasa 28 de filtro está hecha preferiblemente de aluminio u otro material adecuado que tenga preferiblemente una conductividad térmica a 25 grados C de al menos 15 W/(m K), tal como por ejemplo acero inoxidable. Además, la carcasa de filtro está en relación térmicamente conductora con el colector de tal manera que el calor puede fluir desde el colector a la carcasa de filtro para el acondicionamiento térmico del gas natural a alta presión, así como para proporcionar filtración a alta presión.

El elemento 26 de filtro es un elemento de filtro coalescente. En la realización ilustrada, el flujo del NG es desde el interior hacia el exterior del elemento de filtro. Cualquier agua contenida en el NG se unirá y fluirá hacia la parte inferior de la carcasa 28 de filtro. La carcasa de filtro puede estar equipada con un tapón 30 inferior que puede ser retirado para drenar el agua capturada de la carcasa de filtro.

Con referencia particular a la figura 4, el colector 20 tiene un puerto 30 de entrada y un puerto 32 de salida para el gas natural. Los puertos de entrada y salida pueden tener ajustes 34 y 36 roscados en los mismos para proporcionar una conexión conveniente a las líneas de flujo de gas. El puerto de entrada normalmente estaría conectado a un suministro de/almacenamiento 38 de gas natural licuado o comprimido, como por la línea 40, mientras que el puerto de salida estaría conectado a un motor 42 de combustión interna de gas natural, como por la línea 44.

El puerto 30 de entrada se comunica con un tubo 48 central que se extiende hacia el interior del elemento 26 de filtro de tal manera que el gas natural que ingresa al elemento de filtro será introducido aproximadamente a la mitad del camino a lo largo de longitud de la porción de medios de filtro tubular del elemento de filtro. El tubo central puede ser roscado en un orificio inferior en el colector 20 o asegurado de otro modo al colector.

El elemento 26 de filtro tiene en su extremo superior un sello 50 anular que sella al diámetro exterior del tubo 48 central. El sello aísla el interior 54 del elemento de filtro de una región 56 anular formada entre el exterior del

elemento de filtro y la pared radialmente espaciada hacia afuera de la carcasa 28 de filtro que rodea el elemento de filtro.

El extremo inferior del elemento 26 de filtro tiene un miembro 60 de cierre inferior de forma troncocónica que colinda con una pared inferior de la carcasa 28 de filtro. El extremo superior del miembro de cierre troncocónico define un paso anular estrecho para que el agua fluya desde una región superior de la carcasa de filtro a la región inferior de la carcasa de filtro mientras que se minimizan las salpicaduras de agua en la región inferior hacia la región 56 anular que de otro modo podrían presentarse cuando el vehículo de gas natural marcha sobre resaltos.

La región 56 anular se comunica con un paso 62 en el colector 20 que se abre a la parte inferior del colector. El NG fluirá desde el ensamblaje 24 de filtro a un ensamblaje 66 regulador de presión que puede ser de tipo convencional. La tasa de flujo al regulador de presión puede ser controlada mediante una válvula 68 de control de flujo y en particular una válvula operada por solenoide que puede ser conectada a un controlador adecuado en el vehículo. El flujo que sale del regulador de presión pasa al puerto 32 de salida que será conectado al motor 42 de combustión interna de NG.

En algunas aplicaciones, la válvula 68 de control de flujo puede funcionar simplemente como una válvula de cierre para cerrar el flujo de NG al motor de combustión interna. La válvula de control de flujo es preferiblemente una válvula con cartucho roscada en el colector.

El ensamblaje 66 regulador de presión, por el otro lado, puede ser ensamblado directamente en un orificio 72 que se abre a la parte superior del colector 20. En particular, el ensamblaje regulador de presión puede incluir un pistón 74 que es guiado para el movimiento axial en el orificio 72 del colector, cuyo pistón opera la válvula 76 de medición del regulador de presión. El extremo exterior (superior) del orificio puede estar cerrado por una cubierta 78, y los resortes 80 reguladores pueden estar interpuestos entre la cubierta y el pistón como se ilustra.

Además, el módulo 10 puede haber integrado en el mismo una válvula 84 de descarga de presión, la cual preferiblemente es una válvula de descarga con cartucho roscada en un orificio roscado en el colector que se comunica con el paso de flujo de gas a través del colector. La válvula de descarga de presión puede proteger el riel de combustible del motor contra la sobrepresurización.

Además, se pueden integrar diversos sensores en el módulo 10, incluyendo sensores de presión y temperatura para proporcionar retroalimentación a un controlador que controla el sistema de suministro de NG. En particular, un sensor 86 de presión de cartucho es roscado en el colector para detectar la presión en la línea entre la válvula de control de flujo y el regulador de presión. Se puede proporcionar un sensor 88 de tapón adicional para detectar la presión reducida corriente abajo de la válvula 76 reguladora de presión.

Adicionalmente de acuerdo con la invención, el módulo 10 está provisto con un sistema de calentamiento integrado para controlar la baja temperatura del gas natural. El sistema de calentamiento incluye una trayectoria 90 de flujo de fluido de intercambio de calor (también denominada en la presente memoria como unos medios de intercambio de calor) en el colector que se extiende entre un puerto 92 de entrada y un puerto 94 de salida. La trayectoria de flujo de medios de intercambio de calor puede ser configurada para proporcionar la cantidad deseada de área superficial entre los medios de intercambio de calor y el colector para el calentamiento efectivo del colector.

Hay que anotar que los pasos de medios de intercambio de calor que forman la trayectoria 90 de flujo están aislados mediante paredes metálicas internas del colector 20 de los medios de pasos de flujo de gas natural a través del colector evitando de esa manera cualquier contaminación del fluido de intercambio de calor con gas natural, por un lado, y cualquier contaminación del gas natural con el fluido de intercambio de calor por el otro lado. Esto es efectuado sin la necesidad de ningún sello.

La ruta 90 de intercambio de calor en el colector puede aceptar fluido refrigerante de motor de la camisa de agua del motor 42. El agua de camisa, o refrigerante de motor, proporciona una fuente de energía a una temperatura relativamente constante (controlada por el termostato de motor). Esta fuente de energía es usada para establecer y mantener una temperatura alta para el colector. Esta energía es conducida a través del colector 20 de metal y es pasada al compensador del módulo así como al gas natural en contacto con el colector. Como se mencionó anteriormente, la trayectoria de flujo de fluido de radiador está aislada de la vía de NG mediante las paredes internas del módulo y está diseñada de tal manera que el fluido está aislado del gas natural sin el uso de sellos, sujetadores, juntas, conexiones o cualquier límite permeable tal.

Además, el calor conducido dentro del sistema también está disponible para las áreas particulares de los sellos internos, tales como sellos 96 de pistón, dentro del módulo, permitiendo que los sellos proporcionen la función de sellado y protejan contra los efectos negativos de baja temperatura (degradación de rendimiento de sellado - fiabilidad y durabilidad).

De significado particular es que la integración del ensamblaje 24 de filtro en el módulo 10 permite que la transferencia de calor se presente directamente desde el bloque 20 de colector calentado a la carcasa 28 de filtro.

En operación, se suministra gas natural comprimido o licuado a la entrada 30 del módulo 10 desde la infraestructura 38 de almacenamiento de combustible a bordo. En este punto en el sistema de combustible la temperatura del gas natural se aproxima a la temperatura ambiente (para sistemas de CNG), o el punto de ebullición de NG (para sistemas de LNG).

El ensamblaje 24 de filtro que es una parte integral del sistema regulador permite que se presente transferencia de calor desde el colector 20 calentado a la carcasa 28 de filtro. La energía en la forma de calor es transferida desde el colector a la carcasa de filtro a través de la conexión roscada que junta estos dos componentes. Esta energía luego es transferida al NG a una tasa alta debido a la gran área superficial interna del tazón de filtro. El resultado es un aumento impactante en temperatura que establece varias ventajas de diseño:

1. El calentamiento sustancial del NG mediante una fuente de calor de temperatura controlada, antes del punto de regulación de presión, actúa para elevar la temperatura del NG cerca de la temperatura de dicha fuente de calor (el agua de camisa de motor), con variación minimizada, a pesar de temperaturas ambientales.

2. La potencial formación de hielo en la válvula solenoide y el filtro de ensamblaje de asiento se reducen.

3. El módulo tiene un nivel aumentado de transferencia de calor al gas sin una fuente de calor adicional tal como un calentador eléctrico.

4. La congelación de cualquier humedad presente en el gas dentro del elemento de filtro se reduce si es que no se elimina.

5. La formación de partículas de hielo y el desplazamiento corriente abajo hacia los inyectores de gas de motor se reducen si es que no se eliminan.

Con referencia ahora a la figura 5, se ilustra el efecto del módulo de gestión de combustible a bordo sobre la homogeneización de temperatura de combustible. A la izquierda en el gráfico de temperatura superior, la banda 100 superior representa el intervalo de temperatura anticipado de gas comprimido entrante mientras que la banda 102 inferior representa el intervalo de temperatura anticipado de gas licuado entrante. Como se muestra, las bandas se estrechan sustancialmente a medida que el NG fluye a través del ensamblaje de filtro calentado y luego el colector calentado, de tal manera que la temperatura del NG de presión inferior que deja el módulo está en un intervalo sustancialmente más estrecho a la derecha del gráfico.

Asimismo, a la izquierda en el gráfico de densidad inferior, la banda 106 inferior representa el intervalo de densidad anticipado de gas comprimido entrante mientras que la banda 108 superior representa el intervalo de densidad anticipado de gas licuado entrante. Como se muestra, las bandas convergen a medida que el NG fluye a través del ensamblaje de filtro calentado de tal manera que la densidad del NG de presión inferior que deja el módulo a la derecha en el gráfico es esencialmente la misma independientemente de si el módulo recibe gas comprimido a temperatura superior o gas licuado a temperatura inferior.

REIVINDICACIONES

1. Un módulo (10) de regulación y acondicionamiento de presión de fluido que comprende:

un colector (20) que incluye una entrada (30) de fluido, salida (32) de fluido y una trayectoria de flujo de fluido entre la entrada (30) de fluido y la salida (32) de fluido, e incluyendo el colector (20) además, para calentar el fluido que fluye a lo largo de la trayectoria de flujo de fluido con unos medios de intercambio de calor suministrado externamente, una entrada (92) de medios de intercambio de calor, salida (94) de medios de intercambio de calor y una trayectoria (90) de flujo de medios de intercambio de calor entre la entrada (92) de medios de intercambio de calor y la salida (94) de medios de intercambio de calor;

un regulador (66) de presión ensamblado al colector (20) y dispuesto a lo largo de la trayectoria de flujo de fluido para regular la presión del fluido que sale del módulo; y

un ensamblaje (24) de filtro de alta presión corriente arriba del regulador (66) de presión, incluyendo el ensamblaje (24) de filtro de alta presión una carcasa (28) de filtro **caracterizado por**

un elemento (26) de filtro contenido dentro de la carcasa (28) de filtro, en el que el elemento de filtro comprende un elemento (26) de filtro coalescente de alta presión; y

una válvula (68) de control de flujo ensamblada al colector (20) para controlar el flujo de fluido desde el ensamblaje (24) de filtro de alta presión al regulador (66) de presión, en el que la válvula (68) de control de flujo está corriente abajo del ensamblaje (24) de filtro de presión y corriente arriba del regulador (66) de presión.

2. El módulo de regulación y acondicionamiento de presión de fluido de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el regulador (66) de presión está ensamblado en un orificio (72) en el colector (20) que está cerrado por una cubierta (78) amovible.

3. El módulo de regulación y acondicionamiento de presión de fluido de acuerdo con la reivindicación 1 o reivindicación 2, en el que la válvula (68) de control de flujo de fluido es una válvula solenoide con cartucho roscado en el colector (20).

4. El módulo de regulación y acondicionamiento de presión de fluido de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en el que al menos un sensor (86, 88) está roscado en un orificio en el colector (20).

5. El módulo de regulación y acondicionamiento de presión de fluido de acuerdo con cualquiera reivindicación precedente, en el que el colector (20) es un bloque unitario de metal.

6. Un vehículo (12) de gas natural que comprende un motor (42) de combustión interna, un almacenamiento (38) para gas natural licuado o comprimido, y un módulo (10) de regulación y acondicionamiento de presión de fluido de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que el módulo (10) regula y acondiciona el gas natural licuado o comprimido recibido del almacenamiento (38) y antes del paso al motor (42) de combustión interna.

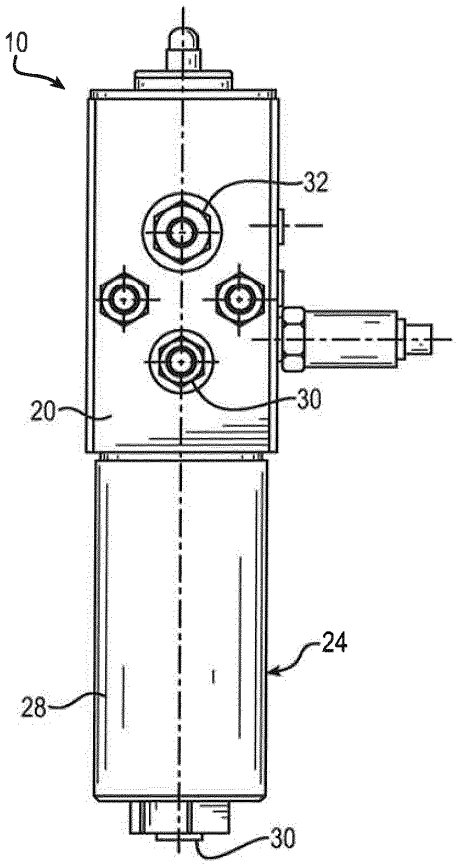

FIG. 1

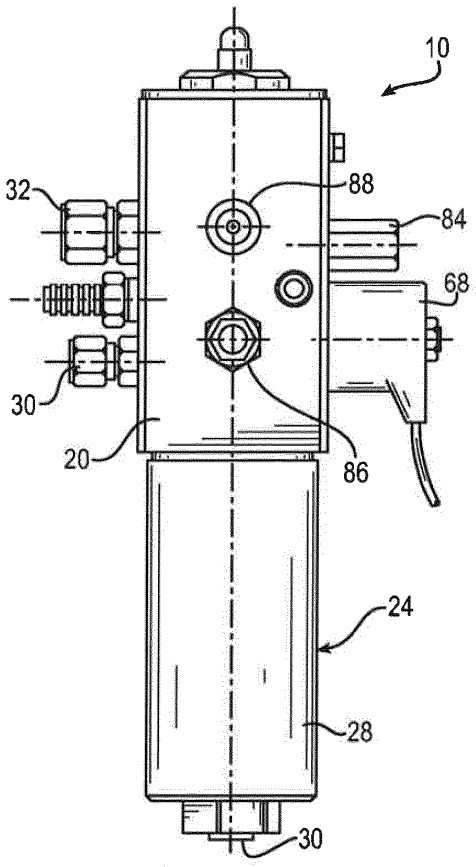

FIG. 2

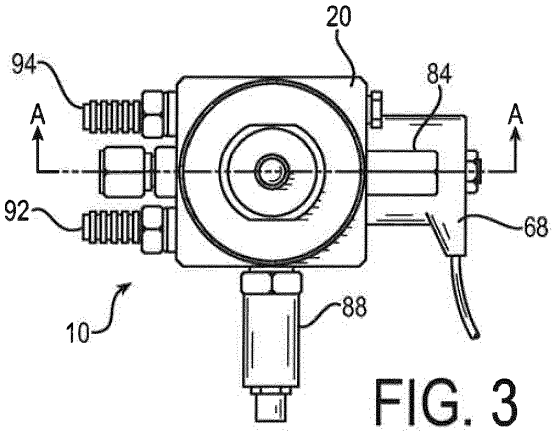

FIG. 3

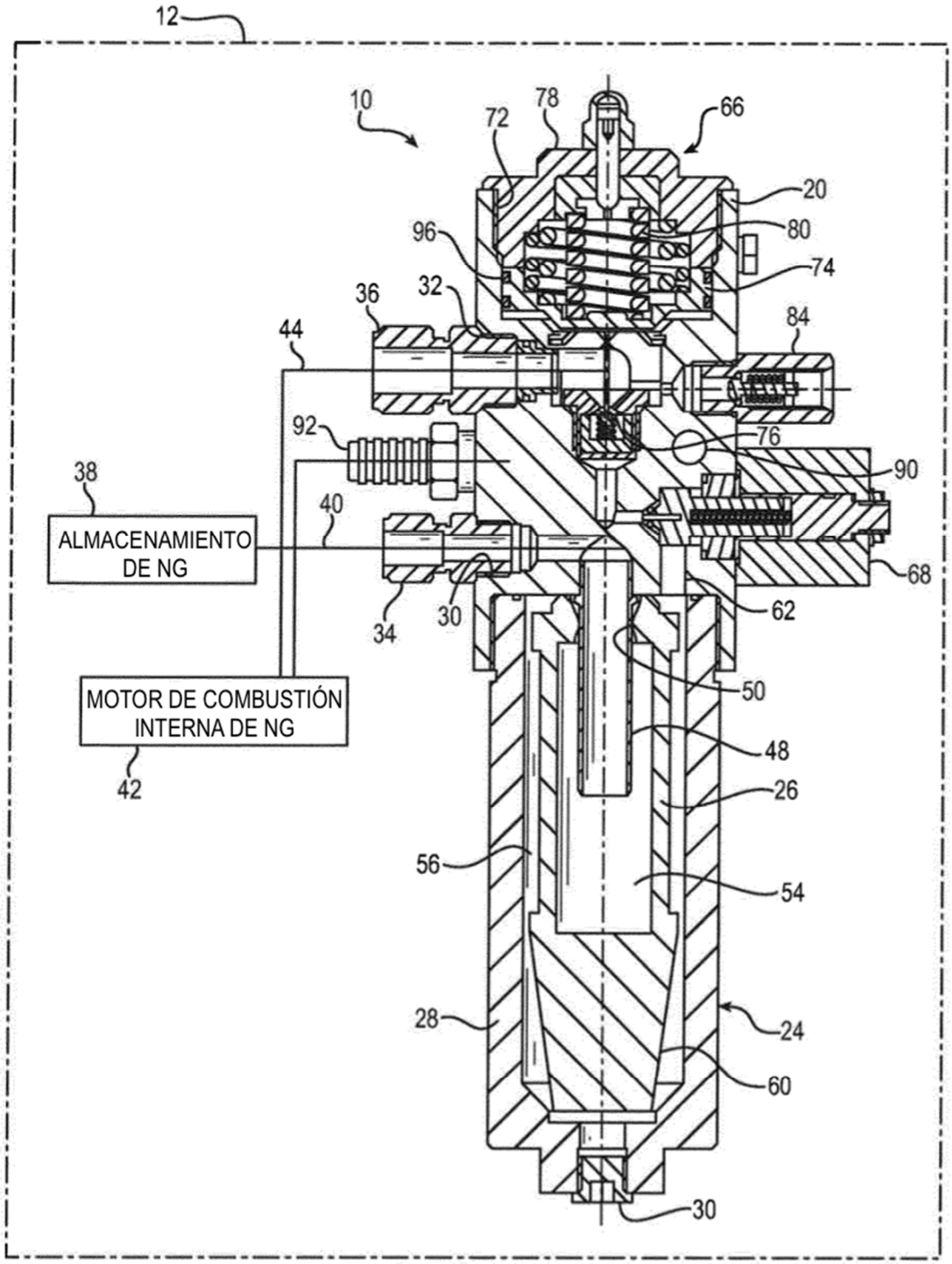
12
10
72
78
66
20
96
80
74
36
32
84
44
92
76
90
38
ALMACENAMIENTO DE NG
40
68
34
30
62
50
MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA DE NG
48
42
26
56
54
28
24
60
30

FIG. 4

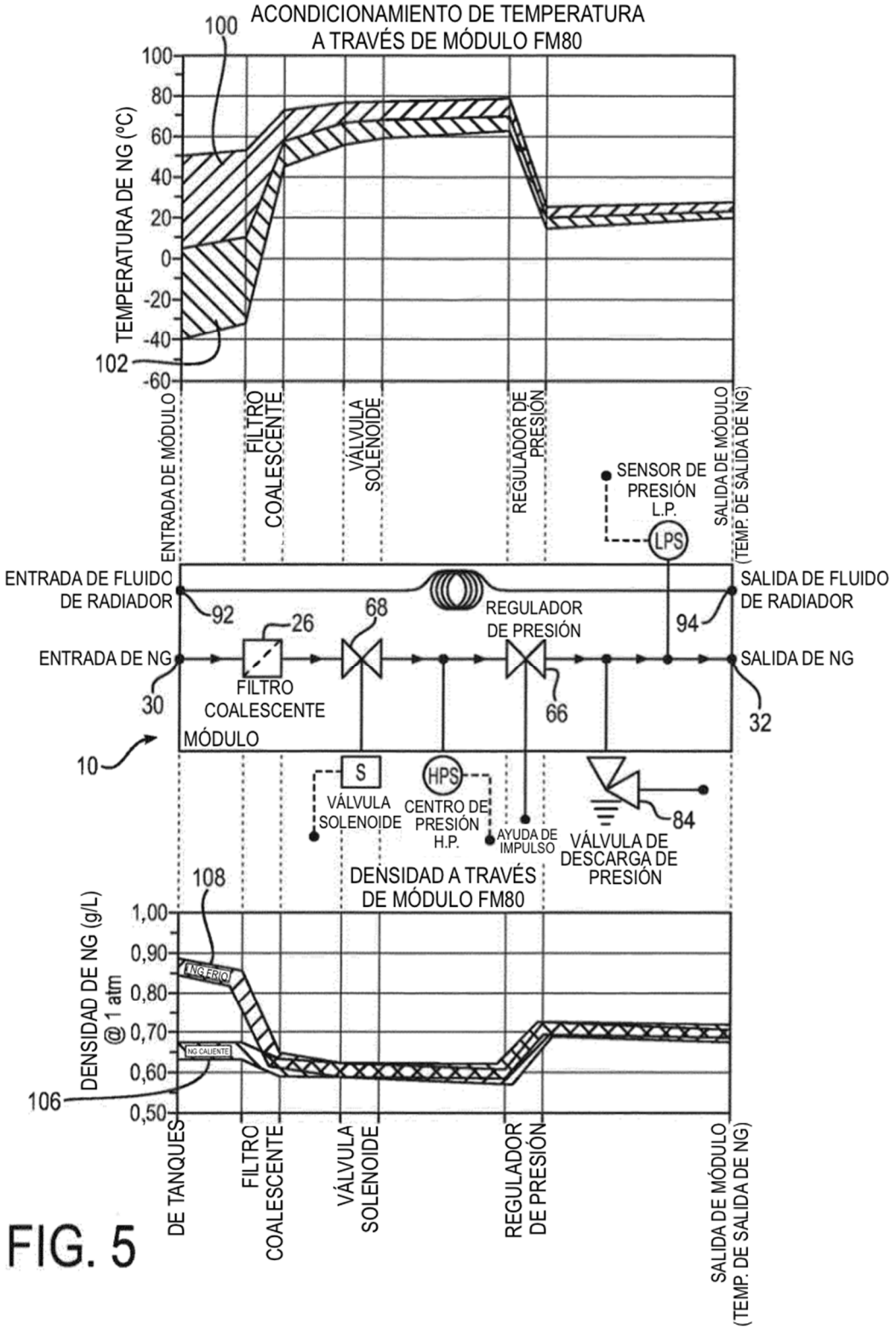
ACONDICIONAMIENTO DE TEMPERATURA
A TRAVÉS DE MÓDULO FM80
100
TEMPERATURA DE NG (°C)
100
80
60
40
20
0
-20
-40
-60
102
ENTRADA DE MÓDULO
FILTRO COALESCENTE
VÁLVULA SOLENOIDE
REGULADOR DE PRESIÓN
SALIDA DE MÓDULO (TEMP. DE SALIDA DE NG)
SENSOR DE PRESIÓN L.P.
LPS
ENTRADA DE FLUIDO DE RADIADOR
92
SALIDA DE FLUIDO DE RADIADOR
94
ENTRADA DE NG
30
26
FILTRO COALESCENTE
68
REGULADOR DE PRESIÓN
66
SALIDA DE NG
32
MÓDULO
10
S
VÁLVULA SOLENOIDE
HPS
CENTRO DE PRESIÓN H.P.
AYUDA DE IMPULSO
84
VÁLVULA DE DESCARGA DE PRESIÓN
DENSIDAD A TRAVÉS DE MÓDULO FM80
108
DENSIDAD DE NG (g/L) @ 1 atm
1,00
0,90
0,80
0,70
0,60
0,50
NG FRÍO
NG CALIENTE
106
DE TANQUES
FILTRO COALESCENTE
VÁLVULA SOLENOIDE
REGULADOR DE PRESIÓN
SALIDA DE MÓDULO (TEMP. DE SALIDA DE NG)

FIG. 5