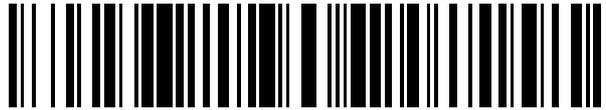


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 697 623**

21 Número de solicitud: 201731310

51 Int. Cl.:

**F02B 75/28** (2006.01)  
**F02B 75/24** (2006.01)  
**F02B 25/08** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**09.11.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**25.01.2019**

71 Solicitantes:

**CARRILLO LOSTAO, Luis (100.0%)**  
**Flat 4, 97 PARK, STREET**  
**W1K 7HA LONDRES GB**

72 Inventor/es:

**CARRILLO LOSTAO, Luis**

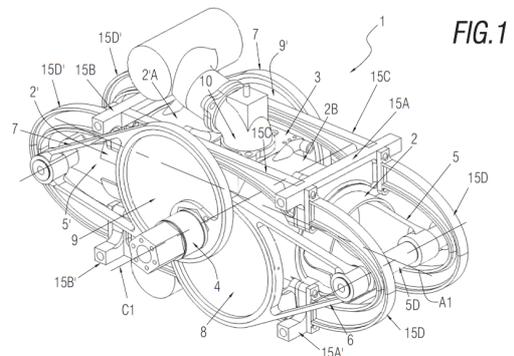
74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

54 Título: **MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA CON PISTONES OPUESTOS Y EJE DE POTENCIA CENTRAL**

57 Resumen:

La presente invención proporciona un motor de combustión interna que comprende al menos un eje geométrico axial de cilindros y un eje geométrico axial central siendo dichos ejes geométricos ortogonales entre sí; un primer cilindro coaxial con el eje de cilindros; un segundo cilindro coaxial con el eje de cilindros previsto opuesto al primer cilindro; un cuerpo central que comprende un agujero axialmente alineado con el eje central, un primer rebaje cilíndrico y un segundo rebaje cilíndrico configurado para acoplar el segundo cilindro; un eje central de potencia dispuesto en agujero del cuerpo central; un primer pistón previsto en el primer cilindro, estando dicho primer pistón conectado al eje central de potencia mediante un primer par de bielas; y un segundo pistón previsto en el segundo cilindro en relación opuesta al primer pistón, estando dicho segundo pistón conectado al eje central de potencia mediante un segundo par de bielas.



## DESCRIPCIÓN

### MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA CON PISTONES OPUESTOS Y EJE DE POTENCIA CENTRAL

#### CAMPO TÉCNICO DE LA INVENCION

5

La presente invención se encuentra relacionada con motores de combustión interna, particularmente con motores de combustión interna que tienen cilindros opuestos, teniendo cada cilindro tiene un pistón, donde en funcionamiento los pistones se mueven de forma simétrica con respecto a un punto o eje de referencia común.

10

#### ESTADO DE LA TÉCNICA

Los motores de pistones opuestos conocidos comúnmente como motores OP (por sus siglas en inglés Opposed Piston) son máquinas térmicas con alta densidad de energía. Los motores de pistones opuestos OP y de cilindros opuestos OPOC (de las siglas Opposed-Piston-Opposed-Cylinder) pueden ser motores cuya carrera del pistón es muy larga. Por tanto el obtener la potencia requerida en grandes aplicaciones es más complicado que simplemente aumentar el diámetro del pistón y la carrera para obtener el desplazamiento necesario; además aumentar tal diámetro y tal carrera del pistón, incrementa el tamaño y peso del motor, así como las inercias y los desbalanceos asociados al mismo.

20

Para dar respuesta a la necesidad de incrementar la densidad de energía en los motores OP y OPOC se han propuesto diferentes soluciones como se verá a continuación.

La patente estadounidense US 8.757.123 B2 de Ecomotors INC., propone un motor tipo OPOC en el que los pistones están dispuestos simétricamente, es decir, con pistones de escape internos y pistones de admisión externos. Esta disposición facilita la disposición de tubos de escape cortos en un turbocompresor. Además, los pistones de admisión pueden ser idénticos, los pistones de escape pueden ser idénticos y los cilindros derecho e izquierdo pueden ser idénticos para reducir el número de piezas únicas en el motor y reducir el diseño de ingeniería y el esfuerzo de verificación. Sin embargo, una desventaja de la configuración del pistón como se muestra en la FIG. 3 es que el balance se altera ligeramente. El desequilibrio resultante en la configuración del motor de la FIG. 3 es pequeño comparado con un motor en línea convencional.

35

Como se observa en esta anterioridad, se genera un desbalance dado el lugar donde se genera la combustión, y además, aunque el documento menciona que se ha reducido el número de piezas únicas, el motor es complejo y de difícil construcción. Además aumentar la densidad de potencia con llevaría aumentar el tamaño de los pistones y su carrera, en consecuencia el tamaño global del motor.

Por otro lado, la patente estadounidense US 6.170.443 de Hofbauer Peter se describe un motor de combustión interna de dos tiempos que tiene cilindros opuestos, teniendo cada cilindro un par de pistones opuestos, con todos los pistones conectados a un cigüeñal central común. Los pistones internos de cada cilindro están conectados al cigüeñal con varillas de empuje y los pistones exteriores están conectados al cigüeñal con varillas de tensión. Esta configuración da como resultado un motor compacto de perfil muy bajo, en el que las fuerzas de las masas libres pueden estar esencialmente totalmente equilibradas. La configuración del motor también permite la sincronización asimétrica de los puertos de admisión y escape mediante posicionamiento angular independiente de las excéntricas en el cigüeñal, haciendo que el motor sea adecuado para la sobrealimentación.

A pesar de las ventajas obtenidas con el motor de Hofbauer, el número de componentes es alto y el motor es de compleja construcción.

Asimismo, la patente US 3.000.366 de Blackburn Walter L. revela un motor del tipo con pistones opuestos en los que el bloque o culata permanece estacionario, pero en el que se proporcionan medios de válvula para abrir y cerrar los orificios de admisión y de escape en combinación con el pistón de manera que los orificios se abran y cierren rápidamente. De este modo, ventajosamente, se obtiene una apertura y un cierre muy rápidos de los orificios de escape y de entrada y no es necesario alternar el cilindro u otros medios para controlar la apertura y el cierre de estos movimientos de modo que el cilindro se enfría como una unidad estacionaria evitando las desventajas inherentes de mover los elementos de cilindro y los miembros asociados entre sí con diferenciales de calor.

De acuerdo a lo anterior se hace evidente la necesidad de proporcionar un motor de pistones opuestos OP autobalanceado, en el que se tenga un incremento en la densidad de potencia en comparación con motores del mismo tamaño, pero en el que la complejidad de las piezas se disminuya, facilitando la fabricación y disminuyendo los costes.

**DESCRIPCIÓN**

Para superar las desventajas y solucionar las necesidades halladas la presente invención proporciona un motor de combustión interna que comprende al menos un eje geométrico axial de cilindros y un eje geométrico axial central siendo dichos ejes geométricos ortogonales entre sí; un primer cilindro coaxial con el eje de cilindros; un segundo cilindro coaxial con el eje de cilindros previsto opuesto al primer cilindro; un cuerpo central que comprende un agujero axialmente alineado con el eje central, un primer rebaje cilíndrico y un segundo rebaje cilíndrico configurado para acoplar el segundo cilindro; un eje central de potencia dispuesto en agujero del cuerpo central; un primer pistón previsto en el primer cilindro, estando dicho primer pistón conectado al eje central de potencia mediante un primer par de bielas; y un segundo pistón previsto en el segundo cilindro en relación opuesta al primer pistón, estando dicho segundo pistón conectado al eje central de potencia mediante un segundo par de bielas.

15

En realizaciones alternativas de la invención el motor de combustión interna cada una de las bielas del primer par de bielas y del segundo par de bielas comprenden unos mecanismos excéntricos que conectan rotativamente dichos primer par de bielas y segundo par de bielas al eje central de potencia central, donde dichos mecanismos excéntricos están configurados para convertir en movimiento circular en el eje central de potencia el movimiento lineal del primer pistón y el segundo pistón.

20

En otras realizaciones alternativas de la motor de combustión interna el eje central de potencia comprende al menos una porción cilíndrica lisa configurada para estar en el agujero del cuerpo central, y al menos dos porciones de conexión configuradas para conectarse con los mecanismos excéntricos y para recibir un par desde dichos mecanismos excéntricos.

25

Preferiblemente el cuerpo central del motor de combustión interna adicionalmente comprende un canal de admisión que se extiende en una dirección paralela al eje axial de cilindros y que atraviesa el cuerpo central, un canal de escape que se extiende en una dirección paralela al eje axial de cilindros y que atraviesa el cuerpo central, un puerto de admisión en conexión fluida con el canal de admisión, un puerto de escape en conexión fluida con el canal de escape.

35

En otras realizaciones de la invención el motor de combustión interna comprende al menos un tubo de colector de admisión en conexión con el puerto de admisión del cuerpo central, al menos un tubo de colector de escape en conexión con el puerto de escape del cuerpo central, al menos una válvula de admisión operativamente vinculada al puerto de admisión y configurada para controlar la admisión de gases desde el tubo colector de admisión hacia el puerto de admisión, y al menos una válvula de escape operativamente vinculada al puerto de escape y configurada para controlar el desalojo de gases desde el puerto de escape hacia el tubo colector de escape.

En otras realizaciones alternativas el motor de combustión interna comprende una jaula de soporte configurada para soportar el motor de combustión interna en su conjunto a partir de la sujeción del primer cilindro y el segundo cilindro.

Una ventaja conseguida con la presente invención es que el cuerpo central, que bien podría denominarse como culata, es compartido por los dos pistones, y por tanto los canales dispuestos en la misma son igualmente compartidos, con lo cual el número de piezas del motor se reduce y se simplifica, haciendo al mismo más económico y fácil de producir.

Otra ventaja obtenida con el motor de la presente invención se encuentra relacionada con las válvulas de admisión y escape que, al no estar montadas sobre el cilindro, pueden tener un mayor tamaño, lo cual facilita la admisión del aire y/o la mezcla de aire/combustible y el escape de los gases de combustión, mejorando la eficiencia del ciclo de combustión.

Otra ventaja destacable de la invención se consigue en la transformación del movimiento lineal alternativo en movimiento circular en el eje de potencia central. Puesto que el movimiento lineal de los pistones se transmite al eje de potencia central por el mecanismo excéntrico dispuesto en las bielas, dicho eje de potencia de central solo recibe el par de giro desde el mecanismo excéntrico y por tanto no está sometido a los esfuerzos alternantes a los que se ven sometidos comúnmente los cigüeñales, lo que permite reducir el tamaño de dicho eje, reduciendo el peso del motor y su tamaño, y haciendo que el motor se encuentre inherentemente balanceado.

Una ventaja reseñable del motor de la invención es la capacidad que tiene de poder emplear diferentes combustibles, y cambios en el funcionamiento del ciclo térmico, es decir funcionar en dos tiempos o cuatro tiempos, realizando variaciones estructurales mínimas en dicho

motor, particularmente en el cuerpo central y en los elementos vinculados al mismo, lo que le convierte al motor en un motor versátil, fácilmente adaptable a una situación particular.

5 Otra de las ventajas obtenidas con la presente invención está relacionada con la relación carrera/diámetro del pistón. El motor reclamado es generalmente de configuración cuadrado o super-cuadrado. Dado que los pistones trabajan en el mismo tiempo del ciclo térmico, la carrera total por ciclo es la suma de las carreras de cada uno de los pistones, por la tanto la densidad de potencia del motor se ve favorecida, porque al tener una carrera conjunta por ciclo más larga se aumenta el torque a la salida.

10

### **BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS**

Las anteriores y otras ventajas y características se comprenderán más plenamente a partir de la siguiente descripción detallada de unos ejemplos de realización con referencia a los dibujos adjuntos, que deben considerarse a título ilustrativo y no limitativo, en los que:

15

- La Fig. 1 es una vista en perspectiva del motor de combustión interna de la presente invención que incluye al menos dos pistones.
- La Fig. 2 es una vista en perspectiva del cuerpo central del motor de combustión de la presente invención que incluye al menos dos pistones.
- La Fig. 3 es una vista en corte del motor de combustión interna de la presente invención.
- La Fig. 4 es una vista en perspectiva de uno de los pistones del motor de combustión de la presente invención.
- 20 - La Fig. 5 es una vista en perspectiva en la que se muestra el eje de potencia central con una de las bielas.
- La Fig. 6 es una vista de una realización particular del motor de combustión con cuatro cuerpos centrales, ocho cilindros y ocho pistones.

25

30

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UN EJEMPLO DE REALIZACIÓN

En la siguiente descripción detallada se exponen numerosos detalles específicos en forma de ejemplos para proporcionar un entendimiento minucioso de las enseñanzas relevantes.

5 Sin embargo, resultará evidente para los expertos en la materia que las presentes enseñanzas pueden llevarse a la práctica sin tales detalles.

Para simplificar la descripción, varios de los elementos y subsistemas del motor de combustión se han omitido. Por tanto solo se ilustran aquellos elementos del motor  
10 necesarios para visualizar los elementos técnicos novedosos y facilitar la comprensión de los efectos técnicos conseguidos con los mismos. Obviamente, otras partes convencionales del motor de combustión interna se utilizan para proporcionar un motor completo. Dado que esas partes son convencionales, no se considera necesaria su descripción.

15 De acuerdo con una realización preferida, y como puede observarse en las figura 1, la presente invención proporciona un motor de combustión interna (1) del tipo de pistones opuestos enfrentados con respecto a un cuerpo central (3).

Según se observa en la figura 1, en el motor de combustión interna (1) se define al menos  
20 un eje geométrico axial de cilindros (A1) y un eje geométrico axial central (C1) siendo dichos ejes geométricos ortogonales entre sí. Como se verá más adelante, el eje geométrico axial de cilindros (A1) se ha definido para evidenciar que el eje axial del primer cilindro (2) y el eje axial del segundo cilindro (2') están coaxialmente alineados entre sí con relación a dicho eje (A1), y consecuentemente el primer pistón (5) y el segundo pistón (5') en su movimiento  
25 alternativo se desplazan linealmente en la dirección de dicho eje geométrico axial de cilindros (A1). Por tanto el motor de combustión interna (1) de la presente invención está configurado para ser acoplado por pares de cilindros y pistones con respecto a un cuerpo central. Así las cosas, y para simplificar la explicación, el motor de combustión interna (1) ilustrado en la figura 1 comprende un par de cilindros y pistones alineados con respecto al  
30 eje geométrico axial de cilindros (A1), sin embargo, en otras realizaciones preferentes se pueden tener dos o más pares de cilindros y pistones alineados con respecto a sus ejes correspondientes (A2), (A3), (A4), etc., de acuerdo a los requerimientos del motor para cada aplicación particular.

35 Como se ha dicho anteriormente, el motor de combustión interna (1) comprende al menos un primer cilindro (2) coaxial con el eje de cilindros (A1), y al menos un segundo cilindro (2')

coaxial con el eje de cilindros (A1) previsto opuesto y en dirección enfrentada al primer cilindro (2). Puesto que el primer cilindro (2) y el segundo cilindro (2') son esencialmente iguales en construcción, se describirá el primer cilindro (2), entendiendo que las mismas características están presentes en el segundo cilindro (2'). Según puede observarse en la figura 3, el primer cilindro (2) tiene en su superficie exterior un resalte (2A) configurado para recibir a tope una sección de una jaula de soporte (15). Como se describirá más adelante, el motor de combustión interna (1), en su conjunto, es sostenido mediante una jaula de soporte (15), donde dicha jaula de soporte sujeta los cilindros y los asegura contra el cuerpo central (3).

10

En realizaciones preferentes, y como se observa en las figuras 1 y 3, se dispone un primer cilindro complementario (2B) en el que se inserta el primer cilindro (2), y un segundo cilindro complementario (2'B) en el que se inserta el segundo cilindro (2'). Dichos cilindros complementarios (2B) (2'B) tienen como principal función extraer el calor generado por la combustión y acoplar elementos adicionales para el funcionamiento normal del motor.

15

Como se aprecia en la figura 1, y en más detalle en la figura 2, el motor de combustión interna comprende un cuerpo central (3) en el que se define un primer rebaje cilíndrico (3B) configurado para acoplar el primer cilindro (2) y un segundo rebaje cilíndrico (3B') configurado para acoplar el segundo cilindro (2'). Estos rebajes (3B) (3B'), para acoplar adecuadamente los cilindros (2) (2'), tienen preferiblemente forma cilíndrica cuyo eje axial es coaxial al eje axial geométrico de cilindros (A1). Por tanto, y como se puede ver en la figura 1, el cuerpo central (3) es compartido por los cilindros primero (2) y segundo (2'). Por otro lado y de acuerdo a lo enseñado en la figura 2, el cuerpo central (3) adicionalmente comprende un canal de admisión (3C) que se extiende en una dirección paralela al eje axial de cilindros (A1) y que atraviesa el cuerpo central (3), un canal de escape (3D) que se extiende en una dirección paralela al eje axial de cilindros (A1) y que atraviesa el cuerpo central (3). En líneas anteriores se ha mencionado que el motor de combustión (1) de la presente invención tiene la capacidad de poder emplear diferentes combustibles, y poder hacer cambios en el funcionamiento del ciclo térmico, es decir funcionar en dos tiempos o cuatro tiempos, realizando variaciones estructurales mínimas en dicho motor. Esta ventaja se obtiene principalmente a partir del cuerpo central (3) por las razones que a continuación se describen. Dado que los canales de admisión (3C) y escape (3D) atraviesan el cuerpo central (3), el primer cilindro (2) y el segundo cilindro (2') se encuentran en comunicación fluida a través de dichos canales (3C) (3D) y por tanto la compresión se realiza en los mencionados canales (3C) (3D), como se observa en la figura 3, y no entre la culata y el

35

pistón como se hace en los motores de combustión convencionales. Así, la relación de compresión se controla con la forma y tamaño de los canales, lo cual resulta adecuado para poder adaptarse al combustible a emplear. El cuerpo central también comprende un puerto de admisión (3E) en conexión fluida con el canal de admisión (3C), un puerto de escape (3F) en conexión fluida con el canal de escape (3D), donde la entrada de gases, tal como aire o una mezcla de aire/combustible, a través del puerto de admisión (3E) se regula mediante al menos una válvula de admisión (12) operativamente vinculada a dicho puerto de admisión (3E), y la salida de los gases de producto de la combustión se regula mediante al menos una válvula de escape (13) operativamente vinculada a dicho puerto de admisión (3E).

Puesto que los puertos de admisión (3E) y escape (3F) no están limitados por el tamaño de los cilindros (2) (2'), es posible variar el tamaño de los mismos, así como disponer de diferentes números y configuraciones de válvulas para la admisión y/o el escape de los gases. La disposición particular del cuerpo central (3) también permite incorporar inyectores, turbos, en función del tipo de combustible y los requerimientos de potencia y par del motor.

El experto en la materia que tales elementos pueden incluirse y se encuentran dentro del alcance de la invención.

El cuerpo central (3) comprende también un agujero (3A) que atraviesa dicho cuerpo central (3A) y que está axialmente alineado con el eje geométrico axial central (C1). El agujero (3A) está previsto para alojar un eje central de potencia (4). Dado que el cuerpo central (3) es compartido por los cilindros primero (2) y segundo (2') enfrentados cada uno a un lado del cuerpo central (3), éste queda situado en una parte central del motor (1), en consecuencia el eje central de potencia (4) se dispone en el centro del motor (1), lo cual representa unas ventajas técnicas que se analizarán más adelante.

Como se ha dicho antes, el eje central de potencia (4) se encuentra dispuesto en el agujero (3A) del cuerpo central (3) y comprende al menos una porción cilíndrica lisa (4A) y al menos unas porciones de conexión (4B) (4C), como se puede observar en la figura 5. La porción cilíndrica lisa (4A) es la que discurre a través del agujero (3A) del cuerpo central (3), mientras que las porciones de conexión están fuera del cuerpo central (3) y están configuradas para conectarse con unos mecanismos excéntricos (8) (8') (9) (9') dispuestos en un primer par de bielas (6) (6') y en un segundo par de bielas (7) (7') y para recibir un par desde dichos mecanismos excéntricos (8) (8') (9) (9'). Los mecanismos excéntricos (8) (8') (9) (9') y su interacción con las porciones de conexión (4B) (4C) se detallarán más adelante.

En realizaciones alternativas, el eje central de potencia (4) tiene un pasaje central (4D) el

cual está configurado para distribuir lubricante hacia los componentes conectados al mismo, así como para rebajar peso.

Por otro lado, y de acuerdo a las figuras 1 y 3, el motor de combustión interna (1) comprende un primer pistón (5) previsto en el primer cilindro (2), estando dicho primer pistón (5) conectado al eje central de potencia (4) mediante un primer par de bielas (6) (6'); y un segundo pistón (5') previsto en el segundo cilindro (2') en relación opuesta al primer pistón (5), estando dicho segundo pistón (5') conectado al eje central de potencia (4) mediante un segundo par de bielas (7) (7'). Puesto que el primer pistón (5) y el segundo pistón (5') son de igual construcción, solo se describirá el primero de éstos. Como se observa en las figuras 1, 3 y 4, el primer pistón (5) comprende una cabeza (5A), una falda (5B), un acoplamiento (5C) dispuesto en el extremo de dicha falda (5B) y un pasador (5D) configurado para acoplar de forma rotativa el primer par de bielas (6) (6') a dicho pistón (5). Componentes tales como los anillos rascadores, de retención, retenedores, etc., se han omitido para simplificar la descripción, sin embargo el experto en la materia observará que los mismos resultan indispensables para el funcionamiento normal del motor de combustión interna (1).

Como se aprecia en la figura 1, el primer pistón (5) está conectado al eje de potencia central (4) mediante un primer par de bielas (6) (6') y el segundo pistón (5') mediante un segundo par de bielas (7) (7'). Las bielas que conforman los pares de bielas (6) (6') (7) (7') son iguales en construcción, por tanto solo se describirá una de ellas. En la figura 5, se aprecia la segunda biela (6') que comprende un extremo de conexión a pistón (6'A) el cual está configurado para recibir el pasador (5D) del pistón (5), y un extremo de conexión a eje central (6'B) en el cual está previsto el mecanismo excéntrico (8'). Las bielas funcionan por pares de bielas (6) (6') cada una ubicada a un lado de su respectivo pistón, primer pistón (5), para equilibrar dinámicamente dicho pistón. Las bielas son las encargadas de transmitir y convertir en movimiento circular de par en el eje de potencia (4) el movimiento alternativo de los pistones (5) (5') originado por la combustión a partir del mecanismo excéntrico (8) (8'). Con referencia a la figura 5, se observa que el mecanismo excéntrico (8') está conformado por una parte fija (8'A) y una parte rotativa (8'B) configurada para rotar con respecto a la parte fija (8'A); donde la parte rotativa (8'B) comprende una parte de conexión (8'C) configurada para conectarse con la porción de conexión (4C) del eje de potencia central (4). En la realización presentada en la figura 5, las porciones de conexión (4B) (4C) del eje de potencia central (4) se muestran como unas superficies planas que encajan con unas superficies planas (no mostradas) previstas en la parte de conexión (8'C) de manera que el eje de potencia central (4) no rota con respecto a la parte de conexión (8'C). Como es

bien conocido la distancia entre el centro de rotación de la parte rotativa (8'B) y el centro de rotación del eje de potencia central (4), que es el mismo eje geométrico axial central (C1), causa un movimiento alternativo que se ve reflejado en el extremo de conexión a pistón (6'A) de la biela (6'); de forma recíproca un movimiento alternativo del extremo de conexión a pistón (6'A) generará a través del mecanismo excéntrico (8') un movimiento circular en el eje de potencia central (4) alrededor del eje geométrico axial central (C1), el cual es el principio de funcionamiento del motor de la de combustión (1) de la presente invención.

En realizaciones preferidas la carrera del pistón (5) es igual o menor que el diámetro del mismo, por lo cual el motor se configura como un motor cuadrado o supercuadrado.

Como se puede observar en la figura 3 el motor de combustión interna comprende al menos un tubo de colector de admisión (10) en conexión con el puerto de admisión (3E) del cuerpo central (3) y al menos un tubo de colector de escape (11) en conexión con el puerto de escape (3F) del cuerpo central (3). Como se ha mencionado en líneas anteriores, la válvula de admisión (12) se encuentra operativamente vinculada al puerto de admisión (3E) y está configurada para controlar la admisión de gases desde el tubo colector de admisión (10) hacia el puerto de admisión (3E), mientras la válvula de escape (13) se encuentra operativamente vinculada al puerto de escape (3F) y está configurada para controlar el desalojo de gases producto de la combustión desde el puerto de escape (3F) hacia el tubo colector de escape (11).

Como se puede observar en las figuras 1 y 3, para poder soportar el motor de combustión interna (1) se ha dispuesto una jaula de soporte (15) configurada para soportar el motor de combustión interna en su conjunto a partir de la sujeción del primer cilindro (2) y el segundo cilindro (2'). La jaula de soporte (15) comprende al menos unos primeros soportes de cilindro (15A) (15A') configurados para sujetar el primer cilindro (5), unos segundos soportes de cilindro (15B) (15B') configurados para sujetar el segundo cilindro (5'), travesaños (15C) (15C') configurados para sujetar los primeros soportes de cilindro (15A) (15A') y los segundos soportes de cilindro (15B) (15B') a tope contra los resaltes (2A) (2'A) del primer cilindro (2) y del segundo cilindro (2'A) de manera que dichos cilindros primero (5) y segundo (5') se sujetan firmemente contra el cuerpo central (3) Para aprisionar diametralmente los primeros soportes de cilindro (15A) (15A') contra el primer (2) la jaula comprende unos primeros tirantes exteriores (15D). Análogamente, la jaula de soporte (15) comprende unos segundos tirantes exteriores (15D') configurados para aprisionar diametralmente el segundo

cilindro (2'). Cuando todos los elementos de la jaula de soporte (15) se juntan se conforma el ensamblaje del motor de combustión interna (1) de la presente invención.

5 Hasta ahora se ha descrito la invención como un motor de combustión interna (1) de pistones opuestos que tiene un solo cuerpo central (3) y dos cilindros (5) (5'); sin embargo en función de los requerimientos del motor es posible poner tantos cuerpos centrales con su respectivo par de cilindros, pistones y bielas, alargando y compartiendo un único eje central (3).

10 Ejemplificando lo anterior en la figura 6 se ha representado un motor de combustión interna (100) con cuatro cuerpos centrales, ocho cilindros, ocho pistones y dieciséis bielas conectadas a un único eje de potencia central (40). Esta y otras configuraciones más alargadas o más cortas son posibles gracias a la configuración autoequilibrada del motor de combustión con respecto al eje central.

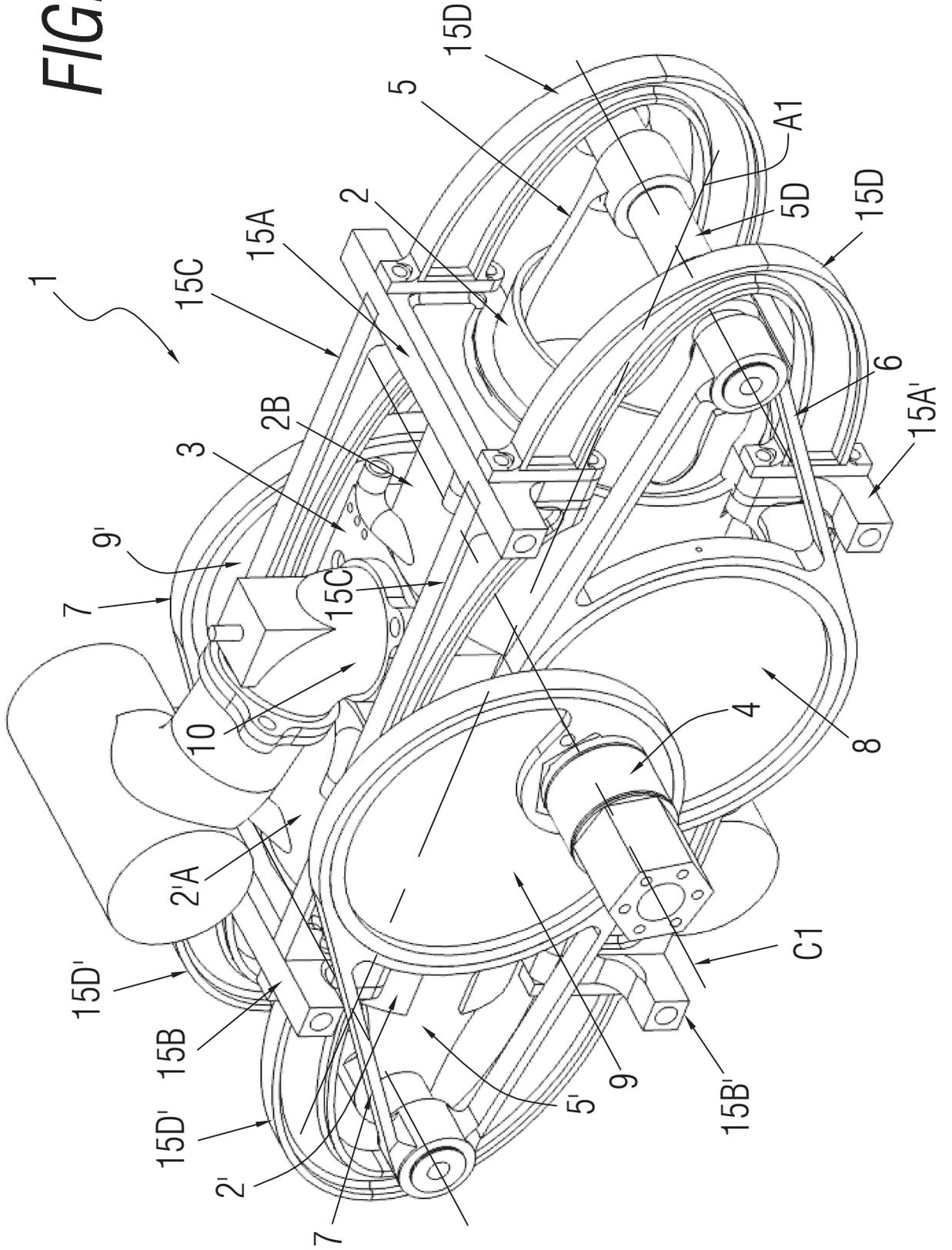
15

## REIVINDICACIONES

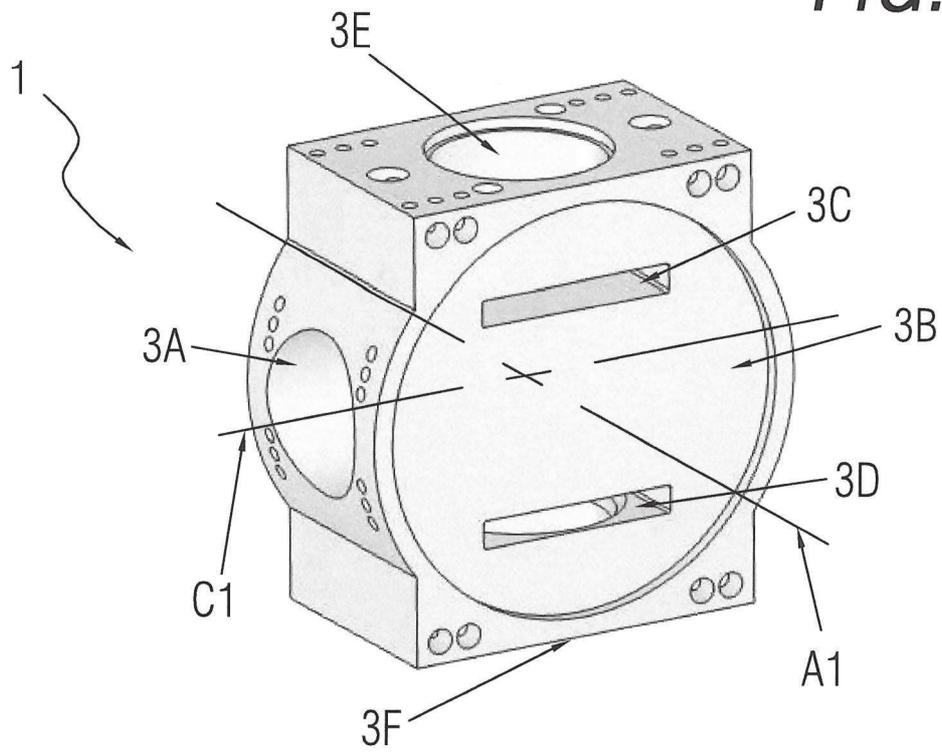
1. Motor de combustión interna (1) caracterizado porque al menos comprende:
- un eje geométrico axial de cilindros (A1) y un eje geométrico axial central (C1) siendo  
5 dichos ejes geométricos ortogonales entre sí;
  - un primer cilindro (2) coaxial con el eje de cilindros (A1);
  - un segundo cilindro (2') coaxial con el eje de cilindros (A1) previsto opuesto a al menos  
dicho primer cilindro (2);
  - un cuerpo central (3) que comprende un agujero (3A) que atraviesa dicho cuerpo central  
10 (3A) y que está axialmente alineado con el eje geométrico axial central (C1), un primer  
rebaje cilíndrico (3B) configurado para acoplar el primer cilindro (2) y un segundo rebaje  
cilíndrico (3B') configurado para acoplar el segundo cilindro (2');
  - un eje central de potencia (4) dispuesto en agujero (3A) del cuerpo central (3);
  - un primer pistón (5) previsto en el primer cilindro (2), estando dicho primer pistón (5)  
15 conectado al eje central de potencia (4) mediante un primer par de bielas (6) (6'); y
  - un segundo pistón (5') previsto en el segundo cilindro (2') en relación opuesta al primer  
pistón (5), estando dicho segundo pistón (5') conectado al eje central de potencia (4)  
mediante un segundo par de bielas (7) (7').
- 20 2. Motor de combustión interna según reivindicación 1 caracterizado porque cada una de las  
bielas del primer par de bielas (6) (6') y del segundo par de bielas (7) (7') comprende unos  
mecanismos excéntricos (8) (8') (9) (9') que conectan rotativamente dichos primer par de  
bielas (6) (6') y segundo par de bielas (7) (7') al eje central de potencia central (4), donde  
dichos mecanismos excéntricos (8) (8') (9) (9') están configurados para convertir en  
25 movimiento circular en el eje central de potencia (4) el movimiento lineal del primer pistón (5)  
y el segundo pistón (5').
3. Motor de combustión interna según reivindicación 2 caracterizado porque el eje central de  
potencia (4) comprende al menos una porción cilíndrica lisa (4A) configurada para estar en  
30 el agujero (3A) del cuerpo central, y al menos dos porciones de conexión (4B) (4C)  
configuradas para conectarse con los mecanismos excéntricos (8) (8') (9) (9') y para recibir  
un par desde dichos mecanismos excéntricos (8) (8') (9) (9').
4. Motor de combustión interna según cualquiera de las reivindicaciones precedentes  
35 caracterizado porque el cuerpo central (3) adicionalmente comprende:

- un canal de admisión (3C) que se extiende en una dirección paralela al eje axial de cilindros (A1) y que atraviesa el cuerpo central (3);
  - un canal de escape (3D) que se extiende en una dirección paralela al eje axial de cilindros (A1) y que atraviesa el cuerpo central (3);
- 5
- un puerto de admisión (3E) en conexión fluida con el canal de admisión (3C);
  - un puerto de escape (3F) en conexión fluida con el canal de escape (3D);
5. Motor de combustión interna según reivindicación 4 caracterizado porque comprende:
- al menos un tubo de colector de admisión (10) en conexión con el puerto de admisión (3E) del cuerpo central (3);
- 10
- al menos un tubo de colector de escape (11) en conexión con el puerto de escape (3F) del cuerpo central (3);
  - al menos una válvula de admisión (12) operativamente vinculada al puerto de admisión (3E) y configurada para controlar la admisión de gases desde el tubo colector de admisión (10) hacia el puerto de admisión (3E); y
- 15
- al menos una válvula de escape (13) operativamente vinculada al puerto de escape (3F) y configurada para controlar el desalojo de gases desde el puerto de escape (3F) hacia el tubo colector de escape (11).
- 20
6. Motor de combustión interna según cualquiera de las reivindicaciones precedentes caracterizado porque comprende:
- una jaula de soporte (15) configurada para soportar el motor de combustión interna en su conjunto a partir de la sujeción del primer cilindro (2) y el segundo cilindro (2').

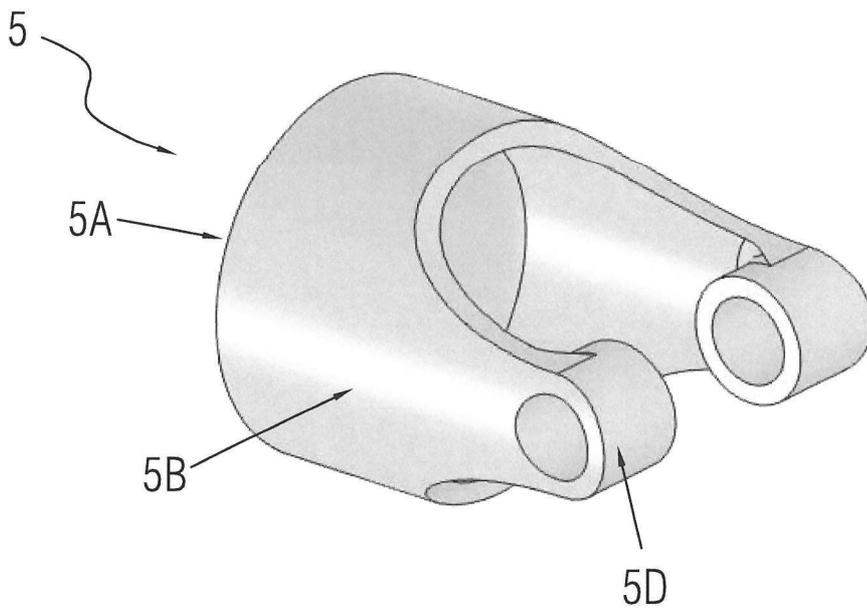
FIG. 1



**FIG.2**

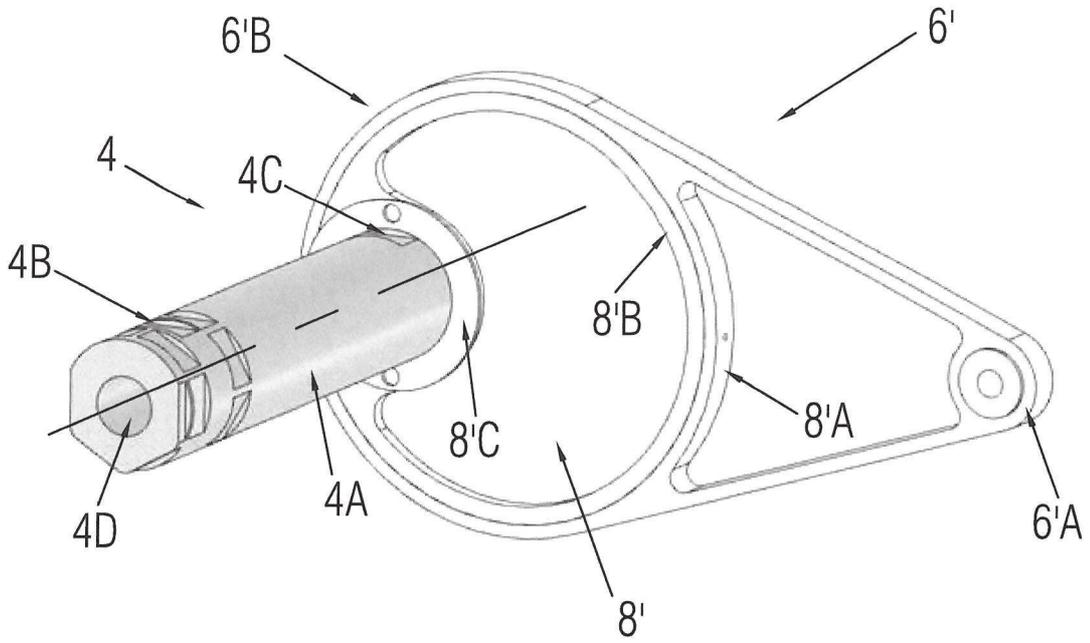


**FIG.4**

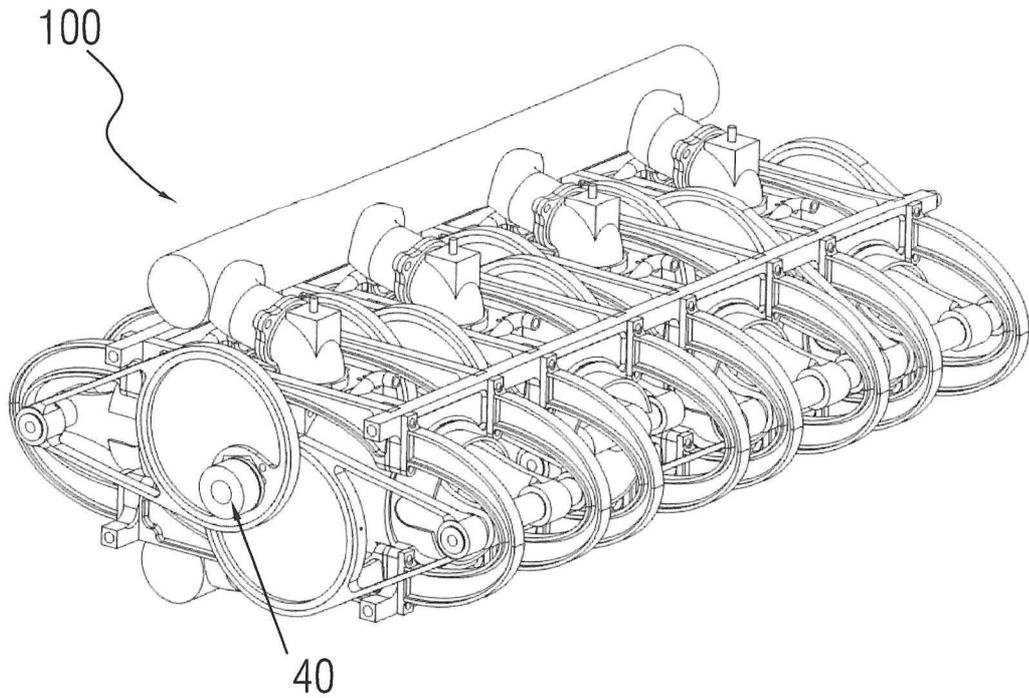




**FIG.5**



**FIG.6**





- ②① N.º solicitud: 201731310  
 ②② Fecha de presentación de la solicitud: 09.11.2017  
 ③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	GB 1020150 A (FORD MOTOR CO) 16/02/1966, Página 1, línea 1 - página 2, línea 34; figuras 1 - 2.	1-3,6
A		4,5
Y	GB 531009 A (EDWARD MOLLER et al.) 27/12/1940, Página 1, línea 1 - página 2, línea 57; figuras 1 - 5.	1-3,6
A	CN 105569840 A (CHINA NORTH ENGINE INST) 11/05/2016, Resumen de la base de datos EPODOC y WPI. Recuperado de EPOQUE. Figuras 1 y 2.	1-3
A	GB 109370 A (KRIENITZ FRANK HENRY) 13/09/1917, página 1, línea 1 - página 3, línea 17; figuras 1 - 7.	1,6

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia  
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría  
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita  
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud  
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

<b>Fecha de realización del informe</b> 23.10.2018	<b>Examinador</b> O. Fernández Iglesias	<b>Página</b> 1/2
---	--	----------------------

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**F02B75/28** (2006.01)

**F02B75/24** (2006.01)

**F02B25/08** (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F02B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC