



181419

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña

a la solicitud de una

PATENTE DE INVENSION

a nombre de

MICHEL KADENACY de nacionalidad francesa,

domiciliado en SUMIT (N.J.) E.E.U.U.-

Prioridad de la patente norteamericana

594.327 solicitada el 17 de mayo de 1.945

por

"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LOS DISPOSITIVOS RECUPERADORES DE ENERGIA"

Inventor: El solicitante, de nacionalidad francesa.

====&&&====



La presente invención se refiere a perfeccionamientos en los dispositivos recuperadores de energía del tipo que comprende una turbina de gas de explosión de volumen constante. Se refiere, mas especialmente, a un método y aparatos nuevos para el aprovechamiento de la energía de los gases de escape producidos por la combustión de cargas sucesivas de una mezcla combustible en una cámara cuyo volumen permanece constante o sensiblemente constante durante el escape de los gases quemados y la admisión de cargas gaseosas frescas.

Al poner en práctica el método inventado mediante el aparato nuevo, el escape de los gases quemados de la cámara de combustión y la introducción de cargas frescas en dicha cámara, se efectúan de manera que se aprovechan los fenómenos de escape-exploración y de admisión-aspiración y dicha cámara es, por consiguiente, auto-evacuante y auto-aspiradora, de tal manera que no hace falta abastecerla de aire o gas a presión en vista de la expulsión o introducción de los gases. Los gases quemados abandonan la cámara bajo forma de masa a gran velocidad y al desplazarse los alejan de la cámara, la energía dinámica de los gases es aprovechada para poner en movimiento una turbina. Dicha turbina que es una de las características de la invención, está dispuesta con relación a la cámara y montada de tal manera que el arrastre del rotor de la turbina por la impulsión de los gases, no solamente no perjudica a un funcionamiento de la cámara que permita utilizar los fenómenos de escape-exploración y de admisión-aspiración, sino que, al contrario, facilita el aprovechamiento de dichos fenómenos. El rotor de la turbina movido por los gases, puede ser aprovechado para efectuar un trabajo, y además, los gases son almacenados a presión más allá de la turbina y empleados entonces para efectuar un trabajo por su expansión.

En los aparatos anteriores recuperadores de potencia de turbina de gas de volumen constante, cargas sucesivas de una mezcla combustible son quemadas en una cámara de combustión de volumen constante y, después de la combustión de



40

45

50

55

60

65

70

cada carga, de la cámara deben ser expulsados los gases a presión que se quedan atrás después del escape y dicha cámara deberá ser rellena nuevamente por una carga fresca. En las instalaciones, en las que el escape-exploración y la admisión-aspiración no son aprovechados para el funcionamiento de las cámaras, la expulsión de los gases residuales y la nueva carga de la cámara son efectuados por el barrido que exige para expulsar los gases quemados la introducción de aire o de gas a presión en la cámara en el momento adecuado de cada ciclo de funcionamiento. Por consiguiente, tales instalaciones requieren para su funcionamiento, un ventilador o compresor que provean del medio gaseoso comprimido. La puesta en marcha de tal ventilador o compresor consume inutilmente parte de la potencia, lo que reduce el rendimiento neto de la instalación, y además, la expulsión de la cámara de los gases quemados residuales mediante gas o aire a presión utilizado para volver a cargar la cámara se traduce por una mezcla de gases quemados con la carga fresca y por impureza de ésta última, de allí una pérdida de la potencia susceptible de desprenderse de la carga contenida en el interior de la cámara de combustión, en el momento de la combustión de dicha carga.

El funcionamiento de motores de combustión interna de dos tiempos es análoga al de las turbinas de gas de volumen constante en que el pistón no se desplaza sensiblemente durante el periodo en el curso del cual tienen lugar el escape y la admisión, de manera que el cilindro puede ser considerado como teniendo un volumen prácticamente constante. Además tales motores, en los cuales el escape-exploración y la admisión-aspiración no son aprovechados, exigen aire o gas comprimido para la expulsión y renovación de la carga del cilindro, de donde una reducción correspondiente del rendimiento neto, a consecuencia del consumo de potencia para comprimir el medio y a consecuencia de la impureza de las cargas frescas por los gases residuales durante el curso del proceso de la expulsión. En el funcionamiento, lo mismo de las turbinas de gas de volumen constante que



75

de los motores de combustión interna de dos tiempos en los cuales aire o gas a presión son empleados para la expulsión y nueva carga, la presión de los gases al interior del sistema de escape determina la presión del medio comprimido y la potencia necesaria para efectuar esta compresión. Aún cuando la presión de los gases en el sistema de escape es relativamente débil, por ejemplo del orden de algunos milímetros de mercurio, la pérdida de potencia para el arrastre del ventilador es apreciable y, cuando la presión de los gases en el sistema de escape es aumentada, la pérdida de potencia aumenta igualmente y la operación de expulsión se hace más difícil y poco satisfactoria.

80

85

90

95

100

105

110

En cierto número de patentes anteriores americanas del solicitante, por ejemplo Nº 2.102.599, 2.123.569, 2.130.721, 2.131.959 y 2.144.065, se ha hecho la descripción de un motor de combustión interna de dos tiempos, motor concebido y puesto en marcha de tal manera que pueda aprovechar los fenómenos de escape-exploración y de admisión-aspiración y los mismos datos se aplican igualmente a la concepción y a la puesta en marcha de la cámara de combustión de una turbina de gas a explosión. En un motor que funcione de manera que se utilice el escape-exploración, como se ha expuesto en las patentes recién mencionadas, inmediatamente después de la abertura del orificio de escape en la medida y según el intervalo de tiempo conveniente, los gases quemados que se encuentran al interior del cilindro reaccionan contra las paredes de dicho cilindro de tal manera que su masa es acelerada en una dirección que tiende a hacerles salir a través de los orificios de escape. La velocidad adquirida por la masa de gases quemados aumentan entonces, hasta que el momento de la masa llegue a ser finalmente tan grande que dicha masa cese de reaccionar contra las paredes del cilindro. En este momento el periodo de aceleración de la masa de los gases quemados toca a su fin y la masa continúa desplazándose saliendo y alejándose del cilindro con gran velocidad en virtud de su momento. Durante el curso del periodo de aceleración la masa de los gases quemados en su



115

escape-exploración arrastra y acelera los gases inertes que se encuentran en su recorrido en el tubo de escape a proximidad del orificio de escape del cilindro y la masa de gases inertes así arrastrada y acelerada es integrada a la masa de gases quemados que produce la aceleración. La

120

masa combinada de gases inertes y quemados así acelerada durante el periodo de aceleración de los gases quemados que puede, por simplificación, ser representada por la expresión "masa de gas de escape" y que se compone de los gases quemados y de los gases inertes que se encuentran entre los citados gases quemados y el frente de aceleración, desplazándose a través de los dichos gases inertes, alcanzan su velocidad y su momento máximo en el proceso de escape-

125

exploración cuando los gases quemados empiezan a abandonar el cilindro bajo forma de masa, lo que se produce cuando el periodo de aceleración de la masa de los gases de escape se ha terminado por la cesación de la reacción de los gases quemados contra las paredes del cilindro. Por consiguiente,

130

al fin del periodo de aceleración, la masa de los gases de escape tiene su energía dinámica máxima.

135

La velocidad de propagación del frente de aceleración a través de los gases inertes en el tubo de escape de los gases a proximidad de su orificio de escape durante la aceleración de los gases quemados es del orden de 650 a 1300 metros por segundo y puede ser mucho más elevada todavía.

140

La velocidad con la cual el frente de aceleración se desplaza depende de la intensidad de la explosión de los gases de escape fuera de la cámara, la cual depende a su vez de la cantidad de energía puesta en libertad por la combustión de la mezcla, energía adquirida por los gases quemados. La intensidad de la explosión depende también de la pequeña del intervalo de tiempo durante el cual una superficie suficientemente ancha del orificio de escape es abierta para

145

permitir el escape-exploración, y del volumen de la masa de gases inertes que debe ser acelerada simultáneamente con la masa de gases quemados. La velocidad de desplazamiento de la masa de gases de escape varía según los factores



150

arriba mencionados, y en la práctica, de 325 metros a más de mil metros por segundo. La posición del frente de aceleración que se desplaza a través de los gases inertes puede determinarse con ayuda de un oscilógrafo de haz catódico o por otros medios convenientes.

155

Cuando la masa de los gases de escape se desplaza a través del tubo de escape de los gases del motor después del fin del periodo de aceleración de los gases quemados, dicha masa atrastra, comprime y desplaza la masa de los gases inertes que encuentra en su recorrido y la velocidad y la energía dinámica de la masa de los gases de escape disminuyen constantemente a consecuencia del trabajo así efectuado. Un frente de presión se desarrolla interiormente a la masa móvil de los gases de escape y a los gases inertes sobre los cuales obra dicha masa, y, en este frente, la energía dinámica de la masa de los gases de escape es transformada en energía potencial de presión gaseosa. Cuando la masa de los gases de escape ha perdido toda su energía dinámica, un frente de presión elástica se forma y este frente explota inmediatamente, lo que tiene por efecto el rechazar la masa de gas, comprendiendo los gases quemados que han contribuido a la formación del citado frente de presión, hacia el cilindro. La masa de gas de escape, pueden por consiguiente, ser considerada como rebotando hacia el cilindro sobre el frente de presión explotante.

160

165

170

175

180

Si el orificio de escape está obturado antes que la masa de los gases comprimidos alcance el cilindro, dichos gases no pueden penetrar en el citado cilindro y, por consiguiente, no pueden obrar de manera nociva sobre su contenido. El desplazamiento bajo forma de masa de los gases del cilindro por escape-exploración deja pues al cilindro vacío de tal manera que no hace falta, como en los motores que no utilizan el escape-exploración, abastecer al cilindro de aire o de gas con presión para el barrido o expulsión de gases.

185

Cuando los gases quemados cesan de reaccionar contra las paredes del cilindro, que la aceleración de los gases desaparece y que los gases salen del cilindro a gran velo-



cidad bajo forma de masa en virtud del momento adquirido, la masa de gas que se desplaza hacia el exterior deja tras de ella un vacío en el cilindro.

190 En la carga del cilindro de un motor de combustión interna efectuada de manera que se aproveche el fenómeno de la aspiración, los gases frescos o mezcla combustible explotan virtualmente desde el exterior del cilindro hacia el vacío existente en dicho cilindro como se ha descrito anteriormente. El aprovechamiento de la aspiración de los gases frescos se completa por la abertura del orificio de admisión en la medida y en el espacio de tiempo convenientes, aproximadamente en el momento en que los gases quemados abandonan el cilindro bajo forma de masa y, cuando el cilindro ha quedado lleno así por la aspiración, el orificio de admisión es obturado, sea antes sea después de la obturación del orificio de escape, según el tipo de motor y así es realizada la carga del cilindro.

200 Con el fin de realizar el escape-exploración en el curso del cual los gases quemados son lanzados bajo forma de masa fuera del cilindro a gran velocidad, la superficie del orificio de escape abierta en el momento en que los gases abandonan el cilindro bajo forma de masa, debe ser proporcionada según convenga con relación a la sección transversal del cilindro, como se ha expuesto en las patentes mencionadas anteriormente. En ciertas instalaciones, la superficie abierta del orificio de escape puede ser igual y hasta inferior a la cuarta parte de la sección transversal de la cámara de combustión. La superficie efectiva máxima de abertura del orificio de escape es igual a la sección del cilindro, pero, en la práctica, basta abrir dicho orificio por la mitad o un poco más de la mitad de la sección total.

210 El tiempo necesario para la abertura del orificio de escape en la medida ya determinada, varía según las instalaciones. Si la masa de los gases de escape es acelerada y, por consiguiente, adquiere su energía dinámica en el espacio de 1/150 de segundo, el momento de la masa basta para producir una auto-evacuación del cilindro y basta igualmente para asegurar una admisión-aspiración satisfactoria a la

220



- 225 presión atmosférica y sin ayuda de ventilador o dispositivo análogo. En la práctica se obtiene una auto-evacuación satisfactoria del cilindro por escape-exploración, cuando la masa de los gases quemados es acelerada y empieza a desplazarse por la única virtud de su momento en el espacio de $1/300$ de segundo, pero un intervalo de aceleración más corto por ejemplo del orden de $1/450$ de segundo aumenta el momento
- 230 de la masa. Un aprovechamiento perfecto del proceso de escape-exploración se obtiene en un cilindro convenientemente concebido, cuando la abertura de un orificio de escape que tenga una sección igual a la mitad aproximadamente de la sección transversal del cilindro se efectúa durante el más
- 235 corto de los intervalos de tiempo mencionados anteriormente. El fenómeno de admisión-aspiración es de naturaleza análoga al de escape-exploración en que, en uno y otro de dichos fenómenos un medio a una presión dada llena por explosión un espacio que contiene otro medio de presión más débil. En el
- 240 escape-exploración los gases quemados en el interior del cilindro tienen una presión inicial más elevada que los gases inertes en el interior del tubo de escape, mientras que en la admisión-aspiración, el aire o la mezcla combustible al exterior del cilindro están a la presión atmosférica o a una presión más elevada que la presión atmosférica y vienen a llenar el
- 245 vacío existente en el interior del cilindro. Por razón de la similitud que existe entre los dos fenómenos, hace falta para aprovechar la admisión-aspiración de manera satisfactoria para la nueva carga del cilindro, abrir el orificio de admisión en una medida y en un intervalo de tiempo que tenga aproximadamente el mismo orden de magnitud que el establecido más arriba en lo que concierne al orificio de escape.
- 250 Aunque las cargas frescas puedan ser introducidas, en una cámara de combustión o en el cilindro de un motor de
- 255 combustión interna que funcione de manera que se aproveche el escape-exploración y la admisión-aspiración, a presión atmosférica, dichas cargas pueden igualmente estar, si se desea, a una presión superior a la presión atmosférica. En este último caso, la cámara o cilindro permanece auto-eva-



260 cuante y auto-aspiradora, y la presión más elevada de las
cargas sirve sobre todo para aumentar el nivel de presión
a través del conjunto del sistema. Los gases quemados al
dejar el espacio de combustión bajo forma de masa a una
265 velocidad balística tienen entonces mayor energía dinámica
y la instalación funciona con un rendimiento más elevado.

En la solicitud de patente americana Nº 588.189 del
solicitante depositada el 13 de abril de 1945, se ha des-
crito un recuperador de potencia que consta de una turbina
de gas de volumen constante que lleva una cámara de combus-
270 tión en la cual son quemadas las cargas sucesivas de una
mezcla combustible. La cámara funciona de manera que se apro-
vecha el escape-explósión y la admisión-aspiración y los
gases de escape expulsados de dicha cámara atraviesan un
tubo de escape que les conduce a una cámara de expansión.
275 Dicho tubo es de una forma y de una sección transversal
tales que la masa de los gases de escape al abandonar la
cámara desplaza los gases inertes al interior del tubo
hacia delante sobre una distancia considerable a través de
dicho tubo antes que un frente de presión de rechazo se
280 desarrolle y haga explosión. Uno de los dos orificios de
escape o de admisión es cerrado antes que los gases com-
primidos por el frente de presión alcancen el orificio de
escape y, de esta manera, los gases son almacenados a
presión en el tubo y en la cámara de expansión y su expan-
285 sión puede ser aprovechada para efectuar un trabajo. A
dicho efecto, la cámara de expansión está unida a la en-
trada de una turbina y los gases almacenados accionan el
rotor de dicha turbina antes de ser evacuado.

En una instalación análoga a la que ha sido descrita
290 en la solicitud arriba mencionada, es ventajoso conseguir
una aceleración máxima de la masa de los gases de escape
de manera que dicha masa pueda adquirir una velocidad y
una energía dinámica máxima. Toda disminución del tanto
por ciento de la energía de explosión a consecuencia del
295 empleo de una parte de la energía para la aceleración de
la masa de los gases de escape se traduce por una disminu-



300

305

310

315

320

325

330

ción de la velocidad con la cual la masa de los gases quemados abandona la cámara, lo que perjudica a la auto- evacuación conveniente de dicha cámara y a su nueva carga por la sola acción de los gases. Para evitar esta reducción del tanto por ciento de energía explosiva susceptible de acelerar una masa de gas de escape, es ventajoso reducir la masa de los gases inertes en el tubo de escape, en las inmediaciones del orificio de escape, en el momento en que una masa de gases quemados al interior de la cámara favorezca su escape-explosión. No obstante, en la instalación descrita en la solicitud mencionada anteriormente en la cual la expansión de los gases de escape almacenados a presión en el tubo de escape de los gases y en la cámara de expansión, es aprovechada para poner en movimiento una turbina, es ventajoso aumentar la presión de los gases almacenados de manera que se incremente el rendimiento de dicha turbina. Este aumento de la presión de los gases almacenados aumenta a su vez el volumen de la masa de gases inertes que obstaculizan el desplazamiento de los gases quemados durante su aceleración y, por consiguiente, disminuye la velocidad y el momento de dicha masa. Es evidente, por consiguiente, que, en una instalación así, la presión de los gases almacenados no debe exceder un valor determinado de antemano a fin de que dichos gases no puedan oponerse a que la masa de los gases de escape adquiera una aceleración y un momento conveniente para asegurar un aprovechamiento satisfactorio del escape-explosión y de la admisión-aspiración. Es igualmente evidente que estas condiciones limitan el rendimiento de la turbina.

La invención presente tiene por objeto establecer un dispositivo recuperador de potencia que conste de una cámara de combustión de volumen constante o practicamente constante en la cual son quemadas cargas sucesivas de una mezcla combustible. El escape-explosión de los gases quemados es aprovechado para vaciar la cámara y la admisión-aspiración es utilizada para volverla a cargar. En el nuevo dispositivo recuperador de potencia, la energía dinámica se saca de los



335 gases de escape cuando se desplazan hacia el exterior y
al alejarse de la cámara con velocidad balística a través
de un tubo de escape de los gases hacia el punto en el que
un frente de presión de retroceso se desarrolla y explota.
340 Para aprovechar la energía dinámica de los gases de escape
proyectados por explosión, una turbina de impulsión de
nueva concepción está instalada en el recorrido de los ga-
ses y, cuando dichos gases atraviesan la turbina con gran
velocidad, ponen en movimiento el rotor de dicha turbina a
gran velocidad periférica. La turbina está instalada entre
345 el orificio de escape de la cámara y el punto de explosión
del frente de presión de rechazo y, de manera que se obten-
gan resultados óptimos, el rotor de la turbina está situado
aproximadamente en el punto alcanzado por el frente de ace-
leración que se desplaza a través de los gases inertes en
350 el tubo de escape de los gases en el momento en que los gas
ses quemados dejan de reaccionar contra las paredes de la
cámara y empiezan a abandonar ésta bajo la forma de masa
por explosión. Por consiguiente, el rotor empieza a recibir
cada impulso de los gases inertes que han sido acelerados
355 por los gases quemados, en el momento en que la masa de
dichos gases quemados han adquirido su velocidad y su mo-
mento máximo y cesa de reaccionar contra las paredes de la
cámara. En el momento de que acaba de ser definido, la ace-
leración de los gases quemados está terminada y los gases
360 han adquirido su velocidad y su energía dinámica máxima y,
si se dispone el rotor en la posición indicada, la masa de
los gases de escape, compuesta de los gases quemados y de
los gases inertes del tubo de escape, acelerados por dichos
365 gases quemados durante el curso de su periodo de aceleración
atraviesa enteramente el rotor y le mueve con plena energía
dinámica sin reacción contra la paredes de la cámara.

370 La turbina del nuevo dispositivo recuperador de poten-
cia es de construcción nueva y constituye una de las partes
de la invención. Dicha turbina está construida de tal ma-
nera que las masas de gas de escape la atraviesan sucesiva-
mente y que el punto donde el frente de compresión de los



375

380

385

390

395

400

405

gases hace explosión está situado mucho más allá de dicha turbina. De este modo, ésta no utiliza más que una parte de la energía dinámica de los gases que la atraviesan y dichos gases conservan una energía dinámica suficiente para permitirles empujar los gases inertes fuera de la salida de la turbina hacia un depósito unido a dicha salida sea directamente, sea por el intermediario de un tubo conveniente. El frente de presión de retroceso explota entonces interiormente a los gases en un punto situado mucho más allá de la salida de la turbina y, sea en el depósito, sea en el tubo que conduce a él. Sin embargo, si así se desea, los gases procedentes de la turbina pueden ser evacuados sea directamente, sea por el intermediario de un tubo, en cuyo caso el punto de explosión del frente de presión de retroceso está situado más allá de la salida de la turbina y sea en el tubo sea al aire libre más allá del tubo.

La turbina de impulsión del nuevo dispositivo recuperador de potencia impide la masa de los gases comprimidos por el frente de presión y los gases almacenados a presión más allá de la turbina de volver a atravesar en sentido inverso, dicha turbina. A dicho efecto, la turbina está construida y dispuesta de manera que se desarrollen fuerzas centrífugas en las masas de gas que la atraviesan, dichas fuerzas oponiéndose a la presión de los gases encerrados interiormente en el depósito de escape y en el tubo que une la salida de la turbina a dicho depósito e impide a dichos gases el ser comprimidos o expansionarse al atravesar la turbina en sentido inverso hacia el tubo de escape que conduce a la cámara de combustión. Para desarrollar tales fuerzas centrífugas gracias a la gran velocidad de rotación del rotor de la turbina, la cámara de entrada que lleva a dicho rotor está dispuesta aproximadamente en el centro de rotación de éste y los pasajes a través de los álabes se extienden radialmente hacia la salida del rotor.

La turbina puede también estar dispuesta de tal manera que los álabes del rotor tengan una acción desviadora axial que impida a los gases comprimidos o a los que



181419

410
415
420
425
430
435
440
445

están almacenados a presión interiormente en el depósito y en el tubo que une dicho depósito a la salida de la turbina, atravesar la turbina en sentido inverso hacia el tubo de escape de los gases que conducen a la cámara. A dicho efecto los álabes pueden estar dispuestos relativamente poco apartados unos de otros en una o varias hileras con un dispositivo de estator conveniente y dichos álabes tienen una curvatura y un ángulo adecuados de manera que desarrollen fuerzas axiales o de desviación en las masas de gas que atraviesan la turbina, fuerzas que son aprovechables para el fin citado. Para mantener los gases almacenados más allá de la turbina, se pueden utilizar tanto las fuerzas centrífugas como las fuerzas de desviación axiales desarrolladas por la rotación del rotor.

El rotor de la turbina mantenido a gran velocidad de rotación por las masas de gas de escape que obra sucesivamente sobre el por impulso, desempeña otro papel ya que funciona entre impulsos sucesivos de tal manera que produce un efecto de succión sobre la canalización de entrada en el momento en que el orificio de escape está obturado. A consecuencia de este efecto, los gases de admisión que han penetrado en el tubo de escape durante el período en que los orificios de escape y de admisión están abiertos simultáneamente, son aspirados a través de la turbina después de cada escape-exploración, y la masa de gases inertes existente en el tubo es reducida y, por consiguiente, ofrece menor resistencia al escape-exploración siguiente. La masa de gas de escape que abandona la cámara durante el dicho escape-exploración siguiente adquiere pues mayor velocidad. El aumento de velocidad de la masa de gases quemados al dejar la cámara mejora la propiedad auto-evacuante, y la nueva carga siguiente por admisión-aspiración es aumentada de manera correspondiente. Por razón de la aceleración más fácil de los gases quemados y de la mayor eficacia de la transformación de la energía potencial de la mezcla combustible en energía dinámica de los gases quemados en las condiciones descritas, la energía dinámica disponible para poner en



450

movimiento la turbina, al desarrollar el frente de presión explosivo de retroceso y al comprimir los gases almacenados es aumentada, por el hecho que una menor proporción de dicha energía es transmitida a los gases inertes en el tubo de escape de los gases antes que la masa de los gases de escape obre sobre el rotor de la turbina.

455

La acción del rotor de la turbina a gran velocidad de rotación al impedir el retorno de los gases de escape a través de la turbina hacia el tubo de escape que une la turbina al orificio de escape, deja disponible un intervalo

460

de tiempo durante el curso del cual el orificio de escape puede ser obturado sin riesgo de perjudicar a la admisión-aspiración de la nueva carga. Durante el periodo de admisión en el curso del cual los orificios de escape y de admisión son abiertos uno y otro, parte de los gases frescos atraviesa la cámara de combustión y penetra en el tubo de escape detrás de la masa de los gases de escape dirigiéndose

465

a la turbina de impulsión. Cuando la cámara está llena de una carga a presión de manera que aumenta el nivel de presión a través del conjunto del dispositivo recuperador de potencia, los gases frescos al penetrar en el tubo de escape de los gases ofrecerían, si se les dejara allí, una resistencia apreciable a la aceleración de la masa siguiente de gases quemados al interior de la cámara.

470

Pero el rotor de la turbina aspira dichos gases fuera del tubo de escape de los gases disminuyendo así el volumen de los gases inertes en dicho tubo, y por lo tanto disminuyendo la resistencia que ofrece dicha masa. A consecuencia

475

del vacío formado en el tubo de escape detrás de cada masa de gas de escape que le atraviesan y a consecuencia del efecto de succión del rotor de la turbina, es deseable obtener el orificio de admisión después del orificio de escape, de tal manera que una parte de la carga fresca

480

no pueda ser aspirada fuera de la cámara por succión a través del orificio de escape abierto después del cierre del orificio de admisión. Sin embargo, la cámara puede ser sobrecargada de gases frescos, utilizando el dispositivo de



485

admisión y practicando el método establecido en la patente americana Nº 2.281.185 del solicitante.

490

495

500

505

510

515

520

Como se ha expuesto en las patentes anteriores mencionadas mas arriba, es ventajoso, en la puesta en marcha de una cámara de combustión utilizando el fenómeno de escape-exploración reducir las masas de fases inertes situadas en el recorrido de los gases quemados durante el periodo en el curso del cual dichos gases quemados sufren su aceleración de manera que dicha aceleración pueda aproximarse a su máximo. Para que las masas de gas inertes puedan ofrecer una resistencia minima al desplazamiento hacia el exterior de los gases quemados bajo forma de masa a partir de la cámara de combustión, resistencia medida por unidad de longitud de dicho recorrido, el tubo de escape de los gases no debe ser de sección demasiado fuerte, sino este tubo contendría un volumen de gases inertes demasiado grande y dichos gases ofrecerían una resistencia demasiado fuerte. En cambio el tubo no debe ser tampoco de sección demasiado débil, porque sino reduciría el paso de la masa gaseosa que le atraviesa. Se consiguen los mejores resultados dando al tubo una sección transversal a su extremidad adyacente al orificio de escape sensiblemente igual a la superficie total de dicho orificio abierta en el momento en que los gases quemados abandonan la cámara bajo forma de masa. Además la sección del tubo debe tener aproximadamente la misma forma que la del orificio de escape y la superficie interior del tubo debe ser lisa y de preferencia pulida. La sección transversal del tubo puede aumentar ligeramente, sea insensiblemente, sea por grados hacia su extremidad unida a la turbina y el tubo es de preferencia rectilíneo, aún cuando puede ser ligeramente curvado a condición de que no presente a la masa de gases ninguna superficie susceptible de comprimir dicha masa o estorbar al desplazamiento de los gases alejándoles de dicha cámara de tal manera que el frente de presión de rechazo interior a los gases explotaría en un punto más próximo a la cámara. Un tubo que cumple estas exigencias puede ser considerado como ofreciendo



525

"libre paso" a las masas de gas de escape, siendo así que la única resistencia que dichas masas encuentran en su recorrido a través de un tubo tal es la que ofrecen los gases inertes al interior de dicho tubo y que este contiene el volumen mínimo tolerable de tales gases inertes por unidad de longitud.

530

En la nueva turbina, la cámara de entrada, el pasaje de los gases entre los álabes del rotor, y la salida se han concebido de modo que formen una prolongación del tubo de escape y, aseguren libre paso de los gases a través de la turbina. Con este fin, las secciones transversales de la entrada, del pasaje de los gases a través de los álabes del rotor y de la salida son sensiblemente iguales a la sección transversal del tubo de escape medida en su extremidad unida con la entrada de la turbina. Además, los álabes del rotor de la turbina y las paredes de los orificios de entrada y de salida son concebidos de tal manera que no presentan ninguna superficie sobre la cual los gases que atraviesan la turbina pudiesen rebotar hacia la cámara. Con un dispositivo así, el volumen de gases inertes desplazado por las masas de gas de escape por unidad de recorrido de este último a través del tubo y de la turbina es prácticamente constante, al ofrecer los gases inertes una resistencia casi mínima a su desplazamiento por la masa de los gases de escape y el punto de explosión del frente de presión de rechazo estando situado más allá de la salida de la turbina.

535

540

545

550

555

El depósito en el cual los gases de escape son almacenados a presión puede estar unido directamente a la salida de la turbina de impulsión, en cuyo caso el rotor debe ser instalado al interior del depósito y el frente de compresión explota interiormente a los gases contenidos en el depósito más allá de la salida del rotor. Si así se prefiere, la salida de la turbina puede ser unida al depósito de los gases de escape por un pasaje, y, en este caso, el frente de compresión puede explotar al interior sea del pasaje sea del depósito. Un pasaje así, unido a la salida



560 de la turbina, no debe concebirse de manera que contenga mayor volumen de gases inertes situados en el recorrido de las masas de gases de escape que le atraviesan, y debe, por consiguiente, tener una sección transversal sensiblemente igual a las secciones transversales respectivas de la entrada de la turbina, del pasaje a través de los álabes y de la salida de la turbina. Por analogía, el pasaje de los gases de escape es de preferencia rectilíneo, pero puede ser curvado a condición de no presentar a los gases que le atraviesan ninguna superficie sobre la cual dichos gases pudieran rebotar hacia la turbina o que pudiera molestar su desplazamiento a través del pasaje lo que tendría por efecto que el frente de compresión se formase interiormente en el pasaje a través del rotor o en la cámara de salida de dicho rotor.

575 Una de las características esenciales de la nueva instalación es que el frente de compresión explote en un punto situado mucho más allá de la turbina y que el tubo de escape de los gases a partir de la cámara de combustión de dicho cilindro, la entrada de la turbina, el pasaje a través del rotor, la salida de la turbina y el pasaje de los gases de escape desde dicha salida sean, por consiguiente, concebidos todos de manera que permitan el libre paso de las masas de gas de escape. Adicho efecto, como ya se ha indicado, el tubo de escape de los gases y los demás elementos citados anteriormente son concebidos todos de manera que permitan el desplazamiento de las masas de gases de escape a través de estos diferentes elementos con un mínimum de resistencia ofrecida por los gases inertes en su recorrido por unidad de longitud de dicho recorrido.

585 Según una de las realizaciones del invento, la turbina de impulsión movida por la energía dinámica de los gases de escape es aprovechada para arrastrar una máquina, tal como un ventilador, un generador eléctrico, etc... Los gases recogidos en el depósito más allá de la turbina de impulsión son utilizados luego para poner en marcha por su expansión, un aparato, tal como una turbina, y la segunda turbina



595 puede ser utilizada , a su vez, para arrastrar un ventila-
dor, generador, u otra máquina. No obstante la turbina de
impulsión puede ser empleada solamente, si así se desea,
600 con objeto de almacenar y encerrar los gases de escape a
una presión escogida en un depósito situado más allá de la
turbina y para aspirar los gases de admisión fuera del tubo
de escape entre los pasajes sucesivos de las masas de gases
de escape. En este último caso, una pequeña fracción sola-
mente de la energía dinámica total de los gases de escape al
dejar la cámara de combustión es aprovechada para poner en
605 marcha la turbina de impulsión y la mayor parte de dicha
energía din'amica sirve para aumentar la presión de los
gases almacenados. Los álabes del rotor de tal turbina de
impulsión son dispuestos de tal manera que el rotor sea
610 puesto en marcha a gran velocidad periférica por la impul-
sión de los gases que le atraviesan y que la velocidad peri-
férica del rotor sea bastante grande para desarrollar fuer-
zas que se opongan a la presión estática de los gases ence-
rrados más allá de dicho rotor así como a la presión diná-
mica de los gases comprimidos por el frente de presión ha-
615 cha dicho rotor.

En una instalación en la cual los gases que han trans-
mitido su energía dinámica al rotor de la turbina de impul-
sión son recogidos en un depósito y utilizados después para
efectuar un trabajo por su expansión, el volumen del depó-
620 sito y del pasaje de los gases de escape que une dicho
depósito con la salida de la turbina de impulsión debe
ser bastante grande para que los gases allí almacenados
ejerzan un efecto de amortiguación sobre las oscilaciones
producidas por la pulsación de las masas de gas de escape
625 sucesivas que penetran en el depósito con gran velocidad.
Tal amortiguación es de desear para que la turbina movida
por la expansión de los gases almacenados pueda funcionar
más regularmente y alcanzar así un rendimiento mejor. El
efecto de amortiguación puede ser producido igualmente uti-
630 lizando procedimientos muy conocidos por ejemplo mediante
envoltura o paredes perforadas a través de las cuales los



gases que pasan en su trayecto desde el punto de explosión del frente de compresión hacia la turbina de impulsión.

635

La cantidad de energía dinámica tomada de los gases quemados al escaparse por explosión por la turbina de impulsión puede variar según la construcción del rotor de la turbina. Si se desea, la mayor parte de la energía dinámica puede ser tomada de los gases quemados por la turbina pero los gases que han atravesado dicha turbina tienen todavía

640

energía suficiente para empujar los gases inertes fuera de la salida de la turbina y del pasaje de los gases de escape más allá de ésta de manera que el frente de compresión explote más allá. Es evidente que, cuando la cantidad de energía absorbida por la turbina de impulsión aumenta,

645

la presión y la energía de los gases de escape almacenados más allá de la turbina disminuyen. Si la mayor parte de la energía dinámica de los gases quemados es utilizada para poner en marcha la turbina de impulsión y que no queda más que una pequeña parte solamente de dicha energía para permitir a la masa de los gases de escape de atravesar el rotor de la turbina y la salida de dicho rotor, dicha salida puede conducir directamente al aire libre. La pequeña fracción de energía conservada por los gases puede disiparse así sin disminución sensible de la eficacia de la instalación.

650

655

Por razón de la gran velocidad de desplazamiento de la masa de los gases de escape durante el curso del escape-explusión, el rotor de la turbina de impulsión funciona a gran velocidad periférica y por consiguiente a gran velocidad de rotación. La turbina puede arrastrar un ventilador

660

o un compresor centrífugo o axial directamente acoplado a dicha turbina y todo o parte del aire comprimido así producido puede ser utilizado para la sobrecarga de la cámara de combustión o cilindro del dispositivo recuperador de potencia. Los gases de escape almacenados más allá de la tur-

665

bina de impulsión pueden ser aprovechados para poner en marcha una segunda turbina, las dos turbinas, efectuando un trabajo útil. La potencia desarrollada por las dos turbinas puede ser entonces utilizada separada o simultáneamente y



670 los dos rotores pueden ser montados sobre un árbol común o sobre árboles distintos.

675 El nuevo dispositivo recuperador de potencia puede constar de una sola cámara de combustión o cilindro unida por el intermediario, de un tubo de escape de gases al rotor de una turbina de impulsión o bien, si se desea, dicho rotor puede ser puesto en marcha por los gases de escape procedentes de varias cámaras o cilindros. Como se ha dicho en la patente americana anterior del solicitante Nº 2.130.721 y en la solicitud americana Nº 588.188 depositada el 13 de abril de 1945 pueden unirse dos a cuatro cámaras o cilindros

680 a un colector de escape común que, a su vez, está unido por un tubo de escape a la entrada del rotor de la turbina de impulsión, a condición que el funcionamiento de las cámaras o cilindros sea convenientemente distribuido en el tiempo. Si el dispositivo recuperador de potencia implica un motor

685 de cilindros múltiples, por ejemplo de 6 a 9 cilindros, dichos cilindros pueden ser unidos por grupos a colectores de escape distintos que, a su vez, están unidos por tubos de escape distintos a orificios de entrada distintos de la turbina o también cada cámara o cilindro puede estar unida

690 por un tubo distinto a una entrada distinta de la turbina. En tales instalaciones, los orificios de entrada de la turbina deben disponerse de manera que se evite el paso de los gases de escape de un tubo a otro o la transmisión de las impulsiones de los gases de escape de uno de los tubos a los

695 de otro tubo. Por una disposición conveniente de los orificios de entrada de la turbina las impulsiones de los gases de escape de uno de los tubos no pueden ser transmitidas a las de otro tubo mas que según un recorrido que se extiende a través de un orificio de entrada y el rotor de la turbina

700 hasta el punto de explosión del frente de compresión, luego en sentido inverso a través del rotor al orificio de entrada adyacente y al tubo de escape de gases correspondiente. Las fuerzas centrífugas o axiales desarrolladas por el rotor de la turbina a gran velocidad de rotación se oponen entonces al retorno de los gases a través de dicho rotor y al

705



paso de los gases de un tubo a otro.

710

715

720

725

730

735

740

En una instalación recuperadora de potencia de turbina de volumen constante establecida conforme al invento y que comprende un grupo de cámaras de combustión, cada una de estas cámaras puede tener su tubo de gas de escape propio conduciendo a la turbina, en cuyo caso en dicha turbina está provista de una entrada distinta para cada uno de dichos tubos y de un pasaje de gases distinto entre los álabes del rotor. Esta disposición puede ser utilizada igualmente en una instalación en la cual los gases de escape son obtenidos a partir de un motor de tipo en estrella. Cuando la turbina de impulsión es movida por las impulsiones de las masas de gas de escape que llegan por tubos de escape distintos y entradas separadas, los pasajes correspondientes de los gases a través del rotor entre sus álabes y las salidas del rotor deben tener secciones transversales respectivas equivalentes a los orificios de entrada correspondientes de manera que permitan el libre paso de las masas de gas a través del rotor hasta el punto de explosión del frente de presión. Si el rotor de la turbina está gueto en marcha por masas de gas de escape que llegan por orificios de entrada distintos, dicho rotor puede tener una tendencia a vibrar a consecuencia de las fuerzas intermitentes y no equilibradas que le han aplicadas pero este efecto indeseable puede ser eliminado dando al rotor la forma de un disco ligeramente cónico.

El invento se comprenderá mejor después de la lectura de la descripción detallada que sigue y del examen de los dibujos adjuntos que representan, a título de ejemplos no limitativos, algunos modos de utilización del invento.

La fig. 1 es un esquema, parte en elevación y parte en corte longitudinal de una instalación recuperadora de potencia conforme al invento.

La figura 2 es un perfil del rotor de la turbina de la instalación de la fig.1 si se mira dicha instalación desde la izquierda.

La figura 3 es una vista análoga a la fig. 1 que repre-



745

senta una instalación recuperadora de potencia en la cual los gases de escape accionando la turbina son producidos en el cilindro de un motor de combustión interna. de dos tiempos del tipo de pistones opuestos.

La figura 4 es una vista análoga a la fig. 1 que representa una instalación en la cual la turbina de impulsión es utilizada para efectuar un trabajo.

750

La figura 5 es una vista análoga a la fig. 1 que representa un tipo diferente de turbina de impulsión.

La figura 6 es una vista que representa el montaje de los álabes del rotor de la turbina utilizada en la instalación de la fig. 5.

755

La figura 7 es un corte longitudinal de la instalación en la cual el rotor de la turbina es de tipo axial.

La figura 8 es una vista, parte en corte longitudinal y parte en elevación, de una instalación en la cual la turbina de impulsión es accionada por los gases de escape procedentes de dos tubos de escape a partir de los grupos distintos de cilindro de un motor.

760

La figura 9 es una elevación de frente del rotor de la turbina de impulsión de la fig. 8 que representa en corte una parte de la pared de los orificios de admisión de la turbina.

765

La figura 10 es una vista, parte en corte longitudinal y parte en elevación, de una instalación recuperadora de potencia que consta de varias cámaras de combustión.

La figura 11 es un diagrama que hace resaltar el funcionamiento de una instalación recuperadora de potencia tipo conforme al invento.

770

La figura 12 es otro diagrama que ilustra el funcionamiento de una instalación conforme al invento que comprende tres cámaras de combustión o cilindros.

775

La figura 13 es el perfil de una instalación recuperadora de potencia que consta de una turbina de impulsión de forma diferente.

La figura 14 es un corte de una parte de la turbina de la fig. 13.



780

La figura 15 representa el desarrollo del pasaje a través de la turbina de la fig. 13.

785

El aparato representado en las figuras 1 y 2 es una instalación recuperadora de potencia que da realidad al invento y que consta de una cámara de combustión de volumen constante 20 en forma de cilindro alargado que comprende orificios de admisión 21 y orificios de escape 22 dispuestos en sus extremidades opuestas. Los orificios de admisión obedecen al mando de una camisa corredera 23 accionada por una biela 24 unida a una manivela 25 sobre un árbol conveniente. La camisa 23 lleva aberturas 26 que pueden ser traídas delante de los orificios 21 en el momento del desplazamiento longitudinal de la camisa, estableciendo así una comunicación entre dichos orificios y un canal 27 que rodea la cámara y que está unida a la pipa de admisión 28.

790

795

Los orificios de escape obedecen al mando de una camisa corredera 29 accionada por una biela 30 unida a una manivela 31 sobre un árbol conveniente. La camisa está provista de aberturas 32 que pueden ser traídas delante de los orificios 22 en el momento de su desplazamiento longitudinal. Un canal 33 que rodea la cámara une dichos orificios con una pipa de escape 34.

800

805

La cámara está provista de una tobera 35 que permite inyectar carburante y de un dispositivo de encendido 36 que puede ser una bujía. Si se desea, el carburante puede ser introducido con aire fresco y la mezcla combustible así introducida en la cámara puede ser encendida por otros medios que la bujía representada.

810

815

Cuando la cámara está llena de mezcla combustible y cuando ésta mezcla ha sido encendida y quemada, la válvula 29 abre los orificios de escape 22 en la medida deseada y en el intervalo de tiempo conveniente de manera que produzca el escape-exploración de los gases quemados a través de la pipa 34 en un tubo de escape 37 unido a dicha pipa. Como se ha explicado anteriormente, el tubo tiene una sección sensiblemente igual a la de la pipa 34, la



820

cual, a su vez, tiene una sección sensiblemente igual a la superficie total de los orificios 22 abierta en el momento en que los gases de escape abandonan la cámara 20 bajo forma de masa a una velocidad balística. El tubo 37 ofrece así libre paso a las masas de gas de escape y penetra en un depósito 38. La extremidad del tubo inferior al depósito es ensanchada y constituye una parte del capot de una turbina de impulsión.

825

Un rotor de turbina de impulsión 39 está dispuesto en el interior del depósito 38 a proximidad inmediata de una de sus paredes terminales y constituye otra parte del capot de la turbina. El rotor está montado sobre un árbol 40 que gira en unos palieres 41 sujetos en la pared extrema del depósito y el rotor está provisto en su cara interior de álabes 42 que tienen la forma curvada representada en la fig. 21

830

835

Dicho rotor es generalmente de sección cónica y los álabes están dispuestos a proximidad de la superficie de la extremidad ensanchada del tubo de escape. Los gases de escape que atraviesan el tubo penetran en el orificio de entrada de la turbina 43 que es de forma anular y que está limitada por la superficie interior del tubo y la superficie opuesta del rotor. De allí, los gases pasan entre

840

los álabes. Más allá de los álabes los gases atraviesan el orificio de salida 44 de la turbina que es de forma anular y limitada por la parte ancha del tubo 37 y la pared interior del depósito y, desde allí, llegan al cuerpo principal de dicho depósito. El pasaje a través del rotor

845

consiste en pasajes a través de los álabes adyacentes y estos pasajes son de una sección transversal practicamente uniforme de sus extremidades interiores a sus extremidades exteriores y su sección transversal total es sensiblemente igual a la sección del tubo 37 en su extremidad unida a

850

la entrada de la turbina 43. Con este fin, los álabes están más próximos y de saliente más pronunciado en sus extremidades interiores que en sus extremidades exteriores y están concebidos de tal manera que no presentan superfi-



855

cie alguna sobre la cual las masas de gas de escape que penetran en la turbina pudiesen rebotar hacia las cámaras 20.

860

En el dispositivo descrito, las masas de gas de escape sucesivas expulsadas de la cámara por explosión se desplazan a través del tubo de escape 37 y de la turbina de impulsión y, en su recorrido, dichas masas aceleran, desplazan y comprimen los gases inertes al interior del tubo y de la turbina. El rotor de la turbina conserva una velocidad de rotación elevada gracias a las impulsiones recibidas de las masas de gas de escape sucesivas que le atraviesan. Los gases salen de la turbina y penetran en el depósito en el que un frente de compresión explota a cierta distancia del orificio de salida de la turbina. Desde este frente de presión, los gases son rechazados hacia el rotor de la turbina pero no puede atravesarla a consecuencia de la acción centrífuga de dicho rotor. Por consiguiente, los gases son almacenados a presión en el depósito.

865

870

875

El rotor de la turbina está dispuesto aproximadamente en el punto que ha sido alcanzado por el frente de aceleración que atraviesa los gases inertes en el tubo de escape en el momento en que los gases quemados en la cámara de combustión han adquirido su aceleración máxima, han cesado de reaccionar contra las paredes de la cámara y han empezado a abandonar dicha cámara bajo forma de masa. Los gases que obran sobre el rotor, tienen por consiguiente, su energía dinámica máxima.

880

885

Aunque sea de desear que el rotor de la turbina esté colocado a una distancia tal de la cámara de combustión que una impulsión empiece a ser aplicada al rotor en cuanto la masa de los gases quemados cese de reaccionar sobre las paredes de la cámara, el rotor puede también estar colocado un poco más cerca o un poco más lejos de la cámara sin pérdida apreciable de rendimiento. La posición óptima del rotor es la indicada anteriormente, y, de una manera general, su colocación en este punto no presenta dificultades.

890



930 tiempo conveniente para que el aire comprimido procedente
del depósito 51 sea aspirado en la cámara de combustión.
El funcionamiento de la camisa de admisión está regulado
en el tiempo de tal manera que el aire comprimido penetra
935 en la cámara inmediatamente después que los gases quemados
en dicha cámara han empezado a abandonarla bajo forma de
masa a gran velocidad dejando tras de ellos un vacío en
la vecindad de los orificios de admisión. Aunque la cámara
de combustión pueda ser cargada con aire fresco a la pre-
sión atmosférica, el empleo de aire comprimido procedente
del depósito 51 eleva el nivel de presión en el conjunto
del sistema haciendo así posible un mayor rendimiento de
940 la turbina 46.

La instalación recuperadora de potencia representada
en la figura 3. comprende el cilindro 53 de motor de com-
bustión interna de dos tiempos del tipo de pistones opues-
tos. El cilindro está provisto de orificios de admisión
945 54 al mando del pistón superior 55, el cual está unido a
un árbol de manivela de la manera habitual. Un tubo de
admisión 56 conduce a un canal 57 que rodea al cilindro
y que está comunicado con su parte inferior cuando los
orificios de admisión están abiertos. El carburante puede
950 ser introducido en el cilindro 53 sea con aire sea separa-
damente, por ejemplo mediante una tobera análoga a la
tobera 35 de la fig. 1. La mezcla gaseosa combustible
en el interior del cilindro está encendida por todos los
medios a propósito, tales como, por ejemplo, una bujía
955 análoga a la bujía 36. En la extremidad del cilindro
opuesto a los orificios de admisión, dicho cilindro está
provisto de orificios de escape 58, los que obedecen al
mando del pistón inferior 59 unido, de manera habitual,
a un árbol de manivela. Los orificios de escape conducen
960 a un canal 60 que rodea al cilindro y está unido a una
pipa de escape 61, unida a su vez a un tubo de escape 62.

El tubo 62 conduce a un depósito 63 y el rotor 64
de una turbina de impulsión está colocado al interior del
depósito en la extremidad del tubo de escape. Dicho rotor
965 está montado sobre un árbol 65 que gira en unos palieres



895

Entre las **impulsiones** sucesivas de los gases de escape, el rotor prosigue su rotación a gran velocidad en virtud de su momento y aspira a partir del tubo 37 gases de admisión que han penetrado en dicho tubo cuando las válvulas de admisión y de escape estaban abiertas una y otra. Dichos gases de admisión son descargados por el rotor en el depósito 38. Este efecto de succión del rotor produce los resultados deseables expuestos arriba ya que reduce las masas de gas inertes en el tubo, las que de otro modo, ofrecerían resistencia a la aceleración de los gases quemados en el interior de la cámara.

900

905

En la instalación recuperadora de potencia discutida aquí, el rotor 39 gira libremente y solo se utiliza con el fin de impedir que los gases comprimidos por el frente de presión formados interiormente en el depósito 38 y los gases almacenados a presión en dicho depósito vuelvan a pasar en sentido inverso en el tubo 37 e igualmente con el fin de aspirar los gases de admisión fuera del tubo 37. La puesta en marcha del rotor de la turbina a los fines arriba mencionados no utiliza mas que una pequeña fracción de la energía dinámica de los gases de escape y la mayor parte de esta energía se utiliza para mantener al depósito lleno de gas a presión.

910

915

A partir del depósito 38, un tubo 45 conduce a una turbina 46 la que es movida por la expansión de los gases procedentes del depósito. La salida 47 de la turbina puede conducir sea hacia el aire libre sea hacia una segunda turbina. La turbina 46 puede arrastrar un ventilador, generador u otro aparato, y en la instalación presentada, el ventilador 48 y el generador 49 son impulsados simultáneamente por dicha turbina. El aire comprimido producido por el compresor 48 es conducido por un tubo 50 a un depósito 51 y desde allí un tubo 52 le conduce a la pipa de admisión 28.

920

925

En el funcionamiento de la instalación recuperadora de potencia descrita, la camisa de admisión 23 abre los orificios de admisión 21, en la medida e intervalo de



970

66 dispuestos al interior de una cámara 67 montada interiormente en el depósito sobre soporte 68 y 69. El rotor 64 está provisto de álabes ⁷⁰ dispuestos a proximidad de la superficie interior de una de las paredes extremas del depósito.

975

Una turbina de expansión 71 está montada en la extremidad del depósito 63 opuesta a aquella en la que acaba el tubo de escape 62, y los gases almacenados a presión en dicho depósito atraviesan la turbina de expansión y la accionan antes de ser evacuados por un tubo 72. La turbina de expansión puede ser utilizada para arrastrar cualquier máquina conveniente y, en el dispositivo descrito, dicha turbina arrastra un ventilador 73.

980

En el funcionamiento del dispositivo representado en la fig. 3, después de la combustión de una carga al interior de la cámara 53, parte de la energía de los gases quemados les es sustraída para la extensión de la cámara por alejamiento de los pistones y para accionar los árboles del motor a los cuales dichos pistones están unidos.

985

La energía conservada por los gases quemados después de las carreras motrices de los pistones es convertida en energía dinámica, siendo parte de ésta utilizada para accionar el rotor 64 de la turbina de impulsión. La energía que los gases poseen todavía después de haber atravesado dicho

990

rotor, tiene por efecto la formación de un frente de presión explotante más allá del rotor en el depósito 63, y el rotor impide el retorno de los gases a través de él hacia el tubo de escape 62. Además, el rotor aspira gases de admisión en dicho tubo entre los escapes-explosiones sucesivos, de manera que los gases que quedan en dicho

995

tubo ofrecen menor resistencia a la aceleración de los gases quemados producida por la combustión de la carga siguiente. Los gases almacenados a presión en el interior del depósito 63 efectúan un trabajo por su expansión en

1.000

la turbina 71 y, en la instalación representada, la turbina de expansión arrastra un compresor. El aire comprimido puede ser aprovechado entonces para cualquier uso que se desee.



- Las instalaciones recuperadora de potencia representada en la fig. 4 consta de un motor de combustión interna que lleva un cilindro 74 provisto, en una de sus extremidades, de orificios de admisión 75 al mando del pistón 76 y, en la otra extremidad, de orificios de escape 77 que obedecen al mando de unas válvulas de cabeza plana 78 accionadas por cualquier medio conveniente. Los gases de escape que salen por los orificios 77 se desplazan a través de un tubo de escape 79, que penetra en un depósito 80, atravesando una de sus paredes extrema, y que lleva una extremidad en forma de embudo 81 dispuesta interiormente en el depósito y a proximidad de la pared extrema opuesta. Un rotor 82 de forma general cónica está dispuesto interiormente en la extremidad en forma de embudo 81; está provisto de álabes 83, dispuestos en hileras interiores y exteriores. Una hilera de álabes de estator 84 está montada sobre la superficie interior de la parte en forma de embudo 81 del tubo de escape entre las dos hileras de álabes 83. El rotor 82 está montado sobre un árbol que gira en unos palieres 86 en un alojamiento 87 sujeto en la pared extrema del depósito 80. El rotor 88 de fuelle está montado sobre la extremidad exterior del árbol 85 y gira en un capot 89 que lleva una abertura de entrada 90 y una abertura tubular de salida 91. Un tubo 92 une la salida del ventilador 91 a un depósito 93, desde allí otro tubo 94 conduce a la pipa de admisión 95 del motor. El aire atraviesa entonces un canal anular 96 y viene a parar a los orificios de admisión. 75.

- En la instalación de la fig. 4, el motor funciona por escape-exploración, los gases al escapar por explosión accionan al rotor de turbina 82, luego, al salir del rotor penetran en el depósito 80, al interior del cual el frente de compresión explota. El rotor se opone al retorno de los gases del depósito hacia el tubo de escape y sirve igualmente a aspirar gases de admisión en dicho tubo, mejorando así el fenómeno escape-exploración, como se ha expuesto anteriormente. El rotor arrastra igualmente al rotor de fuelle



1.045

y efectúa así un trabajo útil, al comprimir el aire que sirve para cargar el cilindro del motor a presión superior a la presión atmosférica. El aire así comprimido penetra en el cilindro por admisión-aspiración. Los gases almacenados en el interior del depósito ⁸⁰ son conducidos por el tubo 97 a la entrada de una turbina de expansión 98, montada de manera que arrastre un generador 99 u otra máquina conveniente. Así, en la instalación que representada en la fig. 4,

1.050

las dos turbinas efectúan un trabajo útil. El rotor de la turbina de impulsión está establecido de manera que se utilice solamente una parte de la energía dinámica de los gases que proceden del escape-exploración para accionar el ventilador unido a dicha turbina. La energía conservada por los gases es suficiente para producir el frente de

1.055

compresión explotante interiormente en el depósito 80 cerca de la abertura tubular de salida del rotor. El paso de los gases a través del rotor hacia el depósito, que produce el frente de presión explotante interiormente a dicho depósito, mantiene a este lleno de gas a presión y estos gases accionan la turbina 98 por su expansión a través de

1.060

ella. El rotor 82 es de forma general cónica y produce efectos centrífugos que se oponen al retorno de los gases a través de él. Al mismo tiempo, es de una rigidez estructural suficiente para resistir a las vibraciones producidas por las pulsaciones de las masas de gas de escape que le atraviesan sucesivamente.

1.065

1.070

La instalación que representa la fig. 5, consta de un motor de combustión interna de dos tiempos 100 análogo su disposición y funcionamiento al que representa la fig. 4. Los gases de escape, proyectados por explosión fuera del cilindro del motor, son conducidos por un tubo de escape 101 hasta una turbina de impulsión 102, que comprende un rotor 103, cuyas hileras de álabes 104 están dispuestas al opuesto de una hilera de álabes de estator 105, montadas sobre la superficie interior de la envoltura de la turbina. La abertura tubular de salida 106 de la turbina está unida por un tubo 107 al depósito 108. El rotor 103

1.075



1.080

está soportado por una de las extremidades de un árbol 109 que gira sobre las palieres 110 y llevando en la otra extremidad el rotor 111 de un ventilador 112 que lleva una abertura tubular de entrada 113. El aire comprimida por dicho ventilador es traído por un tubo 114 al orificio de admisión 115 del motor 100.

1.085

Aunque las instalaciones recuperadoras de potencia de las fig. 4 y 5 sean análogas en grandes líneas, se observa que la turbina de impulsión de la intalación de la fig. 5, está unida por un tubo 107 al depósito 108. La abertura tubular de entrada de la turbina 116, los pasajes a través de los álabes del rotor 103 y la abertura tubular de salida de la turbina 106 son proporcionadas convenientemente como se ha expuesto anteriormente, de tal manera

1.090

que las masas de gas de escape que atraviesan estos diversos órganos encuentren un mínimo de resistencia por unidad de longitud de recorrido de parte de los gases inertes situados sobre dicho recorrido. El tubo 107 es igualmente de una sección conveniente con el mismo fin y, en una instalación tal, el frente de compresión puede explotar interiormente en el tubo 107 o en el depósito 108. Los gases almacenados a presión en el depósito 108 pueden ser aprovechados para el uso que se desee, como, por ejemplo, para accionar una turbina de expansión análoga a la turbina 98.

1.095

1.100

1.105

1.110

La instalación recuperadora de potencia que representa la fig. 7 consta de un motor de combustión interna de dos tiempos 117, del tipo de pistones opuestos y análogo en sus líneas principales en disposición y en funcionamiento al que representa la fig. 3. Los gases de escape proyectados por explosión fuera del cilindro del motor son conducidos a través de un tubo de escape 118, a una turbina 119 de tipo axial. Esta turbina consta de un rotor 120 que lleva dos hileras espaciadas de álabes 121, entre los cuales son dispuestos álabes de estator 122, montados sobre la pared interior de la envoltura de la turbina. Los gases, después de su paso entre los álabes penetran



1.115 por una abertura tubular de salida 123 y, de allí, son conducidos a un depósito, no representado, a través de un tubo 124. El rotor está montado en una de las extremidades del árbol 125, girando en los palieres convenientes y llevando en la otra extremidad el rotor 126 de un ventilador 127. El aire comprimido por el ventilador puede ser aprovechado para cualquier uso conveniente, tal como la carga del cilindro del motor de presión elevada, y los gases procedentes del depósito pueden ser aprovechados según se desee, como, por ejemplo, para accionar una turbina de expansión.

1.120 La turbina 119 está establecida de manera a no utilizar más que una parte solamente de la energía dinámica de los gases de escape que la atraviesan, y dichos gases, después de salir de la turbina, forman un frente de compresión que explota, sea en el tubo 124, sea en el depósito en el que viene a parar dicho tubo.

1.130 Los álabes 121 de la turbina 119 están dispuestos de manera que desarrollan fuerzas de desviación axiales en las masas de gas que les atraviesan, fuerzas que se oponen al retorno de los gases, a través de la turbina, hacia el tubo de escape 88. La instalación recuperadora de potencia que representa la fig. 8, comprende un motor de combustión interna de dos tiempos 128, que lleva 6 cilindros 128 a dispuestos en dos grupos de tres, estando unidos los orificios de escape de los cilindros de cada grupo a uno de los dos colectores de escape 129 y 129 a que conduce a tubos de escape respectivos 130 y 130 a.

1.135 Los gases proyectados por explosión fuera de los cilindros de cada grupo son conducidos por uno de los colectores 129, 129 a y uno de los tubos de escape 130, 130 a, unidos a dichos colectores a uno de los dos pasajes 131, 131 a, del elemento de entrada 132 de una turbina de impulsión.

1.140 Los pasajes 131 y 131 a están limitados parte por la pared de dicho elemento de entrada y parte por una pared transversal relativa a dicho elemento. Los pasajes 131 y 131 a conducen al interior de una envoltura 134, al interior de

1.150



1.155

La cual está dispuesto un rotor de turbina de impulsión 135 provisto de álabes 136. Dicho rotor está montado en una de las extremidades de un árbol 137, girando sobre palieres convenientes dispuestos en una prolongación de la envoltura. 134. En la periferia del rotor, la envoltura esta dispuesta de tal manera que proporciona una abertura tubular de salida 138 a los gases que abandonan el rotor y un tubo 139 conduce de dicha salida al depósito 140. Un

1.160

tubo 141 conduce de dicho depósito a la abertura tubular de entrada de una turbina de expansión 142, cuya envoltura puede ser, si se desea, parte integrante de la envoltura 134. La turbina de expansión lleva un rotor 143, montado sobre un árbol 137 y provisto de hileras de álabes 144 alternando con hileras de álabes de estator 145 montados sobre la pared interior de la envoltura de la turbina de expansión. Los gases que han atravesado dicha turbina son evacuados por la abertura tubular de salida 146.

1.165

En la instalación recuperadora de potencia de la fig. 8, el rotor de la turbina de expansión está acoplado por medio de un árbol 147 montado sobre palieres convenientes, al rotor 148 de un compresor 149. Dicho rotor está provisto de hileras de álabes 150 alternando con hileras de álabes de estator 151 montados sobre la pared interior de la envoltura del compresor. El compresor lleva una abertura tubular de entrada 152 y otra de salida 153, y su rotor puede estar unido por un árbol 154 al árbol de un generador 155.

1.170

1.175

1.180

Como lo representa la figura 9, la pared transversal 156 relativa al elemento de entrada divide dicho elemento en dos aberturas tubulares de entrada 131 y 131 a conduciendo cada una de ellas a los álabes soportados por cada una de las mitades del rotor 135. La sección total de los pasajes entre una de las mitades de los álabes del rotor es, entonces, sensiblemente igual a la sección de una de las aberturas tubulares de entradas 131, 131 a, y la sección de cada una de éstas es sensiblemente igual a la sección correspondiente de la extremidad del tubo de escape 130 o 130 a que está unida a ella. Cada uno de los

1.185



1.190

tubos 130 130 a tiene en la otra extremidad una seccion aproximadamente igual a la del colector 129 o 129 a al que está unido y la seccion de cada uno de dichos colectores es practicamente igual a la superficie del orificio de escape de uno de los cilindros unidos al colector considerado, abierta cuando los gases quemados empiezan a abandonar dicho cilindro bajo forma de masa. Por consiguiente, cada uno de los colectores, el tubo de escape que está unido con él, la abertura tubular de entrada de la turbina de la que dicho tubo viene a parar y los álabes de la mitad del rotor correspondiente, constituyen un libre pasaje permanente para las masas de gas de escape. La abertura tubular de salida de la turbina 138 y el tubo 139 son de formas y proporciones análogas de manera que permiten el libre paso de las masas de gas de escape.

1.195

1.200

En la instalación recuperadora de potencia de la fig. 8, el rotor de la turbina de impulsión está situado aproximadamente en el punto alcanzado por el frente de aceleración desplazándose a través de los gases inertes, en uno de los colectores 129, 129 a y en uno de los tubos de escape 130, 130 a unidos a dichos colectores, durante cada escape-explósión del cilindro medio 128 a de uno de los grupos, cuando los gases quemados al interior de dicho cilindro cesan de reaccionar contra sus paredes y empiezan a abandonarla bajo forma de masa. En consecuencia el rotor de la turbina empieza a recibir una impulsión, transmitida por los gases inertes, en el momento en que los gases quemados empiezan a abandonar el cilindro bajo forma de masa y la totalidad de cada una de las masas de gas de escape pasa a través del rotor. Las distancias recorridas por las masas de gas de escape entre los cilindros extremos de cada grupo y el rotor son, respectivamente mas corto y mas larga que la distancia correspondiente relativa al cilindro medio, pero, por efecto de la velocidad de desplazamiento del frente de aceleración a través de los gases inertes, las variaciones entre dichas distancias son de poca importancia.

1.205

1.210

1.215

1.220

1.225

1.225



1.230

En el funcionamiento de la instalación que representa la fig. 8, de los gases proyectados por explosión a través de los tubos de escape 130 y 130 a son conducidos, través de las aberturas tubulares de entrada respectivas 131 y 131 a, al rotor de la turbina de impulsión 135 y le imprimen parte de su energía dinámica. Después de haber atravesado el rotor, los gases tienen todavía una energía dinámica suficiente para permitirles penetrar en el tubo 139 y formar un frente de compresión que explota, sea en dicho tubo muy allá de la salida del rotor, sea en el depósito 140. La acción centrífuga del rotor es tal que impide a los gases comprimidos por el frente de presión explosivo o almacenados interiormente en el tubo 139, en el depósito 140 y en el tubo 141 el volver a atravesar el rotor hacia los tubos de escape 130, 130 a y, en consecuencia, los gases son almacenados a presión en los tubos y en el depósito.

1.235

1.240

1.245

Los gases almacenados pueden escaparse de los tubos 139 y 141 y del depósito 140 a través de la turbina de expansión 142, luego, al abandonar dicha turbina son evacuados por un tubo 146 en el aire exterior o aprovechados para cualquier uso deseado.

1.250

Las turbinas de impulsión y de expansión obran de acuerdo para arrastrar al rotor 148 del compresor e igualmente, si se desea al generador 155. Si los rotores de las turbinas de impulsión y de expansión de la instalación son acoplados así uno a otro y al rotor ^{del} compresor, los rotores de la turbina de expansión y del compresor deben ser establecidos para funcionar a gran velocidad.

1.255

1.260

Con el dispositivo representado, una fracción menor o mayor de la energía dinámica de los gases activos puede ser aprovechada para accionar la turbina de impulsión y la energía entonces disponible para permitir a los gases almacenados a presión el accionar la turbina de expansión varía en consecuencia. El dispositivo 140 es de tales dimensiones que los gases en él contenidos tienen un efecto de amortiguación sobre los gases explotantes a partir del



frente de compresión hacia la turbina de expansión. Tal efecto de amortiguación permite conseguir un funcionamiento más suave de la turbina de expansión.

1.265

La instalación recuperadora de potencia que representa la fig 10 consta de dos cámaras de combustión 157 y 158

1.270

que llevan unos orificios de admisión 159 y unos orificios de escape 160 dispuestos en las dos extremidades de dichas cámaras, dichos orificios obedeciendo al mando de válvulas de cabeza plaza 161, que pueden ser accionadas según una distribución conveniente en el tiempo por órganos impulsados por un árbol común 162. Desde los depósitos 163 y 164 y por intermediario de los tubos 165 y 166 y de los ori-

1.275

ficios de admisión respectivos, se abastece a las cámaras de aire fresco a presión. Se introduce carburante en las cámaras por todo medio conveniente, tal como, por ejemplo, las toberas de inyección 167, 168 y la mezcla combustible así producida en el interior de cada una de las cámaras

1.280

puede ser encendida, por ejemplo, por unas bujías 169 y 170. Los orificios de escape 160 de las dos cámaras conducen a unas pipas de escape 171 y 172 que están unidas por unos tubos de escape respectivos 173 y 174 a unos pasajes de entrada 175, 176, que conducen a unos pasajes

1.285

entre los álabes de las mitades respectivas de un rotor de turbina de impulsión 177 dispuesto en el interior de un depósito 178. Las extremidades de los tubos de escape 173, 174 en el interior del depósito, son ensanchadas de manera que forman una envoltura para el rotor de la

1.290

turbina y dicho rotor está provisto de hileras de álabes 179, dispuestos entre los álabes de estator 180, montado sobre la pared interior de dicha envoltura. Esta está formada de una abertura tubular anular de salida 181 que

1.295

conduce del rotor al interior del depósito 178. El rotor 177 está montado sobre un árbol 182, soportado por palieres convenientes y unido al rotor 183 de un compresor de tipo axial. Este último rotor está provisto de hileras de álabes 184, entre los cuales están dispuestos álabes de estator 185, montados en la pared interior de la envoltura del



1.300

compresor. El compresor está provisto de una abertura tubular de entrada 186, y de dos aberturas tubulares de salida 187, 188, unidas respectivamente por unos tubos 189, 190 a los depósitos 163 y 164.

1.305

Un pasaje de gas de escape 191 conduce del depósito 178 a la abertura tubular de entrada de una turbina de expansión de tipo axial 192. El rotor 193 de dicha turbina está provisto de hileras de álabes 194, entre los cuales están dispuestos álabes de estator 195, montados en la pared interior de la envoltura de la turbina. El rotor

1.310

193 está montado sobre un árbol 196, soportado por palieres convenientes, y dicho árbol puede ser acoplado a toda máquina conveniente, tal como una dinamo 197.

1.315

En el funcionamiento de la instalación recuperadora de potencia de la fig. 10, los gases de escape producidos en las cámaras de combustión son expulsados de dichas cámaras por explosión y accionan al rotor de la turbina de impulsión 177 el cual a su vez arrastra al rotor 193 del compresor que produce aire comprimido utilizado para alimentar las cámaras de combustión. La energía dinámica

1.320

conservada por los gases que salen del rotor de la turbina de expansión provoca la formación de un frente de presión que explota al interior del depósito 178y, siendo así que los gases comprimidos por el frente de presión explosivo y almacenados en el interior del depósito 178 no pueden,

1.325

a consecuencia de la acción centrífuga del rotor, volver a atravesar éste, éstos gases almacenados son mantenidos a presión y son susceptibles de accionar, por su expansión, la turbina 192. Los tubos de escape 173 y 174 conducen por las aberturas tubulares de entrada 175 y 176 a las

1.330

mitades distintas del rotor de la turbina de impulsión, de manera que los gases de uno de los tubos no son afectados por los del otro. Las cámaras de combustión 157 y 158 funcionan de manera que se aproveche tanto la admisión-aspiración como el escape-explósión de manera que dichas cámaras

1.335

son auto-evacuante y auto-aspiradora y, si se abastece



a dichas cámaras de aire fresco a presión procedente de los depósitos 163 y 164, el nivel de presión en el conjunto del dispositivo se eleva y las turbinas de impulsión y de expansión, tienen, las dos, mayor rendimiento.

1.340

El funcionamiento de una instalación recuperadora de potencia tipo llevando una sola cámara de combustión, establecida y puesta en marcha conforme al invento está representado bajo forma de curvas en la fig. 11 de los dibujos. En esta figura, las ordenadas de ciertas de las curvas representan presiones gaseosas y las ordenadas de las otras curvas representan las superficies de los orificios de escape y de admisión, abiertas por las válvulas correspondientes, expresadas bajo formas de razones de superficies abiertas para efectuar el escape-explosión

1.345

y la admisión-aspiración en la sección transversal de la cámara de combustión. Las abscisas representan los tiempos expresados en milésimas de segundo o en grados de rotación de órganos mecánicos, tales como el árbol 162 (fig. 10) que efectúa una revolución completa para abrir y cerrar los orificios de escape y de admisión.

1.350

1.355

En la fig. 11 la línea 198 representa la presión atmosférica o la presión media en un depósito de aire, tal como el depósito 51 (fig. 1) desde el cual se abastece de aire a la cámara de combustión. La curva 199 es un

1.360

diagrama tiempo-superficie representando la superficie de abertura y las duraciones de abertura y de cierre de los orificios de escape de la cámara de combustión, el comienzo de la abertura de los orificios de escape está indicado en EO y el cierre total de dichos orificios está indicado

1.365

en EC. La curva 200 es una curva análoga, que representa la superficie de abertura y las duraciones de abertura y cierre de los orificios de admisión de la cámara. El comienzo de abertura de los orificios de admisión está indicado en AO y el cierre total de dichos orificios está indicado en AC.

1.370

La curva 201 representa las presiones gaseosas aparentes, al interior de la cámara de combustión, en el



1.375

curso de los ciclos de funcionamiento y la curva 202 indica las presiones gaseosas aparentes en el tubo de escape, en un punto vecino a los orificios de escape. Por consiguiente, las curvas 201 y 202 representan las condiciones de presión en las posiciones respectivas indicadas durante el escape-exploración y la admisión-aspiración. Las presiones gaseosas en el interior de la cámara y del tubo de escape pueden ser determinadas por cualquier método conocido, como, v.g, mediante un oscilógrafo de haz catódico.

1.380

1.385

Como indica la curva 199 de la fig. 11 el orificio de escape de la cámara empieza a abrirse aproximadamente en el momento en que la presión gaseosa en el interior de la cámara está en su valor máximo a consecuencia de la explosión o combustión de la carga. En el transcurso de la abertura del orificio, se produce una brusca impulsión de presión y un choque en el punto de medida supuesto en el interior del tubo de escape, como indica la punta 202 a de la curva 202.

1.390

1.395

Quando el orificio de escape se abre completamente y permanece abierto, la presión aparente en el interior del tubo decae más bajo que la presión de admisión y queda más bajo de ésta presión hasta que la curva se levanta bruscamente a partir del punto 202 b a consecuencia del escape-exploración siguiente. La presión en el interior del tubo es mantenida relativamente baja a consecuencia del desplazamiento de la masa de gases quemados proyectados por explosión más allá del punto de medida en el tubo por acción del rotor de la turbina de impulsión, que obra por inercia para aspirar gases fuera del tubo.

1.400

1.405

En la instalación cuyo funcionamiento está representado por las curvas, la presión en la cámara de combustión, después de haber alcanzado el máximo 201 a cae rápidamente por efecto del escape-exploración, hasta que la depresión máxima aparente en el interior de la cámara representada por el punto 201 b sea alcanzada. Cuando esta depresión aparente está establecida en el interior de la cámara, los orificios de admisión están abiertos de tal modo que se obtiene la admisión-aspiración. Los órganos de mando de

1.410

los orificios de admisión están establecidos y accionados



1.415

de manera que obturen dichos orificios después del cierre de los orificios de escape. Resulta de ello una elevación de presión en el interior de la cámara y la cámara está sobrecargada, como indica la parte más elevada y aplanada de la curva que lleva la referencia 201 g. La presión media en el depósito de gas de escape más allá de la turbina de impulsión está indicada por la línea 203.

1.420

La presión real en el interior del depósito es variable en razón de la introducción intermitente en dicho depósito de masas de gas de escape.

1.425

El funcionamiento de una instalación recuperadora de potencia tipo conforme a la invención, que consta de 3 cilindros de un motor de combustión interna unidos a un tubo de escape único está representado en la fig. 12 en la cual la curva 204 representa las presiones en el tubo, en un punto vecino de las cámaras de combustión. El funcionamiento de los orificios de admisión y de escape de cada cilindro está expresado en grados de rotación del cigüeñal del motor. La curva 204 representa las presiones en el tubo de escape a proximidad de los cilindros

1.430

y se puede comprobar que, cuando la presión en el tubo ha decaído mas bajo que la presión de base representada por la línea 205, permanece inferior a dicha presión según la parte de la curva representada en 204 a hasta que el escape-exploración en el segundo cilindro empiece. La depresión en el interior del tubo representada por la parte 204 a de la curva de presión es la que la masa de gas de escape deja detrás de su paso en dicho tubo y es mantenida por la acción del rotor de la turbina que se opone al retorno de los gases a través de dicho rotor y que aspira gases de admisión fuera del tubo.

1.435

La instalación recuperadora de potencia representada en las figs 13 a 15 incluidas, consta de un motor de combustión interna de dos tiempos que lleva un cilindro 205 provisto de orificios de escape y de una abertura tubular de escape en su parte superior. Un tubo de escape

1.440

1.445



1.450 207 conduce desde dicha abertura tubular a la abertura a
tubular de entrada 208 de una turbina de impulsión cuya
envoltura 209 envuelve a un rotor 210, montado sobre un
árbol 211, girando sus palieres conveniente. El rotor
está provisto en una de sus caras de una hilera de álabes
212 y los gases al penetrar en la envoltura de la turbina
por la abertura tubular de entrada pasan a través de los
álabes hasta la abertura tubular de salida 213, la cual
1.455 está unida por un tubo 214 a un depósito 215. Un tubo 216
conduce desde dicho depósito por ejemplo a una turbina de
expansión. El árbol de l rotor dela turbina de impulsión
está acoplado al rotor de un compresor (no representado)
por medio del cual se abastece de aire comprimido, por
1.460 el intermediario del tubo 217, a los orificios de admisión
del cilindro 206 del motor.

Es de observar que la abertura tubular de entrada
208 de la turbina tiene forma de espiral y es de una sec-
ción insensiblemente decreciente y que la abertura tubular
de salida 213 de dicha turbina es también en forma de espi-
1.465 ral, pero de sección insensiblemente creciente. Las sec-
ciones de las extremidades de las aberturas tubulares de
salida y de entrada son iguales y, entre las extremidades,
la suma de las secciones de las aberturas tubulares de
1.470 entrada y salida tomadas según un plan transversal cual-
quiera es igual a la suma de las secciones de sus extre-
midades. Los pasajes entre álabes adyacentes del rotor de
la turbina tienen una sección uniforme de cabo a cabo y
dichos álabes son de tal forma que no presentan a las masas
de gas de escape que llegan sobre ellos superficie alguna
1.475 sobre la cual dichas masas pudiesen rebotar hacia la
cámara de combustión.

En cada una de las variantes de la instalación recu-
peradora de potencia nueva, la turbina de impulsión asegura
1.480 el paso libre a las masas de gas de escape que, en conse-
cuencia, no encuentran más que una minima resistencia
ofrecida por los gases inertes en su recorrido a través
de la turbina por unidad de longitud de este recorrido.



1.485

La turbina de impulsión recibe los gases activos en plena velocidad a partir de la fuente de dichos gases y la turbina aprovecha parte de la energía dinámica de dichos gases, dejándoles siempre una energía dinámica suficiente para que las masas de gas de escape puedan arrojar a los gases inertes fuera de la abertura tubular de salida de la turbina.

1.490

Así, se tiene la seguridad de que prácticamente la totalidad de cada masa de gas de escape atraviesa la turbina y que el lugar de explosión del frente de compresión está situado más allá de la abertura tubular de salida de la turbina.

1.495

Dicha turbina funciona, en cada una de las variantes de la instalación recuperadora de potencia de la invención, de manera que, por una parte, se opongá al retorno a través de ella de los gases comprimidos por el frente de presión explotante y de los gases almacenados a presión más allá de la turbina y, por otra parte, aspire, fuera del tubo de escape, gases frescos de admisión que han penetrado en dicho tubo durante el periodo en el curso del cual los orificios de escape y de admisión estaban abiertos.

1.500

Además, en cada variante de la instalación nueva, el rotor de la turbina de impulsión está situado de tal manera sobre el recorrido de las masas de gas de escape que abandonan la cámara de combustión, que dichas masas obran sobre el rotor de la turbina cuando tienen su velocidad y energía dinámica máximas.

1.505

Además, en cada variante de la instalación nueva, el rotor de la turbina de impulsión está situado de tal manera sobre el recorrido de las masas de gas de escape que abandonan la cámara de combustión, que dichas masas obran sobre el rotor de la turbina cuando tienen su velocidad y energía dinámica máximas.

NOTA

1.510

En resumen: la Patente de Invención cuyo registro se solicita, recaerá sobre las reivindicaciones siguientes:

1º.- Perfeccionamiento en los dispositivos recuperadores de energía, en particular en los sistemas generadores de fuerza que comprenden una turbina de gas del tipo de explosión de volumen constante, especialmente para utilizar la energía de los gases de escape producidos por la combustión de cargas sucesivas de una mezcla combustible en un compartimiento cuyo volumen queda aproximadamente absolutamente constante, durante el curso del escape de los gases quemados y de la admisión de las cargas de gas fresco.

1.515

1º.- Perfeccionamiento en los dispositivos recuperadores de energía, en particular en los sistemas generadores de fuerza que comprenden una turbina de gas del tipo de explosión de volumen constante, especialmente para utilizar la energía de los gases de escape producidos por la combustión de cargas sucesivas de una mezcla combustible en un compartimiento cuyo volumen queda aproximadamente absolutamente constante, durante el curso del escape de los gases quemados y de la admisión de las cargas de gas fresco.

1.520



1.525 Aprovecha los fenómenos de escape-exposición y de admisión-aspiración y, por consiguiente, el compartimiento arriba mencionado efectúa el mismo su propia evacuación y su propia carga, sin necesidad de alimentación en gas a presión para la expulsión y la carga. La energía dinámica de los gases quemados se aprovecha para arrastrar una turbina cuyo funcionamiento, lejos de estorbar al de dicho compartimiento, facilita la utilización de los fenómenos mencionados. A la salida de la turbina, los gases son recogidos y aprovechados para el cumplimiento de un nuevo trabajo.

1.530 Con el fin de aprovechar la energía dinámica de los gases de escape proyectados por explosión, la invención prevee la instalación de una turbina de impulsión especial sobre el trayecto de dichos gases, arrastrada a una velocidad elevada por el paso de los gases. La turbina está dispuesta entre el orificio de escape del compartimiento y la región explosión del frente de compresión y, según una disposición preferida en la práctica, en el punto alcanzado por dicho frente en el tubo de escape en el momento en que los gases quemados cesan de reaccionar contra las paredes y empiezan a abandonar el compartimiento bajo forma de una masa explosiva.

1.540 A consecuencia de esta disposición de la turbina, la masa de los gases de escape, gases quemados y gases inertes, que se encuentran en el tubo de escape, atraviesa por entero el rotor de la turbina obrando en él con su energía entera sin reacción contra las paredes del compartimiento.

1.550 A los fines enunciados, la turbina conforme a la invención está construida y dispuesta de manera que desarrolle, en las masas de gas que la atraviesan, fuerzas centrífugas que se oponen a la presión de los gases encerrados en el interior de la cámara de expansión y en la abertura tubular que en ella viene a parar, impidiendo a dichos gases el ejercer una acción retroactiva, a través de la turbina y del tubo de escape, hacia la cámara de combustión. Estas fuerzas centrífugas son producidas en



1.560

las grandes velocidades de rotación del rotor de la turbina gracias a la disposición del orificio de llegada a dicho rotor, hacia su centro de rotación y a la disposición general radial de los intersticios entre los álabes, hasta la salida del rotor.

1.565

2º.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el conjunto del pasaje reservado a los gases a través de la turbina está concebido de tal manera que constituye la prolongación del tubo de escape y deja pasar libremente dichos gases. Con este fin, la sección de dicho pasaje permanece constante y prácticamente igual a la del tubo de escape. Además, los álabes del rotor y las paredes de las aberturas tubulares que conducen a ellos son de tal forma que no presentan a los gases en tránsito superficie alguna susceptible de hacerles rebotar hacia el compartimiento. En estas condiciones, el volumen de los gases inertes desplazado por unidad de recorrido de los gases de escape permanece prácticamente constante, su resistencia al desplazamiento es mínima y el punto de explosión de la compresión se sitúa más allá de la salida de la turbina.

1.570

3º.- Se reivindica, por último, como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LOS DISPOSITIVOS RECUPERADORES DE ENERGIA"

1.575

Todo conforme queda descrito en la presente Memoria, que consta de cuarenta y cuatro páginas escritas a máquina y dibujos que se acompañan.

1.580

Madrid, 31 de Diciembre de 1.947

ALFONSO UNGRIA.



Fig. 2

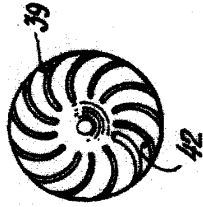
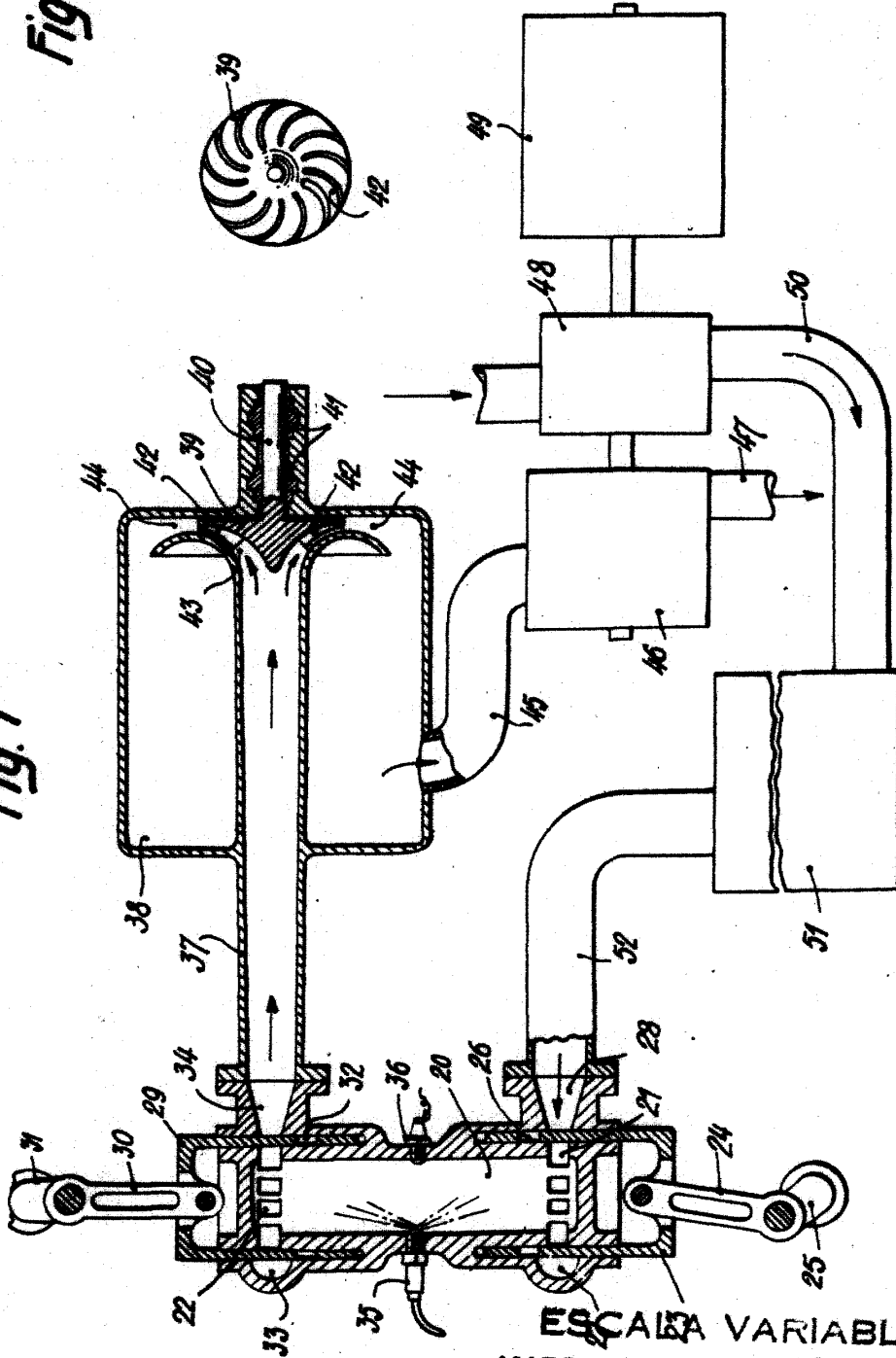


Fig. 1



ESCALA VARIABLE
MADRID, 31 DE DICIEMBRE DE 19 47
ALFONSO UNGRIG

Alfonso

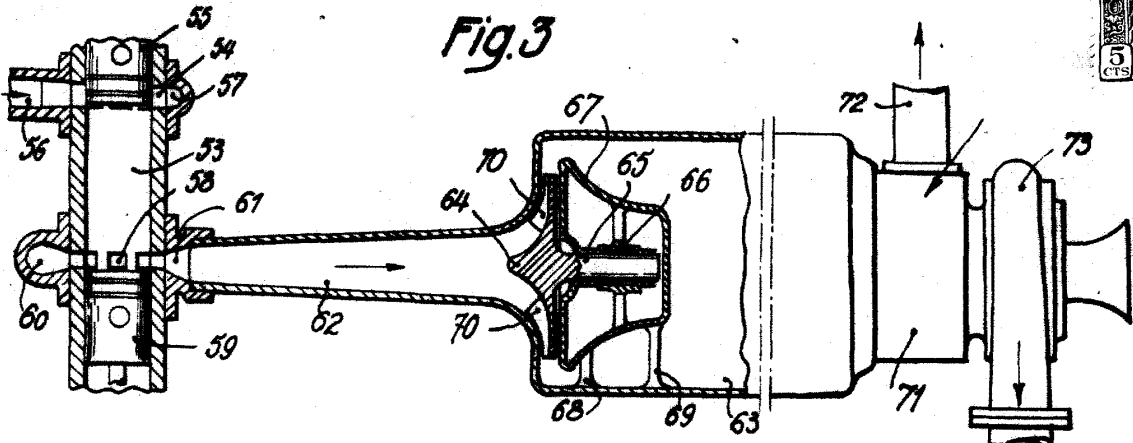


Fig. 3

Fig. 4

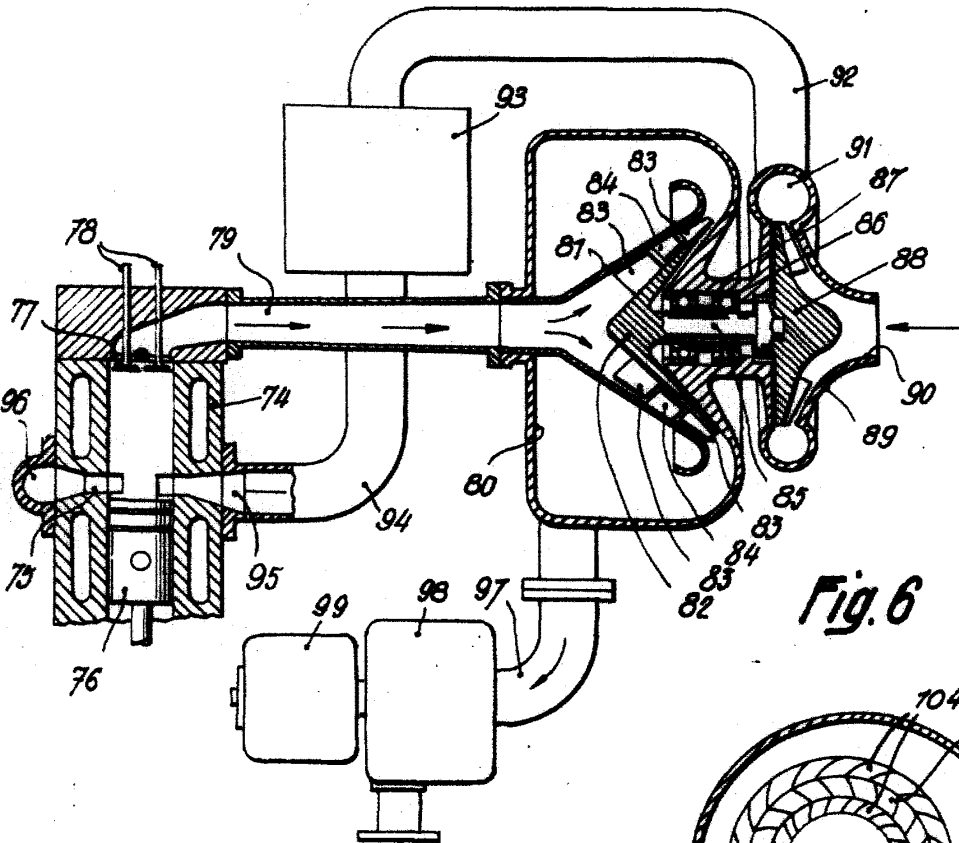
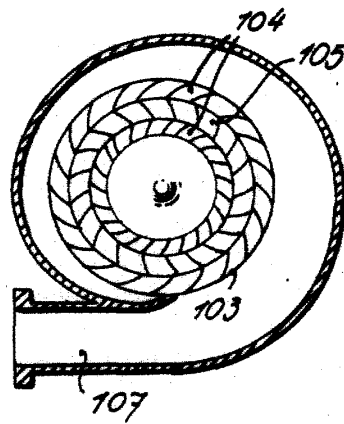


Fig. 6



ESCALA VARIABLE
MADRID, 31 DE DICIEMBRE DE 1947

ALFONSO UNGRIN



Fig. 5

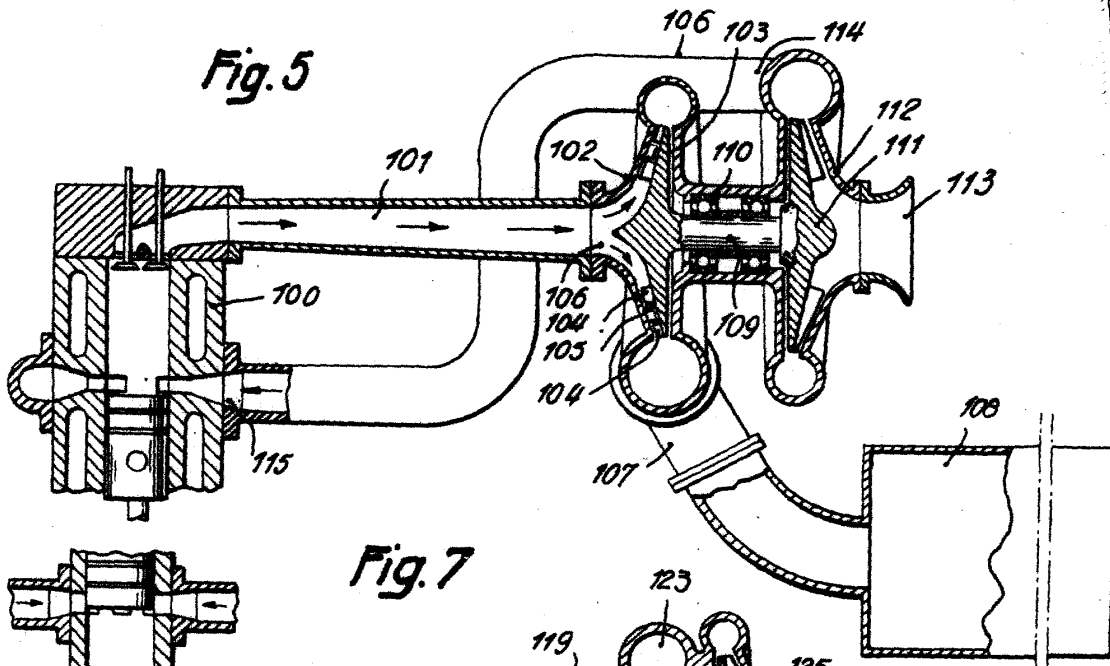


Fig. 7

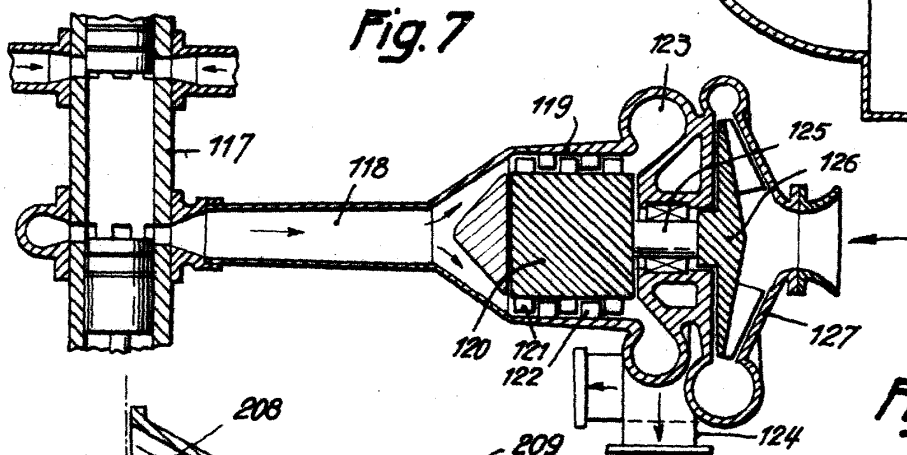


Fig. 15

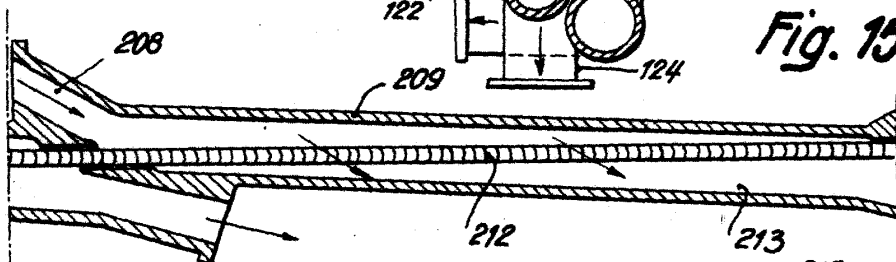


Fig. 14

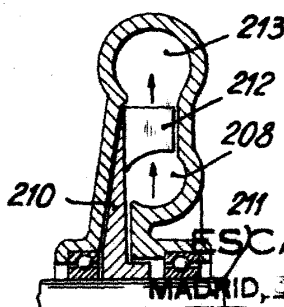


Fig. 13

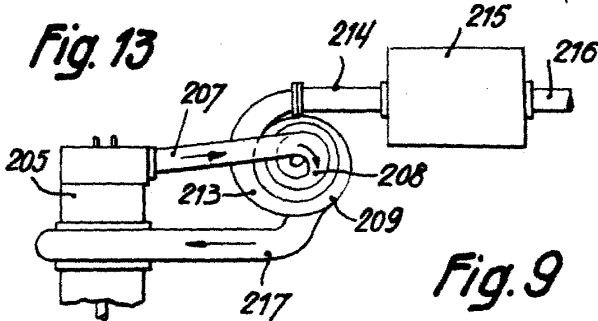
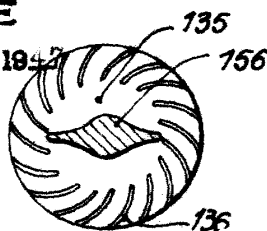


Fig. 9



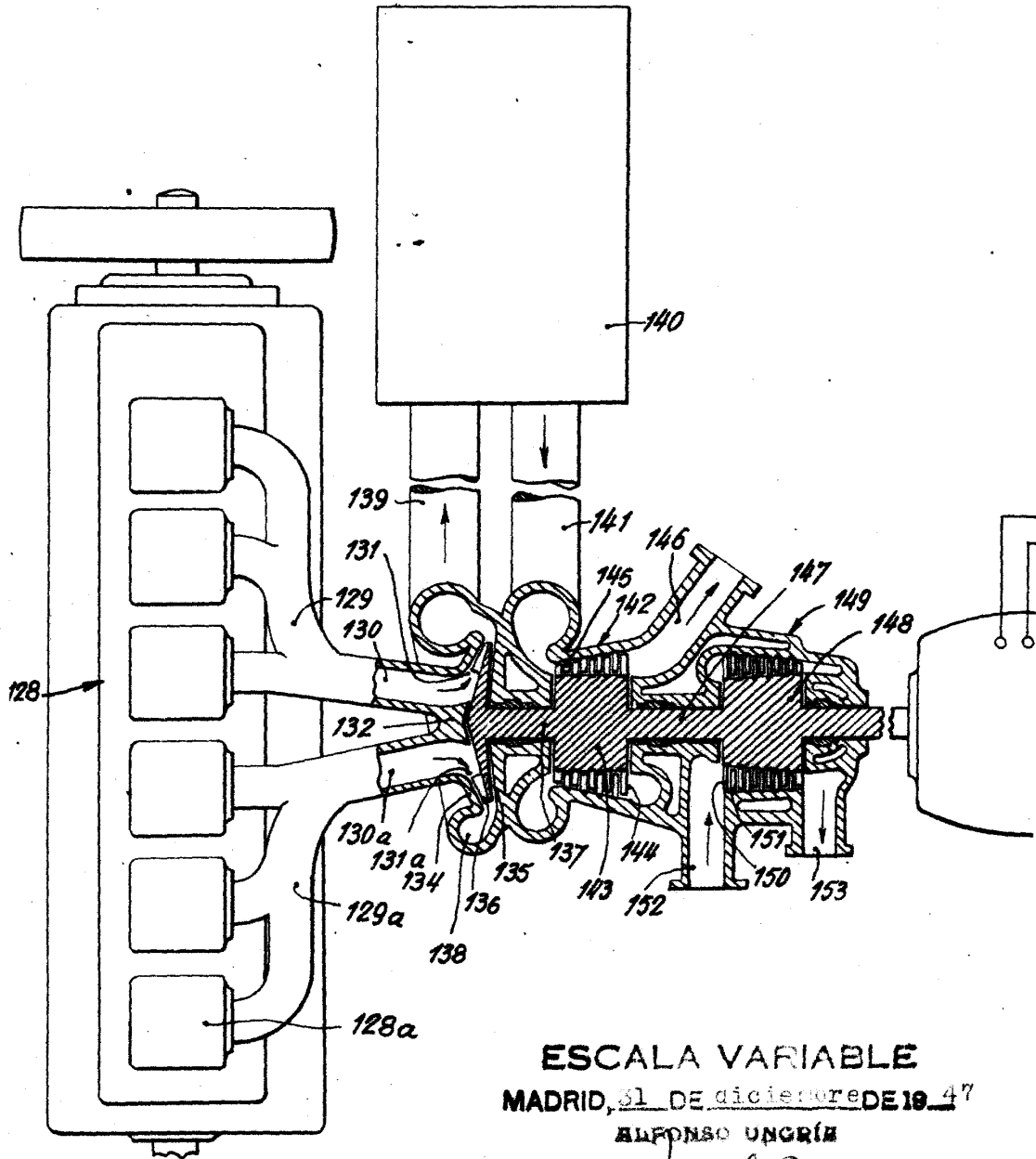
ESCALA VARIABLE
MADRID, 31 DE DICIEMBRE DE 1947

ALFONSO UNGRÍA

Ungria



Fig. 8



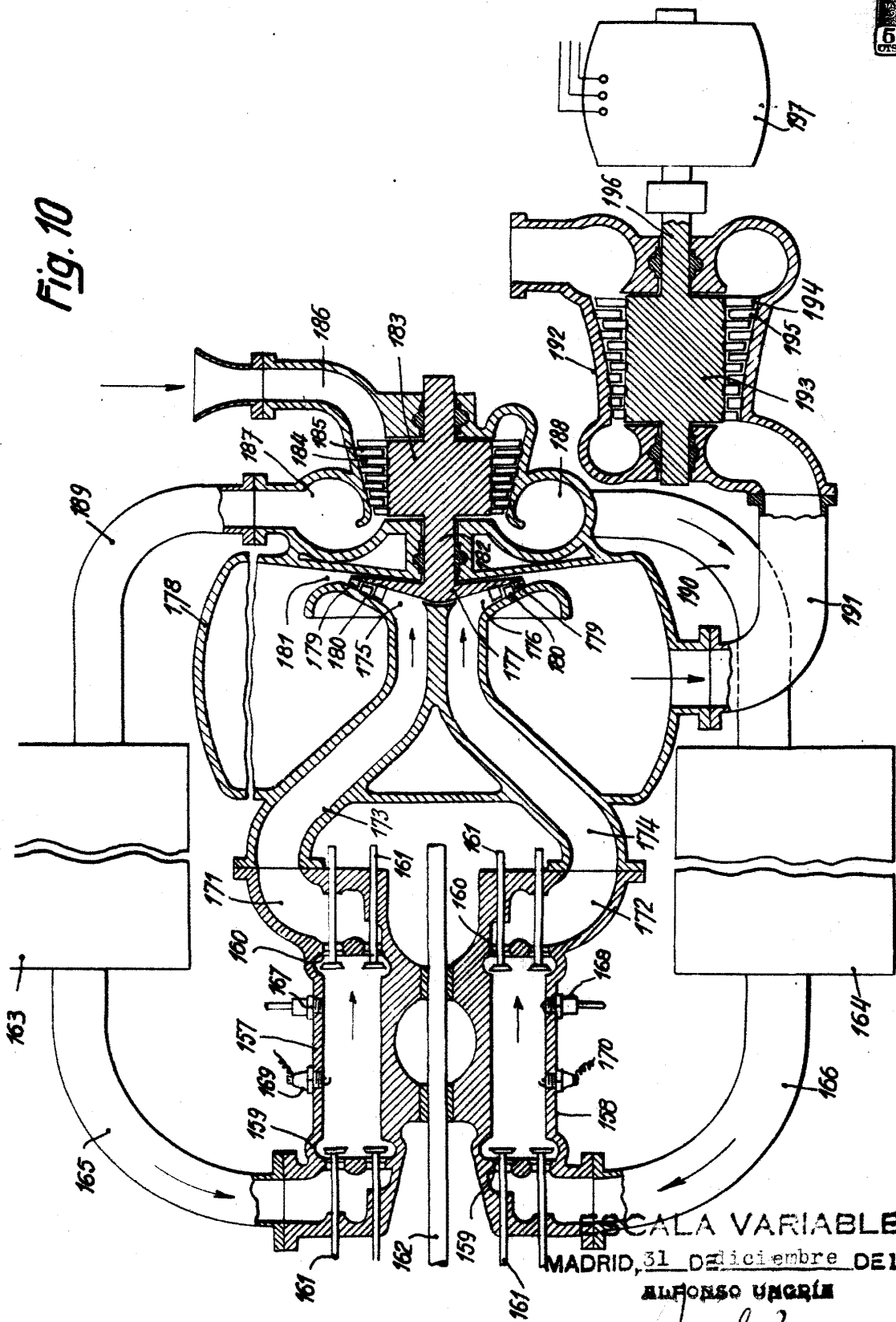
ESCALA VARIABLE
 MADRID, 31 DE DICIEMBRE DE 1947

ALFONSO UNGRÍA

Alfonso Ungria



Fig. 10



ESCALA VARIABLE

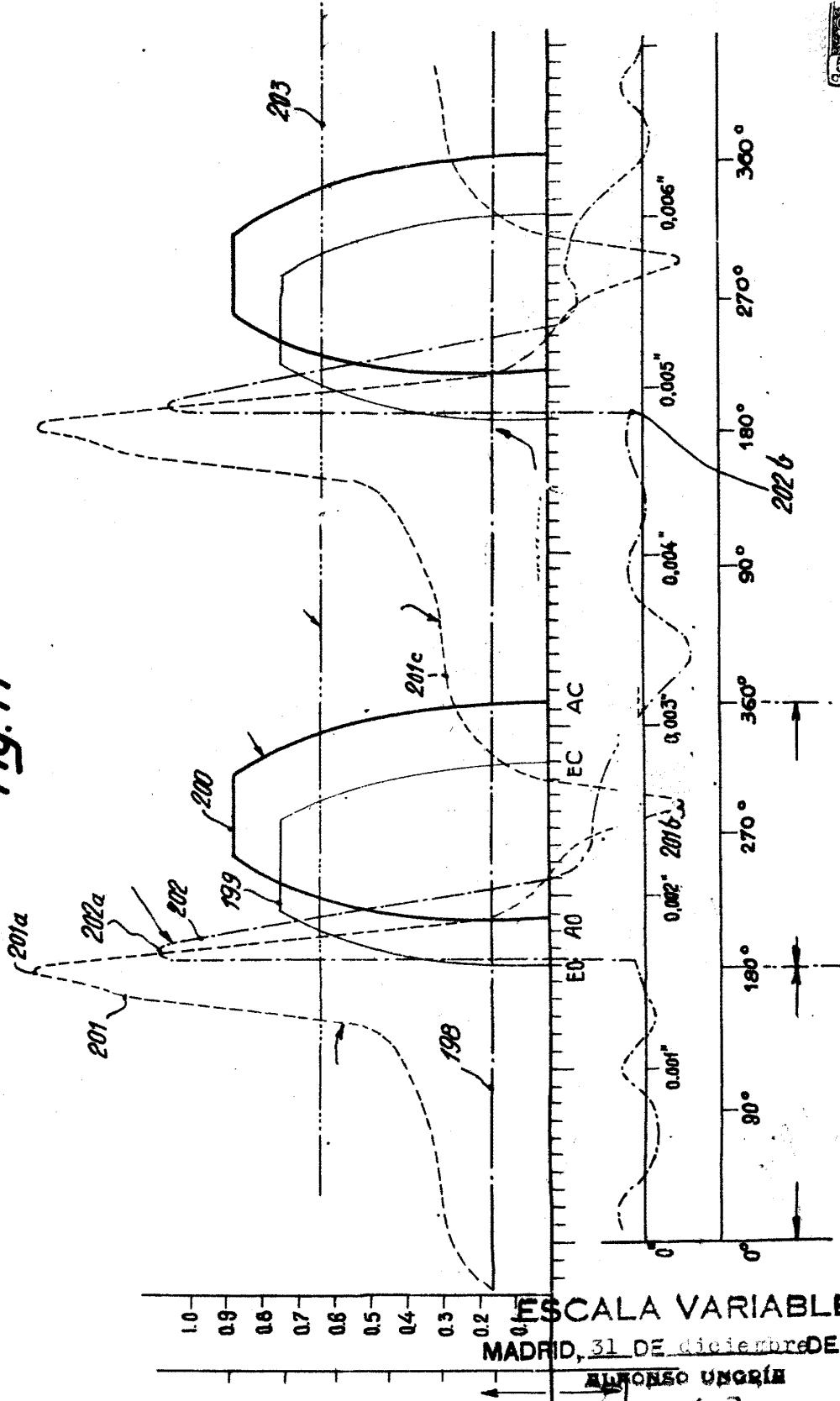
MADRID, 31 DE DICIEMBRE DE 1914

ALFONSO UNGRÍA

Alfonso Ungria



Fig. 11



ESCALA VARIABLE
MADRID, 31 DE diciembre DE 1947

ALFONSO UNGER

[Signature]



Fig. 12

