

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 749 471**

51 Int. Cl.:

F02M 59/02 (2006.01)

F02M 59/10 (2006.01)

F04B 53/14 (2006.01)

F04B 1/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.06.2011 PCT/US2011/001041**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.12.2011 WO11155994**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2011 E 11792780 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2019 EP 2580463**

54 Título: **Bomba de un solo pistón con dos resortes de retorno**

30 Prioridad:

10.06.2010 US 802617

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

20.03.2020

73 Titular/es:

**STANADYNE LLC (100.0%)
92 Deerfield Road
Windsor, CT 06095 , US**

72 Inventor/es:

**LUCAS, ROBERT y
DJORDJEVIC, ILIJA**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 749 471 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Bomba de un solo pistón con dos resortes de retorno

Antecedentes

5 La presente invención versa sobre bombas de suministro de combustible de pistón radial y, en particular, sobre bombas de un solo pistón para presurizar sistemas de inyección de combustible de conducto común.

10 Las bombas de alta presión accionadas por leva de un solo pistón se han convertido en una solución común para generar combustible a alta presión en motores de gasolina de inyección directa de conducto común. Normalmente, estas bombas son accionadas por un taqué montado adyacente a una leva de válvula para empujar de forma cíclica el extremo accionado del pistón de bombeo. En el caso de aplicaciones de motor de leva situada en la culata, se usa un taqué ligero y corto y la masa total de vaivén del sistema de bomba es manipulable por un único resorte de retorno montado en el exterior de la bomba de combustible. Este resorte devuelve directamente el pistón y el pistón devuelve simultáneamente el taqué. Sin embargo, cuando se adapta la tecnología de inyección directa a un motor V-8 o V-6 convencional de empujador con un único árbol de levas, se hace evidente que se deben emplear taqués más largos y pesados. En este caso, el árbol de levas ubicado en el motor, y la posición deseada de la bomba se encuentra encima del motor, para acomodar el acceso a la conexión de combustible. El alcance añadido tiene como resultado una disposición más larga de taqué y una mayor masa de vaivén. Este aumento significativo en masa requiere cargas de resorte de retorno que puedan ser más del doble que las cargas normales en motores de leva situada en la culata.

20 El resorte convencional de retorno del pistón está ubicado entre el cuerpo de bomba y un asiento de resorte montado en el extremo accionado del pistón. Tales resortes de retorno proporcionan las dobles funciones de devolver el émbolo y devolver el taqué. Aumentar el tamaño de un único resorte de retorno presenta dos problemas. Primero, intentar incorporar un resorte más largo y más resiliente mientras se mantiene la misma extensión del pistón fuera del cuerpo de bomba, se hace difícil y muy costoso. Segundo, un resorte más resiliente puede impartir cargas laterales significativas no deseadas sobre el pistón de bombeo, lo que puede producir agarrotamientos del pistón. Las cargas desiguales son provocadas por tolerancias normales de la ortogonalidad del extremo del resorte, y la carga excéntrica (desplazamiento de la línea central) provocada por variaciones de la geometría del resorte. El documento DE10115168 divulga una bomba conocida.

Sumario de la invención

El fin primario de la presente invención es eliminar los agarrotamientos del pistón de bomba provocadas por cargas laterales excesivas por la carga desigual de un gran resorte de retorno del pistón.

30 Esto se logra separando la función de retorno del taqué de la función de retorno del pistón, minimizando, así, la fuerza de resorte que actúa sobre el pistón. Distintos y separados medios de empuje llevan a cabo las funciones respectivas.

35 Preferentemente, se monta un resorte externo de mayor carga y resiliencia entre el cuerpo de bomba y el taqué, de forma que no imparta carga y, por lo tanto, no imparta cargas laterales al pistón de bombeo. Un resorte interno de menor carga más ligero imparte menor carga lateral al pistón de bombeo que un resorte convencional de retorno del pistón, dado que el resorte interno no tiene que soportar carga alguna del taqué. Durante ambas carreras de bombeo y de carga del pistón, el resorte de retorno del pistón puede asistir al resorte de retorno del taqué, pero el resorte de retorno del taqué no asiste al resorte de retorno del pistón.

40 En un aspecto, se divulga en la presente memoria una bomba de combustible de alta presión de un solo pistón que tiene las características de la reivindicación 1. El pistón tiene un movimiento de vaivén en un manguito mantenido en el cuerpo por un dispositivo de retención y cada uno del resorte de retorno del pistón y del resorte de retorno del taqué se asienta contra el dispositivo de retención.

El resorte de retorno del pistón está conectado con el pistón y no con el taqué y un resorte distinto de retorno del taqué actúa sobre el taqué y no sobre el pistón.

45 Preferentemente, cada resorte es un resorte helicoidal alargado, el resorte de retorno del pistón está colocado coaxialmente en el resorte de retorno del taqué, y el resorte de retorno del taqué tiene una mayor constante de elasticidad que el resorte de retorno del pistón.

50 La división de la carga total requerida para hacer que el pistón más el asiento de resorte interno más el taqué tengan un movimiento de vaivén en dos resortes separados, reduce la carga lateral del pistón inducida por el resorte eliminando toda la carga lateral del pistón provocada por el resorte externo. Dado que el resorte externo tiene una carga y rigidez mayores (requeridas para devolver la masa elevada del taqué) que el resorte interno, se minimiza la carga lateral del pistón inducida por el resorte.

Preferentemente, el resorte externo (retorno del taqué) está fijado a la bomba con un ajuste con apriete en el dispositivo de retención del resorte externo para permitir la manipulación y el montaje en el motor. La ventaja es que el fabricante del motor no necesita manipular y montar un resorte externo suelto.

Breve descripción del dibujo

La Figura 1 es una vista en sección transversal de una realización de la invención;
la Figura 2 es un diagrama de cuerpo libre que muestra las fuerzas de carga lateral que actúan sobre el pistón de bombeo en la realización de la Figura 1.

5 Descripción de la realización preferente

Las Figuras 1 y 2 muestran la porción de una bomba 10 de alta presión de un solo pistón en la que el pistón 12 de bombeo es accionado por un taqué 14 según una realización de la presente invención. La bomba tiene un cuerpo 16, una cámara 18 de bombeo en el cuerpo, un pistón con un extremo (interno) 20 en la cámara de bombeo y otro extremo (externo) 22 fuera del cuerpo. Un manguito 24 de pistón está fijado al cuerpo y tiene un orificio 26 en el que el pistón
10 tiene un movimiento de vaivén entre un movimiento de retracción, durante el cual se suministra combustible a la cámara de bombeo, y un movimiento de bombeo, durante el cual el pistón presuriza el combustible en la cámara de bombeo. El combustible presurizado es descargado a través de un orificio 28 y de una válvula 30 de retención de descarga al interior de una línea de alta presión para presurizar el conducto común.

El taqué 14 se apoya sobre el extremo accionado externo 22 del pistón para impartir el movimiento de bombeo. El taqué es forzado ascendentemente por un árbol de levas del motor, según se conoce, pero no se muestra. El taqué, que se encuentra en contacto con el pistón de bombeo, obliga, a su vez, el pistón ascendentemente para comprimir fluido en la cámara 20 de bombeo. Preferentemente, el pistón encaja en el orificio 26 del manguito de pistón con una holgura radial controlada. El manguito de pistón es colocado y guiado con un dispositivo 32 de retención del manguito fijado al cuerpo. La configuración preferente del pistón 12, del manguito 24, del dispositivo 32 de retención, de las juntas herméticas 34, 36, y del anillo 38 de carga se describe en la publicación estadounidense 2008/0213112, "Load Ring Mounting of Pumping Plunger", incorporada en la presente memoria por referencia la totalidad de la divulgación de la misma. Sin embargo, la presente invención no depende de cómo se monta el pistón en el cuerpo.

Un dispositivo 40 de retención del resorte externo está colocado, preferentemente, en el dispositivo 32 de retención del manguito mediante un ajuste con apriete. El dispositivo 32 de retención del manguito tiene un extremo exterior orientado hacia el taqué, definiendo un saliente externo anular 42 en el que se asienta un extremo 44 del resorte 46 de retorno del taqué. El taqué tiene un saliente 48 en el que se asienta el otro extremo 50 del resorte de retorno del taqué, bien directamente o bien sobre un asiento separado 52 del resorte externo que reposa sobre el saliente del taqué.

Preferentemente, la cara del extremo exterior del dispositivo 32 del manguito tiene un cuello anular 54 a través del cual se extiende el pistón, y se soporta el dispositivo de retención del resorte mediante el cuello. Una porción interna 64 de reborde y un saliente 56 proporcionan una guía y un asiento para el resorte 58 de retorno del pistón y una porción externa 66 de reborde y un saliente 42 proporcionan una guía y un asiento para el resorte externo 46 y mantienen, de ese modo, una separación mínima entre los resortes. Por lo tanto, cada uno del resorte 58 de retorno del pistón y del resorte 46 de retorno del taqué se asienta directamente o indirectamente contra el dispositivo de retención del manguito. El asiento del resorte está fabricado, preferentemente, por un procedimiento de estampado para fabricar fácilmente las porciones interrumpidas 64, 66 de reborde y encajar a presión el diámetro para la retención en el cuello anular 54. La porción 66 de reborde puede tener un ajuste con apriete con el resorte externo 46 para retener el resorte durante el flete de la bomba. El asiento 40 del resorte también forma un saliente que retiene la junta hermética 36 en el interior del dispositivo 32 de retención del manguito.

Cada uno del resorte 58 de retorno del pistón y del resorte 46 de retorno del taqué es un resorte helicoidal alargado. El taqué 14 tiene una cabeza 60 que empuja el extremo exterior 22 del pistón que se prolonga desde el saliente 48 sobre el que se asienta el resorte de retorno del taqué directa o indirectamente. El resorte de retorno del pistón está colocado coaxialmente en el resorte de retorno del taqué. El resorte externo 46 fuerza la masa del taqué 14 descendientemente durante el ciclo de carga de la bomba, pero no aplica carga alguna a través del pistón 12. El dispositivo 58 de retención del resorte interno está fijado al pistón 12, preferentemente, mediante ajuste con apriete. El resorte interno 62 fuerza la masa del pistón y el dispositivo de retención del resorte interno descendientemente durante el ciclo de carga de la bomba, manteniendo, de ese modo, un contacto íntimo entre el pistón 12 y el taqué 14.

La Figura 2 muestra un diagrama del cuerpo libre que muestra las cargas laterales del pistón de bombeo impartidas por el resorte interno 58. F_s es la carga provocada por la falta de ortogonalidad de la línea central del resorte, lo que ocurre cuando el desplazamiento de la ortogonalidad del extremo supera las holguras entre las espiras extremas guiadas. F_e es la carga excéntrica provocada por las variaciones del resorte tales como el paralelismo de las caras extremas, la geometría de las espiras, la ortogonalidad de la línea central, y una superficie de contacto de las caras extremas (no es posible un contacto de 360 grados). F_{rt} es la carga de reacción impartida al taqué 14. F_{rb} es la carga de reacción impartida a la parte inferior del manguito 24 de pistón. F_{rt} es la carga de reacción impartida sobre la parte superior del manguito de pistón. El resorte externo 46 no imparte carga lateral alguna al pistón 12 de bombeo dado que nunca hace contacto con el mismo ni con el asiento 62 del resorte interno.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una bomba (10) de combustible de un solo pistón de alta presión accionada por leva que tiene un cuerpo (16), una cámara (18) de bombeo dentro del cuerpo, un pistón (12) con un extremo (20) en la cámara de bombeo y otro extremo (22) fuera del cuerpo, un manguito (24) del pistón fijado al cuerpo y que tiene un orificio (26) en el que el pistón tiene un movimiento de vaivén entre un movimiento de retracción, durante el cual se suministra combustible a la cámara de bombeo, y un movimiento de bombeo durante el cual el pistón presuriza el combustible en la cámara de bombeo, un taqué (14) soportado sobre la leva y en el otro extremo del pistón para impartir dicho movimiento de bombeo, y un resorte (58) de retorno del pistón que empuja el pistón hacia el taqué, en la que el resorte (58) de retorno del pistón está conectado con un asiento (62) en el pistón y no en el taqué (14);
- 10 un resorte distinto (46) de retorno del taqué está conectado con un asiento (52) en el taqué y no en el pistón; por lo que el resorte (46) de retorno del taqué no imparte cargas laterales al pistón (12) de bombeo; un dispositivo (32) de retención del manguito mantiene el manguito del pistón en el cuerpo y tiene un extremo exterior orientado hacia el taqué, teniendo dicho extremo exterior un saliente anular externo (42) en el que se asienta un extremo (44) del resorte de retorno del taqué y teniendo dicho taqué un saliente (48) en el que se asienta otro extremo (50) del resorte de retorno del taqué;
- 15 el extremo exterior del dispositivo de retención del manguito tiene un cuello interno anular (54) a través del cual se extiende el pistón, y un dispositivo (40) de retención del resorte está soportado por dicho cuello, teniendo una porción interna (56) de anillo que proporciona un asiento para el resorte de retorno del pistón y una porción externa (66) de reborde en dicho saliente (42), para mantener una separación mínima entre los resortes.
- 20 2. La bomba de la reivindicación 1, en la que el asiento (62) del resorte de retorno del pistón está fijado al pistón (12) y se encuentra axialmente separado del asiento (52) del resorte de retorno del taqué, para un movimiento recíproco con el pistón.
- 25 3. La bomba de las reivindicaciones 1 o 2, en la que durante las carreras de bombeo y de carga del pistón (12), el resorte (58) de retorno del pistón puede asistir al resorte (46) de retorno del taqué, pero el resorte de retorno del taqué no asiste al resorte de retorno del pistón.
4. La bomba de cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en la que dicho dispositivo (40) de retención del resorte forma un saliente que retiene una junta hermética (36) en el dispositivo (32) de retención del manguito.
- 30 5. La bomba de cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en la que dicha porción externa (66) de reborde tiene un ajuste con apriete con el resorte (46) de retorno del taqué para retener el resorte (46) de retorno del taqué durante el flete de la bomba.

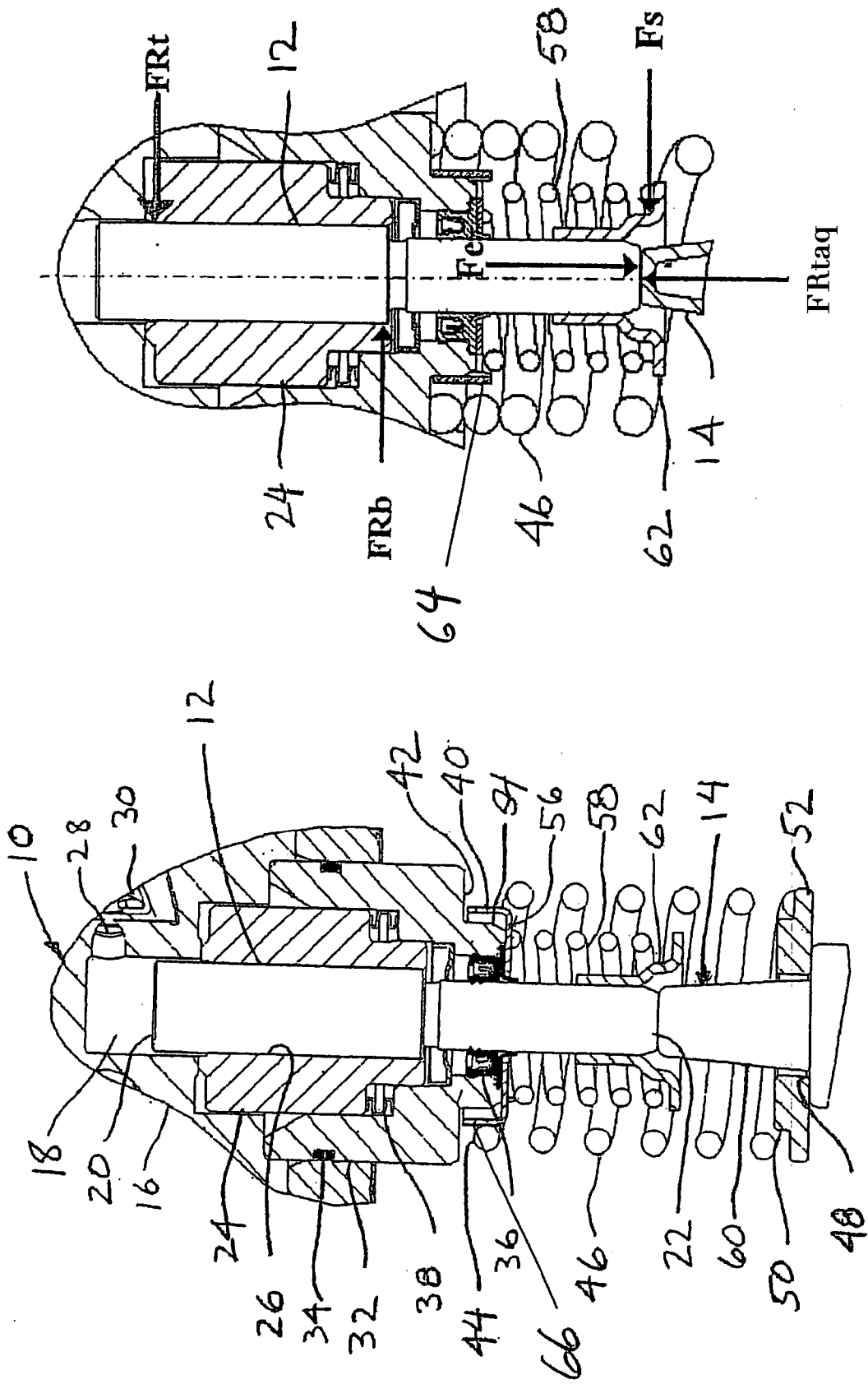


Figure 1

Figure 2