



415381

Int. Cl.: F02G

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: TEXACO DEVELOPMENT CORPORATION

Domicilio: 135 East 42nd Street, New York, N.Y.
10017, USA.

Enunciado: MOTOR DE COMBUSTION INTERNA

Prioridad: de la solicitud de patente estadounidense nº 259.064 del 2 junio 1.972.

MGS.-

415381



El funcionamiento de un motor de combustión interna incluye normalmente la combustión de una mezcla carburante que incluye un combustible líquido, conjuntamente con un gas que facilita la combustión. Una de las mezclas mas corrientes es una mezcla de hidrocarburo más aire atmosférico. La mezcla combustible se quema rápidamente en una cámara de combustión con el objeto de desplazar un elemento móvil tal como un émbolo o elemento parecido durante una carrera de suministro de energía. Al mismo tiempo que se produce dicha combustión, los gases de escape resultantes serán normalmente silenciados y descargados en la atmósfera. Para reducir el grado de polución atmosférica producido por la descarga indiscriminada de estos gases de escape, varios Organismos Gubernamentales así como la industria en general, han decidido la reducción de la cantidad de dicha descarga.

Entre los gases de polución del aire más tóxicos que se descargan en la atmósfera, se hallan los varios óxidos de nitrógeno. En lo que sigue se llamarán generalmente, de la misma manera que en la industria, con el nombre de NO_x .

Aunque el NO_x no es la más perjudicial de las sustancias descargadas en la atmósfera, constituye una gran proporción de los gases de emisión totales del motor. Además, su potencia como agente contaminante depende del carácter de la combustión particular y de la composición del combustible quemado.

Para reducir substancialmente e incluso eliminar la cantidad de NO_x descargada en la atmósfera por un motor del tipo de combustión interna, se proporcionan el presente método y el presente aparato. Esencialmente, el método del invento incluye la separación secuencial y el re-

415381



ciclado de una pequeña parte de la corriente total de gases de escape producidos por el motor. Esta porción separada, aunque no facilita la combustión, se mezcla íntimamente con otro gas auxiliar de la combustión, para formar una mezcla preliminar.

La mezcla gaseosa preliminar se introduce a continuación en una cámara de combustión conjuntamente con una cantidad predeterminada de combustible, en fase líquida o gaseosa. El mezclado forzado de esta última con una porción de la mezcla preliminar constituye un fluido combustible que se enciende a continuación por medio de una chispa o por cualquier otro medio adecuado.

Para conseguir los objetivos mencionados, el invento incluye más precisamente un método para hacer funcionar un motor en el cual un combustible quema rápidamente en presencia de un medio que asegura la combustión. Este sin embargo, incluye una parte principal de aire y una parte más pequeña de gas de escape reciclado enfriado. Una característica del gas de escape es la propiedad física que tiene de absorber calor en cantidad elevada y además de no tomar parte directamente en el proceso de combustión. El resultado general de este tipo de combustión es que la temperatura en una cámara de combustión disminuye mucho. Además, con una combustión a baja temperatura, se producirá una reducción substancial o una eliminación completa del NO_x que podría haberse producido con una mezcla corriente de aire/carburante.

El aparato del invento es dirigido hacia un sistema o un medio para obtener en la cámara de combustión del motor las condiciones que producen la combustión deseada.

415381



Dichos medios incluyen además un dispositivo de control por medio del cual la cantidad de gas de escape que se recicla en la cámara de combustión cambia de acuerdo con la carga impuesta al motor. En efecto, la circulación de gases de escape calientes reciclados varía de acuerdo con la posición del estrangulamiento de modo que el volumen de gases de escape reciclados cambia desde un valor máximo de 30% en volumen aproximadamente, a la velocidad que corresponde a la marcha en ralentí, hasta un valor mínimo de aproximadamente 15% en volumen en condiciones de carga del motor.

La figura ilustra esquemáticamente un motor de combustión interna del tipo previsto, con sus varios componentes representados unidos por líneas de circulación que transportan el combustible, el aire y/o los gases de escape.

El motor de combustión interna previsto aquí puede ser un tipo cualquiera de los modelos actualmente conocidos que incluyen un motor de combustión interna encendido por chispa o del tipo Diesel.

El carburante adaptado para ser utilizado en el método descrito que se menciona aquí es un combustible a base de carbono. Los gases de escape que forman los residuos de la combustión de un combustible de este tipo, incluyen generalmente el NO_x mencionado más arriba, conjuntamente con varios hidrocarburos no quemados, así como CO .

Aunque la idea que se presenta aquí está descrita con relación a una sola cámara de combustión en el interior de un motor, no se trata de un límite impuesto al alcance de la descripción. Se entiende que el pre-mezclado de aire que constituye una novedad, conjuntamente con una parte de los gases de escape reciclados, puede formar la base de

415381



una mezcla introducida en cada cilindro, secuencialmente, o en uno o varios cilindros de un conjunto de motor completo.

5 Sin embargo, se ha comprobado que el nuevo método funciona eficazmente en el caso de un combustible del tipo controlado de la manera descrita en la Patente de los EE. UU. nº 2.484.009.

10 En este último método de combustión controlada, el aire se introduce en la extremidad superior de una cámara de combustión de tal manera que produzca una corriente que gira rápidamente. Simultáneamente, se inyecta una cantidad dosificada de combustible en la cámara de modo que se mezcle con una parte de la corriente de aire en circulación. El punto de introducción del combustible en la cámara de combustión está situado preferentemente en la proximidad inmediata del dispositivo de encendido. En la presente disposición, este dispositivo es convenientemente una bujía conectada a un sistema de encendido para motores.

15 Debido a la proximidad inmediata de la mezcla de carburante y aire en la cámara de combustión respecto a la bujía, la mezcla se enciende fácilmente y produce un frente de llamas que se propaga rápidamente.

20 Haciendo de nuevo referencia a la figura, el motor que se representa esquemáticamente en 10, representa un motor de combustión interna que tiene una pluralidad de cilindros 9 dispuestos en él. De la manera normal, cada uno de dichos cilindros está provisto de un par de válvulas 11 y 12 que funcionan secuencialmente para introducir el aire de admisión y para descargar los gases de escape.

25 Las válvulas de admisión respectivas 11 comunican con un colector de admisión común 13. De manera simi-

4 5381



lar, las válvulas de escape 12 de cada cámara de combustión comunican mutuamente a través de un colector de escape común 14. Dichos colectores son relativamente corrientes en motores de este tipo. Sin embargo, se entiende que cada una de dichas cámaras de combustión podría similarmente comunicar por medio de un conducto de admisión y/o de escape separado con lo cual cada cámara recibiría una cantidad de aire pre-dosificado, así como de gas reciclado y de carburante.

El lado rio abajo del motor 10 está provisto de un silenciador 16 en el cual los gases de escape calientes penetran desde el colector 14. En la disposición presente, se utiliza un silenciador del tipo catalítico que podría, según se ha indicado, comunicar con cada válvula de escape de la cámara de combustión a través de un conducto individual 15. Este conducto servirá normalmente para llevar una parte principal de los gases de escape creados hasta un cilindro y los llevará al silenciador. Este tipo de silenciador es conocido en la técnica anterior y no solamente disminuye el nivel de ruido normal de los gases de escape calientes sino que facilita una reacción de los gases de escape con aire en el interior del silenciador para reducir la cantidad de emisiones dañinas descargadas en la atmósfera.

Normalmente, la corriente de gas que atraviesa el silenciador del tipo catalítico u otro, 16, será dirigida por medio de los canales del silenciador, hasta la atmósfera. Sin embargo, en la presente disposición, una porción de los gases de escape calientes, preferentemente a la presión máxima, es desviada de la corriente principal de gases de escape. Dicha porción de los gases de escape calientes es conducida por la tubería 20 a un serpentín o lado 17 del intercambia-

415381 - 7 -



90 MIL

dor térmico 18.

El lado correspondiente del intercambiador térmico 18 está provisto de un dispositivo, tal como un conducto 19 para la circulación de un medio de enfriamiento. Este último puede ser aire atmosférico o incluso el agua de refrigeración del motor. Normalmente, dicha agua es aspirada del lado de salida 21 de la bomba 22 del motor y circula a través del conducto 19 del cambiador térmico.

El lado río abajo del cambiador térmico 18 está conectado a través de la tubería de salida 23 a una válvula dosificadora de escape 24. Dicha válvula incluye unos medios para regular rápidamente el orificio de paso que la atraviesa de modo que la circulación de los gases de escape enfriados pueda ser ajustada fácilmente con el fin de cambiar la cantidad de los mismos que se mezclarán a continuación con la carga preliminar.

Un brazo de derivación 26 que comunica con el lado de entrada de la válvula de dosificación de escape 24, incluye un conducto interno con abertura constante que permite una circulación mínima de los gases de escape fríos alrededor de la válvula de dosificación 24 cuando el motor está ajustado para la circulación de combustible máxima o potencia máxima.

El lado río abajo de la válvula de dosificación de escape 24 comunica además por la tubería 27 con el integrador de circulación 28. En este último, se inyectan los gases de escape fríos, dosificados en una circulación de un medio que facilita la combustión, normalmente aire, con el cual se combina. Durante dicha integración de la circulación, se introduce aire atmosférico a través de una unidad limpiado

415381



ra 29, en una cámara de mezclado 30 con el fin de mezclarlo con la corriente de gases de escape entrantes.

5 El fluido resultante incluye una mezcla preliminar de aire auxiliar de la combustión, conjuntamente con la porción de gas de escape que no facilita la combustión. Esta mezcla gaseosa es introducida a continuación en un elemento de estrangulamiento 31 dotado de una sección de garganta central 32. Una placa de estrangulamiento 33 está montada de manera pivotante en la garganta y sirve para regular la
10 circulación del fluido a través de dicha sección de garganta 32.

Esta última comunica por medio de un conducto 34 con la cámara de combustión 36 a través de la válvula de admisión 11. Cuando se acciona la válvula de admisión 11
15 para que tome la posición abierta, la presión más baja en el interior de la cámara de combustión 36 permite la aspiración de dicha mezcla gaseosa preliminar en ésta.

Como se ha indicado más arriba con relación al motor de combustión controlada, la mezcla gaseosa preliminar
20 es aspirada a la fuerza en la cámara de combustión 36 de manera que gire alrededor de su extremidad superior. Simultáneamente, una cantidad de combustible predeterminada, ya en forma líquida ya en forma gaseosa, se introduce a través de la boquilla 38 en la masa turbulenta. La masa localizada resultante de gases y combustible formará así una mezcla combustible, la cual, cuando se somete a la influencia de una
25 chispa procedente de la bujía 35, produce el encendido.

Después del comienzo de la carrera de suministro de energía debida al gas que se dilata, la válvula de escape 12 se abrirá dejándò escapar los gases de escape calien
30

415381



tes bajo presión que saldrán de la cámara de combustión 35 y penetrarán en el colector de escape 14. A partir de este último, las varias corrientes de gases de escape penetrarán en el colector de escape común 14 y serán conducidos al silenciador 16.

Para regular más económicamente el funcionamiento del motor de acuerdo con el presente método de reducción de las emisiones del mismo, la bomba de combustible 39 del motor está provista de una palanca 41 montada de manera pivotante. Dicha palanca 41, al ser accionada por un movimiento del pedal 42 del acelerador, produce la entrada de un chorro de combustible bajo presión en la cámara 36 por medio de una boquilla 38. Un sistema de cable 43 conectado a la bomba de carburante 39 está igualmente conectada a la placa móvil 33 de la válvula de dosificación de escape 24. De este modo, cuando se aumenta la cantidad de carburante introducida en la cámara 36 de combustión del motor para satisfacer una carga más elevada, la válvula de dosificación de escape 24 tenderá progresivamente a cerrarse.

Simultáneamente con la regulación del combustible introducido en la cámara de combustión 36, se regula la circulación de la mezcla preliminar que atraviesa la válvula de estrangulamiento 31. Esta regulación se hace por una conexión tal como un elemento de articulación o cable 44 que acopla idénticamente la bomba de carburante 39 con el estrangulamiento 31. Por tanto, para cualquier estado de carga del motor desde la velocidad de ralentí hasta la carga máxima, todo el sistema puede ser regulado por el conductor mediante un solo reglaje.

El sistema de reciclado de los gases de escape

415381



que se describe aquí es eficaz virtualmente en todas las condiciones de funcionamiento del motor. Comenzando con los gases de escape calientes que salen de la válvula de escape 12, la temperatura de dichos gases estará incluida en la gama aproximada de 316 a 927°C (600 á 1700°F). La parte principal de dichos gases de escape entrará naturalmente en el silenciador catalítico 16 para ser tratada antes de su salida a través de la extremidad rio abajo del silenciador. Sin embargo, la pequeña parte de gases de escape destinada a ser reciclada es extraída por la tubería 20 en lugar de penetrar en dicho silenciador.

El volumen de gases de escape utilizado en realidad en la mezcla preliminar mencionada más arriba varía entre 15 y 30% del volumen de toda la mezcla preliminar introducida en la cámara de combustión 36. Sin embargo, ya que la presión del gas en el lado de entrada del silenciador 16 es máxima para el sistema, la presión en la tubería 20 tendrá substancialmente el valor máximo. El volumen o la velocidad de dicha circulación de gases de escape será regulado por la contrapresión en dicho conducto 20 la cual a su vez dependerá del reglaje de la válvula de control 24 así como del orificio o de la válvula 43 que está conectada con el silenciador 16 rio abajo de éste.

Los gases de escape calientes se introducen a continuación en el intercambiador térmico 18 de modo que la temperatura del gas disminuya hasta una temperatura incluida entre 37,8 y 60°C (100 y 140°F). Esta temperatura depende naturalmente del estado del medio refrigerante mencionado más arriba que puede ser aire atmosférico, agua de refrigeración del motor que atraviesa la bomba 22, o un medio de enfria-

4 3381



miento similar adecuado.

5 En cualquier caso, el gas enfriado, que tiene ahora una presión y un volumen ligeramente más bajo, es transportado por el conducto 23 hasta el lado rio arriba de la válvula de control 24. La circulación del gas a través de dicha válvula 24, dependerá, como se ha indicado más arriba, de la circulación del combustible que está determinada por la bomba 39 la cual responde a su vez a la sollicitación del pedal 42 de control del motor.

10 Rio abajo de la válvula de control 24, la corriente de gases de escape refrigerados y dosificados llega a través de la tubería 27 al integrador de circulación 28. En dicho elemento, la función principal realizada consiste en combinar la corriente de gases de escape enfriados con aire u otro gas auxiliar de la combustión introducido en dicho integrador. Preferentemente, la cámara de mezclado 30 del integrador de circulación 28 asegura un mezclado máximo de los dos gases para obtener un funcionamiento más eficaz en la cámara de combustión 36.

15 20 La corriente mezclada que ha sido enfriada todavía más por la introducción del aire atmosférico en la mezcla de escape enfriada es llevada al elemento de estrangulamiento 31. Tal y como se ha indicado, dicha válvula está interconectada con la válvula 24 a través de la bomba de dosificación 39, estando todos dichos elementos accionados mutuamente por el pedal de control 42. La corriente auxiliar de la combustión es dosificada ahora por la válvula de estrangulamiento 31 que es accionada por la placa de mariposa 33. A continuación, la mezcla de gas preliminar penetra en la válvula de admisión 30 cuando esta última se abre y es introdu-

25 30



415381

ida bajo presión en la cámara de combustión 36 de la manera preferida indicada más arriba.

5 La derivación 46 alrededor de la válvula 32 incluye una válvula de estrangulamiento de derivación 47. La función de dicha válvula de derivación comienza esencialmente en las condiciones de ralentí del motor y de deceleración. Está válvula deja pasar la cantidad deseada de mezcla de gas de escape/ aire en el momento que la bomba de carburante 39 pasa al estado de ralentí o de deceleración. Dicha válvula produce igualmente un vacío reproducible en el colector de admisión sin estar influenciado por la presencia de hollín en los gases de escape recirculados.

10 Otras modificaciones y variaciones del invento descrito más arriba podrán realizarse sin salirse del espíritu y del alcance del mismo y por tanto las únicas limitaciones al invento serán las que están indicadas en las reivindicaciones adjuntas.

15 En resumen: La Patente de Invención que se solicita deberá recaer sobre las siguientes

20 REIVINDICACIONES

1. Motor de combustión interna que incluye una cámara de combustión que está alimentada con un combustible hidrocarburo y un gas auxiliar de la combustión de manera que quemé en la cámara, con el objeto de producir una corriente de gases de escape, un dispositivo de conducto de reciclado destinado a recibir una porción de la corriente de gases de escape y un dispositivo mezclador de gas para mezclar los gases de escape reciclados con aire a fin de formar el gas auxiliar de combustión que se suministra a la cámara de combustión.

30



2. Motor de combustión interna según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho dispositivo mezclador de gas está adaptado para formar un gas auxiliar de la combustión que contiene entre 70 y 90% en volumen de aire.

5 3. Motor de combustión interna según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado porque incluye un dispositivo de enfriamiento para pre-enfriar los gases de escape reciclados antes de que entren en el dispositivo mezclador de gases.

10 4. Motor de combustión interna según la reivindicación 1, ó 2, ó 3; caracterizado porque la entrada del dispositivo de conducto de reciclado está situada inmediatamente río abajo del orificio de escape de la cámara de combustión.

15 5. Motor de combustión interna según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque incluye un dispositivo de válvula para ajustar la circulación volumétrica de los gases de escape reciclados suministrados al dispositivo mezclador de gases.

20 6. Motor de combustión interna según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque incluye un dispositivo de válvula para ajustar la circulación del gas auxiliar de la combustión en la cámara de combustión.

25 7. Motor de combustión interna según la reivindicación 5 o la reivindicación 6, caracterizado porque una o ambas de dichas válvulas es controlable en respuesta a las variaciones de carga del motor.

30 8. Motor de combustión interna según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque tiene unas válvulas de entrada y de escape que comunican con

30 *[Handwritten signature]*



la cámara de combustión, pudiendo dichas válvulas ser accio-
nadas respectivamente para introducir una mezcla de gas auxi-
liar de la combustión en dicha cámara y para hacer salir de
ésta una corriente de gases de escape calientes, respectiva-
5 mente; un dispositivo de inyección de carburante que comunica
con dicha cámara de combustión para introducir periódicamente
una corriente de combustible de hidrocarburo en ésta; y un
sistema de gases de escape para reciclar una parte de los ga-
ses de escape procedentes de dicha cámara de combustión, con
10 el fin de formar dicha cámara de gases auxiliares de la com-
bustión, incluyendo dicho sistema un conducto que hace comu-
nicar dicha válvula de escape con dicha válvula de admisión
para dirigir una corriente de gases de escape a través de és-
ta; un dispositivo mezclador de gases situado en dicho dispo-
15 sitivo de conducto en comunicación con una fuente de aire, con
el fin de mezclar el aire con dicha corriente de gases de es-
cape a fin de formar dicha mezcla de gases auxiliares de la
combustión; y un dispositivo de válvula situado río abajo de
dicho dispositivo mezclador de gases para recibir dicha mez-
20 cla de gases de escape y de aire, estando dicho dispositivo
de válvula conectado a dicha válvula de admisión con el fin
de regular de manera controlable la circulación de dicha mez-
cla de gases auxiliares de la combustión en dicha válvula de
admisión.

25 9. Motor según la reivindicación 8, caracteri-
zado porque incluye una palanca de control conectada a dicho
dispositivo de inyección de carburante, pudiendo dicha palan-
ca ser accionada para regular la circulación del carburante
en dicha cámara de combustión.

30

10. Motor según la reivindicación 9, caracteri-

415381

- 15 -



zado porque incluye un dispositivo de conexión que acopla
dicha palanca de control con dicho dispositivo de válvula,
con el fin de regular simultáneamente la circulación del
carburante y de la mezcla de gases auxiliares de la combus-
5 tión que se introduce en dicha cámara de combustión.

11. Se reivindica por último como objeto sobre
el que ha de recaer la patente de invención que se solicita:
MOTOR DE COMBUSTION INTERNA.

10 Todo conforme queda descrito y reivindicado en
la presente memoria descriptiva que consta de quince páginas
mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 30 mayo 1.973

BERNARDO JUNGRIA

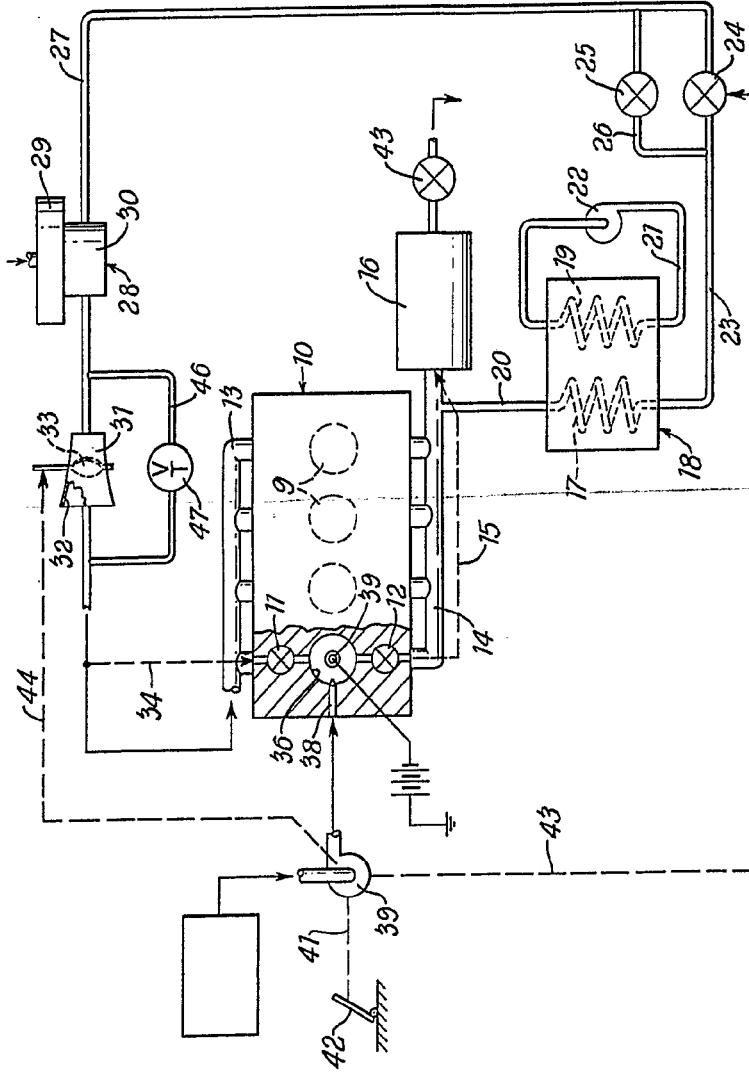
P.D.




415381

415381

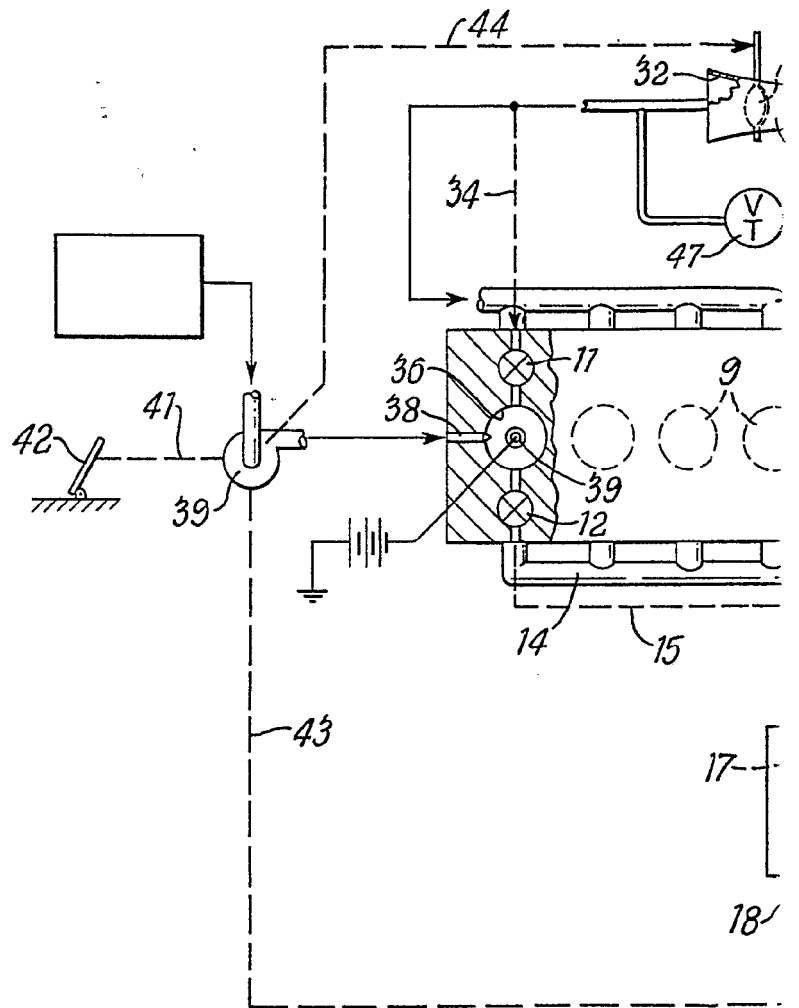
415381



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 30 DE MAYO DE 1973.
 BERNARDO UNGER
 P.R.

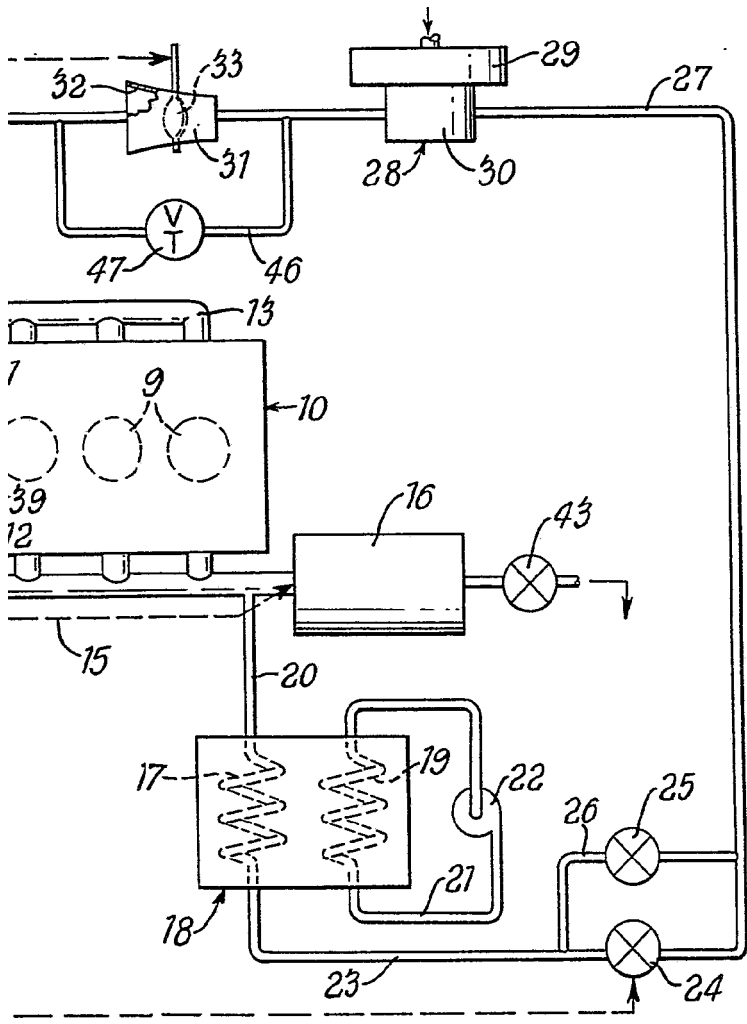
415381

410381



415381

415381



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 30 DE Mayo DE 1973.
 BERNARDO UMERÍA
 P. R.

415381