

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

ES	11	NUMERO	461.674	10	A1
	21	FECHA DE PRESENTACION	17.8.77		

19 ABR. 1978
CONCEDIDA
PATENTE DE INVENCION

50 PRIORIDADES:	52 FECHA	53 PAIS
51 NUMERO 715.604	18.8.76	EE.UU.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL B2BB	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCION "UN SISTEMA PERFECCIONADO DE INYECCION DE COMBUSTIBLE PARA UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA QUE RESPIRA AIRE"
--

71 SOLICITANTE (S) CUMMINS ENGINE COMPANY, INC. (File 8.02-0061)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 1000 Fifth Street, Columbus, Indiana 47201, Estados Unidos de América
--

72 INVENTOR (ES) Robert L. Scholtz

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE D. OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ (P.- 66.736)

El presente invento se refiere a sistemas de combustible y más particularmente a sistemas de combustible para motores Diesel.

5 La reciente tendencia hacia un control más estricto de las emisiones de los motores Diesel, incluye una limitación en la cantidad máxima de humo emitida por un motor durante su aceleración. El problema del humo se manifiesta particularmente en motores Diesel que utilizan un turbocompresor para comprimir y aumentar la densidad del
10 aire entregado al motor. Para tal motor, se suministra combustible a un régimen que aumenta en función directa de las revoluciones del motor. Durante el funcionamiento con la mariposa del acelerador totalmente abierta, el motor puede acelerar a su máximo número de revoluciones por minuto en
15 un período muy corto de tiempo y, del mismo modo, lo hace el caudal de combustible. Al mismo tiempo, sin embargo, el turbocompresor, que retrasa la aceleración del motor en una cantidad sustancial, no entrega un nivel suficiente de presión durante la aceleración para mantener una mezcla de
20 combustible-aire apropiada. Este fenómeno es conocido como "sobrealimentación de combustible" y su resultado obvio es la generación de humo.

En un intento para eliminar el humo durante la aceleración, los motores con turbocompresor utilizan ahora
25 un dispositivo de respuesta a la presión en el múltiple del motor para hacer variar la circulación de combustible al motor en función directa de la presión en el múltiple, según se ha ilustrado a modo de ejemplo en la patente norteamericana Nº 3.077.873. En otras palabras, el combustible
30 al motor es reducido a partir de los caudales máximos siem-

pre que la presión del múltiple esté por debajo de su máximo. La magnitud de variación es seleccionada de modo que se mantengan mezclas de combustible aire apropiadas durante el período de aceleración.

5 Los anteriores dispositivos son muy eficaces para hacer mínimo el humo durante la aceleración. Introducen, sin embargo, otro problema con respecto al comportamiento del motor en ciertas circunstancias. Si el grado de modulación es lo bastante severo para conseguir valores de humo muy bajos, el comportamiento del motor puede verse afectado. El dispositivo modulador reduce la mezcla a una relación combustible-aire más pobre, para evitar el humo durante la aceleración, pero esto limita la potencia debido a que la mezcla no es lo suficientemente rica para producir la máxima potencia en un amplio margen de revoluciones del motor. Esto es particularmente cierto para una aplicación del embrague del motor cuando las revoluciones del motor y la presión en el múltiple son bajas.

10
15
20 Los anteriores problemas son resueltos por un dispositivo que produce un retardo en aumentos transitorios en las señales de presión transmitidas a un dispositivo que tiene el efecto de variar el flujo de combustible a un motor en función directa del nivel de presión en el múltiple.

25 Las anteriores y otras características relacionadas del presente invento serán evidentes a partir de una lectura de la siguiente descripción de la realización mostrada en los dibujos adjuntos, y la novedad de la misma indicada en las reivindicaciones adjuntas.

30 En los dibujos:

La figura 1 es un dibujo esquemático de un motor Diesel y un sistema de combustible que incorpora el presente invento.

5 La figura 2 es una vista en sección transversal del sistema de combustible de la figura 1 tomada por la línea 2-2 de la figura 1.

La figura 3 es un gráfico de las características de presión en función del tiempo del sistema de control de la figura 1.

10 La figura 1 muestra un motor 10 de encendido por compresión con el que puede utilizarse el presente invento. Como sus principios de funcionamiento son bien conocidos, los detalles completos del motor 10 no serán cubiertos para simplificar la descripción del presente invento.
15 Para la presente descripción es suficiente decir que el motor 10 se basa en el calor de compresión del aire para encender el combustible que es inyectado en secuencia temporizada por los inyectores 12 de combustible. Los inyectores 12 son del tipo de inyección directa, en el que un empujador accionado por leva, inyecta combustible a elevada
20 presión en los cilindros del motor (no mostrados) para su combustión.

Los gases de escape procedentes del motor pasan a través de la turbina de un turbocompresor 13 que acciona su compresor 19 para comprimir aire para entregarlo
25 a través del conducto 15 al múltiple de admisión 17. Los inyectores 12 reciben combustible procedente de un sistema de combustible 16 mediante un conducto de distribución 14. El sistema 16 de combustible recibe combustible de un conducto de alimentación 18 y lo comprime para entregarlo al
30

conductor 14. La presión del combustible a los inyectores 12 es controlada de acuerdo con las relaciones presión-tiempo indicadas en las patentes norteamericanas nos. 2.727.503 y 2.749.897 para conseguir una cantidad apropiada de combustible inyectado para satisfacer los requerimientos operativos del motor.

El sistema de combustible 16 del motor incluye una bomba 20 accionada por motor, del tipo de engranajes (obsérvese la conexión mecánica), que tiene su lado de baja presión conectado a un conducto de alimentación 18 y que alimenta una válvula 22 de derivación controlada por regulador. La válvula 22 deriva el combustible procedente del lado de alta presión de la bomba 20 al conducto 18 de alimentación de combustible a través de un paso 24. El funcionamiento de la válvula 22 es controlado por un regulador mecánico 26 que responde a las revoluciones del motor para producir un flujo de salida de combustible que tiene un programa dado de presión en función de las revoluciones del motor. Desde ese punto, el combustible pasa a una válvula de mariposa 30 controlada por el operario o conductor, que regula la circulación en respuesta a la demanda de éste. El combustible procedente de la válvula de mariposa 30 pasa a través de un paso 32 a un dispositivo modulador de presión 34.

El dispositivo 34 modulador de presión comprende un manguito de válvula 36 recibido en un agujero 38 del alojamiento 40 del sistema de combustible. El manguito de válvula 36 tiene una garganta anular exterior 42 que se une con el paso 32 y otra garganta exterior 44 que se une con el conducto de alimentación 14. Unas aberturas o lum-

breras radiales 46 conectan la garganta 42 con la garganta anular 48 que tiene un borde dosificador 50. Un eje 52 de válvula es desplazable en un agujero central 54 del manguito 36. Una meseta 56 contorneada en el eje 52 coopera con el borde dosificador 50 para formar un área de circulación desde la garganta 48 a una serie de lumbreras o aberturas 58 que conducen a la garganta 44. El área es una función directa del desplazamiento lineal del eje 52 en dirección hacia abajo, según se ve en la figura 1.

El borde superior del eje 52 está roscado en 60 y asegurado a una cubierta 62 de soporte de diafragma por tuercas 64 y 66. Estos elementos también aseguran un diafragma flexible 68 de material elastómero adecuado. Un resorte 70 que actúa sobre el soporte 62, empuja al eje 52 hacia la posición que tiende a bloquear la circulación al conducto de circulación 14. El diafragma 68 es mantenido en su sitio por una cubierta de diafragma 72 asegurada al alojamiento 40 por tornillos adecuados 74. La cubierta 72 tiene una cavidad 76 que define una cámara 78. La cámara 78 está conectada al múltiple 17 de admisión del motor por un conducto 82 y un dispositivo de retardo, generalmente indicado en 84.

Con referencia a las figuras 1 y 2, el dispositivo de retardo 84 comprende un adaptador 86 roscado en la cubierta 72, de modo que el paso 88 a través del adaptador 86, se conecta con la cámara 78. Un alojamiento anular 90 está conectado al adaptador 86 y tiene una pared 92 que divide el alojamiento 90 en la cámara 94 y la cámara 96. La cámara 96 está conectada al conducto 82 por un adaptador 98 y un paso 100 de señal. La pared 92 tiene orificios 102

que tienen áreas de circulación de sección transversal predeterminada. Estos orificios 102 comprenden preferiblemente tapones de metal sinterizado con una porosidad predeterminada. El efecto neto de utilizar tapones porosos es tener la misma área de circulación de pasos relativamente pequeños, pero con un área mayor sobre la que pasa el aire. Esto actúa para hacer los orificios relativamente insensibles a la suciedad. Un ejemplo de tal orificio de tapón poroso puede encontrarse en la patente norteamericana N° 3.606.871. Un juego adicional de agujeros 104 está formado en la pared 92. El paso a través de los agujeros 104 es impedido en una dirección por un disco flexible 106 asegurado por un botón o pomo 108 que se extiende a través de la pared 92. La circulación desde la cámara 96 a la 94 a través de las aberturas o lumbreras 104 es impedida debido al disco flexible 106. Sin embargo, la circulación en la dirección opuesta hace que el disco 106 se levante de la superficie de la pared 92 y permita el paso de aire a través de las lumbreras o aberturas 104. Un disco 110 de filtro adecuado hace mínima la entrada de contaminantes procedentes del múltiple del motor.

El dispositivo de retardo 84 consiste en uno o más orificios limitadores (tapones 92) que tienen un área de circulación en sección transversal total predeterminada y una cámara de volumen predeterminado posicionada entre los orificios 102 y el dispositivo modulador de presión 34. Esta cámara está formada por:

1. Cámara 78 definida por la cavidad 76.
2. Paso 88 en el adaptador 86.
3. Cámara 94 en el alojamiento 90.

La cámara y orificios predeterminados actúan para retardar la transmisión de la señal de presión procedente del múltiple 80 del motor al dispositivo modulador de presión 34 como se describe a continuación.

5 El sistema de combustible 16 funciona para controlar la presión a los inyectores a un nivel que aumenta generalmente en función de la demanda del operario o conductor y de las revoluciones del motor. La presión en el múltiple 17 aumenta generalmente en función de la potencia del motor. El nivel de presión de combustible entregado al conducto 14 es adicionalmente variado por el dispositivo 34 que estrangula la circulación de combustible en función de la presión de aire en los fuelles 68. 10 La presión de aire en los fuelles 68 desplaza al eje 52 hacia abajo y aumenta el área de circulación más allá del borde dosificador 50 en función directa de la presión. Por ello, el área de circulación aumenta cuando la presión del aire del múltiple aumenta según se refleja por la presión de aire en la cámara 78. Dicho de otro modo, el caudal de combustible entregado al conducto 14 de combustible varía en función directa de la presión del aire en el múltiple 80. 15 20

El dispositivo de retardo 84 produce un retardo predeterminado en la entrega de la señal de aire a la cámara 78 como sigue, con referencia específica a la figura 3. La figura 3 es un gráfico de presión en función del tiempo, representando la curva A la variación de la presión del aire en el múltiple con la aceleración del motor con la mariposa muy abierta desde un bajo número de revoluciones por minuto al máximo. La curva B representa la 25 30

5 - variación de la presión experimentada por el diafragma 68. Este retardo tiene lugar debido a que los orificios 102 restringen en primer lugar la circulación de la señal de presión de aire aumentada procedente del conducto 82 a la cámara 78 y a causa de que el aire necesita un período da-
do de tiempo para llenar la cámara predeterminada definida anteriormente. De hecho, el orificio y la cámara actúan como un condensador neumático que retarda la acumulación de presión. Este retardo es seleccionado para producir un
10 retardo Δt suficiente para permitir al turbocompresor acelerar suficientemente para empobrecer la mezcla y producir la relación de combustible-aire apropiada que evite el humo, sin que el sistema de combustible añada rápidamente más combustible para hacer la relación más rica. Cuando la
15 presión del múltiple decrece rápidamente, el disco 106 permite una libre circulación de aire fuera de la cámara 78 y, por ello, un descenso rápido de presión. Esto asegura que la mezcla no resultará excesivamente rica cuando la mariposa es abierta de nuevo rápidamente, tal como sucede después de un cambio de velocidades.

20 A causa del dispositivo anterior, el grado de modulación de presión del dispositivo 34 puede ser reducido, permitiendo con ello una relación de combustible-aire más rica y una mayor salida de potencia durante un
25 estado uniforme y una aceleración transitoria relativamente baja. Esto hace mínimo el humo durante la aceleración sin sacrificar el comportamiento.

30 Aunque se ha descrito la realización preferida del presente invento, serán evidentes otras modificaciones a los expertos en la técnica.

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Un sistema perfeccionado de inyección de combustible para un motor de combustión interna que respira aire, que tiene un múltiple de admisión y un compresor para suministrar aire a dicho múltiple de admisión a un nivel de presión generalmente creciente, en función directa del nivel de potencia del motor creciente, comprendiendo dicho sistema de combustible: medios para entregar combustible a dicho motor a un nivel de presión que aumenta en función directa del creciente número de revoluciones del motor y la demanda creciente del operario o conductor; medios moduladores de presión conectados entre dichos medios de entrega de combustible y dicho motor y que responden a una señal de presión para hacer variar el nivel de presión de combustible desde dichos medios de entrega de combustible como función directa del nivel de dicha señal de presión; medios de conducto que conectan dichos medios variadores de presión con la presión que existe en dicho múltiple de admisión; y medios interpuestos en dichos medios de conducto para producir un retardo de aumentos transitorios en las señales de presión desde dicho múltiple a dichos medios variadores de presión, retardando con ello el aumento del caudal de combustible a dicho motor.

2ª.- Sistema según la reivindicación 1ª, en el que dichos medios de retardo comprenden: medios para formar

un orificio en relación de circulación en serie con dichos medios de conducto; y medios que definen una cámara entre dichos medios de orificio y dichos medios variadores de presión.

5 3ª.- Sistema según la reivindicación 2ª, en el que dicho orificio tiene un área de circulación predeterminada y dicha cámara tiene un volumen predeterminado para producir un retardo dado en la transmisión de señales de presión transitorias a dichos medios variadores de presión.

10 4ª.- Sistema según la reivindicación 2ª, en el que dichos medios moduladores de presión tienen una cavidad conectable con dichos medios de conducto para recibir señales de presión procedentes de los mismos, dichos medios de retardo incluyen un alojamiento que tiene un trayecto de circulación a su través conectado por un extremo con dicha cavidad y por el otro con dichos medios de conducto; dichos medios formadores de orificio comprenden una pared que bloquea dicho trayecto de circulación y que tiene un orificio a su través, por lo que la cavidad en dichos medios de control de circulación y el trayecto de circulación del alojamiento entre dicha cavidad y dicha pared, definen dicha cámara.

15 5ª.- Sistema según la reivindicación 4ª en el que dichos medios de retardo comprenden además: una válvula de retención en dicha pared que impide la circulación hacia dicha cámara de los medios de control del flujo, pero que proporciona un área de flujo o circulación sustancial en relación de circulación paralela con dicho orificio para flujo en dirección opuesta.

20 6ª.- Sistema según la reivindicación 5ª en el

que dichos medios variadores de presión incluyen: un elemento de control de circulación para proporcionar una restricción variable a la circulación de combustible a dicho motor en función del desplazamiento del mismo; un diafragma que forma una pared de la cavidad de los medios del control de circulación, teniendo dicho diafragma una sección de centro deformable conectada a dicho elemento de control de circulación, para proporcionar una entrada de desplazamiento en respuesta a la presión.

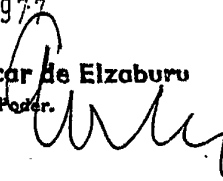
7ª.- "UN SISTEMA PERFECCIONADO DE INYECCION DE COMBUSTIBLE PARA UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA QUE RESPIRA AIRE".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan, y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de doce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 03. OCT. 1977

P. A. Oscar de Elzaburu
Por Poder.



20

25

30

27097

I P-T.



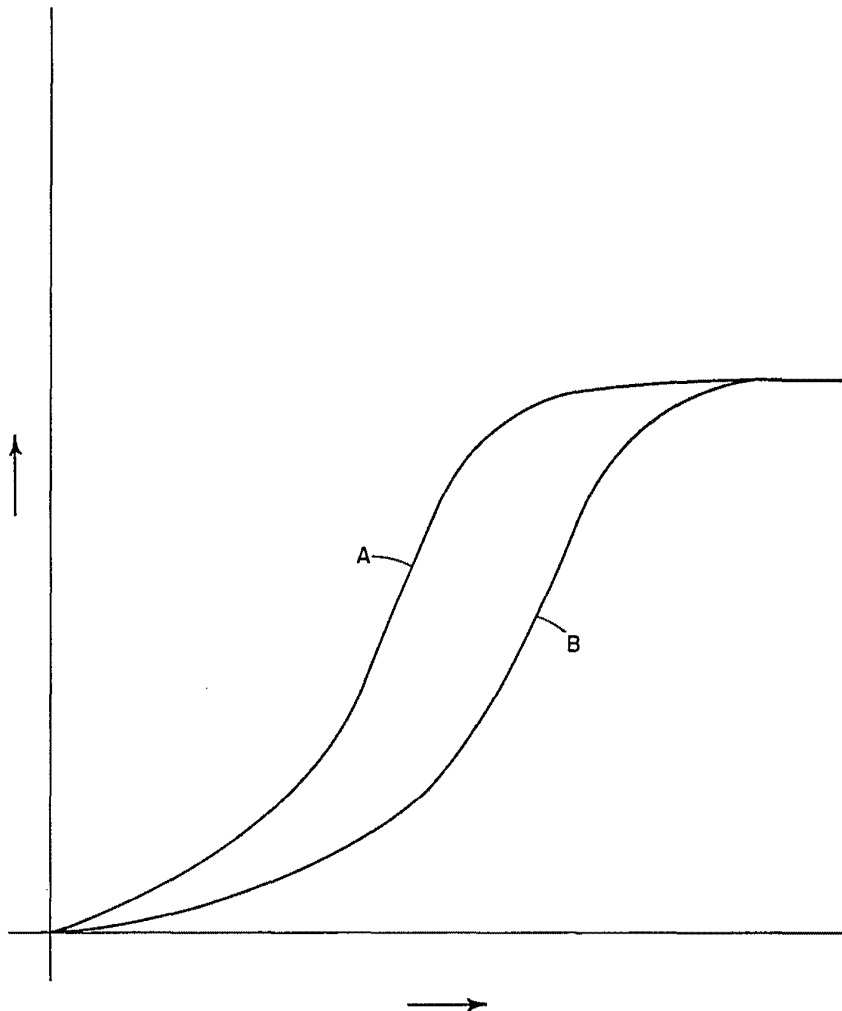
SPAIN

GUMMINS ENGINE...

II/II

66736

FIG 3



Oscar de Elzaburu
Por Poder