



413178

413178

P.- 53.948

PL 3265-73

I+II (Régulateur
de richesse)

Incl. Cl. F02D, F02B

MEMORIA DESCRIPTIVA

F.E. 5-5-75

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

A1 413.178 — F 02 B 33/40

a nombre de ETAT FRANCAIS représenté par le Ministre d'Etat
chargé de la Défense Nationale, Délégation Ministérielle
pour l'Armement, Direction Technique des Armements Terres-
tres, Ateliers de Construction d'Issy-les-Moulineaux

organismo francés

establecido en 4, avenue de la Porte d'Issy, 75996 Paris,
Francia.

por: "MOTOR DE COMBUSTION INTERNA SOBREALIMENTADO"

(Clase Internacional F02b)

24.3.73

413178



5 El invento se refiere a los motores de combustión interna sobrealimentados por un grupo turbocompresor que comprende al menos un compresor que suministra aire fresco comprimido para alimentar el motor, y al menos una turbina que arrastra dicho compresor y accionada por los gases de escape del motor.

10 En tales motores, es clásico prever un conducto de derivación que permite un paso directo y permanente de aire fresco suministrado por el compresor hacia los gases de escape procedentes del motor; una cámara de combustión está prevista entonces generalmente aguas arriba de la turbina, siendo alimentada esta cámara de combustión por los gases de escape y por el aire fresco que ha seguido dicho conducto de derivación.

15 El invento tiene por objeto disminuir en proporciones importantes el trabajo de impulsión de los gases de escape, lo que permite, pues, aumentar la potencia del motor (por aumento de la presión media efectiva) y disminuir su consumo.

20 El invento tiene también por objeto adaptar el grupo turbocompresor a presiones de sobrealimentación elevadas, gracias a un funcionamiento del compresor cerca del límite de bombeo, es decir, con un rendimiento óptimo.

25 El invento tiene además por objeto permitir un

413178



buen barrido del motor gracias a una diferencia de presión mantenida entre la admisión y el escape.

El motor conforme al invento incluye medios de estrangulación con sección de paso variable, dispuestos de manera que son atravesados por el aire que sigue el conducto de derivación, generando estos medios de estrangulación entre la parte aguas arriba del conducto de derivación (parte unida al compresor) y la parte aguas abajo del conducto de derivación (parte unida a la turbina, eventualmente por medio de la cámara de combustión) una diferencia de presión que es una función creciente, de preferencia lineal o sensiblemente lineal, de la presión que reina en la parte aguas arriba.

Se comprende entonces, que habiéndose disminuido el trabajo de impulsión de los gases de escape, se aumenta la presión media efectiva en una cantidad igual a la diferencia entre la presión aguas arriba de los medios de estrangulación y la presión aguas abajo de dichos medios de estrangulación.

Además, es posible hacer funcionar el motor a presiones de sobrealimentación elevadas, funcionando el compresor cerca del límite de bombeo.

Finalmente, la existencia de una diferencia de presión mantenida entre la admisión (presión aguas arriba de los medios de estrangulación) y el escape (presión



413178

aguas abajo de los medios de estrangulación), permite un buen barrido del motor.

5 Según un modo de realización ventajoso del invento, los medios de estrangulación incluyen un órgano de estrangulación dispuesto en el conducto de derivación y que coopera con un asiento fijo.

10 Este órgano de estrangulación puede ser solidario de un pistón de equilibrado cuya cara interna está sometida a la presión que reina en la parte aguas arriba del conducto de derivación y cuya cara externa está sometida a una contrapresión (presión atmosférica o presión comprendida entre la presión atmosférica y la presión que reina en la parte aguas arriba del conducto de derivación); medios de atracción elásticos pueden actuar
15 en un sentido o en el otro sobre el equipo móvil constituido por el órgano de estrangulación y su pistón de equilibrado.

20 Según una disposición particular del invento - que se aplica en el caso en que está prevista una cámara de combustión que es alimentada de aire fresco por una llegada de aire primaria para introducir aire fresco en una zona de combustión, y por una llegada de aire secundaria para introducir aire fresco en una zona de mezcla - , los medios de estrangulación comprenden, en paralelo,
25



413178

5 primeros medios de estrangulación con sección de paso variable, dispuestos de manera que son atravesados por el aire secundario, generando estos primeros medios de estrangulación entre la parte aguas arriba del conducto de derivación (parte unida al compresor) y la parte aguas abajo del conducto de derivación (parte unida a la cámara de combustión) una diferencia de presión que es una función creciente, de preferencia lineal o sensiblemente lineal, de la presión que reina en la parte aguas arriba,

10 y segundos medios de estrangulación con sección de paso variable sometidos a la diferencia de presión generada por los primeros medios de estrangulación y dispuestos de manera que son atravesados por el aire primario, regulando estos segundos medios de estrangulación el caudal de aire primario ofreciendo una sección de paso a este aire primario que está subordinada a la presión que reina en la parte aguas abajo o la parte aguas arriba del conducto de derivación, siguiendo esta subordinación una ley predeterminada.

20 De preferencia, estos segundos medios de estrangulación mandan, además, un dispositivo de regulación del caudal de carburante inyectado en la cámara de combustión, con objeto de conservar, para los caudales de aire primario y de carburante, una proporción que asegura una buena

413178



estabilidad de la combustión.

Se comprende entonces que se establece una relación entre la sección de paso S_p ofrecida al aire primario y la sección de paso S_s ofrecida al aire secundario.

En efecto, si ΔP designa la diferencia de presión a uno y otro lado de los primeros medios de estrangulación, y P la presión que reina en la parte aguas arriba del conducto de derivación, se puede describir la función lineal creciente que une ΔP y P de la manera siguiente:

$$\Delta P = \alpha P + \beta,$$

designando α y β dos coeficientes.

Por otra parte, se puede describir que esta diferencia de presión ΔP es proporcional a la masa específica m del aire fresco y al cuadrado de su velocidad V :

$$\Delta P = km V^2,$$

siendo k una constante en primera aproximación.

Se puede deducir, pues, de las dos ecuaciones anteriores, el valor de la velocidad V :

$$V = \left(\frac{\alpha P + \beta}{km} \right)^{\frac{1}{2}}$$

Ahora bien, la suma de las secciones de paso

413178

30



S_p y S_s está relacionada con el caudal total Q de aire fresco en el conducto de derivación por la ecuación siguiente:

5
$$S_p + S_s = \frac{Q}{mV}$$

siendo S_p función de P , o sea $S_p = f(P)$, siendo $f(P)$ la ley predeterminada que une la sección de paso S_p a la presión P , o sea, sustituyendo la velocidad por su valor en función de la presión:

10

$$S_p + S_s = Q \left[\frac{m}{k} (\alpha P + \beta) \right]^{-\frac{1}{2}}$$

En estas condiciones, el caudal de aire primario Q_p no depende más que de la presión P , según la ecuación

15

$$Q_p = f(P) \left[\frac{m}{k} (\alpha P + \beta) \right]^{\frac{1}{2}}$$

El caudal de aire secundario Q_s es siempre igual a la diferencia entre el caudal total que circula en el conducto de derivación y el caudal de aire primario Q_p

20

$$Q_s = Q - Q_p$$

Según un modo de realización ventajoso del invento, los primeros medios de estrangulación incluyen un

25



413178

equipo móvil que protege, por una parte, los segundos me
dios de estrangulación y, por otra parte, el dispositivo
de regulación del caudal de carburante.

5 A este efecto, el equipo móvil de los primeros
medios de estrangulación puede estar constituido por un
cilindro que lleva en el exterior un órgano de estrangula-
ción que coopera con un asiento fijo, estando consti-
tuidos entonces los segundos medios de estrangulación por
una o varias lumbreras formadas en este cilindro y por
10 una corredera que tapa o destapa esta o estas lumbreras,
siendo accionada esta corredera por un pistón una de cu-
yas caras está sometida a la presión que reina en la par
te aguas abajo o aguas arriba del conducto de derivación,
y la otra cara a la acción de una contrapresión y a la
15 acción de un resorte, estando esta corredera o este pis-
tón ventajosamente unidos al dispositivo de regulación
del caudal de carburante.

El invento podrá ser, de todos modos, bien com
prendido, con ayuda del complemento de descripción que
20 sigue, así como de los dibujos anejos, cuyos complemen-
to y dibujos se refieren a formas de ejecución preferi-
das del invento y no suponen, naturalmente, ningún carac
ter limitativo.

La figura 1 de estos dibujos, es una vista es-
25 quemática de un motor Diesel sobrealimentado equipado con



413178

una cámara de combustión con una sola llegada de aire fresco, y establecido conforme al invento.

5 La figura 2 es una vista esquemática de un motor Diesel sobrealimentado, equipado con una cámara de combustión con dos llegadas de aire fresco, y establecido conforme a una forma de ejecución del invento para la cual la cámara de combustión incluye un inyector "de retorno".

10 La figura 3 es una vista esquemática de un motor Diesel sobrealimentado, equipado con una cámara de combustión con dos llegadas de aire fresco, y establecido conforme a una forma de ejecución del invento para la cual la cámara de combustión incluye un inyector "sin retorno".

15 La figura 4 es una vista parcial de un elemento importante del motor de la figura 2 que muestra una variante del invento.

La figura 5 es un gráfico relativo al funcionamiento de un motor según el invento.

20 El motor Diesel mostrado en la figura 1 está designado por la cifra de referencia 101 y está sobrealimentado por un grupo turbocompresor designado por la cifra de referencia 102.

25 Este grupo turbocompresor 102 comprende un compresor 103 que suministra aire comprimido para alimentar

413178



el motor por un conducto, y una turbina 104 que arrastra dicho compresor 103 por medio de un árbol 105, siendo accionada esta turbina 104 por los gases de escape del motor 101.

5 Está previsto un conducto de derivación 106 que permite un paso directo y permanente de aire fresco tomado por el compresor 103 hacia los gases de escape procedentes del motor.

10 De preferencia, una cámara de combustión 107 está prevista entonces aguas arriba de la turbina 104, siendo alimentada esta cámara de combustión 107 por los gases de escape y por el aire fresco que ha seguido el conducto de derivación 106.

15 Conforme al invento, están previstos medios de estrangulación 108 con sección de paso variable, dispuestos de manera que son atravesados por el aire que sigue el conducto de derivación 106, generando estos medios de estrangulación 108 entre la parte aguas arriba del conducto de derivación 106 (parte unida al compresor 103) y la
20 parte aguas abajo del conducto de derivación 106 (parte unida a la turbina 104 por medio de la cámara de combustión 107) una diferencia de presión ΔP que es una función creciente, de preferencia lineal o sensiblemente lineal, de la presión que reina en la parte aguas arriba.

25 Esta función lineal puede escribirse:

413178



$$\Delta P = \alpha' P + \beta'$$

designando α' y β' dos coeficientes.

5 Según el modo de realización del invento ilustrado en la figura 1, estos medios de estrangulación 108 incluyen un órgano de estrangulación 108a dispuesto en el conducto de derivación 106 y que coopera con un asiento fijo 108e.

10 Este órgano de estrangulación 108a puede ser llevado por un vástago 108b, cuyo extremo es solidario de un pistón de equilibrado 108c que se desliza en un cilindro, o mejor, unido al conducto de derivación 106 por una pared deformable 108d.

15 El diámetro del órgano de estrangulación 108a y el diámetro del pistón 108c son tales, que dicho órgano de estrangulación 108a está equilibrado,

por la presión P que se ejerce sobre su cara aguas arriba y la cara interna del pistón 108c,

Por la presión P - ΔP que se ejerce sobre su cara aguas abajo,

20 y por la presión atmosférica que se ejerce sobre la cara externa del pistón 108c.

Medios de atracción elásticos pueden actuar igualmente sobre el órgano de estrangulación 108a con vistas a fijar el valor del coeficiente β' de la ley
25 $\Delta P = \alpha' P + \beta'$.



413178

Estos medios de atracción elásticos pueden estar constituidos por un resorte 109 y/o por la propia elasticidad de la pared deformable 108d.

5 Para hacer variar este coeficiente β' , se pueden prever medios de regulación que permitan ajustar la fuerza resultante aplicada sobre el órgano de estrangulación 108a por los medios de atracción elásticos; estos medios de regulación pueden estar constituidos por una tuerca 110 que modifique la tensión de los medios de atracción elásticos.

10

Esta disposición es particularmente interesante, porque permite adaptar la diferencia de presión creada por los medios de estrangulación 108 a la instalación de que forma parte el motor sobrealimentado. En particular,

15 se puede adaptar esta diferencia de presión a las pérdidas de carga que son creadas por un dispositivo de filtración 111 situado en la entrada del compresor 103 y/o por un dispositivo silencioso 112 situado a la salida de la turbina 104.

20 Un dispositivo amortiguador viscoso, del que se tratará más explícitamente después, puede actuar ventajosamente sobre el órgano de estrangulación 108a con vistas a absorber las vibraciones de orígenes aerodinámicos a las cuales dicho órgano de estrangulación 108a puede estar sometido. Este dispositivo amortiguador viscoso

25

413178



es alimentado, de preferencia, a partir de una fuente de fluido viscoso a presión variable.

5 Se describirá ahora más particularmente una dis
posición del invento que se aplica al caso en que la cá-
mara de combustión es alimentada de aire fresco por una
llegada de aire primaria para introducir aire fresco en
una zona de combustión, y por una llegada de aire secun-
daria para introducir aire fresco en una zona de mezcla.

10 A este propósito, se hará referencia, en pri-
mer lugar, a las figuras 2 y 3, que muestran un motor Die-
sel designado por la cifra de referencia 1; este motor es
sobrealimentado por un grupo turbocompresor designado por
la cifra de referencia 2.

15 Este grupo turbocompresor comprende un compresor 3 que suministra aire comprimido para alimentar el motor por un conducto 4, y una turbina 5 que arrastra dicho compresor 3 por medio de un árbol 6, siendo accionada esta turbina 5 por los gases de escape del motor 1.

20 Está previsto un conducto de derivación 7 que permite un paso directo y permanente de aire fresco suministrado por el compresor 3 hacia los gases de escape procedentes del motor.

25 Una cámara de combustión 8 está prevista entonces aguas arriba de la turbina 5, siendo alimentada esta cámara de combustión 8 por los gases de escape por medio

413178

30



de un conducto 9, y por el aire fresco que ha seguido el conducto de derivación 7.

Esta cámara de combustión 8 es alimentada, además, de carburante, gracias a un inyector 10 alimentado por una bomba 11 a partir de un depósito 12.

En lo que concierne a la alimentación de esta cámara de combustión 8 con gas de escape y con aire fresco, se recurre a una disposición según la cual dicha cámara de combustión es alimentada,

por una llegada de aire primaria 13 para introducir aire fresco en una zona de combustión 14,

por una llegada de gas de escape 15, para introducir estos gases de escape en una zona de mezcla 16 situada aguas abajo de la zona de combustión 14,

y por una llegada de aire secundaria 17 para introducir aire fresco al nivel de dicha zona de mezcla 16.

La llegada de aire primaria 13 puede estar constituida por un conducto central 18 dispuesto coaxialmente a la cámara de combustión 8; la llegada de gas de escape puede estar constituida entonces por un primer conducto anular 19 que rodea el conducto central 18; finalmente, la llegada de aire secundaria 17 puede estar constituida por un segundo conducto anular 20 que rodea el primer conducto anular 19.



413178

Conforme al invento, están previstos:

5 primeros medios de estrangulación 21 con sección de paso variable, dispuestos de manera que son atravesados por el aire secundario, generando estos primeros medios de estrangulación 21 entre la parte aguas arriba del conducto de derivación 7 (parte unida al compresor 3) y la parte aguas abajo del conducto de derivación 7 (parte unida a la cámara de combustión 8) una diferencia de presión ΔP que es una función creciente, de preferencia lineal o sensiblemente lineal, de la presión P que reina en la parte aguas arriba,

10 y segundos medios de estrangulación 22 con sección de paso variable sometidos a la diferencia de presión ΔP generada por los primeros medios de estrangulación 21 y dispuestos de manera que son atravesados por el aire primario, ofreciendo estos segundos medios de estrangulación 22 una sección de paso a este aire primario que está subordinada a la presión $P - \Delta P$ que reina en la parte aguas abajo del conducto de derivación 7, siguiendo esta subordinación una ley predeterminada.

20 Ventajasamente, estos segundos medios de estrangulación 22 mandan, además, un dispositivo de regulación del caudal de carburante 23 que controla la cantidad de carburante inyectado en la cámara de combustión 8 con objeto de conservar, para los caudales de aire primario



413178

y de carburante, una relación que asegure una buena estabilidad de la combustión, es decir, una relación tan próxima como sea posible a las proporciones estequiométricas.

5 Se comprende entonces que el aire fresco que ha seguido el conducto de derivación 7 se divide:

 en aire primario que sigue la llegada de aire primaria 13 y los segundos medios de estrangulación 22 para alimentar la zona de combustión 14 de la cámara de combustión 8,

10 y de aire secundario que sigue la llegada de aire secundaria 17 y los primeros medios de estrangulación 21 para alimentar la zona de mezcla 16 de la cámara de combustión 8.

15 El caudal de aire que circula en el conducto de derivación 7 varía en una relación del orden de uno a diez, según que el motor funcione a pleno régimen (cámara de combustión en funcionamiento atenuado) o que el motor funcione al ralenti (cámara de combustión funcionando al máximo).

20 Por el contrario, el caudal de carburante que es necesario para asegurar el funcionamiento de la cámara de combustión 8 que permite la autonomía del grupo turbocompresor 2 en el momento del arranque del motor, y el

25 caudal de carburante que basta para mantener el funciona



413178

miento de la cámara de combustión 8 atenuado, están en una relación del orden de 30 a 1.

5 Ahora bien, la estabilidad de la combustión en la cámara de combustión será óptima si el caudal de aire que asegura la combustión, es decir, el caudal de aire que sigue la llegada de aire primaria, es próximo al caudal correspondiente a las proporciones estequiométricas.

10 Como se ha explicado anteriormente, la suma de las secciones de paso $S_p + S_s$ (ofrecidas, respectivamente, al aire primario y al aire secundario) es determinada, pues, por los valores de la presión de impulsión P del compresor, y del caudal Q de aire fresco en el conducto de derivación 7.

15 En estas condiciones, y para organizar los caudales de aire primario y de aire secundario, basta actuar sobre una de estas secciones de paso, ajustándose la segunda por sí misma por diferencia; se actúa entonces sobre la sección de paso S_p ofrecida al aire primario.

20 En lo que concierne a la ley predeterminada seguida por la subordinación entre, por una parte, la sección de paso S_p ofrecida al aire primario y, por otra parte, la presión de impulsión $P - \Delta P$ que reina en la parte aguas abajo del conducto de derivación 7, puede
25 ser elegida para respetar el funcionamiento de la cámara-



413178

ra de combustión con el conjunto motor - grupo turbocom-
 presor. Se volverá con más detalle sobre esta ley cuando
 se haya descrito a continuación dos formas de ejecución
 del invento relativas, la primera, a una alimentación de
 5 la cámara de combustión por un inyector del tipo "de re-
 torno" (figura 2), y la otra, a una alimentación de la
 cámara de combustión por un inyector del tipo "sin retor-
 no" (figura 3).

Según un modo de realización del invento par-
 10 ticularmente sencillo desde el punto de vista de la cons-
 trucción, y que puede dar lugar a dos formas de ejecu-
 ción, ilustradas, respectivamente, en las figuras 2 y 3,
 los primeros medios de estrangulación 21 incluyen un equi-
 po móvil que protege los segundos medios de estrangula-
 15 ción 22 y el dispositivo de regulación del caudal de car-
 burante 23.

A este efecto, el equipo móvil de los primeros
 medios de estrangulación 21 puede estar constituido por
 un cilindro 24 que lleva en el exterior un órgano de es-
 20 trangulación 25 que coopera con un asiento fijo 26. En
 estas condiciones, los segundos medios de estrangulación
 22 pueden estar constituidos entonces por una o varias
 lumbreras 27 formadas en este cilindro 24, y por una co-
 rredera 28 que tapa o destapa esta o estas lumbreras 27,
 25 formando esta corredera pistón en que una de las caras



413178

está sometida a la presión del aire primario y la otra cara a la acción de una contrapresión P_c y a la acción de un resorte 29, estando unida esta corredera 28 al dispositivo de regulación del caudal de carburante 23.

5 La acción de tapar o de destapar la o las lumbreras 27 por la corredera 28 que forma pistón puede ser efectuada dotando a dicho pistón de uno o varios orificios 28a formados en su faldón 28b.

10 En lo que concierne a la contrapresión que se ejerce sobre esta corredera 28, puede ser igual a la presión atmosférica.

15 Sin embargo, en ciertos casos, y para desplazar la zona de regulación, se puede elegir una contrapresión P_c superior a la presión atmosférica; es entonces particularmente sencillo prever una cámara de regulación 30 que comunica con la cara considerada de la corredera 28 y que comunica igualmente con la presión atmosférica por un orificio de estrangulación 31, estando alimentada esta cámara de regulación 30 por aire bajo presión gracias a un conducto flexible 32. Este aire bajo presión se escapa permanentemente de la cámara de regulación 30 por el orificio de estrangulación 31 y provoca en dicha cámara de regulación 30 una sobrepresión, que constituye entonces la contrapresión P_c .

25 A este efecto, es particularmente ventajoso

413178



5 unir el conducto flexible 32 que desemboca en esta cámara de regulación 30 a un conducto de la instalación motriz en el cual circula aire fresco comprimido enfriado. Se puede disponer entonces entre el motor 1 y su refrigerador de admisión R un conducto de toma 52 que termina en el conducto flexible 32 después de haber atravesado un dispositivo con aguja de regulación 53 que permite ajustar la contrapresión P_c a un valor comprendido entre la presión atmosférica y la presión de impulsión F.

10 Un resorte de regulación 33 está previsto para actuar sobre el equipo móvil de los primeros medios de estrangulación 21, permitiendo este resorte 33 regular el parámetro β de la función lineal $\Delta P = \alpha P + \beta$ que da la diferencia de presión generada por dichos primeros medios de estrangulación 21. La acción de este resorte de regulación 33 puede ser regulada ventajosamente actuando sobre un tope móvil 34 contra el cual dicho resorte 33 se apoya.

20 Sin embargo pudiendo ser sometidos, los primeros medios de estrangulación 21 a vibraciones de orígenes aerodinámicos, es ventajoso someter el equipo móvil de estos primeros medios de estrangulación 21 a la acción de un dispositivo amortiguador viscoso 63, como se muestra en la figura 4, en la cual las mismas cifras de referencia designan los mismos órganos que en la figura 2.

413178

Este dispositivo amortiguador viscoso 63 puede ser alimentado a partir de una fuente de fluido viscoso 64 a presión variable. La presión de esta fuente sustituye el efecto del resorte y su variación sustituye el efecto del tope móvil.

En lo que concierne al dispositivo de regulación del caudal de carburante 23, se puede recurrir, especialmente, a dos formas de ejecución ilustradas, respectivamente, en las figuras 2 y 3.

La forma de ejecución ilustrada en la figura 2 corresponde a un inyector 10 que alimenta la cámara de combustión 8, del tipo "de retorno". La bomba 11 alimenta a presión constante el inyector 10, gracias a una canalización de alimentación 35, y el exceso de carburante, que no es inyectado en la cámara de combustión, sigue una canalización de retorno 36 que termina, gracias a un conducto flexible 37, en el dispositivo de regulación del caudal de carburante 23.

Este dispositivo de regulación del caudal de carburante 23 puede incluir un órgano móvil 38 unido por un vástago 69 a la corredera 28 de los segundos medios de estrangulación 22, siendo obtenido el efecto de regulación por un surtidor variable 39; este surtidor variable puede presentar una variación de sección continua (aguja más o menos introducida en un orificio) o una variación



413178

de sección discontinua (tapado o destapado de lumbreras).

De preferencia, este surtidor variable 39 incluye al menos una guja 68, con una parte cónica más o menos introducida en un orificio 70.

5 El carburante llevado por el conducto flexible 37 ocupa una cámara de llegada 40, y luego es obligado a pasar por el surtidor variable 39 antes de desembocar en una cámara de recuperación 41, de donde vuelve a salir gracias a un conducto flexible 42 para ser llevado luego
10 al depósito 12 por una canalización de baja presión 43.

Haciendo referencia a la figura 2, se comprueba que, cuando la presión que se ejerce sobre la corredera 28 de los segundos medios de estrangulación 22 aumenta, esta corredera 28 se desplaza hacia la izquierda, lo
15 que tiene por efecto:

por una parte, disminuir la sección de paso de los segundos medios de estrangulación 22, y por este hecho, reducir el caudal de aire primario,

y, por otra parte, desplazar el órgano móvil
20 38 con agujas 68 del dispositivo de regulación del caudal de carburante 23 hacia la izquierda y aumentar la sección de paso del surtidor variable 39, y aumentar, por consiguiente, el caudal de carburante que circula en la canalización de retorno 36, y, por consiguiente, reducir el
25 caudal de carburante inyectado en la cámara de combus-



413178

ción.

Naturalmente, cuando la presión que se ejerce sobre la corredera 28 disminuye, los fenómenos inversos se producen.

5 En la figura 3, las mismas cifras de referencia designan los mismos órganos que en la figura 2, pero la cámara de combustión 8 es alimentada de carburante gracias a un inyector 10a, que es del tipo "sin retorno". Este inyector 10a es alimentado por una bomba 11a a partir del depósito 12, por medio del dispositivo de regulación del caudal de carburante 23 y de una canalización de alimentación 35a.

10 Este dispositivo de regulación del caudal de carburante 23 puede incluir un órgano móvil 38a unido por un vástago 69a a la corredera 28 de los segundos medios de estrangulación 22, siendo obtenido el efecto de regulación por un surtidor variable 39a; este surtidor variable puede presentar una variación de sección continua (aguja más o menos introducida en un orificio) o una
15 variación de sección discontinua (tapado o destapado de lumbreras).

20 De preferencia, este surtidor variable 39a incluye al menos una aguja 68a, con parte cónica más o menos introducida en un orificio 70a.

25 El carburante llevado por un conducto flexible



413178

37a ocupa una cámara de llegada 40a, y luego es obligado a pasar por el surtidor variable 39a antes de desembocar en una cámara de recuperación 41a, de donde vuelve a salir gracias a un conducto flexible 42a para ser dirigido luego hacia el inyector 10a por una canalización de alta presión 43a.

Para mantener una diferencia de presión constante a uno y otro lado del surtidor variable 39a, se ha recurrido a un regulador de corredera 44.

Este regulador de corredera 44 está constituido por un cilindro 45 en el cual se desliza un pistón libre 46 que tapa o descubre una lumbrera 47 formada en la pared de este cilindro 45.

Este pistón libre define, pues:

por una parte, una cámara 48 situada en el lado de la lumbrera 47 y puesta en comunicación con la cámara de llegada 40a del dispositivo de regulación del caudal de carburante 23,

y, por otra parte, una cámara 49 situada enfrente de la lumbrera 47 y puesta en comunicación con la cámara de recuperación 41a del dispositivo de regulación del caudal de carburante 23.

Este pistón libre 46 está sometido, pues, a la diferencia de presión que existe entre la cámara de llegada 40a y la cámara de recuperación 41a, y a la acción

20 M



413178

de un resorte 50 que actúa en antagonismo con esta diferencia de presión.

La lumbrera 47 comunica con un conducto de des carga 54 que termina en el depósito de carburante 12.

5 Haciendo referencia a la figura 3, se comprueba que cuando la presión que se ejerce sobre la corredera 28 de los segundos medios de estrangulación 22 aumenta, esta corredera 28 se desplaza hacia la izquierda, lo que tiene por efecto:

10 por una parte, disminuir la sección de paso de los segundos medios de estrangulación 22, y por este hecho, reducir el caudal de aire primario,

15 y, por otra parte, desplazar el órgano móvil 38a con agujas 68a del dispositivo de regulación de caudal de carburante 23 hacia la izquierda y disminuir la sección de paso del surtidor variable 39a, y disminuir por lo tanto el caudal de carburante dirigido hacia el inyector 10a por la canalización de alimentación 35a.

20 Naturalmente, cuando la presión que se ejerce sobre la corredera 28 disminuye, se producen los fenómenos inversos;

25 en cuanto al regulador de corredera 44, su funcionamiento es tal, que el pistón libre 46 obtura más o menos la lumbrera 47. Permaneciendo muy reducido el desplazamiento del pistón libre 46, la fuerza ejercida por



413178

el resorte 50 sobre dicho pistón libre 46 es prácticamente constante y, por este hecho, la diferencia de presión entre la cámara de llegada 40a y la cámara de recuperación 41a es sensiblemente constante, cualquiera que sea la presión que reina en la cámara de combustión 8 y cualquiera que sea el caudal de carburante inyectado.

El valor de esta diferencia de presión es ajustado solo por el calibrado del resorte 50, para el cual es posible prever un tope móvil 51 contra el cual se apoya dicho resorte 50.

Se comprende entonces que el caudal de carburante a través del surtidor variable 39a depende únicamente de su sección de paso, y por lo tanto depende únicamente de la presión de sobrealimentación por medio de la posición del pistón 28 de los segundos medios de estrangulación 22.

Cuando se recurre a una u otra de las dos formas de ejecución del invento ilustrada en las figuras 2 y 4 ó en la figura 3, se puede elegir, actuando sobre la geometría de los segundos medios de estrangulación 22 y sobre la ley del resorte 29 que actúa sobre la corredera 28 de estos segundos medios de estrangulación 22, la ley de subordinación entre la sección de paso S_p y la presión aguas abajo $P - \Delta P$, o la diferencia entre esta presión aguas abajo $P - \Delta P$ y la contrapresión P_c que reina en



413178

la cámara de regulación 30.

A cada valor de la sección de paso S_p corresponde un valor del caudal de aire primario Q_p , y por lo tanto un valor del caudal de carburante q a introducir
5 en la cámara de combustión, estando asegurado este caudal de carburante por la geometría del surtidor variable.

Habida cuenta del funcionamiento del motor, el fin perseguido es,

10 regular el caudal de carburante q para impedir, dentro de los límites de posibilidad de la cámara de combustión, que la presión de sobrealimentación descienda por debajo de un umbral predeterminado,

15 permitir el arranque del grupo turbocompresor previamente al motor,

y permitir un funcionamiento de la cámara de combustión atenuado que se presta a una subida rápida a plena potencia sin riesgo de extinción.

20 En estas condiciones, se está obligado a adoptar una ley de caudal de carburante q a introducir en la cámara de combustión en función de la presión aguas abajo $P - \Delta P$ o de la diferencia entre esta presión aguas abajo $P - \Delta P$ y la contrapresión P_c que reina en la cámara de regulación 30, tal que la ley ilustrada a título
25 de ejemplo en el gráfico de la figura 5 en el cual se han

413178



llevado, a las abscisas, la presión de sobrealimentación P (presión relativa expresada en bares) y a las ordenadas, el caudal de carburante q introducido en la cámara de combustión.

5 En ausencia de contrapresión (siendo la presión en la cámara de regulación β_0 igual a la presión atmosférica), el punto de funcionamiento de la cámara de combustión se desplaza conforme a este gráfico; si este punto de funcionamiento se estabiliza en el punto K (ralenti del motor) descenderá hacia el punto C cuando la carga del motor aumente hasta aproximadamente 20% de la carga máxima y más allá el punto de funcionamiento se desplazará entre C y D (cámara de combustión en posición atenuada).

10 La introducción de una contrapresión en la cámara de regulación β_0 permite desplazar este gráfico hacia las presiones más elevadas para aumentar el valor del umbral predeterminado de la presión de sobrealimentación.

15 Este simple desplazamiento neumático de la zona de regulación puede ser aprovechado para obtener un par mayor a bajo régimen; es posible igualmente aprovechar el desplazamiento de la zona de regulación para acelerar la subida de temperatura del motor (estando el motor al ralenti cuando la cámara de combustión está a plena potencia, estando previstos medios de cambios térmicos entre

413178



el aire caliente procedente del compresor y el fluido de refrigeración del motor).

Además, la introducción de una contrapresión que puede alcanzar la presión de sobrealimentación permite realizar, por el desplazamiento de la zona de regulación, una compensación altimétrica; en efecto, cuando la presión atmosférica disminuye, se puede dar a la contrapresión un valor igual a la presión de sobrealimentación, lo que tiene por efecto abrir completamente los segundos medios de estrangulación y alimentar la cámara de combustión a plena potencia (caudal de aire primario y caudal de carburante que alcanzan sus valores máximos).

Se puede, pues, gracias al invento, controlar a la vez el caudal de carburante inyectado en la cámara de combustión 8 y el caudal de aire primario actuando sobre la geometría de los segundos medios de estrangulación 22 (lunbrera 27 y orificio 28a) y sobre el calibrado (y eventualmente la regulación) de los resortes 29 y 50. Se aseguran así a la mezcla aire-carburante de la zona de combustión 14 proporciones suficientemente próximas a las proporciones estequiométricas para obtener, a todos los regímenes de funcionamiento del motor, una buena estabilidad de la cámara de combustión 8.

La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Francia, el 6 de Abril de 1972, bajo el



413178

Nº 72 12 113, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

REIVINDICACIONES

10

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:

15

1ª.- Motor de combustión interna sobrealimentado, especialmente motor Diesel, que incluye: un grupo turbocompresor con al menos un compresor y al menos una turbina; un conducto de derivación que permite un paso directo y permanente de aire suministrado por el compresor hacia los gases de escape, caracterizado por el hecho de que incluye, además, medios de estrangulación con sección de paso variable, dispuestos de manera que son atravesados por el aire que sigue el conducto de derivación, generando estos medios de estrangulación entre las par-

20

25



413178

30



tes aguas arriba y aguas abajo del conducto de derivación una diferencia de presión que es una función creciente de la presión que reina en la parte aguas arriba.

5 2ª.- Motor según la reivindicación 1ª, caracterizado por el hecho de que la función creciente es una función lineal o sensiblemente lineal.

10 3ª.- Motor según las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizado por el hecho de que incluye, además, una cámara de combustión dispuesta aguas arriba de la turbina y alimentada por los gases de escape y por el aire que ha seguido el conducto de derivación.

15 4ª.- Motor según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado por el hecho de que los medios de estrangulación incluyen un órgano de estrangulación dispuesto en el conducto de derivación y que coopera con un asiento fijo.

5ª.- Motor según la reivindicación 4ª, caracterizado por el hecho de que el órgano de estrangulación es solidario del pistón de equilibrado.

20 6ª.- Motor según las reivindicaciones 4ª ó 5ª, caracterizado por el hecho de que el órgano de estrangulación está sometido a la acción de medios de atracción elásticos.

25 7ª.- Motor según la reivindicación 6ª, caracterizado por el hecho de que estos medios de atracción

24.3.73

- 31 -



413178



elásticos están constituidos por un resorte y/o por una pared deformable que unen el pistón de equilibrado al conducto de derivación.

5 8ª.- Motor según las reivindicaciones 4ª ó 5ª, caracterizado por el hecho de que el órgano de estrangulación está sometido a la acción de un dispositivo amortiguador viscoso.

10 9ª.- Motor según la reivindicación 8ª, caracterizado por el hecho de que el dispositivo amortiguador viscoso es alimentado a partir de una fuente de fluido viscoso a presión variable.

15 10ª.- Motor según la reivindicación 1ª, que incluye una cámara de combustión alimentada de aire fresco, por una llegada de aire primaria para introducir aire fresco en una zona de combustión, y por una llegada de aire secundaria para introducir aire fresco en una zona de mezcla, caracterizado por el hecho de que los medios de estrangulación comprenden, en paralelo, primeros medios de estrangulación con sección de paso variable, dispuestos de manera que son atravesados por el aire secundario, generando estos primeros medios entre la parte aguas arriba del conducto de derivación y la parte aguas abajo de dicho conducto de derivación una diferencia de presión que es una función creciente de la presión que reina en
20
25 la citada parte aguas arriba, y segundos medios de estran

24.3.73

- 32 -



413178

30 M



5 gulación con sección de paso variable sometidos a la diferencia de presión generada por los primeros medios de estrangulación y dispuestos de manera que son atravesados por el aire primario, regulando estos segundos medios de estrangulación el caudal de aire primario ofreciendo una sección de paso a este aire primario que está subordinada a la presión que reina en la parte aguas abajo o en la parte aguas arriba del conducto de derivación, siguiendo esta subordinación una ley predeterminada.

10 11ª.- Motor según la reivindicación 10ª, caracterizado por el hecho de que la función creciente es una función lineal o sensiblemente lineal.

15 12ª.- Motor según las reivindicaciones 10ª u 11ª, caracterizado por el hecho de que los segundos medios de estrangulación mandan además un dispositivo de regulación del caudal de carburante inyectado en la cámara de combustión con objeto de conservar, para los caudales de aire primario y de carburante, una relación que asegure una buena estabilidad de la combustión.

20 13ª.- Motor según la reivindicación 12ª, caracterizado por el hecho de que los primeros medios de estrangulación incluyen un equipo móvil que protege los segundos medios de estrangulación y el dispositivo de regulación del caudal de carburante.

25 14ª.- Motor según la reivindicación 13ª, caracterizado por el hecho de que los primeros medios de estrangulación incluyen un equipo móvil que protege los segundos medios de estrangulación y el dispositivo de regulación del caudal de carburante.



413178



5 terizado por el hecho de que el equipo móvil de los pri-
meros medios de estrangulación está constituido por un
cilindro que lleva en el exterior un órgano de estrangu-
lación, estando constituidos entonces los segundos me-
10 dios de estrangulación por una o varias lumbreras for-
madas en este cilindro y por una corredera que tapa o
destapa esta o estas lumbreras, siendo accionada esta
corredera por un pistón del cual una de las caras está
sometida a la presión que reina en la parte aguas abajo
15 o aguas arriba del conducto de derivación, y la otra ca-
ra a la acción de una contrapresión y a la acción de un
resorte, estando unida esta corredera o este pistón al
dispositivo de regulación del caudal de carburante.

15 15ª.- Motor según la reivindicación 14ª, carac-
terizado por el hecho de que esta contrapresión es igual
a la presión atmosférica.

16ª.- Motor según la reivindicación 14ª, carac-
terizado por el hecho de que esta contrapresión es supe-
rior a la presión atmosférica.

20 17ª.- Motor según la reivindicación 16ª, carac-
terizado por el hecho de que esta contrapresión se obtie-
ne a partir de un conducto de toma unido a un conducto
en el cual circula aire fresco comprimido y enfriado, an-
tes de su admisión en el motor, incluyendo este conducto
25 de toma un dispositivo con aguja de regulación que permi-

24.3.73





te ajustar la contrapresión.

5 18ª.- Motor según las reivindicaciones 16ª ó 17ª, caracterizado por el hecho de que está prevista una cámara de regulación que comunica con la cara del pistón que acciona la corredera y que comunica con la presión atmosférica por un orificio de estrangulación, estando alimentado esta cámara de regulación por aire bajo presión.

10 19ª.- Motor según una cualquiera de las reivindicaciones 10ª a 18ª, caracterizado por el hecho de que está previsto un resorte de regulación para actuar sobre el equipo móvil de los primeros medios de estrangulación.

15 20ª.- Motor según una cualquiera de las reivindicaciones 10ª a 18ª, caracterizado por el hecho de que un dispositivo amortiguador viscoso está previsto para actuar sobre el equipo móvil de los primeros medios de estrangulación.

20 21ª.- Motor según la reivindicación 20ª, caracterizado por el hecho de que este dispositivo amortiguador viscoso es alimentado a partir de una fuente de fluido viscoso a presión variable.

25 22ª.- Motor según una cualquiera de las reivindicaciones 10ª a 21ª, en el cual la cámara de combustión es alimentada por un inyector "de retorno", caracterizado por el hecho de que el dispositivo de regulación del



413178 30



caudal de carburante incluye un órgano móvil que delimita un surtidor variable función de la posición de dicho órgano móvil, estando dispuesto este dispositivo de regulación del caudal de carburante sobre una canalización de retorno que parte del inyector.

5

23ª.- Motor según una cualquiera de las reivindicaciones 10ª a 21ª, en el cual la cámara de combustión es alimentada por un inyector "sin retorno", caracterizado por el hecho de que el dispositivo de regulación del caudal de carburante incluye un órgano móvil que delimita un surtidor variable función de la posición de dicho órgano móvil, estando dispuesto este dispositivo de regulación del caudal de carburante sobre una canalización de alta presión que termina en el inyector.

10

15

24ª.- Motor según las reivindicaciones 22ª ó 23ª, caracterizado por el hecho de que surtidor variable incluye al menos una aguja, con parte cónica, más o menos introducida en un orificio.

20

25ª.- Motor según las reivindicaciones 23ª ó 24ª, caracterizado por el hecho de que está previsto un regulador de corredera que incluye una cámara puesta en comunicación con la presión de carburante aguas arriba del dispositivo de regulación, y una cámara puesta en comunicación con la presión de carburante aguas abajo del dispositivo de regulación, tapando o descubriendo este

25





regulador de corredera una lumbrera que pone la primera de las dos cámaras citadas en comunicación con un conducto de descarga.

5 26ª.- Motor según la reivindicación 25ª, caracterizado por el hecho de que el regulador de corredera incluye un pistón libre que separa las dos cámaras citadas, estando sometido este pistón libre a la acción de un resorte que actúa en antagonismo con la diferencia de presión que reina en las dos cámaras citadas.

10 27ª.- MOTOR DE COMBUSTION INTERNA SOBREALIMENTADO.

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

15 Esta Memoria consta de treinta y siete hojas escritas a máquina por una sola cara.

30 MAR. 1973

Madrid,

P.A.

Alberto de Elizaburu
Per Pochy





413178 25

413178

Faint vertical text on the left margin, possibly a reference or filing number.

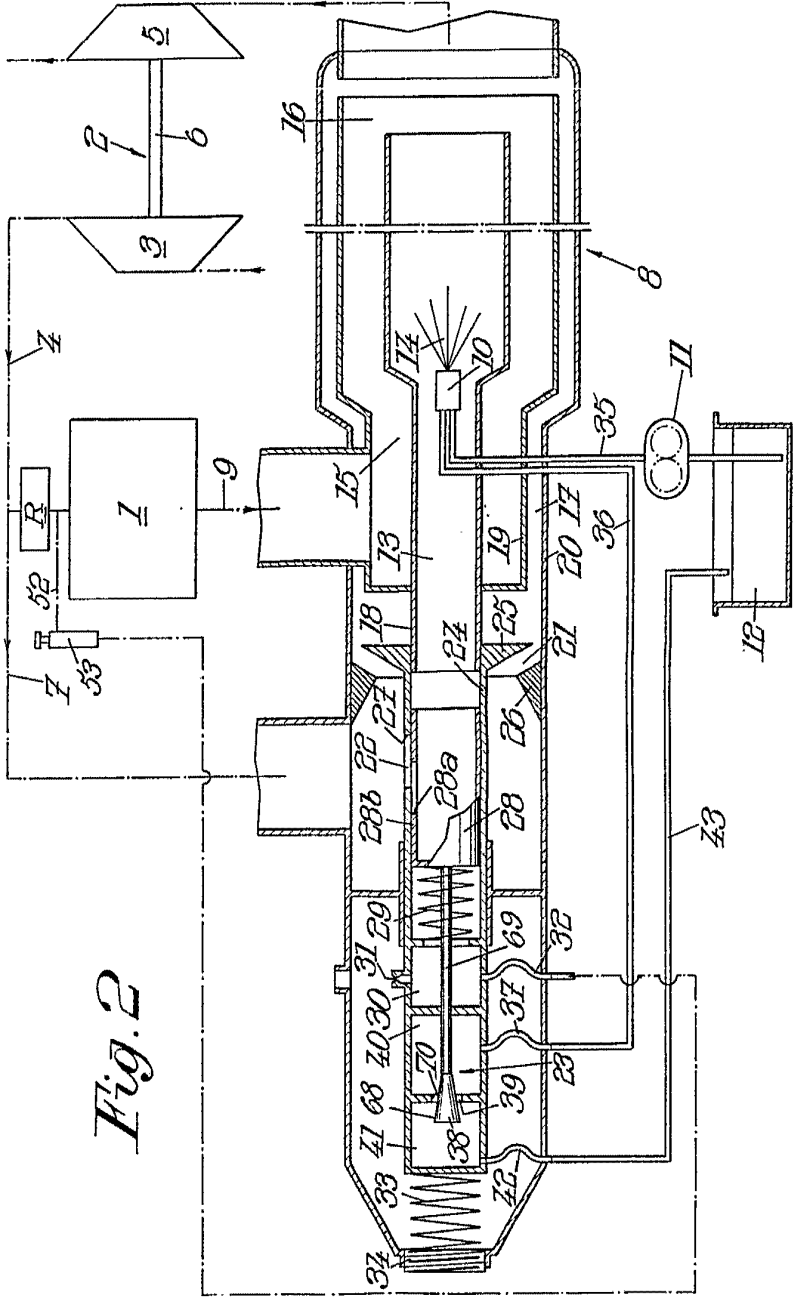


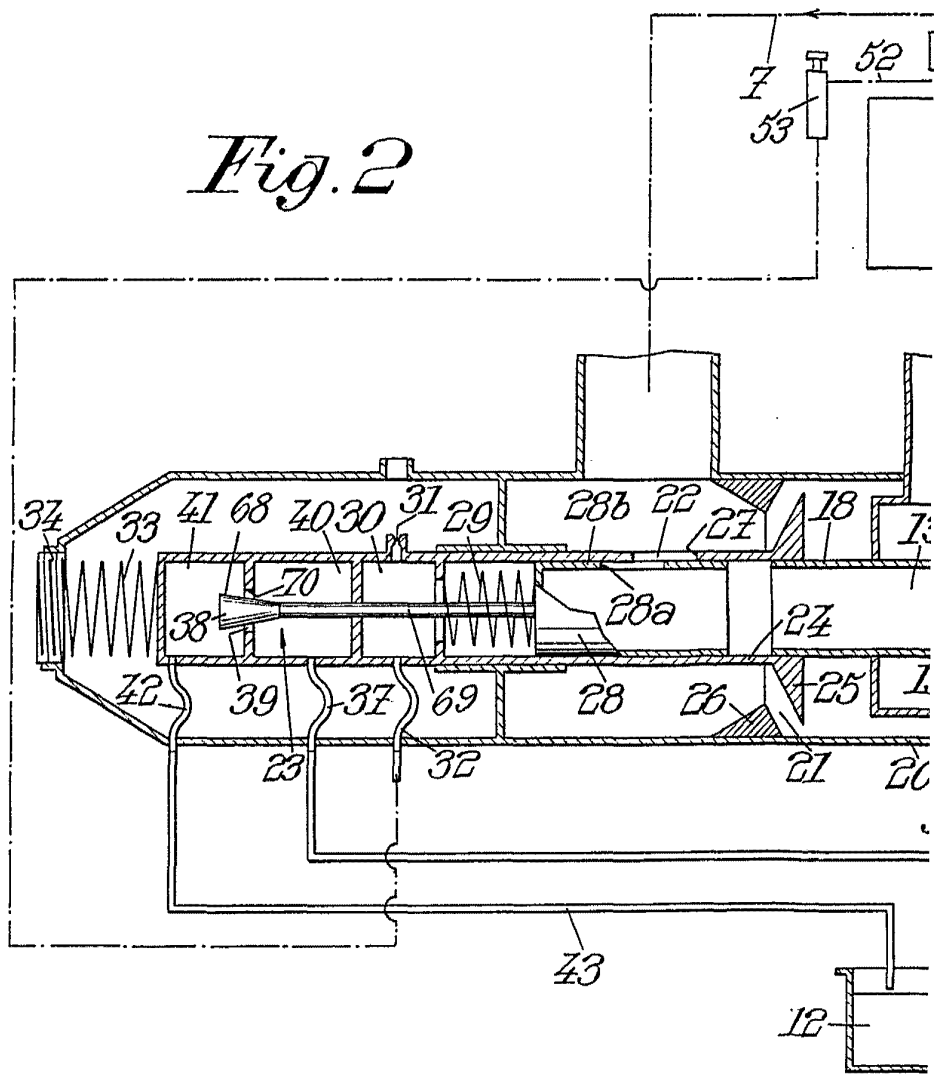
Fig. 2

Handwritten signature or initials in the bottom right corner.

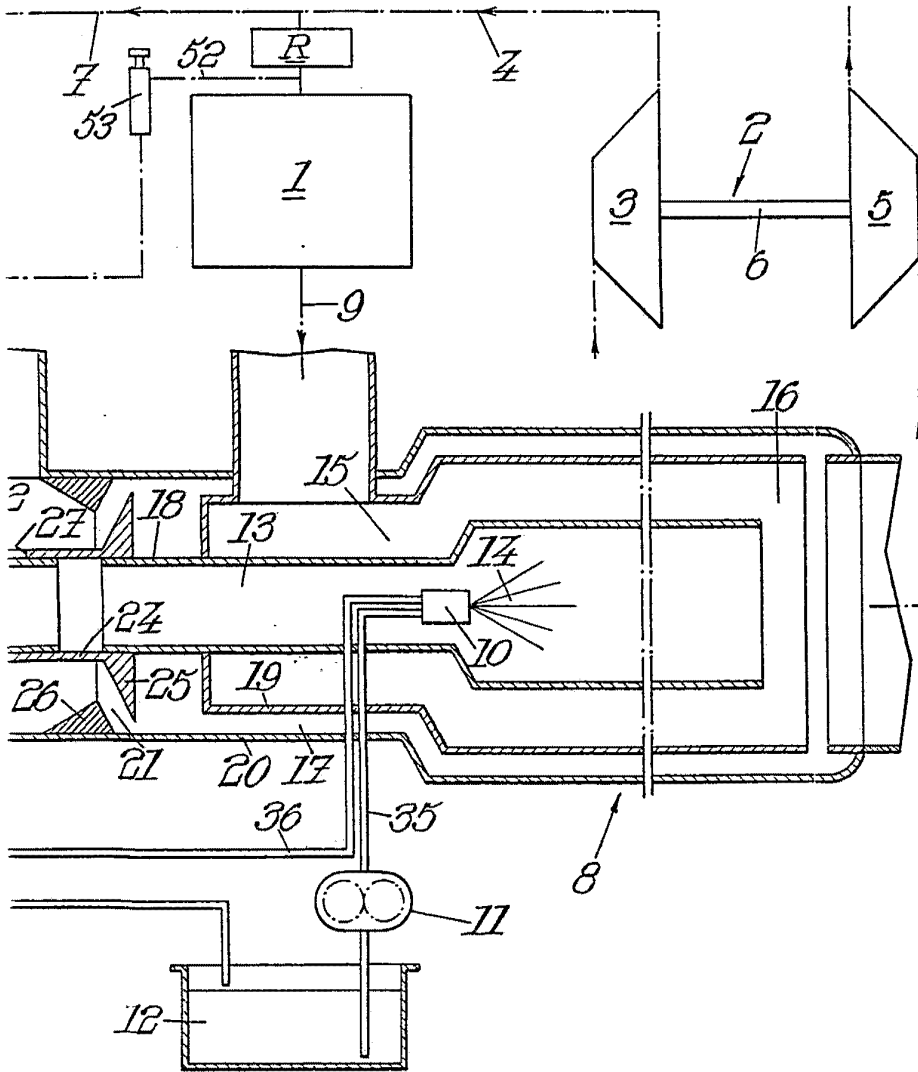
Patented July 1, 1930. 413,178. 11/27

413178

Fig. 2



413178 25



AW

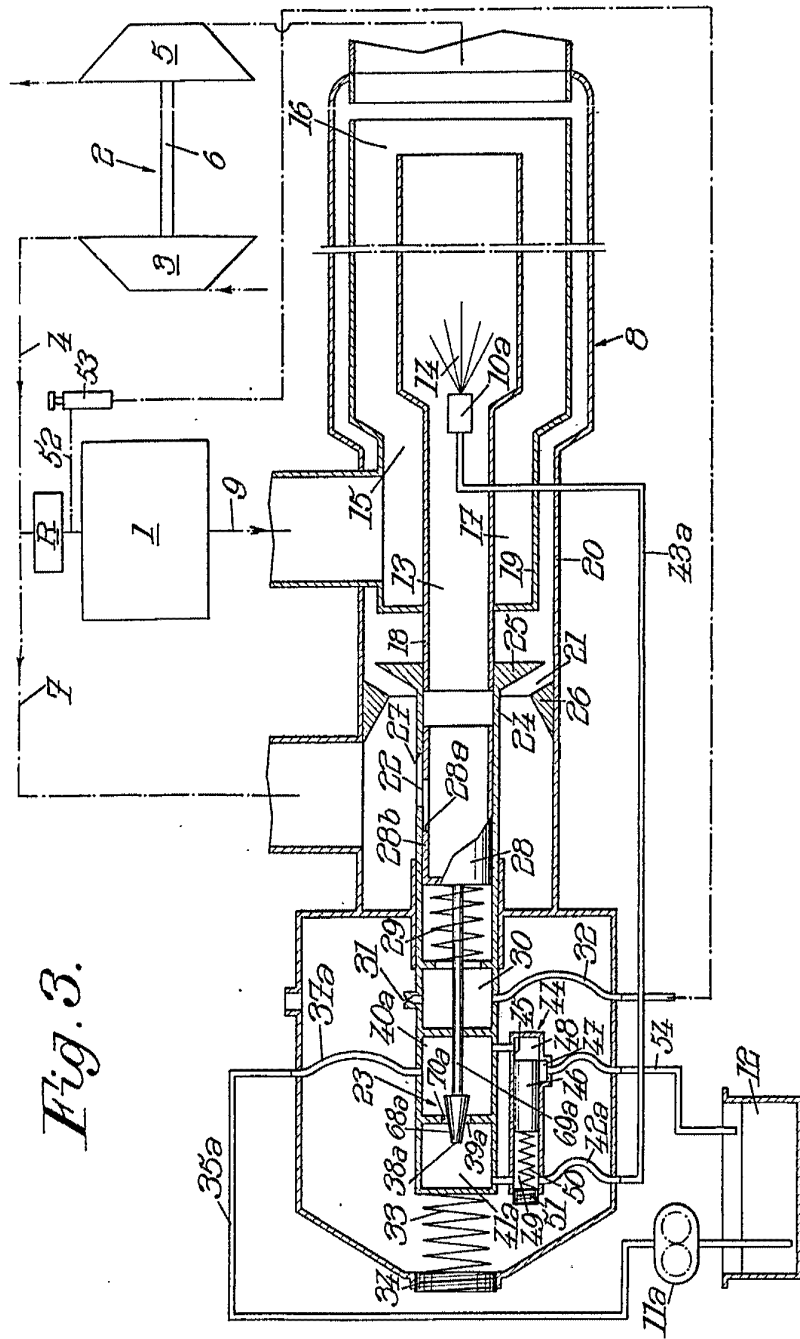
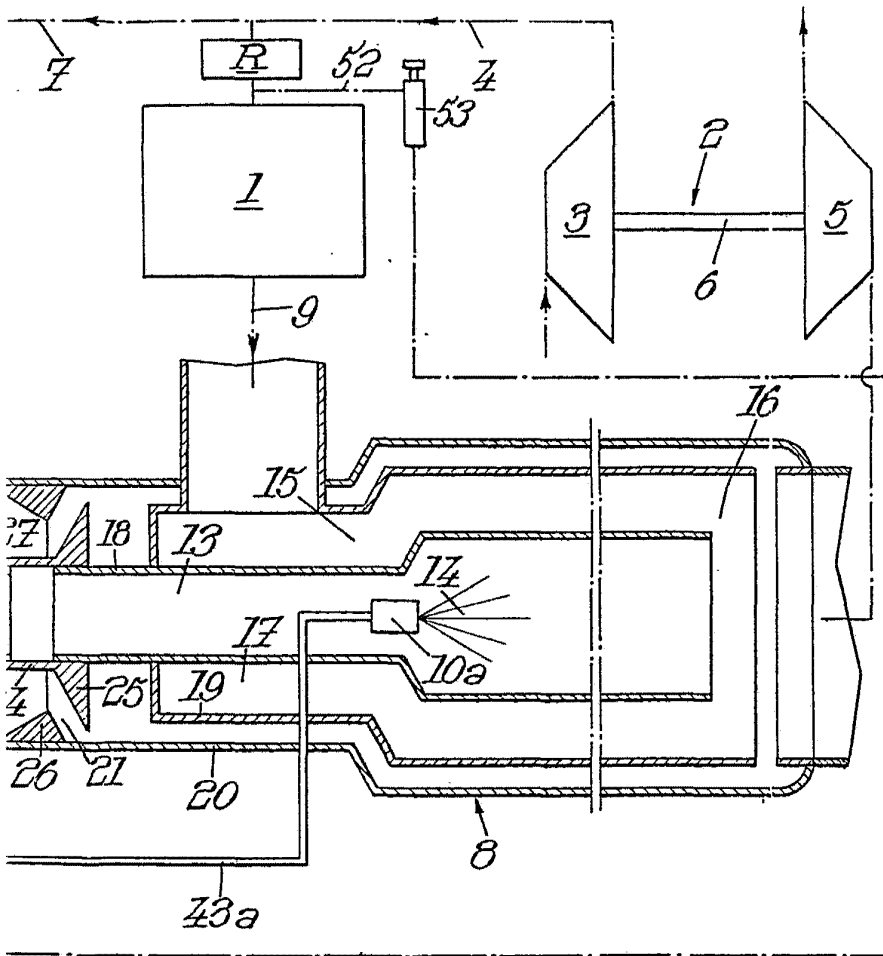


Fig. 3.

Handwritten signature or initials.

413178

26



AW

Fig. 3.

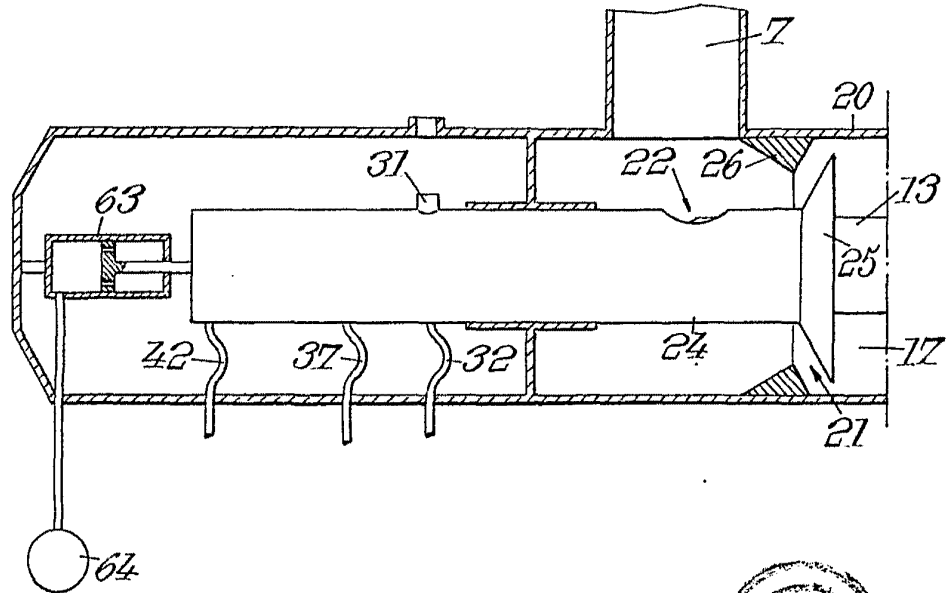


Fig. 4.

