

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 797**

51 Int. Cl.:

F02B 75/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.08.2011 E 16000960 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019 EP 3088701**

54 Título: **Pistón con dos cojinetes pivotantes y máquina de pistón de doble cigüeñal**

30 Prioridad:

04.09.2010 US 807413

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

22.07.2020

73 Titular/es:

**NEANDER MOTORS AG (100.0%)
Werfbahnstrasse 8
24143 Kiel, DE**

72 Inventor/es:

**BETZMEIER, HELMUT y
KIRK, JOHN DAVID**

74 Agente/Representante:

MIR PLAJA, Mireia

ES 2 774 797 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Pistón con dos cojinetes pivotantes y máquina de pistón de doble cigüeñal

5 La presente invención se refiere a un pistón, en particular para una unidad pistón-cilindro, con dos cojinetes pivotantes para el montaje pivotante de una biela correspondiente en el pistón según el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente. También se refiere a una máquina de pistón de doble cigüeñal.

Antecedentes de la invención

10 Un problema con las máquinas de pistón de doble cigüeñal es sincronizar entre sí los dos cigüeñales que giran. Cada uno de los cigüeñales está provisto, por ejemplo, de una rueda dentada de sincronización, de manera que las ruedas dentadas de sincronización están acopladas entre sí. Debido a las influencias térmicas durante el funcionamiento de la máquina de pistón de doble cigüeñal o también debido al desgaste en los flancos de los
15 dientes de las ruedas dentadas de sincronización, puede aparecer un juego entre los dientes de engrane de las ruedas dentadas de sincronización, lo que a su vez provoca una ligera asimetría en la rotación de los cigüeñales, lo que puede provocar una inclinación no deseada del pistón en el cilindro. Con una asimetría de este tipo en la rotación de los cigüeñales, aunque dichos cigüeñales (y con ellos todo el mecanismo de manivela) siguen moviéndose de forma sincronizada en direcciones opuestas, uno de los cigüeñales se adelanta al otro cigüeñal
20 cuando gira, de modo que los ejes del cojinete de biela del lado del cigüeñal no llegan a su punto muerto superior a la vez, sino uno después del otro. Esto a su vez hace que los cojinetes de biela en el lado del pistón también alcancen su punto muerto superior uno después del otro en el tiempo, lo que conduce a un movimiento de inclinación en el pistón. Este adelanto de un cigüeñal respecto al otro cigüeñal se produce, como es lógico, para todo el giro de los cigüeñales que giran sincronizados y, por consiguiente, con la misma velocidad, lo que en esta
25 solicitud se designa como «asimetría de la rotación de los cigüeñales». A consecuencia de esta asimetría, tal y como ya se ha explicado, se ejerce en el punto muerto superior del pistón un momento vuelco hacia un lado del pistón y en el punto muerto inferior del pistón, un momento de vuelco correspondiente en el otro lado. Por lo tanto, el pistón describe —en su movimiento hacia arriba y hacia abajo— al mismo tiempo, un movimiento de inclinación hacia atrás a un lado y al otro lado en el plano, corta en ángulo recto los ejes del cigüeñal.

Estado de la técnica

35 Para resolver este problema, en el documento US 2010/0077984 A1 se propone montar los dos cigüeñales en un bloque de apoyo con cojinete para evitar el juego entre los flancos de los dientes y seleccionar el material de los cigüeñales y de las ruedas dentadas de sincronización con respecto a sus coeficientes de expansión térmica, de tal forma que la expansión térmica del bloque de apoyo con cojinete entre los dos ejes de rotación de los cigüeñales sea esencialmente idéntica a la expansión térmica de las ruedas dentadas de sincronización. La complejidad constructiva que se requiere para ello no es despreciable.

40 El documento DE 10 2006 060 660 A1 describe un soporte de cojinete ajustable para una máquina de pistón de doble cigüeñal, en el que la distancia entre los ejes del cigüeñal es ajustable, de modo que el juego en los cojinetes y el juego en el flanco de diente no deseados se pueden eliminar de esta manera. Esta solución también es relativamente compleja en términos de implementación técnica.

45 A partir del documento DE 10 2006 036 827 A1, se sabe disponer un pistón con un contorno exterior esférico en una máquina de pistón de doble cigüeñal. En caso de que se produzca una asimetría de la rotación de los cigüeñales, este pistón tolera una ligera inclinación del eje longitudinal del pistón con respecto al eje longitudinal del cilindro sin que el pistón se atasque en el cilindro o aumente la fricción.

50 El documento BE 423799 trata sobre una máquina de pistón alternativo en la que dos bielas están montadas en un pistón alternativo. Por un lado, estas interactúan con dos cigüeñales que giran en direcciones opuestas. Los ojos de biela (en el lado del pistón) de las bielas están implementados mediante pasadores de pistón con un elemento de apoyo con cojinete que se inserta en un orificio del pistón de una manera relativa giratoria.

Descripción de la invención

55 El objeto de la presente invención es proporcionar un pistón genérico que esté diseñado para una máquina de pistón de doble cigüeñal y que sea tolerante a un funcionamiento asimétrico debido al desgaste ocasionado por el accionamiento del pistón. Otro objeto es proporcionar una máquina de pistón de doble cigüeñal que sea tolerante
60 a un funcionamiento ligeramente asimétrico debido al desgaste de los dos cigüeñales.

El objeto referente al pistón se logra mediante el pistón especificado en la reivindicación 1.

65 En este pistón, que está provisto de dos cojinetes pivotantes para el montaje pivotante de una biela alrededor del eje pivotante de biela correspondiente, en el que los ejes pivotantes de biela transcurren paralelos entre sí y separados lateralmente entre sí, los cojinetes pivotantes están previstos en un elemento de apoyo con cojinete

que está montado de forma pivotante en el pistón alrededor de un eje pivotante de cojinete que transcurre paralelo a los ejes pivotantes de biela.

Ventajas

En comparación con el estado de la técnica anterior, este elemento de apoyo con cojinete previsto según la invención puede, en el caso de un funcionamiento desigual de las bielas —es decir, cuando existe una asimetría de la rotación de los cigüeñales— girar con respecto al pistón y así compensar la asimetría de la rotación de los dos cigüeñales sin que el pistón tenga inclinado su eje longitudinal con respecto al eje longitudinal del cilindro.

Breve descripción de los dibujos

La invención se explica a continuación con mayor detalle mediante un ejemplo haciendo referencia a los dibujos. Se muestra lo siguiente:

- Fig. 1: una vista frontal parcialmente seccionada de una máquina de pistón de doble cigüeñal con un pistón según la invención.
- Fig. 2: una sección vertical a lo largo de la línea II-II de la fig.1.
- Fig. 3: una vista frontal parcialmente seccionada de una segunda realización de un pistón que no está implementado según la invención.
- Fig. 4: una vista frontal parcialmente seccionada de una tercera realización de un pistón que no está implementado según la invención.
- Fig. 5: una máquina de pistón de doble cigüeñal según la presente invención con un ligero asincronismo del mecanismo de manivela.

Descripción de ejemplos de realización preferidos

En la fig. 1 se muestra una máquina de pistón de doble cigüeñal según la presente invención con un pistón 1 según la invención, que se introduce axialmente de forma desplazable en un cilindro 2 (provisto de una cabeza de cilindro 20) a lo largo del eje X del cilindro, que corresponde idealmente al eje del pistón. Dentro del cilindro 2 se encuentra un espacio de compresión 22, limitado por el cilindro 2 con su cabeza de cilindro 22 y por una cabeza de pistón 18 del pistón 1. El pistón 1 y el cilindro 2 forman una unidad pistón-cilindro de la máquina de pistón de doble cigüeñal que puede diseñarse como una máquina de combustión interna o como un compresor. La invención no se limita a una máquina de pistón de doble cigüeñal con una sola unidad pistón-cilindro. La máquina también puede presentar más de una unidad pistón-cilindro de este tipo. Este tipo de máquinas de pistón son bien conocidas para cualquier experto en la materia, de modo que los componentes generales, tales como, por ejemplo, válvulas o un control de válvula, no se muestran en las figuras.

En la fig. 1 se muestran también dos cigüeñales 3 y 4 del mecanismo de manivela de la máquina de pistón de doble cigüeñal que presentan respectivamente una rueda dentada de sincronización 30, 40. Los ejes de rotación Y1, Y2 de los dos cigüeñales 3, 4 transcurren paralelos a un plano medio E2 del cilindro y están desplazados lateralmente con respecto a este, es decir, en los lados opuestos entre sí del plano medio E2 del cilindro. Las ruedas dentadas de sincronización 30, 40 están engranadas entre sí y giran simultáneamente a la misma velocidad de rotación (de forma sincrónica) en direcciones opuestas, tal y como se indica con las flechas R1 y R2.

En el respectivo cigüeñal 3, 4 o en la respectiva rueda dentada de sincronización 30, 40, está implementado un perno de cojinete 32, 42 excéntrico al eje de rotación Y1, Y2 del respectivo cigüeñal 3, 4, en cada uno de los cuales está montada una biela 5, 6 con un ojo de biela 50, 60 implementado en su extremo inferior de forma giratoria alrededor de un eje de ojo de biela inferior Y3, Y4.

Desde el ojo de biela inferior 50, 60 se extiende hacia arriba un vástago de biela 52, 62 (de la respectiva biela 5, 6) hasta el pistón 1. En su extremo superior, del lado del pistón, la respectiva biela 5, 6 está provista de un ojo de biela superior 54, 64, cada uno de los cuales está montado de manera pivotante en un pasador de biela 14, 16 del lado del pistón alrededor de un eje pivotante de biela superior asociado o eje de ojo de biela Y5, Y6 en un plano pivotante E1 que corta en ángulo recto los ejes pivotantes de biela.

Los pasadores de cojinete de biela 14, 16 superiores del lado del pistón forman de esta manera cojinetes pivotantes 55, 65 para el montaje pivotante de una biela 5, 6 correspondiente en el pistón 1.

Los pasadores de cojinete de biela 14, 16 superiores del lado del pistón están dispuestos en un elemento de apoyo con cojinete 12 que está montado de manera pivotante en el cuerpo del pistón 10. El eje pivotante Y7 del elemento de apoyo con cojinete 12 transcurre paralelo a los ejes pivotantes Y5 e Y6 de los cojinetes pivotantes superiores 55, 65 de las bielas 5, 6.

El eje pivotante de cojinete Y7 se encuentra en el medio de una recta G que une los ejes pivotantes de biela Y5, Y6 en el plano pivotante E1 y, por lo tanto, se encuentra separado por igual de ambos ejes pivotantes de biela Y5,

Y6.

La estructura del elemento de apoyo con cojinete 12 se explica a continuación haciendo referencia a las fig. 1 y 2.

5 El elemento de apoyo con cojinete 12 tiene un contorno exterior cilíndrico circular 13, cuyo centro se encuentra en el eje Y7. Con este contorno exterior 13 en forma de círculo, el elemento de apoyo con cojinete 12 implementado de forma cilíndrica se aloja de forma giratoria en un orificio 15 adaptado en una zona inferior del pistón 1. El orificio 15 está implementado en una sección de refuerzo inferior 17 del pistón 1 orientada hacia el mecanismo de manivela. Esta sección de refuerzo 17 se encuentra en el lado opuesto a la cabeza de pistón 18 del pistón 1.

10 El elemento de apoyo con cojinete 12 tiene dos secciones de pared 12', 12" frontales opuestas, que están separadas entre sí en la dirección del eje pivotante Y6 del elemento de soporte con cojinete 12 y forman un espacio intermedio en el que la respectiva biela 5, 6 se engancha con su sección final del lado del pistón. Los pasadores de cojinete de biela 14, 16 del lado del pistón se extienden entre las dos secciones de pared 12', 12" del elemento de apoyo con cojinete 12.

15 En la zona perimetral del elemento de apoyo con cojinete 12, las secciones de pared 12', 12" están unidas entre sí a través de un refuerzo superior 120, un refuerzo inferior 121 y secciones de pared perimetrales laterales 122, 123. A lo largo del perímetro, entre el refuerzo inferior 121 y las correspondientes secciones de pared perimetrales 122, 123, se forman aberturas de paso 124, 125 para el respectivo vástago de biela 52, 62 de la biela 5, 6. La extensión de las aberturas de paso 124, 125 en la dirección perimetral del elemento de apoyo con cojinete 12 está dimensionada de tal manera que las bielas 5, 6 no se vean obstaculizadas en su movimiento pivotante alrededor de los ejes Y5, Y6 ni por el refuerzo medio inferior 121, ni por las secciones de pared perimetrales 122, 123.

20 El pistón 1 está provisto —como suele ser habitual— de anillos de pistón 10', 10", cuya estructura y modo de funcionamiento no se explicarán aquí en más detalle, ya que se trata de algo conocido por un experto en la materia. El pistón 1 también presenta secciones de faldón de pistón 11, 11' en su zona inferior que pueden encontrarse en fricción deslizante con el orificio del cilindro 2 y apoyar de esta manera al pistón 1 para evitar un posible movimiento de inclinación transversal al eje X del pistón y del cilindro en la pared interior del cilindro 21.

25 La fig. 3 muestra una realización modificada del pistón y de la máquina de pistones, en la que el elemento de apoyo con cojinete 212 está provisto de un disco anular con un orificio central 213 concéntrico al eje Y7. La sección de refuerzo inferior 217 del pistón 201 está provista de un perno de cojinete cilíndrico 215, que con su eje se extiende coaxial al eje Y7 y está montado de forma giratoria en el perímetro exterior radial 215' del perímetro interior 212" del cuerpo de disco anular 212' del elemento de apoyo con cojinete 212.

30 Los cojinetes pivotantes superiores 255, 265 de las bielas 205, 206 están diseñados como en el primer ejemplo de realización con los pasadores de cojinetes de biela 214, 216 previstos en el elemento de apoyo con cojinete 212, que están ubicados con respecto al eje X del pistón y del cilindro en ambos lados del orificio central 213 del elemento de apoyo con cojinete 212 y se extienden con sus respectivos ejes Y5, Y6 paralelos al eje Y7.

35 En la fig. 4 se muestra una realización adicional de un pistón que no está implementado según la invención y una máquina de pistones que tampoco está implementada según la invención, en la que el elemento de apoyo con cojinete 312 presenta la forma de dos secciones de segmento circular 312A, 312B que se apoyan y están unidas entre sí en la zona del eje X del pistón y del cilindro. Por lo tanto, el elemento de apoyo con cojinete 312 tiene un cuerpo 312' en forma de hueso en cuyos lados exteriores laterales se forman secciones superficiales en forma de segmento cilíndrico circular 312", 312"', cuyo radio de curvatura se encuentra en el eje pivotante Y7 del elemento de apoyo con cojinete 312.

40 La sección de refuerzo inferior 317 del pistón 301 está provista de una abertura perforada 315 que se extiende en la dirección del eje Y7, de forma similar al ejemplo de realización de la fig. 1. Esta abertura perforada 315 presenta dos superficies interiores laterales 315', 315" que están curvadas en forma un segmento cilíndrico circular, cuyo radio de curvatura se encuentra en el eje Y7, de modo que la curvatura de estas superficies laterales 315', 315" corresponde a la curvatura de las secciones superficiales 312", 312"' en forma de segmento cilíndrico circular del elemento de apoyo con cojinete 312. La longitud de las superficies interiores curvadas 315', 315" en la dirección de la curvatura es mayor que la longitud de las secciones superficiales curvadas 312", 312"' del elemento de soporte con cojinete 312 y también las dimensiones verticales (en la dirección del eje X) de la abertura perforada 315 son mayores que las dimensiones verticales del elemento de apoyo con cojinete 312, de modo que hay suficiente espacio por encima y por debajo del elemento de apoyo con cojinete 312 insertado en la abertura perforada 315 para que el elemento de apoyo con cojinete 312 pueda realizar un movimiento pivotante oscilante alrededor del eje Y7 en el receptáculo perforado 315.

45 Al igual que sucede en el primer ejemplo de realización, los cojinetes pivotantes superiores 355, 365 de las bielas 305, 306 están diseñados con pasadores de cojinetes de biela 314, 316 (dispuestos en el elemento de apoyo con cojinete 312) que están ubicados en ambos lados del eje Y7 con respecto al eje longitudinal X del pistón y del cilindro, y cuyos ejes Y5, Y6 se extienden paralelos al eje Y7.

A continuación, se explica en detalle el funcionamiento del accionamiento del pistón de la máquina de pistón con el pistón según la invención haciendo referencia a la fig. 5. La estructura del accionamiento del pistón que se muestra en la fig. 5 corresponde a la de la fig. 1, de modo que se usan los mismos números de referencia que en la fig. 1.

En la representación de la fig. 5 se puede apreciar que el ángulo α_1 entre una recta G1 que conecta los dos ejes de cigüeñal Y1 e Y2 y una recta G2 que conecta del eje del cigüeñal Y1 y el eje del cojinete de biela inferior Y3 de la primera biela 5 es mayor que el correspondiente ángulo α_2 entre la recta G1 y la recta G3 (que conecta el eje de cigüeñal Y2 del segundo cigüeñal 4 con el eje del cojinete de biela inferior Y4 de la segunda biela 6)

. A consecuencia de esto, se produce una asimetría entre el mecanismo de manivela izquierdo con el cigüeñal 3 y la biela 5, y entre el mecanismo de manivela derecho con el cigüeñal 4 y la biela 6. Esta asimetría se puede producir, por ejemplo, debido al desgaste en los flancos de los dientes de las ruedas dentadas de sincronización 30, 40 que se engranan.

Aunque los dos cigüeñales 3, 4 giran en direcciones opuestas R1, R2 con la misma velocidad de rotación y, por lo tanto, están sincronizados en el tiempo, la asimetría provoca un adelanto del cigüeñal 4 y, por lo tanto, también de la biela 6 con respecto al cigüeñal 3 con la biela 5. Durante el movimiento hacia arriba del pasador de cojinete de biela 42 del lado del cigüeñal, este adelanto hace que se produzca un movimiento pivotante del elemento de apoyo con cojinete 12 alrededor de su eje de rotación Y7 en la dirección de rotación del cigüeñal 4 que se adelanta, es decir, en sentido antihorario en el ejemplo mostrado, tal y como se indica con la flecha R3. Durante un movimiento hacia abajo del pasador de cojinete de biela 42 del lado del cigüeñal del segundo cigüeñal 4 (que va adelantado), la dirección de rotación del elemento de apoyo con cojinete 12 se invierte, de forma que el elemento de apoyo con cojinete 12 ahora pivota en sentido horario tal y como indica la flecha R4. De esta manera, el elemento de apoyo con cojinete 12 induce un movimiento pivotante oscilante en el orificio 15 del pistón 1, sin que dicho pistón 1 se incline con respecto al eje longitudinal X.

En los ejemplos de las fig. 3 y 4, el correspondiente elemento de apoyo con cojinete 212, 312 también lleva a cabo de la misma manera los correspondientes movimientos pivotantes oscilantes.

Si las dos ruedas dentadas de sincronización engranadas 30, 40 están exactamente alineadas entre sí y no hay desgaste en la zona de los dientes engranados de estas ruedas dentadas de sincronización 30, 40, entonces los ángulos α_1 y α_2 son idénticos en el caso más simple de la presente invención, tal y como se muestra en el ejemplo de realización de la fig. 1. En este caso, no se produce ningún movimiento oscilante del cuerpo del cojinete 12 en el orificio 15 del pistón 1 hasta que aparezca un desgaste entre los dientes de las ruedas dentadas de sincronización 30, 40 que conduce a la asimetría ya descrita de la rotación de los cigüeñales 3, 4. Sin embargo, si el elemento de apoyo con cojinete 12 no se mueve con respecto al pistón 1 —es decir, si no se produce un movimiento pivotante oscilante— entonces la presión de apoyo puede causar que las superficies de apoyo se deformen entre la superficie perimetral exterior del elemento de apoyo con cojinete 12 y la superficie perimetral interior del orificio 15, lo que dificulta o incluso imposibilita la pivotabilidad relativa del elemento de apoyo con cojinete 12 respecto al pistón 1.

Para evitar una deformación de este tipo en las superficies de apoyo entre el elemento de apoyo con cojinete 12 y el pistón 1, cuando la máquina de pistón está nueva; es decir, cuando no se ha producido desgaste entre las ruedas dentadas de sincronización 30, 40, se puede prever una ligera asimetría, entendiéndose como tal una desigualdad del ángulo α_1 y α_2 , como se muestra en la fig. 5. Como resultado, el elemento de apoyo con cojinete 12 lleva a cabo (también cuando la máquina es nueva) un movimiento pivotante oscilante en el orificio 15 del pistón 1 de forma continua, evitando así la compresión del cojinete y la deformación asociada. Si se produce un cierto desgaste en la zona de los dientes de las ruedas dentadas de sincronización engranadas 30, 40 entre sí, entonces aumenta el movimiento pivotante oscilante original del elemento de apoyo con cojinete 12. Por lo tanto, el pistón 1 no está sujeto en ningún momento a un movimiento de inclinación inducido por el mecanismo de manivela.

La invención no se limita al ejemplo de realización anterior, que tan solo sirve como explicación general de la idea central de la invención. Dentro del alcance de la protección, según la invención, el dispositivo también puede adoptar otras configuraciones distintas a las descritas anteriormente.

Los símbolos de referencia en las reivindicaciones, en la descripción y en los dibujos sirven solo para una mejor comprensión de la invención y no pretenden limitar el alcance de la protección.

Lista de referencias

- 1 Pistón
- 2 Cilindro
- 3 Cigüeñal

ES 2 774 797 T3

	4	Cigüeñal
	5	Biela
	6	Biela
	10	Cuerpo del pistón
5	10'	Anillo de pistón
	10"	Anillo de pistón
	11	Sección de faldón de pistón
	11'	Sección de faldón de pistón
	12	Elemento de apoyo con cojinete
10	12'	Sección de pared frontal
	12"	Sección de pared frontal
	13	Contorno exterior en forma de círculo
	14	Pasadores de cojinete de biela del lado del pistón
	15	Orificio
15	16	Pasadores de cojinete de biela del lado del pistón
	17	Sección de refuerzo inferior
	18	Cabeza de pistón
	20	Cabeza de cilindro
	21	Pared interior de cilindro
20	22	Espacio de compresión
	30	Rueda dentada de sincronización
	32	Perno de cojinete
	40	Rueda dentada de sincronización
	42	Perno de cojinete
25	50	Ojo de biela inferior
	52	Vástago de biela
	54	Ojo de biela superior
	55	Cojinete pivotante
	60	Ojo de biela inferior
30	62	Vástago de biela
	64	Ojo de biela superior
	65	Cojinete pivotante
	120	Refuerzo superior
	121	Refuerzo inferior
35	122	Sección de pared perimetral lateral
	123	Sección de pared perimetral lateral
	124	Abertura de paso
	125	Abertura de paso
	201	Pistón
40	205	Biela
	206	Biela
	212	Elemento de apoyo con cojinete
	212'	Cuerpo de disco anular
	212"	Perímetro interior
45	213	Orificio concéntrico
	214	Pasadores de cojinete de biela del lado del pistón
	215	Perno de cojinete cilíndrico
	215'	Perímetro exterior en forma de círculo
	216	Pasadores de cojinete de biela del lado del pistón
50	217	Sección de refuerzo inferior
	255	Cojinete pivotante superior
	265	Cojinete pivotante superior
	305	Biela
	306	Biela
55	312	Elemento de apoyo con cojinete
	312'	Cuerpo
	312"	Sección superficial cilíndrica circular
	312'''	Sección superficial cilíndrica circular
	312A	Sección de segmento circular
60	312B	Sección de segmento circular
	314	Pasador de cojinete de biela
	315'	Superficie lateral
	315"	Superficie lateral
	316	Pasadores de cojinete de biela
65	355	Cojinete pivotante superior
	365	Cojinete pivotante superior

ES 2 774 797 T3

	E1	Plano pivotante
	E2	Plano medio del cilindro
	G	Recta
	X	Eje del pistón y del cilindro
5	Y1	Eje de rotación
	Y2	Eje de rotación
	Y3	Eje de ojo de biela inferior
	Y4	Eje de ojo de biela inferior
	Y5	Eje de ojo de biela superior
10	Y6	Eje de ojo de biela superior
	Y7	Eje pivotante

REIVINDICACIONES

1. Pistón con dos cojinetes pivotantes (55, 65) para el montaje pivotante de cada biela (5, 6) en el pistón (1) alrededor del correspondiente eje de biela (Y5 e Y6), en los que los dos ejes pivotantes de biela (Y5 e Y6) transcurren paralelos y separados lateralmente entre sí, cuyo pistón (1) acciona a través de la biela (5, 6) dos cigüeñales (3, 4), que giran en direcciones opuestas, cuyos dos cojinetes pivotantes (55; 56) presentan un elemento de apoyo con cojinete (12), que está montado de forma pivotante en el pistón (1) alrededor de un eje pivotante de cojinete (Y7) que transcurre paralelo a los ejes pivotantes de biela (Y5, Y6) y en el que el elemento de apoyo con cojinete (12) tiene un contorno exterior cilíndrico circular (13), que se introduce en un orificio (15) en el pistón (1), en el que el orificio (15) está implementado en una sección de refuerzo inferior del pistón (1), cuya sección de refuerzo (17) está formada como una pieza junto con el pistón (1) y en el que el elemento de apoyo con cojinete (17) presenta dos secciones de pared (12', 12'') frontales opuestas, que están separadas entre sí en la dirección de los ejes pivotantes de biela (Y5; Y6) y forman un espacio intermedio en el que se engancha la respectiva biela (5; 6), caracterizado porque las secciones de pared frontales (12', 12'') están unidas entre sí solamente a través de un refuerzo superior (120), un refuerzo inferior (121) y secciones de pared perimetrales laterales (122, 123), en el que a lo largo del perímetro del elemento de apoyo con cojinete (12', 12''), entre el refuerzo inferior (121) y las correspondientes secciones de pared perimetrales (122, 123), se forman aberturas de paso (124, 125) para el respectivo vástago de biela (52, 62) de la biela (5, 6).
2. Pistón según la reivindicación 1, caracterizado porque el espacio intermedio para las bielas (5; 6) está delimitado por secciones de pared parciales del elemento de apoyo con cojinete (12), que al menos en la dirección del refuerzo inferior (121) transcurren en forma de V entre sí, y porque adyacentes al pasador de cojinete de biela (16) del lado del pistón, entre las secciones de pared (12', 12'') frontales y las secciones de pared parciales del espacio intermedio, dan como resultado ampliaciones del elemento de apoyo con cojinete (12) que delimitan un ojo de biela superior (64) de la biela (5, 6).

Fig. 1

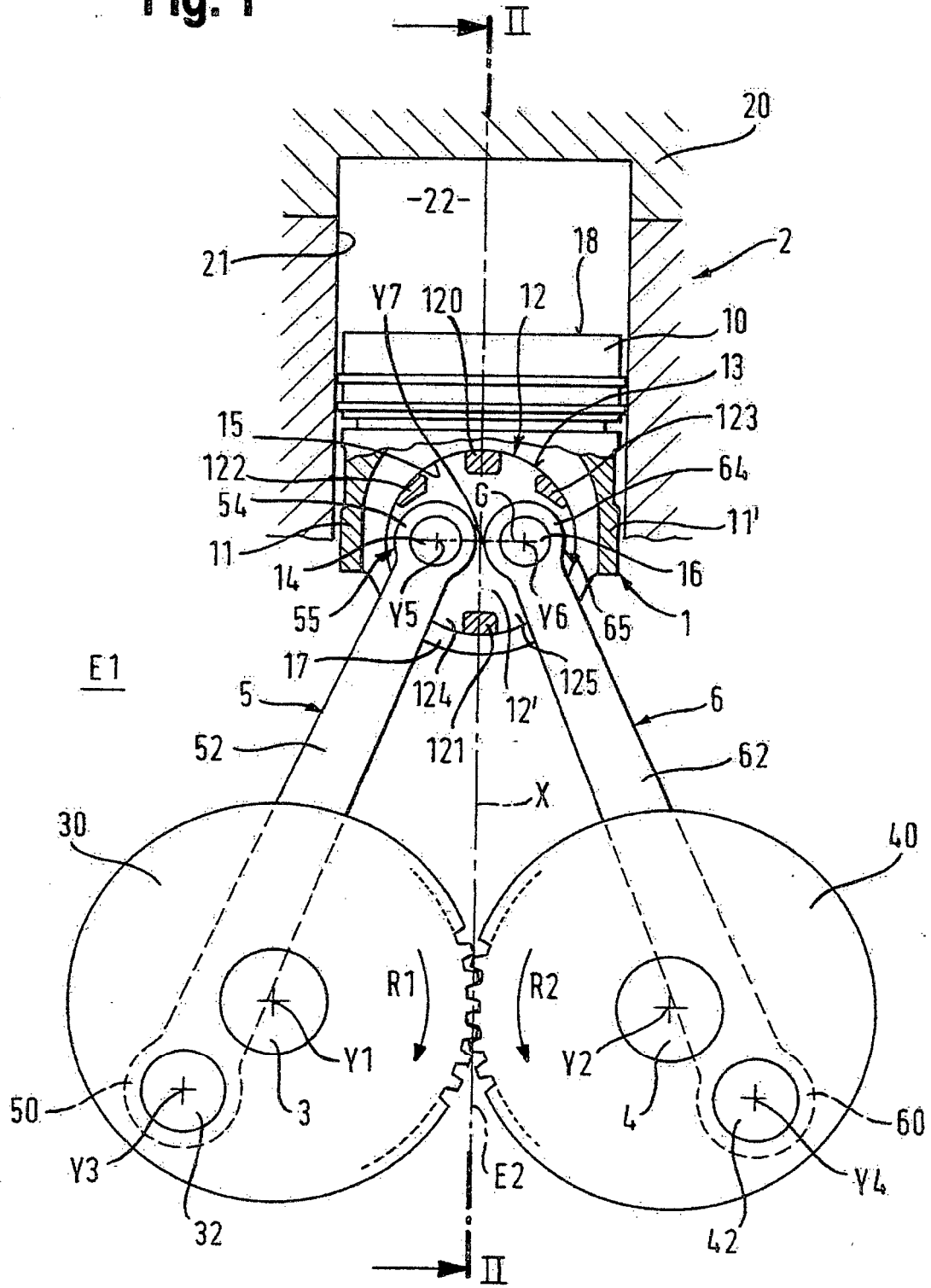


Fig. 2

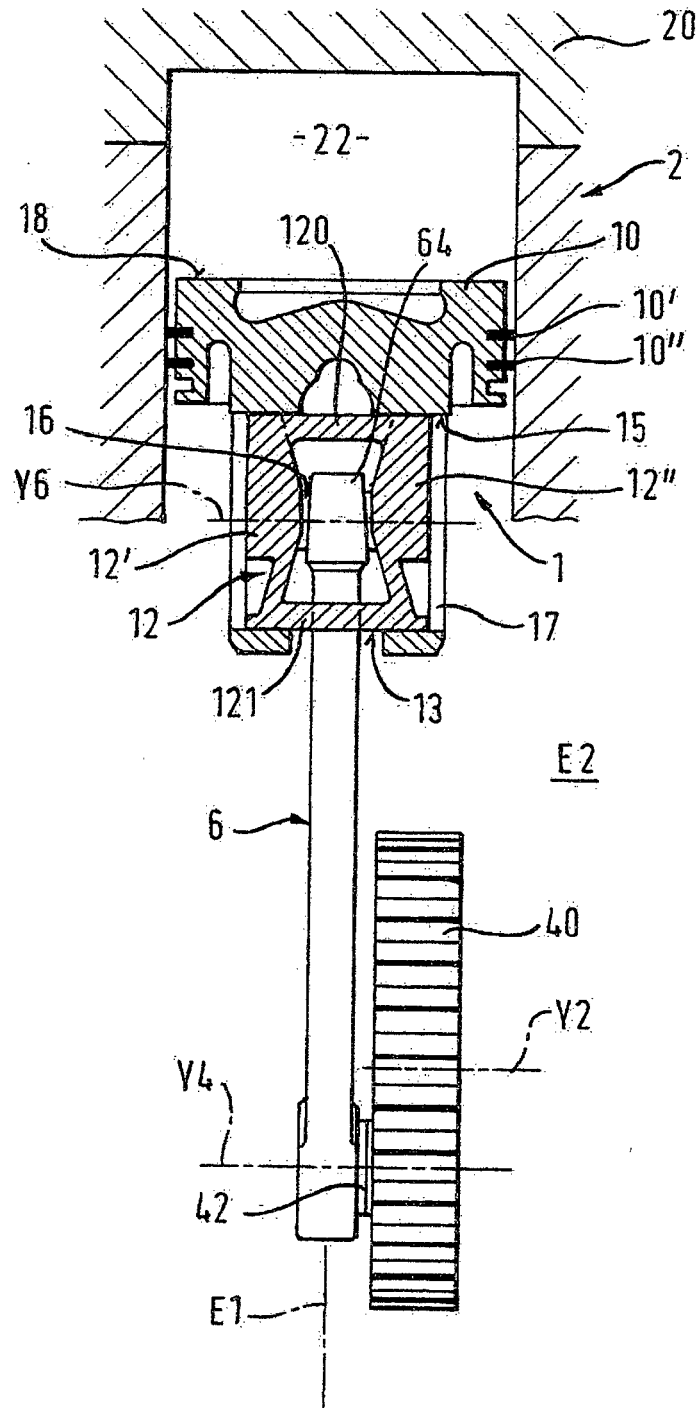


Fig. 3

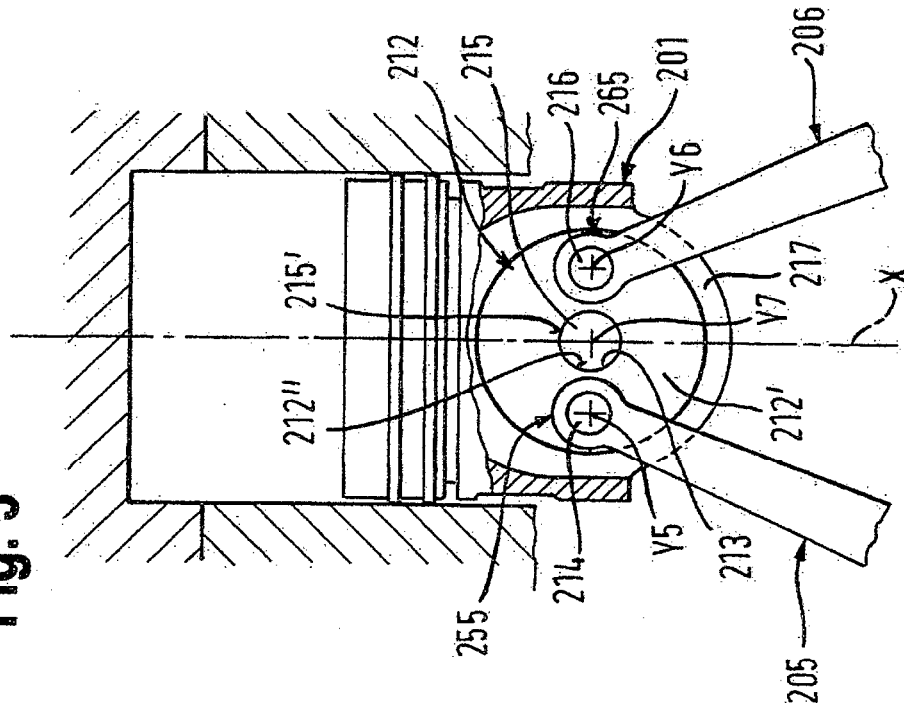


Fig. 4

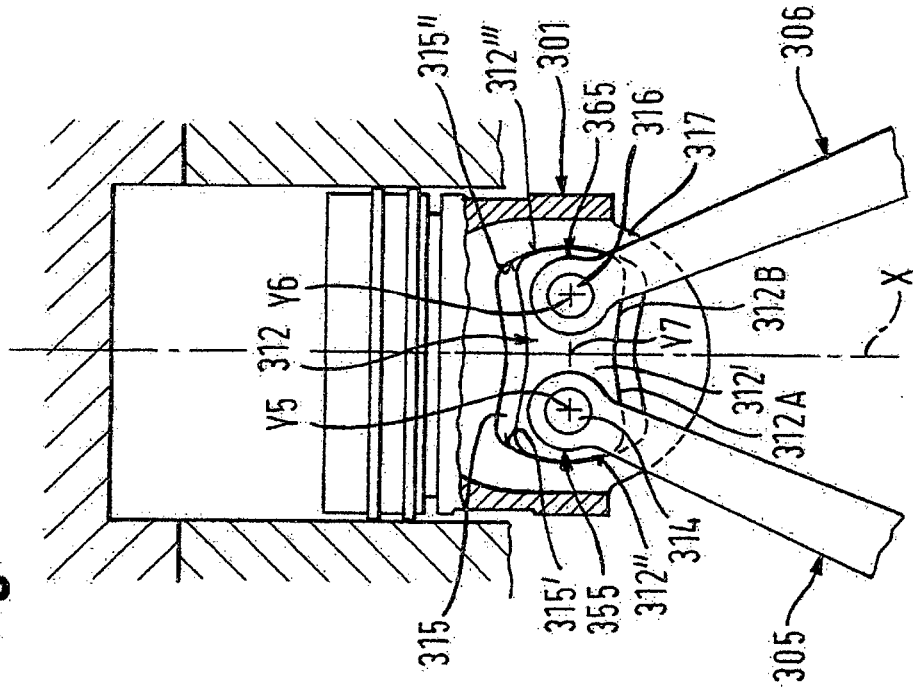


Fig. 5

