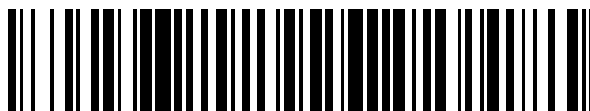


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 450 165**

51 Int. Cl.:

F01C 1/44 (2006.01)

F01C 21/10 (2006.01)

F01C 19/00 (2006.01)

F01C 21/08 (2006.01)

F01C 21/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.08.2003 E 03790932 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2013 EP 1540139**

54 Título: **Motor endotérmico rotatorio con dos ejes de rotación paralelos**

30 Prioridad:

28.08.2002 IT BL20020014

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

24.03.2014

73 Titular/es:

**LIBRALATO LTD. (100.0%)
153 Royce Road
Manchester, M15 5TJ , GB**

72 Inventor/es:

RUGGERO, LIBRALATO

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 450 165 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 endotérmico rotatorio con dos ejes de rotación paralelos

5 La invención se refiere a un motor endotérmico del tipo de masa rotativa, particularmente eficaz para el aprovechamiento óptimo de la carrera de empuje, que se genera mediante la ignición de una mezcla combustible y mediante las otras carreras de expansión y descarga de los gases quemados, y en el que la succión y la compresión del material combustible se disponen apropiadamente, con lo que el aprovechamiento del empuje da como resultado una alta producción de potencia relativa al mínimo tamaño del motor y a su facilidad operativa y constructiva y también a un consumo reducido de material combustible.

10 En los motores endotérmicos actuales de mecanismo de cigüeñal hay pistones notoriamente cilíndricos que pueden recibir como mucho tanto volumen de mezcla como volumen de mayor expansión del gas quemado, siendo bien conocido que la carrera de succión ocurre en la misma cámara que se usa después para la expansión o fase útil del motor.

15 Ya que, notoriamente, la explosión y combustión de la mezcla comprimida determina un mayor volumen con respecto al volumen de la misma mezcla antes de que explote, queda claro que en los motores alternativos actuales, que usan la misma cámara para la succión y la expansión, no se aprovecha toda la presión disponible para el empuje, causando, de hecho, una pérdida interna del trabajo útil del pistón.

20 Además, los pistones de los motores lineales actuales, que actúan alternativamente a lo largo de su eje, requieren una transformación de su movimiento alternativo en un movimiento rotativo con mecanismos de cigüeñal adecuados para aprovechar la fuerza que se produce en el árbol rotativo del motor, determinando por lo tanto reducciones adicionales de la potencia disponible.

25 Finalmente, la disposición lineal y axial de los pistones y de sus cámaras corredizas de los motores endotérmicos actuales no solo requiere la presencia necesaria de los mecanismos de cigüeñal anteriormente mencionados, sino que también determina su gran voluminosidad y consiguiente gran tamaño con respecto al volumen útil de la carrera de expansión y conduce a una estructura necesariamente estable, compleja y pesada que reduce adicionalmente su eficacia y practicidad, aún sin eliminar las vibraciones y el estrépito de los motores actuales.

30 Muchos estudios e intentos de dar soluciones que mejoren los motores de pistón alternativo conocidos prevén la presencia de un pistón o masa que puede rotar en una abertura cilíndrica y se comunica con espacios apropiados predefinidos de succión, compresión, ignición y expansión, de manera que un único elemento rotativo puede lograr estas carreras a la vez, pasando, con su parte específica perimetral, a través de cada zona específica del estátor, eliminando así cualquier viaje inútil actual y dando directamente el movimiento rotatorio al árbol del motor.

35 Todas estas soluciones rotativas se han revelado como escasamente provechosas en la práctica, principalmente por las dificultades para retirar el calor del pistón rotativo, con la consiguiente dificultad para ajustar sus expansiones y administrar su hermeticidad de sellado con respecto al estátor que lo contiene, para evitar la dispersión de la mezcla combustible y los gases de combustión en la zonas no relevantes.

40 Además, la estructura de la cámara de combustión en los motores de rotación actuales presenta dificultades a la hora de coordinar su forma óptima para la combustión con respecto a los parámetros de compresión deseados.

45 Otra gran desventaja de los motores con pistón rotativo que se ha observado hasta ahora es que nunca han previsto una abertura de expansión que tenga mayor volumen que la abertura de succión, con la consecuencia de que estos motores endotérmicos no aprovechan el mayor volumen de la carrera de expansión y no mejoran el rendimiento de la carrera de empuje.

50 Para superar todas estas desventajas y dificultades y, de esta manera, hacer viables todas las ventajas de un motor de masa rotativa, con respecto a los motores alternativos de masa conocidos, el documento IT 1250184B, que se considera que representa la técnica anterior más próxima, divulga un motor de masa rotativa, basado en un estátor que tiene dos centros de rotación y un rotor que comprende dos partes semicilíndricas, de manera indicativa, y que rotan en la misma dirección, cada una en uno de los dos ejes del estátor, estando tales partes unidas entre sí mediante una compuerta o cursor que actúa a modo de bisagra entre las dos partes del rotor y permite su mutuo deslizamiento y divergencia durante la rotación.

55 De acuerdo con la solución propuesta, la masa rotativa ya no comprende un único bloque, sino tres elementos diferentes que permiten lograr diferentes volúmenes en la zona de succión de la mezcla y en la zona de expansión del gas quemado y, de esta manera, permiten un mejor y más completo aprovechamiento del empuje de combustión.

60 Todavía de acuerdo con esta solución ya propuesta, es posible una mejor hermeticidad de gas, ya que los rellenos se colocan en superficies cilíndricas y planas que actúan sobre superficies de sellado y ya no sobre líneas de

sellado, como en los motores rotativos previos.

De hecho, la realización práctica de esta solución ha recalcado algunos problemas mecánicos y funcionales que han sugerido una serie de mejoras constructivas, que son el objeto del presente motor endotérmico rotativo mejorado.

5 El objetivo principal de esta invención sigue siendo mejorar y optimizar el ciclo termodinámico de los motores endotérmicos rotativos, alcanzando la relación ideal entre los volúmenes de la zona de expansión y los volúmenes de las otras zonas asignadas a las otras carreras del ciclo, para permitir el mayor aprovechamiento del empuje de expansión útil y una trayectoria óptima para los gases de combustión y para comprimir y llevar la mezcla combustible a la carrera de ignición.

Este objetivo se logra mediante el motor endotérmico, tal como se define en la reivindicación 1.

15 Una característica innovadora principal de esta invención es introducir una disposición cinemática basada en un rotor que comprende dos partes semicilíndricas y que rotan en la misma dirección en dos ejes de rotación paralelos, con un cursor de articulación intermedio, consiguiendo con tal rotor el mejor aprovechamiento del empuje durante la carrera de expansión útil y el ajuste de las otras carreras de succión, compresión del material combustible y descarga de los gases quemados, en la que dicho rotor se mantiene en un estátor cuya cámara presenta dos aberturas cilíndricas que se intersecan, y en las paredes planas de cubierta que proporcionan los asientos para los dos ejes paralelos del rotor, estando provisto de asientos adecuados para alimentar y explotar el material combustible y descargar los gases quemados.

20 Los otros objetivos, ya mencionados y pretendidos en la patente anteriormente mencionada, se refieren a la facilidad constructiva, a la posibilidad de una refrigeración máxima y a una mejor hermeticidad de los rellenos, al silencio y a la ausencia de vibraciones, objetos que también se logran mejor en la presente solución constructiva mejorada.

25 En particular, la presente mejora persigue el objeto de hacer industrialmente viable una realización de un motor endotérmico rotativo que es particularmente capaz de aprovechar totalmente la potencia que se produce durante la carrera de expansión, con respecto a los diferentes volúmenes de sus zonas de succión y compresión, determinando, bajo la misma potencia suministrada, una voluminosidad mínima total del motor.

30 Otro objetivo de esta invención es asegurar las mejores condiciones de entrada del aire de refrigeración y del material combustible, como consecuencia del movimiento mutuo de las partes del rotor en una posición de succión preparada de antemano en el estátor.

35 Otro objetivo más de esta invención es optimizar la forma y volumen de la cámara de combustión, con respecto al rendimiento termo-dinámico que puede permitir un motor de masa rotativa.

40 Otro objetivo más de la presente invención es permitir unas carreras de depuración y refrigeración adecuadas de las diferentes zonas del motor durante su funcionamiento normal.

Otro objetivo de la invención es facilitar la disposición más eficaz de los rellenos herméticos entre el rotor y el estátor.

45 Estos objetivos particulares y los ya mencionados en la patente anteriormente mencionada, cuyo contenido se incorpora al presente documento mediante referencias, se logran perfectamente, de hecho, con el motor endotérmico rotativo mejorado de la presente invención, que se describe e ilustra a continuación en una realización, a modo de ejemplo no limitativo, que se muestra en los dibujos, en los que:

50 La figura 1 muestra una vista en perspectiva y en despiece de los componentes principales del estátor y del rotor que componen un motor de la presente invención;

La figura 2 muestra una vista transversal de la parte central del estátor del motor de la figura 1, provisto de su cubierta o pared trasera;

55 La figura 3 muestra una vista transversal de la misma parte central del estátor de la figura 2 con los elementos del rotor de la figura 1 alojados en su interior;

60 La figura 4 muestra una vista en perspectiva de un elemento rotatorio de compresión que compone una parte del rotor de las figuras 1 y 3;

La figura 5 muestra una vista en perspectiva de un cursor o elemento articulado y deslizante entre el elemento de compresión de la figura 4 y el elemento de expansión de la figura 6 del rotor de la figura 1;

65 La figura 6 muestra una vista en perspectiva de un elemento rotatorio de expansión del rotor de las figuras

ES 2 450 165 T3

- 1 y 3, que coopera con el elemento de compresión de la figura 4 y unido y articulado al mismo mediante el cursor de la figura 5;
- 5 La figura 7 muestra una vista en perspectiva del rotor completamente montado, que comprende el elemento rotatorio de compresión de la figura 4 y el elemento rotatorio de expansión de la figura 6, juntos y unidos entre sí mediante el cursor de la figura 5, estando el rotor ilustrado en su voluminosidad mínima o condición de cierre;
- 10 La figura 8 muestra una vista en perspectiva del rotor, similar a la vista en perspectiva de la figura 7, pero con sus componentes dispuestos en la mayor voluminosidad o condición de abertura, estando esta condición, en el caso que se ilustra, con el rotor girado aproximadamente 180° con respecto a la situación de la figura 7;
- 15 La figura 9 muestra una vista en perspectiva de un conducto rotatorio para la descarga de los gases quemados, cuyo movimiento rotatorio viene proporcionado por la fuerza rotatoria de un árbol principal del motor;
- 20 Las figuras 10 a 18 muestran esquemáticamente algunos aspectos de las carreras de trabajo típicas de un ciclo del motor en cuestión, ilustrándose las carreras con el rotor moviéndose en sentido contrario al de las agujas del reloj para practicidad gráfica y uniformidad con las vistas previas de los componentes del motor, en el que:
- 25 La figura 10 muestra la disposición del estátor y el rotor en el momento de la ignición, que da comienzo a la expansión o fase útil del ciclo;
- La figura 11 muestra la disposición en el momento inmediatamente después de la carrera de ignición;
- La figura 12 muestra la disposición en un momento intermedio de la carrera de expansión;
- 30 La figura 13 muestra la disposición en el momento de máxima expansión y aprovechamiento de los gases quemados;
- La figura 14 muestra la disposición en un momento intermedio de descarga de los gases quemados y con el comienzo contemporáneo de la nueva carrera de succión;
- 35 La figura 15 muestra la disposición en el momento final de descarga de los gases quemados y de depuración del motor con el aire o mezcla fresca previamente succionada;
- La figura 16 muestra la disposición en el momento inmediatamente después de la carrera de descarga con la depuración en la carrera final;
- 40 La figura 17 muestra la disposición en una carrera inicial de compresión de la mezcla;
- La figura 18 muestra la disposición en un momento final de la carrera de compresión de la mezcla que precede a su carrera de ignición y al comienzo de un nuevo ciclo;
- 45
- 50 En todos los dibujos se representan las mismas partes o se entienden como representadas mediante el mismo número de referencia, mientras que, para la practicidad en la representación y la interpretación, los diferentes elementos se ilustran en ocasiones con líneas continuas, incluso cuando se superponen con otros elementos y deberían representarse con líneas de puntos.
- 55 De acuerdo con la realización propuesta en las diferentes figuras del dibujo y, en particular, en referencia a la figura 1, el motor endotérmico en cuestión se compone fundamentalmente de un estátor A que, a su vez, se compone de un cuerpo central A1, una pared delantera de cubierta A2 y una pared trasera de cubierta A3, mientras que su rotor B, a su vez, se compone de un elemento rotatorio de compresión B2, un elemento rotatorio de expansión B1 y un cursor (o elemento lineal articulador de unión) B3.
- 60 El cuerpo central A1 del estátor se compone fundamentalmente de un par de orificios cilíndricos 1, 2, pasantes y que se intersecan, estando alineados dichos orificios 1, 2 con ejes verticales X e Y, paralelos y separados entre sí por una distancia 3, y con un eje horizontal común Z. Las intersecciones entre el eje X, Y y el eje Z determinan los ejes longitudinales XZ e YZ, que son ortogonales a los ejes X, Y, Z, paralelos entre sí, y concéntricos a las respectivas paredes cilíndricas de los orificios 1, 2. Los orificios 1, 2 están contenidos en un doble aro central sustancialmente con forma de cilindro 4 provisto de aletas externas de refrigeración 5.
- 65 En la parte superior del cuerpo central A1, en una posición apropiada de una parte superior 4' del aro 4, se proporciona un orificio 6 con una rosca interna para alojar una bujía o inyector 7 (consultar figura 2), permitiendo que dicho orificio 6 se comuniquen con un compartimento abierto o cámara de combustión 8 dispuesta entre el orificio 6 y

ES 2 450 165 T3

los orificios 1, 2. La cámara 8 está moldeada con una superficie sustancialmente redondeada y se abre hacia los orificios 1, 2. La cámara 8 se coloca sustancialmente entre los dos ejes verticales X, Y.

Un chaflán 9 de la cámara 8 une y conecta la cámara de combustión 8 con la parte superior del orificio 2.

5 En la parte inferior del cuerpo central A1, en una posición apropiada de una parte inferior 4" del aro 4, se proporciona un puerto cilíndrico de escape 10. El puerto de escape está dispuesto en una cara lateral del aro 4 y se conecta con los ensanchamientos 11 abiertos a lo largo de la superficie interna del orificio cilíndrico 1. El puerto de escape 10 está dispuesto con una inclinación β igual a aproximadamente 20° con respecto al eje X del orificio 1 (consultar figura 2).

El cuerpo central A1 se completa mediante la presencia de una serie de orificios 12 en los que se aplican bujías o tornillos para fijar de manera estable el cuerpo central A1 a las cubiertas o paredes delantera y trasera A2, A3.

15 Las cubiertas A2, A3 se componen sustancialmente de cuerpos planos con aletas externas y están provistas de superficies planas opuestas 20 y 40 respectivamente. El perímetro exterior de las cubiertas A2, A3 corresponde al perímetro exterior del aro central 4 del cuerpo central A1, al que están fijadas firmemente, por ejemplo mediante tornillos y/o bujías que pasan a través de orificios 21 y 41 respectivamente, que están alineados con los orificios 12 y se presentan en las caras laterales del cuerpo central A1.

20 Ambas cubiertas A2, A3, en sus superficies opuestas 20, 40 que contactan con el cuerpo central A1, tienen una ranura u orificio 22 que es coaxial al eje YZ, siendo, de esta manera, concéntrico al orificio 1 del cuerpo central A1.

25 Cada una de las ranuras cilíndricas 22 determina, en su lado interno (o mejor, en su fondo axial) una superficie circular 23 que tiene una circunferencia igual al diámetro interno de la ranura 22.

Se proporciona un plano o porción 24 axialmente elevada en una parte de la superficie 23, estando su borde determinado parcialmente por el radio interior de la ranura 22 y en su lado opuesto por un radio correspondiente centrado en el eje XZ del orificio 1 del cuerpo central A1.

30 Se proporciona un orificio 25, preferentemente inclinado y provisto de un ensanchamiento interno 26, en cada una de las porciones elevadas 24 de las cubiertas A2, A3. El ensanchamiento 26 se coloca en la parte inferior de las cubiertas A2, A3 y gira hacia dentro. El orificio 25 se coloca entre los ejes X, Y de los orificios 1, 2, constreñido dentro de la parte cilíndrica de la ranura respectiva 22.

35 Una espiga cilíndrica 27 se proyecta desde la porción elevada 24. La espiga o soporte 27 se proyecta hacia el lado interno del orificio 1 y está dispuesta concéntricamente hacia el eje XZ. Además, la espiga 27 está provista de un orificio axial 28 que se comunica con las respectivas superficies externas de las cubiertas A2, A3.

40 Cada una de las cubiertas A2, A3 comprende además un orificio pasante cilíndrico 29 que se coloca en una posición tal que es coaxial al puerto 10 del cuerpo central A1, y un orificio pasante 30 moldeado, tal como se muestra, como un segmento circular y destinado a comunicarse con la zona del orificio 1 que está cerca de los ensanchamientos 11 que se comunican con el puerto de escape 10 del cuerpo central A1.

45 En particular, la forma de segmento circular del orificio 30 está determinada por la necesidad de facilitar, en su mejor momento, la carrera de escape, durante la abertura y cierre del mismo, que se regula mediante el paso de puntos particulares de los elementos B1, B2.

50 Después de describir los componentes principales que constituyen el estátor A del motor en cuestión, los componentes principales del rotor B, que se alojan en los orificios 1, 2 del estátor A, se describirán más adelante.

Tal como ya se ha mencionado, el rotor B comprende sustancialmente el elemento rotatorio de expansión B1 articulado mediante el cursor B3 (o elemento articulado o deslizante).

55 El elemento rotatorio de compresión B2 se aloja en el orificio 2 del estátor A, y se proporciona para rotar alrededor del eje YZ del estátor A, y está pensado para lograr la mejor compresión de la mezcla antes de proceder a su ignición en la cámara de combustión 8.

60 El elemento de compresión B2 se compone de una pared superficial exterior de segmento circular 50 que tiene un radio sustancialmente idéntico al radio del orificio 2, y que está soportado mediante un par de paredes laterales 51, 52 que se unen en sus respectivas superficies exteriores a un par de anillos 53 y 54 respectivamente.

65 Al estar colocados fuera de las paredes laterales 51, 52, el par de anillos 53, 54 presenta una distancia recíproca que es igual a la anchura de la pared superficial de segmento circular 50, que, a su vez, es sustancialmente idéntica a la anchura o profundidad del cuerpo central A1 en el orificio 2, en donde está pensado que rote dicho elemento de compresión B2.

Mediante la aplicación de las cubiertas A2, A3 a los lados del cuerpo estátor central A1, después de introducir el elemento de compresión B2 en el orificio 2, se alcanza un consiguiente contacto teórico entre las superficies exteriores de las paredes 51, 52 del elemento de compresión B2 y las superficies interiores planas y opuestas 20, 40 de las cubiertas A2, A3, excepto para los márgenes previsible para la aplicación de los segmentos laterales de sellado hermético, tal como ya se ha indicado en la solicitud de patente italiana previa.

Además, mediante la aplicación de las cubiertas A2, A3, los anillos 53, 54 del elemento de compresión B2 se insertan en los respectivos orificios o ranuras cilíndricas 22 de las cubiertas A2, A3, que tienen diámetros correspondientes a los mismo, y están adecuadamente provistas de medios antifricción y lubricantes.

Dentro de esta realización, al elemento de compresión B2 se le permite rotar dentro del orificio 2 del estátor A, guiando sus anillos 53, 54 dentro de las ranuras 22 que engranan con ellos en el eje longitudinal YZ del estátor A. Las paredes laterales 51, 52 del elemento de compresión B2 tienen un extremo provisto de ojales de articulación 55, 56 que están unidos entre sí mediante una porción extrema 50' de la pared superficial exterior con forma de segmento circular 50 y que están provistos preferentemente de bujes o cojinetes antifricción 57, 58.

El elemento rotatorio de expansión B1 del rotor B comprende una pared superficial con forma de segmento circular 60 que tiene un radio exterior sustancialmente idéntico al radio del orificio 1 del estátor A, en cuyo orificio 1 se aloja el elemento B1 para rotar en su eje XZ y asegurar las mejores condiciones de hermeticidad durante el carrera de expansión útil.

El elemento rotatorio de expansión B1 se conecta al elemento de compresión B2. La pared de segmento circular 60 tiene una anchura sustancialmente idéntica a la anchura del cuerpo central A1 del estátor A. La pared de segmento 60 se extiende sobre una porción de la circunferencia de menos de 180° y está provista de superficies laterales 61 sustancialmente llanas destinadas a deslizarse sobre las superficies planas 20, 40 de las cubiertas del estátor A2 y A3 respectivamente, excepto por la interposición de rellenos herméticos adecuados, tal como ya se ha especificado en la solicitud de patente italiana previa (consultar figura 6).

Dichas paredes o superficies laterales 61 tienen una zona rebajada 62 cerca de una porción de cubo 63 a través de la que se proporciona un orificio pasante 64, en donde se aseguran o fijan dos porciones 80', 80'' de un árbol principal 80 (consultar figura 7). La zona rebajada 62 permite rotar a las paredes 51, 52 del elemento de compresión B2 sin hacer contacto ni con el elemento B1 ni con las paredes 24 de las cubiertas del estátor A2, A3.

En la zona rebajada 62 y, en particular, en ambos lados del cubo 63 de las paredes laterales 61 se proporciona una ranura u otro rebaje 65 con una anchura de esquina limitada.

El cubo 63 está provisto además, aparte del orificio pasante 64 que puede alojar y fijar firmemente el árbol principal 80, de un saliente radial 66 y de una superficie plana radial 67 que se usarán como superficies de empuje durante la carrera de expansión del motor en cuestión.

El elemento rotatorio de expansión B1 se completa mediante la presencia de un orificio pasante radial 68 que comienza en la pared exterior del saliente 66 del cubo 63 y alcanza el lado exterior del borde o la pared de segmento circular 60. El orificio pasante 68 tiene una sección transversal rectangular con una de sus superficies internas alineada con la superficie plana de empuje 67.

Tal como ya se ha mencionado, el rotor B se completa mediante la presencia de un cursor B3 que puede conectar, articular y hacer que el elemento de compresión B2 interactúe con el elemento de expansión B1 dentro del estátor A para lograr las diferentes carreras previstas en el ciclo termodinámico del motor en cuestión. El cursor B3 se muestra en detalle en la figura 5.

El cursor B3 comprende una varilla o árbol 70 que tiene una sección transversal rectangular o, en cualquier caso, una sección transversal sustancialmente idéntica a la sección transversal del orificio pasante 68 que se proporciona en el elemento de expansión B1, y estando provisto de una cabeza con forma de T 71. La anchura de la cabeza 71 es idéntica a la anchura de la pared superficial exterior circular 50 del elemento de compresión B2 y a la pared superficial de segmento circular 60 del elemento de expansión B1. En el mismo extremo de la varilla 70, pero en el lado opuesto con respecto a su eje longitudinal (porción rectangular), se fija un pivote 72 dispuesto en paralelo al eje XY.

El extremo (porción) inferior de la cabeza 71 tiene una superficie hueca parcialmente cilíndrica 74 que determina un puerto cilíndrico 73, concéntrico al pivote 72, y que puede alojar las superficies delanteras de los ojales 55, 56 en las paredes laterales 51, 52 del elemento B2. El puerto 73 logra una hermeticidad de gas mediante segmentos adecuados de sellado hermético colocados en la superficie 74.

De esta manera, habiendo descrito los componentes principales del estátor A y del rotor B, su método de montaje e interconexión se resume a continuación en referencia en particular a las figuras 7 y 8.

ES 2 450 165 T3

En primer lugar, el cursor B3 se une al elemento de compresión B2 mediante la inserción de los dos lados del pivote 72 en los orificios pasantes de los ojales 55, 56 de las paredes laterales 51, 52 del elemento de compresión B2.

5 En este sentido, el pivote 72 del cursor B3 articula los ojales 55, 56 del elemento de compresión B2. Así, las porciones delanteras de los ojales 55, 56 se alojan en el puerto circular 73, delimitado por el pivote 72 y por la superficie cilíndrica 74 de la cabeza del cursor B3.

10 Después, el montaje continúa con la inserción de la varilla 70 del cursor B3 en el puerto del orificio pasante 68 del elemento B1, comenzando desde la parte de la superficie plana 67.

15 Ya que el elemento de compresión B2 ya está unido y articulado al pivote 72 del cursor B3, queda claro que a través del cursor B3 el elemento de expansión B1 y el elemento de compresión B2, además de estar articulados al pivote 72, también pueden deslizarse de manera lineal el uno hacia el otro a lo largo de la varilla 70 del cursor B3 y a lo largo del plano de la superficie plana de empuje 67 hasta que alcanzan su menor voluminosidad o condición cerrada, tal como se ilustra en la figura 7.

20 Además, ya que el elemento de compresión B2 se ve forzado a rotar en el eje YZ, siendo forzado mediante sus anillos cilíndricos 53, 54, soportados dentro de las ranuras 22 de las cubiertas del estátor A2, A3, el elemento de expansión B1 se ve forzado a rotar en el eje XZ por que está unido al árbol principal 80. El árbol principal se sostiene en los asientos axiales de los orificios 28 de las cubiertas del estátor A2, A3. Así, se permite un movimiento rotatorio relativo recíproco de los elementos B1, B2 mediante la traslación contemporánea o simultánea del cursor B3, que mueve su pivote articulado 72 a lo largo del eje del puerto del orificio pasante 68, y mediante la rotación del elemento B2 en el pivote 72 del cursor B3.

25 Esta restricción entre los elementos B1, B2, B3 induce al elemento de compresión B2 a rotar en su eje YZ, tocando ligera y concéntricamente con su pared superficial exterior 50 la pared cilíndrica del orificio del estátor 2 para lograr la compresión de aire o una mezcla combustible que puede estar entre ellos, lo que hace, por tanto, que sea incapaz de escapar.

30 Tal compresión se asegura también mediante el contacto radial de medios de sellado hermético colocados en el elemento de expansión B1 y en la pared cilíndrica del orificio del estátor 1.

35 Además, el movimiento de rotación del elemento de compresión B2 y el consiguiente desplazamiento del cursor B3 son causados por el movimiento de rotación del elemento de expansión B1, que se ve forzado a rotar en su eje XZ, como consecuencia de la explosión o ignición de la mezcla combustible en la cámara de combustión 8.

40 El elemento de expansión B1, en el comienzo de la combustión, presenta su superficie plana de empuje mínimo 67 a la mezcla combustible en expansión, bastando con la superficie plana de empuje mínimo para hacer que se mueva. Sin embargo, con el rápido desarrollo de la expansión, se genera inmediatamente una fuerza que obliga al elemento B1 a girar en la única dirección posible, presentando el empuje del gas una superficie de empuje creciente 67 y, por consiguiente, el volumen de expansión de los gases quemados se incrementa para obtener y usar completamente la potencia del proceso de ignición.

45 Tal como ya se ha mencionado, con la rotación del elemento de expansión B1 y con la restricción del cursor B3 que solo puede deslizarse dentro de su orificio pasante de guía 68 y que tiene que arrastrar al elemento de compresión articulado B2, y con las restricciones de los ejes de rotación XZ e YZ, se logra un traslado del cursor B3, por medio del que se hacen posibles una rotación y divergencia (bifurcación) contemporáneas entre los elementos B1 y B2, que rotan en sus respectivos ejes propios XZ e YZ, y una consiguiente serie de carreras de expansión y compresión de la mezcla combustible dentro de los orificios 1, 2 del estátor A que forman las carreras principales del motor de gas.

50 La carrera de la divergencia circunferencial más grande o rotación circunferencial relativa entre los elementos B1 y B2, tal como se ilustra en la figura 8, determina también el mayor volumen de succión de aire o mezcla fresca, para lo que también es relevante la posición de los orificios 25 proporcionados en las cubiertas A2, A3, del estátor A y la posición de la ranura o rebaje 65 del cubo 63 presente en el elemento de expansión B1.

55 La rotación del elemento de compresión B2, además de a lo largo del lado cilíndrico del orificio 2, donde lleva a cabo la tarea específica de comprimir la mezcla que ha entrado previamente, continua, por supuesto, dentro del área del orificio 1, sin tocar su pared cilíndrica que permanece muy separada.

60 En esta carrera de rotación, el elemento de compresión B2 coopera con la superficie 67 del elemento B1, con la cabeza 71 del cursor B3 y con las paredes laterales del orificio 1 del estátor A para componer el volumen de expansión y para dar salida a los gases quemados que, mediante los ensanchamientos 11 y los orificios pasantes laterales de aspiración, se ven forzados a ir hacia el puerto de escape 10.

65

De hecho, de acuerdo con la realización propuesta, el puerto 10 no realiza directamente la tarea de dar salida a los gases quemados, sino que aloja un conducto rotatorio 90 que, tal como se ilustra en la figura 9, tiene orificios 91, 92 en correspondencia con los ensanchamientos perforados 11 y orificios pasantes 30 del bloque central A1 del estátor A, y puede alinearse con dichos ensanchamientos y orificios 11, 30 respectivamente, pero solo durante el carrera de escape de los gases quemados, mientras que en las otras carreras se induce al conducto 90 a girar para presentar su superficie cilíndrica cerrada adyacente a los orificios.

La presencia del conducto 90, con sus orificios de escape 91, 92, constituye la válvula de escape del motor en cuestión, gracias a lo que se evita la succión del escape del motor en cuestión.

La disposición y ajuste de los orificios 91, 92 del conducto 90, para presentarlos a los orificios 11, 30 del estátor A para la carrera de escape deseada de los gases quemados, se logra, por ejemplo, mediante una corona dentada 93, conducida por el árbol principal 80, al interponer otra corona dentada, correa o cadena, o cualquier otro elemento que pueda lograr la velocidad de rotación reducida adecuada para que se logre la fase de escape deseada.

Así, después de haber descrito los componentes principales de esta invención y después de haber explicado una realización de su rotor B y la disposición del rotor B con respecto al estátor A, y después de haber ilustrado sus respectivas funciones, su funcionamiento se describe a continuación, en particular en referencia a las figuras 10 a 18, para verificar que cumplen con los objetos especificados de la invención.

En referencia a la figura 10, el funcionamiento comienza colocando la porción extrema 50' del elemento de compresión B2 cerca del chaflán 9 para facilitar el acceso de la mezcla combustible al interior de la cámara de combustión 8 del estátor A; esto significa que el elemento B2 ya ha corrido a lo largo de toda la porción cilíndrica del orificio 2 y que ya ha llevado a la mezcla de combustible MC del interior de la cámara 8 a su mayor grado de compresión.

De acuerdo con la invención, cuando el elemento de compresión B2 alcanza el borde del chaflán 9 hacia la cámara de compresión 8, la bujía 7 enciende su chispa de ignición, que enciende la mezcla MC rápida pero gradualmente, causando su expansión.

Puede observarse que la mezcla combustible MC se comprime en la cámara de compresión 8 y se mantiene en su interior, tanto por la acción de la porción extrema 50' de la pared superficial cilíndrica 50 del elemento de compresión B2, como por el extremo de la pared superficial 60 del elemento de expansión B1, que se coloca hermético en la superficie lateral del orificio 1, y también por la cabeza 71 del cursor B3, que se interpone herméticamente sellada entre los elementos B1 y B2, y que en esa situación, induce a los elementos B1, B2 a su divergencia circunferencial más grande, correspondiéndose con lo que se ilustra en la figura 8.

En la situación de la figura 10, los orificios de succión 25 de las cubiertas del estátor A2, A3 se colocan sobre la ranura rebajada 65 del elemento de expansión B1, permitiendo el fluido de la mezcla fresca MF desde el exterior del motor, y su expansión ME en cualquier espacio libre que proporcione la divergencia circunferencial más grande entre los elementos B1, B2 dentro de los orificios 1, 2 y, de la misma forma, en cualquier espacio libre entre el elemento de expansión B1 y el elemento de compresión B2.

La combustión de la mezcla MC en la cámara 8, tal como ya se ha mencionado, causa una combustión gradual pero rápida de toda la mezcla con el consiguiente empuje al elemento de expansión B1, de forma que se le induce a rotar hacia las posiciones que se muestran en las figuras 11 a 13, permitiendo que la mezcla combustible MS alcance su máximo volumen de empuje útil.

En referencia a la figura 11, se recalca que después de haber efectuado un movimiento de rotación del elemento de expansión B1 igual a pocos grados, su ranura rebajada 65 abandona la zona del orificio de succión 25, determinando el final de la carrera de succión de la mezcla fresca MF, mientras que la mezcla ya absorbida ME permanece libre y continua expandiéndose dentro de los espacios libres de los orificios 1, 2. La mezcla ME está, sin embargo, sujeta a una compresión relativa bajo el efecto de la reducción de la divergencia circunferencial entre los elementos B1, B2, como puede inferirse a partir de las figuras 12 a 14.

A partir de la figura 11 también puede inferirse que la mezcla combustible MS empuja la superficie sobresaliente 67 del elemento de expansión B1, causando su movimiento de rotación útil que se transfiere al árbol principal 80 y obliga también al elemento de compresión B2 a rotar por el cursor B3, articulado mediante un pivote al elemento B2.

A partir de las figuras 12 y 13 puede, pues, inferirse que la mezcla expandida ME ayuda a refrigerar las paredes del orificio 2 y las paredes internas de los elementos B1, B2, comprimiéndose gradualmente dicha mezcla expandida ME, lo que se corresponde con el incremento del volumen de la mezcla combustible MS.

En particular, la figura 13 representa el desarrollo máximo de la carrera de expansión o carrera de empuje útil de la mezcla combustible MS, por que cuando continúa su rotación, el elemento de expansión B1 se encuentra con los orificios de aspiración 11, 30 que conectan con el orificio 10, donde el tubo de escape 90 está abierto, con sus

ES 2 450 165 T3

orificios 91, 92 alineados con los orificios de aspiración 11, 30 para dar comienzo a la carrera de escape de los gases quemados, tal como se representa en las siguientes figuras 14 y 15.

5 La figura 14 representa la situación en la que los gases quemados se reducen bajo presión medioambiental, justo antes de conectar los orificios 1, 2 por el acercamiento del extremo de la pared 50 al chaflán 9.

10 De hecho, como puede inferirse de la siguiente figura 15, a medida que el extremo de la pared 50 va más allá del borde del chaflán 9, se efectúa un paso directo a través de la cámara de combustión 8, entre la pared del orificio 2 y la pared del orificio 1, determinando así la carrera de depuración causada por el paso de la mezcla expandida ME, ya parcialmente comprimida, pero todavía fresca, desde el orificio 2 hacia la cámara de combustión 8 y hacia el siguiente orificio 1.

15 La entrada de gas fresco en el área de expansión del orificio 1 determina la descarga completa del material residual de combustión a través de los orificios todavía abiertos 91, 92 del tubo de escape 90.

En referencia a las figuras 14 y 15, puede observarse que en estas carreras comienza una nueva carrera de mezcla fresca MF, por el hecho de que el orificio o conducto 25 de las cubiertas del estátor A2, A3 vuelve sobre la ranura rebajada 65 del elemento B1.

20 Tal superposición del orificio 25 sobre la ranura 65 determina la abertura del mismo y el comienzo de la carrera de succión, que puede ajustarse de acuerdo con sus respectivas formas y tamaños.

25 La succión de la mezcla fresca MF a través de los orificios 25 de las cubiertas A2, A3 es consecuencia de la expansión del espacio cerrado entre los elementos B1, B2 del motor, que cambian desde la condición no divergida de la figura 7 a la condición divergida (abierta) de la figura 8.

La formación del volumen de succión MF ocurre sin la posibilidad de comunicación con los orificios 1, 2, tal como puede verse en las figuras 14 a 17, asegurando así su capacidad máxima y rapidez de realización.

30 En particular, en la figura 14 se recalca cómo las realizaciones de la ranura 65, que no se representan en la figura 14, pero sí se muestran en la figura 6, y la forma de las porciones contiguas de la porción de cubo 63 del elemento de compresión B1, y la porción interna de la porción extrema 50 del elemento B2 cooperan para determinar un volumen inicial de succión prácticamente igual a cero, para la máxima eficacia de la siguiente carrera de succión.

35 De hecho, la porción de cubo 63 del elemento B1 engrana con la pared interna de la porción extrema 50 del elemento de succión B2 para lograr una hermeticidad de sellado suficiente contra la pared interna mencionada y aislar el volumen de succión MF de la mezcla expandida ME.

40 Finalmente, la potencialidad de la carrera de succión se determina mediante la conformación concomitante de los elementos B1, B2, B3 del rotor B, de acuerdo con lo que se ha descrito e ilustrado anteriormente en las figuras 14 a 17, logrando un aislamiento suficiente del volumen inicial. Al continuar con la rotación del elemento de expansión B1, ocurre la condición de la figura 17, en la que el extremo de la pared circular segmentada con forma de arco 60 del elemento de expansión B1 hace contacto con la pared del orificio 1, cerrando así cualquier paso entre la cámara de combustión 8 y la de expansión (orificio 1), mientras que la pared 50 del elemento B2 hace contacto con la pared del orificio 2, determinando el cierre completo del volumen de mezcla bajo compresión MC.

50 En esta condición de la figura 17, la mezcla bajo compresión MC, contenida en el orificio 2, comienza a ser comprimida dentro de la cámara 8 mediante la pared de arco 50 del elemento B2 y la pared de arco 60 del elemento B1, y mediante la cabeza 71 del cursor B3.

55 Al continuar con la rotación del elemento de expansión B1, bajo el efecto de la energía adquirida durante el carrera de empuje útil del elemento B1, ocurre la condición de la figura 18, por la que la mezcla MC se comprime más y más dentro del orificio 2 y dentro de la cámara de combustión comunicante 8, mientras que las carreras de expansión y de succión del aire fresco alcanzan sus volúmenes máximos por el efecto de la divergencia más grande entre los elementos B1, B2.

60 En la carrera de la figura 18, se abren los diferentes cierres herméticos entre los elementos que determinan el volumen de succión inicial MF, determinando la consecución de un único volumen con la mezcla expandida preexistente ME.

65 Este volumen continúa su expansión bajo el efecto del movimiento recíproco entre los elementos B1, B2, B3, pidiendo más mezcla fresca MF desde los orificios 25 de las cubiertas A2, A3, que todavía están en comunicación con las ranuras respectivas 65 del elemento de expansión B1, hasta que se alcanza la condición de la figura 10 de un nuevo ciclo.

Comparando la situación de la figura 13, en relación con el volumen de máxima expansión MS, con la situación de la figura 17, en relación con el volumen de máxima compresión MC, puede inferirse también que la presente solución de un motor rotativo permite un mejor aprovechamiento del empuje de expansión, de acuerdo con uno de los objetos especificados.

5 Parece evidente que la realización sugerida tiene una voluminosidad y un tamaño mínimos con respecto a la potencia que puede producir, de acuerdo con otros objetos que se especifican. Además, el movimiento recíproco de los elementos de expansión y compresión B1, B2, dentro de los cierres herméticos de los orificios 1, 2, soporta para mejorar la succión del aire fresco, además de la carrera de depuración y escape, de acuerdo con otros objetos que se especifican.

10 Por supuesto, la realización descrita e ilustrada hasta ahora debe entenderse, como ya se ha especificado, como puramente ejemplar y no limitativa.

15 De hecho, es posible alimentar el motor solo con aire e inyectar el gas combustible directamente en la cámara de combustión, al igual que es posible reemplazar la bujía 7 por los inyectores apropiados cerca del chaflán 9 para una mejor nebulización del gas de combustión.

20 Además, es posible reemplazar el sistema de soporte descrito (espiga 27) por el árbol principal 80, colocándolo en la superficie exterior de las cubiertas delanteras A2, A3, incrementando por tanto el diámetro y la solidez del árbol 80, al igual que es posible cambiar y ajustar los tiempos del motor, ajustando la posición de los diferentes elementos del estátor y del rotor.

25 Es por tanto posible determinar la firmeza y tamaño de los volúmenes de succión, compresión y expansión, tanto cambiando la profundidad de los orificios 1, 2 del estátor A, como modificando ligeramente la distancia y/o el radio de curvatura de las paredes 50, 60 del rotor B.

30 También es posible proporcionar las diferentes partes ilustradas como bloques únicos o como diferentes componentes unidos entre sí de manera adecuada y estable, al igual que es posible proporcionar la porción semicilíndrica del elemento B1 maciza, con la función de un volante, o con un interior hueco.

Se entiende que estas y otras modificaciones o ajustes similares pertenecen al ámbito de la protección, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un motor endotérmico con doble centro de rotación, que comprende un estátor (A) que tiene dos orificios circulares (1, 2) que se intersecan y dos cubiertas (A2, A3) y un rotor (B), comprendiendo el rotor (B) dos partes del rotor aproximadamente semicilíndricas (B1, B2) que están dispuestas para poder rotar dentro de los orificios respectivos (1, 2), y un cursor (B3) dispuesto entre ellas y que une las dos partes del rotor (B1, B2), estando el cursor articulado a una de las dos partes del rotor (B2) y deslizándose sobre la otra de las dos partes del rotor (B1), de tal forma que las partes del rotor (B1, B2) pueden realizar un movimiento relativo en dirección circunferencial entre una posición abierta y una cerrada, **caracterizado por que**
- 5
- 10
- al menos una de las cubiertas (A2, A3) está provista de un puerto (25) para la succión de aire o de una mezcla combustible fresca desde el exterior de las respectivas cubiertas (A2, A3) y
 - dicho puerto (25) está colocado en el mismo radio nominal como un rebaje (65) de la parte del rotor (B1).
- 15
2. El motor de la reivindicación 1, en el que las dos partes del rotor (B1, B2) y el cursor (B3) forman, durante una cierta carrera del motor, un volumen de succión (MF) sellado de otros volúmenes cualesquiera entre las partes del rotor (B1, B2) y los orificios (1, 2).
3. El motor de la reivindicación 2, en el que el volumen de succión (MF) se incrementa mediante el movimiento relativo entre las dos partes del rotor (B1, B2).
- 20
4. El motor de la reivindicación 3, en el que el movimiento relativo para incrementar el volumen de succión (MF) se induce mediante un gas combustible encendido (MS) que actúa solo en una (B1) de las dos partes del rotor (B1, B2).
- 25
5. El motor de la reivindicación 1, en el que el estátor (A) comprende un puerto de escape (10), en donde el puerto de escape (10) comprende un conducto rotatorio (90) con al menos una abertura (91, 92) que está, dependiendo de la posición rotatoria del conducto (90), expuesta al interior del estátor (A) o cerrada frente al interior del estátor (A).
- 30
6. El motor de la reivindicación 5, en el que el puerto de escape (10) está formado dentro de un cuerpo del estátor (A) y está provisto de una abertura hacia la superficie radial interna de uno de los orificios cilíndricos (1, 2).
- 35
7. El motor de las reivindicaciones 5 o 6, que comprende una disposición cinemática con un rotor (B) moviéndose dentro de un estátor (A), estando las partes del rotor (B1, B2) articuladas entre sí mediante el cursor (B3) que, deslizándose sobre una de las dos partes (B1, B2) permite su divergencia y cierre recíprocos en dirección circunferencial, para generar volúmenes variables dentro del par de orificios (1, 2) de dicho estátor (A), siendo dichos orificios (1, 2) cilíndricos y estando dispuestos en paralelo e intersecándose dentro del estátor (A), siendo guiada una parte del rotor (B2) para rotar de manera coaxial dentro de un orificio del estátor (2) para determinar una zona de expansión de una mezcla combustible (MS) y producir un empuje útil, siendo guiada una segunda parte del rotor (B1) para rotar de manera coaxial dentro de un segundo orificio (1) para determinar una zona de compresión de una mezcla combustible (MG), una cámara de combustión (8), dentro de la que se obliga a entrar a la mezcla combustible, estando situada entre los dos orificios (1, 2), y un conducto (90) para recoger gases de escape, que está colocado cerca del extremo del orificio (1), enfrente de la cámara de combustión (8), en la que se genera la succión de gas mediante la expansión entre las dos partes (B1, B2) del rotor (B) durante una carrera de divergencia del mismo.
- 40
- 45
8. El motor de la reivindicación 7, en el que el estátor (A) comprende un cuerpo central (A1), una cubierta delantera (A2) y una cubierta trasera (A3), estando el cuerpo central (A1) moldeado como un cilindro de doble intersección (4) con aletas de refrigeración exteriores opcionales (5) y con una superficie interna lisa que comprende los dos orificios cilíndricos que se intersecan (1, 2), estando su sección transversal dispuesta en un eje (2) que es preferentemente horizontal, y en ejes ortogonales (X, Y) respectivos que juntos determinan los ejes longitudinales (XZ, XY) respectivos de los orificios (1, 2).
- 50
9. El motor de la reivindicación 8, en el que la cámara de combustión (8) se proporciona en un lado (4') del cuerpo estátor central (A1) y en el que la cámara (8) está provista de un abultamiento grande en su porción superior, mientras que su base está abierta a una porción de conexión de los orificios (1, 2) entre los ejes (X, Y), y en el que la cámara (8) está provista de un orificio pasante (6) para la aplicación de una bujía o de un inyector (7), y está provista de una conexión adecuada (9) con el orificio (2), particularmente en forma de chaflán (9).
- 55
10. El motor de la reivindicación 8, en el que los orificios de escape (10, 11, 30) para dar salida a los gases quemados se proporcionan en una zona (4'') del estátor (A) opuesta al lado de la cámara de combustión (4') del mismo, estando inclinados los orificios de escape (10, 11, 30) en un ángulo (β) con respecto al eje (X) y correspondiéndose la anchura circunferencial de los mismos con una abertura angular de las partes del rotor (B1, B2).
- 60
- 65
11. El motor de la reivindicación 10, en el que, durante la carrera de escape de los gases quemados, las cubiertas (A2, A3) cooperan mediante orificios (29, 30) proporcionados en ellas.

ES 2 450 165 T3

12. El motor de la reivindicación 11, en el que los orificios de la cubierta (29, 30) alojan el conducto rotatorio (90) permitiendo la recogida y expulsión de los gases de escape cuando, durante su rotación, dichas aberturas (91, 92) pasan por encima y se comunican con los orificios de escape (11, 30) del estátor (A), en donde la rotación del conducto rotatorio (90) puede hacerse mediante una corona dentada (93) o cualquier otro sistema de control.
- 5
13. El motor de cualquiera de las reivindicaciones 8 a 12, en el que las cubiertas (A2, A3) se unen al cuerpo estátor central (A1), estando dichas cubiertas (A2, A3) provistas, en sus caras internas (20, 40), de ranuras cilíndricas (22) coaxiales con respecto al eje (YZ), estando una superficie interna (23) de las ranuras (22) provista de una porción elevada (24) con un puerto (25) para la succión de aire o de una mezcla combustible fresca desde el exterior de las cubiertas (A2, A3) respectivas, estando colocados dichos puertos (25) y ensanchamientos opcionales de aspiración (26) de los mismos en el mismo radio nominal, como un rebaje (65) de la parte de expansión del rotor (B1).
- 10
14. El motor de la reivindicación 13, en el que en la porción elevada (24) de las caras internas (20, 40) de las cubiertas (A2, A3) se proporcionan soportes (27) con orificios (28) para asegurar o fijar semiárboles (80', 80'') para el rotor (B), estando colocados dichos soportes (27) en el eje (XZ) que se alinea con el orificio (1) del estátor (A).
- 15
15. El motor de la reivindicación 7, en el que el rotor (B) comprende una parte rotatoria de expansión (B1) provista de un orificio radial (68) que aloja y guía una varilla (70) del cursor (B3) del rotor (B), cursor (B3) que está articulado a la parte de compresión (B2) del rotor (B), teniendo dichas partes (B1, B2) y dicho cursor (B3) una forma y tamaño para su contención dentro de los orificios (1, 2) del estátor (A) y estando adaptadas para divergir o cerrarse de acuerdo con las diferentes carreras del ciclo termodinámico.
- 20
16. El motor de la reivindicación 13, en el que la parte rotatoria de compresión (B2) comprende una pared superficial de arco (50), dos paredes laterales (51, 52) a las que se unen un par de anillos (53, 54), estando moldeados dichos anillos (53, 54) para alojarse en las ranuras (22) de las cubiertas (A2, A3), guiando por tanto la rotación de la parte (B2) en el eje (YZ) en contacto con la pared del orificio (2).
- 25
17. El motor de la reivindicación 16, en el que las paredes laterales (51, 52) comprenden asientos (55, 56) para alojar un pivote articulador (72) del cursor.
- 30
18. El motor de cualquiera de las reivindicaciones 7 a 17, en el que la parte rotatoria de expansión (B1) del rotor (B) está provista de una pared superficial semicilíndrica (60), paredes laterales (61) y depresiones laterales (62), un cubo (63) y depresiones laterales (65) adicionales, estando proporcionadas dichas últimas depresiones laterales (65) a lo largo de un arco reducido del cubo (63), con un radio medio correspondiente a la distancia entre el eje (XZ) y el centro de un orificio de succión (25) de las cubiertas (A2, A3).
- 35
19. El motor de la reivindicación 18, en el que la parte rotatoria de expansión (B1) comprende un orificio radial (68) que tiene un lado que es coplanar con una pared de carrera de empuje (67) del mismo, y comprende un cubo (63) con un puerto (64) para permitir la rotación de la parte (B1) con su pared (60) engranando con la superficie del orificio (1) del estátor (A).
- 40
20. El motor de la reivindicación 17, en el que el cursor (B3) entre la parte rotatoria de expansión y la parte rotatoria de compresión se aplica de manera deslizante dentro de un orificio del puerto (68) de la parte de expansión (B1) para permitir a un pivote (72) del cursor (B3) alojarse en asientos (55, 56) de la parte de compresión (B2), de manera que la parte de compresión (B2) puede abrirse ampliamente con respecto a la parte de expansión (B1) en dirección circunferencial, guiada por el cursor (B3) para permitir una rotación de la parte de compresión (B2) en el eje (YZ), constreñida por los anillos (53, 54) guiados mediante las ranuras (22) de las cubiertas (A2, A3), mientras que la rotación de la parte (B1) permanece constreñida al eje (XZ) como consecuencia de alojar los semiárboles (80', 80''), que son conducidos y pasan a través de los orificios (28) de las cubiertas (A2, A3).
- 45
- 50
21. El motor de la reivindicación 20, en el que el pivote (72) que articula la parte de compresión (B2) y la parte de expansión (B1) se proporciona en el extremo de una cabeza (71) del cursor (B3), que es coplanar con una superficie que se usa para el deslizamiento del cursor (B3), mientras que el pivote (72) está colocado cerca del lado opuesto a la cabeza (71), sin proyectarse desde la superficie deslizante.
- 55
22. El motor de la reivindicación 20, en el que el cursor (B3) tiene una cabeza (71) con un puerto (73) coaxial al pivote (72), una superficie cilíndrica (74) del puerto (73), así como su superficie delantera y superficies opuestas (50') de la parte de compresión (B2), y cualquier otra parte adicional de contacto necesaria entre las partes (B1, B2) y el cursor (B3) y de estos elementos estando los orificios (1, 2) del estátor (A) provistos apropiadamente de tiras de sellado hermético.
- 60
23. El motor de la reivindicación 18, en el que el cubo (63) de la parte de expansión (B1) se engrana con una superficie interna de la pared (50) de la parte de compresión (B2) durante su movimiento relativo, para provocar la hermeticidad de sellado durante la carrera inicial de succión de la mezcla fresca.
- 65

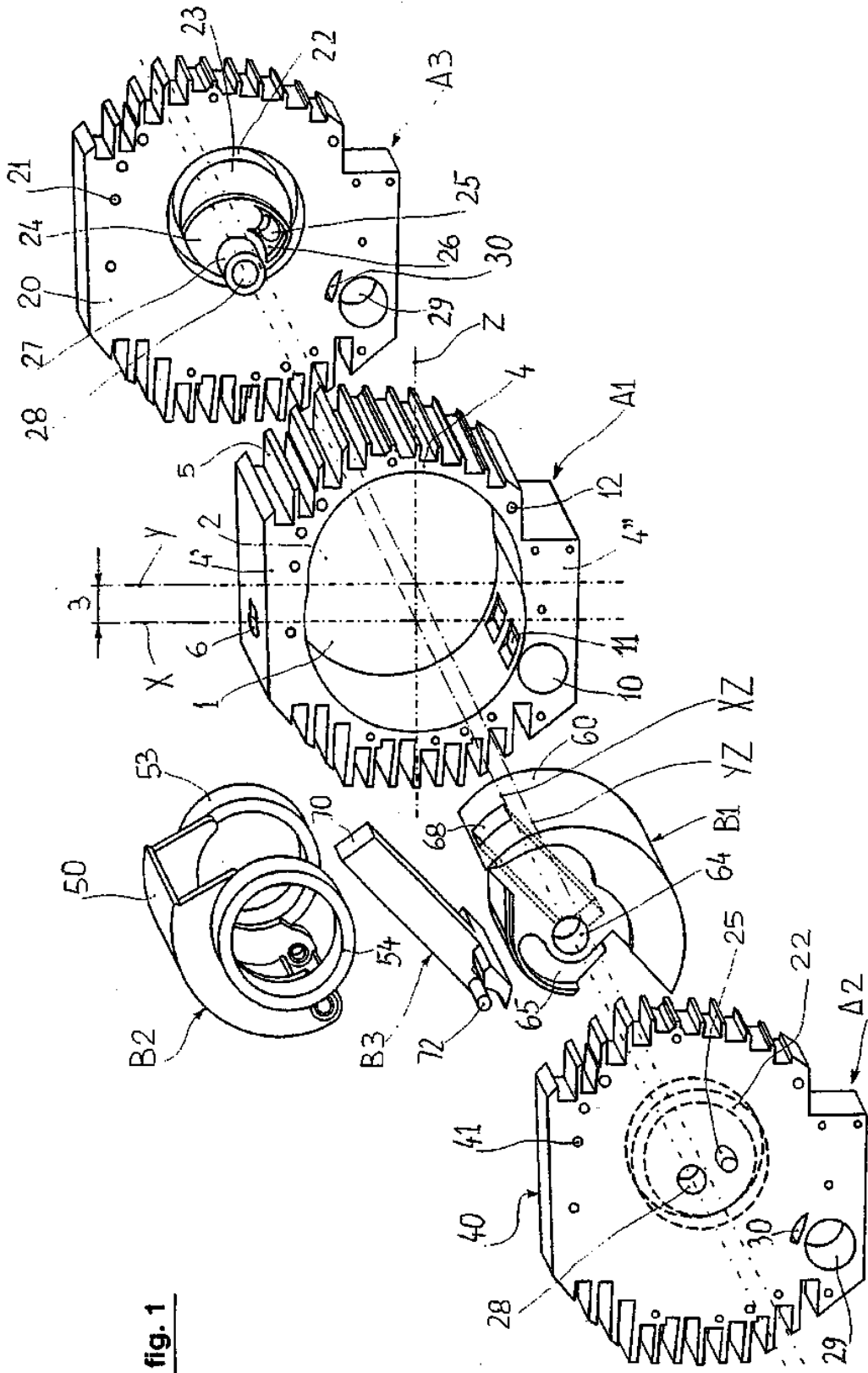


fig. 1

fig.3

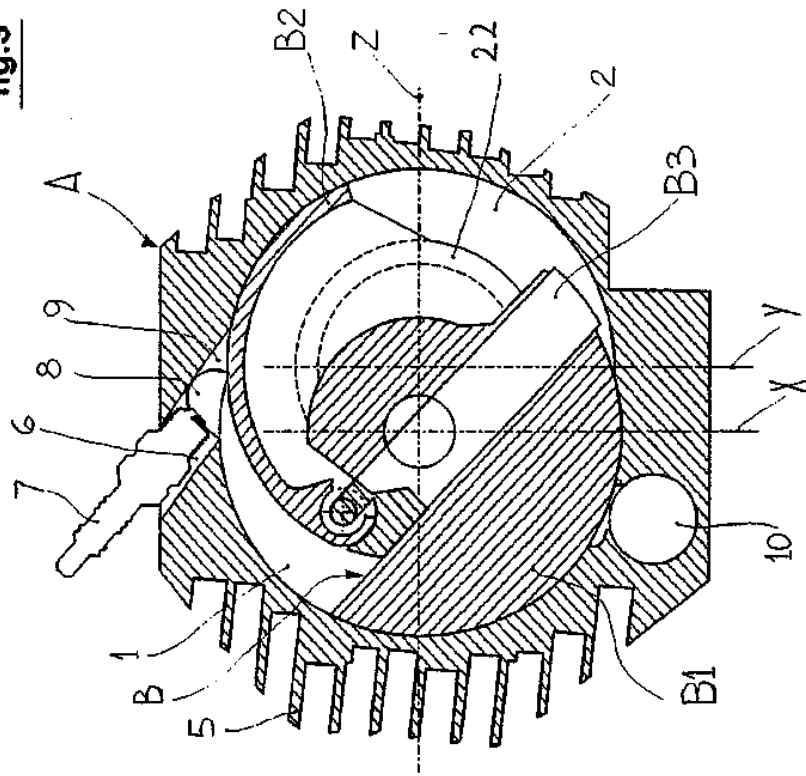


fig.2

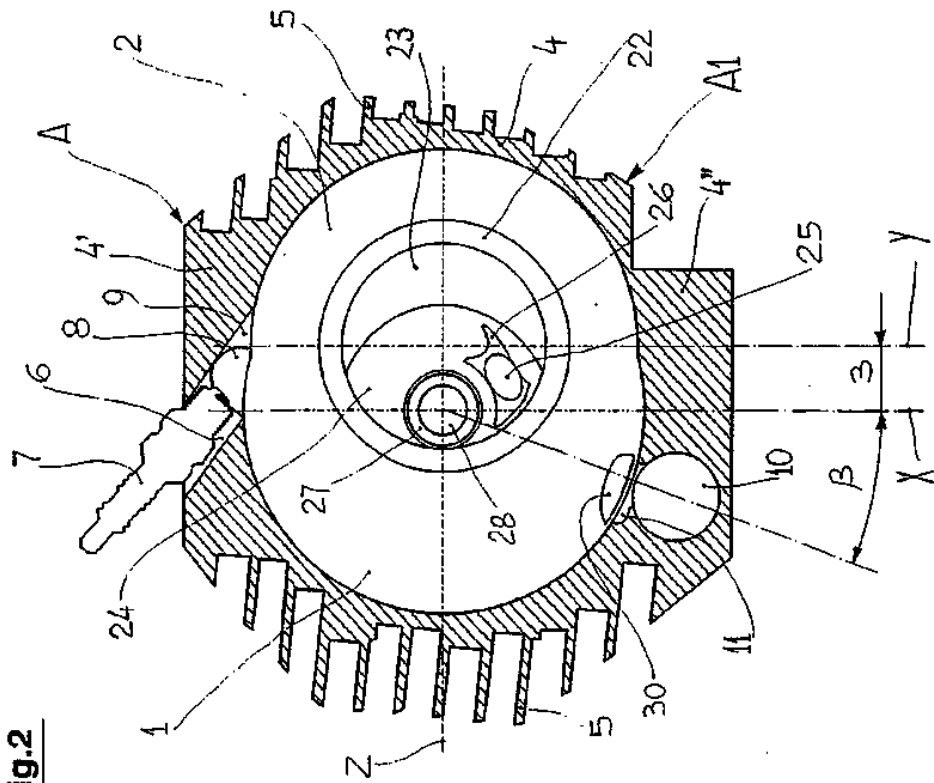


fig. 4

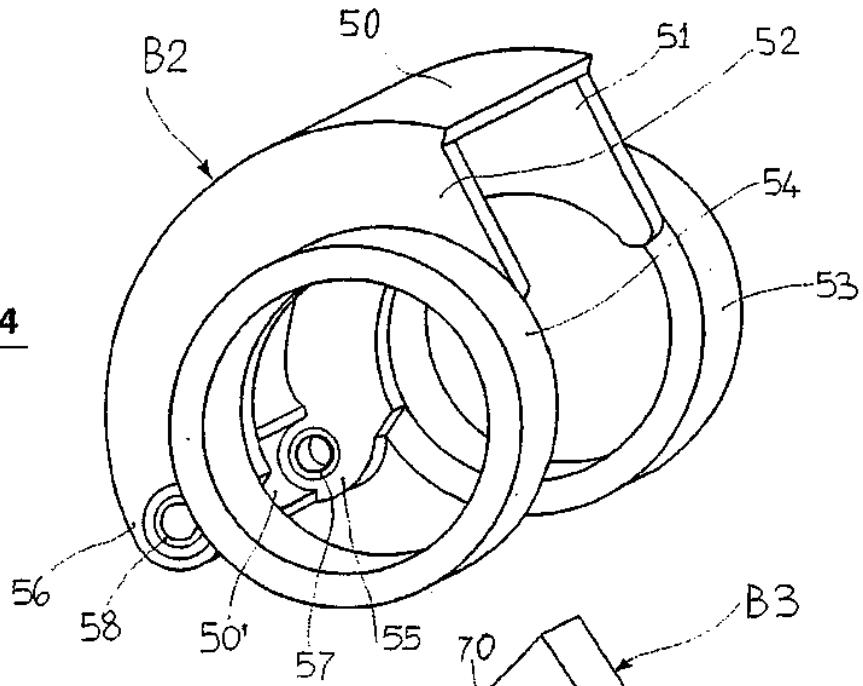


fig. 5

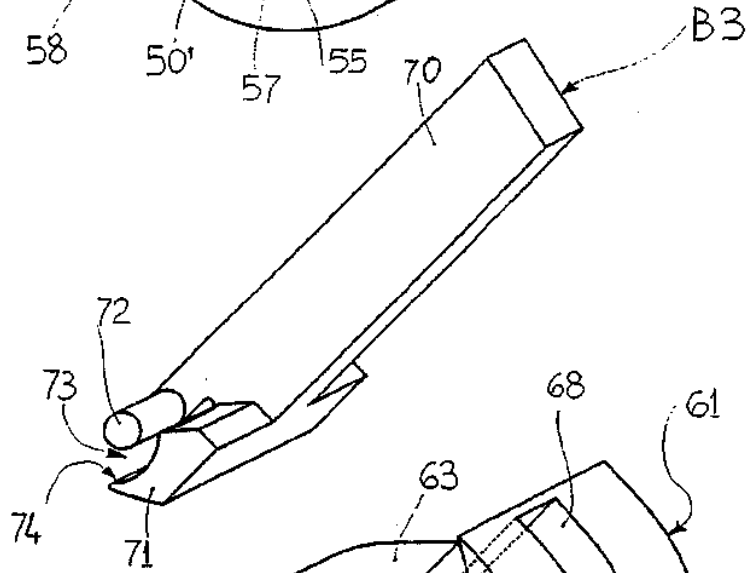


fig. 6

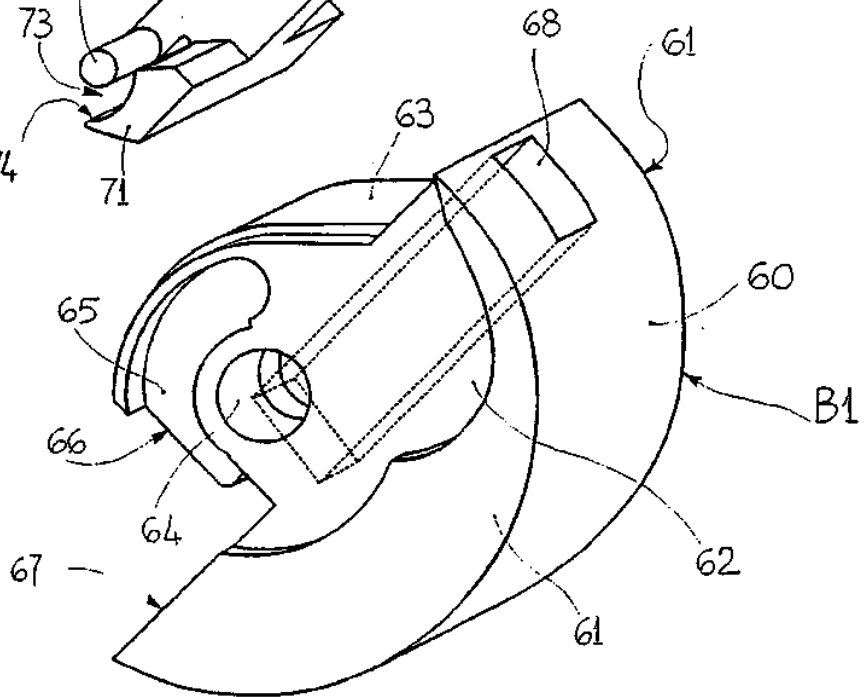


fig. 7

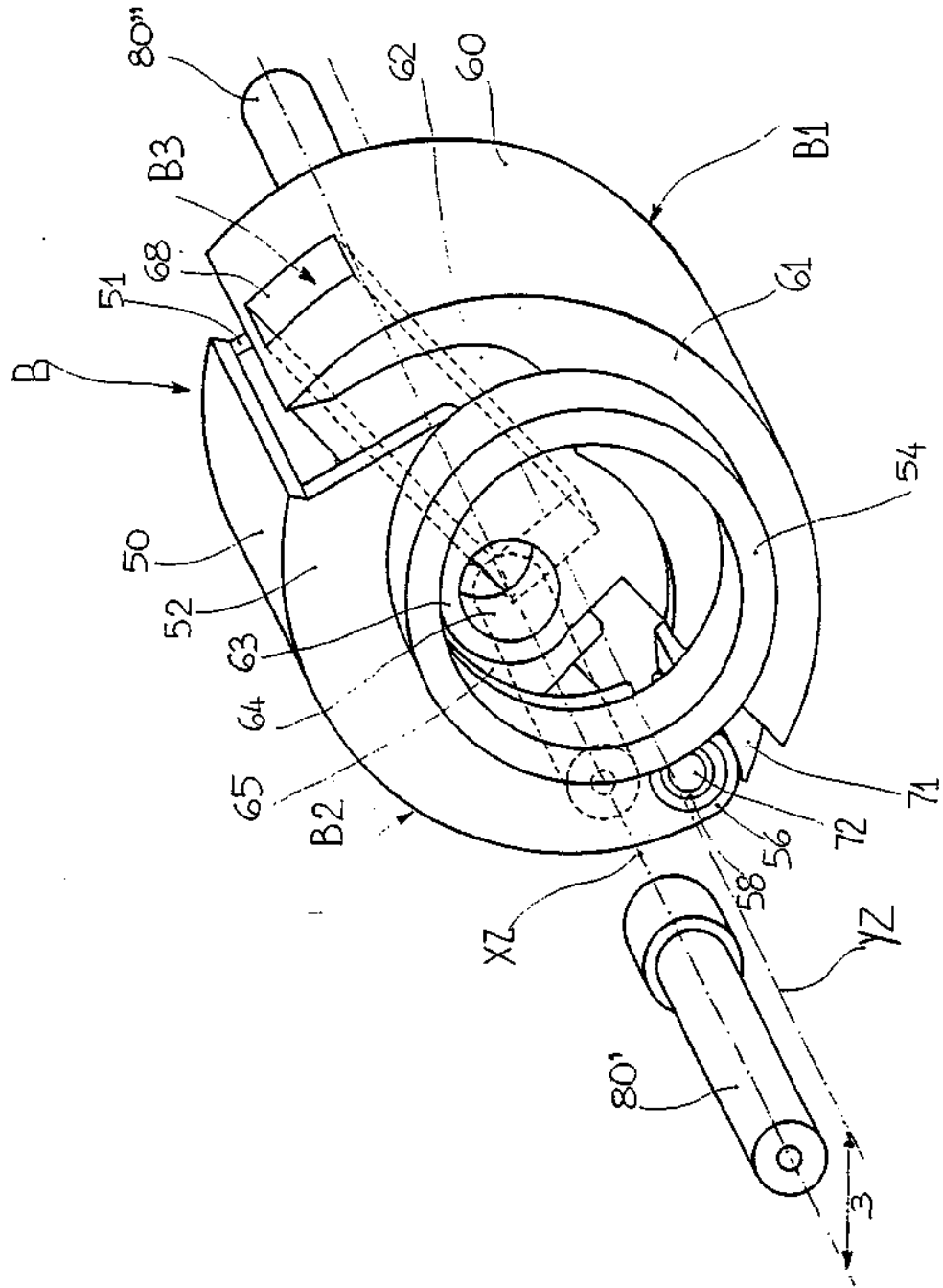


fig. 8

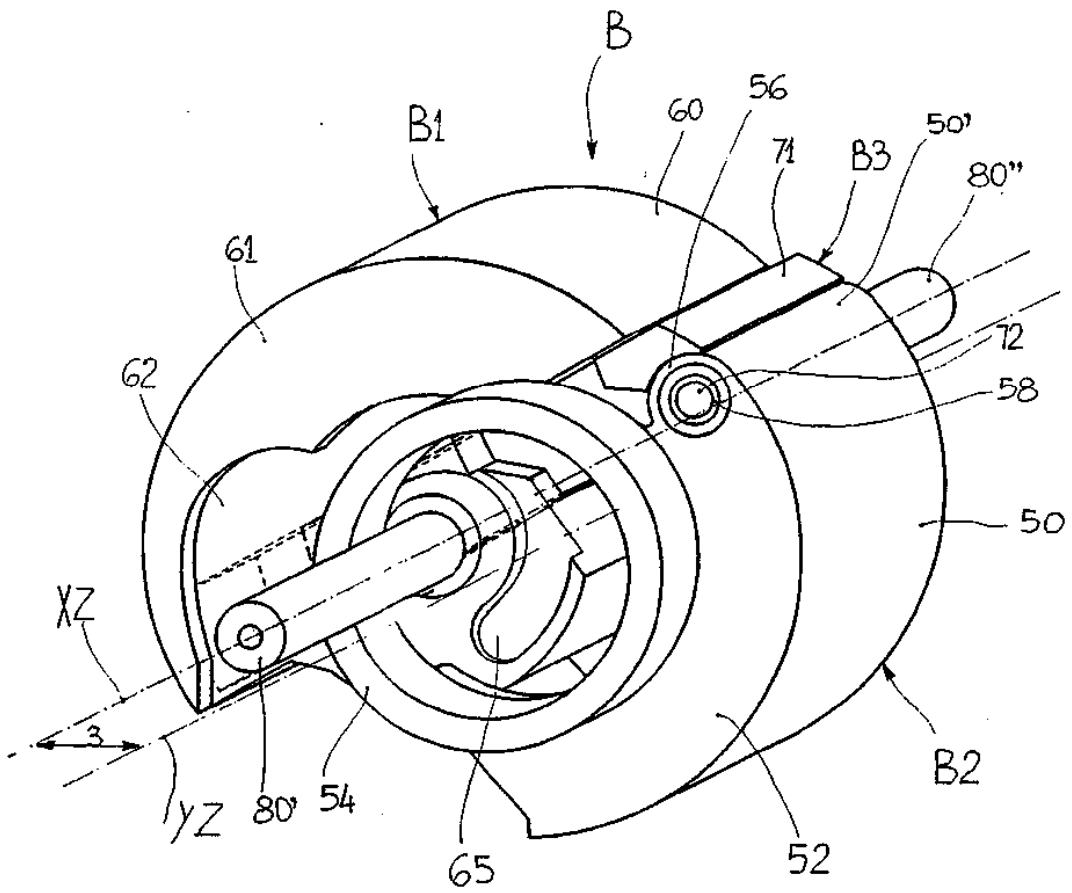


fig. 9

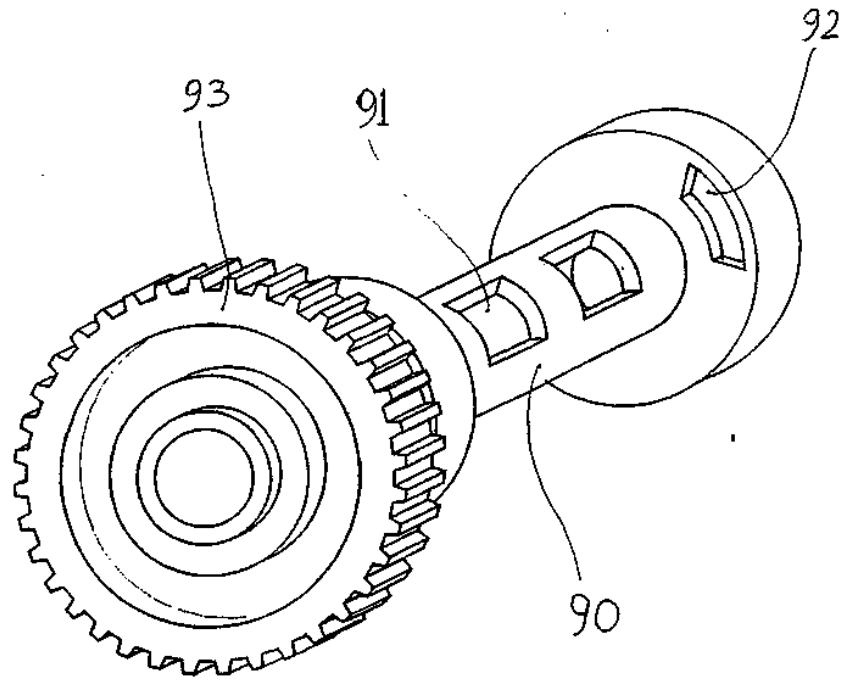


fig. 10

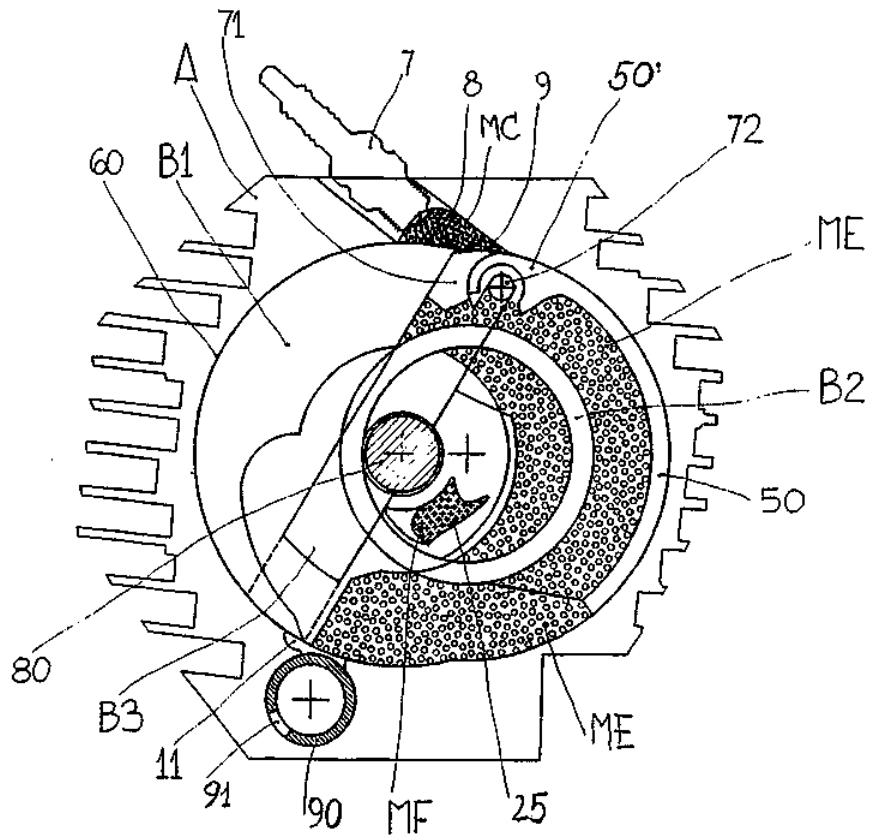


fig. 11

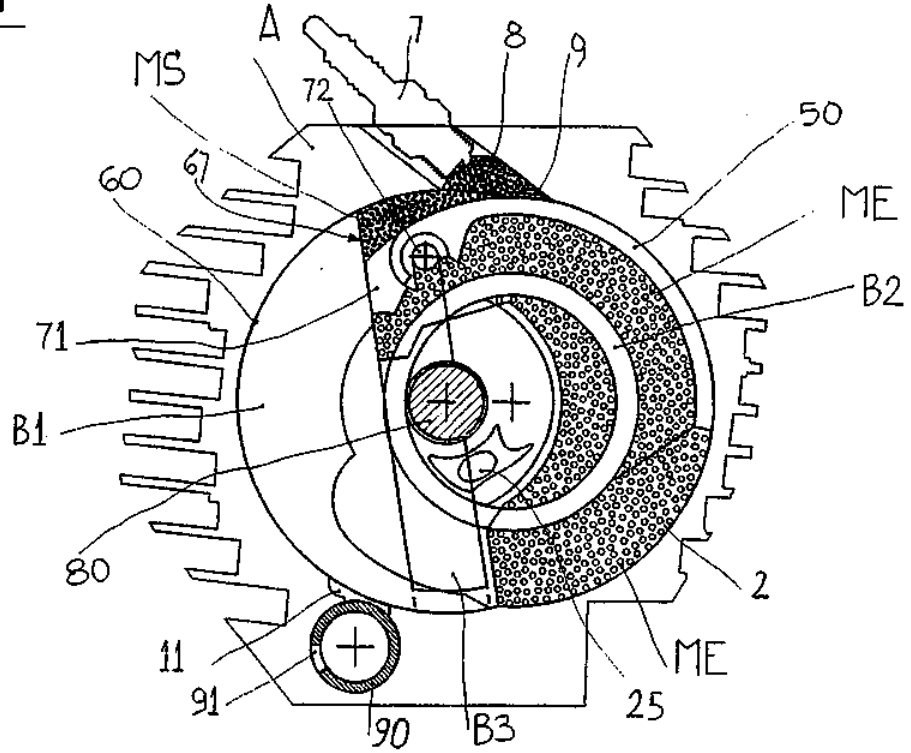


fig. 12

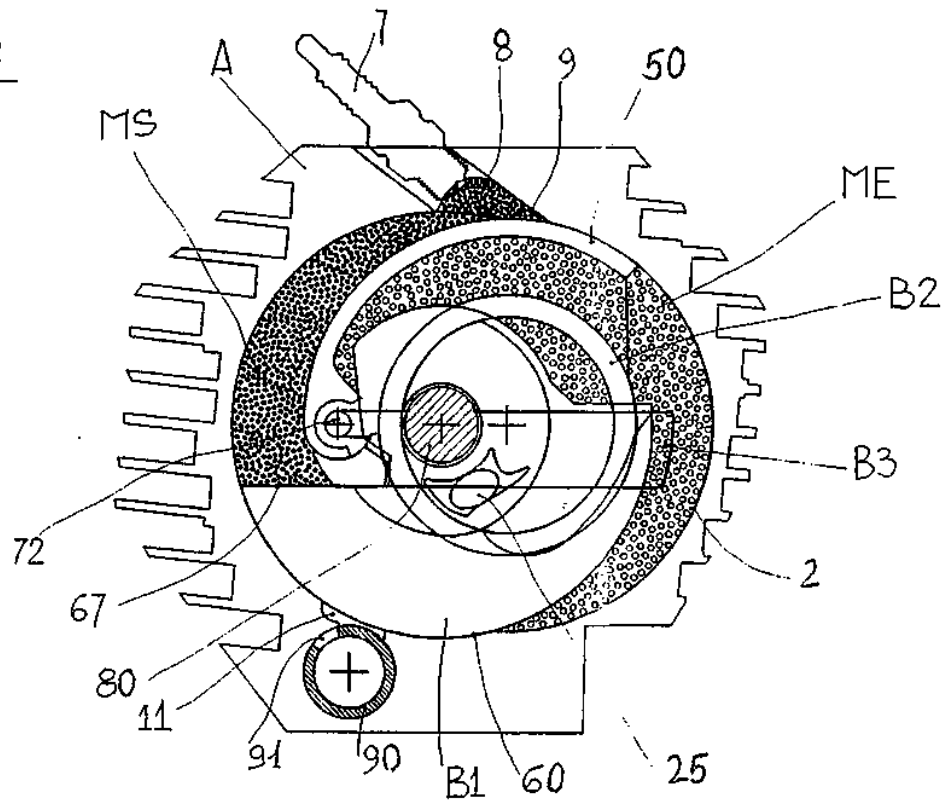


fig. 13

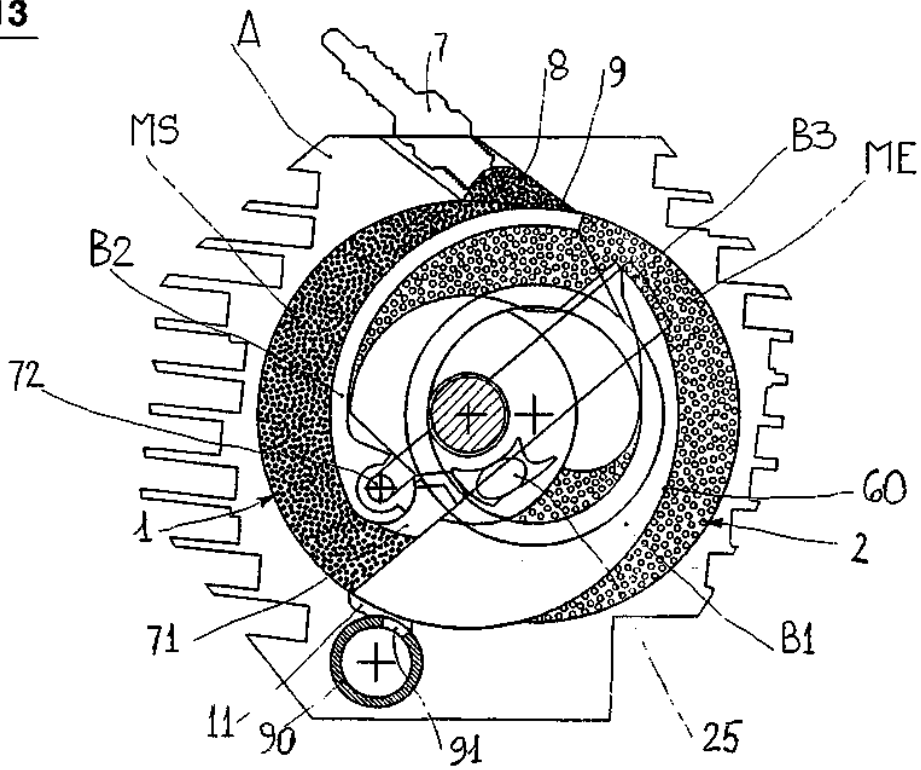


fig. 14

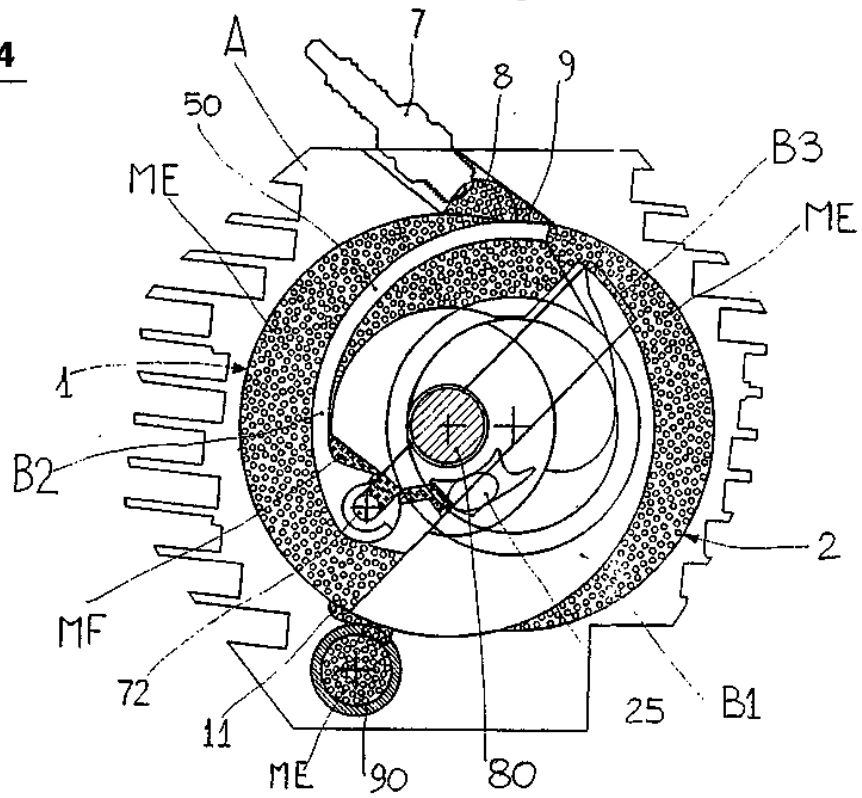


fig. 15

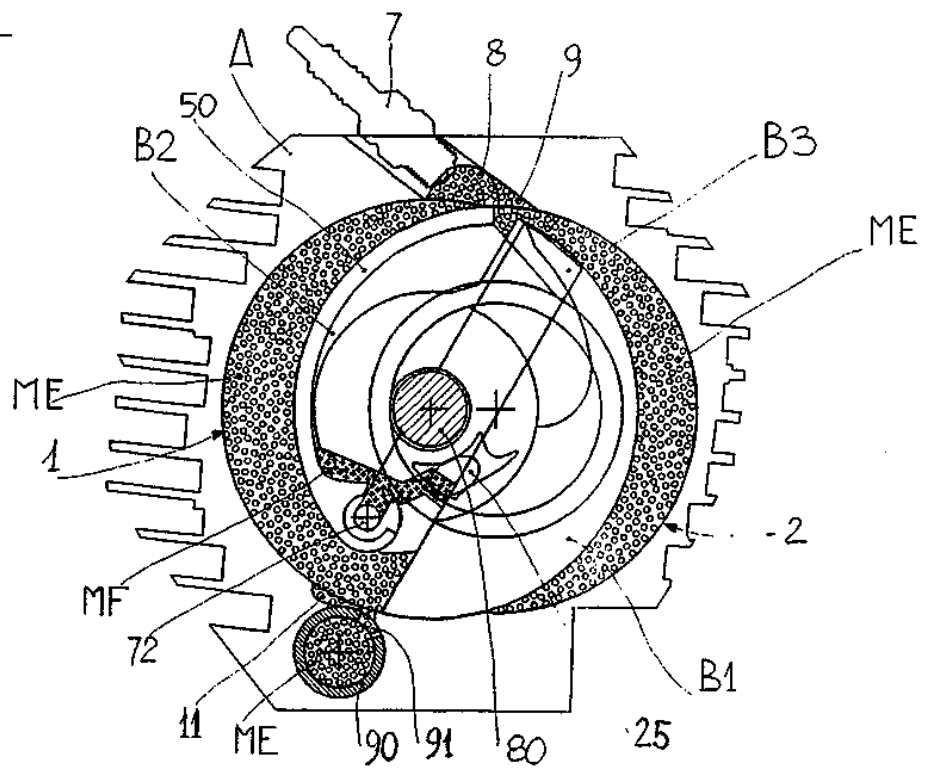


fig. 16

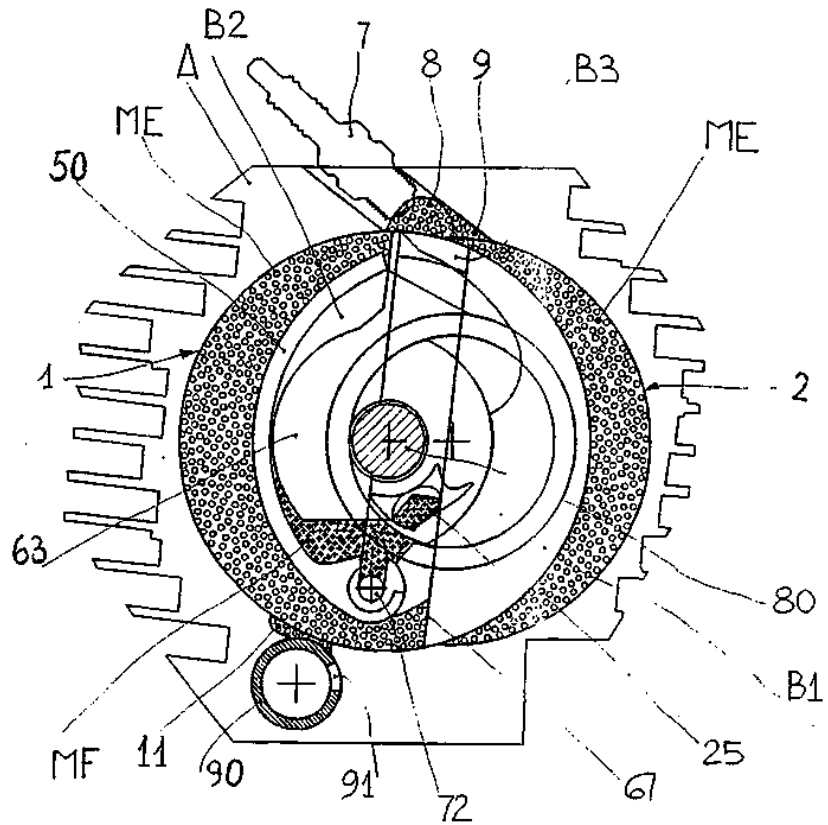


fig. 17

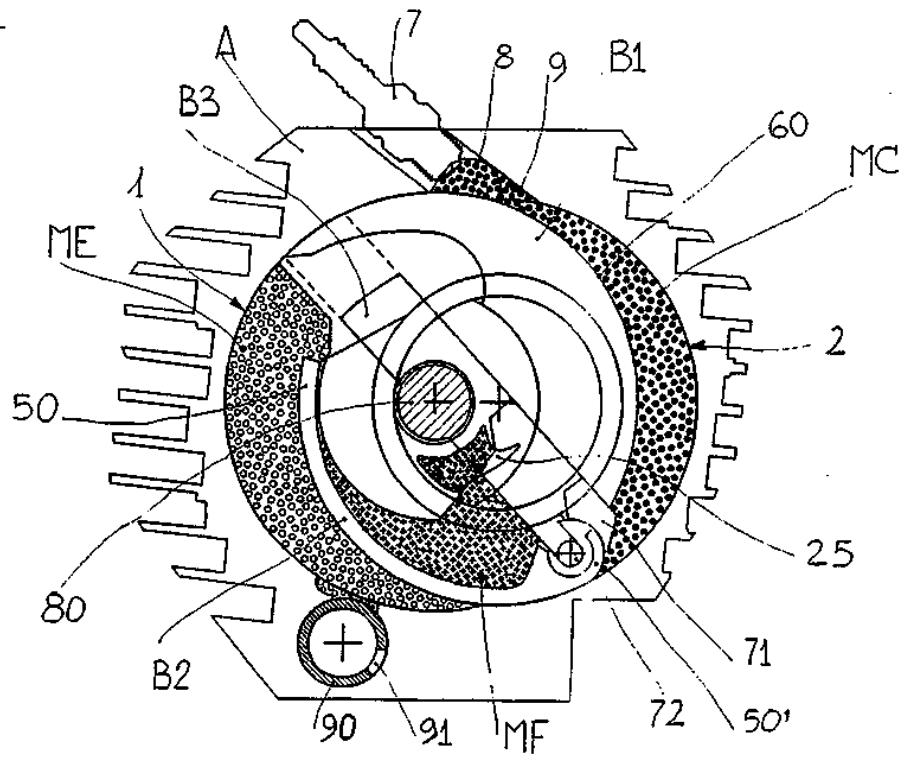


fig. 18

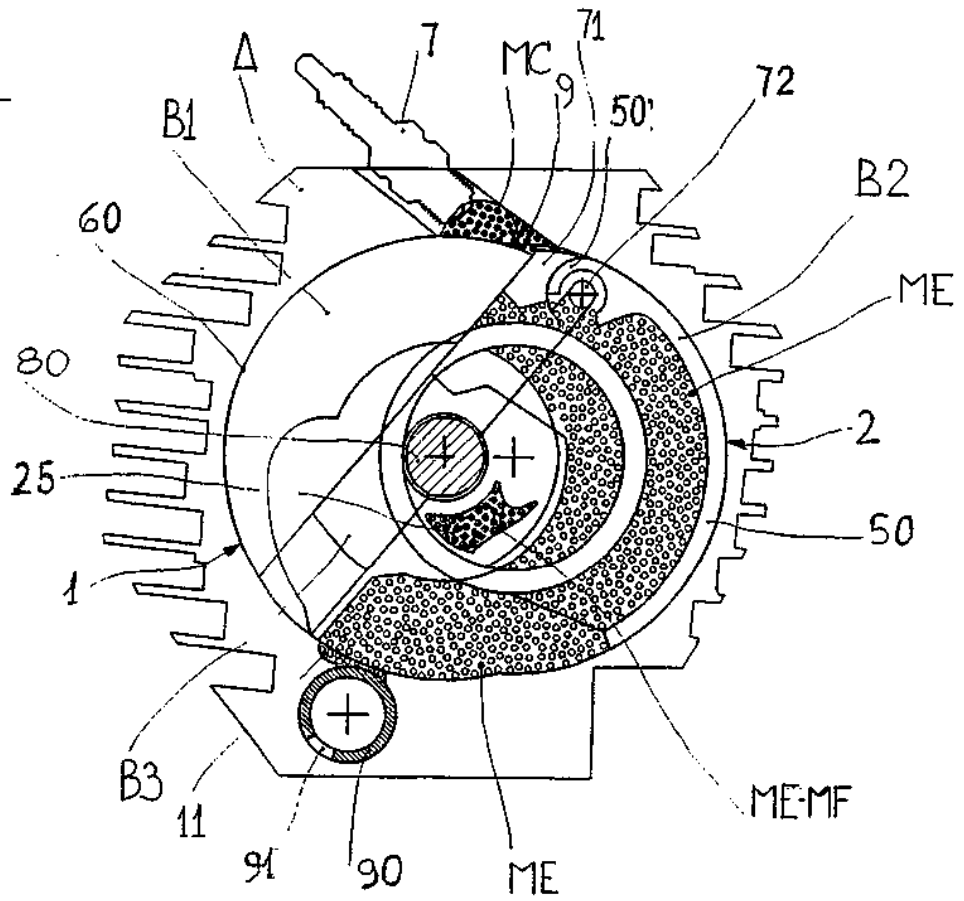


fig. 13

