



ESPAÑA

19 ES	11 21	NUMERO 456165	10 A 1
	22	FECHA DE PRESENTACION 22.2.77	

PATENTE DE INVENCION

20 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
660.285	23, 2, 76	estadounidense

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA

64 TITULO DE LA INVENCION
DEPOSITO PARA ALMACENAR CARBURANTE VAPORIZADO.

71 SOLICITANTE (S)
FORD MOTOR COMPANY.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Suite 300W - Parklane Towers West One Parklane Boulevard - Dearborn, Michigan 48126 - Estados Unidos.

73 INVENTOR (ES)
Douglas Ray Hamburg y Dante Sergio Giardini, ambos de nacionalidad estadounidense. Los cuales cedieron sus derechos a la Compañia Solicitante.

74 TITULAR (ES)
El mismo solicitante.

75 REPRESENTANTE
DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU.

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

Se describe un depósito de vapor adaptado para ser utilizado conjuntamente con un sistema de carburante líquido vaporizado para motor de combustión interna. El depósito incluye un elemento de pared móvil que coopera con un dispositivo que define un recinto para establecer un espacio de almacenado de vapor de volumen variable. La posición del elemento de pared móvil depende de la presión del aire inmediatamente río arriba respecto a la entrada de la porción de dosificación de aire y combustible del motor. El recinto incluye una sección de recogida y retorno de condensado que está orientada generalmente hacia abajo. Unos conductos de suministro de vapor están dispuestos en el recinto y soportan un elemento térmicamente flotante dotado de aletas que sirve para dispersar el vapor suministrado al depósito de vapor. El elemento de pared móvil está provisto de un dispositivo detector de posición que sirve para aplicar una tensión de entrada a un circuito eléctrico que controla el caudal de suministro de vapor con el objeto de mantener una cantidad predeterminada de vapor en el interior del espacio de vapor.

El circuito electrónico sirve para controlar un dispositivo de suministro de carburante líquido con el objeto de proporcionar cantidades de carburante líquido a un vaporizador de carburante líquido con el objeto de cargar el espacio de almacenado de vapor del depósito de vapor. El circuito eléctrico sirve para hacer variar una tensión de umbral en respuesta a la posición detectada del elemento de pared móvil. La tensión de umbral variable se compara con un tren de ondas en forma de dientes de sierra para generar un impulso de tensión de duración variable que sirve para controlar el dispositi

tivo de suministro de carburante líquido.

REFERENCIA A UNA SOLICITUD DE PATENTE RELACIONADA CON
LA PRESENTE

5 Esta solicitud de patente está relacionada con la
solicitud de patente copendiente concedida al mismo cesiona-
rio, número de serie con fecha del
de febrero de 1976, a nombre de J. E. Auiler y socios, por
"Sistema de Suministro y Dosificación de Carburante Líquido
Vaporizado".

ANTECEDENTES DEL INVENTO

10 El presente invento sirve para los sistemas de sumi-
nistro de dosificación de carburante para motores de combus-
tión interna. En particular, el presente invento se refiere
a la parte del campo mencionado más arriba que está relaciona-
da con el suministro y la dosificación de un carburante líqui-
15 do para obtener una mezcla de aire/carburante inflamable des-
tinada a un motor de combustión interna. Más particularmente,
el presente invento se refiere a la parte del campo en cues-
tión relacionada con el suministro y la dosificación de un
carburante líquido que ha sido vaporizado antes de su mezcla-
do con una corriente de aire de admisión. De manera todavía
20 más particular, el presente invento se refiere a aquella par-
te del campo en cuestión que está relacionada con el almacena-
do de cantidades de combustible líquido vaporizado. De manera
todavía más particular, el invento se refiere a aquella parte
25 del campo en cuestión que está relacionada con el almacenado
de una cantidad de carburante líquido vaporizado suficiente
para asegurar un suministro adecuado de carburante a un motor
de combustión interna. Más particularmente, el invento se re-
fiere a aquella parte del campo en cuestión que se refiere al
30 almacenado de carburante líquido vaporizado en condiciones

que permiten mantener unas cantidades sustanciales de carburante líquido vaporizado bajo la forma de vapor, para su suministro, en forma de vapor a un motor de combustión interna. Más particularmente todavía, el invento se refiere a aquella parte del campo en cuestión que está relacionada con el mantenimiento de una cantidad de carburante líquido vaporizado en un depósito para asegurar una fuente de suministro adecuada del carburante líquido vaporizado destinado a un motor de combustión interna para automóviles por lo demás de tipo convencional.

DESCRIPCION DE LA TECNICA ANTERIOR

Es conocido que un carburante líquido puede transformarse ventajosamente en vapor para su mezclado con aire con el objeto de formar una mezcla de aire/carburante inflamable que se suministra a un motor de combustión interna. Sin embargo, las enseñanzas de la técnica anterior con respecto al suministro de un carburante líquido vaporizado procedente de una fuente de carburante líquido a un motor de combustión interna, no han tratado adecuadamente la cuestión técnica del mantenimiento de un suministro de carburante líquido vaporizado capaz de satisfacer sustancialmente todas las condiciones de funcionamiento del motor. Por tanto, un objeto particular del invento consiste en proporcionar un depósito de vapor para recibir un carburante líquido vaporizado y para almacenar el carburante líquido vaporizado en forma de vapor para su suministro eventual a un motor de combustión interna. La técnica anterior tampoco ha tratado adecuadamente la cuestión del mantenimiento de un suministro de carburante líquido vaporizado en condiciones que aseguran el mantenimiento de una relación sustancialmente constante entre aire y carburante en sus-

tancialmente todas las condiciones de funcionamiento del motor. Por tanto, un objeto particular del invento consiste en proporcionar un depósito de almacenado de vapor para mantener automáticamente la relación deseada entre aire y carburante. La masa de carburante que ha de ser suministrada a un motor de combustión interna puede variar con una relación de 20:1. Se observará que un depósito de vapor para un sistema de carburante líquido vaporizado puede, por una parte, ser diseñado para almacenar cantidades adecuadas de carburante líquido vaporizado en condiciones de consumo máximo de carburante. Sin embargo, este procedimiento podría dar lugar a una acumulación innecesariamente importante de carburante líquido vaporizado en el depósito. Además, ya que el carburante líquido convencional es gasolina, cuya vaporización completa puede preverse a temperatura de $218,33^{\circ}\text{C}$ (425°F) se observará que el depósito de vapor previsto para mantener cantidades excesivamente importantes de carburante líquido en forma vaporizada tendría que ser calentado a una temperatura relativamente elevada para evitar la condensación y la acumulación del carburante condensado. Por consiguiente, un objeto suplementario y específico del invento consiste en proporcionar un depósito de vapor que incluye unos medios para controlar el caudal de suministro del carburante líquido vaporizado al depósito de vapor. Más particularmente todavía, un objeto del invento consiste en proporcionar un dispositivo electrónico que responde a la cantidad de vapor que está presente o que está contenida en un depósito de vapor y que sirve para controlar el suministro de cantidades suplementarias de vapor al depósito de vapor.

El depósito de vapor previsto para ser utilizado conjuntamente con un motor de combustión interna del tipo em-

pleado en automóviles, deberá fabricarse con materiales rela-
tivamente económicos y disponibles, tales como metales. Se ob-
servará que la fabricación de un depósito de vapor con estos
materiales conducirá a una estructura dotada de un coeficiente
5 de conductibilidad térmica relativamente elevado en una super-
ficie sustancialmente importante, lo que facilitará la conden-
sación del carburante líquido vaporizado. Por consiguiente, un
objeto suplementario y particular del invento consiste en pro-
porcionar un depósito de vapor para un sistema de suministro
10 y fosificación de carburante líquido vaporizado que está dise-
ñado para impedir la condensación del carburante líquido vapo-
rizado. Más particularmente, un objeto del presente invento
consiste en proporcionar una estructura de entrada de vapor
para depósito de vapor que facilita el mezclado de vapor de
15 entrada a temperatura relativamente elevada con los vapores a
temperatura eventualmente más baja que permanecen en el depó-
sito de vapor. Para conseguir la meta mencionada más arriba,
se prevé generalmente introducir el vapor de entrada a tempera-
tura relativamente elevada en el punto más bajo del depósito
20 de vapor de modo que se mezcle, elevando su temperatura, con
el vapor situado en el punto más bajo del depósito de vapor,
en el supuesto de que este vapor sea el vapor que presente la
temperatura más baja. Para fabricar un depósito de vapor de
este tipo se intentará igualmente eliminar la condensación de
25 cualquier vapor que se haya condensado en el interior del de-
pósito de vapor. Puede preverse que este condensado se acumu-
lará, en forma líquida, en la porción más baja del depósito
del vapor. Por tanto, un objeto suplementario y específico del
invento consiste en proporcionar un dispositivo que constituye
30 una barrera térmica, que está destinada a situarse en la por-

ción inferior del recinto del depósito para separar los vapores, de entrada a temperatura relativamente más elevada de cualquier carburante líquido condensado a temperatura relativamente más baja.

5

RESUMEN DEL PRESENTE INVENTO

El presente invento proporciona un depósito para recibir y almacenar un carburante líquido vaporizado. El vapor de un depósito de almacenado de vapor está calculado para que sea aproximadamente igual a la mitad del desplazamiento total de la cámara de combustión del motor asociado. El interior del depósito de vapor comunica con el sistema de admisión de un motor de combustión interna para suministrar a éste una cierta cantidad de carburante líquido vaporizado. El vapor se almacena en el depósito de vapor a una presión igual o aproximadamente igual a la presión que reina inmediatamente río arriba respecto al sistema de admisión del motor de combustión interna asociado. El depósito de almacenado de vapor está provisto de una porción de pared móvil cuya posición depende de la presión del aire inmediatamente río arriba respecto al orificio de admisión del motor asociado. El depósito de almacenado de vapor está igualmente provisto de un dispositivo de control de suministro de vapor que responde a la posición de la porción de pared móvil para aumentar o reducir el caudal de vapor suministrado al depósito de vapor. El depósito de vapor incluye incluye un elemento de recinto que tiene una porción en forma de copa orientada hacia abajo que sirve para recoger y purgar cualquier vapor condensado. El suministro de vapor al depósito está previsto de modo que se haga a través de la porción en forma de copa orientada hacia abajo. Una barrera térmica del tipo de flotación térmica está dispuesta en la porción en forma de co-

10

15

20

25

30

pa orientada hacia abajo para separar el vapor de entrada, de cualquier vapor condensado. La porción térmicamente flotante incluye unos elementos de aletas generadores de turbulencia que sirven para facilitar el mezclado del vapor de entrada a temperatura relativamente más elevada, con el vapor eventualmente a temperatura más baja que permanece en el depósito de vapor.

El dispositivo de control de suministro de vapor incluye un dispositivo de dosificación de carburante líquido que tiene la forma de una válvula adaptada para regular y controlar de manera basta, el caudal de suministro del carburante líquido al vaporizador del líquido con el objeto de controlar el caudal del suministro y la acumulación del carburante líquido vaporizado en el depósito de vapor. Se ha previsto un circuito electrónico que responde a un dispositivo indicador de posición del elemento de pared móvil. El circuito electrónico sirve para generar una señal de control que se aplica al dispositivo de dosificación basta del carburante líquido con el objeto de hacer variar de manera controlada el caudal del carburante líquido suministrado al dispositivo de calentamiento.

Se han previsto unos medios eléctricos bajo la forma de un potenciómetro para generar una señal de salida indicativa de la posición del elemento de pared móvil. Un dispositivo de circuito electrónico sirve para recibir la señal del potenciómetro y comparar esta señal con una tensión de referencia que determina la necesidad de aumentar o reducir el caudal de suministro de carburante líquido al dispositivo de calentamiento o vaporización. Además, el circuito incluye un dispositivo eléctrico dispuesto de modo que responda a la posición del elemento de válvula de regulación del motor para aumentar o redu-

5 cir selectivamente el caudal de suministro de carburante al dispositivo de vaporización anticipándose al cambio del caudal de consumo del carburante líquido vaporizado por el motor asociado. Estos dispositivos mencionados en último lugar sirven igualmente para impedir la estabilidad del circuito cerrado del bucle de control que incluye el dispositivo de dosificación de suministro de carburante, de vaporizador de carburante líquido, el depósito de vapor y del circuito eléctrico de control de suministro de vapor que controla el dispositivo de dosificación basta de suministro en función de la posición del elemento de pared móvil.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

15 La figura 1 ilustra el sistema de suministro de dosificación de carburante líquido vaporizado al cual puede aplicarse el invento.

La figura 2 ilustra el depósito de vapor, según el invento, en sección parcial, y parcialmente en vista esquemática.

20 La figura 3 ilustra el circuito eléctrico de control que sirve para mantener un suministro adecuado de carburante líquido vaporizado en el depósito de vapor, según la figura 1.

DESCRIPCION DEL MODO DE REALIZACION PREFERIDO

25 Haciendo ahora referencia a los dibujos en los cuales los mismos números de referencia designan elementos idénticos en sus varias vistas, la figura 1 ilustra un sistema de suministro y dosificación de carburante líquido vaporizado que incluye el regulador de presión de vapor según el invento. El sistema 10 de suministro de dosificación de carburante líquido vaporizado está dispuesto de modo que proporcione una mezcla inflamable al colector de admisión de un motor de combus

30

5 tión interna 14. El motor de combustión interna 14 está provis-
to de un conducto 16 para los gases de escape que constituyen
los subproductos de la combustión. El colector de admisión 12
está provisto de un regulador 17. Según se ilustra, el motor
de combustión interna 14, el colector de admisión 12, el regu-
lador 17 y el conducto de gases de escape 16 son de tipo sus-
tancialmente convencional. A título ilustrativo, se considera
rá que el motor de combustión interna 14 es del modelo adapta-
do para ser instalado y utilizado en un vehículo automóvil
10 que no se representa.

 El sistema 10 está dispuesto para recibir el carbu-
rante líquido procedente de un depósito o tanque de carburan-
te líquido de tipo convencional, no representado, a través
del conducto 18. El conducto 18 comunica con el depósito in-
15 termedio de carburante líquido 20. La comunicación entre el
conducto 18 y el depósito intermedio 20 puede ser controlada,
por ejemplo, por una válvula 22 del tipo de flotador pivotante,
de la manera convencional. Como podrá observarse, el carburan-
te líquido puede bombearse a través del conducto 18 por un
20 dispositivo de bombeo convencional, tal como una bomba de car-
burante mecánica o eléctrica convencional que se utiliza nor-
malmente en vehículos automóbiles.

 El carburante líquido contenido en el depósito inter-
medio 20 puede suministrarse por medio de un dispositivo de su-
25 ministro de carburante 24 al dispositivo de calentamiento prin-
cipal 26. El dispositivo de suministro de carburante 24, puede
incluir, por ejemplo, una bomba eléctrica o mecánica para lí-
quidos 28 y una válvula de control de líquido 30. Esta estruc-
tura se describe de manera algo más detallada con referencia
30 a la figura 3 en lo que sigue. Un dispositivo de calentamiento

auxiliar 32 está dispuesto en serie con el dispositivo de calentamiento principal 26 de tal manera que el carburante procedente del depósito intermedio 20 circule en serie a través del dispositivo de calentamiento principal 26 y a partir de éste a través del dispositivo de calentamiento auxiliar 32. El dispositivo de calentamiento auxiliar 32 se representa en comunicación por medio de los conductos 34 con un conjunto de depósito de almacenado y regulador de vapor 36, de acuerdo con el invento. El depósito de vapor 36 se describe más detalladamente en lo que sigue con referencia a la figura 2.

Según se ilustra en la figura 1, los dispositivos de calentamiento principal y auxiliar 26, 32 están conectados para facilitar la circulación del fluido en serie. Con el objeto de obtener un funcionamiento eficaz del dispositivo de calentamiento auxiliar 32, éste se diseñará para facilitar una circulación de carburante relativamente reducida compatible con el funcionamiento del motor asociado en su régimen de ralentí. Sin embargo, en estas condiciones, el dispositivo de calentamiento auxiliar podría presentar una elevada impedancia a la circulación del fluido y podría impedir el funcionamiento del motor en caso de elevado consumo de carburante. Por tanto, se ha previsto la posibilidad de conectar en paralelo los dispositivos de calentamiento primario y auxiliar. Se ha previsto igualmente situar una válvula de derivación de fluido río abajo respecto al dispositivo de calentamiento principal 26 y río arriba respecto al dispositivo de calentamiento auxiliar 32 para hacer que el dispositivo de calentamiento principal 26 comunique directamente con el depósito de vapor 36 cuando el dispositivo de calentamiento auxiliar 32 no se necesita como fuente de suministro de vapor.

El depósito de vapor 36 comunica por medio del conducto 38 con el carburador 40. Tal y como se emplea aquí, el término "carburador" designa cualquier dispositivo que sirve para mezclar el carburante con el aire con el objeto de formar una mezcla de aire/carburante inflamable. Tal y como se ilustra en la figura 1, la boquilla de suministro de vapor 42 del conducto de suministro de vapor 38 está situada en la zona de baja presión formada por el dispositivo de venturi de dosificación 44 del carburador 40. Una aguja móvil 46 está situada en la boquilla de suministro de vapor 42 y está controlada por el servomecanismo 48. El carburador 40 incluye una sección de mezclado 47 que asegura la comunicación entre el dispositivo de venturi de dosificación 44 y el colector de admisión 12.

El servomecanismo 48 puede, por ejemplo, ser un servomotor convencional accionado eléctricamente o por medio electromecánicos. El servomecanismo 48 recibe una señal de mando de entrada procedente del dispositivo de control de servomecanismo 50. Como se ilustra aquí, el dispositivo de control de servomecanismo 50 está dispuesto de modo que responda a un detector de gases de escape 52 que puede, por ejemplo, ser un detector de gases de escape a base de dióxido de titanio de acuerdo con la patente de los Estados Unidos, número 3.886.785. De acuerdo con la figura 1, el sistema 10 de suministro y dosificación de carburante está igualmente provisto de un dispositivo de control de temperatura de vapor 54. El dispositivo de control de temperatura 54 está dispuesto de modo que responda a la temperatura del vapor contenido en el conducto de suministro de vapor 38 para controlar una válvula de desvío de circulación de gases de escape 56. La válvula 56 sirve para controlar el calentamiento del dispositivo de calen

tamiento principal 26.

En la figura 2, se ilustran el depósito de vapor 36 y su dispositivo de control de presión de vapor asociado 58 de acuerdo con el invento. El depósito de vapor 36 está constituido por un receptáculo o una caja que tiene unas secciones superior e inferior 60, 62, respectivamente. Un elemento de pared móvil 64 está mantenida de manera estanca entre unas pestaña de las secciones de caja superior e inferior 60, 62 con el objeto de definir un espacio o zona de almacenado de vapor 66 estanca al vapor. El dispositivo de pared móvil 64 puede tener la forma de un diafragma y puede fabricarse con un material adecuado, flexible, resistente a temperaturas elevadas y al vapor. El dispositivo de pared móvil 64 puede, por ejemplo, en el caso de gasolina líquida vaporizada, ser un material a base de politetrafluoretileno (PTFE). Se conocen y pueden emplearse otros materiales. El politetrafluoretileno tiene una temperatura de funcionamiento máxima del orde de 316°C aproximadamente (600°F), mientras que puede preverse que la gasolina disponible en el comercio se vaporizará completamente a temperaturas no superiores a 232°C (450°F). Se ha comprobado que un espesor adecuado para este elemento de diafragma es de 0,05 mm (2 milésimas de pulgada). Pueden también utilizarse espesores inferiores siempre y cuando se eviten los defectos originados por la fabricación, tales como perforaciones.

La sección inferior 62 de la caja está provista de una sección de entrada de vapor y de recogida de condensado orientada hacia abajo 68. Los conductos de suministro de vapor 34 están dispuestos para conducir una corriente de vapor hacia el interior de la sección 68 donde el vapor puede comunicar a través de las aletas de turbulencia 70 con la zona de almacena

do de vapor 66. Un elemento de pantalla 72 está dispuesto en el interior de la sección 68 y está sujeto en los tubos 34 de entrada de vapor y está soportado por ellos. La sección de recogida de condensado 68 está provista de un elemento

5 de chapa de forma generalmente cónica que se extiende hacia abajo y que tiene un conducto de recogida de condensado sujeto en él en su punto más bajo. El elemento de pantalla 72 está dispuesto a una cierta distancia de las paredes de la sección de recogida de condensado 68 y de modo que esté flotando

10 térmicamente con respecto al elemento inferior 62 de la caja y con respecto a la sección 68 de recogida de condensado. El elemento de pantalla 72 está dispuesto para constituir una barrera entre el vapor entrante a temperatura relativamente

15 elevada y la sección 68 de recogida de condensado y cualquier carburante condensado a temperatura más baja que haya podido acumularse en ella. Preferentemente, el elemento de pantalla 72 está fabricado con un material que presenta una reducida inercia térmica, tal como una chapa fina de acero inoxidable o una cerámica adecuada. Las aletas de turbulencia 70 facilitan el mezclado del vapor entrante a temperatura más alta con

20 cualquier vapor residual contenido en la zona de vapor 66 con el objeto de favorecer la obtención de una distribución de temperatura relativamente uniforme en el interior de la zona 66. Durante el funcionamiento, cualquier carburante vaporizado

25 que podría condensarse en razón de su contacto con una superficie a baja temperatura en el interior del depósito de vapor 36, y en particular las fracciones menos volátiles de la gasolina, se acumulará en la sección 68 y fluirá a través del conducto de retorno de condensador 64 para volver al depósito in

30 termedio 20.

Se ha comprobado que un depósito de vapor de tamaño adecuado tiene un volumen aproximadamente igual a la mitad del desplazamiento del motor asociado, cuando este desplazamiento se determina de manera convencional. Suponiendo que la fuerza ejercida por el dispositivo detector de posición es de 6,79 g (0,015 libra) y que para mantener con precisión la relación aire/carburante se tolera una diferencial de presión máxima de 0,00014 Kg/cm² (0,0002 libras/pulgada²) (producida por el dispositivo de detección de posición) la superficie del elemento de pared móvil 64 debe ser por lo menos de 483,75 cm² (75 pulgadas²). Para un elemento de pared móvil circular 64, es adecuado un diámetro de aproximadamente 25,4 cm (10 pulgadas). Por tanto, la altura total del depósito de vapor no necesita ser superior a 12,7 cm aproximadamente, (5 pulgadas). Para obtener este volumen necesario, hemos tenido en cuenta el caso extremo de una aceleración del motor de aproximadamente 600 rpm hasta aproximadamente 3.600 rpm en tres segundos con la relación aire/carburante mantenida en el valor de 15:1 y un rendimiento volumétrico del 80%. Hemos tenido también en cuenta la posibilidad de que el dispositivo de calentamiento principal 26 sea capaz de proporcionar aproximadamente la mitad del carburante vaporizado necesario para el funcionamiento del motor indicada más arriba.

La porción central del dispositivo de pared móvil 64 está conectada con el elemento de placa 76. El elemento de placa 76 está conectado con la barra móvil de detección de posición 78. La barra de detección de posición 78 está conectada de manera pivotante, por medio del pivote 80, como brazo de palanca 82 del reostato 84. El reostato o potenciómetro 84 está provisto de tres terminales eléctricos 86, 88 y 90

que comunican con el dispositivo de control de volumen de vapor 92.

La región 66 donde está situado el vapor comunica con el motor 14 a través del conducto de vapor 38. El conducto de referencia 39 hace comunicar la sección superior 60 de la caja y en particular la superficie de la pared móvil 64 no en contacto con el vapor, con la fuente de aire utilizada por el motor de combustión interna 14. En aquellos ejemplos en los cuales el aire aspirado por el motor 14 atraviesa un filtro de aire, el conducto 39 comunicará preferentemente con el interior del filtro de aire. Cuando se suministra aire atmosférico directamente al motor de combustión interna 14, el conducto de referencia 39 comunicará directamente con la atmósfera. El conducto de referencia 39 aplica por tanto al lado de la porción de pared móvil 64 no en contacto con el vapor una referencia de presión sustancialmente idéntica a la presión del aire que se suministra al carburador 40, inmediatamente río arriba respectoa éste.

Haciendo ahora referencia a la figura 3, se ilustra el dispositivo de control de volumen de vapor 92 de la figura 2, bajo la forma de un circuito electrónico. El dispositivo de control de volumen de vapor 92 está adaptado para controlar la válvula 30 del dispositivo de suministro de carburante líquido 24 en respuesta a la cantidad de vapor situada en la región de vapor 66 según las indicaciones del potenciómetro 84. En el modo de realización actualmente preferido del sistema de carburante líquido vaporizado, el dispositivo de suministro de carburante líquido incluye una válvula de dosificación 30 que es una válvula de inyección controlada eléctricamente disponible en el comercio y que se utiliza, por ejemplo, en los sistemas

electrónicos de inyección de carburante. Estas válvulas están diseñadas y previstas para suministrar una cantidad dosificada de carburante líquido al colector de admisión de un motor de combustión interna en la proximidad de una válvula de admisión. Se observará que una bomba de combustible 28 podría ser controlada de la misma manera para dosificar el suministro de carburante líquido al dispositivo de calentamiento. El circuito de control de volumen de vapor 92 incluye una primera porción de circuito, representada dentro de los límites de la línea de puntos 94, que genera una onda en forma de dientes de sierra que se aplica a un terminal de entrada 96 de un comparador 98. El otro terminal de entrada 100 del comparador 98 está destinado a recibir una señal de tensión variable procedente del circuito de control 102. Esta señal de tensión de nivel variable se genera en respuesta al potenciómetro 84. El circuito de control de válvula 84 responde a la señal de salida procedente del comparador 98, que aparece en el terminal de salida 106, para energizar selectivamente la válvula de dosificación 30 de suministro de combustible líquido.

El generador de onda en forma de dientes de sierra 94 incluye una porción de generador de rampa 107 que sirve para generar una tensión linealmente creciente a través del condensador 108. El condensador 108 se carga por medio de la circulación de la corriente procedente del terminal 110 a través de la resistencia 112 y del transistor 114. El transistor 114 está mantenido en estado de conducción por el divisor de tensión constituido por dos resistencias 116, 118, que pueden tener, por ejemplo, el mismo valor. Las resistencias 116, 118 sirven para aplicar una tensión reducida aproximadamente igual a la mitad de la tensión de entrada, al terminal de base del

transistor 114. El transistor 114 pasará a ser conductor y cargará el condensador 108 cada vez que la tensión presente en el terminal de base rebase la tensión presente en el terminal de colector y sea inferior a la tensión presente en el terminal de emisor. El grado de carga del condensador 108 puede ser controlado por la magnitud de la resistencia 112.

El condensador 108 hace comunicar el colector del transistor 114 con la masa. El otro lado o lado no conectado con la masa del condensador 108 está conectado por el conductor 120 con el terminal de salida 122 del circuito de puerta transistorizado 124. Un terminal de entrada del circuito de puerta transistorizado 124 recibe una señal de tensión constante obtenida a partir de un divisor de tensión convencional 126 a través de la resistencia 128. El divisor de tensión 126 está conectado eléctricamente entre el terminal 130 y masa y sirve para aplicar una señal de tensión constante al terminal de entrada 132. Para los efectos de la descripción de este circuito, la tensión del terminal 110 puede ser considerada como representando un primer nivel de tensión y la tensión del terminal 130 puede ser considerada como representando un segundo nivel de tensión, estando todos los terminales designados de la misma manera en comunicación eléctrica con la misma fuente de tensión. El transistor 114 está dispuesto para funcionar como fuente de corriente constante para cargar el condensador 108. La tensión a través del condensador 108 aumentará de manera sustancialmente lineal hasta que se alcance un valor que invierte la polarización de la unión base-colector del transistor 108, haciendo que el transistor deje de conducir la corriente.

El terminal de entrada 134 del circuito de puerta

transistorizado 124 recibe una señal de impulso de tensión que se repite periódicamente, tal como en 136 y que está generada por el circuito oscilador 138. El circuito oscilador 138 se energiza eléctricamente a partir del terminal de tensión 110. El circuito oscilador 138 sirve para generar un impulso de tensión que varía desde sustancialmente el nivel de la masa hasta sustancialmente el valor de la fuente de tensión y que tiene una anchura de impulso extremadamente estrecha. La aparición en el terminal de entrada 134 de un impulso que tiene un valor de tensión superior al valor de la tensión generalmente constante que se aplica en el terminal 132, sirve para hacer que la salida del circuito de puerta transistorizado 124 tenga un valor que se aproxime al potencial de masa. Esto aplica una tensión sustancialmente igual a la tensión de masa al conducto 120 descargando así el condensador 108. La supresión del impulso procedente del terminal de entrada 134 permitirá que el condensador 108 se cargue de nuevo. De ese modo, una señal de tensión en forma de diente de sierra empezando a partir de un nivel próximo al nivel de la masa o valor cero y que alcanza el valor máximo o el valor de la tensión total se aplicará al terminal 96 del comparador 98. La anchura de los impulsos de la señal de salida generada en el terminal de salida 106 por el comparador 98 será, por tanto, función de la tensión que aparece en el terminal de entrada 100.

El circuito oscilador 138 incluye el transistor de unión 140 y un circuito asociado que sirve para generar un tren de impulsos en la unión 142 del circuito. El circuito asociado incluye la resistencia variable 144 y el condensador 146 montados en una red tipo RC y que sirven para cargar y

descargar periódicamente el condensador 146 con el objeto de producir la conducción del transistor de unión 140. Los impulsos que aparecen en la unión 142 del circuito pueden ser conformados por un circuito suplementario asociado con los transistores 148, 150 con el fin de crear un tren de impulsos 136 que tienen una anchura de impulso generalmente uniforme con unos flancos que suben y bajan rápidamente. Se representa aquí una resistencia 144 variable para que sea posible cambiar la frecuencia del tren de impulsos resultante. Se ha comprobado que una frecuencia de impulsos de 50 Hz y una anchura de impulso de 0,1 microsegundo da buenos resultados.

El potenciómetro 84 está conectado por sus terminales 86, 90 entre un terminal de tensión tal como el terminal 130, y la masa. El cursor 88 del potenciómetro 84 está conectado con el elemento de pared móvil 64 del depósito de vapor 36 como se ha descrito más arriba con referencia a la figura 2. La tensión desarrollada por el potenciómetro 84 en el cursor 88 es, por consiguiente, función de la posición del elemento de pared móvil 64 y por tanto de la cantidad de vapor contenida en la región de vapor 66. Esta tensión se aplica a un terminal de entrada 160 del comparador 162 para ser comparada con la tensión de referencia que se aplica al terminal de entrada 166. La tensión de referencia es producida por el potenciómetro 164. El comparador 162 está dispuesto de tal manera que proporcione una señal de salida en el terminal de salida 168, representando esta señal la diferencia entre las señales de entrada aplicadas. La señal de salida que aparece en el terminal de salida 168 se aplica a través del potenciómetro 170 al terminal de entrada 100 del comparador 98.

Los terminales de entrada 160, 166 del comparador

162 están provistos de unas resistencias de entrada 174, 176, respectivamente. Además, la resistencia de realimentación variable 178 y el condensador 180 están montados eléctricamente en paralelo, el terminal de entrada 160 estando conectado con el terminal de salida 168. La relación entre el valor de la resistencia de realimentación 178 y el valor de la resistencia de entrada 174 permite establecer la ganancia del comparador, y puede preverse que esta ganancia así establecida se mantendrá estable durante un periodo de utilización largo. El condensador 180 se elige para impedir las variaciones a frecuencia relativamente elevada en la tensión que aparece en el terminal de salida 168. Esto es conveniente para impedir una inestabilidad de frecuencia relativamente elevada en el circuito cerrado que incluye los elementos "mecánicos" del dispositivo de calentamiento principal 26 y el depósito de vapor 36. Para obtener una buena estabilidad de corriente continua, los valores de las resistencias de entrada 174, 176 se eligen de modo que sean sustancialmente iguales. Igualmente, el valor de la resistencia de conexión a masa 182 se elige para que sea aproximadamente igual al valor de la resistencia de realimentación 178 con el objeto de obtener una buena estabilidad en corriente continua.

Estando desconectado el potenciómetro 84, se ajusta el potenciómetro 164 para que la tensión en el terminal de salida 168 sea suficientemente alta para facilitar justo el suministro de carburante máximo al dispositivo de calentamiento principal 26. A continuación, se conecta y se ajusta el potenciómetro 84, estando la porción de pared móvil 64 en posición baja, es decir desprovista de vapor, de modo que la tensión en el terminal de salida 168 sea la que había sido ajustada

anteriormente. La resistencia de realimentación 178 se ajusta a continuación para obtener una tensión de salida nula en el terminal de salida 168, lo que corresponde al depósito de vapor lleno, manteniendo la porción de pared móvil del depósito de vapor en la posición alta o de "llenado". Según se ilustra en la figura 2, el agotamiento del suministro de vapor en el depósito 36 hace que la tensión que aparece en el terminal de entrada 160 disminuya. Se ha previsto que la tensión que aparece en el terminal de salida 168 aumentará cuando la tensión disminuya en el terminal de entrada 160, con relación al nivel de referencia establecido por el potenciómetro 164.

El potenciómetro 170 está conectado entre el terminal de salida 168 y la masa. El cursor 172 del potenciómetro 170 está conectado con el terminal de entrada 100 del comparador 98. El cursor 172 puede también conectarse con el aparato que controla la posición de la válvula de regulación en el interior del cuerpo de válvula de regulación 17. Por ejemplo, el cierre de la válvula de regulación hace que el cursor reduzca el nivel de la señal de tensión aplicada al terminal de entrada 100. Esta disposición actuará para cambiar la ganancia efectiva del comparador 162 en respuesta al funcionamiento real del motor de combustión interna 14, de tal modo que el depósito de vapor tenga tendencia a llenarse cuando se abre la válvula de regulación del motor y para ayudar a impedir la formación de una cantidad excesiva de vapor cuando se desplaza la válvula de regulación hacia su posición de cierre. El potenciómetro 170 ayudará también a impedir una inestabilidad a frecuencia relativamente baja en el circuito que incluye el dispositivo de calentamiento principal 26 y el depósito de vapor 36.

El comparador 98 está dispuesto de modo que genere una señal de tensión de salida en el terminal de salida 106 cada vez que la tensión aparecida en el terminal de entrada 96 sea inferior a la tensión establecida en el terminal de entrada 100. Por tanto, cuando se aplica una señal de entrada en forma de dientes de sierra al terminal de entrada 96, se genera un tren de impulsos rectangulares en el terminal de salida 106 con una frecuencia igual a la frecuencia del tren de onda en forma de dientes de sierra y con una anchura de impulso determinada por la porción de cualquier impulso en forma de diente de sierra particular que tenga un nivel inferior a la tensión de umbral. La señal de salida que se aplica al transistor de salida 184 invertirá la señal para aplicar una tensión de entrada al circuito amplificador de potencia 186 con el objeto de controlar la energización de la válvula de dosificación de carburante 30. Por tanto, cuando el depósito de vapor 36 está lleno, la señal de umbral es sustancialmente nula y la señal de salida en el terminal 106 será sustancialmente constante con el nivel cero. Esto dará lugar a la desenergización del transistor de salida 184, aplicando de este modo una señal de tensión alta al amplificador de potencia 186 y haciendo que el amplificador de potencia 186 se bloquee. Se obtiene así el cierre de la válvula de dosificación de carburante 30 y se interrumpe el suministro de carburante al dispositivo de calentamiento principal 26. Cuando el vapor se ha agotado en el depósito de vapor 36, la señal de umbral sube haciendo que la señal de salida aparezca bajo la forma de un tren de impulsos a la frecuencia de los dientes de sierra. La porción de impulsos del tren de impulsos de la señal de salida energizará el transistor 184 y hará que el amplificador de

potencia 186 se active para energizar la válvula de dosificación de carburante 30. Estando la válvula 30 energizada, es decir abierta, unas cantidades suplementarias de carburante líquido podrán circular hasta el dispositivo de calentamiento principal 26 para vaporizarse en éste. Cuando existen volúmenes muy reducidos de vapor en el depósito de vapor 36, la señal de umbral es elevada y la anchura de los impulsos aumenta lo que aumenta el tiempo de energización del amplificador de potencia 186 y el tiempo durante el cual se mantiene abierta la válvula de dosificación de carburante 30.

Haciendo referencia ahora a las figuras 1, 2 y 3, puede verse que el carburador 40 está provisto de unos medios que definen un venturi de dosificación sustancialmente convencional 44. El conducto de vapor 38 está provisto de una boquilla de suministro de vapor 42 que está situada en el interior del venturi de dosificación 44 del carburador 40. El conducto de vapor 38 está dispuesto de modo que el orificio de la boquilla de suministro de vapor 42 se sitúe en la región de presión baja creada por el venturi de dosificación 44. En este modo de realización, el venturi de dosificación 44 está dispuesto de modo que defina un conducto de circulación de aire que converge rápidamente en su lado situado río arriba y que diverge gradualmente en su lado río abajo. Los términos "río arriba" y "río abajo" se refieren a la dirección de la circulación del aire de admisión.

Como procedimiento basto del control de la relación aire/carburante, se indicará que la relación entre la superficie del venturi 44 en el plano del orificio de la boquilla de suministro de vapor 42 y la superficie del orificio de la boquilla de suministro de vapor 42 ha de ser ligeramente in-

ferior a la que sería capaz de producir la relación aire/carburante deseada. Se ha determinado que la relación aire/carburante es aproximadamente igual a las siete décimas partes (0,7) de la relación entre la superficie de suministro de aire y la superficie de suministro de carburante. Esta relación es aproximada y se refiere a una temperatura de aire de $21,1^{\circ}\text{C}$ (70°F) y a la utilización como carburante, de gasolina disponible en el comercio, que se vaporiza a $204,44^{\circ}\text{C}$ (400°F). Modulando la superficie real de suministro de carburante mediante la utilización de una aguja móvil y de una válvula de aguja, por ejemplo, es posible modular la relación real entre aire y carburante y es posible obtener con precisión la relación deseada entre aire y carburante. Debido al hecho de que se suministra el vapor de carburante a la corriente de aire en movimiento con una diferencial de presión, a través del orificio de la boquilla de suministro de vapor 42, e igual a la diferencial de presión a la cual está sometida la corriente de aire mientras fluye desde el lado río arriba del venturi de dosificación 44 hasta el plano del orificio de la boquilla 42 y se suministra a la región de baja presión definida por la corriente de aire que atraviesa el venturi de dosificación 44, la masa de carburante líquido vaporizada puede ser controlada con precisión para que se adapte a la masa de aire gastada por el motor asociado para mantener una relación entre aire y carburante pre-determinada y deseada, cualesquiera que sean las relaciones másicas de circulación de aire.

La superficie exacta del orificio de la boquilla de suministro de carburante 42 puede ser alterada desplazando la aguja 46 con el objeto de cambiar la superficie de la boquilla de suministro de carburante y por tanto la cantidad de

carburante líquido vaporizado que se suministra al motor a través del conducto de suministro de vapor 38. Una válvula reguladora situada en el cuerpo de regulador 17 puede ser utilizada para cambiar el caudal de suministro de la mezcla de aire/carburante inflamable que llega al colector de admisión del motor 14 a partir del carburador 40. La válvula reguladora puede ser accionada de la manera convencional. Preferentemente, el orificio de la boquilla de suministro de vapor 42 se situará en la región definida por el venturi de dosificación 44 en o dentro de la zona de depresión máxima (presión mínima) con el objeto de obtener la mayor diferencial de presión a través del orificio. Sin embargo, la ubicación precisa dentro de la zona de presión baja no es crítica, ya que la presión del vapor es sustancialmente igual a la misma presión que existe río arriba respecto al venturi de dosificación 44, y debido a que el tamaño de la zona de presión mínima definida en la dirección de la circulación es variable.

En resumen, la presente patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. - Depósito para almacenar carburante vaporizado que se presenta bajo forma líquida en las condiciones de temperatura y presión normales, que incluye en combinación:

un dispositivo de envoltura;

un dispositivo de pared móvil dispuesto en el interior de dicho dispositivo de envoltura y que coopera con dicho dispositivo de envoltura para definir una zona de almacenado de vapor de volumen variable;

un dispositivo de conducto de fluido de entrada que comunica con dicha zona de almacenado de vapor de manera hermética

tica a los fluidos;

un dispositivo de conducto de fluido de salida que comunica con dicha zona de almacenado de vapor de manera hermética a los fluidos;

5 sirviendo dicho dispositivo de conducto de fluido de entrada para hacer comunicar dicha zona de almacenado de vapor con una fuente de carburante líquido vaporizado y sirviendo dicho dispositivo de conducto de fluido de salida para hacer comunicar dicha zona de almacenado de vapor con un dispositivo de utilización de carburante líquido vaporizado; y

10 un dispositivo de referencia que comunica con el lado no en contacto con el vapor de dicho dispositivo de pared móvil con una presión de referencia predeterminada, con lo cual es posible hacer que la presión de vapor presente una relación predeterminada con respecto a la presión de referencia.

15 2. - Depósito de vapor según la reivindicación 1, caracterizado porque incluye un dispositivo de recogida de condensado en forma de receptáculo que está situado por debajo de dicho dispositivo de envoltura y que está previsto para comunicar con un depósito de carburante líquido.

20 3. - Depósito de vapor según la reivindicación 2, caracterizado porque dicho dispositivo de conducto de fluido de entrada está conectado con dicho dispositivo de recogida de condensado con lo cual el vapor entrante a temperatura más elevada procedente de dicho dispositivo de conducto de fluido de entrada puede elevar la temperatura del vapor situado en la porción inferior de la zona de almacenado de vapor.

25 4. - Depósito de vapor según la reivindicación 3, caracterizado porque incluye:

30 un dispositivo separador que flota térmicamente y

que está dispuesto dentro, y a una cierta distancia de dicho dispositivo de recogida de condensado y que está soportado por dicho dispositivo de conducto de fluido de entrada, sirviendo para constituir una barrera térmica entre el vapor que fluye a través de dicho dispositivo de conducto de fluido de entrada y el vapor condensado.

5
10
15
20
25
30

5. - Depósito de vapor según la reivindicación 4, caracterizado porque dicho dispositivo de separador térmico incluye una multiplicidad de elementos en forma de aleta en la proximidad de los orificios de salida de dicho dispositivo de conducto de fluido de entrada, que sirven para facilitar el mezclado del vapor entrante con el vapor residual situado en el espacio de almacenado de vapor.

6. - Depósito de vapor según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho dispositivo de pared móvil incluye un elemento en forma de diafragma formado por un material flexible y fino que ha sido elegido para que sea compatible con el carburante líquido vaporizado.

7. - Depósito de vapor según la reivindicación 6, caracterizado porque incluye:

un dispositivo eléctrico que responde a la posición de dicho elemento de diafragma, y que sirve para generar una señal eléctrica indicativa de la cantidad de vapor contenida en dicha zona de almacenado de vapor.

8. - Depósito de vapor según la reivindicación 7, caracterizado porque incluye:

un dispositivo electrónico que responde a dicha señal eléctrica y que sirve para generar una señal eléctrica que se aplica al dispositivo de suministro de carburante líquido para controlar el suministro de vapor a la zona de almacenado

de vapor.

9. - Depósito de vapor según la reivindicación 8, caracterizado porque dicho dispositivo electrónico incluye:

5 un dispositivo oscilador para generar una forma de onda de señal de tensión que se repite periódicamente;

un dispositivo de umbral variable que responde a dicha señal eléctrica y que sirve para generar una señal de umbral de tensión variable;

10 un dispositivo de comparación para comparar dicha forma de onda y dicha señal de umbral y que sirve para generar una señal de salida cuando existe una relación determinada entre dicha señal de umbral y dicha forma de onda; y

15 un dispositivo amplificador de salida que responde a dicha señal de salida, que sirve para generar una señal de control de suministro de carburante líquido, con lo cual es posible regular de manera controlable el suministro de carburante líquido a un dispositivo de vaporización para cargar con vapor dicho depósito.

20 10. - Depósito de vapor según la reivindicación 9, caracterizado porque incluye:

25 un dispositivo eléctrico situado en dicho dispositivo de umbral y que puede ser asociado activamente con un regulador de motor, que sirve para cambiar la señal de umbral en función de la posición del regulador, con lo cual el suministro de carburante líquido para su vaporización puede ser aumentado o reducido de acuerdo con los requisitos previstos del motor, de acuerdo con los cambios de posición del regulador.

30 11. - Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:

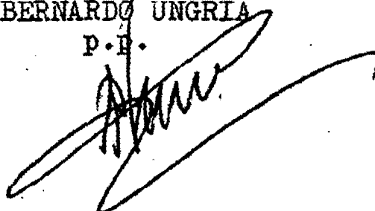
DEPOSITO PARA ALMACENAR CARBURANTE VAPORIZADO.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de treinta páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 22 Febrero 1.977

BERNARDO UNGRIA

P. E.



5

10

15

20

25

30

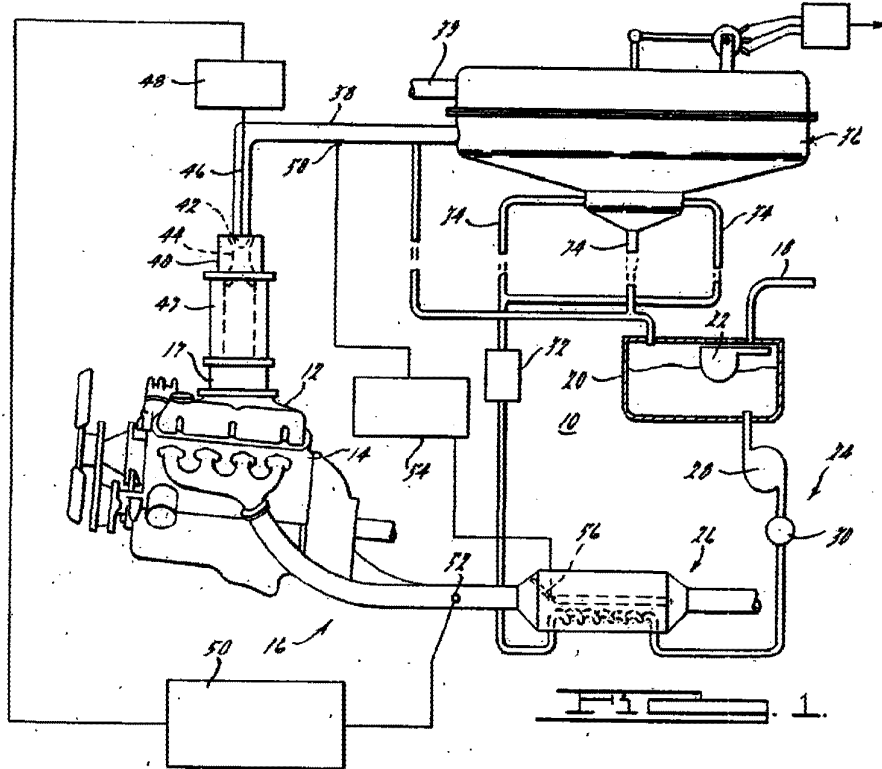


FIG. 1

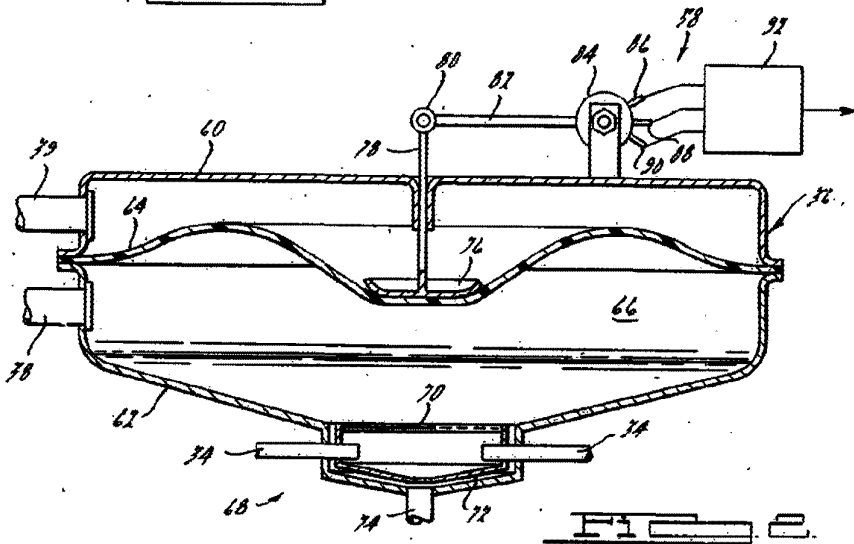


FIG. 2

ESCALA VARIABLE
Madrid, 22 febrero 1.977
BERNARDO UNGRA

