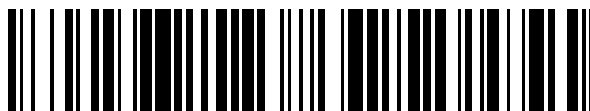


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 654**

51 Int. Cl.:
F16H 21/22 (2006.01)
F16C 3/18 (2006.01)
F02B 75/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05789894 .2**
96 Fecha de presentación: **08.09.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1792103**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.06.2007**

54 Título: **Cigüeñal excéntrico preferentemente para motores de combustión**

30 Prioridad:
10.09.2004 IT VR20040142

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.04.2012

73 Titular/es:
RENATO GARAVELLO
VIA DEI GELSI, 8
36050 SOVIZZO, IT

72 Inventor/es:
Garavello, Renato

74 Agente/Representante:
Peral Cerdá, David

ES 2 378 654 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

"Cigüeñal excéntrico preferentemente para motores de combustión"

Es objeto de la presente patente de invención, un sistema excéntrico de conexión entre la manivela y la biela para dispositivos tales como motores de combustión, motores para prensas, a vapor y similares.

5 Este sistema hace trabajar al soporte de la biela excéntricamente sobre la manivela, por lo general integrado al árbol del motor, a fin de tener un momento de torsión en el punto muerto superior.

Por ejemplo, la conexión excéntrica objeto de la patente se puede utilizar en la conexión entre la biela y manivela, integrada al eje del motor, en motores de combustión.

10 Como se sabe, un motor de combustión interna incluye una cámara de combustión cilíndrica dentro de la cual se presenta un movimiento longitudinal de un cilindro, a su vez conectado a través de una biela y una manivela al árbol del motor. De esta manera el movimiento alternativo del cilindro dentro de la cámara de combustión se convierte en un movimiento circular generalmente utilizado para la tracción de los vehículos o para otros fines.

15 El motor de combustión, llamado también motor de gasolina, contempla la formación, antes del comienzo de la combustión, de una mezcla de aire con todo el combustible utilizado para el ciclo de combustión, el encendido de la mezcla por medios artificiales y la posterior propagación de la llama a toda la mezcla restante.

Además, los motores de combustión clásicos se dividen en dos tipos diferentes: los motores de cuatro tiempos y motores de dos tiempos.

20 En el caso de motores de cuatro tiempos un ciclo de combustión se compone de una rotación de 720° del árbol del motor, o dos rotaciones de un ángulo redondo, formado por seis etapas distintas, divididas en cuatro tiempos, como se describe a continuación:

- una primera rotación de 180 ° que corresponde a una traslación baja del émbolo en la cámara de combustión cilíndrica, en la que se aspira la mezcla dentro de la misma cámara;

25 - una rotación posterior de 180 ° que corresponde a una traslación hacia arriba de traslación del émbolo en la cámara de combustión, donde la mezcla se comprime, y en el enfoque del émbolo al punto más alto, se inicia la combustión de la mezcla que es encendida a través de una chispa;

- una tercera rotación de 180 ° que corresponde a una traslación hacia abajo del émbolo en la cámara de combustión, en la que termina la combustión, la expansión de los gases de combustión y, posteriormente, el comienzo de la descarga;

30 - una cuarta y última rotación de 180 ° que corresponde a un movimiento hacia arriba de traslación del pistón en la cámara de combustión, en el que todos los residuos restantes de la combustión son expulsados de la cámara cilíndrica.

35 En cuanto al motor de dos tiempos, las diferentes fases están concentradas en un ángulo de rotación de un solo giro, 360°, en el primer tiempo, cuando el émbolo se mueve hacia abajo, se producen los pasos de la combustión y expansión; al final del recorrido en la parte baja de la cámara de combustión se producen las fases de descarga de los gases y el llenado de la cámara cilíndrica con la mezcla que se enciende, y finalmente, cuando el émbolo regresa hacia el punto más alto, se aspira la mezcla en el cárter, colocado debajo del cilindro, y la compresión en el cilindro.

Es fácil entender que, entre los puntos más delicados en la rotación del árbol del motor se encuentran aquellos en los que el émbolo está en la posición más baja del recorrido dentro de la cámara cilíndrica; esta posición se define como el punto muerto inferior.

40 Aún más delicada es la situación en la que se encuentra el émbolo en la posición más alta dentro de la cámara de combustión, es decir, el punto muerto superior, puesto que la ignición de la mezcla ("explosión"), que también tiene lugar anticipadamente con respecto al mismo punto muerto superior, provoca graves tensiones en el eje del motor.

45 De hecho, en la configuración clásica de la biela en relación con el árbol del motor, en el momento de la "explosión", idealmente en el punto muerto superior, tiene una fuerza de corte, impulsado por el pistón, con línea de disposición de paso para el árbol del motor, sin generar torsión, tensando el mismo árbol y los soportes.

Durante el desplazamiento del émbolo, la fuerza impulsada por el mismo mueve su línea de disposición y con ello genera una torsión respecto al árbol del motor, haciéndolo girar.

Es evidente por tanto que es de especial atención el estudio de dicho punto muerto superior, tanto para la reducción de la tensión impropia en el árbol del motor, que para un aumento del rendimiento del mismo motor.

Para superar los problemas descritos anteriormente se han estudiado numerosas mejoras que dependen de tecnologías y enfoques diferentes.

5 Se han mejorado las prestaciones del motor con modificaciones químicas en el combustible y en consecuencia, en las mezclas de que son provistos los motores, produciendo una mejora en el rendimiento, pero causando un aumento de los gases tóxicos y un mayor índice de contaminación.

Además, se trató de realizar mejoras en los motores con la ayuda de sistemas electrónicos o sistemas que están equipados con un turbocompresor, con el consiguiente aumento de los costes de producción y, sobre todo alcanzar una alta sofisticación del aparato con problemas obvios de ajuste y de operación.

10 La finalidad y función de la presente invención es proporcionar una mejora del sistema mecánico del motor de combustión tradicional por medio de una conexión excéntrica de la biela sobre la manivela con el fin de tener una torsión en el punto muerto superior.

15 Desde el FR-A-2414122 se conoce un motor de combustión interna en la que la biela del pistón se une a la manivela a través de un sistema de excéntrica. Este sistema se realiza mediante un primer pasador fijo en una posición excéntrica sobre un segundo perno. El primer bulón está acoplado giratoriamente al extremo de la manivela y el segundo bulón se coloca de forma giratoria en la cabeza de la biela.

20 El objeto de la presente patente de invención, lo constituye un sistema excéntrico de conexión entre la biela-manivela y el árbol del motor determinada por el hecho de que en el punto muerto superior el sistema cinemático biela-manivela cuenta con un brazo de desviación que mantiene en línea la biela con los soportes del árbol del motor y se desplaza a un ángulo definido, luego la fuerza de la explosión durante la expansión genera en el punto muerto superior, una torsión significativa, y en el que el punto de anclaje real (6) de la biela (2) en el árbol del motor (3) está sobre un bulón (4) de conexión biela-árbol del motor, llamado punto de anclaje real (6) que se encuentra en el lado de la sección transversal del pasador original respecto al eje de simetría que pasa por el centro del árbol del motor (3), que es el punto de anclaje (6) unido a una circunferencia (13) descrita en el radio de rotación de la biela del árbol del motor (3), una pieza (15) moldeada que actúa como enganche del bulón (4) e insertado en la apertura del pasador primario, fijado al árbol del motor (3), de tal manera que el bulón de conexión (4) se desplaza junto con y se fija al árbol del motor (3).

25 Otras características y detalles de la invención se podrán entender mejor con la siguiente descripción, la cual es sólo a título de ejemplo, consultando los dibujos adjuntos en los que:

La fig. 1 muestra la conexión excéntrica de la biela al árbol del motor en la fase inicial del ciclo del sistema o al punto muerto superior;

30 La fig. 2 representa la configuración de la biela - árbol del motor después de una rotación de 90 ° del árbol del motor con respecto al punto muerto superior;

La fig. 3 muestra la conexión excéntrica de la biela al árbol del motor hasta el punto muerto inferior;

La fig. 4 representa la configuración de la biela - árbol del motor después de una rotación de 90 ° del árbol del motor con respecto al punto muerto inferior;

35 La fig. 5 representa el diagrama de las posiciones definidas por el anclaje excéntrico de la biela al árbol del motor;

La fig. 6 muestra el esquema de conexión excéntrica biela - árbol del motor, con la identificación del ángulo de desviación;

La fig. 7 muestra la vista esquemática en perspectiva del sistema excéntrico biela-árbol del motor;

La fig. 8 es una vista esquemática en perspectiva de despiece del sistema de excéntrico;

40 La fig. 9 es un gráfico de comparación entre el motor con conexión común y el mismo motor con conexión excéntrica objeto de esta patente.

Respecto a las figuras adjuntas, con el 1 se indica el sistema excéntrico que es materia de esta invención, en el modo en que es creado, conformado por la conexión especial al árbol del motor 3 de la biela 2.

45 De hecho, el bulón 4, que es un eficaz anclaje de la biela al árbol del motor, tiene el centro de gravedad geométrico 6 en una parte lateral del pasador 5 primario de la biela 2, y unido a la circunferencia 13 descrita por el radio de rotación de la manivela.

Se puede observar con más precisión la esquematización de la conexión excéntrica 1 de la figura 6 que muestra la posición de los diversos componentes de conexión cuando la biela y el pistón se encuentra en punto muerto superior

En la misma figura 6 se define el ángulo de desviación 8 entre la línea vertical recta que une el eje de rotación del árbol del motor al centro de la conexión biela-cilindro y la línea recta que une el eje de rotación del árbol del motor al centro de gravedad del bulón 4, que es el anclaje eficaz de la biela al árbol del motor.

5 Es evidente por tanto, que con el sistema de excéntrica en cuestión, en el punto muerto superior, la cinemática de biela-manivela cuenta con un brazo de desviación 14, puesto que, mientras mantiene la biela 2 en línea con los soportes del árbol del motor 3, se mueve al punto de anclaje real 6 de la misma biela 2 al árbol del motor 3 desde el eje perfectamente vertical de un ángulo 8 y luego con la fuerza de la explosión (expansión) generando una torsión significativa.

10 Con el posicionamiento del centro de gravedad del anclaje real de la biela 2 al árbol del motor 3, como se ha descrito anteriormente, se genera un "cebador natural" a la rotación, y una mayor velocidad del árbol del motor al tomar los giros.

Al calcular el valor para asignar el ángulo de desviación 8 se debe considerar la compensación de colocación del bulón 4, y por consiguiente el punto de anclaje real 6 de la biela 2 al árbol del motor 3 dentro de la sección primaria del pasador 5.

15 De esta relación se puede deducir que el ángulo 8 depende como magnitud de la sección del pasador 5 que se adopta en la biela y el límite de seguridad que se obtiene de la sección del bulón 4 que se ancla al árbol 3.

El ángulo de desviación 8 se define dependiendo del efecto dinámico deseado para obtener una sección del bulón 4 suficientemente adecuada para la carga de trabajo, estando situada esta sección del bulón 4 dentro del pasador 5.

20 Además, el sistema excéntrico, objeto de esta patente, se puede lograr en árboles de motor de nuevo diseño, pero también se puede lograr en los motores convencionales de árboles para motores existentes, realizando las modificaciones apropiadas y simples en el mismo árbol, insertando en la abertura del pasador 5 una pieza moldeada 15 que sirva para enganchar el bulón 4.

En las Figuras 1, 2, 3 y 4 se observa la rotación en sentido anti horario del árbol del motor 3 y la consecuente ubicación del bulón 4 con respecto al pasador 5.

25 En particular se hace hincapié en la posición de la conexión 1 al punto muerto superior, como se muestra en las figuras 1 y 6: de hecho, con esta configuración, la biela 2 ejerce una fuerza descendente vertical que se descarga en la conexión de la biela-motor, asimilado teóricamente sobre el centro de gravedad del bulón 4.

30 Así, mientras que en la estructura tradicional la fuerza ejercida por la biela se encuentra en la línea que pasa por el eje de rotación del árbol del motor ejerciendo una fuerza de corte en el mismo árbol, en el sistema de configuración excéntrica la fuerza en cuestión presenta un brazo 14 respecto al centro del árbol del motor activando un momento de torsión.

Por lo tanto, gracias a la conexión excéntrica 1, objeto de invención, existe la presencia de un momento de torsión en el punto muerto superior con las consiguientes mejoras en el par y en la potencia desarrollada en modo fluido, armónico y en constante crecimiento durante todo el tiempo en que gira el motor.

35 La mejora en el rendimiento del motor se verificó mediante experimentos cuyos resultados se muestran gráficamente en la Figura 7. Se ha utilizado un motor de carreras 2 tiempos 125cc precisamente para comprobar la estanqueidad y la resistencia en la duración del sistema en condiciones extremas.

40 Se registraron primero los valores del par y la potencia en la rueda del motor en la configuración estándar sin sistema de excéntrica y, posteriormente, las del motor con la conexión excéntrica, objeto de la presente patente de invención, insertado dentro de la sección original un pasador con un diámetro de 22 mm. En este último caso, el motor fue vuelto a montar sin ninguna alteración, como en la primera prueba de referencia sin sistema de excéntrica, manteniendo el mismo combustible.

Se han reportado mejoras significativas en el sistema de conexión excéntrica, tanto en lo que respecta al par, con resultados tomados del sistema convencional en 1,9 kgm al 2,2 kgm del sistema excéntrico, una mejora del 16%, en lo que respecta a la potencia, con valores de aumento de 23,1 a 29,7 HP, arrojando una mejora del 28%.

45 Además, la gráfica de la figura 7 muestra también el progreso sustancial en las curvas que representan la relación entre el número de revoluciones y el par 11 y entre el número de revoluciones y la potencia 12 con respecto a las respectivas curvas 9, 10 del motor con el sistema de anclaje biela-árbol del motor convencional; las curvas 11, 12 representan el rendimiento del motor con sistema excéntrico, y la tendencia continua y constante, con un excelente rendimiento del motor en la carretera.

50 Con el sistema de excéntrica, objeto de esta patente, la cinemática biela-manivela tiene en el punto muerto superior un brazo de desviación 14, referente al ángulo 8, ya que la biela 2, mientras permanece en línea con el árbol del motor, presenta el punto de anclaje real 6 desplazado por un ángulo 8 y, entonces, con la fuerza de la explosión y durante la expansión, se genera un momento de torsión.

También es importante destacar que el sistema de conexión excéntrica se puede utilizar, no sólo en motores de combustión, sino también en todos aquellos dispositivos que tienen un movimiento alterno que se convierte en un movimiento giratorio o viceversa.

5 Un técnico especializado puede realizar algunas modificaciones o variaciones que pueden considerarse incluidas dentro del ámbito de protección de la presente invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de conexión biela-árbol del motor originalmente conectado por un pasador (5) compuesto por una conexión excéntrica (1) entre la biela (2) y árbol del motor (3) determinada por el hecho de que en el punto muerto superior de la cinemática biela-manivela, manteniendo la biela (2) en línea con los soportes del árbol y utilizando un brazo de desviación (14), siendo el punto de anclaje real (6) de la misma biela (2) y del árbol del motor (3) movido por un ángulo de desviación (8) con respecto al eje vertical; generando la fuerza de la explosión en la fase de expansión en el punto muerto superior, un momento de torsión significativo
- 10 y en el que el punto de anclaje real (6) de la biela (2) al árbol del motor (3) es un bulón (4) de conexión biela-árbol motor, dicho punto de anclaje real (6) se ubica lateralmente en la sección transversal original del pasador con relación al eje de simetría que pasa por el centro del árbol del motor (3) y siendo dicho punto de anclaje (6) unido a una circunferencia (13) descrito por el radio de rotación del pasador original, que se compone
- de una pieza (15) moldeada que actúa como enganche del bulón (4) y se inserta en la apertura del pasador original, dicho elemento (15) está fijado al árbol del motor (3), de modo que el bulón de conexión (4) se mueve junto con y se fija al árbol del motor (3).
- 15 2. Sistema de conexión biela-árbol del motor según las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza porque el ángulo de desviación (8) depende del límite de seguridad, con relación a la sección del bulón (4) que se desea y el tamaño de la sección del pasador (5), ubicando el bulón (4) y por consiguiente el punto de anclaje real (6) de la biela (2) al árbol del motor (3) dentro de la sección original del pasador (5).
- 20 3. Sistema de conexión biela-árbol del motor según las reivindicaciones anteriores, que se caracteriza por presentar un momento de torsión en el punto muerto superior con las consiguientes mejoras en el par y en la potencia desarrollada en modo fluido, armónico y en constante crecimiento durante todo el tiempo en que gira el motor.
4. Sistema de conexión biela-árbol del motor según las reivindicaciones anteriores, el cual se puede utilizar tanto en motores de combustión como todos aquellos dispositivos que utilizan la cinemática biela-manivela, tales como motores de combustión, motores para prensas, a vapor y similares.

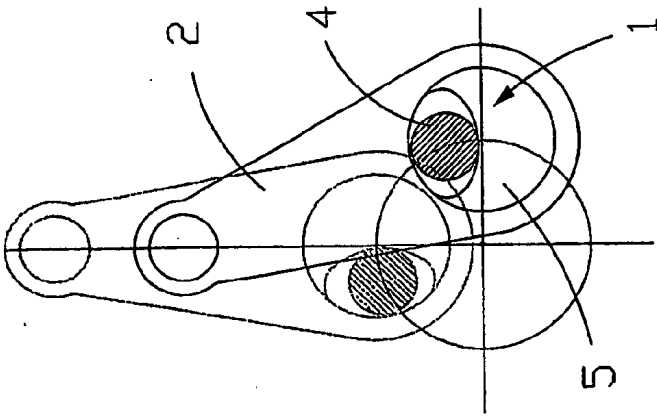


Fig. 1

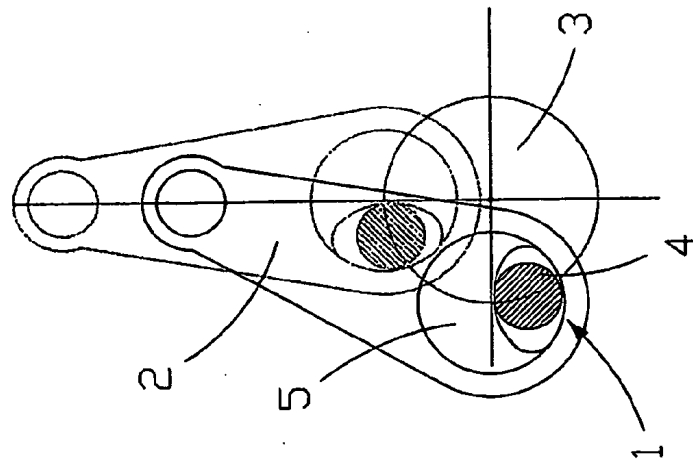


Fig. 2

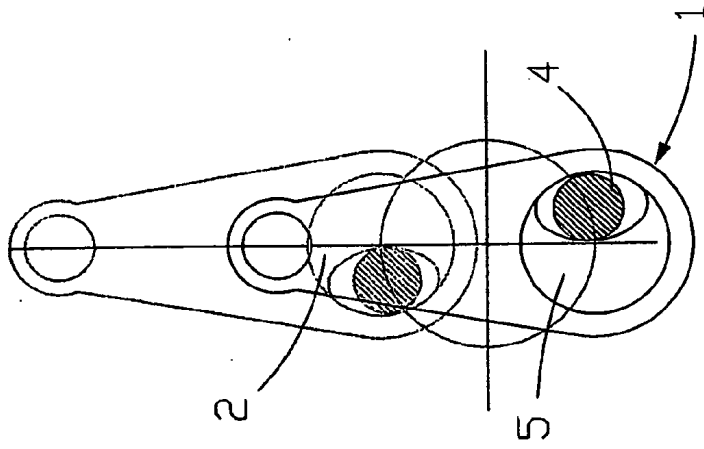


Fig. 3

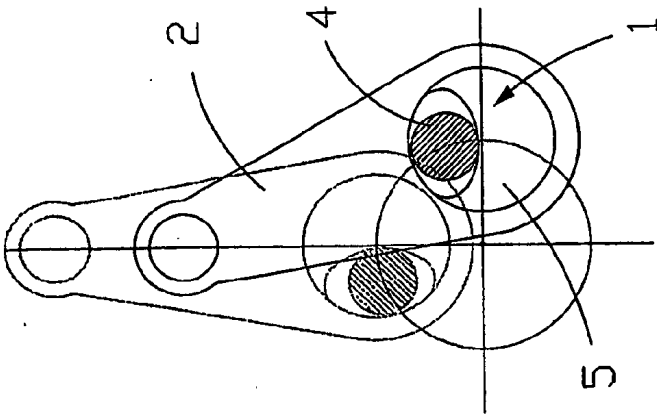


Fig. 4

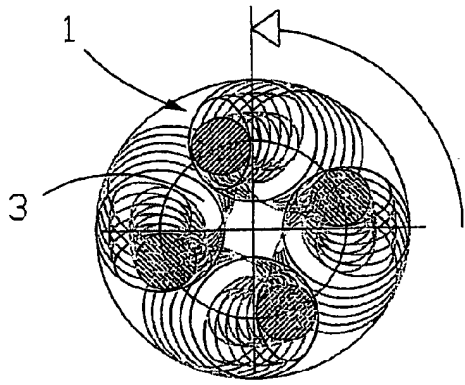


Fig. 5

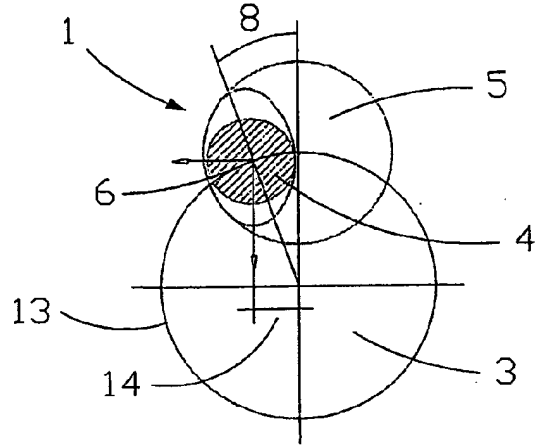


Fig. 6

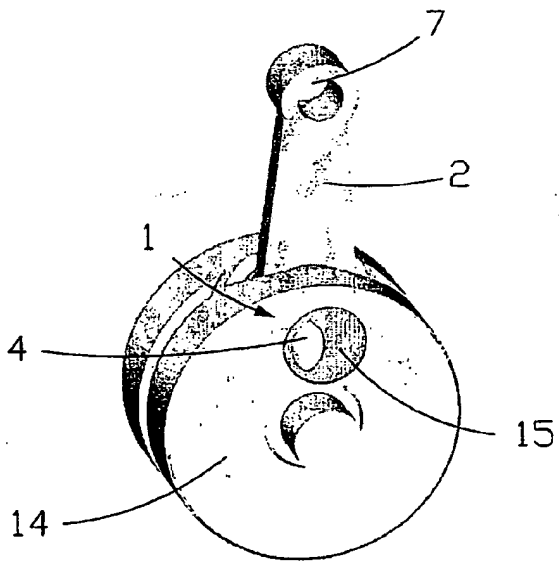


Fig. 7

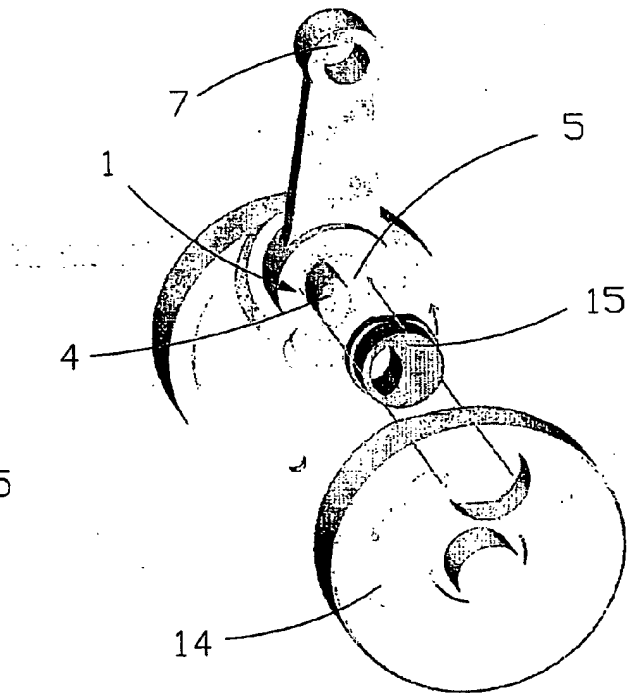


Fig. 8

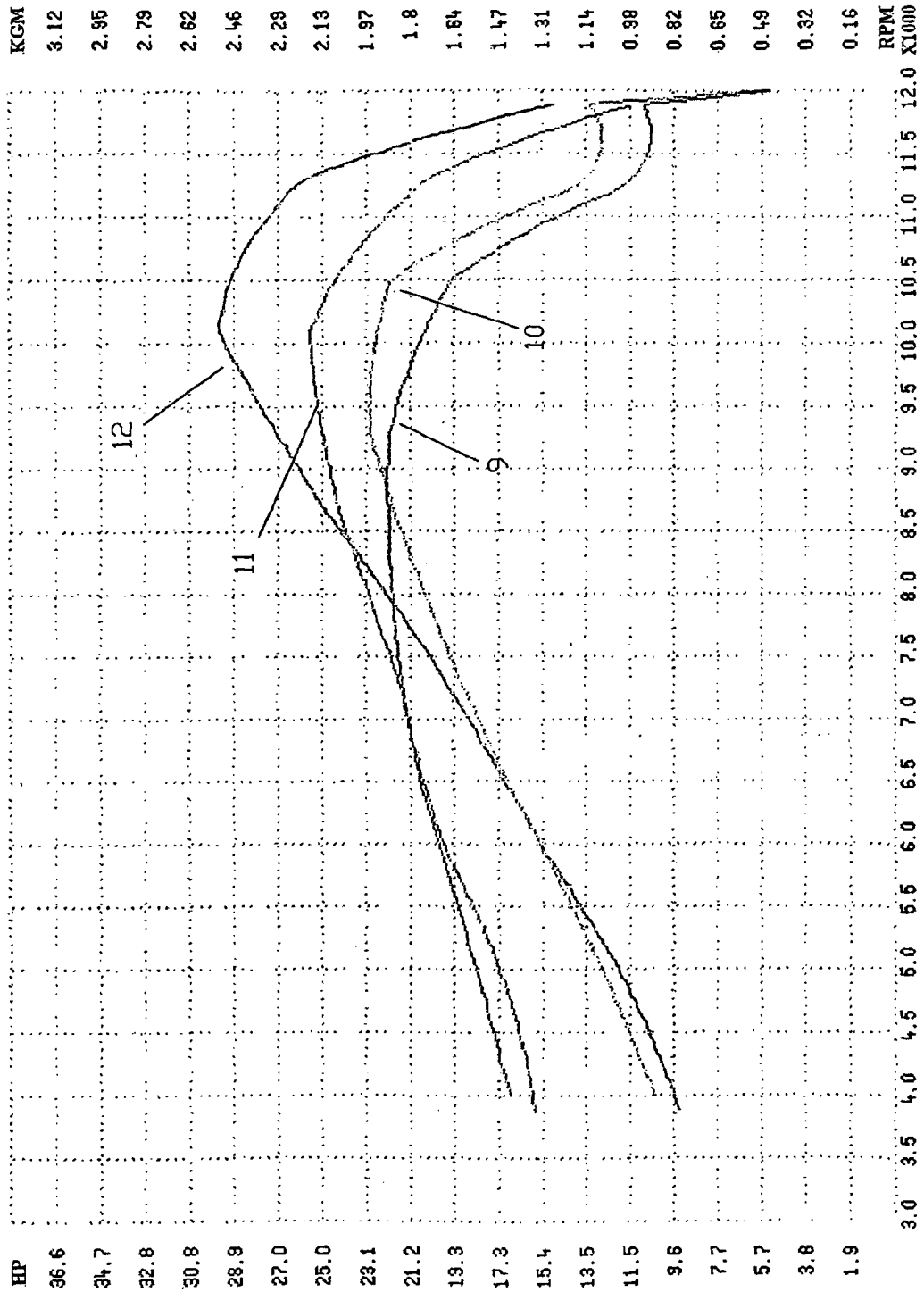


Fig. 9