

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 934 150**

51 Int. Cl.:

F01L 7/12 (2006.01)

F02B 25/24 (2006.01)

F02B 33/04 (2006.01)

F02B 25/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.12.2019 PCT/IB2019/060388**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2020 WO20136478**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.12.2019 E 19813659 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2022 EP 3902985**

54 Título: **Motor de combustión interna de dos tiempos**

30 Prioridad:

27.12.2018 IT 201800021094

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

17.02.2023

73 Titular/es:

EMAK S.P.A. (100.0%)

4, Via Fermi

42011 Bagnolo in Piano (Reggio Emilia), IT

72 Inventor/es:

BERTANI, ANDREA

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 934 150 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 de dos tiempos

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere en general a un motor de combustión interna de dos tiempos. Más en particular, la presente invención se refiere a un motor de combustión interna de dos tiempos de tamaño pequeño y medio, adaptado para instalarse sobre herramientas de trabajo portátiles, tales como herramientas de jardinería tales como desbrozadoras, cortacésped, motosierras y similares.

Técnica anterior

15 Los motores de combustión interna de dos tiempos comprenden en general una base en la que se obtiene una cámara de manivela, es decir, una cámara adaptada para contener el cigüeñal del motor, y una cabeza fijada sobre la base.

20 Dentro de la cabeza del motor, se obtiene por lo menos un cilindro recto que en la parte inferior fluye hacia la cámara de manivela.

Dentro del cilindro, un pistón es libre de deslizarse, el cual separa una cámara de combustión, definida dentro del cilindro, de una cámara de bombeo, definida dentro de la cámara de manivela.

25 El pistón está conectado con el cigüeñal a través de una biela y es móvil entre un punto muerto inferior, en el que el volumen de la cámara de combustión es máximo y el volumen de la cámara de bombeo es mínimo, y un punto muerto superior, en el que el volumen de la cámara de combustión es mínimo y el volumen de la cámara de bombeo es máximo.

30 En la cabeza o en la base, está formado generalmente un conducto de succión, con lo que una carga reciente de la carga de mezcla de combustible entra en el motor, específicamente la cámara de bombeo, a través de una boca de salida del propio conducto de succión.

35 Desde la cámara de bombeo, la carga reciente puede alcanzar la cámara de combustión por medio de un conducto de transferencia, formado en la cabeza, que presenta una boca de entrada que fluye directamente hacia la cámara de bombeo y una boca de salida que fluye directamente hacia la cámara de combustión.

40 El motor está equipado también con un conducto de escape, obtenido en la cabeza del motor, que permite la evacuación de los productos de combustión y presenta una entrada que comunica directamente con la cámara de combustión.

Los motores de dos tiempos pequeños y medios se alimentan por una carga que consiste en una mezcla de gasolina y aceite que se reduce a pequeñas gotas y se mezcla con aire por medio de un sistema de suministro que comprende, por ejemplo, un carburador.

45 Los motores de dos tiempos realizan un ciclo de combustión completo de dicha mezcla durante una sola rotación de 360° del cigüeñal.

50 Este ciclo prevé que cuando el pistón está en el punto muerto superior, la boca de salida del conducto de succión está abierta y entra una carga reciente en la cámara de bombeo, mientras se cierran la boca de salida del conducto de transferencia y la boca de entrada del conducto de escape.

55 Cuando el pistón está en el punto muerto superior, la combustión de la carga reciente está en progreso y los gases, al expandirse, empujan al pistón hacia el punto muerto inferior que, en su tiempo hacia abajo, abre primero la boca de entrada del conducto de escape y abre seguidamente la boca de salida del conducto de transferencia, mientras cierra simultáneamente la boca de salida del conducto de succión.

60 En esta etapa, conocida como la etapa de lavado, los gases de escape salen del conducto de escape mientras la mezcla presente en la cámara de bombeo alcanza la cámara de combustión a través de los conductos de transferencia.

Una vez que se ha alcanzado el punto muerto inferior, el pistón vuelve al punto muerto superior, expulsando los gases quemados y comprimiendo la mezcla en la cámara de combustión y cerrando primero la boca de salida del conducto de transferencia y después la boca de entrada del conducto de escape.

65 Un problema conocido es que durante la etapa de lavado, debido a la conformación intrínseca del motor de dos tiempos por la que hay un solapamiento completo entre el periodo de tiempo en el que la boca de salida del

conductor de transferencia está colocada en comunicación con la cámara de combustión y el periodo de tiempo en el que la boca de entrada del conductor de escape está colocada en comunicación con la cámara de expansión, parte de la carga reciente bombeada por el cilindro hacia la cámara de expansión a través del conductor de transferencia se expulsa directamente a través del conductor de escape. En consecuencia, durante esta etapa, el motor de dos tiempos proporciona al entorno una elevada cantidad de gasolina y aceite, que son contaminantes peligrosos para la salud. Además, esta pérdida de mezcla reciente en el conductor de escape provoca una reducción en la eficiencia, por tanto, un incremento en el consumo, con respecto a un ciclo ideal en el que toda la mezcla reciente permanece en el cilindro después de la etapa de lavado.

Un recurso conocido por el experto en la materia para reducir el grado de solapamiento entre la boca de salida del conductor de transferencia y la boca de entrada del conductor de escape es reducir la sección de paso de la boca de salida del conductor de transferencia. Sin embargo, esta solución es perjudicial desde el punto de vista de la eficiencia, entendida como la relación entre la energía generada y las pérdidas mecánicas, debido a que provoca un incremento en las pérdidas de carga sufridas por la mezcla reciente al pasar a través del conductor de transferencia y, en consecuencia, un incremento en la energía absorbida por el pistón para bombear la mezcla reciente desde la cámara de combustión hasta la cámara de combustión a través de los conductos de transferencia.

En el documento US2004040522, se propone una solución a dicho problema, el cual divulga una división móvil alojada dentro de la cámara de bombeo y formada de una sola pieza en rotación con el cigüeñal. La división móvil presenta un cuerpo en forma de disco posicionado de manera que obstruya la boca de entrada del conductor de transferencia, y una ranura pasante formada en el cuerpo en forma de disco y posicionada de tal manera que ponga en comunicación de fluido la boca de entrada del conductor de transferencia con la cámara de bombeo durante la rotación del cigüeñal.

Un objetivo de la presente invención es mejorar dicha solución.

Dicho objetivo se alcanza por las características de la invención divulgadas en la reivindicación independiente. Las reivindicaciones subordinadas describen unos aspectos preferidos y/o particularmente ventajosos de la invención.

Divulgación de la invención

La invención proporciona un motor de combustión interna de dos tiempos que comprende:

- una base,
- una cabeza fijada a la base y en la que está formada una cavidad cilíndrica,
- un pistón recibido de manera deslizante en la cavidad cilíndrica, de manera que se defina una cámara de combustión y una cámara de bombeo, y móvil en la cavidad cilíndrica entre un punto muerto inferior, en el que el volumen de la cámara de combustión es máximo y el volumen de la cámara de bombeo es mínimo, y un punto muerto superior, en el que el volumen de la cámara de combustión es mínimo y el volumen de la cámara de bombeo es máximo,
- un conductor de transferencia provisto de una boca de entrada adaptada para ser colocada en comunicación de fluido con la cámara de bombeo y con una boca de salida adaptada para ser colocada en comunicación de fluido con la cámara de combustión,
- un conductor de escape provisto de una boca de entrada adaptada para ser colocada en comunicación de fluido con la cámara de combustión,
- un cigüeñal alojado por lo menos parcialmente en la cámara de bombeo,
- una biela adaptada para conectar el pistón a dicho cigüeñal,

implementando el motor de combustión interna de dos tiempos, por medio del movimiento del pistón entre el punto muerto superior y el punto muerto inferior, una etapa operativa durante la cual la boca de entrada del conductor de escape y la boca de salida del conductor de transferencia están simultáneamente en comunicación de fluido con la cámara de bombeo, comprendiendo dicho motor de combustión interna una división móvil alojada dentro de la cámara de bombeo y conectada operativamente al cigüeñal para obstruir la boca de entrada del conductor de transferencia durante una primera parte de dicha etapa operativa, y para poner en comunicación de fluido la boca de entrada del conductor de transferencia con la cámara de bombeo durante una segunda parte de la etapa operativa.

Gracias a esta disposición, que se conoce también por el documento US 2004/040522 A1, es posible reducir el consumo y mejorar el impacto ambiental del motor, incluso sin afectar significativamente a las prestaciones del mismo. Esto es debido a que gracias a la división, se impide que, en la primera etapa de apertura de la boca de

salida del conducto de transferencia, la presión obtenida en el cilindro aguas abajo de la primera etapa de escape espontáneo pueda retirar la mezcla reciente a través del conducto de transferencia y debido a la obstrucción de la lumbrera de entrada del conducto de transferencia en una etapa en la que el pistón está reduciendo el tamaño de la cámara de bombeo permite generar una sobrepresión en la cámara de bombeo mayor que en un motor de dos tiempos no provisto de la división móvil, lo que permite que la mezcla se introduzca la cámara de bombeo en un tiempo breve y con una presión mayor que un motor no provisto de la división móvil.

Según la presente invención, el final de la primera parte de la etapa operativa está entre 30° de rotación del cigüeñal antes del punto muerto inferior y 30° de rotación del cigüeñal después del punto muerto inferior.

De esta manera, puede lograrse un compromiso óptimo, entre impedir la descarga de carga reciente en el escape, que sirve para reducir las emisiones contaminantes, y tener suficiente tiempo disponible para introducir la carga reciente en la cámara de combustión.

Según una forma de realización preferida, la segunda parte de la etapa operativa puede continuar hasta el final de la propia etapa operativa.

De esta manera, se garantiza una entrada óptima de la mezcla reciente.

Según otra forma de realización preferida, la división móvil puede fijarse al cigüeñal y hacerse girar por este con respecto a un eje de rotación del propio cigüeñal. De esta manera, el procedimiento para hacer funcionar la división es particularmente robusto y asegura la sincronización efectiva con la rotación del cigüeñal.

Según la invención, la división móvil comprende:

- un cuerpo en forma de disco, que es rígidamente solidario en rotación con el cigüeñal y está posicionado de manera que obstruya la boca de entrada del conducto de transferencia por lo menos durante la primera parte de la etapa operativa, y
- una ranura pasante formada en el cuerpo en forma de disco y posicionada de tal manera que se ponga en comunicación de fluido la boca de entrada del conducto de transferencia con la cámara de bombeo durante la segunda parte de la etapa operativa.

Gracias a esta solución, la división es robusta y fiable y fácil de implementar incluso en motores de dos tiempos diseñados para trabajar sin la división. Permite también un aislamiento eficiente entre la cámara de bombeo y el conducto de transferencia, reduciendo las fugas a un mínimo.

Otra forma de realización preferida de la invención prevé que la división móvil pueda comprender un cuerpo de sellado anular que se extiende desde la periferia radial del cuerpo en forma de disco en el sentido opuesto hasta la boca de entrada del conducto de transferencia.

De esta manera, es posible reducir además las fugas entre la cámara de bombeo y el conducto de transferencia.

Según la invención, la división móvil comprende una ranura pasante adicional formada en el cuerpo en forma de disco, en una parte del mismo cuerpo en forma de disco proximal al cigüeñal.

Esto asegura la lubricación adecuada de los cojinetes lisos del cigüeñal a pesar de la presencia del cuerpo en forma de disco entre dicho cojinete y la cámara de bombeo.

Posiblemente, la división móvil puede implementarse como un único cuerpo con el cigüeñal.

Gracias a esta solución, es posible simplificar y acelerar el ensamblaje del motor, sin incrementar la etapa de implementación del cigüeñal.

Además, el cuerpo en forma de disco puede estar interpuesto entre un cigüeñal y la base.

Esta solución asegura una alta compacidad del motor.

Breve descripción de las figuras

Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción, proporcionada a título de ejemplo no limitativo con la ayuda de las figuras mostradas en los dibujos adjuntos.

La figura 1 es una vista lateral de todavía otra forma de realización del dispositivo según la invención.

La figura 2 es una vista axonométrica en sección parcial sobre dos planos perpendiculares uno a otro del motor

de combustión interna de dos tiempos de la figura 1; dicha vista de la figura 2 muestra una división móvil según la invención, mostrándose dicha división móvil no seccionada en esta figura. Además, en la figura 2, un pistón del motor está en una etapa en la que un punto muerto inferior se está moviendo hacia un punto muerto superior y no obstruye todavía una boca de salida de un conducto de transferencia.

5 La figura 3 es una vista frontal de la sección de la figura 2 en la que la división móvil se muestra seccionada.

La figura 4 es una sección parcial de la figura 1 según un plano de línea central del motor perpendicular a un eje de rotación de un cigüeñal del propio motor, en el que el pistón está en el punto muerto superior.

10 La figura 5 es una sección parcial de la figura 4 según un plano de línea central del motor que contiene el eje de rotación del cigüeñal en el que el pistón está en el punto muerto superior.

15 La figura 6 es una sección parcial de la figura 1 según el plano de línea central del motor perpendicular al eje de rotación del cigüeñal del propio motor, en el que el pistón está en el punto muerto inferior.

La figura 7 es una sección parcial de la figura 6 según el plano de línea central del motor que contiene el eje de rotación del cigüeñal, en el que el pistón está en el punto muerto inferior.

20 Descripción detallada

Con particular referencia a dichas figuras, el número de referencia 1 indica globalmente un motor de combustión interna de dos tiempos, que puede ser alimentado por una mezcla gaseosa compuesta de aire, combustible y fluido lubricante.

25 Para promover la compactibilidad y la claridad de lectura, el motor de combustión interna de dos tiempos 1 se denominará motor 1 en lo que sigue en la presente memoria.

30 El motor 1 comprende un cigüeñal 10 adaptado para girar con respecto a un eje de rotación R y a través del cual se elimina la fuerza de accionamiento generada por el propio motor.

Deberá observarse que cigüeñal significa un árbol que integra una manivela, que presenta una parte extrema atravesada por el eje de rotación del árbol y una parte extrema opuesta distal de dicho eje de rotación.

35 El cigüeñal 10 puede comprender una primera sección cilíndrica 15 coaxial al eje de rotación R, una segunda sección cilíndrica 20 opuesta a la primera sección cilíndrica 15 y coaxial al eje de rotación R, y una manivela 25 que conecta la primera sección cilíndrica 15 y la segunda sección cilíndrica 20 y es rígidamente solidaria en rotación con el mismo (sin grados residuales de libertad).

40 Dicha manivela se extiende desde la primera sección cilíndrica 15 y desde la segunda sección cilíndrica 20, por ejemplo, desde los extremos proximales de dichas partes cilíndricas, en una dirección radial alejada del eje de rotación R.

45 La manivela 25 comprende un perno 30 situada en una parte extrema de la propia manivela distal del eje de rotación R. Dicho perno presenta un eje central paralelo y excéntrico con respecto al eje de rotación R.

En la forma de realización ilustrada, la manivela comprende dos brazos que se extienden desde los extremos proximales de las partes cilíndricas en la dirección de desplazamiento con respecto al eje de rotación R y entre los cuales está interpuesto el perno 30.

50 El cigüeñal 10 comprende una masa de volante 35 rígidamente solidaria en rotación con las secciones cilíndricas. Por ejemplo, dicha masa de volante 35 sobresale con respecto a la primera sección cilíndrica 15 y a la segunda parte cilíndrica 20, preferentemente en una dirección radial opuesta a la manivela 25.

55 En la forma de realización ilustrada, la masa de volante 35 comprende un par de sectores de disco formado de una sola pieza en rotación cada uno con una respectiva parte de dichas secciones cilíndricas. La masa de volante 35 y la manivela 25 pueden estar hechas, por ejemplo, como un único cuerpo, es decir, como un cuerpo de una sola pieza.

60 El motor 1 comprende un pistón 40 asociado con el cigüeñal 10 por una biela 45.

Dicha biela 45 en un extremo está articulada al pistón 40, o a un perno (no ilustrado) asociado con el pistón, y en el extremo opuesto está articulada al cigüeñal 10, o al perno 30 de la manivela 25, por ejemplo, por la interposición de un cojinete.

65 El motor 1 comprende una base 50 provista de un asiento para recibir el cigüeñal 10, dicho cigüeñal 10 está

asociado giratoriamente con el cárter con respecto al eje de rotación R, por ejemplo, interponiendo un par de cojinetes 55, estando acoplado cada uno a una respectiva sección entre la primera sección cilíndrica 15 y la segunda sección cilíndrica 20. El asiento de recepción comprende una primera pared 60 transversal al eje de rotación R, por ejemplo, perpendicular al eje de rotación R.

5

La primera pared 60 está provista de una superficie interior 65 que mira hacia el interior de la base, por ejemplo, que mira hacia la manivela 25.

10

Dicha superficie interior 65 de la primera pared 60 es plana y está sobre un plano perpendicular al eje de rotación R. Preferentemente, también es circular.

La primera pared 60 es atravesada por la primera sección cilíndrica 15 del cigüeñal 10 y define un asiento para alojar un cojinete 55 del par de cojinetes 55.

15

El asiento de recepción comprende también una segunda pared 70, opuesta a la primera pared 60 y transversal al eje de rotación R, por ejemplo, perpendicular al eje de rotación R.

20

La segunda pared 70 está provista de una superficie interior (no mostrada en los dibujos) que mira hacia el interior de la base, por ejemplo, que mira hacia la manivela 25.

Dicha superficie interior de la segunda pared 70 es plana y está sobre un plano perpendicular al eje de rotación R. Preferentemente, también es circular.

25

La segunda pared 70 es atravesada por la segunda sección cilíndrica 20 del cigüeñal 10 y define un asiento para alojar el otro cojinete 55 del par de cojinetes 55.

30

El asiento de recepción comprende una pared lateral 80 que une la primera pared 60 y la segunda pared 70. Por ejemplo, esta pared lateral está provista de una superficie curvada 85 que se extiende entre la primera pared 60 y la segunda pared 70.

En la forma de realización ilustrada, la superficie curvada 85 de la pared lateral 80 está conformada como una parte lateral de un cilindro.

35

El motor 1 comprende una cabeza 90, por ejemplo, provista de unas aletas para disipar el calor, fijada encima de la base 50 y en la que se obtiene una cavidad cilíndrica 95, que presenta un extremo abierto en la parte de la misma que mira hacia la base mientras un extremo opuesto está cerrado por una pared 100 de la cabeza 90.

La cavidad cilíndrica 95 presenta un eje central ortogonal al eje de rotación R del cigüeñal 10.

40

Dentro de la cavidad cilíndrica 95, el pistón 40 está asociado de manera deslizante, definiendo una cámara de bombeo 105 definida por la unión del volumen del asiento para recibir el cigüeñal 10 con el volumen de una parte de la cavidad cilíndrica 95 incluido entre el pistón 40 y dicho asiento de recepción, y una cámara de combustión 110 definida por el volumen de la parte de cavidad cilíndrica incluido entre la pared 100 y el pistón 40.

45

El pistón 40 es móvil, por medio de la biela 45 y el cigüeñal 10, dentro de la cavidad cilíndrica 95 entre un punto muerto inferior, en el que el volumen de la cámara de combustión 110 es máximo y el volumen de la cámara de bombeo 105 es mínimo, y un punto muerto superior, en el que el volumen de la cámara de combustión 110 es mínimo y el de la cámara de bombeo 105 es máximo.

50

La pared 100 de la cabeza 90 proporciona un asiento 115 configurado para alojar una bujía capaz de prender la combustión de la mezcla presente en la cámara de combustión 110. El asiento 115 puede consistir, por ejemplo, en un orificio pasante roscado que presenta un eje central paralelo al eje longitudinal del cilindro.

55

El motor 1, con referencia específica a la figura 1, puede comprender un dispositivo de alimentación 120, preferentemente solo adaptado para proporcionar una mezcla de combustible y aire y para variar las cantidades producidas, para alimentar dicha mezcla a la cámara de bombeo.

60

Por ejemplo, el dispositivo de alimentación 120 comprende un carburador que no se describe adicionalmente ya que es ampliamente conocido por el experto en la materia.

65

El motor 1 comprende además un conducto de succión 125, por ejemplo, formado en la cabeza 90, a través del cual el flujo de mezcla se introduce directamente en la cámara de bombeo 105. Por ejemplo, el conducto de succión 125 está configurado para entrar en el flujo de mezcla con una dirección transversal, por ejemplo, sustancialmente perpendicular, al eje de rotación R.

En particular, el conducto de succión 125 comprende una boca de entrada 130 y una boca de salida 135, por

ES 2 934 150 T3

ejemplo, una única boca de entrada 130 y una única boca de salida 135; dicha boca de salida 135 está adaptada para ser colocada en comunicación de fluido con la cámara de bombeo 105.

5 Por ejemplo, la boca de salida 135 está formada en una parte de la cavidad cilíndrica 95, preferentemente proximal a una parte de la pared lateral 80 de la base 50.

El conducto de succión 125 está internamente vacío.

10 Es decir, el conducto de succión 125 no aloja en su interior ningún dispositivo adaptado para regular un flujo de fluido o mezcla procedente del dispositivo de alimentación y dirigido hacia la cámara de bombeo 105 que pasa a través del conducto de succión 125 y no hay ningún dispositivo configurado para añadir o sustraer fluido a dicho flujo.

15 Estos dispositivos de regulación son generalmente paquetes laminares o discos giratorios.

Por ejemplo, el motor 1 comprende un colector de succión 140 directamente interpuesto entre el dispositivo de alimentación 120 y el conducto de succión 125; dicho colector de succión 140 está internamente vacío y es atravesado solo por una mezcla o aire.

20 Es decir, el colector de admisión 140 no aloja en su interior ningún dispositivo adaptado para regular un flujo de fluido, o mezcla, procedente del dispositivo de alimentación 120 y dirigido hacia la cámara de bombeo 105 que pasa a través del colector de admisión 140 y no hay ningún dispositivo configurado para añadir o sustraer fluido a dicho flujo.

25 Preferentemente, el carburador del dispositivo de alimentación 120 está conectado directamente con el colector de admisión 140.

30 El motor 1 comprende un conducto de transferencia 145, por ejemplo, parcialmente formado en la cabeza 90 y parcialmente en la base 50, y adaptado para colocar la cámara de bombeo 105 y la cámara de combustión 110 en comunicación de fluido, puesto que está provisto de una boca de entrada 150 adaptada para ser colocada en comunicación de fluido con la cámara de bombeo 105 y una boca de salida 155 adaptada para ser colocada en comunicación de fluido con la cámara de combustión 110.

35 En la forma de realización ilustrada, la boca de entrada 150 está formada en la base 50, preferentemente está formada en la primera pared 60, es decir, está formada en la superficie interior 65 de la primera pared 60. Sin embargo, no se excluye que en formas de realización alternativas la boca de entrada 150 y la boca de salida 155 puedan estar formadas ambas en la base 50 o en la cabeza 90.

40 La boca de entrada 150 está configurada para succionar un flujo de mezcla con dirección paralela al eje de rotación R.

En otras palabras, la boca de entrada 150 presenta un eje central sustancialmente paralelo al eje de rotación R.

45 Además, la boca de entrada 150 es atravesada por un plano central del motor 1 perpendicular a un plano central que pasa a través de la boca de salida 135 del conducto de succión 125. La boca de salida 155 está formada en una parte de la cavidad cilíndrica 95 y, por ejemplo, está completamente a una distancia desde el punto muerto inferior mayor que la boca de salida 135 del conducto de succión 125. Estas bocas de salida 135, 155 presentan una extensión a lo largo del eje de la cavidad cilíndrica 40 tal que nunca se comuniquen directamente.

50 El conducto de transferencia 145 está internamente vacío, desde la boca de entrada 150 hasta la boca de salida 155.

55 Es decir, dentro del conducto de transferencia 145 no hay ningún dispositivo configurado para regular un flujo de fluido o mezcla procedente de la cámara de bombeo 105 y dirigido a la cámara de combustión 110 que pasa a través del conducto de transferencia 145 y no hay ningún dispositivo configurado para añadir o sustraer fluido a dicho flujo.

60 A título de ejemplo no limitativo, es posible indicar que en el conducto de transferencia 145 no hay ningún dispositivo para regular el flujo de mezcla procedente de la cámara de bombeo 105 y dirigido hacia la cámara de combustión 110 que pasa a través del conducto de transferencia 145, no hay ningún dispositivo de adición de mezcla a dicho flujo de mezcla, no hay ningún dispositivo de adición de aire solo a dicho flujo de mezcla, no hay ningún dispositivo de sustracción de mezcla a dicho flujo de mezcla.

65 El motor 1 comprende un conducto de escape 160 provisto de una boca de entrada 165 adaptada para ser colocada en comunicación de fluido con la cámara de combustión 110, por ejemplo, formada en una parte de la cavidad cilíndrica 95, preferentemente en una posición opuesta a la boca de salida del conducto de succión 125.

ES 2 934 150 T3

5 La boca de entrada 165 del conducto de escape 160 está posicionada completamente a una distancia del punto muerto inferior mayor que la boca de salida 135 del conducto de succión 125. De esta manera, el conducto de escape 160 y el conducto de succión 125 nunca se comunican entre sí. La boca de entrada 165 del conducto de escape 160 está localizada a una distancia del punto muerto inferior que puede superponerse a la distancia del punto muerto inferior de la boca de salida 155 del conducto de transferencia 145.

10 Por tanto, la boca de entrada 165 y la boca de salida 155 están adaptadas para ser colocadas por lo menos parcialmente en comunicación de fluido una con otra por la cámara de combustión 110.

Además, la distancia entre un extremo de la boca de entrada 165 del conducto de escape 160 distal del punto muerto inferior y el punto muerto inferior es mayor que la distancia entre un extremo de la boca de salida 155 del conducto de transferencia 145 distal del punto muerto inferior y el punto muerto inferior.

15 El motor 1, a través del movimiento del pistón entre el punto muerto inferior y el punto muerto superior, implementa (durante una única rotación de 360° del cigüeñal 10 con respecto al eje de rotación R) las siguientes etapas descritas a continuación.

20 Partiendo de una posición en la que el pistón 40 está en el punto muerto superior y obstruye la boca de salida 155 del conducto de transferencia 145 y la boca de entrada 165 del conducto de escape 160, el motor 1 realiza una etapa de expansión en la que el pistón 40 se mueve desde el punto muerto superior hasta el punto muerto inferior y durante la cual mantiene completamente obstruida la boca de salida 155 del conducto de transferencia 145 y la boca de entrada del conducto de escape 160.

25 En esta etapa, la boca de salida 135 del conducto de succión 125, que está completamente en comunicación de fluido con la cámara de bombeo 105 cuando el pistón está en el punto muerto superior, se obstruye progresivamente entre el comienzo y el final de dicha etapa de expansión. Además, en esta etapa, la combustión de la mezcla presente en la cámara de combustión mueve el pistón 40 desde el punto muerto superior hasta el punto muerto inferior. A continuación, el motor 1 realiza una etapa de escape espontáneo en la que el pistón 40 se mueve hacia el punto muerto inferior y durante la cual libera parcialmente la boca de entrada 165 del conducto de escape 160 y mantiene obstruida la boca de salida 155 del conducto de transferencia 145.

30 Durante la etapa de escape espontáneo, la boca de salida 135 del conducto de succión 125 es obstruida por el pistón 40.

35 A continuación, el motor 1 realiza una etapa operativa durante la cual el pistón 40 alcanza el punto muerto inferior y seguidamente regresa hacia el punto muerto superior, en el que la boca de salida 155 del conducto de transferencia 145 y la boca de entrada 165 del conducto de escape 160 están simultáneamente en comunicación de fluido con la cámara de combustión 110.

40 Seguidamente, el motor 1 realiza una etapa de escape forzada, en la que el pistón 40 continúa moviéndose desde el punto muerto inferior hasta el punto muerto superior y mientras mantiene cerrada la boca de salida 155 del conducto de transferencia 145, obstruye completamente de forma progresiva la boca de entrada 165 del conducto de escape 160.

45 Durante esta etapa, el pistón 40 coloca parcialmente la boca de salida 135 del conducto de succión 125 en comunicación de fluido con la cámara de bombeo 105.

50 A continuación, el motor 1 realiza una etapa de compresión, durante la cual el pistón alcanza el punto muerto superior y en la que la boca de salida del conducto de transferencia 145 y la boca de entrada 165 del conducto de escape 160 están encerradas por el pistón 40.

55 Durante la etapa de compresión, la boca de salida 135 del tubo de succión 125 permanece en comunicación de fluido con la cámara de bombeo 105.

60 El motor 1 comprende la división móvil, alojada dentro de la cámara de bombeo 105, por ejemplo, alojada completamente en la cámara de bombeo 105 y conectada operativamente al cigüeñal 10 para obstruir la boca de entrada 150 del conducto de transferencia 145 durante una primera parte de la etapa operativa y para poner en comunicación de fluido la boca de entrada 150 del conducto de transferencia 145 con la cámara de bombeo 105 (por lo menos) durante una segunda parte de la etapa operativa.

65 La primera parte de la etapa operativa es inmediatamente a continuación del final de la etapa de descarga espontánea. Es decir, la primera parte de la etapa operativa se inicia cuando el pistón 40 comienza a liberar la boca de salida 155 del conducto de transferencia 145 de su propia oclusión.

El fin de la primera parte de la etapa operativa puede hacerse entre 30° de manivela, o la rotación del cigüeñal con

ES 2 934 150 T3

respecto al eje de rotación R, antes del punto muerto inferior y 30° de la manivela después del punto muerto inferior.

En la forma de realización ilustrada, el final de la primera parte de la etapa operativa se consigue después de que el pistón 40 haya alcanzado el punto muerto inferior.

5

Es decir, en la forma de realización ilustrada, el final de la primera parte de la etapa operativa puede hacerse entre 0.01 y 30 grados de una manivela después del punto muerto inferior.

10

La segunda parte de la etapa operativa es, por ejemplo, inmediatamente a continuación de la primera parte de la etapa operativa.

La segunda parte de la etapa operativa dura por lo menos hasta el final de la propia etapa operativa.

15

Por ejemplo, la etapa operativa del motor 1 se solapa parcialmente con la etapa de escape forzado y la segunda parte de dicha etapa operativa termina después del inicio de la etapa de escape forzado.

20

La división móvil está preferentemente fijada al cigüeñal 10 y es accionada en rotación directamente por este con respecto al eje de rotación R, por ejemplo, está directamente fijada a la primera sección cilíndrica 15 del cigüeñal 10 y es accionada en rotación por este con respecto al eje de rotación R.

25

En la forma de realización ilustrada, la división móvil comprende un cuerpo en forma de disco 170 fijado directamente al cigüeñal 10 y accionado directamente en rotación por este con respecto al eje de rotación R, por ejemplo, directamente fijado a la primera sección cilíndrica 15 del cigüeñal 10 y directamente accionado en rotación por este con respecto al eje de rotación R.

30

El cuerpo en forma de disco 170 presenta una extensión angular con respecto al eje de rotación R de tal manera que se obstruya la boca de entrada 150 del conducto de transferencia 145 por lo menos durante la primera parte de la etapa operativa.

Preferentemente, el cuerpo en forma de disco 170 presenta una extensión angular de 360° con respecto al eje de rotación R. Es decir, el cuerpo en forma de disco 170 está configurado como un círculo.

35

El cuerpo en forma de disco 170 está interpuesto entre la base 50 o entre la primera pared 60 de la base 50 y la manivela 25 del cigüeñal.

El cuerpo en forma de disco 170 presenta una superficie 175 enfrentada a la primera pared 60 que está conjugada con la forma de la propia primera pared, por ejemplo, está conjugada con la forma de la superficie interior 65 de la primera pared 60.

40

Es decir, la superficie 175 del cuerpo en forma de disco 170 que está enfrentada a la primera pared 60 está sobre un plano perpendicular al eje de rotación R.

45

Entre el cuerpo en forma de disco 170 y la primera pared 60, está incluido un espacio, por ejemplo, que presenta un espesor medio (que debe entenderse como una distancia entre el cuerpo en forma de disco y la primera pared) no cero, preferentemente menor que 1 mm.

50

El cuerpo en forma de disco 170 presenta una extensión en la dirección radial sustancialmente igual por defecto a la distancia entre el eje de rotación R y la pared lateral 80. En la práctica, entre un borde periférico del cuerpo en forma de disco 170 y la superficie curvada 85 de la pared lateral 80, hay un intersticio que presenta un espesor (que debe entenderse como una distancia entre el cuerpo en forma de disco y la superficie curvada) no menor que 1 mm.

55

La división móvil comprende una ranura pasante 180 formada en el cuerpo en forma de disco 170 en una posición tal que ponga en comunicación de fluido la boca de entrada 150 del conducto de transferencia 145 con la cámara de bombeo 105 durante la segunda parte de la etapa operativa. La ranura pasante 180 presenta una extensión medida a lo largo de un eje perpendicular al eje de rotación R, por lo menos igual a la extensión máxima, medida a lo largo de un eje perpendicular al eje de rotación R, de la boca de entrada 150 del conducto de transferencia 145.

60

La ranura pasante 180 se extiende angularmente con respecto al eje de rotación R en un ángulo igual al ángulo de manivela de duración de la segunda parte de la etapa operativa.

65

En la forma de realización ilustrada, la ranura pasante 180 se extiende desde la periferia del cuerpo en forma de disco 170 hasta el eje de rotación R.

La división móvil comprende un cuerpo anular 185 de sellado que se extiende desde la periferia radial del cuerpo

ES 2 934 150 T3

en forma de disco 170 en el sentido opuesto a la boca de entrada 150 del conducto de transferencia 145, o en el sentido opuesto a la primera pared 60. No obstante, se extiende hacia la manivela 25.

5 El cuerpo anular 185 forma un anillo cerrado, por ejemplo, delgado. Es decir, su extensión en la dirección radial con respecto al eje de rotación R es mucho menor que su extensión en una dirección paralela al eje de rotación R.

Dicho cuerpo anular 185 se extiende en dicha dirección opuesta con respecto a la boca de entrada 150 en una longitud sustancialmente igual a la extensión, en la dirección del eje de rotación R, de un brazo de la manivela 25.

10 O, dicho de otro modo, una longitud comprendida entre 0.05 y 0.5 veces el radio del cuerpo en forma de disco 170.

Dicho cuerpo anular 185 presenta una superficie 190 que mira hacia la pared lateral 80 de la base y conjugada con la superficie curvada 85 de dicha pared lateral 85.

15 Es decir, el cuerpo anular está conformado como un cilindro axialmente hueco.

Entre el cuerpo anular 185 y la pared lateral, o la superficie curvada 85 de la pared lateral 80, hay un intersticio que presenta un espesor (que debe entenderse como una distancia entre el cuerpo anular y la superficie curvada) no cero, por ejemplo, menor que 1 mm.

20 Con particular referencia a las figuras 4 y 6, la división móvil comprende una ranura pasante adicional 195 formada en una parte del cuerpo en forma de disco 170 proximal a la parte de cigüeñal 10 a la que está fijado el cuerpo en forma de disco.

25 Por ejemplo, dicha ranura pasante 195 está formada a una distancia desde el eje de rotación R sustancialmente igual a la distancia de los cojinetes 55 desde el eje de rotación R.

30 La ranura pasante 195 adicional está conformada y posicionada de tal manera que, durante la rotación del cuerpo en forma de disco 170 accionada por el cigüeñal 10, nunca pone la boca de entrada 150 en comunicación con la cámara de bombeo 105.

35 En la práctica, la ranura pasante 195 adicional presenta una distancia máxima, en una dirección radial con respecto al eje de rotación R, desde el eje de rotación R inferior a la distancia mínima, a lo largo de la misma dirección, de la boca de entrada 150 desde el eje de rotación R.

Preferentemente, la división móvil comprende un par de ranuras pasantes 195 diametralmente opuestas al eje de rotación R.

40 En una forma de realización no mostrada, la división móvil comprende un cuerpo en forma de disco que se extiende angularmente con respecto al eje de rotación R solo por un ángulo igual al ángulo de manivela de duración de la primera parte de la etapa operativa. En esta forma de realización, el cuerpo en forma de disco está libre de ranuras pasantes.

45 En una forma de realización no mostrada, la división móvil está realizada como un único cuerpo con el cigüeñal 10.

50 Por ejemplo, el cuerpo en forma de disco 170 puede estar realizado como un único cuerpo, es decir, como un cuerpo monolítico, con la manivela 25 o con la masa de volante o como un cuerpo único con ambas. El motor 1 puede comprender un conducto de transferencia adicional (no mostrado en los dibujos) adaptado para colocar la cámara de bombeo 105 y la cámara de combustión 110 en comunicación de fluido.

55 El conducto de transferencia adicional está opuesto al conducto de transferencia con respecto al eje central de la cavidad cilíndrica y está conformado, por ejemplo, como el conducto de transferencia descrito anteriormente. En particular, el conducto de transferencia adicional comprende una boca de entrada hecha en la segunda pared o en la superficie interior 65 de la segunda pared, preferentemente en una posición sustancialmente opuesta a la boca de entrada 150 del conducto de transferencia 145.

60 La transferencia y la transferencia adicional pueden dividirse, por ejemplo, o estar formadas cada una por un par de canales flanqueados.

65 Las etapas de motor descritas se aplican también a esta forma de realización en la que está presente el conducto de transferencia adicional, puesto que, en este caso, la boca de salida de los conductos de transferencia y la boca de entrada de los conductos de transferencia están localizadas respectivamente a las mismas distancias del punto muerto inferior y presentan sustancialmente las mismas dimensiones.

En esta forma de realización, el motor 1 comprende una división móvil adicional alojada dentro de la cámara de

ES 2 934 150 T3

bombeo 105 y conectada operativamente al árbol de motor para obstruir la boca de entrada del conducto de transferencia durante la primera parte de dicha etapa operativa, y para poner en comunicación de fluido la boca de entrada del conducto de transferencia con la cámara de bombeo durante la segunda parte de la etapa operativa.

5 La división móvil adicional comprende un cuerpo en forma de disco interpuesto entre la manivela 25 y la segunda pared, entre las cuales hay, por ejemplo, un intersticio de un tamaño no cero.

A diferencia del posicionamiento recíproco con respecto a la segunda pared 70, para las otras características, la división adicional es similar y especular a la división móvil.

10

El funcionamiento del motor 1 descrito anteriormente es como sigue.

15 Cuando el pistón 40 se mueve desde el punto muerto superior hasta el punto muerto inferior debido a la combustión de la mezcla reciente previamente presente en la cámara de combustión, libera primero la boca de entrada 165 del conducto de escape 160 y seguidamente la boca de salida 155 del conducto de transferencia 145.

20 Hasta por lo menos el punto muerto inferior, la ranura pasante 180 de la división móvil no está alineada con la boca de entrada 150 del conducto de transferencia 145; en consecuencia, el disco bloquea la entrada al conducto de transferencia de la mezcla reciente presente en la cámara de bombeo 105, durante la primera parte de la etapa operativa.

25 Seguidamente, el cuerpo en forma de disco, que continúa girando con el cigüeñal 10, lleva la ranura pasante 180 a una posición alineada con la boca de entrada 150 del conducto de transferencia 145, permitiendo la entrada de la mezcla reciente a la cámara de combustión.

25

El pistón continúa a continuación en su recorrido hacia el punto muerto inferior, comprimiendo la mezcla reciente introducida en la cámara de combustión durante la segunda parte de la etapa operativa.

30 La invención así concebida es susceptible de numerosas modificaciones y variaciones, siempre que estas modificaciones y variaciones sean conformes con el alcance de protección como se define en las reivindicaciones adjuntas.

35 En la práctica, los materiales utilizados, así como las formas y tamaños pueden ser cualesquiera según los requisitos, sin apartarse del alcance de protección de las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Motor de combustión interna de dos tiempos (1) que comprende:

- 5 - una base (50),
- una cabeza (90) fijada a la base (50) y en la que está formada una cavidad cilíndrica (95),
- 10 - un pistón (40) recibido de manera deslizante en la cavidad cilíndrica (95), de manera que se defina una
cámara de combustión (110) y una cámara de bombeo (105), y móvil en la cavidad cilíndrica (95) entre un
punto muerto inferior, en el que el volumen de la cámara de combustión (110) es máximo y el volumen de
la cámara de bombeo (105) es mínimo, y un punto muerto superior, en el que el volumen de la cámara de
combustión (110) es mínimo y el volumen de la cámara de bombeo (105) es máximo,
- 15 - un conducto de transferencia (145) provisto de una boca de entrada (150) adaptada para ser colocada en
comunicación de fluido con la cámara de bombeo (105), y con una boca de salida (155) adaptada para ser
colocada en comunicación de fluido con la cámara de combustión (110),
- 20 - un conducto de escape (160) provisto de una boca de entrada (165) adaptada para ser colocada en
comunicación de fluido con la cámara de combustión (110),
- un cigüeñal (10) alojado por lo menos parcialmente en la cámara de bombeo (105),
- 25 - una biela (45) adaptada para conectar el pistón (40) con dicho cigüeñal (10), implementando el motor de
combustión interna de dos tiempos (1), por medio del movimiento del pistón (40) entre el punto muerto
superior y el punto muerto inferior, una etapa operativa durante la cual la boca de entrada (165) del conducto
de escape (160) y la boca de salida (155) del conducto de transferencia (145) están simultáneamente en
comunicación de fluido con la cámara de combustión (110),
- 30 comprendiendo dicho motor de combustión interna de dos tiempos (1) una división móvil alojada dentro de la
cámara de bombeo (105) y conectada operativamente con el cigüeñal (10) para obstruir la boca de entrada (150)
del conducto de transferencia (145) durante una primera parte de dicha etapa operativa, y para poner en
comunicación de fluido la boca de entrada (150) del conducto de transferencia (145) con la cámara de bombeo
(105) durante una segunda parte de la etapa operativa, estando el fin de la primera parte de la etapa operativa
35 entre 30° de rotación del cigüeñal (10) antes del punto muerto inferior y 30° de rotación del cigüeñal (10) después
del punto muerto inferior, comprendiendo la división móvil:
- un cuerpo en forma de disco (170), que es rígidamente solidario en rotación con el cigüeñal (10) y está
40 posicionado de manera que obstruya la boca de entrada (150) del conducto de transferencia (145) por lo
menos durante la primera parte de la etapa operativa, y
- una ranura pasante (180) formada en el cuerpo en forma de disco (170) y posicionada de tal manera que
ponga en comunicación de fluido la boca de entrada (150) del conducto de transferencia (145) con la cámara
de bombeo (105) durante la segunda parte de la etapa operativa,
- 45 estando dicho motor de combustión interna de dos tiempos (1) caracterizado por que la división móvil comprende
una ranura pasante adicional (195) realizada en el cuerpo en forma de disco (170), en una parte del propio cuerpo
en forma de disco (170) proximal al cigüeñal (10).
- 50 2. Motor de combustión interna de dos tiempos (1) según la reivindicación 1, en el que la segunda parte de la
etapa operativa dura hasta el final de la propia etapa operativa.
3. Motor de combustión interna de dos tiempos (1) según la reivindicación 1, en el que la división móvil está fijada
al cigüeñal (10) y es accionada en rotación por el mismo con respecto a un eje de rotación (R) del propio cigüeñal.
- 55 4. Motor de combustión interna de dos tiempos (1) según la reivindicación 1, en el que la división móvil comprende
un cuerpo anular (185) de sellado que se extiende desde la periferia radial del cuerpo en forma de disco (170) en
el sentido opuesto con respecto a la boca de entrada (150) del conducto de transferencia (145).
- 60 5. Motor de combustión interna de dos tiempos (1) según la reivindicación 4, en el que la división móvil está
formada en un único cuerpo con el cigüeñal (10).
6. Motor de combustión interna de dos tiempos (1) según la reivindicación 5, en el que el cuerpo en forma de
disco (170) está interpuesto entre una manivela (25) del cigüeñal (10) y la base (50).
- 65

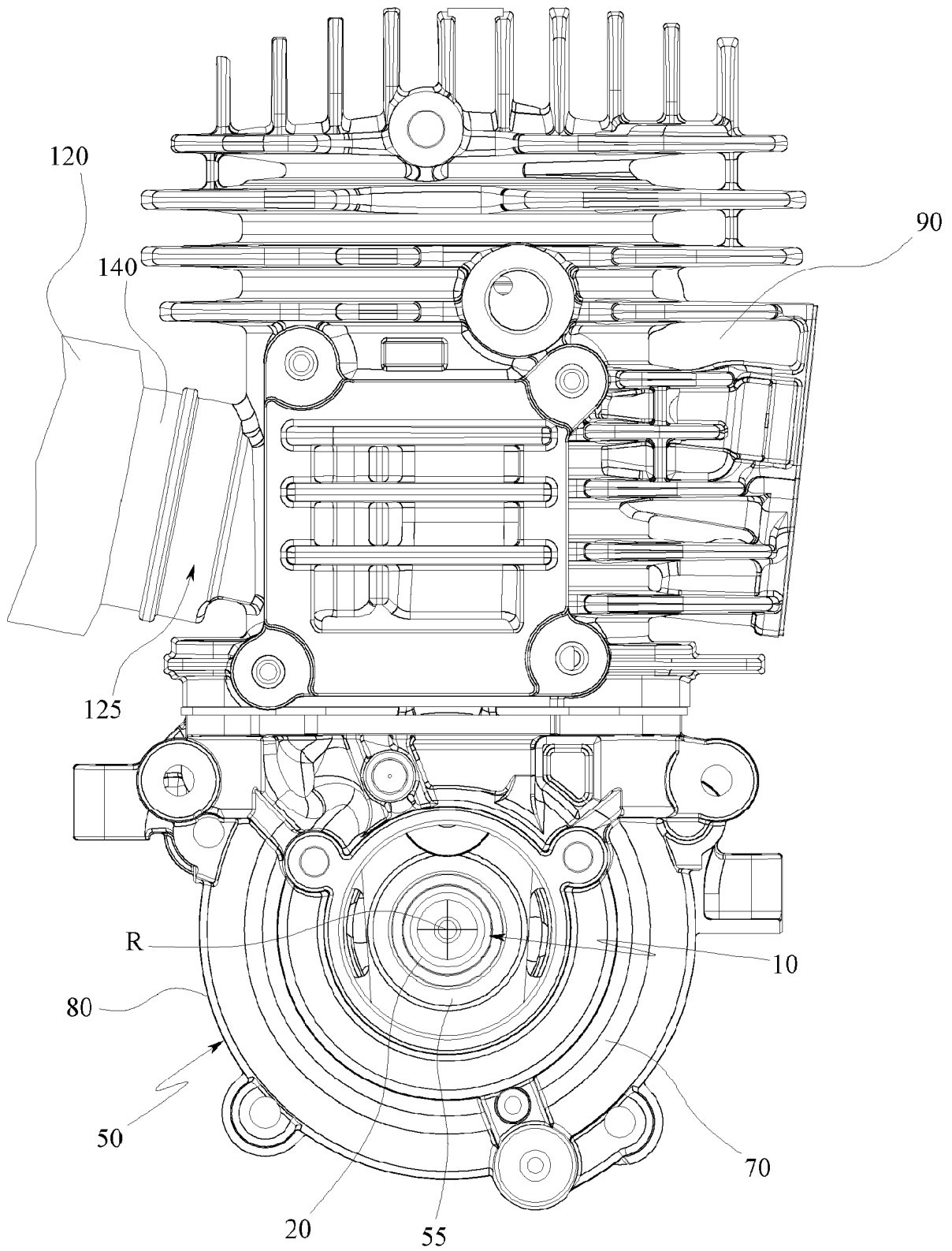


FIG.1

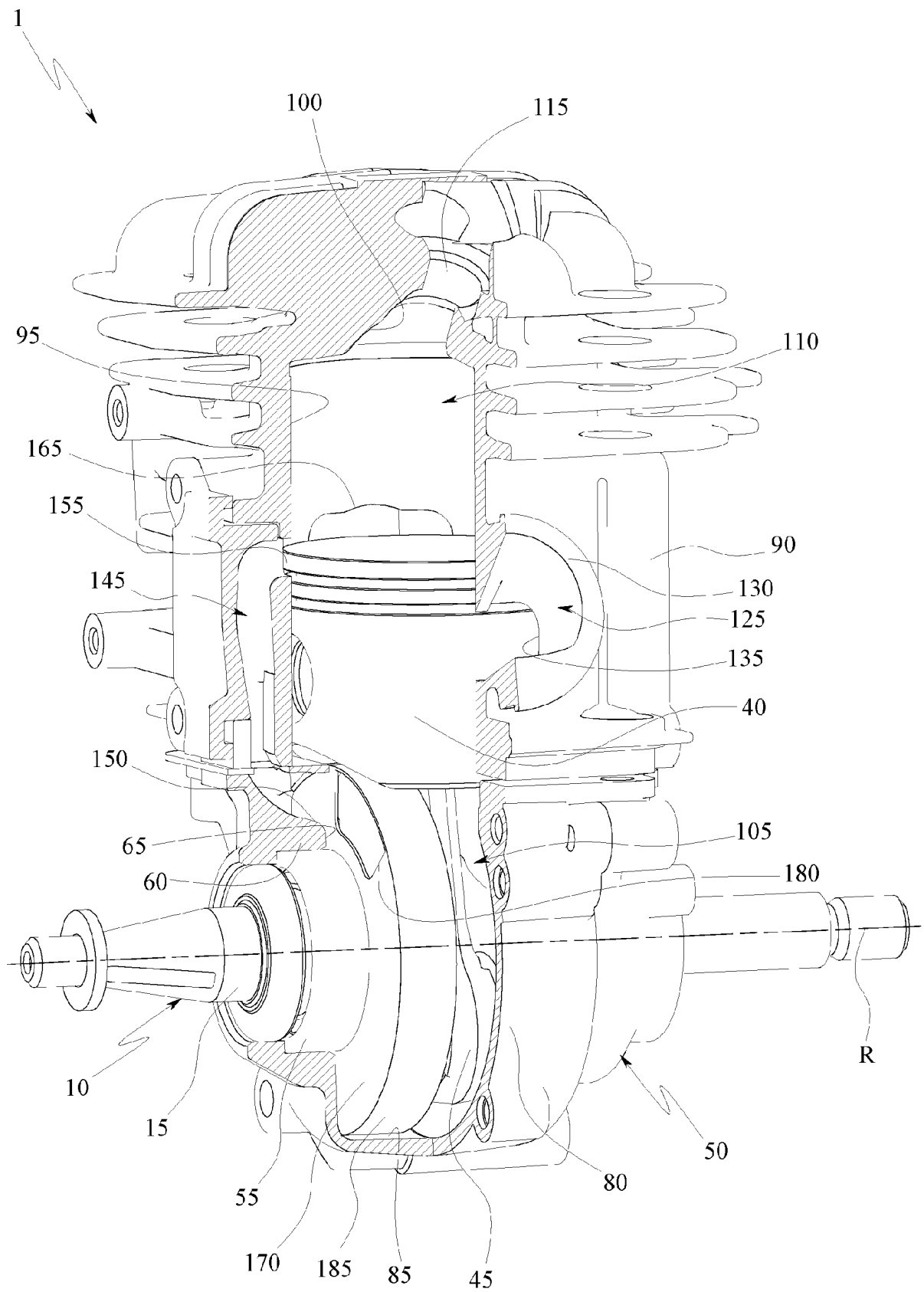
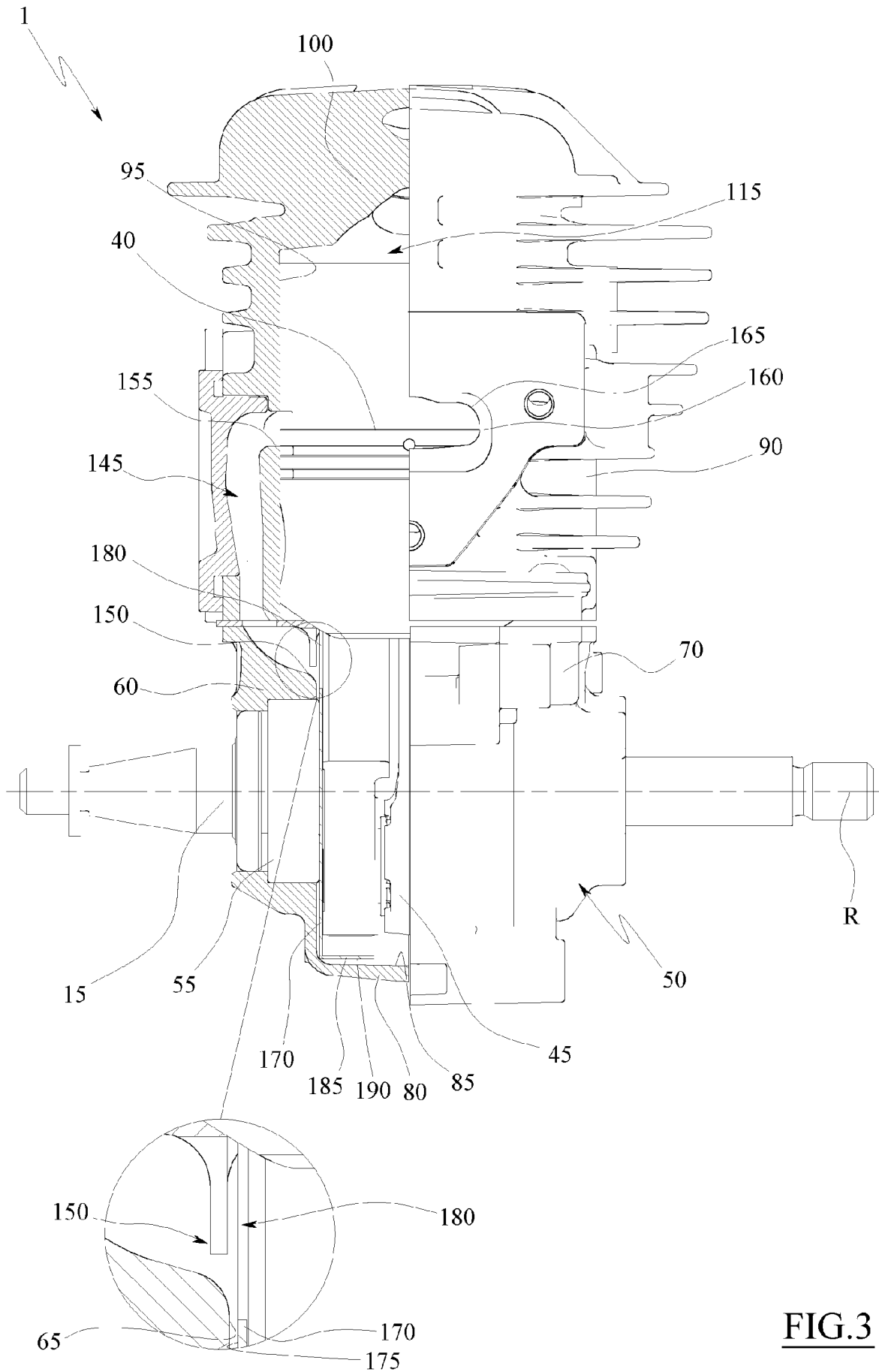


FIG. 2



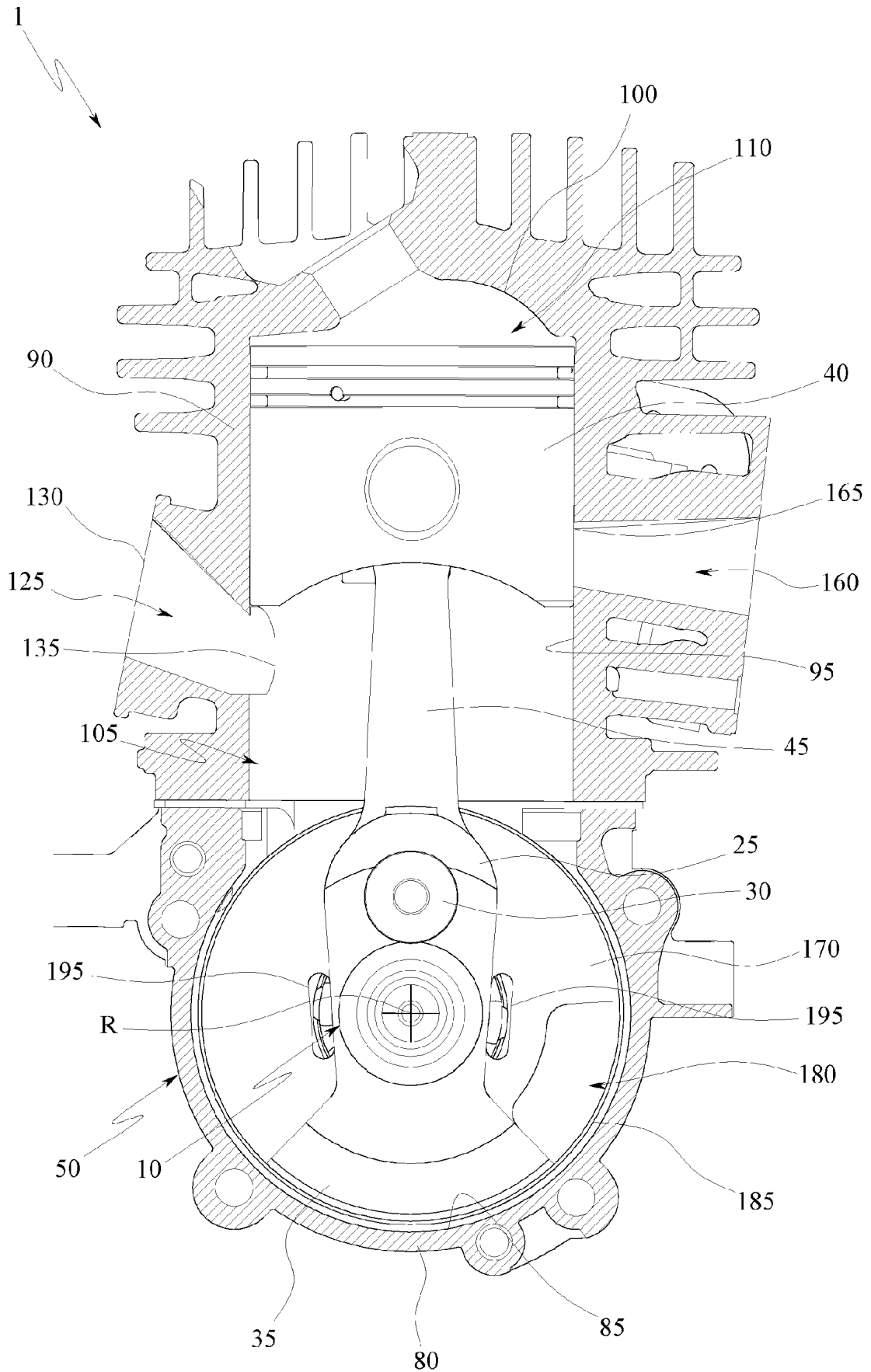


FIG.4

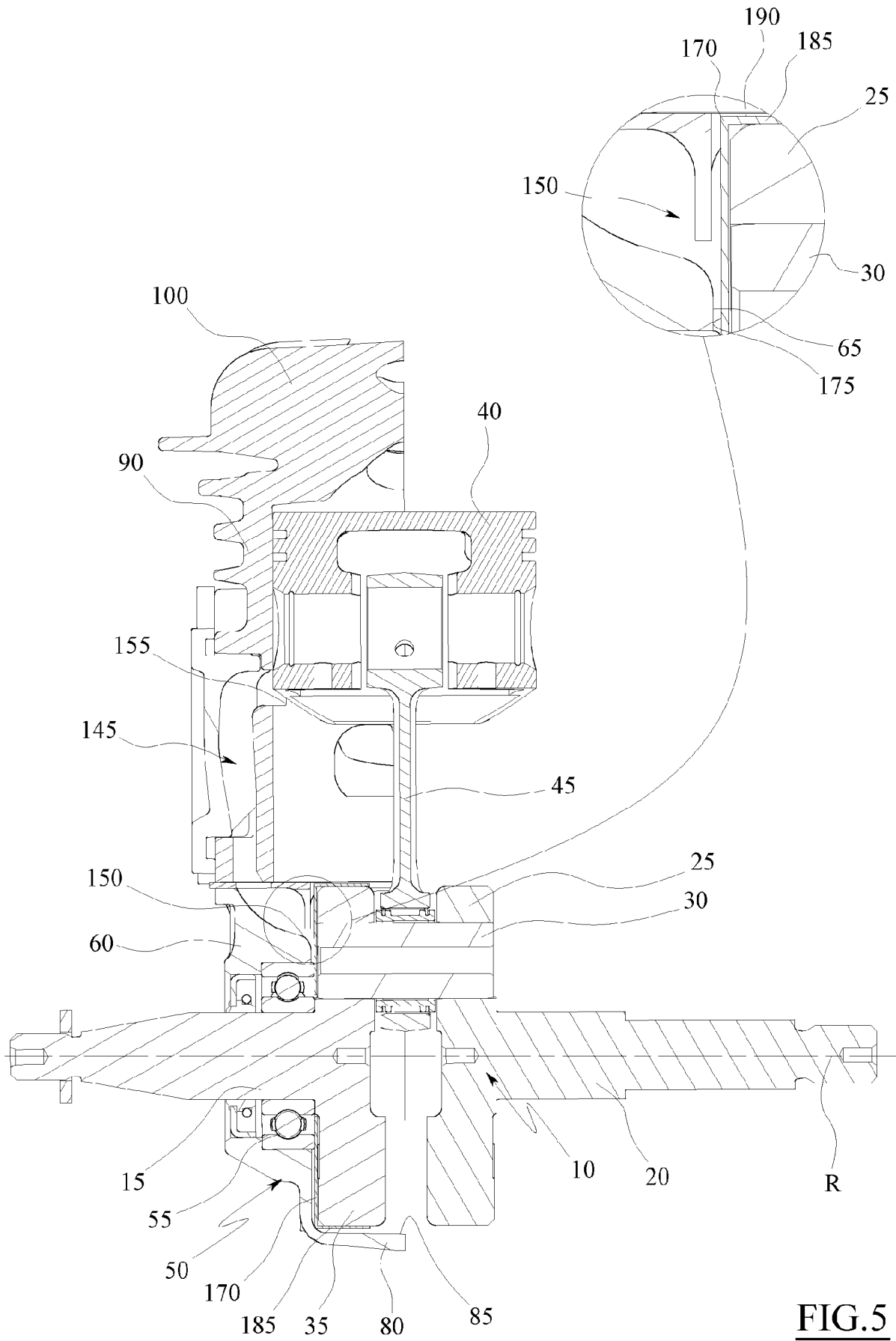


FIG. 5

