



416371

PATENTE DE INVENCION

Int. Cl.²: F01C

MEMORIA DESCRIPTIVA

Sobre:

" MAQUINA DE EMBOLOS GIRATORIOS ARTICULADOS "

Solicitante: Rvdo. P. Don José Ignacio MARTIN ARTAJO, de nacionalidad española, domiciliado en Madrid, calle Alberto Aguilera nº 25.

Inventor: El Solicitante.



La presente invención se refiere a una máquina de émbolos giratorios articulados, dispuestos según sistemas poligonales equiláteros armónicamente deformables aplicados por conjugación trocoidal respecto a unas cámaras de perfil correspondiente: estos sistemas son apropiados para realizar transformaciones energéticas en flúidos; gases, vapores o líquidos.

Campos de trabajo y aplicación:

La máquina que se propone como novedad técnica importante y para la cual se reivindican los derechos de Propiedad Industrial y los derechos de Explotación de la Patente de Invención correspondiente, trata de resolver con grandes ventajas los múltiples problemas que se presentan en:

15. Compresores de flúidos: líquidos, vapores, gases.
Motores de combustión interna de dos y de cuatro tiempos con ciclos de tipo Otto y de tipo Diesel, etc.

Motores de combustión externa con compresión y calentamiento previos, como por ejemplo en motores de vapor.

20. La presente invención, aporta las siguientes ventajas técnico-económicas principales en oposición a los sistemas ya conocidos de servicio convencional equivalente.

Este servicio convencional equivalente supone una potencia útil determinada, a una velocidad y un régimen de aceleración y trabajo también determinado; el sistema propuesto tiene:

- a) menor coste de producción y mantenimiento.
- b) más alto rendimiento energético (menos combustible por HP. hora) es decir, en términos más ordinarios de marcha menos litros de combustible por 100 Km. de recorrido en condiciones medias.



416371

- c) menor peso y menor volumen totales del motor a igualdad de velocidad del eje del mismo.
- d) mejor par de arranque y aceleración.
- e) mayor facilidad para montaje, desmontaje y reparación de posibles averías; menores desgastes...
- 5. f) menor contaminación atmosférica por mejor combustión y gases más fríos en el escape.

Comparación con otros sistemas patentados anteriormente:

- Sobre este tipo de máquinas se han obtenido y publicado varias Patentes, que o no logran determinar la exactitud científico-matemática de la solución en ellas propuestas, o no fijan la realización técnica de las mismas, o no consiguen las ventajas especificadas anteriormente.
- 10.

- En la constitución sustancial de la presente invención, describimos una solución perfectamente determinada y precisa en sus aspectos científico, técnico y económico.
- 15.

- Como sistemas patentados en alguna manera relacionados con el objeto de esta solicitud se pueden tener en cuenta las Patentes Españolas núms. 256.112 y 258.266 (Febrero 1960); Núms. 263.170 y 264.750 (Febrero 1961); Nº 276.757 y Nº 393.065 (Julio 1971). Estos sistemas están superados sustancialmente por su mismo solicitante. (Nótese que con la prioridad legal, estas patentes están registradas convenientemente en muchos países, entre ellos U. S. A., Alemania, Japón, etc.).
- 20.
 - 25.

Asímismo existe también el sistema patentado por Simpson y Shipton en 1848 y el reivindicado por Johann Geiger en 1960 (Wien-Austria, nº 2A-19-60).

- 30. Estos sistemas están superados en el sistema aquí

416371 27



propuesto:

- a) por la definición matemática denominada "deformación armónica" del sistema poligonal de émbolos articulados, función enteramente nueva y fecunda en la cinemática trigonométrica.
5. b) por la determinación del movimiento de los centros de los cierres con respecto al perfil de 2,3,4,5,6,8, etc., lóbulos, según deformación armónica.
- c) por la elección de un perfil primario circular optimizado de menor curvatura y un perfil secundario conjugado trocoidalmente con el anterior.
10. d) por la adopción de una guía exacta que descargue el deslizamiento y el desgaste de los cierres, en caso de difícil trabajo.
15. e) por el establecimiento de un sistema original de cierres estancos auto-ajustables aún en movimiento lento "ralentí" del motor.
- f) por la simetría de los esfuerzos de la presión de trabajo en los émbolos respecto de su pivote de fijación al
20. eje principal de la máquina.
- g) por la compensación de estos esfuerzos en los contactos y consiguiente independencia y reducción de los esfuerzos de guía y de los desgastes por deslizamiento en los cierres y en el perfil interno de la carcasa.
25. h) por la libertad resultante para establecer una cámara de combustión, la más acomodada en volumen y en forma para obtener una relación volumétrica de compresión y una distribución y estratificación de cargas que nos proporcionen una combustión prácticamente perfecta sin
30. gases nocivos de escape.

416371



5. i) obsérvese también las ventajas que suponen las entradas y salidas de los flúidos en el estator fijo; la inyección igualmente por medio de un inyector fijo y regulable en el estator. La refrigeración perfectamente acomodada en el estator para alcanzar una distribución de temperaturas, la más conveniente, y la facilidad de refrigeración del rotor a través del eje hueco.
10. j) nótese el ahorro y la seguridad que supone la guía por pivótes y cojinetes o casquillos al sustituir los juegos de engranaje en el motor Wankel y el protegido por la Patente Española nº 393.065 (Julio de 1971); estos engranajes son difíciles y caros por su trabajo y la temperatura a la que han de resistir el desgaste y conservar el ajuste exigido.

15. Estas propiedades y otras ventajas de ellas resultantes hacen de la máquina propuesta una máquina enteramente nueva, de gran utilidad y seguridad.

Constitución sustancial de la presente invención.

Sustancialmente la máquina propuesta consta de:

20. a) un estator o carcasa que contiene, sostiene y guía convenientemente los elementos móviles restantes.
- b) un eje giratorio que recibe los esfuerzos mecánicos y los comunica en forma de par útil al exterior. (En el caso de un compresor estos esfuerzos y este par son de signo contrario).
25. c) unos elementos o émbolos articulados en el eje (b), con unos cierres en sus extremos que se mueven y ajustan contra el interior del cuerpo principal del estator (a), de modo que se produzcan las variaciones de volumen y de presión que se pretenden como propias del motor o com-
- 30.

416371



presor objeto de la patente.

Explicaremos más bien el sistema en su funcionamiento como motor, pues de ello se deduce fácilmente el funcionamiento como compresor.

5. El estator o carcasa está compuesto por las partes siguientes:

- Un cuerpo cilíndrico de exterior más o menos circular (o poligonal) y cuyo interior presenta un hueco de múltiple simetría, según polígono equilátero de $n = 2 \times 2$; 2×3 ; 2×4 ; 2×5 ; $2 \times 6 \dots$ lados con $n_p = n/2$, trozos primarios de perfil optimizado aproximadamente circular de gran radio y otros tantos $n_s = n_p$, trozos secundarios de perfil trocoidalmente conjugado con el de los dichos primarios y de radio medio de curvatura notablemente menor que el de éstos. (Esto evita una variación inconveniente de curvatura en el perfil).
- 10.
- 15.

Dos "tapas laterales" que sirven:

- a) para asegurar el soporte de los cojinetes del eje principal de la máquina bien centrado;
- b) para asegurar unas pistas de guía con perfil semejante al definido anteriormente, que facilite, si fuera necesario, el movimiento oscilatorio de adaptación de los émbolos y sus cierres con respecto al perfil interior del estator.
- 20.

- El motor objeto de la presente invención tiene un eje que atraviesa la carcasa por sus flancos o tapas laterales y gira en los cojinetes de las mismas perfectamente centrado: este eje tiene fijos a él por chaveteros convenientemente dispuestos, un buje o conjunto de platos en los cuales van articulados por medio de pivotes con casquillos o cojinetes intermedios, los émbolos giratorios oscilantes.
- 25.
- 30.

416371



Esta articulación se hace más convenientemente mediante bie-
las de conexión, que son las que van conectadas por sendos
pivotes en el buje central.

5. Estos platos reciben los esfuerzos de presión pro-
ducida por los flúidos en los dichos émbolos con un brazo de
momento R_{mo} perfectamente determinado por la cinemática del
motor; es decir, con movimiento rigurosamente circular co-
axialmente con el eje de la máquina.

10. Los émbolos oscilan girando alrededor de sus pivotes
o ejes paralelos al eje del motor, mientras esos pivotes
a su vez giran como es dicho, solidariamente con el eje del
motor, pero sin interferir mutuamente.

15. Otros elementos característicos de la presente in-
vención son los cierres axiales paralelos al eje de la máqui-
na albergados en los extremos de los émbolos; los cierres la-
terales (normales al dicho eje del motor) con las esquinas
de unión entre ambos; estos cierres y esquinas van alojados
en los flancos o paredes laterales de los dichos émbolos.
Con este sistema se logra una estanqueidad óptima, aún para
20. velocidades muy diferentes, según se declara más adelante,
al explicar las figuras correspondientes.

En la parte exterior de estos émbolos se "excava"
una cámara de combustión:

- 25. a) con volumen determinado para lograr una relación volúme-
trica óptima de compresión para cada clase de carburante.
- b) con una cámara de precombustión (rica en carburante) y
gran turbulencia en la inyección del mismo.
- c) una segunda cámara de combustión más completa y aún otra
cámara de combustión residual si fuera necesaria.

30. Un sistema de inyección distribuida en correspon-

41637121



dencia con la cámara descrita anteriormente, y un encendido auxiliar, si fuera necesario (para el caso de gasolina, o mezcla de gasolina y aceite).

Fundamento analítico cinemático.

5. Para mejor determinación del sistema propuesto, estudiaremos sus fundamentos analíticos desde el punto de vista trigonométrico y cinemático:

Movimiento de un segmento cuyos extremos se deslizan sobre dos rectas convergentes.

10. Con referencia a la figura 1, se ve claramente el segmento \overline{AB} de longitud L_0 cuyos extremos A y B se deslizan apoyándose respectivamente en las líneas \overline{Oa} y \overline{Ob} convergentes en O bajo el ángulo α_0 .

El centro instantáneo de rotación del segmento \overline{AB} es C_1

15. determinado por la intersección de las normales a las rectas \overline{Oa} y \overline{Ob} en A y en B (variables). El ángulo $\widehat{AC_1B}$ bajo el cual se ve exteriormente el dicho segmento AB , es constante y vale $\widehat{AC_1B} = \pi - \alpha_0$; por esto los puntos A , C_1 , B y O están en un círculo K_m de diámetro $\overline{OC_1} = \overline{AB} / \text{sen} \alpha_0 =$

20. $2 R_m$; el centro de este círculo permanece siempre en el círculo K_{m0} de centro en O , y radio $R_{m0} = R_m = 1/2 (\overline{OC_1})$.

Guía por conexión de los émbolos al eje:

El sistema de guía propuesto es objeto especial de la presente invención: su fundamento geométrico se expone a continuación:

25. Esta guía resulta de la combinación del círculo K_m de radio R_m y centro O_m móvil en el círculo K_{m0} de centro en O y radio $R_{m0} = R_m = 1/2 R_m$, entendiéndose por R_m el radio del círculo fijo K_m con centro en el eje del rotor.

30. Esta guía se logra mediante la articulación de los émbolos

416371 27



- los giratorio-oscilantes por un punto central O_m , definido anteriormente, en el buje central de la máquina por puntos radialmente distantes del eje el radio dicho R_{m0} , mediante sendos pivotes alojados en casquillos o cojinetes establecidos en el buje central. Mejor aún, en el caso de émbolos sincrónicos ($n_e = n/2$), esta guía se puede hacer por intermedio de bielas de conexión que alojan por medio de sendos cojinetes extremos los pivotes correspondientes de los émbolos y en su punto central los cojinetes correspondientes al pivote del buje central que están más fríos.

Guía por conexión interior al eje:

- En efecto, y con respecto a la figura 2, se ve perfectamente que el punto O_m centro del círculo móvil-oscilante K_m recorre el círculo K_{m0} de igual radio $R_{m0} = R_m$. Desde O_m ($O_1...$) se ve el segmento \overline{AB} bajo un ángulo constantemente igual a $2\alpha_0$, con centro en $O_0, O_1..O_m$, etc., y puntos $A_0, A_1,...$ y $B_0, B_1,...$ comunes con los correspondientes del círculo K_m en las rectas $\overline{OA_0}$ y $\overline{OB_0}$.
- Por tanto los puntos centrales $O_0, O_1,...$ están en la perpendicular al segmento $\overline{A_0B_0}, \overline{A_1B_1}...$, en su punto medio ($D_0, D_1...$) y pertenecen al círculo K_{m0} con centro en el eje de la máquina O .

Fácilmente se ve que se verifica la ecuación:

$$25. \quad \overline{OA}^2 + \overline{OB}^2 - 2.\overline{OA} \times \overline{OB} \cos \alpha_0 = \overline{AB}^2 \quad . \quad L_0^2$$

En la sección siguiente se especificarán los ángulos

$\alpha_0 = 90^\circ; 60^\circ; 45^\circ, 30^\circ;$ con los correspondientes $2\alpha_0 = 180^\circ$ (línea recta); $120^\circ; 90^\circ; 60^\circ,$ etc. según indica en las figuras 3, como componentes de un posible conjunto simétrico, equilibrado, etc.

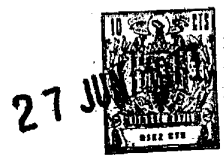
- 30.

41637127



Polígono equilátero "armónicamente deformable".

5. Esto nos lleva a una nueva conclusión que define el conjunto de varios segmentos, realizados como émbolos giratorios articulados, conectados al eje: este conjunto se podría considerar como un polígono equilátero armónicamente (simétricamente) deformable, aún cuando no se realice tal conexión físicamente.
10. Adoptamos la palabra deformación armónica o simétrica, para la deformación que tiene lugar en un polígono equilátero cuyos vértices se deslizan siempre según las correspondientes líneas diagonales simétricamente, acercándose o alejándose del centro por igual en diagonales alternadas.
15. Esto requiere un conjunto de número par de lados $n_1 = 4; 6; 8; 10; 12; \dots$ correspondientes a los ángulos $\alpha_0 = 90^\circ; 60^\circ; 45^\circ; 30^\circ$; indicados en las figuras 3A, 3B, 3C y 3D. En estos polígonos se verifica la ecuación definida anteriormente.
20. En la figura 4A, se puede estudiar el caso de un cuadrado, (ABCD). Este caso es muy importante pues presenta propiedades muy especiales.
- La deformación armónica en el caso del cuadrado:
25. a) es unívocamente realizada en forma de rombos más o menos alargados.
- b) los puntos medios de los lados de estos rombos (O') están en el círculo K_{mo} ; según se desprende del hecho de que el ángulo $\alpha_0 = 90^\circ$ y por consiguiente que $2\alpha_0 = 180^\circ$ que nos indica que el punto O está en el segmento \overline{AB} al tiempo que permanece en el círculo dicho K_{mo} .
- 30.



416371

En la figura 3.A) se puede comprobar fácilmente: el punto A tiene por coordenadas (parámetros) $(\mu - 0)$ y el B $(0 - \lambda)$ con la condición $(\mu^2 + \lambda^2 = L_0^2)$.

El punto medio por el contrario tendrá, (x, y) :

- 5. $x = \mu/2$; $y = \lambda/2$; con esto $x^2 + y^2 = (L_0/2)^2$ que cumplen la ecuación del círculo de radio $R_m = L_0/2$ en este caso.

Esta propiedad es general para el sistema propuesto: pues al círculo K_{m0} es el lugar geométrico de los centros del círculo móvil K_m , de radio $R_m = R_{m0}$ como se ha dicho, que contiene los dos puntos A y B extremos del segmento AB vistos en ángulo α_0 , en O , y $2\alpha_0$ en O_m .

10.

Oscilación: amplitud máxima y reducida:

El movimiento del segmento es oscilatorio de amplitud total entre un máximo $\overline{OA_m}$, $\overline{OB_m}$, y un minimum $\overline{OA_{mr}}$, $\overline{OB_{mr}}$; pero puede ser reducida a una amplitud menor $\overline{OA_{mr}}$, $\overline{OB_{mr}}$ con $\overline{OA_{mr}}$, $\overline{OB_{mr}}$ más conveniente por razón de aceleraciones, es decir, para evitar un punto singular de retroceso.

15.

Distribución de los valores de los rayos \overline{OA} y \overline{OB} desplegados en el estator según un plano normal al eje de la máquina: conjugación trocoidal.

20.

Distribuyamos angularmente los valores de los rayos \overline{OA} , \overline{OB} , etc. en un plano normal al eje de la máquina circularmente y fijemos los valores de \overline{OA} sobre una curva conveniente $\rho_A(\alpha)$ simétrica según $(\pm \alpha_0/2)$: obtendremos una serie de valores $\rho_B(\alpha)$ correspondientes en otro espacio angular α_0 a un lado y otro.

25.

La curva $\rho_A(\alpha)$ denominada principal o primaria, puede ser aproximadamente circular, pero optimizada; la curva $\rho_B(\alpha)$ será resultante o secundaria y ambas curvas pueden

30.

416371



ser llamadas trocoidalmente ,conjugadas según deformación armónica del polígono equilátero de $n_1 = 360^\circ/\alpha_0 = 4,6,8\dots$ lados.

Las condiciones de esta conjugación se reducen, dentro de convenientes limitaciones dinámicas a las siguientes: a cada punto (A) del perfil principal o primario corresponde otros dos (B) a izquierda y derecha distantes, 1º) $(\pm\alpha_0)$ angularmente, y 2º) (L_0) linealmente con inclinación simétrica (hacia el centro o hacia fuera).

De este modo se logra un perfil con múltiple simetría respecto a las diagonales y a las bisectrices correspondientes $(\pm\alpha_0/2)$, cosa que está de acuerdo con la simetría propia de la guía adoptada para los émbolos.

Fácilmente se logran unas curvas óptimas para llenar las condiciones de velocidades, aceleraciones en los cierres (puntos centrales A, B...) y volumen de la cámara de combustión resultante según se estudia en la realización técnica del sistema en cada aplicación.

Por razones de realización técnica el perfil o curva principal escogida es aproximadamente común también para el émbolo correspondiente; esto nos permitirá realizar una cámara de combustión en la que se obtenga una razón volumétrica de compresión muy elevada, y una combustión sin gases nocivos resultantes, según se previó en lo anteriormente descrito.

Realización material de este sistema: Embolos y cierres reales (dimensionales)

La realización material del sistema geométrico presentado mejora enormemente el funcionamiento, desgastes, duración y autoajuste de los émbolos y particularmente de



416371

los cierres estancos de éstos contra el perfil de las cámaras en el interior de la carcasa.

Los cierres axiales (paralelos al eje de la máquina) son de sección parcialmente circular con centro correspondiente a los puntos A, B, descritos anteriormente y están incluidos en los extremos de la sección alargada de los émbolos.

Llevar un resorte de apriete que inicia el efecto autoclave y asegura la estanqueidad aún a velocidades lentas (ralentí), entre el propio émbolo y la carcasa o estator.

Esto nos conduce a una modificación del perfil interior real de la carcasa y de los émbolos: es el perfil logrado como tangente a los círculos descritos anteriormente, con sus centro en el perfil trocoidal teórico.

Esta modificación nos trae una gran ventaja por la mayor resistencia mecánica de los émbolos y de sus elementos de cierre y un notable aumento en el autoajuste y duración de los cierres: el desgaste se reparte en una superficie cuasi-lineal mucho mayor, no simultánea sino sucesiva del contacto.

El nuevo perfil se puede definir como perfil interior pseudo-trocoidal y permite, como se ha dicho, mejores cierres y émbolos.

Los cierres laterales en su unión con los axiales, esquinas de los cierres, se declaran más adelante y se consideraran muy eficaces.

Nótese como muy importante que la "conjugación trocoidal" descrita es relativa entre ρ_A y ρ_B , no absoluta, y que nos deja una buena libertad para elegir la curva de perfil principal o primario -teniendo en cuenta la secundaria resultante-, para lograr una "solución óptima".

416371



Estas propiedades y condiciones se pueden expresar y comprobar en forma sencilla de geometría analítica.

El segmento \overline{AB} , representa la distancia entre A y B, centros teóricos de los cierres.

5. $\overline{AB} = L_0 = \text{Cte.}$; $\widehat{AOB} = \alpha_0 = \text{Cte.}$; $\alpha_0 = 90^\circ; 60^\circ; 45^\circ; 30^\circ \dots$

Los puntos A y B pertenecen al círculo K_m de radio R_m , y se ven bajo un ángulo constante α_0 desde O ; y bajo un ángulo constante $2\alpha_0$ desde el centro O_m que se mueve sobre el círculo K_{m0} que tiene a su vez su centro fijo en O y

10. un radio $R_{m0} = R_m$.

Este movimiento es equivalente al movimiento hipocicloidal por rodadura sin deslizamiento de la ruleta móvil K_m en el interior de la ruleta fija K_M de radio $R_M = 2R_m$; la distribución de la velocidad en ambos movimientos no es sin

15. embargo igual sino más conveniente en nuestro sistema.

Las posiciones del segmento AB corresponden al perfil interior de la carcasa o estator:

1ª) en su posición media, a un polígono regular; A_0, B_0, C_0 , con $\overline{OA_0} = \overline{OB_0} = \overline{OC_0} \dots$

20. 2ª) y en cualquier otra posición, a un polígono equilátero deformado armónicamente, es decir, conservando constante el valor de los ángulos entre sus vértices; A, B, C, D, E, F, .. $\widehat{AOB} = \widehat{BOC} = \widehat{COD} \dots = \alpha_0$, con los rayos $\overline{OA} = \overline{OC} = \overline{OE} \dots \neq \overline{OB} = \overline{OD} = \overline{OF} \dots$, esto es, alternadamente iguales.

25. El número de lados del polígono regular debe ser par e igual $360^\circ/\alpha_0$, y el número de lóbulos (de mayor curvatura, i, e, de menor radio medio de curvatura) $n_e = n/2$.

30. Los lados del polígono equilátero en su movimiento trocoidal representan las trazas geométricas (medias)

416371



1973

de los émbolos que van asegurados articuladamente al eje; pueden ser éstos escogidos en número diferente al número de lóbulos del perfil interior de la carcasa, sin constituir, entonces, sino trozos de polígonos independientes.

5. Recordando que n es el número (par) de lados del polígono, y n_e el nº de émbolos, éste número puede ser:

a) $n_e = n/2$ émbolos sincrónicos. Se pueden conectar entre sí con bielas: al eje se pueden conectar los centros de los émbolos o los centros de las bielas, mejor estos últimos, por estar más fríos.

10.

b) $n > n_e > n/2$ da una posibilidad muy buena.

En esta caso pueden considerarse:

n y n_e = números primos entre sí: no-sincrónicos.

- $n \nmid n_e$ = tienen un divisor común, c. d. que marca

15.

el número de émbolos sincrónicos, por

ejemplo: para $n = 4$; $n_e = 6$.

Otras combinaciones son posibles, por ejemplo, para motores grandes será muy buena: $n = 16$ con $n_e = 10$.

Hay que tener en cuenta también que estos números condicionan la posibilidad o al menos la conveniencia de un ciclo de dos o de cuatro tiempos, con una potencia y una velocidad determinadas.

20.

Ecuaciones fundamentales que rigen el sistema propuesto (sin explicar ni especificar términos).

25.

Movimiento hipo-cicloidal de los centros teóricos de los cierres.

Ecuaciones de la hipocicloide escogida para

$$\mu = 1; \nu = 2:$$

$$x = R_m (\cos \mu \alpha + \cos \alpha) ; \mu = \nu - 1 = 1 \quad x = R_m \cdot 2 \cos \alpha$$

30.

$$y = R_m (\sin \mu \alpha - \sin \alpha) ; \nu = R_M / R_m = 2 \quad y = 0$$



416371

27

Movimiento de un segmento: sus extremos teóricos determinan los rayos \overline{OA} y \overline{OB} , de modo que sus extremos A y B pertenecen a la ruleta móvil K_m y están decalados un ángulo en O_m igual a $2\alpha_0$, y en O un ángulo α_0 , en cualquier punto; también es constante AB : la variación se traduce en la inclinación de \overline{AB} respecto de \overline{OA} y \overline{OB} y de la bisectriz. Esta bisectriz del ángulo \widehat{AOB} no pasa por el centro del segmento \overline{AB} , fuera de la posición media $A_0 B_0$).

5. En cualquier posición la ruleta K_m pasa por O; y su centro O_m está en el círculo K_{mo} con centro en O y radio $R_{mo} = R_m = \frac{1}{2}R_M$, como está dicho.

10. La perpendicular al segmento \overline{AB} en su punto medio pasa por este centro O_m de la ruleta móvil: esto es el fundamento de este sistema propuesto, pues permite la conexión directa al eje en n_e puntos de los n_e émbolos.

15. La fuerza resultante de las presiones de trabajo termodinámico se aplica (en toda la longitud del eje) según la normal a \overline{AB} en su punto medio: esto asegura una baja presión de guía y de cierre independiente de las grandes presiones de trabajo.

20. Cuando el número de émbolos es $n_e = n/2$ y consiguientemente estos émbolos son sincrónicos, se pueden unir por bielas entre sí; en este caso la conexión al buje o platos del eje se puede realizar por fijación de los centros de estas bielas mediante pivotes y casquillos o cojinetes de rodadura más fríos; en todo caso ($n \neq n/2$ y $n \neq n/2$) se pueden conectar los centros de los émbolos, que son libres i. e. asincrónicos, al buje aunque no entre sí.

25. Podemos afirmar que estas propiedades cinemáticas y dinámicas del sistema propuesto confieren a éste una nove-

30.

41637121



dad científica y tecnológica de máxima utilidad y de ventajas técnicas y económicas.

Ecuaciones de conjugación trocoidal:

Con la notación empleada se pueden entender y

5. demostrar fácilmente:

En magnitudes métricas:

$$L_o = \sqrt{AB} = \sqrt{A_o B_o} = 2 R_m \text{ sen } \alpha_o; R_M = 2R_m$$

$$\widehat{AOB} = \alpha_o; \widehat{AO_m B} = 2 \alpha_o;$$

$$\overline{OA} = R_A; \overline{OB} = R_B = R_A \text{ cos } \alpha_o + (\sqrt{R_M^2 - R_A^2}) \text{ sen } \alpha_o$$

10. $R_o = 2R_m \text{ cos } (\alpha_o/2);$

$$R_B/R_A = \frac{\text{cos}(\alpha_o/2 + \alpha)}{\text{cos}(\alpha_o/2 - \alpha)}$$

R_A se escoge según la curva óptima primaria.

En magnitudes unitarias de base R_m (minúsculas)

$$r_m = 1; r_M = 2; r_o = 2 \text{ cos } (\alpha_o/2); l_o = 2 \text{ sen } \alpha_o;$$

15. $\rho_A; \rho_B = \text{cos } \alpha_o + (\sqrt{4 - \rho_A^2}) \text{ sen } \alpha_o.$

$$\rho_B/\rho_A = \frac{\text{cos}(\alpha_o/2 + \alpha)}{\text{cos}(\alpha_o/2 - \alpha)}; -$$

La unión entre los émbolos y el eje se hace en la presente invención: por conexión de los émbolos por su punto medio al buje o platos en el eje a la distancia radial R_m

20. del círculo K_m y mejor aún por bielas intermedias entre los émbolos y el buje (ver datos reseñados anteriormente).

En la figura 4A se ha dibujado la "deformación armónica de un sistema de dos émbolos $n_e = n/2 = 2$;

25. En la figura 4B, dos posiciones de un sistema exagonal $n_e = 3$ ($A_o, B_o, C_o, D_o, E_o, F_o,$) y ($A', B', C', D', E', F',$) (girada 30°).

Análogamente se realiza la deformación armónica en un sistema de 4 lóbulos y 4, 5 ó 6 émbolos, aunque en estos

416371 2



dos casos los émbolos no sean sincrónicos y no se puedan conectar con bielas intermedias.

Esta disposición geométrica y cinemáticamente definida es completamente eficaz desde el punto de vista dinámico por la simetría y equilibrado perfecto del rotor en todas sus posiciones - y particularmente por la independencia de los esfuerzos de guía de émbolos y cierres respecto de los esfuerzos de trabajo; pero lleva consigo además una ventaja inmensa: el émbolo presenta a la inyección del carburante

- 5.
- 10.
- una cámara de combustión perfectamente libre y adaptable a la estratificación óptima de cargas.

Esta cámara de combustión está vaciada o excavada en la superficie cilíndrica exterior del perfil del émbolo que corresponde al perfil primario interior del estator.

- 15.
- En las figuras 10, y 11, se ve claramente la forma adoptada en lo sustancial y sin que ello lleve consigo una limitación o restricción en lo accidental de la dicha cámara.

- 20.
- En las figuras 10 y 11, se indica una primera cámara, (A-A'), en la cual entre el carburante pulverizado por bomba e inyector mezclado con aire primario -o no- en la masa del aire comprimido: esta mezcla es rica en carburante y la cámara se dice de precombustión.

- 25.
- En otra segunda cámara B-B', la combustión se completa y se incrementa por la inyección de más carburante pero en menor proporción respecto del aire.

Por último, una tercera parte C-C' puede establecerse como cámara de combustión residual con o sin encendido.

- 30.
- Estas tres cámaras están separadas por una estrangulación fuerte α (entre A y B) y otra más amplia β (entre B y C). Además se vacía o excava un rebaje igualador D-D';

416371

27



que facilita la comunicación de flúido entre el émbolo y el estator, y evita excesos de temperatura locales que puedan originar la formación de óxidos nocivos de nitrógeno o azufre.

5. Así se consigue una cámara de cargas estratificadas, de gran turbulencia en la inyección con una distribución óptima de ésta en dos partes principales (a y b) según se indica en la figura 12. Las ordenadas representan gasto de carburante; las abscisas representan tiempo de inyección.

10. Es fácil determinar las entradas de aire, y del carburante, de las salidas de los gases quemados.

La refrigeración del motor es de fácil y eficaz realización:

15. a) el estator se refrigera por aire, agua o aceite con entradas y salidas de modo que la refrigeración sea acomodada al calor comunicado por los gases calientes al metal.

20. b) el rotor se refrigera por el flúido refrigerante introducido preferentemente por el centro del eje hueco: como flúido se ha escogido el aire con aceite finamente nebulizado (flash).

Ejemplo de realización.

25. Para una mejor comprensión de las características de la presente invención y únicamente a título de ejemplo se describen a continuación los principales elementos constitutivos de esta máquina con referencia a las figuras que se incluyen.

30. En la figura 1, se representa el movimiento de un segmento deslizando por sus extremos en dos rectas concurrentes en un punto.

416371 27



\overline{AB} es el segmento de longitud constante l_0 .

O es el centro de concurrencia.

Oa y Ob son las rectas concurrentes en O.

α_0 es el ángulo bajo el cual se ve siempre el segmento

5. \overline{AB} desde O.

$\sqrt{\alpha_0}$ es el ángulo bajo el cual se ve el segmento \overline{AB} desde Om: $\sqrt{\alpha_0} = 2\alpha_0$ en este sistema.

Om es el centro del círculo K_m que contiene los puntos \overline{AB} en su movimiento sobre las rectas dichas Oa y Ob (en sentido distinto).

10.

K_m es el círculo móvil que rueda sin deslizar en contacto interior con el círculo K_M . (de radio R_M).

R_m es el radio de K_m y base de referencia de todas las dimensiones del sistema propuesto.

15.

R_M es el radio del círculo K_M : $R_M = 2 R_m$.

R_{m0} es el radio del círculo K_{m0} con centro en O; $R_{m0} = R_m = \frac{1}{2} R_M$.

Ci es el punto de concurrencia de las normales a Oa en A, y a Ob en B.: el triángulo (A Om B) es indeformable,

20.

acompaña al círculo K_m en su movimiento con el punto Om siempre en K_{m0} y con A y B respectivamente sobre Oa y sobre Ob.

En la figura 2, se representa el segmento \overline{AB} en tres posiciones distintas:

25.

$\overline{A_0B_0}$ posición media: corresponde a la posición simétrica con ODo normal a \overline{AB} en su punto medio (Do). El centro Oo corresponde a esta posición.

$\overline{A_1B_1}$ con D, Ci y O, definen una posición particular.

$\overline{A_M B_M}$ con D_M etc. definen la posición máxima A_M y B_M , mínima de un posible movimiento limitado (simétrica-

30.



416371₂₇

mente se tendría $B_M - A_m$.

Ko es el círculo que pasa por Ao y Bo, si el ángulo α_o es un ángulo exacto: $\alpha_o = 360^\circ/n$; con n = 4; 6; 8; 10; 12... corresponde a un polígono regular.

- 5. Las figuras 3; A), B), C), D), representan los segmentos \overline{AoBo} en su posición simétrica para cuatro casos importantes: α_o 90°; 60°; 45° y 30°, con sus respectivos círculos Ko circunscritos a los polígonos equiláteros en posición regular simétrica: otros casos, por ejemplo:
 - 10. $\alpha = 22'5''$, es decir, n = 16 dan soluciones muy convenientes también.
 - Las figuras 4; A) y B) muestran dos casos típicos de lo que hemos denominado "deformación armónica": en el caso A) se ve las deformaciones simétricas de un cuadrado en rombos.
 - 15. a) Este caso es muy interesante porque esas deformaciones son perfectamente unívocas: además se ve que el triángulo (A Om B) se reduce a una recta por cuyo punto medio se verifica la conexión al buje:
 - 20. Ao,Bo,Co,Do, son los vértices del cuadrado en su posición simétrica;
 - A₁,A₂,A₃, etc., indican sucesivas posiciones, del cuadrilátero equilátero según su deformación armónica, en este caso unívoca.
- 25. \overline{AB} y \overline{CD} indican las trazas de los dos émbolos;
 - \overline{BC} y \overline{DA} id id de las posibles bielas de conexión;
 - O₁, O₂ son los puntos medios de estas bielas; se ve bien que estos puntos en sus posiciones sucesivas permanecen en el círculo Kmo de radio Rmo = Rm.

4163717



- (O') son los puntos medios de las trazas de los émbolos teóricos también permanecen en el círculo K_{mo} en posiciones sucesivas.
- b) Análogamente se ve la figura 4B en la cual se han representado dos posiciones:
5. $A_o, B_o, C_o, D_o, E_o, F_o$, posiciones simétricas del hexágono equilátero (regular).
- $A_1, B_1, C_1, D_1, E_1, F_1$, posiciones del mismo según "deformación armónica" - estos vértices permanecen en sus diagonales.
10. A_1, C_1, E_1 , fuera de las posiciones regulares.
 A_2, D_2, F_2 , dentro de las posiciones regulares.
 O_1, O_2, O_3 , puntos de la normal en el punto medio de los émbolos $\overline{AB}, \overline{CD}, \overline{EF}$: equivalentemente de las bielas $\overline{BC}, \overline{DE}, \overline{FA}$.
15. O' centros correspondientes a los émbolos en las posiciones desviadas, con los círculos respectivos.
 O'' centros correspondientes a las bielas id id.
20. En la figura 5A) se ha representado un corte de la máquina según un plano normal al eje principal en el centro de la misma.
- En esta figura aparecen claramente las partes sustanciales de la máquina para la cual se solicita los derechos de Patente.
25. La figura 5B) supone el caso importante de conexión por bielas intermedias.
- La figura 6a), representa un corte según un plano vertical que pasa por el eje de la máquina.

416371 27



La figura 7 representa un corte del flanco de la cabeza del émbolo con cierres axiales y con segmentos de estanqueidad frontales.

La figura 8 representa la curva característica del interior del estator de 4 lóbulos.

La figura 9 representa un corte normal al eje de un émbolo para máquina de 4 lóbulos.

En estas figuras los elementos que a continuación se indican se representan con las siguientes referencias:

10. 100: Estator o carcasa soporte de elementos, en principio fijos en el espacio concreto.

200: Rotor soporte de los elementos giratorios.

300: Embolos giratorio-oscilantes y elementos de ajuste o cierre entre el estator y rotor soporte de los elemen-

15. tos giratorios.

O: Traza central del eje.

K_m: Círculo de acoplamiento y transmisión de esfuerzos.

K_m: Círculos teóricos de cierres, que ruedan dentro de K_M.

A.B.C.D.: Cuadrilátero equilátero en posición simétrica

20. -(Cuadrado regular).

PTT: Perfil trocooidal teórico.

LT: Línea teórica = traza del plano teórico medio de los émbolos (entre centros A y B).

25. K_M: Círculo de guía (ruleta fija) de los círculos O_m (ruleta móvil hipocicloidal).

Q: Cuadrilátero fundamental en su posición simétrica (cuadrado regular).

Qr: Cuadrilátero deformado armónicamente (rombo) en posición intermedia.

30. R_m: Radio fundamental del círculo K_m (ruleta móvil); es la

41637127 JUN



Longitud base para el cálculo y dimensiones de la máquina.

R_M : Radio de la ruleta fija K_M ; $R_M = 2 R_m$.

I. ϕ Entrada aproximada del combustible por inyección en ciclo de cuatro tiempos: inyector.

5.

Ad.: Entrada aproximada del aire en ciclo de cuatro tiempos.

Es.: Salida aproximada de los gases de escape, con ciclo de cuatro tiempos.

10. En algunos tipos de motores se puede preferir el ciclo de dos tiempos: en este caso las entradas del combustible serían en número doble y la admisión y escape también dobles y distribuidas convenientemente, por ejemplo, lateralmente (admisión) y radialmente (escape).

15. 101: Cuerpo central del estator: de simetría axial múltiple tiene una forma sustancialmente cilíndrica.

102: Aletas exteriores: refuerzan en alguna manera la estructura con ahorro de peso, ayudan en la evacuación del calor.

103: Entrada del combustible: inyector.

20. 104: Bujía de encendido o ignición, si conveniente (por ejemplo en ciclo Otto): no representada.

105: Entrada del aire para la combustión (admisión).

106: Conducto para absorción de este aire a través del interior del rotor si conviniere (no representado).

25. 107: Salida de los gases de escape al catalizador y turbocompresor, o equivalentes.

108: Conductos de entrada del fluido de refrigeración (aire, agua, aceite), (no representado).

30. 108: Conducto de salida del fluido de refrigeración (aire, agua, aceite), (no representado).

416371₂₇



- 109: Cámaras del flúido de refrigeración en el estator.
- 110: Flancos laterales del cuerpo cilíndrico del estator.
- 111: Tapas laterales del estator.
- 112: Pestaña de ajuste, de las tapas laterales al estator.
- 5. 113: Pernos de ajuste y fijación, de las tapas laterales al estator.
- 114: Guía auxiliar de los émbolos giratorio-oscilantes.
- 115: Pista trocoidal reducida de la guía.
- 116: Pernos de ajuste y fijación de la guía.
- 10. 117: Cojinetes principales de la máquina.
- 118: Base de fijación de la máquina (preferentemente en el diámetro horizontal medio), (no representado).
- 119: Cámara de compresión y expansión.
- 200: Rotor-soporte de los elementos giratorios.
- 15. 201: Eje receptor y transmisor del par y potencia de la máquina.
- 202: Placas de acoplamiento o buje de los pivotes de los émbolos o de las bielas de conexión al eje (201).
- 203: Pernos de fijación (entre 201 y 202).
- 20. 204: Cojinetes en las placas (202) para la articulación de los émbolos.
- 300: Embolos giratorios articulados (oscilantes).
- 301: Cuerpo central de los émbolos.
- 302: Flancos laterales que abrazan el cuerpo cilíndrico del estator y forman las cámaras de volumen y presión variables.
- 25. 303: Cierres laterales (segmentos) de estanqueidad (con sus resortes elásticos de apriete).
- 304: Soporte de los dichos cierres frontales.
- 30. 305: Pivotes de articulación de los émbolos con los cojine-



416371

27 JUN

- tes correspondientes de las placas de fijación (202) al eje.
5. 306: Cámara de combustión, de volumen y forma óptimos para elevada "razón volumétrica de compresión" y expansión y de máxima turbulencia para lograr una óptima combustión y baja temperatura de los gases de escape (no contaminación).
10. 307: Bielas de interconexión entre los émbolos sincrónicos: estas bielas pueden llevar los pivotes de articulación descritos en (305). Las ventajas serían: cojinetes más fríos (lejos de la cámara de combustión; y alivio del trabajo del cuerpo central de los émbolos.
- 308: Cierres axiales, es decir, paralelos al eje de la máquina.
15. 309: Centros geométricos de los cierres teóricos axiales.
- 310: Barras de perfil parcialmente circular con centro en (ABCD).
- 311: Contacto sucesivamente variable.
- 312: Cajetín ciego de conexión (estanqueidad) entre los cierres axiales y los cierres frontales (segmentos).
20. 313: Cajetín intermediario para permitir holgura y autoajuste de los cierres axiales.
- 314: Ballestín resorte de apriete de los dichos cierres (308).
25. 315: Guía de posición de los mismos.
- 316: Prolongación del cajetín ciego en forma de pivote para soportar los cojinetes aplicados a las guías auxiliares del movimiento de los émbolos: se apoyan en el perfil interior de las dichas guías auxiliares fijadas en las
30. tapas laterales del estator.

416371₂₇



400: Representación elemental de la máquina de émbolos giratorios articulados de cuatro lóbulos. (Figuras 8 y 9).

401: Perfil teórico del interior (hueco) del estator de 4 lóbulos.

5. 402: Perfil real del interior (hueco) del estator de 4 lóbulos.

403: Forma especial de los émbolos y de sus pivotes de acoplamiento al buje.

10. Los números indicados se corresponden con la significación dada para la máquina de dos lóbulos teniendo en cuenta las diferencias necesarias introducidas por el número de lóbulos y émbolos.

15. Las figuras 10 y 11, se refieren a la realización sustancial de la cámara de combustión. La figura 12 indica la distribución, en el tiempo, de la inyección del carburante en un caso determinado, en tanto por ciento del máximo, y en fracción de segundos.

20. En estas figuras, A representa un corte axial aproximado de una primera cámara de combustión con alimentación rica en carburante. I es el inyector en un momento dado.

B representa igualmente un corte axial de una segunda cámara de combustión completa de la mezcla ya bien encendida en A.

25. C representa una cámara de combustión residual y D un último espacio de expansión previa a la expansión propiamente dicha correspondiente al ciclo termodinámico. E es una arista o espina central de simetría.

30. Las letras a y b indican unas estrangulaciones o angosturas de comunicación entre las cámaras, que realizan



416371 27

la estratificación, permitiendo un conjunto de cámara de combustión muy eficaz.

5. Descrita suficientemente la naturaleza de la invención, sólo queda por añadir que podran ser introducidas modificaciones y variaciones de materiales empleados y formas, siempre que no afecten a la esencialidad de la invención.

10. El solicitante se reserva el derecho de extender esta demanda a los países extranjeros, reivindicando la misma prioridad de la presente solicitud, al amparo del Convenio Internacional para la protección de la Propiedad Industrial.

15. Igualmente el solicitante se reserva el derecho de introducir en la presente invención, cuantos perfeccionamientos sobre la misma puedan derivarse, mediante la solicitud de los correspondientes Certificados de Adición en la forma señalada por la Ley.

N O T A

20. La Patente de Invención, que se solicita por veinte años, para España, de acuerdo con la vigente legislación, deberá recaer sobre: "MAQUINA DE EMBOLOS GIRATORIOS ARTICULADOS", según las características esenciales de las siguientes:

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

25. 1ª.- Máquina de émbolos giratorios articulados, según sistemas poligonales armónicamente deformables que giran con respecto a unas cámaras dispuestas convenientemente en un cuerpo cilíndrico con perfil interior trocoidalmente conjugado, de modo que en esas cámaras se puedan realizar transformaciones energéticas en flúidos, gases, vapores
- 30.

Rey

416371



o líquidos.

- 2ª.- Máquina de émbolos giratorios articulados, según la reivindicación 1ª, en la cual se ha dispuesto un eje principal, con centro O , y con unos platos a él normales, en los cuales van articulados unos émbolos conectados convenientemente por medio de unos ejes o pivotes y sus respectivos cojinetes a una distancia radial $R_{m_0} = R_m$ del dicho centro O , (círculo K_{m_0}), entendiéndose R_m como longitud fundamental de la máquina.
- 5.
10. 3ª.- Máquina de émbolos giratorios articulados, según las reivindicaciones 1ª y 2ª, en la cual los émbolos articulados tienen la forma de una placa rectangular y curvilínea gruesa, cuyo plano medio es paralelo al eje de la máquina y con una longitud teórica L_0 entre los centros geométricos de los cierres; estos centros coinciden con los vértices del polígono equilátero de número par de lados n , que se deforma con "deformación armónica", de modo que sus vértices se deslicen según sus n diagonales: estos segmentos se ven bajo un ángulo $\alpha_0 = 360^\circ/n$ desde el centro O y bajo un ángulo de $2\alpha_0$ desde el centro O_m : este centro se mueve constantemente alrededor de O en el círculo K_{m_0} , de radio $R_{m_0} = R_m$ y mantienen los centros teóricos de cierre según las diagonales del dicho polígono giratorio y deformado armónicamente.
- 15.
- 20.
25. 4ª.- Máquina de émbolos giratorios articulados, según las reivindicaciones 1ª, 2ª y 3ª, caracterizada porque tiene un émbolo en cuyos extremos teóricos y paralelamente al eje de la máquina se albergan unas barras de perfil parcialmente circular que por medio de un resorte son apretados contra el perfil trocoidal interior del estator
- 30.

pe



416371

2

Para establecer un contacto estanco con dicho perfil.

5.
5ª.- Máquina de émbolos giratorios articulados, según reivindicaciones anteriores, caracterizada porque en los extremos laterales de sus émbolos tienen unas cabezas o flancos frontales normales al eje de la máquina que alojan unos segmentos de cierre frontal que se adaptan con cierre estanco a los planos laterales del cuerpo cilíndrico del estator.

10.
6ª.- Máquina de émbolos giratorios articulados, según las reivindicaciones anteriores, en que los cierres en los flancos de los émbolos giratorio-oscilantes se realizan en combinación con los extremos de las barras de cierre axial para establecer una estanqueidad muy buena por medio de un cajetín ciego que abrace a los extremos de dichos cierres frontales y axiales permitiéndoles las dilataciones, la holgura, el autoajuste y la compensación de los desgastes por deslizamiento.

20.
7ª.- Máquina de émbolos giratorios articulados, según reivindicaciones anteriores, en la cual los émbolos giratorio-oscilantes giran alrededor del eje de la máquina según un círculo (Km_0) de radio Rm_0 y oscilan alrededor de su pivote de articulación al tiempo que los centros teóricos de sus extremos siguen un arco en el círculo Km limitado convenientemente: estos pivotes reciben las presiones del fluido y las transmiten al eje principal de la máquina simétricamente de forma que los esfuerzos de guía y adaptación de los émbolos y sus cierres al perfil interior del cuerpo cilíndrico del estator resultan independientes de los esfuerzos de trabajo y consiguientemente notablemente pequeños.

30.



416371 27

8ª.- Máquina de émbolos giratorios articulados, según reivindicación 7ª, en la cual máquina la conexión de los émbolos giratorios según el círculo Km_0 y sus cojinetes respectivos en los platos del eje de la máquina se realizan, no directamente, sino por medio de unas bielas de guía y conexión entre dos de los émbolos sincrónicos correspondientes, de modo que los pivotes de transmisión de los esfuerzos de trabajo estén en el centro de las dichas bielas de conexión y guía, y por tanto en puntos mucho menos calientes que los centros de los émbolos propiamente dichos.

9ª.- Máquina de émbolos giratorios articulados, según reivindicaciones anteriores, en la cual el rotor con el eje, el buje y los émbolos giratorios articulados está alojado en el hueco interior de un estator: las tapas laterales del estator sostienen unos cojinetes para la guía del eje y una pista para una guía auxiliar de los cierres.

10ª.- Máquina de émbolos giratorios articulados, según reivindicación 9ª, en la que el rotor está alojado en el hueco del estator: este hueco está caracterizado por un perfil interior conjugado con el movimiento de los émbolos giratorio-oscilantes según una curva trocoidal real reducida de la curva trocoidal teórica como envolvente por tangencia de los círculos de igual radio (R_c) que tienen sus centros en la dicha curva trocoidal teórica.

11ª.- Máquina de émbolos giratorios articulados, según reivindicaciones anteriores, en la que la curva trocoidal teórica determinada por $n/2$ trozos "circulares-optimizados" llamados "trozos primarios" y otros $n/2$ "trozos secundarios" conjugados trocoidalmente con los dichos primarios según la conjugación determinada por la deformación

Handwritten signature or initials.

416371 27 JUN



poligonal armónica, que mantiene constantemente los centros teóricos de los cierres a una distancia longitudinal (L_0) constante y a un decalaje angular (α_0) igualmente constante.

5. 12ª.- Máquina de émbolos giratorios articulados, según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque los émbolos giratorios reciben el carburante debidamente nebulizado a presión elevada, en una "cámara de combustión" de volumen y de forma libres para realizar una
10. relación volumétrica de presión tan elevada como se necesite y una distribución estratificada de cargas, de riqueza de carburante, de presión en expansión y de temperatura tales que se obtenga un optimum de combustión y un minimum de gases nocivos que puedan contaminar el ambiente.
15. 13ª.- Máquina de émbolos giratorios articulados, según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque las cámaras vaciadas en los émbolos giratorios están constituidas por dos (o más) oquedades o cavidades de forma simétrica con relación a una arista central y separadas
20. entre sí por una estrangulación conveniente para lograr la estratificación requerida en la reivindicación 12ª.
25. 14ª.- Máquina de émbolos giratorios articulados, según las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque el cuerpo central del estator está flanqueado por dos discos laterales que en su límite interior de un perfil pseudo trocoidal de reducción dada por el radio de los cierres R_c y otro perfil más al exterior de radio $R'_c < R_c$, con lo cual los émbolos no necesitan llevar los flancos laterales: esta disposición vale no sólo para motores pequeños y grandes sino también y muy especialmente para compresores.
30. *Rey*

416371²⁷



sores de aire, freon, etc., por su cámara residual prácticamente nula, y su estanqueidad asegurada en forma semejante según las reivindicaciones anteriores.

15ª.- MAQUINA DE EMBOLOS GIRATORIOS ARTICULADOS.

5. Según queda sustancialmente descrito en la presente memoria, que consta de treinta y tres hojas, escritas a máquina por una sola cara y dibujos.

Madrid, 27 JUN. 1973

Don JOSE IGNACIO MARTIN ARTAJO
P. P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P. P.

[Handwritten signature]
Firmado en el Dotorico Jorquera

[Handwritten mark]

416371

JOSE IGNACIO MARTIN ARTAJO

10 HOJAS - Hoja 2

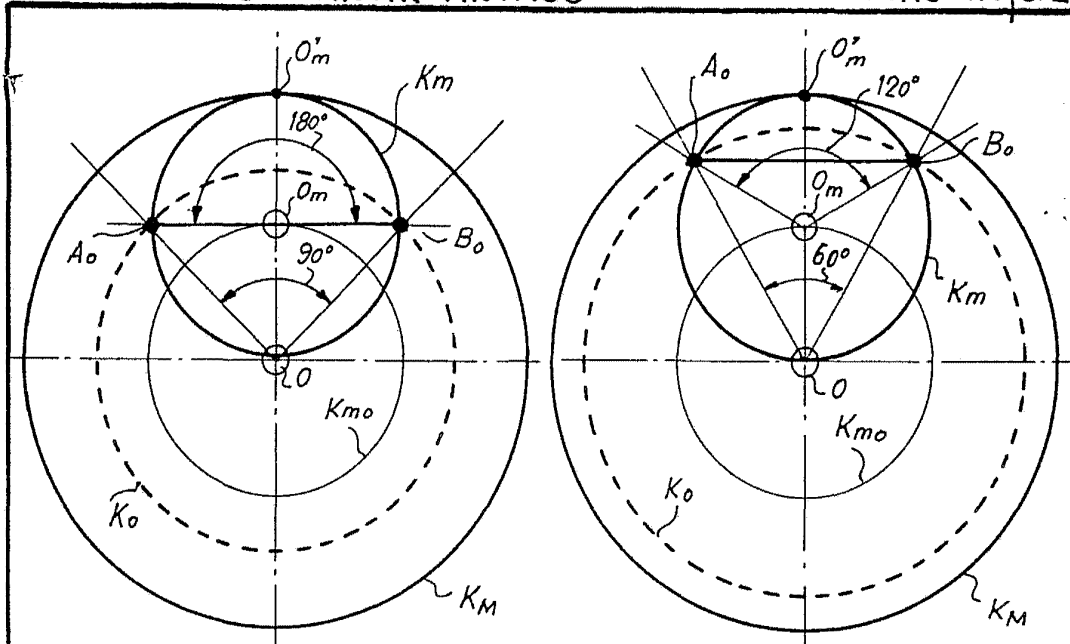


Fig. 3A

Fig. 3B

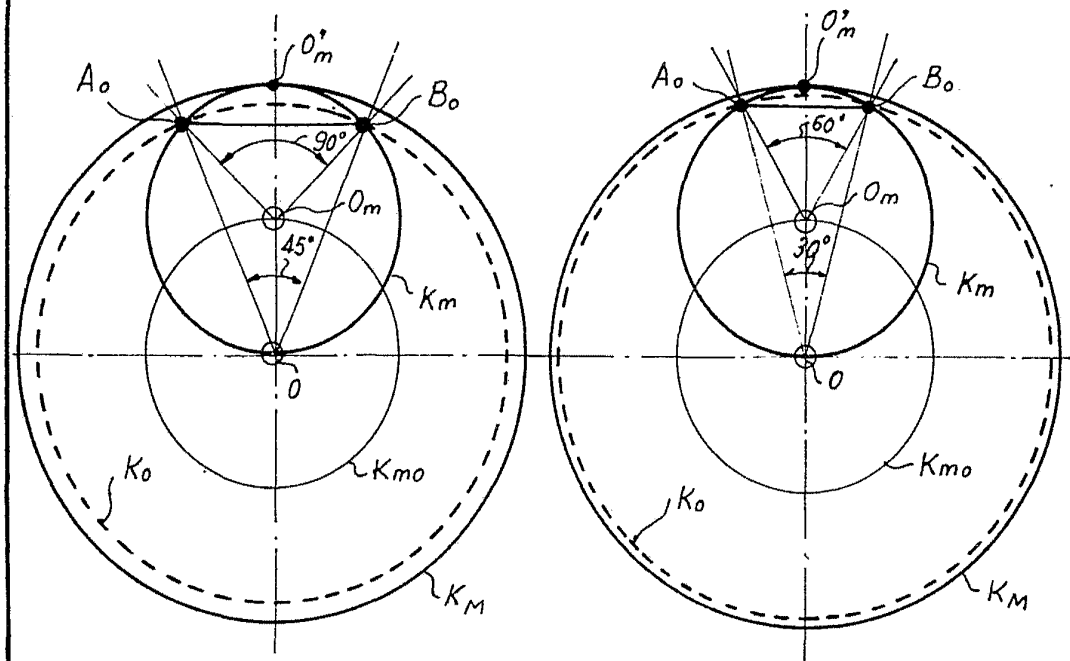


Fig. 3C

Fig. 3D

Madrid, 27 JUN. 1973
JOSE IGNACIO MARTIN ARTAJO
P. P.
FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P. P.

Escala variable

Firmado: M. Dolores Jorquera



27



21 JUN. 1973

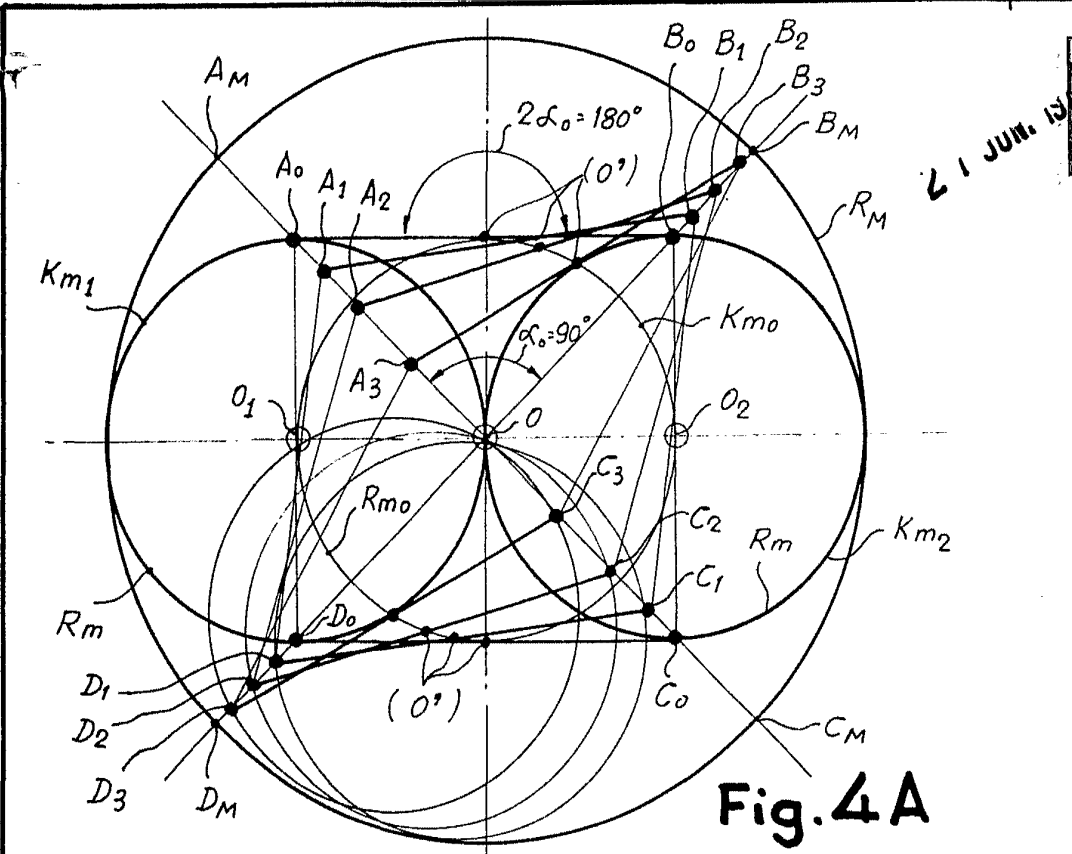


Fig. 4A

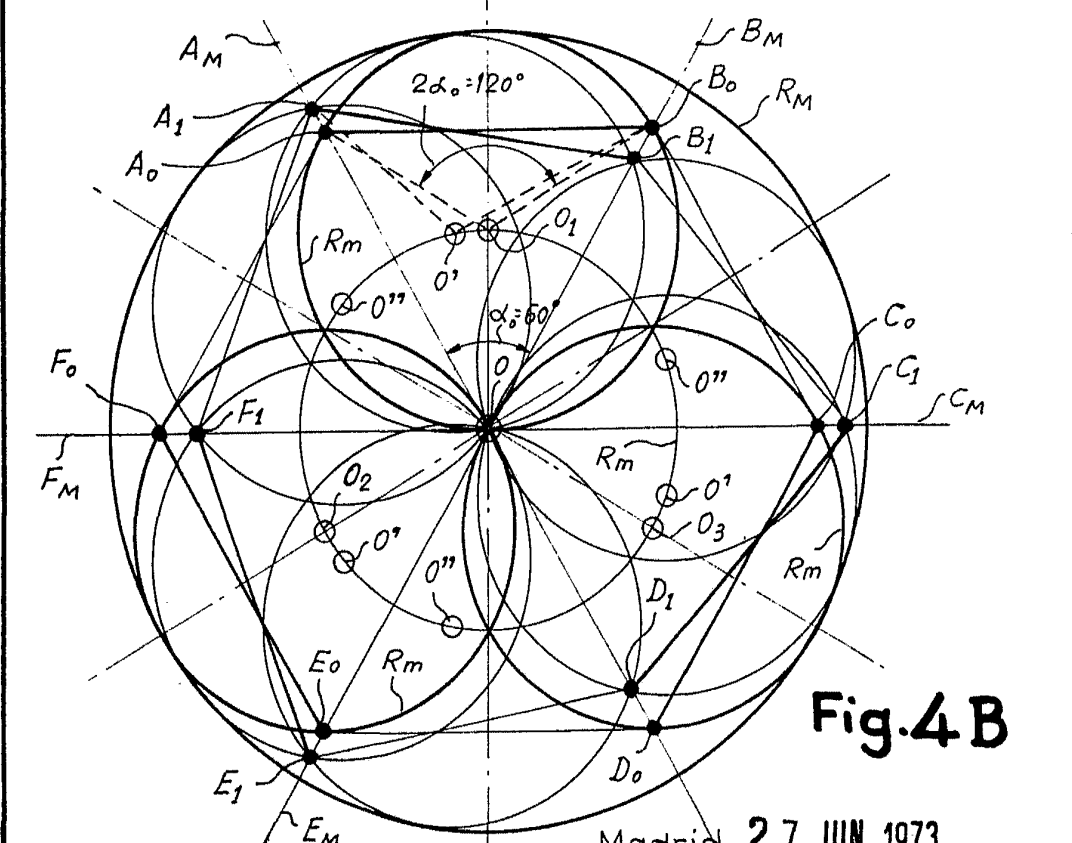


Fig. 4B

Escala variable

Madrid, 27 JUN. 1973
JOSE IGNACIO MARTIN ARTAJO
P. P.

FRANCISCO GARCIA GIBRETO
P. P.

Firmado: M.^a Dolores Jorquera

416371

21

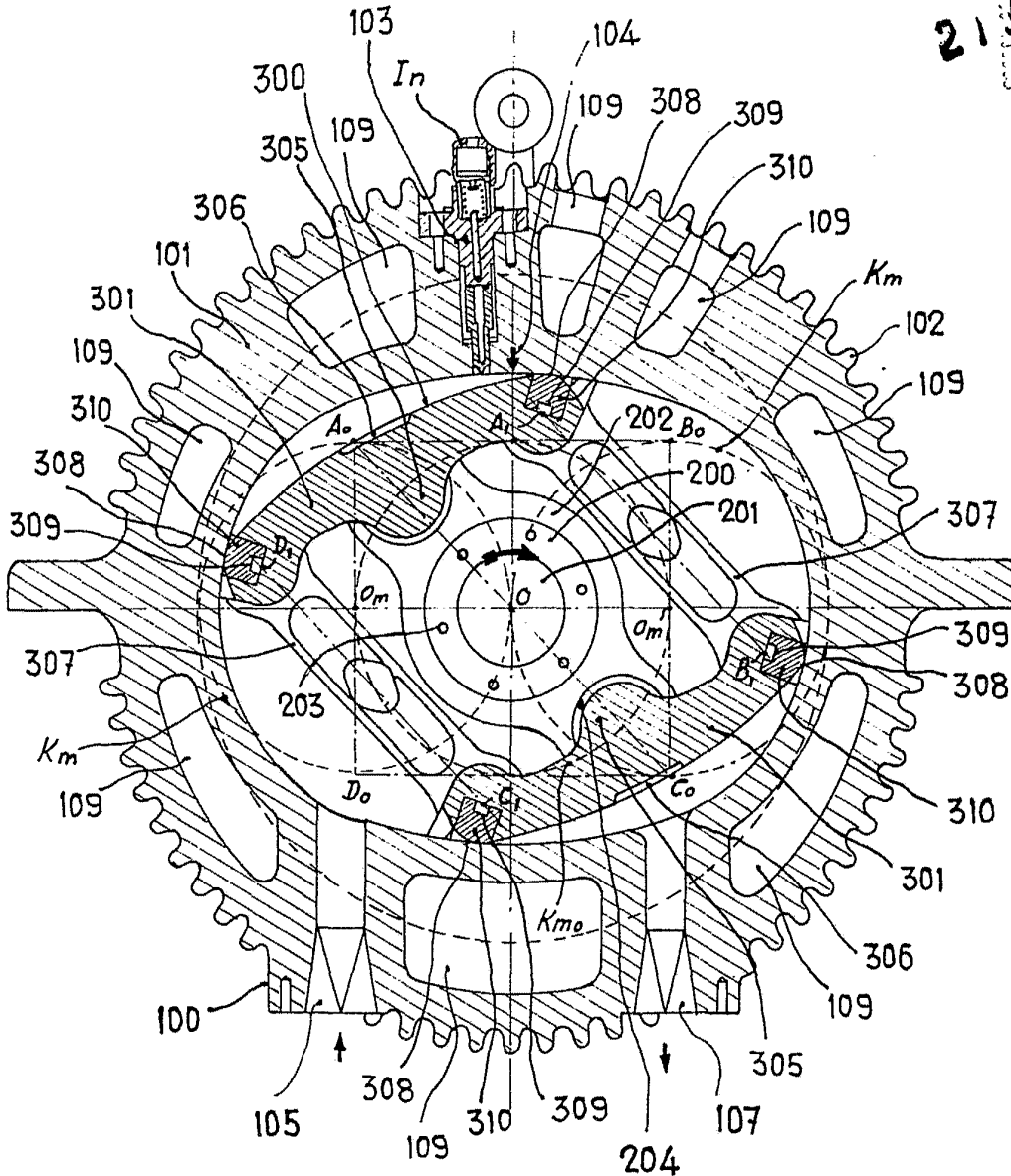


Fig. 5 A

Madrid, 27 JUN. 1973

JOSE IGNACIO MARTIN ARTAJA
P. P. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P. P.

[Handwritten signature]
Firmado: M.^a Dolores Torquera

Escala variable

416371

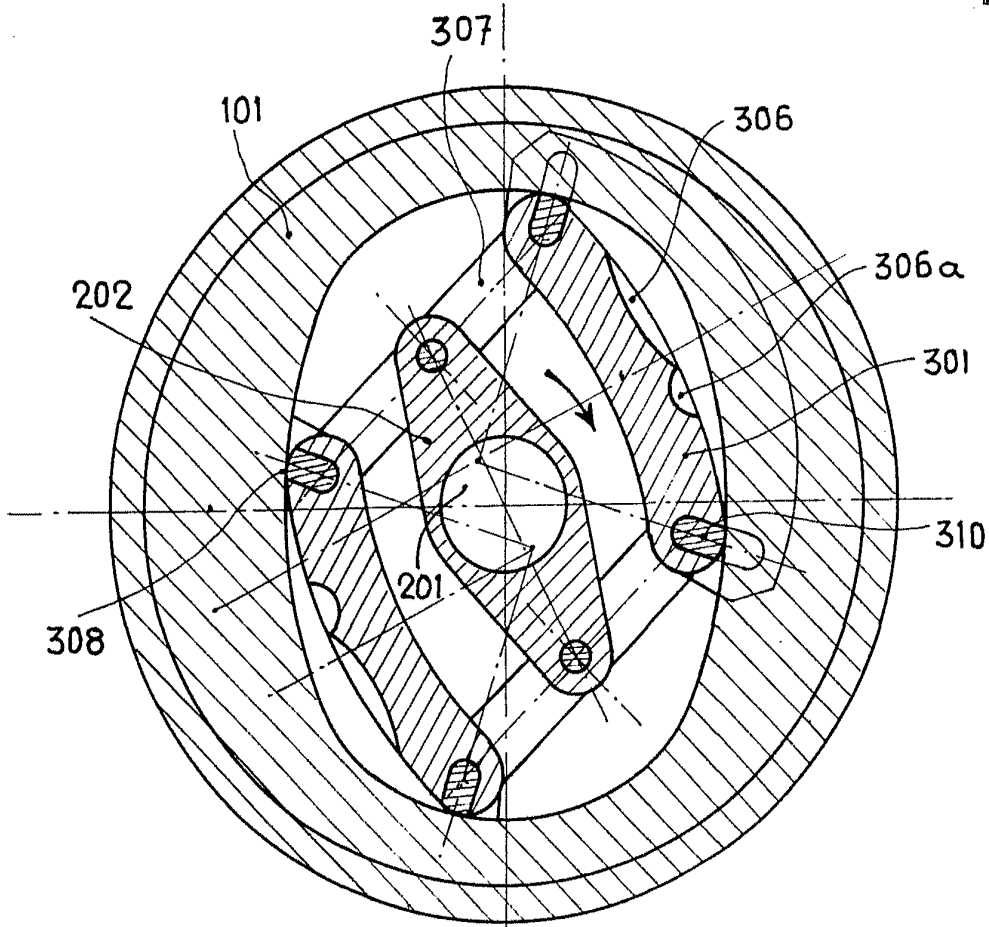


Fig. 5 B

Madrid, 27 JUN. 1973
JOSE IGNACIO MARTIN ARTAJA
P. P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P. P.

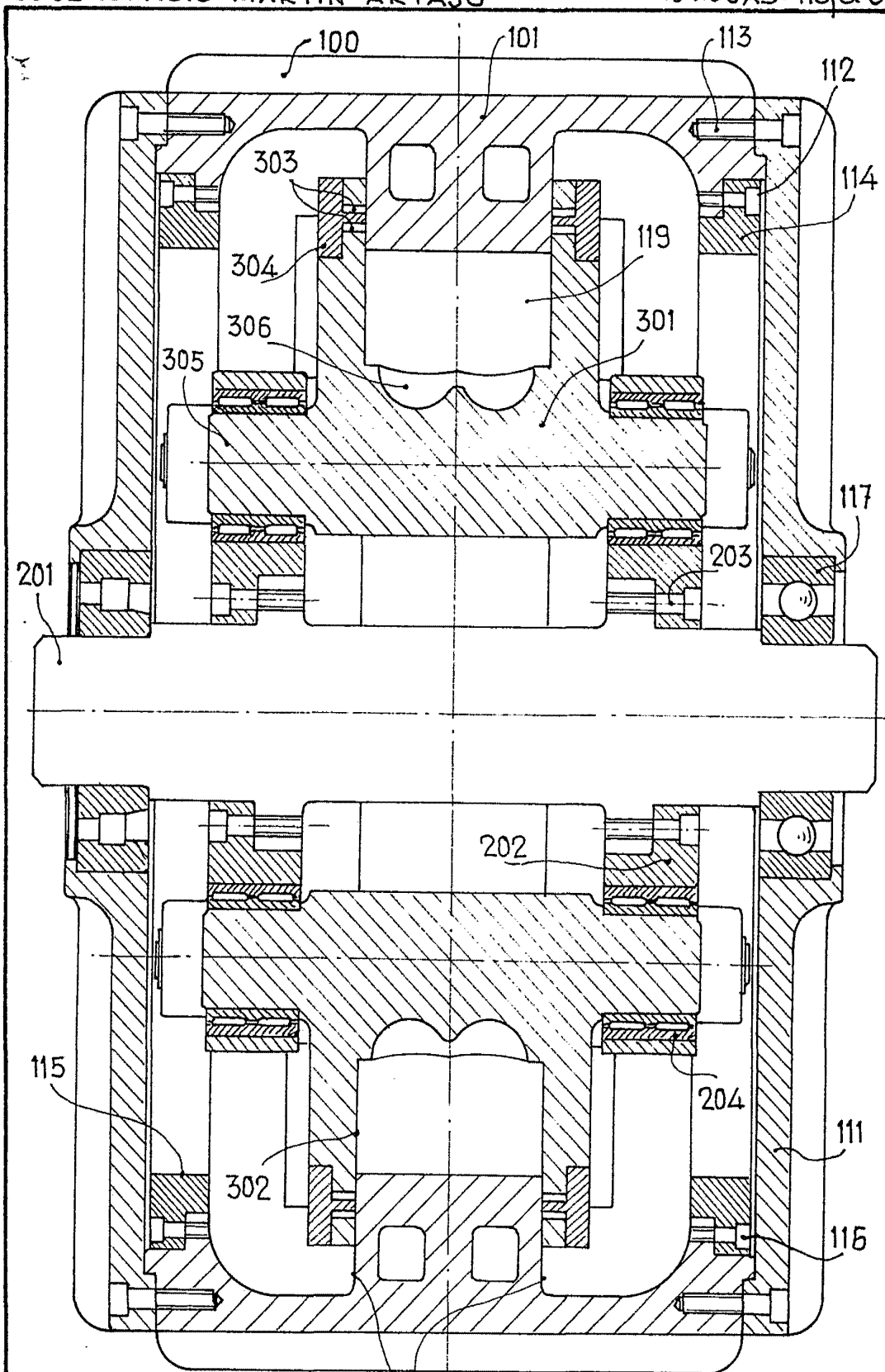
Firma: M.ª Dolores Jorguera

Escala variable

416371

JOSE IGNACIO MARTIN ARTAJO

10 HOJAS - Hoja 6



27 JUN. 1973

Fig. 6

Madrid, 27 JUN. 1973
JOSE IGNACIO MARTIN ARTAJO
P. P. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P. P.

Escala variable

Firmado: M.^a Dolores Jorquera

416371

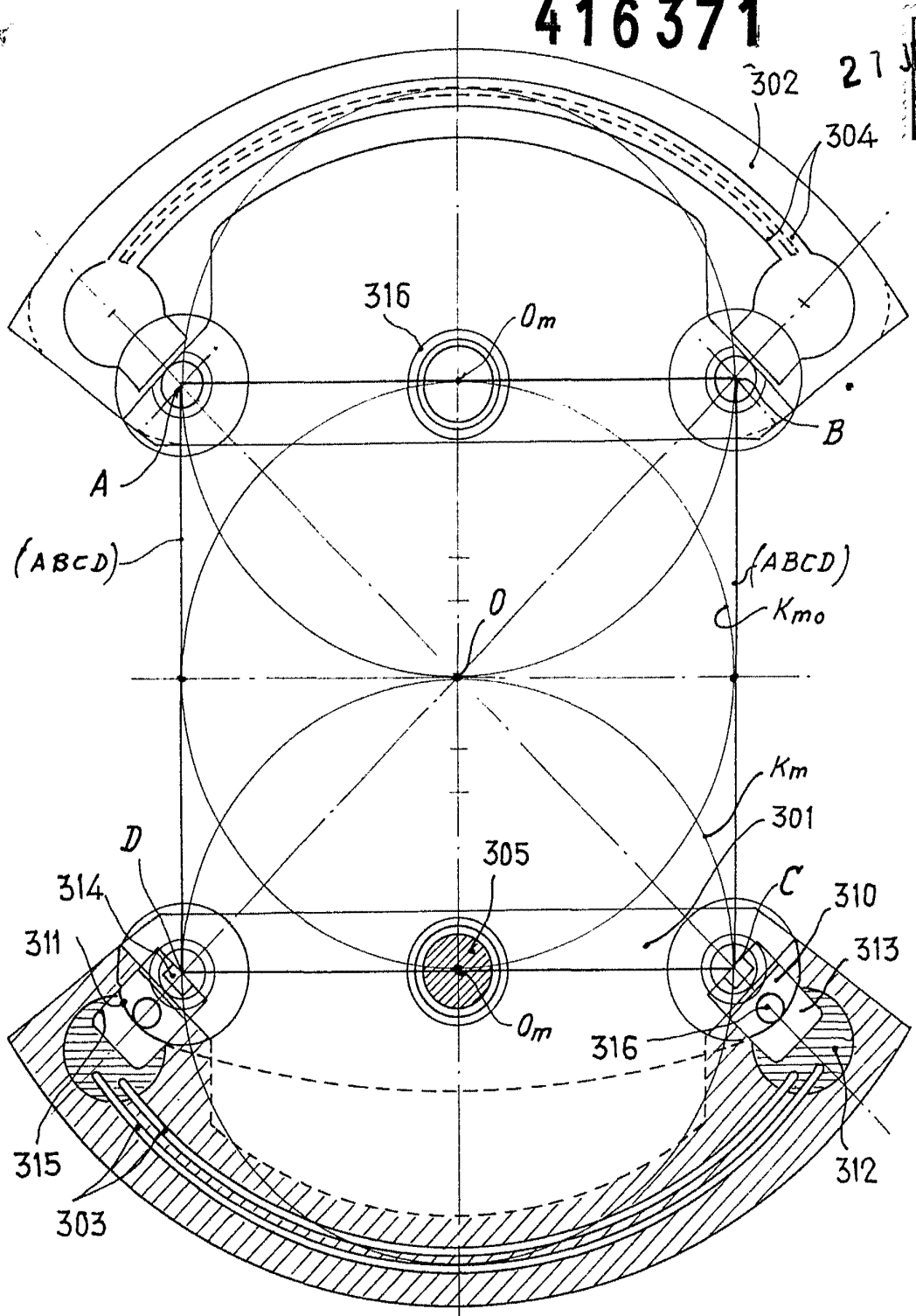


Fig. 7

Madrid, 27 JUN. 1973

JOSE IGNACIO MARTIN ARTAJO
P. P. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
P. P.

Escala variable

Firmado: M.ª Dolores Jorquera

416371



27 JUN

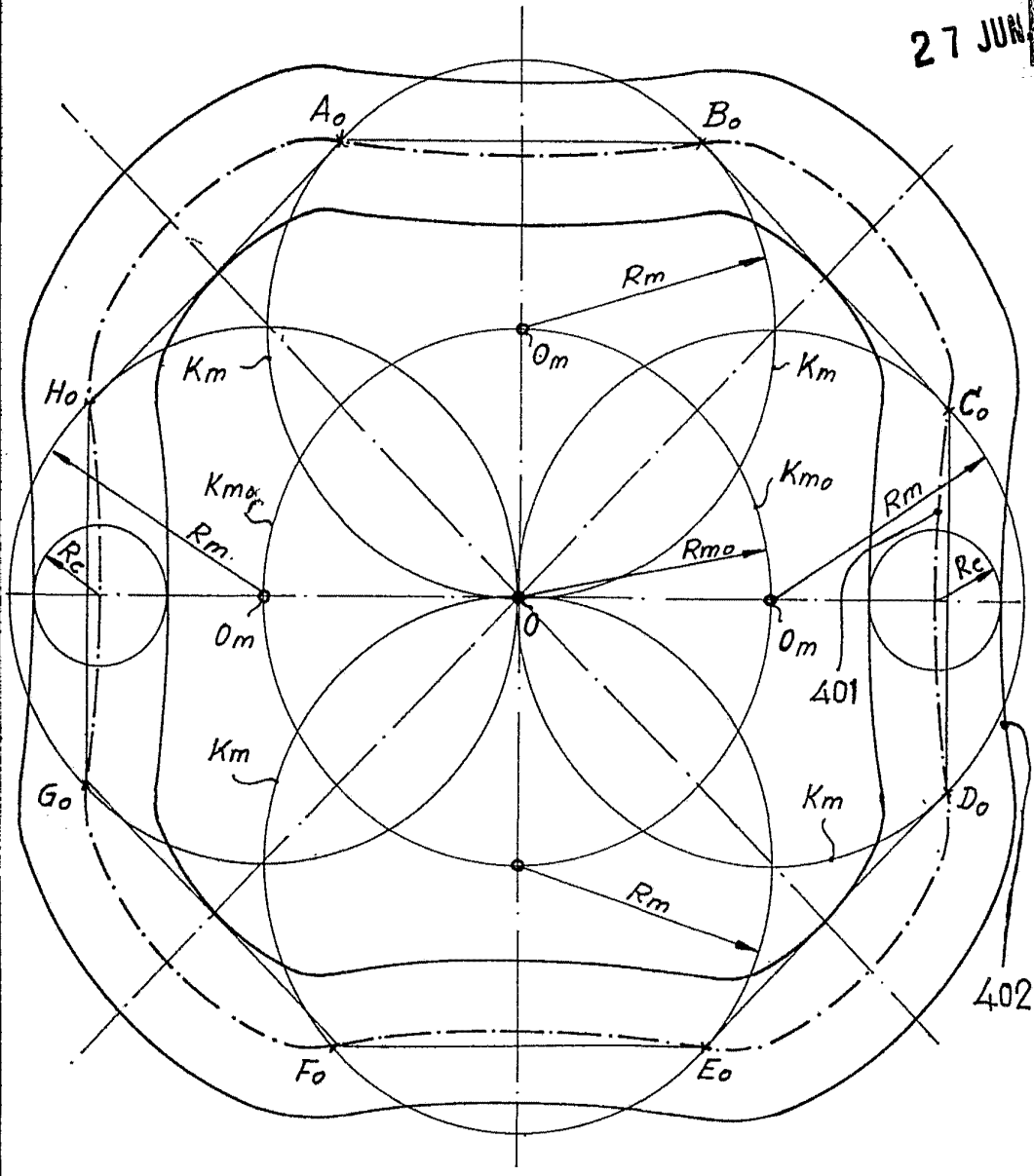


Fig. 8

Madrid, 27 JUN. 1973
 JOSE IGNACIO MARTIN ARTAJO
 P. P.
 FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
 P. P.

[Handwritten Signature]
 Firmado: M.^a Dolores Jorquera

Escala variable

416371

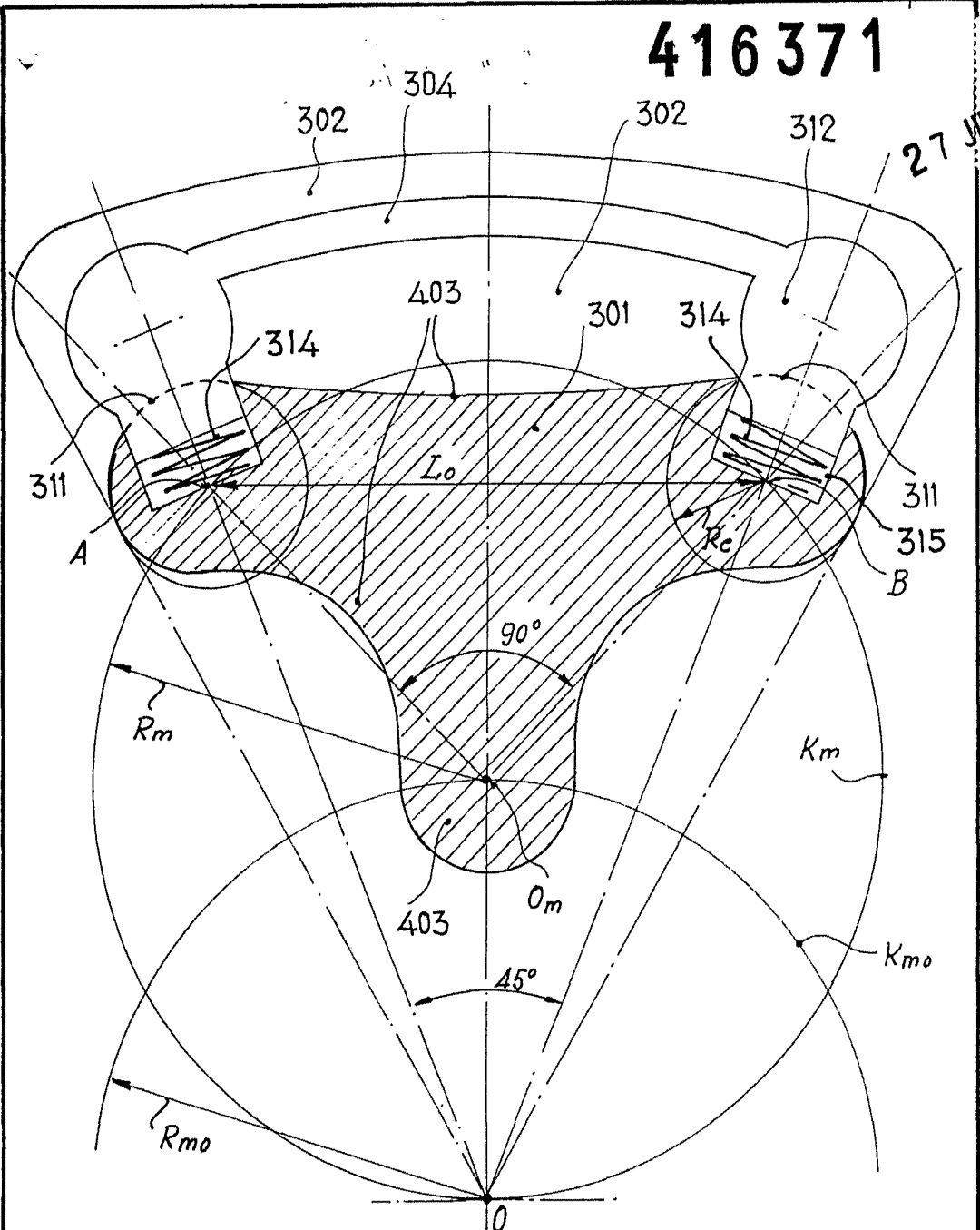


Fig. 9

Madrid, 27 JUN. 1973
 JOSE IGNACIO MARTIN ARTAJO
 P. P. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO
 P. P.

[Handwritten signature]
 Firmada: M.^a Dolores Jorquera

Escala variable

416371

Fig. 10

27

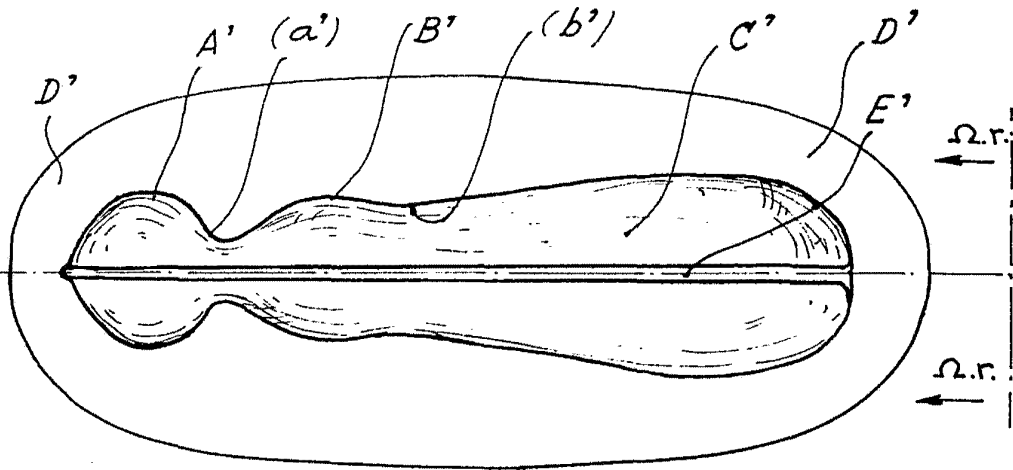
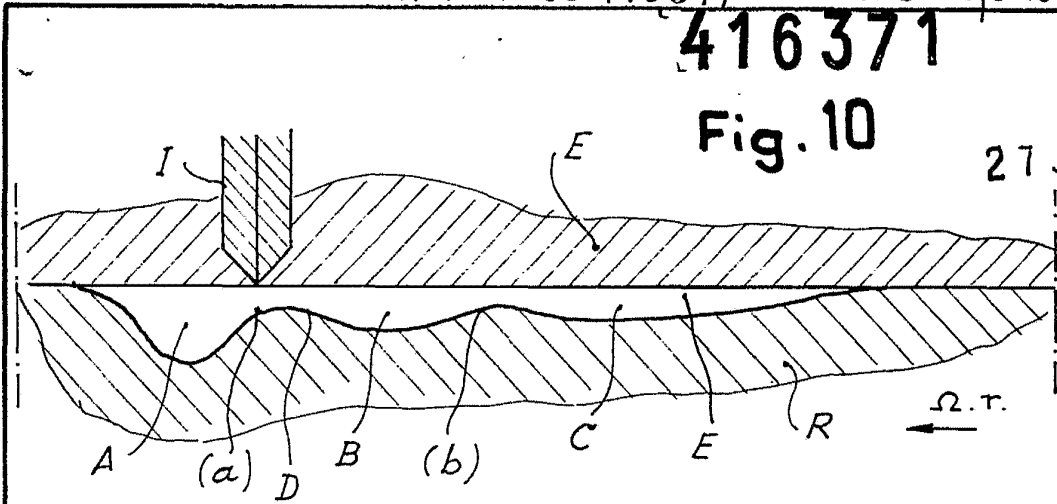


Fig. 11

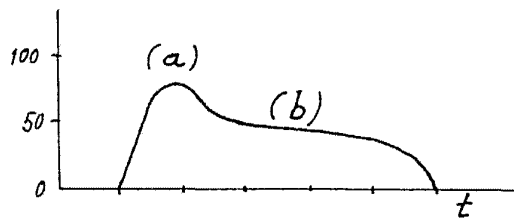


Fig. 12

Escala variable

Madrid, 27 JUN. 1973
JOSE IGNACIO MARTIN ARTAJA
P. P. FRANCISCO GARCIA CABREIZO
P. P.

Firmado: M.^a Dolores Jorquera