

10 APR 1975

ML/JCh-494
"Cas 19"

456138

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl. F02B, F02D

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

A nombre de ETAT FRANCAIS, représenté par le Délégué
Ministériel pour l'Armement

Organismo francés

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

por: "INSTALACION MOTRIZ PERFECCIONADA"
(Clase Internacional F01K, F02B)

El invento se refiere a las instalaciones motrices de la clase de las que incluyen:

5 - Un motor de combustión interna, de cuatro tiempos y de encendido por compresión que, por una parte, es sobrealimentado por un grupo turbocompresor que comprende un compresor, una turbina que arrastra este compresor y un paso que comunica, de preferencia de modo permanente, con la salida del compresor y la entrada de la turbina y que, por otra parte, comprende 10 de una cámara de trabajo de volumen variable que comunica por un conducto de admisión con la salida del compresor y por un conducto de escape con el paso, de tal manera que la cámara de trabajo esté en paralelo con una parte del paso, siendo este paso capaz de llevar 15 a la turbina la totalidad del caudal del compresor que no atraviesa el motor;

- y medios de recalentamiento de los gases que penetran en la turbina, incluyendo estos medios de recalentamiento una entrada de aire, así como 20 una salida de gas unida al paso aguas arriba de la parte de este paso donde termina el conducto de escape.

Por "motor de combustión interna que comprende una cámara de trabajo de volumen variable", se entiende cualquier motor que comprende por lo menos 25 una cámara de trabajo donde se producen las fases de

admisión, de compresión, de combustión y expansión, y de escape. Se trata aquí, en general, de motores en que la o cada cámara de trabajo está limitada por un pistón animado, con relación a un cilindro o envolvente, de un movimiento alternativo o incluso de un movimiento rotativo (motores del tipo Wankel u otros), por oposición a los motores de combustión interna que comprenden una cámara de trabajo de volumen invariable y tales como las turbinas de gas. Se designará en adelante por "fase de transvase" la parte de cada ciclo de funcionamiento del motor que corresponde al conjunto de la fase de escape, en que la cámara de trabajo se vacía de los gases de combustión y de la fase de admisión, en que es admitido aire fresco en esta cámara.

Como resalta de lo que precede, la expresión "motor que comprende una cámara de trabajo" engloba tanto los motores con una sola cámara de trabajo, como los motores con varias cámaras de trabajo. Igualmente, cuando se dice, por ejemplo, que el grupo turbocompresor comprende un compresor y una turbina o que los medios de recalentamiento incluyen una entrada de aire, esto significa que este grupo comprende por lo menos un compresor y por lo menos una turbina, o que los medios de recalentamiento incluyen por lo menos una entrada de aire, habiendo sido elegido el vocabulario

adoptado para simplificar la exposición del invanto.

Instalaciones motrices de la clase definida más arriba se describen en diversas patentes presentadas a nombre del solicitante, especialmente en la
5 patente francesa número 70 16289 del 5 de Mayo de 1.970.

Es bien sabido que el arranque y el funcionamiento al ralenti de estos motores plantean problemas que son tanto más difíciles de resolver cuanto más baja es la temperatura ambiente. Además, y cuando se
10 trata de motores Diesel, estos problemas están agravados todavía si la relación volumétrica del motor es pequeña (por debajo de 12, por ejemplo). La razón principal de esta gravación se debe al alargamiento inadmissible del tiempo de inflamación de la mezcla aire-com
15 bustible en el cilindro al final de la carrera de compresión; este tiempo de inflamación depende principalmente de la temperatura de esta mezcla y, en una parte menor, de su presión.

Para resilver este problema, se han propuesto diversos dispositivos y procedimientos, entre
20 los cuales se pueden citar:

- aquellos para los cuales el grupo turbocompresor es acelerado, por medios de aceleración, previamente al arranque del motor (patente norteamericana número 2.633.698, patente francesa número
25

1.574.193, patente francesa número 70.16289),

- y los que prevén la recirculación de gases calientes constituidos por los gases de escape del motor, o por gases procedentes de una cámara de combustión auxiliar, o por una mezcla de los gases de escape y de los gases procedentes de una cámara de combustión auxiliar (patente norteamericana número 2.633.698, solicitud de patente holandesa número 276213, patente francesa número 1.497.428).

En lo que concierne a la creación previa del grupo turbocompresor, es posible obtener, pues, durante la aspiración del motor, condiciones termodinámicas de presión y de temperatura que permiten un auto-encendido de la mezcla aire-combustible al final de carrera de compresión, y esto cualesquiera que sean las condiciones climáticas exteriores: la energía necesaria para el funcionamiento del grupo turbocompresor en estas condiciones es entonces suministrada por una cámara de combustión auxiliar dispuesta aguas arriba de la turbina y alimentada de combustible, de modo que las citadas condiciones termodinámicas de presión y de temperatura sean obtenidas .

Cuanto menor es la relación volumétrica del motor y más baja es la temperatura ambiente,

más necesario será quemar combustible en la cámara de combustión auxiliar. Ahí bien, ciertos motores deben funcionar durante largos periodos a un régimen de ralenti o de poca potencia; este es, por ejemplo, el caso de un motor marino que arrastra una hélice de paso fijo que absorbe aproximadamente 12 % de la potencia máxima a la mitad de la velocidad máxima, y aproximadamente 2% de la potencia máxima a un cuarto de la velocidad máxima.

5
10 Se comprende entonces que, motores que funcionan como se acaba de indicar, ven a aumentar su consumo de manera importante debido a la cantidad de combustible introducida en la cámara de combustión auxiliar.

15 En lo que concierne a la recirculación de gases calientes, constituidos, generalmente, por los gases de escape del motor, eventualmente después de su paso por una cámara de combustión auxiliar, tiene lugar entre los conductos de aspiración y de impulsión del turbocompresor, como se indica en la patente norteamericana número 2.633.698 y la solicitud de patente holandesa número 276.213.

20 Esta disposición presenta el inconveniente de afectar a caudales-volúmenes muy importantes y hacer el conjunto del motor dependiente de una
25

instalación particular de los conductos de aspiración y de impulsión.

En motores que aplican este procedimiento de recirculación de los gases, que incluyen un paso que une la salida del compresor a la entrada de la turbina y que incluyen igualmente una cámara de combustión auxiliar aguas arriba de dicha turbina, es posible reciclar los gases calientes procedentes, o bien del motor, o bien de la cámara de combustión, disponiendo conductos que unen el colector de admisión del motor, o bien el escape del motor, o bien a un punto situado entre la cámara y la turbina. Para que pueda tener lugar un efecto de recirculación, conviene que la presión que reina en el colector de escape sea superior a la presión que reina en el colector de admisión; a este efecto, se ha propuesto, como lo muestra la patente norteamericana número 2.633.698 y la patente francesa número 1.497.428, prever medios que crean una pérdida de carga entre la salida del compresor y el colector de admisión. Se comprende entonces que estos medios impiden todo barrido del motor, lo que constituye un inconveniente importante.

Cuando el motor incluye un paso que permite una circulación directa y permanente del compresor hacia la turbina, este paso está desprovisto de medios

de estrangulación y está dimensionado para dejar pasar todo el caudal suministrado por el compresor (patente francesa número 70 16289), se comprende que la presión estática en la entrada de la turbina será siempre inferior a la presión estática en la salida del compresor, una vez que se haya establecido una circulación en el paso. Lo mismo sucederá, con mayor motivo, si están dispuestos medios de estrangulación en este paso.

A falta de una disposición especial, no será posible, por consiguiente, reciclar los gases calientes suministrados por la cámara de combustión.

Tal reciclado sería, sin embargo, interesante: en efecto, si el grupo turbocompresor incluye medios que permiten su aceleración previamente al arranque del motor, será posible crear, durante la aspiración del motor, las condiciones termodinámicas de presión y de temperatura que permiten el arranque del motor y su funcionamiento al ralenti (esta posibilidad ha sido descrita en la patente francesa número 70.16289) Para hacer esto, la cámara de combustión es alimentada de combustible, de modo que el aire suministrado por el compresor presente estas condiciones termodinámicas de presión y de temperatura.

Tal manera de proceder es, sin embargo, costosa, tanto más cuanto menor es la relación volúme-

trica del motor y más baja es la temperatura ambiente.

5 A título de ejemplo, si se considera un motor de 3.000 CV, de relación volumétrica igual a 7, el arranque y el funcionamiento al ralenti son fáciles, si la temperatura del aire admitido en el motor es de 110°C. Para una temperatura ambiente de -30°C, el calentamiento a tal temperatura, por compresión adiabática de rendimiento 0,75 del aire en el compresor, necesita una relación de compresión de 3,5. Tal relación se obtendrá si se introduce en la cámara de combustión un caudal de combustible de 140 litros/hora.

15 El invento tiene por objeto eliminar o, por lo menos, atenuar estas dificultades.

20 A este efecto, la instalación motriz de la clase definida más arriba está caracterizada esencialmente por el hecho de que el conducto de admisión y el conducto de escape están provistos de medios distribuidores apropiados para abrirlos simultáneamente en al menos una parte de cada fase de transvase, parte situada ventajosamente hacia el final de la fase de escape y el comienzo de la fase de admisión, y por el hecho de que están dispuestos medios de estrangulación en el conducto de admisión

25

para disminuir la presión en este conducto aguas abajo de dichos medios de estrangulación, a un nivel tal, con relación a la presión que reina en este momento en el conducto de escape, que permite un reflujo cíclico de gases calentados por los medios de calentamiento hasta la cámara de trabajo, estando dispuestos estos medios de estrangulación para entrar en acción cuando, sin dicho reflujo cíclico, el aire admitido en la cámara de trabajo estaría en condiciones de temperatura y de presión insuficientes para permitir el auto-encendido.

Refluye así a cada ciclo una proporción regulable de los gases calientes (entre 400 y 600°C) que están disponibles en la salida de los medios de recalentamiento, mientras que la temperatura del aire de admisión puede, cuando hace mucho frío (temperatura ambiente del orden de -30°C), ser del orden de 20°C y la de los gases de escape ser inferior a 200°C, es decir, mucho menor que la de los gases calientes que salen de los medios de recalentamiento. Estos gases calientes recalientan las paredes de la cámara de trabajo y eventualmente las de la parte final del conducto de admisión, y, además, se mezclan con el aire suministrado por el compresor y que ha penetrado en la cámara de trabajo del motor

por el conducto de admisión. El arranque en frío, el ralenti y la marcha a las potencias reducidas se encuentran así facilitados.

5 De preferencia, los medios de recalentamiento están montados en serie en el citado paso y su entrada de aire está constituida así por una fracción por lo menos de la parte del paso que está situada aguas arriba de estos medios de recalentamiento.

10 De preferencia igualmente, los medios de estrangulación dispuestos en el conducto de admisión son mandados por medios sensibles a la presión que reina en un punto cualquiera del paso, especialmente a la presión del aire a la salida del compresor, de manera que la sección que los medios de estrangulación dejan libre al aire en el conducto de admisión alcance un valor máximo a partir de un valor límite de esta presión, valor límite por encima del cual las condiciones de presión y de temperatura del aire suministrado por el compresor son suficientes para asegurar
15 las condiciones de auto-encendido del combustible en la cámara de trabajo en un punto del ciclo próximo al final de la fase de compresión. Para alcanzar estas condiciones de auto-encendido, el valor de esta presión será determinado, por una parte, teniendo en cuenta las
20 condiciones de presión, y principalmente, de temperatura
25

del aire aspirado por el compresor, y el rendimiento de este último y, por otra parte, especialmente en función de la relación volumétrica del motor, de su ánima, de la temperatura de las paredes de la cámara de trabajo, etc.

5

Para una sección dada dejada libre por los medios distribuidores a los gases de combustión para refluir hacia la cámara de trabajo, la cantidad de gases que refluyen dependerá de la depresión creada entre los conductos de admisión y de escape por los medios de estrangulación y, además, del tiempo durante el cual la comunicación entre escape y admisión sea establecida, es decir, finalmente, de la velocidad de rotación del motor.

10

15

La sección dejada libre por los medios de estrangulación al aire suministrado por el compresor, deberá ser mandada, por consiguiente, por medios sensibles a la presión del aire de sobrealimentación, para que más allá de un cierto valor de esta presión, esta sección de paso sea máxima. Además, la dosificación de la cantidad de gas de combustión que refluye hacia la cámara de trabajo deberá ser efectuada con ayuda de estos medios de mando, especialmente en razón inversa a la temperatura del aire aspirado por el compresor, habida cuenta de la velocidad del motor; la

20

25

depresión entre admisión y escape deberá ser aumentada con la velocidad de rotación del motor, para compensar el hecho de que la comunicación entre admisión y escape es efectiva durante un tiempo más breve.

5 Esta regulación en función de la velocidad de rotación del motor podrá ser efectuada sensibilizando los medios de mando con ayuda de un órgano taquimétrico.

10 Para evitar esta medida taquimétrica, pueda adoptarse, sin embargo, un compromiso, manteniendo esta depresión sensiblemente constante y precisamente suficiente para impedir la evacuación por el aire fresco de los gases quemados en la cámara de trabajo, durante la parte del ciclo de transvase en que admisión y escape comunican directamente. De esta manera, durante el
15 comienzo de la fase de admisión en que los conductos de admisión y de escape comunican, el motor aspirará gases de combustión suministrados por la cámara de combustión auxiliar. Para esto, será preciso que el volumen aspirado sea superior al volumen del conducto de
20 escape que une la cámara de trabajo a dicho paso aguas abajo de la cámara de combustión auxiliar. El caudal de gas que refluye cíclicamente será de esta manera independiente de la velocidad de rotación del motor. En
25 este caso, los medios de mando de los medios de estran-

gulación son, de preferencia, igualmente sensibles a la temperatura del aire aspirado por el compresor, de tal manera que dicho valor límite de la presión de aire varía en sentido inverso de esta temperatura.

5 El invento se refiere también a los procedimientos de sobrealimentación de un motor de combustión interna de cuatro tiempos y de encendido por compresión,

- que es sobrealimentado por un grupo
10 turbocompresor que comprende un compresor, una turbina que arrastra este compresor, un paso que comunica, de preferencia de modo permanente, con la salida del compresor y la entrada de la turbina, y medios de arranque, siendo este paso capaz de llevar a la turbina la totalidad del caudal de compresor que no atraviesa el motor;
15

- que comprende una cámara de trabajo de volumen variable que comunica por un conducto de admisión con la salida del compresor y por un conducto de escape con el paso, de tal manera que la cámara de trabajo esté paralelo con una parte de este paso;
20

- en que la relación volumétrica es insuficiente para permitir el auto-encendido del combustible mezclado con el aire admitido en la cámara de trabajo a la presión y a la temperatura del medio ambiente y en un
25

punto del ciclo próximo al final de la fase de compresión;

- que comprende medios distribuidores en los conductos de admisión y de escape;

5 - y al cual está asociada una cámara de combustión auxiliar que incluye una entrada de aire y una salida de gas unida al paso de aguas arriba de la parte de este paso donde termina el conducto de escape.

10 Con el fin citado, este procedimiento de sobrealimentación está caracterizado, según el invento, por el hecho de que consiste.

15 a) en regular los medios distribuidores de manera que abran simultáneamente los conductos de admisión y de escape en al menos una parte de cada fase de transvase, parte ventajosamente situada hacia el final de la fase de escape y el comienzo de la fase de admisión;

20 b) en acelerar el grupo turbocompresor con ayuda de sus medios de arranque y en introducir combustible en la cámara de combustión auxiliar en cantidad suficiente para permitir la puesta en marcha autónoma del grupo turbocompresor;

25 c) en regular a un valor mínimo que permite el arranque del motor, la sección libre ofrecida

al aire en el conducto de admisión, de tal manera que
provoque, en el momento de la aceleración del motor,
el reflujo cíclico de los gases de combustión suminis-
trados por la cámara de combustión auxiliar en canti-
5 dad suficiente para permitir el arranque del motor;
d) en acelerar el motor;
e) en mantener la velocidad del grupo
turbocompresor por encima de un valor límite en todas
las condiciones de funcionamiento del motor, incluido
10 el ralenti y la marcha a poca potencia, y en crear,
entre el conducto de escape y el conducto de admisión
del motor, una diferencia de presión suficiente, duran-
te dicha parte de cada fase de trasvase, para que la
mezcla, por una parte, del aire suministrado por el
15 compresor y que ha penetrado en la cámara de trabajo
del motor por el conducto de admisión y, por otra par-
te, de los gases de combustión suministrados por la
cámara de combustión auxiliar y que han penetrado en
la cámara de trabajo del motor por el conducto de es-
20 cape bajo la influencia de dicha diferencia de presión,
esté en condiciones de temperatura y de presión suficien-
tes para permitir el auto-encendido del combustible
en la cámara de trabajo, en dicho punto del ciclo pró-
ximo al final de la fase de compresión.

25 Se ha dicho más arriba que la relación

volumétrica era insuficiente para permitir el auto-encendido del combustible mezclado con el aire admitido en la cámara de trabajo a la presión y a la temperatura del medio ambiente. Es imposible dar un valor numérico preciso a la relación volumétrica por debajo de la cual no se produce ya así el encendido por compresión. En efecto, se sabe que la cinética química impone, al final de compresión, condiciones tales que el tiempo de encendido sea suficientemente breve a todas las marchas y, en particular, durante la marcha en vacío. Este tiempo depende de la presión y de la temperatura que son alcanzadas al final de la compresión y que dependen, a su vez, de las condiciones de admisión y de la relación volumétrica. Se puede decir, sin embargo, que el citado valor numérico, que se puede determinar fácilmente en el banco de pruebas, está comprendido entre 12, para los motores con pistones de ánima grande, y 17, para los motores con pistones de ánima pequeña.

El invento podrá ser, de todos modos, bien comprendido con ayuda del complemento de descripción que sigue, así como de los dibujos anejos, cuyos complementos y dibujos se refieren a modos de realización preferidos del invento y no tienen, naturalmente, ningún carácter limitativo.

La figura 1 de estos dibujos muestra es-

quemáticamente, parte en planta y parte en corte, una instalación motriz con motor Diesel sobrealimentado, establecida conforme al invento o que permite la realización del procedimiento conforme al invento.

5 La figura 2 muestra, de modo semejante a la figura 1, una instalación motriz con motor Diesel sobrealimentado establecida según una primera variante, habiendo sido omitidos algunos de los elementos de la Figura 1 (final del paso, turbina y árbol de unión entre compresor y turbina) en la figura 2, para hacer
10 el dibujo más claro.

 La figura 3 ilustra la evolución de diversas presiones en la instalación motriz de la figura 2.

15 La figura 4 muestra, de modo semejante a la figura 1, una instalación motriz con motor Diesel sobrealimentado establecida según una segunda variante.

 La figura 5, finalmente, muestra un motor establecido según una variante de las figuras 1,
20 2 y 4.

 El motor Diesel de cada una de las figuras 1 y 2, que está designado por 1, es sobrealimentado por un grupo turbocompresor que comprende un compresor 3, una turbina 2 que arrastra este compresor 3 por
25

medio de un árbol 4 y un paso 5 que comunica, de preferencia de modo permanente, con la salida del compresor 3 y la entrada de la turbina 2. El sentido de circulación del aire y otras mezclas gaseosas está indicado por flechas en las figuras 1 y 2.

Este motor comprende varias cámaras de trabajo 6 (en número de cuatro en la figura 1 y de tres en la figura 2) de volumen variable, que comunican por un conducto o colector de admisión 7 con la salida del compresor 3, en general por medio de la parte aguas arriba del paso 5, y por un conducto o colector de escape 8 con el paso 5, de tal manera que las cámaras de trabajo 6 sean puestas en paralelo por los conductos 7 y 8 con una parte del paso 5. Un refrigerador de aire de sobrealimentación (no mostrado) está integrado en el conducto o colector de admisión 7.

La instalación motriz comprende, además, medios de recalentamiento 9 que incluyen una entrada de aire 10, así como una salida de gas 11, estando unida esta salida 11 al paso 5 aguas arriba de la parte 12 de este paso 5 donde termina el conducto de escape 8. Generalmente, estos medios de recalentamiento están constituidos por una cámara de combustión auxiliar alimentada de aire por el paso 5 y de combustible por un sistema de alimentación 13.

Entre la salida del conducto de admisión 7 y la parte 12 del paso 5 donde termina el conducto de escape 8, el paso 5 puede poseer medios de estrangulación 14 que generan desde aguas arriba hacia aguas abajo, una diferencia de presión que es independiente, para un valor dado de la presión que reina inmediatamente aguas arriba de estos medios 14, del caudal que atraviesa estos medios, y que es una función creciente de esta presión. Los medios de estrangulación 14 están dispuestos, de preferencia, según las indicaciones de la patente francesa número 72.12113 del 6 de abril de 1.972 e igualmente en la patente francesa número 73.10041 del 21 de marzo de 1.973, según la cual está previsto, además, actuar sobre el sistema de alimentación 13 y sobre el caudal de aire que alimenta la zona primitiva de la cámara de combustión auxiliar 9, con objeto de conservar, para los caudales de aire y de combustible, una relación que asegura una buena estabilidad de combustión. El grupo turbocompresor 2, 3 comprende, además, medios de arranque 19 que incluyen especialmente un motor de arranque capaz de acelerar los motores de la turbina 2 y el compresor 3. Naturalmente, el motor 1 está equipado, a su vez con un dispositivo de arranque.

Según el invento, el conducto de admisión 7

y el conducto de escape 8 están provistos, respectivamente, de medios distribuidores 15 y 16, repartidos entre las diversas cámaras de trabajo 6, que son apropiadas para abrir simultáneamente los conductos 7 y 8 de cada cámara 6 en al menos una parte de cada fase de trasvase, parte situada ventajosamente hacia el final de la fase de escape y el comienzo de la fase de admisión; esta apertura simultánea está, naturalmente, desplazada de una cámara de trabajo a otra. Además, medios de estrangulación 18 están dispuestos en el conducto de admisión 7 para disminuir la presión en este conducto aguas abajo (según el sentido normal de circulación) de dichos medios de estrangulación, a un nivel tal, con relación a la presión que reina en este momento en el conducto de escape 8, que permite un reflujo cíclico de gases calentados por los medios de recalentamiento 9 hasta las cámaras de trabajo 6; estos medios de estrangulación 18 están dispuestos para entrar en acción cuando, sin dicho reflujo cíclico, el aire admitido en las cámaras de trabajo 6 estaría en condiciones de temperatura y de presiones suficiente para permitir el auto-encendido.

Como muestran las figuras 1, 2 y 4, los medios de recalentamiento 9 están montados en serie en el paso 5 y su entrada de aire 10 está consti-

canal 17, a la acción combinada de un resorte 22 y de una contrapresión variable p . La contra-presión variable p es creada por una comunicación establecida entre las dos caras del pistón 20 por un orificio de pequeña sección invariable 23, atravesando este orificio de preferencia el pistón 20 mismo, y por una fuga regulable hacia el medio ambiente, que está prevista en el cilindro 21.

Según una solución ventajosa, la fuga regulable es realizada por un surtidor 24, cuya sección varía en el mismo sentido de la temperatura del aire aspirado por el compresor 3, y/o por un surtidor 25, cuya sección varía en sentido inverso de la velocidad del motor. A este efecto, el cilindro 21 puede estar unido por una canalización 26, por una parte, a una caja 27 provista del surtidor 24 con el cual coopera una aguja 28 accionada por un fuelle adaptable 29 alojado en el conducto de aspiración 30 de la turbina 3 y, por otra parte, a una caja 31 provista del surtidor 25 con el cual coopera una aguja 32 accionada por un mecanismo 33 sensible a la velocidad del motor 1, estando este mecanismo esquematizado en la figura 1 en forma de un regulador centrífugo de bolas.

Se comprende que se establece así en el conducto de admisión 7, aguas abajo de los medios de

estrangulación 18, una presión P_7 que, en el curso del arranque o a las potencias reducidas, es inferior a la presión P_8 en el conducto de escape 8, lo que hace refluir a cada fase de trasvase hacia los cilindros o cámaras de trabajo 6 una parte de los gases calentados por los medios de recalentamiento 9; esto recalienta, por una parte, las paredes de los cilindros y, por otra parte, por mezcla con éste, el aire suministrado por el compresor y que ha penetrado en estos cilindros, lo que permite, a cada ciclo, provocar el auto-encendido del combustible introducido en los cilindros o cámaras de trabajo 6. Cuando la presión P_3 alcanza un límite dado, los medios de estrangulación 18 están completamente abiertos y el motor funciona entonces en las condiciones habituales, es decir, sin el reflujo de los gases calientes por el conducto de escape 8. El valor límite dado para la presión es tanto menor cuanto más elevada es la temperatura T_0 del aire admitido en el compresor 3 (influencia del surtidor variable 24) y más baja es la velocidad del motor (influencia del surtidor variable 25) en la medida en que los surtidores 24 y/o 25 hayan sido previstos.

Según el modo de realización de la figura 2, la sección dejada libre por el medio de estrangulación 18 no evoluciona de una manera idéntica en el caso de la figura 1. Más precisamente, la posición de los me

5 dios de estrangulación 18 de la figura 2 está subordina
da a la depresión entre admisión y escape y no depende,
por consiguiente, directamente, contrariamente a los mo-
dos de estrangulación 18 de la figura 1, del valor de la
10 presión P_3 del aire suministrado por el compresor 3, ni
tampoco de la velocidad del motor 1 (surtidor 25). Según
el funcionamiento del motor 1, los medios de estrangula-
ción 18 de la figura 2 están dispuesto para abrirse o
cerrarse con el fin de mantener constante la depresión
15 entre admisión y escape, en tanto que el citado valor de
presión límite no sea alcanzado. Una vez que la presión
 P_3 del aire de sobrealimentación se acerca a este valor
límite, los medios de estrangulación 18 se abren progre-
sivamente, hasta el valor máximo de apertura y, correla-
tivamente, la depresión entre admisión y escape del mo-
tor se anula y luego toma el valor impuesto por los me-
dios de estrangulación 14 dispuestos generalmente en el
paso 5.

20 Los medios de estrangulación 18 (con vál-
vula de mariposa, válvula giratoria, etc) son accionados
por un gato asistido 34. Este gato incluye un pistón 35
que se desliza en un cilindro 36 y sometido a las accio-
nes antagonistas de un resorte 37, sobre una de sus ca-
ras y, sobre la otra, de la presión de un fluido que
25 llena la cámara 38 del cilindro 36. Esta cámara 38 es

alimentada de fluido bajo presión a través de un surtidor fijo 39 con ayuda de una bomba de presión constante 40 (por ejemplo, bomba de engranaje que trabaja contra una válvula calibrada). La presión del fluido en la cámara 38 es modulada por medio de dos surtidores variables 41 y 42 que permiten regular los caudales de retorno hacia la cuba 43 (cuando el fluido utilizado es un líquido) por canalizaciones 44 y 45. Las secciones libres de estos surtidores 41 y 42 son reguladas, respectivamente, con ayuda de un órgano de subordinación 46 y de un órgano piloto 47.

Si se inmoviliza, por ejemplo, el órgano piloto 47, la sección dejada libre por los medios de estrangulación 18 será subordinada a la diferencia de presión entre el conducto de escape 8 (P_8) y el conducto de admisión 7 aguas abajo del órgano de estrangulación (P_7). Para esto, el órgano de subordinación 46 incluye un pistón 48 que se desliza en un cilindro 49 y sometido a las acciones antagonistas, sobre una de sus caras, de la presión P_8 y, sobre la otra, de la presión P_7 asistida por la de un resorte 50. De esta manera, el pistón 48 estará en equilibrio cuando la diferencia de presión $P_8 - P_7$ sea igual a la fuerza del resorte 50 dividida por la sección de dicho pistón 48.

Una aguja 51, solidaria de dicho pistón 48 y que coopera

con un orificio de sección dada, permite regular así la sección libre del surtidor variable 41. Si la depresión en el conducto de admisión 7 fuera demasiado fuerte, es decir, P_7 demasiado débil, la sección libre del surtidor variable 41 sería aumentada por desplazamiento del pistón 48 y de la aguja 51 hacia la derecha de la figura 2, y la presión en la cámara 38 disminuiría, lo que originaría la introducción del pistón 35 del gato 34 y abriría los medios de estrangulación 18 hasta que la presión P_7 se restablezca a su valor normal.

El órgano piloto 47 permite desplazar la zona de acción del órgano de subordinación 46. Este órgano piloto 47 está constituido por un pistón 52 que se desliza en un cilindro 53 y solidario de una aguja 54 que coopera con un orificio fijo y que permite hacer variar la sección libre del surtidor variable 42. Este pistón 52 está sometido a las acciones antagonistas, sobre una de sus caras, de la presión P_{56} tomada en un punto cualquiera del paso 5 y transmitida a la cámara 56 del cilindro 53 y, sobre la otra cara, de la acción conjugada de un resorte 55 y de una contra-presión P_{57} que reina en la cámara 58 del cilindro 53 opuesta a la cámara 57. Según el modo de realización descrito, la presión 56, que es transmitida por el canal 17, es igual

a la presión P_3 de salida del compresor 3. En cuanto a la contra-presión P_{57} , está comprendida entre la presión atmosférica y dicha presión de toma P_{56} en el paso 5. Es alimentada, en efecto, a través de un surtidor fijo 58 por el aire de sobrealimentación y comunica, además, con la atmósfera, por medio de un surtidor variable 24 dispuesto como el de la figura 1. De esta manera, la diferencia de presión $P_{56} - P_{57}$ a uno y otro lado del pistón 52, aumenta progresivamente, a medida que la presión de sobrealimentación P_3 aumenta. Así, a medida que la presión del aire de sobrealimentación aumenta (es decir, a medida que la potencia suministrada por el motor 1 aumenta), el pistón 52 se introduce y aumenta la sección libre del surtidor variable 42. La presión en la cámara 38 tiene entonces tendencia a bajar y los medios de estrangulación 18 a abrirse. El órgano de subordinación 46 entra entonces en acción y corrige la posición de los medios de estrangulación 18 para mantener la depresión $P_7 - P_8$ a un valor constante, hasta que el órgano de subordinación 46 llega a tope. A partir de este momento, el órgano de subordinación 46 está neutralizado; al continuar aumentando la presión de alimentación del órgano piloto 47, la sección libre del surtidor variable 42 aumenta hasta que los medios de estrangulación 18 estén completamente

abiertos. La presión para la cual el órgano de subordinación 46 entra a tope define así el valor límite de que se ha tratado más arriba.

5 Se comprende fácilmente que este valor límite es alcanzado tanto más deprisa (es decir, que el órgano de subordinación 46 llega a tope tanto más deprisa) cuanto más rápidamente se abre la sección libre del surtidor variable 42, es decir, cuanto menor es la presión en la cámara 57.

10 Se tiene, pues, un medio de disminuir o de aumentar el valor límite de la presión actuando sobre la sección libre del surtidor variable 24. La sección libre del surtidor 24 aumenta con la temperatura T_0 del aire aspirado por el compresor 3. De esta ma-
15 nera, la presión P_{57} en la cámara 57 disminuye cuando la temperatura T_0 aumenta y, por vía de consecuencia, el valor límite de la presión de sobrealimentación P_3 a partir del cual los medios de estrangulación 18 son abiertos del todo, es alcanzado antes. De esta manera
20 los medios 18 que permiten el reflujo cíclico de los gases de escape, son neutralizados y hechos inoperantes a partir de una cierta potencia desarrollada por el motor 1, y la potencia a partir de la cual estos medios son neutralizados es tanto menor cuanto más elevada es
25 la temperatura T_0 del aire aspirado por el compresor 3,

es decir, la temperatura ambiente.

La figura 3 ilustra, en su parte alta, la variación de las presiones P_{56} y P_{57} y, en su parte baja, la diferencia de presión $P_8 - P_7$ en función de la presión de sobrealimentación P_3 . El valor límite de la presión a partir del cual los medios de estrangulación 18 son hechos inoperantes está designado allí por P_a .

Hay que subrayar la importancia de la situación de los medios de recalentamiento 9 aguas arriba de la parte 12 del paso 5 donde termina el conducto de admisión 8. Es, en efecto, esta situación, la que permite que los gases calientes que salen de los medios 9 refluyan cíclicamente hacia las cámaras de trabajo 6, lo que no sería posible si los medios 9 estuvieran colocados aguas abajo de la parte 12 del paso 5.

Cualquiera que sea el modo de realización adoptado, permite hacer arrancar el motor por aplicación del procedimiento siguiente.

Se acelera el grupo turbocompresor 2, 3, 4 con ayuda de sus medios de arranque 19, y se introduce combustible, con ayuda del sistema 13, en la cámara de combustión auxiliar que forma los medios de recalentamiento 9, en cantidad suficiente para permitir la puesta en marcha autónoma del grupo turbocompresor. Con ayuda de los medios 18, se regula entonces, a su valor mínimo,

la sección libre ofrecida al aire en el conducto de admisión, de tal manera que provoque, en el momento de la aceleración del motor 1, el reflujo cíclico de los gases de combustión suministrados por la cámara de combustión auxiliar 9, en cantidad suficiente para permitir el arranque del motor. Después se acelera el motor 1 con ayuda de su arranque.

Manteniendo la velocidad del grupo turbocompresor 2, 3, 4 por encima de un valor límite en todas las condiciones de funcionamiento del motor 1, incluidos el relenti y la marcha a poca potencia y, gracias a los medios de estrangulación 18, se crea entre el conducto de escape 8 y el conducto de admisión 7, la citada diferencia de presión que permite, en tanto que las condiciones de presión y de temperatura naturales (es decir, en ausencia de estos medios de estrangulación) no permiten el autoencendido en la cámara de trabajo, modificar estas condiciones, de manera que permitan este autoencendido.

La ventaja esencial del invento es que permite disminuir, dentro de grandes proporciones (de 100 a 200%), el consumo del combustible suministrado por el sistema 13, para asegurar el nivel mínimo de la velocidad de rotación de la turbina 2 que es suficiente para permitir, en cualquier circunstancia, el autoencen-

dido en las cámaras de trabajo 6.

Como es evidente, el invento no está limitado en absoluto a los modos de realización descritos más arriba. Engloba, por el contrario, todas las variantes.

5

En particular, como se muestra en la figura 4, los medios de estrangulación 16 podrían ser mandados para todo o nada. A este efecto, estos medios pueden ser accionados por un pistón 59 móvil en un cilindro 60. El pistón 59 puede ser desplazado, en el sentido del cierre de los medios de estrangulación 18 y contra la acción de un resorte de atracción 71, por la presión de un líquido bajo presión que es suministrado por una bomba 40 análoga a la de la figura 2. Entre la bomba 40 y el cilindro 60, están interpuesto un distribuidor 62 con correderas 63. Esta es móvil en un cilindro 64, que, por una parte, está unido al paso 5 por un conducto 17 y, por el otro, por una canalización 26 a un surtidor 24.

10

15

20

Las dos caras de corredera 63 están unidas por un orificio de pequeña sección 23 y un resorte 22 actúa sobre la corredera 63. Los elementos 17, 22, 23, 24 y 26 de la figura 4 son análogos a los que están designados con las mismas referencias en las figuras 1 y 2. En la posición mostrada, el distribuidor 62

25

une la bomba 40 con el cilindro 60, de modo que los
medios de estrangulación 18 estén cerrados al máximo.
Si la temperatura del aire admitido en el compresor 3
aumenta, el surtidor 24 se abre y la caída de presión
5 a través del orificio 23 aumenta. Llega así un momen-
to en que esta caída de presión es suficiente para
vencer el resorte 22 y hacer subir la corredera 63
hasta cortar la comunicación entre la bomba 40 y el
cilindro 60, porque permite que el resorte 61 abra del
10 todo los medios de estrangulación 18, y ello para una
presión P_3 (canalización 17) modulada en función de la
temperatura (fuelle 29).

, Según cada una de las figuras 1, 2 y 4,
los gases de escape de cada cámara de trabajo o cilin-
15 dro 6 son recogidos por un colector de escape unido por
un conducto único 8 a la parte aguas abajo de la salida
de los gases de los medios de recalentamiento o cámara
de combustión auxiliar 9. Ahora bien, en ciertos casos
este esquema corre el riesgo de no dar lugar a un funcio-
20 namiento correcto. Es esencial, en efecto, que los ga-
ses reciclados por contra-barrido provengan de la cáma-
ra de combustión auxiliar (gases muy calientes que no
contienen o contienen pocos residuos no quemados). Si
el volumen del colector de escape y del conducto 8 es de-
25 masiado grande, los gases reciclados por contra-barrido

procederán, no de la cámara de combustión auxiliar, sino de cilindros próximos 6: el efecto buscado no será alcanzado y el motor 1 correrá el riesgo de ahogarse al reaspirar estos residuos no quemados.

5 Para remediar este inconveniente, es interesante, como muestra la figura 5, suprimir el colector de escape y unir por medio de los conductos de escape individuales 8a los diversos cilindros 6 a la salida de los gases 11 de la cámara de combustión auxiliar 9. Más precisamente, el volumen de los gases reciclados por contra-barrido debe ser superior al volumen de cada conducto 8a que une el cabezal de escape del cilindro correspondiente 6 a la salida de los gases 11 de la cámara de combustión 9. De esta manera, se está seguro de reciclar los gases de combustión de esta cámara.

10

15

 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Francia con fecha 29 de Marzo de 1.974, bajo el número 74 11012, se acoge a los beneficios del Artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

REIVINDICACIONES

=====

5 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:

10 1ª.- Instalación motriz perfeccionada que incluye: - un motor de combustión interna de cuatro tiempos y de encendido por compresión que, por una parte, es sobrealimentado por un grupo turbocompresor que comprende un compresor, una turbina que arrastra este
15 compresor y un paso que comunica, de preferencia de modo permanente, con la salida del compresor y la entrada de la turbina y que, por otra parte, comprende una cámara de trabajo de volumen variable que comunica, por un conducto de admisión, con la salida del compresor y con un conducto de escape con el paso, de tal ma-
20 nera que la cámara de trabajo está en paralelo con una parte del paso, siendo este paso capaz de llevar a la turbina la totalidad del caudal del compresor que no atraviesa el motor; - y medios de recalentamiento de
25 los gases que penetran en la turbina, incluyendo estos

medios de recalentamiento una entrada de aire, así como una salida de gases unida al paso aguas arriba de la parte de este paso donde termina el conducto de escape, caracterizada por el hecho de que el conducto de admisión y el conducto de escape están provistos de medios distribuidores apropiados para abrirlos simultáneamente en al menos una parte de cada fase de trasvase, parte ventajosamente situada hacia el final de la fase de escape y el comienzo de la fase de admisión, y por el hecho de que medios de estrangulación están dispuestos en el conducto de admisión para disminuir la presión en este conducto aguas abajo de dichos medios de estrangulación a un nivel tal, con relación a la presión que reina en este momento en el conducto de escape, que permite un refluo cíclico de gases calientes por los medios de recalentamiento, hasta la cámara de trabajo, estando dispuestos estos medios de estrangulación para entrar en acción cuando, sin el refluo cíclico, el aire admitido en la cámara de trabajo estaría en condiciones de temperatura y de presión insuficientes para permitir el autoencendido.

2ª.- Instalación motriz según la reivindicación 1ª, caracterizada por el hecho de que los medios de recalentamiento están montados en serie en el paso y su entrada de aire está constituida así por una fracción,

al menos, de la parte del paso que está situada aguas arriba de estos medios de recalentamiento.

5 3ª.- Instalación motriz según una de
las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizada por el he-
cho de que los medios de estrangulación dispuestos en
el conducto de admisión son mandados por medios sensi-
bles a la presión que reina en un punto cualquiera del
paso, especialmente a la presión del aire a la salida del
compresor, de manera que la sección que los medios de
10 estrangulación dejan libre al aire en el conducto de
admisión alcance un valor máximo a partir de un valor
límite de esta presión, valor límite por encima del cual
las condiciones de presión y de temperatura del aire su-
ministrado por el compresor son suficientes para asegu-
15 rar las condiciones de un autoencendido del combustible
en la cámara de trabajo en un punto del ciclo próximo
a la fase de compresión.

 4ª.- Instalación motriz según la reivindi-
cación 3ª, caracterizada por el hecho de que los medios
20 de mando de los medios de estrangulación son igualmente
sensibles a la temperatura del aire aspirado por el
compresor, de tal manera que el citado valor límite de
la presión de aire varía en sentido inverso de esta tem-
peratura.

25 5ª.- Instalación motriz según una de

las reivindicaciones 3ª y 4ª, caracterizado por el hecho de que el conjunto de los medios de estrangulación y de sus medios de mando está dispuesto de tal manera, que la citada sección libre aumenta desde un valor mínimo hasta un valor máximo, a medida que dicha presión
5 aumenta hasta dicho valor límite.

6ª.- Instalación motriz según el conjunto de las reivindicaciones 4ª y 5ª, caracterizado por el hecho de que dicho conjunto está dispuesto de tal manera que dicha sección libre, para un valor dado de dicha
10 presión que es inferior al citado valor límite, varía en sentido inverso de la temperatura del aire aspirado por el compresor.

7ª.- Instalación motriz según una de las reivindicaciones 5ª y 6ª, caracterizada por el hecho de
15 que los medios de mando de los medios de estrangulación son igualmente sensibles a la velocidad del motor, de tal manera que, para un valor dado de dicha presión, que es inferior al citado valor límite, dicha presión
20 libre varía en sentido inverso de esta velocidad.

8ª.- Instalación motriz según una de las reivindicaciones 3ª y 4ª, caracterizada por el hecho de que los medios de estrangulación están mandados por medios sensibles a la diferencia de presión entre el conducto de escape y el conducto de admisión aguas abajo
25

de dichos medios de estrangulación, de tal manera que, cuando estos medios de estrangulación están en acción, esta diferencia tenga un valor sensiblemente constante.

5 9ª.- Instalación motriz según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 8ª, caracterizada por el hecho de que el grupo turbocompresor incluye medios de aceleración que permiten su puesta en marcha autónoma con el arranque del motor.

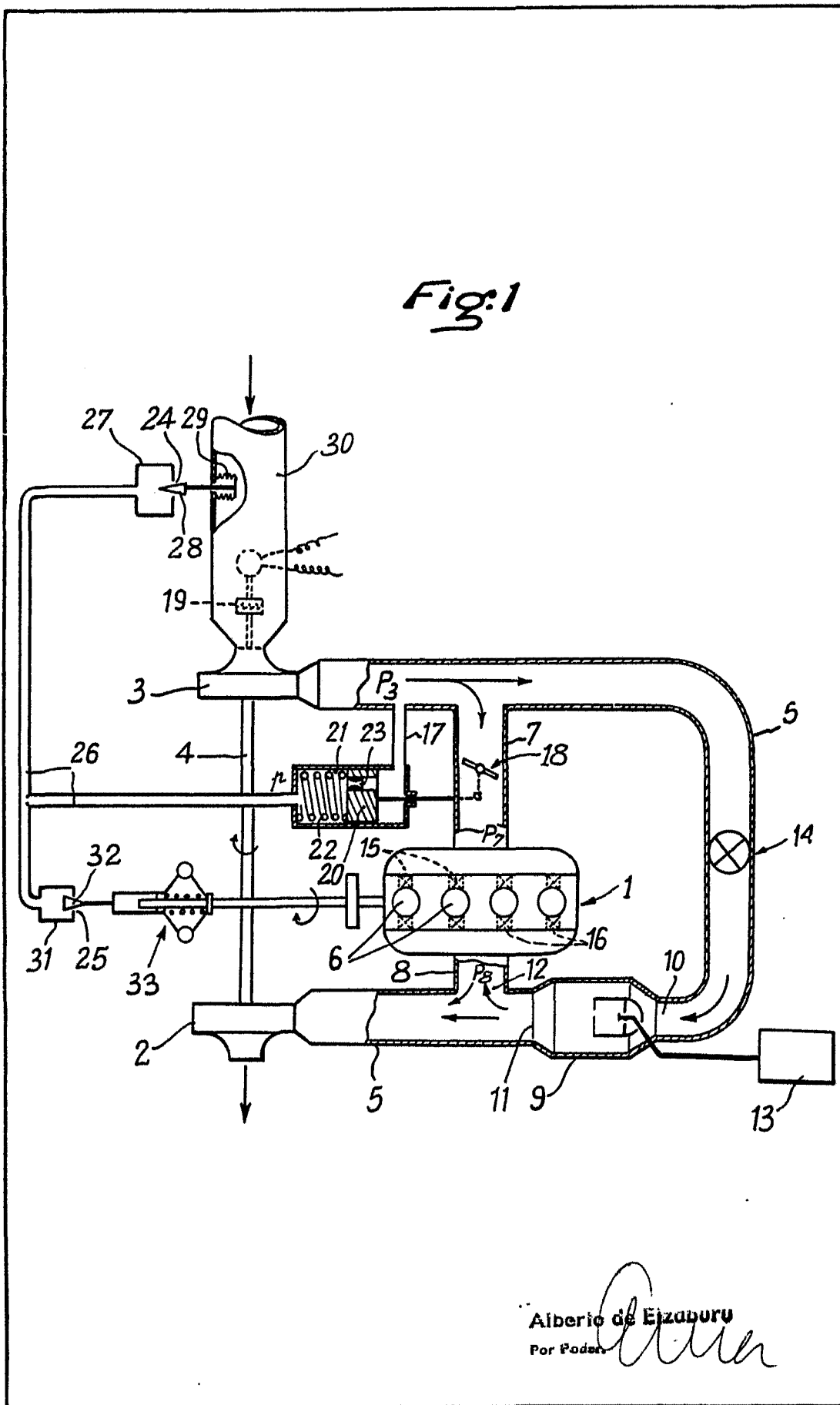
10 10ª.- Instalación motriz perfeccionada.
Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

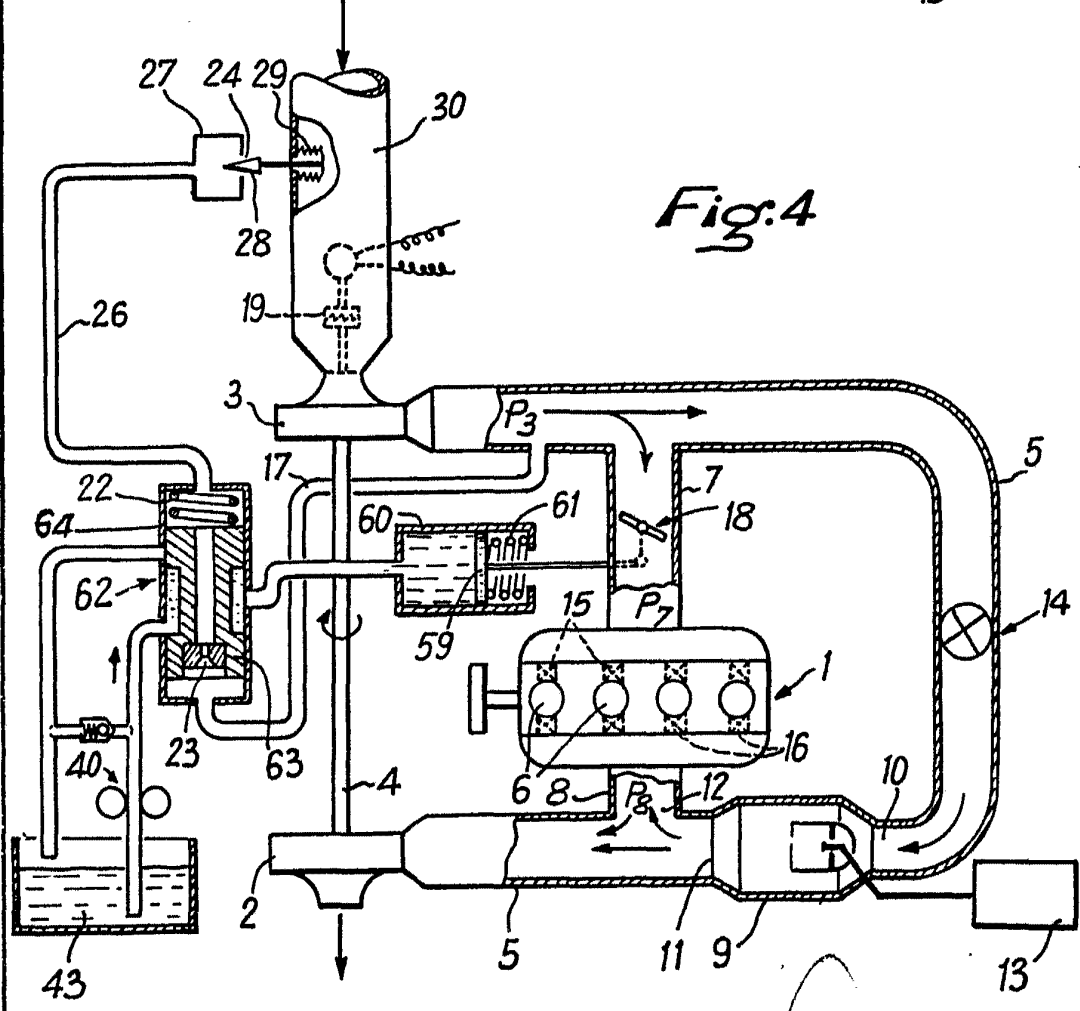
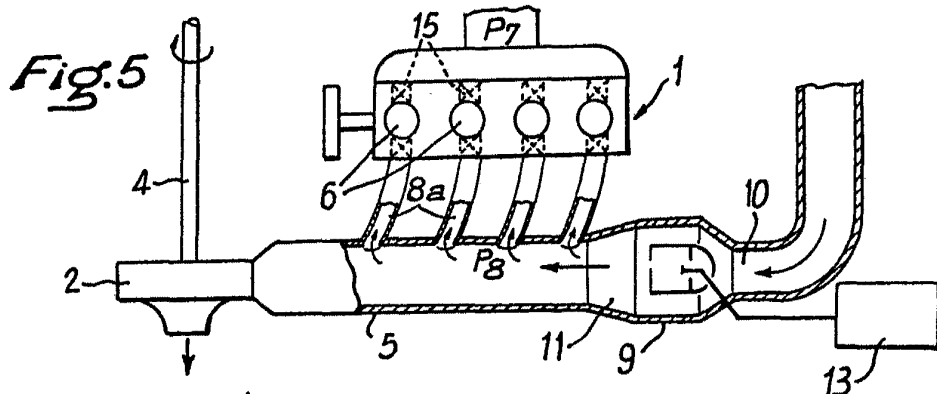
Madrid, 24. NOV. 1976
P.A.

Alberio de Elizburu
Por Poder

Fig. 1



Alberio de Eizaboru
Por Poder



Alberto de Elzaburu
 Por Poder.