

6048/WAR/LDT/8857
EX-GB



382936

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE F02
SUBCLASE B

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,
sus territorios y plazas de soberanía, a
favor de:

THE PLESSEY COMPANY LIMITED

entidad británica, domiciliada en Ilford
Essex, Inglaterra, relativa a:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS MOTORES DE COM
BUSTION"

=====

Inventor: Thomas Alfred Oldfield



382936

MEMORIA DESCRIPTIVA

- Esta invención se refiere a motores de combustión interna que están dotados de un turbocompresor accionado por los gases de escape para el aire de admisión, y se destina más particularmente, si bien no exclusivamente, a los motores de combustión interna del tipo en adelante llamado motores Diesel en los cuales el combustible inyectado en el aire de combustión para cada cilindro es encendido por el calor generado por la compresión del aire de combustión. - - - - -
- 5.
10. Si bien el uso de turbocompresores accionados por los gases de escape tiene, en comparación con los turbocompresores accionados por el árbol del motor, la ventaja de limitar la reducción de la velocidad del compresor y la consiguiente reducción de la presión de sobrealimentación cuando la velocidad del motor baja, particularmente bajo una carga fuerte, no obstante la presión de sobrealimentación era susceptible de bajar de una manera bastante apreciable bajo dichas condiciones, y también cuando el motor, aún cuando funciona cerca de la velocidad máxima, trabaja bajo una carga ligera, porque en ambos
- 15.
20. casos la energía de los gases de escape disponible es inferior que cuando el motor funciona a velocidad bajo condiciones de potencia máxima. Además el turbocompresor no suministraba ninguna presión útil de sobrealimentación en las condiciones de puesta en marcha del motor, cuando prácticamente no se dispone

382936



- de ninguna energía de gases de escape para accionar el turbocompresor. Es una finalidad de la presente invención proporcionar una disposición mejorada para un turbocompresor accionado por los gases de escape que bajo una o más de estas condiciones permita aumentar el rendimiento disponible de presión y/o, en general, otros rendimientos de potencia del turbocompresor.
- 5.
- Según la presente invención en un aspecto amplio, un turbocompresor accionado por los gases de escape tiene asociada con él una cámara de combustión equipada con medios de inyección de combustible y de encendido, teniendo dicha cámara de combustión una conexión de entrada de aire adaptada para ser alimentada desde la salida de aire comprimido del turbocompresor, y una conexión de salida que conduce a la entrada de la turbina accionada por los gases de escape la cual acciona el turbocompresor. Preferentemente se prevén medios de puesta en marcha adicionales para el turbocompresor que permiten que se acelere el turbocompresor a una velocidad suficiente a fin de proporcionar la presión requerida de aire para el funcionamiento de la cámara de combustión para iniciar el funcionamiento autónomo del turbocompresor y de su cámara de combustión asociada con la ayuda de combustible inyectado en la cámara de combustión, independientemente de la provisión de gases de escape procedentes del motor de combustión interna, en conjunción con medios de inyección de combustible que asimismo son capaces de funcionar independientemente del funcionamiento del motor de combustión interna, con lo que se permite disponer de aire de admisión a una compresión previa deseada para el motor de combustión interna a partir del momento en
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

382936



que se inicie la puesta en marcha del motor. - - - - -

Se comprenderá fácilmente que, aparte de la posibilidad de su uso durante la puesta en marcha del motor cuando se combina con medios primarios de puesta en marcha para el turbocompresor, la disposición de la invención, independientemente de la provisión de dichos medios primarios de puesta en marcha, puede usarse también para suplementar la energía de los gases de escape procedentes del motor de combustión interna suministrados a la turbina del turbocompresor cuando el motor funciona a velocidades relativamente bajas, con lo que se permite asegurar una operación a velocidad máxima del turboalimentador, y así una presión máxima de sobrealimentación, a tales velocidades bajas del motor, o en general para regular la presión de sobrealimentación con independencia de la velocidad del motor. Una tal disposición aumentará claramente el par motor disponible del motor de combustión interna a tales velocidades bajas del motor. En cambio cuando el motor funciona a máxima velocidad bajo una carga relativamente ligera, hasta ahora la velocidad del turbocompresor estaba también susceptible de bajar, lo que causaba una reducción de la relación de compresión con que se alimenta el aire a los cilindros del motor, debido al hecho de que la pequeña cantidad de combustible alimentada a cada cilindrada de aire aspirada en el motor de combustión interna bajo condiciones de bajo par motor resulta en una reducción de la temperatura y, por tanto, de la energía de los gases de escape alimentados a la turbina del turboalimentador. Además, bajo estas condiciones, debido al hecho de que el caudal de aire que entra en el motor de com

- 5 -
382936



- bustión interna es función de la velocidad del motor, con substancial independencia de su carga, de modo que la admisión de aire del motor está a su punto máximo, muy poco, cuando ningún aire del turbocompresor está disponible para alimentar la
5. cámara de combustión para proporcionar una potencia suplementaria para el turboalimentador. No obstante la consideración de las circunstancias demuestra que bajo estas condiciones, debido a la pequeña cantidad de combustible quemada en el motor en cada carrera de cilindro, queda disponible una cantidad
10. relativamente grande de aire sobrante en los gases de escape, y según una característica preferida de la presente invención este aire sobrante se utiliza para la combustión de combustible adicional, y así para el aumento de la energía de los gases de escape alimentados a la turbina del turboalimentador. Se logra disponiendo la cámara de combustión de la
15. presente invención de manera que sea atravesada por los gases de escape procedentes del motor, que así asegurará la terminación de la combustión de las partículas de combustible inyectado para cuya combustión el aire suministrado a la cámara de
20. combustión desde la salida del compresor sea insuficiente. Preferentemente en este caso la cámara de combustión tiene una construcción tal que incluya una parte de entrada en que se suministra aire a partir del compresor del turboalimentador, y que también está equipada con medios de inyección de
25. combustible y encendido, de modo que se inicia la combustión del combustible inyectado en la ausencia virtual de todo producto de combustión, fusionándose entonces esta parte de entrada con otra parte a través de la cual se hacen pasar los

382936



gases de escape procedentes del motor de combustión interna hacia la entrada de la turbina, y en que se extenderá la llama de combustión procedente de la parte de entrada de la cámara de combustión, al menos cuando el oxígeno contenido en los gases de escape del motor se requiere para completar la combustión del combustible inyectado en la cámara de combustión.

5. Para que se comprenda más fácilmente la invención, ahora se describirán dos motores de combustión interna equipados respectivamente con dos realizaciones de la invención con referencia respectiva a las Figuras 1 y 2 de los planos anexos en los cuales: - - - - -

10. La Figura 1 es una vista esquemática en alzado de un extremo, en combinación con un diagrama de circulación y de circuito, de un motor equipado con una realización de la invención en la que la cámara de combustión está dispuesta totalmente en una línea de derivación desde la salida del compresor al conducto de escape del motor, a la vez que - - - - -

15. La Figura 2 ilustra de manera parecida otra realización, en que la cámara de combustión está dispuesta para que la atraviese la corriente de gases de escape procedentes del motor. - - - - -

20. Con referencia ahora primero a la Figura 1, el motor de combustión interno está constituido por un motor Diesel 1 equipado con un dispositivo combinado 2 de arranque y generador. El aire de combustión procedente de una entrada 4 de aire de ambiente es alimentado al motor a través de un conducto 3 de entrada de aire que conduce a un distribuidor 2a de admisión, haciendo que el aire de admisión atraviese y sea compri

25.

- 7 -
382936



mido por el soplador o parte compresora 5 de un turboalimentador accionado por una turbina 6, a la que se conducen gases de escape, recogidos por un colector 2b de escape del motor Diesel 1 por medio de un conducto 7 de escape, y, después de haber entregado una energía adicional en la turbina 6, los gases de escape son descargados a través de una salida 8 de escape, que puede dejar salir los gases directamente o a través de un intercambiador térmico que se indica simbólicamente en 26, y que está dispuesto para utilizar calor procedente de los gases de escape para calentar el aire de admisión del motor procedente de la parte compresora 5 del turboalimentador. Se proporciona una batería eléctrica 10 para cooperar con el dispositivo combinado 2 de arranque y generador con que está conectado a través de un dispositivo 11 de control de puesta en marcha. - - - - -

Para permitir que el suministro de gas para el funcionamiento de la turbina 6 del turboalimentador a partir del colector 2b de escape del motor Diesel 1 sea suplementado o sustituido por un suministro alternativo, el conducto 7 de escape está conectado a la salida de una cámara de combustión 13 que está dispuesta en un conducto de derivación 12. Este conducto de derivación conduce desde el conducto 3 de entrada de aire entre la salida del compresor 5 del turboalimentador y el distribuidor 2a de admisión del motor Diesel 1 al conducto 7 de escape del motor corriente arriba de la turbina 6 del turboalimentador. La cámara de combustión 13 está equipada con un inyector 14, al que se puede admitir combustible procedente de una bomba 15 de combustible accionada por el conjun-

382936

10



- to turboalimentador 5, 6 bajo el control de un dispositivo 16 de válvula. Este dispositivo de válvula incluye una electroválvula controlada eléctricamente a partir del dispositivo 11 de control de puesta en marcha, en respuesta, por ejemplo, a
- 5. una señal de velocidad procedente del turboalimentador. Además, la cámara de combustión 13 está equipada con un dispositivo eléctrico 17 de encendido, mediante el cual el combustible inyectado a través del inyector 14 puede ser encendido, estando regulado asimismo este dispositivo de encendido a
 - 10. partir del dispositivo 11 de control de puesta en marcha, y este último preferentemente está dispuesto también para regular automáticamente el regimen de suministro de combustible a la cámara de combustión 13 para limitar la temperatura del gas de combustión a un máximo aceptable de, por ejemplo, 950°K, y para
 - 15. limitar por otra parte la velocidad del turboalimentador a un máximo seguro. Finalmente el conjunto turboalimentador 5, 6 está equipado con un dispositivo combinado 18 de motor/generador eléctrico que está regulado por el dispositivo 11 de control de puesta en marcha de modo que al principio de una
 - 20. operación de puesta en marcha sea suministrada corriente a partir de la batería 10 para actuar como motor a fin de accionar el turboalimentador y que suministre corriente para cargar, y/o suplementar la corriente suministrada por la batería 10 tan pronto se disponga de una energía suficiente de accionamiento para la turbina 6 a partir de la cámara de combustión 13. - - - - -
 - 25.

Para evitar, durante el período de arranque por batería, que la contrapresión en el motor 1 suba a la presión aplicada

382936

10



a la turbina 6 del turbocompresor, el conducto 7 de escape que viene del colector 2b de escape está equipado preferentemente con una válvula de alivio, ilustrada como electroválvula 34, que al ser excitada bajo el control del dispositivo 11 de control de puesta en marcha adopta la posición indicada por la línea de trazos, en que se descarga el conducto 7 de escape a la atmósfera, preferentemente a través de la salida 8 de escape, rodeando la turbina 6, y al mismo tiempo queda aislado por la válvula 34 del lado de entrada de la turbina 6 y del conducto 12 que contiene la cámara de combustión 13. El dispositivo 11 de control de puesta en marcha entonces desexcitará la electroválvula 34 haciendo que vuelva a la posición indicada por las líneas continuas tan pronto como los gases de escape procedentes del motor alcancen el conducto 7 de escape. - - - - -

Para aislar el uno del otro los conductos 3 y 7 de admisión del motor y escape del motor respectivamente durante el funcionamiento normal del motor Diesel, puede interponerse una válvula 19 en el conducto 12 el cual contiene la cámara de combustión 13. Esta válvula 19 puede estar dispuesta para operación manual, o puede estar dispuesta para ser accionada automáticamente, por ejemplo por el dispositivo 11 de control de puesta en marcha, de modo que esté abierta sólo mientras se suministra combustible al inyector 14. - - - - -

Se observará que el conjunto turboalimentador 5, 6 está en funcionamiento no sólo durante el período de puesta en marcha del motor Diesel, sino durante todo el tiempo de funcionamiento de este último. Por esta razón la provisión del dispo-

382936 10



sitivo 18 de motor/generador, que es accionado por la turbina 6 del turboalimentador, en muchos casos hará innecesaria la provisión de un generador eléctrico accionado por el motor Diesel mismo. Por tanto el dispositivo 2 de puesta en marcha para el motor Diesel propiamente dicho puede simplificarse porque no necesita estar adaptado para generar, o estar combinado con medios de generar electricidad para cargar la batería 10. Además, cuando funciona para calentar el motor Diesel con anterioridad a la puesta en marcha del mismo, y después de la puesta en marcha del motor Diesel, el turboalimentador también está disponible como fuente de energía para la operación de aparatos auxiliares. - - - - -

Los gases de escape procedentes de la turbina 6 del turboalimentador pueden utilizarse directamente o en un intercambiador térmico para calentar, cuando sea preciso, el aire suministrado a un sistema 26 de presurización de aire y de acondicionamiento de aire. Se suministra el aire a dicho sistema por medio de un segundo turbosoplador 25 accionado también por la turbina 6 del turboalimentador 5, 6. - - - - -

En la realización alternativa ilustrada en la Figura 2, aquellas partes cuya función no ha variado desde la Figura 1, se indican mediante los mismos números de referencia de modo que será suficiente describir aquellas partes cuyas funciones han sido modificadas. La diferencia principal entre las dos realizaciones consiste en el hecho de que la cámara de combustión 13 de la realización ilustrada en la Figura 1, que está contenida totalmente en el conducto de derivación 12, ha sido sustituida por una cámara de combustión modificada 23, de la

382936



5. cual una parte de entrada, que contiene el inyector 14 de combustible y el dispositivo 17 de encendido, constituye la parte extrema del conducto de derivación 12, a la vez que el resto de la cámara de combustión 23 forma una parte del conducto 7 de escape que conduce desde el colector 2b de escape del motor Diesel a la entrada de la turbina 6 del turbocompresor.
10. Los gases de escape procedentes del colector 2b de escape del motor Diesel por tanto atraviesan esta parte de la cámara de combustión nombrada en último lugar. Se comprenderá fácilmente que, con esta construcción, en las condiciones de funcionamiento en que la cantidad de aire que alcanza la cámara de combustión 23 a través del conducto de derivación 12 sea insuficiente para completar la combustión del combustible inyectado a través del inyector 14 en un momento cuando los gases de escape procedentes del colector 2b de escape contienen un contenido de oxígeno residual relativamente grande, -tal como será el caso cuando el motor funciona bajo una carga ligera de modo que sólo una pequeña cantidad de combustible es inyectada en cada cilindrada de aire- estos gases suplementan el aire insuficiente. La adición de estos gases de escape mantendrá la temperatura en la cámara de combustión dentro de límites aceptables, y el contenido en oxígeno de estos últimos gases asegura la terminación de la combustión del combustible inyectado a través del inyector 14. Este efecto puede utilizarse no sólo para evitar, bajo cargas ligeras del motor, una reducción de la relación de sobrealimentación del turbocompresor 5, sino también, si se desea, para asegurar la disponibilidad de potencia eléctrica a partir del dispositivo 18 de motor/generador y/o de potencia para accionar elementos auxilia
- 15.
- 20.
- 25.

382936



res. -----

Se comprenderá fácilmente que la invención no se limita a todas las características descritas con referencia a cualquiera de las Figuras de los planos anexos y que por ejemplo, pueden utilizarse también en la realización de la Figura 2

5. disposiciones valvulares similares a algunas de las de la Figura 1. Puede decirse que la invención consiste esencialmente en la adición, a un turboalimentador accionado por los gases de escape para el aire de admisión de un motor de combustión

10. interna, de un conducto de derivación que permite que una parte del aire de salida del compresor se desvíe hacia la entrada de la turbina de gases, en conjunción con medios para utilizar este aire derivado en la combustión de combustible adicional para aumentar, o evitar una reducción de la velocidad

15. de funcionamiento del turboalimentador, al menos bajo ciertas condiciones de funcionamiento. Esta combinación de características permite, en comparación con motores que tienen un sobrealimentador de tipo soplador accionado por los gases de escape tal como se venía construyendo hasta ahora, aumentar la masa

20. de aire por carrera del motor, y por tanto que se queme más combustible en el motor, y puede usarse para hacer disponible una potencia adicional de toma en el árbol del turboalimentador para otros usos, y también permite la operación del turboalimentador como una fuente de energía incluso cuando el

25. motor está parado. La invención permite asimismo cambiar el diseño del motor, porque si bien en un motor turboalimentador convencional la gama de relaciones de compresión varía desde un mínimo en el estado de motor parado a un máximo, de modo que debe escogerse la relación de compresión del motor mismo

382936

10



- para permitir que se ponga en marcha el motor con una compresión tan baja como su relación de compresión aspirada (no sobrealimentada), la invención permite mantener la relación de compresión sustancialmente constante. Además, en motores con encendido por compresión el logro de una temperatura de autoencendido es también muy sensible a la temperatura ambiente y a la velocidad de arranque bajo batería, y la importancia de estos problemas queda reducida de gran manera por la presente invención. - - - - -
- 5.
10. Al poner en marcha un motor equipado con un sistema turboalimentador según una realización adecuada de la presente invención, se puede poner en marcha el turboalimentador mismo, con anterioridad al motor, por cualquier forma de energía almacenada, y luego puede utilizarse para proporcionar un suministro mayor de energía almacenada, para la subsiguiente puesta en marcha del motor y para otros usos. Si bien la puesta en marcha del turbocompresor puede efectuarse a mano, se prefiere un sistema de puesta en marcha accionado a potencia, y si bien se efectúa preferentemente por medios eléctricos de la manera descrita, puede efectuarse alternativamente, por ejemplo, tal como queda indicado en las líneas a trazos de la Figura 1, por medio de un depósito de presión 31, que, durante el funcionamiento normal del motor y del turbocompresor, es cargado por el turbocompresor a través de una válvula de retención 32 y del cual mediante la abertura de una electroválvula 33 bajo el mando, por ejemplo, del dispositivo 11 de control de puesta en marcha, puede derivarse un suministro de aire para accionar la turbina 6 del turbocompresor. - - - - -
- 15.
- 20.
- 25.



Debido a la provisión de una relación de compresión global elevada ya en la puesta en marcha del motor Diesel, se reduce enormemente también la duración de la puesta en marcha con batería necesaria y en la práctica se ha encontrado posible poner en marcha el motor girándolo a través de tan poco como una carrera de admisión y compresión de un cilindro. Además se encontró que el motor es capaz de aceptar una carga casi inmediatamente se pone en marcha, incluso en una temperatura ambiente muy baja, a la vez que en un motor Diesel existente y bien desarrollado de 250 HP. se encontró que se necesitan más de veinte minutos para conseguir una respuesta al acelerador en una temperatura ambiente de -26°C. Además cuando se deja funcionar el conjunto turbocompresor en el sistema según la invención durante cierto tiempo con anterioridad a la puesta en marcha del motor de combustión interna propiamente dicho, se pueden utilizar las grandes cantidades de gas caliente de escape procedentes de la turbina de gas del turbocargador para el calentamiento del ambiente y de maquinaria, con lo que se le facilita más la eventual puesta en marcha del motor.

Se han realizado pruebas sobre un motor que antes de la incorporación de la invención tuvo una potencia nominal de 250 HP. a 2.100 revoluciones/minuto. Estas pruebas han mostrado que el par motor disponible a 800 revoluciones/minuto podría ser aumentado mediante la invención en hasta un 80%. Por otra parte cálculos y pruebas han demostrado que reduciendo la relación de compresión del motor mismo por debajo de la que asegura el logro de la relación de compresión mínima re-

382936



querida para la puesta en marcha sin sobrealimentación, se puede mejorar la potencia nominal del motor en más de un 25% mientras que al mismo tiempo también se mejora el rendimiento. Cuando se instala el motor, por ejemplo, en un vehículo, el aumento del par motor disponible a velocidades bajas del motor permite reducir el número de cambios de marcha, y/o motores significativamente más pequeños lograrán un rendimiento equivalente del vehículo. - - - - -

5.

Las pruebas y cálculos han demostrado también la posibilidad de una mejora significativa en la combustión del motor y en el logro de gases de escape más limpios a la temperatura limitativa del motor. - - - - -

10.

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - - - -

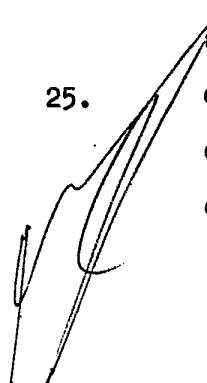
15.

R E I V I N D I C A C I O N E S .

1.- Perfeccionamientos en los motores de combustión interna, y más particularmente en las disposiciones de sobrealimentación de aire para motores de combustión interna, particularmente para motores Diesel en los cuales el combustible inyectado en el aire de combustión para cada cilindro es encendido por el calor generado por la compresión del aire de combustión y que incluyen un turbocompresor para el aire de admisión cuya turbina está dispuesta de tal manera que es accionada por los gases de escape del motor, caracterizados porque el turbocompresor accionado por los gases de escape tiene asociada con él una cámara de combustión equipada con medios de

20.

25.



10 AGO

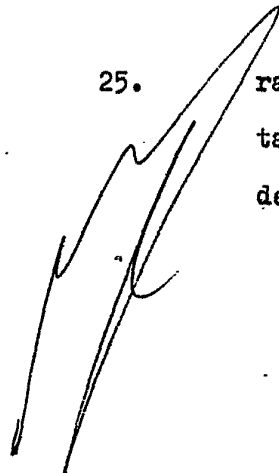


382936

inyección de combustible y de encendido, teniendo dicha cámara de combustión una conexión de entrada de aire adaptada para ser alimentada desde la salida de aire comprimido del turbocompresor y una conexión de salida que conduce a la entrada de la turbina accionada por los gases de escape la cual acciona el turbocompresor. - - - - -

5. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el turbocompresor está dotado de medios de puesta en marcha que permiten acelerar el turbocompresor a una velocidad suficiente para proporcionar la presión de aire requerida para el funcionamiento de la cámara de combustión con el fin de iniciar una operación autosustentadora del turbocompresor y su cámara de combustión asociada con la ayuda de combustible inyectado en la cámara de combustión, independientemente de la provisión de gases de escape procedentes del motor de combustión interna, y porque los medios de inyección de combustible para la cámara de combustión están contruidos de tal forma para que asimismo sean capaces de funcionar independientemente del funcionamiento del motor de combustión interna, con lo que se permite proporcionar al motor de combustión interna aire de admisión a una compresión previa deseada desde el momento en que se inicie la puesta en marcha del motor. - - - - -

10. 20. 25. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 o 2, caracterizados porque la cámara de combustión está dispuesta de tal manera que sea atravesada por los gases de escape procedentes del motor. - - - - -



17
382936



4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque la cámara de combustión está construida de tal manera que incluya una parte de entrada a la que se suministra aire desde el compresor del turboalimentador y que también está dotada de los medios de inyección de combustible y de encendido, fusionándose entonces dicha parte de entrada con otra parte a través de la cual se hacen pasar los gases de escape procedentes del motor de combustión interna hacia la entrada de la turbina. - - - - -

10. 5.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS MOTORES DE COMBUSTION".

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria, que consta de diecisiete hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de dos láminas de dibujos que la ilustran.

BARCELONA, 10 AGO. 1970
P. A. M. CURELL SUÑOL

maf.

382936

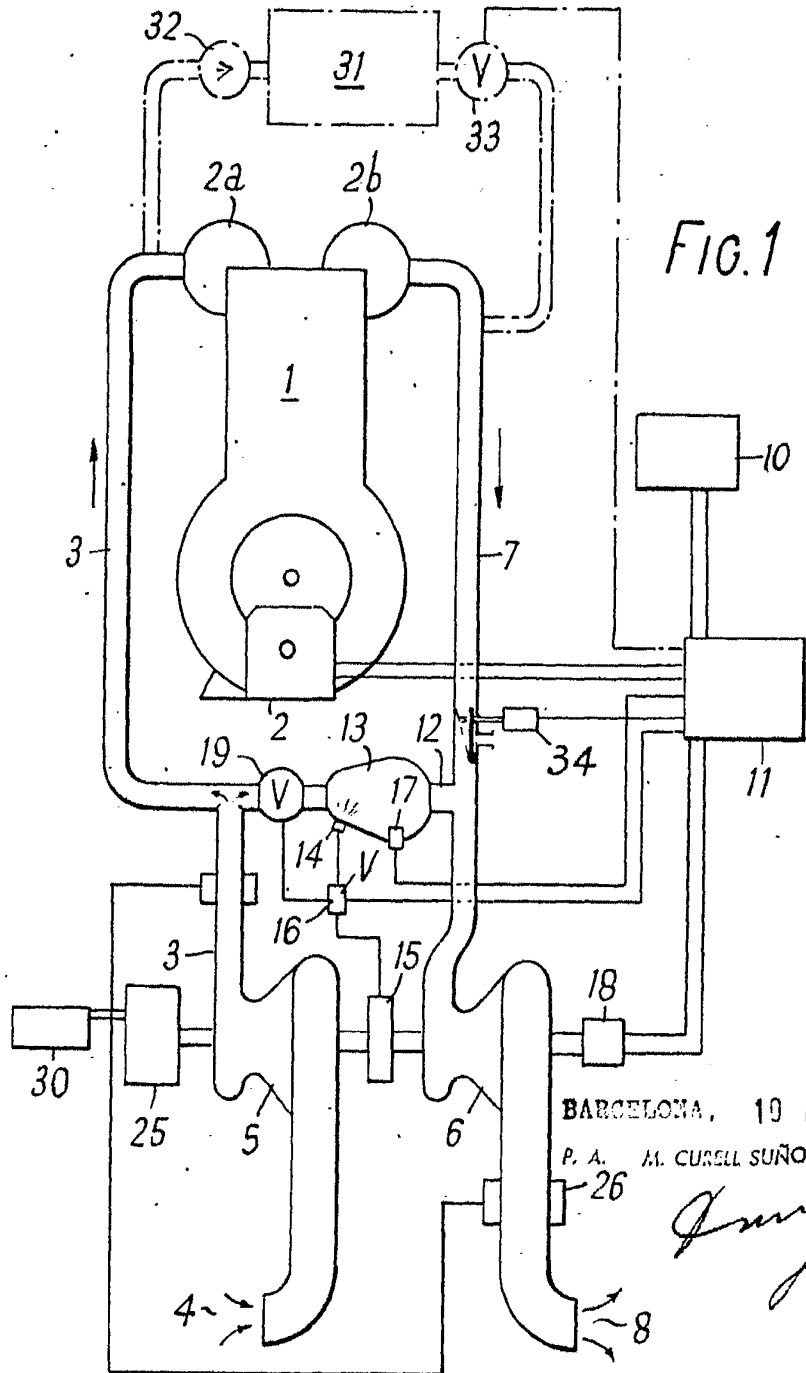
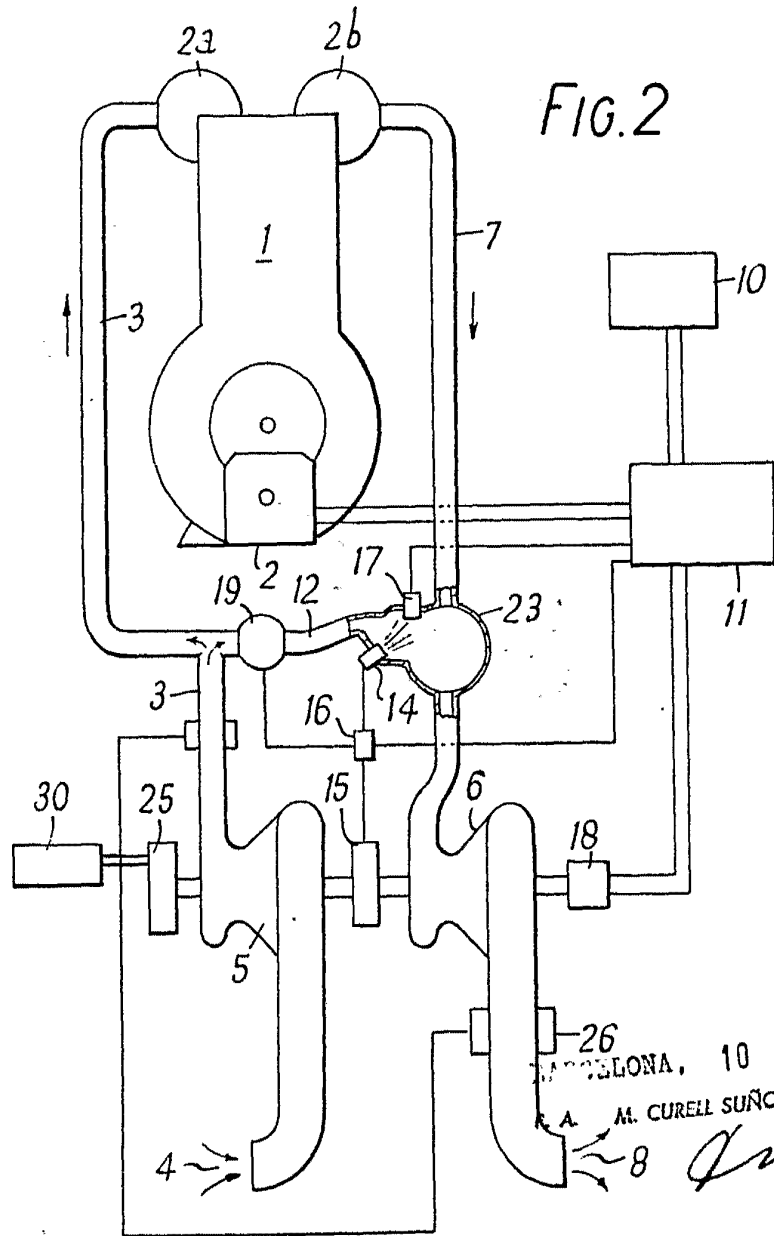


FIG. 1

BARCELONA, 10 AGO. 1970

P. A. M. CURELL SUÑOL

382936



BARCELONA, 10 ABR. 1970
A. M. CURELL SUÑOL

Curry