



19 ES 11 460948 10 A1  
21  
22 FECHA DE PRESENTACION  
22 JUL 1977

17 MAR. 1978  
**CONCEDIDA**  
**PATENTE DE INVENCION**

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO P 26 39 260.9	32 FECHA 1-9-76	33 PAIS R. F. A.
---	--------------------	---------------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL F01B	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION  
"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA DE PISTONES ELEVADORES, DE VARIOS CILINDROS"

71 SOLICITANTE (S)  
KLOCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AKTIENGESELLSCHAFT (AG-XPV Dar)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE  
Deutz-Mülheimer Strasse 111, Köln (República Federal Alemana)

72 INVENTOR (ES)  
Ing. Josef Berg

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE  
OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ (P.- 66.341)

1 El invento se refiere a un motor de combustión interna de pistones elevadores, de varios cilindros, perteneciente al modo de construcción en línea, con un cigüeñal con muñón de elevación de forma de Z, sobre el cual está  
5 apoyada de manera giratoria una articulación cardánica con un árbol hueco que presenta muñones de apoyo dispuestos diametralmente y perpendiculares al eje de giro, en los cuales está apoyada la otra parte de la articulación, estando unida esta parte de la articulación de manera solidaria en rotación con un balancín doble al que están conectados articuladamente los pistones a través de bielas.

10 Se conoce un motor de combustión interna de pistones elevadores de esta clase ("Der Motorwagen" 1927, página - 692, Figura 15). En el motor de combustión interna de pistones elevadores conocido está dispuesto por cada muñón de elevación un balancín con dos pistones cada uno en posición lateral respecto al cigüeñal. Mediante el complicado mecanismo de impulsión se consigue ciertamente que  
15 el motor de combustión interna de pistones elevadores se construya con poca altura en comparación con un modo de construcción usual, pero presenta una anchura mayor. Asimismo, las fuerzas de masa originadas por los pistones, las bielas y los balancines y que contrarrestan las fuerzas de los gases, son sustentadas por los cojinetes de la articulación cardánica en la caja y son transmitidas a  
20 través de la articulación cardánica al cigüeñal, de modo que se cargan con ello todos los cojinetes del cigüeñal.

25 El invento se basa en el problema de configurar un motor de combustión interna de pistones elevadores de construcción compacta en el que se recurre a piezas construc-  
30

1 - tivas ya acreditadas de motores de combustión interna de  
pistones usuales y en el que el cigüeñal es cargado úni-  
camente por el momento de giro útil y alterno del motor  
de combustión interna y por las fuerzas centrífugas pe-  
5 - queñas del árbol hueco de la cruceta.

Este problema se resuelve de acuerdo con el invento  
en un motor de combustión interna de la clase descrita -  
al principio por el hecho de que la parte de la articula-  
ción cardánica apoyada en la caja abraza en forma de ca-  
10 - jón o de cáscara al muñón de elevación, está apoyada dia-  
metralmente respecto al cigüeñal y presenta por cada mu-  
ñón de elevación dos balancines dobles diametralmente dis-  
puestos con dos pistones cada uno.

Gracias a la configuración de acuerdo con el inven-  
15 - to se consigue en la forma más sencilla como cuatro ci-  
lindros un motor de combustión interna casi de forma de  
cubo en el que se aprovecha óptimamente el espacio tanto  
en anchura como también en longitud y altura. Se propor-  
ciona entonces iguales distancias de encendido. Asimis-  
20 - mo, el balancín con la parte de forma de cáscara de la -  
articulación cardánica puede configurarse fijo y rígido  
en su forma de manera sencilla. Las fuerzas que no gene-  
ran ningún momento de giro útil en el cigüeñal son absor-  
bidas directamente por los cojinetes diametralmente dis-  
25 - puestos en la caja. Las fuerzas se pueden dominar fácil-  
mente por medio de cojinetes radiales de clase construc-  
tiva usual. El cigüeñal mismo transmite solo el momento  
de giro útil, es más rígido al giro debido a la menor --  
longitud y, por tanto, puede dimensionarse correspondien-  
30 - temente más pequeño. Otra ventaja consiste en que en to

1 dos los puntos de soporte actúan solo fuerzas radiales --  
que se pueden dominar más fácilmente que las fuerzas --  
orientadas en dirección axial.

5 En una ejecución del invento se propone que los pun-  
tos de soporte de la articulación cardánica en la caja --  
sean desplazables en la dirección del movimiento de los  
pistones y que la articulación cardánica tenga en sus --  
puntos de soporte tanta holgura axial que los movimientos  
axiales que se presentan al desplazar los puntos de so-  
10 porte en la caja se encuentren dentro de la holgura pre-  
fijada.

15 Gracias al desplazamiento de los puntos de soporte  
se consigue una variación de la relación de compresión --  
aumentando o disminuyendo el espacio muerto en los cilin-  
dros de trabajo. Dado que los puntos de soporte en la ca-  
ja son fácilmente accesibles, los dispositivos de regula-  
ción se pueden montar sin gran gasto. No se varían los  
cojinetes situados en el interior, por ejemplo, el sopor-  
te del árbol hueco sobre el muñón; se ajustan automática-  
20 mente en el marco de su holgura axial al presentarse las  
condiciones de servicio modificadas. Las diferencias de  
la posición teóricamente ideal, en la que los ejes verti-  
calmente situados uno encima de otro de la articulación  
cardánica y el eje del cigüeñal se cortan en un punto, --  
25 son compensadas en los puntos de soporte de la articula-  
ción cardánica, por ejemplo del árbol hueco sobre el mu-  
ñón del cigüeñal, por un movimiento de oscilación axial  
cuya magnitud depende de la magnitud de la diferencia. --  
Para una variación eficaz de la relación de compresión --  
30 estos movimientos de oscilación axiales se encuentran --

1 - dentro de órdenes de magnitud constructivamente tolera--  
bles, de modo que se puede prever sin dificultad una hol--  
gura de soporte axial suficiente. Por la holgura axial -  
son absorbidos también los movimientos que se originan de  
5 bido a las tolerancias de fabricación.

La variación de la relación de compresión es desea--  
ble en muchos casos para poder adaptar mejor el comporta--  
miento funcional del motor de combustión interna a los re  
10 quisitos. Así, es posible, por ejemplo, hacer funcionar  
motores de combustión interna muy cargados que presenten  
a plena carga en todas las gamas de carga presiones de --  
punta iguales y cargas del mecanismo de impulsión iguales  
y que muestren un buen comportamiento de arranque debido  
15 al aumento de la relación de compresión durante la fase -  
de arranque y de aceleración. Para mejorar el comportamien  
to de arranque es conveniente acelerar el motor de combus  
tión interna hasta un número de revoluciones de arranque  
óptimo con relación de compresión mínima y conmutar enton  
ces a la relación de compresión de arranque elevada. Se  
20 consigue de este modo el efecto de un dispositivo de com  
presión.

En otra ejecución del invento se propone que en el -  
centro de la carrera de los pistones el cigüeñal y/o la -  
articulación cardánica penetren parcialmente en nichos la  
25 terales de los balancines. Se puede reducir con ello la  
anchura del motor de combustión interna. Asimismo, resul  
tan distancias cortas entre los puntos de ataque de fuer  
zas y los puntos de soporte, de modo que se pueden mante  
ner pequeños los momentos a transmitir por las piezas cons  
30 tructivas.

1           Según otra ejecución del invento se propone para la  
regulación sencilla de la relación de compresión que la  
articulación cardánica esté apoyada por el lado de la caja  
en dos casquillos de excéntrica giratorios en sentidos --  
5           contrarios. Si el cojinete dispuesto en el casquillo de  
excéntrica interior se apoya de manera solidaria en rota-  
ción contra la caja, se originan entonces bajo carga en -  
ambas excéntricas momentos de giro iguales que se anulan  
girando en sentidos contrarios. De este modo, libres de  
10           fuerzas de retención, se han de vencer solo para una regu-  
lación cualquiera los momentos de rozamiento correspon-  
dientes en el dispositivo de regulación. Otra posibili-  
dad de regulación consiste en que los cojinetes del lado  
de la caja de la articulación cardánica se pueden regular  
15           por medio de una leva inmovilizable. Otra ejecución del  
invento muestra una posibilidad de regulación hidráulica  
o neumática en la que los cojinetes del lado de la caja -  
de la articulación cardánica se pueden regular por medio  
de un pistón de trabajo cargado por muelle y accionado hi-  
20           dráulica o neumáticamente. El muelle puede estar dispues-  
to entonces de modo que, además de para reponer el pistón  
de trabajo, sirva para limitar la presión de encendido má-  
xima. En este caso, se le configura convenientemente de  
modo que sea ajustable. Naturalmente, pueden utilizarse  
25           también otros miembros de ajuste de la técnica de regula-  
ción, por ejemplo palancas o sistemas de codos accionados  
por vía mecánica, hidráulica o eléctrica, colisas con le-  
vas o pistas de cuña, mecanismos de tornillo o cilindros  
de trabajo de efecto directo, que permitan una regulación  
30           síncrona de puntos de soporte cooperantes.

1 La regulación de los cojinetes del lado de la caja -  
se efectúa según otra ejecución del invento conveniente--  
mente por medio de un dispositivo de regulación y miem---  
5 bros de ajuste mediante los cuales se regulan los cojine-  
tes del lado de la caja de la articulación cardánica en -  
función de las magnitudes características de servicio de-  
cisivas del motor de combustión interna, por ejemplo, una  
temperatura crítica de piezas de construcción, la tempera-  
tura del gas de escape, la presión de encendido, el núme-  
10 ro de revoluciones, la carga, la presión de aspiración, -  
la presión de carga, etc.

En el motor de combustión interna de acuerdo con el  
invento resultan momentos de masa, originados por pistones,  
bielas y balancines, que, agrupados a través de los balan-  
15 cines, contrarrestan conjuntamente las fuerzas de los ga-  
ses, de modo que la articulación cardánica es solicitada  
únicamente por el momento de giro útil y el momento de gi-  
ro alterno. Todas las fuerzas de masa son compensadas --  
convenientemente en una ejecución del invento por dos con-  
20 trapesos sobre el cigüeñal cooperantes con dos pesos de -  
compensación que giran en sentidos contrarios, de modo que  
no se presentan ya fuerzas de masa libres. Equivalentes  
a los contrapesos giratorios son unos pesos penduralres -  
que están dispuestos adosados al motor de combustión in--  
25 terna o en él.

En el dibujo están representados ejemplos de ejecu-  
ción del invento.

La Figura 1 muestra una sección longitudinal vertical  
parcial a través de una línea de cilindros de un motor de  
30 combustión interna de acuerdo con el invento.

1        La Figura 2 muestra una sección transversal a través de dos líneas de cilindros opuestas de un motor de combustión interna de acuerdo con el invento.

5        La Figura 3 muestra una sección longitudinal horizontal a la altura del eje del cigüeñal.

      La Figura 4 muestra una sección longitudinal vertical a través del eje del cigüeñal.

10       La Figura 5 muestra en representación esquemática la disposición de contrapesos y pesos de compensación y un dispositivo de regulación cargado con un agente de presión.

      La Figura 6 muestra una estructura como la de la Figura 5, pero con una leva en calidad de dispositivo de regulación.

15       En una caja 1 de motor están instalados unos cilindros 2 en los que están dispuestos de forma axialmente desplazable unos pistones 3. Los cilindros 2 están cerrados por el lado frontal por culatas 4 en las que están previstos canales de cambio de gas y partes de mando usuales, que no se han representado con detalle. Una cubeta de aceite lubricante 5 cierra la caja 1 del motor hacia abajo.

20       Los pistones 3 están unidos articuladamente a través de pernos de pistón 6 y bielas 7 con un balancín doble 9 realizado en una sola pieza con la parte exterior 8 de una articulación cardánica. La parte 8 está apoyada de manera basculable en la caja 1 sobre cojinetes regulables 9. Estos están formados por dos casquillos de excéntrica 10 y 11 giratorios de sentidos contrarios, a los que están conectados articuladamente por el lado frontal unas bielas 12 con fines de regulación síncrona. Las bielas 12 son -

1 - accionadas por medio de una manivela 13 apoyada en la ca-  
ja. En lugar de la manivela 13 se pueden disponer también  
5 otros miembros de ajuste de un dispositivo de regulación  
automático. Mediante el giro síncrono de los casquillos  
de excéntrica 10 y 11 se desplazan los cojinetes 9 en la  
dirección de movimiento de los pistones 3.

En la parte exterior 8 de la articulación cardánica  
está apoyada una parte interior 14 de la articulación cár-  
dánica con muñones de soporte 15, estando dispuestos per-  
10 pendicularmente los ejes de los muñones de soporte 15 so-  
bre los ejes de los cojinetes 9. La parte interior 14 de  
la articulación cardánica presenta además un árbol hueco  
16 que discurre perpendicularmente al eje de los muñones  
de soporte 15 y que está apoyado sobre un muñón de eleva-  
15 ción 17 de forma de Z de un cigüeñal 18 apoyado en la ca-  
ja 1. El árbol hueco 16 tiene una holgura axial tan gran-  
de que se puede desplazar libremente en sentido axial so-  
bre el muñón de elevación 17 dentro de los caminos de ajus-  
te al efectuar la regulación de los cojinetes 9 en la di-  
20 rección de movimiento de los pistones 3, sin tropezar con  
los costados 20 del cigüeñal 18.

Como se puede ver en la Figura 2, la parte exterior  
8 de la articulación cardánica unida con los balancines -  
dobles 19 abraza al muñón de elevación 17 en forma de ca-  
25 jón y, por tanto, da como resultado una pieza constructi-  
va bastante robusta y rígida en su forma que es adecuada  
para absorber grandes fuerzas. Los balancines dobles 19  
presentan nichos laterales 21 en los que penetra parcial-  
mente la articulación cardánica 8 en la mitad de la carre-  
30 ra de los pistones 3. Los nichos 21 permiten aproximar -

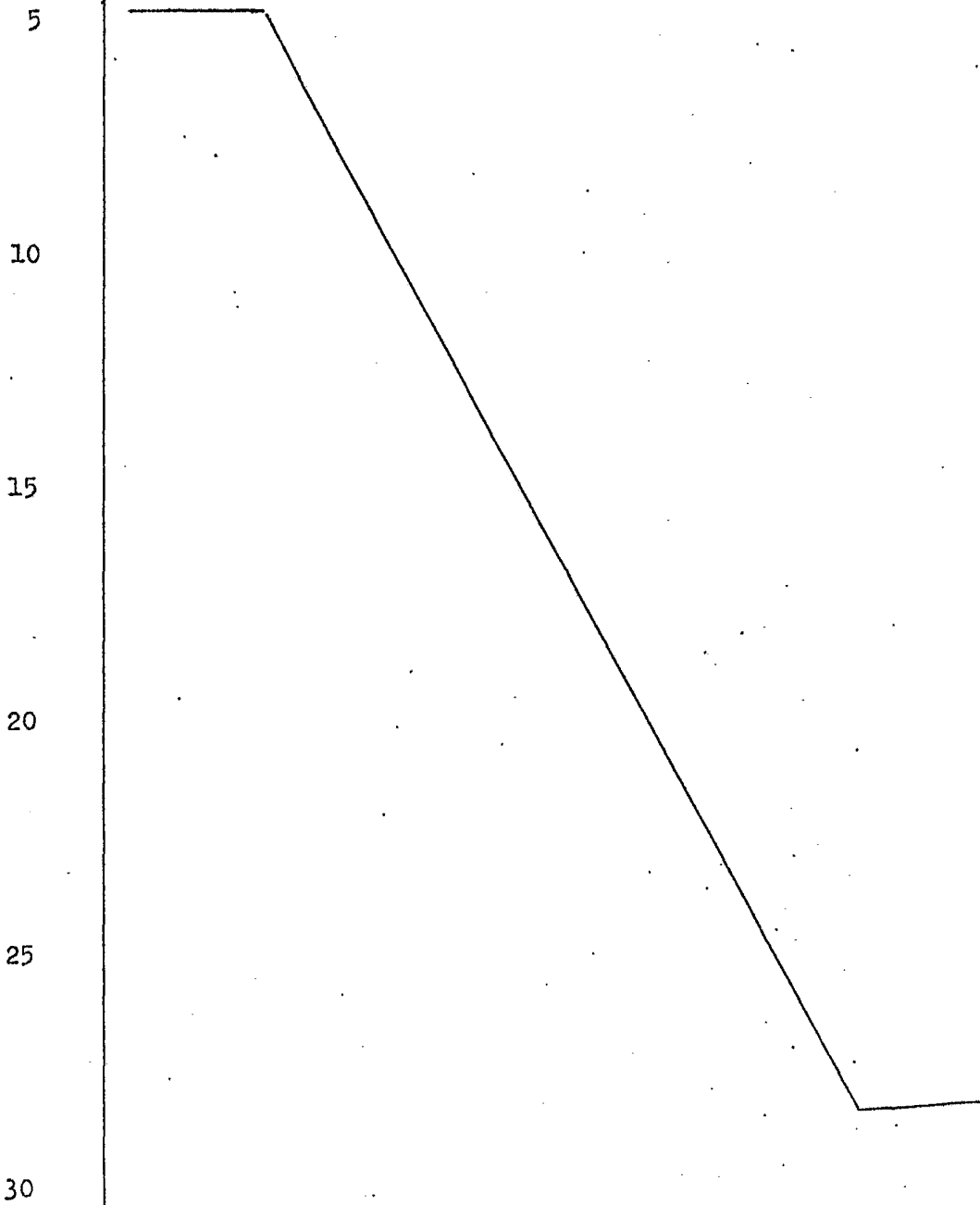
1 lo más posible entre sí las líneas de cilindros y los --  
puntos de ataque de las fuerzas, con lo que resulta una  
forma constructiva compacta y ligera.

5 En vez de regular los cojinetes 9 por medio de dos -  
casquillos de excéntrica 10 y 11, es posible también pre  
ver pistones de trabajo 22 cargados hidráulica o neumáti  
camente, los cuales atacan con vástagos de pistón 23 en  
los cojinetes 9 y deslizan desplazándose axialmente en -  
cilindros de trabajo 24. Los pistones axiales están car  
10 gados en un lado frontal con muelles 25 que desplazan los  
cojinetes 9 en la dirección de la máxima relación de com  
presión. Sin carga adicional por medio de un agente de  
presión, los muelles 25 actúan como limitación de la pre  
15 sión de encendido, pudiendo prefiarse por medio de la ri  
gidez de los muelles la máxima presión de encendido. En  
este caso es conveniente amortiguar el movimiento del --  
pistón de trabajo 22, por ejemplo por medio de una estran  
gulación. En caso de que el pistón de trabajo 22 se so  
meta a la carga de un medio de presión, se puede ajustar  
20 una relación de compresión fija que puede adaptarse ópti  
mamente a las condiciones de servicio.

Los cojinetes 9 pueden cambiarse correspondientemen  
te de sitio también a través de empujadores 26 por medio  
de una leva inmovilizable 27 (Figura 6).

25 Para compensar las fuerzas de inercia están dispues  
tos sobre el cigüeñal unos contrapesos 28 que cooperan --  
con pesos de compensación antagonistas 29. Los pesos de  
compensación 29 están fijados sobre un árbol 30 que está  
apoyado en la caja 1 entre las líneas de cilindros y que  
30 es accionado en sentido contrario a través de ruedas den

1 — tadas 31 y 32 desde el cigüeñal 18. Sobre el cigüeñal 18 está fijado también en un extremo un volante de impulsión 33.



1

REIVINDICACIONES

5

10

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15


20

25

30

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un motor de combustión interna de pistones elevadores, de varios cilindros, perteneciente al modo de construcción en línea, con un cigüeñal con muñón de elevación de forma de Z, sobre el cual está apoyada de manera giratoria una articulación cardánica con un árbol hueco que presenta muñones de soporte diametralmente dispuestos en dirección perpendicular al eje de giro, a los cuales está conectada la otra parte de la articulación que está apoyada perpendicularmente a los muñones de soporte en la caja, estando unida esta parte de la articulación de manera solidaria en rotación con un balancín doble al que están conectados articuladamente unos pistones a través de bielas, caracterizados porque la parte de la articulación cardánica apoyada en la caja abraza al muñón de elevación en forma de cajón o de cáscara, está apoyada diametralmente respecto al cigüeñal y presenta por cada muñón de elevación dos balancines dobles diametralmente dispuestos con dos pistones cada uno.

2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª,



1 - caracterizados porque los puntos de soporte de la articu-  
lación cardánica en la caja son regulables en la direc-  
ción del movimiento de los pistones y la articulación car-  
dánica tiene en sus puntos de soporte tanta holgura axial  
5 que los movimientos axiales que se presentan al regular -  
los puntos de soporte en la caja se encuentran dentro de  
la holgura prefijada.

3ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones -  
1ª o 2ª, caracterizados porque a la mitad de la carrera -  
10 de los pistones el cigüeñal y/o la articulación cardánica  
penetran parcialmente en nichos laterales de los balanci-  
nes.

4ª.- Perfeccionamientos según una de las reivindica-  
ciones 2ª o 3ª, caracterizados porque la articulación car-  
dánica está apoyada por el lado de la caja en dos casqui-  
llos de excéntrica giratorios en sentidos contrarios.  
15

5ª.- Perfeccionamientos según una de las reivindica-  
ciones 2ª o 3ª, caracterizados porque los cojinetes del -  
lado de la caja de la articulación cardánica son regula-  
bles por medio de un pistón de trabajo cargado por muelle  
20 y accionado hidráulica o neumáticamente.

6ª.- Perfeccionamientos según una de las reivindica-  
ciones 2ª o 3ª, caracterizados porque los cojinetes del -  
lado de la caja de la articulación cardánica son regula-  
bles por medio de una leva inmovilizable.  
25

7ª.- Perfeccionamientos según una de las reivindica-  
ciones precedentes, caracterizados porque dicho motor tie-  
ne un dispositivo de regulación y miembros de ajuste me-  
diante los cuales se regulan los cojinetes del lado de la  
30 caja de la articulación cardánica en función de las magni

1 tudes características de servicio decisivas del motor de  
combustión interna.

5 8ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7ª,  
caracterizados porque el dispositivo de regulación cambia  
la relación de compresión al alcanzar el número de revolu-  
ciones de arranque desde el valor más pequeño a la rela-  
ción de compresión de arranque.

10 9ª.- Perfeccionamientos según una de las reivindica-  
ciones precedentes, caracterizados porque para compensar  
las fuerzas de masa y los momentos de masa están dispues-  
tos sobre el cigüeñal dos contrapesos que cooperan con --  
dos pesos de compensación que giran en sentidos contra---  
rios.

15 10ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9ª,  
caracterizados porque los pesos de compensación están apo-  
yados sobre un árbol dispuesto entre las líneas de cilin-  
dros.

20 11ª.- Perfeccionamientos según una de las reivindica-  
ciones 1ª a 8ª, caracterizados porque para compensar las  
masas con movimiento en vaivén hay unos pesos pendulares  
que están adosados al motor de combustión interna o bien  
dispuestos en el mismo.

25 12ª.- "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN MOTOR DE  
COMBUSTION INTERNA DE PISTONES ELEVADORES, DE VARIOS CILIN-  
DROS".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede,  
representado en los dibujos que se acompañan y para los fi-  
nes que se han especificado.

1

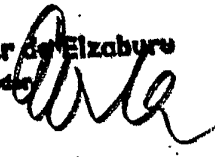
Esta Memoria consta de catorce hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 22 JUL 1977

P.A.

5

Oscar de Elizaburu  
Por Poder



10

15

20

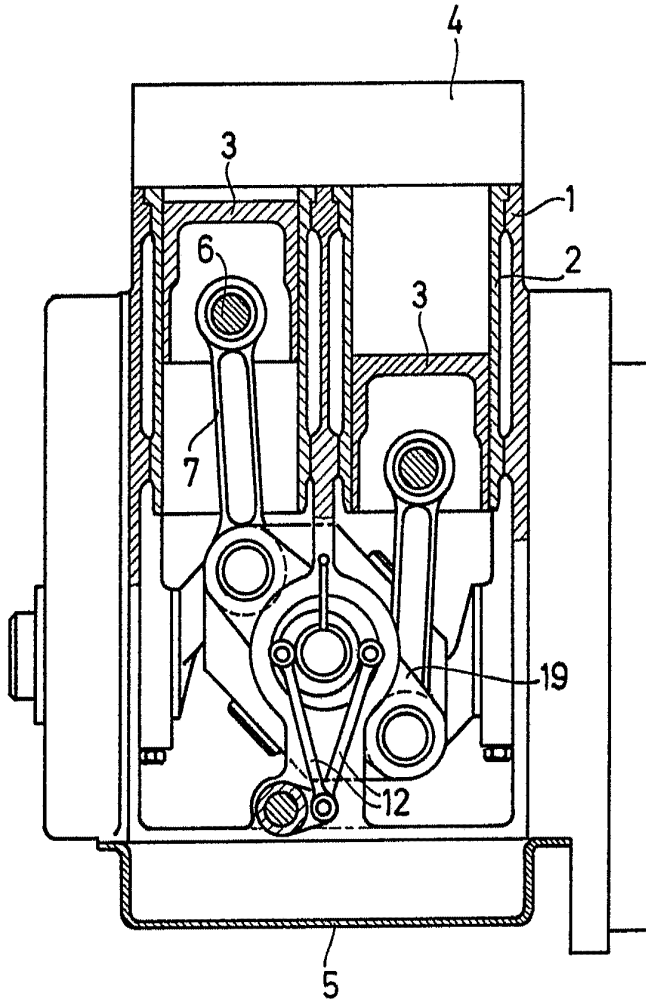
25

30

ARS/.



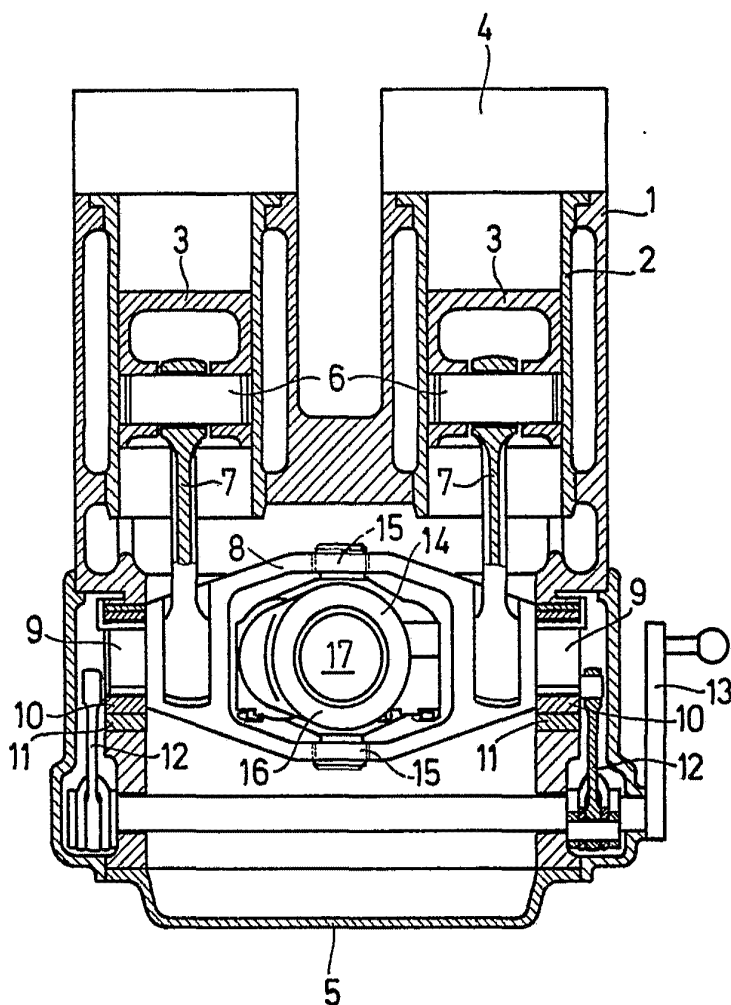
FIG.1



Oscar de Elzaburu  
Pat. Polen.

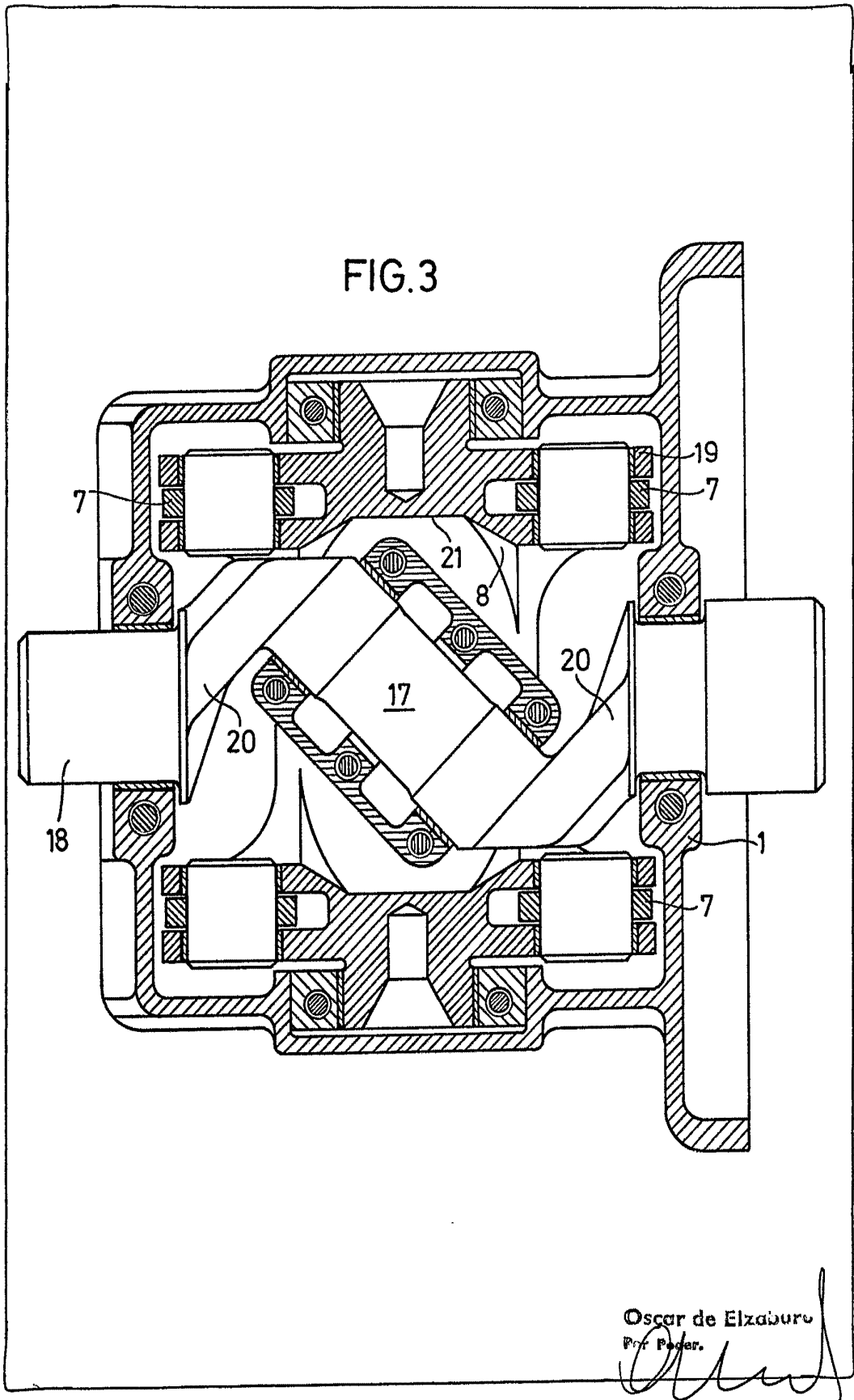
6622

FIG.2



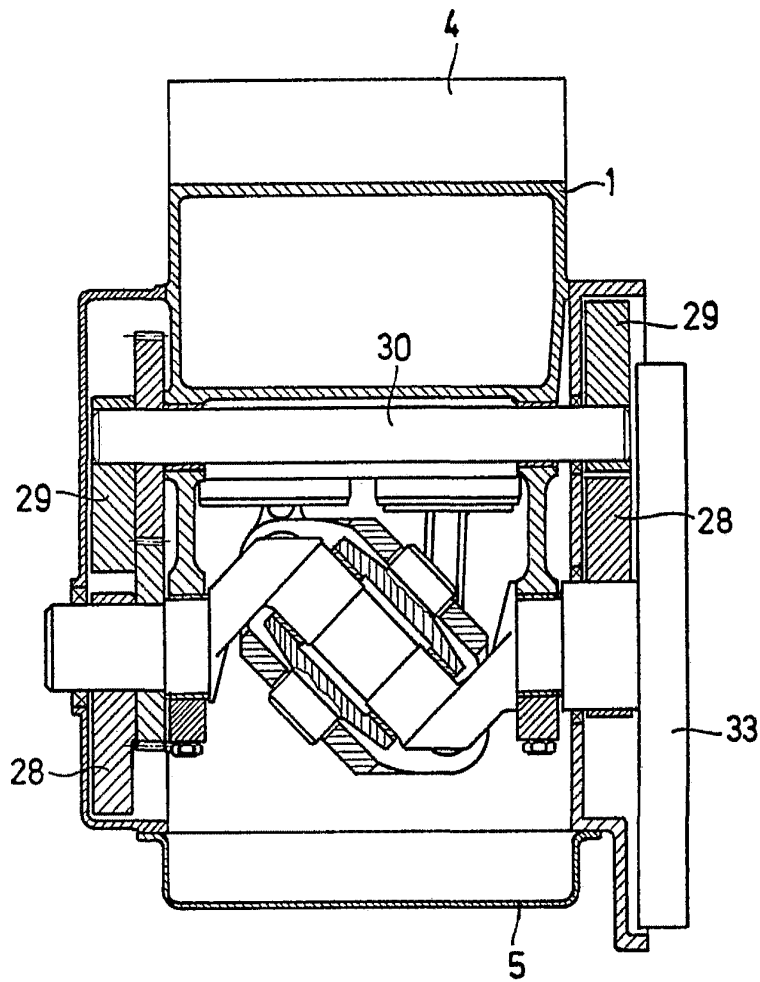
Oscar de Elzaburu  
Por Poder.

FIG. 3



Oscar de Elzaburo  
Pat. Feder.

FIG.4



Oscar de Elizaburu  
D. de Patentes

FIG.5

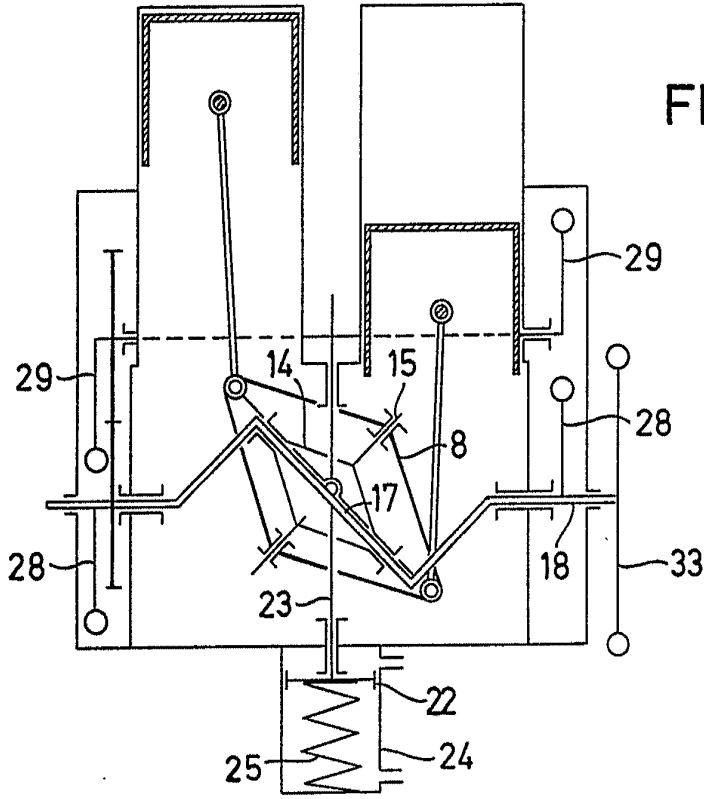
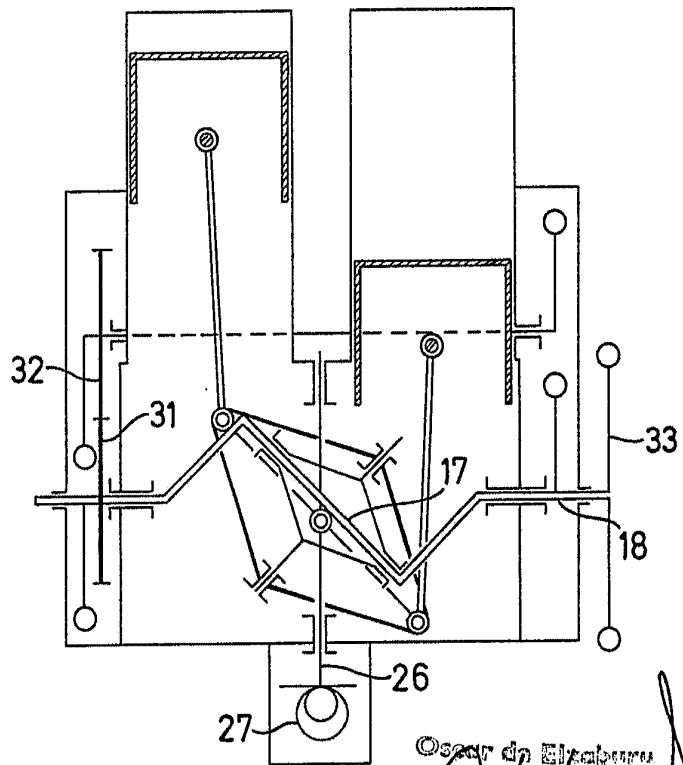


FIG.6



Oscar de Elzenberg  
Pat. Adv.