

442512

11 NOV. 1975

P.- 61.634

46 326/TV REGULATING
THE DRIVING POWER OF
AN ENGINE

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION

a nombre de CORNELIS HUBERS

de nacionalidad holandesa

Int. Cl.:

F02 D

residente en 11, Slingerlaantje, Harderwijk, Holanda.

por: "UN METODO PARA REGULAR LA ENERGIA PROPULSORA DE UN
MOTOR DE EXPANSION"

Prioridad reivindicada: Holanda, el 20 de Noviembre de 1974,
núm. 7415108.

El invento se refiere a un método para regular la energía propulsora de un dispositivo de expansión, que es propulsado por gases de combustión formados en un motor de combustión separado, al cual se abastecen combustible y aire, y también se refiere a un motor de expansión para llevar a cabo dicho método.

Con los motores de combustión usuales se necesita un grado de compresión bastante elevado para obtener un rendimiento suficientemente alto. Este elevado grado de compresión limita la posibilidad de aumentar el grado de llenado suministrando calor. Por lo tanto, se obtiene un diagrama estrecho en forma de cinta, muy estirado.

Con los motores de combustión usuales se necesitan temperaturas de combustión lo más altas que sean posibles para obtener un grado de llenado suficientemente grande, ya que la presión efectiva media sobre el pistón depende de éste. Como consecuencia de dichas elevadas temperaturas de combustión, dichos motores de combustión son sometidos a altas cargas térmicas y se producen grandes pérdidas por enfriamiento.

Para obtener un buen rendimiento volumétrico, con frecuencia se hace uso de una sobrealimentación preliminar. Esto, no obstante, conduce a un aumento desde importante hasta muy grande de la presión de compresión dando lugar a un aumento relativamente pequeño de la pre-

sión efectiva media sobre el pistón, mientras que este aumento de la presión de compresión apenas tiene ninguna influencia favorable sobre el rendimiento de los motores de expansión.

5 El objeto del presente invento es evitar dichas desventajas y hacer funcionar un motor de expansión de una manera tal que el rendimiento pueda ser mantenido en un nivel favorable. Esto se obtiene por el método de acuerdo con el invento abasteciendo el aire al motor de compresión a través de un sobrealimentador y de una 10 instalación de enfriamiento y, después de compresión, al dispositivo de combustión, siendo modificada la temperatura del aire de sobrealimentación abastecido por el sobrealimentador por enfriamiento intermedio en la instalación 15 en enfriamiento, de manera tal que la regulación de energía por ajuste de la temperatura de compresión del aire de sobrealimentación tenga lugar a una temperatura de combustión constante escogida de los gases de combustión en el dispositivo de combustión. Por lo tanto, dependiendo de la 20 presión de sobrealimentación, se obtiene una regulación de la energía del motor de expansión, desde un funcionamiento sin carga a un funcionamiento bajo una ligera carga, estando enteramente fuera de funcionamiento la instalación de enfriamiento hasta que se alcanza una energía, dependiente 25 de la presión de compresión, que es mayor que la energía mi

nima con la que el motor de expansión puede abastecer a la temperatura de combustión constante escogida. Si así se desea, esta energía mínima puede ser ajustada mediante ajuste de la temperatura de combustión de los gases de combustión, al tiempo que se mantiene la presión de trabajo, a una temperatura constante menor abasteciendo menos combustible al dispositivo de combustión.

La presión de alimentación puede ser variable, mientras que de acuerdo con el invento la aspiración de aire de nueva aportación por el sobrealimentador puede ser ajustada de manera tal que con pleno grado de llenado térmico del motor de expansión continúe la expansión en el sobrealimentador justamente hasta que se alcance la presión del aire en el exterior. Por lo tanto, con una cierta carga cruzada del motor de expansión se aumenta el rendimiento del mismo mediante la completa expansión.

Una forma de realización favorable del método de acuerdo con el invento está caracterizada porque el grado de llenado mecánico se hace variable, en dicha combinación, con el grado de compresión, con el grado de sobrealimentación y el grado básico de expansión del motor de expansión, porque cuando el grado de llenado es aumentado bajo la influencia de una temperatura de combustión mayor que la normalmente tolerable de los gases de combustión, la presión media sobre el pistón puede ser aumentada

suplementariamente, sin ninguna disminución del rendimiento. Utilizando temporalmente una carga térmica mayor que la carga térmica nominalmente más elevada, para la que el motor de expansión está proyectado y diseñado nominalmente, la presión media y por lo tanto la energía del motor de expansión pueden ser aumentadas considerablemente. Por ejemplo, con un grado de sobrealimentación preliminar de 3, un grado de compresión de 8 y una temperatura básica de 1273°K, un aumento del grado de llenado térmico a una temperatura de 1500°K puede conducir a un aumento de la presión media de 50%, a saber desde 12 hasta 18 atmósferas.

De acuerdo con el invento, el grado de llenado mecánico puede ser disminuído en un grado tal que el sobrealimentador sea descargado de manera tal que sin un exceso de energía éste solamente funcione como intercambiador de aire, lo cual provoca el barrido con una presión inicial escogida. Por lo tanto, con baja energía, el sobrealimentador puede funcionar sin carga todo lo que sea posible. Por medio de un ajuste favorable de la presión de sobrealimentación preliminar, de la temperatura de sobrealimentación preliminar y del grado de llenado, se obtiene por consiguiente un mayor rendimiento.

El motor de expansión para llevar a cabo el método de acuerdo con el invento, el cual motor de expansión está provisto con un dispositivo de combustión se-

parado que tiene una conducción de abastecimiento para el
aire comprimido y el combustible, con una instalación de
encendido para el combustible, y con válvulas que son he-
chas funcionar por un árbol de levas para el abastecimien-
5 to de los gases de combustión al motor de expansión, está
caracterizado porque se dispone un sobrealimentador, que
abastece el aire que es comprimido previamente en el so-
brealimentador a través de una instalación de enfriamien-
to hasta el motor de expansión, teniendo dicha instalación
10 de enfriamiento una entrada y una salida para un medio de
enfriamiento, estando presente una válvula, una corredera
o medios de regulación similares en dicha entrada y en di-
cha salida para regular el medio de enfriamiento suminis-
trado a la instalación de enfriamiento, que es hecha fun-
15 cionar por la temperatura o por la presión en el motor de
combustión.

Los medios de regulación para la regula-
ción del medio de enfriamiento abastecido a la instalación
de enfriamiento puede consistir en una caja envolvente que
20 está conectada con el dispositivo de combustión por una tu-
bería, un émbolo cargado por resorte, estando dispuesta una
leva o un collarín por ambos de sus extremos en una abertu-
ra de dicha caja envolvente, haciendo funcionar dicho émbo-
lo a unos medios de regulación del dispositivo de regula-
25 ción.

En lugar de un dispositivo de regulación mecánica puede utilizarse otro dispositivo mecánico o un dispositivo que funcione por medios eléctricos.

5 Una forma de realización favorable de un dispositivo de regulación de funcionamiento eléctrico está caracterizada porque consiste en un manómetro conectado con la instalación de combustión, cooperando dicho manómetro con dos contactos, cada uno de los cuales están colocado en un circuito de corriente conectado con un ser-
10 vomotor, que hace funcionar a unos medios de regulación del dispositivo de regulación. Este dispositivo de regulación puede ser realizado también de manera tal que el motor de expansión pueda funcionar bajo sobrecarga. Para este fin, de acuerdo con el invento, se puede disponer un
15 contacto a ambos lados de los contactos que cooperan con el manómetro, estando colocado cada uno de dichos contactos en un circuito de corriente conectado en el servomotor.

 Otro método de hacer funcionar al motor de expansión bajo sobrecarga consiste en que son ajustables
20 las levas para el funcionamiento de las válvulas, que abaten los gases de combustión al cilindro.

 Si ha de evitarse un funcionamiento demasiado grande bajo sobrecarga del motor de expansión, se puede disponer de acuerdo con el invento un termostato en
25 la instalación de combustión, influyendo dicho termostato

sobre el abastecimiento de combustible de manera tal que sólo se abastezca a la instalación de combustión la cantidad de combustible que corresponda a la cantidad de combustible con la que se pueda alcanzar la energía máxima, para la que está diseñado el motor de expansión.

Las ventajas de las formas de realización arriba descritas del motor de expansión de acuerdo con el invento se explicarán seguidamente con referencia a los dibujos, en los cuales, a título de ejemplo, se muestran esquemáticamente algunas formas de realización del motor de expansión de acuerdo con el invento.

En los dibujos:

-La figura 1 muestra una vista superior del motor de expansión,

-La figura 2 muestra un diagrama pv;

-La figura 3 muestra a una escala aumentada una sección transversal de una forma de realización del dispositivo de regulación para regular el abastecimiento del medio de enfriamiento;

-La figura 4 muestra esquemáticamente y a una escala aumentada otra forma de realización del dispositivo de regulación para regular el abastecimiento del medio de enfriamiento, y

-La figura 5 muestra un diagrama pv de una regulación particular con sobrealimentación.

Los dibujos muestran un motor de expansión, en que la combustión del combustible tiene lugar en una instalación de combustión separada, la cual puede ser hecha funcionar de cualquier modo conocido. No obstante, se hace uso preferiblemente de una instalación de combustión, que está dividida por un tabique en dos cámaras, siendo abastecido aire de compresión bajo presión desde los cilindros 1 a una de las cámaras, y estando dispuesto al menos un quemador en el tabique de manera tal que el aire procedente de la primera cámara, que esta estructurada en forma de un amortiguador, pueda circular dentro de la segunda cámara sólo a través de la combinación de quemadores de manera que tenga lugar una combustión completa del combustible. La segunda cámara está conectada con el cilindro del motor de expansión, que está provisto de una manera conocida con las válvulas usuales.

Según se deduce de la figura 1, se introduce aire dentro de los cilindros 1 a través de lumbreras de barrido 2 desde un canal 3 que funciona como amortiguador, siendo llevado dicho aire a una presión de llenado relativamente alta un sobrealimentador previo 4 acoplado con el eje del motor 5, aspirando y comprimiendo dicho sobrealimentador previo 4 aire de nueva aportación desde el exterior. Este sobrealimentador previo es propulsado por los gases de escape, que circulan a través de lumbreras de escape 6

y un canal 7 hasta el sobrealimentador 4. El canal 7 tiene una longitud tal que el sobrealimentador 4 puede ser colocado libremente, de modo que sea suficiente un único sobrealimentador, que puede ser acoplado con mayor facilidad con el eje del motor 5 que varios sobrealimentadores, que están conectados directamente con las lumbreras de escape.

El canal 7 tiene un volumen tal que no se producen pérdidas de circulación o prácticamente no se producen. Esto implica que el sobrealimentador no es propulsado por el denominado sistema de "empuje" o de "impulso", sino aproximadamente de acuerdo con un denominado sistema de "igual presión". Se observa que el volumen del canal 7 no se escoge con un tamaño innecesariamente grande, sino que éste se mantiene todo lo pequeño que sea tolerable.

En un canal de llenado 3, que también funciona como un amortiguador y que está conectado con el sobrealimentador 4, se dispone una instalación de enfriamiento 8, que enfría el aire de llenado bajo una presión nominalmente igual.

La regulación de la energía del motor de expansión tiene lugar regulando el abastecimiento de combustible al quemador del dispositivo de combustión 9, el cual por razones de claridad es dibujado junto al motor de expansión.

Cada cilindro 1 está conectado por sendas

conducciones 10, de las cuales sólo se muestra una, con la instalación de combustión 9. A través de estas conducciones 10, el aire de compresión caliente expulsado del cilindro 1 circula a la instalación de combustión 9, en la cual el aire se expande hasta la presión casi constante que reina en esta instalación de combustión, de manera que se puede abastecer un mayor volumen de gas como carga de llenado al motor de expansión que el que ha sido expulsado desde los cilindros como volumen de compresión.

10 Cada cilindro 1 está conectado también por sendas conducciones 11, de las cuales igualmente sólo se muestra una, con el dispositivo de combustión 9. A través de estas conducciones, los gases de combustión formados en la instalación de combustión circulan a través de válvulas accionadas 11a hasta los cilindros 1. Estas válvulas abastecen una cierta carga de llenado (la denominada carga de llenado mecánico) a cada una de los cilindros. En la forma de realización mostrada del dispositivo de expansión, dichas válvulas son hechas funcionar por levas 12 que están dispuestas sobre un árbol de levas 13 propulsado por el eje del motor.

20 La puesta en marcha del motor de expansión se puede efectuar por medio de aire comprimido procedente de un depósito de almacenamiento o por un motor de arranque. En este último caso, se aspira aire desde el exterior,

y se le comprime y expulsa a la instalación de combustión. Tan pronto como hay una cierta circulación, el abas-
tecimiento de combustible al dispositivo de combustión es
abierto y el combustible es inflamado. Después de unas po-
cas carreras, se alcanza la presión deseada en el motor de
expansión.

Durante la puesta en marcha, la instala-
ción de enfriamiento 8 permanece sin funcionar hasta que
la presión en el calentador haya alcanzado la presión de
ajuste deseada. A partir del momento en que la línea de
compresión pasa por la línea de llenado 1, se suministra
energía de puesta en marcha bajo la influencia de la pre-
sión creciente (véanse los circuitos a, a', a"... en la
figura 2). Mientras tanto también aumenta la presión de
sobrealimentación, de manera que el circuito del motor de
expansión comienza a subir cada vez más en su presión, tal
como se muestra por b, b', b"... Desde el momento en que
la presión en el diagrama es suficientemente grande, el
motor funciona. Con una carga ligera, la energía es regu-
lada de acuerdo con el circuito c, c', c" en la figura 2.

Desde el momento en que se ha alcanzado el
máximo ajuste de presión, la instalación de enfriamiento 8
comienza a trabajar, de manera que, dependiendo de la ener-
gía deseada, la presión de sobrealimentación disminuye gra-
dualmente con la temperatura hasta que, con una energía má

xima, la temperatura de sobrealimentación haya alcanzado el ajuste mínimo. La regulación de energía, que siempre tiene lugar por la regulación del abastecimiento de combustible a la instalación de combustión, se expresa hasta ese punto del diagrama por el desplazamiento de la línea de compresión hasta el eje de las Y, de acuerdo con las líneas d, d', d"... .

Como una explicación adicional de la figura 2, se observa que por el corchete e se indica el grado de llenado máximo del diagrama de un motor Diesel, mientras que el corchete f indica el grado de llenado máximo del motor de expansión de acuerdo con el invento, al que se debe sumar la superficie del exceso de sobrealimentación. El volumen del cilindro es indicado por la línea o-g, el volumen del sobrealimentador es indicado por la línea o-h, y el enfriamiento máximo es indicado por la línea g-k.

La disminución de la presión de sobrealimentación por enfriamiento del aire de llenado en la instalación de enfriamiento tiene lugar proporcionalmente al aumento de la energía. Esto se puede efectuar mecánicamente mediante el dispositivo de regulación mostrado en la figura 3, o eléctricamente mediante el dispositivo de regulación mostrado en la figura 4.

Tal como se deduce de la figura 3, el dis

positivo de regulación; mostrado en la misma para la regulación del medio de enfriamiento abastecido a la instalación de enfriamiento, consiste en una caja envolvente 16, que está conectada a través de una conducción 17 con el interior del dispositivo de combustión 9. En una prolongación cilíndrica de esta caja envolvente 16, está dispuesto un émbolo de obturación deslizante 15, que tiene en sus extremos sendas levas 15' y respectivamente 15''. El émbolo 15 tiene una biela 20 que es cargada por un resorte 14 previamente estirado. La biela 20 pasa a través de un orificio de un resorte acopado 18, sobre el cual descansa el extremo libre del resorte 14. El resorte acopado 18 está dispuesto en una parte estacionaria 19 del motor de expansión. El extremo de la biela 20, que sobresale desde el orificio del resorte acopado 18, está conectado por una varilla 21, que es susceptible de girar alrededor de un pivote estacionario, con una válvula 23 que está dispuesta en la conducción de abastecimiento 22 que conduce a la instalación de enfriamiento. El resorte 14 es estirado previamente en una extensión tal que ejerce sobre el émbolo una presión que se iguala a la presión que reina en la cámara de combustión, la cual se iguala a la presión de trabajo máxima. Mientras que no se ha alcanzado esta presión, el resorte 14 empuja al émbolo 15 hacia arriba de manera tal que la leva o el collarín 15' descansa contra la caja envolvente 16. Cuando sube la

presión en la caja envolvente, el émbolo se mueve hacia abajo y comprime al resorte. La carrera del pistón es limitada por la leva o collarín 15" del mismo, que luego pasa a descansar contra el lado interior de la caja envolvente 16. Debido a la compresión del resorte 20 se produce una diferencia de tensión, la cual, sin embargo, es mantenida lo más pequeña que sea posible.

Cuando sube la presión en el dispositivo de combustión, el émbolo con movimiento descendente es empujado contra la varilla 21, por lo que gira la válvula 23, de manera tal que el medio de enfriamiento, por ejemplo aire, puede circular a través de la conducción de abastecimiento 22 a la instalación de enfriamiento 8, con el fin de enfriar al aire de llenado abastecido por el sobrealimentador. Cuando desciende la presión en el dispositivo de combustión, el émbolo se mueve hacia arriba en la caja envolvente, de manera tal que el enfriamiento es desconectado cuando la leva o collarín 15' toca al lado exterior de la caja envolvente.

Puede obtenerse una regulación más exacta de la presión en el dispositivo de combustión mediante la regulación eléctrica mostrada en la figura 4. En ésta, la caja envolvente 16 es reemplazada por un manómetro 24, que está provisto con contactos 26 y 27 colocados en el circuito de corriente de un servomotor 25, estando dispuestos di

5 chos contactos a una cierta distancia a ambos lados del contacto 28 del indicador del manómetro. Esta distancia entre los contactos 26 y 27 por un lado y el contacto 28 por el otro lado sirve para evitar que resulten por reacción oscilaciones de presión demasiado pequeñas, como un resultado de la acción de amortiguación en el dispositivo de combustión 9.

10 Cuando la presión en el dispositivo de combustión no ha alcanzado todavía su máximo prescrito durante la puesta en marcha del motor de expansión o con baja energía en el mismo, la instalación de enfriamiento 8 permanece sin funcionar. El contacto 28 del indicador del manómetro pasa enteramente por el contacto relativo 26, y pasa a tocar con un contacto 29, que no está conectado con el circuito de corriente del servomotor 25. Cuando la presión en el dispositivo de combustión se hace demasiado alta, el contacto 28 del manómetro pasa a tocarse con el contacto 27, de manera que comienza a trabajar la instalación de enfriamiento. Si la presión permanece alta, el contacto 15 28 pasa por el contacto 27 y pasa a tocarse con el contacto 20 28, que no está conectado en el circuito de corriente del servomotor, de manera que la instalación de enfriamiento está en pleno funcionamiento.

25 Se observa que en lugar del dispositivo de regulación mecánica que se ha descrito, también pueden uti

lizarse otros dispositivos de regulación mecánica, mientras que en lugar de un manómetro puede utilizarse también un termopar u otro dispositivo de regulación eléctrica.

5

10

15

20

25

Desde el momento en que la instalación de enfriamiento está plenamente en funcionamiento, de manera que cuando la leva o colarrín 15' se apoya contra el lado exterior de la caja envolvente 16, o cuando el contacto 28 ha pasado enteramente por el contacto 27, un abastecimiento suplementario de combustible provocará un aumento de la temperatura y de la presión en el dispositivo de combustión, de manera que el motor de expansión suministrará energía suplementaria. Esta energía suplementaria puede servir como aumento temporal de la energía máxima normal del motor de expansión. Incorporando en el motor de combustión un termostato, que impide que se abastezca al dispositivo de combustión más combustible que el que se necesita para alcanzar la energía máxima normalmente deseada del motor de expansión, para la que este último está diseñado, se puede evitar el aumento de la temperatura y de la presión en el motor de combustión.

Otra posibilidad de realización del motor de expansión de manera que éste pueda ser sobrecargado temporalmente, consiste en que se dispone un aumento temporal del grado de llenado mecánico de los cilindros del motor

de expansión. En el diagrama de la figura 2, la línea de llenado 1 es entonces desplazada temporalmente hacia la derecha, y por lo tanto más lejos del eje de las Y. Esto puede realizarse, por ejemplo, mediante un sistema de regulación similar al de la figura 4, que se deriva de la presión de trabajo en el dispositivo de combustión, conectando el contacto 29 junto al contacto 26 con el servomotor 25. Después de un pequeño aumento de la presión, el contacto 28 del manómetro pasa a tocarse con este contacto 29, de manera que el nuevo circuito de regulación pasa a funcionar, y éste dependiendo del aumento de la presión en el motor de combustión, hace aumentar el grado de llenado mecánico, por ejemplo ajustando el árbol de levas 13, el cual por lo tanto debe ser ajustable de manera tal que se alcance un tiempo de llenado más largo.

De una manera correspondiente, un contacto 30 conectado con el servomotor puede ser dispuesto en la figura 4 junto al contacto 27, con el fin de reducir el tiempo de llenado de los cilindros a través de las levas ajustables 12 cuando la presión en el dispositivo de combustión sea menor que la presión máxima, para la que está diseñado el motor de expansión. Con baja energía, esto constituye un medio de mantener la presión a un nivel tal que el motor de expansión propiamente dicho tenga un elevado rendimiento, con el cual nivel puede ser puesto en corto-

circuito el sobrealimentador. El sobrealimentador, ciertamente, abastece un cierto exceso de energía, debido a que con el bajo grado de expansión del motor de expansión, se dispone de una presión de escape bastante elevada para alimentar al sobrealimentador, como se deduce del diagrama de la figura 2. Cuando se funciona con baja energía del motor de expansión, el sobrealimentador abastece sólo poca energía, puede ocurrir que, debido a su masa, éste provoque una disminución de la energía del motor de combustión en lugar de contribuir a aumentarla. Excepto en cuanto a su función de barrido, es mejor en este caso que el sobrealimentador funcione sin carga. En este caso, el rendimiento del motor de expansión depende solamente del funcionamiento de los cilindros y, debido al grado de expansión relativamente bajo que queda entonces, este funcionamiento suministra un rendimiento mucho menor que lo que ocurre en el caso de cooperación con la compresión previa y la expansión posterior en el sobrealimentador.

Una reducción del grado de llenado, no obstante, aumenta automáticamente la relación de compresión en los cilindros, de modo que todavía se obtiene un mayor rendimiento. En este caso, no obstante, la disminución o incluso la total desaparición de la presión de sobrealimentación previa se reduce a un valor mucho más pequeño que el normal a la presión de trabajo en la instalación de combus-

5 tión. El dispositivo de regulación antes descrito no puede ser entonces derivado de la presión en el motor de combustión por un sistema de regulación mecánica con resortes. Con el sistema de regulación eléctrica de acuerdo con la figura 4, esto puede superarse dejando espacio suficiente para la punta de contacto 30.

10 En promedio, con hasta tres cuartas partes de la energía del motor de expansión la aspiración de aire de nueva aportación desde el exterior puede ser limitada en un grado tal, que se aspire una cantidad de aire tal que en último caso la expansión en el sobrealimentador pueda continuarse hasta llegar a la presión exterior del aire. Tal como se explicará con referencia a la figura 5, esto proporcionará entonces una mejoría del rendimiento en algunos tantos por ciento, ya que entonces el sobrealimentador puede suministrar más energía.

20 En el diagrama pv de la figura 5, m indica la energía de compresión y expulsión, n indica la energía de expansión hasta llegar a igualdad de presión y o indica la energía de expansión suplementaria. La línea p-g muestra el suministro de retorno de la energía de expulsión mientras que la línea r-g indica la reducción de la aspiración.

25 La reducción del aire aspirado por el sobrealimentador se puede llevar a cabo por medio de un dispositivo de regulación hecho funcionar por una palanca, o

puede ser regulada de una manera variable como una función derivada de la regulación variable del grado de llenado mecánico.

5 Se observa que el sobrealimentador puede consistir, por ejemplo, en una fase de presión suplementaria que está interpuesta con respecto a la compresión y colocada detrás con respecto a la expansión, siendo acoplada dicha fase de presión con el eje del motor de expansión fuera de un motor de pistón de giro rápido
10 acoplado con este eje. También es posible que el sobrealimentador consista en un motor de compresión-expansión acoplado con el eje, el cual motor de compresión-expansión utiliza su exceso de energía para comprimir el aire a la presión de trabajo del motor y para abastecer este aire
15 suplementario como carga de llenado suplementario al cilindro, de manera tal que este aire puede servir para hacer posible una alta presión efectiva media del pistón (sobrealimentación intermedia). En lugar de un sobrealimentador acoplado con el eje del motor de expansión, se
20 puede utilizar un sobrealimentador que consiste en un conjunto de turbina, que no está acoplado con el eje del motor de expansión y el cual (a pesar de su función de sobrealimentación) utiliza su exceso de energía para comprimir
25 aire a la presión de trabajo del motor de expansión y para abastecer dicho aire suplementario como aire suplementario

a los cilindros, de manera tal que este aire puede servir para obtener, sin ningún aumento de la temperatura, una carga de llenado grande suplementario de los cilindros, mientras que, como resultado de no estar acoplado con el eje del motor de expansión, el sistema de regulación puede ser tal que el sobrealimentador funcione aproximadamente con la misma velocidad y abastezca el necesario aire de sobrealimentación previa e intermedia en proporción con la velocidad del motor de expansión por medio del llenado de un número variable de las ruedas de paletas dispuestas, de un modo tal que las ruedas de compresión están insertadas o en cortocircuito dependiendo del número de ruedas que son llenadas para expansión en proporción con el gas de escape presente del motor de expansión, por medio de un sistema de regulación derivado.

La regulación del aumento del grado de llenado mecánico es útil solamente con máximo enfriamiento del aire de sobrealimentación, ya que de otro modo la temperatura de trabajo se hace demasiado alta, y además también es sólo útil con vistas a una carga suplementaria del motor, ya que con carga normal la presión de trabajo y el rendimiento se hacen demasiado bajos por esta razón. Así, este sistema de regulación debe conectarse en el momento en el que el enfriamiento esté plenamente en funcionamiento. No obstante, cuando se abastece combustible suplementa

rio, la presión de trabajo tiende a subir. Además del mecanismo que regula el enfriamiento, puede disponerse un mecanismo que comienza a funcionar con una tendencia adicional de la presión de aumentar, y que aumenta o reduce nuevamente el grado de llenado mecánico y lo lleva de nuevo al nivel original antes de que sea reducido el enfriamiento.

La regulación para reducir el grado de llenado mecánico puede conectarse con el mismo dispositivo para la regulación del enfriamiento de sobrealimentación, así como el que sirve para aumentar el grado de llenado, pero ahora comienza a funcionar con la tendencia a descender de la presión de trabajo, después de que el enfriamiento ha sido enteramente desconectado.

La regulación para disminuir la presión de sobrealimentación implica el descenso de la presión de trabajo. Si este sistema de regulación, en cooperación con los sistemas de regulación antes descritos, ha de ser utilizado también en un método de regulación mecánica, se debe disponer por lo tanto un dispositivo intermedio de regulación para adaptar la relación de presión. Este sistema de regulación para reducir la presión de sobrealimentación puede derivarse adicionalmente de la disminución del grado de llenado mecánico. En este caso se reduce la presión de sobrealimentación, ya que con un grado llenado mecánico me

nor se reduce la presión de escape del motor en un grado tal que no se puede hacer uso completo del espacio de expansión del sobrealimentador. Este método sirve entonces para llevar al sobrealimentador parcialmente fuera de funcionamiento, finalidad para la cual se han de disponer unos medios tales como válvulas de seguridad, accionadas en función derivada de la reducción del grado de llenado mecánico.

5
10
15
20
25
Junto con un sistema de regulación derivado de la presión en el calentador, es también posible derivar esta presión de la temperatura en el calentador. Justo cuando la presión de trabajo permanece constante durante el funcionamiento de estos sistemas de regulación, aparte del que trabaja sin reducción del grado de llenado mecánico, también permanece igual la temperatura de combustión (lo que es favorable para la pureza de la combustión) y esto se aplica también al caso en que es variable el grado de llenado mecánico.

La presión de alimentación puede también ser hecha variable, sin que se reduzca el grado de llenado mecánico, con el fin de obtener una especie de efecto economizador con una cierta velocidad de crucero. Este efecto economizador está basado en el acortamiento de la carrera de compresión del sobrealimentador (reducción del volumen) de manera que la porción de expansión pueda expandirse adi-

cionalmente hasta que justamente se alcance la presión del aire del exterior. De este modo el rendimiento sube unos pocos tantos por ciento. Este sistema de regulación puede ser conectado o desconectado por una manivela separada. También puede ser integrado variablemente en el sistema de regulación total, a saber puede ser derivado de la tendencia a aumentar, o respectivamente a disminuir, de la temperatura de trabajo, concediéndose prioridad a la regulación para aumentar el grado de llenado mecánico.

Es evidente que el invento no está restringido a las formas de realización que arriba se han descrito y se han mostrado en los dibujos, sino que son posibles numerosas modificaciones dentro del marco del invento.

15

REIVINDICACIONES

20

1a.- Un método para regular la energía propulsora de un motor de expansión, que es propulsado por gases de combustión formados en un dispositivo de combustión separado, al cual se abastecen combustible y aire,

25

28.10.75

5

caracterizado porque el aire es abastecido al motor de expansión a través de un sobrealimentador y una instalación de enfriamiento y, después de compresión, al dispositivo de combustión, siendo modificada la temperatura del aire de sobrealimentación abastecido por el sobrealimentador por enfriamiento intermedio en la instalación de enfriamiento, de un modo tal que la regulación de energía por ajuste de la temperatura de compresión del aire de sobrealimentación tenga lugar a una temperatura de combustión constante escogida de los gases de combustión en el dispositivo de combustión.

10

15

2a.- Un método de acuerdo con la reivindicación 1a, caracterizado porque la temperatura de combustión de los gases de combustión es modificada, mientras que la presión de trabajo es mantenida por la regulación del grado de llenado del motor de expansión.

20

3a.- Un método de acuerdo con las reivindicaciones 1a ó 2a, caracterizado porque la aspiración de aire de nueva aportación por el sobrealimentador es regulada de manera tal que con un pleno grado de llenado térmico del motor de expansión continúa la expansión en el sobrealimentador justamente hasta que se alcance la presión del aire del exterior.

25

4a.- Un método de acuerdo con una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizado por-

que el grado de llenado mecánico es hecho variable en una combinación tal con el grado de compresión con el grado de sobrealimentación y con el grado de expansión básica, que cuando el grado de llenado es aumentado bajo la influencia de una temperatura de combustión mayor que la normalmente tolerable de los gases de combustión, la presión media del pistón puede ser aumentada suplementariamente, sin ninguna disminución del rendimiento.

5

10

5a.- Un método de acuerdo con una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, caracterizado porque el grado de llenado mecánico es reducido en una extensión tal que el sobrealimentador es descargado hasta que, sin exceso de energía, sólo funciona como intercambiador de aire, lo cual provoca el barrido a una presión inicial escogida.

15

6a.- UN METODO PARA REGULAR LA ENERGIA PROPULSORA DE UN MOTOR DE EXPANSION.

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.

20

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

Madrid, 01.ABR.1977

P.A. Oscar de Elzaburu
Por Padr.

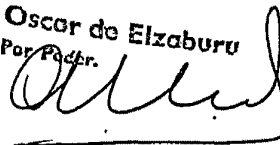


FIG. 1

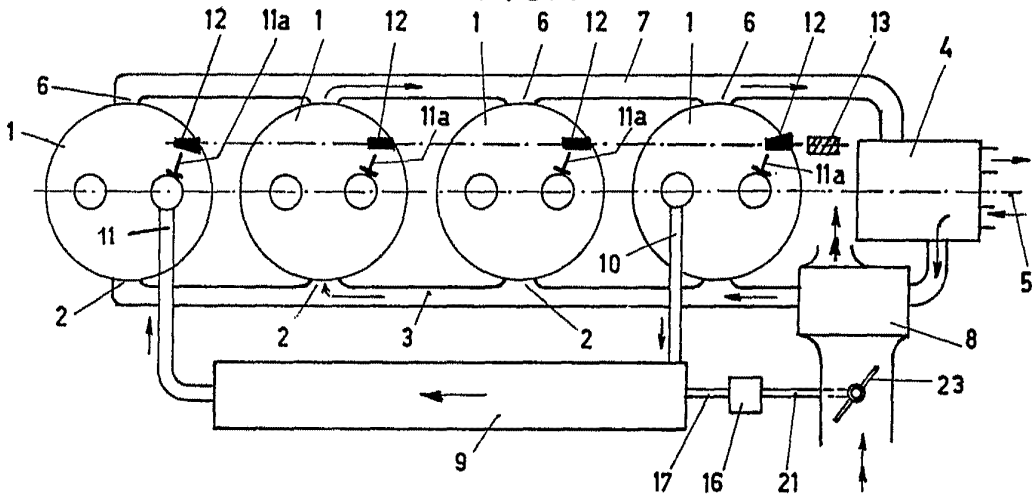


FIG. 3

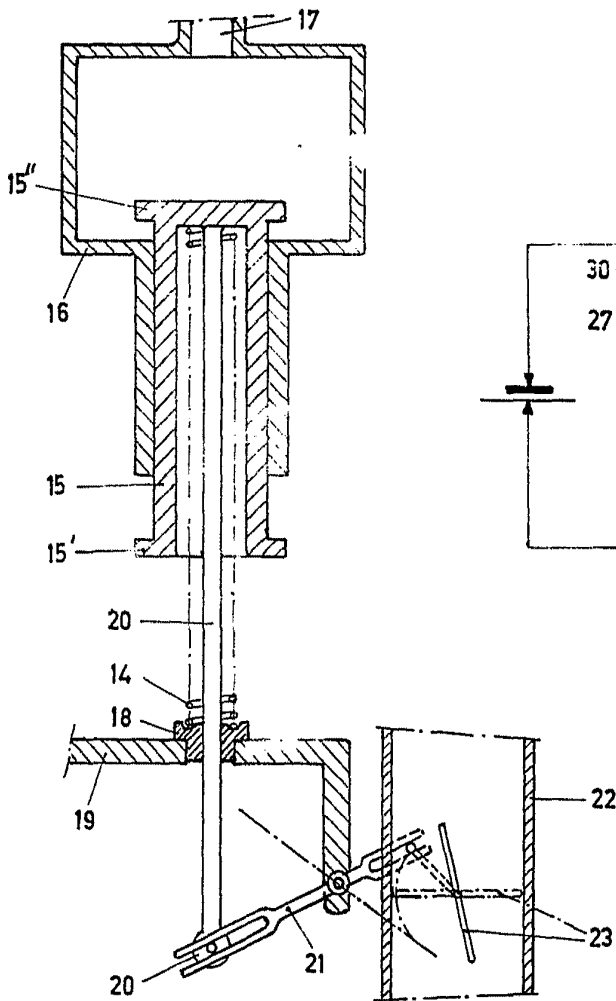
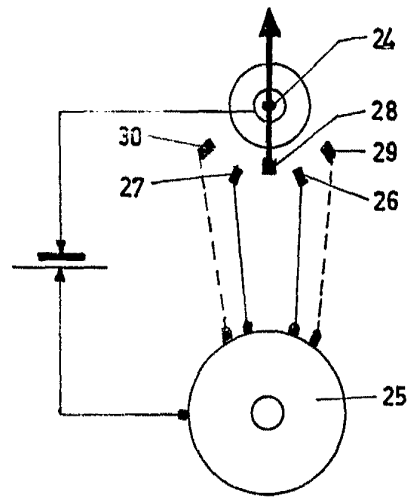


FIG. 4



Oscar de Elzaburu
Per Poder

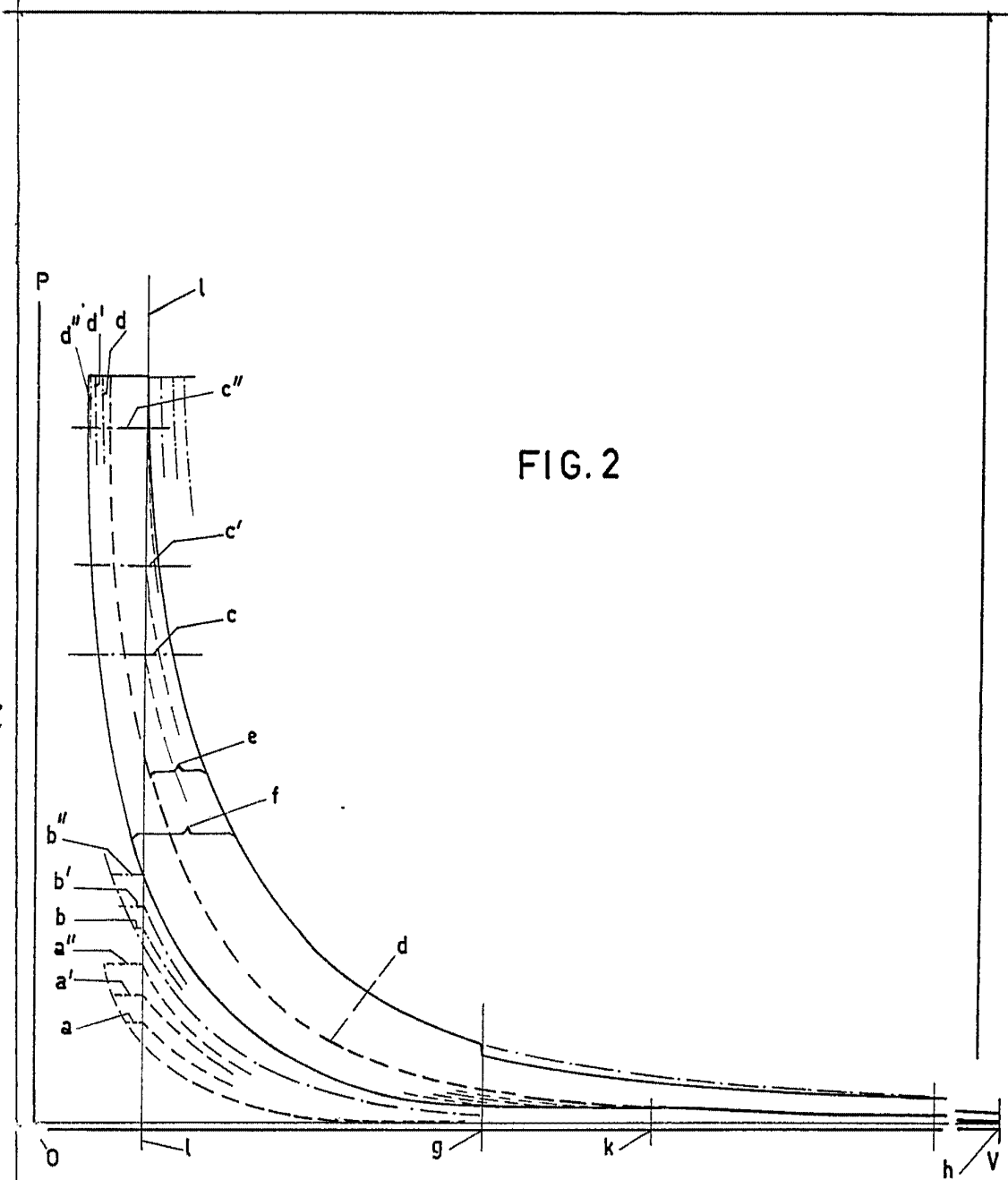


FIG. 2

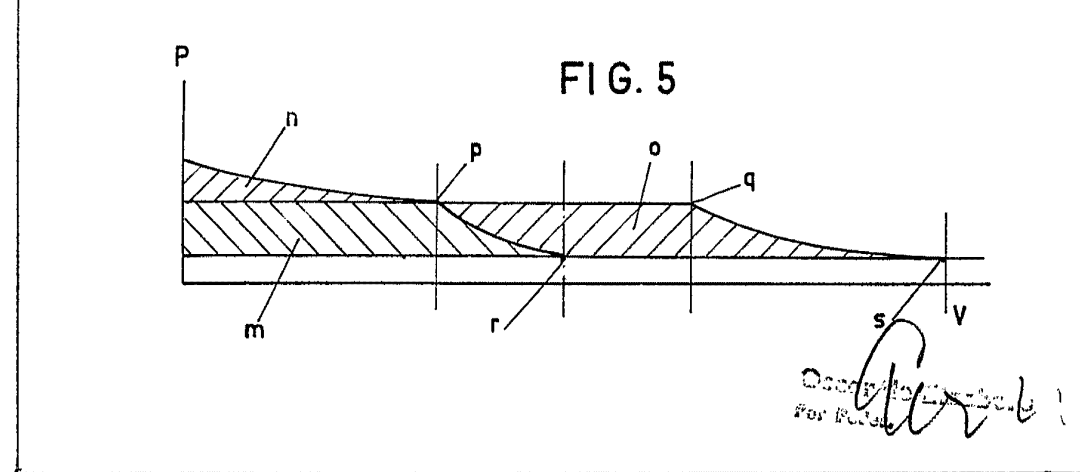


FIG. 5

Copyright for Hubers
Per 100%