

300033



31

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>F-02-</u>
SUBCLASE <u>M</u>

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: THE BRITISH INTERNAL COMBUSTION ENGINE
RESEARCH INSTITUTE LIMITED

Residencia: 111-112 Buckingham Avenue, SLOUGH, Buckingham-
shire, Inglaterra

Enunciado: MEJORAS INTRODUCIDAS EN O RELATIVAS A INYECTORES
DE COMBUSTIBLE PARA MOTORES DE COMBUSTION INTERNA"

Prioridad: de la solicitud de patente británica No. 172
del 1 de Enero de 1968

RK/

BAD ORIGINAL

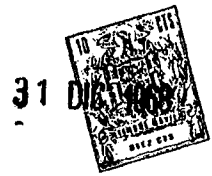


Este invento se refiere a inyectores de combustible para motores de combustión interna. El objeto del invento es mejorar las condiciones de la inyección al principio y al fin de la inyección y simplificar la construcción del inyector.

5 Las desventajas de los inyectores conocidos incluyen la de que la presión requerida para abrir la tobera descien- de según se eleva la presión del gas en el cilindro, y una elevada presión del gas en el cilindro tiende a mantener abierta la tobera tras el final proyectado de la inyección, salvo que se utilice un muelle muy fuerte de retorno de la tobera. Con las formas cono- 10 cidas de tobera, cuando la aguja se cierra el combustible continúa descargándose desde la cavidad a través de los orificios de la tobera. Esta acción crea unos vacíos en la cavidad de la tobera y consecuentemente se inicia un flujo intermitente de combustible. 15 Durante los impulsos hacia fuera algo de combustible sale de los orificios de la tobera en forma de ligamentos de combustible que se fraccionan en gotas uniformes, y algo de combustible permanece sobre la punta de la tobera para ser carbonizado formando una costra o embudo de carbon. Ambos de tales hechos son desventajosos. 20 El presente invento supera a los antes mencionados inconvenientes.

En consecuencia, el invento consiste en un inyector de combustible para un motor de combustión interna, de la clase que tiene un cuerpo de tobera, una válvula de aguja, un asiento para la válvula y una cavidad entre el asiento y un medio de orificios para la inyección del combustible, caracterizándose porque 25 la cavidad está conectada por medio de un conducto con un espacio encerrado en comunicación con el extremo de la aguja más alejado de la cavidad.

El invento consiste además en un inyector de combustible como el establecido en el anterior párrafo, en que el men- 30



ccionado conducto está formado, por lo menos en parte, como una perforación longitudinal en la aguja.

5 El invento consiste tambien en un inyector de combustible como se establece anteriormente, en que el mencionado conducto es de un área de sección transversal reducida para formar una restricción junto a por lo menos un extremo del mismo.

10 El invento consiste además en un inyector de combustible en un motor de combustión interna, de la clase que tiene un cuerpo de tobera, una válvula de aguja, un asiento para la válvula y una cavidad entre el asiento y un miembro de orificio para la inyección del combustible, comprendiendo un método de modificación de la operación del inyector que permite en todo momento un sustancial igualamiento de las presiones en ambos extremos de la aguja.

15 El dibujo que acompaña a la Memoria Descriptiva Provisional muestra, solamente como ejemplo, una sección transversal a través de un inyector construido de acuerdo con el invento.

20 En ésta construcción, la aguja (1) tiene una parte (2) de mayor área de sección transversal la cual está guiada en una perforación (3), y una parte (4) de menor área de sección transversal tiene una punta cónica (5) que forma una válvula en cooperación con un asiento cónico (6) formado en el extremo de la perforación (7) en el cuerpo de la tobera (8). El asiento (6) tiene un ángulo de cono más estrecho que la punta (5). Un conducto (9) es facilitado a través de la aguja (1) cuyo conducto puede terminar en un conducto (10) de área de sección transversal más pequeña que la del conducto 9. Una cavidad (11) está formada en el cuerpo de la tobera (8) como una prolongación del asiento cónico (6) y tiene uno o más orificios (12) para la inyección del combustible al interior de un cilindro de un motor de combustión interna. El cuerpo del inyector (13) está provisto de una perforación (14) que tie-

25

30



ne un entrante (15) en su extremo inferior. Una arandela (16) se ajusta alrededor de una parte de diámetro reducido (17) en la parte superior de la porción 2 de la aguja (1) y coopera con el entrante (15) para limitar el arrastre máximo de la aguja (1).

5 Un asiento de muelle (18) está posicionado sobre lo alto de la parte 17 de la aguja (1) y está provisto de un conducto (19) que puede ser de área de sección transversal más pequeña que la del conducto 9. Un muelle (20) es colocado entre el asiento (18) y un asiento superior (21) que puede tener una parte (22) que se extiende en el interior del muelle (20) a fin de reducir el volumen de combustible que puede ser contenido en el interior de la cámara (23) para el muelle. Para la adaptación o ajuste inicial de la fuerza ejercida por el muelle (20), pueden montarse unas arandelas de empaquetadura (24) por encima del asiento superior (21) para el muelle. Alternativamente, puede insertarse un tornillo de ajuste a través del cuerpo del inyector (13) para actuar sobre el asiento 21 del muelle para aumentar o disminuir la fuerza ejercida por el muelle (20). El cuerpo de tobera (8) y el cuerpo de inyector (13) se mantienen unidos mediante la tuerca de cabeza (25).

10

15

20

Desde una bomba de inyección, el combustible es suministrado al inyector a través de una conexión (26), un conducto (27), una acanaladura (28), un conducto (29), un espacio (30) y a través del espacio libre entre la parte 4 de la aguja y la perforación 7 hasta la válvula de tobera (5 y 6).

25

En el nuevo inyector de acuerdo con el invento, la cavidad (11) está conectada a la cámara (23) del muelle por medio del conducto 9, de forma que la misma presión actúa hacia abajo sobre la parte de área más grande (2) de la aguja y hacia arriba sobre la parte de área más pequeña (4) de la aguja. En ausencia

30



de otras acciones, la fuerza descendente resultante debida a ésta diferencia de área y la fuerza ejercida por el muelle (20) mantienen cerrada a la válvula de tobera (5 y 6).

5 La válvula de tobera se abre cuando éstas fuerzas descendentes son sobrepasadas por la fuerza ascendente debida a la presión del combustible desde la bomba de inyección que actúa sobre la zona anular expuesta en el espacio 30, por la diferencia entre el área de la parte más pequeña (4) y la parte más grande (2) de la aguja. La diferencia de área que es efectiva es aquella
10 entre el área de la sección transversal de la parte guiada (2) de la aguja y el área de la sección transversal de la punta cónica (5) sobre la línea en que la misma hace contacto con el asiento cónico (6). Así, si la punta cónica (5) hace contacto con el asiento cónico (6) sobre una línea en la que el área de la sección transversal de dicha punta es menor que el área total de la sección trans-
15 versal de la parte guiada (2) de la aguja, se habrá conseguido el efecto de un escalón y se dispondrá de un área anular para ser actuada por la presión del suministro del combustible.

antes de que la válvula de tobera se abra, la presión
20 en la cavidad (11) es sustancialmente igual a la presión de los gases en el cilindro, pero cuando la válvula de tobera se abre solamente una pequeña cantidad del flujo del combustible suministrado pasada la punta (5) de la aguja eleva la presión en la cavidad (11) y cuando ésta presión se incrementa suficientemente para exceder de la presión del gas en el cilindro, comienza la inyección de
25 combustible al interior del cilindro. Durante la inyección de combustible, la presión en la cavidad (11) y con ello en la cámara (23) del muelle es siempre menor que la presión en el espacio 30 debido a que la presión disminuye a través de la válvula de tobera.
30 Cuando la válvula de tobera se abre, el punto del área de flujo má-



nimo más allá de la punta de la aguja cambia de la línea circunferencial de contacto entre la válvula cónica (5) y el asiento cónico (6) a la circunferencia más pequeña de la cavidad. El espacio entre éstos dos puntos queda sometido a la presión de la cavidad antes de la apertura de la válvula de tobera y sustancialmente a la presión del suministro del combustible después de la apertura. Tan pronto como la válvula de tobera se abre, un área incrementada de la punta de la aguja queda expuesta a la presión del suministro del combustible.

Así, la válvula de aguja se mantiene abierta por un pequeño exceso de la presión del suministro de combustible sobre la presión de la cavidad que se requiere para la apertura de la válvula de aguja. Durante éstos hechos el conducto 9 asegura que las presiones en ambos extremos de la aguja son sustancialmente iguales.

Tan pronto como la presión del combustible de suministro, que actúa sobre el área anular que comprende la diferencia entre el área de la sección transversal de la parte guiada (2) de la aguja y el área de la sección transversal de la cavidad (11), desciende hasta un valor en que el exceso de ésta presión sobre la presión en la cavidad (11) y en la cámara (23) del muelle es equivalente a la fuerza ejercida por el muelle (20), la válvula de tobera se cierra.

La fuerza requerida para ser ejercida por el muelle (20) es mucho más pequeña que la que se precisa en el muelle de retorno de los inyectores conocidos y esto proporciona una mayor libertad para diseñar satisfactoria ante el muelle. Esta ventaja, en conjunto con el dispositivo por el que existe una diferencia predeterminada y constante entre las presiones del combustible y del gas cuando la válvula de aguja se abre bajo las condiciones



Núm. 362.033

de la operación, en la mayoría de las aplicaciones, hace innecesario el ajuste del muelle.

5 La construcción anteriormente descrita facilita que el asiento de la válvula de tobera y la cavidad sean de mayor diámetro que el normalmente previsto, con lo que se reduce el arrastre de la aguja con la consiguiente reducción del impacto de la
10 válvula de aguja sobre su asiento cuando la válvula se cierra.

Cuando la válvula de tobera se cierra, la cámara (25) del muelle es incrementada de volumen, de forma que el combustible
15 es aspirado desde la cavidad (11), y esta acción es ayudada por la presión del gas en el cilindro que empuja al combustible desde la cavidad al interior de la cámara del muelle. Cualquiera de ellos, o ambos, de los conductos de pequeña área (10 y 19) actúan como restrictores y amortiguan cualesquiera pulsaciones que puedan ocurrir en el conducto 9. Solamente un limitado volumen de combustible
20 puede ser devuelto al interior de la cámara del muelle, de forma que algo de combustible permanecerá en la cavidad y conservará fría la cavidad e impide la penetración de gas del cilindro detrás de éste punto. Esta acción impide o reduce grandemente la formación de carbon en el interior de la tobera y el escape de combustible a través de los orificios de la tobera para formar carbon sobre la punta de la tobera.

Una ventajosa característica del invento es que cuatro importantes relaciones entre las presiones que ocurren durante
25 la operación del inyector son mantenidas sustancialmente a valores constantes bajo condiciones cambiantes de operación, debido al dispositivo que permite un igualamiento sustancial de presión en ambos extremos de la aguja. Estas relaciones de presión son:

30 (a) La presión del suministro de combustible que es necesaria para abrir la válvula de aguja excede en un predeterminado



— valor de la presión en la cavidad de la tobera, la cual en tal momento es igual a la presión de los gases en el cilindro del motor al que el inyector va montado.

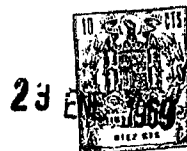
5 (b) La presión del suministro de combustible que es necesaria para mantener abierta la válvula de aguja excede de la presión en la cavidad de la tobera, la cual en tal momento es más elevada que la presión del gas en el cilindro, en un valor predeterminado que es menor que el exceso requerido para abrir la válvula de aguja.

10 (c) La presión del suministro de combustible a la que la válvula de aguja se cierra excede de la presión en la cavidad de la tobera en un valor predeterminado que es el equivalente a la fuerza ejercida por el muelle del inyector.

15 (d) La presión del suministro de combustible que es necesaria para abrir la válvula de aguja excede de la correspondiente presión en la cavidad de la tobera en un valor que es mayor que el exceso de presión requerido en el cierre de la válvula de aguja.

20 Una ventaja de la antes mencionada relación (a) es que la diferencia constante y predeterminada entre la presión del suministro de combustible y la presión del gas en el cilindro, que es disponible para la atomización inicial del combustible bajo las condiciones cambiantes de la operación, conduce a una iniciación consistente para la inyección del combustible y a la buena combustión del mismo.

25 En un inyector corriente, la válvula de tobera es abierta por la suma de las fuerzas debidas a las presiones del suministro de combustible y a la presión del gas en el cilindro que actúan contra la fuerza del muelle de la tobera. Así, cuando la presión del gas aumenta disminuye la requerida presión del combus-



tible. Esto significa que la presión del suministro de combustible a la iniciación de la inyección disminuye según aumenta la presión del gas, de forma que la diferencia entre la presión del combustible y la presión del gas que es disponible para la atomización inicial del combustible disminuye también según la presión del gas aumenta. Esto conduce a variaciones en la atomización inicial del combustible y a una combustión no satisfactoria bajo condiciones cambiantes de operación. Con una tobera del presente invento, la presión es igualada en ambos extremos de la aguja y es igual a la presión del gas, de forma que la presión del suministro de combustible requerida para abrir la válvula de aguja varía de acuerdo con la presión del gas en el cilindro y, por lo tanto, la diferencia entre la presión del combustible y la presión del gas es constante y puede ser predeterminada.

Una ventaja de la relación (b) es que la diferencia de presión entre la presión del suministro de combustible y la presión de la cavidad necesaria para mantener abierta a la válvula de aguja es pequeña y ello produce una pequeña pérdida de presión debida al flujo del combustible a través de la válvula de aguja.

Una ventaja de la relación (c) es que las condiciones de la presión al cierre de la válvula de aguja impide el retroceso de gases desde el cilindro y la consiguiente obstrucción de la punta de la aguja y de los orificios de la tobera. En un inyector corriente, los gases de alta presión procedentes del cilindro pueden ocasionar la reapertura de la válvula de aguja después de su cierre proyectado con la consiguiente obstrucción, y esto no puede ocurrir con la válvula de aguja del presente invento porque la presión del gas es transmitida de hecho a ambos extremos de la aguja.

Una ventaja de la relación (d) es que la elevada presión del gas, que es transmitida a ambos extremos de la aguja, oca-



31 DIC 1934

siona un aumento en la presión del suministro del combustible que se requiere para la apertura de la válvula de aguja y ello opera para impedir sustancialmente inyecciones secundarias. Estas últimas son indeseables y se producen después del final proyectado de la inyección, cuando la presión del gas en el cilindro es elevada debido a la combustión del combustible. En un inyector corriente, la elevada presión del gas ocasiona una reducción en la presión del suministro del combustible que se requiere para abrir la válvula de aguja. La reapertura de la válvula de aguja es ocasionada por la desequilibrada alta presión del gas y por el temporal aumento en la presión del suministro de combustible debido a las ondas de presión en la tubería de suministro del combustible. Con la válvula de aguja del presente invento, el efecto de la elevada presión del gas es equilibrada y cuando la presión del suministro del combustible requerida para abrir la válvula de aguja ha sido incrementada por la alta presión del gas, sería fundamental una muy elevada onda de presión en la tubería de suministro para reabrir la válvula de tobera.

Una ventaja adicional del igualamiento de la presión en ambos extremos de la aguja, es que la diferencia de presión entre el espacio 50 y la cámara (25) del muelle es mucho menor que entre las partes correspondientes de una tobera corriente. Así, la cantidad de combustible que se escapa a lo largo de la parte guiada (2) de la tobera, es mucho menor que con una tobera corriente por lo que no se precisa una cámara independiente de rebose. Además, el combustible de rebose que pasa al interior de la cámara (25) del muelle pasará a la cavidad (11) a través del conducto (9) y eventualmente será inyectado al interior del cilindro del motor.

Ha de entenderse que la anterior descripción es solamente un ejemplo, y que los detalles para llevar a la práctica el



invento pueden ser variados sin apartarse del alcance del invento que se reivindica.

En consecuencia, la Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes:

5

- REIVINDICACIONES -

1. Mejoras introducidas en o relativas a inyectores de combustible para motores de combustión interna, del tipo que tienen un cuerpo de tobera, una válvula de aguja, un asiento para la válvula y una cavidad entre el asiento y un medio de orificio para la inyección del combustible, caracterizándose tales mejoras porque la cavidad está conectada por medio de un conducto con un espacio encerrado en comunicación con el extremo de la aguja más alejado de la cavidad.

10

2. Mejoras según la Reivindicación 1, en las que dicho conducto está formado, por lo menos en parte, como una perforación longitudinal en la aguja.

15

3. Mejoras según las Reivindicaciones 1 o 2, en las que el mencionado conducto es de un área de sección transversal reducida para formar una restricción adyacente a por lo menos un extremo del mismo.

20

4. Mejoras según la Reivindicación 1, en las que la aguja en por lo menos parte de su longitud hace un exacto ajuste deslizable en el interior de una perforación en el cuerpo de la tobera, y cualquier pérdida de combustible pasada la aguja en dicha perforación en una dirección separada del asiento de la válvula de aguja, penetra en el espacio encerrado y pasa por medio del conducto a la cavidad y desde allí al cilindro del motor.

25

5. Mejoras introducidas en o relativas a inyectores de combustible para motores de combustión interna, de la clase que tienen un cuerpo de tobera, una válvula de aguja, un asiento para

30



la válvula y una cavidad entre el asiento y un medio de orificio para la inyección del combustible, comprendiendo un método de modificación de la operación del inyector que permite en todo momento el sustancial igualamiento de las presiones en ambos extremos de la aguja.

6. Se reivindica por último, como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "MEJORAS INTRODUCIDAS EN O RELATIVAS A INYECTORES DE COMBUSTIBLE PARA MOTORES DE COMBUSTION INTERNA".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva, que consta de doce páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 31 Diciembre 1968

BERNARDO UNGRIA

P.P.



5

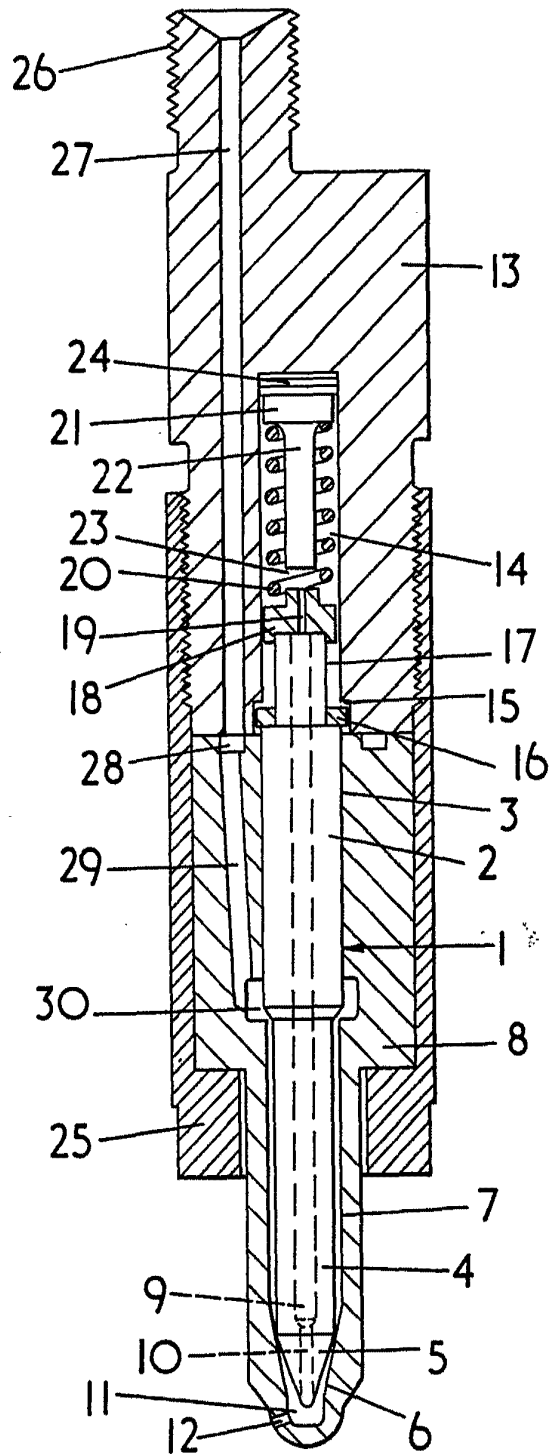
10

15

20

25

30



ESCALA VARIABLE
MADRID, 31 DE Diciembre DE 1968
BERNARDO UNGRÍA
P. P.