

20 JUL. 1978

(19) ES (11)  
(21)  
(22)

NUMERO	457.181
FECHA DE PRESENTACION	24.3.77



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la memoria adjunta.

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES SI...
	F02B	
(64) TITULO DE LA INVENCION		
MOTOR DE MOVIMIENTO ORBITAL		
(71) SOLICITANTE (S)		
VUKASIN TODOROVIC		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
220 Littleton Road, Parsippany New Jersey 07050 - Estados Unidos		
(72) INVENTOR (ES)		
El mismo solicitante		
(73) TITULAR (ES)		
(74) REPRESENTANTE		
D. BERNARDO ...		

BAD ORIGINAL

1 El presente invento se refiere, de manera general, a  
motores, máquinas, compresores o bombas orbitales, y particu  
larmente a aquellos aparatos en los cuales se produce un movi  
miento puramente orbital del émbolo por unos engranajes asocia  
5 dos con el cilindro, el émbolo y el eje.

Se conoce ahora perfectamente el movimiento combina  
do de rotación y orbital del motor "Wankel". Además, se han  
realizado también numerosos intentos para mejorar el concepto  
básico de este motor. Muchos de estos intentos han sido orien  
10 tados hacia el problema principal del motor Wankel, es decir,  
el desgaste excesivo y la hermeticidad mediocre en el punto  
de contacto entre el rotor o émbolo y la pared de la cámara  
de combustión. Es posible que la solución ideal a este proble  
ma consista en impedir el movimiento de rotación del émbolo y  
15 conservar solamente el movimiento orbital. A este efecto, se  
han realizado numerosos intentos, en los que están incluidos  
los de Trotter en 1805, y los de Galloway en 1846. Algunas  
construcciones típicas recientes se representan en la patente  
de los Estados Unidos n° 3.703.344, a nombre de Reitter, en la  
20 patente de los Estados Unidos n° 3.787.150 a nombre de Sarich  
y en la patente de los Estados Unidos n° 3.812.828 a nombre de  
Griffith. La mayoría de las estructuras que limitan el movi  
miento del émbolo a un movimiento orbital, tienen un émbolo  
montado de manera giratoria en un eje excéntrico y un cierto  
25 número de paletas entre el émbolo y el cárter del cilindro.  
Estas paletas definen entre ellas unas cámaras de combustión  
diferentes y efectúan un movimiento de vaivén en el carter du  
rante el movimiento orbital del émbolo. Sin embargo, unas fuer  
zas de encorvamiento y de cizallamiento importantes se aplican  
30 a las paletas en estas realizaciones y, por tanto, necesitan

1 una construcción pesada y producen una fricción elevada. Otro  
intento reciente para obtener un movimiento puramente orbital  
del émbolo se describe en las patentes de los Estados Unidos nos.  
3.953.159 y 3.964.442. Sin embargo, el sistema de engranajes  
5 descrito en ésta presenta el inconveniente de utilizar siete  
engranajes para producir el movimiento orbital. Un número de  
engranajes tan importante genera un juego y una holgura exce-  
sivos, que hace que el émbolo esté sometido a un cierto grado  
de rotación en lugar del movimiento orbital deseado.

10 En una versión diferente de un motor puramente orbi-  
tal, patentado por Sarich y mencionado más arriba, la tendencia  
que tiene el émbolo a girar se impide por medio de dos o más  
ejes, que tienen cada uno una porción excéntrica en la cual  
está montado el émbolo. Esto equivale mecánicamente a un aco-  
15 plamiento del tipo de paralelogramo entre el émbolo y el cilin-  
dro para limitar el movimiento del émbolo y soportar la presión  
de las paletas; se trata igualmente de una disposición compli-  
cada e ineficaz.

De acuerdo con el presente invento, se proporciona  
20 una máquina, una bomba o un motor provisto de un carter de ci-  
lindro, de un émbolo y de un eje, alrededor del cual el émbolo  
está montado de manera excéntrica en el interior del cárter  
del cilindro, un primer engranaje fijo con relación al cárter  
del cilindro, un segundo engranaje fijo con relación al émbolo,  
25 y un tercer engranaje que está acoplado con dichos primero y  
segundo engranajes, para limitar el movimiento del émbolo a un  
movimiento orbital y para transformar dicho movimiento orbital  
del émbolo en un movimiento de rotación del eje. Esta disposi-  
ción de engranajes es sencilla, eficaz y permite obtener el  
30 movimiento orbital sustancialmente puro del émbolo que se desea.

1 De acuerdo con otro aspecto del presente invento, se  
proporciona un motor, una máquina o una bomba que tiene un ém  
bolo montado de modo que pueda girar alrededor de un eje en el  
interior del cárter de un cilindro, incluyendo dicho cárter  
5 unas superficies radiales y una multiplicidad de cámaras de  
combustión, un dispositivo de estanqueidad situado, por lo me  
nos, en una de las caras radiales del émbolo para cerrar her  
méticamente las cámaras impidiendo el escape del fluido de tra  
bajo, incluyendo dicho dispositivo de estanqueidad un anillo  
10 de estanqueidad anular que incluye una cinta anular, incluyendo  
dicha cinta una multiplicidad de elementos prolongados separa  
dos, que definen entre ellos unos receptáculos, incluyendo ca  
da uno de dichos receptáculos un elemento de estanqueidad cir  
cunferencial y un dispositivo de muelle, actuando cada uno de  
15 dichos dispositivos de muelle para orientar dicha cinta anular,  
de modo que se acople con una de las caras radiales de dicho  
cárter de cilindro, con el objeto de impedir el escape del flui  
do de trabajo en una dirección radial, e impidiendo cada uno  
de dichos elementos de estanqueidad circunferenciales que el  
20 fluido de trabajo se escape de su receptáculo correspondiente  
en una dirección circunferencial hacia una cámara de combus  
tión adyacente.

Para facilitar el entendimiento completo del inven  
to, éste se describirá ahora haciendo referencia a los dibujos  
25 adjuntos, en los cuales:

la figura 1 es una vista en sección transversal de  
un modo de realización preferido del invento;

la figura 2 es una vista en sección del invento to  
mada a lo largo del eje principal del árbol;

30 la figura 3 es una vista detallada del árbol;

1                    la figura 4 es una vista de extremidad del árbol, de  
los engranajes, y del pistón, tal como aparecen cuando han  
sido retirados del motor o máquina parecida, habiendo sido cor-  
tadas algunas partes para representar el detalle del acoplamien-  
5                    to de los engranajes;

                  la figura 5 es una vista del dispositivo de engrana-  
jes preferido, extraído del motor para representar los detalles  
de la disposición de los engranajes, principalmente para su  
comparación con la figura 6;

10                    la figura 6 es una vista de una variante de realiza-  
ción del sistema de engranajes, similar a la vista de la fig.5;

                  la figura 7 es una vista de otra variante de disposi-  
tivo de engranajes;

15                    la figura 8 es una vista en sección transversal del  
dispositivo de estanqueidad mejorado de las cámaras de combus-  
tión, según el invento;

                  la figura 9 es una vista en perspectiva parcial del  
dispositivo de estanqueidad según el invento; y

20                    la figura 10 es una vista detallada del dispositivo  
de estanqueidad de cámaras de combustión extraído del émbolo.

                  El presente invento puede utilizarse como motor para  
automóviles, como motor hidráulico, compresor o bomba. Se ilus-  
tra aquí con relación a un motor hidráulico, que incluye por  
lo menos un cilindro y por lo menos un émbolo. Generalmente,  
25                    el émbolo está montado excéntricamente en un árbol y está obli-  
gado por un dispositivo de engranajes a realizar un movimiento  
orbital sin movimiento de rotación, en el interior del cárter  
de cilindro mientras el árbol gira. Unas paletas están asocia-  
das con el cárter de cilindro y el émbolo para definir una mul-  
30                    tiplicidad de cámaras de combustión alrededor del émbolo y pa-

1 ra efectuar un movimiento de vaivén radial con respecto al ci  
lindro, mientras el émbolo efectúa un movimiento orbital. Tal  
y como se utiliza en esta memoria, la palabra "cilindro" se re  
fiere al espacio donde el émbolo realiza su movimiento orbital,  
5 pero se entiende que el "cilindro" no necesita presentar una  
forma geométrica perfectamente cilíndrica.

De acuerdo con el presente invento, se permite el mo  
vimiento orbital del émbolo y se impide la rotación del émbolo  
gracias a un dispositivo de engranajes asociado con el ci  
10 dro, el émbolo y el árbol. En el modo de realización preferi  
do, el árbol tiene dos secciones excéntricas alineadas radial  
mente, estando el primer eje excéntrico desplazado respecto al  
eje del árbol por una distancia igual a la mitad de la distan  
cia que separa el segundo eje excéntrico del eje del árbol.

15 Un engranaje exterior (piñón) está montado en la primer sección  
excéntrica del árbol y el émbolo está montado en la segunda  
sección excéntrica. El piñón está acoplado con dos coronas den  
tadas idénticas, la primera de las cuales está sujeta de modo  
que no pueda girar con relación al cilindro y está centrada  
20 alrededor del segundo eje excéntrico. La segunda corona denta  
da está sujeta de modo que no pueda girar con relación al ém  
bolo. En esta estructura preferida, el piñón está siempre aco  
plado con la primera corona dentada en un punto sobre el piñón  
opuesto diametralmente al punto de acoplamiento del piñón con  
25 la segunda corona dentada.

En términos matemáticos, el modo de realización pre  
ferido puede describirse diciendo que una vuelta positiva del  
árbol debe ser acompañada por una vuelta negativa relativa de  
la segunda corona dentada, la cual está sujeta de modo que no  
30 pueda girar con respecto al émbolo. Los números de dientes de

1 cada engranaje determinarán esta relación de acuerdo con la  
ecuación (+) 1 revolución de árbol =  $F/P \times P/O = (-)$  1 revolu  
ción de la segunda corona dentada, con relación al árbol = (+)  
1 movimiento orbital de la segunda corona dentada, siendo F,  
5 P, y O los números de dientes de la primera corona dentada  
(corona fija), del émbolo, y de la segunda corona dentada (o  
corona orbital), respectivamente. Puede verse que la disposi  
ción de engranaje descrita impide que la segunda corona denta  
da, y por tanto el émbolo, puedan girar, permitiénd<sup>o</sup> sin embar  
10 go que realicen un movimiento orbital alrededor del eje prin  
cipal del árbol. El movimiento orbital resultante del émbolo  
impartirá directamente un movimiento de rotación al árbol prin  
cipal. En unas variantes de modos de realización, pueden utili  
zarse diferentes dispositivos de engranajes con diferentes diá  
15 metros, número de dientes, etc, siempre y cuando se obtenga el  
mismo resultado final.

El presente invento proporciona igualmente un dispo  
sitivo de estanqueidad de combustión mejorado, que impide el  
escape del fluido de trabajo entre las caras radiales del émb<sup>o</sup>  
20 lo y las caras radiales del cárter del cilindro y que impide,  
igualmente, el escape del fluido en una dirección circunferen  
cial entre cámaras de combustión adyacentes.

En el modo de realización preferido, el émbolo está  
provisto de cinco paletas que definen cinco cámaras de combus  
25 tión diferentes, pudiendo las paletas deslizarse radialmente  
en unas ranuras de recepción de paletas formadas en la pared  
del cilindro, y que pueden deslizarse tangencialmente en unas  
ranuras formadas en el émbolo. Una ventaja particular del in  
vento consiste en que todos los puntos o todas las líneas que  
30 necesitan estanqueidad están situadas entre superficies para

1 lelas, y todos los movimientos deslizantes se producen en direcciones perpendiculares a una superficie de estanqueidad.

En su concepto más amplio, el invento incluye un dispositivo de engranajes para limitar el movimiento de un émbolo montado excéntricamente a un movimiento puramente orbital y  
5 consiste en transformar dicho movimiento orbital en un movimiento giratorio del árbol (o viceversa). Dicho dispositivo de engranajes exige solamente un solo árbol contrariamente a lo que ocurre en algunos dispositivos de la técnica anterior. Aunque  
10 se describe aquí un modo de realización altamente preferido, se ha previsto que los peritos en la materia podrán idear una multitud de equivalentes mecánicos.

Haciendo referencia a los dibujos, el invento se ilustra bajo la forma de un motor hidráulico, que incluye un  
15 cárter de cilindro 10 dotado de una placa frontal 12, una placa de extremidad 14, una cubierta 16, y un cuerpo de válvula 18, que contiene el mecanismo de trabajo según el invento. El cárter de cilindro 10 es de forma generalmente cilíndrica, y tiene una cavidad central que forma un cilindro único 20 entre  
20 la placa frontal 12 y la placa de extremidad 14. El cárter de cilindro 10 está igualmente provisto de un orificio de admisión y de escape 22 y de otros dispositivos convencionales típicamente asociados con los motores hidráulicos.

Un solo elemento o émbolo 28, capaz de realizar un  
25 movimiento orbital está situado en el cilindro 20. El émbolo 28 es de forma generalmente cilíndrica, salvo que está provisto de un cierto número de porciones planas 30 (llamadas a continuación "zonas planas") alrededor de su circunferencia. Como puede verse en los dibujos, es preferible utilizar cinco zonas  
30 planas 30; sin embargo, este número puede ser cambiado con el

1 número de paletas, como podrá verse más adelante. Tal y como  
se explicará más detalladamente, las caras radiales del émbolo  
28 están igualmente provistas de anillos de estanqueidad 32,  
33 en cada cara radial cerca de la periferia externa del ém  
5 bolo y adaptándose preferentemente a su contorno periférico.  
Cuando las placas frontal y terminal 12, 14 están ensambladas,  
los anillos de émbolo 32, 33 se acoplan con las caras radiales  
de las placas 12, 14, respectivamente, para asegurar la estan  
queidad del cilindro 20. Un árbol primario, generalmente desig  
10 nado por 34, está montado de manera giratoria con relación al  
cárter 10 del cilindro. El árbol 34 incluye preferentemente  
una sección delantera 40, una primera sección excéntrica 42,  
una segunda sección excéntrica 44, y una sección posterior 46,  
según se ve más claramente en la figura 2. Las secciones fron  
15 tal y posterior están centradas alrededor de un eje común (eje  
principal), y la sección delantera 40 está montada de manera  
giratoria en un cojinete de rodillos 24, montado en una brida  
36 que está conectada con la placa frontal 12. La sección pos  
terior 46 está montada de manera giratoria en un cojinete de  
20 rodillos 38 situado en la placa de extremidad 14. La sección  
posterior 46 del árbol puede tener un diámetro superior al de  
la sección delantera 40, de modo que pueda soportar una carga  
o un par más importante; sin embargo, los ejes de las seccio  
nes delantera y posterior coinciden mutuamente. Además, cuan  
25 do el árbol 34 está soportado en el motor, los ejes de las  
secciones delantera y posterior del árbol 34 coinciden con el  
eje cilíndrico del cárter del cilindro 10 y del cilindro 20.  
Las dos secciones excéntricas 42 y 44 del árbol 34, están ali  
neadas radialmente, y en el modo de realización preferido, el  
30 desplazamiento "a" del primer eje excéntrico con relación al

1 eje del árbol principal, es igual a la mitad del desplazamiento  
"b" del segundo eje excéntrico, con respecto al eje del árbol  
principal, según se ilustra en la figura 3. Aunque los dibujos  
representan un eje con dos secciones excéntricas, se entiende  
5 que la palabra "excéntrica" que se utiliza más arriba se apli  
ca también a un cigueñal múltiple.

La longitud de cada porción del árbol 34 está deter  
minada por la disposición del émbolo y de los engranajes de  
la siguiente manera. Un engranaje o piñón externo 48 está mon  
10 tado de manera giratoria en la primera sección excéntrica 42  
del árbol 34. Una primera corona dentada o engranaje interno  
50, está centrada alrededor del eje principal y está montada  
de manera fija con relación a la placa frontal 12. Esta prime  
ra corona dentada 50 se llamará "corona dentada fija". Una se  
15 gunda corona dentada 54, capaz de realizar un movimiento orbi  
tal es preferentemente idéntica a la primera, por lo que a su  
diámetro y a su número de dientes se refiere, pero la corona  
54 capaz de realizar un movimiento orbital está centrada alre  
dedor del segundo eje excéntrico. La corona dentada 54 capaz  
20 de realizar un movimiento orbital no está montada directamente  
en la segunda sección excéntrica 44 del árbol 34, sino que es  
fija con relación al émbolo 28. El émbolo 28 está montado de  
manera giratoria en la segunda sección excéntrica 44 del árbol  
34 por medio de un cojinete de rodillos 56. Por tanto, puede  
25 verse que la corona dentada 54 capaz de realizar un movimiento  
orbital y el émbolo 28 están conectados mutuamente y están mon  
tados de manera giratoria bajo la forma de una sola unidad en  
la segunda sección excéntrica 44 del árbol 34.

En términos matemáticos, una revolución positiva del  
30 árbol 34 debe producir una revolución negativa relativa de la

1 corona dentada que realiza el movimiento orbital. Los números  
de dientes de cada engranaje determinarán esta relación de acuerdo con la ecuación (+) 1 revolución de árbol =  $F/P \times P/O = (-)$   
1 revolución del engranaje orbital, con relación al árbol = (+)  
5 1 movimiento orbital del engranaje orbital, siendo F, P y O los números de dientes del engranaje fijo, del piñón y del engranaje orbital, respectivamente. En esta descripción del modo de realización preferido puede verse que la corona dentada fija 50 se acopla con el piñón 48 en un eje paralelo a los dos  
10 ejes excéntricos, y que la corona dentada 54 que realiza un movimiento orbital se acopla con el piñón 48 en un punto del piñón diametralmente opuesto al punto de acoplamiento de la corona dentada fija 50 con el piñón 48. Además, la situación en las extremidades de un diámetro de estos dos puntos de acoplamiento será la misma cualquiera que sea la posición del émbolo  
15 y del árbol durante el ciclo del motor. En efecto, las dos coronas dentadas 50, 54 forman una jaula en el interior de la cual el piñón aprisionado 48 puede girar. Ya que la corona dentada fija 50 no puede girar debido a que está acoplada mediante ranuras en 50a con la placa frontal 12, el único movimiento  
20 posible que la corona dentada 54 que realiza un movimiento orbital puede realizar es este movimiento orbital, absolutamente exento de rotación. Ya que la corona dentada 54 que realiza el movimiento orbital y el émbolo 28 están conectados de manera fija, el émbolo 28 puede solamente realizar un movimiento  
25 orbital y no puede girar con el árbol 34.

El dispositivo de engranajes descrito más arriba es el preferido porque se piensa que es el más sencillo, el más eficaz y el más fácil de fabricar de los modos de realización  
30 conocidos. Sin embargo, es conocido que otros equivalentes me

1 cánicos permiten obtener los mismos resultados. La figura 5 re  
presenta esquemáticamente la relación y el acoplamiento de la  
corona dentada fija 50 alrededor del eje "x", de la corona den  
tada orbital 54 alrededor del eje "z", y del piñón cautivo 48  
5 alrededor del eje "y". La figura 6 puede compararse con la fi  
gura 5 y esta figura ilustra un modo de realización en el cual  
unos engranajes externos 110, 112 se utilizan en lugar de las  
coronas dentadas preferidas 50, 54, y una corona dentada hembra  
114 se utiliza en lugar del piñón preferido 48. El primer pi  
10 ñón 110 está sujeto en el cárter alrededor del eje "x", el se  
gundo piñón 112 está sujeto en el émbolo alrededor del eje "z".  
y la corona dentada 114 puede flotar estando mantenida alrede  
dor del eje "y". (En variante se observará que el piñón 112  
puede flotar estando retenido, y que la corona dentada 114 pue  
15 de montarse en el émbolo, pero esto dará lugar a un menor des  
plazamiento del émbolo para el mismo sistema de engranajes).  
Además, es posible, en lugar de un solo piñón ancho 48 o de una  
sola corona dentada ancha 114, emplear un piñón o una corona  
dentada de doble paso con diferentes diámetros o número de  
20 dientes, destinados a acoplarse con engranajes diferentes mon  
tados en el cárter 10 del cilindro y en el émbolo 28. En tal  
caso, puede también ser necesario que el desplazamiento de la  
primera sección excéntrica 42 sea inferior o superior a la mi  
tad del desplazamiento de la segunda sección excéntrica 44 pa  
25 ra asegurar que la rotación del árbol 34 producirá un movimien  
to puramente orbital del émbolo 28.

Los peritos en la materia se darán cuenta que pueden  
utilizarse otras variantes y otros modos de realización de dis  
positivos de engranajes equivalentes. Por ejemplo, según se re  
30 presenta en la figura 7, el árbol 34' incluye una sección 42'

1 que forma un ángulo con respecto a las secciones 40', 44'. La  
corona dentada 116 dotada de dientes cónicos está sujeta con  
relación al cárter del cilindro y está dispuesta alrededor de  
la sección 40'. El engranaje orbital 118 es fijo con relación  
5 al émbolo 28 y está dispuesto alrededor de la sección 44'. Ade  
más, se ha previsto un doble piñón 120 y está situado de modo  
que efectúe un movimiento orbital alrededor de la sección 42'.  
Cada cara del piñón doble 120 está dotado de dientes cónicos  
que se acoplan con los dientes cónicos de los engranajes 116,  
10 118. Este modo de realización obedece igualmente a la fórmula  
indicada más arriba, en la cual  $F/P_1 \times P_2/O = 1$ . Sin embargo,  
en esta disposición, si  $F/P_1 = 1$ , el piñón 120 no solamente  
efectúa un movimiento orbital, sino que oscila también. Se ob  
servará igualmente que si  $F/P_1$  no es igual a uno, el piñón  
15 120 no solamente efectuará un movimiento orbital y de osci  
lación, sino también de giro.

Preferentemente, este motor está provisto de cinco  
paletas 60, que definen cinco cámaras de combustión distintas  
62 según se ve en la figura 1. Las paletas 60 están dispuestas  
20 de manera deslizante en unos orificios 64 formados parcialmente  
en el cárter 10 del cilindro y parcialmente en las placas 12,  
14. Cada orificio 64 está alineado radialmente con respecto  
al eje principal del árbol 34, y es evidente que cuando el ém  
bolo 28 efectúa un movimiento orbital en el interior del cilin  
dro 20, las paletas 60 se deslizan dentro y fuera de los orifi  
25 cios 64. El émbolo 28 está igualmente provisto de cinco ranuras  
de émbolo 66 que definen unos puentes 68 entre cada ranura de  
émbolo 66 y cada zona plana 30 en la periferia del émbolo 28.  
Las ranuras de émbolo 66 están alineadas tangencialmente con  
30 respecto al eje principal del árbol 34, y se extienden comple

1 tamente a través del émbolo. Las paletas 60 están montadas de  
manera deslizante sobre los puentes 68, de modo que las paletas  
60 se deslicen con respecto a las zonas planas del émbolo 28  
mientras efectúa un movimiento orbital. Puede verse que todos  
5 los movimientos de deslizamiento de este motor se producen en  
superficies planas y que la dirección del movimiento es perpen  
dicular a dichas superficies.

Este motor hidráulico está igualmente provisto de  
piezas convencionales, tales como una válvula giratoria 100 y  
10 de un eje de salida ranurado 102. La válvula giratoria 100 pue  
de controlarse de manera convencional, por ejemplo, conectándo  
la al eje cuadrado 34a.

En las figuras 8, 9 y 10 se representa el dispositi  
vo de estanqueidad de combustión mejorado según el invento. Co  
15 mo se ha explicado más arriba, la junta de combustión 32 está  
situada en una cara radial del émbolo 28 que está frente a la  
placa delantera 12, y la otra junta de combustión 33 está si  
tuada en la otra cara radial del émbolo 28 que está acoplada  
con la placa posterior 14. Ya que las juntas de combustión 32,  
20 33 son idénticas, se describirá detalladamente solamente la  
junta de combustión 32.

La junta de combustión 32 tiene la forma de una pieza  
anular y, según se representa en la figura 8, está dispuesta  
en un surco anular 28a formado en la cara radial del émbolo 28.  
25 La junta de combustión 32 está constituida básicamente por 3  
partes: una cinta metálica 70 que está acoplada con la cara ra  
dial de la placa frontal 12 del cárter 10 del cilindro; unos  
cojines metálicos 72 dispuestos en los receptáculos 70a forma  
dos en la cinta 70 y que están dispuestos en la extremidad in  
30 terna del surco 28a; y unas tiras elásticas 74 dispuestas entre

1 la cinta metálica 70 y los cojines metálicos 72 que sirven pa  
ra orientar la cinta metálica 70 de modo que se acople con la  
placa frontal 12, con el objeto de asegurar una buena estanquei  
dad capaz de impedir el escape del fluido de trabajo entre la  
5 cara radial del émbolo 28 y la cara radial de la placa frontal  
12.

Como se representa más claramente en las figuras 9 y  
10, el aro de estanqueidad 32 es discontinuo y, por tanto, pue  
de ensamblarse en el surco de émbolo 28a. Ya que el surco 28a  
10 del émbolo forma un ángulo reducido respecto al eje de rotación  
del émbolo 28, incluido entre 25° y 35° es preciso que el aro  
de estanqueidad 32 sea discontinuo de modo que pueda ensamblar  
se más fácilmente en el surco angular 28a. Además, es ventajo  
so que el surco 28a forme un ángulo, ya que se evita la forma  
15 ción de un surco de estanqueidad en la cara extrema del émbolo  
28, que haría que las paletas se deslizaran sobre las juntas  
dentro del surco. Además, haciendo que el surco 28a y el aro  
de estanqueidad 32 estén situados angularmente con la extremidad  
abierta del surco adyacente a la cara extrema del émbolo, la  
20 cinta metálica 70 se sitúa en la periferia del émbolo 28 e im  
pide el escape del fluido entre las caras radiales del émbolo  
28 y la placa frontal 12.

La cinta metálica 70 puede hacerse con cualquier me  
tal adecuado, por ejemplo hierro fundido, y está provista de  
25 elementos de prolongación o patas 76, 78, 80, 82 y 84 equidis  
tantes al aro de estanqueidad 32. Unos receptáculos 70a están  
formados entre los elementos de prolongación respectivos, y  
cada receptáculo está adaptado para recibir una de las tiras  
elásticas 74 y uno de los cojines metálicos 72. Los cojines 72  
30 pueden formarse con cualquier material adecuado, tal como

1    hierro fundido. Como puede verse en la figura 1, el aro de es-  
tanqueidad 32 está situado en la cara radial del émbolo 28, de  
modo que cada uno de los elementos de prolongación 76 a 84 es-  
té alineado con el centro de cada cara plana 30 del émbolo 28.  
5    De esta manera, cada par de elementos de prolongación está  
alineado con los límites de una de las cámaras de combustión  
62.

Las juntas de estanqueidad de combustión 32, 33 según  
el invento funcionan, no solamente para impedir el escape de  
10   los fluidos entre las caras radiales del émbolo 28 y las caras  
laterales respectivas de las placas de extremidad 12, 14, sino  
que estas juntas de combustión mejoradas sirven también para  
impedir el escape del fluido entre las cámaras de combustión  
respectivas 62 de una manera que se explicará más adelante.  
15   Más particularmente, entre cada cara plana 30 del émbolo 28,  
existen cinco agujeros de fluido 90 formados en la cara de ex-  
tremidad del émbolo 28. Por consiguiente, cuando el émbolo 28  
efectúa un movimiento orbital, el fluido de trabajo penetra en  
los agujeros de fluido 90 y, según se ve más claramente en la  
20   figura 8, el fluido de trabajo penetra en la zona situada en-  
tre la cinta metálica 70 y el cojín metálico 72 alrededor de  
la tira elástica 74. De esta manera, la presión del fluido de  
trabajo y de la tira elástica 74 sirven para orientar la cinta  
metálica 70 hacia el exterior acoplándola con la placa de ex-  
25   tremidad 12 para asegurar una buena hermeticidad entre la cara  
radial del émbolo 28 y la cara radial de la placa 12 y para  
impedir el escape de fluido entre ellas. Sin embargo, cuando  
el fluido de trabajo se dispersa alrededor de la tira de muelle  
74 en cada receptáculo 70a, no puede salir del receptáculo 70a  
30   debido a la presencia del cojín metálico 72 y de los elementos

1 de prolongación respectivos 76 a 84. Es decir que el cojín  
metálico 72 cierra herméticamente cada receptáculo 70a median  
te acoplamiento con los respectivos elementos de prolongación  
y sirve para impedir que el fluido pase por encima y alrede  
5 dor de los elementos de prolongación y a lo largo del surco  
28a del émbolo. Por tanto, el fluido de trabajo, que está so  
metido a presión no puede desplazarse en una dirección circun  
ferencial a partir de una cámara de combustión hasta una cáma  
ra adyacente debido a la presencia del aro de estanqueidad me  
10 jorado según el invento.

En razón de lo que antecede, se entiende que los aros  
de estanqueidad mejorados, 32, 33 según el presente invento evi  
tan los inconvenientes de los aros de estanqueidad de la téc  
nica anterior que no impiden que el fluido de trabajo sometido  
15 a presión penetre en la zona situada debajo del aro de estan  
queidad y pase desde una cámara de combustión a una cámara ad  
yacente. Como se ha explicado más arriba, este fenómeno se evi  
ta simple y eficazmente por medio de los aros de estanqueidad  
según el invento.

20 Se observará que, con una ligera modificación puede  
utilizarse más de un émbolo en un motor hidráulico y que cada  
émbolo puede tener su propio dispositivo de engranajes orbita  
les separado, o que por lo menos algunas partes del sistema or  
bital pueden compartirse por más de un émbolo. Los peritos en  
25 la materia podrán idear otras variantes y modos de realización  
del invento y se entiende que la descripción que antecede tiene  
un carácter meramente ilustrativo y no tiende a limitar el al  
cance de las reivindicaciones adjuntas.

30 En resumen, la presente patente de invención que se  
solicita deberá recaer en las siguientes

REIVINDICACIONES

1                   1. Motor de movimiento orbital que incluye un cilindro  
de cilindro, un émbolo y un árbol alrededor del cual el émbolo  
está montado excéntricamente en el interior del cárter del cilindro  
caracterizado por un primer engranaje (50, 110 o 116) montado  
5 con relación al cárter del cilindro (10) un segundo engranaje  
(54, 112 o 118) sujeto con relación al émbolo (28) y un tercer  
engranaje (48, 114 o 120) montado para efectuar un movimiento  
de rotación sobre dicho eje (34 ó 34') que está acoplado a dichos  
chicos primero y segundo engranajes (50 y 54, 110 y 112, 116 y 118)  
10 para limitar el movimiento del émbolo (28) a un movimiento orbital  
y para transformar dicho movimiento orbital del émbolo (28)  
en un movimiento de rotación del árbol (34 o 34').

                  2.. Motor según la reivindicación 1, caracterizado  
15 do porque dicho émbolo (28) está montado de modo que puede  
plazarse alrededor de un primer eje en el interior del cárter  
cárter (10) del cilindro, dicho primer engranaje (50) está montado  
alrededor de dicho primer eje, dicho segundo engranaje (54)  
está montado alrededor de un segundo eje desplazado excéntricamente  
20 tricamente respecto a dicho primer eje, y dicho tercer engranaje  
je (48) está montado alrededor de un tercer eje, estando dicho  
tercer eje desplazado excéntricamente respecto a dicho primer  
eje y alineado angularmente con dicho segundo eje con relación  
a dicho primer eje, y porque el desplazamiento de dichos segundo  
25 dientes de cada engranaje (50, 54, 48) se eligen para satisfacer  
cer la necesidad de transformar el movimiento orbital del émbolo  
lo (28) en un movimiento de rotación del árbol (34).

                  3. Motor según la reivindicación 2, caracterizado  
do porque dicho cárter (10) del cilindro incluye una cavidad  
30 que forma en él un cilindro (20) alrededor de dicho primer eje

1 dicho cilindro (20) tiene dos paredes extremas (12, 14)  
pared cilíndrica, dicho émbolo (28) es de forma gener  
cilíndrica y está situado en dicho cilindro (20) y monta  
modo que pueda efectuar un movimiento orbital en dicho  
5 (34) que se extiende a través de dicho cilindro (20),  
árbol (34) puede girar alrededor de dicho primer eje.

4. Motor según la reivindicación 2 ó 3, ca  
rizado porque dicho árbol (34) incluye unas primera y  
secciones excéntricas (42, 44) que tienen dichos segun  
10 cer ejes paralelos uno al otro, dicho segundo eje  
do de dicho primer eje por una distancia igual a  
distancia que separa dicho tercer eje de dicho prime  
cho tercer engranaje (48) es un engranaje del tipo de  
terno, montado de manera giratoria alrededor de dicho  
15 eje, dicho primer engranaje (50) es una corona dentada  
fija que está acoplada con dicho piñón (48) a lo largo  
eje paralelo a dichos segundo y tercer ejes, dicho e  
granaje (54) es una corona dentada orbital interna de  
diámetro y del mismo paso que dicha corona dentada  
20 (50), y dicha corona dentada interna orbital (54) esta  
de manera giratoria alrededor de dicho tercer eje  
dicha corona dentada orbital interna se acople con di  
(48) en un punto situado en dicho piñón diametralmente  
al punto de acoplamiento de dicha corona dentada interna  
25 (50) con dicho piñón.

5. Motor según la reivindicación 2 ó 3, ca  
terizado porque una multiplicidad de ranuras (64) están  
das en dicho cárter (10) del cilindro y se extienden  
te con respecto a dicho primer eje, dicho émbolo (28)  
30 tado alrededor de dicho tercer eje, de modo que dicho



1 pueda girar con respecto a dicho émbolo (28) una multip-  
dad de paletas (60) están montadas en dicho émbolo (28) y  
extienden radialmente a partir de dicho émbolo (28), y las  
paletas (60) están dispuestas de manera deslizante en  
5 ranuras (64) y pueden deslizarse con respecto a dicho émbolo  
(28) en una dirección tangencial respecto a la superficie  
del émbolo, de modo que dichas paletas (60) efectúen un  
movimiento de vaivén en dichas ranuras (64) en respuesta al  
movimiento orbital de dicho émbolo (28), y dichas paletas  
10 finen una multiplicidad de cámaras de combustión (62) en el  
interior de dicho cilindro (20);

6. Motor según la reivindicación 5, caracterizado por-  
do porque la superficie periférica (30) de dicho émbolo (28)  
incluye una multiplicidad de zonas planas (30) que se extiende  
15 en una dirección circunferencial a lo largo de toda la longitud  
axial de dicho émbolo (28), de modo que cada una de dichas zo-  
nas planas (30) se acople de manera deslizante con una de las  
paletas (60).

7. Motor según una cualquiera de las reivindicaciones  
20 ciones 1 a 4, caracterizado porque dicho cárter (10) y dicho  
émbolo (28) incluye unas caras radiales enfrentadas, una mul-  
plicidad de cámaras de combustión (62) están dispuestas en el  
interior de dicho cilindro, unos medios de estanqueidad (32  
25 33) están dispuestos por lo menos en una de las caras radiales  
de dicho émbolo (28) para cerrar herméticamente dichas cámaras  
de combustión (62) impidiendo el escape del fluido de trabajo  
en una dirección circunferencial, incluyendo dichos medios de  
estanqueidad (32 ó 33) un anillo de estanqueidad de forma  
30 lar que incluye una cinta anular (70), incluyendo dicho anillo  
(70) una multiplicidad de elementos de prolongación separados.



1 (76 a 84) que definen unos receptáculos (70a) entre ellos, ac-  
cluyendo en él cada uno de dichos receptáculos (70a) un  
to de estanqueidad circunferencial (72) y un dispositivo  
muelle (74), actuando cada uno de dichos dispositivos de  
5 lle (74) para orientar dicha cinta anular (70) de modo que  
se acople con una de las caras radiales de dicho cárter  
del cilindro, para impedir el escape del fluido de trabajo  
una dirección radial, y porque cada uno de dichos elementos  
estanqueidad circunferenciales (72) está construido de modo  
10 que impida que el fluido de trabajo se escape de su recep-  
táculo correspondiente (70a) y llegue en una dirección circun-  
ferencial hasta una cámara de combustión adyacente (62).

8. Motor según la reivindicación 2 ó 3, caracteri-  
zado porque dicho árbol (34) incluye unas primera y segunda  
15 secciones excéntricas (42, 44) que tienen dichos segundo y  
tercer ejes paralelos el uno al otro, dicho segundo eje está  
desplazado respecto a dicho primer eje por una distancia  
a la mitad de la distancia que separa dicho tercer eje de  
primer eje, dicho tercer engranaje es un piñón interno  
20 montado de manera giratoria alrededor de dicho segundo eje,  
dicho primer engranaje (110) es una corona dentada externa  
(110), que está acoplada con dicho piñón a lo largo de un eje  
paralelo a dichos segundo y tercer ejes, dicho segundo engranaje  
je es una corona dentada externa orbital (112), que tiene el  
25 mismo diámetro y el mismo paso que dicha corona dentada externa  
fija (110), y dicha corona dentada externa orbital (112) está  
montada de manera giratoria alrededor de dicho tercer eje de modo  
modo que dicha corona dentada externa orbital se acople con  
dicho piñón (114) en un punto de dicho piñón diametralmente opo-  
30 to al punto de acoplamiento de dicha corona dentada fija

1 na (110) con dicho piñón (114).

9. Motor según la reivindicación 2 ó 3, caracte-  
rizado porque dicho árbol (34') incluye unas primera y segunda  
secciones (42', 44'), dicha segunda sección (44') forma un án-  
gulo con respecto a dicha primera sección (42'), dicho tercer  
5 engranaje es un piñón doble (120) montado de manera giratoria  
alrededor de dicha primera sección (42'), dicho primer engrana-  
je es un engranaje cónico fijo (116), que está acoplado con di-  
cho piñón (120), dicho segundo engranaje es un engranaje cónico  
10 orbital (118) que tiene el mismo diámetro y el mismo paso que  
dicho engranaje cónico fijo (116), y dicho engranaje cónico or-  
bital (118) está montado de manera giratoria alrededor de di-  
cha segunda sección (44') de modo que dicho engranaje cónico  
orbital (118) se acople con dicho piñón (120) en un punto de  
15 dicho piñón (120) diametralmente opuesto al punto de acoplam-  
to de dicho engranaje cónico fijo (116) con dicho piñón (120)  
de tal manera que dicho émbolo (28) efectúe un movimiento or-  
bital.

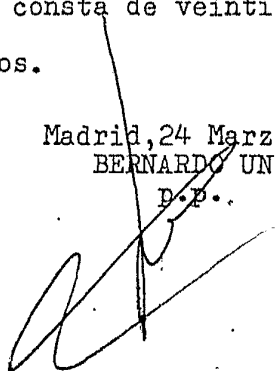
10. Se reivindica por último como objeto sobre el  
20 que ha de recaer la patente de invención que se solicita:  
MOTOR DE MOVIMIENTO ORBITAL.

25

30

1            Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presen-  
te memoria descriptiva que consta de veintitres páginas mecano-  
5            grafiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 24 Marzo de 1977  
BERNARDO UNGRIA  
D.P..



10

15

20

25

30



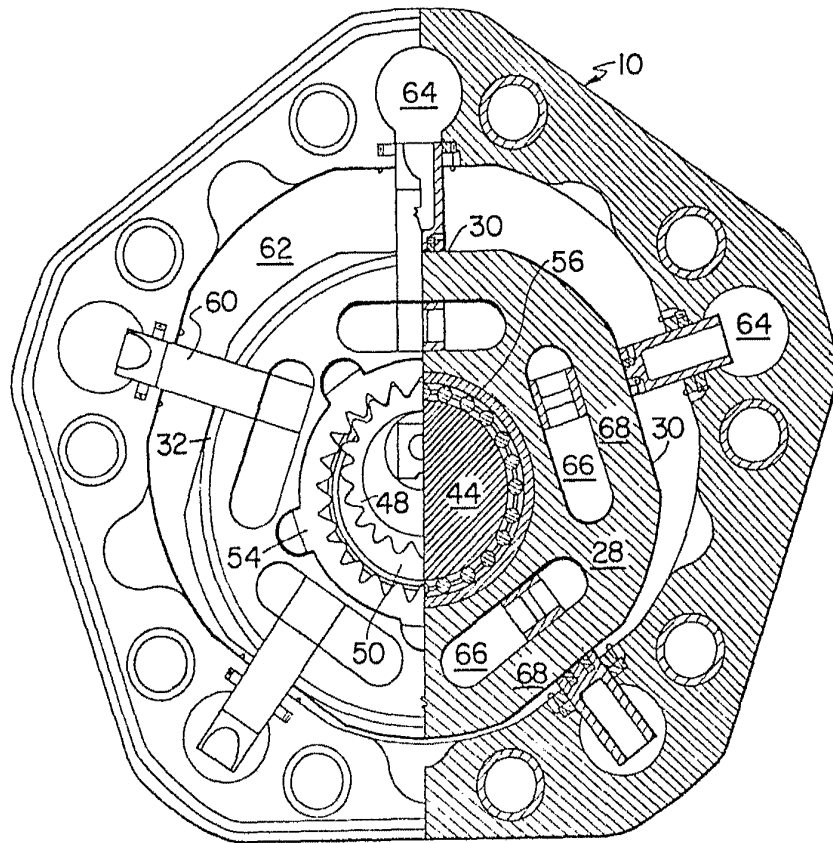


FIG. I

Escala variable  
Madrid, 24 de Marzo de 1977  
BERNARDO UNGRÍA  
p.p.

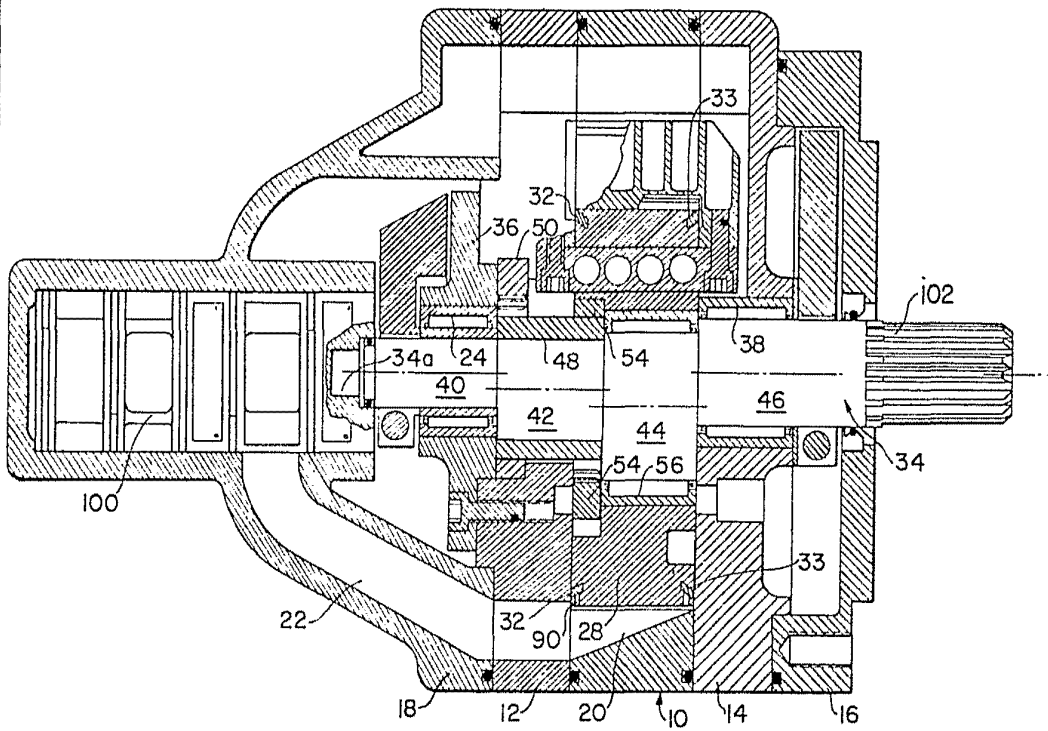


FIG. 2

Escala variable  
Madrid, 24 de Marzo de 1977  
BERNARDO UNGRIA  
p.p.

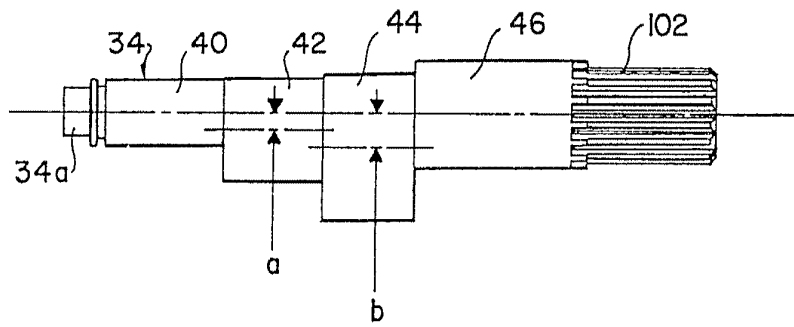


FIG. 3

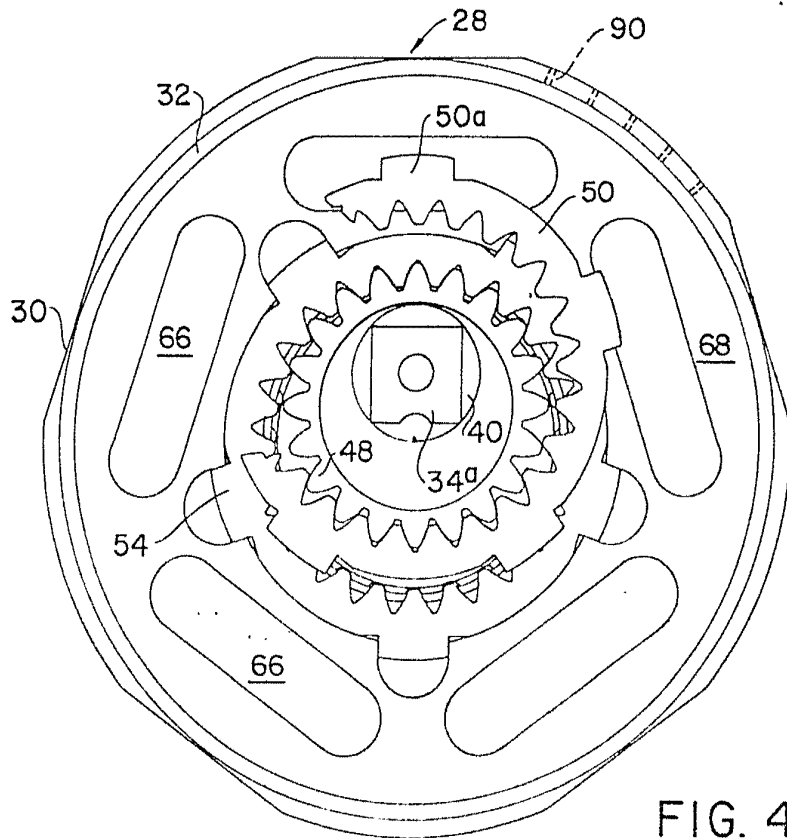


FIG. 4

Esca variable  
Madrid, 24 de Marzo de 1977  
BERNARDO UNGRIA  
p.p.

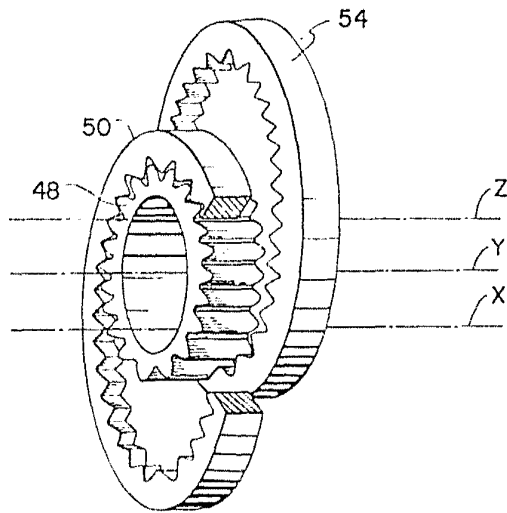


FIG. 5

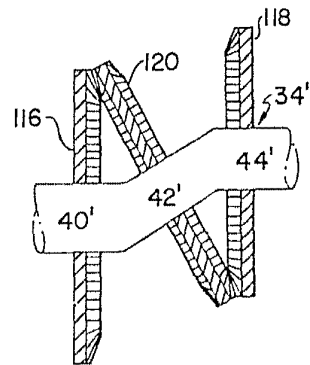


FIG. 7

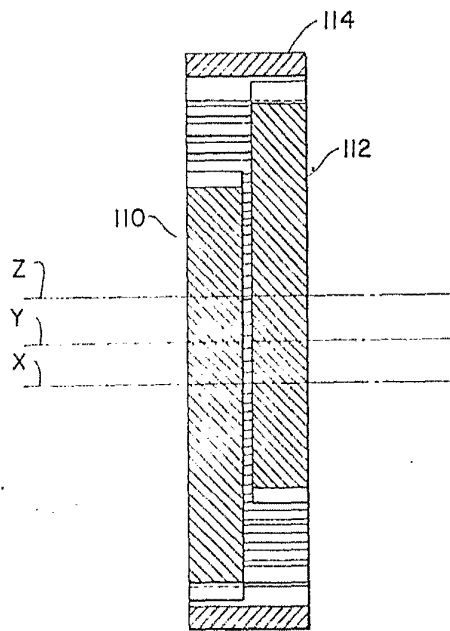


FIG. 6

Escala variable  
Madrid, 24 de Marzo de 1977  
BERNARDO UNGRIA  
p.p.

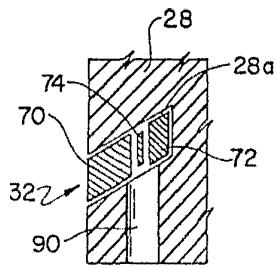


FIG. 8

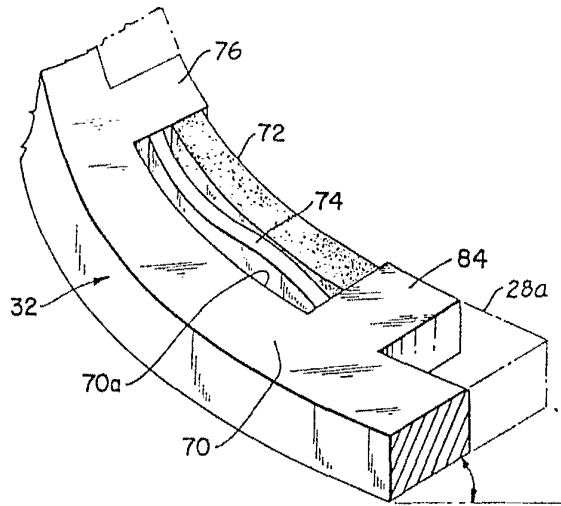


FIG. 9

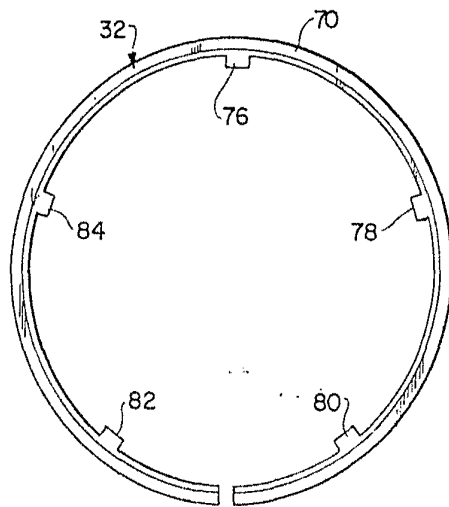


FIG. 10

Escala variable  
Madrid, 24 de Marzo de 1977  
BERNARDO UNGRIA  
p.p.