

-5 JUL.



425774

DEPARTAMENTO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL 57.407  
 ESTADOS UNIDOS MEXICANOS  
 5 JUL 1974 File No 1205  
**INCIDENCIAS**

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA por 20 años

a nombre de ANTON BRAUN

*F. e. 22-1-76*

de nacionalidad alemana

F04B

residente en 6421 Warren Avenue, Minneapolis, Minnesota 55435, Estados Unidos de América

por: "UNA MAQUINA DE EMBOLO DE CARRERA FIJA, EQUILIBRADA"

(Clase Internacional F04b)

425774

45 JUL.



El presente invento proporciona máquinas de  
émbolo de carrera fija equilibradas, mejoradas, que  
comprenden un cilindro, al menos una primera parte de  
émbolo con al menos una cara de émbolo montada para  
5 movimiento alternativo en el cilindro a lo largo de  
un eje geométrico longitudinal deseado, un miembro de  
corredera montado para movimiento alternativo en línea  
recta a lo largo de dicho eje geométrico longitudinal,  
un miembro equilibrador montado también para movimien-  
10 to alternativo en línea recta a lo largo de dicho eje  
geométrico longitudinal, estando la primera parte de  
émbolo asociada, y moviéndose longitudinalmente como  
un todo, con uno de los miembros de corredera y equili-  
brador, un mecanismo de interconexión que conecta los  
15 miembros de corredera y equilibrador entre sí para mo-  
vimiento de tales miembros en línea recta de equilibrado  
en direcciones opuestas cada uno con respecto al otro  
a lo largo de dicho eje geométrico en todo momento, es-  
tando la parte de émbolo, el miembro de corredera y el  
20 miembro equilibrador guiados para tal movimiento de  
equilibrado con los centros de gravedad de esos miembros  
respectivos moviéndose en direcciones opuestas sobre el  
mismo eje geométrico longitudinal deseado en todo momen-  
to, un cigüeñal giratorio de un solo codo equilibrado  
25 que se extiende en general transversalmente a dicho eje



5 JUL.

425774

geométrico y que tiene una parte de codo única y una parte de equilibrado sobre la misma para equilibrar al menos la parte acodada, y una biela que tiene un extremo conectado a pivotamiento a dicha parte de codo y un segundo extremo conectado a pivotamiento al miembro de corredera, teniendo el mecanismo de interconexión una disposición de equilibrado y transmisión de fuerza simétrica, la cual proporciona movimientos en línea recta proporcionales de los miembros de corredera y equilibrador en direcciones opuestas a lo largo de dicho eje geométrico en todo momento, e incluyendo cada uno de los miembros de corredera y equilibrador una parte de conexión común respectiva que se mueve longitudinalmente con tal miembro a la cual están conectadas las partes transmisoras de fuerza simétricas correspondientes del mecanismo de interconexión y en cuya parte de conexión común son equilibradas y limitadas cualesquiera componentes transversales de las fuerzas introducidas por el mecanismo de interconexión.

En la técnica anterior son conocidas varias máquinas de émbolo de carrera fija en las cuales un cigüeñal está conectado por una o más bielas a uno o más miembros de émbolo de movimiento alternativo, a fin de transmitir o convertir el movimiento giratorio del cigüeñal en movimiento alternativo de tales miembros.

425774

15 JUL



bros de émbolo, o viceversa.

5 En un tipo de compresor bien conocido, un cigüeñal en la base de la máquina está conectado por una biela a un émbolo que opera en una cámara de compresor en la parte superior de la máquina. Cuando la biela está conectada directamente a tal émbolo, es difícil aislar la cámara de compresor eficazmente del lubricante que se requiere de ordinario para las conexiones de cigüeñal y biela.

10 Además, cuando se requieren grandes capacidades de compresor, el movimiento alternativo vertical de un gran émbolo de compresor y el movimiento giratorio del cigüeñal y la parte de biela asociada generan fuerzas sustanciales alternativas y giratorias, las  
15 cuales pueden originar vibraciones sustanciales. Algunas de estas máquinas han sido provistas, en consecuencia, de bases relativamente amplias y pesadas, las cuales aumentan su tamaño y su coste sin eliminar eficazmente la transmisión de fuerzas no deseadas al cimiento o suelo del edificio de soporte, y sin que exista  
20 la oportunidad de un funcionamiento eficaz a gran velocidad.

Se han propuesto varias disposiciones para equilibrar diferentes tipos de máquinas en grados variables. En algunos casos, se ha buscado el grado deseado de equilibrio mediante la provisión de cigüeñales de varios co-  
25

425774



dos, con una serie de partes de codo dispuestas con ángulos diferentes alrededor del eje geométrico del cigüeñal. En otros casos un solo codo o diferentes partes de codo se han unido mediante bielas apropiadas a una pluralidad de diferentes émbolos de movimiento alternativo, los cuales pueden moverse sobre dos o más ejes geométricos diferentes que se extienden formando ángulos diferentes desde el eje geométrico del cigüeñal.

En la clase particular de máquinas de émbolo de carrera fija que llevan cigüeñales de un solo codo, se han hecho intentos para proporcionar el equilibrio necesario mediante partes equilibradoras apropiadas en diferentes puntos sobre un cigüeñal, de modo que los contrapesos del cigüeñal equilibrarán parcialmente tanto las masas en movimiento giratorio del propio codo como las masas que se desplazan con movimiento alternativo longitudinal del émbolo o miembro de movimiento alternativo conectado.

Un estudio de las construcciones y problemas de la técnica anterior y un ejemplo de un intento para conseguir el equilibrio en un motor con cigüeñal de un solo codo se han presentado, por ejemplo, en la Patente para los EE.UU. número 3.415.237, de J. R. Harkness. Tal como en ella se estudia, los intentos para equilibrar el movimiento alternativo de un émbolo disponiendo

425774

15



para ello en un cigüeñal una parte de contrapeso de  
equilibrado, dispuesta en oposición a 180° a la par-  
te de codo a la cual está unido un extremo de la biela  
del émbolo, exigirían un peso o masa de equilibrado su-  
5 suficiente para sobreequilibrar sustancialmente el propio  
codo y el extremo unido de la biela. Por consiguiente,  
existe un vector de fuerza centrífuga resultante dia-  
metralmente opuesto al codo. Por consiguiente, Harkness  
señala que no ha sido práctico lograr un equilibrado  
10 sustancialmente total tanto del émbolo que efectúa mo-  
vimiento alternativo como de la parte de codo giratoria,  
y que el motor o los dispositivos de este tipo de un so-  
lo codo han sido equilibrados justamente lo suficiente  
para conseguir una condición limitada de sobreequili-  
15 brio desde un punto de vista giratorio, y un equilibra-  
do incompleto de las fuerzas alternativas. Harkness  
proponía resolver este problema usando para ello dos  
masas de equilibrio giratorias en sentidos contrarios  
dispuestas de tal modo que reducen las fuerzas centrí-  
20 fugas que de otro modo se sumarían mediante la rotación  
de tales masas y que, en efecto, proporcionan un sobre-  
equilibrio del 100 % de las partes de émbolo de movi-  
miento alternativo.

La solución propuesta por Harkness, sin em-  
25 bargo, añade masas giratorias adicionales sustanciales

425774



5 y requiere un engranaje y partes adicionales en relación con la construcción de cigüeñal. Además, la propuesta de Harkness implica la adición de un mecanismo equilibrador a un cigüeñal, sin modificar en modo alguno la conexión directa normal entre el cigüeñal y el émbolo de movimiento alternativo.

10 En el campo de las bombas para pozos profundos, en la patente Alemana número 417.470 de Sukkan se ilustra una disposición en la cual un émbolo de bomba en el fondo de un pozo es accionado desde un codo en la superficie del terreno, con un varillaje articulado intermedio que trata de equilibrar el peso del émbolo de bomba que se mueve hacia arriba, más el del líquido que el mismo está elevando, mediante un eje, una biela 15 y un codo que se mueven en sentido opuesto. Tal construcción y su transmisión articulada de conexión descentrada y asimétrica serían ineficaces y nada prácticas para conseguir el funcionamiento equilibrado exento de vibraciones proporcionado por el presente invento.

20 Ha habido al menos una exposición de un intento para equilibrar partes pesadas que realizan movimiento alternativo en otros tipos de máquinas accionadas por cigüeñal, tales como las prensas de manivela y troquelado o las máquinas de estampar en relieve, mediante el uso de una unidad equilibradora separada, en 25

425774



la cual un cigüeñal acciona a un miembro de movimiento alternativo a través de una biela, y el miembro de movimiento alternativo está conectado a su vez, por palancas individuales montadas a pivotamiento, a cada uno de un par de contrapesos espaciados entre sí, los cuales están situados a lados opuestos del miembro de movimiento alternativo. En ese caso, se dice que la disposición de contrapesos, y su accionamiento, está completamente aislada del conjunto de codo principal de la máquina principal, la cual tiene las piezas de movimiento alternativo pesadas a ser equilibradas. Tal exposición no presenta la manera en la cual se ha de conectar la unidad equilibradora separada a tal máquina principal ni cual sería la combinación total de elementos. Parece claro, sin embargo, que tal proposición supone la adición o la conexión de algo a una máquina principal o a su cigüeñal, sin sugerencia alguna de modificación de cualquiera que sea la conexión directa que la máquina incluya normalmente entre su conjunto de codo principal y sus piezas de prensa de movimiento alternativo pesada o de máquina de estampar en relieve, y sin sugerencia alguna para modificar o añadir a la máquina de movimiento alternativo partes que sean accionadas por tal conjunto de codo principal (véanse las patentes para los EE.UU. números 3.422.688 y 3.783.699).

425774



En el campo de las máquinas de émbolo de  
carrera variable, tales como los motores de émbolo  
libre, se han usado también varios dispositivos de  
sincronización y equilibrado, como se ha ilustrado,  
5 por ejemplo, en las Patentes para los EE.UU. números  
3.501.088, 3.524.436 y 3.525.102 de Anton Braun. Ta-  
les motores de émbolo libre, sin embargo, no implican  
cigüeñales giratorios que giren efectuando revolucio-  
nes completas sucesivas de 360° en el mismo sentido,  
10 como en caso de las máquinas de carrera fija. Así,  
tales máquinas de carrera variable han sido conside-  
radas como una clase separada con sus propios proble-  
mas especiales a resolver. Normalmente no se acude a  
esa clase para soluciones para los problemas especia-  
15 les de otra clase, ni tampoco se encontrarían en dichas  
patentes de Braun enseñanzas de cualquier clase en cuan-  
to a cómo y cuándo podría combinarse un aparato de sin-  
cronización como el que se describe en ella para moto-  
res de émbolo libre de carrera variable, en una máquina  
20 de émbolo de carrera fija, por ejemplo, en un compresor,  
ni en cuanto a cómo podría modificarse la construcción  
y la disposición de partes en tal máquina para reducir  
al mínimo la vibración y aislar eficazmente una cámara  
de compresor de los lubricantes u otros contaminantes  
25 presentes normalmente en relación con el mecanismo de

425774



accionamiento de un compresor.

El presente invento proporciona una combinación que incluye un mecanismo de interconexión especial entre los miembros de corredera y equilibrador movibles primero y segundo, para asegurar movimiento alternativo en línea recta de esos miembros en direcciones opuestas a lo largo del eje geométrico longitudinal en todo momento y a lo largo de distancias proporcionales. Cuando las masas totales que se mueven en direcciones opuestas son iguales, sus movimientos dirigidos en sentidos opuestos deberían tener lugar sobre la base de 1 a 1, es decir, con movimientos en línea recta iguales a lo largo del mismo eje geométrico en direcciones opuestas en todo momento. Cuando las masas no son iguales, las distancias relativas de recorrido en el movimiento deberán ser proporcionales, de modo que el valor absoluto del producto de la masa total que se mueve en una dirección por la distancia del recorrido de su movimiento sea igual al valor absoluto del producto de la masa total moviéndose en la otra dirección por su distancia de recorrido de movimiento. El propio mecanismo de interconexión deberá tener una construcción que proporcione los movimientos en línea recta deseados de los miembros de corredera y equilibrador en direcciones opuestas, sin introducir componentes de movimiento de giro o lateral que pudie-

425774

\$5



ran aportar vibraciones no deseadas, y que no estén  
equilibrados dentro del propio mecanismo. En otras  
palabras, tal mecanismo de interconexión proporciona  
una disposición de equilibrado y de transmisión de  
5 fuerza simétrica en la cual, como aquí se ha descrito  
e ilustrado, cada uno de los miembros de corredera y  
equilibrador incluye una parte de conexión común res-  
pectiva que se mueve longitudinalmente con tal miem-  
bro y a la cual están conectadas partes de transmisión  
10 de fuerza simétricas correspondientes del mecanismo de  
interconexión. Por consiguiente, cualesquiera componen-  
tes de fuerzas transversales introducidas por el meca-  
nismo de interconexión son equilibradas o limitadas in-  
teriormente por, o dentro de, una o más de esas partes  
15 en movimiento comunes o rígidas de la propia máquina,  
sin transmisión de fuerzas transversales sustanciales  
a guías estacionarias ni a otros elementos de la máqui-  
na estacionarios que pudieran conducir a un desgaste ex-  
cesivo, a pérdidas por fricción o a vibraciones no de-  
20 seadas.

Se han ilustrado mecanismos de interconexión  
específicos en los cuales al menos dos miembros de in-  
terconexión giratorios oscilantes están soportados para  
rotación sobre ejes de soporte que se extienden trans-  
25 versalmente al eje geométrico longitudinal y espaciados

425774

45



simétricamente entre sí alrededor y hacia fuera de  
ese eje geométrico longitudinal. Esos miembros de  
interconexión giratorios tienen partes interior y  
exterior, y el mecanismo incluye dispuestos simétri-  
camente miembros de conexión exteriores que propor-  
cionan una conexión de transmisión de fuerza entre  
la parte exterior de cada miembro de interconexión  
giratorio y uno de los miembros de corredera y equi-  
librador movibles, en combinación con miembros de co-  
nexión interiores dispuestos simétricamente los cua-  
les proporcionan una conexión de transmisión de fuer-  
za entre la parte interior de cada miembro de inter-  
conexión giratorio y el otro de dichos miembros de  
corredera y equilibrador. Cuando se usan palancas co-  
mo los miembros de interconexión giratorios primero y  
segundo, los miembros de conexión exteriores tienen la  
forma de barras articuladas pivotadas en los extremos  
exteriores de las palancas y que se extienden en gene-  
ral longitudinalmente en una dirección a uno de los  
miembros movibles primero y segundo, mientras que los  
miembros de conexión interiores tienen la forma de barras  
articuladas pivotadas a los extremos interiores de las  
palancas y que se extienden en general longitudinalmen-  
te en la dirección opuesta al otro de los miembros mo-  
vibles primero y segundo. Las barras articuladas de co-  
nexión que se extienden en sentidos opuestos interior y

425774

5



5 exterior deberán ser paralelas entre sí, y sus longitudes relativas deberán ser proporcionales a las distancias correspondientes entre el eje geométrico de pivotamiento de cada miembro de interconexión giratorio oscilante o palanca y los puntos interior y exterior correspondientes, en los cuales tales barras articuladas están pivotadas a las respectivas partes interior y exterior de tales palancas sobre ejes geométricos de pivotamiento paralelos al eje geométrico de pivotamiento de la palanca. Por consiguiente, cuando las distancias interior y exterior o longitudes de brazo de palanca son iguales, las barras articuladas de conexión interior y exterior son iguales entre sí en longitud. Si los brazos de palanca interiores tienen la mitad de longitud que los  
10 brazos de palanca exteriores, las barras articuladas interiores tendrían la mitad de longitud que las barras articuladas exteriores. Los ejes geométricos de las conexiones de barra articulada pivotantes a una palanca dada son paralelos entre sí y al eje geométrico de soporte de pivotamiento de rotación de la palanca.  
15  
20

25 En otra forma específica, el mecanismo de interconexión incluye al menos dos miembros de rueda dentada soportados para rotación sobre los ejes de soporte transversales, y los miembros de conexión exterior e interior adoptan la forma de pares de cremalleras exterior

425774

35



e interior, las cuales engranan con los miembros de rueda dentada y que están conectadas a los respectivos miembros de corredera y equilibrador.

Este mecanismo de interconexión especial  
5 entre los miembros de corredera y equilibrador movibles primero y segundo incluye al menos dos miembros de rueda dentada oscilantes soportados para rotación sobre ejes de soporte que se extienden en general transversalmente a dicho eje geométrico longitudinal y espaciados simétricamente entre sí alrededor y hacia fuera de tal eje geométrico, una parte de cremallera interior que realiza movimiento alternativo longitudinalmente,  
10 como un todo, con uno de dichos miembros de corredera y equilibrador, teniendo dicha parte de cremallera interior al menos dos cremalleras interiores con dientes que se proyectan hacia fuera separándose cada uno del otro y que engranan respectivamente con los correspondientes miembros de rueda dentada y guían la parte de cremallera interior para movimiento flotante longitudinalmente entre los miembros de rueda dentada, y una  
20 parte de cremallera exterior que tiene al menos dos cremalleras exteriores que efectúan movimiento alternativo longitudinalmente como un todo con el otro de dichos miembros de corredera y equilibrador, estando dichas cremalleras exteriores espaciadas hacia fuera de, y siendo paralelas a, las respectivas cremalleras interiores,  
25



425774

5      teniendo dientes que se proyectan hacia dentro y que engranan respectivamente con los correspondientes miembros de rueda dentada, incluyendo dicha parte de cremallera exterior un miembro de bastidor que se mueve como un todo con dichas cremalleras exteriores y que interconecta rígidamente dichas cremalleras exteriores en un lugar situado próximo a dichos miembros de rueda dentada y guiando con ello y soportando las cremalleras exteriores sobre dichos miembros de rueda dentada para movimiento flotante a lo largo de dicho eje geométrico longitudinal. Por consiguiente, las cremalleras exteriores son guiadas de tal modo que, con la interconexión especial y rígida de las cremalleras exteriores y del miembro de bastidor, las cremalleras exteriores son restringidas contra separación lateral hacia fuera debida a las componentes de fuerza normales (es decir, perpendiculares) a ese eje geométrico que resultan del engrane de accionamiento entre las cremalleras exteriores y los miembros de rueda dentada correspondientes, aunque permitiendo al mismo tiempo que las cremalleras floten libremente dentro de los pequeños límites de los inevitables errores de diente y reduciendo así espectacularmente las cargas de diente dinámicas sustanciales que resultan usualmente de esos errores de diente. Ello permite utilizar tamaños muy reducidos de cremalleras y ruedas

10

15

20

25

425774



dentadas. Los miembros de rueda dentada giratorios están espaciados longitudinalmente de la conexión de pivotamiento entre la biela y el miembro de corredera, y la parte de cremallera particular que efectúa movimiento alternativo longitudinalmente como un todo con el miembro de corredera es, preferiblemente, un miembro separado que tiene una conexión de pivotamiento con el miembro de corredera para movimiento pivotante limitado sobre un eje geométrico transversal.

10                    En cada una de estas formas, el centro de gravedad de todas las partes móviles del mecanismo de interconexión permanece de por sí sobre el mismo eje geométrico longitudinal que los centros de gravedad de los miembros de corredera y equilibrador.

15                    La combinación y la posición de tal miembro de corredera, miembro equilibrador y mecanismo de interconexión con un cigüeñal equilibrado de un solo codo y una biela pivotada tanto al codo del cigüeñal como al miembro de corredera, proporciona una máquina de émbolo de carrera fija equilibrada mejorada. Para un equilibrio óptimo, la masa del miembro equilibrador, incluyendo todas las partes que se mueven longitudinalmente como un todo con el mismo, excede de la masa del primer miembro móvil, incluyendo todas las partes distintas a la de la biela que se mueven longitudinalmente como un todo con

20

25



425774 55 JUN 1974

el mismo, en una cantidad igual a solamente una parte de la masa total de la biela, y la masa eficaz de la parte de equilibrado del cigüeñal excede de la masa requerida para equilibrar solamente la parte acco-  
5 dada única en una cantidad igual a solamente una parte de la masa requerida para equilibrar la masa total de la biela.

Aunque el presente invento puede proporcionar medios mecánicos para aplicar una fuerza de accio-  
10 namiento a cualquiera de los miembros de cigüeñal, de corredera y equilibrador, el invento esta especialmente destinado para compresores mejorados, en los cuales se aplica una fuerza de accionamiento giratoria al cigüeñal desde una fuente externa, tal como un motor eléc-  
15 trico. En tal compresor, la primera parte de émbolo está situada preferiblemente a lo largo del eje geométrico longitudinal en una posición más allá del miembro de cigüeñal y del mecanismo de interconexión, y un cilindro de compresor tiene al menos una primera parte de pared  
20 de cilindro situada a lo largo del eje geométrico longitudinal más allá del miembro de cigüeñal y del mecanismo de interconexión, moviéndose alternativamente la primera parte de émbolo dentro de dicha primera parte de pared de cilindro y sirviendo dicha cara de émbolo como  
25 una cara de émbolo de compresor movable que proporciona



425774

5 III 1076

una pared extrema movible de al menos una primera cámara de compresión dentro del cilindro.

En una forma preferida del invento, una o más partes de émbolo, que constituyen todas las partes de émbolo de compresor de la máquina, se mueven como un todo con solamente uno de los miembros movibles de corredera y equilibrador, y ninguna parte de émbolo se mueve con el otro de dichos miembros movibles. En un ejemplo de esta forma preferida, todas las partes de émbolo de compresor se mueven longitudinalmente como un todo con solamente el miembro equilibrador movible. En algunas realizaciones del invento, una parte de émbolo de compresor se mueve como un todo con el miembro de corredera movible. En todavía otras realizaciones preferidas, al menos un miembro de émbolo se mueve como un todo con cada uno de los miembros de corredera y equilibrador. Por consiguiente, una parte de émbolo que tiene al menos una cara de émbolo puede moverse longitudinalmente como un todo como al menos parte de uno o de los dos de los miembros o conjuntos de corredera y equilibrador. Tal parte de émbolo puede servir incluso sustancialmente como un miembro entero de corredera o equilibrador.

En una realización preferida, los medios mecánicos consisten en una conexión de accionamiento gi-



425774

5 ratoria sobre el miembro de cigüeñal, y la máquina  
es un compresor de dos cámaras en el cual dos partes  
de pared de cilindro y dos partes de émbolo proporcionan  
dos cámaras de compresión a lo largo del  
10 mismo eje geométrico longitudinal. Las dos partes  
de pared de cilindro pueden ser partes de cilindros  
separados o de un cilindro común, y las dos partes  
de émbolo pueden ser émbolos separados o partes de  
un miembro de émbolo común de sección transversal  
uniforme o escalonada.

15 En otra realización específica del invento,  
hay previstos al menos dos miembros de émbolo, los  
cuales están espaciados longitudinalmente a lados  
opuestos del cigüeñal, sirviendo un émbolo como miembro  
de corredera, moviéndose el otro émbolo como un  
todo con el primer émbolo, y con el miembro equilibrador  
en el lado opuesto del cigüeñal con respecto al  
del émbolo sirviendo como un miembro de corredera. Por  
20 consiguiente, el invento proporciona libertad de diseño  
sustancial en la selección de las diferentes posiciones  
axiales relativas para los respectivos miembros  
de cigüeñal, corredera y equilibrador, y para las diversas  
partes de émbolo y la pluralidad de cámaras de  
compresión.

25 En otra realización preferida, el eje geométrico



425774 55

co longitudinal de la máquina es vertical, y las partes de cámara de compresor y de émbolo están en la parte superior del compresor, donde al menos una parte de émbolo y su cámara de compresión asociada pueden

5 ser aisladas eficazmente, por ejemplo mediante una pared extrema de cilindro de compresor o un espacio abierto intermedio, de aquellos elementos del compresor que requieren lubricación, tales como el cigüeñal, la biela, el mecanismo de interconexión y los elementos asociados.

10 En realizaciones adicionales ilustradas, la máquina es un compresor de dos cámaras en el cual dos partes de pared de cilindro y dos partes de émbolo proporcionan dos cámaras de compresión a lo largo del mismo eje geométrico longitudinal en una posición más allá,

15 o por encima, del miembro de cigüeñal y del mecanismo de interconexión. Además, las posiciones axiales relativas de las respectivas partes de pared de cilindro y de émbolo, y el miembro movable particular con el cual se mueve cada cara de émbolo como un todo, proporcionan una

20 carrera de compresión en una cámara durante el movimiento de la biela en general longitudinalmente en una dirección, y una carrera de compresión en la otra cámara durante el movimiento de la biela en general en la dirección opuesta.

25 Por consiguiente, el invento proporciona li-



425774

bertad de diseño sustancial en la selección de las diferentes posiciones relativas y disposiciones para las respectivas partes. Además, el equilibrado eficaz de las fuerzas alternativas en sentido longitudinal y de las fuerzas centrífugas generadas por rotación de la parte de cigüeñal y del extremo asociado de la biela, hacen posible que los compresores de acuerdo con el presente invento funcionen a velocidades efectivamente superiores y con menor peso y tamaño que aquellos dispositivos anteriormente conocidos en el campo de los compresores de carrera fija.

Otras características, variaciones y realizaciones del invento se pondrán de manifiesto de la descripción detallada que sigue.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

En los dibujos que forman parte de esta solicitud, y en los cuales los símbolos de referencia que son iguales representan partes iguales:

La Fig. 1 es una vista esquemática de una forma de máquina de émbolo de carrera fija que realiza el mecanismo especial de equilibrado y accionamiento de acuerdo con el invento, en la cual las cremalleras interior y exterior y las correspondientes ruedas dentadas oscilantes intermedias interconectan respectivos miembros de corredera y equilibrador, con las cremalleras exteriores



# 425774

conectadas rígidamente entre sí y conectadas a pivota-  
miento al miembro de corredera para movimiento longitu-  
dinal como un todo con tal miembro;

5 La Fig. 2 es una vista en corte por la línea  
2-2 de la Fig. 1;

La Fig. 3 es una vista similar a la de la Fig.  
1 de otra realización en la cual un miembro de cremalle-  
ra interior está conectado a pivotamiento al miembro de  
corredera y las cremalleras exteriores son parte de un  
10 miembro de equilibrado;

La Fig. 4 es una vista similar a la de la Fig.  
1 de una realización en la cual un cigüeñal giratorio es-  
tá situado entre el punto de conexión de pivotamiento de  
la biela con el miembro de corredera y la posición longi-  
tudinal axial de los miembros de cremallera interior y ex-  
15 terior y el miembro equilibrador;

La Fig. 5 es una vista parcialmente esquemáti-  
ca de un conjunto de compresor de dos cámaras que incorpo-  
ra el mecanismo especial de equilibrado y accionamiento  
20 de este invento, en el cual las respectivas cámaras de  
compresor están espaciadas longitudinalmente a lados  
opuestos de un cigüeñal de accionamiento, y en el cual  
el miembro de corredera realiza movimiento alternativo  
como un todo con dos miembros de émbolo, uno en cada cá-  
25 mara, y el miembro de equilibrado proporciona solamente



# 425774

una función de equilibrado en una posición espaciada longitudinalmente entre el cigüeñal de accionamiento y uno de los émbolos;

La Fig. 6 es una vista similar a la Fig. 5  
5 de otra realización del invento en la cual un conjunto de compresor de dos cámaras equilibrado incluye un solo miembro de émbolo con dos caras de trabajo opuestas que dividen a una sola sección de cilindro de compresor en dos cámaras de compresor, y en el cual el miembro  
10 de émbolo sirve como miembro de corredera y es accionado directamente por una biela desde un eje de accionamiento giratorio espaciado longitudinalmente a un lado del miembro de émbolo, mientras que el miembro  
15 equilibrador movable está espaciado longitudinalmente al otro lado de la combinación de émbolo y miembro de corredera, en una posición longitudinalmente más allá del cilindro del compresor;

La Fig. 7 es una vista parcialmente esquemática, con ciertas partes representadas en corte, de un  
20 compresor de múltiples cámaras, de carrera fija, equilibrado, mejorado, y de un mecanismo de accionamiento de acuerdo con el invento, con una forma de mecanismo de interconexión entre los miembros de corredera y equilibrador;

25 La Fig. 8 es una vista en corte por la línea

425774



8-8 de la Fig. 7;

La Fig. 9 es una vista en corte por la línea 9-9 de la Fig. 7;

La Fig. 10 es una vista similar a la de la Fig. 7 de otra forma de conjunto de compresor de múltiples cámaras equilibrado, de acuerdo con el invento;

La Fig. 11 es una vista esquemática parcial, similar a la de la Fig. 7, en la que se ilustra otra forma de mecanismo de interconexión entre los miembros de corredera y equilibrador de acuerdo con el invento;

La Fig. 12 es una vista parcial en la que se ilustra una modificación del compresor de la Fig. 10,

El invento proporciona una amplia gama de realizaciones con una forma de mecanismo mejorado de equilibrado y accionamiento para máquinas de émbolo de carrera fija como se ha ilustrado en diversas formas esquemáticas en las Figs. 1 a 4. Así, en la Fig. 1 se ilustra un mecanismo 101 de accionamiento equilibrado en el cual un primer miembro movable que sirve como miembro de corredera 58 está soportado para movimiento longitudinal en línea recta, a lo largo de un eje geométrico deseado, dentro de un alojamiento de guía longitudinal 42, el cual puede servir también como una parte de cilindro motor o de compresor en 104. El miembro de corredera 58

425774



está conectado al codo 71 a través de una biela 67,  
la cual tiene un extremo 69 pivotado al codo 71 so-  
bre el cigüeñal equilibrado 72 y su otro extremo 68  
pivotado en 57 a la corredera 58. El cigüeñal 72 tie-  
5 ne una parte de equilibrado 75 con su centro efectivo  
de masas espaciado angularmente 180° con respecto al  
codo único 71. Moviéndose longitudinalmente como un  
todo con el miembro de corredera 58 hay una primera  
parte de un mecanismo de interconexión especial 31, la  
10 cual interconecta el miembro de corredera 58 y un se-  
gundo miembro movable que se mueve en sentido opuesto  
que sirve como un miembro de equilibrado, el cual in-  
cluye al menos un eje 29. Esta primera parte del meca-  
nismo de interconexión incluye una parte de cremallera  
15 exterior que tiene cremalleras exteriores 48 y 49, las  
cuales están conectadas rígidamente entre sí por miem-  
bros de bastidor o de pared 51 y 52 (véase la Fig. 2)  
y las cuales están conectadas al miembro de corredera  
58 mediante extensiones o placas 56 y el eje 57.

20 Los miembros de bastidor 51 y 52 proporci-  
onan una conexión rígida entre las cremalleras exteri-  
ores 48 y 49 en una posición inmediatamente adyacente  
y a lo largo de dos miembros de rueda dentada giratorios  
u oscilantes 34 y 36, los cuales están soportados para ro-  
25 tación sobre ejes o árboles de soportes 37 y 38 que se

425774

5 JUN 1974



5 extienden en general transversalmente al eje geométrico longitudinal de movimiento de la corredera 58 y del equilibrador 29. La construcción de miembro de bastidor rígido constituida por placas de conexión  
10 delantera y trasera 52 y 51, respectivamente, proporciona una construcción de miembro de bastidor rígido tal que cualquier fuerza que tienda a mover la cremallera 48 hacia la izquierda, según se ve en la Fig. 1 (por ejemplo, por engrane de los dientes del miembro  
15 34 con los dientes de la cremallera 48), será neutralizada o equilibrada por el engrane entre los dientes que se proyectan en sentido opuesto de la otra cremallera exterior 49 con los dientes que se proyectan hacia fuera del otro miembro de rueda dentada 36. Por consiguiente, las respectivas cremalleras 48 y 49 tienen  
20 una especie de engrane de soporte flotante con las ruedas dentadas (por ejemplo, piñones) 34 y 36 y no requieren aplicación de soporte por fricción con las superficies interiores de la pared 42 del cilindro o del alojamiento. Por el contrario, se establece un espaciamiento definido entre tales cremalleras y el alojamiento, como claramente se ha ilustrado en la Fig. 2, para proporcionar la deseada libertad de movimiento y el soporte flotante.

25 Como se ha ilustrado también en las Figs. 1

425774

5 JUN 1974



5 y 2, las placas de conexión o paredes 51 y 52 están provistas de ranuras longitudinales apropiadas 53 para permitir el movimiento alternativo longitudinal de las paredes y los miembros de cremallera asociados con respecto a los árboles de soporte 37 y 38 que se extienden hacia fuera más allá de las respectivas placas de conexión 51 y 52 dentro de soportes 39 y 41 de travesaño adecuados (Fig. 2).

10 Por consiguiente, los árboles 37 y 38 de soporte de piñón están apoyados en aberturas adecuadas de los travesaños frontal y trasera 39 y 41, que se extienden atravesando desde un lado de la pared o bastidor del alojamiento hasta el otro. La pared 42 del alojamiento estaba además provista de aberturas 54 con  
15 convenientemente situadas en alineación con árboles 37 y 38 de piñones, de modo que esos árboles pueden ser fácilmente introducidos o retirados durante el montaje o el desmontaje del mecanismo de interconexión, el cual incluye las diversas cremalleras y los miembros  
20 34 y 36 de rueda dentada de interconexión.

25 Este mecanismo de interconexión incluye además una parte 30 de cremallera interior en el extremo inferior de la varilla 29 de movimiento alternativo longitudinalmente, la cual se ha ilustrado específicamente como una cremallera doble que tiene dos cre-

425774



5 malleras 32 y 33 con dientes dirigidos hacia fuera y en sentidos opuestos, los cuales engranan respectivamente con los dientes que se proyectan hacia dentro de los dos miembros 34 y 36 de rueda dentada espaciados lateralmente.

10 La construcción de este mecanismo de equilibrado y accionamiento es tal que las respectivas partes de cremallera interior y exterior, y los miembros particulares de corredera y equilibrado que están asociados con, y se mueven longitudinalmente como una sola  
15 unidad con al menos parte de, tales partes de cremallera, se mueven siempre en direcciones longitudinales exactamente opuestas a lo largo del eje geométrico longitudinal de la máquina y con incrementos iguales de distancia de recorrido en cada instante durante el funcionamiento de la máquina.

20 Al menos una parte de émbolo con al menos una cara de trabajo que sirve como un miembro motor c de trabajo puede ser asociada con uno cualquiera, o los dos, del miembro de corredera 58 y el miembro de equilibrado 29, como se ha ilustrado, por ejemplo, en contorno en línea de trazos en 102 y 103, respectivamente. Si el miembro 102 ó 103 se selecciona como una parte de émbolo para la máquina de émbolo, entonces la parte 104 de  
25 cilindro apropiada puede incluir válvulas, partes u

425774



otros elementos necesarios adecuados.

En la Fig. 1 se ha representado esquemáticamente el miembro 102 como un émbolo con una cara de émbolo superior 102a, y está conectado por ejes o extensiones 46 y 47 a la parte de cremallera exterior y a sus miembros de pared 51, 52. El miembro 103 se ha representado también esquemáticamente como un émbolo en la Fig. 1, con caras de émbolos 103a y 103b, sujetas todas al eje 29 para movimiento longitudinal como un todo.

Cuando se seleccionan los miembros 102 y 103 como partes de émbolo, el espacio entre ellos puede servir como una cámara de compresión 17 en la cual las caras de émbolo 102a y 103b sirven como las paredes inferior y superior de la cámara de compresor y se mueven siempre en direcciones opuestas a través de la acción del mecanismo de interconexión descrito. Si se necesita un compresor de dos cámaras, el espacio 18 por encima de la cara de émbolo superior 103a puede ser cerrado por una culata de cilindro adecuada para proporcionar la segunda cámara de compresor deseada. Por consiguiente, la disposición específica ilustrada esquemáticamente en la Fig.1 proporciona un miembro de trabajo o émbolo que se mueve longitudinalmente como un todo con cada uno de los miembros de corredera y equili-

425774



brador.

También se pueden usar otros tipos de miembros de trabajo, y se comprenderá que el mecanismo de equilibrado y accionamiento representado esencialmente en líneas de trazo grueso en la Fig. 1 puede transmitir fuerzas de accionamiento en una u otra dirección, es decir, desde el eje de accionamiento 72 a uno o más miembros accionados 102 ó 103, o bien desde uno o más miembros de accionamiento alternativo 102 ó 103 al eje 72 accionado giratorio. En uno u otro caso, el mecanismo de accionamiento equilibrado está destinado a equilibrar en forma apropiada tanto las componentes longitudinales como las componentes giratorias que intervienen. Las componentes longitudinales son particular y exactamente equilibradas soportando el miembro de corredera 58, el equilibrador 29 y sus partes asociadas respectivas para movimiento alternativo en línea recta en todo momento en direcciones respectivamente opuestas. Además, las respectivas masas asociadas con cada uno de los miembros de corredera y equilibrador se hacen iguales entre sí, tomando en consideración una parte apropiada de la masa de la biela oscilante 67.

En efecto, la masa total del miembro equilibrador y de sus partes asociadas excede de la masa total del miembro de corredera, más todas sus partes ex-

425774



cepto la biela, en una cantidad igual a solamente una parte de la masa de la biela. Además, la masa efectiva de la parte de equilibrado, es decir, la masa efectiva descentrada de la que se dispone para equilibrar la parte de codo, excede de la masa requerida para equilibrar solamente la masa de la parte de codo en una cantidad igual a solamente una parte de la masa requerida para equilibrar la masa total de la biela. En un caso ideal, el centro de masas común de todas las partes de la máquina de émbolo y su mecanismo de accionamiento debería por tanto permanecer esencialmente en una posición fija a lo largo del eje geométrico longitudinal de movimiento de los miembros de corredera y equilibrador. Como cuestión práctica, sin embargo, puede ser aceptable, o incluso necesaria, una cierta variación con respecto al caso ideal, que depende de la forma particular, de las dimensiones y de la masa de la biela oscilante, por ejemplo.

Otra realización de un mecanismo de accionamiento equilibrado de acuerdo con el invento se ha representado en 106 en la Fig. 3. En este caso el miembro de corredera 58 está conectado a un cigüeñal 72 equilibrado giratorio, exactamente igual que en la anterior realización, y el mecanismo de interconexión entre el miembro de corredera 58 y un miembro equilibrador adecuado viene dado de

425774



nuevo mediante respectivas partes de cremallera interior y exterior que engranan con las ruedas dentadas giratorias 34 y 36. En este caso, sin embargo, las partes de cremallera interior 32 y 33, las cuales engranan con los dientes interiores de piñones giratorios 34 y 36, van soportadas por un eje central 107 movable longitudinalmente, el cual tiene su extremo inferior 108 sujeto a pivotamiento al eje transversal 57 de la corredera 58. Esta conexión de pivotamiento permite que las partes de cremallera 32 y 33 tengan un cierto guiado o soporte flotante limitado en 34 y 36, mientras que se mueven esencialmente como una unidad enteriza longitudinalmente con el miembro de corredera 58. El extremo superior 109 del eje central 107 puede estar conectado a un miembro motor o de trabajo adecuado para movimiento alternativo en línea recta con el miembro de corredera 58.

En esta realización, las partes de cremallera exteriores 48 y 49 y las placas asociadas, tal como la 51, sirven como parte al menos del miembro equilibrador, en cuanto al cual la masa total de todas las partes asociadas está diseñada para equilibrar exactamente, por movimiento longitudinal en línea recta en todo momento en direcciones opuestas, al movimiento en línea recta del miembro de corredera 58, el eje 107 y

-5 JUL.



425774

sus partes asociadas, incluyendo solamente una parte de la masa de la biela.

5 En la Fig. 4 se ha ilustrado además en 111 una forma específica de mecanismo de accionamiento equilibrado de acuerdo con el invento. En este caso la biela 67 conecta también el codo 71 del cigüeñal equilibrado 72 con la corredera 58 movible vertical o longitudinalmente, la cual tiene superficies de guiado 59 y 61 que garantizan un movimiento alternativo en línea recta de la corredera. En esta realización, los piñones giratorios 34 y 36 y las respectivas cremalleras dentadas interior y exterior que proporcionan el mecanismo de interconexión entre el miembro de corredera y el miembro equilibrador están situados en el lado opuesto del cigüeñal 72 con respecto al miembro de corredera 58. Por consiguiente, los miembros de conexión rígidos 112 y 113 se extienden desde el miembro de corredera 58 más allá del cigüeñal 72 a los miembros de cremallera exteriores 48 y 49 y sus miembros de bastidor asociados, tal como en 51. En este caso el miembro de cremallera interior 30 y su miembro equilibrador asociado 29 están orientados de modo que la varilla 29 se extiende hacia fuera desde el eje 72 en el lado opuesto del eje con respecto a la corredera 58. Por consiguiente, es posible disponer uno o

10

15

20

25

425774

-5



más miembros motores o trabajo, como se ha ilustrado  
esquemáticamente en contorno de trazos en 114 y 116,  
para movimiento como una parte unitaria del respecti-  
vo miembro de corredera 58 y el miembro equilibrador  
5 29. Se obtiene así una disposición particularmente com-  
pacta en la cual los miembros 114 y 116 que efectúan  
movimiento alternativo en sentidos opuestos pueden ser  
situados a lados opuestos de un cigüeñal 72 para fun-  
cionamiento opuesto para conseguir un desfase de fun-  
10 cionamiento deseado en 180°.

El mecanismo de accionamiento ilustrado en la  
Fig. 4 es adaptable en particular a un conjunto 117 de  
compresor de dos etapas como el ilustrado en la Fig. 5.  
En esta realización, el cigüeñal equilibrado 77 va apo-  
15 yado en un bastidor o alojamiento 121 el cual está si-  
tuado en general horizontalmente. Por conveniencia,  
este alojamiento puede estar soportado sobre la parte  
superior del motor de accionamiento 77 mediante un bas-  
tidor intermedio 119, cuyo motor 77 está apoyado a su vez  
20 por una base apropiada de pedestal 118. El motor 77 ac-  
ciona al eje 72 mediante una conexión 74 de correa entre  
la polea de accionamiento 76 y la polea accionada 73.  
Independientemente de la posición relativa del motor 77,  
sin embargo, el conjunto de compresor 117 incluye un pri-  
25 mer cilindro 122 de compresor en el extremo de la derecha,

425774



según se ve en la Fig. 5. El cilindro 122 proporciona una primera cámara de compresión 123, en la cual se mueve un émbolo 124 yendo y viniendo con movimiento al ternativo en línea recta a lo largo de una trayectoria longitudinal horizontal. En este caso el émbolo 124   
5 sirve como el miembro de corredera de acuerdo con el presente invento, y está conectado a, y accionado a través de, la biela 67, la cual tiene un extremo 68 pivotado al eje transversal 126 en la combinación de   
10 émbolo y miembro de corredera 124. La cámara 123 de compresor tiene una válvula de entrada 127 y una válvula de salida 128 de construcción conocida.

El conjunto de compresor 117 incluye un segundo cilindro de compresor 129 en el extremo opuesto del   
15 conjunto con respecto al cilindro 122. Por consiguiente, el cilindro 129 proporciona una segunda cámara de compresor 131, en la cual un segundo émbolo 132 movible longitudinalmente proporciona la función de compresor deseada. El émbolo 132 constituye además parte del con-   
20 junto de miembro de corredera y está sujeto mediante el eje central 133, la bara transversal o la parte de horquilla 137, y las bielas rígidas superior e inferior 138 y 139, al primer émbolo de compresor 124, de modo que   
26 todas estas partes se mueven yendo y viniendo en una línea recta, como un todo.

425774



En este caso, la parte 133 de eje de co-  
nexión lleva cremalleras interiores 134 y 136, las  
cuales engranan con los dientes interiores de rue-  
das dentadas intermedias 34 y 36 soportadas en el  
5 bastidor 121 de la misma manera que anteriormente  
se ha descrito. Además, en este caso un miembro equi-  
librador, indicado en general en 141, incluye crema-  
lleras exteriores 48 y 49, como en las realizaciones  
anteriores, las cuales engranan con los dientes ex-  
10 teriores de piñones 34 y 36, y las cuales están su-  
jetas entre sí, mediante miembros 51 y 52 de pared o  
bastidor, de manera rígida, de modo similar a como  
se ha ilustrado en la Fig. 2, de manera que el miem-  
bro equilibrador 141 es guiado por los piñones 34 y 36  
15 en un tipo de soporte flotante, sin aplicación de fric-  
ción entre el miembro de equilibrado y las partes es-  
tacionarias del alojamiento 121 y con un espaciamiento  
definido entre tales partes.

La realización de la Fig. 5 tiene la venta-  
20 ja particular de que los respectivos cilindros de com-  
presor 122 y 129 están situados en los extremos opues-  
tos del conjunto y de que los cilindros de compresor  
normales y las culetas de cilindro de construcción exis-  
tente se pueden obtener fácilmente en los tamaños de-  
25 seados y sujetarse en los extremos del conjunto para

425774

5 JUN



proporcionar una gran diversidad de posibilidades de  
diseño para diferentes aplicaciones. Por consiguien-  
te, todas las partes del mecanismo de accionamiento  
equilibrado, incluido el cigüeñal 72 giratorio equi-  
5 librado y los respectivos miembros de corredera y equi-  
librador, están situados en las partes central o inter-  
media del conjunto, mientras que los respectivos cilin-  
dros de compresor, incluida la entrada 127 y la salida  
128 del cilindro de compresor 122, y la entrada 142 y  
10 la salida 143 del cilindro 129 de compresor, están en  
los extremos exteriores del conjunto y son fácilmente  
accesibles para sustitución o reparación.

En la Fig. 6 se ha ilustrado en general en  
144 otro compresor de dos cámaras equilibrado de acuer-  
15 do con el invento. En este caso, el miembro de correde-  
ra 146 tiene un eje transversal 147 que está conectado  
a pivotamiento al extremo superior de la biela 67 para  
movimiento alternativo del miembro de corredera 146  
en respuesta al movimiento giratorio del cigüeñal equi-  
20 librado 72. El miembro de corredera consiste en este  
caso en al menos la parte de falda de un pistón escalo-  
nado, el cual está guiado para movimiento alternativo  
en línea recta dentro de una parte 148 de alojamiento  
cilíndrica del conjunto. El pistón 149 tiene una cara  
25 superior 151 y una parte 152 de cara inferior exterior

425774



anular y se mueve longitudinalmente dentro del cilindro 153 para dividir el cilindro en una primera cámara de compresor superior 154 y en una cámara de compresor segunda o inferior 156. La cámara superior tiene una  
5 válvula de entrada 157 y una válvula de salida 158. La válvula de salida está conectada, a través de un radiador intermedio adecuado 159, a la válvula de entrada 161 de la segunda cámara de compresor. La válvula de salida 162 desde la segunda cámara 156 comunica con un conducto  
10 de entrega 163, el cual entrega el fluido comprimido a un receptor 164, desde el cual puede ser retirado, según se necesite, a través de una salida 166 controlada por un mecanismo de válvula adecuado (no ilustrado).

En este caso el miembro de émbolo o de trabajo 149, y la disposición escalonada ilustrada en la Fig. 6, son adecuados para uso de la cámara 154 como una cámara de compresión de primera etapa, mientras que la cámara 156 sirve como un compresor de segunda etapa.

El equilibrado longitudinal deseado del miembro de corredera 146 y de su parte de émbolo asociada 149 viene dado mediante un mecanismo situado encima de la culata del cilindro. Así, un eje de conexión 167 tiene su extremo inferior fijado rígidamente en 168 al émbolo 149 y se proyecta hacia arriba a través de una junta de obturación 169 en una abertura central 171 de la  
25

425774

-5 JII



culata del cilindro dentro de una sección de alojamiento superior 172 para el miembro equilibrador. El extremo superior del eje 167 está provisto de una parte de cremallera doble que incluye las cremalleras interiores 32 y 33, las cuales engranan con los dientes interiores de los piñones 34 y 36 soportados sobre ejes transversales en una posición fija en el alojamiento 172. En este caso el miembro equilibrador se ha indicado en general en 173 e incluye dos partes de cremallera exteriores 48 y 49 sujetas entre sí por miembros de bastidor, tal como el 51, los cuales se extienden entre las cremalleras, y las conectan entre sí rígidamente, inmediatamente adyacentes a las ruedas dentadas 34 y 36, exactamente igual que en las otras realizaciones del invento. Así, la combinación de las cremalleras exteriores y los miembros de bastidor asociados deberá tener una masa suficiente para desempeñar una función de equilibrado para el conjunto, puesto que ningún otro miembro de trabajo está asociado para moverse: como parte del miembro equilibrador en este ejemplo.

En la Fig. 7 se ha representado, en general en 211, otro conjunto de compresor de dos cámaras equilibrado y un mecanismo de accionamiento. Este compresor tiene un bastidor de soporte o alojamiento principal 212, el cual incluye un cilindro de compresor 213 en el cual



425774

se mueve longitudinalmente un émbolo 214 a lo largo de un eje geométrico vertical, según se ve en la Fig. 7, y que divide al cilindro 213 de compresor en una cámara de compresión de primera etapa inferior 217, y en una cámara de compresión de segunda etapa superior 218. Así, el émbolo 214 incluye caras de trabajo superior e inferior 214a y 214b, respectivamente. La cámara 217 de compresión de primera etapa tiene una válvula de entrada 219 y una válvula de salida 221, mientras que la cámara 218 de compresor de segunda etapa tiene una entrada 222 y una salida 223. La salida 221 de la primera etapa está conectada como se ha ilustrado esquemáticamente en 224, a través de un radiador intermedio adecuado 226, a la entrada 222 de la cámara 218 de la segunda etapa.

Como se ha ilustrado en la Fig. 7, el extremo superior de la cámara 218 de compresión superior está definido por una culata de cilindro de compresión, la cual lleva la entrada 222 y la salida 223. El extremo inferior de la cámara de compresión inferior 217 está definido en este caso por un segundo miembro de émbolo movable 216, el cual tiene una cara de trabajo superior 216a destinada a moverse hacia y desde, y en todo momento en la dirección de movimiento opuesta con respecto a la cara de trabajo 214b del émbolo 214, la cual define



425774

5 el extremo superior de la cámara 217. El émbolo 214 está provisto de aros de obturación adecuados 227, mientras que se han previsto aros similares 228 sobre el émbolo 216 para proporcionar las deseadas obturaciones de presión para las cámaras de compresor.

10 El mecanismo de equilibrado y accionamiento para el conjunto de compresor 211 incluye un vástago de émbolo 229 sujeto rígidamente en 231 al émbolo superior 214. El vástago de émbolo 229 tiene una cremallera 230 en su extremo inferior, la cual se ha ilustrado específicamente como una parte de cremallera interior que tiene dos cremalleras interiores dirigidas hacia fuera y en oposición 232 y 233, las cuales engranan respectivamente con los dientes de dos miembros de rueda dentada 234 y 236 espaciados lateralmente soportados para rotación sobre ejes 237 y 238 los cuales están fijos en el bastidor 212 como se ha ilustrado más concretamente en la Fig. 8.

20 Así, los ejes 237 y 238 de soporte de piñón van apoyados en aberturas adecuadas en travesaños frontal y trasero 239 y 241, que se extienden atravesando desde una pared del bastidor o alojamiento hasta la otra. Esta parte de bastidor o alojamiento se ha indicado en 242 en la Fig. 8 y puede ser, si se desea, una extensión enteriza o separada de la sección de cilindro 213.

425774



El émbolo 216 incluye una abertura central 243 y un miembro de obturación apropiado 244, a través del cual el vástago de émbolo 229 del émbolo superior 214 puede penetrar en el émbolo 216 y conectar con ello el émbolo 214 a la cremallera 230 en los miembros de rueda dentada 234 y 236, los cuales guían a la cremallera para movimiento longitudinal.

El émbolo inferior 216 incluye dos partes 246 y 247 de soporte de cremallera que se proyectan hacia abajo, las cuales están espaciadas hacia dentro desde las paredes de cilindro o alojamiento 242 y están provistas de cremalleras 248 y 249 exteriores que se proyectan hacia dentro, las cuales engranan con los dientes exteriores de los piñones oscilantes 234 y 236. Estas cremalleras exteriores 248 y 249 están conectadas rigidamente entre sí en una posición inmediatamente adyacente a miembros de rueda dentada 234 y 236 mediante la placa de conexión trasera 251 y una placa de conexión frontal 252, como también se ha ilustrado con detalle en las Figs. 7 y 8. Estas placas de conexión proporcionan una construcción de miembro de bastidor rígido, tal que cualquier fuerza que tienda a mover la cremallera 248 hacia la izquierda, según se ve en la Fig. 7 (por ejemplo, por engrane de los dientes del miembro 234 con los dientes de la cremallera 248) será neutralizada o equilibrada



425774

por el engrane entre los dientes que se proyectan en  
oposición de la otra cremallera 249 exterior con los  
dientes del otro miembro de rueda dentada 236. Así,  
las respectivas cremalleras 248 y 249 tienen una es-  
5 pecie de engrane guiado o flotante con las ruedas den-  
tadas (por ejemplo los piñones) 234 y 236 y no requie-  
ren aplicación de soporte de fricción con las superfi-  
cies interiores de la pared del cilindro o alojamiento  
242. Por el contrario, se proporciona un espaciamento  
10 definido entre tales cremalleras y el alojamiento, co-  
mo se ha dicho, para proporcionar la deseada libertad  
de movimiento y el soporte flotante.

Como también se ha ilustrado en las Figs. 7 y  
8, las paredes o placas de conexión 251 y 252 están pro-  
15 vistas de ranuras verticales apropiadas 253 para permi-  
tir movimiento alternativo vertical de las paredes y los  
miembros de cremallera asociados con el émbolo 216, con  
respecto a los ejes de soporte 237 y 238, los cuales se  
extienden hacia fuera más allá de las respectivas placas  
20 de conexión 251 y 252 dentro de los soportes 239 y 241  
de travesaño (Fig. 8). La pared 242 de alojamiento está  
además provista de aberturas 254 situadas apropiadamen-  
te en alineación con los ejes 237 y 238 de piñón, de mo-  
do que esos ejes pueden ser fácilmente introducidos o re-  
25 tirados durante el montaje o el desmontaje del mecanis-

425774



mo de interconexión, el cual incluye las cremalleras interiores y exteriores y los piñones de interconexión 234 y 236, los cuales sirven como miembros de interconexión giratorios.

5                    Como también se ha ilustrado en las Figs. 7 y 9, el émbolo 216 y sus soportes 246 y 247 de cremallera están provistos de placas de extensión 256, las cuales se estrechan hacia abajo y están provistas de aberturas de apoyo para una muñequilla o eje transversal 257  
10                    llevado por el miembro de corredera 258, el cual se ha ilustrado en esta realización como una cruceta que tiene respectivas superficies de apoyo deslizante 259 y 261 que se aplican con la parte de superficie de guía interior que se extiende longitudinalmente de la pared  
15                    de alojamiento 242. Como se ha ilustrado con detalle en la Fig. 9 la corredera incluye un travesaño trasero 262 y un travesaño delantero correspondiente 263, los cuales están espaciados entre sí para proporcionar una parte de recorte o abertura 264 en la corredera, y proporcionar así una parte de pared más delgada y más ligera  
20                    266 como parte de la superficie de apoyo de corredera. Dentro de la abertura o parte de recorte 264, el eje transversal 257 no solamente está conectado a pivotamiento a las extensiones 256 sino que sirve además como  
25                    parte de la conexión de pivotamiento a una biela 267.

-5 JUN 1974

425774

Por consiguiente, una parte 268 de apoyo giratorio o de pivotamiento en un extremo de la biela 267 va soportada sobre el eje transversal 257 entre las dos extensiones 256.

5 El otro extremo de la biela 267 tiene una parte 269 de apoyo de codo conectada a pivotamiento a una parte 271 de codo única de un eje de accionamiento giratorio 272 que se extiende transversalmente al bastidor 212. El cigüeñal 272 tiene además una parte  
10 de equilibrado 275, con su centro de masas separado a 180° de la parte de codo 271. A una polea 273 de eje de accionamiento se aplica una correa de accionamiento 274 accionada por la polea de accionamiento 276 de una fuente de energía de rotación, tal como un motor eléctrico 277. El motor 277 tiene un soporte pivotante en  
15 278 sobre el bastidor 212 y una conexión ajustable en 279 a un brazo de ajuste ranurado 281 el cual está también pivotado en 282 al bastidor 212. Así, mediante el ajuste de la conexión en 279, se puede fijar el motor  
20 277 en posiciones ligeramente diferentes con respecto al pivote de soporte 278, para asegurar la deseada tensión en la correa de accionamiento 274. Un volante (no ilustrado) está sujeto al eje 272 de manera conocida.

25 Así, las características de la construcción ilustrada en las Figs. 7 a 9 proporcionan un compresor

425774

5



de dos cámaras, equilibrado, en el cual una biela transmite fuerza desde un eje de accionamiento giratorio a un miembro de corredera de movimiento alternativo, y en el cual una forma preferida de mecanismo de interconexión 31 incluye piñones de guiado 234 y 236, cremalleras exteriores 248 y 249 y miembros de bastidor asociados conectados a la corredera 258, y cremalleras interiores 232 y 233 conectadas a otro miembro móvil 214, el cual es con ello accionado en todo momento con movimiento alternativo en línea recta en direcciones opuestas a la de la corredera 258 y sus partes asociadas. Los miembros 214, 229, 230 y 231 sirven como un miembro equilibrador para la corredera, con respectivos miembros de émbolo superior e inferior 214 y 216 asociados y moviéndose longitudinalmente como un todo como partes de los respectivos miembro equilibrador y miembro de corredera para proporcionar dos etapas de compresión. Puesto que la cámara de compresor superior 218 tiene solamente una cara de émbolo móvil 214a, mientras que la cámara de compresor inferior 217 tiene dos caras de émbolo móviles en oposición 214b y 216a, se comprenderá que el cambio de volumen durante la compresión en la cámara inferior 217 es proporcionalmente mayor que el cambio de volumen de la cámara superior 218, y esta relación está destinada en particular a la

425774



provisión de etapas de compresión primera y segunda en las respectivas cámaras inferior y superior. Además, para un grado dado de compresión deseada en la cámara inferior 217, puesto que ambas paredes o caras superior e inferior de esta cámara se están moviendo en direcciones opuestas acercándose o alejándose entre sí, se comprenderá que la velocidad relativa del movimiento de los respectivos émbolos 214 y 216 puede ser sustancialmente menor que la velocidad de movimiento requerida de un solo émbolo dentro de una cámara de compresor en la cual la pared opuesta sea fija o estacionaria.

Otra realización del invento se ha representado en la Fig. 10, la cual ilustra otro tipo de situación. En este caso el compresor 286 incluye un cilindro de compresor 287, el cual está cerrado por la parte superior mediante una culata de cilindro similar a la de la Fig. 7 y está cerrado por la parte inferior por un tabique de separación fijo 288 que tiene una abertura central con un miembro de obturación adecuado 289, a través del cual puede moverse el vástago de émbolo 229 del émbolo 214. Así, el émbolo 214 y sus caras de trabajo superior e inferior 214a y 214b dividen en efecto el cilindro de compresor en una primera cámara de compresor 291 y una segunda cámara de compresor 292. En este caso, la cámara



425774

ra de compresor 291 tiene una entrada 293 y una salida 294, mientras que la cámara de compresor superior 292 tiene una entrada 296 y una salida 297 correspondientes. El movimiento alternativo del émbolo 214 proporcionará alternativamente carreras de compresión, que implican cambios sucesivos iguales de volumen en sus respectivas cámaras inferior y superior, de modo que esta realización del invento está especialmente adaptada para uso de las respectivas cámaras de compresor 291 y 292 como secciones paralelas de una sola etapa de compresión.

Las carreras de compresión deseadas para el émbolo 214 se obtienen mediante la misma disposición de mecanismo de accionamiento ilustrada en la Fig. 7, excepto en que en este caso, el miembro de corredera 258 está conectado a placas 251, 252 y 256, con cremalleras exteriores 298 y 299, las cuales engranan con ruedas dentadas de soporte 234 y 236, pero que no incluyen parte alguna de émbolo asociada con la corredera 258. Por consiguiente, el émbolo 214 y sus partes asociadas, tales como el vástago de émbolo 229 y la cremallera doble 230 sirven como un miembro equilibrador que se mueve en todo momento en direcciones opuestas con respecto al miembro de corredera 258 y sus partes asociadas, incluidas las cremalleras 298 y 299 y

425774-5 JUL



sus miembros de pared o bastidor de interconexión 251 y 252, los cuales se corresponderán en todos los aspectos esenciales con los detalles de construcción ilustrados en la Fig. 8.

5                   En cada uno de los dispositivos de las Figs. 7 y 10, el eje de accionamiento giratorio 272 está provisto de un contrapeso apropiado 275 para equilibrar la masa del cigüeñal excéntrico 271 y una parte apropiada de la masa de la biela 267. Otra parte de la masa de la  
10                   biela 267 puede considerarse como parte de la masa que se mueve en línea recta con el miembro de corredera 258 y las cremalleras exteriores 248 y 249, y esta masa total deberá ser por tanto equilibrada longitudinalmente por una masa igual y que se mueva en sentido opuesto para el miembro equilibrador, el cual incluye la doble  
15                   cremallera 230 y la biela 229, con las partes asociadas tales como el émbolo 214.

                  En cada uno de los compresores de las Figs. 7 y 10, el mecanismo de accionamiento equilibrado está destinado a equilibrar en forma apropiada tanto las componentes longitudinales como las componentes giratorias que  
20                   intervienen. Las componentes longitudinales son equilibradas de un modo particular y preciso mediante el miembro de corredera de interconexión y guiado 258, el equilibrador 229 y sus respectivas partes asociadas para mo-  
25

425774

-5



5      vimiento alternativo en línea recta en todo momento  
en direcciones respectivamente opuestas. Además, las  
respectivas masas asociadas con cada uno de los miem-  
bros de corredera y equilibrador se han hecho iguales  
entre sí, tomando en consideración una parte apropia-  
da de la masa de la biela oscilante 267, como se ha  
descrito en lo que antecede en relación con la Fig. 1.

10      En la Fig. 11 se ha representado otra forma  
de mecanismo de interconexión en un conjunto de compre-  
sor esencialmente similar en los demás aspectos al re-  
presentado en la Fig. 7. En este caso el mecanismo de  
interconexión 300 incluye dos miembros de interconexión  
15      giratorios y oscilantes 301 y 302 en la forma especí-  
fica de palancas, en vez de los piñones específicos 234  
y 236 anteriormente descritos. Estas palancas están so-  
portadas para rotación en puntos intermedios de las res-  
pectivas palancas por los respectivos ejes transversales  
303 y 304. El extremo exterior de la palanca 301 está  
conectado por un miembro de conexión exterior 306, en la  
20      forma específica de una barra articulada que tiene un  
extremo pivotado en 307 al extremo exterior de la palan-  
ca 301 y su otro extremo pivotado en 308 a la parte de  
pared 246 ó parte de émbolo 215.

25      El extremo interior de la palanca 301 está co-  
nectado simétricamente por un miembro de conexión inte-

425774



rior o barra articulada 311, que tiene un extremo piv-  
otado en 309 al extremo interior de la palanca 301  
y su otro extremo pivotado en 312 a una parte extre-  
ma 313 del eje de conexión 229, el cual forma parte  
5 del miembro equilibrador.

El segundo miembro de interconexión gira-  
torio 302 está conectado de modo similar mediante una  
barra articulada exterior 314 a la parte de pared 247  
del émbolo 216, y mediante una barra articulada 316  
10 a la parte extrema 313 del eje 229.

Es importante hacer notar que las barras ar-  
ticuladas de conexión exteriores 306 y 314 se extienden  
en general longitudinalmente en una dirección desde las  
palancas de interconexión oscilantes y giratorias 301 y  
15 302 hasta uno de los elementos asociados y que se mue-  
ven longitudinalmente con el miembro de corredera 258,  
mientras que las barras articuladas interiores 311 y  
316 se extienden en general longitudinalmente en la di-  
rección opuesta desde los extremos interiores de los  
20 respectivos miembros de palanca 301 y 302 hasta el ex-  
tremo 313 del miembro equilibrador. Estas barras arti-  
culadas son paralelas entre sí y son de longitudes  
iguales a las del ejemplo de la Fig. 11, donde los bra-  
zos interior y exterior de las palancas 301 y 302 son  
25 iguales. Estas barras articuladas que se proyectan en

425774<sup>35</sup>



sentidos opuestos proporcionan, por consiguiente, una especie de varillaje de forma de Z en el cual todos los movimientos de oscilación y giratorios de las partes individuales del mecanismo de interconexión pueden ser totalmente equilibrados por las partes correspondientes dentro del propio mecanismo de interconexión. Todas las fuerzas transversales ejercidas por tales partes móviles oscilantes y giratorias lateralmente simétricas del mecanismo de interconexión están por tanto de por sí equilibradas y limitadas dentro de las respectivas partes comunes rígidas que se mueven longitudinalmente con los miembros de corredera y equilibrador, es decir, en este caso el miembro común 313 de equilibrado y las extensiones rígidas 246 y 247 del miembro 216 moviéndose como parte de la corredera, a la cual están parcialmente conectados los extremos de los diversos pares de barras articuladas de conexión.

El conjunto de compresor de múltiples cámaras ilustrado en la Fig. 10 es particularmente ventajoso para proporcionar un compresor "seco", en el cual el émbolo del compresor y la cámara del compresor pueden ser aislados más eficazmente de aquellas de las partes de trabajo de la máquina que requieren lubricación. Así, ambas cámaras de compresión, la primera y la segunda, 291 y 292,

425774

25 JUL. 1974



de esta realización están situadas a lo largo del eje geométrico longitudinal vertical del movimiento de los miembros de corredera y equilibrador en una posición más allá, y en este caso particular por encima, del cigüeñal, la biela, el miembro de corredera, el mecanismo de interconexión, e incluso parte del miembro equilibrador tal como la parte de cremallera interior 230 y al menos parte del eje 229 de conexión del émbolo. La pared extrema 288 del cilindro de compresor está situada debajo de la parte de émbolo 214 y entre ésta y los elementos restantes descritos. La orientación vertical del eje geométrico longitudinal del movimiento de las partes contribuye a la eficacia del aislamiento de las cámaras de compresor.

El aislamiento en ya sea la orientación vertical o ya sea cualquier otra orientación de la máquina puede favorecerse todavía más mediante la construcción modificada ilustrada en la Fig. 12. Esta modificación implica la adición de una segunda pared intermedia 321 espaciada por debajo de la pared 288 y que proporciona un espacio intermedio entre las dos paredes, dentro del cual se pueden disponer otros medios de aislamiento para impedir que los contaminantes pasen a través de las paredes 321 y 288 a la cámara de compresión. La pared 321 incluye una abertura para el eje 229, con un miembro de ob-



425774

turación 323. Otros medios de aislamiento están cons-  
tituidos por la disposición de medios de ventilación  
para el espacio entre las paredes. Persianas o abertu-  
ras 324 en la pared lateral 323 proporcionan tal ven-  
5 tilación, de modo que los vapores no puedan pasar di-  
rectamente hacia arriba a través de la pared 321 y lue-  
go a través de la pared 288. Otros medios de aislamien-  
to consisten en la disposición sobre el eje 229 de un  
miembro de proyección 326, el cual está espaciado por  
10 debajo de la pared 288 y por encima de la pared 321 e im-  
pide que ni siquiera vestigios de lubricante, proceden-  
tes del mecanismo de interconexión, rezumen hacia arri-  
ba a lo largo de la parte superior del eje de conexión  
229. Las paredes 288 y 321 deben estar espaciadas en-  
15 tre si a una distancia igual al menos a la carrera lon-  
gitudinal total del eje 229.

Las máquinas de émbolo de carrera fija equi-  
librada y los mecanismos de equilibrado y accionamiento  
mejorados para tales máquinas, como se han descrito en  
20 lo que antecede en la presente Memoria Descriptiva, se  
considera que ofrecen ventajas tanto en flexibilidad  
de diseño y de construcción como en cuanto a la posibi-  
lidad de usar elementos individuales normalizados en  
algunos casos, tales como las gamas disponibles de ci-  
25 lindros y émbolos de compresor y similares, los cuales

425774



pueden montarse en diversas configuraciones para satisfacer los requisitos de diferentes aplicaciones. Se han representado dos mecanismos de interconexión específicos para asegurar el movimiento en línea recta y dirigido  
5 en sentidos opuestos de los miembros de corredera y equilibrador en todo momento. Se comprenderá que son posibles algunas variaciones, siempre que se obtenga el equilibrio deseado, sin introducir fuerzas laterales, de oscilación o centrífugas no deseadas y desequilibradas.  
10

La forma de mecanismo de equilibrado e interconexión con cremalleras interior y exterior engranando con piñones giratorios intermedios para asegurar movimientos en línea recta iguales y dirigidos en sentidos  
15 opuestos (es decir, de uno a uno) de los miembros de corredera y equilibrador en todo momento, se ha ilustrado con dos piñones giratorios, un par de cremalleras interiores, y un par de cremalleras exteriores. Se comprenderá que son posibles algunas variaciones en cuanto a los  
20 números exactos y a las posiciones de las cremalleras y los piñones.

Por ejemplo, puede haber más de dos piñones de soporte espaciados simétricamente alrededor del eje geométrico longitudinal de movimiento de la unidad, y  
25 números correspondientes de cremalleras interiores y



425774

exteriores pueden estar asociados con los respectivos  
piñones de soporte. En vez de piñones se pueden tam-  
bién usar en algunos casos miembros de rueda dentada  
soportados para rotación que tienen dientes de rueda  
5 dentada interiores y exteriores o sectores de rueda  
dentada de diferentes radios. En tal caso, sin embar-  
go, los miembros de corredera y equilibrador se move-  
rán en direcciones opuestas en todo momento, pero no  
a lo largo de distancias iguales sobre una base uno a  
10 uno. Así, las masas totales eficaces de los respecti-  
vos miembros de corredera y equilibrador, incluidas  
todas las partes que se mueven longitudinalmente a lo  
largo del eje geométrico longitudinal como un todo con  
cada uno de tales miembros, deben ser seleccionadas pa-  
15 ra un equilibrado óptimo, de modo que el valor absolu-  
to del producto de la masa total de la corredera multi-  
plicado por su distancia de recorrido a lo largo del  
eje geométrico sea igual al valor absoluto del producto  
de la masa total del equilibrador multiplicada por su  
20 distancia de recorrido a lo largo del eje geométrico  
en la dirección opuesta.

Los mecanismos de equilibrado y accionamiento  
mejorados son especialmente útiles para el diseño de  
conjuntos de compresor que incluye partes de pared de  
25 cilindro primera y segunda en alineación coaxial con

425774



el eje geométrico longitudinal de movimiento de un miembro de corredera y equilibrador, con partes de émbolo primera y segunda que proporcionan respectivas caras de émbolo primera y segunda, y con las posiciones axiales relativas de las respectivas partes de pared de cilindro y de émbolo y el miembro o los miembros de corredera o equilibrador movibles particulares con los cuales se mueve cada parte de émbolo y cara de émbolo como un todo proporcionando al menos respectivas cámaras de compresión primera y segunda. En algunos casos, la disposición es tal que tiene lugar una carrera de compresión en una cámara durante el movimiento de la biela en general longitudinalmente en una dirección, mientras que tiene lugar una carrera de compresión en la otra cámara durante el movimiento de la biela en general longitudinalmente en la dirección opuesta. Las dos partes de pared de cilindro pueden estar adyacentes longitudinalmente entre sí como partes de un cilindro común dentro de las cuales las partes de émbolo primera y segunda proporcionan extremos opuestos de una cámara de compresión común y están conectadas respectivamente a los miembros de corredera y equilibrador. Parte de una de las partes de pared de cilindro puede servir como medios de guía para la corredera. En otros casos, las partes de pared de cilin-

425774 JUL. 1974



dro primera y segunda pueden ser partes alineadas axialmente de un cilindro común situado longitudinalmente entre el eje geométrico del cigüeñal y los dos miembros oscilantes soportados para rotación de los mecanismos de interconexión. Todavía otras variaciones en posición axial relativa y en disposición serán evidentes para los expertos en la técnica, sobre la base de los principios que aquí se exponen.

Estas características mejoradas de compresor de carrera fija equilibrado son particularmente útiles en el diseño de conjuntos de compresor con una pluralidad de cámaras de compresión, y con un cilindro de compresor situado en un extremo de la máquina, donde hay máxima posibilidad de aislamiento de una cámara de compresión con respecto a los otros elementos de trabajo de la máquina, y donde existe la posibilidad de usar elementos individuales normalizados como se ha indicado en lo que antecede, tales como las gamas disponibles de cilindros y émbolos de compresor, y similares. El invento es adaptable en particular a la construcción de compresores con partes de émbolo movibles verticalmente, en los cuales el conjunto de compresor puede ser totalmente equilibrado y se puede reducir o eliminar sustancialmente el requisito de grandes tamaños y en particular de grandes y pesadas partes de base del soporte.



425774

Tales compresores orientados verticalmente tienen además la ventaja de que no existe desgaste a lo largo de un lado del cilindro del compresor debido al peso del propio émbolo. Las características de equi  
5 librado, que incluyen tanto los miembros equilibrador y de corredera movibles longitudinalmente y en oposición y su mecanismo de interconexión como el equilibrado específico del cigüeñal de un solo codo, proporcionan compresores los cuales, si se comparan con los com-  
10 presores anteriores, por ejemplo los compresores del tipo "L" o del tipo "boxer", no tienen fuerzas de inclinación sustancialmente desequilibradas y pueden funcionar a velocidades más altas, con menor desgaste total, y menores tamaños, coste y espacio en planta, para  
15 una aplicación dada.

También como se ha descrito aquí, el invento es susceptible de una gama de aplicaciones de carrera fija en las cuales se pueden usar miembros de trabajo que no sean las caras de émbolo del compresor, y en  
20 las cuales uno o más de tales miembros de trabajo pueden ser conectados para que se muevan como un todo, como al menos parte de uno cualquiera, o más de uno, de los respectivos miembros de cigüeñal, de corredera y equilibrador, mientras que un miembro motor o unos  
25 medios de conexión para un miembro motor pueden estar



425774

asociados con otro de dichos miembros de cigüeñal,  
corredera y equilibrador. El mecanismo de equilibra-  
dor e interconexión mejorado preferido, incluidas  
sus cremalleras interior y exterior y los piñones in-  
5 termedios, para asegurar movimientos de equilibrado  
en línea recta opuestos de los respectivos miembros  
de corredera y equilibrador, ofrece ventajas particu-  
lares al proporcionar un equilibrado mejorado de las  
masas de movimiento alternativo de una máquina de ém-  
10 bolo de carrera fija a lo largo de un eje geométrico  
longitudinal común, en combinación con una biela y una  
disposición de cigüeñal de un solo codo equilibrado en  
el cual se logra también un equilibrado práctico eficaz  
de las fuerzas centrífugas no deseadas debidas al movi-  
15 miento giratorio.

En la descripción que antecede se exponen, en  
consecuencia, algunas de las formas en las cuales se  
puede llevar a la práctica el invento, incluido el me-  
jor modo actualmente considerado de llevar a la prácti-  
20 ca el invento. Otras modificaciones y variaciones pue-  
den resultar evidentes para los expertos en la técnica,  
a la luz de la descripción hecha en lo que antecede y  
de las reivindicaciones que siguen.

La presente solicitud que corresponde a la  
25 presentada en Estados Unidos de América, el 30 de Abril



425774

de 1973, bajo número 355.705 y 355.750, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto de la Propiedad Industrial.

5

REIVINDICACIONES

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:

1a.- Una máquina de émbolo de carrera fija, equilibrada, que comprende un cilindro, al menos una primera parte de émbolo con al menos una cara de émbolo montada para movimiento alternativo en el cilindro a lo largo de un eje geométrico longitudinal deseado, un miembro de corredera montado para movimiento alternativo a lo largo de dicho eje geométrico longitudinal, un miembro equilibrador montado también para movimiento alternativo a lo largo de dicho eje geométrico longitudinal, estando asociada la primera parte de émbolo, y moviéndose longitudinalmente como un todo, con uno de los miembros de corredera y equilibrador, un

1-7-74

- 61 -

MC



425774

mecanismo de interconexión que conecta los miembros  
de corredera y equilibrador entre sí para movimiento  
de equilibrado de tales miembros en direcciones opues-  
tas entre sí a lo largo de dicho eje geométrico en to-  
5 do momento, un miembro de cigüeñal giratorio de un so-  
lo codo que se extiende en general transversalmente a  
dicho eje geométrico longitudinal y que tiene en el  
mismo una parte de codo única, y una biela que tiene  
un extremo conectado a pivotamiento a dicha parte de  
10 codo y un segundo extremo conectado a pivotamiento al  
miembro de corredera, caracterizada porque la parte de  
émbolo, el miembro de corredera y el miembro equilibra-  
dor están guiados para movimiento de equilibrado en lí-  
nea recta con los centros de gravedad de esos miembros  
15 respectivos moviéndose en direcciones opuestas sobre  
el mismo eje geométrico longitudinal deseado en todo  
momento, porque el mecanismo de interconexión tiene una  
disposición de transmisión de fuerza y de equilibrado  
simétrica que proporciona movimientos en línea recta  
20 proporcionales de los miembros de corredera y equili-  
brador en direcciones opuestas a lo largo de dicho eje  
geométrico en todo momento, porque cada uno de los  
miembros de corredera y equilibrador incluye una parte  
de conexión común respectiva que se mueve longitudinal-  
25 mente con tal miembro, a la cual están conectadas las

1-7-74

- 62 -

ME

425774



4 correspondientes partes transmisoras de fuerza simétricas del mecanismo de interconexión y en cuya parte de conexión común son equilibradas y limitadas cualesquiera componentes transversales de las fuerzas introducidas por el mecanismo de interconexión, y porque el cigüeñal tiene una parte de equilibrado en el mismo, para equilibrar al menos su parte de codo de un solo codo.

10 2ª.- Una máquina de émbolo de carrera fija, equilibrada, según la reivindicación 1ª, caracterizada además porque dicha parte de émbolo está situada a lo largo del eje geométrico longitudinal en una posición más allá de dicho miembro de cigüeñal y dicho mecanismo de interconexión.

15 3ª.- Una máquina de émbolo de carrera fija, equilibrada, según la reivindicación 2ª, en la cual el cilindro tiene una pared dispuesta en el mismo entre la parte de émbolo y el cigüeñal y mecanismo de interconexión, y la parte de émbolo tiene un vástago de émbolo que se proyecta a través de la pared y conectado a uno de los miembros de corredera y equilibrador.

20 4ª.- Una máquina de émbolo de carrera fija, equilibrada, según la reivindicación 3ª, en la cual dicho cilindro y dicha primera parte de émbolo proporcionan una cámara de compresor más allá del mecanismo de  
25

425774



interconexión y del cigüeñal, y en la cual el vástago de émbolo está conectado al miembro equilibrador, y la parte de émbolo tiene una segunda cara de émbolo y divide por tanto al cilindro en cámaras de compresor primera y segunda.

5

5ª.- Una máquina de émbolo de carrera fija, equilibrada, según la reivindicación 2ª, la 3ª o la 4ª, en la cual el eje geométrico longitudinal es sustancialmente vertical.

10

6ª.- Una máquina de émbolo de carrera fija, equilibrada, según la reivindicación 2ª, en la cual dicho cilindro y dicha primera parte de émbolo están situados a lo largo de dicho eje geométrico en una posición más allá del mecanismo de interconexión, el cigüeñal y los miembros de corredera y equilibrador, y la parte de émbolo incluye un vástago de émbolo conectado al miembro de corredera.

15

7ª.- Una máquina de émbolo de carrera fija, equilibrada, según la reivindicación 1ª, en la cual la masa del miembro equilibrador, incluidas todas las partes que se mueven longitudinalmente como un todo con ella, excede de la masa del miembro de corredera, incluidas todas las partes distintas a la biela que se mueven longitudinalmente, como un todo con ella, en una cantidad igual a solamente una parte de la masa total de

20

25

1-7-74

- 64 -

ME

425774<sup>5</sup> JPA.



la biela, y en la cual la masa efectiva de la parte de  
equilibrado del cigüeñal excede de la masa requerida,  
para equilibrar solamente la parte de codo única en una can-  
tidad igual a solamente una parte de la masa requeri-  
5 da para equilibrar la masa total de la biela.

8ª.- Una máquina de émbolo de carrera fija,  
equilibrada, según cualquiera de las reivindicaciones  
1ª a 7ª, caracterizada además porque dicho mecanismo  
de interconexión incluye al menos un primer y un se-  
10 gundo miembros de interconexión giratorios y oscilantes  
soportados giratoriamente para rotación sobre ejes de  
soporte que se extienden transversalmente a dicho eje  
geométrico longitudinal y espaciados simétricamente  
entre sí alrededor y hacia fuera de dicho eje geométri-  
15 co longitudinal, teniendo dichos miembros de interco-  
nexión giratorios partes interior y exterior, miembros  
de conexión exteriores dispuestos simétricamente que  
proporcionan una conexión de transmisión de fuerza en-  
tre la parte exterior de cada miembro de interconexión  
20 giratorio y la parte de conexión común que se mueve  
longitudinalmente con uno de dichos miembros de corre-  
dera y equilibrador, y miembros de conexión interio-  
res dispuestos simétricamente que proporcionan una  
conexión de transmisión de fuerza entre la parte inte-  
25 rior de cada miembro de interconexión giratorio y la

ME

425774

-5 JUL.



parte de conexión común que se mueve longitudinalmente con el otro de dichos miembros de corredera y equilibrador.

5 9ª.- Una máquina de émbolo de carrera fija, equilibrada, según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 8ª, en la cual dicho mecanismo de interconexión incluye al menos dos miembros de rueda dentada, soportados giratoriamente para rotación oscilante sobre ejes de soporte que se extienden transversalmente a dicho eje  
10 geométrico longitudinal y espaciados simétricamente entre sí alrededor y hacia fuera de dicho eje geométrico longitudinal, una parte de cremallera interior que se mueve alternativamente en sentido longitudinal como un todo como al menos parte de uno de dichos miembros de  
15 corredera y equilibrador, teniendo dicha parte de cremallera interior al menos dos cremalleras interiores con dientes que se proyectan hacia fuera apartándose entre sí y que engranan respectivamente con los miembros de rueda dentada correspondientes y guían la parte de  
20 cremallera interior para movimiento flotante a lo largo de dicho eje geométrico longitudinal entre dichos miembros de rueda dentada, y una parte de cremallera exterior que tiene al menos dos cremalleras exteriores que se mueven alternativamente en sentido longitudinal,  
25 como un todo, como parte al menos del otro de dichos

1-7-74

- 66 -

MG

425774



miembros de corredera y equilibrador, estando dichas cremalleras exteriores espaciadas hacia fuera desde, y paralelas a, las cremalleras interiores y teniendo dientes que se proyectan hacia dentro y que engranan respectivamente con los miembros de rueda dentada correspondientes, incluyendo dicha parte de cremallera exterior un miembro de bastidor de conexión que se mueve como un todo con dichas cremalleras exteriores e interconecta rígidamente dichas cremalleras exteriores en una posición próxima a dichos miembros de rueda dentada y con ello guía y soporta las cremalleras exteriores en dichos miembros de rueda dentada para movimiento flotante a lo largo de dicho eje geométrico longitudinal.

10ª.- Una máquina de émbolo de carrera fija equilibrada, según la reivindicación 8ª, en la cual dichos miembros de interconexión giratorios oscilantes primero y segundo son palancas, cada una con un punto intermedio soportado para rotación sobre uno de dichos ejes de soporte transversales, y en la cual dichos miembros de conexión exteriores son barras articuladas pivotadas a los extremos exteriores de dichas palancas y que se extienden en general longitudinalmente en una dirección desde ellas hasta uno de dichos miembros de corredera y equilibrador, y en la cual dichos miembros de conexión

1-7-74

- 67 -

ME

42-5774



interiores son barras articuladas pivotadas a los extremos interiores de dichas palancas y que se extienden en general longitudinalmente en la dirección opuesta desde ellas hasta el otro de dichos miembros de corredera y equilibrador, y en la cual las barras articuladas interiores y exteriores son paralelas entre sí y sus longitudes relativas son proporcionales a las distancias correspondientes entre el eje geométrico de rotación del punto intermedio de cada palanca y los puntos interior y exterior en los cuales las respectivas barras articuladas interior y exterior están pivotadas a cada palanca, siendo los ejes de todas las conexiones de pivotamiento a una palanca dada paralelos entre sí y al eje geométrico de soporte en el punto intermedio de esa palanca.

11a.- Una máquina de émbolo de carrera fija, equilibrada, según la reivindicación 1a, que constituye un conjunto de compresor caracterizado además por partes de pared de cilindro primera y segunda en alineación coaxial con dicho eje geométrico longitudinal, y una segunda parte de émbolo con una segunda cara de émbolo, asociada y que se mueve alternativamente en sentido longitudinal como un todo con al menos parte de uno de los miembros movibles primero y segundo, proporcionando las posiciones axiales relativas de las respectivas partes

*McE*

425774



de pared de cilindro y émbolo y el miembro particular con el cual se mueve como un todo cada émbolo y cara de émbolo, al menos una primera cámara de compresión y una segunda cámara de compresión.

5

12ª.- Una máquina de émbolo de carrera fija, equilibrada, según la reivindicación 11ª, que tiene las partes de émbolo primera y segunda que se mueven longitudinalmente como un todo, como parte al menos de dicho miembro de corredera, y que tiene las partes de émbolo primera y segunda a sus respectivas partes de pared de cilindro espaciadas entre sí a lo largo de dicho eje geométrico longitudinal a lados opuestos de dicho cigüeñal de un solo codo.

10

15

13ª.- Una máquina de émbolo de carrera fija, equilibrada, según la reivindicación 11ª, en la cual las dos partes de pared de cilindro están adyacentes longitudinalmente entre sí y constituyen partes de un cilindro común dentro del cual las partes de émbolo primera y segunda proporcionan extremos opuestos de una cámara de compresión común y están conectadas respectivamente a los miembros de corredera y equilibrador.

20

25

14ª.- Una máquina de émbolo de carrera fija, equilibrada, según la reivindicación 11ª, en la cual las dos partes de pared de cilindro son adyacentes longitudinalmente entre sí y las dos partes de émbolo son partes de un solo miembro de émbolo escalonado.

mc

-5 JUL.



425774

5 15ª.- Una máquina de émbolo de carrera fija, equilibrada, según la reivindicación 11ª, que tiene la primera parte de émbolo que se mueve longitudinalmente como un todo, como al menos parte de dicho miembro de corredera, y la segunda parte de émbolo que se mueve como un todo, como al menos parte de dicho miembro equilibrador.

10 16ª.- Una máquina de émbolo de carrera fija, equilibrada, según la reivindicación 1ª, caracterizada además porque dicho miembro de corredera está conectado a dicha biela y a dichos medios de interconexión por unos medios de pivote comunes.

15 17ª.- Una máquina de émbolo de carrera fija, equilibrada.

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

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

20

Madrid, -5 JUL. 1974

P.A.

Escritorio de EIZABUFO

25

1-7-74 CAL.

- 70 -

ME

425774 -5



Fig. 1

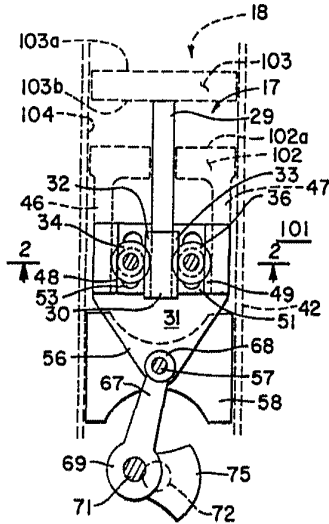


Fig. 4

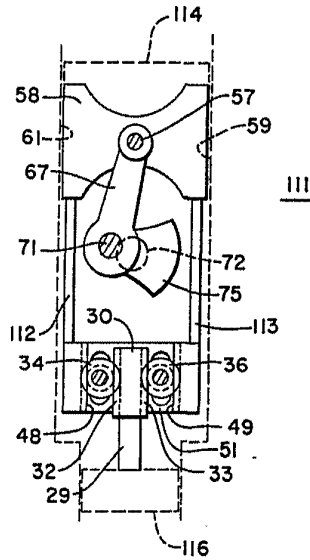


Fig. 3

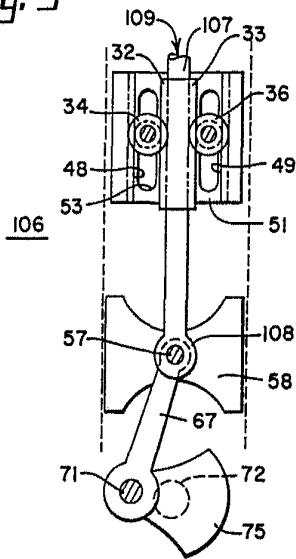
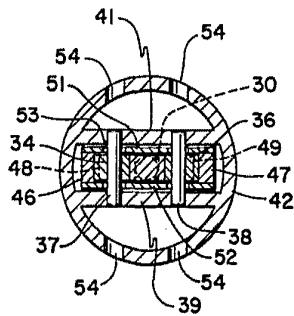


Fig. 2



Alberto de Elizaburu  
Per Baden

425774

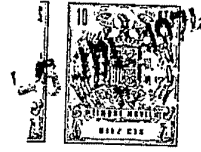


Fig. 5

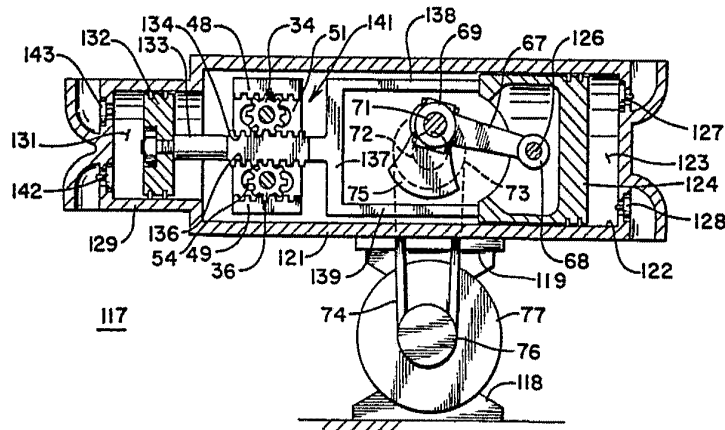
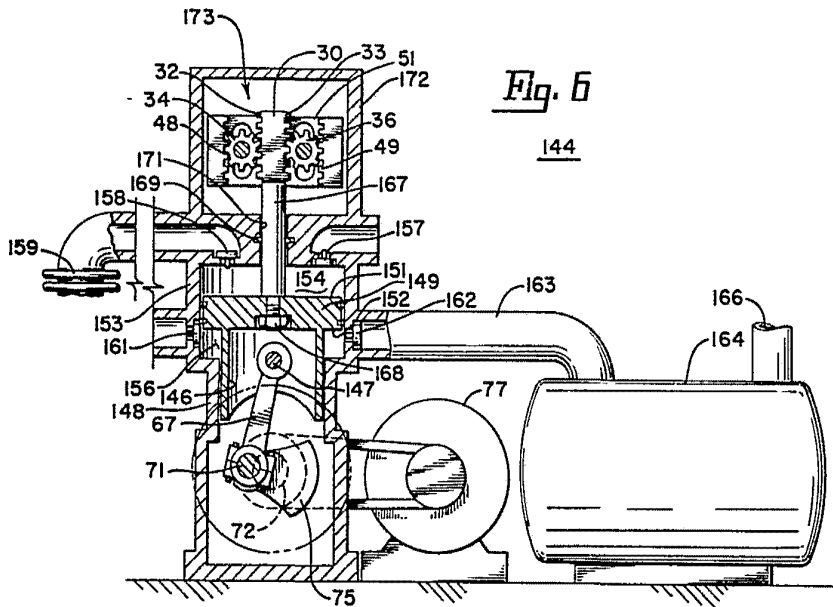
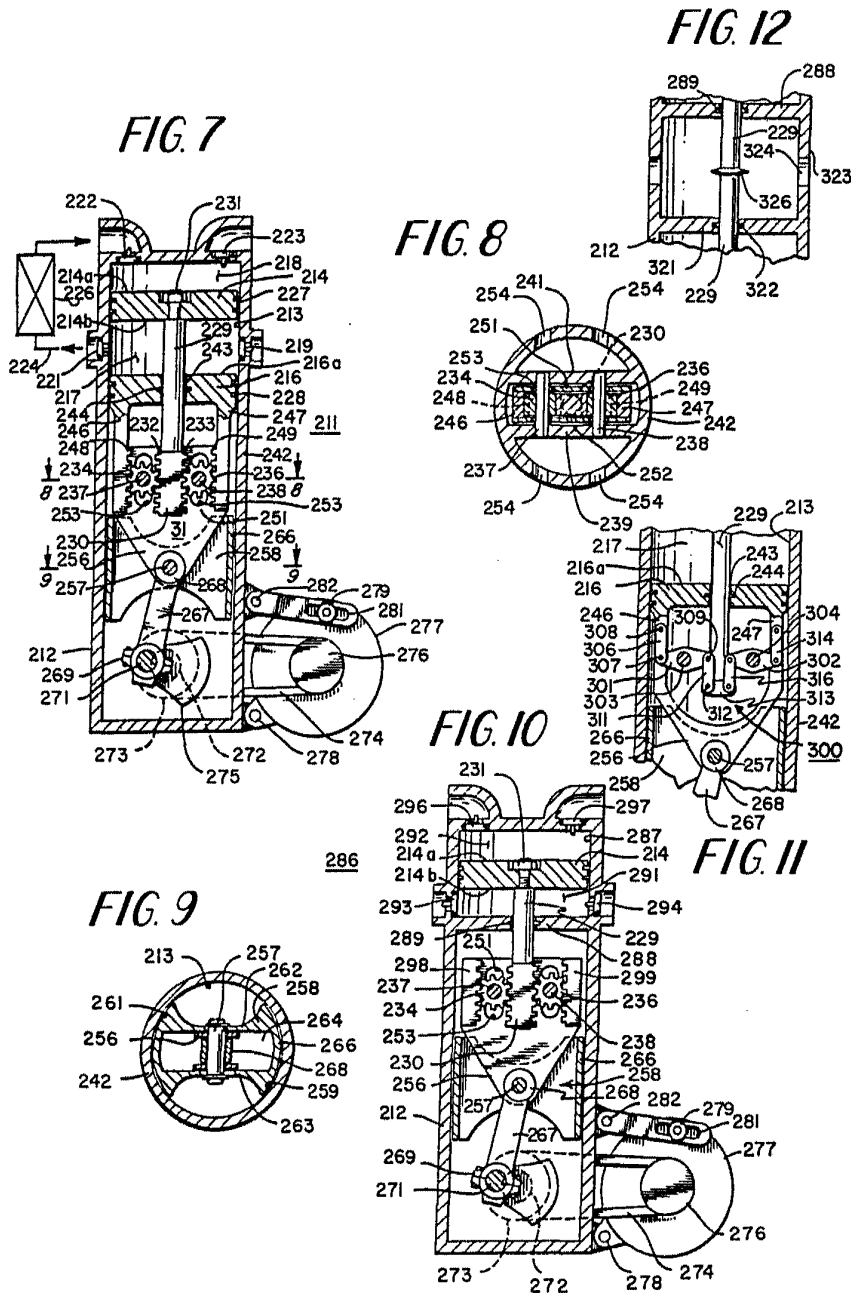


Fig. 6



ANTON BRAUN  
PATENT

425774



ANTON BRAUN & CO. S.A. BARCELONA  
DIPLOMA DE PATENTE