

222323



222323

P A T E N T E

DE

I N V E N C I O N

a favor de Don Pablo August, de nacionalidad alemana,  
residente en Directorio 130, Bernal, F.C.N.G.R., (Ar-  
gentina), por "MOTOR DE COMBUSTION INTERNA".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

5. Mi presente invención se relaciona con motores de  
combustión interna que operan dentro de la escala de  
compresiones baja hasta media, y su objeto principal  
consiste en proveer un motor mejorado de la referida  
clase que en comparación con motores similares pro-  
puestos antes de ahora ofrece ventajas importantes  
no solamente en cuanto a los diferentes tipos de com-  
bustibles a emplear se refiere, sino también con res-  
pecto a su rendimiento relativamente elevado y a su  
10. construcción no complicada.



2 2 2 3 2 3

5. El desarrollo técnico de los motores de combustión interna, tratando de obtener un mayor rendimiento con un menor consumo de combustible, durante los últimos años, en lo general condujo a un aumento gradual y sucesivo del grado de compresión.

10. Los modernos motores a nafta operan con un grado de compresión de aproximadamente 1:7 a 1:8. Estos motores, sin embargo, requieren una nafta excelente con un número de octano de 80 y más. La preparación de este combustible no solamente es bastante costosa, sino que también requiere extensas plantas químicas. En adición a ello, en la elaboración de petróleo o aceite en bruto, el rendimiento cuantitativo en nafta de primera calidad es relativamente pequeño. Por ello, desde el punto de vista económico, la reducción del grado de compresión en los motores a nafta no proporciona una ventaja práctica, pues, el menor consumo de combustible obtenido, por un lado, significa el uso de un combustible más costoso, por otro lado.

20. Este desarrollo de la construcción de motores de combustión interna realmente condujo a un punto muerto. Evidentemente hasta los mismos productores de nafta aparentemente no están de acuerdo con ello, pues, es un hecho, ellos mismos se ocupan actualmente de idear motores de combustión interna que dentro de la escala de grados de compresión medios pueden hacerse funcionar con éxito mediante toda clase de combustibles líquidos independientemente del número de octano de tales combustibles.

25. Los motores Diesel, debido a su mayor peso, son inapro-



JUN.

222323

piados para muchos propósitos y por esta razón no se emplean generalmente en automóviles y aviones. En adición a esta des-ventaja principal, también los motores Diesel requieren un combustible bien definido con un número de octano alto.

5. Como ya se ha hecho constar, el objeto principal de mi presente invención consiste en proveer un motor de combustión interna mejorado que, por un lado, es capaz de trabajar con prácticamente cualquier clase de combustible líquido independientemente de su número de octano y que, por otro lado, es de mayor rendimiento, de menor peso, de una construcción más sencilla y, por consiguiente, de menor costo de fabricación que los motores de combustión interna propuestos antes de ahora para operar dentro de la escala de los grados de compresión medios.

10. De acuerdo con la invención, el objeto de referencia se propone obtener con un motor de combustión interna con émbolos mediante la inyección de una mezcla de gas y combustible en una combustión térmicamente preparada. En patentes anteriores fueron descritas varias proposiciones para el mismo fin. Esas proposiciones, sin embargo, no dan resultados satisfactorios por las razones a continuación expuestas.

15. Los motores de combustión interna, de acuerdo con dichas proposiciones, generalmente emplean una bomba cargadora de combustible capaz de aspirar, de comprimir y con ello calentar una carga de combustible con una pequeña proporción de aire o gas de escape. El calentamiento por compresión produce la evaporación del combustible con el resultado de que una mezcla de aire y combustible evaporado es inyectada en el cilindro de trabajo.

20. Cuando se emplea como combustible aceite para motores Die-



5. sel, la mezcla de aire y combustible debe calentarse hasta por lo menos 500°C para asegurar la evaporación de todas las partículas de combustible. En vista de que el tiempo disponible es relativamente corto, dentro del cilindro de la bomba cargadora de combustible debe producirse una presión muy alta y esta presión elevada significa no solamente una carga elevada desventajosa para la bomba y los medios para su accionamiento, sino también una disminución del rendimiento del motor.

10. Ciertas de las proposiciones de referencia comprenden válvulas a presión para hacer que la inyección de la mezcla de aire y combustible preparada desde la bomba cargadora de combustible en el cilindro de trabajo se efectue en el momento correspondiente. Estas válvulas necesariamente están arregladas en puntos en que están sujetas a temperaturas de aproximadamente 500°C.

15. En vista de ello, su operación correcta es problemática y su lubricación es muy difícil. Las desventajas resultantes de ese arreglo de válvulas constituyen un problema prácticamente sin solución.

20. Ciertas de las pertinentes patentes anteriores demuestran un cilindro secundario como dispositivo para el precalentamiento de la mezcla de aire y combustible. Sin embargo, la función de este dispositivo aparentemente no se ha percibido claramente, pues, es un hecho, la mezcla previamente tratada es suministrada al cilindro de trabajo por vía de un conducto térmicamente no protegido y no aislado, con el resultado de que el combustible de dicha mezcla vuelve a condensarse por contacto con las paredes del conducto, y el cilindro de trabajo así recibe una mezcla que contiene combustible líquido apto para pro-

25.

222323



ducir una combustión incompleta y un rendimiento reducido del motor.

De acuerdo con otra proposición conocida, la bomba cargadora de combustible opera a baja presión. En este caso, la bomba efectúa solamente una operación de mezclar y es incapaz de producir la evaporación del combustible. Por ello, tal bomba cargadora de combustible puede usarse tan solo en conexión con combustibles de bajo punto de ebullición, esto es, con nafta.

Pero aún aquellas de las construcciones anteriormente propuestas que son capaces de inyectar en el cilindro de trabajo una mezcla de aire y combustible en un estado evaporado, son incapaces de operar de una manera perfecta mientras no se llenen los siguientes requisitos:

Es absolutamente necesario aislar térmicamente el canal que comunica el cilindro de la bomba con el cilindro de trabajo, de tal manera que no hay disminución de la temperatura de la mezcla de aire y combustible previamente tratada. Este requisito implica la necesidad de construir dicho canal de un material que resiste perfectamente a una temperatura de aproximadamente  $800^{\circ}\text{C}$ . Además, se ha encontrado que la extremidad del pequeño tubo que forma dicho canal debe proyectarse libremente adentro de la cámara de combustión del cilindro de trabajo a fin de evitar formación de carbón debida a una permanente temperatura de trabajo superior al punto de carbonización. La reducción de la temperatura por debajo de este punto de carbonización como en el caso de las toberas de los motores Diesel es imposible por las razones arriba indicadas.

Otro requisito consiste en que debe asegurarse un mezcla-

222323



- miento perfecto y completo de la mezcla de aire y combustible alimentada con el aire de combustión del cilindro de trabajo. Tal mezclamiento no puede realizarse inyectando dicha mezcla en una cámara de combustión como usualmente formada entre el
5. émbolo de trabajo en o cerca de su punto muerto superior y la parte superior de la culata. En este caso, la operación de mezclar será incompleta y habrá zonas con exceso de combustible y otras con exceso de aire. El resultado será una combustión incompleta y debida a ella una disminución del rendimiento del motor.
- 10.

- Pero aún en el caso de que estos requisitos adicionales fueron llenados completamente, el motor todavía sería incapaz de trabajar satisfactoriamente (con un rendimiento máximo a un reducido consumo de combustible) como un motor de combustión interna dentro de la escala de los grados de compresión medios, en vista de que la mezcla de aire y combustible todavía contiene gases de gasolina o aceite para motores Diesel con el correspondiente número de octano bajo.
- 15.

- Como un requisito ulterior que ha de llenarse para asegurar un buen mezclamiento de combustible y aire, la mezcla de gases previamente tratada, en el caso de un motor de dos tiempos, debe ser inyectada inmediatamente después del cierre de las aberturas de escape del cilindro de trabajo y la inyección debe haberse terminado antes de que el émbolo llegue al punto en que ocurre la ignición. Por consiguiente, todavía podrían producirse una ignición espontánea de partículas de aceite de gas para alumbrado (gas-oil) y una combustión detonante.
- 20.
- 25.

Por ello, para una operación satisfactoria de un motor

222323



de combustión interna capaz de trabajar dentro de la escala de grados de compresión medios y con un elevado rendimiento a un consumo de combustible reducido, también es necesario que el combustible no sea simplemente evaporado, sino que sea tratado previamente en tal forma que tenga buenas características anti-detonantes. Dado que este tratamiento previo, éste es, un craqueo, al mismo tiempo implica una reducción del punto de ebullición del combustible, será posible obtener la ventaja de que las altas temperaturas, de otra manera requeridas para evitar la condensación del combustible, ahora ya no son necesarias.

El cilindro de la bomba cargadora de combustible tal como ya se la ha propuesto en el arte, sin embargo, tan solo es capaz de tratar previamente durante los muy breves períodos de tiempo cantidades de combustibles correspondientemente muy pequeñas, y esto aún en el caso de aplicarse la presión máxima posible a la temperatura más alta posible. En adición al rendimiento insuficiente del cilindro secundario, como ya se ha hecho constar, las presiones y temperaturas elevadas constituyen una carga insoportable para la bomba y su accionamiento e implican una reducción no deseada del rendimiento del motor.

En conexión con ello, puede mencionarse que también se ha propuesto llevar a cabo un procedimiento de craqueo en un dispositivo apropiado asociado con la máquina, pero esta proposición no soluciona los problemas de proporcionar correctamente el combustible y de mezclar eficientemente el combustible gaseoso previamente tratado con el aire de combustión en el cilindro de trabajo.

2 2 2 3 2 3



En base a estas consideraciones y al conocimiento de las desventajas de las proposiciones anteriores, mi presente invención provee un motor de combustión interna mejorado para su operación dentro de las escalas de los grados de compresión bajos y medios, el cual está ideado y construido de tal manera que es capaz de realizar un procedimiento de trabajo combinado que comprende:

5. a) Proporcionar el combustible sin o con aire o gas adicional por medio de una bomba de baja presión o de un carburador, en lo cual una pequeña cantidad de aire y/o gas de escape es utilizada como medio de succión en la tobera del carburador o como vehículo para el combustible en la bomba de baja presión;
10. b) Calentar la mezcla de combustible y aire por medio de los gases de escape hasta la temperatura de los últimos, sometiendo con ello el combustible a un craqueo, de preferencia en la presencia de un catalizador o de medios capaces de producir la transformación del combustible y la formación de gas de agua;
15. c) Efectuar un craqueo suplementario por la aplicación de presión y convenientemente en la presencia de un catalizador;
20. d) Inyectar la mezcla combustible gaseosa/<sup>así</sup>previamente tratada en el cilindro de trabajo y mezclar enteramente los gases con el aire de combustión en el cilindro de trabajo;
25. e) ignición, combustión y escape.

Llevando a cabo este procedimiento de trabajo de acuerdo con esta invención, se soluciona el problema de eliminar todas las desventajas a que se ha hecho referencia y se obtienen

2 2 2 3 2 3



- ciertas ventajas que no pueden lograrse con la realización de las proposiciones anteriores a que también se ha hecho referencia. Construido como motor de dos tiempos, el motor de combustión interna de acuerdo con esta invención, es más sencillo, más pequeño, más liviano y más económico que un motor a nafta de cuatro tiempos. Requiere tan solo la mitad de los cilindros de trabajo para asegurar un perfecto equilibrio de peso. El sistema de válvulas con los pertinentes medios de mando no hace falta. La desventaja de las pérdidas de expulsión debidas a partículas de combustible no quemadas queda completamente eliminada debido a que la expulsión se efectúa con aire limpio. Gracias a un grado de compresión más alto en el cilindro de trabajo (1:8 a 1:12) y a la supresión de las pérdidas de expulsión, el rendimiento de este motor es más alto y el consumo de combustible es más bajo en comparación con un motor a nafta usual. Además, en vista de que el motor de combustión interna de acuerdo con esta invención, se hace trabajar mediante una mezcla de combustible y aire en estado perfectamente gaseoso sin la presencia de partículas de combustible condensadas, la combustión es substancialmente completa y asegura un rendimiento máximo de la máquina. Finalmente, dado que el motor de combustión interna de acuerdo con el invento es más pequeño y más liviano que un motor Diesel de igual rendimiento y dado que, debido a ello, los vehículos accionados con el mismo pueden ser también de una construcción correspondientemente más liviana, este motor mejorado para muchísimos usos será tan económico y hasta más económico que un motor Diesel y, además, asegurará la importante ventaja de que puede ser
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

222323



operado no solamente con aceite Diesel o gas-oil, sino también con kerosene y otros combustibles que hasta la fecha no pudieron emplearse para nada en motores de combustión interna. Peso, tamaño y costo de fabricación del motor de combustión interna de acuerdo con esta invención son bien inferiores a los respectivos valores de un motor Diesel.

En virtud de estos factores ventajosos, el motor de combustión interna, de acuerdo con esta invención, ha de considerarse un desarrollo y adelanto importante en la técnica de motores, máxime que este motor mejorado puede emplearse para todos aquellos fines para los cuales el conocido motor Diesel no puede utilizarse, por ejemplo, en aviones donde, sin embargo, el uso de un motor a combustible no inflamable sería altamente deseable.

Ahora bien, el motor de combustión interna para la operación dentro de las escalas de los grados de compresión bajos y medios, de acuerdo con la presente invención, se caracteriza esencialmente porque un dispositivo de craqueo está provisto entre un dispositivo proporcionador de combustible y una bomba cargadora de combustible construida como un cilindro secundario que está comunicado con el cilindro de trabajo por vía de un conducto térmicamente aislado y que se proyecta adentro de una cámara de ignición de dicho cilindro de trabajo provista de superficies internas curvas anti-friccionantes, siendo dicho dispositivo de craqueo calentado de preferencia con los gases de escape del motor y estando dicho dispositivo proporcionador de combustible conectado, de preferencia, con el caño de escape del motor.



De acuerdo con la especificación dada en el párrafo precedente, la presente invención provee un motor de combustión interna mejorado, en el cual un aceite pesado es suministrado y mezclado con una pequeña proporción de aire o gas de escape por un carburador usual o una bomba de baja presión y en el cual la ignición la mezcla comprimida de gases de combustible previamente tratados, de preferencia, térmica y mecánicamente, con el aire de combustión, es efectuada por medio de una bujía o lo similar cerca del punto muerto superior del émbolo de trabajo.

5.

10.

Otro objeto de la invención consiste en proveer un motor de combustión interna mejorado, en el cual el émbolo de la bomba cargadora de combustible opera en avance a aquel del cilindro de trabajo y aspira del carburador o de la cámara mezcladora de la bomba de baja presión una mezcla de combustible y aire relativamente sobresaturada, siendo esta mezcla obligada a pasar a través del dispositivo de craqueo y a sufrir un tratamiento de craqueo que es completado bajo la presión ejercida por el émbolo de la bomba cargadora antes de que la mezcla gaseosa de combustible y aire así tratada previamente, es apretada adentro de la cámara de ignición del cilindro de trabajo durante la carrera de compresión del émbolo de trabajo.

15.

20.

Uno de los objetos más importantes de la invención consiste en hacer el procedimiento de trabajo arriba descripto apropiado para su realización en motores de operación dentro de las escalas de los grados de compresión bajos y medios, para el propósito de emplear combustibles de un punto de ebullición relativamente alto, tales como aceites para motores Diesel, gas-oil, aceite de alquitrán y lo similar.

25.

2 2 2 3 2 3



Experimentos hechos en el laboratorio, comprobaron que  
teles combustibles de elevado punto de ebullición pueden uti-  
lizarse económicamente en motores normales que operan dentro  
de las escalas de los grados de compresión bajos y medios,  
5. siempre que estos combustibles, antes de mezclarlos con el ai-  
re de combustión, son calentados durante un breve período de  
tiempo en mezcla con una pequeña cantidad de aire a una tempe-  
ratura tal que sufren un craqueo. La tentativa hecha para rea-  
lizar el procedimiento de craqueo por compresión adiabática  
10. de una mezcla de combustible y aire altamente sobresaturada  
en una bomba cargadora de combustible, era desde el principio  
sin el resultado deseado y técnicamente apropiado, pues, si  
la proporción de aire en la mezcla de combustible y aire se re-  
duce correspondientemente, el volumen a comprimir en la bomba  
15. cargadora de combustible queda súmamente pequeña y la pérdida  
de calor en las paredes del cilindro de la bomba es tan ele-  
vada que resulta prácticamente imposible calentar la mezcla  
de combustible y aire hasta la temperatura requerida.

De acuerdo con el presente invento, la bomba cargadora  
20. de combustible aspira exactamente la cantidad de mezcla de com-  
bustible y aire requerida por el cilindro de trabajo para una  
combustión completa. Esta mezcla es correctamente proporciona-  
da para la arriba mencionada bomba de baja presión o por un  
carburador que en comparación con los carburadores normales  
25. tiene una diferente relación entre las áreas de sección trans-  
versal del Venturi alimentador de aire y de la tobera alimen-  
tadora de combustible. El área de sección transversal del Ven-  
turi se elige de tal modo que, cuando el motor opera con la ve-

222323



5. locidad máxima y bajo la carga máxima, el aire aspirado por la bomba cargadora de combustible tiene la velocidad máxima usual de aproximadamente 100-130 m/seg., mientras que el área de la sección transversal de la tobera de combustible se elige de tal manera que la cantidad de combustible alimentada al cilindro de trabajo es justamente suficiente para dar con la cantidad de oxígeno presente en el cilindro de trabajo un poco antes de ocurrir la i- gnición, una mezcla combustible que asegura una combustión completa. En la práctica, la tobera de combustible será substancialmente del mismo tamaño que aquella de un motor a nafta normal de igual potencia. El área de sección transversal del respectivo Venturi puede ser calculada y definitivamente determinada mediante ensayos.

10. En lugar de aire, gas de escape o una mezcla de aire y gas de escape puede ser admitido al carburador.

15. La mezcla de aire y/o gas de escape con combustible, suministrada por el carburador o la cámara mezcladora de una bomba de baja presión, de acuerdo con la invención se hace pasar a través de caños o cámaras calentados por los gases de escape, en los cuales el combustible sufre un craqueo, siendo el arreglo de dichos caños o cámaras tal que la mezcla de combustible y aire al pasar a través de los mismos es calentada substancialmente hasta la temperatura de los gases de escape. Las paredes internas de dichos caños o cámaras están revestidas con un material catalítico capaz de promover el procedimiento de craqueo.

20. En el caso de combustibles de alto punto de ebullición, tales como aceite de alquitrán, las cámaras de craqueo están



- arregladas de tal manera que una carga de coque o carbón puede ser introducida en las mismas y que esta carga es calentada por los gases de escape hasta su incandescencia. Debido a la limitada cantidad de oxígeno presente en la mezcla de combustible y aire que pasa a través de las cámaras, el
5. coque o carbón está sujeto a una combustión lenta. De esta manera se forma un lecho de coque o carbón incandescente que, de acuerdo con el invento, está arreglado de tal manera que la corriente de la mezcla de combustible y aire está
10. obligada a pasar a través o estrachamente encima del mismo. Si ahora cierta proporción de agua o vapor de agua es incorporada en la mezcla de combustible y aire, el craqueo producido por el lecho de coque o carbon incandescente producirá la formación de gas de agua. Gas de agua se forma también
15. por el vapor de agua con el aceite carbonizado que fácilmente se deposita sobre las paredes internas de las cámaras de craqueo y de esta manera se evitan eficientemente los depósitos de aceite carbonizado.
20. El coque o carbón ventajosamente se introduce en las cámaras de craqueo dentro de un cajón apropiado que puede ser fácilmente retirado y relleno de modo que la carga de coque o carbón puede ser renovada fácil y rápidamente y que este arreglo puede ser utilizado ventajosamente en motores de elevada potencia, por ejemplo, en embarcaciones, locomotoras, tractores, usinas eléctricas, etc. Si se desea, el
25. consumo de coque y carbón puede ser aumentado hasta el grado que el motor trabaja con una mezcla de combustible y aire que contiene una porción considerable de gas de agua y una

222323

4 JUN



5. porción restante de aceite pesado de alquitrán de hulla que durante su paso a través de las cámaras de craqueo y del lecho de coque o carbón incandescentes es elaborado hasta tal grado que puede ser utilizado perfectamente bien en el motor de combustión interna, de acuerdo con esta invención. El consumo de coque y carbón depende de la proporción de oxígeno en la mezcla de combustible y aire suministrada por el carburador y en vista de ello puede ser fácilmente controlado. Gracias a estos factores, el presente invento provee un motor de combustión interna capaz de trabajar perfectamente con productos de carbón económicos y con coque o carbón.

10. Con estos objetos y factores ventajosos a la vista, la presente invención comprende el arreglo, la combinación y construcción de partes que, a continuación, se describirán detalladamente con referencia particular a los dibujos acompañados, en los cuales una forma de ejecución preferida del invento ha sido ilustrada esquemáticamente a título de ejemplo únicamente y en los cuales:

15. La Figura 1 es un corte vertical fragmentario demostrando la mitad derecha de un motor de combustión interna de dos tiempos, de acuerdo con la invención, indicando las líneas X-Y y Y-Z los ejes del cilindro de trabajo y del cigüeñal respectivamente;

20. Las Figuras 2 y 3 son un corte vertical y un corte transversal, respectivamente, del émbolo de la bomba cargadora de combustible de una construcción ligeramente modificada;

25. Las Figuras 4 y 5 son cortes verticales demostrando dos diferentes construcciones de la bomba cargadora de combustible;

2 2 2 3 2 3



Las Figuras 6 a 9 inclusive son diferentes cortes transversales de la bomba cargadora de combustible a lo largo de las líneas 6-6, 7-7, 8-8, 9-9, respectivamente, de la Figura 5;

Las Figuras 10 y 11 son cortes verticales demostrando la parte superior del cilindro de trabajo con una cámara de ignición modificada en la culata y con los recorridos de las corriente de gases trazados esquemáticamente con líneas interrumpidas en la etapa de compresión y en la etapa de expulsión, respectivamente;

10. La Figura 12 es un corte vertical fragmentario a lo largo de la línea 12-12 de la Figura 10.

Con referencia a los dibujos acompañados, el émbolo de trabajo 1 está conectado operativamente de la manera usual mediante la biela 2 con la manivela 3a del cigüeñal 3 y durante cada revolución del último hace en el cilindro de trabajo 4 una carrera de una longitud H. Un poco antes de la llegada del émbolo a su punto muerto inferior, éste primeramente abre las aberturas de escape 5 del cilindro 4 y luego las aberturas de entrada de aire 6, a través de las cuales, durante la operación del motor, aire fresco es aspirado al interior del cilindro 4.

20. La culata está provista de una bujía de encendido 7 y contiene una cámara de ignición 8 que tiene su superficie curvada de tal modo que los gases que entran en la misma son obligados a adoptar un movimiento espital o de turbulencia. Dentro de esta cámara de ignición que produce una circulación o turbulencia en espital de la mezcla gaseosa de combustible y aire, la ignición ocurre como usualmente un poco antes de la

2 2 2 3 2 3



llegada del émbolo de trabajo a su punto muerto superior.

La culata convenientemente consiste en dos partes 9 y 9a con una empaquetadura 10 provista entre dichas partes. En el caso de motores del grado de compresión medio, la bujía en la

5.

parte superior de la culata puede ser omitida y esta parte puede ser construida como un cuerpo de superficie de ignición.

A este objeto la parte superior de la culata no está incluida en el sistema de refrigeración y, para el arranque del motor, convenientemente está provisto de un elemento de ignición incandescente.

10.

La cámara de ignición 8 está comunicada con el interior del cilindro de trabajo 4 por vía de un Venturi 11 arreglado de tal modo que conduce tangencialmente al interior de la cámara de ignición por unirse con una superficie interna lateral de la última. En la garganta del Venturi 11 termina

15.

el canal de traspaso de la bomba cargadora de combustible, estando dicho canal convenientemente formado por un tubo 12 de un material de alta resistencia al calor y provisto de una envoltura de aislamiento térmico 13 consistente, por ejemplo, en una empaquetadura de polvo de óxido de magnesio comprimido.

20.

En virtud de la conexión de la cámara de ignición 8 con el interior del cilindro de trabajo por medio del canal de Venturi 11, una parte de la presión producida por el calentamiento del aire fresco en dicha cámara y que debe ser vencida por el émbolo de trabajo, queda retenida por dicho canal de Venturi y la eficacia del motor aumenta en vista de que la energía térmica que de otra manera sería transmitida al

25.

222323



sistema de refrigeración, aquí es aplicada a los gases de trabajo.

5. La bomba cargadora de combustible comprende un cilindro formado por una perforación correspondiente de la culata 9 y por un émbolo 14 que en la realización demostrada en la Figura 1 está provisto de un hueco cónico y de un canal 15 que comunica el fondo de dicho hueco con el canal de traspaso 12 cuando el émbolo llega a su punto muerto superior. La culata de la bomba cargadora está constituida por un tornillo 16 que, al objeto de aumentar el grado de compresión posee una extremidad inferior cónica 17 capaz de ajustarse exactamente al hueco del émbolo 14.

10. El émbolo de bomba 14 con una carrera  $h$  es accionado por su vástago 19, una biela 18a y una leva 18 desde el cigüeñal, y el arreglo es tal que el mismo opera en avance del émbolo de trabajo sobre un ángulo de aproximadamente  $30^\circ$  a  $110^\circ$ .

15. El vástago de émbolo 19 se extiende a través de una perforación correspondiente provisto en una extensión lateral 20 del cuerpo del cilindro de trabajo e inmediatamente del cuerpo de émbolo 14 está provisto de un hueco longitudinal 21 que comunica el espacio debajo de dicho émbolo 14 con una abertura de salida 22 provista en la extensión de cilindro 20. Este hueco longitudinal 21 puede ser un canal que se extiende transversalmente a través del vástago de émbolo 19, pero también es completamente suficiente cortar en el vástago 19 una ranura suficientemente larga para establecer una comunicación entre el interior del cilindro auxiliar y una abertura de salida 22, cuando el émbolo 14 alcanza su punto muerto inferior, cuya aber-

222323



- tura está conectada por medio de un caño (no demostrado) con la caja de cigüeñal del motor, estando dicho espacio debajo del émbolo 14 además comunicado por aberturas de entrada 23 provistas en el cilindro de bomba y por caños apropiados (no demostrados) con la caja de leva 24 que contiene aceite lubricante o con una cámara de aceite (no demostrada), siendo el arreglo tal que mientras el émbolo 14 se desplaza hacia arriba, el vacío producido debajo del mismo aspira un rocío de aceite y cuando dicho émbolo se mueve hacia abajo, el rocío de aceite es forzado a través de la salida 22 adentro del carter. De esta manera, el émbolo 14 de la bomba cargadora al mismo tiempo actúa como una bomba de lubricación para lubricar no solamente las superficies internas de la misma bomba, sino también los cojinetes en el carter y las paredes internas del cilindro de trabajo.
- 5.
- 10.
- 15.

- Esta función doble del émbolo 14 que, por un lado, completa el craqueo térmico de la mezcla de combustible y aire bajo aplicación de presión y produce la inyección de la mezcla elaborada en la cámara de combustión, por otro lado, soluciona el problema serio de una correcta lubricación no solamente del cilindro auxiliar, sino también del cilindro de trabajo. Por ello, un factor esencial de esta invención reside en que de esta lubricación se hace cargo el émbolo 14 simultáneamente con la función precitada del émbolo de completar el craqueo de la mezcla de combustible y aire.
- 20.
- 25.

Ahora, cuando el émbolo 14 mediante su carrera descendente inyecta un rocío de aceite en el carter, este rocío es en parte arrastrado por el aire de combustión suministrado al

2 2 2 3 2 3



5. cilindro de trabajo y asegura una perfecta lubricación de toda la superficie de la pared del cilindro. Por otro lado, la comunicación del carter con la bomba aumenta el volumen de aire disponible para cargar el cilindro de trabajo con aire de combustión y de esta manera el grado de alineación de aire al motor es mejorado.

10. El rocío de aceite desde la abertura de salida 22 puede ser introducido también en las aberturas de entrada de aire 6 del cilindro de trabajo; sin embargo, el método anteriormente mencionado de inyectar el rocío de aceite en el carter es más ventajoso en cuanto mejora las operaciones de cargar el motor con aire, en virtud de que el aire contenido en el rocío de aceite se agrega a la carga de aire normal, siendo el aire de combustión suministrado desde el carter.

15. A fin de mejorar considerablemente la lubricación de las paredes internas del cilindro de bomba, el émbolo de bomba 14 (Figuras 2 y 3) convenientemente está provisto de una ranura anular 25 y de una perforación excéntrica 26 que se extiende axialmente y que por medio de canales horizontales 27 está comunicada con la ranura anular 25 y que en su extremo inferior está provista de una válvula de retención indicada en 28 y arreglada para su apertura cuando el émbolo 14 se mueve hacia abajo, con el resultado de que el rocío de aceite contenido en el espacio debajo de dicho émbolo es forzado a través de la perforación 26, de los canales 27 y de la ranura anular 25 en contacto con la pared del cilindro. Cuando el émbolo se desplaza hacia arriba, el aceite así aplicado a la pared del cilindro, es distribuido por los aros del émbolo.

222323



sobre prácticamente toda la superficie interna de la pared del cilindro.

La realización de la bomba cargadora demostrada en la Figura 4, difiere de aquella de la figura 1 en la construcción del émbolo de bomba 14, solamente en cuanto el último está constituido por un cuerpo cilíndrico hueco que tiene una cara superior ligeramente ahuecada 29 que en su punto más profundo está comunicada por vía de un canal 30 con el canal de traspaso 12 del cilindro de trabajo cuando el émbolo 14 se acerca a su punto muerto superior. La entrada para la mezcla de combustible y aire en el cilindro de bomba se ha indicado en 31. Esta forma de ejecución es ventajosa en cuanto la carrera del émbolo es relativamente larga y permite lograr un grado de compresión más alto.

Una tercera realización de la bomba cargadora se ha ilustrado en las Figuras 5 y 6 a 9. En esta forma de ejecución, el cuerpo de émbolo propiamente dicho 14 está provisto de extensiones de guía superior e inferior 14a y 14b. La cara superior del cuerpo de émbolo está ligeramente ahuecada hacia su centro como para formar una ranura anular 32 que por vía de un hueco 33 provisto en la extensión de guía 14a y de un canal 34 del cilindro de bomba está comunicada con el canal de traspaso (no demostrado) del cilindro de trabajo. El cilindro de bomba, además, está provisto cerca de su extremo superior de una abertura de entrada 35 y de un par de aberturas de entrada 23 situadas a un nivel tal que quedan justamente destapadas por el émbolo 14 en su punto muerto superior. El extremo inferior del cilindro de bomba está cerrado por una



2 2 2 3 2 3

extensión 20 del cilindro de trabajo que tiene una perforación para recibir la extensión de guía inferior 14 b y una abertura de salida 22, por la cual dicha perforación está comunicada con un caño (no demostrado) que conduce por vía de ramales apropiados, por un lado, al carter del motor y, por otro lado, con la precitada abertura de entrada 35. La extensión de guía inferior 14b del émbolo de bomba 14 finalmente está provista de una ranura longitudinal 21 para comunicar el espacio debajo del émbolo 14 con la abertura de salida 22, cuando dicho émbolo se acerca a su punto muerto inferior.

El cilindro de la bomba cargadora comprende una abertura de entrada 31 para la mezcla de combustible, que por vía de un dispositivo de craqueo 36 (Figura 1) comunica con una cámara mezcladora 37 de un carburador común 38 y que se abre cuando el émbolo 14 se acerca a su punto muerto inferior. La cámara mezcladora 37 está en comunicación con un caño 39 que se extiende hacia adentro del caño de escape 40 entre el motor y el silenciador 41 y que tiene una extremidad acodada y ligeramente cónica para recibir una parte de los gases de escape y conducir la misma al interior de la cámara mezcladora del carburador 38. El caño 39 convenientemente está provisto de un ramal 42 para el suministro de vapor de agua desde una fuente apropiada, tal como, por ejemplo, el radiador (no demostrado).

La usual válvula de estrangulación puede ser omitida y, de acuerdo con este invento, mediante la aguja 44 en la tobera principal, se regula la cantidad de combustible y no el suministro de la mezcla de combustible y aire como se hace



2 2 2 3 2 3

actualmente por medio de dicha válvula de estrangulación.

5. El dispositivo de craqueo 36 comprende una caja 45 que tiene su extremo inferior provisto de aberturas de entrada y de salida 46, 47, respectivamente, para conectar dicha caja con el caño de escape 40. Dentro de la caja 45 hay un cuerpo cilíndrico 48 cerrado en su extremo superior por una tapa 49 y subdividido por un tabique vertical 50 en un par de cámaras de craqueo 51, 52 que en su parte superior están provistas de aberturas de entrada y de salida 53, 54, respectivamente,
10. para comunicar las cámaras de craqueo 51, 52 con la cámara mezcladora 37 y con la entrada 31 de la bomba cargadora de combustible. La extremidad inferior del cuerpo cilíndrico 48 comprende un recipiente removible 55 para contener una carga de coque o carbón 56, siendo el arreglo de este recipiente
15. y del mencionado tabique tal que la corriente de la mezcla de combustible y aire que viene de la cámara mezcladora 37 y entra por la abertura 31 en la bomba cargadora de combustible, está obligada a pasar a través o estrechamente encima del contenido 56 del recipiente 55. Las superficies internas de las cámaras
20. de craqueo convenientemente están revestidas con un material catalítico conocido capaz de promover el procedimiento de craqueo al que el combustible es sometido mientras pasa por las cámaras 51, 52. De una manera similar y para el mismo propósito la cara superior del émbolo 14 y la cara interna de la
25. tapa de cilindro 16 de la bomba cargadora de combustible pueden estar provistas también de una capa de material catalítico (no demostrada).

Haciendo ahora referencia a las Figuras 10 a 12 de los di-



2 2 2 3 2 3

- bujos acompañados, las mismas demuestran una construcción modificada de la cámara de ignición en la culata 9. De acuerdo con esta forma de ejecución, la cámara de ignición está formada por dos espacios cilíndricos paralelos adyacentes 57, 58
5. que están definidos en la parte superior por un nervio longitudinal 59 y en la parte inferior por una varilla 60. Los vértices opuestos del nervio 59 y de la varilla 60 forman entre ellos una comunicación entre los dos espacios cilíndricos, mientras que las paredes laterales de dicha varilla lo forman
10. con las paredes internas laterales de la culata un par de comunicaciones 61, 62 entre la cámara de ignición 57, 58 y el interior del cilindro de trabajo 4. Los dos espacios cilíndricos 57, 58 tienen superficies internas curvas anti-friccionantes que, según se ha demostrado claramente con líneas interrumpidas en la Figura 10, durante la carrera de compresión del émbolo 1, producen un mezclamiento perfecto del aire de combustión con la mezcla gaseosa de combustible y aire que entra en la cámara de ignición a través del tubo 12 que según se ha demostrado claramente en la Figura 12, con su porción de extremo se proyecta libremente adentro de la cámara de ignición, mientras que durante la carrera de trabajo del émbolo 1 (Figura 11) el aire del cilindro 4 efectúa una perfecta expulsión tanto de la cámara de ignición 57, 58, como también de la parte superior del cilindro de trabajo 4.

25. La operación del motor de combustión interna es como sigue:

Después de arrancar el motor mediante un dispositivo de arranque usual y en el caso de utilizar gasolina (gas-oil) me-

222323



- diante un elemento de ignición incandescente provisto en la cámara de ignición, el émbolo de bomba 14 durante cada carrera descendente aspira de la cámara mezcladora 37 una mezcla de gases de escape calientes y combustible suministrado por la tobera 31, hace pasar esta mezcla a través de las cámaras de craqueo 51, 52 y comprime esta mezcla en cada carrera subsiguiente ascendente aproximadamente con un grado de compresión de 10 a 1:15, de modo que dicha mezcla, después de haber sufrido un craqueo térmico previo en dichas cámaras y en el lecho de coque o carbón incandescente 56, es sometida a un tratamiento de craqueo intensivo térmico y mecánico adicional y subsiguientemente se hace pasar por vía del canal 12 adentro del pasaje de Venturi 11. Al mismo tiempo, aire comprimido pasa del cilindro de trabajo 4 a través de dicho pasaje de Venturi adentro de la cámara de ignición 8 y debido a las superficies curvas anti-friccionantes de la última el aire y la mezcla de combustible se hacen rodar sobre dichas superficies según se ha indicado por las flechas y se mezcla íntimamente hasta que el émbolo de trabajo 1 haya alcanzado casi su punto muerto superior. En este momento, en el cual la bujía 7 produce la ignición, el émbolo de bomba 14 que opera en avance del émbolo de trabajo sobre un ángulo de aproximadamente  $100^{\circ}$ , ya cerró el canal de traspaso 12. La carrera de trabajo del émbolo 1 ahora empieza y la expulsión de los gases de combustión y la siguiente operación de carga de aire son efectuadas en la forma usual de los motores de dos tiempos, y en conexión con estas operaciones pueden aprovecharse todos los medios auxiliares usuales y conocidos de tales motores para mejorar o promover dichas opera-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

2 2 2 3 2 3



ciones.

5. Al mismo tiempo, el émbolo 14 en cada carrera ascendente aspira por vía de las aberturas de entrada 23 un rocío de aceite, lo comprime en su carrera descendente y lo obliga a lubricar no solamente la superficie interna del cilindro de bomba, sino también a entrar por vía de la abertura de salida 22 y del caño conectado con ella en el carter y en el cilindro de trabajo y a lubricar los cojinetes del cigüeñal y las paredes internas del cilindro de trabajo.

10. La presente invención puede ser aplicada también a motores de cuatro tiempos, en cuyo caso el émbolo 14 de la bomba cargadora debe hacerse operar con una velocidad correspondiente a la mitad del número de revoluciones del cigüeñal 3.

15. El motor de combustión interna mejorado de acuerdo con mi invención, naturalmente puede hacerse trabajar enteramente con combustibles normales de bajo punto de ebullición. Particularmente el motor de dos tiempos sencillo y liviano asegurará una economía considerable en el consumo de combustible y un notable aumento en su rendimiento en virtud de las siguientes razones: las pérdidas de expulsión son eliminadas, el mezclamiento de la mezcla de combustible y aire con el aire de combustión en la cámara de ignición caliente provista de superficies internas curvas anti-friccionantes es mejorado y la proporción de combustible de dicha mezcla puede ser reducida de una manera similar a los motores Diesel. El aumento del rendimiento efectivo del motor es el resultado de los siguientes factores: El grado a que se llena con aire el carter del cual el aire de combustión es aspirado, y el cilindro de trabajo,



2 2 2 3 2 3

- es mejorado y el rendimiento máximo puede ser aumentado en virtud de que por vía de un mayor caño de admisión de aire una mayor cantidad de aire puede ser aspirada a través del carter a medida que aumenta el número de revoluciones. La operación
5. cargadora de aire del cilindro de trabajo es ulteriormente mejorada por la inyección del rocío de aceite y aire efectuada por la bomba cargadora de combustible. En adición a ello, un efecto de frenar producido por el Venturi del carburador es evitado y finalmente el aumento del grado de compresión permite un aumento del rendimiento del motor. Las ventajas aseguradas por la formación de gas de agua en el dispositivo de craqueo 36, han sido completamente explicadas en el preámbulo de esta memoria descriptiva, de modo que no es necesario hacer nuevamente referencia a las mismas.
- 10.
15. Se comprenderá que la presente invención de ninguna manera se limita a la forma de ejecución descripta y demostrada, sino que partes de la misma, tales como, por ejemplo, el canal de traspaso, la bomba cargadora, la cámara de ignición, el pasaje de Venturi que conecta la última con el cilindro de trabajo, y el carburador regulador del suministro de combustible,
20. pueden modificarse fácilmente en su construcción y arreglo, independientemente de la alimentación de gases de escape o de aire fresco a dicha bomba cargadora, y que tales cambios y modificaciones deben considerarse comprendidos en el alcance de las
25. siguientes reivindicaciones.

2 2 2 3 2 3



Continuación de la hoja número ventisiete.

REIVINDICACIONES

Descripta que ha sido la naturaleza de la presente invención y la manera de llevarla a la práctica, se declara que lo que se reivindica como de la exclusiva propiedad e invención del solicitante es:

5. 1.- Motor de combustión interna para operar dentro de las escalas de los grados de compresión bajos y medios, que comprende por lo menos un cilindro de trabajo, una cámara de ignición provista de superficies internas curvas anti-friccionantes y formada en la culata de dicho cilindro de trabajo en comunicación directa con el último, una bomba cargadora de combustible conectada con dicho cilindro de trabajo para suministrar al mismo una mezcla gaseosa de combustible y aire, estando dicha superficie en dicha cámara de ignición construida como para impartir a dicha mezcla de combustible y aire una turbulencia en espiral, un tubo de extremos abiertos térmicamente aislado para comunicar el cilindro de dicha bomba con el cilindro de trabajo, un dispositivo proporcionador de combustible para suministrar a dicha bomba combustible proporcionado en mezcla con aire y/o gas de escape y convenientemente con vapor de agua, y un dispositivo de craqueo para aplicar calor a dicha mezcla de combustible y someterla a un craqueo térmico, conectado por un lado con dicho dispositivo proporcionador de combustible y por otro lado con dicha bomba cargadora en que el craqueo es continuado térmica y mecánicamente bajo aplicación de calor y presión.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

2.- Motor de combustión interna, de acuerdo con la reivin-



2 2 2 3 2 3

dicación 1, caracterizado porque un pasaje de Venturi está provisto para la comunicación de la referida cámara de ignición con el interior del cilindro de trabajo y el mencionado tubo térmicamente aislado desemboca en la porción más angosta de dicho pasaje de Venturi.

5.

3.- Motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la referida cámara de ignición provista de superficies internas curvas anti-friccionantes, está compuesta de dos espacios huecos cilíndricos paralelos adyacentes e intercomunicados que a su vez están comunicados individualmente con el interior del cilindro de trabajo, y el mencionado tubo térmicamente aislado se proyecta con una porción de extremo libremente adentro de dicha cámara de ignición compuesta en el punto de intercomunicación de sus dos espacios huecos.

10.

15/

4.- Motor de combustión interna, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 2 o 3, caracterizado porque el émbolo de la referida bomba cargadora de combustible está operativamente conectada con el cigüeñal del motor.

20.

5.- Motor de combustión interna, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 4, caracterizado porque el cilindro de la referida bomba cargadora comprende una abertura de entrada en comunicación directa con el mencionado dispositivo de craqueo y una abertura de salida constituida por el citado tubo térmicamente aislado, ambas aberturas contraloreadas exclusivamente por el émbolo de dicha bomba.

25.

6.- Motor de combustión interna, de acuerdo con las reivindicaciones 1, 4 y 5, caracterizado porque el cilindro de la re-

2 2 2 3 2 3



5. ferida bomba cargadora de combustible está provista de aberturas de entrada y de salida adicionales para aspirar un rocío de aceite desde una cámara de aceite para la lubricación del cilindro de bomba y para expulsar dicho rocío de aceite por vía del carter del motor adentro del cilindro de trabajo para la lubricación de los cojinetes del cigüeñal y de las paredes internas del cilindro de trabajo.

10. 7.- Motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el émbolo de la referida bomba cargadora de combustible está provista de un sistema de canales que incluye una válvula de retención para el suministro del rocío de aceite lubricante el espacio anular entre el émbolo y el cilindro de la bomba.

15. 8.- Motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el émbolo de la referida bomba cargadora de combustible comprende un cuerpo de émbolo hueco.

9.- Motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque el émbolo de la referida bomba cargadora de combustible comprende extensiones axiales de guía.

20. 10.- Motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el émbolo de la referida bomba cargadora de combustible comprende en su parte superior un hueco cónico y la cabeza del cilindro de bomba está provista de una extensión cónica similar, estando el fondo de dicho hueco cónico conectado por un canal con la circunferencia de dicho émbolo en un punto en alineación con la abertura de salida de combustible del cilindro de bomba.

25.

11.- Motor de combustión interna, de acuerdo con las reivindi-

222323



5. caciones 1 y 4 a 10, caracterizado porque la superficie de presión del émbolo de la referida bomba cargadora de combustible y la superficie de contra-presión del cilindro de bomba están revestidas con un material cabalítico, tal como óxido de hierro, para promover el procedimiento de craqueo.

10. 12.- Motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el referido dispositivo de craqueo comprende una caja provista de aberturas de entrada y de salida para su interposición en el caño de escape del motor, y cámaras de craqueo formadas dentro de dicha caja para su calentamiento por los gases de escape y provistas de codos de entrada y de salida para su conexión con el mencionado dispositivo proporcionador de combustible y con la citada bomba cargadora de combustible, respectivamente.

15. 13.- Motor de combustión, de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque el referido dispositivo de craqueo comprende una caja, dentro de la cual está provisto un cilindro hueco subdividido axialmente por un tabique para formar las mencionadas cámaras de craqueo.

20. 14.- Motor de combustión interna, de acuerdo con las reivindicaciones 12 y 13, caracterizado porque las referidas cámaras del dispositivo de craqueo comprenden en su parte inferior un recipiente removible para contener una carga renovable de un producto sólido combustible a base de carbon para su calentamiento hasta la incandescencia por los gases de escape y para participar en el craqueo de la mezcla de combustible y aire suministrado por el mencionado dispositivo proporcionador de combustible.

25.

2 2 2 3 2 3



5. 15.- Motor de combustión interna, de acuerdo con las reivindicaciones 12 a 14, caracterizado porque las paredes internas de las referidas cámaras de craqueo están revestidas con un material catalítico, tal como óxido de hierro, para promover al craqueo de la mezcla de combustible y aire suministrada por el mencionado dispositivo proporcionador de combustible.
10. 16.- Motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el referido dispositivo proporcionador de combustible es una bomba de baja presión.
15. 17.- Motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el referido dispositivo proporcionador de combustible es un carburador que tiene su tobera alimentadora de combustible provista de una aguja de contralor movable, conectada operativamente con el acelerador del motor.
20. 18.- Motor de combustión interna, de acuerdo con las reivindicaciones 1, 16 o 17, caracterizado porque el referido dispositivo proporcionador de combustible está conectado mediante un caño con el caño de escape.
25. 19.- Motor de combustión interna, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 18, caracterizado porque el referido dispositivo proporcionador de combustible está conectado mediante un caño con una fuente de vapor de agua, tal como el radiador del motor.
- 20.- Motor de combustión interna.
- Todo ello según queda descrito y reivindicado en la

222323

e 4 JUN



presente memoria descriptiva que consta de treinta y tres  
hojas, foliadas y escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, a 4 de junio de 1955

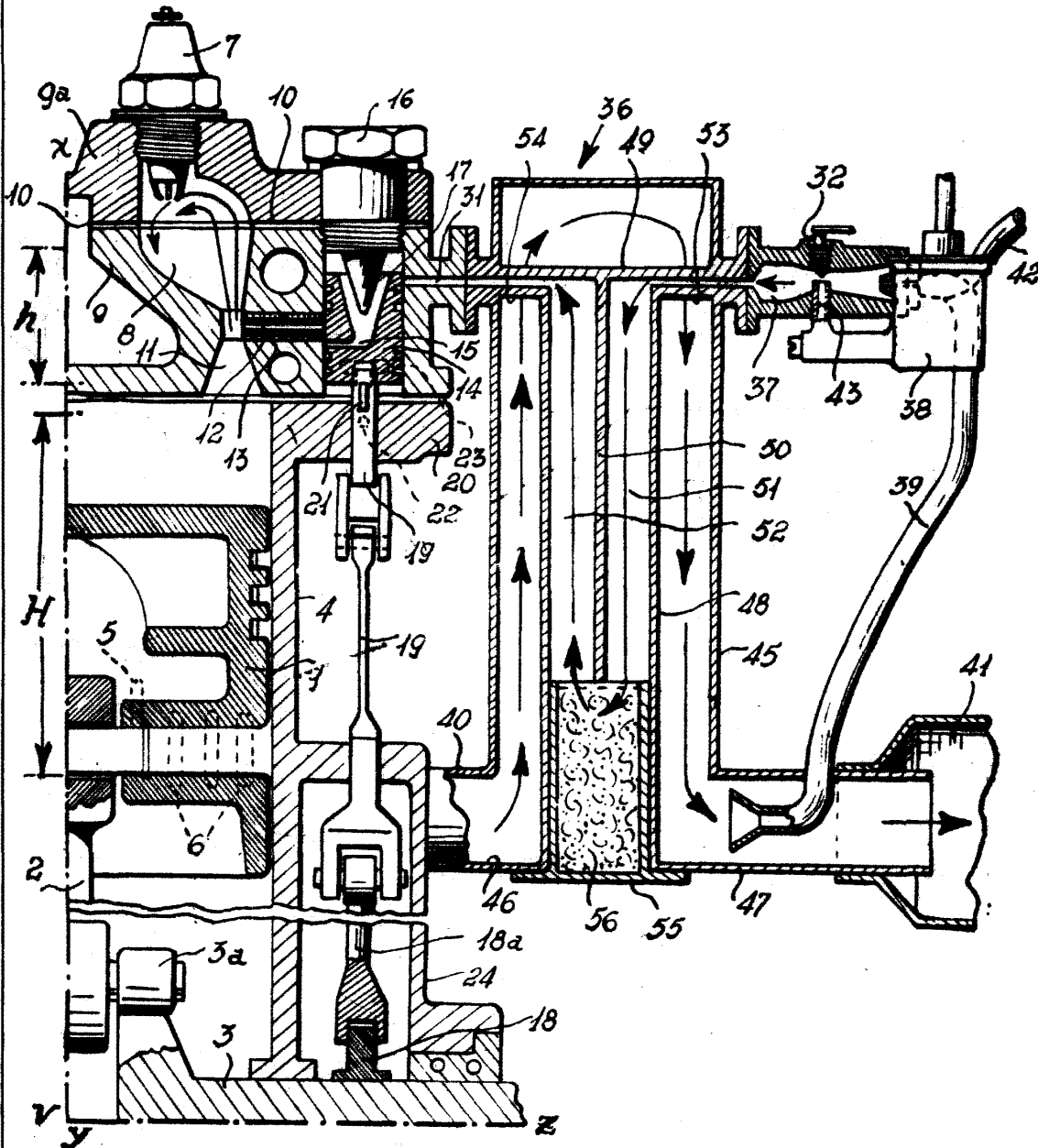
Pablo AUGUST

P. R. I. PONTI

P. P.



Fig. 1



Barcelona, a 4 junio 1955.  
D. Pablo August  
p. n. I. PONTE

*[Handwritten signature]*



Fig. 2

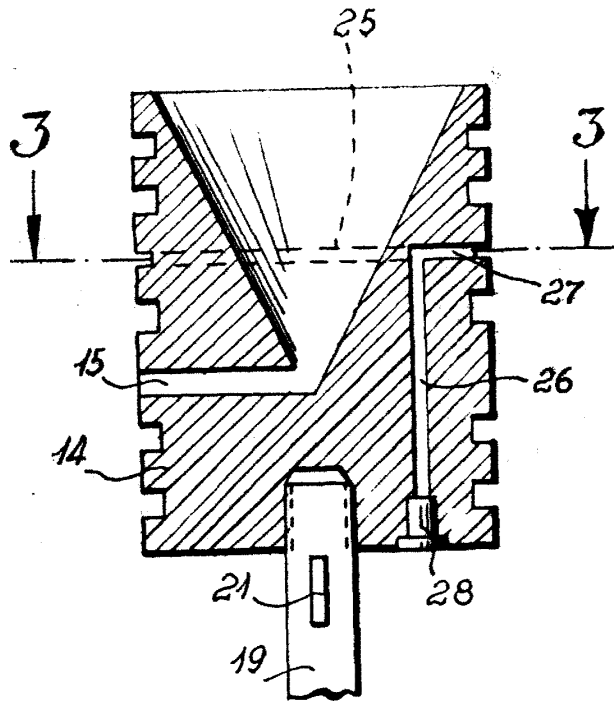
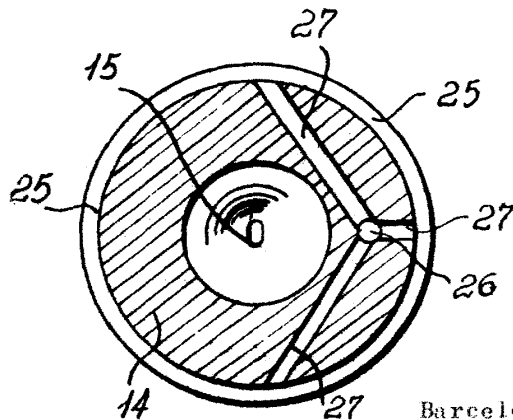


Fig. 3



Barcelona, a 4 junio 1955  
D. Pablo August  
P.a. I FONTE

*[Handwritten signature]*

FIG. 4

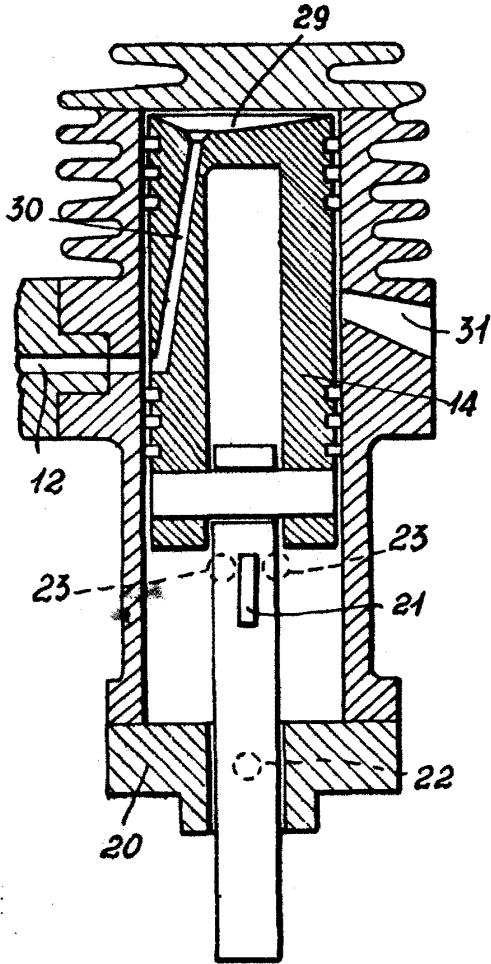


FIG. 5

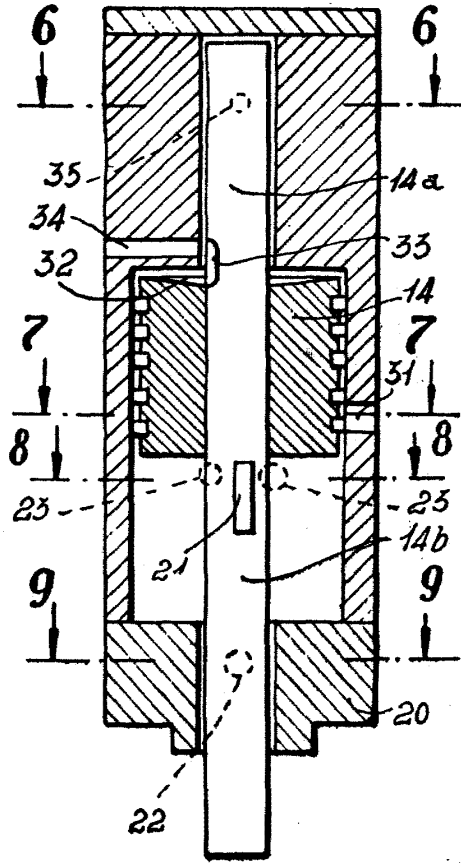


FIG. 6

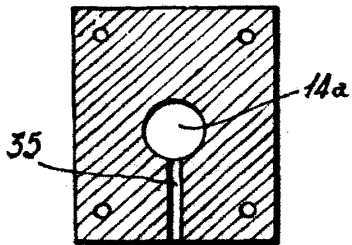
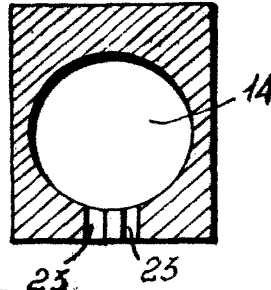


FIG. 8



Barcelona, a 4 junio 1955  
 D. Pablo August  
 p.a. I. FONTE

P.P.



FIG. 7

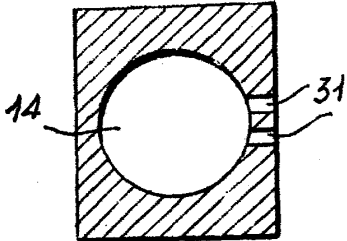


FIG. 9

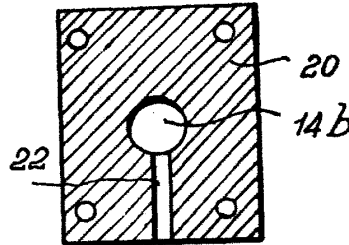


FIG. 10

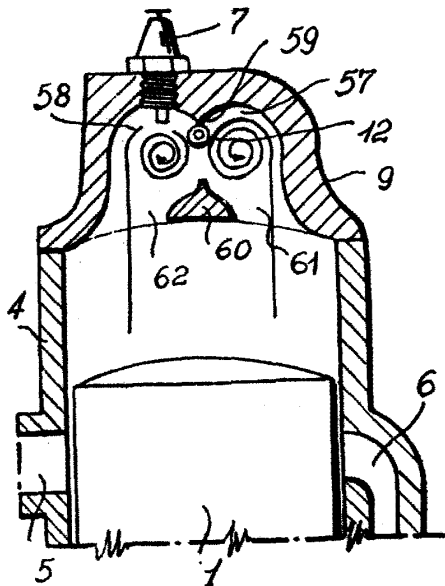


FIG. 11

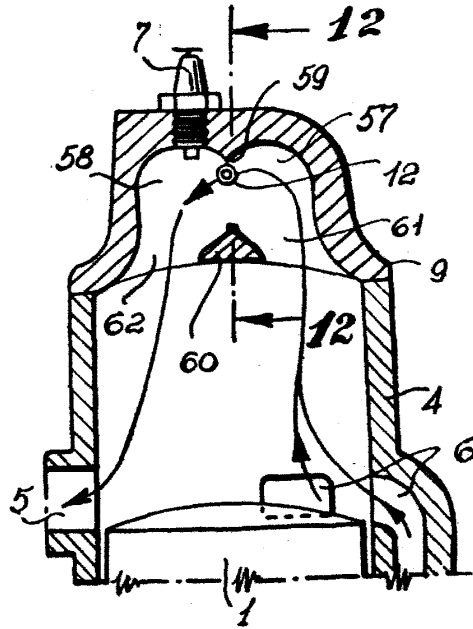
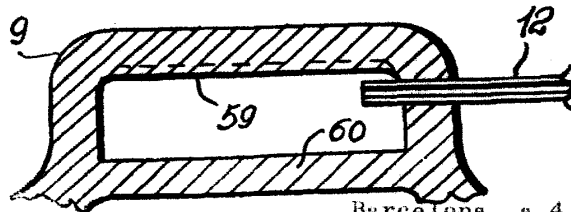


FIG. 12



Barcelona, a 4 junio 1955  
D. Pablo August  
P.a. I FONTE