(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 659 804**

(21) Número de solicitud: 201631214

(51) Int. CI.:

F01C 1/34 (2006.01)
F01C 21/08 (2006.01)

(12) SOLICITUD DE PATENTE A1

(22) Fecha de presentación:

19.09.2016

(43) Fecha de publicación de la solicitud:

19.03.2018

(71) Solicitantes:

BARBEITO VILA, Antonio José (100.0%)
C/ Hermosilla, 82 1ºE
28001 (Madrid) ES

(72) Inventor/es:

BARBEITO EIRIS, Antonio

(74) Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

(54) Título: **MOTOR ROTATIVO**

(57) Resumen:
Motor rotativo.
El motor de la invención presenta una estructuración interna de la que se derivan una pluralidad de ventajas, tales como mejor estanqueidad, mayor nº de revoluciones, mejor engrase, mayor duración, mayor potencia con respecto al peso, mejor equilibrio térmico, cero vibraciones, menor consumo de combustible y aceite, más seguro, menor ruido, fácil mecanizado, número muy reducido de piezas, posibilidad de adaptación a distintos tipos de combustibles, menor consumo de combustible y aceite, menos contaminante, menos inercias, reducido peso, mejor engrase, y menor desgaste, entre otras.

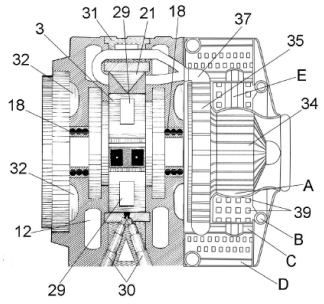

FIG. 1

ES 2 659 804 A1

MOTOR ROTATIVO

D E S C R I P C I Ó N

OBJETO DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a un motor rotativo de combustión interna, que si bien inicialmente ha sido ideado para el campo de la automoción, es igualmente aplicable en otro tipo de maquinarias y ámbito, como el naval, aviación, ferrocarril, maquinaria de obras públicas, agricultura, etc.

El objeto de la invención es proporcionar un motor de combustión que con un menor volumen que los motores convencionales obtenga las siguientes ventajas en prestaciones:

Sobre los motores rotativos tipo Wankel

- Mejor estanqueidad.
- Mayor nº de revoluciones.
- Mejor engrase.
- Mayor duración
- Mayor potencia con respecto al peso.
- Mejor equilibrio térmico.
- Cero vibraciones.
- Menor consumo de combustible y aceite.
- Más seguro.
- Menor ruido.
- Fácil mecanizado.
- Número muy reducido de piezas.
- Posibilidad de adaptación a distintos tipos de combustibles.

Sobre los motores alternativos:

- Fácil vaciado de los gases de escape.
- Fácil llenado del aire de admisión.
- Gran turbulencia en la cámara de combustión.
- Mayor presión en los gases de combustión.
- Mejor estanqueidad.
- Menor desgaste.
- Cero vibraciones.
- Mayor potencia específica.
- Menor número de piezas.
- Menor consumo de combustible y aceite.
- Menos contaminante.
- Menos inercia.
- Reducido peso.
- Mejor engrase.
- Menor desgaste.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Si bien son conocidos numerosos tipos y variedades de motores de combustión interna, tanto alternativos como rotativos, todos ellos presentan una problemática amplia y variada, como puede ser su gran volumetría y peso en relación con su potencia, problemas de estanqueidad, dificultad de engrase en los momentos iniciales de puesta en marcha, generación de vibraciones, consumo, generación de ruidos, complejidad estructural, complejidad en la extracción de humos, desgaste, inercias, ect, presentando unos rendimientos todavía a día de hoy muy bajos.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

El motor rotativo que se preconiza resuelve de forma plenamente satisfactoria la problemática anteriormente expuesta en todos y cada uno de los aspectos comentados.

Para ello, y de forma más concreta, el motor de la invención está constituido por un estator, materializado en un cilindro hueco, en cuyo seno juega un rotor de forma excéntrica, y que en su giro arrastra cuatro piezas articuladas u osciladores, en alojamientos dispuestos en los extremos de diámetros perpendiculares de dicho rotor, en cuyas piezas apoyan y se deslizan otras en función de pistones, que giran concéntricas a la cavidad principal del estator.

Cada una de cuyas las articuladas tiene un saliente en forma de estría circular, que se aloja en un canal del rotor, y los cuatro pistones, de forma prismática rectangular, poseen salientes en forma de sector circular con estrías que reciben arandelas guías, cuyos salientes, dispuestos a ambos lados de cada pistón, llevan, interior y exteriormente, montadas otras arandelas, que se acoplan en cavidades laterales en forma de corona circular del estator, de manera que los cuatro pistones dividen la cavidad comprendida entre el rotor y el estator en otras cuatro cavidades, que al girar aquel varían continuamente de volumen.

Los pistones y segmentos de estanqueidad así como el estator, estarán obtenidos en aluminio.

En la parte de mayor separación entre dichos estator y rotor, van dispuestas las lumbreras de escape y admisión, sucesivamente, adyacentes, en el sentido del giro.

De acuerdo con otra de las características de la invención, se ha previsto que en el estator, se establezcan cuatro inyectores que confluyen sobre una misma zona que define la cámara de combustión en el giro excéntrico del rotor en el seno del estator, generando cámaras de volumetría variable en las que se produce el proceso de admisión, compresión, combustión y escape.

Al motor va unido, formando una sola pieza, un radiador circular, que presenta una cavidad de esa forma que aloja concéntricamente un compresor centrífugo, formado de dos partes: una de menor diámetro, situada a la entrada, que produce y lanza aire a través de un conjunto de tubos circulares que la rodean, y por los que circula aceite, que refrigera, y la otra, de mayor diámetro, que comprime el aire que alimenta el motor, yendo ambas montadas en el mismo eje, eje igualmente asociado al rotor, y que puede descansar, indistintamente sobre cojinetes o sobre rodamientos.

Por su parte, los pistones llevan encajadas exteriormente piezas que forman una caja, que recubre su saliente principal, actuando en funciones de segmentos de estanqueidad, además de los segmentos convencionales de las piezas articuladas.

En cuanto al estator, en todo su contorno, a intervalos regulares, van dispuestas cámaras por las que circula el líquido refrigerante, rodeando a la cavidad principal del estator que aloja los gases incandescentes.

El radiador incorpora una primera zona de anillos circulares huecos que rodea el compresor y por la que circula aceite de engrase para refrigerar, esta zona está separada de la segunda por una cámara, a la que llega aire a través de tres tubos situados en un plano perpendicular al eje del motor, en forma radial a 120º, procedente del compresor y destinado a enfriar el líquido refrigerante del motor.

El aceite es impulsado por una bomba asociada al eje del rotor, disponiéndose en serie entre el compresor y el radiador.

Paralelamente, en el interior del saliente principal de cada pistón, circula una corriente de aceite refrigerado, mientras que el rotor presenta unas cavidades interiores, por las que también circula aceite refrigerado, este aceite se hace circular igualmente a través de conducciones practicadas en el rotor, osciladores y eje del rotor.

Consecuentemente, el motor incluye los siguientes elementos principales dispuestos paralelamente ente sí a lo largo del imaginario eje de giro del rotor: bloque motor-

compresor-bomba de inyección-radiador de aceite-radiador de agua.

Adicionalmente se ha previsto que el motor incluya un turbocompresor, que funciona paralelamente al compresor mecánico, de manera que los gases que salen por la lumbrera de escape se hacen pasar por una turbina cuyo eje acciona un compresor que alimenta paralelamente en la admisión a la lumbrera de admisión.

Dicho conjunto dispondrá de válvula de descarga para evitar un exceso de aire de admisión cuando éste no sea necesario.

El motor así descrito es aplicable tanto en turismos como en camiones, autobuses, marina, aviación, ferrocarriles, maquinaria de obras públicas, agricultura, etc, con una vida útil muy superior a la de los motores actuales.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de planos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1.- Muestra una vista en sección longitudinal de un motor rotativo realizado de acuerdo con el objeto de la presente invención, correspondiente a una primera variante de realización en la que el eje del motor apoya sobre rodamientos.

La figura 2.- Muestra una vista exterior del motor de la figura anterior.

La figura 3.- Muestra una vista similar a la de la figura 1, pero correspondiente a una segunda variante de realización en la que el eje del motor apoya sobre cojinetes planos.

Las figuras 4a, 4b, 4c y 4d.-Muestran diferentes vistas externas y en sección del eje del

motor.

Las figuras 5a, 5b, y 5c.-Muestran diferentes vistas del rotor que participa en el motor.

Las figuras 6a y 6b.- Muestran sendas vistas en perfil y alzado del rotor montado sobre el eje.

Las figuras 7a, 7b, y 7c.-Muestran diferentes vistas de los pistones debidamente montados.

La figura 8.- Muestra una vista radial del motor en la que se pueden apreciar los cuatro pistones y la cámara de refrigeración.

La figura 9.- Muestra una vista radial del motor similar a la de la figura anterior, pero en la que el rotor aparece girado 45º con respecto a la posición de la figura anterior.

Las figuras 10a, 10b, 10c y 10d.-Muestran diferentes vistas en perfil y en alzado de dos de las piezas que se utilizan para ensamblar los pistones.

Las figuras 11a y 11b.- Muestran una vista radial y lateral derecha del estator.

Las figuras 12a y 12b.- Muestran una vista radial y lateral izquierda del estator.

Las figuras 13a y 13b.- Muestran una vista radial y lateral de la zona central del estator.

Las figuras 14a, 14b, 14c 14 d y 14e.-Muestran diferentes vistas de un mismo pistón.

Las figuras 15a, 15b, 15c 15d, 15e y 15f.-Muestran diferentes vistas de un oscilador (figuras 15a a 15d), y de un pistón (15e y 15f).

La figura 16.- Muestra una vista exterior del motor con su sistema de turbocompresión y alternador

La figura 17.- Muestra una vista esquemática y radial de la posición relativa entre el radiador

de aceite, bombas de inyección, y tubos de inyección.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCIÓN

A la vista de las figuras reseñadas, puede observarse como el motor rotativo que se preconiza está constituido por un cilindro hueco, determinante del estator (1), dentro del cual gira otro cilindro, excéntrico con aquel, determinante del rotor (2).

Articuladas en el rotor 2 van dispuestos cuatro osciladores (4) (ver fig 15a), dentro de los cuales se deslizan y apoyan unos pistones (3), que realizan una función equivalente a la de estos elementos en los motores alternativos conocidos.

Los cuatro pistones giran concéntricos respecto a la cavidad circular 41 (fig. 8), ajustándose perfectamente en el interior de la misma.

Por su parte, los osciladores (4) incorporan un saliente (16), que se introduce en un canal del rotor (2), evitando que tales piezas se salgan por efecto de la fuerza centrífuga de su emplazamiento. Además, van articulados en huecos (19) del rotor (2) mediante los que se consigue ese carácter oscilante.

Cada uno de los cuatro pistones (3), posee dos salientes (fig 14), en los que hay practicadas dos estrías (14), en las cuales se insertan arandelas (5). En las figuras 10a, 10b, 10c y 10d, se muestran diferentes vistas en perfil y en alzado de dos de las piezas (3'') que se utilizan para ensamblar los pistones.

Interior y exteriormente a estos salientes de los pistones (3), existen otras dos arandelas (6) (figs. 8 y 9). Estos salientes, dispuestos a ambos lados de cada pistón (3), con sus respectivas arandelas (5) y (6), se intercalan en dos cavidades laterales, practicadas en el

estator.

El conjunto del rotor (2), pistones (3) con sus respectivas arandelas (5) y (6), y osciladores (4), giran dentro de la cavidad principal del estator. Los pistones (3) giran concéntricos respecto a dicha cavidad principal 41 (fig. 8), y el rotor (2) lo hace excéntricamente respecto a la misma.

Dicho rotor está unido al eje (11) (fig. 4), el cual se apoya en rodamientos (18) o en cojinetes (18') (figs. 1 y 3). El eje (11) incorpora internamente unos conductos (11'), por los que se hace circular aceite de refrigeración.

El hueco 28 (fig. 11a) es donde va alojada una de las cabezas del eje, y en la otra parte lateral del estator se aloja el otro extremo del mismo.

Por efecto del giro de tal conjunto, van aumentando o disminuyendo al mismo tiempo las cavidades K, M, N, P (fig. 8) comprendidas entre el estator, el rotor, y los correspondientes pistones, las cuales alojan el gas como se detalla en la explicación del funcionamiento.

Los pistones (3) llevan exteriormente las piezas 21 (fig 14c) colocadas en encajes practicados en ellos, formando una especie de caja, que recubre exteriormente el saliente principal del pistón, haciendo de segmentos.

Además, de estas piezas en funciones de segmentos, existen otros señalados (10) en la figura 8, que ajustan lateralmente, y también los (9) y 17 (fig 6a), que encajados en la estría de la pieza (4), ajustan contra las paredes laterales del pistón (3) y con el rotor (2).

La lumbrera de admisión (7) y la de escape (8), visibles en la figura 9 están situadas en la parte en la que la separación entre el rotor y la parte interior de la cavidad del estator es máxima.

A partir de esta estructuración se defines cuatro cámaras de combustión (29) (figs 1 y 3) situadas en la parte exterior del rotor y separadas 90º entre si.

Por medio de cuatro inyectores (30) es inyectado un chorro de combustible en esas cámaras, donde existe aire a elevada presión y temperatura.

El estator está dotado de cámaras de refrigeración (12), por las cuales circula el líquido refrigerante (agua o equivalente), y que por hallarse distribuidas en torno a la cavidad principal (41) del estator, logran limitar el calor producido en ella por efecto de las combustiones que continuamente se están verificando.

El motor lleva unido, formando una sola pieza, el radiador.

El compresor es de tipo centrífugo, formado de dos partes: una (34) de menor diámetro, encargada de producir aire y lanzarlo a través de los tubos circulares (39), para refrigerar el líquido que circula por ellos; y la otra, (35) de mayor diámetro (las dos coaxiles), que es la encargada de producir aire a una determinada presión, para el barrido de gases y al mismo tiempo el llenado de las cavidades para realizar otro ciclo completo.

Los tubos (39) del radiador tienen forma de anillo y van colocados perpendicularmente al plano diametral del motor. Además, son concéntricos con el eje (11) del motor y respecto al compresor (34).

El radiador posee dos zonas concéntricas de esos anillos: la primera que rodea el compresor (34), y la segunda que a su vez envuelve a la primera, separada por la cámara C.

Por lo que se refiere al aire que lanza el compresor (34): una parte es enviada a través del primer grupo de anillos, y enfriados éstos, es expulsada por medio de la tubería B al exterior, pudiendo emplearse dicho aire en la calefacción; la otra parte es introducida por medio de tres tubos E, colocados en forma radial y separados 120º entre sí, a la cámara C, en la que, a través de la segunda zona de anillos, y después de enfriarlos, es expulsado a la toma general D, que también puede emplearse para la calefacción.

Además del sistema de refrigeración de que forman parte las cámaras (12), anteriormente descrito, el rotor (2) lleva unas conducciones (2') (figs 6a y 6b), por las que circula una

corriente de aceite que sirve para refrigerarle. También en cada pistón (3) circula interiormente aceite refrigerado, a través de conducciones (3') (figs. 7a a 7c), que al estar dichos pistones siempre en contacto con las paredes de la cavidad del estator, van recibiendo el calor de las zonas de temperatura elevada y lo arrastran hacia las zonas de temperatura inferior, y así se consigue un perfecto equilibrio térmico en toda la cavidad principal (41) del estator. En la figura 5a se ha referenciado con (2'') las zonas calientes del rotor y con (2''') las zonas frías.

Como las combustiones se realizan siempre en la zona del inyector, en esa parte la temperatura se incrementaría notablemente, si no fuera por esta corriente de aceite que existe en los pistones, en colaboración con la refrigeración exterior por medio de las cámaras (12).

El aceite de engrase, que es también de refrigeración, es enfriado en el primer grupo de anillos que rodean al compresor (34).

Finalmente, el estator se cierra con un anillo (31), incorporando rebajes (32) para aligerar el motor.

Por lo que se refiere al funcionamiento del motor descrito, por efecto del giró del conjunto de piezas (2, 3, 4, etc.), van aumentando y disminuyendo al mismo tiempo las cavidades N,P (fig. 8) en las que se encuentra el gas alojado antes o después de la inflamación del combustible.

Mediante el empleo de los distintos tipos de segmentos anteriormente descritos, se elimina todo tipo de comunicación entre las cavidades que alojan gases incandescentes y los aceites de engrase, al mismo tiempo que se evita la pérdida de presión.

El motor realiza un ciclo de trabajo que puede considerarse de cuatro tiempos, ya que consta de admisión, compresión, combustión y escape, a cuyo efecto está dotado de las mencionadas lumbreras de admisión (7) y escape (8).

En las cámaras de combustión (29) (figs. 1, 3) se aloja, en el momento de la combustión,

todo el aire que hay en la cavidad N y el combustible se inyecta por medio de los cuatro inyectores (30).

Más detalladamente, al girar el rotor (2), de las cuatro cavidades del motor, unas van aumentando su capacidad, y otras disminuyéndola.

En cuanto a la cavidad K en dichas figuras acaba de descubrir la lumbrera de escape (8); esa cavidad termina de llevar a cabo un ciclo completo y actualmente está realizando la expulsión de los gases de la combustión a la atmósfera;

Después, cuando haya girado el rotor 45º, esa cavidad K cambia de volumetría y posición, y en el centro de esa cavidad quedan las lumbreras (8) de escape, y (7) de admisión; por la (8) de escape se expulsan los gases de la combustión a la atmósfera;

En el mismo tiempo que tiene lugar esa expulsión de gases, de la cavidad K por la lumbrera (8); por la (7) en la misma cavidad, entra el aire procedente de la atmósfera, que el compresor (35) envía por (37) para llenarle de nuevo con aire puro;

Cuando el rotor gira otros 45º, la cavidad K está llena de aire atmosférico;

Al girar ahora 90º más el rotor, la cavidad reduce su volumen y comprime el aire que encierra.

Al girar 45º más esa cavidad, toma una nueva forma quedando el aire comprimido a una, elevada presión y temperatura. En ese momento, en la masa gaseosa que se encuentra a elevada temperatura dentro de la cámara de combustión (29), se inyecta por los inyectores (30) un chorro de combustible, que se inflama casi instantáneamente al penetrar en esa atmósfera de aire muy caliente, e inmediatamente la temperatura y la presión se incrementan en gran proporción;

Cuando el rotor (2) ha girado un poco más, uno de los pistones va sobresaliendo; y la cavidad adquiriendo la forma que se indica en P. En tal posición, la presión de los gases incide sobre ese pistón que sobresale, que se indica en la cavidad P y obliga a girar al rotor.

En ese instante, después de haber realizado el correspondiente trabajo, expulsa a la atmósfera los gases de combustión, y al mismo tiempo, repitiéndose nuevamente el ciclo, el compresor vuelve a hacer entrar aire por la lumbrera de admisión (7).

Lo mismo que se ha explicado para la cavidad elegida, ocurre con las tres restantes, produciéndose así en cada vuelta del eje, cuatro ciclos de trabajo.

Por lo que se refiere al engrase, se realiza mediante una bomba de tipo convencional, con las ramificaciones correspondientes a todos los puntos del motor que se juzguen necesarios, cuya instalación lleva un radiador para refrigerar el aceite.

El motor incluirá cuatro inyectores (30), en orden a que el sistema de inyección no se sobrecargue.

En cuanto a la refrigeración, el líquido correspondiente entra por la parte en que está situado el inyector, que es la más caliente y sale por la opuesta; así se consigue que el calor acumulado en la parte del inyector, sea trasladado al lugar opuesto, equilibrando en lo posible las temperaturas de todo el motor.

El filtrado del aire para la combustión con que se alimenta el motor, se realiza al pasar a través del compresor (34) y hacia el radiador, siendo las partículas sólidas que el aire contiene expulsadas por la fuerza centrífuga, a través de los anillos (39) del radiador, de donde por la fuerza del aire expulsado pasan por unas tuberías al exterior.

En la figura 16 pueden observarse de forma general la disposición alineada y paralela que presenta los elementos principales del motor, dispuestos a lo largo del imaginario eje de giro del rotor: y que son bloque motor (50), compresor mecánico (51), bomba de inyección (52), radiador de aceite (53) y radiador de agua (54).

Adicionalmente se ha previsto que el motor incluya un turbocompresor (55), que funciona paralelamente al compresor mecánico, de manera que los gases que salen por la lumbrera

de escape se hacen pasar por una turbina (56) cuyo eje (57) acciona un compresor (58) que alimenta paralelamente en la admisión a la lumbrera de admisión, contando con una válvula de descarga (59) para evitar un exceso de aire de admisión cuando éste no sea necesario.

En cuanto al alternador (60), el mismo se dispondrá delante del turbocompresor definiéndose en su toma de fuerza un eje horizontal (61) que se prolonga hasta el inicio del motor, con un acodamiento vertical (62) que se prolonga hasta alcanzar el eje del motor.

En la figura 17 se ha representado de forma esquemática la relación entre el radiador de aceite (53) y las partes calinte (C) y fría (F) del motor,

Con pequeñas modificaciones el motor puede funcionar tanto con gasoil como con gasolina, butano, biocombustible e hidrógeno.

A modo meramente ejemplario, se han previsto tres modelos ideales de motor.

El primero, cuyo eje apoyaría sobre cojinetes tendría un cilindrada de $4x622cm^3=2488cm^3$, capaz de trabajar a 3000rpm, con un par motor de 970Nm, una potencia de 406,5 CV, un rendimiento mecánico del 82,56 %, un rendimiento térmico del 44,66% y un rendimiento total del 43,87%.

El segundo, cuyo eje apoyaría sobre rodamientos, tendría un cilindrada de $4x622cm^3=2488cm^3$, capaz de trabajar a 3000rpm, con un par motor de 970Nm, una potencia de 406,5 CV, un rendimiento mecánico del 89,5 %, un rendimiento térmico del 44,66% y un rendimiento total del 46,7%.

Paralelamente, se podría ampliar la potencia del motor a 490 CV simplemente aumentando la cilindrada a $3000cm^3$.

R E I V I N D I C A C I O N E S

1ª.- Motor rotativo, que estando constituido por un estator (1), materializado en un cilindro hueco, en cuyo seno juega un rotor (2) de forma excéntrica, y que en su giro arrastra cuatro piezas articuladas u osciladores (4), en alojamientos dispuestos en los extremos de diámetros perpendiculares, en cuyas piezas apoyan y se deslizan otras en función de pistones (3), que giran concéntricas a la cavidad principal del estator; cada una de cuyas piezas articuladas tiene un, saliente en forma de estría circular (16), que se aloja en un canal del rotor, y los cuatro pistones, de forma prismática rectangular, poseen salientes en forma de sector circular con estrías (14) que reciben arandelas guías (5), cuyos salientes, dispuestos a ambos lados de cada pistón, llevan, interior y exteriormente, montadas otras arandelas (6), que se acoplan en cavidades laterales en forma de corona circular del estator (1), de manera que los cuatro pistones (3) dividen la cavidad comprendida entre el rotor y el estator en otras cuatro, que al girar aquel varían continuamente de volumen; yendo en la parte de mayor separación entre dichos estator y rotor, dispuestas las lumbreras de escape y admisión (7-8), sucesivamente, adyacentes, en el sentido del giro, con la particularidad de que al motor va unido, formando una sola pieza, un radiador circular (53), que presenta una cavidad de esa forma que aloja concéntricamente un compresor centrífugo (51), formado de dos partes: una de menor diámetro, situada a la entrada, que produce y lanza aire a través de un conjunto de tubos circulares que la rodean, y por los que circula aceite, que refrigera, y la otra, de mayor diámetro, que comprime el aire que alimenta el motor, yendo ambas montadas en el mismo eje **caracterizado porque** en el estator (1), se establezcan cuatro inyectores (30) que confluyen sobre una misma zona que define la cámara de combustión en el giro excéntrico del rotor en el seno del estator, generando cámaras de volumetría variable en las que se produce el proceso de admisión, compresión, combustión y escape, habiéndose previsto que en el interior del saliente principal de cada pistón, circule una corriente de aceite refrigerado, pasante por cavidades (2') interiores del rotor, (4') de los osciladores y (11') de eje del rotor, habiéndose previsto que en el montaje del motor el bloque motor (50), compresor mecánico (51), bomba de inyección (52), radiador de aceite (53) y radiador de agua (54) queden dispuestos alineadamente y en dicho orden, estando pistones, segmentos de estanqueidad así como el estator, obtenidos en aluminio.

2ª.- Motor rotativo, según reivindicación 1ª, caracterizado porque el motor incluye un turbocompresor (55), que funciona paralelamente al compresor mecánico, de manera que los gases que salen por la lumbrera de escape se hacen pasar por una turbina (56) cuyo eje (57) acciona un compresor (58) que alimenta paralelamente en la admisión a la lumbrera de admisión, contando con una válvula de descarga (59) para evitar un exceso de aire de admisión cuando éste no sea necesario.

3ª.- Motor rotativo, según reivindicación 2ª, caracterizado porque el motor incluye un alternador (60), dispuesto delante del turbocompresor, definiéndose en su toma de fuerza un eje horizontal (61) que se prolonga hasta el inicio del motor, con un acodamiento vertical (62) que se prolonga hasta alcanzar el eje del motor.

4ª.- Motor rotativo, según reivindicación 1ª, caracterizado porque el eje (11) del rotor descansa sobre el estator a través de rodamientos (18) o cojinetes lisos (18').

5ª.- Motor rotativo, según reivindicación 1ª, caracterizado porque los pistones (3) llevan encajadas exteriormente piezas (21) que forman una caja, que recubre su saliente principal, actuando en funciones de segmentos de estanqueidad, además de los segmentos convencionales de las piezas articuladas.

6ª.- Motor rotativo, según reivindicación 1ª, caracterizado porque en el estator, en todo su contorno, a intervalos regulares, van dispuestas cámaras (12) por las que circula el líquido refrigerante, rodeando a la cavidad principal del estator que aloja los gases incandescentes.

7ª.- Motor rotativo, según reivindicación 1ª, caracterizado porque en el radiador se define una zona de anillos circulares huecos que rodea el compresor y por la que circula aceite de engrase para refrigerar, que está separada de la segunda por una cámara, a la que llega aire a través de tres tubos situados en un plano perpendicular al eje del motor, en forma radial a 120º, procedente del compresor y destinado a enfriar el líquido refrigerante del motor.

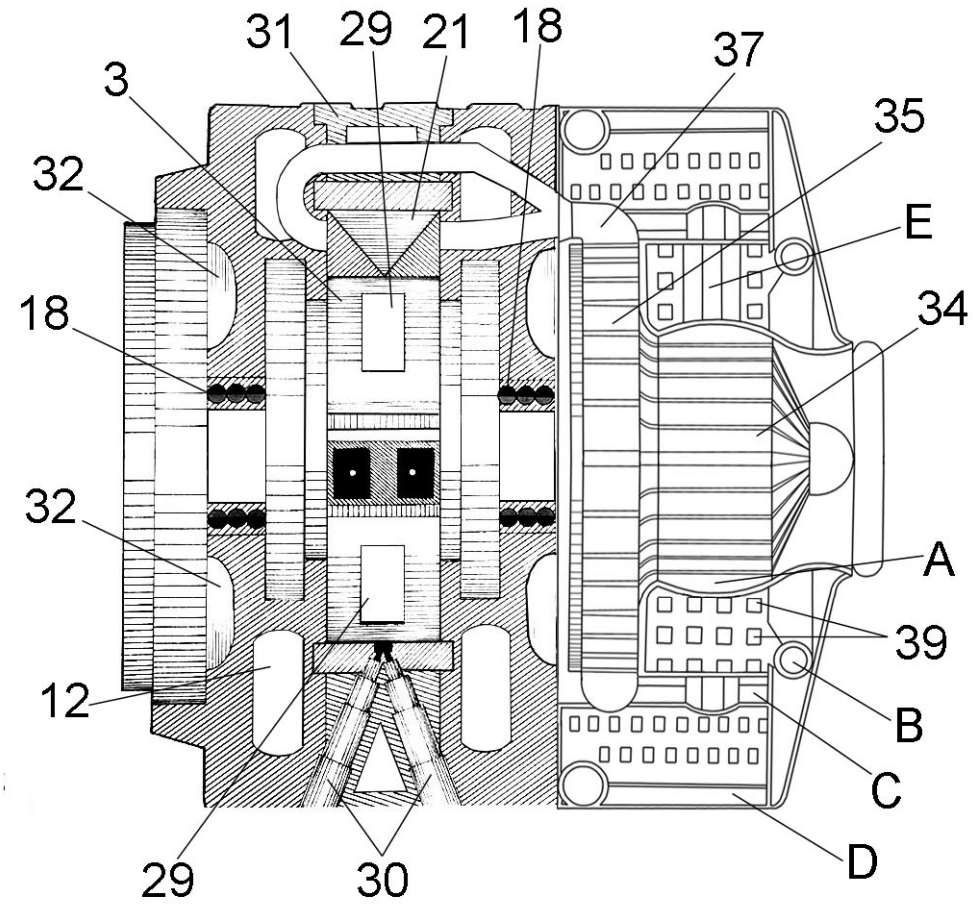

FIG. 1

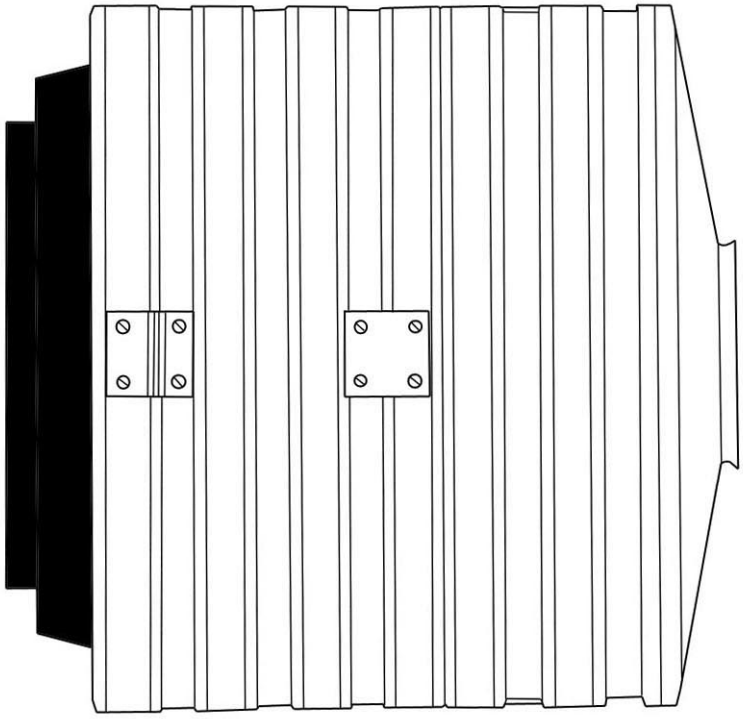

FIG. 2

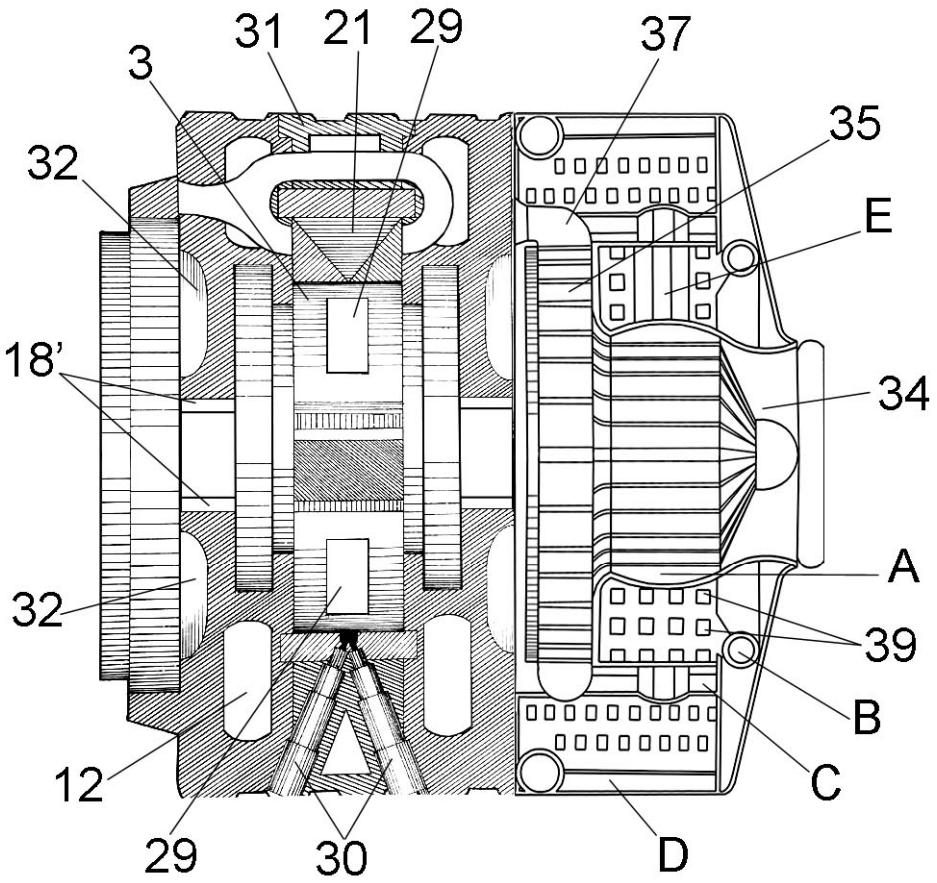

FIG. 3

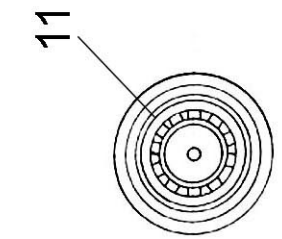

FIG. 4b

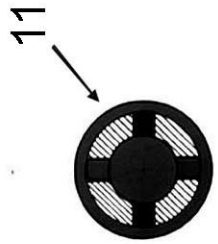

FIG. 4d

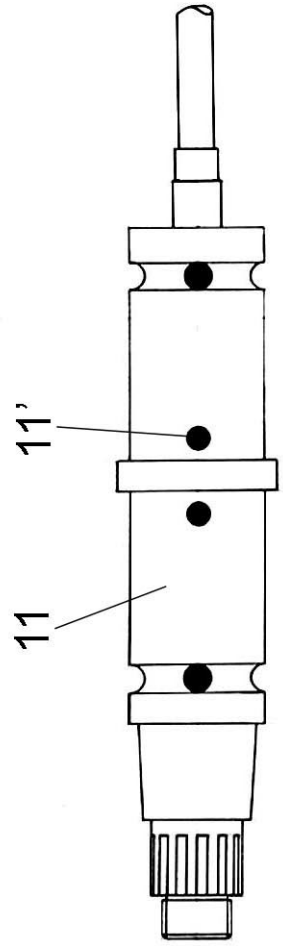

FIG. 4a

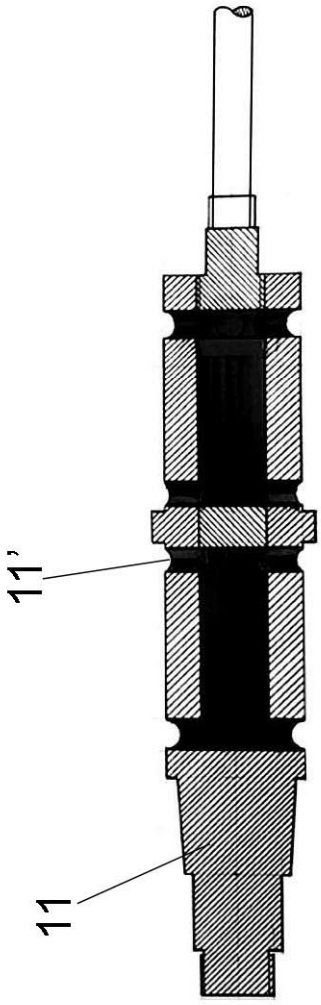

FIG. 4c

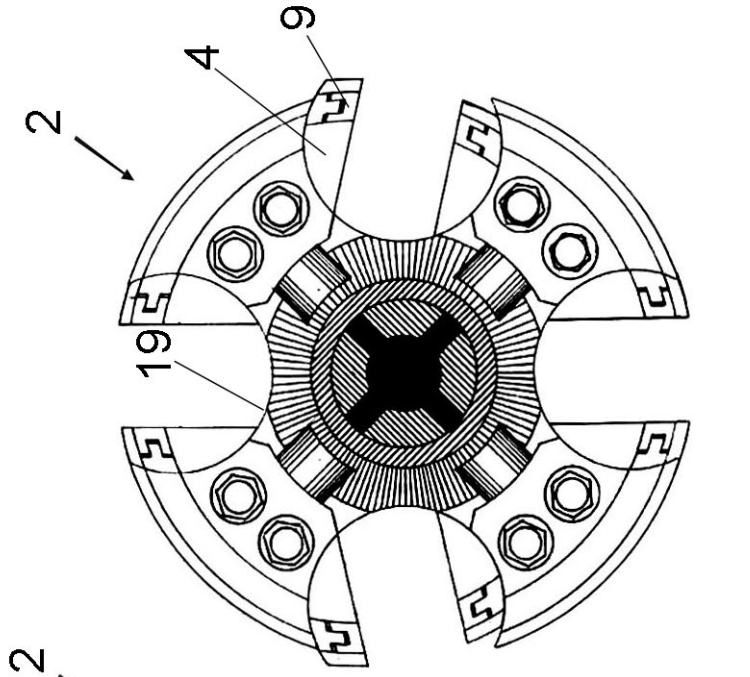

FIG. 5c

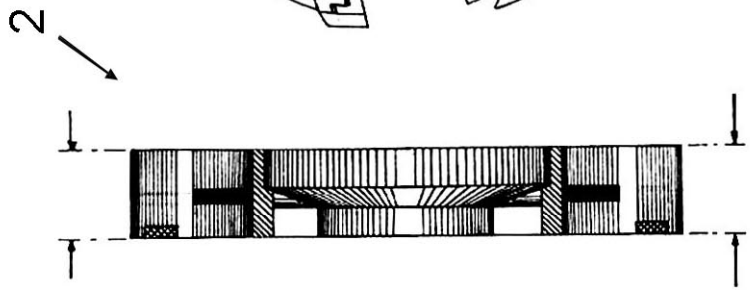

FIG. 5b

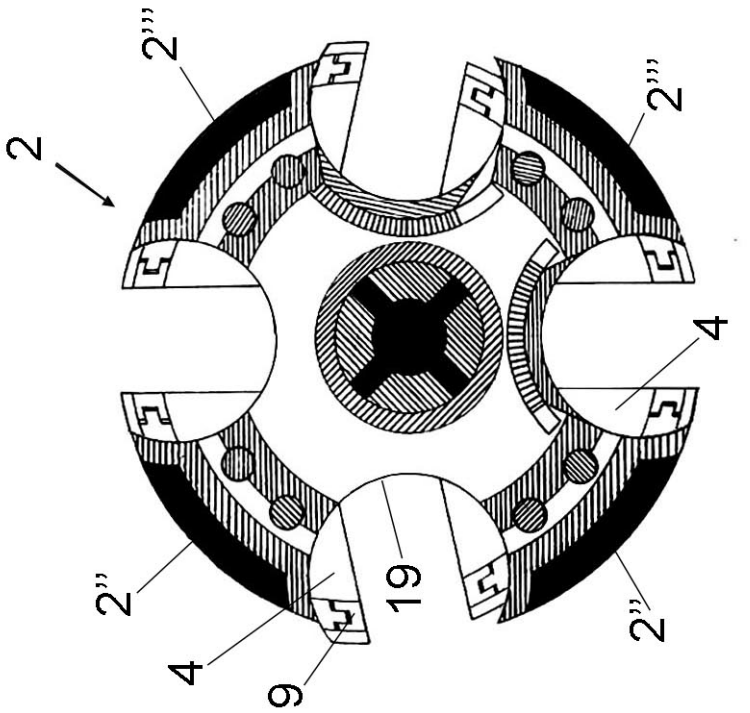

FIG. 5a

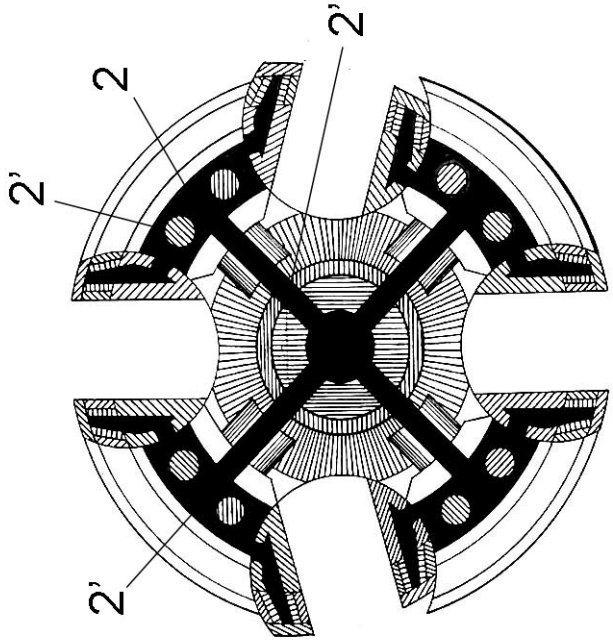

FIG. 6b

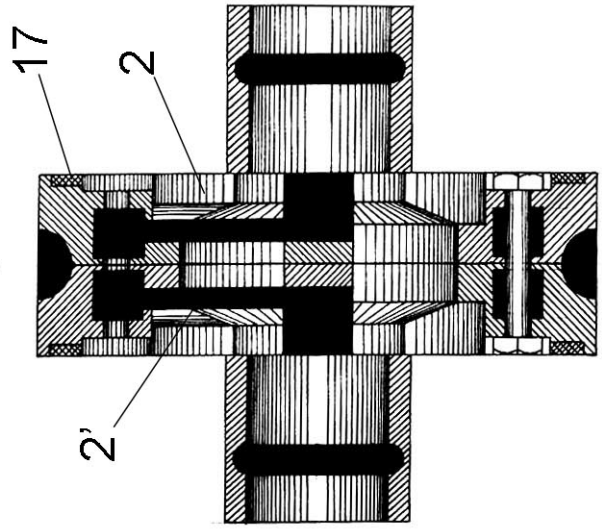

FIG. 6a

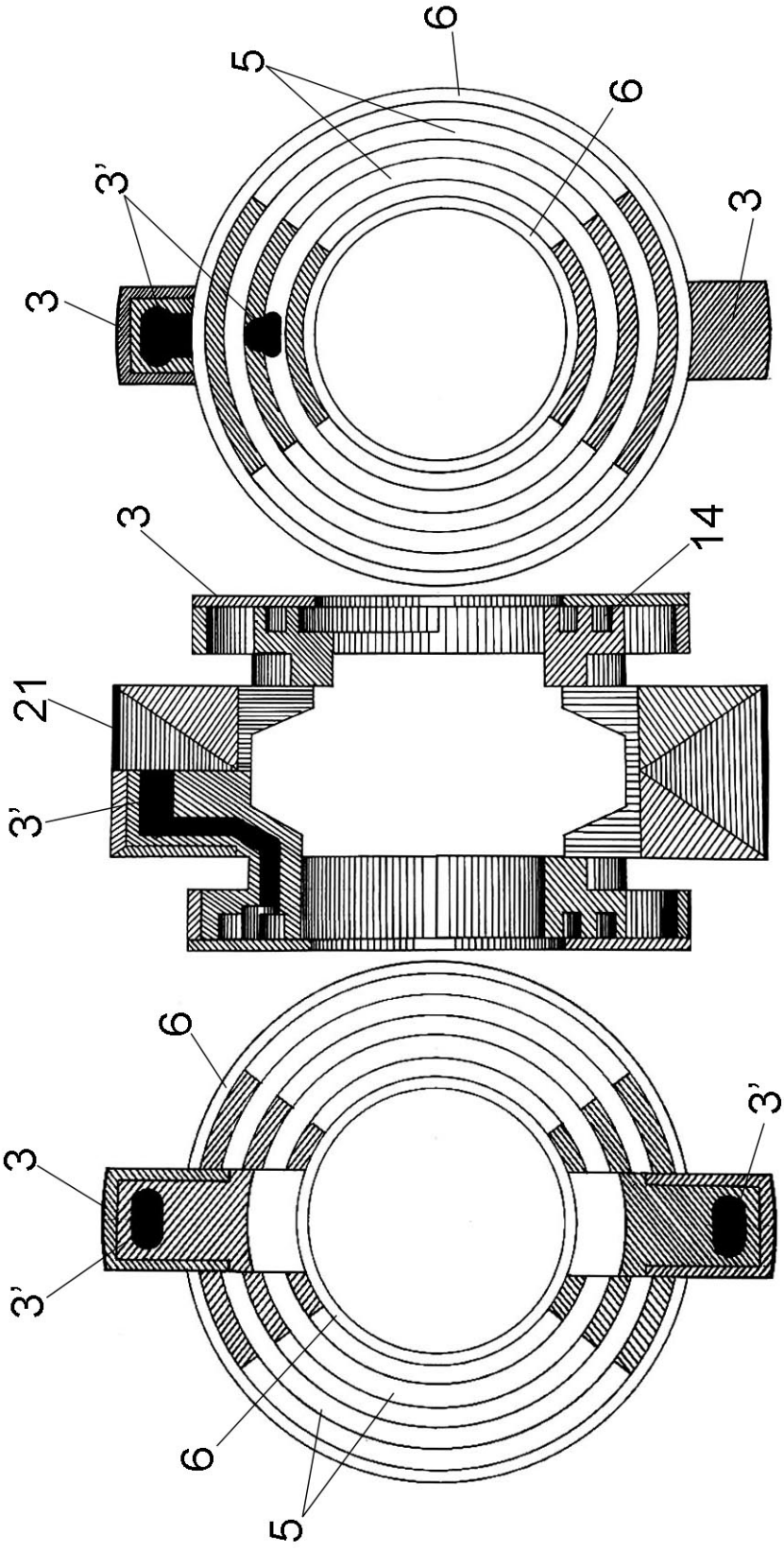

FIG. 7c

FIG. 7b

FIG. 7a

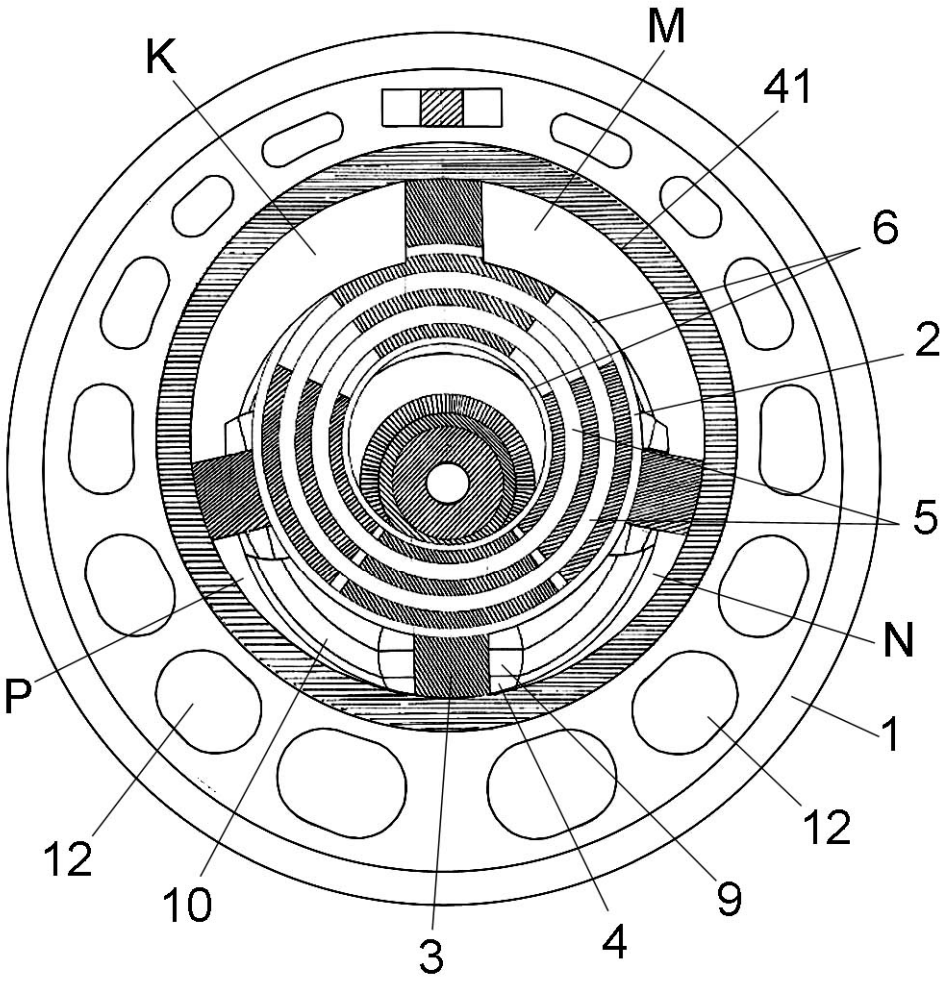

FIG. 8

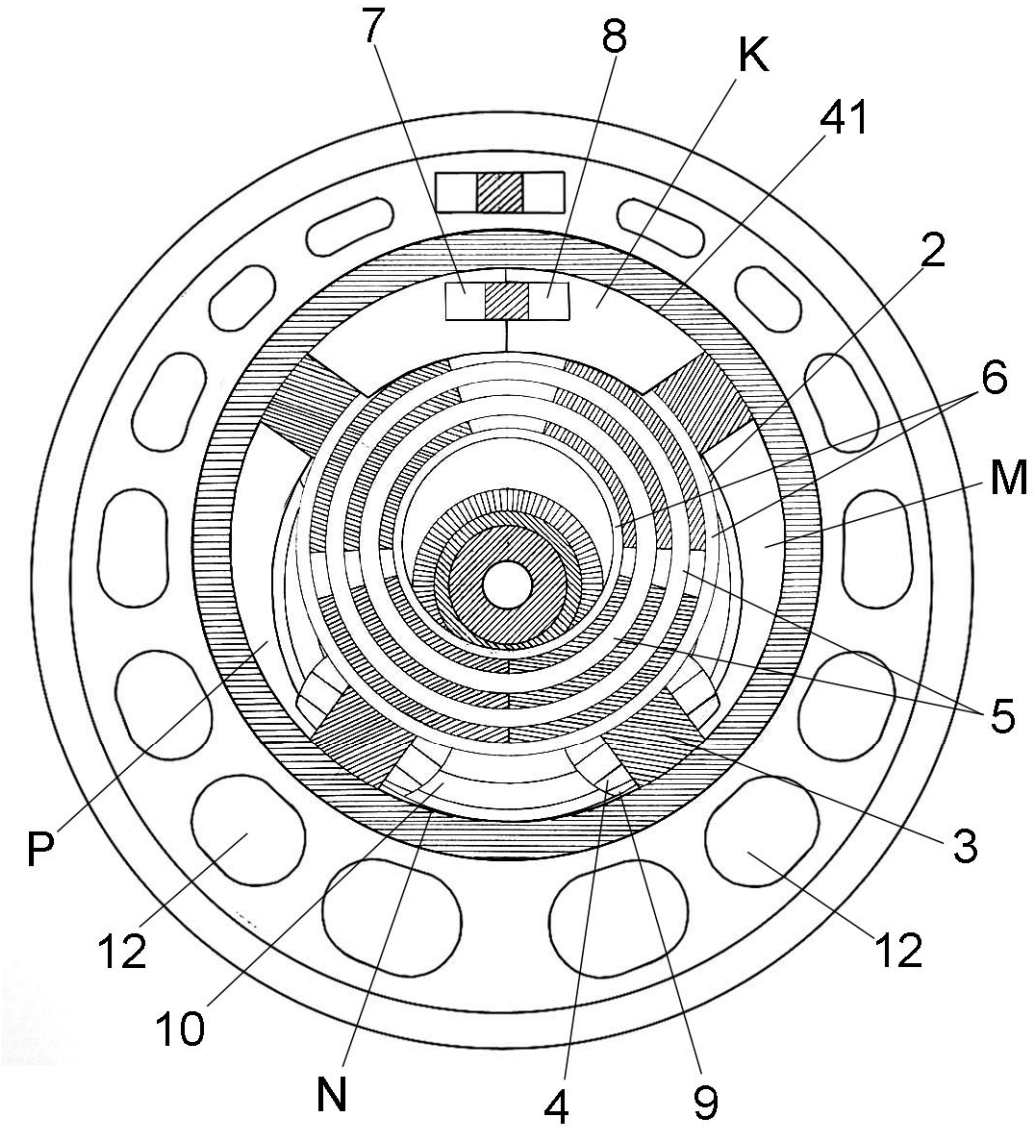

FIG. 9

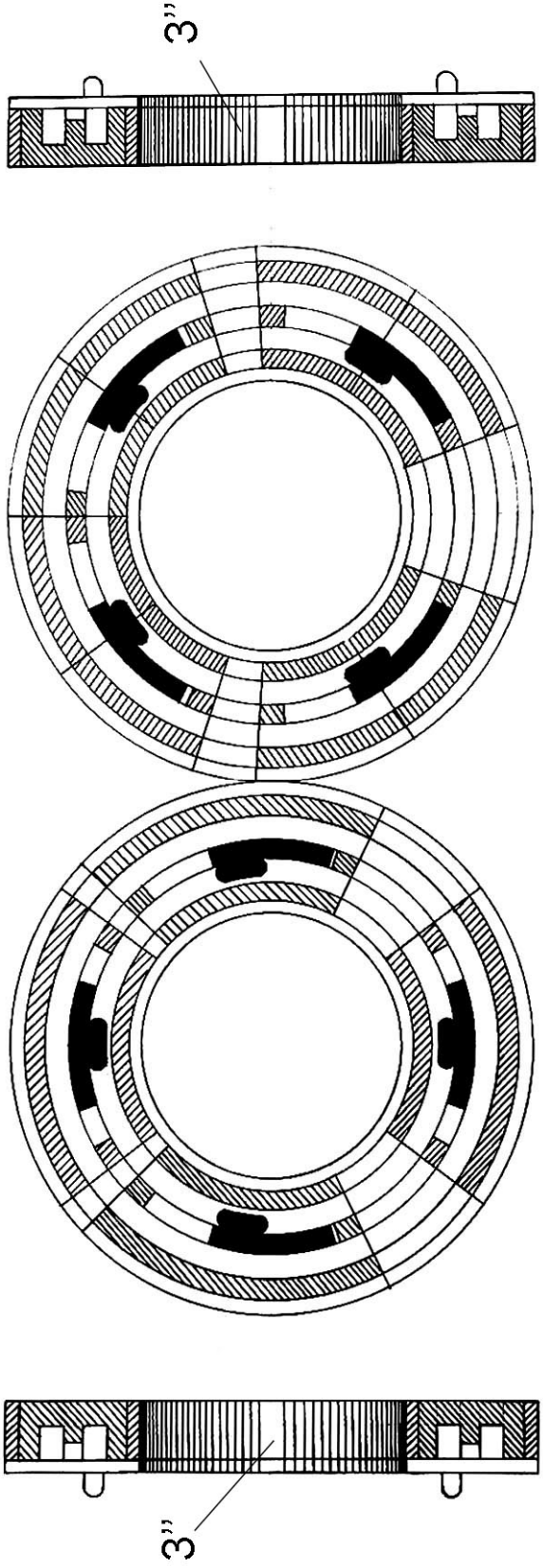

FIG. 10a FIG. 10b FIG. 10c FIG. 10d

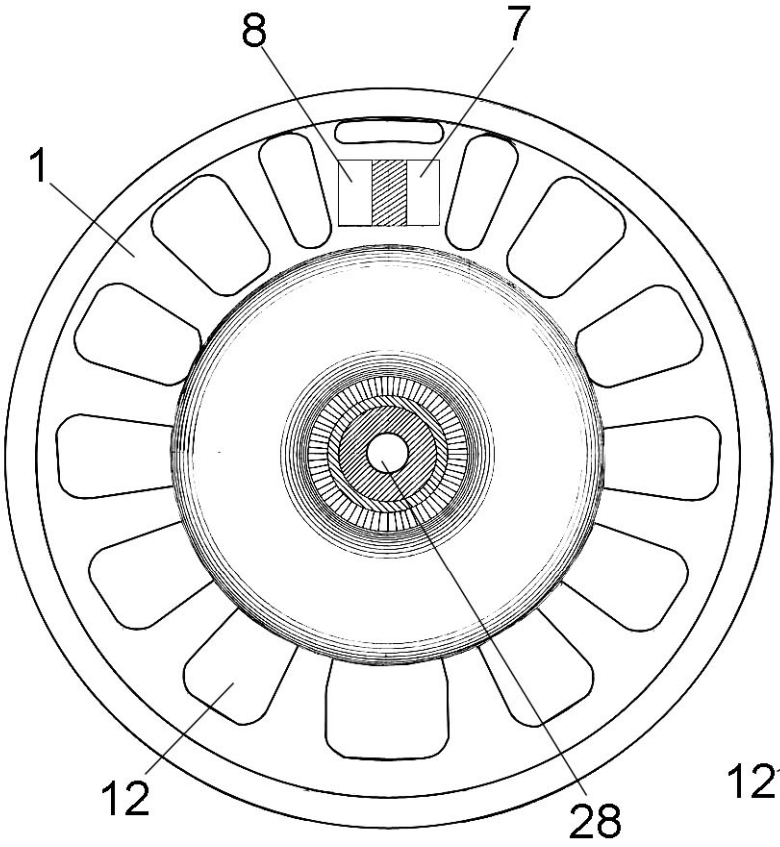

FIG. 11a

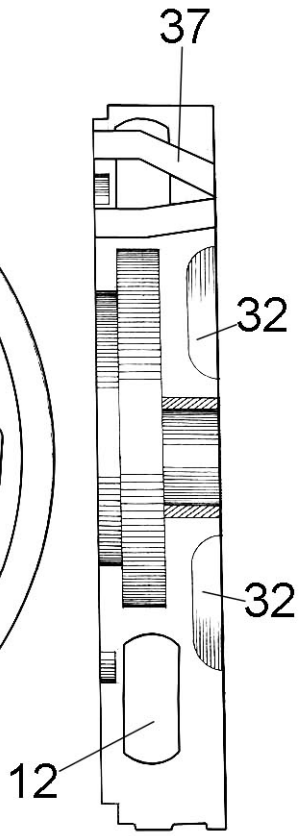

FIG. 11b

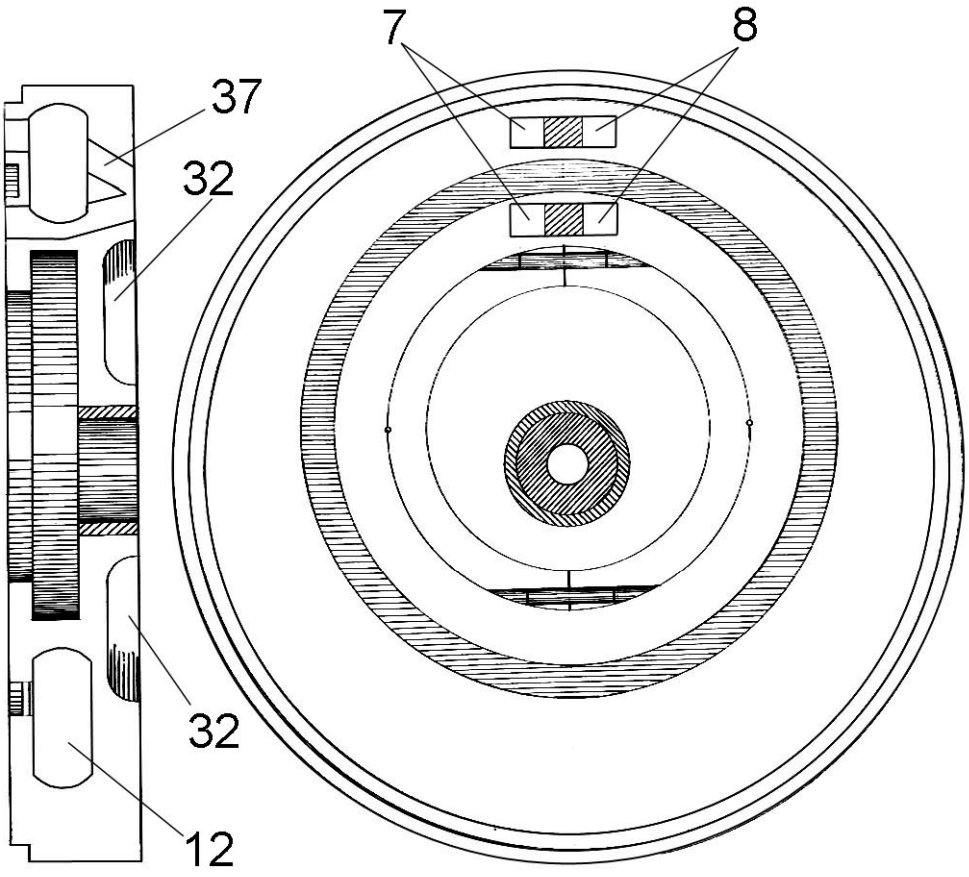

FIG. 12b FIG. 12a

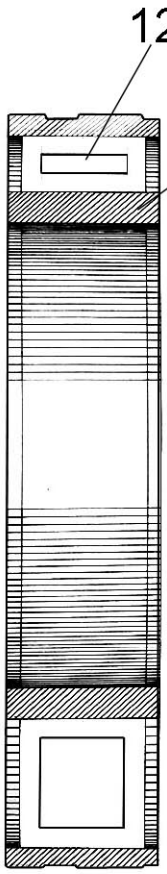

FIG. 13b

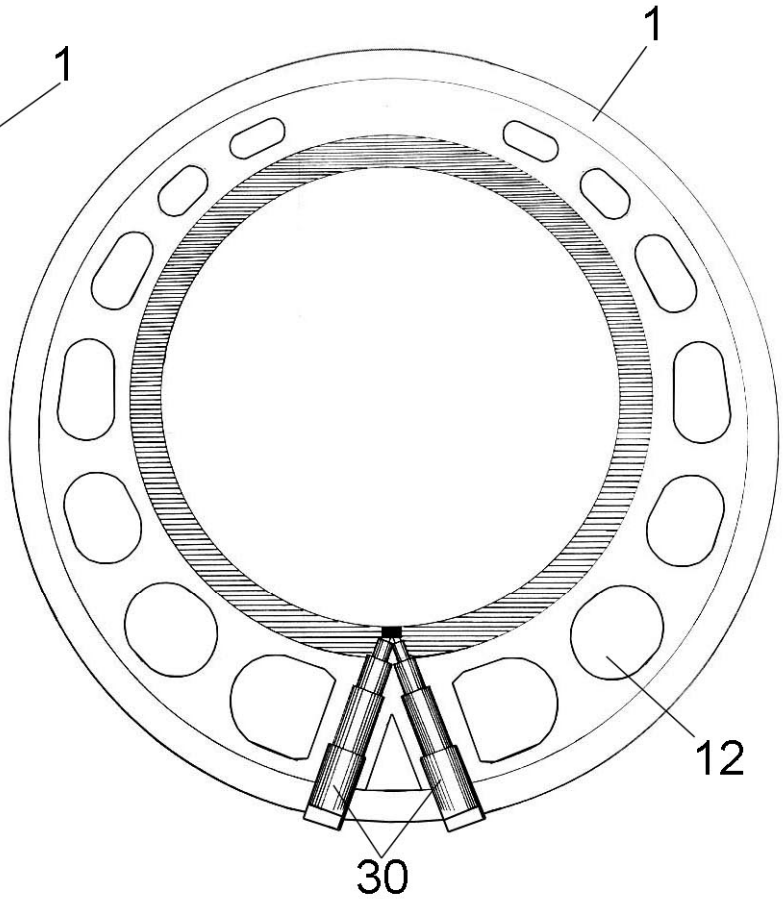

FIG. 13a

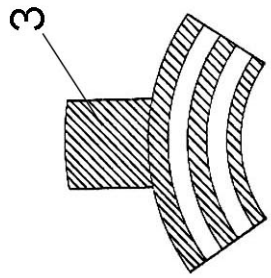

FIG. 14d

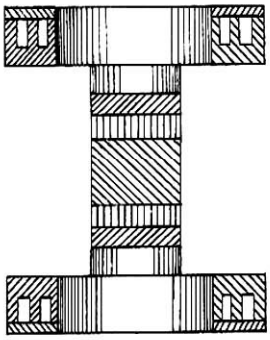

FIG. 14b

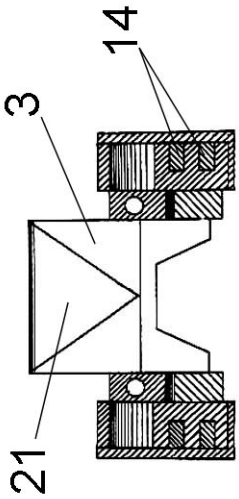

FIG. 14c

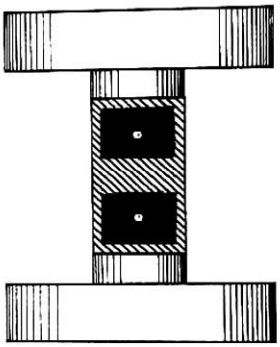

FIG. 14e

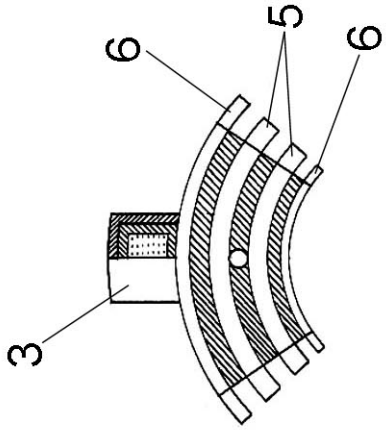

FIG. 14a

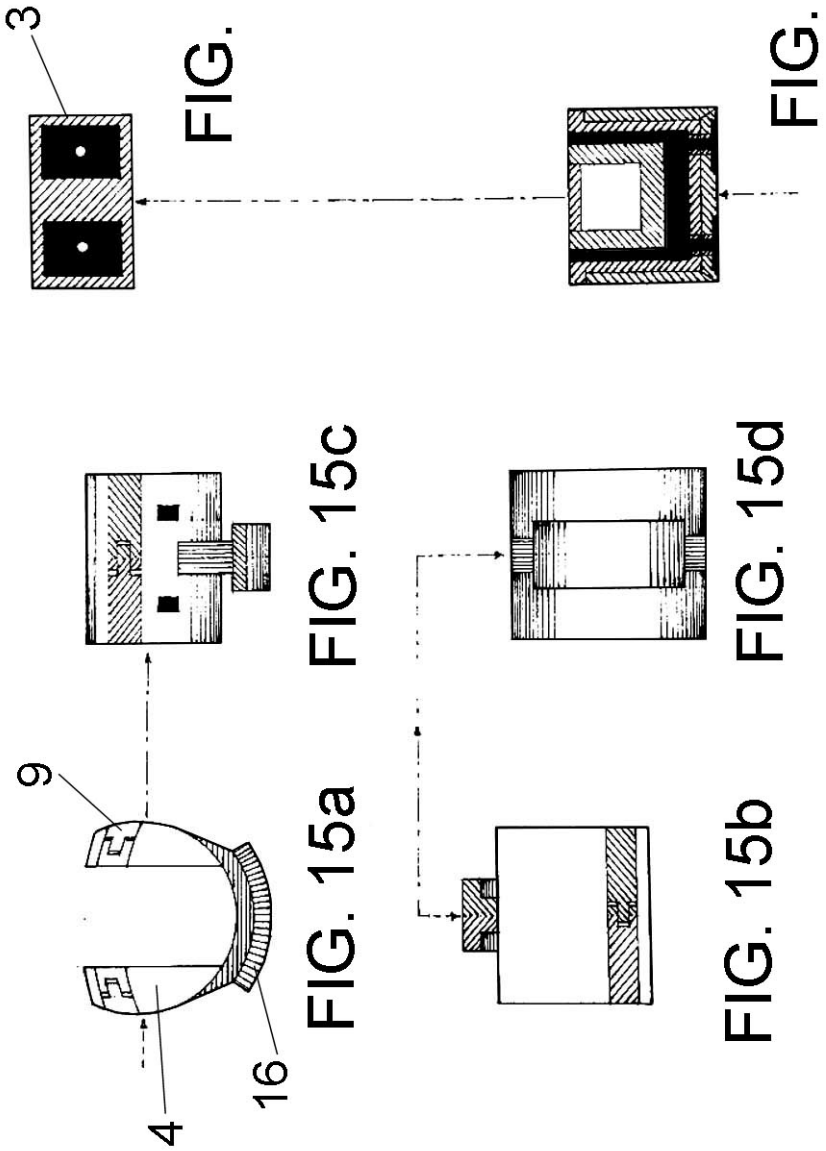

FIG. 15e FIG. 15f

FIG. 15a FIG. 15c

FIG. 15b FIG. 15d

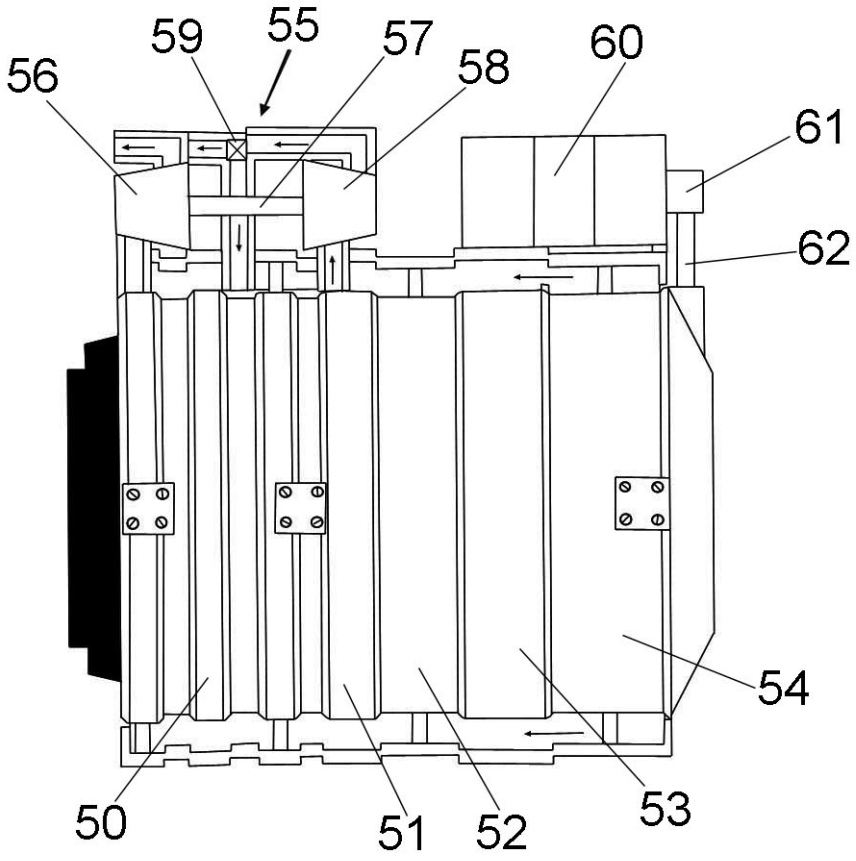

FIG. 16

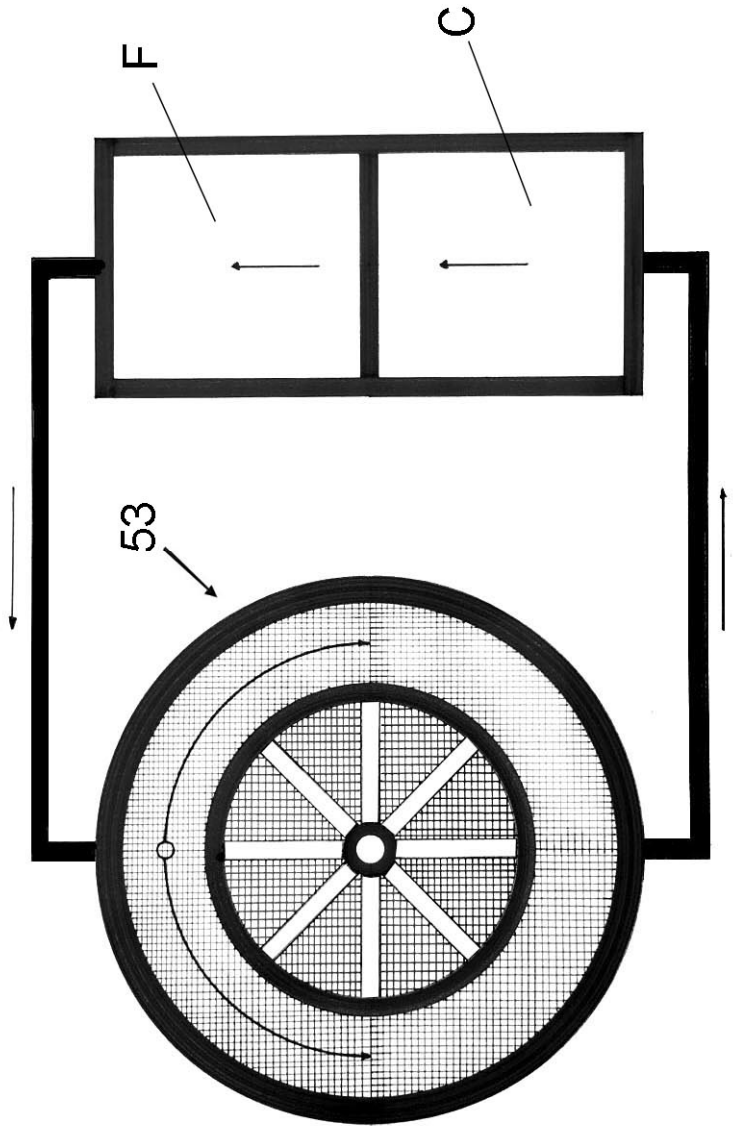

FIG. 17

OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(21) N.º solicitud: 201631214

(22) Fecha de presentación de la solicitud: 19.09.2016

(32) Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

(51) **Int. Cl. :** ***F01C1/34*** (2006.01)
F01C21/08 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	**(56) Documentos citados**	**Reivindicaciones afectadas**
X	ES 395856 (ANTONIO BARBEITO EIRIS) 11/11/1974, Páginas 1 - 18; figuras 1 - 14.	1-7
A	GB 1447289 A (GREEN E H et al.) 25/08/1976, Página 2, línea 24 - página 7, línea 120; figuras 1 - 14.	1
A	GB 2239054 A (WANKEL GMBH) 19/06/1991, Páginas 1 - 4; figuras 1 - 3.	1
A	US 2015275756 A1 (BOLDUC SEBASTIEN et al.) 01/10/2015, Párrafos [16 - 65]; figuras 1 - 8.	1-3
A	US 2005198957 A1 (KIM BRYAN H J) 15/09/2005, Párrafos [30 - 119]; figuras 1 - 5.	1-3
A	WO 0231318 A1 (VADING HOLDING AS et al.) 18/04/2002, Páginas 1 - 9; figuras 1 - 13.	1

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:

Fecha de realización del informe	**Examinador**	**Página**
06.02.2018	O. Fernández Iglesias	1/5

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

F01C

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

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 06.02.2018

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-7	**SI**
	Reivindicaciones		**NO**
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones		**SI**
	Reivindicaciones	1-7	**NO**

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	ES 395856 (ANTONIO BARBEITO EIRIS)	11.11.1974
D02	GB 1447289 A (GREEN E H et al.)	25.08.1976
D03	GB 2239054 A (WANKEL GMBH)	19.06.1991
D04	US 2015275756 A1 (BOLDUC SEBASTIEN et al.)	01.10.2015
D05	US 2005198957 A1 (KIM BRYAN H J)	15.09.2005

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Reivindicación independiente 1

El documento D01, al cual pertenecen las referencias que se citan a continuación y que pertenece al mismo solicitante de esta solicitud, es el documento del estado de la técnica más cercano a la invención tal y como se describe en la reivindicación independiente 1. En este documento se divulga un motor rotativo, constituido por un estator materializado en un cilindro hueco, en cuyo seno juega un rotor de forma excéntrica, y que en su giro arrastra cuatro piezas articuladas u osciladores, en alojamientos en los extremos de diámetro perpendiculares, en cuyas piezas apoyan y se deslizan otras en función de pistones, que giran concéntricas a la cavidad principal del estator; cada una de cuyas piezas articuladas tiene un saliente en forma de estría circular, que se aloja en un canal del rotor, y los cuatros pistones, de forma prismática rectangular, poseen salientes en forma de se sector circular con estrías que reciben arandelas guías, cuyos salientes, dispuestos a ambos lados de cada pistón, llevan, interior y exteriormente, montadas otras arandelas, que se acoplan en cavidades laterales en forma de corona circular del estator (reivindicación 1; página 15, línea 24 a página 16, línea 8; figuras 1 a 14), de manera que los cuatro pistones dividen la cavidad comprendida entre el rotor y el estator en otras cuatro, que al girar aquel varían continuamente de volumen; yendo en la parte de mayor separación entre dichos estator y rotor, dispuestas las lumbreras de escape y admisión, sucesivamente, adyacentes, en el sentido de giro (reivindicación 2, página 16, líneas 10 a 16), con la particularidad de que al motor va unido, formando una sola pieza, un radiador circular, que presenta una cavidad de esa forma que aloja concéntricamente un compresor centrífugo, formado de dos partes: una de menor diámetro, situada a la entrada, que produce y lanza aire a través de un conjunto de tubos circulares que la rodean, y por los que circula aceite, que refrigera, y la otra de mayor diámetro, que comprime el aire que alimenta el motor, yendo ambas montadas en el mismo eje (reivindicación 6, página 17, líneas 17 a 26); de manera que en el estator, se establezcan un inyector en una zona que define la cámara de combustión en el giro excéntrico del rotor en el seno del estator, generando cámaras de volumetría variable en las que se produce el proceso de admisión, compresión, combustión y escape, habiéndose previsto que en el interior del saliente principal de cada pistón, circule una corriente de aceite refrigerado, pasante por cavidades interiores del rotor (reivindicación 8, página 18, líneas 6 a 11), de los osciladores y del eje del rotor.

La disposición alineada del bloque motor con los elementos: compresor mecánico, bomba de inyección, radiador de aceite y radiador de agua es conocida en el estado de la técnica. En los documentos D02 y D03 se puede apreciar esta alineación, y también se indica en el documento D02 la utilización de aluminio para la fabricación de pistones y elementos del estator. La opción de utilizar cuatro inyectores en vez de uno, como ocurre en D01, no se considera una característica que aporte un efecto inventivo a la invención planteada.

Por tanto, las características definidas en la reivindicación 1 no difieren de la técnica conocida descrita en el documento D01 en ninguna forma esencial, considerándose obvias para un experto en la materia. Por consiguiente, la invención según la reivindicación 1 no se considera que implique actividad inventiva en base a lo divulgado en el documento D01. Esto es acorde a lo establecido en el Artículo 8.1 de la Ley 11/86.

Reivindicaciones dependientes 2 a 7

El contenido de las reivindicaciones dependientes 2 y 3 se considera conocido en el sector de la técnica al que pertenece la invención, en concreto en el documento D04 se puede observar un motor que incluye un turbocompresor (18, figura 3 del documento D04) que funciona de manera que los gases de escape se hacen pasar por una turbina (22, figura 3) cuyo eje acciona un compresor (20, figura 3) que alimenta a la lumbrera de admisión. También es conocida la presencia de válvulas (20, 22, 22A, figuras 3 a 5 del documento D05) para evitar el exceso de aire de admisión cuando éste no sea necesario y la inclusión de un alternador (párrafos [101] y [102] del documento D05), tal y como se detalla en la reivindicación 3.

La reivindicación dependiente 4 se halla anticipada por el documento D01, en el que se divulga que el eje del rotor descansa sobre el estator a través de unos cojinetes (página 8, líneas 10 a 15).

La reivindicación dependiente 5 se halla anticipada por el documento D01, en el que describe que los pistones llevan encajadas exteriormente piezas que forman una caja, que recubre su saliente principal, actuando en funciones de segmentos de estanqueidad, además de los segmentos convencionales de las piezas articuladas (reivindicación 4, página 17, líneas 5 a 11).

También la reivindicación 6 está anticipada por el documento D01, esta reivindicación corresponde a la reivindicación 5 de D01 (página 17, líneas 11 a 16).

Como en las reivindicaciones anteriores, la reivindicación 7 se corresponde con una de las reivindicaciones de D01, en este caso con la reivindicación 7 de D01 (página 17, línea 27 a página 18, línea 5)

Las reivindicaciones 2 a 7, por tanto, carecen de actividad inventiva. (Art. 8.1 de la Ley 11/86).