

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN
EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad
Intelectual
Oficina internacional



(43) Fecha de publicación internacional
23 de Agosto de 2007 (23.08.2007)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2007/093649 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
F01C 1/44 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2007/000010

(22) Fecha de presentación internacional:
11 de Enero de 2007 (11.01.2007)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P200600383 17 de Febrero de 2006 (17.02.2006) ES

(71) Solicitante e

(72) Inventor: **GARCÍA SÁNCHEZ, Eduardo** [ES/ES];
C/Angelita Camarero 5-C, E-28035 Madrid (ES).

(74) Mandatario: **SERRA GESTA, Jose Ignacio**; C/ General
Martínez Campos 51-3ºiz, E-28010 Madrid (ES).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,
para toda clase de protección nacional admisible): AE,

AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA,
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV,
SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,
para toda clase de protección regional admisible): ARIPO
(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD,
RU, TJ, TM), europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

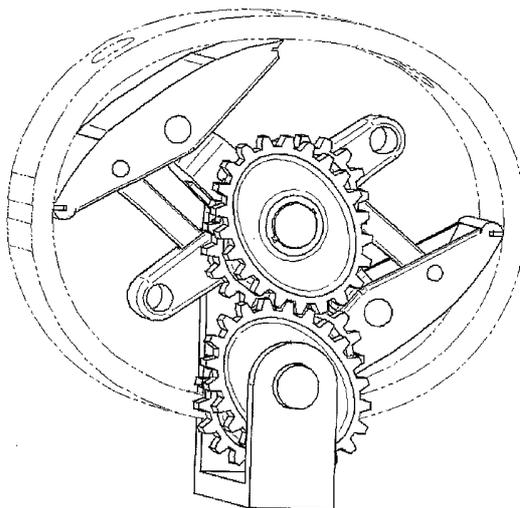
Publicada:

— con informe de búsqueda internacional

Para códigos de dos letras y otras abreviaturas, véase la sección
"Guidance Notes on Codes and Abbreviations" que aparece al
principio de cada número regular de la Gaceta del PCT.

(54) Title: GUIDE SYSTEM FOR THE OSCILLATING PISTONS OF ROTARY MOTORS OR COMPRESSORS

(54) Título: SISTEMA DE GUIADO PARA ÉMBOLOS OSCILANTES DE COMPRESORES O MOTORES ROTATIVOS.



(57) Abstract: The invention relates to a guide system for the pistons of rotary machines consisting of oscillating pistons rotating at the end of cranks. The aforementioned pistons can be positioned without having to engage with the stator, thereby eliminating frictional forces and enabling the practical implementation of wear-free designs which can reach high rotational speeds. The invention enables the practical implementation of high-compression rotary motors. The design is based on the use of a second crank which intersects with that of the piston and which controls the rotation thereof since it is connected to same by means of a rod. The angular position of said crank is defined by the crank of the piston since they are connected by a kinematic chain which produces the necessary oscillations. The invention involves the use of a set of oval rolling levers or shafts joined by cardan joints.

[Continúa en la página siguiente]

WO 2007/093649 A1



(57) Resumen: Consiste en un sistema de guiado para los émbolos de las maquinas rotativas constituidas por émbolos oscilantes girando en el extremo de manivelas. Se consigue posicionarlos, sin necesidad de que apoyen en el estator, eliminado las fuerzas de rozamiento y haciendo viable la realización practica de diseños sin desgastes que pueden alcanzar altos regímenes de giro. Permite la realización práctica de motores rotativos de alta compresión. El diseño se basa en utilizar una segunda manivela, entrecruzada con la del embolo, que controla su giro por estar unida con el mediante una biela. La posición angular de esta manivela queda definida por la de la manivela del embolo debido a que están unidas por una cadena cinemática que produce las oscilaciones necesarias. Se consigue mediante un conjunto de palancas rodantes ovaladas, o utilizando ejes unidos por juntas cardan.

SISTEMA DE GUIADO PARA ÉMBOLOS OSCILANTES DE COMPRESORES O MOTORES ROTATIVOS.

5

CAMPO DE LA INVENCION

10

La presente invención se refiere al perfeccionamiento de una maquina térmica que se puede diseñar como motor, consiguiéndose un óptimo rendimiento, eliminando casi por completo los rozamientos mecánicos y mejorando el ciclo termodinámico. Consiste en eliminar las fuerzas que aparecen entre el estator y los émbolos permitiendo su realización práctica y garantizando su eficacia, consiguiendo un conjunto compacto, sin vibraciones, de gran potencia específica y poca complejidad mecánica.

15

Por sus características técnicas su campo de aplicación es muy amplio:

20

Presenta un máximo interés en el campo de la automoción, debido a su pequeño volumen y gran rendimiento. La potencia específica, fundamental en la automoción, comparada con los motores tradicionales puede mejorar considerablemente debido a la disminución del peso del motor, la disminución de pérdidas mecánicas, y un mejor rendimiento termodinámico. Aplicándolo a máquinas estáticas, el interés se centra en la ausencia de vibraciones, menor volumen y sobre todo, mejor rendimiento y menor desgaste.

25

Debido a la ausencia de rozamientos entre pistón y cilindro, es de máximo interés para los compresores de refrigeración, pudiendo utilizar gases refrigerantes sin lubricantes.

30

Por las razones anteriores y considerando su pequeño volumen y peso, puede utilizarse para motores de aire comprimido.

35

Se puede aplicar al ciclo Stirling utilizando dos unidades desfasadas 45°.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

5 Con el fin de reducir los rozamientos laterales entre pistón y cilindro se han ideado, a lo largo de la historia, gran cantidad de configuraciones que consiguen un movimiento del pistón sin necesidad de ser guiado por los cilindros. Estos esfuerzos comienzan en la época de las máquinas de vapor y para ello se utilizaron cadenas cinemáticas complicadas o deslizaderas exteriores. Otros esfuerzos que se han hecho en este campo son los motores rotativos, siendo el motor Wankel el único utilizado actualmente. Este motor une a su elevada potencia específica la ausencia total de vibraciones, pero la mejora del rendimiento mecánico resulta mermada por las limitaciones inherentes a su diseño (relación de compresión limitada, dificultades de estanqueidad, forma de la cámara de combustión desfavorable, alto régimen del cigüeñal...).

15 Ninguno de estos sistemas se ha mostrado práctico para aplicar en motores de automoción, que requieren grandes potencias específicas, simplicidad y robustez mecánica. La presente invención consigue paliar estos inconvenientes y aumenta considerablemente la potencia específica (comparándola con un motor tradicional). Consiste en modificar el diseño descrito en la patente: "Maquina de émbolos giratorios articulados" (cuyo nº de solicitud es P0416371, fecha de solicitud 19730627, clasificación principal F01C1/40). Se implementa un sistema de guiado de los émbolos que evita su desgaste y disminuye las pérdidas de rendimiento debido al rozamiento, de forma que el proyecto se hace viable.

25 A las ventajas del Wankel, ausencia de rozamientos inerciales, ausencia de vibraciones y gran potencia específica, se añaden, con este diseño, la relación de compresión de los motores de pistones tradicionales, la buena geometría de sus cámaras de combustión y por añadidura, produce 4 veces más de explosiones por giro de cigüeñal que el motor Wankel.

30 La invención consiste en calcular una ley de movimiento de los émbolos oscilantes cuyos centros giran en los extremos de unas manivelas (y cuyas extremidades siguen un perfil, creando volúmenes variables) y en conseguir producir dicho movimiento con mecanismos internos simples y fácilmente realizables en la práctica. La ausencia de estos dispositivos obligaría al estator a conducir los émbolos. Estos últimos, al estar sometidos a grandes aceleraciones angulares, necesitarían un par exterior muy grande que desgastaría rápidamente el material y penalizaría el rendimiento.

35

EXPLICACIÓN

El objetivo que se quiere lograr es eliminar el rozamiento entre embolo y estator de las
5 maquinas rotativas termodinámicas configuradas por manivelas y émbolos oscilantes.

El sistema de la presente patente de invención consta de uno o varios conjuntos
constituidos por:

- 10 1) Una primera manivela (1), unida a un primer eje (2) Fig.1 y Fig.3, cuya medida
(distancia entre su eje y mufiequilla) se designara por: m
- 2) Una segunda manivela (3) unida a un segundo eje (4) concéntrico con el primer
eje Fig.1 y Fig.2.
La misión de esta segunda manivela es la de transmitir el movimiento angular
15 necesario al embolo mediante una biela (6)
- 3) Un embolo (5) Fig.2 cuya articulación y centros de curvatura de sus
extremidades están alineados y cuyos centros de curvatura de sus extremidades
distan un longitud $2m$ siendo m la medida del brazo de la manivela sobre la que
articula (Fig.3).
- 20 4) Una biela (6) que liga la segunda manivela con el embolo (Fig.1) dispuesta de tal
forma que el conjunto Fig.(3) formado por embolo(5), biela(6), segunda manivela
(3) y primera manivela (1) forman un rombo deformable.
- 5) La bancada (7) Fig.3 que es la base sobre la que se articulan el primer y segundo
eje y donde van fijados el estator y las articulaciones de los ejes complementarios.
- 25 6) Un estator ovalado Fig.7 y Fig.8 diseñado de tal forma que los centros de
curvatura de los émbolos sigan su perfil teórico y los segmentos del embolo sigan
el perfil real que es paralelo al teórico y separado de él un valor igual a la medida
del radio de curvatura de las extremidades del embolo.
- 7) Según la realización, cuatro palancas rodantes ovaladas dentadas, situando dos
30 de ellas en los ejes concéntricos (2) y (4) de cada manivela y las otras dos, unidas
entre si (9) Fig.4, girando sobre un eje situado a una distancia "d" (10) Fig.3 de los
ejes de las manivelas.
- 8) Según la realización, una junta cardan doble Fig.5 y Fig.6 que conectan los ejes
coaxiales de las manivelas (4) y (2) (que terminan en dos horquillas desfasadas
35 (12 y 13)) con un tercer eje (14) , siendo "v" el ángulo de desviación de este ultimo
respecto a los ejes coaxiales (4) y (2).

La presente invención tiene por objetivo hacer que los centros de curvatura de las extremidades del embolo sigan el perfil teórico del estator, consiguiéndose con un mecanismo interno a partir de las manivelas, lo que significa que incluso en ausencia del estator el embolo seguiría forzado a moverse de la misma manera. Las extremidades del embolo no tocan el estator, solo los segmentos sobresalen hasta efectuar el cierre. De este modo, se garantiza la ausencia de rozamientos importantes, que de no ser así, se producirían debido a la necesidad de acelerar angularmente los émbolos y debido a la falta de homogeneidad de la presión en el inicio de la explosión.

10

Este objetivo se consigue de la siguiente forma:

El émbolo esta articulado con la primera manivela que es solidaria con el cigüeñal y hace también el papel de la biela de un motor tradicional.

15

Con el fin de que el émbolo quede totalmente posicionado para un ángulo prefijado de la primera manivela, es necesario que además de quedar determinada la posición de su eje, en el extremo de la primera manivela, su giro alrededor de este eje quede determinado. Con este fin, se le fuerza a mantenerse siempre paralelo a una segunda manivela, por estar unido con ella mediante una biela, de tal manera que el conjunto embolo, biela, segunda manivela y primera manivela forman un rombo deformable, y se obliga al ángulo "b", girado por esta segunda manivela, a quedar completamente definido por el ángulo "a", girado por la primera manivela, conectándolas por un mecanismo externo que produce la siguiente relación:

20

$$b = 90^\circ + \arctan \left(\frac{1-g}{1+g} \right) \cdot \tan(a)$$

25

Siendo g un coeficiente constante que depende de la realización decidida y que influye en la forma del perfil del estator.

30

Se consigue de este modo que los centros de curvatura de las extremidades del embolo sigan el perfil definido por $y = f(x)$:

$$y = \pm \sqrt{m \sqrt{(1+g)^2 \cdot m^2 - 4g \cdot x^2} - x^2 + (1+g) \cdot m^2}$$

35

El valor de g determina el grado de redondez del estator. Para el caso limite de $g = 0$ el estator sería un círculo con radio $= m \sqrt{2}$ y no habría posibilidad de realizar cambios de volumen, necesarios para crear una maquina térmica. El limite superior sería $g = 1$ y produciría un estator discontinuo. En las realizaciones practicas los valores habituales de g oscilan entre 0,2 y 0,5.

El conjunto formado por dos o cuatro émbolos, debido a su simetría, consigue un equilibrado total (frente al equilibrado solamente de primer orden de la mayoría de los motores de pistones), y mejora notablemente el ciclo termodinámico (La zona correspondiente a la admisión se mantiene mas fría que la de la combustión, la posición correspondiente a la ignición dura mas, mejorando la combustión, y se esculpe la cámara de combustión dándole la forma mas favorable). Otra característica interesante es el reducido tamaño del conjunto, disminuyendo el tamaño respecto a un motor convencional cerca de un 50 % . A todas estas ventajas, se une la gran mejora del rendimiento mecánico, al haberse eliminado los rozamientos inerciales y la mayor longevidad los segmentos frontales, comparándolo con el motor Wankel, debido a la forma mas regular del estator (sin cambio de signo del radio de curvatura para valores de g inferiores a 1/3).

La relación de movimiento requerida entre las dos manivelas se puede conseguir mediante 4 palancas rodantes ovaladas, situando dos de ellas en los ejes concéntricos de cada manivela y las otras dos, unidas entre si, girando sobre un eje paralelo situado a una distancia d de los ejes de las manivelas, cumpliendo el perfil de las palancas ovaladas la ecuación, definida en polares, con el radio r en función de su ángulo e :

$$r = d \cdot \sqrt{(1 - g^2)} / (\sqrt{(1 - g^2)} + 1 + g \cdot \text{coseno}(2 \cdot e))$$

De este modo, una posición angular del conjunto de las palancas rodantes, fijas entre si, que giran sobre el eje paralelo, determina las posiciones de las dos manivelas por lo que queda determinada completamente la posición del embolo.(La primera manivela determina la posición de su centro y la segunda manivela su posición angular.)

Otra solución para posicionar las dos manivelas consiste relacionar el movimiento entre las dos manivelas mediante un tercer eje unido a una junta cardan doble (Fig.5) y (Fig.6) que consta de dos horquillas desfasadas 90° utilizándose una de ellas para conectar, mediante una cruz, el eje de la primera manivela y utilizándose la otra para conectar, mediante un anillo exterior o pieza hueca, el eje de la segunda manivela, siendo v el ángulo de desviación del tercer eje respecto los ejes coaxiales, cumpliéndose :

$$v = \text{arcocoseno} (\sqrt{(1 - g) / (1 + g)})$$

Una posición angular del eje(14) determina las posiciones de las dos manivelas, conectadas con el mediante la junta cardan doble, por lo que queda determinada completamente la posición del embolo.

Ventajas de la invención en relación al motor tradicional y al motor Wankel

5

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	MOTOR STANDAR	WANKEL	EMBOLOS OSCILANTES CON GUIADO	EMBOLOS OSCILANTES SIN GUIADO
ROZAMIENTO PISTÓN-CILINDRO	MAL	MUY BIEN	MUY BIEN	MUY MAL
VIBRACIONES	MAL	MUY BIEN	MUY BIEN	MUY BIEN
POTENCIA ESPECIFICA	MEDIA	MUY BIEN	MUY BIEN	MEDIA
RÉGIMEN MÁXIMO	MEDIO	ALTO	MEDIO	MUY BAJO
RENDIMIENTO TERMODINÁMICO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
DESGASTE	MEDIO	MEDIO	BIEN	MUY MAL
RENDIMIENTO	MEDIO	MEDIO	BIEN	MAL
TOLERANCIAS CONSTRUCTIVAS	NORMAL	MEDIO	MEDIO	MEDIO
TAMAÑO	NORMAL	MUY BIEN	MUY BIEN	BIEN
COMPLEJIDA MECÁNICA	MUCHA	POCA	MEDIA	MEDIA

10

15

20

25

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Fig.1:Primera manivela (1) unida a un primer eje (2), segunda manivela (3) unida al
5 segundo eje (4) concéntrico con el primer eje y biela (6).

Fig.2: Eslabones representados en la Fig.1 debidamente montados. Bancada (7) donde
se fijara el estator .

Fig.3: Embolo (5) cuya articulación y centros de curvatura de sus extremidades están
alineados y cuyos centros de curvatura distan un longitud **2 m** siendo la longitud del brazo de
10 la primera manivela **m** .Biela (6) que une la segunda manivela con el embolo. El conjunto
embolo, biela, segunda manivela y primera manivela forman un rombo deformable Fig.(3).

Fig.4: Palancas rodantes ovaladas, situando dos de ellas en los ejes concéntricos (2) y
(4) de cada manivela y las otras dos, unidas entre si (9) girando en un eje (10)

Fig.5: Junta cardan doble que conecta los ejes primero (2) y segundo (4) coaxiales con
15 un tercer eje (14) siendo “v” el ángulo de desviación de este ultimo respecto a los ejes
coaxiales.

Fig.6: Elementos de la Fig.5 y posición del ángulo “v”.

Fig.7: Dibujo de la aplicación referida. Para el estator se ha utilizado
particularizado el coeficiente g con el valor $g = 0,25$

Fig.8: Vista de los elementos de la Fig.7 donde se aprecia el engrane de las dos parejas
20 de engranajes.

Fig.9: Configuración con dos émbolos.

Fig.10: Configuración con cuatro émbolos.

Fig.11: Configuración en la que la primera manivela transmite, mediante dos juntas
25 cardan dispuestas en serie y desfasadas 90° , el movimiento a un engranaje cónico que engrana
con otro unido a la segunda manivela.

Fig.12: Configuración con cuatro émbolos donde los propios émbolos hacen el papel de
las bielas.

Fig.13: Posibilidad de utilizar simultáneamente en paralelo palancas ovaladas y
30 engranajes ovals dentados.

Fig.14: Variante de la Fig.4 donde se utilizan solo un par de palancas rodantes y dos
engranajes. La palanca rodante inferior es solidaria con el engranaje inferior.

DESCRIPCIÓN DE LA REALIZACIÓN REFERIDA

5 Manivela doble principal (1) unida a un eje principal (2) Fig.1 y Fig.3,

Manivela doble secundaria (3) unida a un eje secundario (4) concéntrico con el eje principal Fig.1 y Fig.2.

10 Émbolos (5) Fig.2 cuya articulación y centros de curvatura de sus extremidades están alineados y cuyos centros disten un longitud $2 "m"$ siendo $"m"$ la medida de la manivela sobre la que articula Fig.3.

15 Bielas (6) que une la manivela secundaria con el embolo Fig.1 .El conjunto embolo, biela, manivela secundaria y manivela principal forman un rombo deformable Fig.(3).

Bancada (7) Fig.3 donde va fijado el estator y la articulación de los ejes.

20 Un estator ovalado Fig.7 y 8 diseñado de tal forma que los segmentos del embolo sigan su perfil. Palancas rodantes ovaladas, situando dos de ellas en los ejes concéntricos (2) y (4) de cada manivela y las otras dos, unidas entre si (8).

25 Cuatro palancas rodantes ovaladas, situando dos de ellas en los ejes concéntricos (2) y (4) de cada manivela y las otras dos, unidas entre si (8) Fig.4, girando sobre un eje situado a una distancia $"d"$ (9) Fig.3 de los ejes de las manivelas.

Conjunto Fig. 7 y Fig. 8 donde se representa el estator habiendo elegido para el coeficiente g el valor: $g = 0,25$

30

35

REIVINDICACIONES

1) Sistema de guiado para émbolos oscilantes de compresores o motores rotativos que estén formados por émbolos cuya articulación y centros de curvatura de sus extremidades estén alineados y cuyos centros de curvatura disten un longitud dos veces mayor que el brazo de una primera manivela sobre las que articulan (Fig.3), **caracterizado por** que cada embolo (5) esta unido mediante una biela (6) a una segunda manivela (3), coaxial con la primera manivela (1), formado estos cuatro cuerpos un rombo deformable, consiguiéndose que el embolo y la segunda manivela sean siempre paralelos, **estando** el movimiento de las dos manivelas relacionado entre si al estar conectadas por un mecanismo exterior que consigue que todo el conjunto tenga un solo grado de libertad y las extremidades del embolo describan el perfil deseado sin necesidad de tocar el estator.

2) Sistema de guiado para émbolos oscilantes de compresores o motores rotativos según la reivindicación 1 caracterizado porque la relación de movimiento entre las dos manivelas esta definida porque el ángulo "b" que gira la manivela secundaria queda definido por el ángulo "a" que gira la manivela primaria al estar conectadas dichas manivelas mediante un mecanismo que produce la relación:

$$b = 90^\circ + \arcsin \left(\frac{(1-g)}{(1+g)} \cdot \sin(a) \right)$$

siendo g un coeficiente constante que depende de la realización decidida, consiguiéndose de este modo que los centros de curvatura de las extremidades del embolo sigan el perfil definido en coordenadas cartesianas por $y = f(x)$:

$$y = \pm \sqrt{m^2 \sqrt{(1+g)^2 \cdot m^2 - 4g \cdot x^2} - x^2 + (1+g) \cdot m^2}$$

Siendo m la longitud de la manivela, 2·m la distancia entre los centros de curvatura de los extremos del embolo y g la constante antes citada.

3) Sistema de guiado para émbolos oscilantes de compresores o motores rotativos según la reivindicación 1 y 2 caracterizado porque la relación de movimiento entre las dos manivelas se consigue mediante 4 palancas rodantes ovaladas (Fig.4), situando dos de ellas en los ejes concéntricos de cada manivela y las otras dos, unidas entre si y desfasadas 90°, girando sobre un eje paralelo situado a una distancia "d" de los ejes de las manivelas, cumpliendo el perfil de las palancas ovaladas la ecuación definida en polares con el radio r en función de el ángulo e :

$$r = d \cdot \sqrt{1-g^2} / \left(\sqrt{1-g^2} + 1 + g \cdot \cos(2 \cdot e) \right)$$

estando las palancas ovaladas constantemente en contacto dos a dos y rodando sin deslizar.

- 4) Sistema de guiado para émbolos oscilantes de compresores o motores rotativos según la reivindicación 1 y 2 caracterizado porque la relación de movimiento entre las dos manivelas se consigue mediante 4 palancas rodantes ovaladas, situando dos de ellas en los ejes concéntricos de cada manivela y las otras dos, unidas entre si y desfasadas 90°, girando sobre un eje paralelo y teniendo estas ultimas un perímetro dos veces inferior a las anteriores definiendo los perfiles de forma que estando las palancas ovaladas constantemente en contacto dos a dos y rodando sin deslizar produzcan la relación de movimiento:

$$b = 90^\circ + \arcsin \left(\frac{(1-g)}{(1+g)} \right) \cdot \tan(a)$$

- 5) Sistema de guiado para émbolos oscilantes de compresores o motores rotativos según la reivindicación 1 y 2 caracterizado porque la relación de movimiento entre las dos manivelas se consigue mediante 2 palancas rodantes ovaladas (Fig.14), situando una de ellas en el eje concéntrico de la primera manivela y la otra, rodando con la primera, girando sobre un eje paralelo situado a una distancia "d" de los ejes de las manivelas, estando esta ultima unida a un engranaje que engrana con otro de mismo tamaño unido al eje de la segunda manivela, cumpliendo el perfil de las palancas ovaladas la ecuación definida en polares con el radio r en función de el ángulo e :

$$r = d \cdot (1 - g^2) / (2 + 2 \cdot g \cdot \cos(2 \cdot e))$$

- 6) Sistema de guiado para émbolos oscilantes de compresores o motores rotativos según la reivindicación 3 o 4 caracterizado porque las palancas rodantes ovaladas se construyen con dientes de forma que engranen entre si, tomando como ruletas los perfiles antes citados y manteniendo parte, o nada, del espesor sin dentar (Fig.13).

- 7) Sistema de guiado para émbolos oscilantes de compresores o motores rotativos según la reivindicación 1 y 2 caracterizado porque la relación de movimiento entre las dos manivelas se consigue mediante un tercer eje unido a una junta cardan doble (Fig.5) y (Fig.6) que consta de dos horquillas desfasadas 90° utilizándose una de ellas para conectar, mediante una cruz, el eje de la primera manivela y utilizándose la otra para conectar, mediante un anillo exterior o pieza hueca, el eje de la segunda manivela, siendo v el ángulo de desviación del tercer eje respecto los ejes coaxiales, cumpliéndose :

$$v = \arccos \left(\sqrt{\frac{(1-g)}{(1+g)}} \right)$$

- 8) Sistema de guiado para émbolos oscilantes de compresores o motores rotativos según la reivindicación 1 y 2 caracterizado porque la relación de movimiento entre las dos

manivelas se consigue mediante una junta cardan (Fig.11) que conectan el eje coaxial de una manivela con un eje cuyo ángulo de desviación respecto el anterior es "v" y que esta a su vez conectado mediante una segunda junta, desfasada 90° respecto la primera, con otro eje desviado también un ángulo "v" y unido al eje de la otra manivela mediante engranajes cónicos con mismo numero de dientes, siendo v igual a :

$$v = \arccos \left(\sqrt{(g-1)/(g+1)} \right)$$

9) Sistema de guiado para émbolos oscilantes de compresores o motores rotativos según la reivindicación 1 y 2 caracterizado porque la relación de movimiento entre las dos manivelas se consigue mediante una única junta cardan que conectan el eje coaxial de una manivela con un eje cuyo ángulo de desviación respecto el anterior es "v" y que esta conectado al eje de la otra manivela mediante engranajes cónicos con mismo numero de dientes, siendo v igual a :

$$v = \arccos \left((g-1)/(g+1) \right)$$

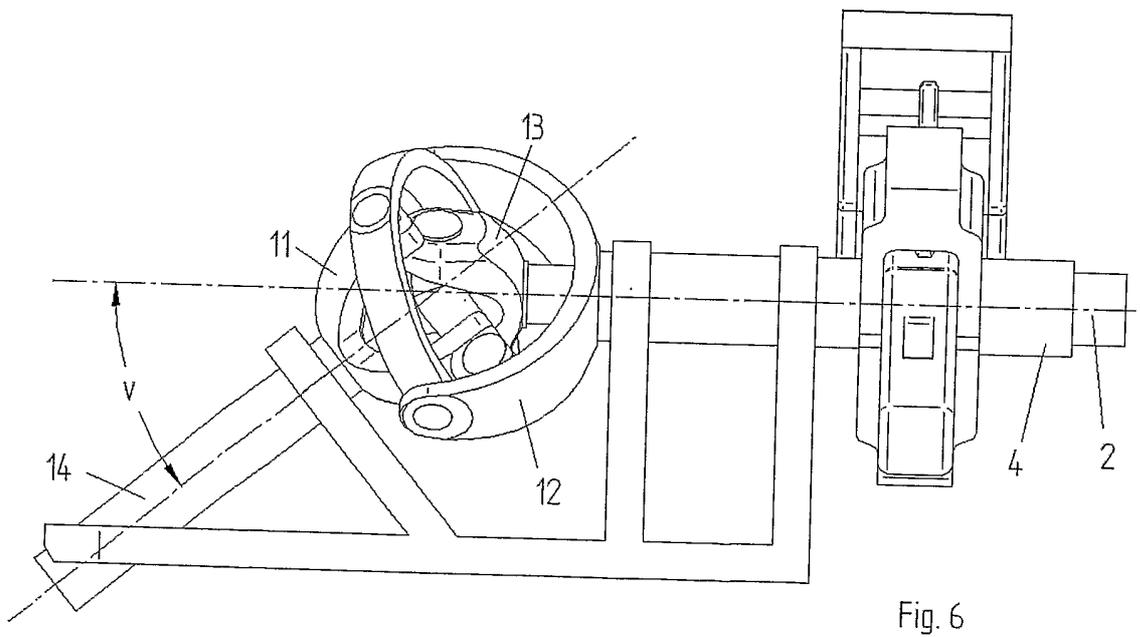
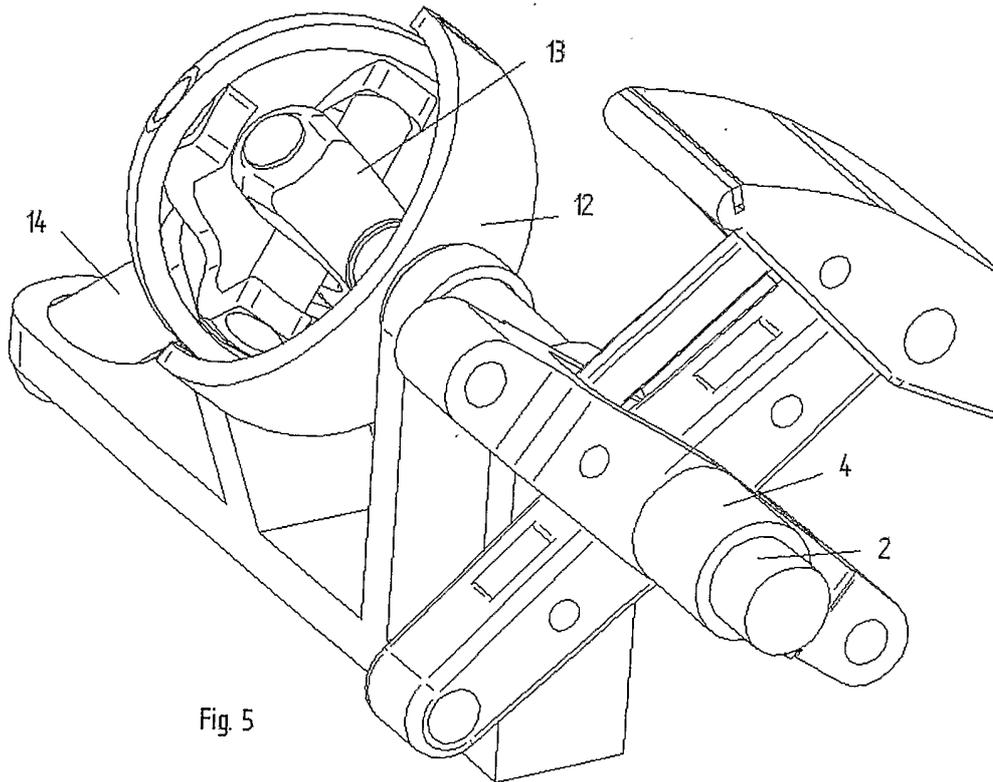
10) Sistema de guiado para émbolos oscilantes de compresores o motores rotativos según las reivindicaciones anteriores caracterizado porque se realiza con dos émbolos dispuestos diametralmente (Fig.9), que giran en las extremidades de una única primera manivela diametral y que van conectados a una segunda manivela mediante dos bielas.

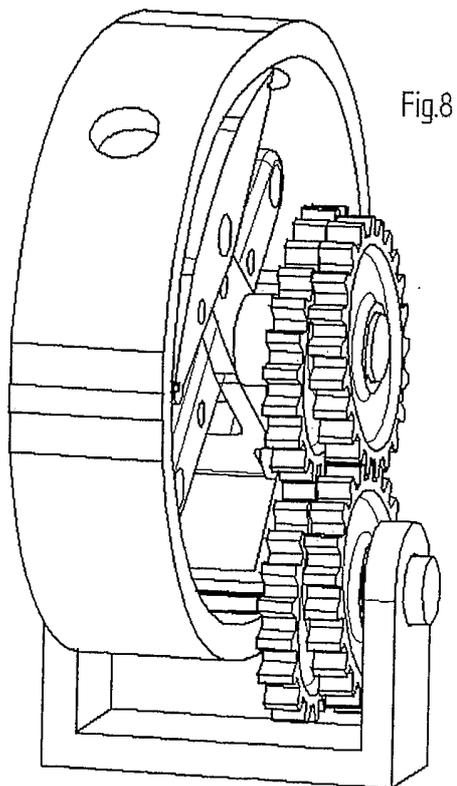
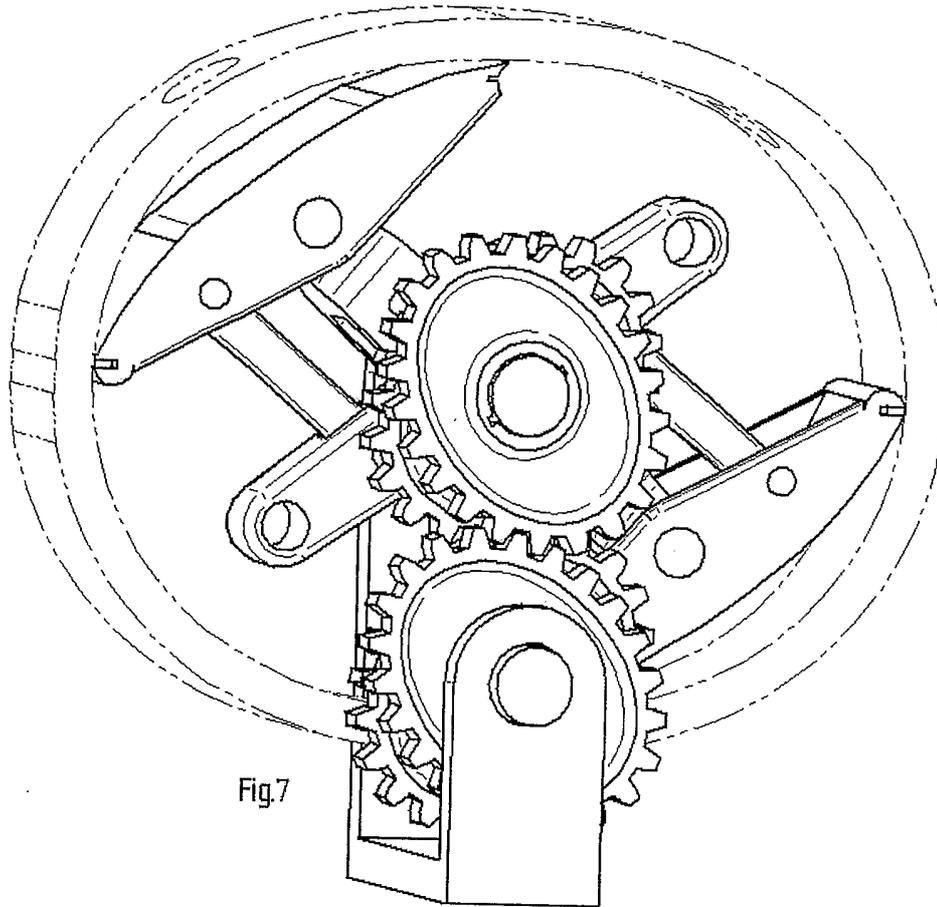
11) Sistema de guiado para émbolos oscilantes de compresores o motores rotativos según la reivindicación 9 caracterizado porque se realiza con dos los dos émbolos que giran en las extremidades de una primera manivela doble y otros dos émbolos (Fig.10) que giran en las extremidades de la segunda manivela doble del mismo tamaño que la manivela principal estando los cuatro émbolos conectados mediante bielas con las manivelas paralelas a ellos mismos.

12) Sistema de guiado para émbolos oscilantes de compresores o motores rotativos según la reivindicación 10 caracterizado porque se utilizan los émbolos, que están en contacto entre si, como bielas para producir un rombo deformable (Fig.12) y conseguir dos émbolos sean paralelos a la primera manivela y los otros dos paralelos a la segunda manivela.

13) Sistema de guiado para émbolos oscilantes de compresores o motores rotativos según la reivindicación 1 caracterizado porque la relación de movimiento entre las dos manivelas se consigue mediante 4 palancas rodantes no circulares, situando dos de ellas en los ejes concéntricos de cada manivela y las otras dos, unidas entre sí, girando sobre un eje paralelo situado a una distancia "d" de los ejes de las manivelas, diseñando el perfil de las palancas de manera que las extremidades de los émbolos describan cualquier perfil del estator que se quiera realizar.

-2/4 -





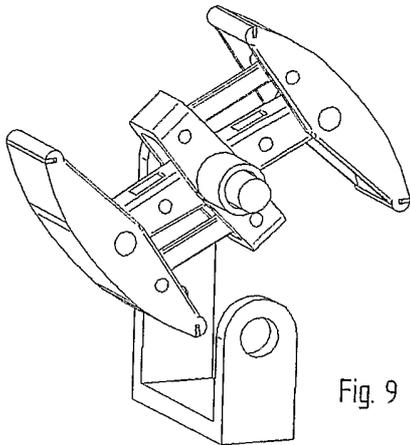


Fig. 9

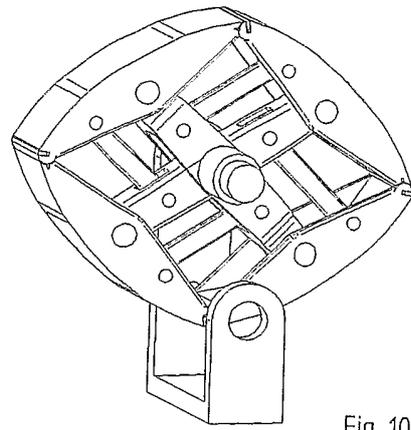


Fig. 10

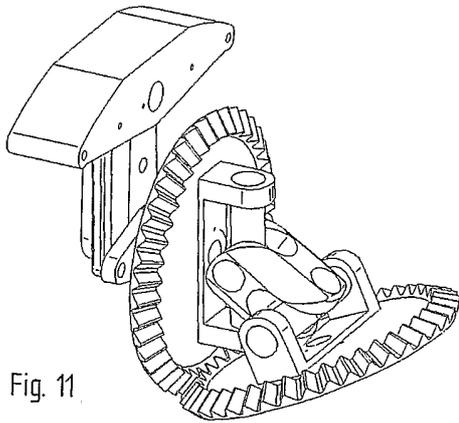


Fig. 11

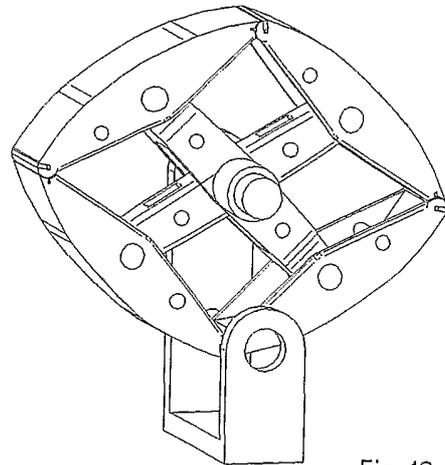


Fig. 12

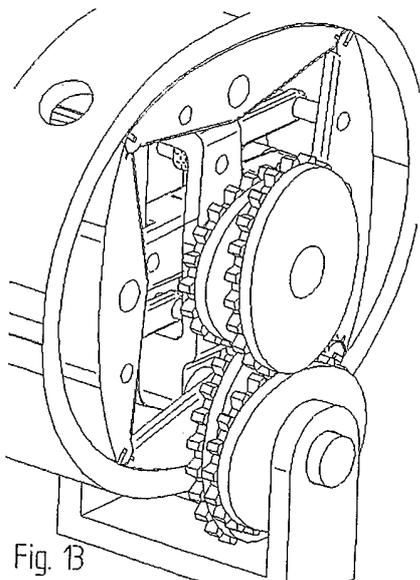


Fig. 13

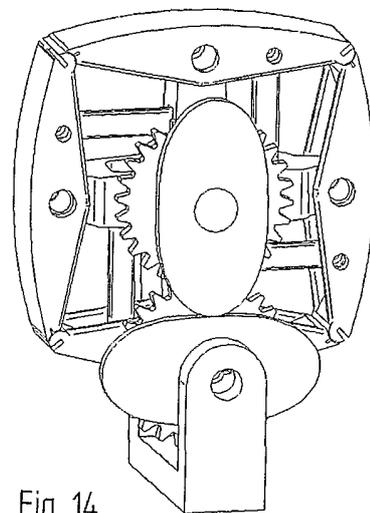


Fig. 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/ ES 2007/000010

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01C 1/44 (2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F02B,F01C,F16D,F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CIBEPAT,EPODOC,WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0158765 A1 (PETUTSCHNIG HUBERT) 23.10.1985, page 5, line 23 - page 7, line 8; page 8, line 23 - page 10, line 12; figures.	1
A	US 3769946 A (SCHERRER WILLIAM) 06.11.1973, column 1, lines 48-53; figures.	3,4,6
A	WO 2005106204 A1 (OKULOV PAUL D) 10.11.2005, paragraphs [75-76]; paragraph [92]; figures.	1
A	US 2004079321 A1 (SAINT-HILAIRE et al) 29.04.2004, paragraph [17]; paragraph [23]; paragraph [29]; figures.	1
A	ES 416371 A1 (MARTIN ARTAJO) 16.05.1976, the whole the document.	1

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance.

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure use, exhibition, or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 April 2007 (27.04.2007)

Date of mailing of the international search report

(11/05/2007)

Name and mailing address of the ISA/
O.E.P.M.Paseo de la Castellana, 75 28071 Madrid, España.
Facsimile No. 34 91 3495304

Authorized officer

J. Galán Mas

Telephone No. +34 91 349 55 21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/ES 2007/000010

C (continuation).		DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT
Category*	Citation of documents, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 716970 A (WERNER EDWARD) 30.12.1902, the whole the document.	1
A	US 3369529 A (JORDAN ALFRED) 20.02.1968, column 1, lines 13-34; figures.	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/ ES 2007/000010

Patent document cited in the search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0158765	23.10.1985	WO 8501777 AU 3551484 EP 0160040 EP 19840903883 AT 364583 AT 381987 AT 381987 B JP 62500461 T	25.04.1985 07.05.1985 06.11.1985 12.10.1984 15.05.1986 29.12.1986 29.12.1986 26.02.1987
US3769946 6 A	06.11.1973	NONE	-----
WO 2005106204	10.11.2005	US 2005000483 US 7178502 CA 2467479 US 2007023001	06.01.2005 20.02.2007 30.10.2005 01.02.2007
US 2004079321	29.04.2004	US 6899075	31.05.2005
ES 416371	16.05.1976	DE 2426987 FR 2235268 US 3950117 CA 999241 GB 1476501	23.01.1975 24.01.1975 13.04.1976 02.11.1976 16.06.1977
US716970 0 A	00-00-0000	NONE	-----
US 3369529	20.02.1968	DE 1551115	11.06.1970

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional nº
PCT/ ES 2007/000010

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

F01C 1/44 (2006.01)

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

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

F02B,F01C,F16D,F16H

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

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

CIBEPAT,EPODOC,WPI

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones nº
A	EP 0158765 A1 (PETUTSCHNIG HUBERT) 23.10.1985, página 5, línea 23 - página 7, línea 8; página 8, línea 23 - página 10, línea 12; figuras.	1
A	US 3769946 A (SCHERRER WILLIAM) 06.11.1973, columna 1, líneas 48-53; figuras.	3,4,6
A	WO 2005106204 A1 (OKULOV PAUL D) 10.11.2005, párrafos [75-76]; párrafo [92]; figuras.	1
A	US 2004079321 A1 (SAINT-HILAIRE et al) 29.04.2004, párrafo [17]; párrafo [23]; párrafo [29]; figuras.	1
A	ES 416371 A1 (MARTIN ARTAJO) 16.05.1976, todo el documento.	1

En la continuación del Recuadro C se relacionan otros documentos Los documentos de familias de patentes se indican en el Anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	“T” documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
“A” documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	“X” documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
“E” solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	“Y” documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
“L” documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	“&” documento que forma parte de la misma familia de patentes.
“O” documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	
“P” documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.

27 Abril 2007 (27.04.2007)

Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional

11 de mayo de 2007 (11/05/2007)

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional O.E.P.M.

Paseo de la Castellana, 75 28071 Madrid, España.
Nº de fax 34 91 3495304

Funcionario autorizado

J. Galán Mas

Nº de teléfono +34 91 349 55 21

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional n°

PCT/ES 2007/000010

C (continuación).		DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES
Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones n°
A	US 716970 A (WERNER EDWARD) 30.12.1902, todo el documento.	1
A	US 3369529 A (JORDAN ALFRED) 20.02.1968, columna 1, líneas 13-34; figuras.	1

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional nº

PCT/ ES 2007/000010

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de publicación
EP 0158765	23.10.1985	WO 8501777 AU 3551484 EP 0160040 EP 19840903883 AT 364583 AT 381987 AT 381987 B JP 62500461 T	25.04.1985 07.05.1985 06.11.1985 12.10.1984 15.05.1986 29.12.1986 29.12.1986 26.02.1987
US3769946 6 A	06.11.1973	NINGUNO	-----
WO 2005106204	10.11.2005	US 2005000483 US 7178502 CA 2467479 US 2007023001	06.01.2005 20.02.2007 30.10.2005 01.02.2007
US 2004079321	29.04.2004	US 6899075	31.05.2005
ES 416371	16.05.1976	DE 2426987 FR 2235268 US 3950117 CA 999241 GB 1476501	23.01.1975 24.01.1975 13.04.1976 02.11.1976 16.06.1977
US716970 0 A	00-00-0000	NINGUNO	-----
US 3369529	20.02.1968	DE 1551115	11.06.1970