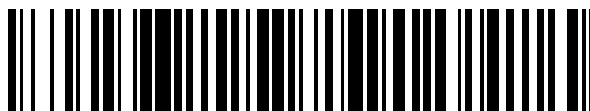


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 051**

51 Int. Cl.:

<b>F02F 3/28</b>	(2006.01)
<b>F02B 53/02</b>	(2006.01)
<b>F01C 1/32</b>	(2006.01)
<b>F01C 1/344</b>	(2006.01)
<b>F01C 19/00</b>	(2006.01)
<b>F01C 9/00</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.04.2013 PCT/CH2013/000067**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.10.2013 WO13159239**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2013 E 13723397 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 2841694**

54 Título: **Motor de pistón oscilante con pistón poligonal**

30 Prioridad:

**26.04.2012 CH 576122012**

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

**12.03.2020**

73 Titular/es:

**SCHNYDER, HERMANN (100.0%)  
Kantonsstrasse 70  
6048 Horw , CH**

72 Inventor/es:

**SCHNYDER, HERMANN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 748 051 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 pistón oscilante con pistón poligonal.

5 La presente invención se refiere a un motor de pistón oscilante con pistón poligonal. Morfológicamente, la máquina de pistón oscilante tiene similitudes con el motor de pistón rotativo conocido de Wankel, con la diferencia de que solo se mueven funcionalmente las cámaras de combustión. Esta invención es un desarrollo adicional realizado por el mismo inventor del motor dado a conocer por el documento CH 555 470, por lo que el estado más próximo de la técnica es este documento temporalmente anterior. En sentido estricto, la invención concierne a un motor de pistón oscilante según el preámbulo de la reivindicación 1. El documento WO 2009/022888 A1 divulga un motor de pistón oscilante con un pistón poligonal y con una carcasa de la misma forma regularmente poligonal en el corte axial del espacio interior. El objeto de la invención se describirá con más detalle ayudándose del dibujo adjunto. Muestran:

10 La figura 1, un dibujo en corte a través de la carcasa del motor desde el lado de las cámaras de combustión, parcialmente abierta,

La figura 2, el mismo dibujo en corte desde el lado contrario y

La figura 3, un corte axial a través del motor.

15 La figura 1 es un corte axial a través de la carcasa del motor según la invención mirando hacia las, aquí, seis cámaras de combustión 1 – 6 del motor. Cada una de las cámaras de combustión 1 – 6 está limitada por un sector 7 – 12 de una carcasa del motor designada con 13, hacia el lado interior por unos junquillos de sellado 14, 14a, correspondientes a segmentos de pistón de un motor Otto o Diesel de clase de construcción convencional, y de una cámara de combustión a otra por una aleta parcial de aletas dobles 15 – 20 o estos junquillos de sellado 21. Los extremos de los junquillos de sellado 14, 14a, 21, 21a están, por ejemplo, endurecidos debido a que se encuentran sometidos a desgaste mecánico. El componente principal aquí representado, que produce y define también los tamaños variables de las cámaras de combustión 1 – 6, es un pistón 22 que es guiado paralelamente por tres cigüeñales 23, provoca la oscilación circular del pistón 22 y genera así los tamaños variables de las cámaras de combustión 1 – 6.

25 Estos tres cigüeñales 23 están fijamente unidos con sendos satélites 46 que giran alrededor de una rueda solar 47.

En este lado de accionamiento se lubrican y refrigeran los cojinetes fuertemente cargados de los cigüeñales según el sistema de lubricación a presión de cárter seco. El aceite lubricante sobrante se alimenta nuevamente al circuito de aceite lubricante a través de una tubería de retorno 49.

30 En la figura 2 se muestra la vista liberada del lado contrario de la figura 1. Se representa en forma rayada una superficie 24 del pistón 22 que está en contacto deslizante permanente con la pared de la carcasa 13 y, por tanto, está necesitada de lubricación. En la superficie 24 del pistón 22 y en unas ranuras radiales 22a están practicadas a distancias regulares unas aberturas 53 para aceite lubricante nuevo que se introduce dosificadamente a presión. Debido al movimiento de oscilación del pistón 22 éste o las aletas parciales 15 – 20 liberan sucesivamente al ritmo de este movimiento las aberturas de admisión y de salida 25 – 30 y 31 – 36 de las cámaras de combustión 1 – 6, cuyas aberturas están en parte ocultas, es decir que se han representado con líneas de trazos.

35 Las aletas parciales 15 – 20 de las tres aletas dobles están unidas rígidamente una con otra formando respectivas parejas mediante la utilización discrecional de barras o regletas 15a. Éstas están decaladas axialmente una respecto de otra con referencia al eje del motor, con lo que se puede producir sin impedimentos el movimiento de las aletas dobles.

40 Se describen seguidamente los cuatro tiempos de un motor Otto o Diesel con ayuda de las cámaras de combustión 1 – 6:

45 Cámara de combustión 1: La abertura de admisión 25 y la abertura de salida 31 están abiertas. El aire nuevo sometido a presión pasa por la abertura de admisión 25 a la cámara de combustión 1 y desaloja la mezcla contenida y quemada en la cámara de combustión 1; al mismo tiempo, se vuelve a cargar con aire nuevo la cámara de combustión 1.

Cámara de combustión 2: La abertura de admisión 26 y la abertura de salida 32 están cerradas; se reduce el volumen de la cámara de combustión 2.

Cámara de combustión 3: Ambas aberturas 27 y 33 siguen estando cerradas; se reduce aún más el volumen de la cámara de combustión 3.

50 Cámara de combustión 4: El contenido de la cámara de combustión 4 está comprimido al máximo. Según el tipo de motor, motor Otto/Diesel, se inyecta ahora el combustible y seguidamente se inicia el encendido. No están dibujadas unas bujías de encendido o de incandescencia, ya que su ubicación puede ser influenciada por medidas

constructivas.

5 Cámaras de combustión 5, 6: Tiempo de trabajo: Éste ha comenzado inmediatamente después del proceso de encendido y se extiende hasta alcanzar nuevamente la cámara de combustión 1. Dado que el pistón 22 no presenta ninguna parada y así tampoco ningún punto muerto, se puede prolongar sin forzamiento el tiempo de trabajo; aumenta así el aprovechamiento de la energía del combustible y disminuye la expulsión de contaminantes. Progresa la expansión de los gases de combustión. Se abre la abertura de admisión 30 para aire nuevo; se inicia la poscombustión.

Sin embargo, lo que se ha descrito aquí sucesivamente para las cámaras de combustión 1 – 6, tiene lugar al mismo tiempo, con escalonamiento temporal, en las cámaras de combustión 1 – 6.

10 Para impedir que se puedan producir reencendidos de una cámara de combustión a la precedente, los conductos de escape de las cámaras de combustión 1, 3, 5 y los de las cámaras de combustión 2, 4, 6 están colocados siempre sobre tubos de escape separados.

15 La inyección mencionada del carburante se efectúa por medio de bombas de inyección según el estado de la técnica. El arranque del motor se efectúa por medio de aire comprimido proveniente del depósito de aire comprimido, inicialmente sin inyección de carburante, hasta que el motor haya alcanzado un número de revoluciones al cual pueda seguir girando de forma autónoma.

20 La figura 3 muestra un corte axial a través del pistón 22, que representa tan solo funcionalmente un pistón que, atendiendo a la forma, está constituido aquí por un disco dodecagonal. Este disco, llamado pistón 22, oscila, guiado por los tres cigüeñales 23, durante los cuatro tiempos de cada cámara de combustión 1 – 6, cada vez en 360°, y arrastra lateralmente a las tres aletas dobles 15 – 20 embutidas en ranuras 22a del pistón 22, con lo que estas aletas participan en el movimiento de oscilación del pistón solamente en una proyección sobre el lado del espacio interior del motor en el que están siempre verticales las aletas dobles 15 – 20.

25 Los tres satélites 46, sobre los cuales están fijamente asentados siempre los tres cigüeñales 23, están en engrane permanente con una rueda solar 47 que a su vez está fijamente asentada sobre un árbol principal 48. Este árbol principal 48 es el árbol accionado del motor según la invención.

30 Los extremos exteriores de las aletas dobles 15 – 20 se mueven durante esta rotación del pistón 22 en toda la longitud de lados parciales 37 – 43 del espacio interior y sellan las cámaras de combustión 1 – 6 una con respecto a otra por medio de junquillos de sellado insertos 21a junto con junquillos de sellado 21 embutidos en la dirección longitudinal de las aletas parciales. Los junquillos de sellado 14 que discurren radialmente en el pistón 22, junto con los junquillos de sellado 14a situados transversalmente al motor, sellan las cámaras de combustión 1 – 6 hacia el centro del motor.

35 La lubricación se efectúa por medio de una niebla de aceite que se genera y transporta con el aire nuevo que entra a presión. Dado que en las cámaras de combustión 1 – 6 reina siempre una sobrepresión, no puede llegar aceite lubricante a estas cámaras de combustión. A causa de una circulación inevitable de aire de fuga, la niebla de aceite es impulsada desde todas las cámaras de combustión hacia el centro del motor, desde donde es succionada a través de una abertura 50 y realimentada a un recipiente para aceite reciclado con miras a su reutilización. El aceite lubricante lateralmente introducido se mezcla después de la lubricación del motor formando una niebla de aceite de fuga y es succionado por el compresor siguiente para la lubricación continua y separado para su reutilización en el recipiente de aire comprimido.

40 Se muestra aquí también el modo en que se maneja la compensación de masas: Rodeando a la parte de accionamiento del motor hay una estructura de forma de casco. Ésta es una masa de compensación 45 accionada por satélites 46 y discos excéntricos 44. Por tanto, el motor puede ponerse no solo en equilibrio estático, sino también en equilibrio dinámico. La orientación radial de la masa de compensación 45 está dirigida siempre exactamente en sentido contrario a la del pistón 22 debido a la posición de los discos excéntricos 44. Dado que cada una de las masas circularmente movidas, concretamente la del pistón 22 y la de la fracción no central de la masa de compensación 45, son de por sí siempre del mismo tamaño y, además, sus distancias al centro de un árbol principal 48 son constantes, resulta en cada caso un momento de inercia constante. Con esto se proporciona el equilibrio dinámico; las eventuales desviaciones de naturaleza relacionada con el fabricante pueden ser eliminadas mediante una mecanización de repasado puntual. Esto resulta más fácil cuando el casco de la masa de compensación 45, excepto en su parte central, no toca en ningún sitio ninguna otra parte del motor. En principio, según la invención se lubrica por medio del aire nuevo humedecido con niebla de aceite. A este fin, se comprime el aire nuevo en un compresor y, antes de entregarlo al motor, se le enriquece con aceite lubricante en forma de una niebla de aceite. Un tabique 51 proporciona la separación de los sistemas de lubricación en la zona del motor. La superficie 24 del pistón 22 está necesitada en principio de lubricación, ya que se encuentra en contacto permanente con el pistón 22 y las aletas parciales 15 – 20; asimismo, necesitan lubricación las superficiales laterales y las superficies frontales de las aletas dobles 15 – 20. Unos canales 52 acumulan el aceite localmente sobrante para distribuirlo de nuevo en la zona del pistón 22. El aceite sobrante es evacuado, filtrado y conducido a un recipiente para aceite reciclado. Desde

## ES 2 748 051 T3

allí puede ser reutilizado.

Otras ventajas del motor según la invención son:

- todas las superficies deslizantes son planas: resultan sencillas en materia de fabricación,
  - no hay válvulas,
- 5
- un control sencillo y preciso de las aberturas de admisión y de salida debido a que se deslizan sin holgura sobre ellas las superficies laterales del pistón y las aletas,
  - el motor según la invención no presenta zonas frías y calientes; la producción de calor está uniformemente distribuida en todas las direcciones,
  - equilibrio estático y dinámico de las partes movidas del motor,
- 10
- no hay sobrecarga del mecanismo propulsor por puntos muertos y, por tanto, se pueden abrir más tarde las aberturas de salida,
  - los números de revoluciones de partida se pueden adaptar constructivamente por medio del tamaño de los satélites,
  - no hay carga alternativa del pistón gracias a la sobrepresión permanente de las cámaras,
- 15
- se arranca el motor con aire comprimido.

**REIVINDICACIONES**

1. Motor de pistón oscilante con pistón poligonal (22) y con una carcasa (13) regularmente poligonal en el corte axial del espacio interior y de la misma forma que el pistón (22), **caracterizado** por que
- 5 - presenta un árbol principal (48) sobre el cual está fijamente asentada una rueda solar (47) y ésta a su vez acciona tres satélites (46), sobre cada uno de los cuales está asentado un cigüeñal (23) que pone al pistón (22) en un movimiento circularmente oscilante con guiado paralelo alrededor del árbol principal (48), y cuyo árbol principal (48) constituye el árbol accionado del motor de pistón oscilante,
- 10 - el espacio interior poligonal de la carcasa (13) está subdividido funcionalmente en seis cámaras de combustión (1 – 6), es decir, en una primera cámara de combustión (1), una segunda cámara de combustión (2), una tercera cámara de combustión (3), una cuarta cámara de combustión (4), una quinta cámara de combustión (5) y una sexta cámara de combustión (6),
- 15 - para cada cámara de combustión (1 – 6) están presentes una abertura de admisión (25 – 30) y una abertura de salida (31 – 36), es decir, una primera abertura de admisión (25) y una primera abertura de salida (31) para la primera cámara de combustión (1), una segunda abertura de admisión (26) y una segunda abertura de salida (32) para la segunda cámara de admisión (2), una tercera abertura de admisión (27) y una tercera abertura de salida (33) para la tercera cámara de combustión (3), una cuarta abertura de admisión (28) y una cuarta abertura de salida (34) para la cuarta cámara de combustión (4), una quinta abertura de admisión (29) y una quinta abertura de salida (35) para la quinta cámara de combustión (5) y una sexta abertura de admisión (30) y una sexta de abertura de salida (36) para la sexta cámara de combustión (6),
- 20 - están presentes tres aletas dobles que se cruzan mutuamente con aletas parciales (15 – 20) que son desplazables longitudinalmente, cada una por sí sola, por deslizamiento en ranuras radiales conjugadas (22a) del pistón (22), y que sellan el espacio interior poligonal de la carcasa (13) en dirección tangencial por medio de junquillos de sellado (21), estando unidas las dos aletas parciales de una de las aletas dobles (15 – 20) por unas respectivas barras (15a, 17a, 19a) que discurren sustancialmente en dirección radial,
- 25 - el pistón (22) en cada cámara de combustión (1 – 6) guía en una ranura tangencialmente periférica (14a) un junquillo de sellado (14) que sella la cámara de combustión (1 – 6) en dirección radial hacia dentro, y
- está presente una masa de compensación (45) de forma de casco que rodea a la parte de accionamiento del motor y puede ser movida por tres discos excéntricos (44) que están preparados de modo que sean capaces de compensar la excentricidad estática y dinámica del pistón (22) en cualquier posición de dicho pistón (22).
- 30 2. Motor de pistón oscilante según la reivindicación 1, **caracterizado** por que está presente un suministro de aire comprimido que suministra al motor aire comprimido humedecido con niebla de aceite, con lo que todas las partes móviles y sus superficies deslizantes corren siempre lubricadas una sobre otra y el aceite lubricante no consumido puede confluir en varios canales (52), desde donde es distribuido nuevamente por el pistón (22).
- 35 3. Motor de pistón oscilante según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el motor oscilante está concebido de modo que puedan realizarse consecutivamente los pasos siguientes para cámara de combustión individual de las seis cámaras de combustión (1 – 6):
- 40 primera cámara de combustión (1): la primera abertura de admisión (25) y la primera abertura de salida (31) están cerradas y el aire nuevo sometido a presión pasa por la primera abertura de admisión (25) a la primera cámara de combustión (1), desaloja la mezcla contenida y quemada en la primera cámara de combustión (1) y puede hacer posible una poscombustión; seguidamente, se vuelve a cargar la primera cámara de combustión (1) con aire nuevo,
- segunda cámara de combustión (2): la segunda abertura de salida (32) y un poco más tarde la segunda abertura de admisión (26) están cerradas; en este espacio de tiempo intermedio sigue circulando aire nuevo a presión hacia el volumen de la segunda cámara de combustión (2); se reduce el volumen; comienza la compresión,
- 45 tercera cámara de combustión (3): ambas aberturas, la tercera abertura de admisión (27) y la tercera abertura de salida (33), siguen estando cerradas; se reduce aún más el volumen,
- cuarta cámara de combustión (4): el contenido de la cuarta cámara de combustión (4) está comprimido al máximo; se inyecta el carburante; se inicia ahora el encendido,
- quinta y sexta cámaras de combustión (5, 6); progresa la expansión de los gases de combustión; se abre la sexta abertura de salida (36) para reducir la presión de escape y se abre poco después la sexta abertura de admisión (30) para aire comprimido; se inicia la poscombustión.
- 50 4. Motor de pistón oscilante según la reivindicación 1, **caracterizado** por que las aberturas de salida (31 – 36) de las cámaras de combustión (1 – 6) están colocadas sobre dos tubos de escape de modo que las aberturas de salida

## ES 2 748 051 T3

primera, segunda y tercera (31 – 33) están colocadas sobre uno de dichos tubos y las aberturas de salida cuarta, quinta y sexta (34 – 36) están colocadas sobre el otro tubo para evitar reencendidos.

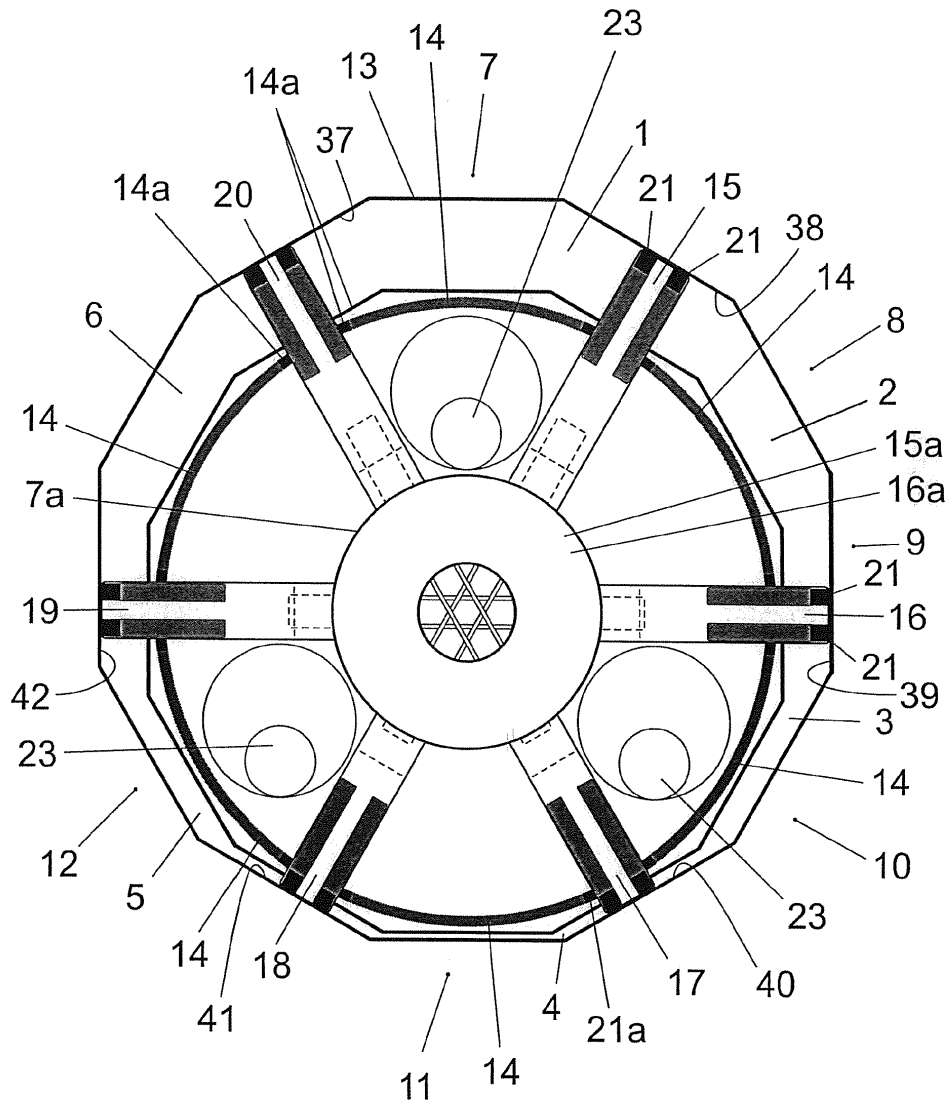


Fig 1

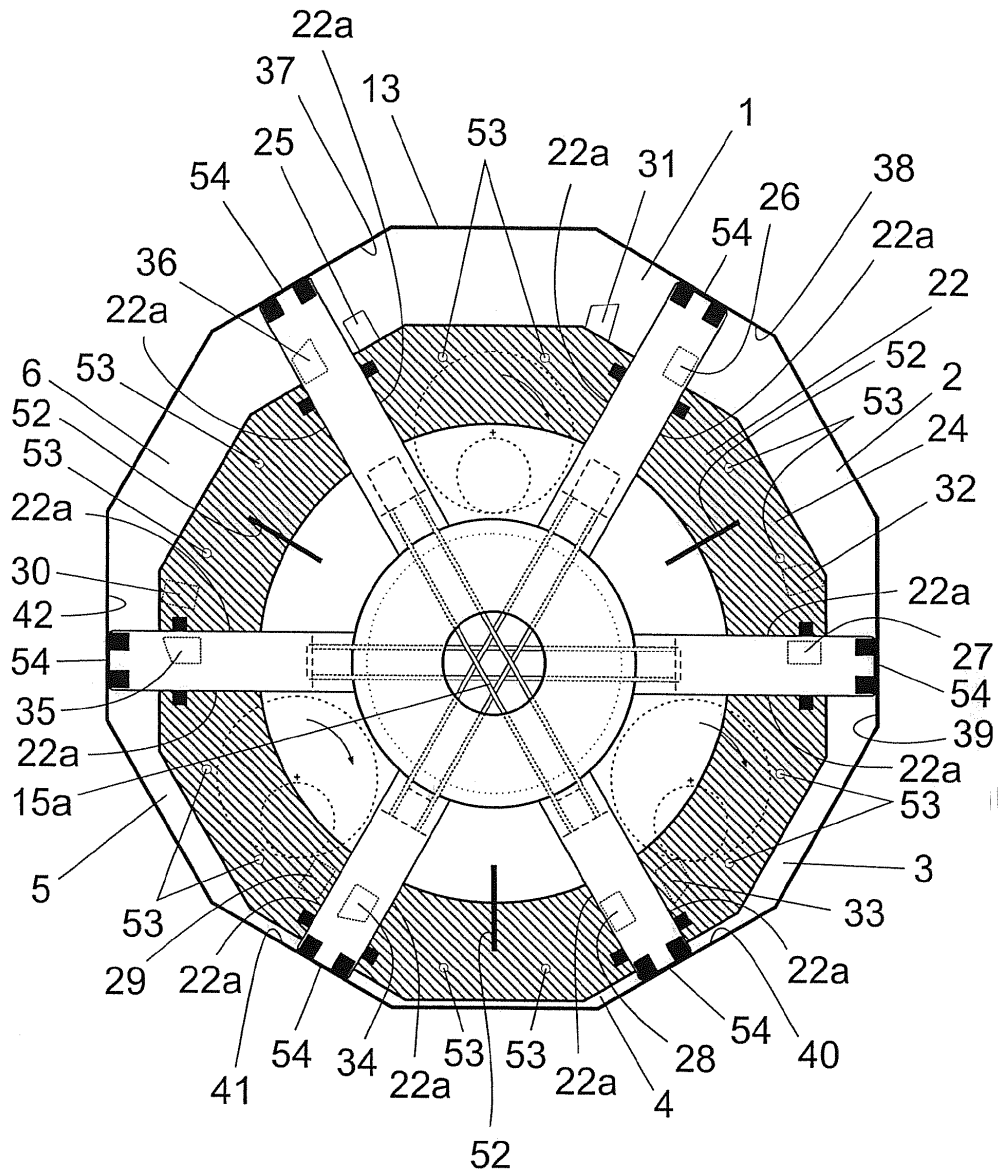


Fig 2



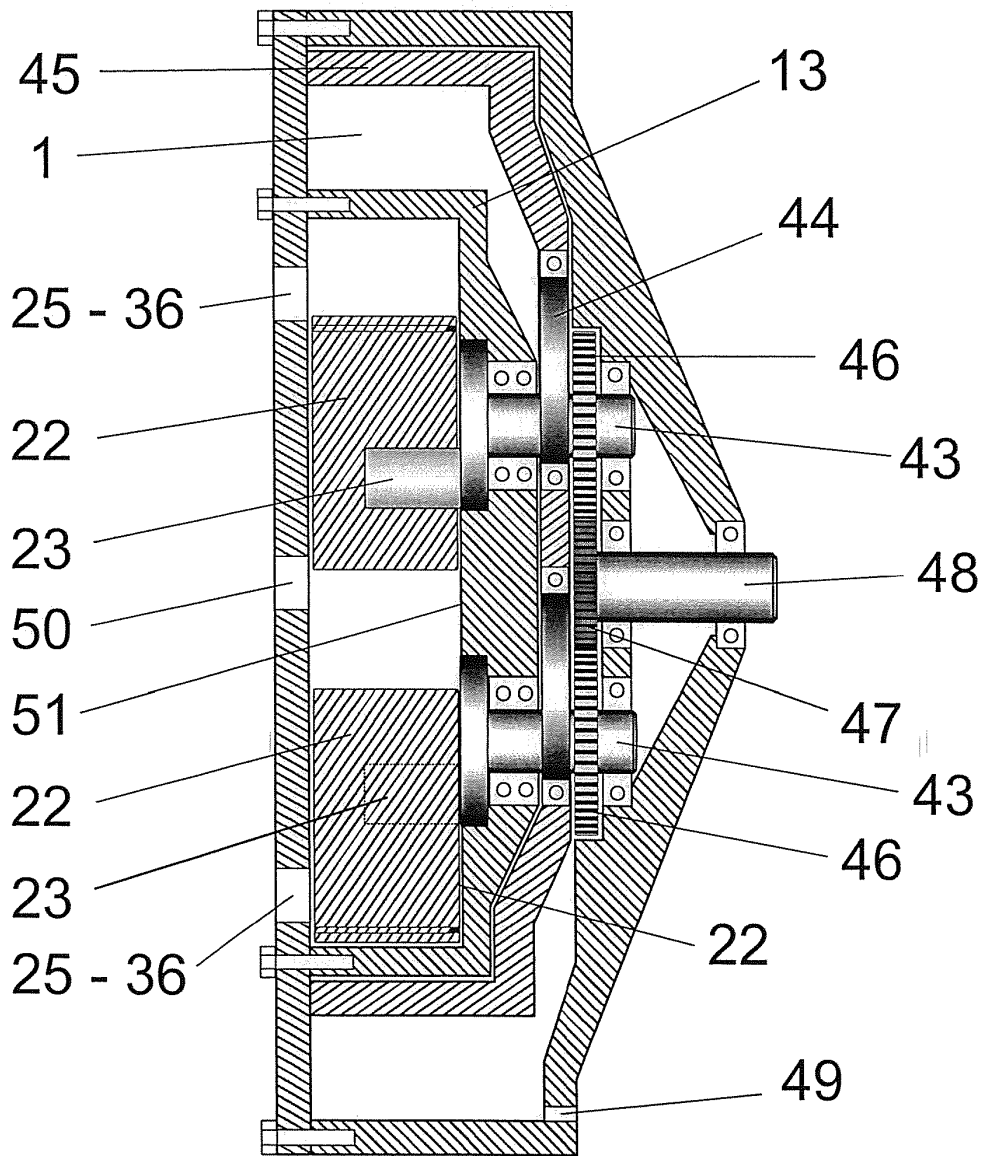


Fig 3