



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 325 354**

51 Int. Cl.:  
**F02M 37/10** (2006.01)  
**F04B 1/053** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **01963925 .1**  
96 Fecha de presentación : **13.08.2001**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1309787**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **14.05.2003**

54 Título: **Bomba de gasolina de alta presión, motorizada, montada en un depósito de combustible.**

30 Prioridad: **14.08.2000 US 225115 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**02.09.2009**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**02.09.2009**

73 Titular/es: **Stanadyne Corporation**  
**92 Deerfield Road**  
**Windsor, Connecticut 06095, US**

72 Inventor/es: **Djordjevic, Ilija**

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

ES 2 325 354 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).

# ES 2 325 354 T3

## DESCRIPCIÓN

Bomba de gasolina de alta presión, motorizada, montada en un depósito de combustible.

### 5 Antecedentes de la invención

Una serie de potenciales ventajas han llevado a la industria del automóvil a esperar con interés creciente el uso de la inyección directa de alta presión, de conducto común, para motores de gasolina. Ciertas dificultades parecen obstaculizar la consecución plena de las ventajas.

10 La presurización de combustible a altos niveles (por ejemplo, por encima de 100 barías) requiere una potencia de bombeo considerable, que genera una considerable cantidad de calor. Además la industria está buscando presiones de conducto incluso superiores, por encima de 200 barías. Este calor podría ser disipado en gran medida si el combustible que está presurizado puede inyectarse rápidamente a los cilindros del motor. Sin embargo esto no es posible debido  
15 a que el caudal de la bomba de combustible está dimensionado típicamente para el arranque del motor, que puede estar a una presión de 20-30 barías a un volumen del caudal relativamente alto, mientras que las condiciones típicas de crucero en régimen estacionario necesitarían caudales mucho mayores, a 100 barías. Por lo tanto, en un esquema de bombeo convencional el volumen de combustible llevado hasta la presión de inyección durante el curso de una hora de uso típico del vehículo, es mucho mayor que el volumen del combustible inyectado realmente durante la misma hora  
20 de uso. Aunque a este respecto, puede utilizarse la medición previa y diversas técnicas de control de derrame, ninguna de estas técnicas regula satisfactoriamente la entrega de potencia de la propia bomba de alta presión.

Surge otra dificultad con las bombas de alta presión que están impulsadas directamente por el motor (por ejemplo por el eje de cigüeñal, el eje de la distribución, una correa accesorio). Durante regímenes transitorios, cuando la  
25 demanda de combustible es baja (por ejemplo cuesta abajo, o durante un cambio de marchas), el motor sigue girando y la bomba sigue distribuyendo combustible a alta presión a un conducto común, que puede estar ya a la máxima presión.

A partir del documento FR 1 563 951 A, se conoce una bomba de combustible de alta presión situada dentro de  
30 un depósito de combustible, siendo la bomba impulsada a través de un eje mediante un motor eléctrico. El motor está situado fuera del depósito de combustible.

### Resumen de la invención

35 En la invención, una bomba rotatoria de alta presión está estrechamente acoplada a un motor eléctrico, a modo de una unidad empaquetada situada en el depósito de combustible del vehículo, donde la velocidad del motor y por lo tanto el ritmo de bombeo de la bomba de alta presión son sensibles a la presión del conducto. De este modo, el motor puede incrementar rápidamente la velocidad del eje de transmisión y proporcionar así un gran volumen de bombeo durante el arranque, mientras que reduce la velocidad a niveles bajos asociados con un bajo volumen de bombeo, cuando el  
40 vehículo está en régimen de crucero. Análogamente, el motor puede incrementar intermitentemente la velocidad según se requiera para asumir la demanda de carga durante la aceleración, o esencialmente detener el accionamiento de la bomba cuando el vehículo marcha por inercia. Los aspectos que se busca proteger, atañen al modo en el cual el motor y la bomba se integran y funcionan juntos como un todo.

45 Enunciada brevemente, la invención es una bomba para suministrar combustible a alta presión desde un depósito de combustible a un motor, mediante un conducto común. La bomba incluye un conjunto de motor montado sobre el depósito de combustible, un conjunto de bomba posicionado dentro del depósito de combustible, y una columna de soporte que conecta el conjunto de motor al conjunto de bomba. El conjunto de bomba comprende un subconjunto de bomba de alta presión, que incluye un cuerpo de bomba que tiene un calibre de transmisión y múltiples calibres de  
50 émbolo formados en su interior, donde un extremo radialmente interno de cada calibre de émbolo se abre al calibre de transmisión. El perfil externo de un elemento de transmisión, que es giratorio dentro del calibre de transmisión, se acopla con el extremo radialmente interno de los émbolos de bombeo dispuestos en cada uno de los calibres de émbolo, durante una parte de cada revolución, para mover de forma recíproca los émbolos entre posiciones límite interna y externa radialmente. El movimiento recíproco de cada émbolo de bombeo hacia la posición límite interna, induce una  
55 baja presión en el extremo externo del calibre del émbolo, de ese modo absorbiendo combustible al extremo externo del calibre del émbolo a través del calibre de transmisión, sin la ayuda de una bomba de baja presión. El movimiento recíproco de cada émbolo de bombeo hacia la posición límite exterior induce una alta presión en el extremo exterior del calibre del émbolo, descargando de este modo combustible desde el extremo exterior del calibre del émbolo al conducto común, a través del conducto de alta presión.

60 El conjunto de bomba puede comprender además un subconjunto de filtro fino montado en la parte de extremo superior del cuerpo de bomba. El subconjunto de filtro fino incluye un contenedor que tiene una parte de manguito superior, una parte de alojamiento intermedia, un hombro que se extiende radialmente conectando la parte de manguito a la parte de alojamiento, y una parte de montaje inferior separada de la parte de alojamiento mediante un saliente  
65 circunferencial que se extiende radialmente hacia dentro. La parte de extremo superior del cuerpo de bomba es recibida dentro de la parte de montaje del contenedor, de manera que el saliente se apoya sobre el cuerpo de bomba. Una junta tórica dispuesta en una ranura circunferencial en la parte del extremo superior del cuerpo de bomba, proporciona un cierre estanco a fluidos entre el contenedor y el cuerpo de bomba. El vapor de combustible es ventilado desde el

## ES 2 325 354 T3

subconjunto de filtro fino, a través del orificio de ventilación en el hombro, con una válvula de retención posicionada en el orificio de ventilación e impidiendo el flujo de retorno al contenedor. La superficie exterior del elemento de filtro fino dispuesto dentro de la parte de alojamiento del contenedor, junto con la superficie interior de la parte de alojamiento del contenedor forman una columna anular, y la superficie interna del elemento de filtro fino forma una cavidad en comunicación hidráulica con el calibre de transmisión.

El conjunto de bomba puede comprender además un subconjunto de filtro grueso montado en la parte del extremo inferior del cuerpo de bomba. El subconjunto de filtro grueso incluye un alojamiento que tiene una entrada en comunicación hidráulica con el depósito de combustible, y una salida en comunicación hidráulica con la columna anular del conjunto de filtro fino. Hay una pantalla del filtro grueso, dispuesta a medio camino entre la entrada y la salida del alojamiento. El alojamiento tiene además una pluralidad de separadores distanciados en la dimensión circunferencial, que definen una pluralidad de ranuras que forman la entrada. Cada uno de los separadores tiene un extremo inferior que se acopla con la superficie interna del fondo del depósito de combustible, para posicionar la pantalla del filtro grueso a cierta distancia por encima de la superficie interna del depósito de combustible.

Por consiguiente, es un objetivo de la presente invención proporcionar un sistema de suministro de combustible de inyección directa por conducto común, de gasolina a alta presión, en el que la descarga de alta presión de los medios para incrementar y mantener la presión por encima de 100 barías, es sensible a la demanda del motor. La energía impartida al combustible descargado (por ejemplo, incremento de presión) se reduce significativamente el tiempo, en relación con los sistemas convencionales.

### Breve descripción de los dibujos

La presente invención puede comprenderse mejor, y sus numerosos objetivos y ventajas serán evidentes para los técnicos en la materia, en referencia a los dibujos anexos en los cuales:

la figura 1 es una vista esquemática de un vehículo de carretera que tiene una bomba de combustible de inyección directa, de acuerdo con la invención;

la figura 2 es una vista aumentada, detallada, parcialmente en sección transversal y parcialmente desmontada, de la bomba de combustible de inyección directa de la figura 1;

la figura 3 es una vista aumentada, lateral, parcialmente a trazos, de la onda de combustible de inyección directa de la reivindicación 1; y

la figura 4 es una vista aumentada, en sección transversal, de la bomba de combustible inyección directa y el depósito de combustible la figura 1.

### Descripción detallada de la realización preferida

En referencia a los dibujos, los mismos números de referencia representan partes iguales a lo largo de los diversos dibujos; se designa en general por el número 10 una bomba de combustible de inyección directa, acorde con la presente invención.

En una realización preferida, una bomba de combustible de inyección directa 10 acorde con la invención, es una bomba de inyección directa de gasolina (GDI, gasoline direct injection) que está montada en el depósito de combustible de 12 del vehículo, en el interior. En un vehículo típico, figura 1, el motor 14 está dispuesto en la parte delantera del vehículo y el depósito de combustible 12 está dispuesto en la parte trasera del vehículo. La bomba de combustible de inyección directa 10 suministra combustible a alta presión, a través de un conducto de suministro 16, a múltiples inyectores de combustible 18 montados en el motor 14, e incluye tres secciones principales: 1) un conjunto de motor 20 montado en la superficie exterior 22 de la parte superior 24 del depósito de combustible 12; 2) un conjunto de bomba de alta presión 26 apoyado sobre la superficie interior 28 del fondo 30 del depósito de combustible 12; y 3) una columna de soporte 32 que conecta el conjunto de motor 20 con el conjunto de bomba 26.

En referencia a las figuras 2 a 4, el conjunto de motor 20 incluye un motor 24 que contiene electrónica integral (no mostrada). El motor 34 está montado en la superficie exterior 22, en la parte superior 24 del depósito de combustible 12, a través de una placa de montaje 38. Preferentemente, el motor 34 es un motor de CC de 12 voltios, que recibe potencia desde el sistema eléctrico del vehículo, y tiene una potencia de salida que está estrechamente adaptada a los requisitos operativos del motor 14. El eje 40 de motor, del motor eléctrico 34, está sellado por un pequeño precinto radial de baja fricción (no mostrado) para impedir que escapen vapores de combustible del depósito 12.

El conjunto de bomba 26 incluye un subconjunto 42 de filtro fino superior, un subconjunto 44 del filtro grueso exterior y un subconjunto de bomba 46 en disposición intermedia entre los subconjuntos de filtro 42, 44. El subconjunto de bomba 46 incluye un cuerpo de bomba 48 que tiene un calibre de transmisión 50 formado en el mismo, que incluye partes de eje de transmisión superior e inferior 52, 54 y una parte intermedia 56 en la que es rotatorio un elemento de transmisión 58 excéntrico. Desde la parte intermedia 56 del calibre de transmisión 50 se extiende uno, y preferentemente múltiples calibres 60 de émbolo, a iguales separaciones angulares. Hay un émbolo de bombeo 62 situado en cada calibre de émbolo 60 para el movimiento radial recíproco en este, como resultado de la rotación excéntrica del

## ES 2 325 354 T3

elemento de transmisión 58. Hay una cámara de bombeo 64 formada en el extremo radialmente externo de cada calibre 60 de émbolo. Cuando el émbolo de bombeo 62 dispuesto dentro del calibre de émbolo 60 asociado, es impulsado radialmente hasta la posición límite interna, hacia dentro por rotación del elemento de transmisión 58, se reduce la presión dentro de la cámara de bombeo 64 abriéndose de ese modo una válvula de retención 36 de entrada, permitiendo que el combustible se distribuya a la cámara de bombeo 64. A continuación, cuando el émbolo de bombeo 62 es impulsado radialmente hacia fuera hasta una posición límite externa, mediante la subsiguiente rotación del elemento de transmisión 58 el combustible en la cámara de bombeo 64 es sometido a alta presión, abriendo de ese modo una válvula de retención 65 de salida y permitiendo que el combustible fluya a través de un conducto de descarga a un conducto común, a través de un conducto de alta presión 66. El conducto de alta presión 66 se extiende hacia arriba, a través de la parte superior 24 del depósito de combustible 12, hasta una salida 68 de alta presión externa localizada en la placa de montaje 38 del motor.

El elemento de transmisión excéntrico 58 está rígidamente conectado (preferentemente de forma integral) a un eje de transmisión que tiene un segmento superior 70 que se extiende longitudinalmente hasta un extremo superior a través de la parte 52 de eje de transmisión superior, del calibre de transmisión 50, y un segmento inferior 72 que se extiende hasta un extremo inferior a través de la parte 54 de eje de transmisión inferior, del calibre de transmisión 50. El elemento de transmisión excéntrico 58 está soportado en la parte intermedia 56 del calibre de transmisión 50 mediante cojinetes superior e inferior 74 auto-lubricados, sustancialmente idénticos, dispuestos respectivamente en las partes de eje de transmisión superior e inferior 52, 54 del calibre de transmisión 50. Hay una rueda de paletas soportada en el segmento inferior 72 del eje de transmisión, dentro de un rebaje inferior 78 en el cuerpo 48 de la bomba. La rueda de paletas 76 asegura una suficiente presión positiva en la entrada de la bomba (sumidero), a todas las velocidades y temperaturas, minimizando de ese modo la formación de cavidades de vapor.

Se comprenderá que la cámara 64 de la bomba está típicamente formada en una bujía 30 de émbolo, desmontable, que penetra en el cuerpo 48 de la bomba. Sin embargo, para los propósitos de la presente descripción puede asumirse que la bujía 80 de émbolo es integral con el cuerpo 48 de la bomba. Cada émbolo de bombeo 62 está conectado a una zapata de leva 82, y los medios de retención impulsan la zapata de leva 82 contra el perfil externo del elemento de transmisión excéntrico 58. Preferentemente, el extremo radialmente interno del émbolo de bombeo 62 tiene una forma sustancialmente periférica, y está soportado en un soporte cooperativo que se extiende desde la zapata 82, proporcionando de ese modo una conexión pivotante.

El cuerpo 48 de la bomba está montado sobre el subconjunto de filtro grueso 44. El subconjunto 44 de filtro grueso incluye un alojamiento 84 que tiene múltiples separadores 86 que se extienden hacia abajo, que apoyan sobre el fondo 30 del depósito de combustible 12. Una pantalla 68 de filtro grueso se extiende de forma sustancialmente horizontal a través del alojamiento 84 del filtro grueso, en una posición vertical que está entre el fondo del cuerpo de bomba 48 y los extremos inferiores de los separadores 86, asegurando de ese modo cierta distancia mínima entre la pantalla gruesa 88 y la superficie interior 28 del depósito de combustible 12. Una serie de dedos elásticos 90 se proyectan hacia abajo desde el cuerpo 48 de la bomba, para acoplar el borde exterior del alojamiento 84 del filtro grueso, derivando el alojamiento hacia el fondo 30 del depósito 12, y compensando de ese modo cualesquiera tolerancias longitudinales. Preferentemente la pantalla de filtro grueso 88 es una malla de 150 a 300 micras que, en combinación con la acción de filtrado extremadamente grueso de los separadores 86, actúa protegiendo la rueda de paletas 76 y reduciendo la velocidad a la que el elemento de filtro fino 92 (discutido después) se carga con materia en partículas.

El subconjunto de filtro fino 42 está montado en la parte superior del cuerpo de bomba 48. El subconjunto de filtro fino 42 incluye un contenedor 94 que tiene una parte del montaje inferior 96, una parte de alojamiento intermedia 98 y una parte de manguito superior 100. El diámetro externo de la parte de manguito 100 es menor que el diámetro externo de la parte de alojamiento 98, formándose así un hombro superior 102. La parte de montaje 96 está separada de la parte de alojamiento 98 mediante un saliente circunferencial 104 que se extiende radialmente hacia dentro. La parte de montaje 96 recibe una parte de extremo superior 106 del cuerpo de bomba 48, de tal forma que el saliente 104 apoya en la superficie superior del cuerpo de bomba 48. Una junta tórica 108 dispuesta en una ranura circunferencial 110, en la parte de extremo superior 106 del cuerpo de bomba 48, proporciona un sello estanco a fluidos entre la parte de montaje 96 del contenedor 94 y el cuerpo 48 de la bomba.

Hay un elemento de filtro fino 92 dispuesto dentro de la parte de alojamiento 98 del contenedor 94. Preferentemente, el elemento de filtro fino 92 tiene un elemento de 2 a 5 micras, y está dimensionado para almacenar la cantidad de desecho que se espera acumular durante toda la duración prevista del vehículo, de manera que el subconjunto de filtro fino 42 no requiere asistencia durante la vida útil del vehículo. El elemento de filtro fino 92 tiene cofias superior e inferior 112, 112', cada una de las cuales tienen una abertura axial 114. Una arandela de sellado superior 116 se extiende hacia arriba desde la periferia de la abertura 114 en la cofia superior 112, para acoplar de forma estanca con la superficie interna de la parte de manguito 100 del contenedor. Una arandela de sellado inferior 116' se extiende hacia abajo desde la periferia de la abertura 114 en la cofia inferior 112', para acoplar de forma estanca con la superficie interna de la parte 52 del eje de transmisión superior, del calibre de transmisión 50. Una superficie interna 118 del elemento de filtro fino 92 define una cavidad 120 que, junto con las aberturas 114 y los orificios en las arandelas de sellado superior e inferior 116, definen un calibre axial que se extiende a través del elemento de filtro fino 92. La parte superior 122 del alojamiento 123 del elemento de filtro, define una pluralidad de agujeros 124 que completan el trayecto del flujo a través del elemento de filtro fino 92.

## ES 2 325 354 T3

La columna de soporte 32 es una junta de transmisión cardánica (tubular), que se extiende desde una parte de extremo superior 128 conectada al eje del motor 40, a través del orificio de la arandela de sellado superior 116, la cavidad 120 y el orificio de la arandela de sellado inferior 116', hasta una parte de extremo inferior 130 conectada al segmento superior 70 del eje de transmisión, dentro de la parte 52 del eje de transmisión superior, del calibre de transmisión 50. Las muescas 134, 135 en las partes de extremo superior e inferior 130, 128 de la columna de soporte 32, reciben clavijas transversales 132, 133 que se extienden respectivamente desde el segmento superior 70 del eje de transmisión y el eje del motor 40, para enchavetar el eje de transmisión a la columna de soporte 32.

En cuanto el elemento de transmisión excéntrico 58 comienza a rotar, una caída de presión inducida por la succión de los émbolos de bombeo 62 a baja velocidad, o por la rueda de paletas 76 a velocidades intermedias y altas, fuerza la subida del combustible a través del conjunto de filtro grueso inferior 44, a través de un conducto de combustible 136 en el cuerpo 48 de la bomba, y a una columna anular 138 formada por la superficie interna 140 del contenedor 94 de filtro fino y la superficie externa 126 del elemento 92 de filtro fino. A continuación, el combustible fluye radialmente hacia dentro a través de agujeros 124 y del filtro medio del elemento de filtro fino 92, y forma una columna de suministro 142 sobre el sumidero 144 de la bomba de alta presión 10. La altura de los agujeros 124 en relación con el sumidero 144, asegura que el suministro del sumidero se mantiene como una columna 142 que rodea la junta de transmisión 32 a un nivel 146 superior que el nivel 148 del combustible en el depósito 12. Esta pequeña cantidad de combustible en la columna de suministro 142 del sumidero, asegura la presencia de un volumen "compacto" de combustible en el sumidero 144 incluso con un bajo nivel de combustible en el depósito 12, y mientras se conduce ya sea por una cuesta empinada o por una curva larga, cuando todo el combustible es forzado hacia un lado del depósito 12 y podría introducirse una cantidad sustancial de aire a través de la pantalla de entrada 88.

La presión positiva generada por la rueda de paletas 76, proporcional a la velocidad del motor, asegura una suficiente cantidad de combustible fluyendo a través del elemento de filtro fino 92, incluso si el elemento de filtro fino 92 está obstruido parcialmente por contaminantes. Parte del combustible dentro del subconjunto de filtro fino 42 se evaporará y se recogerá en la parte superior del contenedor 94, especialmente a alta velocidad y temperatura elevada. Un pequeño orificio de ventilación 150 localizado en el hombro superior 102 del contenedor 94 permite que los vapores de combustible se devuelvan al depósito de combustible 12, impidiendo que el vapor se bloquee dentro del subconjunto de filtro fino 42. Una válvula de retención 152 de tipo seta, impide el flujo de retorno a través del orificio de ventilación 150, e impide así la contaminación por el aire cuando el nivel de combustible está por debajo del orificio de ventilación 150.

Se apreciará que una bomba de combustible de inyección de 10 acorde con la presente invención, tiene varias ventajas sobre los sistemas convencionales de distribución de combustible. La eliminación de la bomba de alimentación de baja presión y del solenoide de control de alta presión de los sistemas convencionales de distribución de combustible, compensa de sobra el mayor coste del motor eléctrico 34. Los límites inherentes del par de fuerzas del motor eléctrico 34 limitan la presión máxima del conducto, eliminando la necesidad de la válvula limitadora de presión de los sistemas convencionales. El calor generado por el motor 34 y los elementos electrónicos se disipa fuera del depósito 12, lo que proporciona un mínimo rechazo de calor dentro del depósito de combustible 12. Las juntas internas de la bomba no son críticas, puesto que todos los trayectos de fuga conducen de vuelta al depósito de combustible 12. La bomba 26 y el motor 20 están expuestos a mínimas vibraciones y a extremos de temperatura más estrechos, y la bomba 26 está expuesta solo al combustible y a los aditivos normales del combustible.

### Referencias citadas en la descripción

*La lista de referencias citadas por el solicitante es solo para comodidad del lector. No forma parte del documento de Patente Europea. Aunque se ha tomado especial cuidado en recopilar las referencias, no puede descartarse errores u omisiones y la EPO rechaza toda responsabilidad a este respecto.*

### Documentos de patentes citados en la descripción

- FR 1 563 951 A [0004]

REIVINDICACIONES

5 1. Una unidad de suministro de combustible (10) conectada a un depósito de combustible (12) para suministrar combustible a alta presión desde el depósito de combustible (12) a un motor (14) a través de un conducto común, el depósito de combustible (12) teniendo superficies interna y externa (22), una parte superior (24) y un fondo (30), la unidad de suministro de combustible (10) comprendiendo:

el depósito de combustible;

10 un conjunto de motor (20) montado en la superficie externa (22) de la parte superior (24) del depósito de combustible (12), el conjunto de motor (20) incluyendo un motor (34) que tiene un eje (40) del motor que se extiende al depósito de combustible (12);

15 un conjunto de bomba (26) estando dispuesto dentro, y junto al fondo (30), del depósito de combustible (12),

**caracterizada** porque

20 el conjunto de bomba (26) comprende un subconjunto de bomba (46) de alta presión que incluye un cuerpo de bomba (48) que tiene partes de extremo superior (106) y extremo inferior separadas axialmente, y que define una pluralidad de calibres (60) de émbolo y un calibre (50) de transmisión, para proporcionar comunicación hidráulica con el depósito de combustible (12), un émbolo de bombeo (62) dispuesto dentro de cada uno de los calibres (60) de émbolo, un elemento de transmisión (58) rotatorio dentro del calibre de transmisión (50), y un conducto de alta presión (66) adaptado para proporcionar comunicación hidráulica con el conducto común, cada uno de los calibres (60) de émbolo extendiéndose radialmente desde un extremo interno que se abre al calibre de transmisión (50) hasta un extremo externo en comunicación hidráulica con el conducto de alta presión (66), cada uno de los émbolos de bombeo (62) teniendo extremos radialmente interno y externo, el elemento de transmisión (58) teniendo un perfil externo que acopla con el extremo interno de cada émbolo de bombeo (62) en una parte de cada revolución de rotación, activando de ese modo el movimiento recíproco de los émbolos de bombeo (62) dentro de sus respectivos calibres de émbolo (60), entre posiciones límite radialmente interna y externa; y

30 una columna de soporte (32) que conecta de forma rotatoria el eje del motor (40) al elemento de transmisión (58);

35 donde el movimiento recíproco de cada émbolo de bombeo (62) hacia la posición límite interna induce una baja presión en el extremo exterior del calibre de émbolo (60), aspirando así combustible al extremo exterior del calibre de émbolo (60) por medio del calibre de transmisión (50), sin la ayuda de una bomba de baja presión, y el movimiento recíproco de cada émbolo de bombeo (62) hacia la posición límite externa induce una alta presión en el extremo exterior del calibre de émbolo (60), descargando así combustible desde el extremo exterior del calibre de émbolo (60) al conducto de alta presión (66).

40 2. La unidad de suministro de combustible (10) de la reivindicación 1, **caracterizada** porque el cuerpo de bomba (48) define además un conducto de combustible (136) en comunicación hidráulica con el calibre de transmisión (50) que se extiende desde el extremo inferior del cuerpo de bomba (48), y el conjunto de bomba (26) comprende además un subconjunto de filtro grueso (44) montado en la parte de extremo inferior del cuerpo de bomba (48), el subconjunto de filtro grueso (44) incluyendo un alojamiento (84) y una pantalla de filtro grueso (88), el alojamiento (84) teniendo una entrada que está adaptada para proporcionar comunicación hidráulica con el depósito de combustible (12), y la pantalla (88) de filtro grueso estando en una posición intermedia entre la entrada del alojamiento (84) y el extremo inferior del cuerpo de bomba (48).

45 3. La unidad de suministro de combustible (10) de la reivindicación 2, **caracterizada** porque el alojamiento (84) tiene una pluralidad de separadores (86) que se extienden hacia abajo y están separados circunferencialmente, definiendo una pluralidad de las ranuras que forman la entrada, cada uno de los separadores (86) teniendo un extremo inferior que es acoplable con la superficie interna (28) del fondo (30) del depósito de combustible (12), la pantalla (88) del filtro grueso extendiéndose sustancialmente horizontal a través del alojamiento (84) del filtro grueso, en una posición vertical intermedia entre el extremo inferior del cuerpo de bomba (48) y los extremos inferiores de los separadores (86).

50 4. La unidad de suministro de combustible (10) de la reivindicación 2, **caracterizada** porque la pantalla (88) del filtro grueso es una malla de 150 a 300 micras.

55 5. La unidad de suministro de combustible (10) de la reivindicación 2, **caracterizada** porque el subconjunto de bomba de alta presión (46) incluye además al menos un dedo elástico (90) que se proyecta hacia abajo desde el cuerpo de bomba (48), para derivar el alojamiento (84) del filtro grueso hacia el fondo (30) del depósito de combustible (12).

## ES 2 325 354 T3

6. La unidad de suministro de combustible (10) de la reivindicación 1, **caracterizada** porque el conjunto de bomba (26) comprende además un subconjunto de filtro fino (42) montado en la parte de extremo superior del cuerpo de bomba (48), el subconjunto de filtro fino (42) incluyendo un contenedor (94) y un elemento de filtro fino (92) dispuesto dentro del contenedor (94).

5

7. La unidad de suministro de combustible (10) de la reivindicación 6 **caracterizada** porque el contenedor (94) tiene una parte de manguito superior (100), una parte de alojamiento intermedia (98) y una parte de montaje inferior (96) separada de la parte de alojamiento (98) mediante un saliente circunferencial (104) que se extiende radialmente hacia dentro, la parte de montaje (96) recibiendo la parte de extremo superior (106) del cuerpo de bomba (48), y el saliente (104) apoyando sobre el cuerpo de bomba (48), el conjunto de bomba de alta presión (46) incluyendo además una junta tórica (108) dispuesta en una ranura circunferencial (110) en la parte de extremo superior del cuerpo de bomba (48), la junta tórica (108) proporcionando un sellado estanco a fluidos entre la parte de montaje (96) del contenedor (94) y el cuerpo de bomba (48).

10

8. La unidad de suministro de combustible (10) de la reivindicación 7, **caracterizada** porque las partes de manguito y alojamiento (100, 98) del contenedor (94) tienen cada una un diámetro exterior, siendo el diámetro de la parte de alojamiento (98) mayor que el diámetro de la parte de manguito (100), definiendo un hombro superior (102) en la parte de alojamiento (98), definiendo el hombro superior (102) un orificio de ventilación (150) que proporciona comunicación hidráulica con el depósito de combustible (12), incluyendo además el subconjunto de filtro fino (42) una válvula de retención (152) que impide el flujo desde el depósito de gasolina (12) al contenedor (94).

15

20

9. La unidad de suministro de combustible (10) de la reivindicación 7, **caracterizada** porque el elemento de filtro fino (92) tiene cofias superior e inferior (112, 112') y arandelas de sellado superior e inferior (116, 116'), definiendo cada una de las cofias superior e inferior (112, 112') una abertura axial (114), la arandela de sellado superior (116) extendiéndose hacia arriba desde la periferia de la abertura en la cofia superior (112) para acoplar de forma estanca con la parte de manguito (100) del contenedor (94), la arandela de sellado inferior (116') extendiéndose hacia abajo desde la periferia de la abertura en la cofia inferior (112'), para acoplar de forma estanca con el cuerpo de bomba (48).

25

10. La unidad de suministro de combustible (10) de la reivindicación 6, **caracterizada** porque el elemento de filtro fino (92) tiene una superficie interna (118) que define una cavidad (120) que, junto con las aberturas (114) de las cofias superior e inferior (112, 112') y las arandelas de sellado superior e inferior (116, 116'), definen un calibre axial que se extiende a través del elemento de filtro fino (92).

30

11. La unidad de suministro de combustible (10) de la reivindicación 10, **caracterizada** porque la columna de soporte (32) es un tubo que se extiende desde una parte de extremo superior (128) conectada al eje (40) del motor a través de la arandela de sellado superior (116), la abertura (114) en la cofia superior (112), la cavidad (120), la abertura (114) en la cofia inferior (112') y la arandela de sellado inferior (116'), hasta una parte de extremo inferior (130) conectada al elemento de transmisión (58).

35

12. La unidad de suministro de combustible 10 de la reivindicación 11, **caracterizada** porque el subconjunto de bomba de alta presión (46) incluye además un eje de transmisión superior que se extiende axialmente hacia arriba desde el elemento de transmisión (58), el eje de transmisión superior teniendo un segmento superior (70) y al menos una clavija (132) que se extiende lateralmente desde el segmento superior (70), la parte de extremo inferior (130) de la columna de soporte (32) definiendo una muesca que se extiende axialmente (134), el segmento superior (70) del eje de transmisión superior estando recibido dentro de la columna de soporte tubular (32), y la clavija (132) estando recibida en la muesca (134) para enchavetar el eje de transmisión a la columna de soporte (32).

40

45

13. La unidad de suministro de combustible (10) de la reivindicación 1, **caracterizada** porque el calibre de transmisión (50) incluye una parte de rebaje inferior (78) que se extiende desde el extremo inferior del cuerpo de bomba (48), y el subconjunto de bomba de alta presión (46) incluye además un eje de transmisión inferior y una rueda de paletas (76), el eje de transmisión inferior extendiéndose axialmente hacia abajo desde el elemento de transmisión (58) hasta un segmento inferior (72) dispuesto dentro de la parte de rebaje (78) del calibre de transmisión (50), estando la rueda de paletas (76) montada en el segmento inferior (72) del eje de transmisión inferior.

50

14. La unidad de suministro de combustible de la reivindicación 6, **caracterizada** porque el elemento de filtro fino (92) es un elemento de 2 a 5 micras, y está dimensionado para almacenar la cantidad de desechos que se espera acumular durante toda la duración prevista del vehículo.

55

60

65

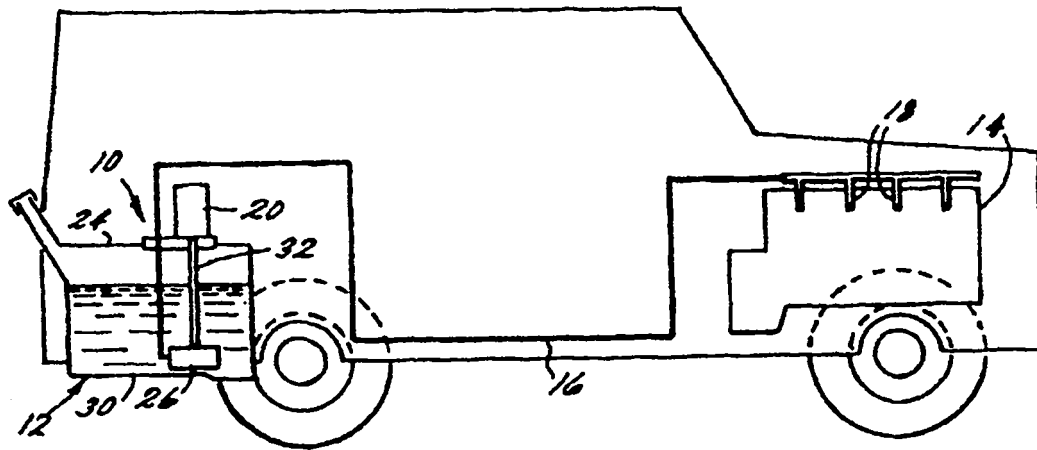
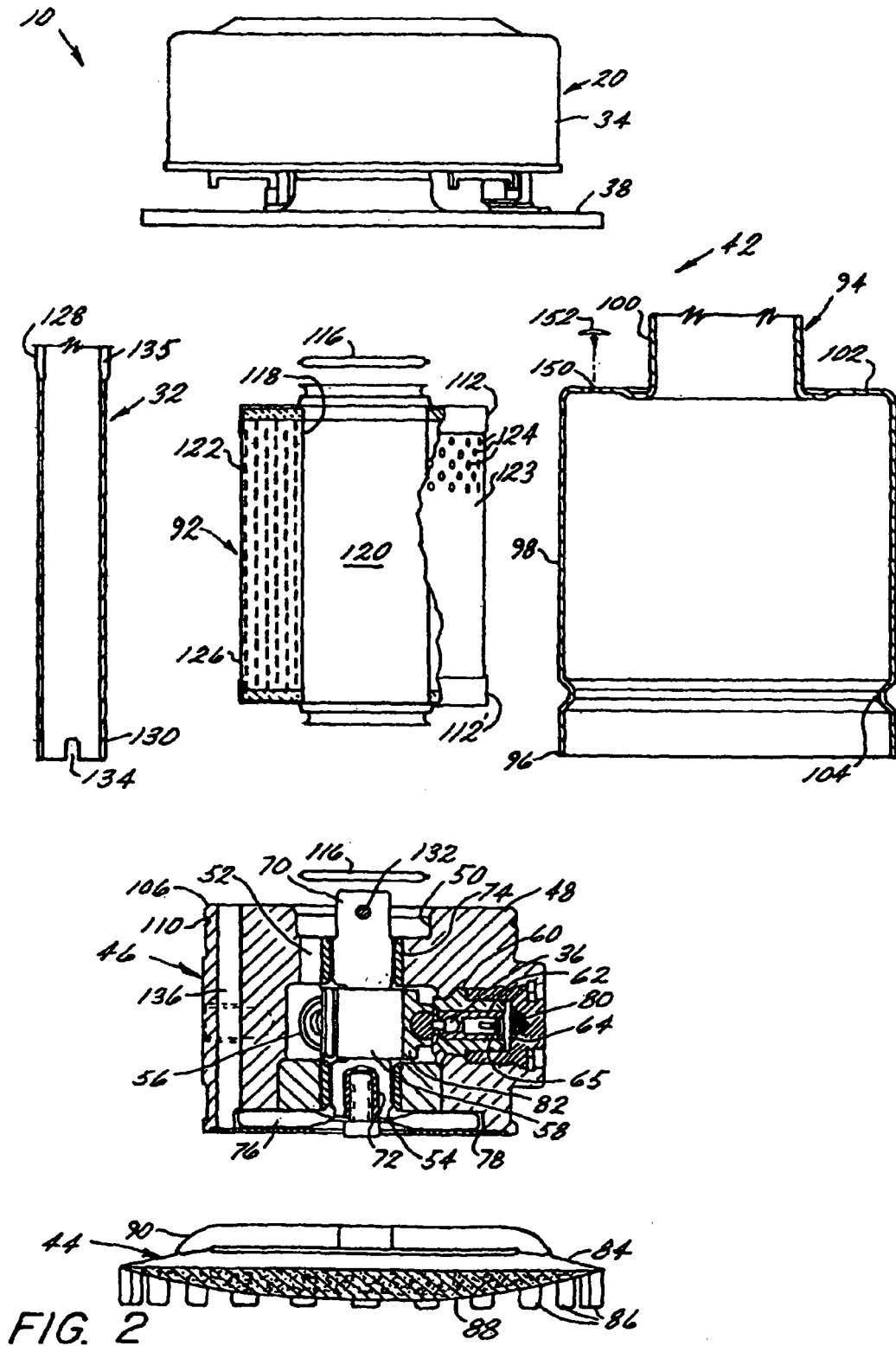


FIG. 1



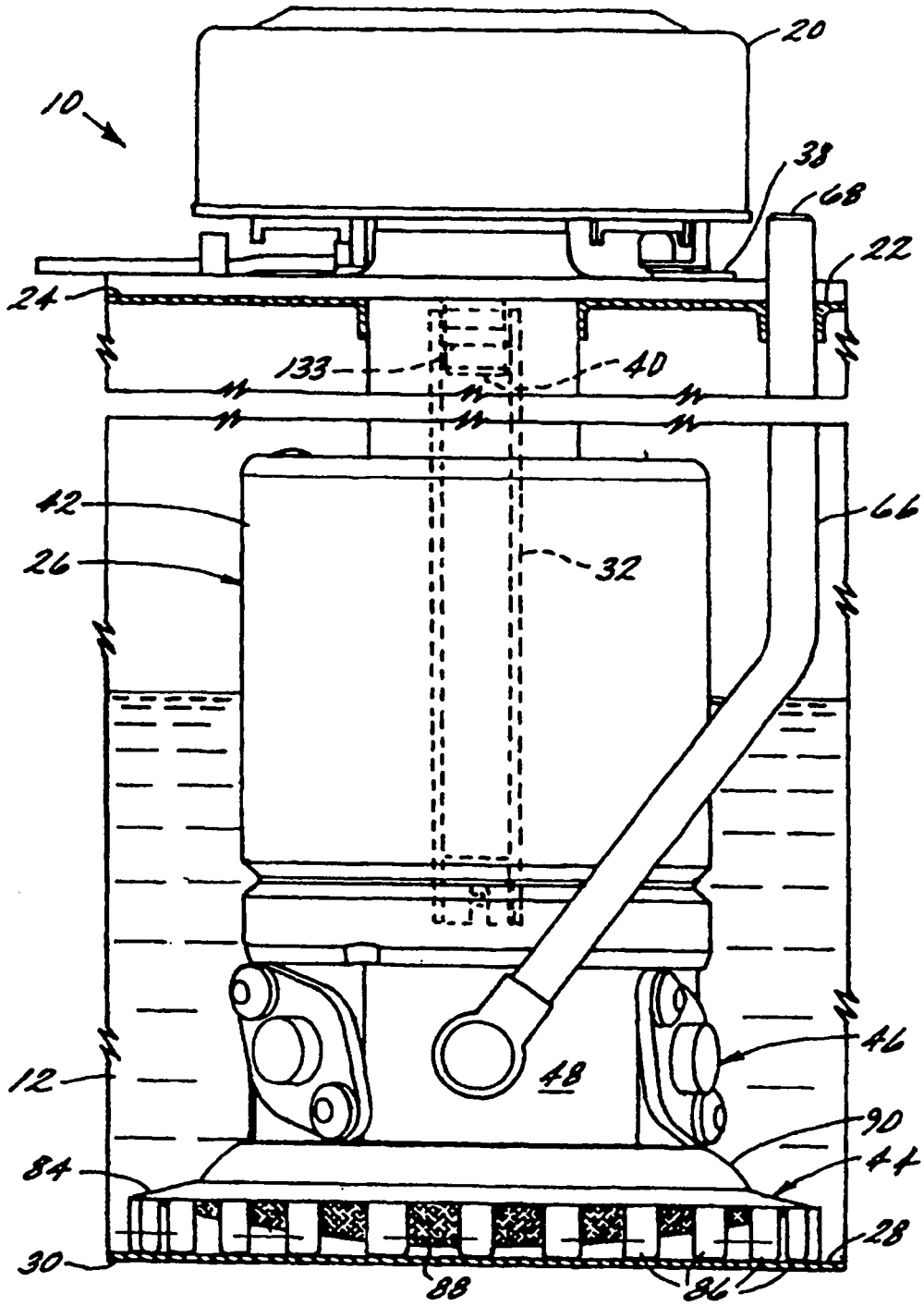


FIG. 3

