



ESPAÑA



F15B 15/06 (2006.01)

A1

**FERREIRO GARCÍA, Ramón;
CARBIA CARRIL, José y
IGLESIAS GARCIA, Steven**

La presente invención denominada "conversor de fuerza alternativa discontinua a par rotativo continuo y procedimiento de operación del mismo", consiste en un mecanismo destinado a capturar la fuerza alternativa discontinua desarrollada por un cilindro termo-mecánico (motriz o actuador) mediante dos cilindros hidráulicos intermedios conectados por su circuito hidráulico y un conversor de movimiento de traslación a movimiento de rotación continuo basado en biela-cigüeñal en el sistema cruceta-biela-cigüeñal, susceptible de ser aplicado a un receptor mecánico o a un generador eléctrico.

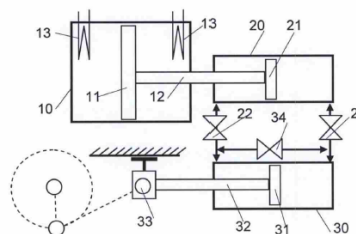


FIGURA 1

DESCRIPCIÓN

Conversor de fuerza alternativa discontinua a par rotativo continuo y procedimiento de operación del mismo.

5

Campo técnico de la invención

La presente invención pertenece al campo técnico de la conversión de energía térmica a mecánica y/o eléctrica mediante una máquina térmica alternativa (MA) o un motor de combustión interna (MCI), los cuales transmiten la fuerza alternativa discontinua y la convierten a par rotativo continuo utilizando dos cilindros hidráulicos y acoplados a un sistema vástago-biela-cigüeñal.

10

Objetivo de la invención

15

El objetivo de la presente invención denominada "CONVERSOR DE FUERZA ALTERNATIVA DISCONTINUA A PAR ROTATIVO CONTINUO Y PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN DEL MISMO", es el aprovechamiento de la energía térmica convertida a energía mecánica mediante un cilindro termo-mecánico convencional que opera con un ciclo térmico que incluye procesos cerrados a volumen constante durante los cuales el émbolo permanece en reposo, mientras el eje de suministro de potencia rota a velocidad continua. Entre el cilindro termo-mecánico y el eje de cigüeñales, se hallan instalados dos cilindros hidráulicos destinados, el primero a bloquear el movimiento del émbolo y vástago del cilindro termo-mecánico para conseguir procesos termo-mecánicos a volumen constante, mientras que el segundo está habilitado para conectar la fuerza proporcionada por el primer cilindro hidráulico con vástago-biela-cigüeñal para lograr un par de rotación.

20

25

Antecedentes de la invención

30

Las plantas de conversión de energía térmica a energía mecánica y/o energía eléctrica que operan con máquinas alternativas o motores alternativos de combustión interna convierten el movimiento alternativo a movimiento rotativo mediante biela-cigüeñal.

35

Las máquinas alternativas cuyo ciclo térmico contiene procesos durante los cuales el volumen del cilindro permanece constante (émbolo y vástago en reposo) darían lugar a movimiento discontinuo del cigüeñal, y por tal razón resultarían inútiles en la práctica.

40

45

50

La invención denominada CONVERSOR DE FUERZA ALTERNATIVA DISCONTINUA A PAR ROTATIVO CONTINUO Y PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN DEL MISMO se diferencia de los citados mecanismos que convierten la fuerza y el movimiento alternativo a par y movimiento rotativo mediante biela-cigüeñal en que el CONVERSOR DE FUERZA ALTERNATIVA DISCONTINUA A PAR ROTATIVO CONTINUO Y PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN DEL MISMO puede transferir la fuerza discontinua del émbolo de un cilindro actuador termo-mecánico a un eje rotativo por medio de dos cilindros hidráulicos intermedios conectados por su circuito hidráulico, donde el primero de los cuales (cilindro de bloqueo) es capaz de bloquear el movimiento del émbolo del cilindro actuador termomecánico para mantener su volumen constante en cada punto muerto de su carrera, mientras que el segundo (cilindro de acoplamiento y seguidor) se desconecta del primero y sigue al eje rotativo por medio de un mecanismo conversor de movimiento rectilíneo alternativo a rotativo continuo tal como el sistema biela-cigüeñal, para que éste eje se pueda mover libremente cuando el émbolo del cilindro actuador termo-mecánico permanece en reposo.

En base al principio de operación del invento, no se conocen tecnologías de conversión de movimientos de alternativo discontinuo a rotativo continuo de esta naturaleza.

Breve descripción de la invención

El invento denominado CONVERSOR DE FUERZA ALTERNATIVA DISCONTINUA A PAR ROTATIVO CONTINUO Y PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN DEL MISMO, consiste en un mecanismo destinado a capturar la fuerza desarrollada por un cilindro termo-mecánico (motriz o actuador) mediante dos cilindros hidráulicos y un convertor de movimiento de traslación a movimiento de rotación basado en biela-cigüeñal en el sistema cruceta-biela-cigüeñal.

El CONVERSOR DE FUERZA ALTERNATIVA DISCONTINUA A PAR ROTATIVO CONTINUO Y PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN DEL MISMO transfiere la fuerza discontinua del émbolo de un cilindro actuador termo-mecánico a un eje rotativo por medio de dos cilindros hidráulicos intermedios conectados por su circuito hidráulico, donde el primero de los cuales (cilindro de bloqueo) es capaz de bloquear el movimiento del émbolo del cilindro actuador termo-mecánico para mantener su volumen constante en cada punto muerto de su carrera, mientras que el segundo (cilindro de acoplamiento de movimiento) se desconecta del primero y sigue al eje rotativo por medio de un mecanismo convertor de movimiento rectilíneo alternativo a rotativo continuo tal como el sistema biela-cigüeñal, para que este eje pueda rotar libremente cuando el émbolo del cilindro actuador termo-mecánico permanece bloqueado y en reposo.

Descripción de las figuras

En esta sección se describen a modo ilustrativo y no limitativo, los componentes que constituyen el CONVERSOR DE FUERZA ALTERNATIVA DISCONTINUA A PAR ROTATIVO CONTINUO Y PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN DEL MISMO para facilitar la comprensión de la invención en donde se hace referencia a las siguientes figuras:

Figura 1, estructura mecánica del convertor de fuerza alternativa discontinua a par rotativo continuo destinado a capturar la fuerza desarrollada por un cilindro termo-mecánico (motriz o actuador) mediante dos cilindros hidráulicos y un convertor de movimiento de traslación a movimiento de rotación basado en cruceta-biela-cigüeñal:

10. cilindro actuador termo-mecánico de doble efecto

11. émbolo

12. vástago

13. fuentes de calor o energía térmica

20. cilindro hidráulico de bloqueo de movimiento del vástago y émbolo del cilindro actuador termo-mecánico (10)

21. émbolo del cilindro hidráulico de bloqueo de movimiento del vástago (12) del cilindro actuador termo-mecánico (10)

22. válvula de intercomunicación entre las cámaras izquierdas de los cilindros hidráulicos de bloqueo de movimiento del vástago y émbolo (20) y el de transmisión de fuerza al sistema cruceta-biela-cigüeñal (30)

23. válvula de intercomunicación entre las cámaras derechas de los cilindros hidráulicos de bloqueo de movimiento del vástago y émbolo (20) y el de transmisión de fuerza al sistema cruceta-biela-cigüeñal (30)

5 30. cilindro hidráulico de transmisión de fuerza al sistema cruceta-biela-cigüeñal por medio del émbolo (31), vástago (32) y cruceta (33)

31. émbolo del cilindro hidráulico de transmisión de fuerza al sistema cruceta-biela-cigüeñal

10

32. vástago del cilindro hidráulico de transmisión de fuerza al sistema cruceta-biela-cigüeñal

15 33. cruceta con patín y corredera del cilindro hidráulico de transmisión de fuerza al sistema cruceta-biela-cigüeñal

34. válvula de intercomunicación entre las cámaras izquierda y derecha del cilindro de transmisión de fuerza (30) al sistema cruceta-biela-cigüeñal.

20 Descripción detallada de la invención

25 EI CONVERSOR DE FUERZA ALTERNATIVA DISCONTINUA A PAR ROTATIVO CONTINUO Y PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN DEL MISMO convierte la fuerza rectilínea alternativa y discontinua suministrada por un cilindro actuador termo-mecánico de doble efecto (10) en par rotativo continuo por medio de un sistema de cruceta-biela-cigüeñal, para lo cual dispone al menos de los siguientes componentes mostrados en la figura 1:

30 - un cilindro actuador termo-mecánico de doble efecto (10) dotado de intercambiadores de calor (13) en ambas cámaras del citado cilindro, y dotado del émbolo (11) y vástago (12)

35 - un cilindro hidráulico (20) de bloqueo de movimiento del émbolo (11) y vástago (12) del cilindro actuador termo-mecánico (10), donde el émbolo (21) del cilindro hidráulico (20) está rígidamente conectado al vástago (12) del cilindro (10)

40 - un cilindro hidráulico (30) de acoplamiento de movimientos y de transmisión de fuerza al sistema cruceta-biela-cigüeñal por medio del émbolo (31), vástago (32) y cruceta (33) conectado al cilindro hidráulico (20) por medio de las válvulas (22) y (23)

45 - una válvula (22) de acoplamiento de movimientos e intercomunicación entre las cámaras izquierdas del cilindro hidráulico de bloqueo de movimiento (20) y del cilindro hidráulico de acoplamiento de movimientos y de transmisión de fuerza (30) al sistema cruceta-biela-cigüeñal

50 - una válvula (23) de acoplamiento de movimientos e intercomunicación entre las cámaras derechas del cilindro hidráulico de bloqueo de movimiento (20) y del cilindro hidráulico de acoplamiento de movimientos y de transmisión de fuerza (30) al sistema cruceta-biela-cigüeñal

- un cilindro hidráulico de transmisión de fuerza (30) al sistema cruceta-biela-cigüeñal por medio del émbolo (31), vástago (32) y cruceta (33) con patín y corredera

- émbolo (31) del cilindro hidráulico de transmisión de fuerza (30) al sistema cruceta-biela-cigüeñal

- vástago (32) del cilindro hidráulico de transmisión de fuerza (30) al sistema cruceta-biela-cigüeñal, que articula el émbolo (31) con la cruceta y patín (33)

- cruceta (33) con patín y corredera del cilindro hidráulico de transmisión de fuerza (30) al sistema cruceta-biela-cigüeñal

- válvula (34) de intercomunicación entre las cámaras izquierda y derecha del cilindro de acoplamiento de movimientos y transmisión de fuerza (30) al sistema cruceta-biela-cigüeñal, destinada a permitir que cuando se halla abierta, pueda moverse libremente el émbolo-vástago y cruceta (31), (32) y (33) respectivamente, arrastrada por el movimiento rotativo del eje de cigüeñales.

Donde el procedimiento de operación del CONVERTOR DE FUERZA ALTERNATIVA DISCONTINUA A PAR ROTATIVO CONTINUO Y PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN DEL MISMO consiste en que durante los procesos termo-mecánicos isocóricos (procesos térmicos cerrados a volumen constante en los puntos muertos de la carrera) del ciclo térmico que acciona el émbolo (11) y vástago (12) del cilindro actuador termo-mecánico de doble efecto (10), el émbolo (11) y su vástago asociado (12) permanecen en reposo para satisfacer la condición de "proceso térmico a volumen constante" dentro del cilindro actuador termo-mecánico de doble efecto (10),

donde para mantener el cilindro (10) a volumen constante (émbolos (11) y (21) unidos rígidamente por el vástago (12) en reposo), se mantienen las válvulas (22) y (23) de intercomunicación entre los cilindros (20) y (30) cerradas, mientras que la válvula (34) de intercomunicación entre las dos cámaras del cilindro (30) se mantiene abierta para permitir libertad de movimiento alternativo del conjunto formado por el émbolo (31), vástago (32) y cruceta (33), al ser arrastrados por el eje de cigüeñales en su movimiento de rotación,

donde al abrir las válvulas (22) y (23) de intercomunicación entre los cilindros (20) y (30) y cerrar la válvula (34) de intercomunicación entre las dos cámaras del cilindro (30), se consigue transmitir la fuerza termo-mecánico desde el émbolo (11) al émbolo (21), e impulsar fluido hidráulico a través de las válvulas (22) y (23), accionando el émbolo (31) asociado al vástago (32) y cruceta (33) del cilindro hidráulico (30), dando lugar al par de rotación sobre el eje de cigüeñales por medio de un sistema convencional cruceta-biela-cigüeñal.

Descripción de realizaciones preferentes de la invención

La realización preferente de la invención denominada "CONVERTOR DE FUERZA ALTERNATIVA DISCONTINUA A PAR ROTATIVO CONTINUO Y PROCEDIMIENTO DE OPERACIÓN DEL MISMO" adopta la estructura geométrica mostrada en la figura 1, donde con objeto de reducir el tamaño longitudinal del sistema convertor de fuerza alternativa discontinua a par rotativo continuo, los cilindros hidráulicos (20) y (30) están dispuestos en paralelo de manera que los movimientos de desplazamiento de los respectivos émbolos (21) y (31) se realizan en sentidos contrarios entre sí, tal como se observa en la figura 1.

REIVINDICACIONES

1. Conversor de fuerza alternativa discontinua a par rotativo continuo, **caracterizado** por convertir la fuerza rectilínea alternativa y discontinua suministrada por un cilindro actuador termo-mecánico de doble efecto (10) en par rotativo continuo por medio de un sistema de cruceta-biela-cigüeñal, para lo cual dispone al menos de los siguientes componentes:

- un cilindro actuador termo-mecánico de doble efecto (10) dotado de intercambiadores de calor (13) en ambas cámaras del citado cilindro, y dotado del émbolo (11) y vástago (12)

- un cilindro hidráulico (20) de bloqueo de movimiento del émbolo (11) y vástago (12) del cilindro actuador termo-mecánico (10), donde el émbolo (21) del cilindro hidráulico (20) está rígidamente conectado al vástago (12) del cilindro (10)

- un cilindro hidráulico (30) de acoplamiento de movimientos y de transmisión de fuerza al sistema cruceta-biela-cigüeñal por medio del émbolo (31), vástago (32) y cruceta (33) conectado al cilindro hidráulico (20) por medio de las válvulas (22) y (23)

- una válvula (22) de acoplamiento de movimientos e intercomunicación entre las cámaras izquierdas del cilindro hidráulico de bloqueo de movimiento (20) y del cilindro hidráulico de acoplamiento de movimientos y de transmisión de fuerza (30) al sistema cruceta-biela-cigüeñal

- una válvula (23) de acoplamiento de movimientos e intercomunicación entre las cámaras derechas del cilindro hidráulico de bloqueo de movimiento (20) y del cilindro hidráulico de acoplamiento de movimientos y de transmisión de fuerza (30) al sistema cruceta-biela-cigüeñal

- un cilindro hidráulico de transmisión de fuerza (30) al sistema cruceta-biela-cigüeñal por medio del émbolo (31), vástago (32) y cruceta (33) con patín y corredera

- émbolo (31) del cilindro hidráulico de transmisión de fuerza (30) al sistema cruceta-biela-cigüeñal

- vástago (32) del cilindro hidráulico de transmisión de fuerza (30) al sistema cruceta-biela-cigüeñal, que articula el émbolo (31) con la cruceta y patín (33)

- cruceta (33) con patín y corredera del cilindro hidráulico de transmisión de fuerza (30) al sistema cruceta-biela-cigüeñal

- válvula (34) de intercomunicación entre las cámaras izquierda y derecha del cilindro de acoplamiento de movimientos y transmisión de fuerza (30) al sistema cruceta-biela-cigüeñal.

2. Procedimiento de operación del conversor de la reivindicación primera **caracterizado** por el procedimiento de operación según el cual durante los procesos termo-mecánicos isocóricos (procesos térmicos cerrados a volumen constante en los puntos muertos de la carrera) del ciclo térmico que acciona el émbolo (11) y vástago (12) del cilindro actuador termo-mecánico de doble efecto (10), el émbolo (11) y su vástago asociado (12) permanecen en reposo para satisfacer la condición de "proceso térmico a volumen constante" dentro del cilindro actuador termo-mecánico de doble efecto (10),

donde para mantener el cilindro (10) a volumen constante (émbolos (11) y (21) unidos rígidamente por el vástago (12) en reposo), se mantienen las válvulas (22) y (23) de intercomunicación entre los cilindros (20) y (30) cerradas, mientras que la válvula (34) de intercomunicación entre las dos cámaras del cilindro (30) se mantiene abierta para
5 permitir libertad de movimiento alternativo del conjunto formado por el émbolo (31), vástago (32) y cruceta (33), al ser arrastrados por el eje de cigüeñales en su movimiento de rotación,

donde al abrir las válvulas (22) y (23) de intercomunicación entre los cilindros (20) y (30) y
10 cerrar la válvula (34) de intercomunicación entre las dos cámaras del cilindro (30), se consigue transmitir la fuerza termo-mecánico desde el émbolo (11) al émbolo (21), e impulsar fluido hidráulico a través de las válvulas (22) y (23), accionando el émbolo (31) asociado al vástago (32) y cruceta (33) del cilindro hidráulico (30), dando lugar al par de rotación sobre el eje del cigüeñal por medio de un sistema convencional cruceta-biela-
15 cigüeñal.

3. Conversor de fuerza alternativa discontinua a par rotativo continuo, según reivindicación primera, **caracterizado** por adoptar una estructura geométrica donde con
20 objeto de reducir el tamaño longitudinal del sistema conversor de fuerza alternativa discontinua a par rotativo continuo, los cilindros hidráulicos (20) y (30) están geoméricamente dispuestos en paralelo de manera que los movimientos de desplazamiento de los respectivos émbolos (21) y (31) se realizan en sentidos contrarios entre sí.

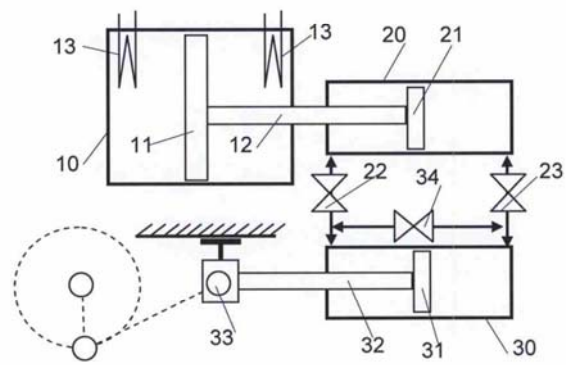


FIGURA 1



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA

- ②① N.º solicitud: 201600386
②② Fecha de presentación de la solicitud: 11.05.2016
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **F02G1/04** (2006.01)
F15B15/06 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2004040297 A1 (PELS SANDER) 04/03/2004, Párrafos [0017]-[0024]; figuras 1-3.	1-3
A	RU 2131532 C1 (PETROV SERGEJ IVANOVICH et al.) 10/06/1999, Todo el documento.	1-3
A	CN 104454710 A (WU JIAJI) 25/03/2015, Figuras 1-3 & Resumen de la base de datos WPI. Recuperado de Epoque; Número de Acceso: 2015-386153.	1
A	DE 102004017085 A1 (KAISER WILHELM) 03/11/2005, Párrafos [0013]-[0016]; figura única.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
23.10.2017

Examinador
D. Hermida Cibeira

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

F02G, F15B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 23.10.2017

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-3	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-3	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2004040297 A1 (PELS SANDER)	04.03.2004

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

La presente invención se refiere a un convertidor de fuerza alternativa discontinua a par rotativo continuo y su procedimiento de operación.

Se considera que el documento D01 es el más cercano del estado de la técnica al objeto de las reivindicaciones independientes 1 y 2. El documento D01 divulga (párrafos [0017]-[0024]; figuras 1-3) un motor tipo Stirling (párrafo [0001]) que comprende: dos primeros cilindros termo-mecánicos de doble efecto (9-10) dotados de émbolos (5-6) en una zona caliente del motor (párrafos [0018]-[0019]; figuras 2-3); dos segundos cilindros termo-mecánicos de doble efecto (11-12) dotados de émbolos (7-8) en una zona fría del motor (párrafos [0018]-[0019]; figuras 2-3); un vástago común (20) (párrafo [0023]; figuras 2-3); válvulas de intercomunicación (13-16) entre las cámaras de los cilindros (9-12) (párrafos [0018]-[0019]; figuras 2-3); y un intercambiador de calor (17-19) (párrafo [0019]; figuras 2-3). Dicho motor lleva a cabo un ciclo térmico que consta de dos procesos isocóricos y dos procesos isotérmicos, de forma tal que una fuerza alternativa continua se convierte en un par rotativo continuo (párrafos [0003], [0017]; figura 1).

Se observan diferencias entre la invención divulgada en el documento D01 y el objeto de las reivindicaciones independientes 1 y 2. Principalmente, se observa que en la invención del documento D01 no se necesitan cilindros hidráulicos de bloqueo y acoplamiento para convertir una fuerza alternativa discontinua en un par rotativo continuo, ya que se llevan a cabo los procesos isocóricos sin interrumpir el movimiento del vástago común (20) gracias a la utilización de los distintos cilindros termo-mecánicos de doble efecto (9-12). Debido a estas diferencias encontradas, se considera que las reivindicaciones independientes 1 y 2, así como la reivindicación dependiente 3, son nuevas (Art. 6, LP 11/1986).

En cuanto a la actividad inventiva de las reivindicaciones independientes 1 y 2, se considera que el efecto técnico de las diferencias señaladas en el párrafo anterior consiste en posibilitar el empleo de un único cilindro termo-mecánico de doble efecto para llevar a cabo el ciclo térmico tipo Stirling. Así pues, se contempla como problema técnico objetivo la reducción del número de cilindros termo-mecánicos de doble efecto. En ese sentido, se considera que a un experto en la materia que partiese del documento D01 no le resultaría evidente desarrollar el objeto de las reivindicaciones independientes 1 y 2; y tampoco se han encontrado otros documentos del estado de la técnica que pudiesen combinarse de forma evidente con el documento D01 a tal fin. Por consiguiente, se estima que dichas reivindicaciones independientes 1 y 2, así como la reivindicación dependiente 3, implican actividad inventiva (Art. 8, LP 11/1986).

En conclusión, se considera que las reivindicaciones 1-3 son nuevas (Art. 6, LP 11/1986) e implican actividad inventiva (Art. 8, LP 11/1986).