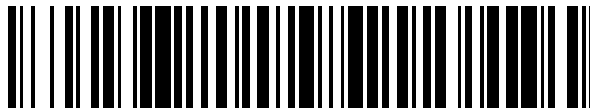


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 526 866**

51 Int. Cl.:

F01B 3/04 (2006.01)

F01L 11/02 (2006.01)

F02B 75/28 (2006.01)

F02B 75/32 (2006.01)

F01L 21/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.03.2009 E 09726478 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.07.2014 EP 2279332**

54 Título: **Motor de combustión interna**

30 Prioridad:

17.03.2008 FR 0801436

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

16.01.2015

73 Titular/es:

**DAOUK, ANTAR (100.0%)
27, avenue du Maréchal Lyautey
75016 Paris, FR**

72 Inventor/es:

DAOUK, ANTAR

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 526 866 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Motor de combustión interna

Campo técnico

5 La presente invención se relaciona con el campo técnico general de los motores, y en particular de motores de combustión interna (o "motor de explosión"), que transforman la energía térmica obtenida por combustión, en el interior mismo del motor, de un fluido de trabajo, en energía mecánica utilizable por ejemplo para propulsar vehículos (tales como automóviles, motocicletas, aeronaves o barcos), para impulsar máquinas (industriales o agrícolas), o incluso para suministrar energía mecánica con dispositivos de conversión de energía, del género de grupos electrógenos.

10 La invención se relaciona más precisamente con un motor de combustión interna que comprende de una parte una cámara concebida para recibir un fluido de trabajo destinado a sufrir una combustión en el interior de la dicha cámara y de otra parte un primer pistón que contribuye a delimitar el volumen de la dicha cámara.

Técnica anterior

15 Los motores de combustión interna, habitualmente designados por la denominación "motores de explosión", son conocidos de larga data y están ampliamente extendidos, puesto que equipan la inmensa mayoría de vehículos automóviles, para no citar más que este tipo de máquinas motorizadas.

De los motores de combustión interna los más extendidos son los motores "de cuatro tiempos", que utilizan un ciclo termodinámico correspondiente sensiblemente al ciclo termodinámico teórico llamado "*de Beau de Rochas*", bien conocido en el campo.

20 La arquitectura de estos motores de cuatro tiempos conocidos está generalmente basada en la utilización de un cilindro que es cerrado en su parte superior por una culata.

25 El cilindro y la culata forman una cámara de combustión cuyo volumen está regulado por el curso de un pistón deslizante en el cilindro según el movimiento de vaivén impartido por las variaciones de presión resultante de los ciclos de combustión operados en la cámara de combustión. El pistón está por sí mismo conectado a un cigüeñal por intermedio de una biela, para transformar el movimiento rectilíneo del pistón en movimiento de rotación del cigüeñal. La culata está destinada para recoger las válvulas de admisión y de escape que permitan respectivamente la admisión del fluido combustible (mezcla gaseosa aire-carburante) en la cámara y la evacuación fuera de la cámara de los gases quemados resultantes de la combustión rápida (deflagración) del dicho fluido. El movimiento de las válvulas con relación a la culata está controlado de manera sincronizada por uno o varios árboles de leva accionados por el cigüeñal, por ejemplo con la ayuda de un sistema de cadena o engranaje.

30 Esta arquitectura de motor conocida es satisfactoria en general, pero no deja de presentar serios inconvenientes.

35 En primer lugar, la presencia de una culata retornada sobre el cilindro es susceptible de implicar problemas de fiabilidad, en particular a nivel de la junta de culata interpuesta entre el cilindro y la culata. La utilización de una culata y de la junta correspondiente limita además necesariamente la tasa de compresión del motor, puesto que una tasa de compresión elevada o muy elevada sería por supuesto susceptible de generar un deterioro de la junta de culata. Además, estos motores conocidos emplean una cadena mecánica y cinemática relativamente pesada y compleja de reenvío de esfuerzo entre el cigüeñal, el árbol de levas (el cual está generalmente desviado) y las válvulas. Esto constituye por supuesto una fuente potencial de falla y de pérdida de rendimiento energético, y no va en el sentido del aumento de la fiabilidad ni de una reducción del precio de coste.

40 De manera general, estos motores conocidos emplean un gran número de piezas en movimiento, lo que corresponde con una masa en movimiento importante susceptible de nuevo de generar problemas de eficacia y fiabilidad. Por otra parte, la arquitectura de estos motores conocidos es relativamente contraria al punto de vista de las secciones de admisión y de escape que están limitadas a valores relativamente bajos en razón de limitaciones de implantación de válvulas en la culata. Finalmente, estos motores conocidos están demostrando ser igualmente relativamente pesados y voluminosos, de manera que su implantación en el interior de un vehículo, y particularmente en el interior de un vehículo automóvil de género coche particular puede considerarse problemático.

45 Exposición de la invención

La invención busca en consecuencia proveer una solución a los diferentes inconvenientes enumerados precedentemente y proponer un nuevo motor cuya arquitectura es particularmente simple, eficaz y fiable.

50 Otro objeto de la invención es proponer un nuevo motor que emplee un número mínimo de piezas en movimiento, que sea particularmente fiable y que presente un bajo volumen, en particular en altura y en anchura.

Otro objeto de la invención busca proponer un nuevo motor que utilice una unión mecánica entre los pistones y el eje de salida que sea particularmente simple, eficaz y fiable, que permite además ajustar fácilmente y rápidamente los comportamientos del motor.

5 Otro objeto de la invención busca proponer un nuevo motor que emplee una masa de movimiento mínima y susceptible de procurar secciones de admisión y/o de escape importantes.

Otro objeto de la invención busca proponer un nuevo motor particularmente compacto y que evite la utilización de retornos de esfuerzo y de piezas de transmisión desviadas.

Otro objeto de la invención busca proponer un nuevo motor capaz de operar la admisión y el escape de manera particularmente eficaz.

10 Otro objeto de la invención busca proponer un nuevo motor que emplee un mínimo de piezas diferentes.

Los objetivos asignados a la invención son alcanzados con la ayuda de un motor de combustible interna según la reivindicación 1.

Descripción resumida de los dibujos

15 Otros objetos y ventajas de la invención aparecerán más en detalle con la lectura de la descripción que sigue, en referencia a los dibujos anexos, dados a título puramente ilustrativo y no limitativo, en los cuales:

- La figura 1 ilustra, según una vista de lado en corte parcial, un ejemplo de motor de cuatro tiempos conforme a la invención.

- La figura 2 ilustra, según otra vista de lado en corte parcial, el motor de la figura 1.

20 - La figura 3 ilustra, según una vista de lado en corte, el motor de las figuras 1 y 2 durante la utilización del primer tiempo (admisión).

- La figura 4 ilustra, según una vista de lado en corte, el motor de las figuras precedentes durante el fin del primer tiempo.

- La figura 5 ilustra, según una vista de lado en corte, el motor de las figuras precedentes durante la utilización del segundo tiempo (compresión).

25 - La figura 6 ilustra, según una vista de lado en corte, el motor de las figuras precedentes durante la utilización de una primera fase (explosión) del tercer tiempo.

- La figura 7 ilustra, según una vista de lado en corte, el motor de las figuras precedentes durante la utilización de una segunda fase (distensión) del tercer tiempo.

30 - La figura 8 ilustra, según una vista de lado en corte, el motor de las figuras precedentes durante el fin de la distensión, cuando los pistones se encuentran en una posición llamada de "punto muerto bajo".

- La figura 9 ilustra, según una vista de lado en corte, el motor de las figuras precedentes durante el inicio del cuarto tiempo (escape).

- La figura 10 ilustra, según una vista de lado en corte, el motor de las figuras precedentes durante el fin del escape.

35 - La figura 11 ilustra, según una vista de lado en corte, la unión mecánica entre el eje de salida y un pistón en el motor de las figuras precedentes.

- La figura 12 ilustra, según una vista en perspectiva, un detalle del eje de salida del motor de las figuras precedentes.

- Las figuras 13 y 14 ilustran, según las vistas en perspectiva, un detalle de realización de un pistón utilizado en el motor de las figuras precedentes.

40 - La figura 15 ilustra, según una vista en perspectiva, una culata empleada en el motor de las figuras precedentes y destinada a ser montada en el pistón de las figuras 13 y 14.

- La figura 16 ilustra, según una vista en perspectiva, un subconjunto unitario que resulta del montaje de la válvula de la figura 15 sobre el pistón de las figuras 13 y 14.

Mejor manera de realizar la invención

La invención se relaciona con un motor, es decir un dispositivo capaz de suministrar un trabajo mecánico utilizable particularmente para propulsar un vehículo, y por ejemplo un vehículo automóvil, una motocicleta, una aeronave o un barco, o incluso para hacer funcionar una máquina (máquina-herramienta, máquina de trabajo público, máquina agrícola, bomba, compresor) o un dispositivo de conversión energética, tal como un generador. El motor 1 conforme a la invención es un motor de combustión interna ("motor de explosión"), es decir un motor capaz de producir energía mecánica a partir de la combustión en su seno de un fluido de trabajo que contiene un carburante, y por ejemplo un carburante a base de hidrocarburo tal como la gasolina. De manera conocida en sí, el motor 1 conforme a la invención comprende una cámara 3, que forma cámara de combustión, y concebida a este efecto para recoger un fluido de trabajo destinado para sufrir una combustión en el interior de la dicha cámara 3. El fluido de trabajo es por lo tanto un fluido combustible y está preferiblemente formado de un gas constituido de una mezcla de aire y de carburante vaporizado. Este gas está destinado para sufrir una combustión rápida, y más precisamente una explosión (o incluso más precisamente una deflagración), en el interior de la cámara 3. Como se contempla en lo que precede, el carburante puede estar constituido por un derivado del petróleo, siendo entendido que la invención no está absolutamente limitada a un fluido de trabajo específico. Con el fin de realizar la cámara 3, el motor 1 comprende preferiblemente un cilindro 2 que se presenta por ejemplo, como se ilustra en las figuras bajo la forma de un tubo en cruz, ventajosamente rectilíneo, de eje longitudinal de extensión X-X'. Ventajosamente como se ilustra en las figuras, el cilindro 2 presenta una sección sensiblemente circular. Es sin embargo bastante factible que el cilindro 2 presente una sección no circular, y por ejemplo una sección poligonal, sin por ello salir del marco de la invención. La pared interior 20 del cilindro 2 contribuye a definir en el modo de realización ilustrado en las figuras, la cámara 3. Con el fin de superar las restricciones térmicas y mecánicas resultantes de la combustión del fluido de trabajo en el interior de la cámara 3, el cilindro 2 es realizado preferiblemente en un material que presenta una alta resistencia mecánica y térmica, como por ejemplo un material metálico del género hierro colado o aleación de aluminio.

El motor 1 conforme a la invención comprende además al menos un primer pistón 4 que contribuye en delimitar el volumen de la cámara 3. En el ejemplo ilustrado en las figuras, el primer pistón 4 está concebido para deslizarse en el cilindro 2 según un movimiento alternativo (es decir un movimiento de vaivén) bajo el efecto de la variación de presión en el interior de la cámara 3, siendo generada la dicha variación de presión, como es bien conocida como tal, por los ciclos de combustión del fluido de trabajo en el interior de la cámara 3. Así, el primer pistón 4 está enfilado en el interior del cilindro 2 y es ajustado herméticamente contra la pared interna 20 del cilindro 2 de manera que pueda deslizarse en el interior del cilindro 2 según el eje X-X', quedando en permanencia en contacto hermético con la pared interna 20 del dicho cilindro 2. La realización del contacto hermético entre el primer pistón 4 y la pared interna 20 del cilindro 2 puede ser realizada por cualquier medio conocido del experto de la técnica, representando y adaptando por ejemplo las soluciones técnicas bien conocidas comprobadas utilizadas en la técnica anterior. El primer pistón 4 presenta ventajosamente una cabeza 4A que contribuye en delimitar la cámara 3. La cabeza 4A presenta preferiblemente una sección transversal que es complementaria de la sección transversal interna del cilindro 2, siendo preferiblemente esta sección una sección circular como en los ejemplos ilustrados en las figuras. El primer pistón 4 comprende además una falda 4B que se extiende a partir de y en la periferia de la cabeza 4A. Ventajosamente, el primer pistón 4 presenta un eje longitudinal de extensión Y-Y', que se corresponde con el eje de simetría de la sección transversal de la cabeza 4A llamada pistón. El eje longitudinal Y-Y' del primer pistón 4 es confundido ventajosamente con el eje de extensión X-X' del cilindro 2 cuando el primer pistón 4 es instalado en posición funcional en el interior del cilindro 2, como se ilustra en las figuras 1 a 10. Según el modo de realización preferencial ilustrado en las figuras, el primer pistón 4 es concebido para deslizarse en el cilindro 2 según un movimiento de translación axial puro, es decir que el dicho primer pistón 4 es guiado con respecto al cilindro 2 para que no se desplace más que en translación longitudinal, paralelamente con el eje X-X', sin rotación del primer pistón 4 sobre sí mismo. En otros términos, el primer pistón 4 está en este caso unido mecánicamente al cilindro 2 por una conexión de corredera. Una tal guía axial del primer pistón 4 en translación pura en el cilindro 2 permite limitar no solamente los problemas de vibraciones y de desgaste prematuro del pistón contra la camisa que se encuentra en el motor de la técnica interior, sino igualmente los problemas de pérdida de esfuerzos que se encuentran en estos mismos motores. Estos problemas provienen en efecto esencialmente del hecho de que en la técnica anterior, los pistones no son guiados directamente en el cilindro, sino en el sentido indirecto por el conjunto de bielas, que trabajan de manera desequilibrada durante los movimientos del pistón bajo carga. Existe por supuesto una multitud de posibilidades técnicas, bien conocidas del experto en la técnica, para realizar una tal conexión de corredera entre el primer pistón 4 y el cilindro 2. En el modo de realización ilustrado en las figuras, esta conexión de corredera, que permite al primer pistón 4 deslizarse en el cilindro 2 según un movimiento de translación rectilíneo sensiblemente puro, se realiza por la cooperación de al menos un deslizador 4C montado sobre el primer pistón 4 y de una corredera correspondiente 2A dispuesta en el cilindro 2 y que se extiende sensiblemente de manera paralela con el eje X-X' de extensión longitudinal del dicho cilindro 2. Preferiblemente, con el fin de asegurar una guía equilibrada del primer pistón 4 con respecto al cilindro 2, el primer pistón 4 está provisto de dos deslizaderas dispuestas de manera diametralmente opuesta sobre el pistón con respecto al eje Y-Y' de simetría de este último. Con el fin de mejorar el contacto deslizadera/corredera, particularmente con el fin de limitar los frotamientos que perjudican al rendimiento del motor, cada deslizadera comprende ventajosamente un rodillo 40C montado en rotación sobre un eje 400C montado el mismo en un orificio 40B dispuesto a través de la falda 4B, de manera que el dicho eje 400C se extiende sensiblemente de manera radial con respecto al eje de extensión X-X' del pistón 4. Por razones de claridad de las figuras, la segunda deslizadera no se ha representado en las figuras en donde no es visible más que el orificio de montaje 41B, dispuesto en la falda 4B, para el montaje de esta última deslizadera. Cada rodillo 40C está concebido para rodar en la corredera

2A correspondiente, que consiste ventajosamente, como se ilustra en la figuras, en una ranura rectilínea dispuesta en la pared interna 20 del cilindro 2, en la superficie de la dicha pared interna, en frente del rodillo correspondiente. La invención no está sin embargo limitada en absoluto a la utilización de un primer pistón 4 montado según una conexión de corredera en el cilindro 2. Es por ejemplo, bastante factible, sin apartarse por ello del marco de la invención, que el primer pistón 4 sufra, en el curso de su movimiento de vaivén, una rotación sobre sí mismo alrededor de su eje Y-Y', de tal manera que el movimiento del primer pistón 4 en el cilindro 2 no sea en este caso un movimiento de translación axial puro sino un movimiento de translación helicoidal.

Conforme a la invención, el motor 1 comprende un primer paso 5 dispuesto a través del primer pistón 4 para comunicar el interior de la cámara con el exterior, estando diseñado el dicho primer paso 5 para alimentar la cámara 3 en fluido de trabajo y/o evacuar fuera de la cámara el fluido quemado resultante de la combustión del fluido de trabajo en la cámara 3. El primer paso 5 permite así hacer transitar el fluido directamente a través del primer pistón 4 mismo, del exterior hacia la cámara 3 y/o de la cámara 3 hacia el exterior. La invención reposa por lo tanto particularmente en la idea de realizar la admisión y/o el escape a través de un paso dispuesto en el pistón mismo, y no en una culata retornada sobre el cilindro como en la técnica anterior. La invención permite así liberarse de una culata retornada lo que simplifica el motor y contribuye en aumentar la fiabilidad reduciendo el coste de venta. Esto permite igualmente un mejor rendimiento gracias a la posibilidad de emplear tasas de compresión muy elevadas, debido a la ausencia de una culata retornada y de la junta correspondiente. El uso de una culata retornada no está sin embargo absolutamente excluido y es totalmente factible que un motor conforme con la invención comprenda una tal culata, incluso si esta no corresponde con un modo de realización preferida.

En el ejemplo ilustrado en las figuras, la cabeza 4A del primer pistón 4 comprende una cara delantera 40A que constituye la cima de la cabeza 4 y que es perpendicular con el eje Y-Y'. La cara delantera 40A forma directamente una pared de la cámara 3 y más precisamente una pared móvil que se desplaza en el cilindro 2 bajo el efecto del movimiento del primer pistón 4. El primer paso 5 está ventajosamente diseñado para permitir una transferencia de fluido a través de esta cara delantera 40A que contribuye en delimitar la cámara 3. En el ejemplo ilustrado en las figuras, la cabeza del pistón 4A presenta una forma sensiblemente cilíndrica con una pared lateral anular 4D que se extiende a partir de y a la periferia de la cara delantera 4C. La cara delantera 4C presenta además una concavidad circular 400A en forma de corona, presentando la dicha concavidad un fondo a partir del cual se eleva un borde lateral circular. En este ejemplo de realización, el primer paso 5 está constituido de una pluralidad de orificios 5A dispuestos según una distribución angular regular en el borde circular de la concavidad y que desembocan en las copelas alargadas 5B correspondientes dispuestas en la superficie de la pared lateral 4D de la cabeza 4A. Cada copela 5B está diseñada preferiblemente ella misma para encontrarse en el momento oportuno en frente de un orificio 2B correspondiente dispuesto a través del cilindro 2 y más precisamente a través de todo el espesor de la pared lateral tubular del dicho cilindro 2. El orificio 2B está él mismo en comunicación con un componente de admisión de carburante (carburador, inyector u otro), y/o con el sistema de escape, según que el primer paso 5 sea utilizado para la admisión y/o el escape.

La asociación del orificio 5A y de su copela correspondiente 5B con el orificio 2B complementario constituye así un conducto hermético que permite la admisión de gases frescos y/o el escape de gases quemados.

Como se ilustra en las figuras, el motor 1 comprende una primera válvula 6 diseñada para controlar la apertura y el cierre del primer paso 5. En otros términos, la primera válvula 6 interactúa con el primer paso 5 para autorizar la comunicación del interior de la cámara 3 con el exterior por intermedio del primer paso 5 o al contrario cerrar el primer paso 5 de manera que inhabilite la comunicación del interior de la cámara 3 con el exterior por intermedio del primer paso 5. La primera válvula 6 podría estar por ejemplo montada sobre el cilindro 2, para cooperar directamente con los orificios 2B dispuestos en el dicho cilindro 2. Es sin embargo mucho más ventajoso prever, como en el modo de realización ilustrado en las figuras, que la primera válvula 6 está montada sobre el primer pistón 4 para controlar la apertura y el cierre del primer paso 5. El montaje de la primera válvula 6 directamente sobre el primer pistón 4 permite beneficiarse de un primer paso 5 de sección, útil e importante, lo que es interesante para la eficacia de admisión o de escape, sin por ello complicar y entorpecer la arquitectura del motor puesto que la colocación de la válvula sobre el pistón permite ventajosamente controlar de manera simultánea la apertura/cierre de todos los orificios 5A que contribuyen en formar el primer paso 5. Por lo tanto es particularmente ventajoso prever, como está ilustrado en las figuras, un subconjunto unitario constituido por el primer pistón 4 y la primera válvula 6, estando embarcada esta última sobre el primer pistón 4. Preferiblemente, la primera válvula 6 está montada en corredera en el pistón 4 entre al menos una posición de cierre (ilustrada particularmente en la figura 11) en la cual cierra herméticamente el primer paso 5, y más precisamente los orificios 5A, y de otra parte al menos una posición de apertura (ilustrada particularmente en la figura 16) en la cual se libera el primer paso 5 de manera que este último permite la comunicación, por su intermedio, de la cámara 3 con el exterior. Ventajosamente, la primera válvula 6 presenta un eje de simetría S-S' y está montada en corredera axial sobre el pistón 4 de manera que pueda deslizarse con respecto al dicho primer pistón 4 sensiblemente de manera paralela con el eje Y-Y' del dicho pistón, confundiendo los ejes Y-Y' y S-S'. El montaje de la primera válvula 6 con corredera axial con respecto al primer pistón 4 puede ser realizado por cualquier medio conocido del experto en la técnica. De manera preferencial, la primera válvula 6 comprende al menos un peón de guía 7 que se extiende sensiblemente de manera radial con respecto al eje S-S', y preferiblemente dos peones de guía posicionados de manera diametralmente opuesta relativamente con el S-S'. Ventajosamente, cada peón de guía 7 está diseñado para desplazarse en translación en una luz oblonga de guía 70 complementaria dispuesta en la falda 4B del pistón 4. En el ejemplo ilustrado en las figuras, la primera válvula 6 comprende más precisamente un revestimiento de hermeticidad 6A,

5 que se presenta bajo la forma de una corona circular sensiblemente plana destinada a insertarse en la concavidad 400A de forma complementaria dispuesta sobre la cara delantera 40A de la cabeza 4A del primer pistón 4. Cuando la primera válvula 6 se encuentra en su posición de cierre, el revestimiento 6A está colocado en el fondo de la concavidad para obturar de manera hermética los orificios 5A. Al contrario, cuando la primera válvula 6 se encuentra en su posición de apertura, el revestimiento 6A se encuentra a distancia del fondo de la concavidad, lo que libera los orificios 5A y permite un tránsito de fluido para su intermedio. El revestimiento 6A es ventajosamente solidario, por intermedio del brazo 6B (por ejemplo en número de tres, repartido angularmente de manera regular), de una falda de válvula 6C tubular sobre la cual está montado cada peón de guía 7.

10 Ventajosamente, la falda de válvula 6C está diseñada para deslizar en el interior de la falda 4B del primer pistón 4, contra la dicha falda de pistón 4B, los brazos 6B que atraviesan el fondo de la concavidad 400A por oberturas de paso dispuestas en el dicho fondo. Los dichos brazos 6B se deslizan en las oberturas de paso en cuestión de manera ajustada y hermética, para evitar cualquier fuga por las dichas aperturas de paso.

15 Tal como se ilustra en las figuras, el motor 1 comprende un eje de salida 8 montado coaxialmente en el primer pistón 4, el eje de salida 8 del primer pistón 4 cooperan para convertir el movimiento del primer pistón 4 en movimiento rotativo del eje de salida 8. De manera preferencial, la cooperación entre el eje de salida 8 y el primer pistón 4 es recíproco, es decir que permite convertir el movimiento rotativo del eje de salida 8 en movimiento del primer pistón 4, es decir en este caso en movimiento alternativo (de vaivén) del dicho primer pistón 4. El eje de salida 8 presenta preferencialmente un carácter rectilíneo y se extiende según un eje longitudinal Z-Z' que es ventajosamente confundido con el eje X-X' del cilindro 2, así como en este caso con el eje Y-Y' del primer pistón 4 y del eje S-S' de la primera válvula 6. De manera preferencial el eje de salida 8 atraviesa el primer pistón 4, es decir que el dicho primer pistón 4 está enfilado sobre el eje de salida 8. Para este efecto, el primer pistón 4 está provisto de un orificio central 4E por el cual pasa el eje de salida 8, estando enfilado este último de manera ajustada en el orificio 4E de manera que permita al primer pistón 4 deslizarse a lo largo del eje de salida 8 quedando en contacto hermético con el dicho eje de salida 8, y evitar así cualquier comunicación del interior de la cámara 3 con el exterior por intermedio de la interface entre el eje de salida 8 y el primer pistón 4, conviene anotar que por razones de simplicidad y de claridad una porción central del eje de salida 8, que atraviesa la cámara 3 se ha omitido en las figuras 1 y 2.

25 Preferiblemente, el eje de salida 8 y el primer pistón 4 cooperan directamente para la conversión del movimiento del primer pistón 4 en movimiento rotativo del eje de salida 8 y recíprocamente. Para este efecto, el primer pistón 4 y el eje de salida 8 están provistos de medios de transmisión de esfuerzo complementario concebidos para convertir el movimiento alternativo (de translación axial puro en el ejemplo ilustrado en las figuras) del primer pistón 4 en movimiento rotativo, y más precisamente en movimiento rotativo continuo según un sentido único de rotación, del eje de salida 8. En otros términos los medios de transmisión de esfuerzos complementarios que equipan el primer pistón 4 y el eje de salida 7 permiten transformar el movimiento de vaivén rectilíneo del primer pistón 4 en rotación del eje salida 7 sobre él mismo, según su eje Z-Z'. La variante del motor 1 conforme a la invención ilustrada en las figuras funciona por lo tanto según el principio general siguiente:

- las variaciones de presión en el interior de la cámara 3, obtenidas por ciclos de deflagración de una mezcla detonante (del tipo mezcla aire-carburante vaporizado), implican un movimiento alternativo rectilíneo del primer pistón 4,

- el primer pistón 4 implica él mismo en rotación el eje de salida 8, el cual constituye el eje motor destinado a proporcionar tracción, por ejemplo, a las ruedas de un vehículo automóvil.

40 Una tal concepción evita la utilización del reenvío de esfuerzo mediante diferentes ejes de trabajo, como en la técnica anterior, y permite al contrario una transmisión directa de la acción del primer pistón 4 sobre el eje de salida 8. En otros términos, el primer pistón 4 arrastra directamente el eje de salida 8 en rotación, lo que confiere al motor 1 un carácter particularmente compacto, pudiendo así este último ser integrado fácilmente en el chasis de un vehículo.

45 Una tal concepción es igualmente mejora por naturaleza el centro de gravedad del vehículo gracias al carácter esencialmente longitudinal del motor 1, que permite el posicionamiento del dicho motor 1 según el eje de simetría del dicho vehículo. Gracias a la tracción directa y coaxial del eje de salida 8 por el primer pistón 4, los efectos de torsión a los cuales está sometido el eje de salida 8 son minimizados ampliamente con respecto a los impartidos a los cigüeñales por las bielas de los motores de la técnica anterior.

50 Ventajosamente, el motor 1 comprende un primer camino de guía 9 solidario del eje de salida 8, y preferiblemente formado (es decir realizado directamente o retornado) sobre el árbol de salida 8, en la superficie de este último. Ventajosamente, el motor 1 comprende igualmente un primer elemento de guía 10 solidario del primer pistón 4, estando montado el dicho primer elemento de guía 10 para desplazarse a lo largo del primer camino de guía 9, para convertir el movimiento del primer pistón 4 en movimiento rotativo del eje de salida 8. Ventajosamente como se ilustra en las figuras, el primer camino de guía 9 presenta una forma sensiblemente ondulada, y de manera aún más preferencial una forma sensiblemente sinusoidal. Más precisamente, en el ejemplo ilustrado en las figuras, el primer camino de guía 9 se extiende según un perfil anular alrededor del eje longitudinal de extensión Z-Z' del eje de salida 8. Ventajosamente, el motor 1 comprende un primer anillo 8A montado sobre el eje de salida 8, el dicho primer anillo 8 que porta el dicho primer camino de guía 9. El primer anillo 8A puede estar constituido así de una pieza anular distinta del eje de salida 8 y

5 enfilado sobre este último. En este caso, el primer anillo 8A está montado sobre el eje de salida 8 de manera que es solidario en rotación (alrededor del eje X-X') del eje de salida 8. Es igualmente totalmente factible que el primer anillo 8A coincide con el eje de salida 8. Preferiblemente, el primer camino de guía 9 comprende una primera ranura 9A dispuesta en la superficie del primer anillo 8A (es decir del eje de salida 8 cuando el anillo 8A se confunde con el eje de salida 8) mientras que el primer elemento de guía 10 comprende un primer dedo que hace saliente del primer pistón 4 y se encaja en la dicha primera ranura 9A. Preferiblemente, el primer elemento de guía 10 comprende dos dedos dispuestos de manera diametralmente opuesta con respecto al eje Y-Y' y se encaja a la misma primera ranura 9A. Con el fin de mejorar el contacto entre el primer elemento de guía 10 y la primera ranura 9A, comprendiendo el primer dedo ventajosamente un rodillo 10A montado en rotación sobre un eje él mismo montado en un orificio dispuesto a través de la falda 4B, de manera que el dicho eje se extiende sensiblemente de manera radial con respecto al eje de extensión X-X' del pistón 4. Preferiblemente, el eje en cuestión corresponde con el eje 400C sobre el cual está montado el rodillo 40C. En este modo de realización particularmente simple y fiable, el rodillo 10A está montado sobre el eje 400C, en el interior de la falda 4B, para encajar la ranura sinusoidal correspondiente 9A, mientras que el rodillo 40C está montado en el mismo eje 400C, en el exterior de la falda 4B, para encajar la ranura rectilínea 2A correspondiente.

15 Como se ilustra en las figuras, el eje de salida 8 y la primera válvula 6 cooperan para convertir el movimiento rotativo del eje de salida 8 en movimiento de la primera válvula 6 con respecto al primer pistón 4. Así, la posición de la primera válvula 6 con respecto al primer pistón 4, y por lo tanto el control de la apertura y el cierre del primer paso 5, son controlados directamente por el eje de salida 8, el cual interactúa, preferiblemente de manera directa, con la primera válvula 6 para impartir a esta última un movimiento, y por ejemplo un movimiento alternativo de translación axial como en el modo de realización ilustrado en las figuras. Para este fin, el motor 1 comprende ventajosamente un segundo camino de guía 11 solidario del eje de salida 8 y preferiblemente formado (es decir realizado directamente y retornado) sobre el eje de salida 8, en la superficie de este último. Ventajosamente, el motor 1 comprende igualmente un segundo elemento de guía 12 solidario de la primera válvula 6, estando montado el dicho segundo elemento de guía 12 para desplazarse a lo largo del segundo camino de guía 11, para convertir el movimiento rotativo del eje de salida 8 en movimiento de la primera válvula 6 con respecto al primer pistón 4, y más particularmente en movimiento alternativo (es decir de vaivén) axial rectilíneo. Ventajosamente, y como se ilustra en las figuras, el segundo camino de guía 11 presenta una forma sensiblemente ondulada, y de manera aún más preferiblemente una forma sensiblemente sinusoidal. Preferiblemente el segundo camino de guía no presenta un perfil únicamente sinusoidal, de manera que permite un movimiento oportuno, la admisión y el escape, como se explica más en detalle más adelante. Por ejemplo, el perfil de segundo camino de guía 11 seguido este del primer camino de guía 9 durante las fases de compresión y distensión (la válvula 6 delantera es cerrada), mientras que durante las fases de admisión y de escape, el perfil del segundo camino de guía 11 es desplazado con respecto al del primer camino de guía 9, de manera que permite la apertura y el cierre de la válvula 6 en tiempo útil.

35 Preferiblemente, como el primer camino de guía 9, el segundo camino de guía 11 se extiende según un perfil anular alrededor del eje longitudinal de extensión Z-Z' del eje de salida 8. Ventajosamente, el motor 1 comprende un segundo anillo 8B montado en el eje de salida 8, portando el dicho segundo anillo 8B el dicho segundo camino de guía 11. El segundo anillo 8B puede estar así constituido de una pieza anular distinta del eje de salida 8 y enfilado sobre este último. En este caso, el segundo anillo 8B está montado en el eje de salida 8 de manera que es solidario en rotación (alrededor del eje X-X') del eje de salida 8. Es igualmente bastante factible cómo el segundo anillo 8B coincide con el eje de salida 8.

45 Preferiblemente, el primer camino de guía 9 comprende una primera ranura 9A provista en la superficie del primer anillo 8A (es decir del eje de salida 8 cuando el anillo 8A se confunde con el eje de salida 8) mientras que el primer elemento de guía 10 comprende un primer dedo que hace saliente del pistón 4 y se encaja en la dicha primera ranura 9A. En el modo de realización preferencial ilustrado en las figuras, el segundo camino de guía 11 comprende una segunda ranura 13 dispuesta en la superficie del segundo anillo 8B (es decir del eje de salida 8 cuando el anillo 8B se confunde con el eje de salida 8) mientras que el segundo elemento de guía 12 comprende un segundo dedo que hace saliente de la primera válvula 6 y se extiende en la dicha segunda ranura 13. Así, es particularmente ventajoso utilizar un acople mecánico entre la válvula 6 y el eje de salida 8 que sea sensiblemente similar, en su principio al menos, al acoplamiento mecánico que existe entre el primer pistón 4 y este mismo eje de salida 8. De manera preferencial, el segundo elemento de guía 12 está formado por un vástago cilíndrico que se extiende a través de la falda 6C de la primera válvula 6, situada la primera extremidad del dicho vástago en el exterior de la dicha falda 6C, formando el peón de guía 7, mientras que el segundo extremo opuesto, situado en el interior de la dicha falda 6C, forma el segundo elemento de guía propiamente dicho, el cual se extiende sensiblemente de manera radial con respecto al eje S-S'. Preferiblemente, el segundo elemento de guía 12 está formado por dos vástagos cilíndricos posicionados de manera diametralmente opuesta con respecto al eje S-S' (sólo uno de estos vástagos está representado en las figuras, por razones de simplicidad y de claridad de los dibujos). Ventajosamente, y como se ilustra en la figura 12, el primero y segundo anillo 8A, 8B están formados por una sola y la misma pieza de una sola pieza, la cual porta a la vez el primer camino de guía 9 y el segundo camino de guía 11. Es bastante factible, en un modo de realización alternativo, que el primero y segundo anillo 8A, 8B estén formados por piezas distintas e independientes. En este caso, es ventajoso por ejemplo que el primer anillo 8A esté montado fijo (o incluso móvil, en traslación y/o rotación) en el eje de salida 8, y que el segundo anillo 8B esté montado móvil en el eje de salida 8, y preferiblemente sea capaz de girar, con respecto al eje de salida 8 y el primer anillo 8A, según el eje X-X'. En este modo de realización preferencial, la posición angular del segundo anillo 8B con respecto al eje de salida 8 puede estar así ventajosamente ajustado, por cualquier medio apropiado, lo que

permite por ejemplo regular la admisión en función del régimen del motor 1. Es suficiente así hacer girar ligeramente el segundo anillo 8B con respecto al eje 8 para actuar sobre la velocidad y/o el momento de apertura de la primera válvula 6. Es igualmente factible que el segundo anillo 8B esté montado móvil en translación con respecto al eje de salida 8, para regular la posición de la primera válvula 6 en función del avance del ciclo termodinámico del motor 1.

5 Ventajosamente, el motor 1 conforme con la invención comprende un segundo pistón 14 que contribuye igualmente a delimitar el volumen de la cámara 3. Preferiblemente y como se ilustra en las figuras, el motor 1 comprende así en este caso un cilindro 2 en el interior del cual el primer y segundo pistón 4, 14 están montados en corredera axial. En este modo de realización particularmente ventajoso, que se ilustra en las figuras, la cámara 3 está formada preferiblemente por el espacio intersticial que separa el primero y el segundo pistón 4, 14 en el cilindro 2. En otros términos, la cámara 3
10 corresponde en este caso con el espacio libre de volumen variable situado en el interior del cilindro 2, entre los pistones 4, 14. Ventajosamente, como se ilustra en las figuras, el primero y segundo pistones 4, 14 están montados en oposición en el interior del cilindro 2, es decir de tal manera que sus cabezas respectivas 4A, 14A se enfrentan. La cámara 3 se extiende así en el espacio delimitado axialmente por las cabezas 4A, 14A del primero y segundo pistones 4, 14 y radialmente por la pared interna 20 del cilindro 2 que se extiende entre las dichas cabezas 4A, 14A de los dichos pistones 4, 14. La cámara 3 presenta por lo tanto un volumen variable que depende de la posición relativa del primero y del segundo pistones 4, 14.

Ventajosamente, el primer pistón 4 y el segundo pistón 14 están diseñados para desplazarse según movimientos de vaivén opuestos, de tal manera que los dichos pistones 4, 14 se aproximan y se alejan el uno del otro sensiblemente de manera simultánea. En otros términos, el primer pistón 4 y el segundo pistón 14 se desplazan de manera simétrica con respecto al plano medio de la cámara 3, perpendicular con el eje X-X'. En el modo de realización preferencial ilustrado en las figuras, cada pistón 4, 14 está concebido para desplazarse en el cilindro 2 de manera individual, es decir independientemente del otro pistón. Preferiblemente, el segundo pistón 14 es idéntico al primer pistón 4 y está igualmente montado en el motor 1 de manera idéntica al dicho primer pistón 4. En este modo de realización ventajoso, que se ilustra en las figuras, el eje de salida 8 está por lo tanto igualmente montado coaxialmente al segundo pistón 14, cooperando el eje de salida 8 y el segundo pistón 14 para convertir el movimiento del segundo pistón 14 en movimiento rotativo del eje de salida 8. Para este fin, el motor 1 comprende preferiblemente un tercer camino de guía 15 solidario del eje de salida 8 y preferiblemente formado (es decir realizado directamente o provisto) sobre el eje de salida 8, en la superficie de este último. Ventajosamente, el motor 1 comprende además un tercer elemento de guía 16 solidario en segundo pistón 14, estando montado el dicho tercer elemento de guía 16 para desplazarse a lo largo del tercer camino de guía 15, para convertir el movimiento del segundo pistón 14 en movimiento rotativo del eje de salida 8, en concertación con el primer pistón 4. Preferiblemente, el tercer camino de guía 15 presenta una forma sensiblemente ondulada que es ventajosamente simétrica a la forma del primer camino de guía 9 con respecto al plano medio de la cámara 3 perpendicular con el eje X-X'. Ventajosamente, las estructuras del tercer camino de guía 15 y el tercer elemento de guía 16 son respectivamente idénticas a las estructuras del primer camino de guía 9 y del primer elemento de guía 10.

Ventajosamente, el motor 1 comprende un tercer anillo montado sobre el eje de salida 8, portando el dicho tercer anillo el dicho tercer camino de guía 15. El tercer anillo puede estar así constituido de una pieza anular distinta del eje de salida 8 y enfilado sobre este último. En este caso, el tercer anillo está montado sobre el eje de salida 8 de manera que es solidario en rotación (alrededor del eje X-X') del eje de salida 8. Es igualmente bastante factible que el tercer anillo coincida con el eje de salida 8. Preferiblemente, el tercer anillo de guía 15 comprende una tercera ranura dispuesta en la superficie del primer anillo 8A (es decir del eje de salida 8 cuando el anillo 8A se confunde con el eje de salida 8) mientras que el tercer elemento de guía 16 comprende un tercer dedo con rodillo que hace saliente del segundo pistón 14 y se encaja en la dicha tercera ranura. En definitiva, en el ejemplo ilustrado en las figuras, el motor 1 presenta una simetría global con respecto al plano medio de la cámara 3, es decir el plano que pasa por el centro de la cámara 3 y que es perpendicular con el eje X-X' de extensión longitudinal del cilindro 2. Resulta particularmente interesante combinar:

- una cámara 3 delimitada por dos pistones 4, 14 que trabajan en oposición,

- y la realización de un paso 5 dispuesto en el interior y a través de uno de los dichos pistones para comunicar el interior de la cámara 3 con el exterior.

50 En efecto, cuando el primer paso 5 es abierto, es decir cuando la cámara 3 se comunica con el exterior por intermedio del dicho primer paso 5, los movimientos de vaivén del primer pistón 4 procuran efectos de compresión y de aspiración menos eficaces, puesto que la sección de impulso o de aspiración del dicho pistón 4, que corresponde con la cara delantera 40A, no es entonces hermética (puesto que la válvula 6 está abierta).

55 La utilización de un segundo pistón 14 que trabaja en oposición con el primer pistón 4 permite paliar este déficit de compresión y de aspiración por el trabajo simultáneo de un segundo pistón, que refuerza el primer pistón 4 en las fases de aspiración y de compresión.

Preferiblemente, el motor 1 comprende un segundo paso 17 dispuesto en el segundo pistón 14 para comunicar el interior de la cámara 3 con el exterior. Preferiblemente, en la arquitectura de doble pistón ilustrada en las figuras, el

segundo paso 17 dispuesto en el segundo pistón 14 está concebido para alimentar la cámara 3 con fluido de trabajo, es decir en mezcla fresca destinada para sufrir una combustión, mientras que el primer paso 5 del primer pistón 4 está concebido para evacuar fuera de la cámara 3 el fluido quemado que resulta de la combustión del fluido de trabajo en la cámara 3. Así, la admisión se hace a través del segundo pistón 14 mientras que el escape se hace a través del primer pistón 4. Una tal concepción resulta particularmente ventajosa para realizar un motor que funciona según un ciclo de 4 tiempos, como este que va a ser descrito más en detalle en lo que sigue.

Por otro lado, un motor 1 de combustión interna que comprende:

- una cámara 3 concebida para recoger un fluido de trabajo destinado para sufrir una combustión en el interior de la dicha cámara 3,
 - 10 - un primer pistón 4 y un segundo pistón 14 que contribuyen ambos a delimitar el volumen de la dicha cámara 3,
 - un primer paso 5 dispuesto a través del dicho primer pistón 4 para comunicar el interior de la cámara 3 con el exterior, estando diseñado el primer paso para evacuar fuera de la cámara 3 el fluido quemado que resulta de la combustión del fluido de trabajo,
 - 15 - un segundo paso 17 dispuesto a través del dicho segundo pistón 14 para poner en comunicación el interior de la cámara 3 con el exterior, estando concebido el dicho primer paso para alimentar la cámara 3 en fluido de trabajo,
- constituye como tal una invención independiente.

Por supuesto, es particularmente ventajoso prever, en lo que concierne al segundo pistón 14, medidas técnicas idénticas a las utilizadas en el primer pistón 4. Esto significa que en este ejemplo el motor 1 comprende una segunda válvula 18 idéntica a la primera válvula 6, estando montada la dicha segunda válvula 18 en el segundo pistón 14 para controlar la apertura y el cierre del segundo paso 17 dispuesto a través del segundo pistón 14. Igualmente, el eje de salida 8 y la segunda válvula 18 cooperan para convertir el movimiento rotativo del eje de salida 8 en movimiento de la segunda válvula 18 con respecto al segundo pistón 14. Para este fin, el motor 1 comprende de una parte un cuarto camino de guía 19 solidario del eje de salida y preferiblemente formado sobre el eje de salida 8 y de otra parte un cuarto elemento de guía 21 solidario de la segunda válvula 18, estando montado el dicho cuarto elemento de guía 21 para desplazarse a lo largo del cuarto camino de guía 19, para convertir el movimiento rotativo del eje de salida en movimiento de la segunda válvula con respecto al segundo pistón. Ventajosamente, el cuarto camino de guía 21 presenta una forma sensiblemente ondulada, de manera aún más preferencial sensiblemente sinusoidal. La estructura de la segunda válvula 18 del segundo pistón 14 y de la parte correspondiente del eje 8 que coopera a la vez con la segunda válvula 18 y el segundo pistón 14 no será descrita más en detalle, puesto que como se indica en lo que precede, el motor 1 presenta ventajosamente una simetría con respecto al plano medio de la cámara 3.

Se va ahora a describir el funcionamiento del motor 1 ilustrado en las figuras en el marco de un ciclo de cuatro tiempos.

El primer tiempo del ciclo de funcionamiento del motor, que se ilustra en las figuras 3 y 4, corresponde a una etapa de admisión del fluido de trabajo, el cual está de manera preferible constituido por una mezcla de aire y de carburante vaporizado, en la cámara de combustión 3. Para este fin, la segunda válvula 18 está en posición abierta, de manera que permite la admisión, a través del segundo pistón 14 a través del segundo paso 17, del fluido de trabajo fresco que proviene del exterior del cilindro 2.

En el transcurso de ese primer tiempo, el primer y el segundo pistones 4, 14 sufren un movimiento de alejamiento mutuo que crea una depresión en la cámara de combustión 3, lo que favorece la aspiración del fluido de trabajo por el segundo paso 17, estando abierta la segunda válvula 18 para permitir la introducción del fluido de trabajo en la cámara de combustión 3. La primera válvula 6 que equipa el primer pistón 4 es cerrada por sí misma, lo que permite asegurar un excelente efecto de aspiración bajo el efecto del desplazamiento del primer pistón 4, llegando este efecto de aspiración a compensar el efecto de aspiración más débil generado por el segundo pistón 14 cuya válvula 18 está abierta.

Una vez llegada su separación mutua máxima (ilustrada en la figura 4), los pistones 4, 14 sufren un movimiento inverso de aproximación mutua, es decir que se aproximan el uno al otro (figura 5) de manera que comprimen el fluido de trabajo contenido en la cámara 3. En esta fase de aproximación mutua de los pistones, que corresponde al segundo tiempo, la primera y la segunda válvula 6, 18 están cerradas de manera que producen un efecto de compresión del fluido de trabajo entre los pistones 4, 14. El fluido de trabajo es comprimido así fuertemente, lo que causa su recalentamiento.

Cuando los pistones 4, 14 alcanzan su punto de separación mínima (los pistones están entonces en posición llamada de "punto muerto alto"), ilustrado en la figura 6, el fluido de trabajo comprimido al máximo explota ya sea bajo el efecto de un encendido obtenido por la producción de una chispa generada por una bujía (no representada), es decir, bajo el efecto de la tasa de compresión misma, lo que produce un calentamiento tal que el fluido de trabajo explota espontáneamente (caso de un motor diesel).

ES 2 526 866 T3

Esta fase de explosión produce una distensión y una expansión de los gases que constituyen el fluido de trabajo. Esta distensión genera una fuerte presión en la cámara (por ejemplo comprendida entre 4 y 100 bars) que es ejercida sobre los pistones, cuyas válvulas 6, 18 están cerradas. Esto implica una separación mutua de los pistones 4, 14.

5 Esta separación de los pistones 4, 14 bajo el efecto de la presión que resulta de la explosión en la cámara conlleva a la rotación del eje de salida 8. Así, esta fase de explosión y de expansión (que corresponde al tercer tiempo) crea energía térmica que es transformada en energía mecánica de rotación del eje de salida 8. Los pistones 4, 14 se aproximan a continuación de nuevo, lo que crea una compresión en la cámara 3.

10 En este instante, la primera válvula 6 del primer pistón 4 es abierta, lo que permite, bajo el efecto de compresión realizada por el movimiento de acercamiento mutuo de los pistones 4, 14, hacer escapar el fluido de trabajo quemado a través del primer paso 5.

A la salida de este cuarto tiempo, el motor 1 se encuentra en la configuración correspondiente al primer tiempo y está listo para recomenzar de nuevo el ciclo en cuatro tiempos que acaba de ser descrito.

La invención puede aplicarse igualmente a un vehículo del género vehículo automóvil, equipado de un motor 1 conforme a la invención.

15 Posibilidad de aplicación industrial

La invención encuentra su aplicación industrial en la concepción, fabricación y utilización de motores.

REIVINDICACIONES

1. Motor (1) de combustión interna que comprende:
- una cámara (3) diseñada para un fluido de trabajo destinado a sufrir una combustión en el interior de la dicha cámara (3),
- 5 - un primer pistón (4) que contribuye a delimitar el volumen de la dicha cámara (3),
- un primer paso (5) dispuesto a través del dicho primer pistón (4) para poner en comunicación el interior de la cámara (3) con el exterior, estando concebido el dicho primer paso (5) para alimentar la cámara (3) en fluido de trabajo y/o evacuar fuera de la cámara (3) el fluido quemado que resulta de la combustión del fluido de trabajo,
- 10 - una primera válvula (6) montada sobre el primer pistón (4) para controlar la apertura y el cierre del dicho primer paso (5),
- un eje de salida (8) montado coaxialmente al dicho primer pistón (4), cooperando el eje de salida (8) y el primer pistón (4) para convertir el movimiento del primer pistón (4) en movimiento rotativo del eje de salida (8),
- caracterizado porque el eje de salida (8) y la primera válvula (6), cooperan para convertir el movimiento rotativo del eje de salida (8) en movimiento de la primera válvula (6) con respecto al primer pistón (4), comprendiendo de una parte el
- 15 dicho motor (1) un segundo camino de guía (11) solidario del eje de salida (8) y de otra parte un segundo elemento de guía (12) solidario de la primera válvula (6), estando montado el dicho segundo elemento de guía (12) para desplazarse a lo largo del segundo camino de guía (11), para convertir el movimiento rotativo del eje de salida (8) en movimiento de la primera válvula (6) con respecto al primer pistón (4).
- 20 2. Motor (1) según la reivindicación 1 caracterizado porque comprende de una parte un primer camino de guía (9) solidario del eje de salida (8) y de otra parte un primer elemento de guía (10) solidario del primer pistón (4), estando montado el dicho primer elemento de guía (10) para desplazarse a lo largo del primer camino de guía (9), para convertir el movimiento del primer pistón (4) en movimiento rotativo del eje de salida (8).
3. Motor (1) según la reivindicación 2 caracterizado porque comprende un primer anillo (8A) montado en el eje de salida (8), portando el dicho primer anillo (8A) el dicho primer camino de guía (9).
- 25 4. Motor (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3 caracterizado porque comprende un segundo anillo (8B) montado en el eje de salida (8), portando el dicho segundo anillo (8B) el dicho segundo camino de guía (11).
5. Motor (1) según la reivindicación 4 caracterizado porque el dicho segundo anillo (8B) está montado móvil sobre el eje de salida (8).
- 30 6. Motor (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5 caracterizado porque comprende un segundo pistón (14) que contribuye igualmente a delimitar el volumen de la dicha cámara (3).
7. Motor (1) según la reivindicación 6 caracterizado porque el dicho árbol de salida (8) está montado coaxialmente al dicho segundo pistón (14), cooperando el eje de salida (8) y el segundo pistón (14) para convertir el movimiento del segundo pistón (14) en movimiento rotativo del eje de salida (8).
- 35 8. Motor (1) según una de las reivindicaciones 6 y 7 caracterizado porque comprende un segundo paso (17) dispuesto a través del dicho segundo pistón (14) para poner en comunicación el interior de la cámara (3) con el exterior, estando concebido el dicho segundo paso (17) para alimentar la cámara (3) con fluido de trabajo, mientras que el primer paso (5) en el primer pistón (4) está concebido para evacuar fuera de la cámara (3) el fluido quemado resultante de la combustión del fluido de trabajo.
- 40 9. Motor (1) según la reivindicación 8 caracterizado porque comprende una segunda válvula (18) montada en el segundo pistón (14) para controlar la apertura y el cierre del dicho segundo paso (17).
10. Motor (1) según la reivindicación 9 caracterizado porque el eje de salida (8) y la segunda válvula (18) cooperan para convertir el movimiento rotativo del eje de salida (8) en movimiento de la segunda válvula (18) con respecto al segundo pistón 14.
- 45 11. Motor (1) según una de las reivindicaciones 6 a 10 caracterizado porque el primer pistón (4) y el segundo pistón (14) están diseñados para desplazarse según los movimientos de vaivén opuestos, de tal manera que los dichos pistones (4, 14) se aproximan y se alejan el uno del otro sensiblemente de manera simultánea.

12. Motor (1) según una de las reivindicaciones 6 a 11 caracterizado porque comprende un cilindro (2) en el interior del cual el primero y el segundo pistón (4, 14) están montados con corredera axial, estando formada la dicha cámara (3) por el espacio intersticial que separa los dichos pistones (4, 14) en el cilindro (2).

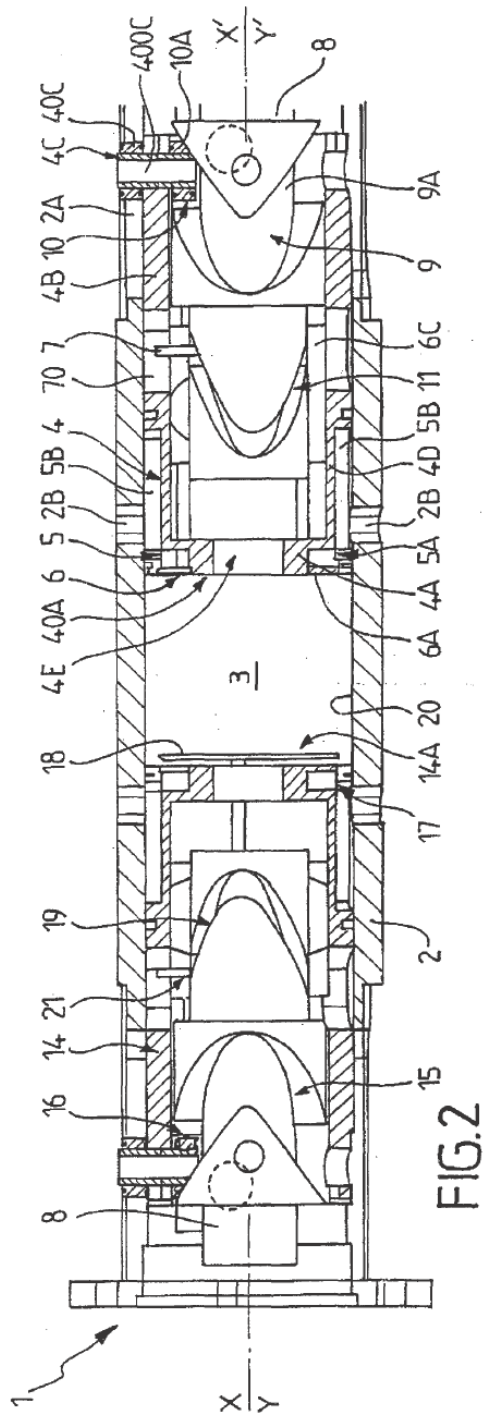
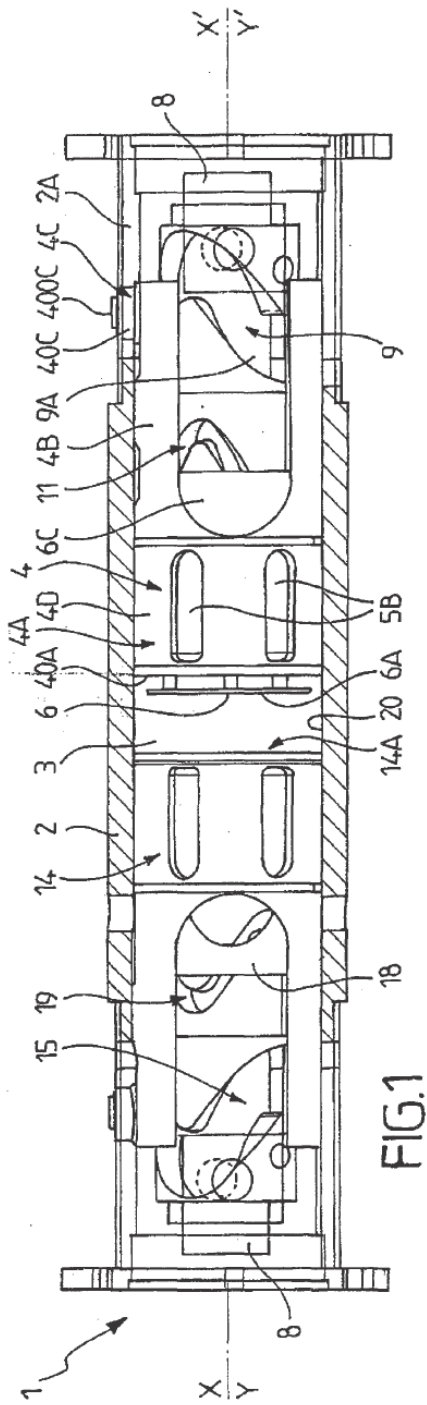
13. Subconjunto unitario que comprende:

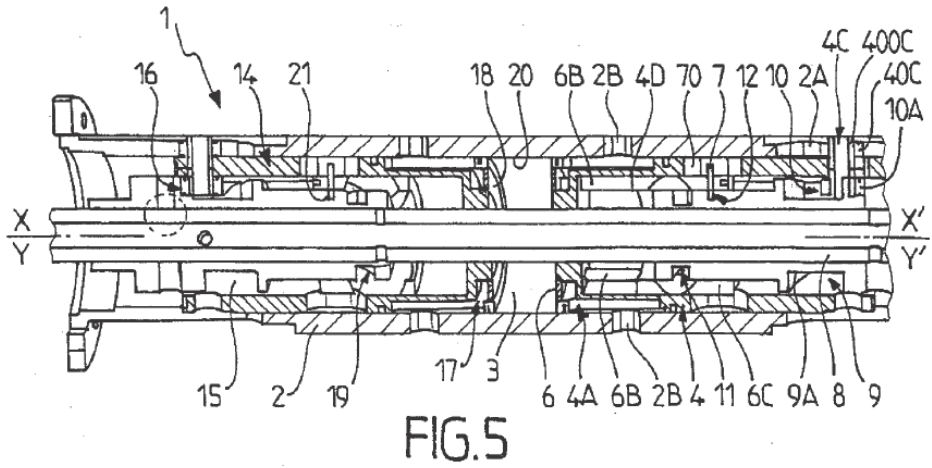
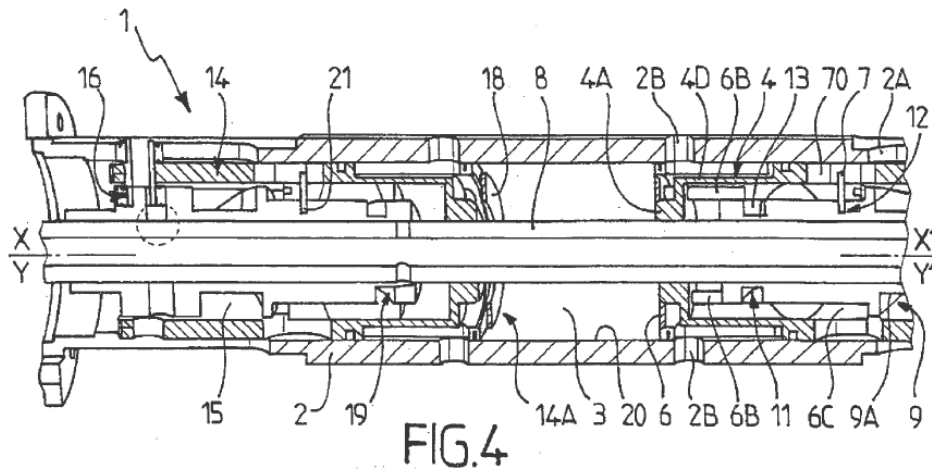
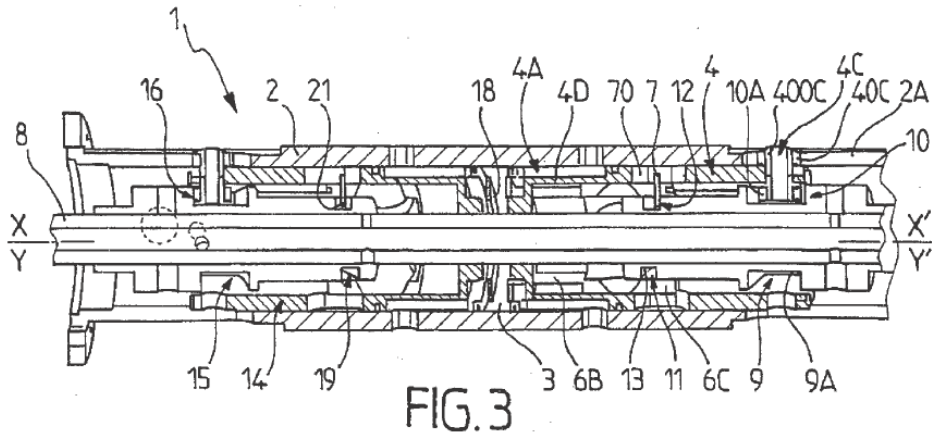
5 - un primer pistón (4) para un motor de combustión interna, comprendiendo este último de una parte una cámara (3) diseñada para recibir un fluido de trabajo destinado para sufrir una combustión en el interior de la dicha cámara (3) y de otra parte un eje de salida (8) rotativo, estando destinado el primer pistón (4) a contribuir en delimitar el volumen de la dicha cámara (3), estando dispuesto un primer paso (5) a través del dicho primer pistón (4) para comunicar el interior de la cámara (3) con el exterior, estando diseñado el primer paso (5) para alimentar la cámara (3) con fluido de trabajo y/o
10 evacuar fuera de la cámara (3) el fluido quemado que resulta de la combustión del fluido de trabajo,

- una primera válvula (6) embarcada en el dicho primer pistón (4) y montada con corredera en este último para controlar la apertura y el cierre del dicho primer paso (5),

15 - un segundo dedo que hace saliente de la primera válvula (6) y está destinado a encajarse en una segunda ranura (13) dispuesta en la superficie del eje de salida (8) para convertir el movimiento rotativo del eje de salida (8) en movimiento de la primera válvula (6) con respecto al primer pistón (4).

14. Subconjunto unitario según la reivindicación 13 caracterizado porque la dicha primera válvula (6) comprende una cobertura de hermeticidad (6A) en forma de corona.





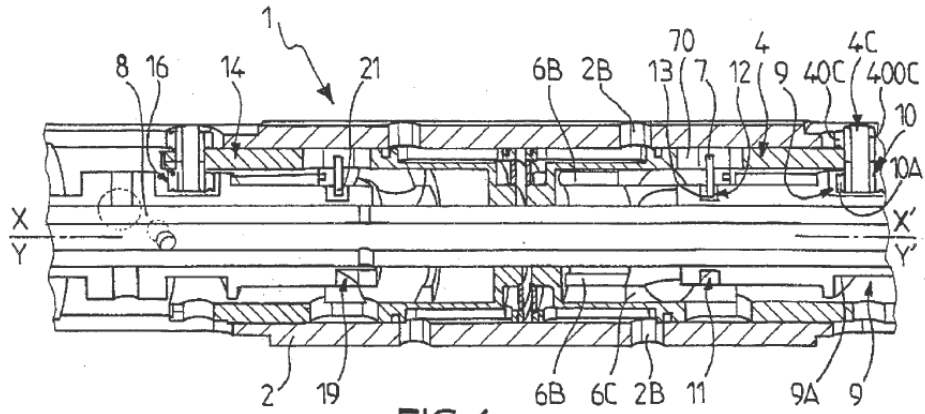


FIG. 6

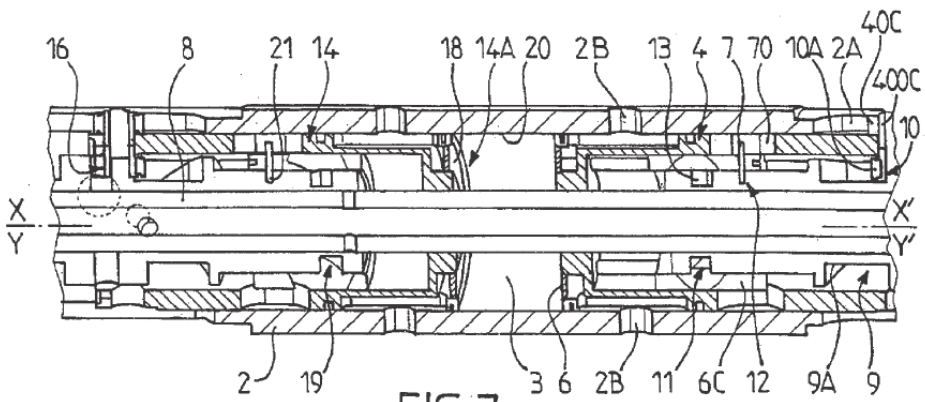


FIG. 7

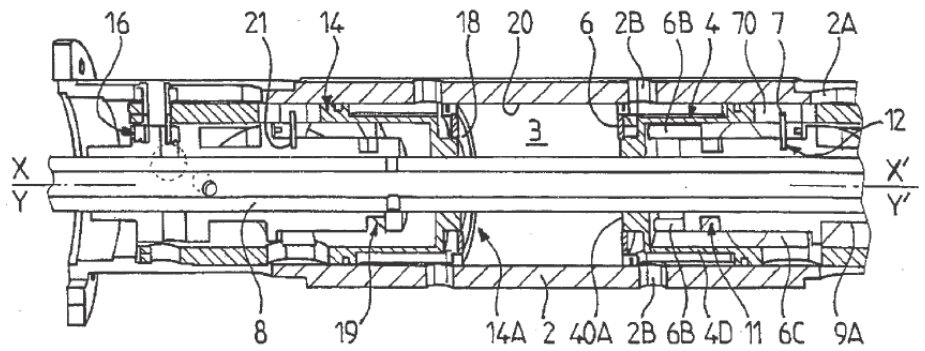


FIG. 8

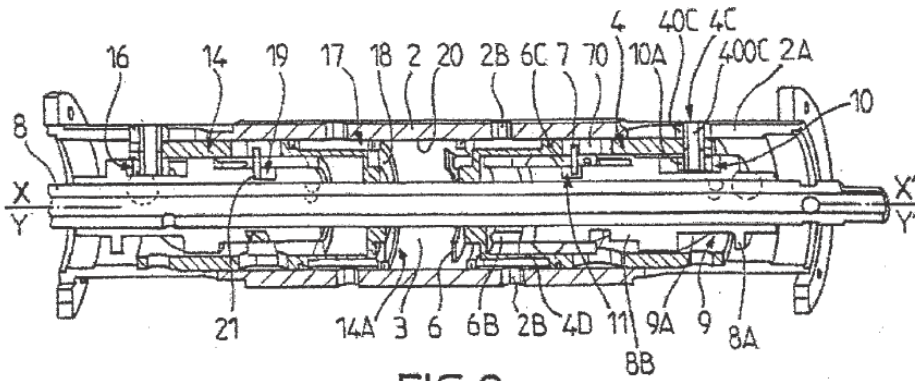


FIG. 9

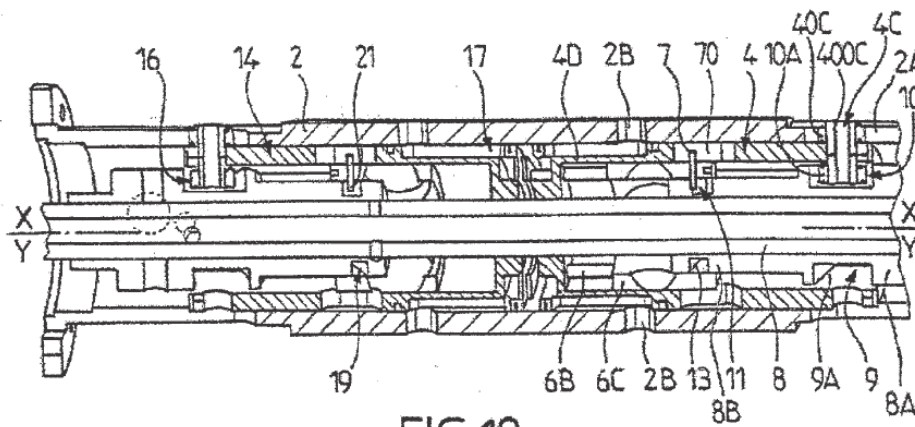


FIG. 10

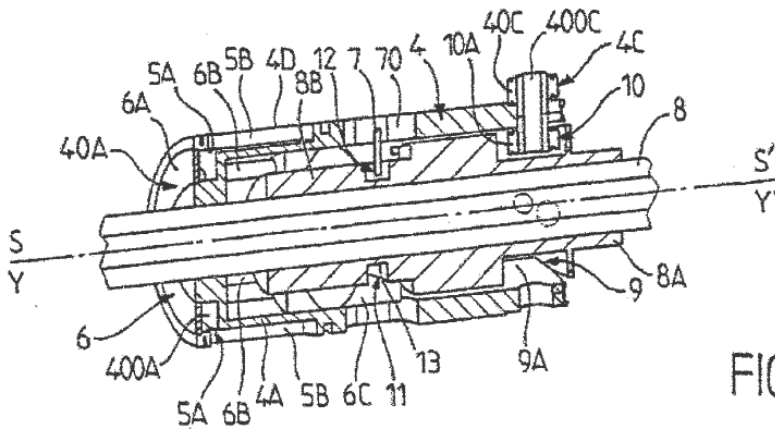


FIG. 11

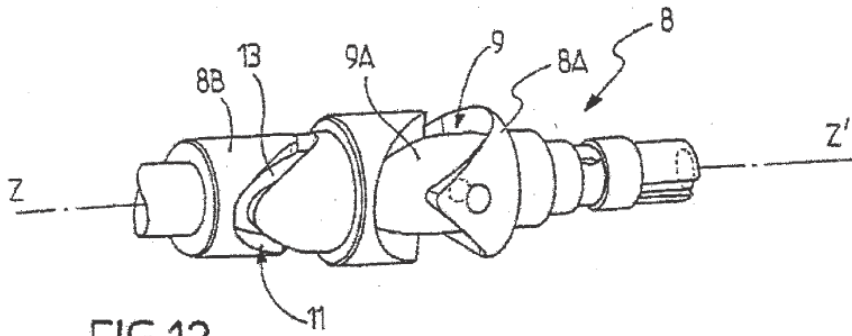


FIG.12

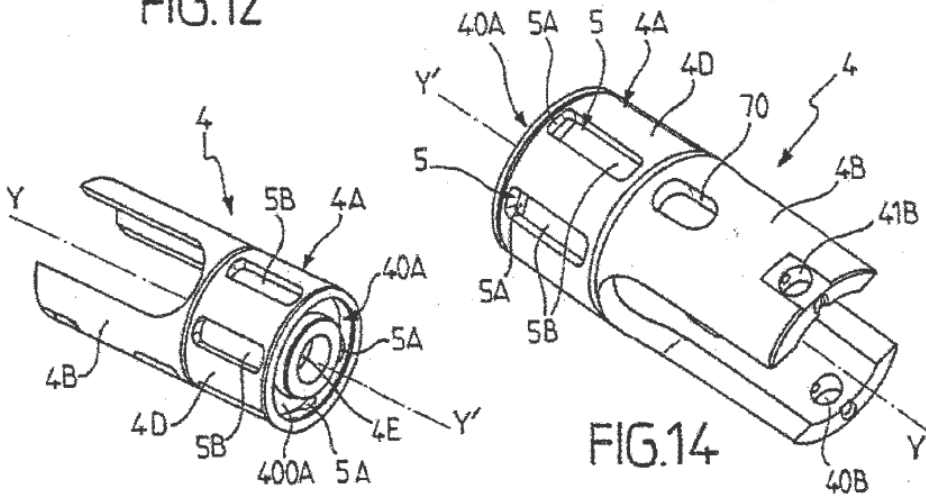


FIG.13

FIG.14

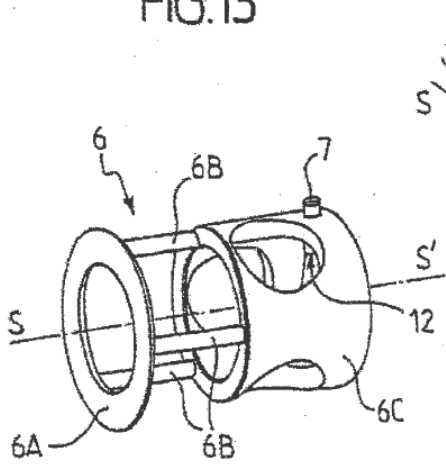


FIG.15

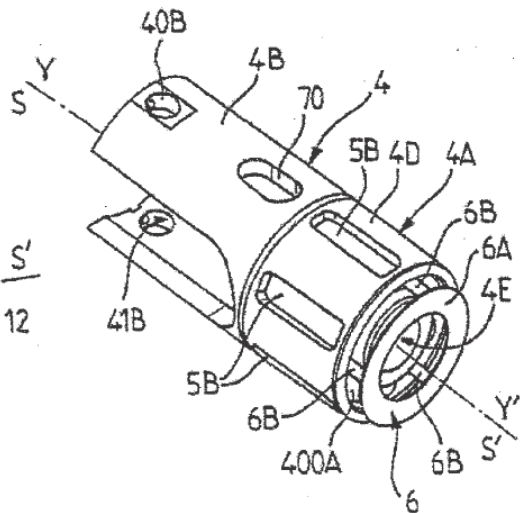


FIG.16