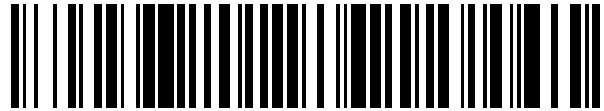


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 553 386**

51 Int. Cl.:

**F01B 3/00** (2006.01)

**F02B 75/26** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2011 E 11722705 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.08.2015 EP 2558683**

54 Título: **Motor de émbolo alternativo con compensación de masas mejorada**

30 Prioridad:

**02.07.2010 AT 11272010**

**12.04.2010 AT 5852010**

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

**09.12.2015**

73 Titular/es:

**KÖNIG, HARALD (100.0%)**

**Seewinkelstrasse 6**

**5220 Fuschl am See, AT**

72 Inventor/es:

**KÖNIG, HARALD**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 553 386 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 émbolo alternativo con compensación de masas mejorada

5 La invención se refiere a un motor de émbolo alternativo con compensación de masas mejorada en correspondencia con el preámbulo de la reivindicación 1. Un motor de este tipo se conoce del documento FR 416 890. En el caso de este motor de ocho cilindros, actúan respectivamente dos émbolos según la manera de un motor en V de 180° sobre un elemento común, que provoca el giro del árbol de salida central, que transcurre en dirección de los ejes de los cilindros. Cuatro de estos pares de émbolos están dispuestos en los puntos de las esquinas de un cuadrado alrededor del árbol de salida.

10 Otro motor parecido se conoce del documento JP 2004204777. Esta publicación divulga un dispositivo en el que cada émbolo actúa sobre una báscula, que por su parte transforma mediante un reductor de engranajes cónicos y ruedas libres, el movimiento recíproco en un movimiento de giro continuo de un árbol de salida que transcurre normal con respecto a los ejes de los cilindros. La compensación de masas es, adicionalmente a todos los problemas fundamentales de las masas recíprocas, mala.

15 Del documento DE 26 26 979 se conoce un motor con émbolos alternativos giratorios, que puede continuar moviéndose también en caso de estar el eje de salida fijo, pero que se pone entonces en movimiento de giro alrededor del eje de salida. Presenta dos cilindros anulares con émbolos anulares dispuestos de manera opuesta coaxialmente alrededor del eje de salida, que están unidos mediante un mecanismo transmisor interno con un tipo de articulación de cardán o diferencial, con el eje de salida. Aunque los émbolos también presenten una compensación de masas completa, el mecanismo transmisor complejo (¿dispuesto en el espacio hueco central de los cilindros!) no está compensado completamente, por no hablar de las demás insuficiencias prácticas.

20 Los motores de émbolo alternativo presentan en general debido a su madurez y a los conocimientos que se encuentran a disposición en general y al refinamiento tecnológico de los materiales y al profundo conocimiento de los procesos de combustión en el cilindro y a la adaptación excelente lograda de esta manera al correspondiente ámbito de aplicación, una gran difusión.

25 Un problema relacionado intrínsecamente con el principio del motor de émbolo alternativo, es el problema de la compensación de masas, que por un lado se produce debido al movimiento del émbolo que se mueve en una y otra dirección en relación con la velocidad del émbolo irregular, partiendo del punto muertos superior y partiendo del punto muerto inferior, y por otro lado debido a la masa centrífuga excéntrica que parte del componente lateral del movimiento de la manivela.

30 Las filas de motores de seis cilindros con funcionamiento de cuatro tiempos con 120° de intervalo de encendido, ofrecen en este caso hasta el segundo orden, tanto en el caso de las fuerzas de masa libres, como también en el caso de los momentos de masa libres, una compensación completa, sin embargo, en este tipo de motores ya comienza a ser problemática la rigidez de torsión o la falta de rigidez de torsión del eje de la manivela largo, y debido a la disposición de los cilindros en línea resultan bloques de motor de construcción muy larga.

35 Las construcciones de compensación trabajan con diferentes vástagos excéntricos que se extienden en paralelo con respecto al eje de la manivela y están unidos de manera resistente al giro con ella y que rotan en la mayoría de los casos para la compensación de las fuerzas de masa y momentos de masa de un orden mayor, con un número de revoluciones doble o cuádruple del eje de la manivela. Por el contrario, en el caso de estos sistemas complejos y con ello caros, los constructores se conforman de manera diferente con una suspensión o alojamiento del motor que en la medida de lo posible no transmita las vibraciones al fundamento o al marco del vehículo.

40 La invención tiene frente a ello el objetivo de proporcionar un motor de émbolo alternativo, que tenga una configuración compacta y que presente una compensación en un alto grado de las fuerzas de las masas y de los momentos de las masas.

45 Según la invención, estos objetivos se logran en el caso de un motor de émbolo alternativo con las características indicadas en la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

50 De esta manera, dicho con otras palabras, el motor de émbolo alternativo según la invención está caracterizado esencialmente por que respectivamente dos cilindros opuestos entre sí diagonalmente, visto axialmente, están dispuestos en el mismo sentido, y, visto axialmente, en dirección opuesta a los otros dos cilindros. Preferiblemente los cuatro cilindros están dispuestos en cuadrado, trabajando los cilindros dispuestos en diagonal entre sí en sentido contrario, pero por lo demás en la misma posición angular y estando dispuestos los dos pares de cilindros formados de esta manera cabeza con pie, esto quiere decir, que entre los mecanismos de manivela de uno de los pares, las cabezas de los cilindros se proporcionan con las válvulas del otro par. De esta manera se transmite el momento de giro generado correspondientemente de la mejor manera posible al eje de salida y a pesar de la construcción compacta existe suficiente espacio para el control de la válvula y el suministro de combustible.

55 La transmisión de los momentos de giro de los cilindros individuales al eje de salida mediante engranajes cónicos, ya no es un problema para los engranajes cónicos debido a la posibilidad de fabricación con alta exactitud y con alta

resistencia, ya se han superado completamente los problemas relacionados con ello, que se daban hasta los años 80 del siglo veinte en lo que se refiere a la durabilidad y exactitud de engranajes cónicos, igualmente los costes de producción muy altos que se daban en aquel momento.

5 La invención se explica a continuación con mayor detalle mediante el dibujo. En este caso muestra o muestran la Fig. 1 una sección puramente esquemática normal con respecto al eje de salida, la Fig. 2 una sección puramente esquemática conducida varias veces alrededor de la esquina por diferentes ejes de cilindro, las Figs. 3 y 4 una variante en las mismas vistas que las Figs. 1 y 2 y la Fig. una variante con funcionamiento de dos tiempos.

10 La Fig. 1 muestra en una sección esquemática, conducida por varios pasos, a través de un motor de émbolo alternativo 1 según la invención, un árbol de salida 2 con un engranaje cónico 3 fijado sobre él, que se engrana con dos engranajes cónicos de accionamiento 4. Hay unido de manera resistente al giro y coaxialmente con el engranaje cónico de accionamiento 4, respectivamente un engranaje intermedio 5 que se engrana con un engranaje de manivela 6. El engranaje de manivela 6 está unido de manera fija por su parte con una manivela (árbol) 7 de una biela 11 de un émbolo 9 (Fig. 2) de un cilindro 8. Mediante la elección de la transmisión de los engranajes cónicos es posible alcanzar transmisiones adaptadas dentro de unos amplios límites, con lo que el motor puede funcionar en rangos de números de revoluciones ventajosos para él.

15 En la Fig. 1 puede verse que los dos cilindros 8, cuyo árbol de manivela 7 se representa, están dispuestos simétricamente con respecto al árbol de salida 2 y con ejes de cilindros que se extienden en paralelo con respecto a éste. Los dos árboles de manivela se extienden paralelos entre sí, el árbol de salida 2 transcurre normal con respecto al plano tensado por los ejes de la manivela.

20 Alrededor del eje del árbol de salida 2 se proporcionan girados a razón de  $90^\circ$  y dispuestos sobre la cabeza otros dos cilindros 8' de construcción similar a los cilindros 8, proporcionándose para ellos solo para el fin de la distinción las referencias con "".

25 Mediante estas medidas, los cuatro émbolos 9 alcanzan al mismo tiempo el punto muerto superior y al mismo tiempo el punto muerto inferior. Pero como también hay dispuestos dos y dos cilindros en sentido opuesto entre sí, casi cabeza con pie, se compensan completamente las diferencias del movimiento del émbolo a través del giro de la manivela; mediante la simetría de respectivamente dos cilindros dispuestos en el mismo sentido, se compensan completamente las fuerzas horizontales (que se presentan en sí de manera normal con respecto a los ejes de los cilindros).

30 Como se desprende de la disposición de los émbolos y manivelas y de las flechas que indican la dirección de giro, el motor presenta una compensación de masas completa. Debido a la forma de construcción compacta, en la que pueden controlarse las válvulas 10' asignadas a los cilindros 8' de las manivelas 7 de los émbolos 9 o de los cilindros 8, la necesidad de espacio es reducida y el árbol de salida 2 continuo central permite las situaciones de montaje más diversas. El motor está prácticamente libre de torsiones y con ello de vibraciones de torsión debido al flujo de fuerza o de momento prácticamente directo desde el émbolo 9 a través de la biela 11, a través de la manivela corta 9 y el engranaje con el árbol de salida 2, a las que tienden por ejemplo, motores de filas de seis cilindros clásicos debido a la longitud del árbol de manivela.

35 En esta variante de la invención es posible debido a la utilización de los engranajes 3, 4, 5 y 6 de manera aún mejor que en la primera variante, marcar ya en el motor mismo el "número de revoluciones principal" deseado correspondientemente del árbol de salida 2 en caso del número de revoluciones normal de la totalidad del motor, sin que requiera componentes adicionales.

40 Una variante de la invención se representa en las Figs. 3 y 4, indicándose las mismas partes con las mismas referencias que en las Figs. 1 y 2, también es la misma la estructura principal del mecanismo de manivela o de la máquina de émbolo, solo es diferente la orientación de los ejes de la manivela 7' de los cilindros individuales:

45 Como puede verse particularmente en la Fig. 3, el eje 7' del árbol de manivela 7 se extiende hacia el eje del árbol de salida 2 y lo corta. De esta manera es posible que un engranaje cónico de accionamiento 4 dispuesto sobre el árbol de manivela 7 se engrane con un engranaje cónico 3 dispuesto sobre el árbol de salida 2 desviándose de esta manera el momento de giro del motor sin que sea necesario un engranaje intermedio.

50 Mediante esta construcción puede renunciarse a los engranajes frontales 5, 6 necesarios en la primera forma de realización, se suprime de esta manera la posibilidad de transmisión adicional existente debido a estos engranajes, se mantiene la posibilidad de transmisión existente debido a la elección de los engranajes cónicos.

En las Figs. 3 y 4 también puede verse una variante para el accionamiento de las válvulas, concretamente a través de un engranaje dispuesto en el árbol de accionamiento 2 tipo rosca, que puede verse también como tornillo sinfín y con ello como ruedas dentadas frontales de engranaje, que se encuentran sobre un árbol con correspondientes levas. Dado que esta variante solo ha de verse sin embargo, como apéndice, se ha renunciado a indicar referencia.

55 La Fig. 5 muestra una variante como accionamiento para una hélice 13 de un avión – no representado-, previéndose un funcionamiento de dos tiempos, como indican los "rayos de encendido" 12. La representación transcurre por su

5 parte a lo largo de una superficie doblada varias veces, para permitir secciones transversales a través de los cilindros dispuestos de manera escalonada. En el sistema de propulsión se proporciona entre la hélice 13 y el motor un elemento de amortiguación 14, que en el ejemplo representado continua coaxialmente el propulsor, lo cual no tiene que ser así. Este amortiguador puede estar combinado con un mecanismo transmisor con transmisión adaptada. Mediante el árbol de salida en sección se indica que se proporciona al menos otra unidad de motor similar en el lado alejado de la hélice, que también actúa sobre el árbol de salida y sobre la hélice 13.

10 El dispositivo según la invención no necesita materiales, controles, juntas, etc., nuevos o exóticos, por lo que según el conocimiento de la invención es fácil y no problemático de dimensionar ni de configurar para el constructor del motor. El engranaje puede configurarse y producirse sin problemas según los conocimientos de la invención y el rendimiento y el momento de giro del motor y el rango del número de revoluciones del árbol de salida, en el ámbito de la construcción de mecanismos transmisores son de fácil acceso todos los conocimientos necesarios para ello.

15 Las representaciones muestran el árbol de salida 2 con transcurso en dirección vista en vertical intuitivamente, pero esto solo es una convención. Como es habitual en el caso de los motores de émbolo alternativo, la orientación de los ejes de los cilindros puede adaptarse a la correspondiente situación de montaje, sin que esto tenga una influencia en el motor mismo. Es concebible refrigeración de agua y refrigeración de aire, funcionamiento de 2 tiempos o funcionamiento de 4 tiempos; la utilización de gasolina, diésel u otros combustibles depende del criterio del constructor.

20 Al utilizarse como motor de avión, lo cual se ofrece debido a la construcción compacta y a la compensación de masas de alto grado, se indica para la protección de los engranajes cónicos frente a oscilaciones de momento de giro a modo de golpe, como pueden ser inducidas por la hélice, una conexión "blanda" o un dispositivo de amortiguación. También es ventajoso en esta utilización el funcionamiento como motor de dos tiempos, dado que la presión de compresión es más baja, y de esta manera pueden reducirse los grosores de la pared y con ello la masa; dado que no se requieren depósitos de aceite y el funcionamiento es independiente de la posición ("apto para acrobacias aéreas"); dado que no se produce ningún intercambio de cargas en el engranaje cónico y finalmente  
25 porque la conducción de los flujos de gas es posible en un espacio reducido más fácilmente que en el funcionamiento de cuatro tiempos.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Motor de émbolo alternativo (1) con cuatro cilindros (8, 8') con sección transversal en forma de círculo con ejes de cilindro paralelos entre sí y un árbol de salida (2), estando los ejes de los cilindros, vistos en sección axial, en los puntos de las esquinas de un rectángulo, preferiblemente de un cuadrado, en cuyo centro se encuentra el eje del árbol de salida (2) que se extiende en paralelo con respecto a los ejes de los cilindros y produciéndose la transmisión de fuerza o de momento a través de una manivela (7, 7') rotativa y un engranaje (3, 4, 5, 6) al árbol de salida (2), **caracterizado por que** respectivamente dos cilindros (8; 8') opuestos entre sí diagonalmente, visto axialmente, visto en el mismo sentido y axialmente, están dispuestos en sentido contrario a los dos otros cilindros (8'; 8), y que la transmisión de fuerza o de momento de cada cilindro (8, 8') se produce a través de una manivela (7, 7') rotativa propia.
- 10 2. Motor de émbolo alternativo (1) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los émbolos (9; 9') opuestos entre sí diagonalmente están dispuestos en la misma fase y con manivela (7) con rotación en sentido contrario.
3. Motor de émbolo alternativo (1) según la reivindicación 2, **caracterizado por que** los émbolos (9; 9') de todos los cilindros (8; 8') alcanzan al mismo tiempo su punto muerto superior e inferior.
- 15 4. Motor de émbolo alternativo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el engranaje presenta engranajes cónicos (3, 4).
5. Motor de émbolo alternativo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los ejes (7') de los árboles de manivela (7) cortan el eje del árbol de salida (2), y que los árboles de manivela (7) portan engranajes cónicos (4), que se engranan con engranajes cónicos (3) sobre el eje de salida.
- 20 6. Motor de émbolo alternativo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** los ejes (7') de los árboles de manivela (7) se extienden por pares en paralelo entre sí y de manera torcida con respecto al eje del árbol de salida (2), y que los árboles de manivela (7) portan engranajes de manivela (6) que se engranan con engranajes intermedios (5), que portan coaxialmente engranajes cónicos (4), que se engrana con engranajes cónicos (3) en el eje de salida.

25

Fig. 1

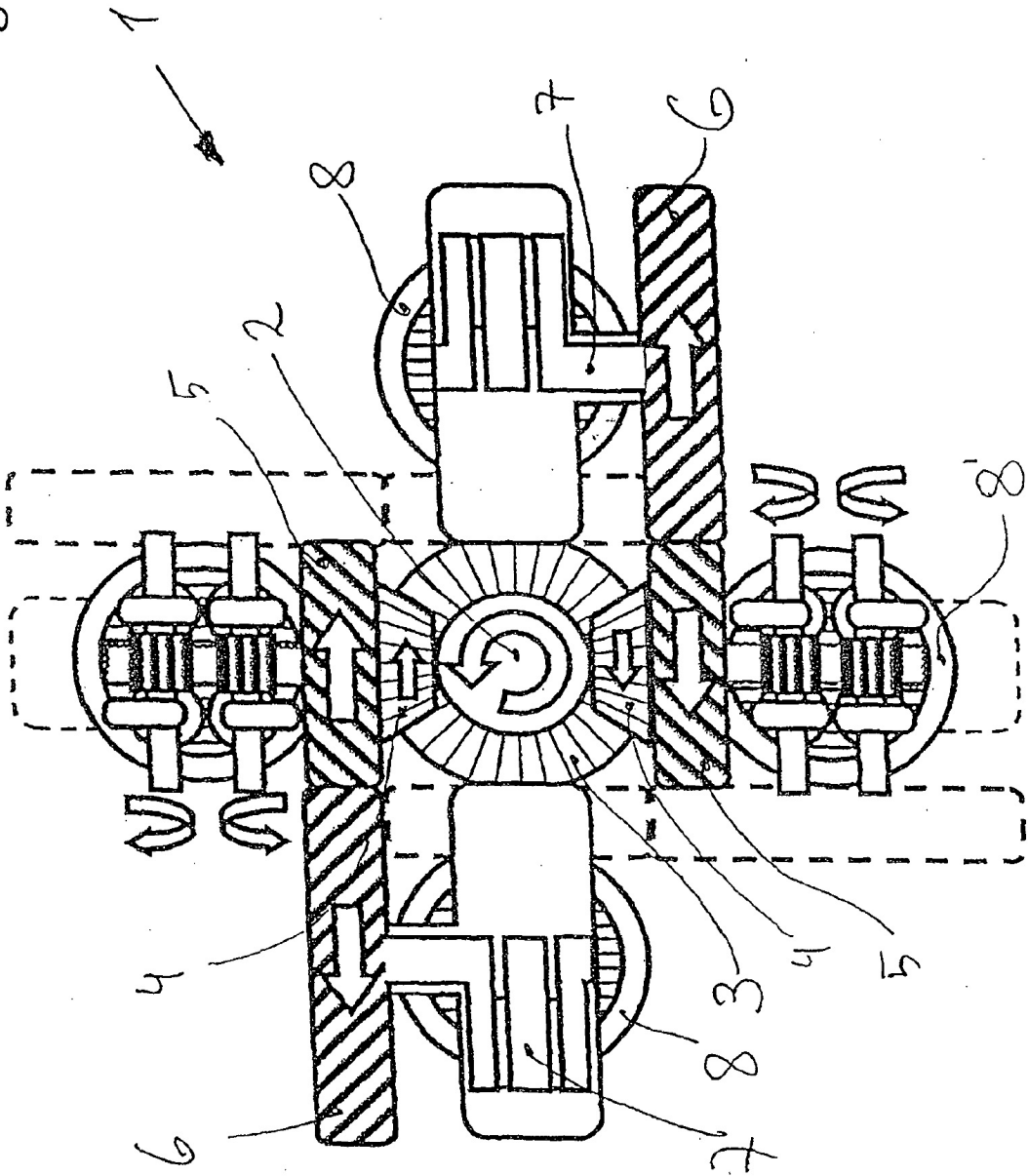
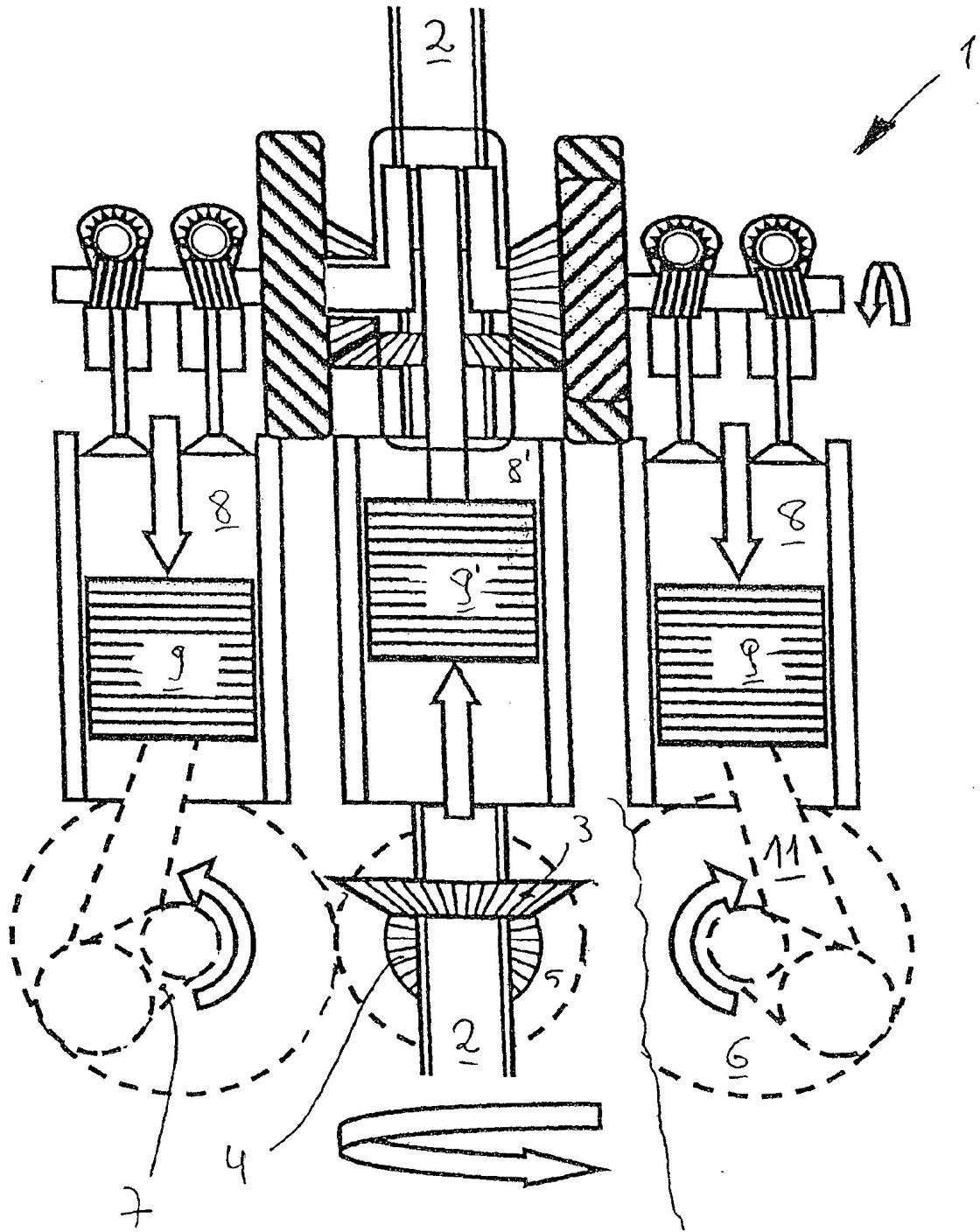


Fig. 2



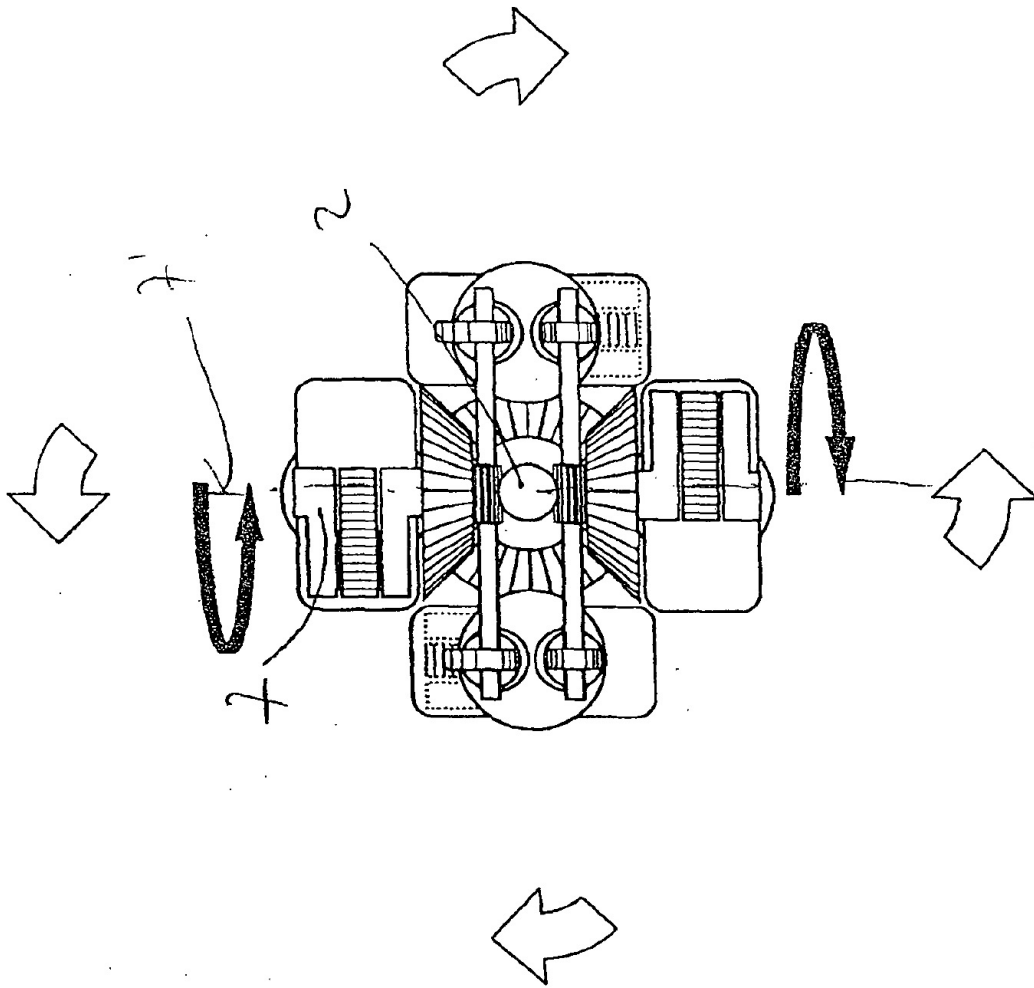


Fig. 3



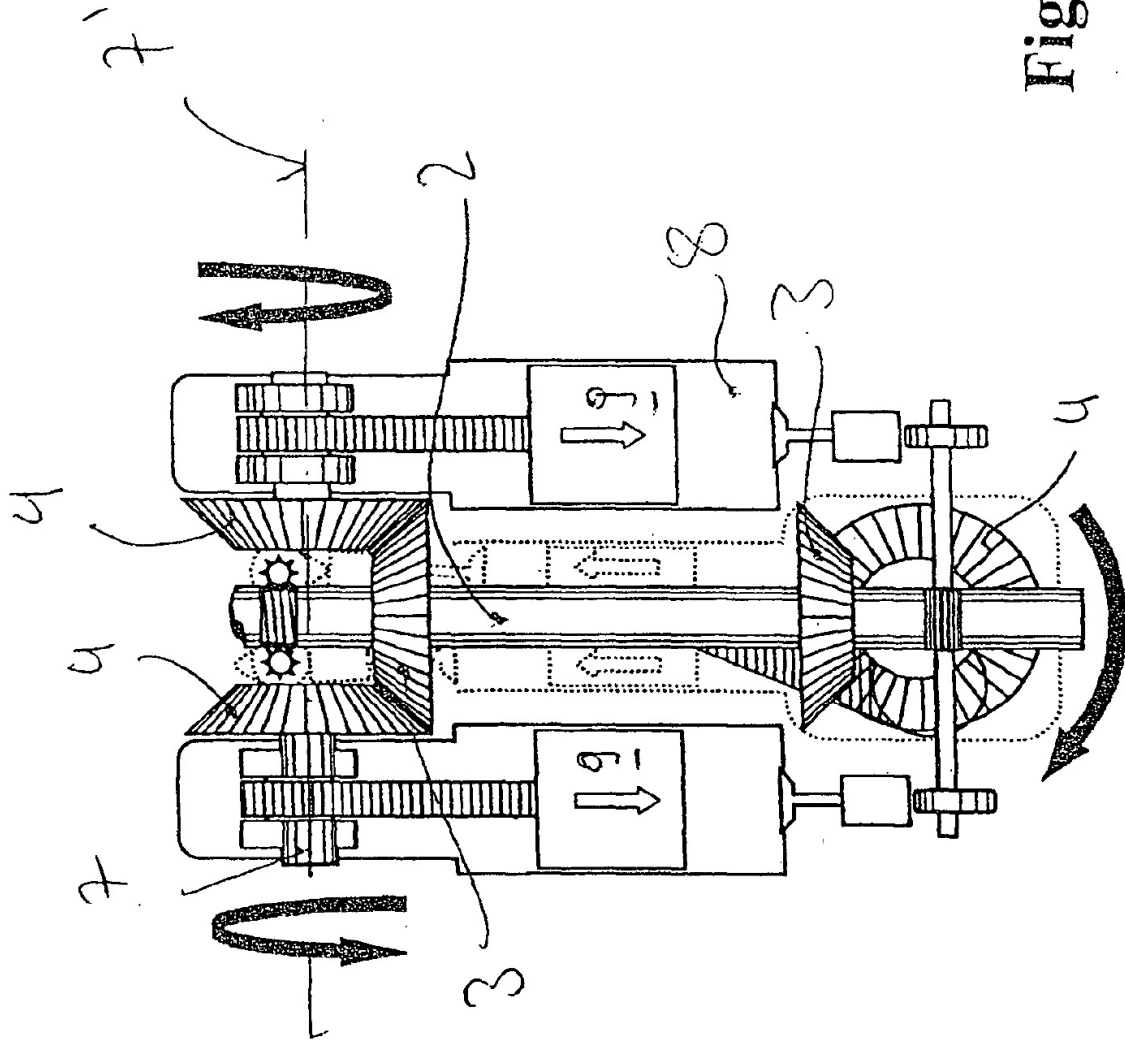


Fig. 4

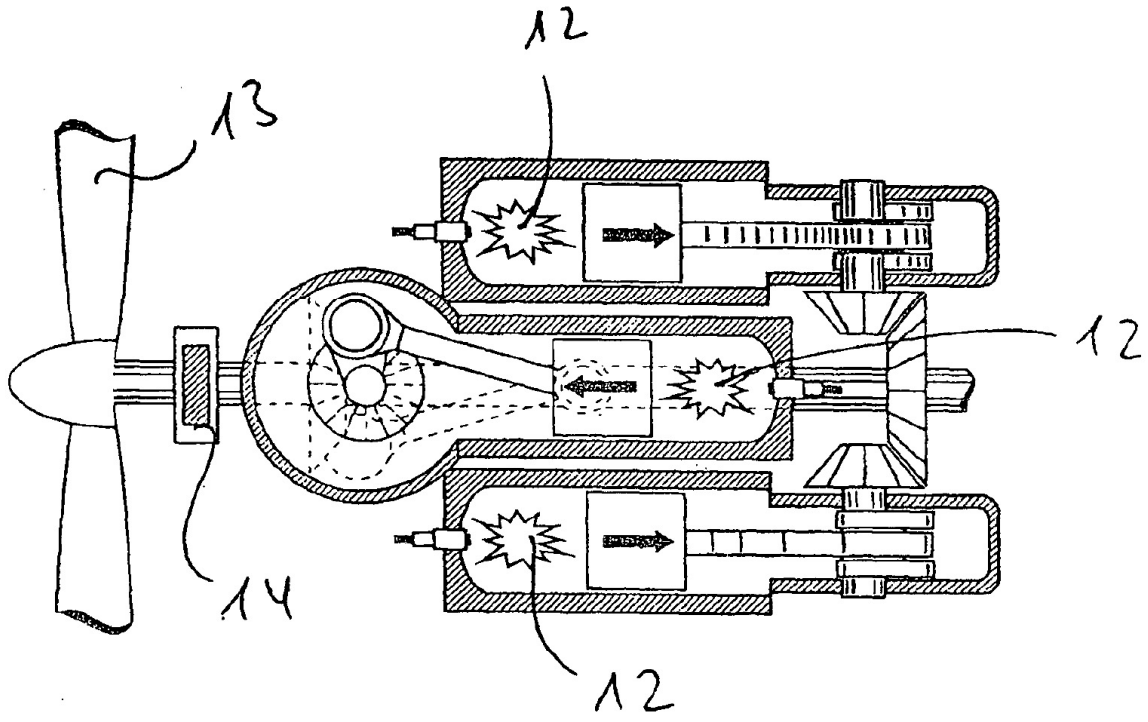


Fig. 5